第五篇

气 候

第一章　四川气候特征及成因

四川地处中纬度、亚热带。省境西部是青藏高原东南缘的川西高原山地区(简称川西高原)；东部为四川盆地。地理位置和复杂的地形，使盆地区与川西高原的气候特点，有明显的差异。

四川盆地区的主要气候特点是：冬暖，无霜期长；春季气温回升早(与同纬度地区比较)，变化不稳定，降水量偏少，常有春旱；夏季降水多而分配不均，常有旱、涝；秋季多连阴雨；全年多阴天，日照少，多夜雨。

川西高原大部分地区雨、旱季分明，气温低，冬长无夏或夏季很短，霜雪频繁，无霜期短，晴天多，日照丰富；河谷地区气候干热。

形成以上气候特点的原因，主要是受冬、夏季风的进退和地形的影响。我国地处东亚地区，天气和气候的变化，受4个大气环流活动中心的支配。冬季为蒙古高压与阿留申低压，受其影响，盛行从偏北方向吹来的强劲干冷的冬季风；夏季为太平洋高压与印度洋低压所控制，使太平洋和印度洋的暖湿气流从偏南方向进入内地，盛行偏南的夏季风。冬、夏季风的强弱和进退时间的早迟，直接影响到我国大范围天气气候的变化。

第一节 四川盆地气候主要特征

一、冬暖、无霜期长，少雨

四川冬季受寒冷干燥的冬季风控制，降水稀少，常有冬干现象。四川盆地因受青藏高原的影响，冷空气南下时主力比较偏东，加上受北面的秦岭、大巴山阻挡，冷空气一般不易侵入，能够侵入盆地的冷空气也多属冷锋尾部，强度较弱，致使盆地区冬季气温高于盆地外的同纬度地区，故而霜雪少，无霜期长，农作物全年均可生长。川西高原西南部的凉山州（含渡口市，下同）及甘孜州南部，冬季因受偏西的干暖气流影响，也比较暖和。

二、春季气温回升早但不稳定，降水偏少

到了3月，季节开始变暖，但北方冷空气活动仍较频繁，导致春季气温变化不稳定，常出现“倒春寒”天气。四川盆地春季气温回升的时间比同纬度地区早，是因为冬季气温高，春季冷空气入侵时降温程度小于盆地外同纬度地区。到了4、5月份，冷空气活动明显减弱，夏季风开始增强并可影响到四川盆地东南部，使这些地区的降水量开始增多，盆地的大部分地区仍继续少雨而常有春旱。

三、初夏降水东多西少，盛夏西多东少，东部多高温天气

6月，夏季风逐渐盛行，6月中、下旬，太平洋副热带高压（以下简称副高）第一次季节性北移，主要雨带移至长江中、下游，长江两岸进入梅雨期。四川盆地东部处于这条雨带的西端，降水量明显增多。盆地中部和西部很少受这一雨带影响，加之自西北或北方来的冷空气进入盆地时，因越山下沉增温，不易成云致雨，使接近高原和高山的盆地西部和中部地区初夏降水量少于盆地东部和南部，而常有夏旱。盆中丘陵区有时还受伏旱影响，使这一地区成为盆地内年降水量最少的地区。

7、8月，四川盆地西部和北部常多暴雨，东部和东南部多伏旱，降水量盆西多于盆东。这是因为在7月上、中旬，太平洋副高第二次季节性北移以后，盆地东部处于副高控制下，受下沉气流影响，又因南方气流越过大娄山的焚风效应，气温高、降水少，常出现连晴高温天气，是我国夏季著名高温中心之一；盆地北部和西部处于副高边缘，当北方冷空气南下或者西部高原有低涡、低槽等东移时，在这一地区为副高所阻，常产生大量降水，每当盛

夏副高势力强，脊线位置偏西偏北而稳定时，盆地西部或北部常会出现持续性大雨或暴雨，甚至特大暴雨，而盆地东部则是严重伏旱，形成西涝东旱的气候特点。如果副高的势力弱，脊线位置偏东偏南，盆地东部和东南部便容易发生暴雨或大暴雨。

四、秋季多连阴雨

8月底到9月初，副高开始季节性南撤，四川盆地进入秋季。此时，由于西南季风尚未撤退，而北方冷空气已开始南下，这两种不同性质的冷暖空气相遇形成降水。同时因四川以东副高稳定，四川以西，青藏高原低槽维持，故常形成秋雨连绵天气。这种连阴雨天气可以延续到10月份西南季风完全撤离四川以后，才告结束。

五、阴天多，日照少

四川盆地多阴天，主要多在冬半年。在冬半年，南下冷空气由于受到山脉的阻挡，冷锋西段常在昆明以东呈准静止状态，形成昆明准静止锋。四川盆地处于锋面以东的冷空气中，暖空气沿坡度平缓的静止锋爬升，常形成云雨，故多阴雨天气。阴天多，日照因而减少。唐代柳宗元在《答韦中立论师道书》中说："仆往闻庸蜀之南，恒雨少日，日出则犬吠"。这就是所谓的"蜀犬吠日"。可见多年以前，四川盆地就以多阴天的气候著称。

六、多夜雨

四川盆地多夜雨，主要是受地形影响。盆地四周环山，西部紧邻青藏高原，高原夜间是一个冷源，且多地形性小槽，常于夜间移过盆地上空。夜晚地面温度下降，四周山地空气接触地面冷却后，密度增大而沿山坡下滑到盆地，将盆地内的暖湿空气抬升而成云致雨。黎明以后气温开始上升，山地空气随之变暖，降雨乃逐渐减小直至终止。此外，由于盆地夜间多为云层覆盖，对地面具有保暖作用，云层上部辐射冷却大于云层下部，形成下暖上冷，空气层结趋于不稳定，也是容易产生夜雨的原因之一。

第二节　川西高原主要气候特征

一、雨、旱季分明

受青藏高原特殊地形的动力和热力作用及冬夏季风的影响，川西高原年中雨、旱季节变化特别明显。

夏季，青藏高原上空的大气层相对于同高度四周的自由大气是"热源"，近地层常形成热低压，盛行气旋性环流，且受地形影响多对流性天气。

5月份本区高空的西风环流消失，来自印度洋上的西南季风暴发，带来丰沛水汽，雨季相继开始。入秋后，本区高空西风逐渐盛行，气流来自干燥地区，西南季风也开始减弱撤出，转为受热带大陆气团所控制而进入旱季。

二、气温低、日照多

川西高原海拔高，全年气温都较低。特别在冬季，青藏高原上空的大气层相对同高度的四周自由大气是“冷源”。在高原近地层形成冷高压，盛行反气旋环流，天气多晴朗、寒冷干燥，更加强了旱季的干旱。

川西高原晴天多、日照时间长的另一原因是：在冬半年，高原南部常处于昆明准静止锋的西部锋上暖空气中，一般都较干燥，无明显的锋上云系。再由于川西高原海拔高，空气稀薄，空气中杂质、水汽都少，不易凝结成云，更使晴天增多。

三、南部夏热冬暖

川西高原南部金沙江、雅砻江等下游河谷地带，位置偏南，又属横断山地区，6月中旬前一直处于南支西风急流控制下，温暖干燥，且受高原北部的阻挡，北方冷空气流不易进入，加之山高谷深，焚风作用特别强，终年气温都偏高，冬不冷，夏较热，水汽少，雨季开始期偏迟，冬季雨雪也较少。

第二章 气候要素

第一节 气 温

一、年、月平均气温

盆地区年平均气温为16～18℃，南部高于北部，长江沿岸地区18℃以上，是盆地内的高温区。川西高原的甘孜、阿坝两自治州的年平均气温，河谷地区可达12℃以上，海拔较高和纬度偏北的地区都在6℃以下，红原、若尔盖在2℃以下，色达为0℃，石渠为－1.6℃。凉山州(含渡口市，以下同)大致以盐源、德昌、普格一线为分界，以南除会理、会东两地为15～16℃外，其余均在18℃以上，渡口达23℃；以北地区为12～18℃，美姑、昭觉、布拖为10～12℃。

各月平均气温，盆地区1月最低，7月最高。1月份平均气温为4～8℃，等温线很稀疏，6℃等温线包围了盆地大部地区，表明了盆地各地气候温暖，且差异不大，2月略高于1月。从3月开始，盆地大部分地区都可升到12℃以上，长江河谷地区可达14℃以上。4月上升到15～20℃。5、6两月升到22～24℃以上。7、8两月上升达26～28℃，其中盆地东南嘉陵江、渠江、涪江下游及合江以东长江干流两岸，7月均温高达28～30℃。9月份长江沿岸自江津以下还可保持在24℃以上，其余大部分地区在22℃～24℃之间。从10月份降为16～19℃。11月份降至10～14℃，盆地北部边缘地区已降至10℃以下。12月份降到6～8℃，盆地南部略高于9℃。

川西高原的甘孜、阿坝两州，1、12月，除少数河谷地区外，都在0℃以下，纬度偏北的少数地点在－10℃以下。2、3、11月，除北部部分地区在0℃以下外，其余地区都在0℃以上，海拔较低和纬度偏南的地区可达5℃以上。4～10月各月平均气温均在0℃以上(仅石渠4、10两月仍低于0℃)。7

月为最热月，多数地区都可达14℃以上，石渠为8.9℃，河谷地区可达19℃以上，丹巴、金川、理县、得荣等地可达20℃以上。凉山州的月平均气温，多数地点是1月最低，7月最高，米易、盐边、渡口是5月最高。南部海拔较低的地区，1月份平均气温在10℃以上，海拔较高的会理、会东在7℃以上，相当或略高于盆地区南部同期的平均气温；北部为4～6℃，昭觉、布拖、雷波、美姑等地为2℃左右。7(5)月的平均气温，州内多数地区为20～24℃，海拔较高的地区为17～20℃，河谷地区可达24℃以上(图Ⅴ2—1、图Ⅴ2—2、图Ⅴ2—3)。

二、最高气温

(一)极端最高气温

盆地区年极端最高气温，东部和东南部可达40℃以上，重庆—万县的长江沿岸地区可达42℃以上，彭水1953年8月19日曾出现44.1℃，是全省的最高纪录。盆地西部和北部多在36～40℃之间，盆西边缘地区为35℃左右。

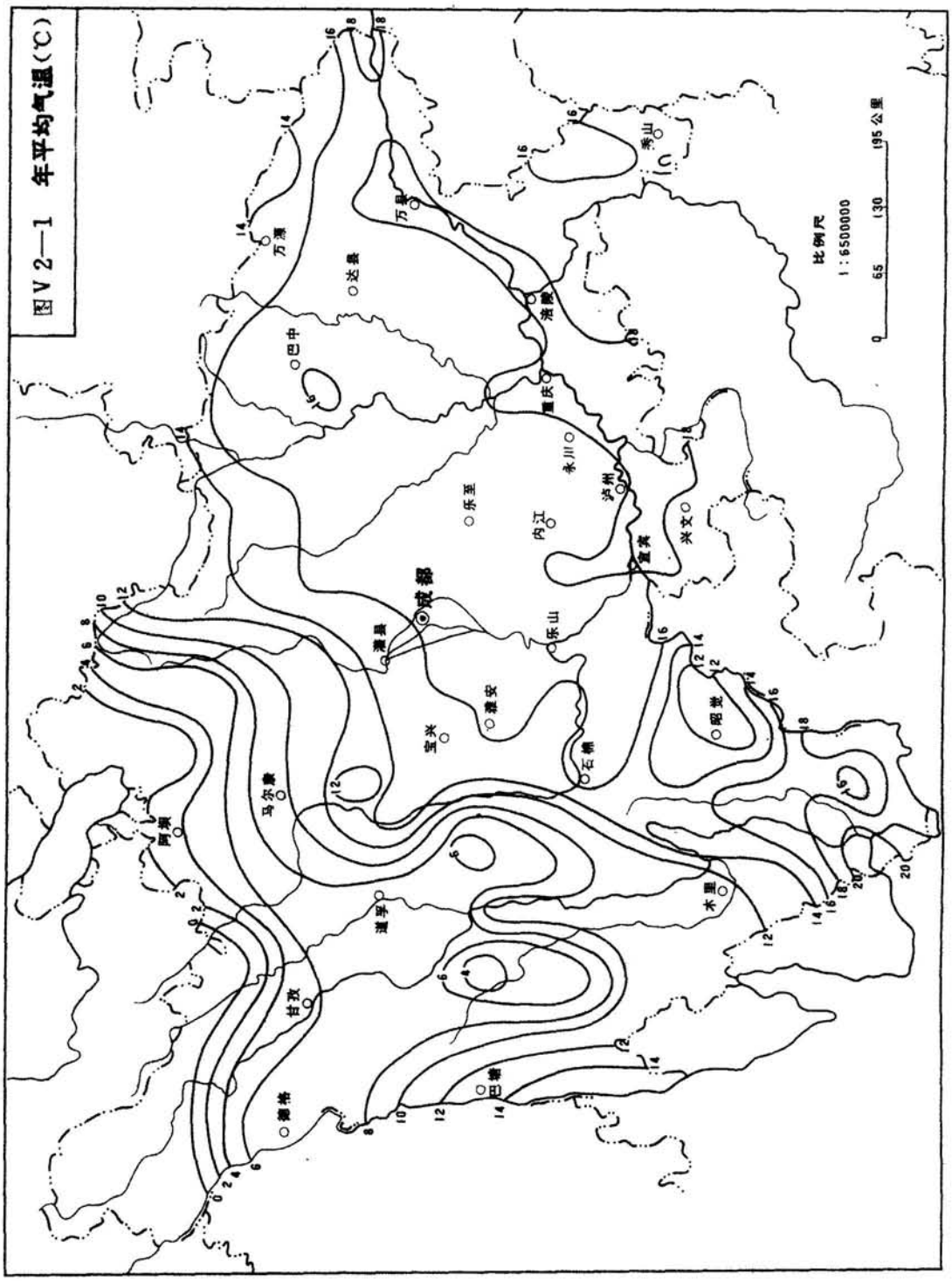
川西高原的甘孜、阿坝州河谷地区可达35℃以上，海拔较高及偏北地区，一般为25～30℃。凉山州多数地区均可达35℃以上，盐边、渡口两地分别为41.2℃和40.7℃。美姑、昭觉、布拖在30～33℃之间。

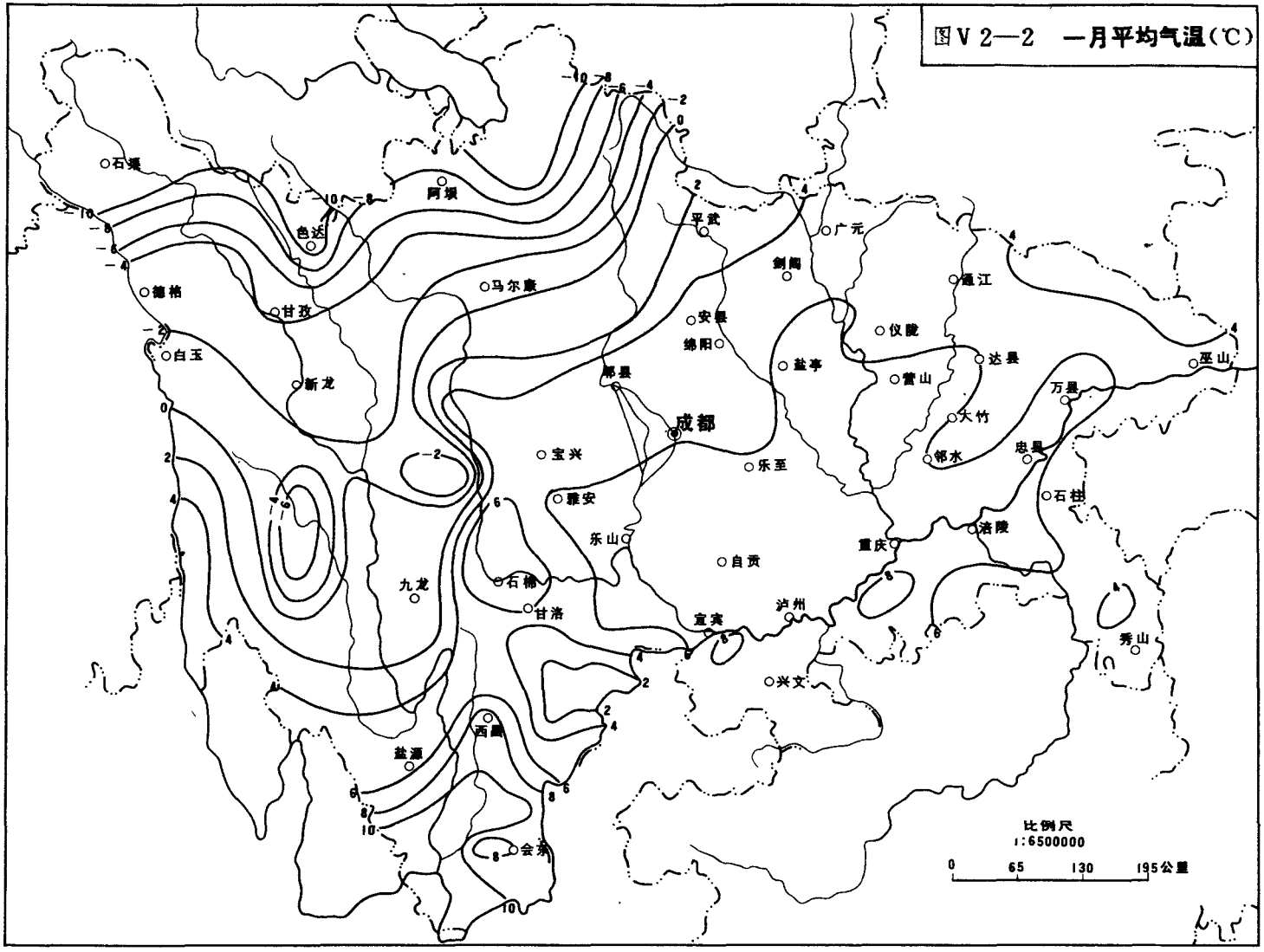
极端最高气温的出现时期，盆地大部分地区是在8月中、下旬，盆地西北部多出现在7月中旬、下旬。甘孜州西南部出现在7月上旬，北部在6月上、中旬。阿坝州大部分地区都出现在8月上旬，马尔康、小金在8月中旬，若尔盖、南坪、茂汶、汶川、理县等地在7月中、下旬。凉山州大部分地区都出现于5月中旬至6月中旬，仅甘洛出现于4月上旬，雷波出现在7月中旬，木里、盐源出现于7月上旬。

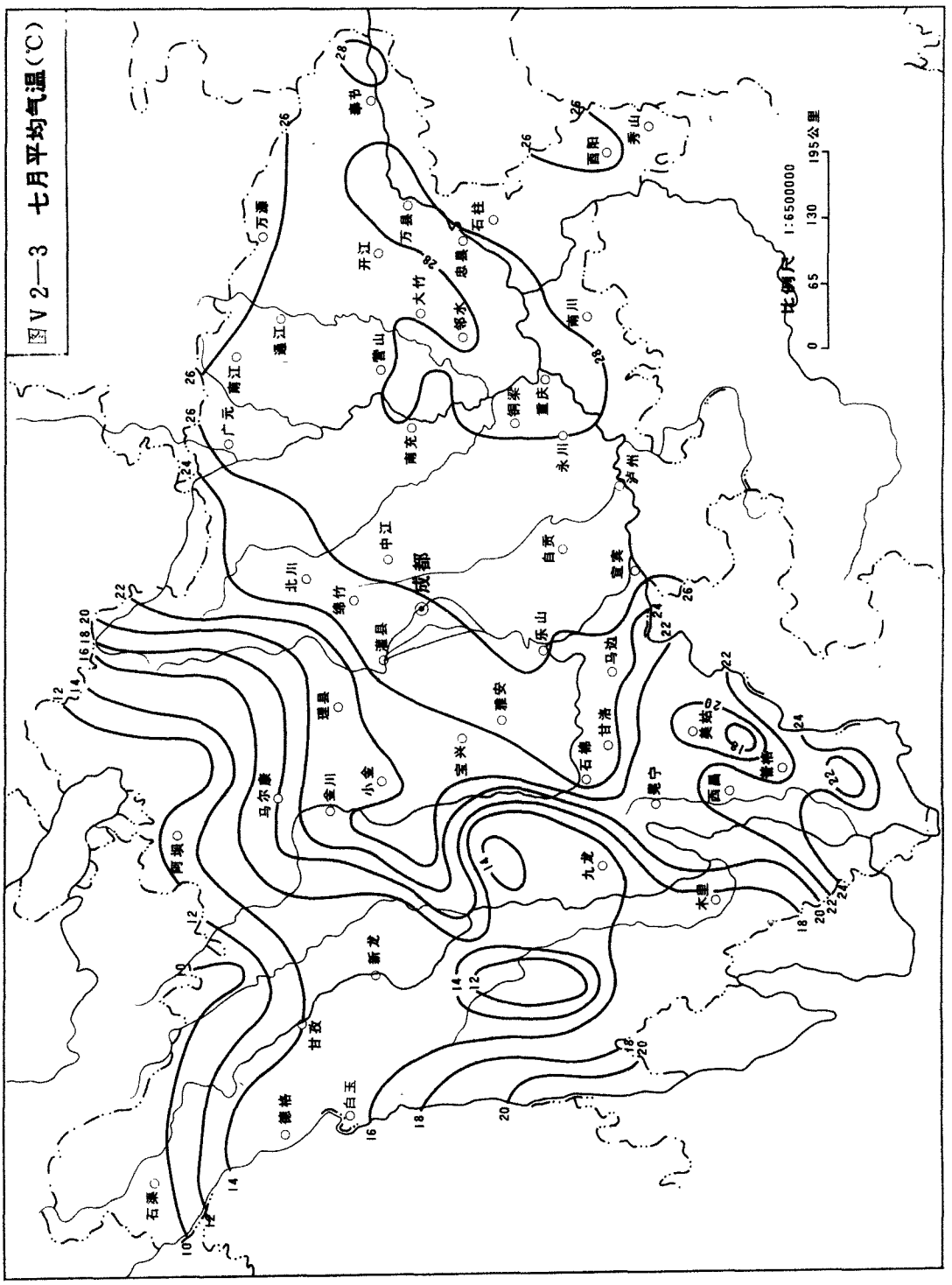
(二)日最高气温≥30、35、40℃的出现期及日数

日最高气温≥30℃的出现期，盆地大部分地区是3月下旬～10月上旬，盆地东部可延续到10月下旬，盆地西北部是4月中旬～10月上旬。重庆、綦江、古蔺等地，个别年份在3月上旬即可出现。盐边、米易、渡口、宁南等地的出现期为2月上、中旬～11月下旬和12月上旬，是全省出现期最早和最长的地区。甘孜、阿坝州大部分地区的出现期是4月下旬～9月上旬，两州南部及河谷地区可延迟到10月上旬，甘孜州西北部气温最低的地区，有少数地点在6月上、中旬日最高气温也可达到30℃或以上。阿坝州西北部不出现。

全年最高气温≥30℃的平均日数，盆地大部分地区都可达65天以上，东部和南部可达70天以上，自江津以下的长江沿岸地区有90天左右巫山、云阳、开县有101天。盆地西部


图V 2—1 年平均气温(℃)
比例尺
1:6500000
0 65 130 195 公里
成都
重庆
万县
达县
巴中
南充
遂宁
乐至
内江
永川
泸州
宜宾
兴文
秀山
乐山
资阳
简阳
宝兴
雅安
石棉
昭觉
木里
道孚
马尔康
甘孜
德格
稻城
理塘
康定
西昌
会理


图V 2—2 一月平均气温(℃)
石渠
阿坝
色达
德格
甘孜
马尔康
白玉
新龙
平武
广元
剑阁
通江
安县
绵阳
仪陇
达县
巫山
盐亭
蓬山
都县
成都
大竹
万县
宝兴
邻水
忠县
乐至
雅安
石柱
乐山
重庆
涪陵
自贡
九龙
石棉
甘洛
宣宾
泸州
秀山
兴文
西昌
盐源
会东
比例尺
1:6500000
0 65 130 195公里


图V 2—3 七月平均气温(℃)
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里
成都
重庆
万县
开江
大竹
邻水
达县
石柱
酉阳
秀山
通江
南江
广元
万源
营山
南充
蓬安
南部
阆中
北川
绵竹
德阳
中江
遂宁
资阳
自贡
荣县
永川
泸州
乐山
马边
宜宾
金川
小金
理县
马尔康
阿坝
新龙
甘孜
德格
白玉
石渠
宝兴
雅安
石棉
甘洛
九龙
西昌
会理
会东
德昌
冕宁
木里

及西北部多为40～60天，边缘地区略少于40天。甘孜州境内，雅江、巴塘、得荣可达25～35天，丹巴有52天，其余地区多只有1～2天，有的地区几年或10多年才出现1天，甚至不出现。阿坝州的汶川、南坪、金川、小金4地有25～35天，理县有18天，马尔康有9天，黑水4天，松潘仅偶尔出现1天，州西北部不出现。凉山州南部的盐边、米易、渡口、宁南等地都可达100天以上，渡口有157天。西昌、德昌、金阳有40～50天，大凉山区及州西部不超过5天。

日最高气温≥35℃的出现期，盆地东部和东南部为4月中旬～9月下旬，中南部是5月上旬～9月上旬，西北部为5月中旬～9月上旬。甘孜、阿坝两州多在5月下旬～8月中旬。凉山州大部分地区是4月上旬～8月下旬，少数地点可延续到9月中旬。

≥35℃的平均日数，盆地东部和东南部可达20天以上，自江津以下的长江沿岸地区有35～40天，少数地点可达41～43天。盆地中部及江津以上的长江沿岸为10～19天。盆地西北、西部及西南部有1～5天。凉山州南部的西昌、德昌、普格、金阳、会东，北部的越西等地有1～2天。米易有18天，盐边27天，渡口32天。州东北部的大凉山区及州西部均不出现。甘孜、阿坝两州仅在河谷地区的少数地点可出现1～2天，丹巴可达4天，其余地区均不出现。

日最高气温≥40℃的出现地区，仅限盆地东南部、东部和汉源、盐边、渡口等地。出现时间，盆地东南部多在7月中旬～8月下旬，东部可迟至9月上旬。渡口、盐边两地出现在5月中旬～6月中旬。出现天数一般只有1～2天，长江沿岸的丰都、云阳可达3天。

三、最低气温

(一)极端最低气温

年极端最低气温，盆地区均可到0℃以下。长江沿岸自南溪——丰都为－1～－2.5℃，长江以北的各江中、下游地区为－2～－6℃，盆地西北部及盆周边缘地区为－6～－8℃，青川、万源在－9℃以下，城口为－13.2℃。

凉山州的大凉山区及州西北部为－8～－12℃，昭觉、布拖可低达－20～－25℃以下，西昌以南地区为－2～－6℃。甘孜、阿坝两州西北部及理塘、稻城在－20℃以下，石渠、色达、阿坝、红原、若尔盖均在－33℃以下，其中石渠为－37.7℃，是全省的最低值。阿坝州东南部及甘孜州中部和南部为－10～－16℃。

极端最低气温的出现时期，盆地大部分地区是在12月中旬，盆地东部和西南部的一部分地区出现在1月中、下旬。凉山州北部和西部出现12月中、下旬，中部在2月上、中旬，南部和东南部在12月下旬和1月上旬。甘

孜、阿坝两州多出现在1月上、中旬，甘孜州西北部和阿坝州东北部出现在12月中、下旬。

（二）日最低气温≤0℃、－10℃、－20℃、－30℃的出现期及日数

日最低气温≤0℃的出现期，①盆地南部和西南部是在12月中旬～2月下旬，西北部在12月上旬～3月上旬，东部和东南部为12月上旬～2月下旬，东北部为11月下旬～2月下旬。相互间前后差约1～2旬。甘孜、阿坝两州西北部及甘孜州中部，全年均可出现，阿坝州东南部为10月下旬～4月上旬。凉山州北部及西部为11月中旬～4月上旬，南部为12月中、下旬～2月下旬。≤0℃的平均日数，盆地南部和西南部有1～5天，盆地中部和东部的大部分地区可达5～10天，盆地西北部和北部有10～20天，边缘地区可达30天以上，城口有48.3天，青川52.4天。甘孜、阿坝两州西北部有200天以上，色达、红原有250天以上，石渠多达285天。两州中部有150～200天，阿坝州东南部有80～100天。凉山州各地，差别很大。宁南、盐边、米易、渡口等地只有1～3天，西昌、普格5～6天，布拖多达101天，木里有94天，其余各地为35～75天。

≤－10℃的日最低气温，盆地区仅少数高山地区偶可出现。凉山州仅美姑、昭觉、布拖少数年份可以出现，出现期在12月上、中旬～2月中旬，平均日数不超过1天。甘孜、阿坝两州西北部及理塘可达50～78天，石渠、色达、红原、若尔盖、稻城可达100～150天。阿坝州东南部及甘孜州西南部有1～5天。出现期多在10月下旬～3月下旬，石渠是9月下旬～5月中旬。

≤－20℃的日最低气温，仅在甘孜州中、西部，阿坝州西北部及凉山州的昭觉、布拖等地出现，一般都只有1～2天，石渠、色达两地有48～59天，红原、若尔盖有35～40天。出现期多在12月上旬～2月中旬，两州西北部出现在11月中旬～3月下旬。

日最低气温≤－30℃，仅若尔盖、阿坝、红原、石渠、色达可以出现，平均有1～3天。出现期在12月上旬～2月下旬。

四、气温的年较差和日较差

（一）气温年较差

是最冷月平均气温与最热月平均气温的差。它反映一地区在一年中的冷、热变化幅度。

盆地区气温年较差，西南部为18

① 出现期是跨年统计，即从当年7月1日～次年6月30日。以后各节凡属低温引起的各种天气现象如：霜、雪……出现期均同此。

～20℃，盆地东部在城口、开县、忠县一线以东地区，可达 22～23.5℃，是全省在一年中冷热变化最大的地区，盆地其余地区均在 20～22℃之间。

甘孜、阿坝两州的气温年较差，大部分地区都在 16～19℃之间，两州西北部略大于 21℃。凉山州北部可达 17～18℃，中部为 13℃左右，南部为 14～15℃。

（二）气温日较差

是每天最高气温与最低气温的差。它反映一天中冷暖变化幅度。

气温日较差，有明显的季节变化和地区差异。日较差最小的时期，盆地西部在 10～11 月，西南部是 11～12 月，中部、南部和东部都在 12 月份。日较差最小值，盆地大部分地区都在 4～6℃之间，盆地西北部、北部、东北部等边缘地区为 6～8℃。日较差最大的时期，盆地中南部和东部都是 8 月份。西南部和西北部是 4 月份。日较差最大值，盆地大部分地区为 8～10℃，盆地北、东、东南等边缘地区为 10～11℃。其余各月的日较差都在 5～10℃之间。

甘孜、阿坝两州，日较差最小的时期大部分地区是在 6、7 月份，阿坝州东、北部和甘孜州东南部是 9 月份。最小日较差一般为 11～14℃，地区差别不明显。凉山州最小日较差的出现时间，州东北部是 10、11 月，西北部是 9 月，西昌以南地区是 7、9 月。一般都在 8～10℃之间，地区间相差约 1℃左右。

最大日较差，甘孜、阿坝两州多在 12 月或 1 月，阿坝州东南部和甘孜东部是 3 月或 4 月。甘孜州中部北起色达、南至稻城的狭长地带及阿坝州北部可达 20～22.5℃，其余地区多为 16～19℃。两州其余月份多为 15～18℃。凉山州最大日较差多出现在 3 月份，会东、渡口两地是 1 月份。雷波、金阳、木里是 4 月份。最大日较差值，州东部和北部为 12～15℃，西部和南部在 16～20℃之间，盐边 19.7℃为最大值。其余各月的日较差多为 12～18℃。

五、按候（5 天）平均气温划分的四季①

全省的四季变化，各具特点。盆地区是夏长、秋短，春略长于秋，冬短于夏而长于春、秋两季。甘孜、阿坝两州及凉山的大凉山区，全年无夏，春秋相连，冬季最长。甘孜州西北部的石渠，全年皆冬。凉山州南部，夏长冬短。米易、渡口全年无冬。

① 1934 年，中央气象研究所张宝堃，参照物候变化，采用“候”平均气温划分四季，确定：候平均气温＜10℃为冬，10～22℃为春、秋，＞22℃为夏。按此方法划分的四季，能够基本反映各地植物荣枯，动物（如候鸟）活动受气温影响的季节变化。

（一）春季

盆地区春季开始期，岷、沱、涪、嘉陵各江中、下游地区及长江沿岸为2月中、下旬，盆地其余地区为3月上、中旬。春季日数，在岷、沱两江下游地区可达94天，其余地区为76～84天。

阿坝州北部的红原、若尔盖，7月上旬入春，41～46天即进入冬季。阿坝县是6月中旬入春，壤塘、松潘两地为5月中旬和下旬，马尔康、黑水、茂汶为4月上、中旬。州南部的金川、理县、汶川、小金等地在3月中、下旬进入春季。这些地区除南坪、汶川、理县外，都没有夏季，春秋相连总日数可达120～230天。甘孜州大部分地区的春季开始期都在5月上、中旬，河谷地区为3月上、中旬。全州各地均无夏季，春秋相连，多数地区可达123～183天，雅江为209天，巴塘235天，得荣255天。凉山州南部在1月上、中旬入春，会东、会理为2月中、下旬。州东北部入春时间为3月中、下旬，布拖为4月上旬，州西北部为3月上、中旬，木里为3月下旬。春季日数：大部分地区可达200天以上，越西、盐源可达245天，会理273天，盐边、米易为95天，渡口仅84天。

（二）夏季

盆地大部分地区是5月下旬入夏，盆地东部的开县、万县、云阳、巫山为5月中旬，盆地边缘地区为6月上、中旬。夏季日数多为113～118天，长江沿岸可达128～138天，开县长达143天。盆地边缘地区为72～92天，青川66天，宝兴仅51天。

甘孜、阿坝州仅在位于河谷地区的丹巴、泸定及南坪、汶川、理县等地有短暂的夏天，7月上、中旬入夏，汶川、丹巴、泸定可达31～56天，南坪有26天，理县有11天。其余地区无夏季。凉山州仅南部地区有夏季，入夏时间及夏季长短的地区差别很大。西昌7月上旬入夏，普格为7月下旬，宁南、会东为6月下旬，德昌、盐边、米易均在4月份进入夏季，渡口在3月下旬入夏。夏季日数，会东仅15天，普格21天，西昌46天，金阳72天，德昌128天，宁南、盐边有153天，米易163天，渡口可达179天。其余地区无夏季。

（三）秋季

9月中旬，盆地大部分地区进入秋季，自江津以下的长江沿岸，嘉陵江自合川以下地区及乌江自彭水以下地区，入秋时间为9月下旬，盆地边缘地区为9月上旬，青川、宝兴8月下旬，凉山州南部秋季开始于9月中、下旬，凉山州北部和西部及甘孜、阿坝两州（除少数河谷地区）因为没有夏季，都是春秋相连。秋季日数：盆地大部分地区为71～81天，盆地西南部可达86～91天。凉山州南部107～122天，会东133天，盐边96天，金阳81天。阿坝州的南坪、汶川、理县均87天。甘

孜州的丹巴 82 天，泸定 92 天。

（四）冬季

盆地南部 12 月上、中旬入冬，北部及边缘地区在 11 月中、下旬。冬季日数，盆地大部分地区 90～95 天，南部 62～77 天，内江、大足可达 87 天，盆地边缘地区 100～125 天。

甘孜、阿坝两州北部，9 月中、下旬即进入冬季，红原、若尔盖 8 月中旬入冬，色达为 7 月上旬，石渠全年皆冬。两州中部为 10 月上、中旬入冬；甘孜州南部（除理塘为 8 月中旬，稻城为 9 月中旬）为 10 月中、下旬。巴塘、得荣及阿坝州南部为 11 月上、中旬入冬。凉山州东北部入冬期多在 11 月中、下旬，昭觉、布拖为 10 月下旬，美姑、雷波为 11 月上旬；州南部的德昌、宁南为 1 月上旬，西昌、盐边为 12 月中、下旬，盐源为 11 月中旬，会理、会东为 11 月下旬，米易、渡口两地无冬季。冬季日数：若尔盖、红原、理塘为 309～324 天，色达 355 天，石渠 365 天。甘孜州中部为 202～242 天，河谷地区为 105～156 天。阿坝州南部有 125～145 天，中部为 177～187 天。凉山州西北部有 105～120 天；东北部大凉山区为 135～151 天，布拖有 162 天，州南部的会理、会东有 82～92 天，普格 77 天，西昌 36 天，德昌 15 天，盐边 21 天（表 V 2－1）。

四季初终期及日数

表 V 2－1

项目 / 站名	春			夏			秋			冬		
	初日	终日	日数	初日	终日	日数	初日	终日	日数	初日	终日	日数
成都	1/3	20/5	81	21/5	10/9	113	11/9	25/11	76	26/11	28/2	95
雅安	1/3	31/5	92	1/6	10/9	102	11/9	15/11	76	26/11	28/2	95
乐山	26/2	20/2	84	21/5	10/9	113	11/9	5/11	86	6/12	25/2	82
平武	11/3	10/6	92	11/6	31/8	82	1/9	15/11	76	16/11	10/3	115
绵阳	1/3	20/5	51	21/5	10/9	113	11/9	25/11	76	26/11	28/2	95
德阳	6/3	20/5	76	21/5	10/9	113	11/9	25/11	76	26/11	5/3	100
广元	6/3	20/5	76	21/5	10/9	113	11/9	20/11	71	21/11	5/3	105
遂宁	26/2	20/5	84	21/5	15/9	118	16/9	30/11	76	1/12	25/2	87
内江	26/2	20/5	84	21/5	15/9	118	16/9	30/11	76	1/12	25/2	87

项目 / 站名	春			夏			秋			冬		
	初日	终日	日数	初日	终日	日数	初日	终日	日数	初日	终日	日数
乐至	1/3	20/5	81	21/5	10/9	113	11/9	25/11	76	26/11	15/2	95
自贡	16/2	20/5	94	21/5	15/9	118	16/9	10/12	86	11/12	15/2	67
宜宾	16/2	20/5	94	21/5	15/9	118	16/9	15/12	91	16/12	15/2	62
泸州	16/2	20/5	94	21/5	15/9	118	16/9	10/12	86	11/12	15/2	67
南充	26/2	20/5	84	21/5	15/9	118	16/9	30/11	76	1/12	25/2	87
重庆	16/2	20/5	94	21/5	25/9	128	26/9	10/12	76	11/12	15/2	67
渠县	26/2	20/5	84	21/5	15/9	118	16/9	30/11	76	1/12	25/2	87
万源	16/3	10/6	87	21/5	5/9	87	6/9	15/11	71	16/11	15/3	120
达县	1/3	20/5	81	11/6	15/9	118	16/9	30/11	76	1/12	28/2	90
涪陵	26/2	20/5	84	21/5	25/9	128	26/9	10/12	76	11/12	25/2	77
酉阳	16/2	5/6	82	6/6	10/9	97	11/9	15/11	66	16/11	15/2	120
万县	26/2	15/5	79	16/5	25/9	133	26/9	10/12	76	11/12	25/2	77
奉节	11/3	25/5	76	26/5	15/9	113	16/9	25/11	71	26/11	10/3	105
西昌	21/1	30/6	161	1/7	15/8	46	16/8	15/12	122	16/12	20/1	36
越西	11/3	10/11	245			0			0	11/11	10/3	120
美姑	16/3	30/10	230			0			0	1/11	15/3	135
宁南	6/1	15/4	100	16/4	15/9	153	16/9	31/12	107	1/1	5/1	5
渡口	1/1	25/3	84	26/3	20/9	179	21/9	31/12	102			0
若尔盖	1/7	15/8	46			0			0	16/8	30/6	319
松潘	21/5	20/9	123			0			0	21/9	20/5	242
马尔康	16/4	10/10	178			0			0	11/10	15/4	187
康定	26/4	30/9	158			0			0	1/10	25/4	207
甘孜	11/5	25/9	138			0			0	26/8	10/5	227
理塘	16/6	10/8	56			0			0	11/8	15/6	309

第二节 降 水

一、降水量

(一)年降水量

年平均降水量，盆地大部分地区1000～1200毫米，渠江以东的盆地东北部及盆地东南的黔江、彭水、酉阳、秀山等地，以及盆地西部的青衣江流域大部分地区，可达1200～1500毫米。其中名山、峨眉超过1500毫米，天全、雅安可达1710～1750毫米，是全省降水量最多的地区。盆地中部偏西北的沱、涪两江中游地区，年降水量只有890～980毫米，是盆地年降水量最少的地区。

甘孜、阿坝两州的大部分地区年降水量为600～780毫米。黑水、九龙可达830～890毫米。南坪、汶川、石渠、白玉、新龙、道孚、丹巴等地为540～590毫米。巴塘、乡城、茂汶只有450～500毫米，得荣仅有313毫米。凉山州南部为1000～1160毫米，渡口仅有763毫米。州东北部及西部仅冕宁、越西可达1000～1100毫米，其余为800～900毫米。西昌、喜德两地均接近1000毫米。

年最多降水量，盆地大部分地区都可达1400～1700毫米。盆地中部年降水量最少的地区也可达1100～1400毫米。盆地东北、西北及西南部分可达1800毫米以上，旺苍、万源、城口、北川、天全、名山、雅安、洪雅、夹江、峨眉等地可达2000～2200毫米，其中雅安在1966年的年降水量多达2367.2毫米，为全省年降水量的最多值。甘孜州西北部可达710～790毫米，西南部的巴塘、乡城有650～690毫米，得荣仅439毫米。甘孜州东部、阿坝州中部和北部为810～1000毫米，理塘、九龙可达1100～1220毫米。阿坝州南部有600～760毫米。凉山州大部分地区为1300～1500毫米，州东北部及西部为1000～1240毫米，南部的会理可达1662毫米。

年最少降水量，在渠江以东的盆东南部有820～940毫米，渠江以西、岷江以东的盆地北部、中部和南部有600～800毫米。盆地西部的天全、芦山、雅安、丹棱、洪雅、夹江、峨眉，盆地南部及西南边缘的兴文、酉阳等地1000～1200毫米。盆地西北部多为530～750毫米，其中北川、安县可达800～900毫米。甘孜州大部分地区为400～500毫米，该州西南部的巴塘、乡城仅230～280毫米，得荣仅142毫米，东南部的康定、九龙可达610～680毫米。阿坝州中部的黑水、马尔康及西部的金川、壤塘有600～620毫

米，北部的阿坝、红原、松潘有 510～590 毫米，若尔盖、汶川、小金 420～490 毫米。南坪、茂汶仅 320～290 毫米。凉山州东部和东北部为 600～670 毫米，美姑为 590 毫米，州西南部有 670～730 毫米，渡口仅 444 毫米。州内其余地区可达 800～940 毫米(图 V 2—4)。

年降水量最多年与最少年差值，盆地大部分地区都可达 600～800 毫米。盆地北部、西北部及西南部的青衣江流域，可相差 1000 毫米以上，江油、旺苍、北川相差 1200～1360 毫米，万源相差 1447 毫米。甘孜州北部及阿坝州的大部分地区，相差 240～380 毫米，甘孜州中部和南部，阿坝州的红原、松潘等地可相差 400～470 毫米，九龙、理塘相差 540～588 毫米。凉山州南部相差 600～800 毫米，会理相差 934 毫米，会东相差 527 毫米，西昌相差 780 毫米。州北部和西北部相差 430～600 毫米。

(二)各月平均降水量

1 月份是降水量最少月。在岷、沱、涪、嘉陵、渠各江的中、下游地区及盆地东南部为 10～20 毫米；盆地南部边缘的长宁、纳溪、合江，东南边缘的秀山等地 25～30 毫米，叙永 37 毫米，兴文 41 毫米；盆地北部和西北部 5～10 毫米。甘孜、阿坝两州，石渠、康定、阿坝、红原、松潘、理县等地有 5～8 毫米，其余大部分地区 1～4 毫米，白玉、巴塘、得荣、稻城、雅江、丹巴等地仅 0.1～0.7 毫米。凉山州东部的雷波、昭觉、布拖，及东南部的米易、会理、会东、宁南等地 5～10 毫米，普格可达 23 毫米；州西北及西南部 2～5 毫米，木里 1.2 毫米，渡口 1.1 毫米(图 V 2—5)。

2 月份，降水量略有增加。盆地区除西北部边缘地区处，都可达 10 毫米以上。盆地东南部和西南部可达 15～25 毫米，秀山、合江、纳溪、泸州、叙永、珙县、筠连、沐川、天全等地可达 30 毫米以上，兴文 44 毫米。甘孜州西北部和东南部、以及阿坝州(除南坪、汶川外)，均增至 5～9 毫米，松潘、理县、康定 10～14 毫米。甘孜州中部和西部 1～4 毫米。凉山州的越西、雷波、昭觉、布拖、宁南等地可达 10～14 毫米，普格 32 毫米。州内其余地区为 4～7 毫米，州西南部的木里、盐源、盐边、渡口等地仍只有 1～4 毫米。

从 3 月份开始，盆地区降水量明显增多。在嘉陵江以东的盆地东部、岷江以西的盆地西部、长江沿岸及其以南地区，都增到 30 毫米以上；渠江以东的盆地东部和东南部达 50 毫米以上；彭水、酉阳、秀山、忠县以及盆地西部的天全等地，可达 60～70 毫米，巫溪达 83 毫米。岷江以东、嘉陵江以西的盆地中部有 20～25 毫米。川西高原的降水量增加不如盆地区显著。甘孜州大部分地区 5～15 毫米，康定 27 毫

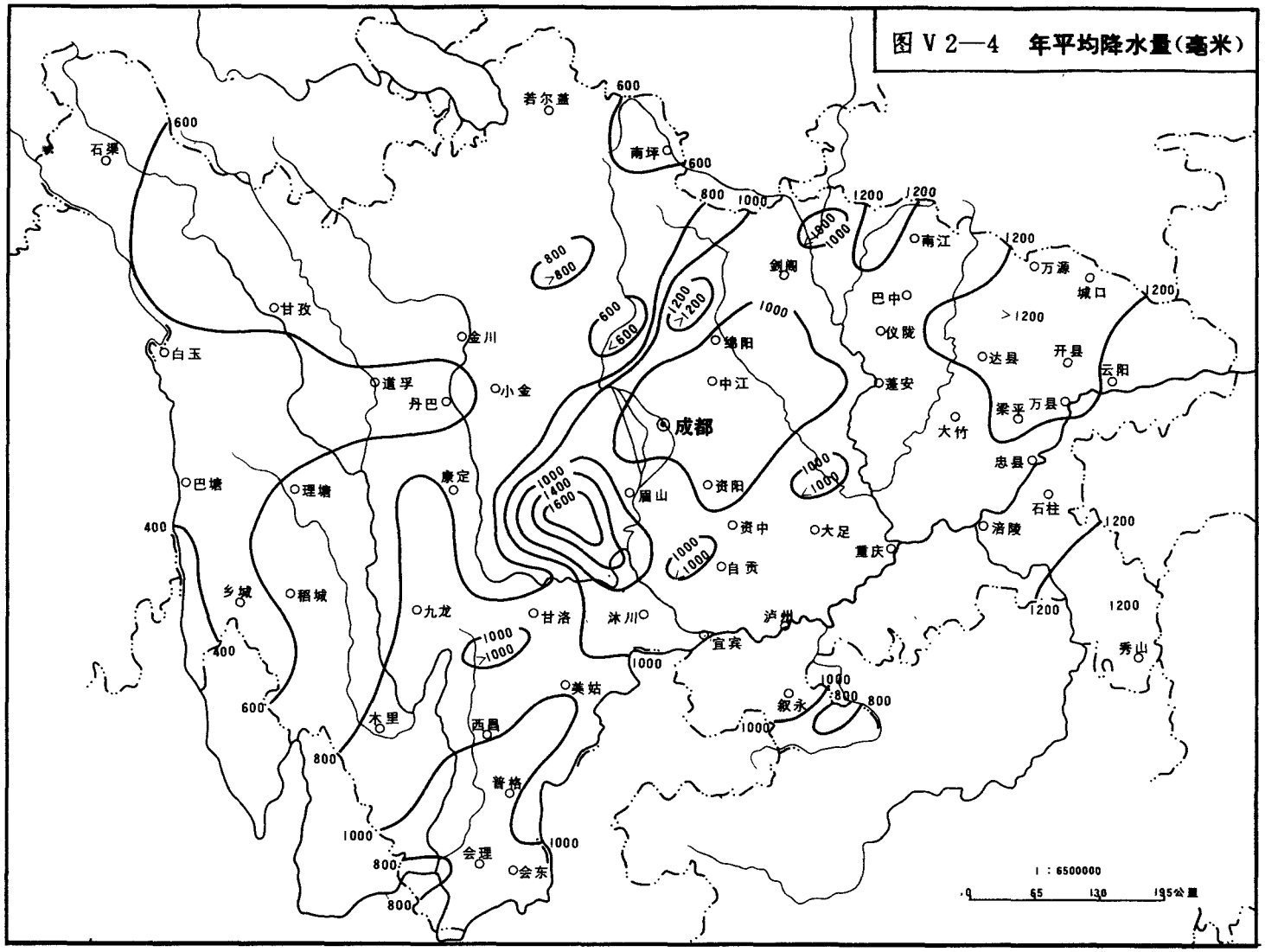
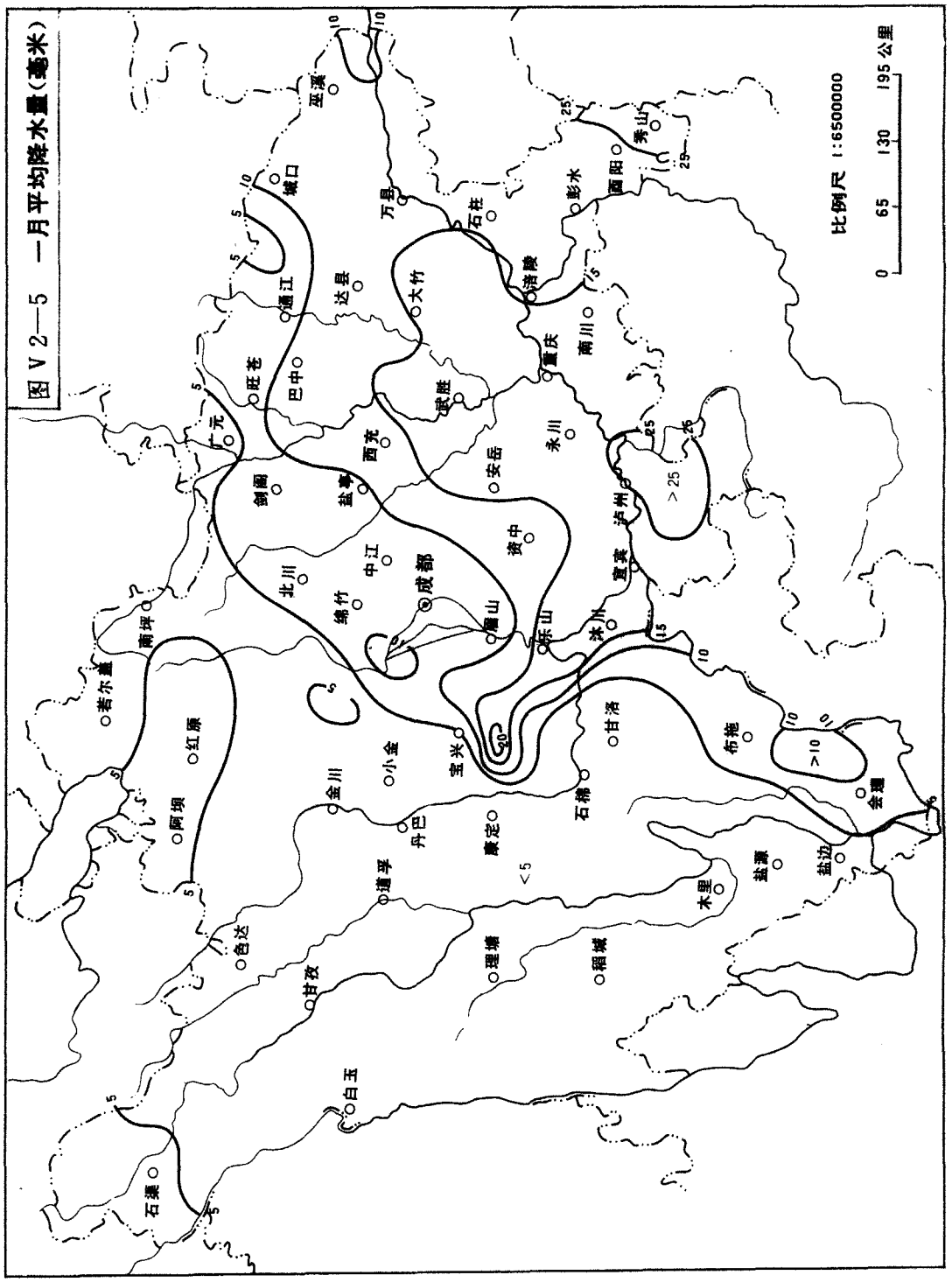


图 V 2—4　年平均降水量(毫米)


图 V 2—5 一月平均降水量(毫米)
比例尺 1:6500000
0 65 130 195 公里
若尔盖
红原
阿坝
色达
石渠
白玉
甘孜
南坪
平武
九寨沟
松潘
北川
绵竹
中江
成都
剑阁
盐亭
西充
广元
旺苍
巴中
通江
南江
城口
巫溪
达县
万县
大竹
武胜
岳池
广安
合川
重庆
永川
荣昌
泸州
沐川
乐山
峨山
资中
安岳
石柱
涪陵
南川
彭水
酉阳
秀山
金川
小金
宝兴
丹巴
康定
道孚
理塘
稻城
石棉
甘洛
木里
盐源
盐边
会理
布拖
金阳
<5
>10
>25

米，州西南部仍不到5毫米。阿坝州除壤塘、金川为10～15毫米外，其余16～25毫米，松潘、黑水、理县可达30毫米以上；凉山州南部和西南部不到10毫米，盐源、盐边、渡口不超过5毫米。州北部和东北部15～22毫米。

4月份降水量，在嘉陵江以东的盆地东部增到75毫米以上，渠江以东的盆地东部和东南部增到100～150毫米；嘉陵江以西、岷江以东的盆地中部和南部，一般都可以达50～75毫米，仅在西北部的梓潼、盐亭、三台、中江、德阳、什邡、彭县、广汉、新都、金堂等地略少于50毫米。岷江以西的盆地西南部60～90毫米，雅安、天全两地接近100毫米。甘孜州西南部10～15毫米，得荣仍只7.7毫米；州西北部和中部15～25毫米，东北部和东部25～43毫米，康定51毫米。阿坝州北部和西北部已增至30～48毫米，东南部可达50～65毫米，茂汶、汶川为42～47毫米。凉山州东北部的大凉山区可达50～66毫米，西南部仍只有12～15毫米，东南部16～25毫米，其余地区38～41毫米。

5月份盆地区降水量的地区分布，由3、4月份的东多西少，转为东南、西南多，东北、西北少。在嘉陵江以西的涪、沱两江下游，青衣江、岷江自乐山以下及长江沿岸等地区，都可达100～140毫米；渠江以东的盆地东南部可达150～190毫米，酉阳达210毫米。岷、沱、涪三江上、中游的盆地中部和西北部多为75～95毫米，少数地点可达100毫米以上。盆地东北部有100～130毫米。

川西高原本月逐渐进入雨季，降水量普遍增多。甘孜州大部分地区可达50～75毫米，东部已可达80毫米以上，康定有113毫米；州西南部有20～35毫米，得荣仍只有12毫米。阿坝州除南坪、茂汶、汶川为70～76毫米外，其余均可达80～95毫米，马尔康、黑水、松潘100～130毫米。凉山州大部分地区已增到75～100毫米，大凉山区可达110～130毫米；州西南部50～70毫米，仅渡口为42毫米。

6月份盆地区降水量较5月份略有增多，相对多雨区转移到各江下游及长江以南的盆地南部，一般达150～200毫米，少数地点可超过200毫米。盆地中部、北部和西北部除少数地点略少于100毫米外，都有100～150毫米。川西高原普遍进入雨季，降水量已与盆地区接近，除少数地点外，都增到120～150毫米，九龙达204毫米。凉山州大部分地区达200毫米以上，普格达320毫米；州东北部和西南部有140～200毫米。

7～8月是盆地区降水量最多期。多雨区在盆地西北部和西南部，月平均降水量250毫米以上，青衣江流域可达350毫米以上，其中雅安8月份可达452毫米。龙泉山以东的盆地中

部和东部是相对的少雨区，一般都不超过 200 毫米，盆地东南部不超过 150 毫米。川西高原，7 月份降水量除阿坝州东南部为 70～100 毫米外，都可达 100～150 毫米，甘孜州东南部 150～190 毫米。凉山州东部和东北部为 150～200 毫米，其余地区都在 200 毫米以上，盐边、米易两地超过 250 毫米。8 月份阿坝州东部、甘孜州东北部不到 100 毫米，阿坝州东南部已减至 75 毫米以下，两州其余地区 100～150 毫米，理塘、稻城 150～160 毫米。凉山州南部的木里、盐边、渡口、会理，以及冕宁等地 200～240 毫米，其余大部分地区已减为 150～190 毫米，美姑、昭觉、金阳、宁南 120～150 毫米（图 V 2—6）。

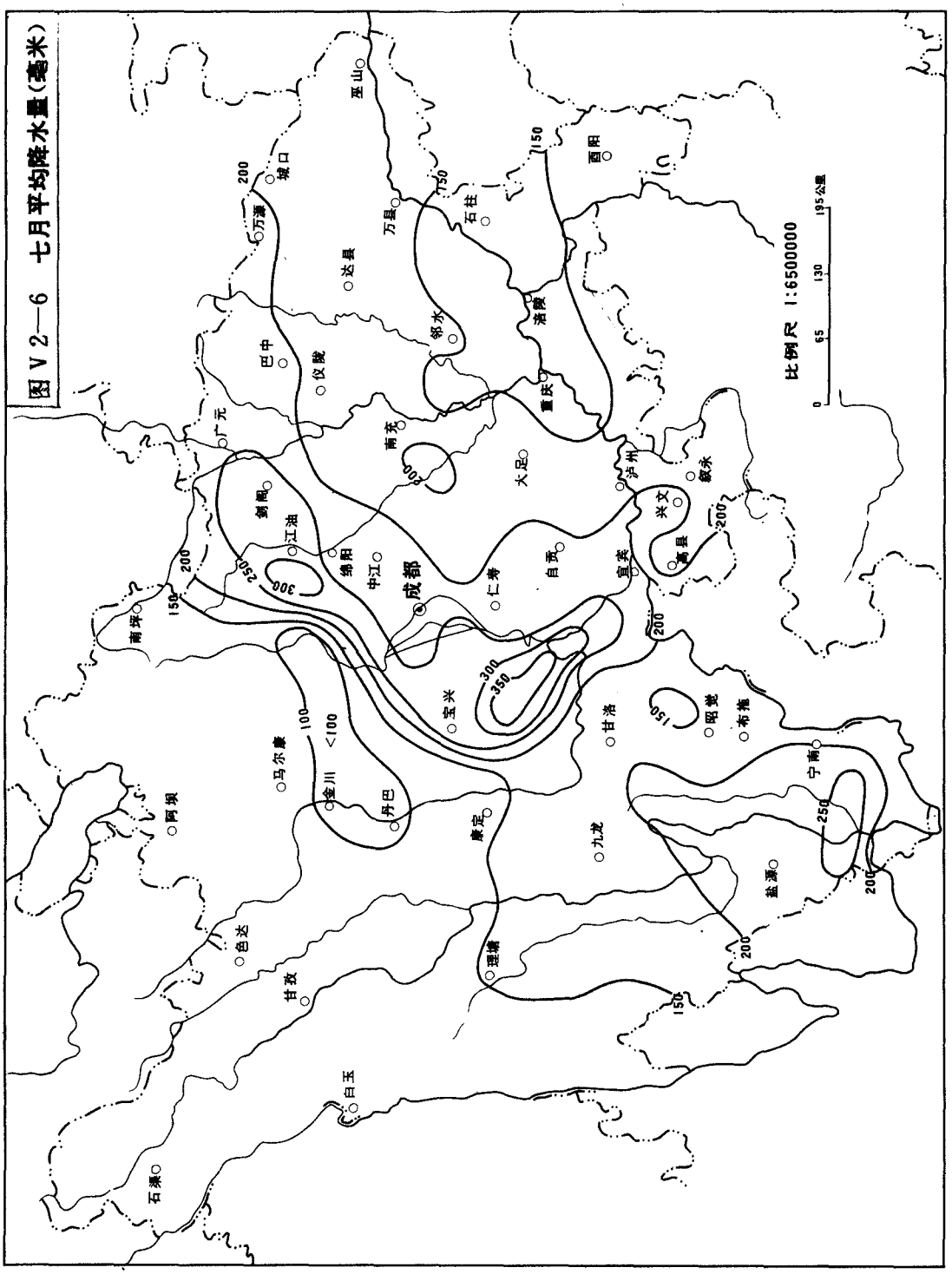
9 月份是降水量由多转少的过渡期，盆地区各地降水量差别不大。涪江以东地区可达 150～200 毫米，盆地中部和南部 120～150 毫米。降水量较多区在盆地西南部和东北部，有 210～230 毫米。甘孜、阿坝两州处于雨季后期，降水量较 7、8 两月减少。甘孜州大部分地区有 100～120 毫米，州西南部 60～90 毫米，得荣 37 毫米。阿坝州的南坪、茂汶、汶川、理县 62～87 毫米，其余地区为 100～135 毫米。凉山州降水量与 7、8 两月接近，州东北部和西南部 100～130 毫米，其余地区 150～200 毫米，盐边、米易 210～260 毫米。

10～12 月，降水量逐月减少。10 月份在渠江以东的盆地东部和东南部，以及盆地西部的雅安、天全、名山等地，尚可维持在 100 毫米以上，盆地其余地区均不超过 100 毫米，盆地西北部已减至 40～50 毫米。11 月份盆地大部分地区减至 25～50 毫米，盆地西北部已不超过 25 毫米，仅盆地东南部尚可有 50～65 毫米。12 月份仅盆地东南部尚有 25～40 毫米，其余大部分地区已减少到 10～25 毫米，盆地西北部只有 5～9 毫米。

川西高原 10 月份处于雨季末期。甘孜州大部分地区 10 月份 30～50 毫米，西南部 15～25 毫米，东南部 60～70 毫米。11 月份多数地区减到 6 毫米以下，东南部 8～14 毫米。12 月份均不超过 5 毫米，西南部仅 1 毫米左右。阿坝州 10 月份茂汶、汶川 30～40 毫米，其余地区 50～75 毫米；11 月份减到 15 毫米以下，西部和北部已在 10 毫米以下；12 月份普遍不超过 5 毫米。凉山州大部分地区 10 月份有 85～100 毫米，州东北部有 61～69 毫米，西南部 42～45 毫米；11 月份多数地区已减到 25 毫米以下，仅布拖、普格尚有 33～38 毫米，西部只有 10～15 毫米；12 月份仅雷波、布拖、普格尚有 10～15 毫米，其余多为 5～9 毫米，木里、盐源仅 2～3 毫米。

（三）降水量的季节分配

全年降水量以夏季最多，冬季最


图 V 2—6 七月平均降水量(毫米)
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里
成都
重庆
万县
巫山
奉节
酉阳
达县
巴中
仪陇
邻水
涪陵
南充
广元
绵阳
中江
南坪
阿坝
马尔康
金川
丹巴
宝兴
康定
理塘
色达
甘孜
石渠
白玉
大足
自贡
仁寿
高县
宜宾
泸州
兴文
叙永
甘洛
九龙
昭觉
布拖
宁南
盐源
开县
云阳
城口
万源
江油
剑阁
100
150
200
250
300
350
400
750
<100

少，秋季略多于春季，仅盆地东南部春雨多于秋雨。

春季（3～5月），嘉陵江中游及涪江下游以东的盆地东部；岷江以西的盆地西南部；长江沿岸及以南地区有200～300毫米。渠江以东的盆地东南部可达300～350毫米，巫溪、酉阳、秀山达400毫米以上，是盆地春季的多雨区。岷江以东的盆地中部有150～200毫米，偏西北的梓潼、三台、中江、德阳、广汉、彭县、新都、郫县、温江、双流、金堂、简阳等地只有140毫米左右，是盆地春雨最少的地区。甘孜州西部和西北部50～100毫米，东部和东北部100～150毫米，康定194毫米，西南部的巴塘、乡城、得荣只有21～49毫米。阿坝州普遍有135～180毫米，松潘、黑水可达200～225毫米。凉山州西南部58～91毫米，大凉山区150～200毫米，冕宁、西昌、宁南、会东100～142毫米。

三州春季降水量，约有一半以上是降在5月份。

春季降水量占全年降水量的百分率：盆地区大致以南江、旺苍、苍溪、射洪、遂宁、永川、泸州、兴文一线分界，以东地区为20～32%，以西地区为15～20%。甘孜州西南部为6～8%，西北部和东南部为10～15%，东北部为15～21%，康定达24%。阿坝州西北部为18～22%，东南部可达25～30%。凉山州西南部为7～8%，西部和东南部为10～13%，东北部可达15～23%。

夏季（6～8月）在沱江以东的盆地区400～490毫米，少数地点可略多于500毫米，是夏季的少雨区。沱江以西的盆地西南部和西北部有600～900毫米，雅安可达1000毫米以上，是夏季的两个多雨区。川西高原正当雨季，甘孜、阿坝两州的大部分地区都有300～400毫米，甘孜州东南部有440～510毫米，阿坝州东南部有240～290毫米。凉山州大部分地区有540～600毫米，州南部有630～680毫米，普格、会理可达700～720毫米，渡口、盐源为510～530毫米，州东北部有430～470毫米。

夏季降水量占全年降水量的百分率：在旺苍、苍溪、盐亭、安岳、大足、永川、泸州、兴文一线以东地区为37～49%，以西地区为50～63%。甘孜州以雅砻江为分界，以东地区为51～59%，以西地区为60～78%。阿坝州大部分地区为40～50%，州西北部可达52～55%。凉山州西南部为60～69%，其余地区为50～59%，仅普格为49%。

秋季（9～11月），在嘉陵江以东的盆地东部和东南部，以及盆地西北、西南部的少数地区，可达300～400毫米。沱江以东、嘉陵江以西的盆地中部和南部有200～290毫米。沱江以西、岷江以东地区有200～250毫米。甘孜

州雅砻江以西有100～150毫米，得荣、乡城只有52～77毫米；雅砻江以东有150～200毫米，九龙达235毫米。阿坝州的红原、松潘、黑水、马尔康可达200～220毫米，其余大部分地区为150～190毫米，仅南坪、茂汶、汶川为100～140毫米。凉山州的木里、盐源、美姑、雷波，以及渡口等地有170～190毫米，甘洛、金阳为200～220毫米，其余各地都达250毫米以上，布拖、德昌、盐边、米易、会理有300～330毫米，普格有483毫米。

秋季降水量占全年降水量的百分率：沱江以东的盆地区为25～30%。盆地东北部可达31～33%，是盆地区秋雨所占百分率最多的地区。沱江以西为19～24%。甘孜州雅砻江以东为24～27%；以西为17～24%。阿坝州各地为21～28%。凉山州自西昌、布拖、金阳一线以北为23～27%，德昌、普格、盐边、米易、宁南五地可达30～33%，州西南部及南部为22～28%。

冬季(12～2月)，盆地东南部、南部和西南部有50～75毫米，南部边缘山地区可达82～100毫米，少数地点可达110～130毫米，盆地中部有30～50毫米，西北部只有20～25毫米。甘孜州仅东南部和西部可达10～24毫米，中部有5～10毫米，西南部只有2～5毫米。阿坝州除南坪、汶川两地只有4～9毫米外，都可达10～23毫米。凉山州西南部的木里、盐源、渡口只有7～9毫米，其余大部分地区有10～25毫米，雷波、昭觉、布拖、宁南可达27～34毫米，普格有71毫米。

盆地东南部和南部，冬季降水量占全年降水量5～8%，盆地其余地区只有1～4%，川西高原大部分地区只占全年降水量的1～2%，松潘、红源、理县、甘孜、康定、雷波、昭觉、布拖、宁南等地，可达3～4%，普格为5%。

(四)降水量的日变化

四川各地降水量多降于午后及夜间。夜雨量一般都占总降水量的60%以上，夜雨最多的地区在盆地西部和西南部，夜雨率可达70%以上。盆地东北部约为50%，其余地区为60～70%。盆地夜雨以春末夏初最多，如成都春季夜雨率达81%，荥经4月份夜雨率高达85%，故自古就有“巴山夜雨”之说。川西高原降水量，也多降于夜间，上半夜(21～24时)多于下半夜(1～6时)，甘孜州南部以13～20时较多。

二、降水日数

(一)年降水日数

年平均降水日数，盆地大部分地区140～160天，沱、涪、嘉、渠四江的上、中游地区126～139天，岷江以西的盆地西南部及盆地南部、东南部等边缘地区160～196天，天全、芦山、名山、雅安、沐川、屏山、筠连等地200～230天。甘孜州德格、甘孜、炉霍一线

以北地区 141～163 天，以南地区有 100～138 天，理塘 143 天，九龙 164 天，康定 178 天，得荣只有 74 天。阿坝州红原、松潘可达 171～173 天，南坪、金川、小金有 138～140 天，其余地区有 154～165 天。凉山州部分地区 120～155 天，越西、昭觉、布拖 161～167 天，雷波 201 天，渡口仅 99 天（图 V 2—7）。

（二）各月平均降水日数

12、1、2 月，是全省降水日数最少的月份。月降水日数，盆地大部分地区只有 5～10 天，仅盆地西南部可达 10～15 天，川西高原三州的月降水日数不超过 5 天，12 月和 1 月大部分地区只有 1～3 天，2 月份甘孜州北部、阿坝州大部、凉山州东北部可达 5～9 天。

3、4 两月降水日数有所增多，盆地大部分地区每月可有 10～15 天，仅盆地中部 3 月份略少于 10 天，盆西南、东南两边缘地区可达 16～18 天。川西高原大部分地区都有 5～8 天，西北部可达 9～10 天，阿坝州东部有 10～14 天。甘孜、凉山两州的西南部只 2～5 天，凉山州东北部有 6～12 天。

5、6 两月降水日数普遍增多。5 月份在涪江中游到嘉、渠两江的上游盆地区有 14～15 天，盆地其余地区 16～20 天，是盆地东北和东南部降水日数最多的月份。盆地西南部的宝兴、芦山、天全、名山、雅安、荥经等地可达 21～23 天。甘孜州大部分地区有 15～19 天，西南部 10～11 天。阿坝州 19～22 天。凉山州在冕宁、喜德、布拖一线以北地区有 17～20 天；以南 10～14 天。6 月份盆地区降水日数较 5 月略少，在北川、什邡、简阳、乐至、潼南、广安、梁平、云阳、巫山一线以东以北地区有 13～15 天；以西以南地区有 16～19 天，宝兴、芦山、天全、荥经 20～21 天。三州，普遍较 5 月份增多，甘孜、凉山两州的西南部有 15～20 天，其余地区 22～24 天，九龙达 26 天；阿坝州有 18～24 天。是阿坝州，甘孜州东北部，凉山州自德昌、普格、宁南一线以北等地区的降水日数最多月。

7 月份盆地北部、西北部和西南部有 16～19 天。沱江以东的盆地中部和东部只有 11～15 天，较 6 月份少 2～4 天。甘孜州雅砻江以西地区及凉山州西南部有 20～26 天，是这些地区降水日数的最多月。甘孜州东北部、阿坝州东南部、凉山州东北部有 17～20 天，阿坝州西北部有 21～24 天。

8 月份降水日数，在沱江以东的盆地区中部和东部只有 10～13 天，较 7 月份少，沱江以西的盆地西北和西南部有 15～19 天，宝兴、芦山、天全、荥经有 20～22 天。阿坝州、甘孜州中部和西部的金沙江沿岸有 16～20 天。甘孜州自理塘、康定一线以南地区有 21～25 天。凉山州西南和东南部有 20～21 天，木里有 25 天。州内其余地区

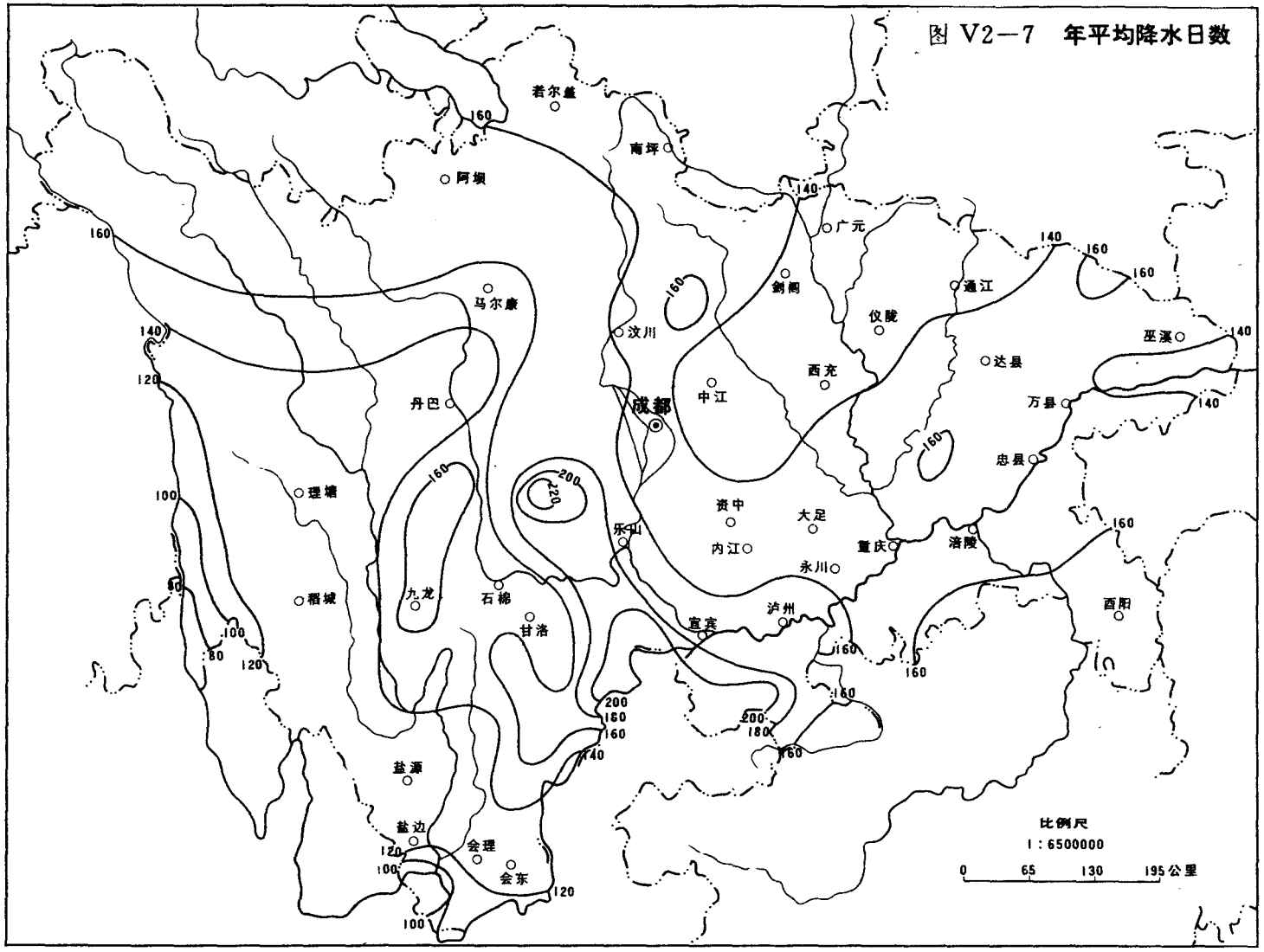


图 V2—7 年平均降水日数

有18～19天。

9月份在嘉陵江以东的盆地东部有13～16天；嘉陵江以西的盆地中部和西部有16～20天，宝兴、芦山、名山、天全、雅安、荥经有21～23天。甘孜、阿坝两州西北部有20～23天，两州其余地区有18～20天，巴塘、乡城有15～16天，得荣仅10天。凉山州冕宁、越西、木里、普格有20～21天，其余地区有17～19天，渡口有15天。

10月份在盆地北部、中部偏北地区和盆地东南边缘有13～15天，其余地区16～19天，宝兴、芦山、天全、名山、雅安、荥经、沐川、屏山、筠连、兴文等地有21～23天。阿坝州15～18天。甘孜州10～15天，巴塘、乡城、稻城8天，得荣仅4天。凉山州德昌、普格以北地区15～22天；以南地区10～14天。9、10月是盆地中部和西南部降水日数最多月。

11月份盆地西北部降水日数减少到8～10天，盆地大部分地区10～14天，盆西南边缘15～18天。甘孜州西北部、阿坝州北部和东部、凉山州大部5～9天，甘孜州中部、阿坝州西南部3～5天；巴塘、乡城、稻城、得荣只有1～2天(图Ⅴ2—8)。

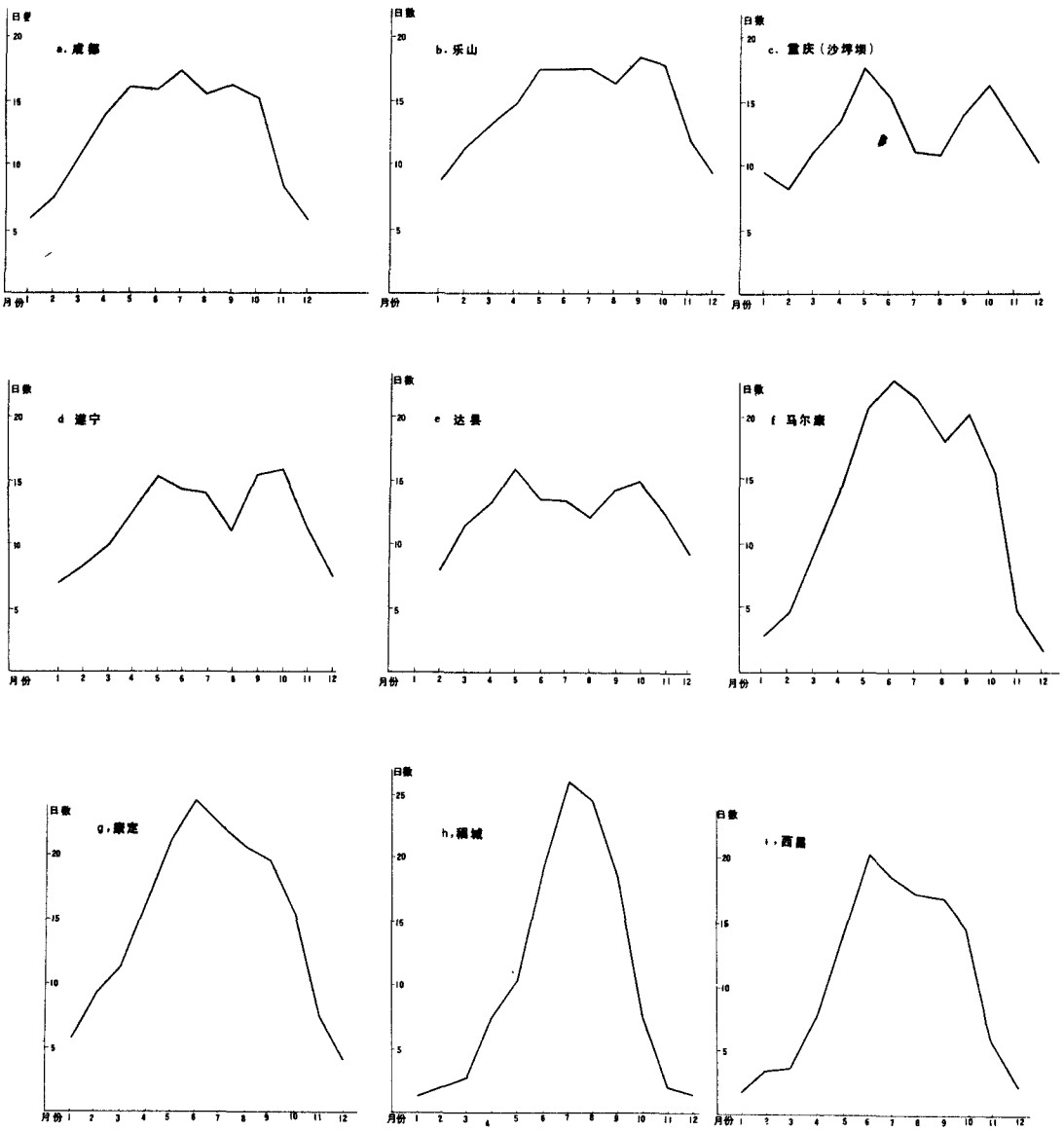
三、大雨初终期

(一)大雨开始期

大雨(日降水量≥25毫米)的平均开始期：盆地区自东向西推迟。渠江以东地区多在4月中、下旬。渠江以西、沱江以东地区5月。沱江以西、岷江以东地区5月下旬～6月上旬。岷江以西的盆地西南部5月中、下旬。阿坝州大部分地区6月上、中旬，马尔康、黑水在6月中、下旬。甘孜州东部在6月；北部和西部7月。凉山州东部多在5月中、下旬，金阳、雷波4月上、中旬；西部6月。

大雨最早开始期，在沱江以东的盆地区多在3月中、下旬，盆地东南边缘在2月中旬，黔江、酉阳、秀山在1月中、下旬，沱江以西的盆地区在4月上、中旬，芦山、天全、雅安、乐山等地3月中、下旬。甘孜、阿坝两州多在5月上、中旬，两州东南部在4月中、下旬，甘孜州西北和西南部在6月中旬，得荣在7月上旬。凉山州自木里、西昌、布拖、金阳一线以北地区在4月上、中旬，州东南部1月中、下旬，州西南部最早在5月上旬，盐边在5月下旬，渡口在4月中旬。

大雨最晚开始期，盆地东北和东南部多在6月中、下旬，盆地其余地区可迟至7月才降大雨。阿坝州多数地区可迟至9月～10月上旬，马尔康、黑水两地为8月中、下旬。甘孜州西北部和中部是8月中、下旬，其余地区要在9月～10月上旬才出现大雨。凉山州大部分地区要迟至7月上、中旬，德昌、米易、宁南、会东是在6月，木里、盐源可迟到8月中、下旬。



图V 2—8 各月降水日数变化

（二）大雨终止期

大雨平均终止期，盆地区是自西向东推迟。大致以嘉陵江为分界，以西的盆地西部和中部是9月，以东的盆地东部是10月上、中旬。甘孜、阿坝两州是8月。凉山州北部和西部、西南部是9月；东南部是10月上旬。

大雨的最早终止期，盆地西北和西南部是8月上、中旬，盆地中部是7月中、下旬，盆地东北部是8月下旬～9月上旬，东南部是8月上旬～9月上旬。甘孜州除少数地点是在4月中旬和5月外，其余多在6月。阿坝州西北部和东南部是5月，东北部在6月。凉山州东北部在6月下旬～7月中旬，东南部在9月上、中旬，西南部在7月，其余地区是8月。

大雨最晚终止期，盆地大部分地区在11月。沱江上、中游以西的盆地西北部是10月中、下旬。盆地东部的大竹、梁平、万县、云阳、奉节，以及秀山等地可迟至12月上、中旬。甘孜、阿坝两州多在10月，甘孜州西北和西南部是在9月。凉山州大部分地区是在11月上、中旬，木里、盐源是10月上旬，金阳、渡口是10月中旬，西昌10月下旬，米易、会理是12月中旬。

盆地区及凉山州，年平均大雨日数一般为5～10天，川西高原甘孜、阿坝两州只有1～3天。

四、暴雨

四川的暴雨（日降水量≥50毫米），主要发生在盆地区和凉山自治州部分地区。甘孜、阿坝两自治州境内，很少有暴雨。盆地区可降暴雨期长达8个多月（3月中旬～11月中旬），多暴雨期有4个月（6～9月）。暴雨最多期是7、8月，部分地区是6月或9月最多，6月以前，9月以后是少暴雨期。11月下旬到3月上旬是无暴雨期。凉山州的暴雨期是5～9月。

（一）暴雨开始期

盆地区暴雨的平均开始期：在6月上旬～7月上旬。剑阁、遂宁、铜梁、江津一线以东，荣昌、隆昌、南溪、井研、青神、雅安、天全一线以南，以及盆地西北边缘等地是6月份开始；上述两线以西、以北地区是7月上旬开始。凉山州是6月下旬～7月中旬。

3月中旬在云阳、万县、梁平、彭水、黔江、蓬溪、平昌等地出现过暴雨，是全省暴雨的最早开始期。3月下旬在广元、南江、宣汉、巫溪、丰都、铜梁、北碚、重庆、江北、巴县等地出现过暴雨。在剑阁、遂宁、内江、江安、兴文一线以东的盆地东部，平武、三台、乐至、荥经一线以西的盆地西北部的大部分地区，最早开始期在4月份。这两个地区的中间地带和盆地西北部的部分地区，以及凉山州东南部，最早开始期在5月份。凉山州西北部是在6月份。

在少数年份，局部地区可以晚到

8月下旬或9月上、中旬才开始降暴雨。

(二)暴雨终止期

暴雨的平均终止期:盆地区从南往北推迟,大部分地区是在8月中、下旬,盆地东北部是9月上旬,个别地点可迟至9月中旬。凉山州多在8月中、下旬,州东南部少数地点是9月上、中旬。最晚终止期:盆地大部分地区是10月份。盆地西北、西南、东南等边缘地区,以及凉山州东北部为9月中、下旬。盆地北部和东北部的青川、南江、巴中、仪陇,以及东部的大竹等地可迟至11月中旬,这是全省暴雨结束最晚的地区。

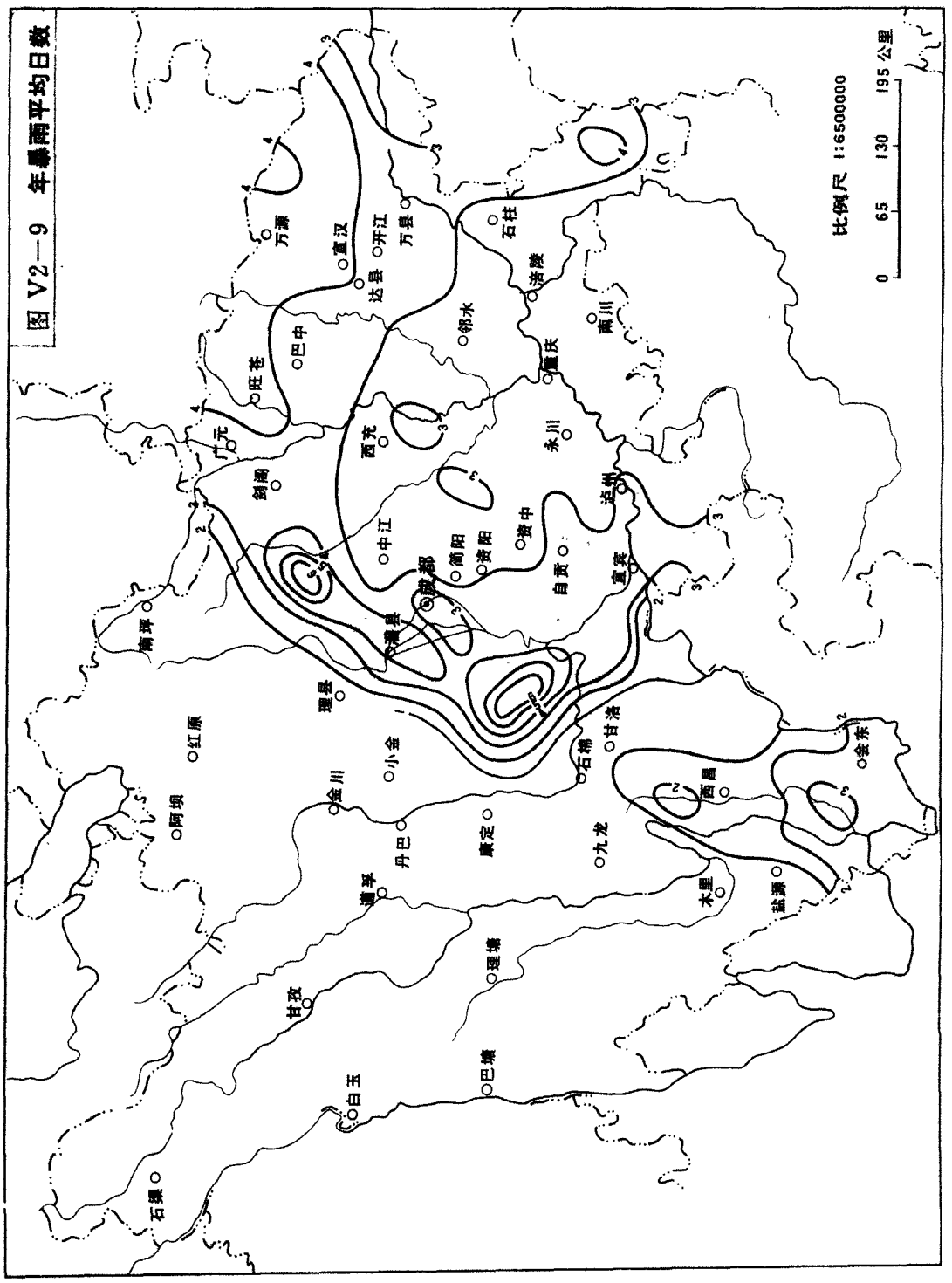
暴雨的最早初、终期与最晚初、终期,可以相差4～5个月甚至半年之多。相差最少的,也有3个月左右。

(三)暴雨日数

年暴雨日数:盆地大部分地区3～4天。盆地西部和西北部5～6天,其中北川、雅安、峨眉可达7天,是全省的多暴雨地区。盆地东北部有4～5天,是次多暴雨地区。凉山州南部有2～3天;北部1～2天。全年暴雨最多日数,以盆地北部、西北部及西南部最多,可达10～12天,旺苍有13天,北川多达16天。盆地南部的长江两岸地区不超过6天,部分地区只有4～5天。盆地其余地区7～9天。凉山州的年暴雨最多日数,南部5～7天,北部3～4天,美姑只有1天(图Ⅴ2—9)。

月暴雨日数:盆地区各月平均暴雨日数,以7、8月最多。7月除沱江以东的涪、嘉、渠三江中、下游地区,以及长江以南地区不到1天外,其余都可达1天以上,8月在沱江以西的盆地西部及涪江上游以西的盆地西北边缘,平均可达1天以上,峨眉可达3天。3、4两月很少暴雨。5～6月平均仍不到1天。7～8月达到最多以后,9月暴雨日数开始减少,仅在盆地西北、北、东北等边缘地区可达1天以上。10月已普遍减到1天以下。11月仅在少数地点偶有暴雨。凉山州各月平均暴雨日数均不超过1天。月最多暴雨日数,盆地区一般都可达3～4天,盆地西部和西北部两个多雨区可达6天以上,北川、洪雅有7天,荥经、峨眉可达8天。盆地中部至东南部为少暴雨区,月最多暴雨日数不超过3天,其中蓬溪、岳池、江北、南川仅2天。凉山州大部分地区为2～3天,渡口、盐边可达4天。

各月暴雨日数的相对较多区:4～5两月在盆地东北及东部。6月移向南部和西南部。7、8月移至盆地西部和西北部。9月移至盆地北部和东北部,使这一地区出现两个多暴雨期。这种移动规律是多年平均情况,并非年年如此。根据历史资料,6月份是多暴雨区由东向西或西南移动的转折期,但每年西移有偏南偏北的差异,转移时间也有早有迟。


图 V2—9 年暴雨平均日数
比例尺 1:6500000
0 65 130 195 公里
万源
宣汉
达县
开江
万县
石柱
巴中
旺苍
邻水
涪陵
南川
重庆
广元
剑阁
西充
永川
中江
简阳
资阳
资中
自贡
荣县
南坪
成都
遂宁
理县
金川
小金
石棉
甘洛
红原
阿坝
丹巴
康定
九龙
西昌
会东
道孚
木里
盐源
理塘
甘孜
巴塘
白玉
石渠

(四)暴雨的强度

暴雨强度,通常是以一小时和一天内降水量的多少来衡量,降水量愈多,其强度愈大。

一小时最大降水量盆地区年极值,除个别地点外,都可达 50 毫米以上。中江、乐山、峨眉、叙永可超过 100 毫米。凉山州部分地区可达 50 毫米以上。

各月一小时最大降水量,4～5 月仅少数地点可达 50 毫米以上,大部分地区在 30～45 毫米之间。4 月份在沱江中、下游,涪江上、中游,嘉陵江上游等地区,一般仅可达 20 毫米左右,青川、安县、荥昌低于 10 毫米。5 月可出现强度较大的暴雨。1959 年 5 月 4 日峨眉县曾出现一小时降水量达 153.8 毫米的全省最高纪录。6 月份在岷、沱、涪、嘉、渠各江中、下游地区可达 50 毫米以上,其余地区不到 50 毫米。7～8 月是多暴雨月,但一小时最大降水量的强度并不突出。7 月嘉陵江以西的盆地中部和西部一般可达 60 毫米以上,乐山、中江、叙永超过 100 毫米;嘉陵江以东的盆地东部,多为 50～65 毫米,东南部及东北边缘地区小于 50 毫米。8 月各地都未超过 100 毫米,最大值是 89.6 毫米(荥昌)。盆地北部的平武、江油、梓潼、盐亭、营山、平昌、通江一线以北;盆地东部的城口、开江、涪陵、武隆一线以东地区,除少数地点外都不到 50 毫米。9 月,盆地区约有一半以上地区为 30～50 毫米,超过 50 毫米的地区比较分散,西部、中部、东部及边缘地区都有,其中最大值为 87.6 毫米(峨眉)。10 月份的一小时最大降水量,全盆地区仅梁平达到过 64.2 毫米,其余大部分地区为 15～25 毫米,盆地西部、中部和东部有少数地区可超过 25 毫米。11 月份暴雨很少,雅安在 1979 年 11 月 2 日～3 日一次暴雨中,一小时最大降水量曾达 74.1 毫米,是很少见的。

凉山州一小时最大降水量多出现在 6 月和 8 月,州西南部和昭觉、金阳出现在 5 月份。各地的最大值,冕宁、会理两地曾达 78.0 和 84.4 毫米,雷波、米易可达 63～67 毫米,喜德、西昌、普格、宁南 51～59 毫米,其余地区在 42～49 毫米之间,美姑、木里两地为 29～30 毫米。雨季中其余各月的一小时最大降水量,很少达到 50 毫米。

一日最大降水量,盆地区的年极值,除东部和西部的少数边缘山区小于 150 毫米外,都可大于 150 毫米,以盆地西部和西北部最大。1984 年 7 月 28 日 20 时至 29 日 20 时,新津县降雨 379.0 毫米,这是全省一日降水量的最多纪录。其余超过 300 毫米的有:雅安(339.7)、北川(322.4)、绵阳(306.0)、名山(310.4)、洪雅(300.9)、南溪(309.2)等地,超过 200 毫米(不含超过 300 毫米)的有 50 个县,主要分布在涪江以西的盆地西部和嘉陵

江、渠江两江上游的盆地北部。

一日最大降水量最大值的出现时间，大部分地区是在7～8月，一部分地区出现在5、6、9月。平昌出现在10月上旬(1973年)。

各月暴雨强度有明显的区域性，但多暴雨期与暴雨强度的大小并不完全一致。4月份有暴雨的日数并不多，但在巴县、北碚、合川、遂宁、西充、万源等地曾出现过日降水量大于100毫米的大暴雨。5月份的暴雨强度较4月份有所增大，峨眉县曾出现日降水量达226.8毫米的特大暴雨(1959年)。可降大暴雨区也从4月份的少数县扩大到盆东平行岭谷区，盆西南青衣江流域，盆北的安县、剑阁、江油、苍溪等地区。6～9月，盆地区各地可在不同时期发生大暴雨，其中以7～8月最多。出现地区多在盆地西部及西北部，盆地东部较少。10月份暴雨强度明显减小，可能出现大暴雨的地区，仅限于盆地东北部。11月份仅在雅安出现过日降水量达123.3毫米的大暴雨。

凉山州一日最大降水量的年最大值，西昌以南地区可达100毫米以上，会理曾达172.0毫米；西昌以北除越西、雷波两地可达100毫米以上外，其余均不超过100毫米。5月份大部分地区在50毫米以上。6月份仅西昌、普格、米易、会理增大到100毫米以上，其余多在50～100毫米之间。7～9月，在西昌以南大部分地区可先后出现日降水量大于100毫米的大暴雨；以北地区很少超过100毫米。10月份已普遍减少到100毫米以下，最大值为90.8毫米(普格)。

甘孜、阿坝两州在偶有暴雨的地区，日最大降水量多不超过70毫米，茂汶、汶川、雅江曾达70毫米以上，乾宁(现改名道孚八美)在1978年7月3日，曾出现日降水量达96.1毫米的两州地区的最大值(图Ⅴ2—10)。

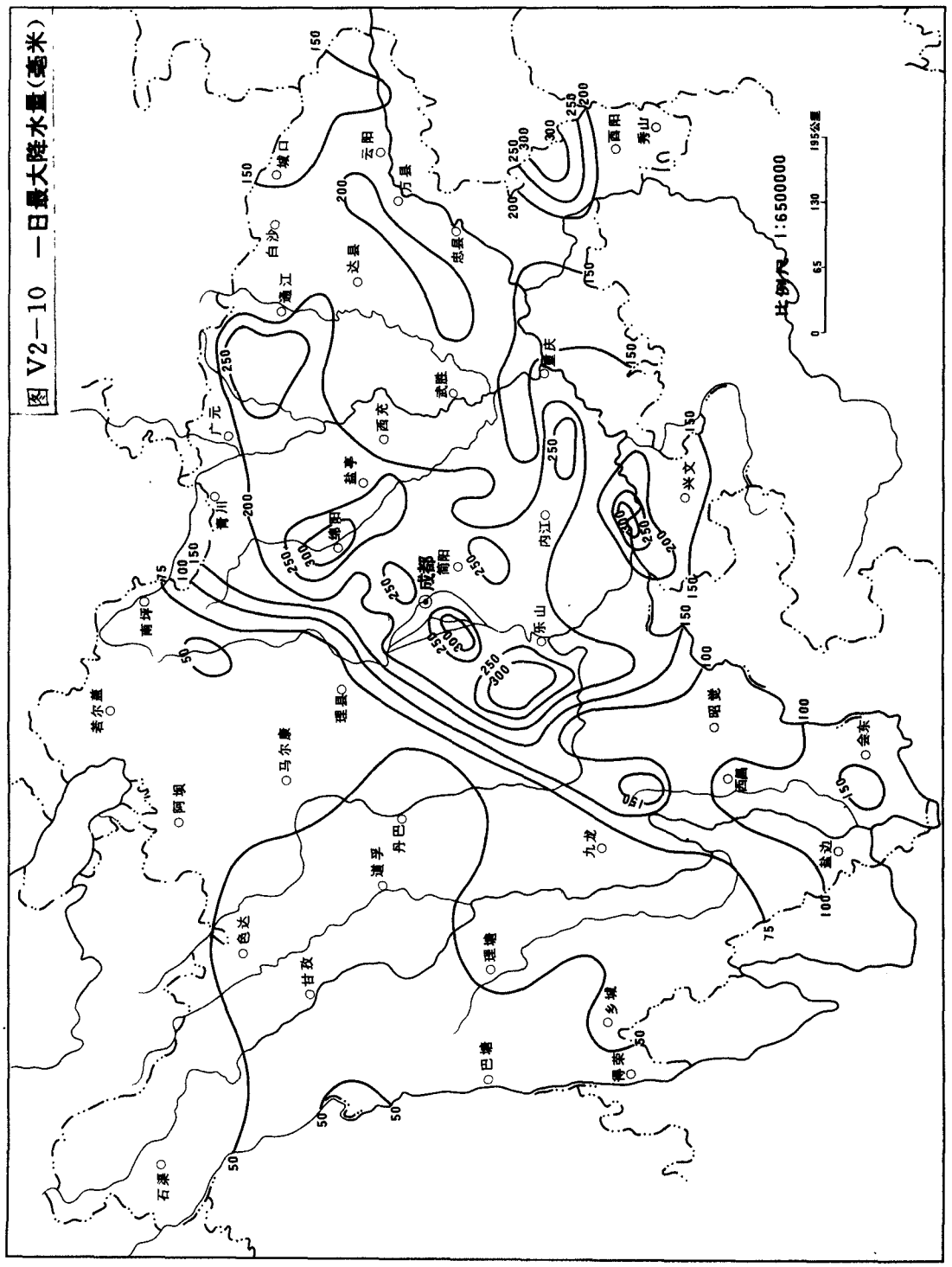
(五)暴雨的日变化

盆地大部分地区及凉山州的暴雨，多发生在20点以后至次日8点以前的夜间，但各地暴雨出现最多的时段不尽相同。其日变化特点是：

1、盆地西南部的雅安、峨眉、乐山一带，夜间出现的暴雨占总暴雨次数的80～85%。盆地西北部和中南部为70%左右。嘉陵江以东的盆地东部，夜暴雨率一般为60～70%，仅万源为59%，奉节为47%。盆地区夜暴雨百分率有由西向东减少的趋势。

2、暴雨出现最多的时段，除雅安是在21～24点外，盆地其余地区多在夜间1点～次晨6点。盆地北部和东北部是在夜间1点～中午12点。凉山州北部在21～24点；州南部是在夜间1点～次晨6点。

3、13点～20点是普遍少暴雨时段，仅万源、奉节一带的暴雨多出现在13～18点。这是盆地区白天出现暴雨


图 V2—10 一日最大降水量(毫米)
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里
若尔盖
南坪
阿坝
马尔康
理县
色达
甘孜
石渠
道孚
丹巴
理塘
巴塘
九龙
乡城
稻城
广元
青川
绵阳
盐亭
西充
武胜
成都
简阳
内江
东山
重庆
万县
云阳
忠县
达县
通江
白沙
城口
酉阳
秀山
兴文
昭觉
西昌
会东
盐边

多于夜间的地区。

(六)暴雨的年际变化

盆地区年年都有暴雨,但每年降暴雨的地区与次数多少则有不同。有的地区在一些年份可以全年无暴雨,有的地区则年年都可降暴雨。盆地西北部、西南部及东北部,是3个年年有暴雨的地区。其余地区有4～9%的年份无暴雨,盆地东南部的长江以南地区,无暴雨年在10%以上,涪陵达18%。

凉山州德昌以南地区,无暴雨年约5～9%;以北地区差异很大,少的仅13%(西昌),多的可达73%(甘洛、美姑)。甘孜、阿坝两州无暴雨年多在95%以上,很多地方10～20多年才降一次暴雨。每次暴雨,并不都是大面积的(暴雨面积接近或超过盆地区面积1/2)。在近35年中(1951～1985年),出现大面积暴雨的21年,占60%,大多出现在7、8月。强度比较大的大面积暴雨有6年(1961、1974、1976、1979、1981、1982年)。大面积暴雨曾连续出现6年(1961～1966年)。出现的地区多在嘉陵江以西的盆地区,有的年份也可扩展到嘉陵江以东地区。强度最大的暴雨常在盆地北部和西部出现,有时(如1982年)也可出现在盆地东部和东南部。6月以前,8月以后还未出现过大面积暴雨。

(七)川西高原的"暴雨"

川西高原的甘孜、阿坝两州境内,很少有日降水量达到50毫米或以上的暴雨。由于这一地区多高山深谷,地势陡峭,日降水量达到或接近30毫米,即可引起山洪和泥石流,形成类似于盆地区暴雨所造成的灾害。因此,将日降水量达到30毫米定为甘孜、阿坝两州的"暴雨"。

这种暴雨平均开始期,在甘孜州南部的雅砻江以东地区是6月下旬;以西是7月中旬。北部无暴雨。阿坝州的暴雨开始期,大致从州中部向四周推迟。州中部是7月上旬,北部为7月中旬,南坪、小金为7月下旬,若尔盖、壤塘为8月上旬。阿坝州少数地点在4月上旬即可降暴雨。暴雨终止期,一般多在8月份,最晚可迟至10月才结束。

年平均暴雨日数:大多数地方不超过1天,最多也仅22天(乾宁)。年最多暴雨日数,大部分地区为3～4天,九龙有5天,稻城有6天,乾宁可达8天。暴雨期平均约半个月左右,少数地点(乾宁、九龙)可达一个半月。

暴雨多降于夜间,甘孜州南部下午到傍晚的暴雨较多。

第三节 日 照

一、年日照时数

全年平均日照时数，川西高原多于盆地区。盆地区自西南向东北增多，盆地西南部有800～1000小时，是全省日照最少的地区。东北部有1400～1570小时。盆地其余地区有1000～1400小时。整个盆地区是全国日照最少的地区之一。川西高原是全国的多日照地区之一，大部分地区在2000小时以上，仅甘孜、阿坝、凉山三州的东部为1600～1900小时，甘孜、炉霍、理塘、稻城可达2600小时以上，渡口达2709小时。

日照最多的年份，在沱江以东的盆地区都可达1500小时以上，盆地中部及东北部有1600～1700小时，西南部为1100～1300小时。甘孜州大部分地区可达2500～2900小时，州东南部和西南部1800～2200小时。阿坝州西北部可达2600～2700小时，西南部有2300～2500小时，州内其余地区为1700～2100小时。凉山州东北部可达1500～2200小时，西南部和东南部可达2400～2700小时，渡口多达2926小时。

日照最少的年份，盆地大部分地区全年只有800～950小时，仅盆地中部和东北部可达1000～1200小时。甘孜州西北部、阿坝州北部、凉山州西南部和南部可达2000～2400小时。三州其余地区只有1400～1900小时。

日照最多年与最少年，盆地区可相差500～700小时，西部三州大部分地区相差400～600小时，甘孜、凉山两州西南部及阿坝州东南部相差300～400小时(图Ⅴ2—11)。

二、各月日照时数

盆地区月平均日照时数，1、2、11、12月最少，这4个月在盆地西南、中南和东南部每月只有40～60小时，平均每天仅有1～2小时；盆地中北部和东北部有60～95小时，平均每天也仅2～3小时。3月份盆地中部和东北部有100～110小时，其余地区有65～95小时。4～6月盆地大部分地区有120～150小时，仅盆地西南部和东南边缘地区有80～100小时，其中6月份在盆地东北部可达160～180小时。7月份在嘉陵江以东地区可达200～230小时，以西150～200小时，盆地西北和西南两边缘地区为120～140小时。8月份是盆地区日照最多月，嘉陵江以东地区可达230～250小时。沱、涪两江下游的盆中地区有200～230小时，盆地西北和西南有140～

200小时。9月份日照减少，沱、涪两江下游及嘉陵江以东地区尚有100～140小时，其余地区已减至60～95小时。10月份大部分地区有65～100小时。城口、开县、万县一线以东地区有100～130小时，盆地西南仅有40～60小时。

川西高原因受雨、旱季及复杂的地形影响，各月日照的变化具有多样性。大部分地区以1～5月较多，6～10月较少。少数地方是2、6、9、10月较少，其余月较多。月际间的差别不如盆地区大。

11、12、1月，阿坝州西北、甘孜州西北和西南部、凉山州西南部，各月日照可达200～240小时，理塘、稻城两地有250～270小时。甘孜、阿坝两州其余地区150～190小时，凉山州东北部100～160小时。2月份日照略有减少，甘孜、阿坝两州仅理塘、稻城有230～240小时，其余大部分地区150～190小时，阿坝州东南部减到120～140小时。凉山州东北部为110～150小时，西南和东南有200～250小时。3～5月，日照再次增多。阿坝州西北部、甘孜州西北部及中南部，各月日照有200～240小时，理塘、稻城3月份可达250～260小时，两州其余地区有150～190小时。凉山州3、4两月除甘洛、越西、雷波、金阳每月不超过200小时外，其余各地都可达200～260小时。渡口可达270～280小时，平均每天有9～10小时，是全省日照最多的地方。5月份，甘孜、阿坝两州与3、4两月接近，凉山州东北部有140～190小时，西南部有230～250小时，略少于3、4两月。6～9月，三州各地月平均日照，仅7、8两月在阿坝州北部、甘孜州西北部可达200～220小时，其余各月多在150～200小时之间。6、9两月在阿坝州东南部、甘孜州西北部、凉山州东北部为100～150小时。10月份仅在甘孜州的石渠、甘孜、炉霍、雅江、理塘、稻城、巴塘，以及凉山州的盐源有200～230小时，三州其余地区都只有100～190小时。凉山州东北部只有80～95小时，雷波仅58小时。

三、太阳辐射①

太阳总辐射量的地区分布，与日照时数的分布一致，仍然是东部少，西部多。

盆地区年总辐射量，大致以北纬30°为分界，其北部可达85～90千卡/平方厘米，南部为78～82千卡/平方厘米。四季分配是：夏季最多，占全年的34～41%；冬季最少，11～15%；春季27～30%，多于秋季的18～20%。

川西高原的太阳总辐射量可达

① 全省只有9个县(市)有太阳辐射资料。

140～150 千卡/平方厘米，比盆地区多 45～46%。高原南部渡口春季最多，占全年的 30%，夏季 27%，秋冬各为 21%。高原北部阿坝春、夏各占 29%，秋季 22%，多于冬季的 20%，各季的差别比盆地区小(见彩图)。

总辐射量最多的月份，盆地区是 7 月或 8 月；川西高原是 5 月份。最少的月份，盆地区和川西高原都是 12 月份。

3～9 月的平均总辐射，盆地北部为 66～68 千卡/平方厘米，南部只有 61～63 千卡/平方厘米，占年总辐射的 75～79%。川西高原北部为 93 千卡/平方厘米，南部为 98 千卡/平方厘米，各占总辐射的 66%。

10～4 月的平均总辐射，盆地西北部可达 39～41 千卡/平方厘米，东部为 34～35 千卡/平方厘米，东南部仅有 30 千卡/平方厘米，分别为年总辐射的 38～44%。高原北部和南部各为 76 和 81 千卡/平方厘米，各占年总辐射的 53%和 54%。

年总辐射的年际变化都比较大，成都年总辐射最多年为 97.66 千卡/平方厘米 (1963 年)，最少仅 72.41 千卡/平方厘米(1985 年)，相差 25.25 千卡/平方厘米。渡口年总辐射最多年为 172.07 千卡/平方厘米(1981 年)，最少为 138.53 千卡/平方厘米(1985 年)，相差 33.54 千卡/平方厘米。阿坝最多为 152.71 千卡/平方厘米，最少为 131.52 千卡/平方厘米，相差 21.19 千卡/平方厘米。

太阳总辐射是由直接辐射(简称直射)与散射辐射(简称散射)两部分所组成。盆地区多阴天，散射量多于直射量。盆地西部和东部略有差异。西部全年散射多于直射；东部多伏旱地区的 7、8 月是直射多于散射，其余各月仍为散射多于直射。川西高原由于晴天多，阿坝多数月份都是直射多于散射，仅 6 月是直射少于散射，3 月与 5 月相近。渡口 7 月散射略多于直射，其余各月都是直射多于散射(表Ⅴ2—2、Ⅴ2—3、Ⅴ2—4)。

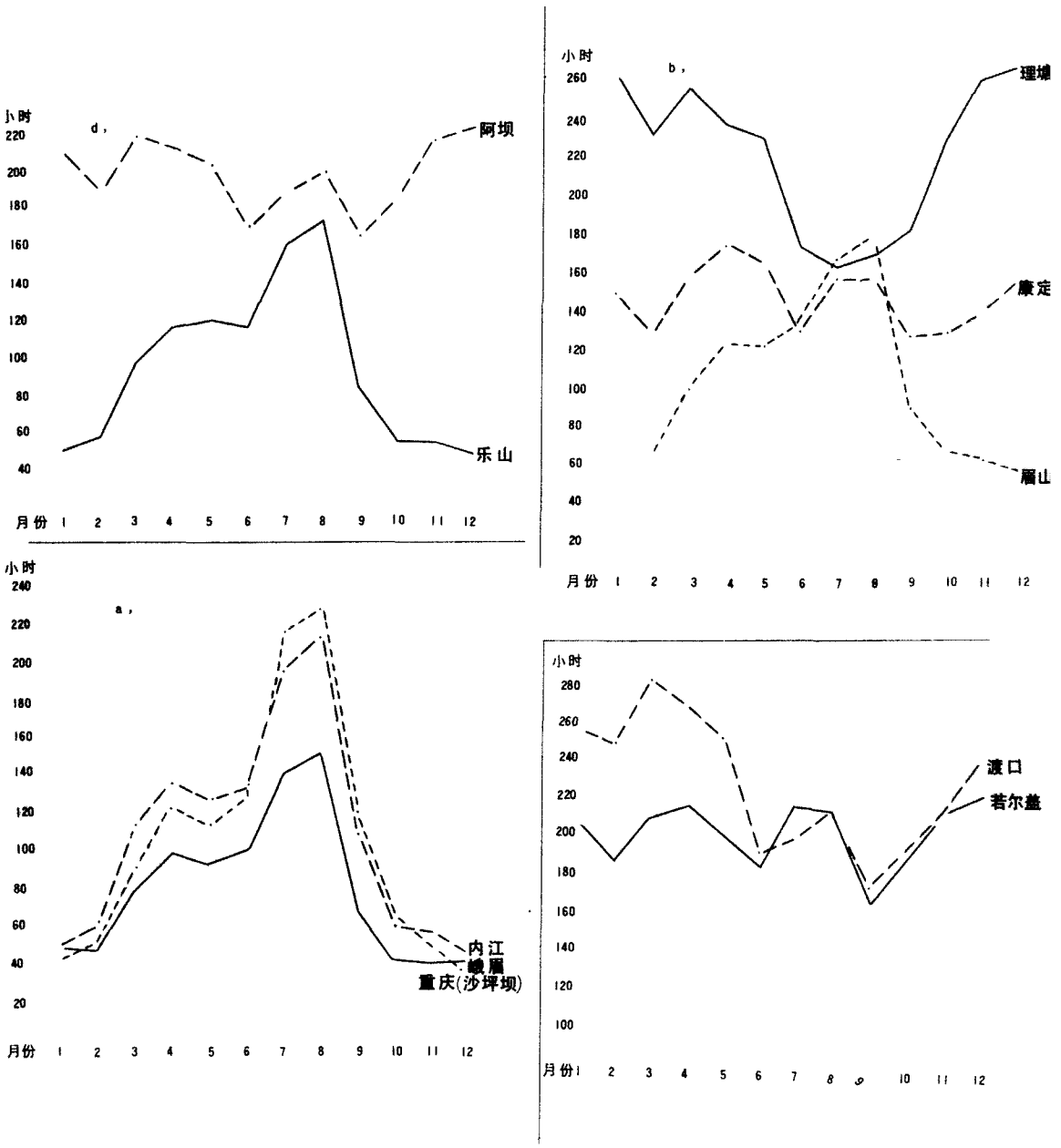


图 V2—11 各月日照时数年变化

太阳总辐射

表Ⅴ2—2 （千卡/平方厘米）

站名＼月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
成都	4.28	4.65	7.42	9.07	10.30	10.39	11.11	10.57	7.14	5.64	4.34	3.86	88.39
重庆	2.69	3.55	6.00	7.86	8.55	8.64	11.64	12.15	6.69	4.71	3.18	2.49	78.16
渡口	10.67	11.70	14.39	15.06	16.08	13.32	13.63	14.07	11.52	10.46	9.17	9.29	149.36
绵阳	4.47	4.86	6.90	9.74	10.65	10.48	11.21	10.87	7.00	5.97	4.50	4.08	90.74
乐山	3.34	4.35	6.64	8.99	9.28	9.31	10.50	10.83	6.55	5.31	3.74	3.10	81.95
涪陵	2.60	3.52	5.48	7.73	8.74	9.10	11.87	12.57	7.93	5.37	3.10	2.50	80.51
万县	3.33	4.14	6.35	8.27	9.20	9.92	12.96	13.03	8.04	5.67	3.90	3.00	87.81
南充	3.30	4.41	6.96	9.27	10.17	9.8	11.66	12.37	6.85	5.40	3.61	3.00	86.79
阿坝	9.47	9.98	12.51	14.02	14.59	12.93	14.03	14.13	11.22	10.72	9.84	9.19	142.63

太阳直接辐射

表Ⅴ2—3 （千卡/平方厘米）

站名＼月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
成都	1.09	1.07	2.13	2.64	3.23	3.46	4.30	4.32	2.00	1.37	1.11	1.00	27.52
重庆	0.42	0.67	1.56	2.68	2.83	3.08	5.69	6.61	2.63	1.46	0.72	0.39	28.75
渡口	7.86	8.82	9.90	9.63	10.23	6.89	6.76	7.84	6.32	6.38	6.07	6.52	93.22
绵阳	1.19	1.19	1.59	3.17	3.67	3.18	4.19	4.60	1.81	1.77	1.26	1.08	28.67
乐山	0.69	1.09	2.06	3.27	3.22	3.12	3.85	4.80	1.91	1.42	1.00	0.61	27.04
涪陵	0.44	0.68	1.37	2.58	3.20	3.66	6.08	6.93	3.74	2.11	0.73	0.46	31.98
万县	0.71	1.21	2.01	3.14	3.55	4.19	7.30	7.74	3.90	2.19	1.21	0.66	37.80
南充	0.72	1.13	2.03	3.44	3.78	3.72	5.35	6.40	2.84	1.86	1.04	0.65	32.97
阿坝	5.98	5.64	6.26	7.27	7.34	6.13	7.35	8.13	5.95	6.49	6.90	6.20	79.63

太阳散射辐射

表Ⅴ2—4 （千卡/平方厘米）

站名＼月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
成都	3.19	3.58	5.29	6.29	7.07	6.93	6.81	6.25	5.14	4.26	3.23	2.90	60.73
重庆	2.27	2.88	4.45	5.18	5.73	5.56	5.95	5.55	4.05	3.25	2.46	2.10	49.42
渡口	2.81	2.88	4.49	5.43	5.86	6.43	6.88	6.23	5.20	4.08	3.10	2.77	56.15
绵阳	3.28	3.67	5.32	6.57	6.98	7.30	7.02	6.28	5.19	4.20	3.24	3.01	62.07
乐山	2.65	3.26	4.58	5.73	6.29	6.19	6.42	6.01	4.64	3.89	2.74	2.50	54.89
涪陵	2.15	2.84	4.12	5.15	5.54	5.43	5.78	5.64	4.19	3.26	2.37	2.05	48.53
万县	2.63	3.14	4.33	5.13	5.65	5.73	5.66	5.29	4.14	3.49	2.69	2.35	50.24
南充	2.58	3.27	4.93	5.83	6.39	6.07	6.31	5.97	4.01	3.54	2.57	2.35	53.82
阿坝	3.49	4.34	6.25	6.76	7.25	6.32	6.68	6.00	5.27	4.23	2.94	2.99	63.02

第四节 湿度、蒸发量

一、湿度

(一)年平均相对湿度

全省相对湿度，盆地区大于川西高原。盆地西部、西南部及沱、涪、嘉、渠各江下游地区都达80～85%，盆地其余地区为71～79%。甘孜州大部分地区为50～59%，甘孜州西北部和阿坝州、凉山州西昌以南地区为60～69%。凉山州东北部可达70～76%，雷波为83%。

(二)各月平均相对湿度

1～2月盆地西北部、北部和东北部为70～79%，其边缘地区为60～69%。盆地其余地区为80～87%。3～4月仅盆地西部的成都平原为80～82%，其余地区多为70～79%．盆地北部为60～69%。5月份盆地东南部可达80～82%，其余地区多为70～79%，北部边缘地区为65～69%。6月份成都平原及盆地南部和东南部为80～84%，其余地区为70～79%。7～8月，盆地区相对湿度呈东小西大的分布形势。7月份嘉陵江以东地区75～80%，以西为80～87%。8月份盆地西北和西南部为81～87%，其余地区为70～89%。9月至12月，除少数地点外，均达80～89%，是盆地区相对湿度最大的时期。

川西高原的相对湿度，12月和1～4月较小，5～11月较大。甘孜、阿坝两州12月和1～4月各月多为41～58%，甘孜西部金沙江沿岸为30～39%。12月份凉山州东北部和南部为70～79%，雷波可达87%，州内其余地区为59～68%。1～4月州东北部和南部为60～68%，昭觉为73%，雷波达84%，州内其余地区多为40～59%，渡口3～4月仅37～39%。5月份甘孜州西北部和阿坝州可达60～69%，若尔盖、红原为72～74%。甘孜州中部和南部、凉山州西昌以南地区为52～58%。凉山州东北部为71～79%。渡口、巴塘、乡城、得荣等地仅40～49%。6～10月，三州大部分地区都达71～79%，少数地点可达80～85%。仅6月和10月在甘孜州中部和南部为60～69%。11月份阿坝州及凉山州西南部为60～69%，凉山州东北部及东南部为70～79%，甘孜州大部分地区为50～59%，雅砻江以西地区为38～48%。

二、蒸发量

(一)年蒸发量

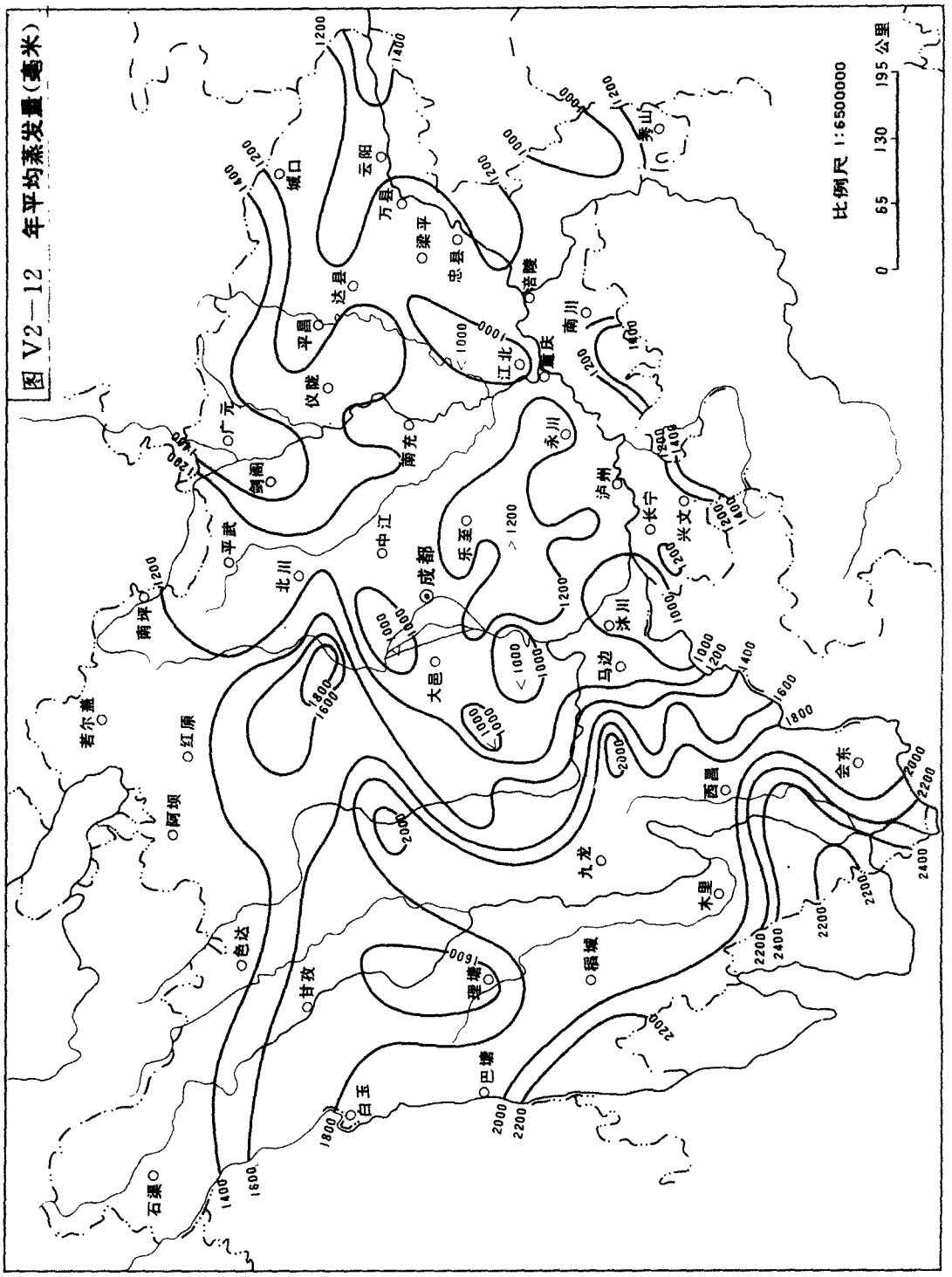
年平均蒸发量，川西高原大于盆地区。盆地大部分地区为1000～1200

毫米，盆地西北部和西部为 920～1100 毫米，盆地中南部、北部和东北部为 1200～1500 毫米，奉节、巫山 1540～1570 毫米。川西高原的阿坝州北部和东北部、甘孜州北部为 1200～1300 毫米。甘孜州中部和南部、阿坝州西南部、凉山州北部和东部均为 1600～1950 毫米。凉山州西南部可达 2000～2500 毫米。各地年蒸发量均大于年降水量(图 2－12)。

(二)各月蒸发量

盆地区 1、2、11、12 月的蒸发量较少，一般都只有 30～50 毫米，盆地北部可达 50～78 毫米，盆地东部的梁平、垫江、大竹、邻水、合川、江北等地 12 月和 1 月为 20～30 毫米。3 月份各地增到 70 毫米以上，盆地中南部和北部可达 100～125 毫米。4 月份盆地大部分地区为 100～120 毫米，盆地中部和北部可达 130～150 毫米。5～8 月是盆地区蒸发量最多的时期，5、6 两月一般 100～140 毫米，盆地中部和北部 150～185 毫米。7、8 两月盆地中部和东部为 150～195 毫米，盆地东南部 190～220 毫米，奉节 7 月有 230 毫米。9、10 月两月是蒸发量从多到少的过渡期，9 月盆地中南部及嘉陵江以东地区仍有 100～140 毫米，盆地西北及西南部已减为 80～100 毫米。10 月仅奉节为 104 毫米，其余地区多在 60～80 毫米之间。

阿坝州和甘孜州北部，1 月为 50～75 毫米，甘孜州中部为 80～95 毫米，凉山州东北部为 70～97 毫米，仅雷波为 30 毫米，甘孜州南部及凉山州自冕宁、喜德、布拖一线以南地区为 100～150 毫米，盐源、德昌两地可达 176～182 毫米。2 月份甘孜、阿坝两州西北部 70～75 毫米，甘孜州中部及阿坝州中部和南部为 80～90 毫米，甘孜州南部及凉山州 110～200 毫米，盐源、德昌可达 220 毫米。3～8 月，是川西高原蒸发量最多的时期，一般月蒸发量都可达 150 毫米以上。3～5 月凉山州可达 200 毫米以上，州南部可达 300～370 毫米。甘孜州东部和南部 200～300 毫米，4、5 月，阿坝州南部和西南部 180～220 毫米。6、7、8 月，三州各地一般为 150～175 毫米，甘孜、阿坝两州北部及凉山州西北、东南部为 125～150 毫米，凉山州南部的米易、渡口可达 200～250 毫米。9 月，三州各地减为 100～150 毫米。10 月，甘孜、阿坝两州北部及凉山州北部和东部减为 75～99 毫米，阿坝州南部、甘孜州中部和南部、凉山州西南部和南部仍可达 100～140 毫米，丹巴、乡城可达 180～190 毫米。11、12 两月，甘孜州南部及凉山州西南部为 100～140 毫米，其余各地多为 60～99 毫米。


图 V2—12 年平均蒸发量(毫米)
比例尺 1:6500000
0 65 130 195 公里
成都
重庆
乐至
大邑
马边
沐川
永川
泸州
长宁
兴文
南川
涪陵
武隆
彭水
酉阳
秀山
城口
云阳
万县
梁平
忠县
达县
平昌
仪陇
南充
广元
剑阁
平武
北川
中江
江北
南坪
若尔盖
红原
阿坝
色达
甘孜
理塘
巴塘
白玉
石渠
九龙
木里
稻城
西昌
会东
> 1200
< 1000

第五节 风

各地最多风向及风速的大小，受地形的影响很大。从一部分气象站站址变动前后有关风的资料对比，无论是最多风向和风速以及大风日数等，都有很大差异。有的地方最多风向与山脉、河流的走向一致，山谷、河谷地区的风速也因受地形影响，常常大于平坝地区。

一、最多风向

盆地大部分地区全年多北风或东北风，盆地南部宜宾、泸州、兴文、綦江等地多西风或西北风。川西高原的最多风向差异较大，甘孜州西北部、阿坝州西南部多西风或西北风，北部多东北风。甘孜州西部、凉山州南部多西南风或东南风，凉山州北部多北风或东北风。各月最多风向与年最多风向基本一致。

二、平均风速

盆地区年平均风速多在1.0～2.0米/秒之间，盆地北部的剑阁、仪陇可达2.4～2.7米/秒，盆地东部和西南部少数地点为0.6～0.9米/秒。各月平均风速与年平均风速相近，3～5月剑阁、仪陇可达3.0～3.4米/秒。简阳、威远、荣县、自贡、富顺、资中等地3～6月可达2.1～2.5米/秒。

川西高原年平均风速稍大于盆地区，甘孜州大部分地区为2.0～3.4米/秒，德格、白玉、巴塘、甘孜、雅江等地为1.2～1.8米/秒。阿坝州仅茂汶、汶川两地可达3.1～4.0米/秒，其余地区都只有1.0～2.3米/秒。凉山州中部和西部为2.0～2.4米/秒，西昌、盐源两地可达3.1～3.7米/秒，其余地区为1.2～1.9米/秒。2～5月是月平均风速较大的时期，甘孜州大部分地区可达2.5～3.0米/秒，石渠、乡城可达3.9～4.9米/秒。阿坝州北部为2.4～3.1米/秒，茂汶、汶川可达3.6～4.5米/秒，其余地区为1.3～2.0米/秒。凉山州中部和西南部可达3.1～4.9米/秒，盐源3月份可达5.4米/秒，州内其余地区多在2.0～3.0米/秒之间。1月和6～12各月平均风速，与年平均风速相近(图Ⅴ2—13)。

三、大风(≥8级)

(一)大风的地区分布

四川的大风，以川西高原最多，盆地区是少大风区。川西高原以甘孜州东北部和北部最多，是全省大风最多的地区。年平均大风日数多在50天以上，大风最多年可达100天以上，最少

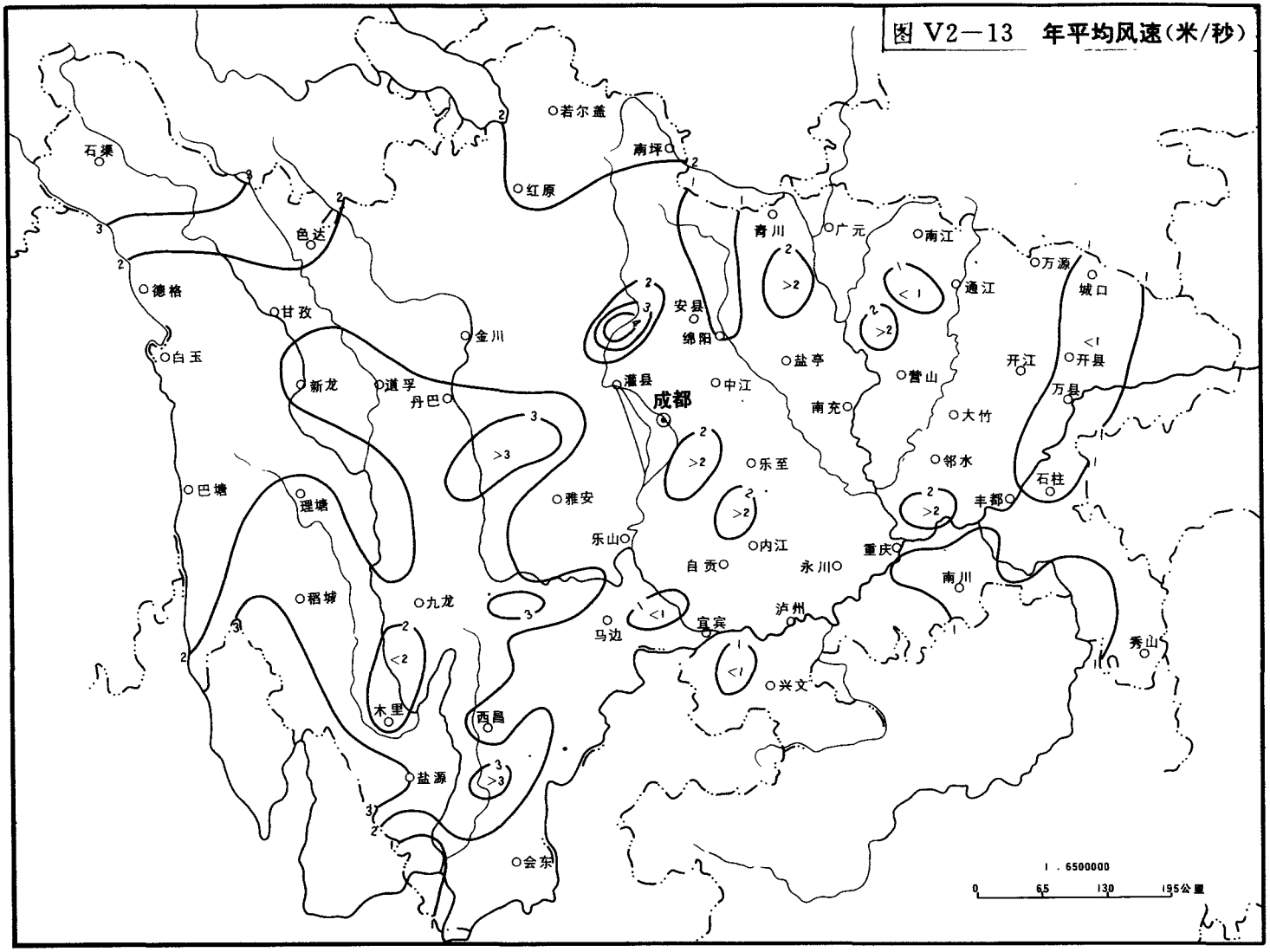
年也不少于10天。康定1979年有大风254天，是全省的最多值。甘孜州南部和西南部年平均大风日数多不超过50天，义敦仅16天。阿坝州东北部的松潘、南坪，年平均大风日数为5～7天，北部的若尔盖、东部的茂汶、南部的小金可达50天左右。其余多在10～40天之间。多大风年一般可达25天以上，马尔康、若尔盖可达78和77天，茂汶可多达121天。凉山州东部的雷波、金阳以及会理等地，为州内少大风地区，年平均大风日数为4～7天。甘洛、冕宁、喜德、美姑、德昌、普格、木里等地为多大风地区，年平均大风日数可达50天以上，甘洛可达109天。州内其余地区在12～25天之间，会东有39天，盐源44天。多大风地区的年最多大风日数都可达100天以上，少大风区的最多大风日数可达18～24天。西昌、越西、昭觉、布拖的最多大风日数为35～40天，州西南部可达60～94天。大风最少年除甘洛、冕宁、喜德、普格25天以上外，其余多不超过20天，大凉山及鲁南山区在少大风年的大风日数不超过5天，部分地区可以不出现大风。

盆地区因受青藏高原和盆周山地影响，为全国的少大风区之一。大部分地区的年平均大风日数均不超过4天。大风较多的地区，平均可达10～20天。盆地内有4个相对多大风的地区：盆地北部以广元、剑阁为中心的多大风区，这一地区北起广元，东至仪陇，南至苍溪，西至梓潼。年平均大风日数均在7天以上，广元、仪陇、蓬溪为10～19天，剑阁有22天。盆地东北部的万源多大风区年平均大风日数为20天，宣汉13天，达县、平昌为5～6天。简阳、乐至，威远、内江及附近地区为另两个多大风地区，大风日数较前两区要少。简阳年平均大风日数有12天，内江、乐至、威远为7～9天，自贡、井研、荣县、犍为有5～6天。（以下简称广元、万源、简阳、威远大风区）。

年最多大风日数，盆地大部分地区不超过10天。广元、万源两大风区可达20天以上。简阳、威远两大风区一般10～20天，仅简阳、内江两地超过20天。盆地区的最多大风日数超过30天的有：剑阁、仪陇、平昌、万源、巫溪、武隆、简阳等地。万源1958年大风日数多达58天，是盆地区的最多值（不包括峨眉山、金佛山两高山地区的大风）（图Ⅴ2—14）。

（二）大风的季节变化

大风的季节变化，有明显的地区差异。川西高原全年多大风，但大风最多的季节是1～5月或2～6月，这一时期的大风日数，约占全年的60%左右。从1月或前一年的12月开始，大风逐月增多，至3月或4月达到最多，大部分地区月平均大风日数都可达5天以上，部分地区可达10天以上，康定多达23天。5～6月大风少于3～4


图 V2—13 年平均风速(米/秒)
若尔盖
南坪
石渠
红原
色达
德格
甘孜
金川
白玉
新龙
道孚
丹巴
巴塘
理塘
稻城
九龙
木里
盐源
西昌
会东
雅安
乐山
马边
宜宾
泸州
兴文
自贡
内江
永川
重庆
南川
秀山
丰都
石柱
开江
开县
万县
万源
城口
通江
南江
广元
青川
安县
绵阳
盐亭
营山
南充
大竹
邻水
乐至
中江
灌县
成都
1 . 6500000
0 65 130 195公里

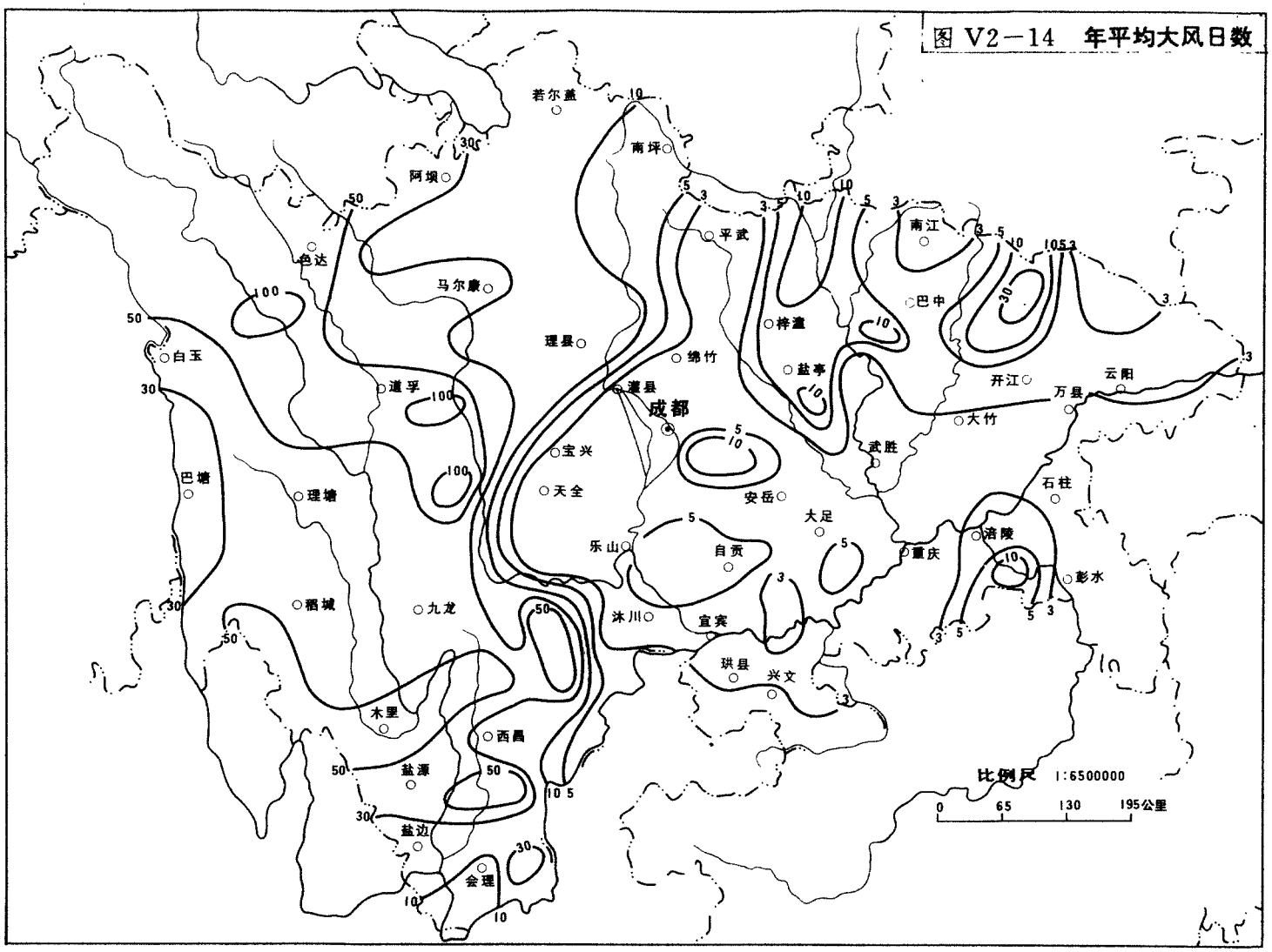


图 V2－14 年平均大风日数

月。6月以后进入少大风期，至8月或9月达最少，大部分地区的月平均大风日数已减到1～3天。甘孜州北部9、10月大风较8月略有增多，但仍属于少大风期。三州各地的月最多大风日数，甘孜州的大部分及凉山州西部，都可达20～30天。阿坝州和凉山州东北部大多数为8～19天。月最多大风日数出现在3月或4月，壤塘、红原、若尔盖、冕宁出现在2月，盐边、金阳、道孚、义敦出现在5月。

盆地区的大风以春、夏两季最多，秋、冬两季最少。春季多大风地区，主要在盆地中部和西北部，其次是盆地东北部，春季大风又以4、5两月最多。盆地其余地区是夏季的7、8月最多。秋末冬初，仅盆地北部大风较多。多大风月的大风最多日数，一般是3～5天，盆地北部和东北部6～9天。多大风季节的大风日数，一般占年大风日数的50%以上，最多可达70%，最少也占40%。

（三）大风的年际变化

大风日数的年际变化很大，多大风年的大风日数，可以是少大风年的几倍或更多。川西高原常年多大风的甘孜，年最多大风日数可达163天，最少为34天。大风较少的巴塘，年最多大风日数达68天，最少为0。盆地区多大风的广元年最多为25天，最少仅2天。威远年最多达19天，最少仅1天。无论是川西高原或盆地区，除了一部分常年多大风的地区以外，都可以出现无大风年，只是出现年数的多少不同。川西高原常年多大风的地区，在少大风的8月份，仍可出现该月无大风的年份。

（四）大风的强度

大风的强度，川西高原大于盆地区。三州地区的瞬时极大风速可达30米/秒以上（11～12级），甘孜曾出现41米/秒（>12级）的大风。西昌、德昌也出现过34～36米/秒（12级）的大风。盆地区的瞬时极大风速可达30～32米/秒（11级），成都平原可达10级（成都27.4米/秒）。

各地十分钟平均最大风速，川西高原与盆地区的差别不明显。甘孜州东北部及凉山州，都曾出现11～12级大风。阿坝州大风强度较小，一般可达9级。盆地中部可达9级，盆周山地可达10～11级。万县1973年8月27日曾出现十分钟最大风速达33.3米/秒（12级）的纪录，为盆地区少见。

瞬时极大风速的极值，多出现在夏季。十分钟最大风速的极值，多出现在春季。万县、永川出现在夏季，川西高原的德格、盐源出现在冬季。

大风强度的大小与大风日数的多少，并不完全一致。凉山州宁南、盆地区万县，并不是多大风区，但大风强度可达11～12级。阿坝州茂汶多大风，但强度并不突出。大风日数差别很大的地区，大风强度的差异并不明显。

第六节 天气现象

一、霜

(一)初霜期①

平均初霜期,盆地区在岷江下游及盆地南部的长江两岸地区是在1月上旬和中旬初,盆地北部边缘地区是11月中下旬,中部偏北地区及盆地西北部是12月上旬,盆地其余地区多在12月中下旬。甘孜、阿坝两州西北部是8月中下旬和中旬初,甘孜州的白玉、新龙、道孚是9月,理塘为8月中旬。阿坝州东南部及甘孜州东部和西南部是10月中下旬。凉山州的西昌、普格、会理、会东是11月中下旬,甘洛、雷波、德昌、宁南、米易、盐边、渡口等地是12月,木里、盐源是10月下旬(图Ⅴ2—15)。

最早初霜期,盆地中南部是11月下旬和12月上旬,盆地其余地区为11月上中旬,盆北边缘地区是10月下旬。甘孜、阿坝两州西北部是7月上旬。甘孜州东北部为7月中旬,白玉、新龙是8月中旬,理塘为7月上旬。阿坝州中部为8月下旬和9月中旬。甘孜州西南部为9月中下旬,得荣为10月上旬。阿坝州东南部及凉山州西部是10月中下旬。凉山州北部及东南部的会理、会东为10月下旬,州中部和西南部为11月上中旬,布拖是9月上旬。

(二)终霜期

平均终霜期,盆地南部的长江两岸地区是1月下旬,盆地东南部是2月上中旬,盆地西部和西北部是2月中下旬,盆地边缘地区是3月上中旬。阿坝州西北部及甘孜州的石渠、色达是7月上中旬。甘孜州中部偏北地区是5月中下旬和6月中下旬。甘孜、阿坝两州的东南部是4月份。甘孜州西南部的巴塘是4月中旬,乡城为5月上旬,得荣为2月上旬。凉山州北部及会理、会东是3月中下旬,昭觉、布拖是4月上旬,凉山州南部是2月中下旬(图Ⅴ2—16)。

最晚终霜期,盆地大部分地区是

① 川西高原是高寒地区,有的地方一年中各月都可有霜,为了便于确定霜的初终期,我国气象部门规定以7月1日(或最热时段)为界,凡7月1日以后出现的第一次霜为初霜;6月30日以前出现的最后一次霜为终霜。由于初终霜期是跨年统计,仅从出现的时间先后看,终霜期反而在初霜期之前,最早、最晚初终霜期也有前后交错的情况(甘孜、阿坝两州的终霜期也有出现在6月30日以后的),实际上是出现于不同的年份,不能按照不跨年的1~12月的先后顺序去理解。终霜期出现在6月30日以后的现象,是因为该年的"最热时段"出现在7月或8月以后的缘故。降雪的初终期也是按此方法统计。

3月和4月上旬，盆地东北边缘地区可迟到4月中旬，盆地南部的长江沿岸地区多在2月下旬，甘孜、阿坝两州西北部可迟至8月中下旬，甘孜州中部和南部是7月，白玉、乡城、康定是6月上旬，巴塘为5月上旬，九龙是5月下旬，得荣是4月中旬。阿坝州东南部及凉山州大部分地区是4月，仅德昌、盐边为3月下旬，宁南、米易、渡口为2月下旬。

（三）有霜日数

平均日数，盆地南部及岷江下游地区有2～5天，岷江中游及沱、涪、嘉、渠各江中、下游地区有6～15天，盆地西北部和北部有16～25天，边缘地区有26～30天，平武、万源、城口有44～47天，青川可达56天。甘孜、阿坝两州的大部分地区可达120～150天，石渠、德格、壤塘、阿坝、松潘以及理塘、稻城有150～190天，色达、若尔盖、红原可达213～228天。阿坝州东南部、甘孜州东部及西部为50～85天。凉山州大部分地区为30～45天，州东北及东部为10～25天，冕宁、木里、盐源、会理有59—79天（图Ⅴ2—17）。

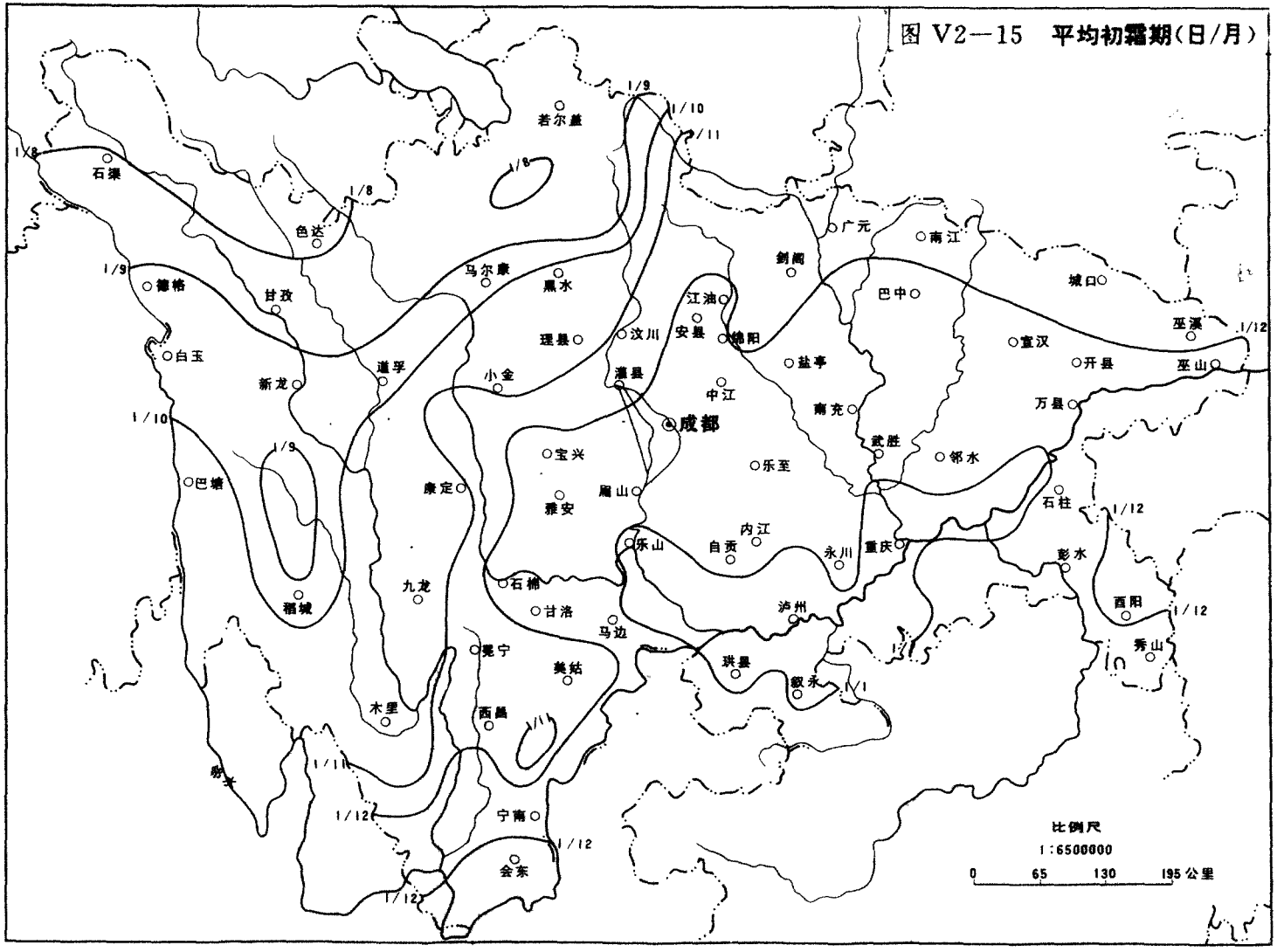
最多日数，盆地区在岷、沱、涪、嘉、渠各江中、下游及长江沿岸地区有10～25天。各江上中游地区，可达25～50天。盆地西北和东北边缘有54～77天，青川可达82天。甘孜、阿坝两州大部分地区可达150～200天，若尔盖、红原、阿坝、色达、理塘可达220～250天。甘孜州西部和东部、阿坝州西南部有110～142天。阿坝州东南部、凉山州西部和南部有50～75天，盐源、会理可达96—99天。霜日出现最多期，盆地区及凉山州多在12、1、2月，甘孜、阿坝两州多在10～4月。

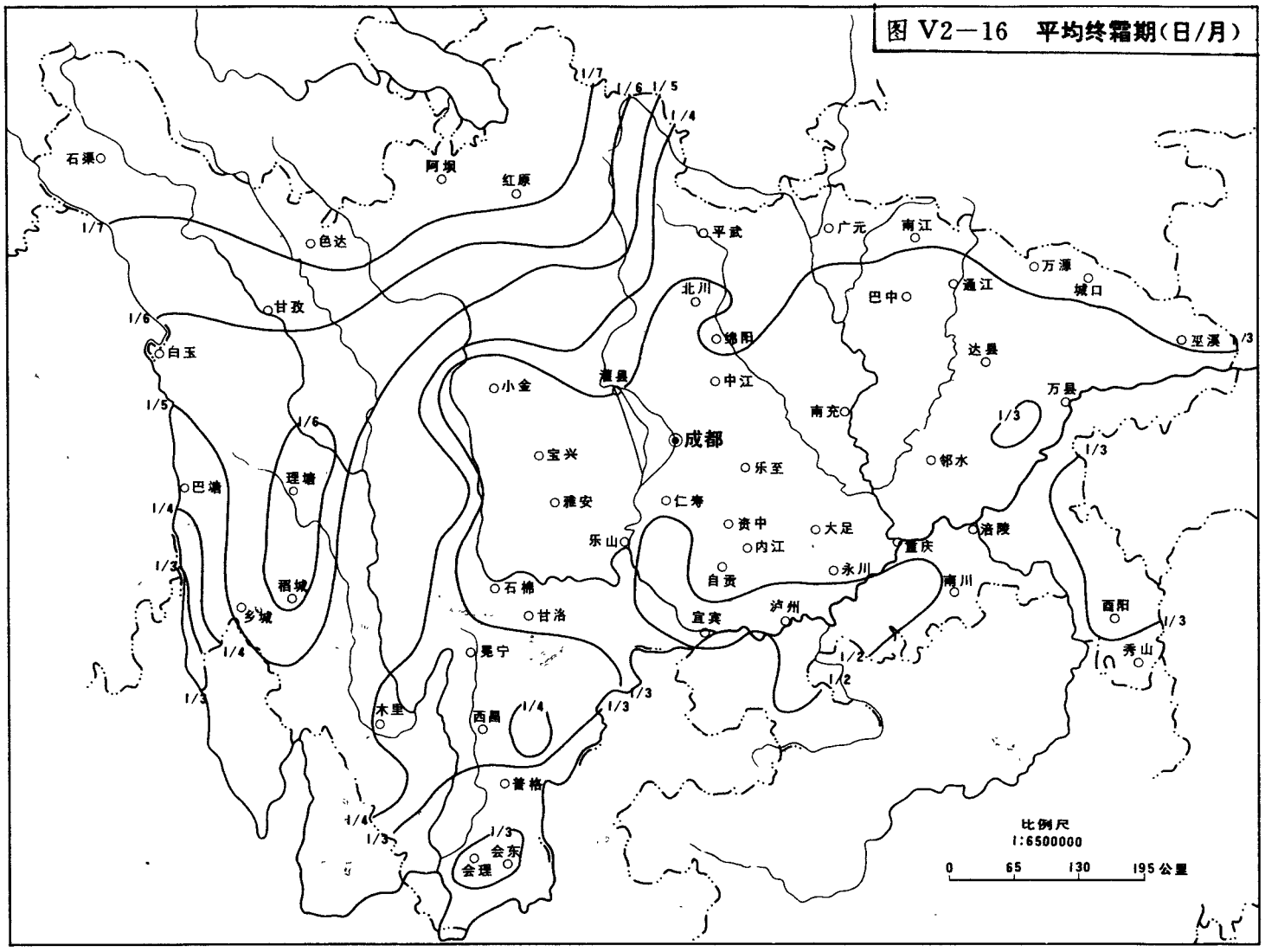
（四）无霜期日数

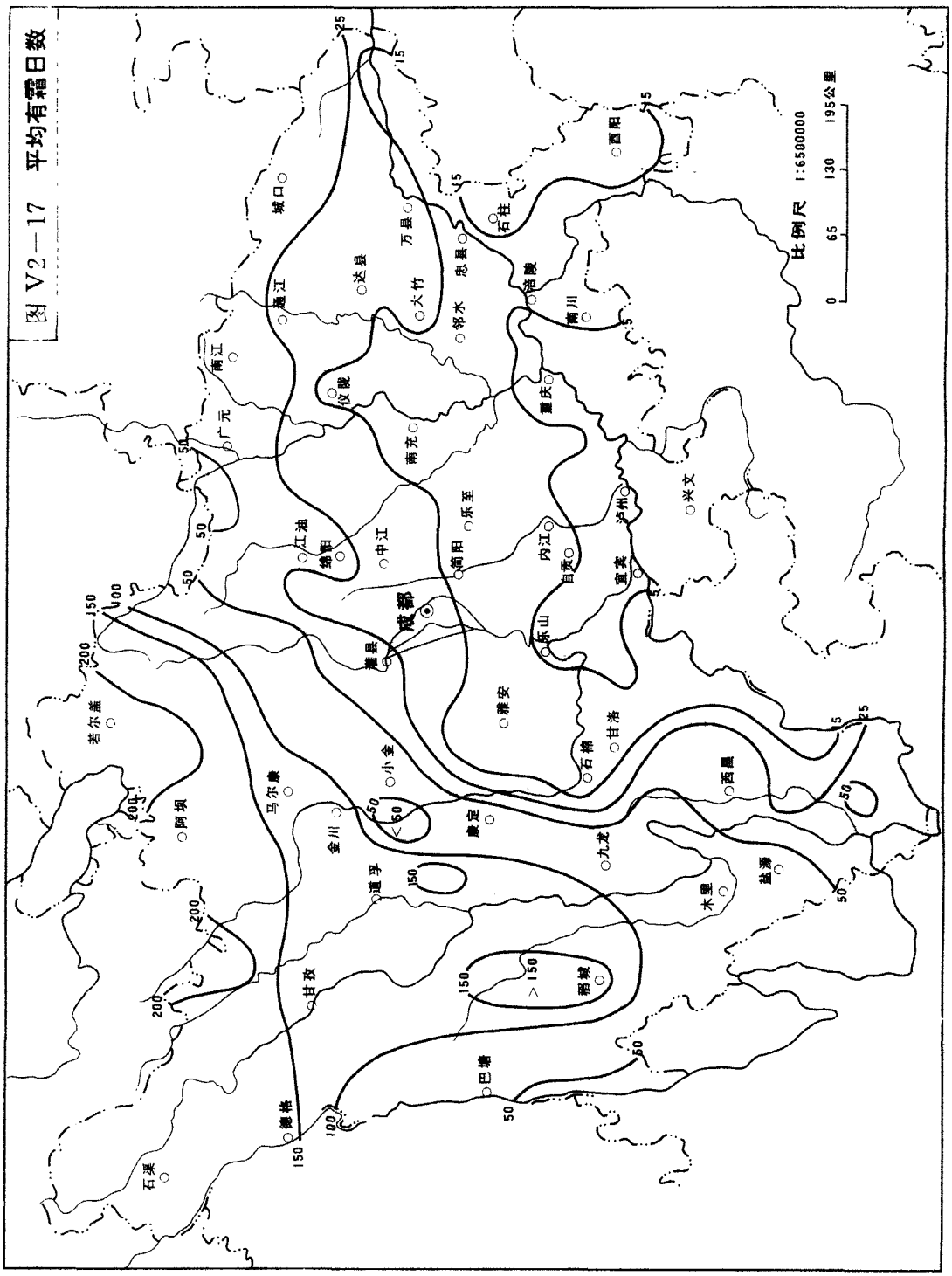
盆地区在岷、沱、涪、嘉、渠各江中下游地区及长江沿岸，有300～350天。各江上、中游地区，有250～290天。盆北边缘地区为220～240天。甘孜州中部和北部、阿坝州西北部，全年各月均可见霜，两州西北部的无霜期仅19～33天。甘孜州中部有110～120天，德格、甘孜、炉霍、稻城有75～95天，理塘只有59天。甘孜州西部和东部、阿坝州东南部，有180～250天。凉山州大部分地区有250～300天，宁南可达321天。州北部和西部为200～247天。

二、雪

全省各地都可降雪，降雪最多区在川西高原的甘孜、阿坝两州及凉山州部分地区，盆地区属于少雪区。各地降雪期的长短和降雪日数的多少，受纬度和海拔高度的影响，纬度愈北；降雪愈多，纬度相近的地区，高度愈高，降雪愈多。川西高原的河谷地区，


图 V2—15 平均初霜期(日/月)
若尔盖
石渠
色达
德格
甘孜
马尔康
黑水
白玉
新龙
道孚
理县
小金
汶川
灌县
江油
安县
绵阳
中江
成都
剑阁
广元
南江
巴中
城口
盐亭
南充
宣汉
开县
巫溪
巫山
万县
武胜
邻水
宝兴
雅安
康定
巴塘
乐至
眉山
乐山
自贡
内江
永川
重庆
石柱
彭水
酉阳
秀山
九龙
稻城
石棉
甘洛
马边
泸州
珙县
叙永
昭觉
美姑
木里
西昌
盐边
宁南
会东
比例尺
1:6500000
0 65 130 195 公里


图 V2—16 平均终霜期(日/月)
石渠
阿坝
红原
色达
甘孜
白玉
巴塘
理塘
稻城
乡城
小金
宝兴
雅安
乐山
石棉
甘洛
冕宁
木里
西昌
普格
会东
会理
平武
北川
绵阳
遂县
中江
成都
乐至
仁寿
资中
内江
自贡
宜宾
泸州
永川
重庆
南充
大足
广元
南江
巴中
通江
万源
城口
达县
万县
巫溪
郁水
洛陵
南川
酉阳
秀山
1/7
1/6
1/5
1/4
1/3
1/2
比例尺
1:6500000
0 65 130 195公里


图 V2—17 平均有霜日数
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里
若尔盖
阿坝
马尔康
金川
小金
道孚
甘孜
德格
石渠
巴塘
稻城
康定
九龙
木里
盐源
西昌
冕宁
甘洛
石棉
雅安
荥经
汉源
天全
芦山
宝兴
泸州
内江
自贡
荣县
富顺
乐山
成都
崇庆
新津
双流
温江
都江堰
彭州
绵阳
江油
中江
三台
盐亭
梓潼
剑阁
广元
南江
通江
巴中
仪陇
南充
蓬安
营山
仪陇
阆中
南部
西充
蓬溪
遂宁
射洪
大英
安岳
乐至
简阳
资阳
资中
威远
荣昌
隆昌
永川
重庆
合川
武胜
岳池
广安
邻水
大竹
达县
宣汉
开江
万县
忠县
城口
巫山
奉节
巫溪
云阳
开县
梁平
垫江
丰都
长寿
涪陵
石柱
南川
秀山
酉阳
黔江
彭水
兴文
珙县
高县
筠连
长宁
江安
纳溪
合江
叙永
古蔺
泸县
富顺
荣县
威远
资中
内江
隆昌
资阳
简阳
乐至
安岳
大足
铜梁
潼南
遂宁
蓬溪
射洪
南部
阆中
仪陇
营山
蓬安
南充
西充
盐亭
三台
梓潼
剑阁
苍溪
阆中
南部
仪陇
营山
蓬安
南充
西充
盐亭
三台
梓潼
剑阁
苍溪
广元
南江
通江
巴中
平昌
宣汉
开江
达县
渠县
大竹
邻水
万县
忠县
开县
梁平
垫江
丰都
长寿
涪陵
石柱
南川
武隆
彭水
酉阳
秀山
黔江
兴文
珙县
高县
筠连
长宁
江安
纳溪
合江
叙永
古蔺
泸县
富顺
荣县
威远
资中
内江
隆昌
资阳
简阳
乐至
安岳
大足
铜梁
潼南
遂宁
蓬溪
射洪
南部
阆中

降雪较少。盆地区北部降雪多于南部，盆周山地多于盆中丘陵区。

(一)降雪开始期

盆地大部分地区的平均降雪开始期是在1月，盆周边缘山地是在12月份。甘孜、阿坝两州的大部分地区的平均开始期是9月中旬至10月下旬。阿坝州东南部为11月中下旬。甘孜州的巴塘、得荣、雅江、丹巴是12月中下旬。石渠、色达、若尔盖、红原为8月中下旬。凉山州安宁河流域及金沙江沿岸，以及会理、会东、普格是在12月。州东北部及西南部是11月。降雪最早开始期：盆地北部、东北部和盆地中部是11月中、下旬。盆地西部和西南部是12月上旬。阿坝州西北部的若尔盖、阿坝、红原及甘孜州的石渠、色达是7月上旬，理塘、稻城是7月中下旬。壤塘、甘孜、炉霍是在8月下旬。阿坝州中部和东、南部是9月下旬～10月下旬，茂汶、汶川为11月中旬。甘孜州东部及西北部的德格、白玉是9月，西南部是10月下旬，巴塘、泸定是11月上中旬。凉山州北部是10月中旬，南部是11月上中旬，渡口、米易是12月中下旬，盐边是1月中旬，盐源、木里分别为7月上旬和8月下旬。

(二)降雪终止期

平均降雪终止期，在岷、沱、涪、嘉各江中、下游及长江沿岸是1月下旬。盆地东北和东南两边缘地区有少数地点是3月上中旬。盆地其余地区是2月上中旬。阿坝州西北部和甘孜州的色达、理塘、稻城是在6月份。甘孜州的德格、甘孜、炉霍、新龙、康定和阿坝州的松潘是在5月份。黑水、马尔康、道孚、白玉、雅江、九龙、乡城等地是在4月份。阿坝州东南部和巴塘是3月份，泸定、得荣是2月中下旬。凉山州的美姑、布拖、盐源是4月上中旬；州东北和西北部是3月份；州东南部及西昌、金阳是2月份，仅德昌在1月下旬。最晚终雪期：盆地区在龙泉山以东、涪江以西，以及长江两岸地区为2月下旬，其余地区多在4月上旬。阿坝州北部和西北部、甘孜州中部和北部是7月份，红原、石渠两地是8月上中旬。阿坝州中部和东南部，甘孜州的泸定、巴塘是4月份。甘孜州西部及东南部是6月上中旬，得荣是5月上旬。凉山州东北部是4月中下旬。西昌、德昌、米易是3月下旬，宁南是3月上旬。会东、会理是4月下旬和5月上旬。木里、盐源、布拖是6月份。渡口、盐边分别是1月下旬和2月下旬。

(三)降雪日数

盆地区平均降雪日数为1～3天，盆地南部一般不超过2天，盆地东北、东南边缘山地可达9天，城口为18天，酉阳15天。甘孜、阿坝两州多在10天以上，两州北部可达50天以上，红原79天，石渠可达86天。凉山州的大凉山区为15～20天，布拖可达26天，其余地区为2～5天。最多降雪日

数：盆地大部分地区可达4～6天，盆地西部及西北部可达10天以上，成都平原有6～9天。盆地东北、东南山地，可达20天以上，酉阳有27天，城口33天。甘孜、阿坝两州大部分地区，最多可达30天以上，两州北部可达50天以上，红原有108天，石渠多达120天。凉山州南部为4～5天，大凉山区可达25～32天。（图Ⅴ2—18）

降雪日数最多月，盆地区多出现在1月，盆地西部多在2月，西南部在12月或1月。甘孜、阿坝两州是2、3月最多，两州北部是4月，石渠是在5月。凉山州多在1、2月。

三、雷暴

（一）雷暴开始期

平均开始期，盆地区自东南向西北推迟。盆地东南边缘的奉节、巫山、黔江、彭水、酉阳、秀山等地是2月份，自武隆、石柱、云阳、巫溪一线的西北至城口、达县、大竹、重庆、璧山、綦江一线的东南部是3月上中旬，这一线的西北至嘉陵、涪、沱三江的中下游地区是3月下旬。盆地西北及西南部是4月上中旬。甘孜、阿坝两州，仅石渠、色达、理塘、稻城、泸定、南坪、理县、茂汶、汶川是4月上旬，乡城是4月中旬，其余各地在3月中下旬。凉山州东南部的宁南、会理、会东、普格为2月中下旬，其余各地都在3月。

最早开始期，盆地东南部是1月，盆地中部部分地区和盆地西部是3月，盆地其余地区是2月。阿坝州西北部及凉山州大部分地区是1月。甘孜州西北部及西南部的稻城、得荣，阿坝州的茂汶、汶川、理县是3月上旬。甘孜州其余地区及阿坝州东南部，凉山州东北部和西部是2月上中旬。

（二）雷暴终止期

平均终止期，盆地区北部和西北部是9月下旬，其余地区都是10月。甘孜州及阿坝州西北部和东南部、凉山州东北部是10月，阿坝州中部、凉山州西北部和南部是11月上中旬。

最晚终止期，盆地东部平行岭谷山区及其东南部是12月，盆地其余地区多在11月上中旬，少数地点可迟至11月下旬。阿坝、凉山两州是12月，甘孜州仅德格、甘孜、九龙可迟至12月，其余地区是11月。

（三）雷暴日数

全年平均雷暴日数，盆地东部平行岭谷山区及其东南部、盆地中部和西南部有40～45天，奉节、酉阳、秀山可达51～55天。盆地北部、西北部和南部为30～40天，平武、北川、宝兴有23～27天。甘孜州大部分地区有70～84天，乡城有58天，得荣为30天。阿坝州中部和西北部在60天以上，红原有74天，金川、阿坝分别有80和90天。州东部和东南部有30～50天，松潘为55天，茂汶、汶川有23和21天。凉山州东北部有50～59天，西部有

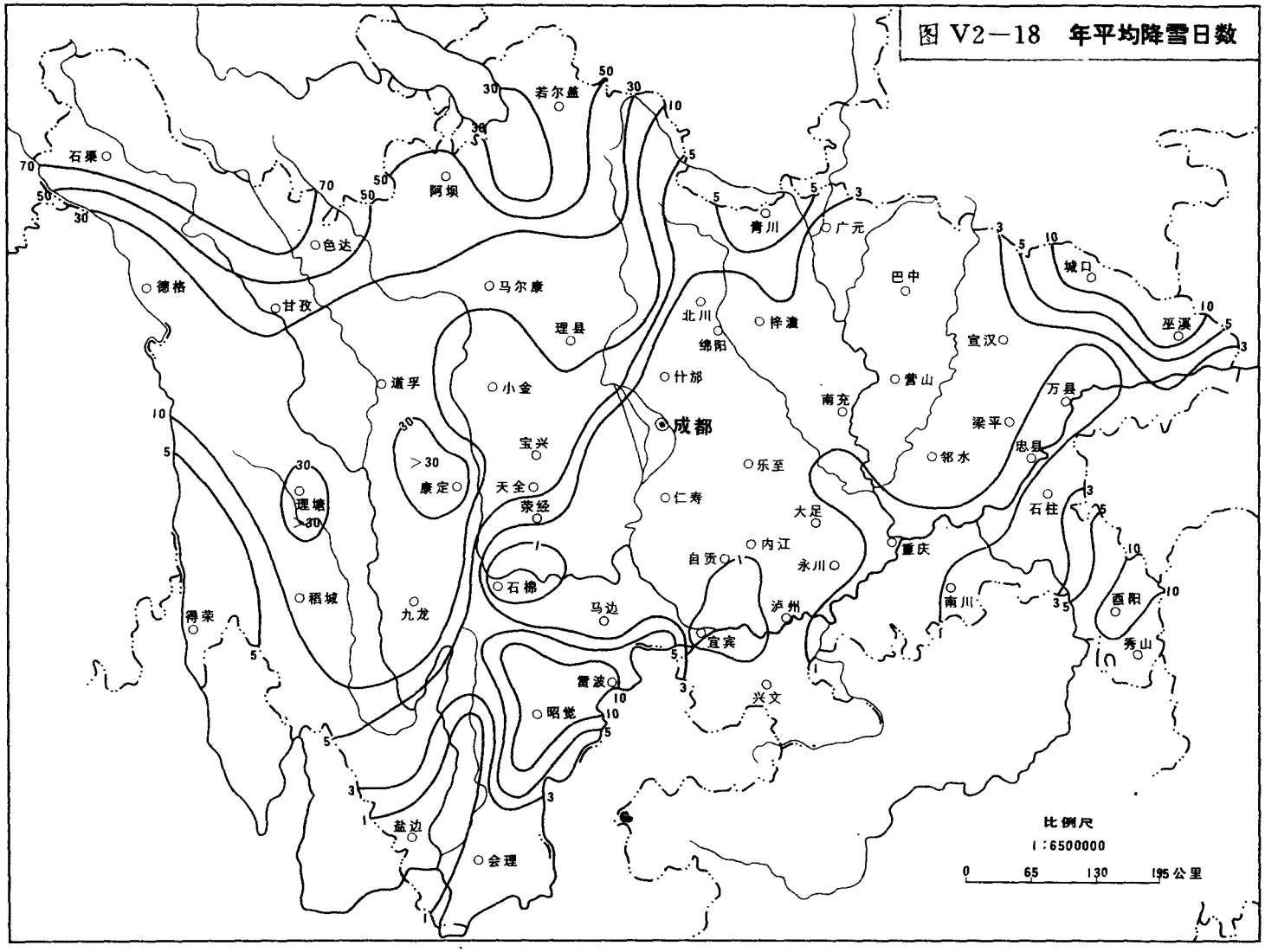


图 V2—18 年平均降雪日数

86～91 天，南部为 62～73 天（图 V 2—19）。

雷暴最多期是 4～9 月，其中以 7 月份最多。盆地区 7 月份一般平均可达 10～12 天，少的也有 7～8 天，多的可达 13～14 天。7 月份甘孜州在雅砻江以西地区及凉山州西南部可达 16～21 天，雅砻江以东、阿坝州西北部、凉山州北部和东南部可达 12～18 天，丹巴、康定、泸定只有 6～8 天。8 月份在沱江以西的盆地西部及西南部有 10～13 天，盆地其余地区多不超过 10 天。甘孜、凉山两州大部地区及阿坝西北部有 12～17 天。三州其余地区有 5～10 天，理县、汶川、茂汶只有 3～4 天。1 月和 12 月，仅在盆地东部、东南部，凉山州和甘孜、阿坝两州的少数地点偶有雷暴。2、3 两月，盆地多数地点只有 1～3 天，盆地南部长江沿岸地区可达 4～5 天，三州地区有 1～4 天。4、5、6 各月盆地区有 3～7 天，东部略多于西部。4 月三州大部分地区有 4～9 天，石渠、得荣、汶川为 2～3 天，越西、冕宁可达 11 天。5 月甘孜州东北部和东部、阿坝州中部和西北部、凉山州的越西、冕宁有 10～14 天，其余地区为 4～10 天。6 月份，凉山州东北部、阿坝州东南部及甘孜州的得荣、乡城为 4～9 天，三州其余地区有 10～16 天。9、10 两月，盆地区一般有 1～3 天，个别地点可达 4 天。9 月份甘孜州中部和北部、阿坝州西北部、凉山州西南部有 10～14 天，三州其余地区为 5～9 天，茂汶、汶川、泸定、得荣、雷波只有 2～4 天。10 月份三州多数地区为 3～5 天，少数地点只有 1～2 天，阿坝州中部和北部有 6～8 天。11 月份盆地区及甘孜、阿坝两州均不超过 1 天，凉山州有 1～2 天，冕宁有 3 天。阿坝州的茂汶、汶川已不出现雷暴。

四、冰雹

（一）降雹季节

盆地大部分地区的降雹期是 3～9 月，少数地点在 1、2 月可出现冰雹。多雹期是 4、5、7、8 月，6 月份是多雹期间的少雹月。甘孜、阿坝两州的降雹期是 3～11 月，多雹期是 4～10 月，其中又以 5、6、9 月最多。凉山州 1～12 月均可降雹，多雹期是 3～11 月，其中以 4、5、10、11 月最多。特别是 11 月，凉山州南部是全省的多雹区。

4 月份，盆地多雹区在龙泉山脉以东、涪江以西的盆中丘陵区；嘉陵江以东的盆地东部；长江干流及其以南的边缘山地区。本月有两个少雹或无雹区：一是涪江以东、嘉陵江以西地区；二是龙泉山脉以西的成都平原及盆西边缘地区。甘孜、阿坝、凉山州普遍多雹。5 月份，盆地区仍多冰雹，多雹区在涪江以东的盆地东部及长江以南地区。成都平原北部也可降雹。本月少雹或无雹区在盆中丘陵区及成都平原南部、盆西边缘山地。甘孜、阿坝、

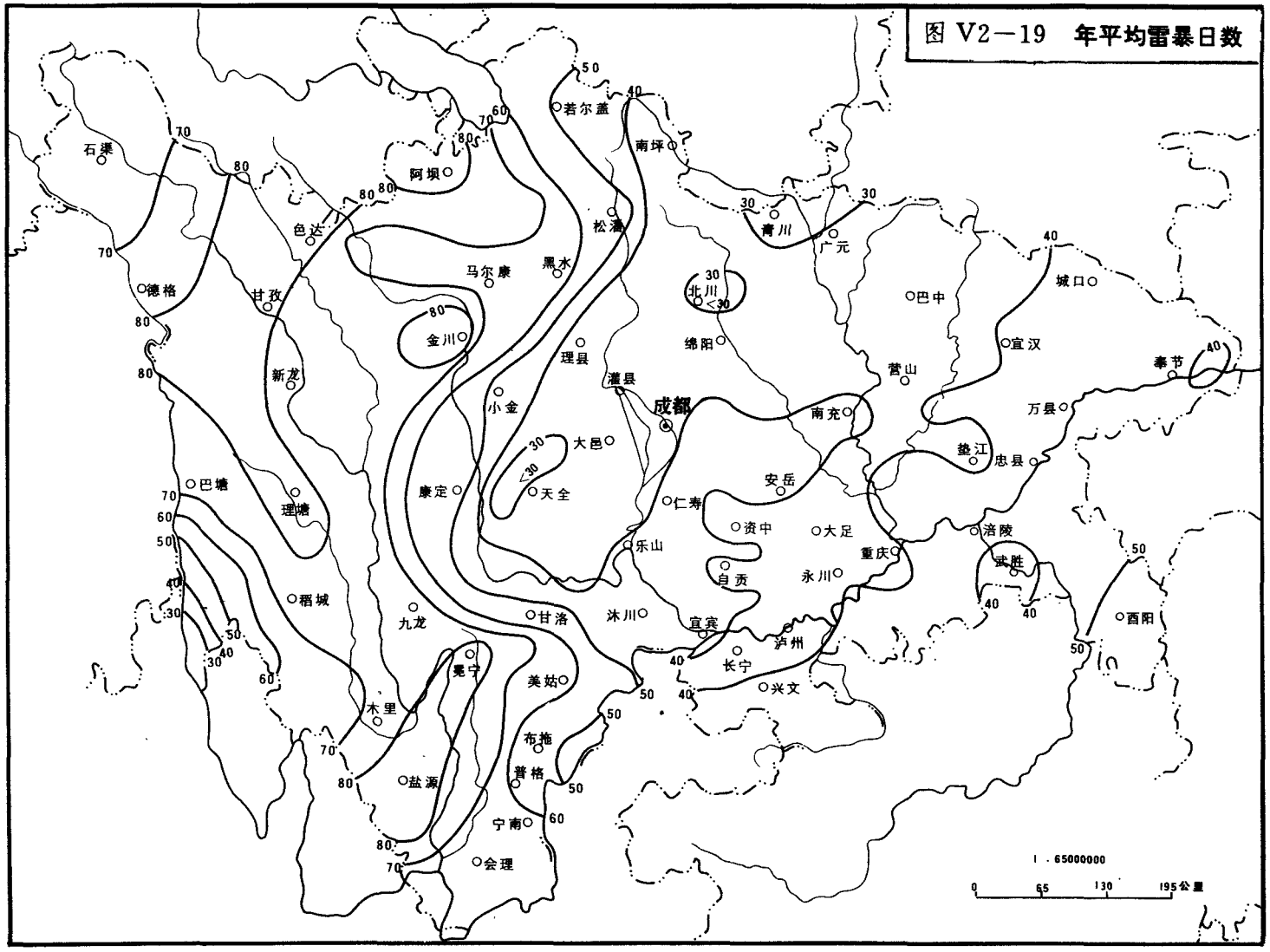


图 V2—19 年平均雷暴日数

凉山三州进入冰雹盛发期，三州的北部多于南部。7月下旬～8月，是第二个多雹期。盆地的多雹区在岷江以东、渠江以西的盆地中部，以及盆地东南部和西南部的边缘山地。岷江以西到川西高原的过渡地带很少降雹。川西高原的多雹区在甘孜州中部和甘、阿两州的西北部。凉山州南部很少降雹。

(二)降雹日数

年平均降雹日数：盆周山地区及嘉陵江以东的盆地东部为1～2天，盆东南山地可达2天以上。嘉陵江以西、龙泉山脉以东的丘陵区为0.5～0.9天。龙泉山脉以西的盆地区，一般不超过0.5天。甘孜、阿坝两州，是全省降雹日数最多的地区，除沙鲁里山西部的义敦、巴塘、得荣、乡城为2天左右外，其余均在5天以上。甘孜州中部和北部、阿坝州西北部可达10天以上，理塘、色达可达20天以上。凉山州除东部和南部沿金沙江地区为0.4～0.6天外，大部分地区都可达2天以上。

年最多降雹日数：盆周山地可达2天以上，秀山、酉阳、彭水、万源可达4～6天。嘉陵江以东的平行岭谷山区，可达2～3天，嘉陵江以西的盆地区为1～2天。甘孜州西南部和东部、阿坝州东南部不超过10天，其余多在15天以上，壤塘、色达、石渠有31～39天(图Ⅴ2—20)。

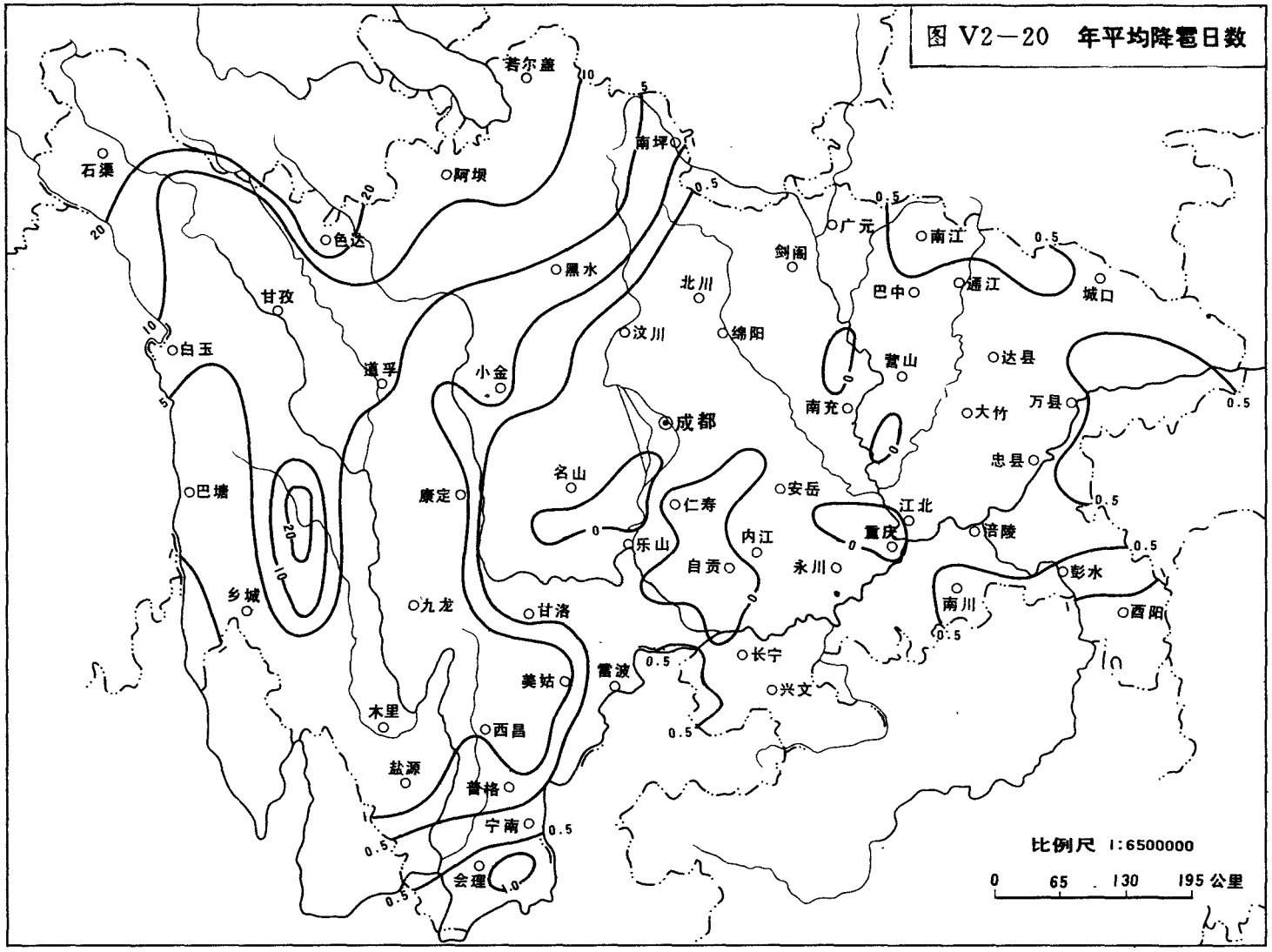
(三)冰雹强度

根据观测纪录和调查材料，一般的小冰雹直径在1厘米以下(豌豆大)，较常见的大冰雹直径为2～3厘米(核桃大)，比较少见的大冰雹直径3～5厘米(鸡、鸭蛋大)。1953年5月11日及1972年6月4日在巫溪、云阳曾出现直径达10～12厘米的大冰雹，这是极少见的。降雹的持续时间，一般10～20分钟，有的只有几分钟，间歇性的降雹，可延续一小时左右。降雹密度，根据目前所搜集的资料，1971年5月2日晚，忠县发生的一次冰雹，在1/9平方米的地面内，密度最大的有72个雹迹，一般有63个，最少的有58个。

五、雾

(一)雾的地区分布

四川的雾主要发生在盆地区和凉山州，甘孜、阿坝两州很少有雾。盆地区以江、河沿岸及平坝、丘陵区较多，盆周山地较少。年平均有雾日数：在岷江以东、渠江以西的各江中下游地区30～50天，自贡有59天，成都、新津、广汉、青神60～67天(成都城区150天)，剑阁、遂宁分别为90和100天。岷江以西的盆地西部有10～25天，宝兴、天全、荥经、灌县只有1～5天，盆地南部长江沿岸地区有20～40天，重庆、长寿、忠县有43～48天，盆地西北部、北部、东北部及南部等边缘山地有


图 V2—20 年平均降雹日数
若尔盖
南坪
石渠
阿坝
色达
黑水
甘孜
白玉
道孚
小金
北川
汶川
绵阳
剑阁
广元
南江
巴中
通江
城口
营山
达县
南充
大竹
万县
成都
忠县
名山
仁寿
安岳
江北
巴塘
康定
乐山
内江
重庆
涪陵
自贡
永川
彭水
乡城
九龙
甘洛
南川
酉阳
长宁
雷波
美姑
兴文
木里
西昌
盐源
普格
宁南
会理
比例尺 1:6500000
0 65 130 195 公里

2～8天，青川、旺苍、万源、巫溪可达13～24天。

凉山州东部及西南部的盐边22～44天，雷波可达107天。昭觉、会东、米易、盐源、木里5～10天。其余地区都只有1～2天。甘孜、阿坝两州，仅若尔盖、红原24天，阿坝有17天，康定、德格12天，色达为6天，石渠、理塘4天，其余地区都只有1～2天。南坪、汶川、黑水、理县、马尔康、金川、丹巴、雅江、巴塘、乡城、得荣等地无雾（图Ⅴ2—21）。

（二）雾的季节变化

盆地区的雾以冬季（12～2月）最多，秋季（9～11月）次之，春、夏（3～8月）两季较少。凉山州夏秋两季较多，冬春两季较少。甘孜、阿坝两州雾的季节变化具有多样性。雾较多的地区一般是雨季较多，旱季较少。壤塘、甘孜、炉霍、道孚等地仅在10～12月和1～3月期间有雾，而且不是每月都有，石渠、色达、理塘全年雾日并不多，但几乎每月都可有雾。

盆地冬季雾日以12月和1月最多，大部分地区都是5～10天，少数地点11～12天。盆周山地为1～4天。2月份盆地内大部分地区2～5天，少数地点可达6～8天，盆周山地1～2天。3～8月，各月平均雾日大部分地区为2～3天，少数地点可达4～6天，盆周山地为1～2天，青川8月份有4天。秋季以10月和11月最多，大部分地区月平均4～6天，少数地点可达10～13天，盆周山地为1～3天，青川可达6天。9月份大部分地区为2～4天，遂宁9天，剑阁达13天，盆周山地只有1～2天，青川可达5天。

凉山州仅美姑、雷波、昭觉、布拖、金阳、盐源、普格等地全年均可有雾，其中以雷波、金阳、布拖、普格的雾日较多。雷波月平均雾日有6～14天，美姑、金阳、布拖1～6天，普格1～9天。州西南部的盐边在11、12两月，分别有11和13天。州内其余地区都只有1～2天，有的月份无雾。冕宁、喜德、渡口仅在个别月份偶尔有雾。

甘孜、阿坝两州，仅若尔盖、红原、阿坝、康定在6～10月各月可达2～5天（红原8月份有7天），其余有雾地区都只有1～2天。11、12月以及1～5月，仅有少数地点有雾，月平均雾日均不超过1天。

六、晴、阴天日数

四川盆地素以阴天多著称。川西高原晴天多、阴天少。

（一）晴天日数（日平均总云量少于2成）

年平均晴天日数，盆地区在沱江以西、青衣江东北部的盆地西部和西北部为10～19天，青衣江及岷江下游以西的盆地西南部只有4～10天。沱江以东的盆地中部和东部20～29天。盆东北边缘的城口、巫溪、巫山以及长

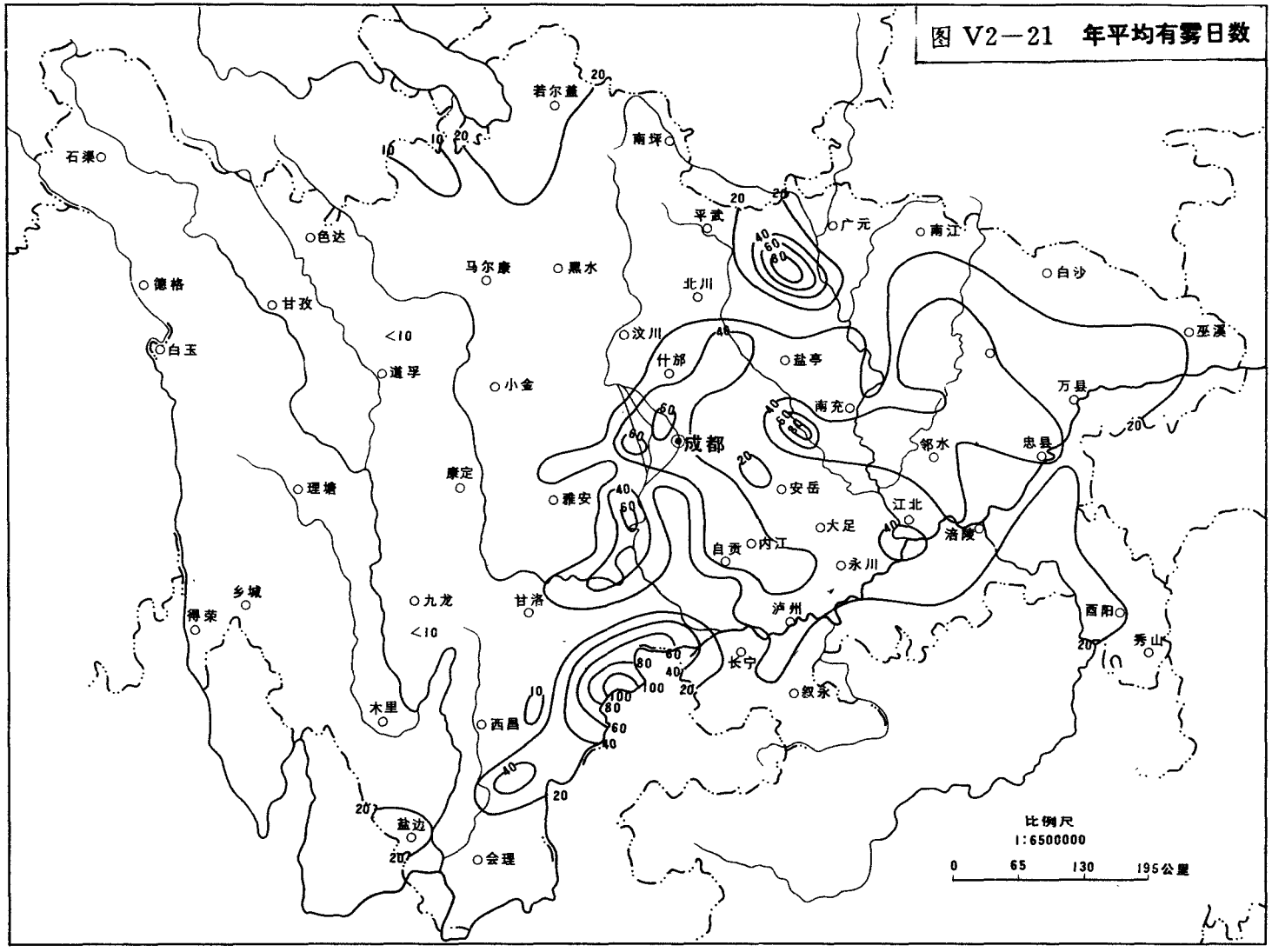


图 V2—21 年平均有雾日数

寿，可达 31～35 天。甘孜州北部和西北部 43～59 天，南部 60～74 天，乡城 81 天，稻城、得荣各为 92 和 97 天。阿坝州的若尔盖、壤塘、马尔康、金川、小金有 40～50 天，南坪、阿坝、红原、黑水、理县 35～40 天，汶川、茂汶为 22 和 25 天。凉山州东北部 24～31 天，雷波只有 11 天，金阳、布拖为 42 和 46 天，冕宁 52 天，喜德、普格为 62 天，西昌、德昌、会东、盐边为 70～79 天，米易 83 天，盐源、渡口为 90 天和 100 天（图Ⅴ2—22）。

晴天日数的季节变化，盆地区仅 8 月份晴天日数稍多，盆地西北部、西部和西南部有 1～3 天。中部和东部有 3～5 天。其余各月西部 1～2 天，中部 2～3 天，北部和东北部的边缘地区少数月份可达 3～4 天。

甘孜州是 1、11、12 月较多，大部分地区可有 10～18 天，西南部 12 月份可达 20～22 天，西北部和东部 11、12 月各有 8～10 天，1 月西北部为 5～8 天。2、3 月，北部有 2～4 天，南部有 4～8 天，乡城、稻城、得荣 2 月可达 9～12 天。4～9 月州内各地各月只有 1～3 天。10 月份州北部有 5～6 天，南部有 8～10 天。

阿坝州各地，2～9 各月平均都只有 1～4 天，1、10、11、12 月各地月平均为 4～10 天，仅 12 月份马尔康、金川、小金可有 11～12 天。

1～3 月，凉山州东北部各有 4～9 天，雷波只有 1～2 天，州东南部和西部 11～18 天，1 月份盐源、渡口可达 20 天。4～10 月，各月平均有 1～5 天，4 月州南部可达 6 天。11 月，州北部 2～6 天，东南部 6～10 天，西南部 12～19 天，盐边仅 4 天。12 月北部和东北部 4～8 天，东南和西南部 13～19 天，盐边为 9 天。

（二）阴天日数（日平均总云量大于 8 成）

盆地区由东北向西南增多。年平均日数，东北部有 180～210 天，中部和南部 210～240 天，沱江以西的盆地西部和西北部 240～270 天，青衣江及岷江下游以西的盆地西南部有 270～290 天，是全省阴天最多的地区。

甘孜州在白玉、新龙、炉霍一线的西北部有 140～156 天。巴塘、理塘、道孚一线以南的东南部和南部有 110～121 天，康定、泸定两地为 206 和 233 天，稻城 150 天，丹巴 135 天，得荣 89 天。阿坝州西北和西南部有 131～154 天，东部和东南部有 158～182 天，汶川、茂汶两地各可达 218 天。凉山州在冕宁、喜德、布拖一线东北部有 168～215 天，雷波 266 天。这一线的西南部有 125～148 天。渡口只有 11 天（图Ⅴ2—23）。

阴天日数的季节变化，盆地区的阴天，以 10 月份最多，岷江以西的盆地西南部有 25～27 天，岷江以东、嘉陵江以西的盆地北部、中部和南部有

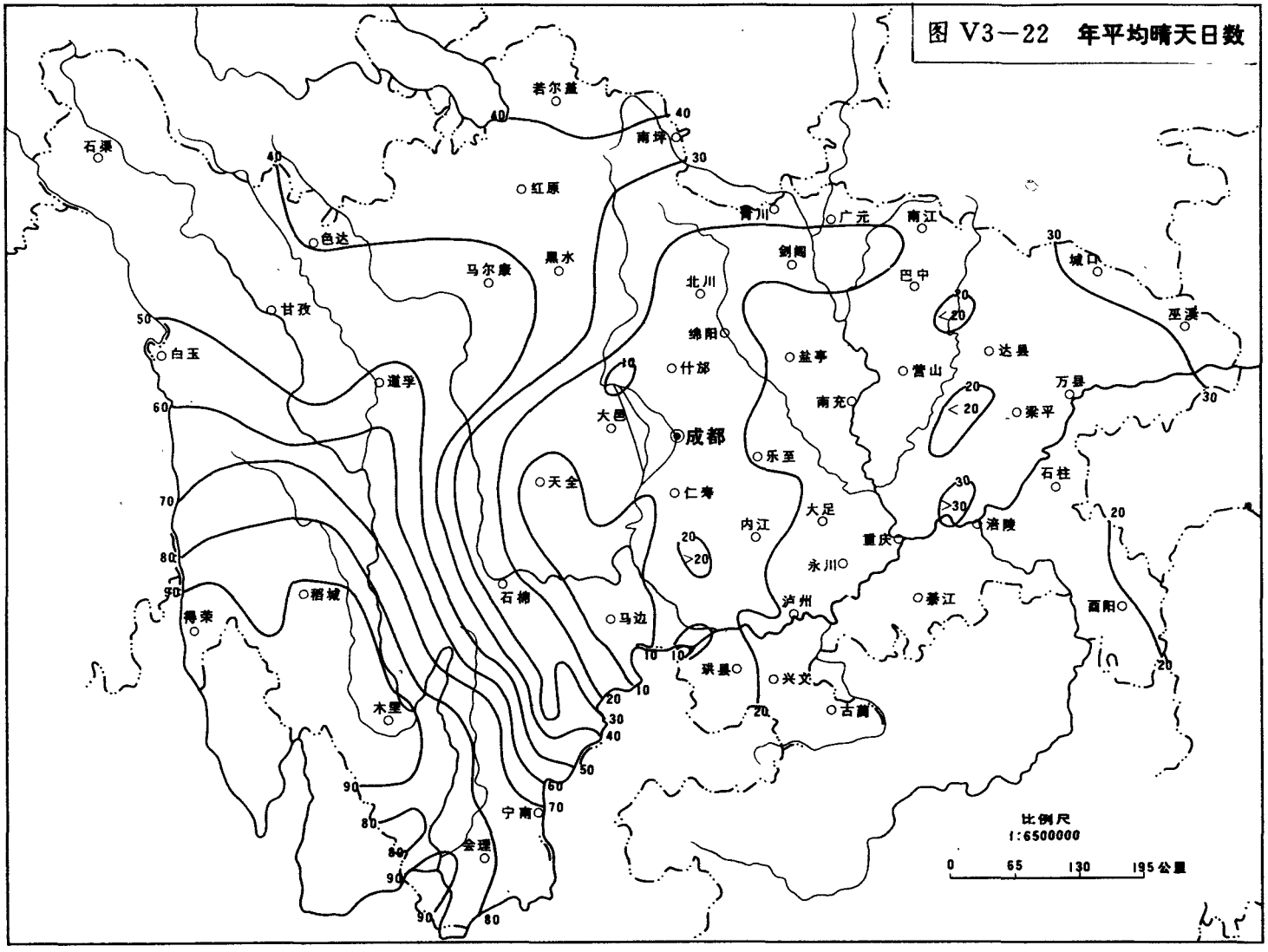
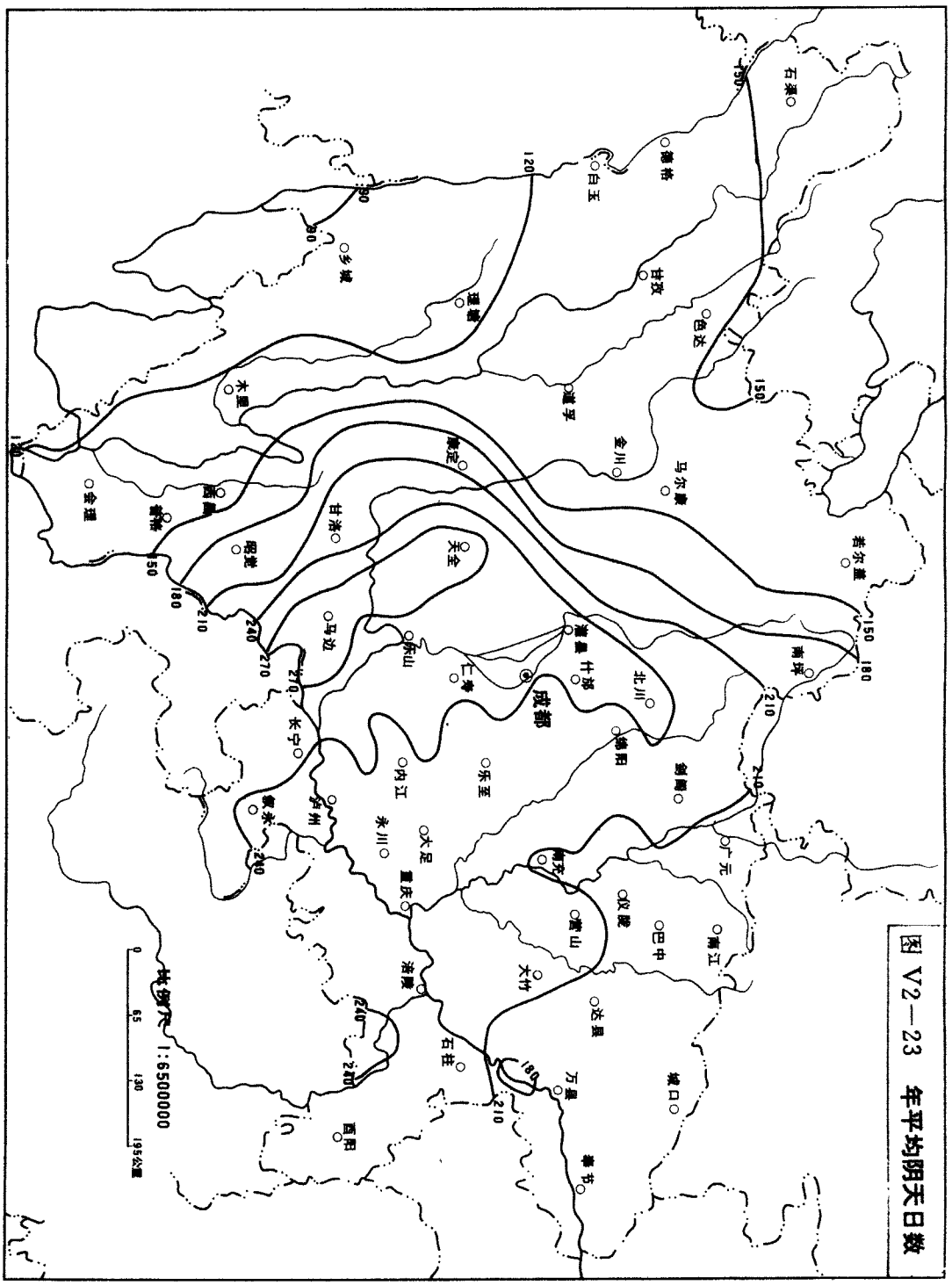


图 V3—22 年平均晴天日数


石渠
白玉
德格
甘孜
色达
理塘
乡城
稻城
木里
盐源
冕宁
西昌
德昌
会理
会东
宁南
普格
金川
马尔康
阿坝
若尔盖
红原
甘孜
天全
芦山
雅安
汉源
马边
峨山
乐山
仁寿
成都
什邡
北川
绵阳
南坪
平武
盐亭
三台
梓潼
盐亭
遂宁
蓬溪
射洪
大英
内江
乐至
资阳
安岳
资中
荣县
自贡
大足
重庆
永川
合川
广安
武胜
南充
仪陇
营山
巴中
渠县
达县
大竹
万源
宣汉
开县
奉节
巫山
巫溪
涪陵
石柱
丰都
垫江
梁平
忠县
万州
云阳
开县
巫山
巫溪
奉节
巫山
巫溪
秭归
兴山
宜昌
长阳
五峰
鹤峰
来凤
咸丰
利川
恩施
建始
巴东
宣恩
咸丰
来凤
鹤峰
五峰
长阳
宜昌
秭归
兴山
巴东
建始
恩施
利川
咸丰
来凤
宣恩

20～24 天，嘉陵江以东的盆地东部有 18～21 天。1、11、12 各月，盆地西南部、南部和东南部有 20～24 天，荥经、马边可达 24～28 天，盆地其余地区为 15～20 天。2～6 各月在盆地西北部、西部和西南部，以及南部和东南部边缘山地有 20～26 天，其余大部分地区有 15～19 天。7～8 月的阴天略少，仅盆地西南部每月可达 20～22 天，盆地中部有 13～19 天，东部及盆地边缘地区有 11～16 天。9 月在涪江以西的盆地西部有 20～26 天；以东的盆地东部有 13～20 天。

川西高原一般以 1～3 月和 10～12 月的阴天较少，4～9 月较多。1～3 月，甘孜州西北部有 4～12 天，石渠 9～15 天。中部有 3～8 天，南部及西南部有 1～4 天，康定、泸定可达 10～17 天。阿坝州可达 8～15 天，仅 1 月在州北部和西部为 4～6 天。凉山州东北部为 10～14 天，雷波 20～23 天，其余地区为 2～8 天。4～9 月，各地各月的差异较大。甘孜州中部和西北部可达 12～20 天，西南部和东南部可达 8～24 天，康定、泸定 16～25 天。阿坝州中部和西北部有 12～22 天，东南部有 16～23 天。4 月凉山州东北部有 10～14 天，西北、东南部为 6～10 天，西南部为 5～7 天。5～9 各月，州东北部有 18～22 天，其中 7 月份可达 23～25 天，西北、东南部有 15～24 天。西南部 5 月为 10～12 天，6～9 月各有 17～24 天，其中 7 月可达 22～26 天。雷波 4、7、9 各月有 18～22 天，5、6 两月各可达 24～25 天。10 月份，甘孜州西北部有 8～12 天，中部为 6～8 天，西南部有 4～6 天，康定、泸定 20～23 天；阿坝州大部分地区为 10～15 天，南坪、茂汶、汶川、理县有 17～22 天，凉山州东北部有 20～23 天，西北、东南部为 14～17 天，西南部有 10～13 天。11、12 月，甘孜州西北部各有 3～5 天，其余地区为 1～3 天，康定、泸定 8～12 天；阿坝州各有 3～6 天，南坪、茂汶、汶川、理县 8～15 天；凉山州东北部有 12～18 天，雷波可达 23 天，西北部和东南部，11 月为 8～12 天，12 月为 5～6 天，西南部 11 月 3～7 天，12 月仅有 1～4 天。

除以上晴、阴日数外，其余天数均为日平均总云量在 2～8 成之间的多云天气，这种天气，甘孜、阿坝两州多于盆地区和凉山州。

七、雨凇、雾凇①

这两种天气现象，多发生在多雨、雾的寒冷季节和高寒山地。峨眉山、金佛山以及大凉山地区最多，其次是盆

① 雨凇，是雨滴落在接近 0℃的树枝、电线、地面等物体上，凝结成的透明、半透明冰层，也叫“冻雨”或“冰凌”。雾凇，是有雾天气，雾滴凝附在冷的各种物体上，比较松散，不透明的白色凝结物，多呈颗粒状。

地东南部的酉阳、秀山，平坝、丘陵区偶有发生。雾凇出现的地区略多于雨凇。甘孜、阿坝两州因寒冷季节正当旱季，故很少出现雨凇，雾凇在两州的西北部出现较多。

（一）雨凇

盆地区出现过雨凇的地点有：成都、新津、仁寿、屏山、纳溪、叙永、永川、苍溪，仪陇、巴中、宣汉、梁平、南川、彭水、黔江、酉阳、秀山17个县、市和峨眉山、金佛山。秀山、酉阳两地出现雨凇的年份，分别为50%和71%，年平均出现分别为1天和3天，最多年可达5天和16天，最长持续时间分别为4天和10天。其余15个县都是在冬季的12～2月偶尔出现1～2天，而且持续时间很短。如：成都在近35年中，仅在1974年1月18日出现过1次，持续了2小时41分钟。峨眉山、金佛山年年均可出现，出现时间：峨眉山是1～6月和9～12月，年平均出现天数可达141.3天，最多可达167天，最少也有102天，最长连续出现时间可长达134天（1969年11月15日～1970年3月28日）。金佛山的出现时间是1～4月和10～12月，平均年出现天数有70.2天，最多可达93天，最少有47天，最长连续出现时间为49天（1968年1月19日～2月26日）。

凉山州仅布拖、美姑、昭觉、雷波出现雨凇。布拖出现雨凇的年份有84%，出现期为1～4月和11、12月，出现天数：年平均17.5天，最多可达40天，最长为6天，最长持续时间为4天又4小时2分。美姑出现年份有64%，年平均1.6天，最多可达8天，最少为1天。最长持续时间为17小时11分，出现期为1～3月和11、12月。昭觉、雷波两地年年均可出现，出现时间是1～3月和11、12月，年平均出现天数为9.7天和18.2天，最多可达18天和40天，最少为2和6天，最长持续时间分别为2天又8小时50分和5天又1小时19分。甘孜、阿坝两州仅有康定、若尔盖两地有雨凇出现，出现年数分别为11%和13%。出现天数最多也只有2天，出现期：康定是12月和3、4月；若尔盖是9、10月。最长持续时间：康定为13小时20分；若尔盖为3小时46分（表Ⅴ2—5）。

（二）雾凇

盆地区共有23个县和两个高山地区有出现。它们是：剑阁、绵阳、绵竹、什邡、新都、郫县、成都、崇庆、双流、新津、彭山、丹棱、夹江、芦山、天全、苍溪、南部、西充、南充、渠县、岳池、广安、酉阳和峨眉山、金佛山。出现时间，除两个高山地区外，多在冬季三个月。出现年数很少，近35年中仅有1～3年。出现天数，多数地点一年内只有1～2天，南部、岳池、广元、南充可达3～5天。最长持续时间为2～4小时。峨眉山年年均可出现，出现期为1～5月和9～12月，年平均天数为

139.4 天，最多可达 167 天，最少也有 92 天，最长持续时间可达 16 天。金佛山也是每年均可出现，出现期为 1～4 月和 10～12 月，年平均 72.1 天，最多可达 98 天，最少为 53 天，最长持续时间为 14 天。

川西高原出现雾凇的地点有：若盖尔、阿坝、红原、松潘、石渠、色达、甘孜、道孚、理塘、康定、稻城、美姑、雷波、昭觉、布拖 15 县，其中以若尔盖、红原、布拖的出现年数最多。若尔盖在有纪录的 24 年中有 23 年出现雾凇，出现率为 96%。布拖的出现率为 84%，红原为 76%，石渠为 60%。其次是康定、色达可达 47%和 45%，阿坝、昭觉、理塘为 32～36%。其余各地的出现年都不超过 20%，少的只有 3～5%。出现期：甘孜、阿坝两州是 1～5 月和 9～12 月，仅色达在 8 月份曾出现过 1 天。布拖的出现期是 1～3 月和 11、12 月，昭觉、雷波、美姑都是出现在 1、2、12 月。年平均出现天数：若尔盖为 6.7 天，布拖 5.2 天，阿坝 2.3 天，其余均不超过 1 天。年最多出现天数：阿坝、布拖可达 22 天，理塘为 18 天，若尔盖 16 天，其余各地为 2～6 天。最长持续时间，仅布拖可达 30 小时 11 分，其余均不超 1 天。（表 V 2—6）

雨 凇 日 数

表 V 2—5

站名	月份	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
成都	平均							0						0
	最多							1						1
新津	平均						0							0
	最多						1							1
仁寿	平均						0.2							0.2
	最多						4							4
峨眉山	平均			0.2	7.0	21.6	26.4	24.6	23.4	23.5	11.7	2.3	0	141.3
	最多			3	14	29	31	31	29	31	20	7	1	167
纳溪	平均								0.1					0.1
	最多								2					2

站名	月份	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
屏山	平均						0.1							0.1
	最多						2							2
叙永	平均								0.1					0.1
	最多								2					2
永川	平均							0.1						0.1
	最多							2						2
苍溪	平均						0.1							0.1
	最多						2							2
仪陇	平均							0.1	0					0.1
	最多							2	1					2
巴中	平均						0.1							0.1
	最多						4							4
宣汉	平均							0.1						0.1
	最多							2						2
黔江	平均								0.1					0.1
	最多								3					3
彭水	平均						0.1		0.1					0.2
	最多						3		2					5
南川	平均							0.1	0					0.1
	最多							1	1					2
金佛山	平均				0.2	4.4	15.7	21.8	19.0	8.3	0.7			70.2
	最多				2	16	28	30	28	24	3			93
酉阳	平均						0.5	1.3	1.0	0.1	0.1			3.1
	最多						8	7	8	1	2			16
秀山	平均						0.1	0.5	0.4					1.0
	最多						2	5	4					5

站名	月份	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
梁平	平均						0	0						0.1
	最多						1	1						2
若尔盖	平均			0	0								0.1	0.2
	最多			1	1								1	1
康定	平均						0.1		0.1	0				0.3
	最多						2		1	1				2
美姑	平均					0.2	0.4	0.5	0.5	0				1.6
	最多					3	3	3	3	1				8
雷波	平均					0.4	3.5	8.5	5.3	0.4				18.2
	最多					5	18	24	16	3				40
昭觉	平均					0.8	2.6	3.6	3.0	0.2				9.7
	最多					6	9	10	10	2				18
布拖	平均					2.5	5.0	3.8	4.2	1.8	0.2			17.5
	最多					13	14	8	12	5	1			40

雾 凇 日 数

表Ⅴ2—6

站名	月份	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
成都	平均							0.1						0.1
	最多							2						2
双流	平均						0	0	0					0.1
	最多						1	1	1					3
什邡	平均						0.1	0.1	0.1					0.2
	最多						2	1	1					3

站名	月份	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
新都	平均							0						0
	最多							1						1
郫县	平均						0							0
	最多						1							1
温江	平均						0.1	0.1	0					0.3
	最多						1	1	1					2
新津	平均						0	0.2						0.2
	最多						1	2						2
彭山	平均							0.1						0.1
	最多							1						1
丹棱	平均							0.1						0.1
	最多							1						1
夹江	平均							0						0
	最多							1						1
峨眉山	平均			0	4.4	20.1	27.8	27.9	25.7	22.8	9.5	1.1		139.4
	最多			1	10	27	31	31	29	31	18	7		167
芦山	平均						0.1							0.1
	最多						2							2
天全	平均							0.1						0.1
	最多							2						2
剑阁	平均							0.1						0.1
	最多							2						2
绵阳	平均						0.2	0						0.3
	最多						6	1						6
绵竹	平均						0							0
	最多						1							1

站名 \ 月份		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
苍溪	平均						0.1							0.1
	最多						2							2
南部	平均						0.1							0.1
	最多						3							3
西充	平均						0							0
	最多						1							1
南充	平均						0.1	0.1						0.2
	最多						4	1						4
岳池	平均						0.2							0.2
	最多						5							5
广安	平均						0.2							0.2
	最多						5							5
渠县	平均						0							0
	最多						1							1
金佛山	平均				0.2	5.2	16.4	23.0	19.2	8.1	0.3			72.1
	最多				2	16	27	31	28	23	3			98
酉阳	平均						0	0.1						0.1
	最多						1	2						2
若尔盖	平均			0.2	0.6	0.9	1.1	0.8	1.2	1.1	0.6	0.2		6.7
	最多			1	3	2	4	3	3	5	3	2		16
阿坝	平均					0.3	1.2	0.4	0.4					2.3
	最多					7	11	4	4					22
红原	平均			0.1	0	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1		1.7
	最多			2	1	2	1	1	1	2	1	1		4
松潘	平均							0						0
	最多							1						1

站名	月份	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	全年
石渠	平均			0.1	0.1	0	0.1		0	0.1	0.2	0		0.8
	最多			1	1	1	2		1	1	1	1		2
色达	平均		0.1		0.2	0.1		0	0	0.1	0	0.1		0.6
	最多		1		2	1		1	1	1	1	1		3
甘孜	平均						0.7		0.1					0.7
	最多						6		1					6
道孚	平均							0.1						0.1
	最多							3						3
康定	平均					0.0	0.3	0.4	0.3	0.1				1.1
	最多					1	4	3	3	1				6
理塘	平均				0	0.4	0.1	0	0.1	0.2	0.1			1.1
	最多				1	11	4	1	1	3	1			18
稻城	平均					0.1	0.1	0	0	0	0.1			0.3
	最多					1	1	1	1	1	1			3
美姑	平均						0.1	0.1						0.2
	最多						2	2						2
雷波	平均						0.0	0.3	0.1					0.4
	最多						1	2	2					3
昭觉	平均						0.3	0.3	0.0					0.6
	最多						3	1	1					3
布拖	平均					0.2	0.8	0.4	0.3					1.8
	最多					1	3	1	2					4

第三章 主要气候灾害(1951～1985)

第一节 干 旱

盆地区与川西高原农事季节与地理环境不同,干旱对农业生产的危害程度及出现季节有差异。

盆地区主要发生在农事活动繁忙,农作物需水最多的春夏季。各种干旱划分的标准① 是:

春旱:3、4 两月中,任意连续 30 天的总降水量少于 20 毫米,定为 1 次春旱。

夏旱:5、6 两月中,任意连续 20 天的总降水量少于 30 毫米,定为 1 次夏旱;

伏旱:7、8 两月中,任意连续 20 天的总降水量少于 35 毫米,定为 1 次伏旱。

达到盆地区面积一半以上,为严重春(夏、伏)旱年。伏旱面积小于盆地区面积的一半,而是在 7 月中旬前开始,也属严重伏旱。

川西高原的年总降水量远较盆地区少,且有明显雨季和旱季。干旱是指雨季开始迟或结束早而发生在 5～6 月间的春、夏旱和 8～9 月间的伏、秋旱。降水量较常年偏少 30%以上即出现旱情;偏少 50%以上即出现严重干旱。这些地区受地形影响,垂直差异很大,干旱多限于平原和河谷地带的农牧区,有时影响到高山区。

一、春旱

1951～1985 年,35 年中有 22 年发生春旱,出现率为 63%,可连续出现 7 年(1978～1984),间隔 1～4 年。严重春旱有 6 年,占春旱的 27%,间隔 1～5 年出现一次,但自 1974～1985 年已有 12 年未出现严重春旱。

① 根据 1981 年四川省气象局资料室编制的《四川盆地灾害性天气气候图集》所用划分标准。

出现最多的地区在岷江以东、嘉陵江以西的盆地中部，出现率都在50%以上。中心在岷江以东、沱江以西，出现率达70%以上。大渡河西到东河段的汉源、石棉、峨边等地，也是“十春八旱”。

1966年是盆地区严重春旱年，受旱面积大，持续时间长。除原温江地区、涪陵地区东部、宜宾地区南部外，盆地其余地区均受旱。该年3月降水量大部地区不到10毫米，将近100个县比常年同期降水量偏少20%以上，其中有60多个县偏少60%以上，很少出现春旱的重庆和达县地区北部也出现旱象。干旱从3月上旬持续到4月，内江地区和绵阳地区中部持续到6月底，形成春夏连旱。

一般春旱年，在部分地区仍可出现严重旱情。如1984年3～4月，盆地东部和北部共有60余县连续30天降水量少于20毫米，常年春雨开始较早的盆地东部，自1983年12月至1984年4月上旬，4个多月的总降水量，大部分只有50～70毫米，云阳、巫溪不到50毫米，多数地区较常年同期偏少50%，形成冬春连旱。万县地区小春受旱面积达60%以上，有40%的冬水田脱水开裂，塘、堰、井水干涸，河溪断流。

川西高原的春旱，从东北部向西南部增加。雅砻江以西是春旱最多区，出现年可达50%～60%，松潘、理县一带较少。凉山州1982年曾出现比较严重的春旱，从1981年9月至1982年3月，降水总量较常年同期偏少50～80%，旱象持续到5月上中旬(图Ⅴ3—1)。

二、夏旱

35年中盆地出现夏旱24年，占69%。可以连续出现9年(1975～1983)，间隔1～2年，其中严重夏旱7年，占有夏旱年的38%，可以连续出现2年，间隔1～5年。夏旱常现区在万源、渠县、潼南、内江、南溪、珙县一线以西，青衣江以东的盆地区。出现范围较春旱常现区更向东扩。夏旱中心在盆地北部和西北部的岷、沱、涪、嘉、渠各江上、中游地区，平均十年八旱。涪、嘉两江的上游地区，几乎年年有夏旱。

1961年是夏旱严重年，从4月上旬开始，盆地普遍出现干旱，共有84县受旱。绵阳、乐山、内江三地区旱情最重，从5月上旬到6月下旬，持续干旱40～60天，降水量较常年同期偏少50～70%。很少夏旱的盆地东南部，6月上旬开始，连旱40～60天，一直持续到8月份，形成夏伏连旱，降水量较常年同期偏少70～90%。涪江水枯，平坝地区亦无水灌溉。严重影响大春生产，已栽的农作物也多干死。

1979年也出现严重夏旱，5～6月降水量比常年同期偏少40～70%，连

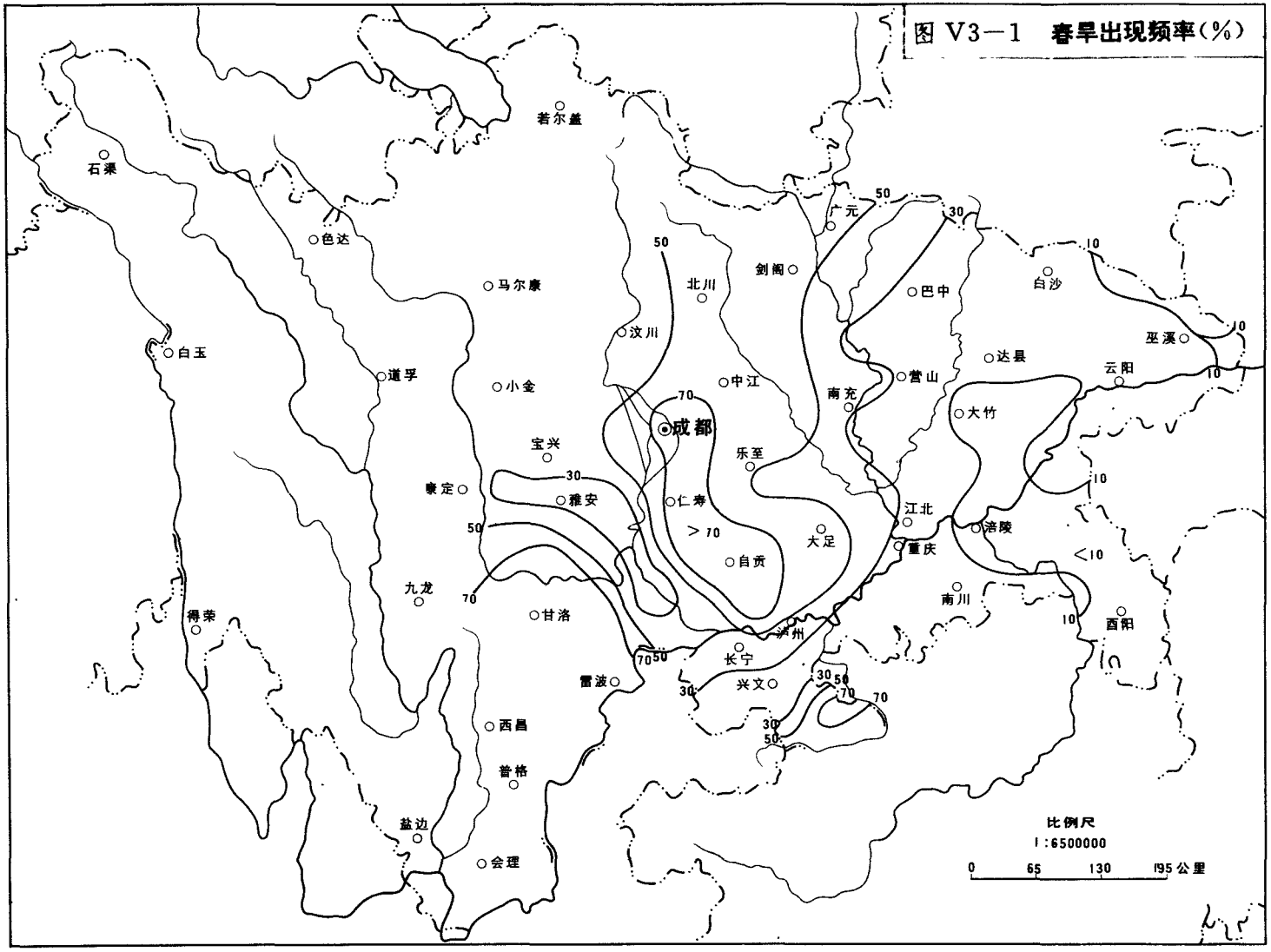

若尔盖
石渠
色达
马尔康
白玉
道孚
小金
宝兴
康定
雅安
九龙
甘洛
得荣
西昌
普格
盐边
会理
雷波
北川
汶川
中江
成都
仁寿
自贡
乐至
剑阁
广元
巴中
南充
营山
大足
重庆
江北
大竹
达县
白沙
巫溪
云阳
涪陵
南川
酉阳
长宁
兴文
泸州
50
70
30
10
>70
<10
比例尺
1:6500000
0 65 130 195 公里

图 V3—1 春旱出现频率(%)

旱40多天。夏旱中心在遂宁、乐至、安岳三县，连旱65～75天，是自1959年以来持续干旱天数最长的一年。乐至县5月中旬到7月上旬，61天的总降水量仅37毫米，比常年同期偏少86%。

川西高原自5月以后即进入雨季，夏旱较少，少数年份出现的夏旱，多由春旱延续而成。夏旱较多的地区在西南部及渡口一带河谷地区，出现年数约为40%左右(图Ⅴ3—2)。

三、伏旱

盆地区1951～1985年，共出现伏旱22年，占63%，可以连续出现8年(1957～1964)，间隔1～5年。其中严重伏旱有11年，占有伏旱年的31%，可以连续出现3年(1959～1961)，间隔1～5年。有3年的严重伏旱(1975、1976、1978年)一直持续到秋季，形成伏秋连旱。伏旱常出现区在沱江以东的盆地中部和东部，出现年都在50%以上，中心区在盆东平行岭谷地区，尤以广安、武胜、合川、铜梁、璧山、重庆、江北等地最多，出现年达80～90%。

1972年，伏旱遍及盆地区，夏季多暴雨的盆地西部也出现伏旱。大部分地区自7月下旬到8月，40多天未下透雨。8月份降水量，盆地东部和中部还不到50毫米，盆地西部一般为50～100毫米，普遍比常年同期偏少70～90%。达县地区北部、南充地区西部和绵阳地区南部旱情最严重，遂宁、武胜、渠县等地常年8月份降水量为123～154毫米，1972年8月份仅6～9毫米。巴中县有45%的大春作物无收，塘库全部无水。嘉陵江接近历史最低水位。乐山地区的茫溪河干涸见底。大部分地区直到1973年4月才解除旱象，既影响当年大春生产，也影响第二年春播用水。

1976年的伏旱范围与1972年相近，但旱情更严重，大部分地区连旱60天，旱期降水量普遍比常年同期偏少80～90%，涪陵8月份降水量仅0.2毫米，是该地自1949年以来同期的最少值。

历史多伏旱的盆地东部，1980～1984年连续5年基本无伏旱，是近35年少有的。1985年7月下旬～8月中旬，出现80年代的第一次伏旱，有52个县(市)受旱。旱区主要分布在嘉陵江流域及以东地区，另在简阳、资阳、乐至、大足、铜梁、璧山、荣昌、江安、叙永、古蔺等地也出现伏旱。有24个县(市)的旱期持续30天以上，江北县达53天。涪陵、万县两地区旱情最重，丰都44天中仅降雨43.3毫米，大春作物普遍受旱，部分地区玉米无收。

川西高原的伏旱较少，1972年出现了严重伏旱(图Ⅴ3—3)。

盆地区35年中有2年基本无旱。一年中仅出现一种干旱的有10年，其中春旱3年，夏旱4年，伏旱3年。其

余23年都是在一年中出现两种或3种干旱。计：出现春夏连旱有4年；夏伏连旱4年；春伏旱3年；春夏伏连旱12年。春夏连旱多出现在盆地西北部及大渡河西至东流向河段地区；夏伏连旱出现最多区在渠江和嘉陵江流域；春夏伏连旱出现最多地区在沱江及涪江之间的盆地中部。

一年内出现干旱种类多，旱期长、旱区广，旱情严重的年份，在35年中间有14年。即：1955、1959、1960、1961、1964、1966、1968、1969、1971、1972、1975、1976、1978、1979年。这种严重干旱年可以连续出现2～3年，间隔1～3年，仅在1980～1984年连续5年未发生严重干旱(表Ⅴ3—1)。

川西高原的严重干旱年，多与盆地区同年出现，旱情多限于农、牧区，受旱程度轻于盆地区。

四川盆地各类干旱年表

表Ⅴ3—1

项目 / 年份	春旱	夏旱	伏旱
1951			一般
1952	严重		
1953	一般		一般
1954			
1955		严重	
1956			
1957		一般	一般
1958	严重		一般
1959		一般	严重
1960	一般	一般	严重
1961		严重	严重
1962	严重	一般	一般
1963	一般	一般	一般
1964	一般	一般	严重

项目 / 年份	春旱	夏旱	伏旱
1965		一般	
1966	严重	严重	一般
1967	一般		严重
1968		严重	
1969	一般	严重	一般
1970		一般	一般
1971	严重	一般	严重
1972	一般	一般	严重
1973	严重		
1974			一般
1975	一般	一般	严重(伏秋连旱)
1976	一般	一般	严重(伏秋连旱)
1977		严重	
1978	一般	一般	严重(伏秋连旱)
1979	一般	严重	一般
1980	一般	一般	
1981	一般	一般	
1982	一般	一般	
1983	一般	一般	
1984	一般		
1985			严重

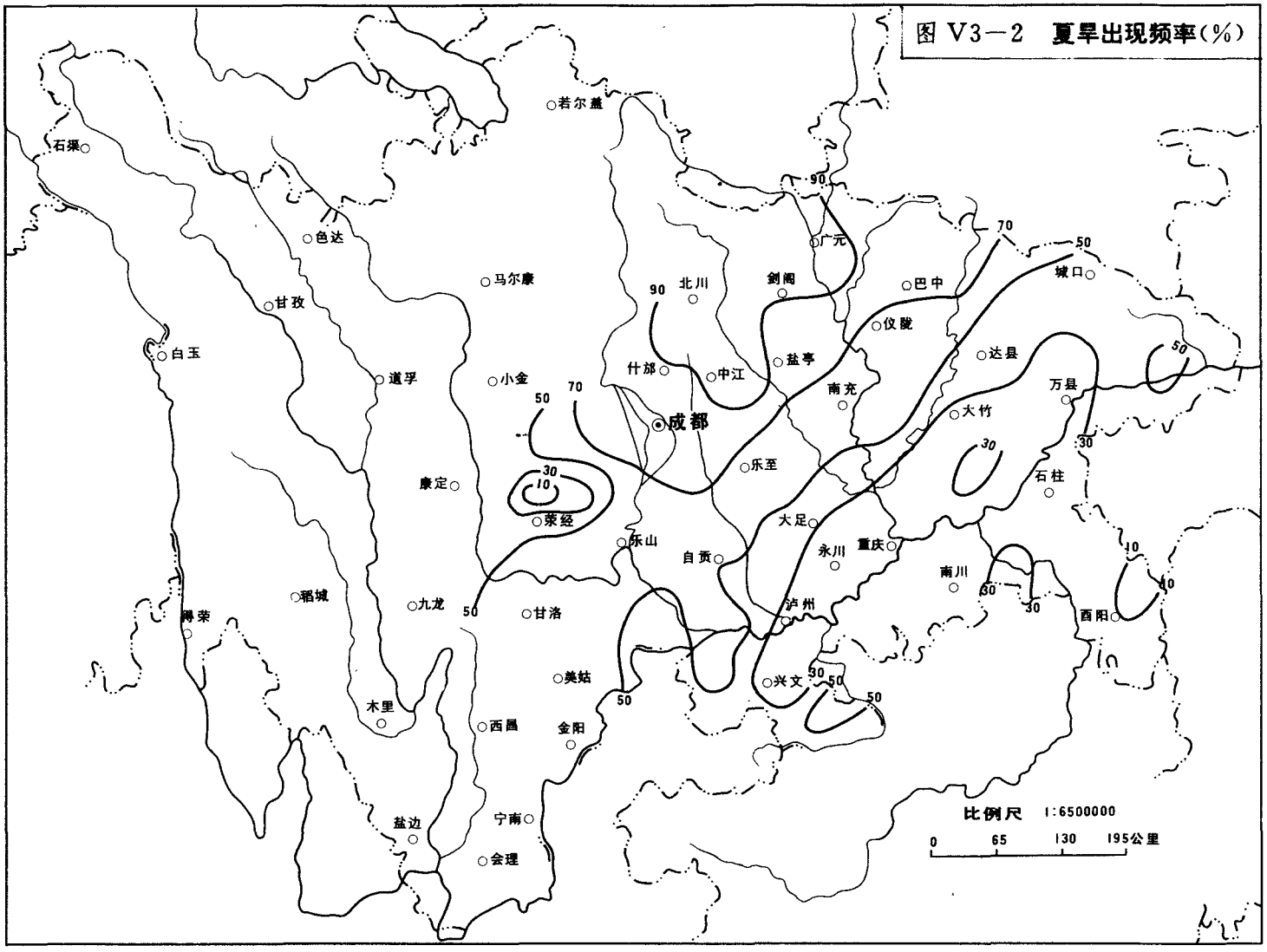
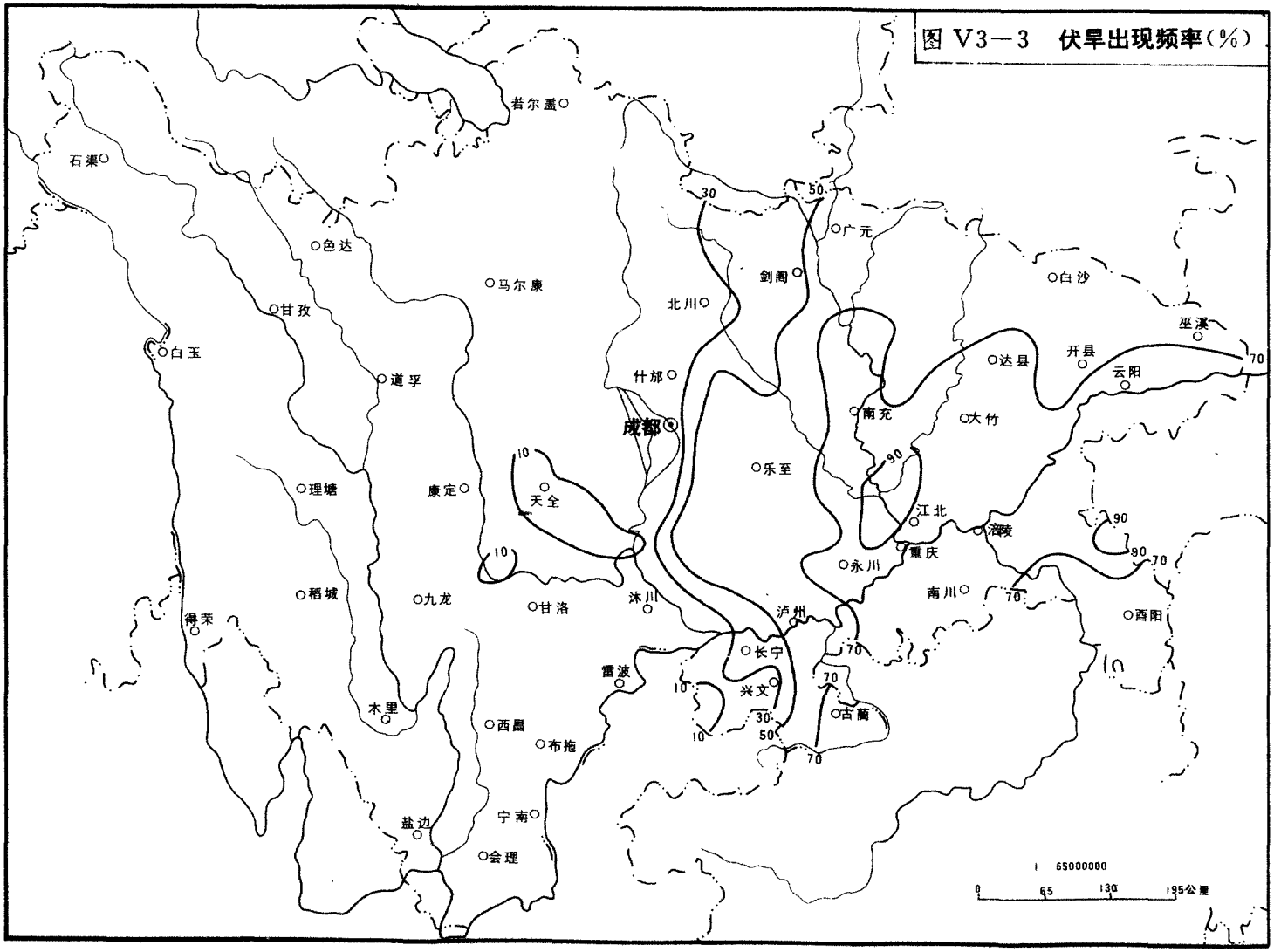

若尔盖
石渠
色达
马尔康
甘孜
白玉
道孚
小金
康定
九龙
稻城
得荣
木里
西昌
盐边
宁南
会理
美姑
金阳
甘洛
荥经
乐山
自贡
什邡
北川
中江
剑阁
广元
盐亭
南充
成都
乐至
仪陇
巴中
城口
达县
大竹
万县
石柱
大足
永川
重庆
南川
泸州
兴文
酉阳
90
70
50
30
10
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里

图 V3—2 夏旱出现频率(%)

图 V3—3 伏旱出现频率(%)


若尔盖
石渠
色达
甘孜
马尔康
白玉
道孚
理塘
康定
稻城
九龙
得荣
木里
西昌
布拖
盐边
宁南
会理
甘洛
天全
什邡
北川
剑阁
广元
成都
乐至
南充
大竹
达县
开县
白沙
巫溪
云阳
江北
重庆
涪陵
永川
南川
酉阳
泸州
长宁
沐川
雷波
兴文
古蔺
30
50
70
10
90
65000000
0 65 130 195公里

第二节 暴雨洪涝

强度大、持续时间长的暴雨，常引起洪涝灾害。四川的洪涝多发生在盆地区及凉山州南部，川西高原的甘孜、阿坝两州境内，洪涝灾害较少。

1951～1985年盆地区，发生较大范围的区域性洪涝有21年①，占35年的60%。大洪涝8年，占有洪涝年的38%，其中特大洪涝1年（1981年）。大洪涝可以连续出现3年（1959～1961），间隔1～8年。

凉山州南部的洪涝少于盆地区，从1960～1985年（1951～1959年缺资料），出现过4年严重的洪涝灾害。

一、出现期及地区分布

盆地区洪涝多出现在5～9月。5月份洪涝主要发生在盆地东北部及东部少数县。6月份出现在盆地西北部、西部、西南部等边缘地区。7～8月是出现洪涝的频繁期，多发生在盆地西部、西北部和北部。盆地中部、东部和南部多过境性洪涝，原发于这些地区的洪涝较少。9月份洪涝开始减少，出现区多在盆地西南、西北和东北部。

凉山州的洪涝多出现在6～7月，已出现的5次区域性洪涝，有3年出现在6月份，两次发生在7月。出现地区多在凉山州东南部，州北部偶有洪涝发生。甘孜、阿坝两州，有时因降雨强度较大而引起局部山洪、发生泥石流，很少出现类似盆地区的大面积洪涝。

二、各类洪涝灾情

无论是一般洪涝、大洪涝、特大洪涝，都可出现严重灾害，仅受灾范围大小不同。盆地区一般洪涝年有13年：1950、1958、1962、1966、1972、1974、1977、1978、1979、1980、1983、1984、1985年。这些年份在局部地区都出现了相当严重的灾情。如1983年在历年洪涝较少的盆地东部和南部，有30余县在7、8月份发生暴雨，10个县的日降水量大于100毫米，8个县连续三天总降水量大于150毫米。7月11～15日，酉阳县5天内降雨246.4毫米，超过该县常年7月份全月降水量36%，河水翻堤，城区街道被淹，水深1～2米，淹房屋8862间。7月27～31日，绵阳、成都、雅安、乐山、内江5地、市及宜宾、南充、达县等地区北部，有50多个县先后降暴雨，中心分别在绵

① 该年出现1次或超过1次区域性洪涝，即算为洪涝年

阳、南充、达县3地区北部和内江、自贡两市。有19个县日降水量大于100毫米，资阳连续4天降暴雨，旺苍7月28～30日总降水量达373.6毫米。岷、沱、涪、嘉、青衣等江河水猛涨，分别超过警戒水位或保证水位。8月15～18日，又有50多个县降暴雨，中心在乐山地区西北部及雅安、芦山等地和绵阳地区西部。雅安8月15～17日共降雨396.3毫米，峨眉8月16日降雨344.3毫米，超过历史同期最大降水量，河水猛涨，县城三分之二被淹，峨山、符溪两个场镇及乐山苏稽区均被淹。

1984年，出现两次大范围区域性暴雨洪涝，其中7月28～30日发生在成都、德阳、乐山3地、市和绵阳地区西北部、内江地区北部的一次暴雨，有17个县、市三日总降雨量达100～250毫米，崇庆、邛崃、新津、彭山4县超过250毫米。14个县连续两天降暴雨，中心在新津一带。新津3天内降雨445.4毫米，28日20时至29日20时的日降水量达379.0毫米。县城进水1米多深，雅安—成都公路被淹，交通中断。其余各年，也都类似这种情况，仅发生洪涝的地区不尽相同。

大洪涝和特大洪涝共有8年：1959、1960、1961、1968、1973、1975、1981、1982年。其中比较突出的大洪涝有1961、1982年，特大洪涝为1981年。

1961年夏季共出现5次暴雨过程，其中以6月22～30日前后的暴雨强度最大，暴雨区在盆地西北部。6月24～29日有38县的三日降水总量超过150毫米，其中有2县超过200毫米，6县超过300毫米。江油、绵阳两地一日最大降水量超过250毫米，五日最大降水量超过500毫米。这次暴雨洪涝自盆地西北部开始，逐渐向南移至盆地西南部，暴雨中心在剑阁、江油、绵阳、金堂一带。北至青川，西至天全，南至仁寿，均发生洪涝，而以绵阳地区灾情最重。

1982年7月14～18日，嘉陵江以东地区出现暴雨洪涝，大暴雨区在达县、涪陵、万县地区。达县地区在20小时内降雨量达100毫米以上的面积有12800平方公里；150毫米以上的有6560平方公里；200毫米以上的有1260平方公里。渠江流域出现了自1902年以来的最大洪峰。7月15～23日9天内，开县、巫溪、云阳、万县等地，总降水量达到480～540毫米，一小时最大降水量为78.1毫米。全区除长江外所有大小河流洪水猛涨，均超过历史最高水位。7月26日，在盆地中部有22县降暴雨，其中10个县的日降水量大于100毫米，遂宁县达150.7毫米。27日暴雨区东移到嘉陵江以东，有26个县降暴雨。中心在黔江、梁平、石柱等地。黔江县24小时降雨量806.9毫米，该县枣坝沟雨量站

测得 24 小时降水量达 477.9 毫米，河水猛涨，县城被淹，水深 1～3 米，最深处达 4 米以上。忠县、云阳等地因暴雨引起严重的山崩、滑坡、地陷。云阳县城以东 1 公里外的宝塔鸡扒子滑坡，长达 3 公里，宽 1 公里多，1300 多万方滑体，下滑 100～200 米，上百万方石体及房屋滑入长江，形成险急的大河滩，阻碍航运。8～9 月在盆地西部又发生局部洪涝，其中大邑县的灾情较重，农田被淹，损失粮食 310 万斤。

1981 年发生历史上罕见的特大暴雨洪涝。从 4 月中旬开始在盆地东北部的通江、平昌、城口、垫江等地出现暴雨，4 月下旬～6 月中旬，盆地西部的乐山、雅安、温江 3 地区和盆地东部的部分县先后出现暴雨。这段时间暴雨范围小，日降水量都未超过 100 毫米。6 月 20～22 日，盆地北部、西南部到凉山州南部，出现日降水量达 100 毫米以上的大暴雨，凉山州南部到渡口一带，发生山洪和泥石流，造成严重灾害。

7 月 1 日～4 日，在乐山地区西部、绵阳地区北部、南充地区东部、达县地区北部、永川地区、宜宾地区东部，出现大暴雨。荣昌 7 月 2 日降雨 253.2 毫米，1～2 日总降水量达 402.5 毫米，不仅打破当地历年纪录，也是盆地区少见的。

7 月 9～14 日，盆地内出现历史上罕见的特大暴雨，雨区遍及青衣江、岷江、沱江、涪江、嘉陵江等流域的大部分地区共 98 县、市，中心在温江地区及绵阳地区中部。降水量在 100 毫米以上的有 67 县、市，面积 11.1 万多平方公里，其中降水量达 200 毫米以上的 39 县、市，面积 6.3 万多平方公里。岷、沱、涪、嘉各江及长江干流出现特大洪峰，形成历史上罕见的特大洪涝。7 月 9 日，成昆铁路甘洛县境内利子依达沟段，发生强大泥石流，冲毁铁路大桥及行驶的列车，造成重大伤亡事故。

7 月 18～20 日，在岷江流域以西及沱江上游地区又出现暴雨，这次出现暴雨的县，多数是 7 月 11～14 日已经出现过暴雨的县，因而加重了洪涝灾害。

8、9 两月又出现 3 次暴雨，以 8 月 12～20 日的一次范围较广，有 59 县受灾，旺苍三日总降水量达 379.1 毫米，绵阳、德阳、广元、中江、阆中、南江等地的暴雨强度仅次于 7 月 11～14 日的暴雨。

1981 年暴雨洪涝的特点是：范围广、强度大，同一时段内降暴雨的面积大，持续时间长，两次暴雨过程之间的间隔时间短，总降水量多。旺苍 7、8 两月总降水量达 1418.3 毫米，相当于该县年平均降水量 1190.3 毫米的 119%。7、8 两月的暴雨区，在很多地方都是前后重迭，加重了洪涝灾害。

类似 1981 年的大面积洪涝，在历

史资料中可以考查的有：1840 年、1870 年。1917 年在岷江流域曾出现罕见的大洪水。

第三节 秋季连阴雨(连续降雨日数≥7 天)

秋季(9～11 月)多连阴雨天气，是四川盆地的一个气候特点，以 9 月中旬～10 月上旬为最多，个别年份在 8 月下旬即可出现。

9 月份连阴雨的出现百分率，一般由盆地西南部向东北部减少。西部和西南可达 70%以上，盆地大部分地区为 30～50%，东南边缘山地及三台、盐亭、梓潼、江油、平武等地不到 30%。

10 月份连阴雨出现较多的地区，一在岷江以西的盆地西南部，一在嘉陵江中游附近地区，出现率为 50～70%。盆地中部为少连阴雨区，出现率在 30%以下。

11 月份在盆地南部连阴雨天气的出现率可达 30%以上，其余大部分地区都不超过 30%，盆地西北部和北部边缘地区，少于 10%。

连阴雨持续时间最长的地区，在盆地西部的雅安地区，一次可持续 15～19 天，盆地南部一般为 12～16 天，盆中丘陵区多不超过 10 天，个别年份也会出现 20 天以上。盆地其余地区，一般可持续 10～12 天。

从 1951～1985 年，只有 8 年无明显的连阴雨(1951、1955、1956、1959、1977、1978、1984、1985)。有 27 年出现连续阴雨，出现率为 77%，可连续出现 17 年(1960～1976)，间隔 1～2 年不出现。严重连阴雨有 10 年(1953、1954、1957、1961、1964、1970、1971、1975、1981、1982)，占 27 年的 37%。

1982 年是比较典型的严重连阴雨年。不仅出现时间比常年早，而且持续时间长，范围广。8 月下旬即开始，范围遍及整个盆地区及凉山州，其中温江、雅安、绵阳、内江等地区的部分县，连阴雨日数多达 24～28 天，较常年偏多 5～10 天。名山从 8 月 21 日～9 月 29 日，连续阴雨 38 天。有些地区在 9 月份很少有连续 3 天以上的晴好天气。常年连阴雨较少的盆地中部，也出现严重连阴雨。内江地区从 8 月下旬～9 月中旬，30 天内有 24～28 天连续阴雨。使棉花大量烂桃、黑桃，亩产普遍减少 15～20 斤，稻谷生芽率最高达 10.4%，一般也达 5%左右。由于土壤湿度大，小春播种推迟 10～15 天，已播的小麦、油菜，普遍出现发黄、烂种现象。其余受连阴雨危害的地区，灾情也都类似，仅受灾轻重不同。

第四节 低 温

低温，是指对水稻播种出苗、移栽、抽穗扬花有害的持续低温。

一、3、4月份的低温①

日平均气温＜12℃、13℃连续≥3天的出现百分率 3月上旬连续≥3天日平均气温＜12℃的出现率，盆中丘陵区为65～80%，其余均在80%以上，盆地西部和北部的边缘山地区达90%以上。中旬在岷、沱、嘉陵三江的中、下游地区及宜宾～忠县的长江沿岸，减少到30～40%，其余地区在50%以上，边缘山地为65～80%。下旬的低温出现率反而多于中旬，大部分地区为50～70%，仅宜宾～丰都的长江沿岸及以南地区为30%或以下。4月上旬减少到10～20%，盆周山地仍达30～60%。

连续3天或以上日平均气温＜13℃的出现率 3月份各旬都达50%以上。4月上旬盆地南部及中部偏南地区为10～20%；北部、西北部和西部为20～40%；盆地东部、东南和西部等边缘山地达50～70%。4月中旬盆周边缘山地除南部外，多为20～50%，其余地区最多为10%，多数地区已不出现。

4月份的"倒春寒"天气 盆地区在4月上中旬甚至下旬都可能出现"倒春寒"天气，民间称为"冻桐花"，使气温持续低于14℃。1972年，4月1～12日的一次"倒春寒"，影响遍及盆地区，日平均气温持续低于10℃；1982年4月上旬也出现持续低温，一部分寄栽和移栽的秧苗，发生严重的烂秧、死苗。这种"倒春寒"天气的出现率，在4月上中旬都可达30%以上，下旬才明显减少。

二、5月份的低温

5月份是盆地区双季早稻的抽穗扬花期。日平均气温连续3天或以上小于20℃，将影响正常授粉结实。这样持续低温的出现率：5月上旬，长江两岸及岷、沱两江下游地区小于60%，盆地中部为70%左右，盆地其余地区多在80%以上；中旬盆地大部分地区为30～50%，盆周山地为70～

① 3、4月份是盆地区水稻的播种和移栽期，要求日平均气温，常规稻为12℃，杂交稻为13℃。持续低于此临界温度3天或以上，将引起烂秧。持续时间愈长，烂秧愈严重。温室育秧的秧苗，移到露地种植时，如遇平均气温持续低于14℃，也会出现死苗现象。

90%；下旬，盆地中部、西南部及长江沿岸地区，不超过20%，其中一部分地区已不到10%，嘉陵江以东地区为20～35%，盆地东北、西北和西部等边缘山地仍在50%以上。

三、8月下旬及9月份的低温①

日平均气温＜20℃连续≥3天的出现百分率：8月下旬，仅在盆地东北、西北及西部等边缘山地的少数地点有5～20%的年份出现。9月上旬，盆地边缘山地可达20%以上，大部分地区在15%以下。中旬明显增多，盆地南部及渠江、涪江两江的中下游地区为30～40%，其余地区可达50%左右。下旬，盆地东部的长江河谷地带为20～30%，其余各地普遍增至50%以上。

日平均气温＜23℃连续≥3天的出现百分率，多数年份在8月下旬即可出现。在兴文、长宁、荣县、安岳、遂宁、西充一线以东，南部、平昌、开县、巫山一线以南地区，不到20%。这两线以西以北地区在20%以上，边缘山地达40～80%。9月上旬显著增多，长江沿岸地区为30～40%，盆地其余地区均增至50%以上，盆地西北部及边缘山地达60%以上。中旬已普遍增到90%以上。

第五节 冰雹、大风

一、冰雹

四川年年都有冰雹，全年各月均可能降雹，但并不是每次冰雹都造成严重灾害。对农业生产危害较大的是春、夏两季发生的冰雹，但也多限于局部地区。自1951年以来，出现范围较大并引起严重灾害的冰雹有：1963、1964、1972、1973、1975、1976、1977、1978、1981、1982、1983、1985年等共12年。灾情特别严重的有以下几年：

1975年，共有51县先后降雹。4月中旬，江津、涪陵、重庆、西昌等地、市，有8个县降雹；7月20日前后，宜宾、绵阳、涪陵、江津、西昌等地区又有9个县降雹；8月20～23日，成都、绵阳、温江、雅安、乐山、内江、宜宾、达县等地区部分县、市降雹，其中有24县受灾，灾情严重的有成都、绵阳两市、

① 8月下旬到9月中旬，是迟栽中稻、一季晚稻、杂交中稻、双季晚稻、再生稻等的扬花结实期。常规稻要求日平均气温不低于20℃；杂交稻不低于23℃。盆地区夏末秋初的气温下降较快，常出现影响水稻扬花结实的持续低温。

地和郫县、双流、乐至、简阳、芦山。

1976年4月21～23日，万县、涪陵、达县、南充4地区大部分县出现强冰雹，并伴有8级大风。32县受灾，开江、达县、开县、奉节等地灾情，平均每1/9平方米有30～50个冰雹，地面积雹有厚达16厘米的，秀山县发现有250克重的冰雹。降雹持续20分钟左右，最长达半小时以上，也有间歇降雹达一小时半的。农作物损失严重。4～5月，绵阳、宜宾、重庆等地、市的部分县，均曾出现冰雹。

1977年，全省共有106县（盆地区65县、高原三州41县）先后降雹。广元、通江、宣汉等地出现三次以上冰雹。盐亭4月25日晚降雹30多分钟，大如鸡蛋，并伴有暴雨、大风。大、小春作物各受灾660多公顷。剑阁县5月29日下午降雹，损失小春作物1万多亩，大春1200余公顷，打坏房屋200多间，吹倒大树7000余株。

1978年4～7月，有77县、市降雹，一般一个县都出现1～2次，宣汉、达县、仪陇、盐亭、德阳、峨眉等地出现3次以上。4月15～16日，有60县；5月4日有50县降雹。出现地区在万县、涪陵、绵阳、内江、江津、乐山、重庆、达县、南充等地、市，并伴有8级以上大风。合川县5月4日3点50分，44个公社降雹20多分钟，地面积雹6～10厘米，全县出现8级以上大风。小麦、玉米秆几乎全被打断，田里被冰雹打死的青蛙，到处可见。

1981年3～5月，据不完全统计，有80个县降雹，酉阳、营山、彭水、冕宁多次降雹。4月12日下午，成都市天回镇与新都县交界处，降了一次该地罕见的冰雹，平地积雹约7厘米，最大冰雹直径24毫米，降雹地带宽7～8公里，长17～18公里。5月9日晚到10日，青川、广汉、郫县、江油等16县降雹。4月份在松潘、若尔盖、阿坝、红原；5月份在阿坝州境内又有10个县降雹。凉山州5月份也有部分县降雹，冕宁降雹次数最多。6月份在若尔盖、阿坝、南坪、红原、松潘、黑水、壤塘、马尔康、小金9县共出现14次冰雹。7月份在上述9县及茂汶、金川等地又降雹。盆地区6月下旬，在简阳、资阳、威远、安岳、乐至、资中等县先后出现冰雹、大风。各地均遭受不同程度的灾害。

1982年4月中旬～6月底，有60多县、市降雹。4月10日渡口及凉山州部分县降雹10～15分钟，一般地面积雹3～6厘米，个别积雹17～19厘米，最大冰雹有拳头大。4月24日14～18时，简阳、资阳、资中、乐至、安岳、威远等6县，降雹10～20分钟，资中渔溪区发现最大冰雹重3750克，这次冰雹各地灾情严重。5月27日17～18时，成都、双流、新都、蒲江等地降雹，成都西郊降雹持续52分钟，最大冰雹直径35毫米。

1983年4月25日，涪陵、万县、乐山等地区，有10余县降雹并伴随大风。眉山县4月25日冰雹、大风、暴雨同时出现，造成重大灾害。涪陵县部分地区降雹约15分钟，最大雹重1.8千克，地面积雹10～13厘米。7月3日，忠县有9个公社降雹。8月21、25、28日，开县有10个区遭受冰雹袭击。7月11～14日，甘孜州色达县3次降雹，每次持续约半小时，打死打伤牲畜3000多头，伤37人。10月5日阿坝县降雹，最大冰雹直径40毫米。

1985年5月1～15日，有13个市、地、州共72县先后降雹。5月2日，涪陵龙潭坝等5个区降雹并伴有9～10级大风、暴雨，垮塌房屋760间，伤206人。7～8月，德阳、酉阳、荣县、古蔺、米易降雹，米易县有6个乡先后受强冰雹袭击，农作物受灾。

1953、1967、1971、1984年，降雹的面积虽然比上述各年小，但冰雹强度大，局部地区的灾情也相当严重。1953年5月11日及1972年6月4日，在巫溪、云阳曾发现直径达10～12厘米的大冰雹；1967年6月10日在这一地区曾出现重达437克的冰雹。1971年5月2日晚，在忠县发生的一次冰雹，1/9平方米的地面上，最多有72个冰雹，最少的也有58个。1985年5月26～28日，米易县境内降雹3次，果树上的果子被打落80%，房屋被打烂。

1610年4月，泸州发生的一次冰雹，660余公顷麦田受灾。1830年4月，绵阳发生的一次冰雹，毁民田270余公顷。1808～1938年间，涪陵曾降过7次大冰雹，均造成严重损失。1938年4月20日夜，在盆地南部发生过一次大范围的降雹，从内江市西南面的白马乡，经内江、隆昌、荣昌、璧山一直到重庆，长达200多公里的地区，均遭受严重的风雹灾害。

川西高原是全省降雹最多的地区，也是全国的多雹区之一。甘孜、阿坝两州是川西高原的多雹区，甘孜州中部以北地区及阿坝州西部和北部，多雹年在一年内可降雹20次以上，理塘、色达、乾宁、石渠可达31～39次。凉山州的冰雹多于盆地区。

二、大风

大风引起的灾害，以盆地及凉山州南部较多，甘孜、阿坝两州大风虽多，但因地广人稀，牧区多、农区少，大风灾害较盆地区少。据调查，盆地区风力达6级，即可使农作物倒伏；风力达7级，一般民房、树木及一些建筑设施就容易受到破坏。特别是春夏季发生的局部阵性大风，常与冰雹、暴雨伴随出现，使灾情加重。

比较突出的大风灾害年，与冰雹灾害严重的年份基本相同，也有单独出现大风而造成严重灾害的年份。

1954年5月22日，成都东北郊

曾出现10级大风，使该处的房屋受到严重破坏，农作物大量倒伏。

1959年3月23日，凉山州的德昌县发生12级大风，直径2～2.5米的大树被吹倒连根拔起，一根直径1米的大树被吹断，栽插的秧苗被吹起浮在水面，大量民房被吹坏，西昌至德昌之间的黄连关，位于山口河谷地区，大风时汽车都难于开行。

1978年4月15～16日，5月4日，分别在万县、涪陵、绵阳、内江、江津、乐山、重庆、达县、南充等地区降雹的同时，先后有60县和50县发生大风，持续10～20分钟，有的达半小时，风力达7～8级，最大达9～10级，邻水、合川两地达11级。造成这些地区的严重风灾。

1982年4月27日～28日，盆地西部及西北部有37县出现7级左右大风；5月上旬又有宝兴、盐亭等14县出现6级以上大风；5月11～13日，盆地区自北向南有64县先后出现7级大风伴随暴雨，其中11县的风力达8级以上。

1983年4月份出现3次大风灾害。4月14～15日有33县，4月25日有47县，4月28日有30县，其中发生两次大风的有24县，永川、重庆、武隆、巫溪、奉节、垫江、邻水、盐亭、广元等县出现3次大风。大部分地区的风力达6～7级，武隆4月25日出现11级大风，眉山也出现11级大风并伴随暴雨、冰雹，毁学校35所，吹断吹倒电杆700多根，3个区的通讯中断、停电，死6人，伤800余人，损坏水利设施30处。5月13～14日，盆地区又有45县出现6～7级阵性大风。7月3日忠县降雹时伴随7～8级大风，局部地区风力达10级。

1985年5月1～15日，有13个市、地、州共72县先后出现大风。5月2日涪陵县有5个区的大风达9～10级，垮塌房屋760间，伤206人。7～8月又有26县出现6级大风，农作物受到严重损害。

其他冰雹、大暴雨发生的年份，也常有大风伴随出现。

附：气候变化概况

1978年，四川省气象局根据各地地方志、明实录、清实录、清史稿等历史资料中有关我省旱、涝的记载，整理汇编了自明成化六年（公元1470年）至1949年《四川省近五百年旱涝史料》。根据这一资料及1924～1985年重庆、成都两地的气温降水量观测资料整理出四川盆地近500多年旱、涝变化及近60年气温、降水量的变化概况。

一、500多年来的旱涝变化

从1470年至1985年，这516年间出现较大范围干旱141年，洪涝139年，各占有资料年的27%。范围较小的区域性干旱284年，洪涝273年，旱略多于涝。旱、涝的演变情况，大致可分为3个阶段：

1、15世纪70年代到18世纪(1470～1719年)的240年间，旱多于涝。其中16世纪70年代到18世纪初是旱涝相间。

2、18世纪20年代到20世纪20年代(1720～1929)的210年中，除18世纪10、50年代，19世纪10、70年代旱多于涝外，其余年代都是涝多于旱。

3、20世纪30年代到70年代这50年内，除40年代旱涝相近外，均为旱多于涝。60、70年代伏旱最多，平均十年八旱。进入80年代初，转为涝多于旱，盆地东部出现连续5年(1980～1984)无伏旱的少有现象。

516年中，大旱年多于大涝年。大旱年盆地东部多于西部，东部出现54年，西部出现46年，多出现在16世纪，17世纪40、80、90年代和20世纪10、50年代。据有关县志记载：明嘉靖二十四年(公元1545年)富顺、永川、荣昌、内江、自贡、平武、江油、北川、青川等地，七月旱至次年六月旱甚；清乾隆四十三、四十四年(公元1778、1779年)，春、夏旱遍及盆地东部的忠县、梁平、开县等地。大涝年西部多于东部，西部出现33年，东部出现24年，多出现在17世纪70年代，18、19世纪，20世纪40、60年代和80年代初。清道光十九年至咸丰元年(公元1839～1851年)在盆地西部及西北部曾多次出现大涝。1840年的大洪涝相当于1981年发生的特大洪涝，常年少雨的汉源县，道光二十年(公元1840年)“农历七月三十日至八月初一大雨，水过城腰，没及房屋，涝损田地，淹毙民无算”。潼南、江津、荣昌、合川、铜梁等地，涝灾亦极严重，合川“水及上半城至州署大堂止，合城街巷所余无几。”

大旱、大涝，一般可连续出现两年，连续出现三年的有两次(涝：1947～1949；1959～1961。旱：1935～1937；1959～1961)。大旱连续出现四年仅有一次。清顺治三年至六年(公元1646～1649年)。

二、60年的气温、降水量变化

(1924～1985)

(一)、气温变化

30、40年代是相对温暖期，50～80年代初处于较冷期，70年代末有短期回暖，60年代最冷。在由暖变冷过程中，冬季变冷的程度较夏季明显。西部气温下降幅度大于东部，东部夏季气温以50年代最低，60、70年代冷暖变化有明显的波动，总趋势仍低于多年平均值。

盆地西部(以成都为代表)30、40

年代，气温持续高于多年平均值约0.5℃，50年代下降到多年平均值以下，60年代气温低于多年平均值0.5℃左右。由40年代气温最高值到60年代气温最低值，西部下降1℃，东部（以重庆为代表）下降0.7℃。变冷过程先急后缓，从40年代到50年代下降0.7～0.8℃，50～60年代西部下降0.2℃，东部基本稳定。

冬、夏气温变化：40～60年代西部冬温下降1.4℃，东部下降1.5℃；夏季气温西部下降1℃，东部从30年代即开始下降，到50年代下降1.5℃，变冷期较西部提前。

（二）、降水量变化

5～8月是盆地区多雨期，降水量的多少变化主要发生在这一时期。30年代初夏（5～6月）多雨，盛夏（7～8月）西多东少。40年代前期少雨，后期雨水偏多。50年代多雨，东部盛夏多雨。1959～1961年大旱、大涝后，转入少雨期直到70年代末。进入80年代前5年，西部继续少雨，东部转为多雨。1981年虽然出现特大暴雨，西部年总降水量仅略多于平均值。1982、1983年均为东多西少。1985年降雨偏少。

1. **初夏降雨量变化** 盆地西部20世纪30、50年代多雨，40、60、70年代少雨，80年代初降雨略多。盆地东部从19世纪末到20世纪初是少雨期，20世纪10～30年代多雨，40年代转入少雨，一直持续到80年代初。从整个盆地区来看，20世纪30、50年代，西部降雨量明显偏多，东部接近正常。40、60、70年代，西部少雨较东部明显，说明西部初夏年降雨量的变化大于东部。

2. **盛夏降水量变化** 盆地西部20世纪30年代到40年代初、40年代后期到50年代初、60年代前期是多雨期。40年代中期、50年代中期、60年代末期至70年代是少雨期，这一期间少雨和多雨期，一般持续5年左右，仅自60年代末到70年代持续10多年少雨。进入80年代，呈现多、少相间的波动变化。

盆地东部20世纪以前及10年代前期少雨，10年代后期至20年代多雨，30年代中期至40年代中期少雨，40年代后期至60年代初多雨，60年代至70年代少雨，70年代末至80年代初转入明显多雨。

近500多年旱、涝的演变，降水量初夏东多西少、盛夏西多东少，年总降水量西部多于东部，以及多旱、多涝区的地区分布及季节变化等基本特点，并无明显变化。

（见附表：四川各地平均气候资料表）

附表

四川省各地平均气候资料表(一)

地名	北纬	东经	海拔(米)	平均气温(℃)												
				一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年
成都	30°40′	104°01′	505.9	5.5	7.5	12.1	17.0	20.9	23.7	25.6	25.1	21.2	16.8	11.9	7.3	16.2
温江	30°42′	103°50′	539.3	5.2	6.9	11.4	16.3	20.7	23.4	25.2	24.8	21.0	16.8	11.6	7.0	15.9
宝兴	30°23′	102°09′	1009.7	4.5	6.0	10.5	14.9	18.0	20.4	22.6	22.3	18.8	14.9	10.3	6.3	14.1
雅安	29°59′	103°10′	627.6	6.1	7.7	12.2	17.0	20.5	23.3	25.3	24.9	21.0	16.6	12.1	7.8	16.2
汉源	29°21′	102°41′	795.9	8.3	10.3	15.0	19.3	22.1	23.6	25.9	25.6	22.2	18.3	14.1	10.1	17.9
峨眉	29°36′	103°29′	446.7	6.9	8.7	13.3	18.0	21.6	24.1	26.1	25.7	21.9	17.6	13.1	8.8	17.2
峨眉山	29°31′	103°20′	3047.4	−6.0	−4.9	−0.7	3.3	6.1	9.0	11.8	11.2	7.8	3.4	−0.9	−3.8	3.0
乐山	29°34′	103°45′	424.2	7.0	8.8	13.5	18.2	21.6	23.9	26.0	25.7	21.9	17.6	13.2	8.9	17.2
马边	28°50′	103°33′	541.2	7.3	8.6	13.5	17.9	20.9	23.3	25.5	24.9	21.5	17.6	13.1	9.2	16.9
平武	32°25′	104°31′	876.5	3.9	6.2	11.0	15.9	19.4	22.3	24.2	23.4	19.4	15.1	10.1	5.4	14.7
广元	32°26′	105°51′	487.0	4.9	7.1	11.8	16.9	20.9	24.4	26.1	25.6	21.1	16.4	11.0	6.7	16.1
绵阳	31°28′	104°41′	470.8	5.2	7.3	12.1	17.2	21.3	24.2	26.0	25.5	21.5	16.9	11.7	7.0	16.3
德阳	31°09′	104°23′	499.2	5.0	7.0	11.7	16.9	21.2	24.0	25.7	25.3	21.3	16.9	11.5	6.9	16.1
遂宁	30°30′	105°35′	278.2	6.4	8.5	13.2	18.1	21.9	24.8	27.4	27.3	22.6	17.7	12.8	8.3	17.4
内江	29°35′	105°03′	352.3	7.1	9.0	13.9	18.7	22.1	24.5	27.1	27.0	22.5	17.8	13.3	8.9	17.7
宜宾	28°48′	104°36′	340.8	7.8	9.6	14.3	19.0	22.2	24.5	26.9	26.7	22.7	18.2	13.9	9.7	18.0
筠连	28°09′	104°30′	589.2	6.5	7.8	13.2	17.7	21.3	23.3	26.2	25.9	21.6	16.8	12.4	8.4	16.7
泸州	28°53′	105°26′	334.8	7.7	9.5	14.3	18.9	21.9	24.4	27.3	27.2	22.9	18.1	13.7	9.5	18.0
古蔺	28°02′	105°49′	610.0	7.0	8.6	14.0	18.7	21.7	24.1	27.6	26.9	23.0	17.9	13.2	9.0	17.6
阆中	31°35′	105°58′	382.6	6.2	8.1	13.0	17.9	21.6	24.8	27.1	27.1	22.1	17.4	12.2	8.0	17.1
南充	30°48′	106°05′	297.7	6.5	8.6	13.2	18.2	21.9	25.1	27.8	27.9	22.9	17.9	12.9	8.4	17.6
重庆	29°35′	106°28′	259.1	7.5	9.5	14.1	18.8	22.1	25.2	28.6	28.5	23.8	18.6	13.9	9.5	18.3
自贡	29°21′	104°46′	352.6	7.3	9.2	14.3	19.1	22.1	24.5	27.1	27.0	22.6	18.1	13.4	9.4	17.8
大足	29°42′	105°42′	401.7	6.6	8.5	13.4	18.1	21.4	24.1	27.4	27.2	22.5	17.7	12.7	8.6	17.3
永川	29°22′	105°53′	315.6	7.2	9.0	13.9	18.6	21.7	24.5	28.0	27.7	23.1	18.2	13.4	9.1	17.9
巴中	31°51′	106°46′	358.9	5.6	7.8	12.5	17.7	21.5	25.0	27.5	27.3	22.4	17.3	12.2	7.6	17.1
万源	32°04′	108°02′	674.0	3.5	5.5	10.0	15.2	18.9	22.8	25.3	25.0	20.1	15.0	9.8	5.4	14.7
达县	31°12′	107°30′	310.4	6.0	8.1	12.7	17.7	21.3	25.0	27.9	27.8	22.9	17.6	12.5	7.9	17.3
涪陵	29°45′	107°25′	273.0	7.2	9.1	13.8	18.5	21.8	24.9	28.7	28.6	24.1	18.5	13.8	9.1	18.2
南川	29°09′	107°05′	559.5	5.7	7.4	12.4	17.0	20.4	23.2	26.8	26.3	22.2	17.1	12.0	7.7	16.5
金佛山	28°57′	107°09′	1905.9	−2.3	−1.0	4.1	9.0	12.1	15.1	17.9	17.4	13.8	9.2	4.2	0.2	8.3
黔江	29°32′	108°47′	607.3	4.3	5.7	10.3	15.6	19.5	22.9	26.0	25.8	21.6	16.3	10.8	6.3	15.4
酉阳	28°50′	108°46′	663.7	3.7	5.0	9.5	14.9	19.0	22.8	25.4	24.8	21.1	15.8	10.6	6.0	14.9
巫山	31°04′	109°52′	270.6	7.1	8.8	13.4	18.5	22.4	26.0	29.2	29.3	24.3	19.2	13.5	8.9	18.4
万县市	30°46′	108°24′	186.7	6.7	8.7	13.4	18.4	22.2	25.4	28.6	28.4	23.9	18.7	13.5	9.1	18.1
昭觉	28°00′	102°51′	2132.4	1.4	3.1	8.6	12.5	15.0	16.5	19.2	18.6	15.4	11.0	6.6	2.9	10.9
西昌	27°54′	102°16′	1590.7	9.5	11.8	16.4	19.5	21.2	21.1	22.6	22.2	19.9	16.6	12.9	10.0	17.0
会理	26°39′	102°15′	1787.1	7.0	9.4	13.3	17.1	20.3	20.7	21.1	20.3	18.6	15.5	10.9	7.5	15.1
攀枝花	26°30′	101°44′	1108.0	12.0	15.6	20.2	23.7	26.3	25.8	25.7	24.7	23.0	19.8	15.2	11.8	20.3
若尔盖	33°35′	102°58′	3446.7	−10.5	−8.0	−2.6	2.0	5.4	8.0	10.7	10.0	6.4	1.3	−4.7	−9.4	0.7
南坪	33°16′	104°14′	1406.3	1.7	4.4	9.3	14.1	17.2	19.7	22.2	21.8	17.5	13.2	7.7	3.0	12.7
阿坝	32°54′	101°42′	3275.1	−7.9	−4.8	0.1	4.7	8.2	10.4	12.5	11.7	9.0	4.2	−2.0	−7.0	3.3
马尔康	31°54′	102°14′	2664.4	−0.8	2.4	6.6	10.3	13.0	14.4	16.4	16.0	13.1	8.7	3.6	−0.6	8.6
汶川	31°31′	103°31′	1448.5	2.4	4.2	9.0	13.6	17.0	19.2	21.9	21.8	17.8	13.4	8.4	3.9	12.7
石渠	32°59′	98°06′	4200.0	−12.6	−9.9	−5.3	−0.6	3.2	6.1	8.4	7.7	4.7	−1.0	−7.8	−12.0	−1.6
甘孜	31°37′	100°00′	3393.5	−4.4	−1.5	2.6	6.6	10.5	12.5	14.0	13.4	11.0	6.5	0.5	−4.1	5.6
色达	32°17′	100°20′	3893.9	−11.3	−8.6	−4.1	0.7	5.1	7.8	9.8	8.9	6.3	0.8	−5.8	−10.7	−0.1
康定	30°03′	101°58′	2615.7	−2.5	−0.7	4.0	8.1	10.8	12.8	15.7	15.3	11.9	7.5	3.0	−0.8	7.1
巴塘	30°00′	99°06′	2589.2	3.7	6.9	10.3	13.5	17.5	19.0	19.6	18.7	16.6	12.8	8.1	3.8	12.5
理塘	30°00′	100°16′	3948.9	−6.0	−4.1	−0.5	3.3	7.6	9.6	10.5	9.8	8.1	4.1	−1.3	−5.1	3.0

四川省各地平均气候资料表(二)

地名	气温年较差(℃)	极端气温℃		日平均气温(稳定≥10℃)				平均降水量(毫米)						
		最高	最低	初日	终日	初终间日数	积温	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
成都	20.1	37.3	−5.9	16/3	22/11	252.6	5107.2	6.5	10.8	20.1	50.0	93.6	108.3	237.2
温江	20.0	35.4	−5.1	21/3	21/11	246.3	4952.3	6.9	11.6	21.0	49.3	85.1	101.5	253.5
宝兴	18.1	35.3	−5.7	28/3	14/11	231.9	4267.5	1.8	7.3	20.4	50.0	94.1	137.8	241.1
雅安	19.2	37.7	−3.9	16/3	23/11	253.2	5071.5	18.8	30.2	50.7	91.9	142.6	168.8	383.9
汉源	17.6	40.3	−3.3	27/2	8/12	284.4	5810.3	1.1	5.2	16.3	47.6	76.1	107.8	166.1
峨眉	19.2	38.3	−4.4	6/3	28/11	268.1	5492.2	14.1	25.2	40.4	86.9	126.2	176.9	348.4
峨眉山	17.8	23.4	−20.9	8/7	23/8	47.0	560.7	16.7	26.4	54.6	114.5	176.8	238.7	398.4
乐山	19.0	38.1	−4.3	5/3	29/11	269.6	5514.9	15.9	24.1	39.6	81.1	12.12	162.5	316.2
马边	18.2	37.5	−4.0	6/3	30/11	270.1	5408.8	5.7	11.0	22.7	62.1	103.2	135.6	235.4
平武	20.3	37.0	−7.3	23/3	13/11	236.3	4562.8	3.1	5.8	17.0	49.2	89.3	107.8	214.6
广元	21.2	38.9	−8.2	16/3	18/11	247.5	5065.1	3.6	7.4	22.5	54.3	93.8	136.7	237.6
绵阳	20.8	37.0	−7.3	16/3	21/11	251.3	5162.2	6.9	10.3	19.0	48.6	83.4	132.6	249.1
德阳	20.7	36.5	−6.7	18/3	20/11	248.0	5066.2	6.3	10.4	17.3	45.5	88.2	104.9	242.6
遂宁	21.0	39.3	−3.8	6/3	28/11	268.2	5627.1	15.4	14.4	26.2	76.6	106.1	119.0	212.1
内江	20.0	41.1	−3.0	5/3	29/11	270.7	5686.3	15.1	17.1	22.7	56.8	102.7	158.3	222.7
宜宾	19.1	39.5	−3.0	3/3	3/12	276.2	5793.5	20.1	28.9	37.0	67.2	118.4	159.2	242.9
筠连	19.7	39.2	−2.2	16/3	23/11	251.9	5201.8	25.0	25.6	36.7	64.2	125.2	168.7	199.8
泸州	19.6	40.3	−1.1	2/3	1/12	275.1	5789.4	28.3	30.4	35.5	65.1	143.8	162.8	188.6
古蔺	20.6	40.7	−3.0	7/3	29/11	267.7	5657.9	14.7	13.7	18.1	46.6	115.2	120.5	125.1
阆中	20.9	39.0	−4.1	12/3	25/11	259.2	5444.6	12.3	11.9	32.7	70.6	113.8	101.5	197.8
南充	21.4	41.3	−2.8	7/3	28/11	267.0	5670.7	16.0	14.9	28.9	78.3	119.0	135.8	178.2
重庆	21.1	40.2	−1.8	1/3	2/12	278.1	5967.8	19.3	19.3	37.5	92.6	158.0	161.4	153.3
自贡	19.8	40.0	−2.8	4/3	1/12	272.4	5742.4	14.7	19.5	21.8	49.1	103.5	152.3	225.3
大足	20.8	40.0	−3.4	9/3	26/11	263.3	5528.7	17.0	18.6	27.0	63.6	110.0	142.4	181.9
永川	20.8	40.8	−2.9	5/3	30/11	271.5	5749.6	19.8	20.6	27.1	70.4	145.9	153.5	155.7
巴中	21.9	40.3	−5.3	10/3	23/11	257.7	5448.5	10.7	11.0	36.7	82.4	112.4	131.7	220.9
万源	21.8	39.2	−9.4	27/3	9/11	227.6	4533.7	4.3	9.7	39.8	91.7	127.0	141.1	249.6
达县	21.9	42.3	−4.7	10/3	24/11	259.6	5514.4	14.2	15.6	46.2	101.7	147.2	157.1	205.6
涪陵	21.5	42.2	−2.2	1/3	2/12	277.4	5933.0	15.3	17.7	45.6	103.4	161.1	172.2	136.5
南川	21.1	39.8	−5.3	18/3	21/11	249.0	5163.9	20.3	22.9	43.1	104.7	170.4	196.8	152.9
金佛山	20.2	29.2	−14.4	15/5	1/10	140.6	2212.1	30.1	32.6	57.1	120.6	195.0	208.4	184.7
黔江	21.7	38.6	−5.8	25/3	17/11	237.9	4819.7	17.0	22.7	55.3	109.5	173.4	213.8	178.4
酉阳	21.7	38.1	−8.4	29/3	14/11	231.0	4625.0	24.7	28.7	67.6	145.9	207.9	211.4	182.9
巫山	22.2	41.8	−6.9	11/3	28/11	262.7	5857.5	8.5	18.6	54.3	93.3	152.5	146.8	163.7
万县市	21.9	42.1	−3.7	4/3	2/12	274.1	5882.9	12.6	18.0	53.5	109.3	163.0	185.9	190.9
昭觉	17.8	32.9	−20.6	19/4	14/10	179.0	2947.8	8.0	13.3	18.8	55.0	123.7	197.1	197.6
西昌	13.1	36.6	−3.8	25/2	29/11	277.7	5329.9	5.8	6.2	9.2	26.4	91.5	199.6	214.2
会理	14.0	34.7	−5.8	28/2	19/11	265.6	4746.2	7.4	6.1	8.5	17.3	70.2	234.9	261.0
攀枝花	14.5	40.7	−1.8	11/1	1/1	358.1	7359.1	1.3	1.9	3.1	12.9	45.4	138.2	183.5
若尔盖	21.2	24.6	−33.7	18/7	12/8	26.0	306.9	4.8	6.6	17.2	36.2	81.2	94.5	121.6
南坪	20.5	35.8	−10.3	1/4	1/11	215.4	3877.0	1.4	2.2	18.1	43.0	74.1	81.4	102.7
阿坝	20.4	28.0	−33.9	26/6	18/8	54.4	681.9	6.1	7.2	16.0	33.2	85.5	126.1	142.6
马尔康	17.2	34.8	−17.5	3/5	1/10	151.3	2224.1	2.5	5.5	17.5	44.5	105.1	149.8	131.6
汶川	19.5	35.6	−6.8	5/4	2/11	211.9	3804.3	1.6	5.4	19.2	45.8	75.6	91.8	95.2
石渠	21.0	25.5	−37.7	17/7	24/7	7.4	79.3	5.0	5.6	12.0	19.3	53.6	111.8	129.2
甘孜	18.4	31.7	−28.7	7/6	7/9	93.2	1259.4	3.9	8.2	15.1	30.8	71.1	131.4	114.1
色达	21.1	23.7	−36.3	14/7	29/7	15.4	172.0	4.0	6.6	12.2	21.3	58.7	135.5	149.0
康定	18.2	28.9	−14.7	6/6	19/9	106.7	1547.9	6.0	13.7	28.4	53.7	114.8	165.4	115.6
巴塘	15.9	37.6	−12.8	31/3	8/10	212.7	3608.2	0.1	0.7	4.5	13.9	31.8	91.5	125.6
理塘	16.5	25.6	−27.8	2/7	28/7	26.6	301.3	1.4	5.3	8.8	18.4	56.7	150.0	177.1

四川省各地平均气候资料表(三)

地名	平均降水量(毫米)						一日降水最大量	年平均水日数	各级暴雨日数			年平均			
	八月	九月	十月	十一月	十二月	年			≥50(mm)	≥100(mm)	≥150(mm)	相对湿度	蒸发量	日照数	日照百分率
成都	229.3	117.0	43.7	17.2	6.0	939.7	201.3	148.9	2.9	0.4	0.2	82	941.5	1228.3	28
温江	223.2	142.3	45.5	18.3	5.4	963.5	249.3	151.2	3.7	0.8	0.1	84	937.6	1190.7	27
宝兴	228.6	120.7	46.8	14.6	2.2	965.3	123.5	175.2	1.4	0.1	0	77	1287.4	791.3	18
雅安	452.4	220.1	111.8	59.0	22.5	1752.6	339.7	218.6	6.6	1.6	0.2	79	8770.2	1039.6	24
汉源	149.6	102.6	45.6	14.9	1.5	734.3	85.9	143.5	0.8	0	0	67	1276.4	1477.9	34
峨眉	421.3	169.0	83.2	37.1	16.8	1545.7	314.7	185.7	6.7	1.0	0.5	80	1002.9	951.8	22
峨眉山	459.6	227.6	118.5	48.7	20.7	1901.2	362.3	265.0	6.7	1.5	0.2	85	840.1	1398.1	32
乐山	306.2	158.7	78.9	37.3	14.4	1356.3	248.2	174.6	5.2	1.2	0.3	81	1050.0	1177.9	27
马边	282.1	115.8	59.5	24.1	7.1	1064.2	205.2	183.5	3.0	0.3	0.1	80	1153.9	962.8	22
平武	183.2	131.1	46.0	13.2	2.3	862.7	151.0	146.6	2.1	0.3	0	71	1060.8	1376.7	31
广元	202.2	154.9	54.0	22.4	4.0	993.4	185.9	126.1	3.5	0.6	0.2	69	1517.0	1376.7	31
绵阳	216.1	146.8	39.7	17.9	5.9	976.3	306.0	131.5	3.8	0.6	0.2	81	1030.5	1298.1	29
德阳	202.4	139.9	39.7	15.0	4.6	916.6	164.0	135.8	2.8	0.5	0.1	81	1006.5	1260.2	29
遂宁	158.4	145.0	80.3	32.5	16.1	1002.7	154.1	142.5	3.1	0.3	0.0	82	864.3	1351.3	30
内江	194.7	149.4	73.9	30.4	15.2	1059.0	244.8	154.7	3.5	0.6	0.2	80	1118.8	1296.6	29
宜宾	229.5	129.8	79.2	41.4	19.8	1173.4	191.8	177.4	3.4	0.6	0.1	81	968.1	1136.0	26
筠连	231.9	129.0	67.1	52.3	23.7	1149.1	143.7	207.6	3.1	0.5	0.1	83	1060.3	1172.5	27
泸州	183.7	134.6	91.1	52.5	30.4	1146.7	239.0	173.0	3.0	0.3	0.1	82	1082.0	1287.8	29
古蔺	129.8	82.2	48.8	27.3	16.0	758.0	144.9	154.5	1.2	0.2	0	76	1389.3	1318.6	30
阆中	166.9	195.5	83.4	32.9	12.2	1031.4	206.3	132.9	3.6	0.4	0.1	75	1138.8	1413.4	32
南充	138.6	165.6	93.2	36.4	19.3	1024.3	161.7	142.2	3.2	0.5	0.1	79	1073.7	1354.7	31
重庆	143.5	131.6	96.3	46.9	25.6	1085.2	195.3	157.1	2.9	0.2	0.1	79	1074.2	1140.5	26
自贡	208.2	142.6	64.0	34.1	14.1	1049.2	171.1	158.6	3.2	0.6	0.1	79	1114.8	1221.4	27
大足	166.9	142.8	81.0	38.9	19.2	1009.1	147.0	154.5	2.3	0.3	0	82	1170.7	1315.7	30
永川	167.1	132.1	79.7	40.5	21.6	1034.0	255.7	159.3	2.6	0.5	0.0	81	1137.8	1333.7	30
巴中	175.8	216.9	104.0	39.6	14.0	1156.1	263.8	140.9	3.9	0.9	0.2	77	1080.6	1455.0	33
万源	191.2	214.8	100.0	37.9	9.7	1216.7	163.2	135.0	4.9	0.8	0.1	72	1480.0	1485.1	34
达县	167.1	176.8	106.4	47.0	22.7	1207.6	194.1	147.9	3.8	0.5	0.1	79	1085.2	1472.7	33
涪陵	113.7	123.5	108.9	52.6	23.6	1074.1	113.1	150.4	2.0	0.1	0	79	1050.0	1283.6	29
南川	146.6	129.0	100.1	61.0	29.5	1177.2	121.4	172.0	2.5	0.1	0	81	1069.1	1269.9	29
金佛山	167.0	153.3	125.3	71.8	35.8	1381.5	120.8	230.9	2.1	0.1	0	89	707.1	1094.4	25
黔江	127.7	147.6	112.3	56.8	23.2	1237.9	306.9	164.1	3.2	0.2	0	80	1029.1	1249.3	28
酉阳	153.2	136.8	127.4	64.7	31.5	1382.7	194.9	175.8	3.9	0.3	0.0	80	926.7	1129.7	26
巫山	134.4	151.3	96.2	42.2	16.9	1078.6	151.6	130.5	2.9	0.0	0	67	1559.1	1542.7	35
万县市	152.4	158.1	97.6	46.9	21.0	1209.2	199.3	144.3	3.9	0.4	0.1	81	994.3	1484.4	34
昭觉	149.4	149.3	82.7	22.8	9.6	1026.8	92.6	160.8	0.6	0	0	76	1490.6	1872.9	42
西昌	176.3	164.9	79.5	19.4	5.9	998.9	135.7	126.3	1.6	0.1	0	61	2019.6	2431.4	55
会理	211.2	185.6	94.4	21.2	8.6	1126.4	172.0	123.7	3.6	0.4	0.1	69	1776.4	2388.0	54
攀枝花	187.7	124.8	44.2	15.0	5.5	763.4	106.3	97.6	2.0	0.1	0	61	2333.0	2709.2	61
若尔盖	114.7	117.3	56.5	8.8	3.0	662.5	65.3	157.5	0.1	0	0	69	1110.7	2392.5	54
南坪	90.0	83.6	53.5	8.3	1.0	559.3	51.3	139.6	0.1	0	0	64	1418.2	1637.5	37
阿坝	112.4	128.7	57.4	8.6	3.7	727.4	67.8	165.3	0.0	0	0	65	1284.1	2351.9	53
马尔康	101.1	135.8	61.2	8.1	2.2	765.0	53.5	154.5	0.0	0	0	61	1570.9	2213.8	50
汶川	89.2	74.1	36.1	10.5	1.7	546.0	66.7	146.9	0.3	0	0	69	1662.2	1693.9	38
石渠	102.3	93.8	31.5	4.7	2.8	571.4	54.1	162.8	0.0	0	0	62	1227.8	2525.6	57
甘孜	93.1	110.8	45.0	7.2	4.2	635.0	38.1	145.5	0.0	0	0	57	1809.9	2641.8	60
色达	99.8	113.6	33.3	6.8	3.7	644.5	40.9	161.5	0.0	0	0	63	1289.7	2451.1	55
康定	97.3	122.7	61.5	13.6	5.3	798.1	70.6	177.9	0.0	0	0	73	1294.5	1737.7	39
巴塘	99.2	77.1	19.6	1.7	0.7	466.5	42.3	99.3	00	0	0	47	2149.3	2452.9	56
理塘	155.7	103.1	34.6	3.1	2.4	716.5	58.7	142.3	0.1	0	0	57	1620.4	2624.2	59

四川省各地平均气候资料表(四)

地名	年风最多向	年风平均速	年风最大速	平均地面温度(℃)			极端地面温度(℃)		年总云平均量	年晴天平均日数	年阴天平均日数
				一月	七月	年	最高	最低			
成都	C NNE	1.1	12.3	7.0	28.7	18.6	68.4	−6.0	8.4	9.4	250.0
温江	C NNE	1.2	13.0	6.6	28.5	18.2	64.2	−5.0	8.4	14.7	254.5
宝兴	SSE	3.7	—	6.4	25.0	16.0	61.6	−5.7	8.5	12.3	261.8
雅安	C ENE	18	15.5	7.7	27.8	18.1	60.0	−3.7	8.7	8.1	274.2
汉源	C SE	1.0	13.3	10.3	29.8	21.0	68.2	−7.6	8.1	18.7	235.6
峨眉	C WSW	1.1	15.0	8.1	29.1	18.8	62.0	−3.9	8.6	12.0	268.2
峨眉山	SE	32	—	—	—	—	—	—	7.9	23.4	232.8
乐山	C N	1.3	16.7	8.4	29.2	19.5	61.3	−4.4	8.5	9.2	256.8
马边	C N	1.5	13.0	8.5	28.7	19.1	66.5	−7.0	8.9	9.3	281.0
平武	C N	0.7	15.7	5.5	27.6	17.3	68.4	−9.1	8.0	20.1	230.6
广元	C N	1.7	14.3	5.5	28.5	17.7	66.3	−10.2	7.6	21.4	199.3
绵阳	C NE	1.0	16.3	6.4	29.2	18.6	69.5	−7.7	8.1	11.2	223.8
德阳	C NE	1.8	17.3	6.7	30.1	19.0	68.0	−7.6	8.2	14.6	241.2
遂宁	C N	1.1	19.0	7.4	30.6	19.4	68.9	−3.4	7.8	17.0	209.9
内江	C N	1.7	32.0	8.0	31.3	20.1	70.1	−5.7	8.1	15.3	233.9
宜宾	C WNW	1.3	16.0	9.1	30.1	20.0	69.0	−4.8	8.3	15.0	248.6
筠连	C N	1.4	—	8.8	31.5	19.6	67.6	−6.4	8.5	15.5	261.8
泸州	C NW	1.6	18.0	8.9	32.0	20.6	69.7	−4.5	8.1	20.0	233.3
古蔺	C E	1.6	—	8.9	33.6	20.8	75.8	−5.6	8.1	22.5	243.3
阆中	C NW	1.2	15.0	6.6	30.6	18.9	66.1	−7.3	7.5	24.4	191.8
南充	C N	1.4	16.0	7.2	31.0	19.5	69.7	−5.7	7.7	23.0	205.4
重庆	C N	1.5	17.0	8.0	30.7	19.1	69.3	−4.3	7.8	25.8	214.1
自贡	C N	1.7	18.3	8.3	30.7	20.0	<72.0	−8.2	8.2	14.4	249.9
大足	C NE	1.4	15.3	8.1	33.4	20.4	71.0	−5.4	8.0	20·9	231.2
永川	C NNW	1.8	26.0	8.3	32.5	20.2	72.5	−5.7	7.9	25.0	226.4
巴中	C SSW	0.8	16.0	6.5	31.0	19.0	71.4	−7.0	1.5	22.9	190.4
万源	C NNW	1.9	19.3	3.7	28.8	16.0	66.5	−11.6	7.3	27.9	180.4
达县	C NE	1.3	17.0	6.7	30.7	18.8	69.3	−4.6	7.7	21.8	206.4
涪陵	C NE	1.0	24.4	7.9	32.6	20.0	72.4	−4.4	7.7	26.6	206.2
南川	C SW	0.9	—	6.6	31.7	19.0	73.6	−9.2	7.9	21.7	225.4
金佛山	E	7.9	—	—	—	—	—	—	8.2	19.9	237.4
黔江	C NE	1.3		5.2	29.0	16.8	63.5	−8.9	8.1	16.6	239.8
酉阳	C N	1.0	9.3	4.7	28.3	16.5	71.0	−8.0	8.0	20.3	227.6
巫山	C NE	1.9	22.0	—	—	—	74.9	−4.9	7.3	34.5	198.4
万县市	C N	0.7	33.3	7.5	33.5	20.4	73.7	−6.4	7.5	22.8	192.0
昭觉	C NNE	2.0	18.7	4.8	22.8	14.5	64.0	−20.1	7.3	28.3	191.4
西昌	C N	1.2	21.7	11.2	26.9	20.5	72.6	−7.4	5.9	79.1	143.0
会理	C N	1.3	16.7	9.5	25.7	19.2	72.5	−7.5	6.1	81.0	132.5
攀枝花	C SE	0.9	16.3	13.2	29.9	23.5	76.7	−6.1	5.2	99.5	111.4
若尔盖	C NE	2.3	19.3	−8.4	16.1	4.6	65.5	−34.5	6.3	43.3	131.0
南坪	C SE	2.3	—	2.9	25.4	15.0	65.7	−28	7.2	39.3	190.1
阿坝	C E	1.4	—	−7.0	17.0	6.2	63.3	−41.5	6.4	38.9	135.4
马尔康	C WNW	1.2	—	0.1	20.6	11.6	70.5	−20.5	6.4	45.4	141.7
汶川	SSW	3.1	—	4.0	26.0	15.6	70.3	−14.7	7.8	22.0	217.1
石渠	C WSW	3.4	26.0	−10.5	11.8	1.6	56.9	−36.1	6.5	42.7	156.3
甘孜	C W	8	27.7	−3.7	18.8	8.8	68.1	−32.7	6.2	48.8	129.4
色达	C NW	2.3	23.7	—	—	—	—	—	6.5	37.4	138.5
康定	E	3.1	20.0	−0.1	18.6	9.8	52.4	—	7.4	29.7	205.9
巴塘	C SW	1.2	—	3.4	23.1	14.2	—	−19.0	5.6	67.8	112.0
理塘	C SE	2.1	—	−5.3	14.7	6.0	62.5	−32.6	5.5	74.0	106.5

四川省各地平均气候资料表(五)

地名	霜日数			雪日数			大风日数	冰雹日数	雾日数	雷暴日数
	初日	终日	日数☆	初日	终日	日数				
成都	2/12	26/2	87.0	5/1	6/2	28.5	3.2	0.2	118.7	166.3
温江	4/12	26/2	85.0	9/1	5/2	23.9	2.4	0.0	51.7	165.9
宝兴	21/12	3/2	42.0	3/12	26/2	75.5	1.8	0.2	0.4	163.8
雅安	21/12	16/2	58.0	3/1	4/2	31.5	2.6	0.1	1.7	170.9
汉源	15/12	19/2	66.0			5.4	2.1	0.1	0.1	208.8
峨眉	20/12	12/2	50.0	7/1	2/2	13.2	1.2	0.1	9.4	182.7
峨眉山	8/10	25/4	20.0	9/9	31/5	245.2	60.9	2.9	322.7	192.4
乐山	4/1	4/2	30.0	2/1	29/1	14.8	1.7	0.1	42.4	187.6
马边	28/12	9/2	41.0	10/1	2/2	22.5	1.1	0.2	0.7	194.3
平武	21/11	12/3	11.0	26/12	22/2	59.1	0.9	0.3	3.4	176.6
广元	24/11	6/3	10.0	23/12	17/2	57.1	11.7	0.9	6.2	171.3
绵阳	1/12	3/3	93.0	11/1	28/1	13.2	2.4	0.1	55.5	164.9
德阳	30/11	26/2	82.0	1/1	30/1	12.1	0.9	0.0	33.3	170.3
遂宁	15/12	17/2	64.0	6/1	29/1	17.8	2.0	0.1	95.5	194.2
内江	26/12	15/2	48.0	9/1	29/1	19.2	6.6	0.1	41.3	196.7
宜宾	12/1	1/2	18.0	14/1	23/1	7.3	2.8	0.0	14.1	186.3
筠连	31/12	8/2	39.1	14/1	30/1	14.5	5.9	0.4	15.0	188.0
泸州	9/1	28/1	15.0	2/1	26/1	7.5	3.7	0.1	40.4	195.4
古蔺	14/12	21/2	67.0	7/1	3/2	23.2	4.3	0.4	2.2	207.3
阆中	8/12	19/2	74.2	4/1	2/2	24.8	6.5	0.1	14.6	188.1
南充	13/12	15/2	65.0	8/1	31/1	17.6	2.3	0.1	41.3	196.8
重庆	25/12	26/1	28.0	19/1	26/1	6.2	3.4	0.2	66.9	212.8
自贡	30/12	9/2	41.0	14/1	30/1	14.1	5.2	0.0	57.4	193.3
大足	30/12	7/2	38.4	10/1	2/2	21.9	3.6	0.0	26.6	201.6
永川	26/12	11/2	45.5	16/1	27/1	8.7	6.6	0.3	34.4	204.5
巴中	2/12	28/2	89.0	10/1	29/1	17.9	4.0	0.2	32.7	195.8
万源	12/11	20/3	128.3	7/12	10/3	94.5	18.8	0.8	13.6	197.7
达县	16/12	19/2	65.6	3/1	30/1	25.0	4.5	0.2	46.5	213.7
涪陵	2/1	11/2	40.0			6.0	3.4	0.1	35.9	234.6
南川	18/12	16/2	60.8	7/1	11/2	33.7	1.3	0.6	30.6	234.2
金佛山	6/11	27/3	141.6	11/11	5/4	146.0	95.6	2.0	271.9	231.7
黔江	29/11	4/3	96.2	19/12	1/3	73.0	2.0	0.4	38.3	249.2
酉阳	28/11	11/3	104.4	2/12	11/3	100.9	1.7	1.3	19.6	271.3
巫山	15/12	12/2	59.5	9/1	11/2	31.9	2.9	0.5	8.2	236.9
万县市	16/12	20/2	66.5	17/1	26/1	7.1	2.1	0.2	41.3	224.7
昭觉	11/11	1/4	142.6	9/11	29/3	141.4	11.8	1.7	11.0	231.9
西昌	30/11	2/3	93.1	25/12	11/2	44.4	8.6	1.1	0.4	259.1
会理	16/11	21/3	126.1	26/12	24/2	59.3	6.2	0.9	0.9	269.6
攀枝花	6/12	14/2	71.1			0.2	16.3	0.5	0.3	253.5
若尔盖	12/8	22/7	345.1	29/8	27/6	303.1	40.8	10.8	23.6	226.8
南坪	1/11	22/3	142.2	5/12	10/3	96.4	6.3	1.0	0	186.2
阿坝	15/8	11/7	331.6	14/9	3/6	263.8	32.7	17.9	17.8	223.6
马尔康	25/9	21/5	239.1	25/10	20/4	178.9	35.6	55	0	236.9
汶川	9/11	18/3	129.8	9/12	8/3	89.8	13.0	0.1	0	169.3
石渠	1/8	10/7	343.6	15/8	17/7	337.6	98.7	21.4	3.7	185.6
甘孜	29/8	24/6	291.0	4/10	27/5	236.4	103.2	6.6	0.5	212.6
色达	27/7	6/7	344.7	29/8	26/6	322.1	70.9	25.9	5.6	202.5
康定	17/10	22/4	188.2	20/10	10/5	202.9	75.0	3.2	12.2	217.7
巴塘	14/10	12/4	182.0	18/12	22/3	95.7	25.4	2.5	0	214.7
理塘	12/8	23/6	316.4	3/9	17/6	289.0	36.9	22.5	3.8	201.6

注：(1)表中"0.0"表示该项目出现次数多年平均值不到0.05；
(2)表中"—"表示该项资料缺；
(3)初(终)期栏"空白"，系该项目初(终)期出现年数未达到有资料年数的2/3，按规定不作平均初(终)期统计，只统计平均日(次)数。
☆本栏小数点后为"0"者系原表所缺。

第四章 气候区划

第一节 气候区划等级系统

1979年，四川省气象局按下列指标，进行了四川省的气候区划工作：

1、以冬季干燥度2.4等值线，将全省划分为2个一级气候区：四川盆地亚热带湿润气候区；川西高原气候区。两区分界线和四川省东、西两大地貌区的界线基本吻合。

2、分别以年平均气温16℃，≥10℃积温5000℃等值线和年平均气温18℃，≥10℃积温5700℃等值线，将盆底和盆地东北边缘区、盆地西部边缘区和盆地东南边缘区划分开。再以这两个指标把盆底划分为南、东、西3区。四川盆地共划分为6个二级区。

3、川西高原垂直差异大，气温受海拔及纬度的影响明显，以年平均气温18℃、16℃、6℃、2℃等值线，结合海拔高度，自南而北划分为5个二级区。

全省气候区划等级系统为：

Ⅰ、四川盆地亚热带湿润气候区

Ⅰ$_1$盆地南部长江河谷区

Ⅰ$_2$盆地东部区

Ⅰ$_3$盆地西部区

Ⅰ$_4$盆地东南边缘区

Ⅰ$_5$盆地东北边缘区

Ⅰ$_6$盆地西部边缘区

Ⅱ、川西高原气候区

Ⅱ$_1$米易、渡口区

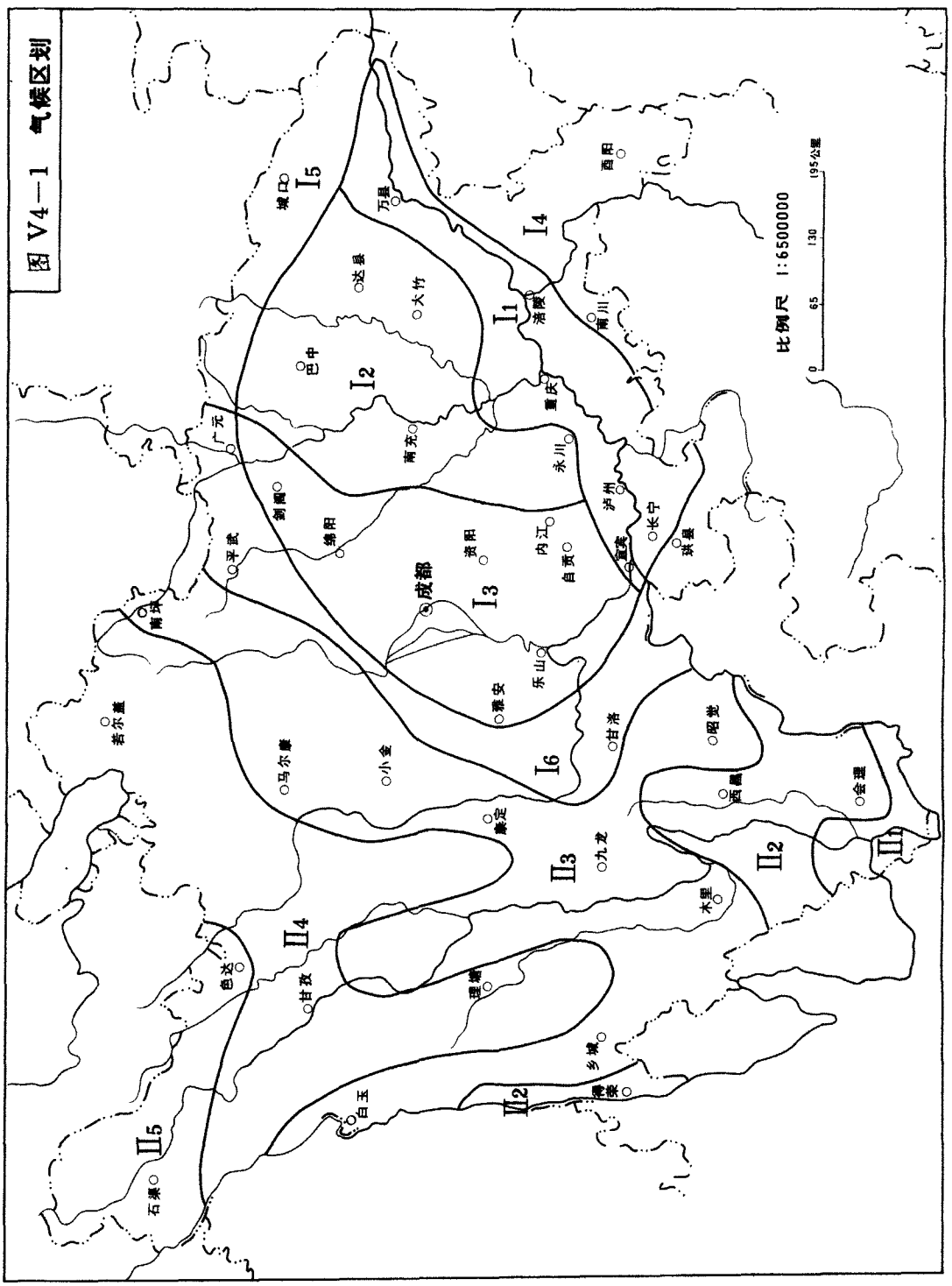
Ⅱ$_2$西昌、巴塘区

Ⅱ$_3$康定、雅江、昭觉区

Ⅱ$_4$阿坝、理塘区

Ⅱ$_5$石渠、色达区

见(图Ⅴ4—1)。


图 V4—1 气候区划
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里
I1
I2
I3
I4
I5
I6
II2
II3
II4
II5
成都
重庆
西昌
康定
甘孜
色达
石渠
白玉
理塘
乡城
稻城
九龙
木里
盐源
会理
昭觉
甘洛
乐山
雅安
荥经
汉源
马尔康
小金
若尔盖
南坪
平武
剑阁
绵阳
广元
巴中
达县
大竹
万县
城口
南充
遂宁
资阳
内江
自贡
永川
泸州
宜宾
长宁
珙县
渠县
南川
酉阳

第二节 各区气候概况

Ⅰ、四川盆地亚热带湿润气候区

I_1 盆地南部长江河谷区 是盆地气温最高的地区。年平均气温18～19℃，最冷月(1月)平均气温6～8℃，最热月(7或8月)27～29℃。最高气温≥35℃的天数，合江以下地区有35～42天；合江以上15～23天。极端最高气温可达40℃以上，丰都可达43.5℃，多出现在8月份。极端最低气温多数地点为－1～－2℃，巫山曾出现－6.9℃，多发生在12月或1月。夏季有110～130天，冬季60～80天。无霜期300天以上，日平均气温≥10℃的日数在270天以上。3、4月份有影响水稻安全播种的持续低温。全年日照时数有1200～1400小时。

全年降水量有1000～1200毫米。春季降水量较多，重庆以下可达250～300毫米，重庆以上为200～250毫米。夏季降水偏少，江津以下仅有500毫米左右。7、8月间常有伏旱，出现年频率在70%以上；江津以上夏旱多于伏旱，出现年频率为50～70%。暴雨较少，年平均2～3天，最多年可达6天，一日最大降水量可达200～250毫米。重庆以下江面多雾。

本区是我省亚热带果木如柑桔、荔枝、龙眼等的主要产区。

I_2 盆地东部区 本区气温低于长江河谷区，年平均气温16～18℃，最冷月(1月)平均气温5～7℃，最热月(7或8月)平均气温26～29℃。极端最高气温可达40～41℃，多出现在8月，最高气温≥35℃的日数，本区西北部有17～20天，西南部有20～25天。极端最低气温为－3～－5℃，梁平可到－6.6℃，多出现在12月或1月。本区春季气温回升较早，3月中旬即可达10℃，但仍有低于12℃的持续低温。全年日照时数：北部有1400～1500小时，南部为1200～1300小时。

全年降水量为1000～1200毫米。春季降水量较多，东部有300～400毫米，西部为200～300毫米。夏季降水量400～520毫米，多夏、伏旱，本区东南部是伏旱常见区，出现年达70～90%，西南部伏旱出现年为50～70%，夏旱为50～80%。年平均暴雨日数：东北部3～4天，最多可达8～10天，是本区内的多暴雨区；西南部2～3天，最多有6～8天，是盆地夏季少暴雨区之一。一日最大降水量：西北部可达200～250毫米；西南部为150～200毫米。秋季多连阴雨天气，出现年达60～70%。

I_3 盆地西部区 本区气温偏

低。年平均气温：西部和北部为16～17℃；东部和南部17～18℃。最冷月(1月)平均气温，西北部5～6℃，东南部6～7℃。最热月(7月或8月)平均气温，西北部25～26℃，东南部26～28℃。极端最高气温，西北部可达36～38℃，东南部为38～41℃。日最高气温≥35℃的天数，西北部有1～5天，东南部6～13天。极端最低气温，西北部为－4～－7℃，东南部－2～－4℃。本区春季气温回升期较盆地东部晚，日平均气温≥10℃的日期，东南部是3月中旬，西北部是3月下旬。春、秋季多有影响水稻安全生长的持续低温。

本区大部分地区是盆地区年总降水量最少的地区，年平均降水量仅有820～990毫米，剑阁、江油、安县、绵竹一带，可达1000～1300毫米，本区内的岷江以西地区有1200～1700毫米，地区分布不均匀。本区既多春、夏旱，又多暴雨。常常是先旱后涝，旱涝交错。岷、沱两江之间，是春旱最多区，出现年可达70%以上。夏旱最多区在岷、沱、涪三江的上、中游地区，出现年多达70～90%。本区西北部及岷江以西地区是两个多暴雨区，年平均暴雨日数4～6天，最多可达8～14天，一日最大降水量可达250～330毫米。夏季降水量占年总降水量的60%左右。北部秋季连阴雨较少，南部气温较高，是我省棉花、甘蔗的主产区。

I_4 盆地东南部边缘区　本区地处大娄山区，分东、西两部分。东部包括：石柱、武隆、南川、彭水、黔江、酉阳、秀山等县；西部包括：高县、筠连、珙县、兴文、古蔺。年平均气温，东部15～16℃，西部17～18℃，最冷月(1月)平均气温，石柱、彭水一线以东4～6℃，以西6～7℃。最热月(7月)平均气温26～28℃，极端最高气温38～42℃，彭水高达44.1℃。极端最低气温－2～－6℃，酉阳、秀山分别为－8.4～－8.5℃。气温≥10℃的日期在3月中、下旬，东部春季多持续低温。

年平均降水量，彭水、黔江一线的本区北部为1000～1200毫米，南部1200～1400毫米，古蔺仅748毫米。东部春雨较多，全区夏季雨水偏少。古蔺以东多伏旱，以西多夏旱。年平均暴雨日数，西部2～3天，东部3～4天。一日降水量可达120～190毫米，黔江曾出现日降水量达306.9毫米的大暴雨。全年日照时数1000～1250小时。无霜期东部280～300天，西部可达300天以上。降雪日数东部多于西部。

I_5 盆地东北边缘区　本区位于大巴山南坡，面积较小，包括南江、万源、城口、巫溪4县。年平均气温，万源以西15～16℃；万源以东14～15℃。最冷月(1月)平均气温，南江5.2℃，万源以东2.4～3.6℃。最热月(7月)气温25～26℃。极端最高气温，巫溪

为41℃，其余为39℃左右。极端最低气温—7～—13℃。冬季长达4个月。最低气温≤0℃的日数，南江18天，万源36天，巫溪34天，城口48天。降雪期，南江为1个月，其余有3个月。有霜期3～4个月，最早在10月下旬即可见霜，最晚在4月中旬终霜。本区多大风(≥8级)，平均全年有大风20天以上，万源最多可达58天。

年降水量，万源以西为1160毫米，以东有1260～1340毫米。春季降水量较多，西部有230～260毫米，东部有340～420毫米。夏季降水量偏少，西部530～550毫米，东部480～500毫米。万源以西多夏旱，出现年为60～70%；以东多伏旱，出现年为50～60%。秋季有70～90%的年份多连阴雨天气。年平均暴雨日数有4天，最多年可达8～12天。全年日照时数有1500小时左右，是盆地边缘日照较多的地区。

I_6 盆地西部边缘区　本区是盆地与川西高原山地的过渡地带。从东向西气温由高到低，降水量由多到少。大渡河河谷气温高，降水少。年平均气温14～15℃，大渡河谷17～18℃。最冷月(1月)平均气温3～5℃，大渡河谷8℃左右。最热月(7月)平均气温22～26℃。极端最高气温33～37℃，汉源40.3℃，石棉38.1℃。极端最低气温为—3～—5℃，平武—7.3℃。日最高气温≥35℃的日数多不超过2天，石棉4.6天，汉源18.3天。全年日照时数800～950小时，平武可达1379小时，石棉1246小时，汉源1478小时。

年平均降水量多为1000～1300毫米，北川1400毫米，天全1730毫米，大渡河谷720～820毫米。春季降水偏少，夏季降水多在6月以后。本区西北部多春、夏旱。西部及西南部秋季多连阴雨天气，出现年在90%以上。冬干现象特别明显。

Ⅰ川西高原气候区

I_1 米易、渡口区　本区包括盐边、米易、渡口，范围较小，是全省气温最高的地区。年平均气温19～20℃。最冷月(1月)平均气温10～12℃。最热月(5月)平均气温25～26℃。极端最高气温40～41℃，出现在6月份。最高气温≥35℃的日数有18～23天。极端最低气温—1.8～—2.4℃。偶有霜雪。年平均日照时数2300～2700小时，为全省日照最多区。香蕉、木瓜生长良好，已具有南亚热带气候特征。

年降水量，盐边、米易为1000～1100毫米，渡口760毫米。雨、旱季分明，雨季(5～9月)总降水量占年降水量的85～91%。年平均暴雨日数2～3天，最多可达5～7天。一日最大降水量可达100毫米以上。

I_2 西昌、巴塘区　本区属亚热带气候，全国气候区划中属康滇气候

区。年平均气温 14～17℃，巴塘 12.5℃，宁南 19.3℃。最冷月(1 月)，平均气温 5.5～9.5℃，德昌、宁南为 10～11℃，巴塘 3.7℃。最热月(7 月)平均气温 20～25℃。极端最高气温 34～39.9℃，出现在 5、6 月，(巴塘、得荣出现在 7 月)。极端最低气温多为－3～－9℃，冕宁－10.7℃，巴塘－12.8℃，多出现在 1 月或 2 月，会东出现在 12 月。无霜期 250～300 天。年日照时数 2000～2600 小时。多大风、冰雹。

年平均降水量 1000～1100 毫米，普格可达 1450 毫米，但金阳、宁南只有 800～960 毫米，巴塘有 470 毫米，得荣仅 325 毫米，为全省年降水量最少的地区。雨季降水量占年总降水量的 79～91%。年平均暴雨日数 1～2 天，最多可达 3～4 天，巴塘、得荣无暴雨。

I_3 康定、雅江、昭觉区　本区范围较广，北至南坪，南至大凉山的布拖，西至白玉，东以盆地西部边缘为界，地形极为复杂。年平均气温 6～14℃。最冷月(1 月)平均气温－2.5～2℃，大凉山区为 2～4℃，黑水、马尔康、白玉在 0℃以下。最热月(7 月)平均气温 16～23℃。极端最高气温 30～36℃，大部分地区出现在 7 月或 8 月，大凉山区多出现在 5 月或 6 月，康定出现在 4 月。极端最低气温为－10℃～－20℃，昭觉、布拖在－20℃以下。一般出现在 1 月，大凉山地区出现在 12 月或 2 月。年日照时数 1800～2400 小时。无霜期 150～200 天。多大风、冰雹。

年平均降水量，多数地区为 600～840 毫米，大凉山区有 820～1100 毫米，汶川、茂汶、乡城为 460～520 毫米。雨季降水量占年总降水量的 72～89%。大凉山区全年平均有暴雨 1～2 天，最多可有 3～4 天，但不是年年都有暴雨。其余地区暴雨极少。本区属暖温带、温带气候。

I_4 阿坝、理塘区　本区属寒温带气温，年平均气温 0～6℃，最冷月(1 月)平均气温－4～－10℃，最热月(7 月)平均气温 12～14℃。极端最高气温 28～32℃，多出现在 6、7、8 月，壤塘出现在 5 月份。极端最低气温为－22～－34℃，多出现在 12 月或 1 月。无霜期 50～100 天。海拔较低的河谷区气温较高，可种植农作物，其余多为牧区及林区。年平均日照时数 2300～2600 小时。

年平均降水量 600～760 毫米，雨季降水量占年总降水量的 80～88%，稻城占 93%。少数地点偶有暴雨。多大风、冰雹、雷暴。

I_5 石渠、色达区　本区属亚寒带气候，是我省气温最低区。年平均气温－0.1～－1.6℃。最冷月(1 月)平均气温－11～－13℃，最热月(7 月)平均气温 8.4～9.8℃。极端最高气温

23.7～25.5℃，出现在6月。极端最低气温－36.3～－37.7℃，出现在12月或1月。无霜期在25天以下。降雪期从9月到第二年6月，仅7、8两月无降雪。高山终年积雪。多雷暴、冰雹。日平均气温≥10℃的天数不到30天。

年降水量560～640毫米，雨季降水量占年总降水量的86%，无暴雨。全年平均日照时数有2400～2500小时。

参考文献

1. 中央气象局、中国科学院物理研究所，《中国气温资料》，1954年
2. 中央气象局、中国科学院物理研究所，《中国降水资料》，1954年
3. 四川省气象局资料室，《四川各地历年地面气候资料》(截至1985年)
4. 四川省气象局，《四川气候图集》，四川人民出版社，1979年
5. 四川省气象局、四川省气象科学研究所，《四川农业气候资源图集(一)》，1981年
6. 四川省气象局气候资料室，《1973～1985年各年气候概况》
7. 成都中心气象台，《四川气候(初稿)》，1961年
8. 四川省气象所，《四川气候志》，1948年
9. 四川省气象局资料室，《四川盆地灾害性天气气候图集(上、下)》，1981～1982年
10. 成都中心气象台，《四川盆地主要灾害性天气气候分析》，1973年
11. 四川省气象局气候资料室，《各地气象站灾情资料》
12. 王华文，《四川之春荒及其预防》，《气象学报》第15卷，第2期，1941年
13. 四川省气象科学研究所，《四川干旱研究》，1987年
14. 川东五地、市气象局伏旱研究组，《川东伏旱》，1982年
15. 四川省气象局、四川省气象学会，《1981年四川盆地暴雨分析》，1981年
16. 四川省气象局资料室，《四川省近五百年旱涝史料》，1978年
17. 四川省气象科学研究所，《四川盆地近五百年旱涝规律及未来趋势展望》，1979年
18. 四川省气象局资料室，《四川盆地近五百年气温、降水变化及未来趋势估计》，1978年
19. 川东五地市气象局伏旱研究组，《川东伏旱近五百年气候变动的分析》，1979年
20. 成都中心气象台，《四川盆地双季稻气候的初步研究》，1960年
21. 涂长望，《峨眉山之雨量》，《气象杂志》第12卷，第10期，1936年
22. 朱炳海，《重庆之气候》，《气象杂志》第14卷，第1期，1940年
23. 卢鋈，《川康边区之雨量》，《气象学报》第16卷，第1、2合期，1942年

24. 吕炯,《巴山夜雨》,《气象学报》第 16 卷,第 1、2 合期,1942 年
25. 王华文,《峨眉山之气候》,《气象学报》第 16 卷,第 3、4 合期,1942 年
26. 郑子政,《重庆之雾》,《气象学报》第 17 卷,第 1、2、3、4 合期,1943 年
27. 成都中心气象台,《成都的气候》,《天气月刊》1956 年 1 月号附刊
28. 成都中心气象台,《岷江流域的气候》,1960 年
29. 张宝堃,《四川气候区域》,《气象学报》第 15 卷,第 3、4 合期,1941 年
30. 张家诚、林之光,《中国气候》,上海科技出版社,1985 年
31. 罗汉民等,《气象学》,气象出版社,1980 年
32. 四川省气象科学研究所,《气象科研文集》(1982),1983 年
33. 中国科学院大气物理研究所,《天气学知识》,科学出版社,1976 年
34. 四川省气象局,《预报员经验选编(第一、二辑)》,1981～1982 年
35. 四川省气象局,《四川短期天气预报手册》,1986 年

第六篇

水　文

第一章 河 流

四川河流数量多，分布广。流域面积超过100平方公里的有1417条，经过500平方公里的343条，大于1000平方公里的160条。超过10000平方公里的19条(表Ⅵ1—1)。

四川省主要河流一览表①

表Ⅵ1—1

河名	流域面积（万平方公里）	河长（公里）	备注
金沙江	19.00(47.30)	1584(2308)	括弧内为全流域总面积或河流全长(下同)
松麦河	1.21	230	金沙江一级支流
水落河	1.38	240	同上
雅砻江	12.04(12.84)	1571	同上

① 表列为流域面积超过1万平方公里的河流。

续表

鲜水河	1.94	680	雅砻江一级支流
理塘河	1.91	500	同上
安宁河	1.12	320	同上
岷江	12.90(13.60)	735	长江一级支流
大渡河	7.04(7.74)	852(1062)	岷江一级支流
绰斯甲河	1.69	385	大渡河一级支流
青衣江	1.33	276	同上
沱江	2.79	702	长江一级支流
嘉陵江	3.18(3.92)	796(1120)	长江一级支流
涪江	3.64	700	嘉陵江一级支流
渠江	3.65(3.92)	720	同上
州河	1.12	306	渠江一级支流
乌江	1.55(8.96)	235(1037)	长江一级支流
长江上游干流	6.39(100.03)	897	

四川河流分属2类3型：雨水补给类的秦巴型、四川盆地型和雨水——融水补给类的甘孜型。分属长江黄河两大水系。黄河水系分布于省境西北部，包括发源于若尔盖地区的黑河、白河等河流，在省境内面积约2万平方公里，占全省总面积3%左右。长江水系，省境内的流域面积约55万平方公里，为全省总面积的97%，占长江流域总面积的33%。长江在省内的支流，除川东北的汉江支流任河（在省境内流域面积0.28万平方公里）和川东南的沅江支流酉水（省境内流域面积0.49万平方公里）流出省境外，其余各河自盆周山地及西部高原山地汇入盆地南部的长江干流，构成了向心状水系。

第一节 水系和流域

一、水系

四川的河流可划分为10个主要水系：金沙江干流水系，雅砻江水系，大渡河水系，青衣江水系，岷江水系，

沱江水系，涪江水系，嘉陵江干流水系，渠江水系，乌江水系和长江干流上游水系（见彩图）。还有黄河支流黑、白二河，汉江，沅江等系统不完整的水系。大致可分为3个部分：西部高原河流，东部盆地长江以北河流和长江以南边缘山地的河流。

西部河流源于青藏高原，如金沙江在省内的河段有1584公里，雅砻江1571公里，大渡河1062公里，各河干流多自西北流向东南，支流则平行汇入。河流上源地势多较坦缓，河道弯曲，以下则河道顺直，只在汇入干流前形成较大的河曲。如金沙江在东经100°附近，雅砻江在101°35′附近，大渡河在103°40′附近都形成大河曲。因此，各河弯曲系数①一般较小。支流大多短小，且多和干流直交，形成羽毛状水系。

盆地西、中部长江以北的河流有岷江（含青衣江）、沱江、涪江、嘉陵江、渠江等。河流长度较短，除嘉陵江外，多在1000公里以内。各河上游河道比较顺直，中、下游曲流发育，河流弯曲系数较大。盆地内降水较多，地形起伏不大，有利于各河支流的发育，形成了青衣江、渠江等扇状水系和嘉陵江等树枝状水系。

盆地长江以南边缘山地及盆东平行岭谷区的河流距长江干流近，长度短，除赤水河、乌江外，河长均在200公里以内，大多数在100公里左右。河道顺直，弯曲系数小。水系类型多样，乌江、赤水河、綦江呈树枝状；永宁河、龙溪河、磨刀溪呈羽毛状；其他小河多相互平行注入长江干流。

二、流域

四川河流根据分布地区和水量特征，可分为8个区：金沙江区，岷、沱江区，嘉陵江区，乌江区，长江上游干流区，黄河区，汉江区和沅江区。后3区较小。前5区流域特征复杂（表Ⅵ1—2）。

四川河流的流域特征：

河网密度②，在东部盆地一般较大，在西部地势坦缓、降雨较多的小流域也较大，如雅砻江支流鲜水河和安宁河。河网密度最大的是沱江流域，最小的是雅砻江流域。

流域的平均宽度，盆地内较大，边缘山地和平行岭谷区较小。雅砻江流域的平均宽度也很大。

流域的形状系数③ 以岷江干流、雅砻江较大；渠江、青衣江流域偏小。即前者狭长，后者则近于圆形。在各大

① 河流实际长度与河源至河口直线长度之比。
② 指单位流域面积的河流长度。
③ 流域的分水线长度与等面积圆周长之比。

河流域的支流小流域中，以龙溪河流域最小，理塘河流域最大。

三、河道

四川的河流一般具有山溪性河道特征。河流岸坡较陡，河谷多呈V型和U型，宽谷与狭谷河段交替出现。河流多急弯与山间曲流。河道纵比降大，纵断面多呈折线或阶梯状，多急流、瀑布和险滩。如岷江、沱江、嘉陵江等即有大小险滩千处。河流处于早期发育阶段。不同河段河谷特征也不一致，流经山区的河段，河谷多呈V型，河床组成以基岩和块石为主，河床纵比降大；如青衣江飞仙关至河源段比降为12.35‰。安宁河大桥至河源段，比降达16.57‰等；流经丘陵、平坝区的河段河谷多呈U型，河床组成以砂砾石或泥沙为主，河床纵比降小：如渠江广安至河口段比降0.24‰，青衣江洪雅至河口段，比降0.87‰。

四川部分河流流域特征表

表Ⅵ1—2

河名	河网密度 公里/平方公里	流域长度 公里	流域平均宽度 公里	分水线长度 公里	形状系数
岷江	0.467	605	73.9	1797	2.38
青衣江	0.468	202	68.0	681	1.63
沱江	0.522	382	72.9	1074	1.80
涪江	0.370	444	80.8	1282	1.89
渠江	0.315	344	113.6	1150	1.63
雅砻江	0.219	1019.6	126	2865.8	2.24
理塘河	0.338	362	52.8	1249.6	2.53
安宁河	0.424	268	41.6	654	1.73
龙溪河	0.337	126	26.0	296	1.45
大宁河	0.293	131.6	32.6	348	1.50

第二节 河川水文

一、河川径流补给与水量平衡

四川河川补给主要有降水、地下水、季节性融雪及现代冰川融水4种。各河大多有2种以上的补给来源，西

部河流补给多达3种以上，因而河川径流补给具有综合性特征。直接由降水形成的地表径流（包括地表以下0.5米壤中流）为主要的补给，占河川径流总量的70%以上，部分小河可高达90%。其次是地下水补给，全省河流的平均地下水补给量约占河川径流总量的23%左右，一般为15～25%，部分发育于可溶性岩类地区的河流，地下径流丰富，地下水补给可达50%。季节性融雪及现代冰川补给的河流，多在西部大河上段及其支流，补给量一般在10%以内，部分河流如磨西河、田湾河等可达15～25%。

四川全省多年平均降水量为955.4毫米，折合5422.9亿立方米，蒸发损失2365.9亿立米，河川径流总量3057亿立米，其中直接由大气形成的地表径流为2341亿立米，间接由地下水形成的径流716亿立米。由于各河流域自然地理条件的差异，水量平衡数值差异较大（表Ⅵ1—3）。

四川河流多年平均水资源总量表①

表Ⅵ1—3

分区名称	分区面积（万平方公里）	降水量		径流量		另有省外来水亿立方米
		总量亿立方米	深度毫米	总量亿立方米	深度毫米	
岷、沱江	15.567	1526	980.9	1007	647.3	30.08
嘉陵江	11.1108	1051	946.2	556.7	501.0	182.8
金沙江	19.399	1521	784.3	836.1	431.0	665.5
长江上游干流	7.3544	859.2	1168.3	429.7	584.3	94.4
乌江	1.5721	186.6	1168.7	121.2	770.9	396.7
沅江	0.4531	60.09	1326.3	39.79	878.2	58.83
汉江	0.2899	48.85	1409.1	21.98	758.2	0
黄河	1.68	1220	726.2	44.24	263.3	0
全省总计	57.416	5485.6	955.4	3057	532.4	1428.31
按采用面积计	56.76	5422.9			538.6	

表中分区面积未按表Ⅵ1—1修正。水资源总量栏的数据是1956～1979年同步系列计算成果，是全省面积上的产水量，该项数据已经过平差改正，并加上还原水量后的数值，是天然水资源量。

各河流域产水量占全省的比重分别为：金沙江 28.0%，岷、沱江 32.6%，嘉陵江 17.9%，长江上游干流 13.8%，乌江 4.0%，沅江 1.4%，汉江 0.8%，黄河支流黑、白河等占 1.5%。全省河川径流的主要来源为岷、沱江和金沙江，其次为嘉陵江及长江上游干流区，其它各河所占比例甚少。降雨形成的河川径流数量（用径流系数表示）自盆地内向盆周山地递增。位于盆地中的涪江流域，径流系数最低，低到 0.2 以下；位于盆地西部的青衣江流域，径流系数则高达 0.9 以上（图Ⅵ1—1）。

二、河川径流的变化

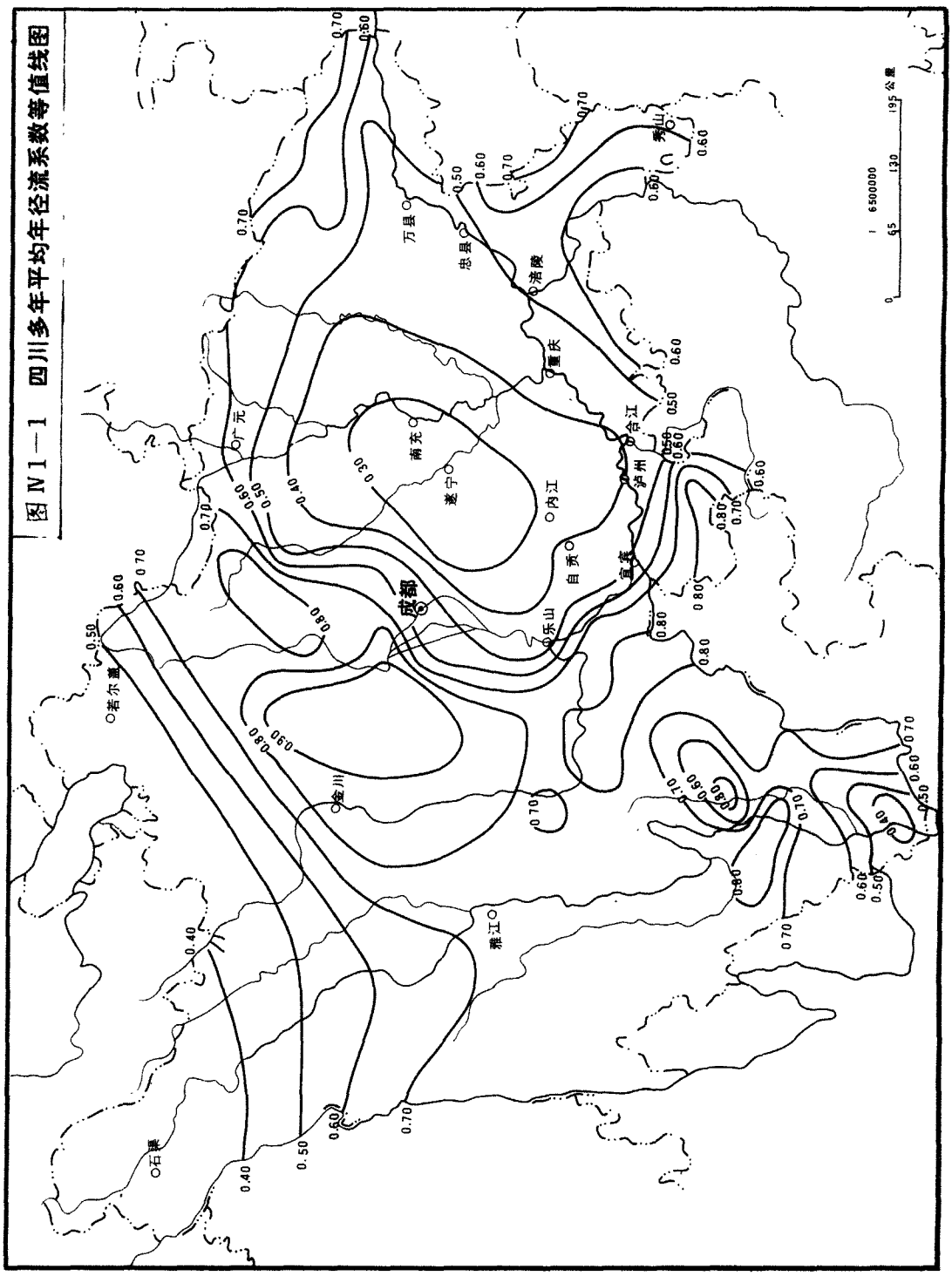
（一）径流的季节变化

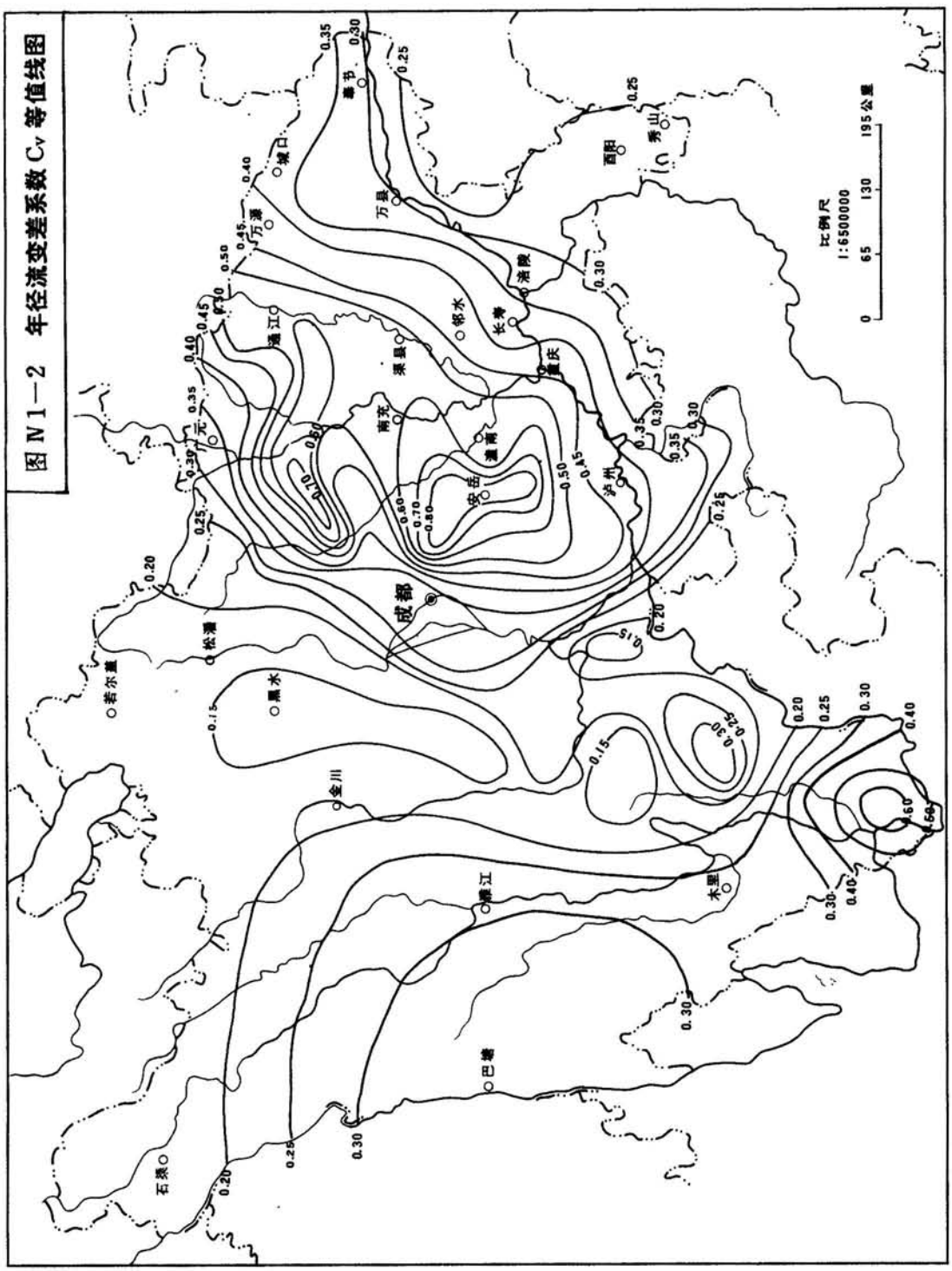
本省河流多属季风型河流，河川径流的季节性变化较明显。各区河流随季风进退不同时期的径流占年径流总量的比重差异较大。受东南季风影响的盆地区，汛期（4～10 月）径流占年总量 60～80%，最大月径流占 20～40%，春季径流占 10～30%。其中盆西汛期出现在 6～10 月，汛期径流占年总量 60～80%，最大月径流占 20～35%，春季径流占 10～20%。盆东较复杂，渠江上游东支，长江干流靠近三峡的支流和乌江下游，汛期在 4～10 月，汛期径流占年总量 60～80%，月最大径流比重 25%左右，春季径流占 25～35%，通、南、巴和万源地区，由于东南季风退出较迟，11 月还有较大的洪水发生。由此向西，汛期逐步推迟，春水渐减，其中盆中少水区，特别是涪、沱江中下游地区，汛期 6～9 月，短而集中，但汛期径流比重大，占年径流 75～85%，最大月径流占 30%以上，而春季径流不到年径流的 10%。受西南季风影响为主的川西南山地，汛期为 6～10 月，汛期径流占年径流 70～80%左右。最大月径流占 20～25%，春季径流均小于 10%（表Ⅵ1—4）。

（二）径流的年际变化

岷江以西的河流变化小，盆周山地，盆地内河流变化较大。在同一区内大河变化较小，小河变化较大。从径流年际变化的变差系数（Cv）值可分 3 区：Ⅰ区，岷江以西的各大河 0.2 以下；Ⅱ区，盆地边缘山地较大河流及其支流 0.2～0.3 之间；Ⅲ区，盆地内河流 0.3 以上，甚可达 0.5 或更高（图Ⅵ1—2）。

1950～1979 年，1954 年是全省性的丰和偏丰水年，1969 年除盆南深丘区是平水略偏枯外，其余地区均属枯水年。1961 年盆东平行岭谷区，巫山及乌江下游地区，重庆、涪陵地区所辖的全部县和江津地区部分县是枯水和偏枯水年，而在盆西、盆中，特别是涪、沱江中上游地区是丰水年；渠江、嘉陵江中上游地区是平水年；盆南低山丘陵区是平水偏丰水年。该年旱象严重，是 50 年一遇的大旱年。而盆西的绵


图Ⅳ1—1 四川多年平均年径流系数等值线图
成都
乐山
自贡
内江
遂宁
南充
广元
若尔盖
金川
石渠
雅江
万县
忠县
涪陵
重庆
合江
泸州
宜宾
秀山
0 65 130 195公里
1 6500000


图 N 1—2 年径流变差系数 Cv 等值线图
比例尺
1:6500000
0 65 130 195公里
成都
重庆
若尔盖
松潘
黑水
金川
巴塘
石渠
雅江
木里
南充
遂宁
达州
涪陵
长寿
邻水
渠县
万源
城口
万县
酉阳
秀山
丹元
通江
盐亭
嘉陵
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
0.60
0.70
0.80
0.90
1.00
1.60
1.66

径流的年内分配

表Ⅵ1—4

地区范围	汛期径流		最大水月径流		春季径流占年径流%	特点
	月份	占年径流%	月份	占年径流%		
盆东缘长江干支流、渠江上游东支、乌江下游地区	4—10	60—80	5—10	25左右	25—35	有春汛和秋汛，有夏伏旱，万源地区11月份仍可能有较大洪水。
嘉陵江干流以东渠江大部分，平行岭谷区与盆中的大部长江南岸东端	5—10	60—70	6—10	＞30	15—25	通、南、巴地区有秋汛，11月仍出现洪水。
嘉陵江与岷江上游龙泉山之间的涪、沱、岷江中游地区	6—9	75—85	7—8	＞30	＜10	汛期短而集中，洪峰高瘦，夏旱严重。
盆西边缘地区	6—10	＞70	7—8	＞20	15左右	雨日多，暴雨大，地下水补给较多，洪峰退水段稍长。
长江南岸深丘区	6—10	＞60	6—9	25左右	20左右	地下水补给较丰，洪水退坡长。
岷、沱江下游地区	6—10	70—80	6—9	＞35	10左右	
金沙江区、川西南山区、雅金东南段、安宁河地区	6—10	70—80	8—9	＞20	＜10	植被较好，土层厚，地下水较丰，洪水呈胖型，秋季径流尤丰。
西部高山高原	6—10	＞80	7—9	20—25	＜10	洪水平缓。

阳、江油一带，连续5日降水超过500毫米。太和镇站1937～1979年系列估算，相当于50年一遇的丰水年。据径流资料和流域降水资料，渠江、嘉陵江中上游地区1963～1965年是丰水年，1966年是枯水年，1967、1968年是丰水年，涪江1961～1964年是丰或偏丰水年，1965年是枯水年，1966～1967年又是丰或偏丰水年，1968～1972年是枯或偏枯水年。在盆西的岷江、沱江地区1969～1974年连续5年是处于枯或偏枯水年份。安宁河地区1945～1957年是丰或偏丰水年，1961～1963年是枯或偏枯，1964～1966年又是丰水年。以上地区的其余年份，基本上是每隔1～2年呈丰、平、枯交替出现。

三、河流洪水

暴雨洪水，是四川常见的洪水类型，出现在每年雨量集中的汛期(5～10月)，大致是：5～6月盆东首先出现洪水，7、8、9月盆西及边缘山地出现洪水，9、10月盆东再次发生洪水。由洪水导致的灾害，山溪型洪灾多于河流型洪灾，盆西的洪灾多于盆东的洪灾。但全省影响范围较大的洪灾多属河流型。

四川河流洪水较为频繁。长江干流，自1153年以来有17年洪水：1153、1227、1520、1560、1679、1788、1796、1847、1860、1870、1905、1931、1936、1945、1948、1954、1981年。宜宾至重庆段，1512～1949的437年中，水淹泸州16次，宜宾6次。沱江干流1325～1949的624年中，发生38次洪水，金堂、内江水淹县城10次。嘉陵江773～1949的1166年中，洪水62次，合川县城被淹20次。岷江1483～1949的466年中，洪水48次，乐山县城进水4次，灌县城被淹10次。乌江1510～1949年的439年中，洪水25次，水入彭水县城8次。

各河的部分河段，还出现过连续几年发生洪水的情况，嘉陵江阆中至南充段1945～1949年，涪江遂宁至合川段1936～1938年，沱江金堂至内江段1947～1949年，岷江灌县至乐山段1936～1939年，青衣江雅安1916～1918年，金沙江屏山1891～1892年，乌江彭水1859～1860年，长江宜宾至巴东段1785～1789年均出现连续几年的洪水。

据《四川近五百年旱涝史料》统计，四川省从1470至1949年的480年中先后有165个县遭受水灾，有129个县城曾被洪水淹没。(表Ⅵ1—5)。

1840年8月25—27日，西起流沙河(大渡河支流)，跨青衣江，岷江上游，嘉陵江中、下游，止于渠江上游，出现大面积暴雨洪水过程。1870年7月12～17日，川东持续5天大暴雨，南充以下嘉陵江、平昌以下渠江、小安溪一带的涪江及重庆以下长江支流均发生洪水，寸滩洪峰流量达10万秒立方米，宜昌站出现千年不遇洪水。

1981年7月11日～15日，嘉陵江中游，涪江、沱江中上游，岷江、渠江中游的部分地区发生大面积的暴雨过程，上述各河均发生洪水，引起长江干流的大洪水。7月12日～7月14日最大三日雨量超过200毫米的地区有：岷江的成都平原，最大值成都望江楼296毫米；沱江资阳以上的成都平原和龙泉山及其附近地区，最大值马井339毫米；涪江射洪以上的龙门山部分地区和梓潼江一带，最大值晓坝390毫米、天仙寺415毫米；嘉陵江碧口、广元至阆中之间地区，最大值上寺473.4毫米、三川396毫米；渠江中游地区，苏家潭雨量为128毫米。这期

间，岷江（高场）出现了1840年以来的第五大洪水，沱江（三皇庙）的首大洪水，涪江（小河坝）的第二大洪水，嘉陵江（金银台）的首大和（北碚）第五大洪水（见图Ⅵ1—3）。

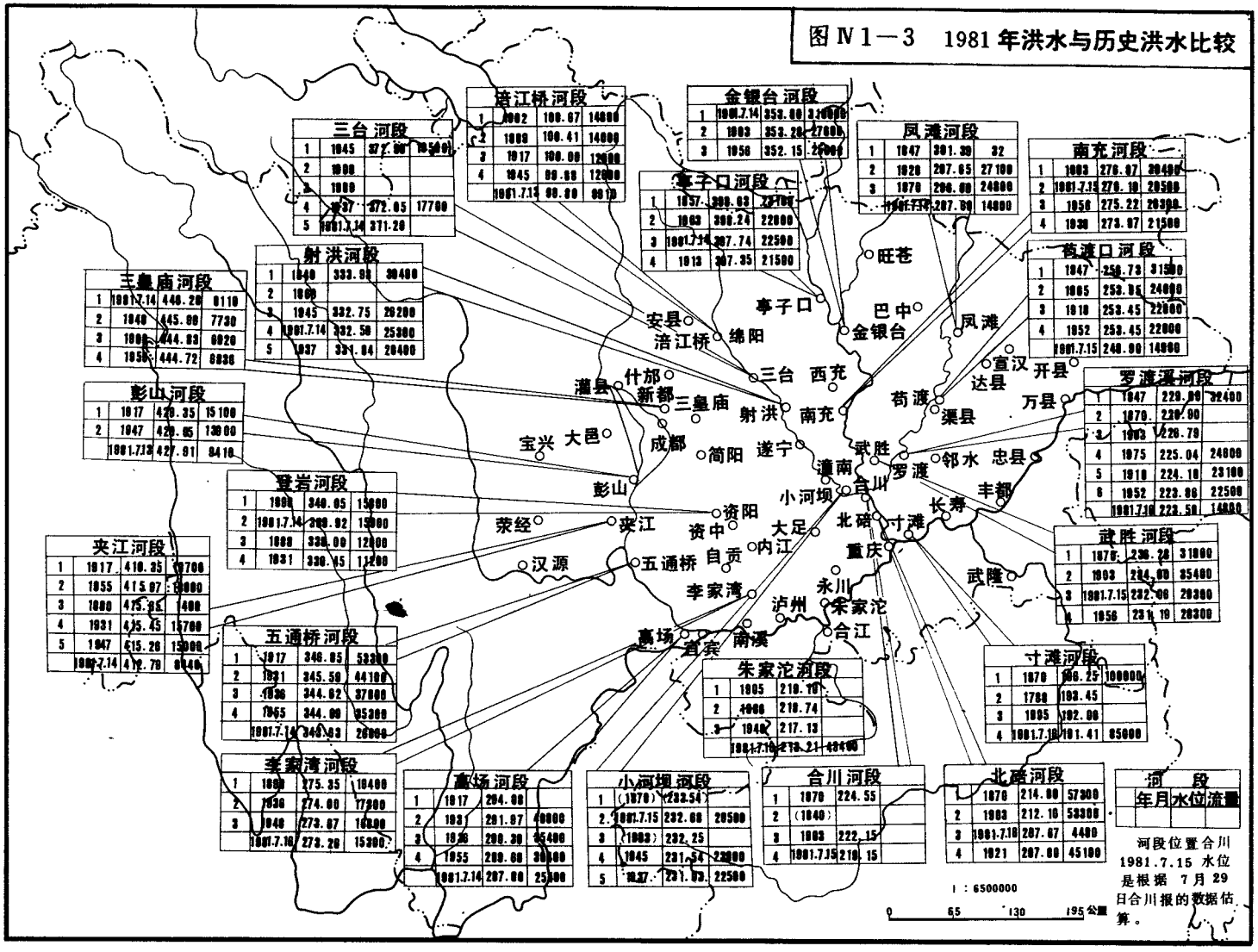
四川省沿江县以上城镇受灾统计表

表Ⅵ1—5

河流名称	沿江河两岸县城以上城镇个数			500年来遭受过水灾的县（市）			500年来被水淹过的县（市）		
	干流	支流	小计	干流	支流	小计	干流	支流	小计
（一）长江	17	16	33	17	16	33	16	13	29
（二）金沙江	14	23	37	10	8	18	6	3	9
其中：干流	7	13	20	3	2	5	2	1	1
雅砻江	3	9	12	3	6	9	0	2	2
安宁河	4	1	5	4	0	4	4	0	4
（三）岷江	21	27	48	19	23	42	17	17	34
其中：干流	11	15	26	11	15	26	11	15	26
大渡河	6	8	14	4	4	8	3	2	5
青衣江	4	4	8	4	4	8	3	0	3
（四）沱江	7	14	21	7	14	21	7	12	19
（五）嘉陵江	22	22	44	22	22	44	19	14	33
其中：干流	10	6	16	10	6	16	9	3	12
涪江	7	8	15	7	8	15	7	6	13
渠江	5	8	13	5	8	13	3	5	8
（六）乌江	2	3	5	2	3	5	2	2	4
（七）境外河流		4	4	0	2	2	0	1	1
合计	83	109	192	77	88	165	67	62	129

引自《四川1981年暴雨洪水论文汇编》

图Ⅳ1—3　1981年洪水与历史洪水比较



四、河流泥沙

据万县站实测统计，长江每年通过该断面的泥沙总量为5.12亿吨，主要来自金沙江、雅砻江、岷江、沱江、嘉陵江和乌江等流域(表Ⅵ1—6)。

另据计算，屏山以上金沙江省外来沙约1.49亿吨，嘉陵江省外来沙0.558亿吨，乌江省外来沙0.185亿吨，合计省外来沙2.23亿吨，占长江万县以上来沙总量的43.6%。本省产沙2.89亿吨，占总沙量56.4%。在本省产沙中，嘉陵江占本省产沙总量的36.5%，金沙江占33.4%。

按省内产沙2.89亿吨计算，全省地表径流每年从每平方公里地表带走泥沙(M①)约528吨，折合地表剥蚀深度约0.20毫米。但各地侵蚀差异较大。(图Ⅵ1—5)②强侵蚀区有：青衣江上游的宝兴、天全至多营坪一带，并向东延伸至岷江水系的来都江、文井江、寿溪、白沙河等6000多平方公里地区，M值为1500。1964年寿溪站(面积596平方公里)实测M值为15500，为全省多年实测量最大值；涪江甘溪、平武、将军石以上的9539平方公里地区，M值为1250；1964年甘溪测得M最大值为6290；嘉陵江立节、蒿坪至亭子口以上地区，面积44750平方公里，其M值为1300，1981年该区东坡站(面积2722平方公里)实测最大值9710。此外，渠、沱二江上游亦有小范围的强侵蚀区。次

主要河流多年平均输沙量及出口泥沙分配表③

表Ⅵ1—6

河名	站名	多年平均输沙量(万吨)	占万县站输量%
金沙江	屏山	24544	47.9
岷江	高场	5089	9.9
沱江	李家湾	1276	2.5
嘉陵江	北碚	16125	31.5
乌江	武隆	3152	6.2
长江	万县	51226	100

① M值即侵蚀模数，单位吨/平方公里

② 原图为四川省水文总站绘制，后经许盛国等补充，将M值大于1000的地区划为强侵蚀区，500—1000的为次强侵蚀区，500以下的为弱侵蚀区。

③ 数据以各站实测悬移质泥沙资料进行统计，下限为1985年。赤水河及其他小河和大河区间来沙相对较小(约2%)未列入表内。

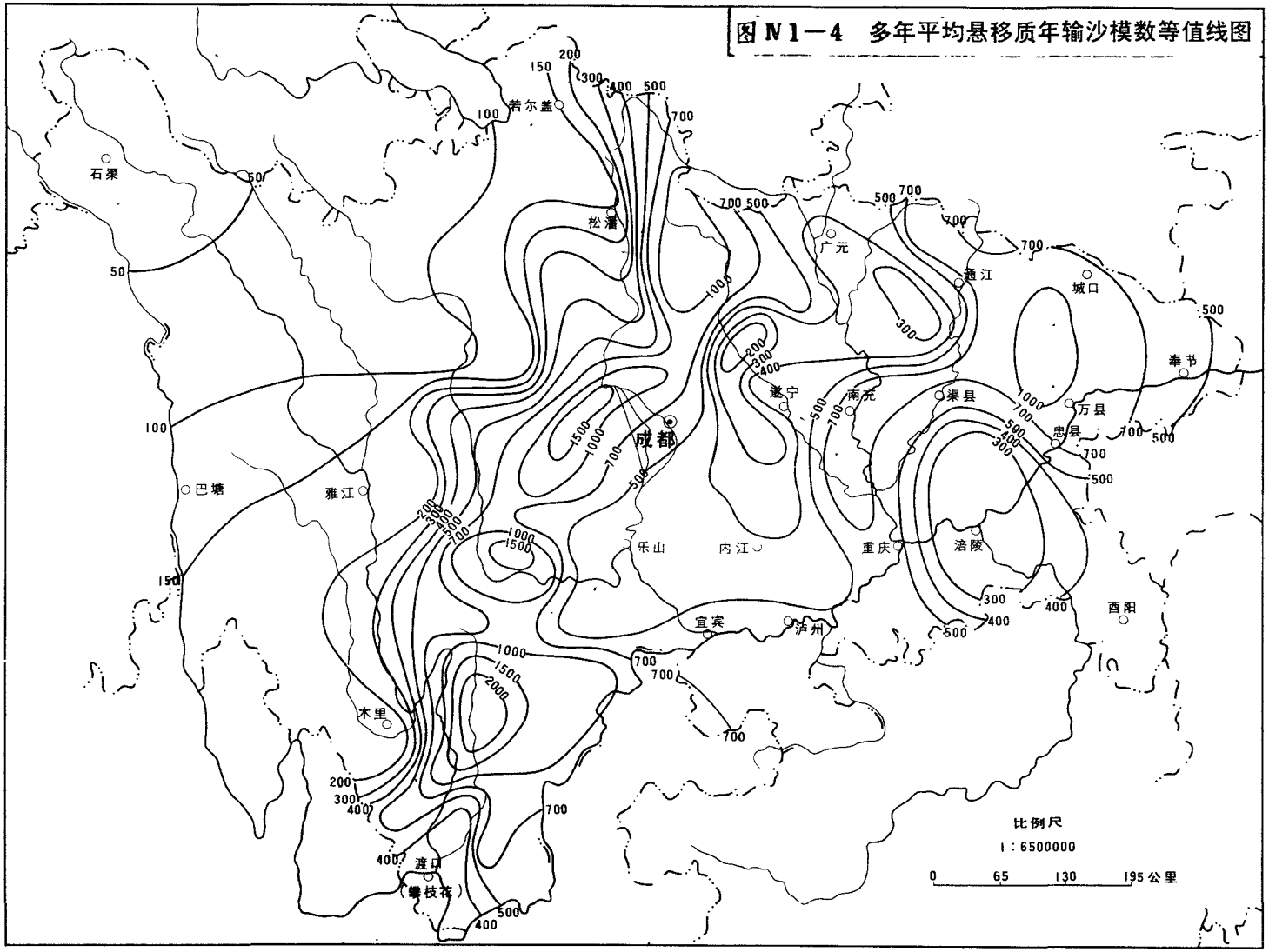


图 N1—4 多年平均悬移质年输沙模数等值线图

强侵蚀区有沱江、渠江等流域。其余各地多为弱侵蚀区。全省东部盆地区的侵蚀强度，由盆周山地向盆地中部递减；西部高原山地区，除个别外（如安宁河流域），多属弱侵蚀区。

五、河流水质①

1985年对四川主要河流水质的评价：

1. **金沙江** 对10个断面监测统计的18个项目中，有4项超标。渡口市江段大肠菌群超标72%，铜超标37.67%，化学需氧量超标13.33%。宜宾地区江段化学需氧量超标25%，溶解氧超标4.43%，整个金沙江悬浮物都较高，平均值达400毫克/升。

2. **岷江及其主要支流** 对43个断面监测统计的21个项目中，有12项超标。其中，大肠菌群和石油类超标率超过90%，化学需氧量和生化需氧量超标率大于20%，氨氮、铜、溶解氧的超标率也高于10%，PH值、挥发酚、六价铬、亚硝酸盐氮、总汞都有超标。以成都三河污染最重。在统计的21项中，就有12项超标。其中：大肠菌群100%，石油类94%，化学需氧量、氨氮、溶解氧40～60%，有机污染相当严重，挥发酚、铜、六价铬、亚硝酸盐氮的超标率也在20%左右，重金属和有毒物的污染也相当可观。岷江乐山局部江段在统计的14个项目中，有6项超标。其中，铜超标高达16.67%，其余氨氮、亚硝酸盐氮、化学需氧量、生化需氧量、溶解氧等的超标率低于4%。灌县以下岷江、江安河、金马河、南河等河段六价铬、挥发酚、氨氮、化学需氧量、生化需氧量均超标。雅安周公河段完全符合地面水环境质量二级标准，雅安青衣江段除化学需氧量超标12.5%外，也基本符合二级标准。

3. **沱江及其主要支流** 对44个断面监测统计的21个项目中，有17项出现超标，其中，大肠菌群、氨氮、铜的超标率均大于50%，亚硝酸盐氮超标率接近50%，化学需氧量、生化需氧量的超标率接近30%，其余挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉等有毒污染物均有超标。以青白江区河段污染最重。17个监测项目中，有12项超标。其中氨氮超标高于60%，化学需氧量、生化需氧量、亚硝酸盐氮的超标率也高于20%，镉、六价铬、挥发酚、砷、汞、铅均有超标。自贡市釜溪河、永川濑溪河污染也比较严重。釜溪河的氨氮、亚硝酸盐氮均超标80%以上，铜超标50%，化学需氧量、生化需氧量超标40%左右，挥发酚和氰化物也有超标。濑溪河的氨氮、化学需氧量、

① 按地面水环境质量二级标准、川建委实施地面水环境质量标准的补充规定及《环境质量报告书编号技术规定》等标准进行评价。

生化需氧量超标40%以上，大肠菌群超标33%，铅超标16.6%，六价铬、挥发酚、溶解氧、PH值超标8%。内江市干流段的氨氮、大肠菌群超标50%以上，生化需氧量超标38.7%，化学需氧量、溶解氧也有10%以上的超标，氰化物也有超标。

4. **嘉陵江及其主要支流** 对31个断面监测统计的22个项目中，有11个出现超标。其中大肠菌群超标76%，氨氮超标25.9%，石油类、挥发酚、化学需氧量、PH值超标均大于10%。溶解氧、生化需氧量超标接近10%，总汞超标也高达6.86%，铜、砷也有超标。以绵阳涪江段污染最重，所统计的21个项目中，有8项超标，其中，大肠菌群与PH值超标50%左右，挥发酚、化学耗氧量及生化需氧量、溶解氧均超标16.7%，氨氮超标接近10%。南充西河段超标较严重，氨氮100%超标，化学需氧量、溶解氧、生化需氧量超标均在60%以上，挥发酚超标42%。达县州河、嘉陵江广元段及重庆段均有5项超标，重庆江段总汞超标18%、石油类超标13.6%、砷化物超标5.6%。

5. **乌江及支流鸭江上游凤咀江** 对12个断面监测统计的17个项目中，有8项超标。凤咀江总汞超标高达68.2%，氨氮、化学需氧量、生化需氧量超标在30%左右，氟化物、挥发酚超标18.2%，砷超标9%。乌江水质较好，仅氨氮超标3%，基本符合地面水环境质量二级标准。

6. **长江干流** 20个断面的监测结果表明长江四川段水质较好，基本符合地面水环境质量二级标准。在统计的22个项目中，有12项出现超标，其中尤以大肠菌群超标高达92%；氨氮和化学需氧量也分别超标17%和13.7%；挥发酚超标9.5%；其余项目超标均在5%以下，从监测的5个江段看，各段均至少有3项超标，重庆江段有7项超标。长江干流重庆段，除大肠菌群超标97%外，砷化物超标18.18%，总汞超标5.56%。万县贮溪河污染严重，监测21项中超标9项，其中大肠菌群超标100%，生化需氧及化学需氧量分别超标76.9%和64.3%、氨氮、挥发酚、溶解氧超标在20%以上。泸州永宁河的氨氮超标100%。干流悬浮物平均值达310毫克/升。

全省地面水质1985年比1984年超标率上升1.8倍(表Ⅵ1—7)。

从13个主要污染物的平均情况看，除PH、亚硝氮、氰化物、铅等4项的超标有所下降外，其余9项的超标率均有上升，13项指标的平均超标率由1984年的6.16%上升为1985年的8.25%，递增33.9%；砷、总汞、六价铬、镉、铅五大累积性毒物的平均超标率由0.43%上升为1.35%，增加了2.1倍(表Ⅵ1—8)。

地面水水质变化趋势(一)

表Ⅵ1—7

水系	超标项目数		平均超标率%		超标指数①		变化率②
	1984年	1985年	1984年	1985年	1984年	1985年	
金沙江	6	4	5.8	28.84	0.35	1.15	+228.6%
岷江	10	11	9.62	25.52	0.96	2.81	+192.7%
沱江	10	14	14.72	18.54	1.47	2.60	+76.9%
嘉陵江	11	10	6.58	16.62	0.72	1.86	+158.3%
乌江	0	7	0	12.90	0	0.90	∞
长江干流	6	12	4.93	12.17	0.296	1.46	+393.2%
全省合计	13	15	6.23	15.35	0.81	2.30	+184.0%

地面水水质变化趋势(二)

表Ⅵ1—8

项目	平均值(毫克/升)		超标率(%)	
	1984年	1985年	1984年	1985年
PH	8.15	8.12	6.75	4.66
溶解氧	7.72	7.81	3.48	6.73
COD	3.92	6.20	13.39	22.15
BOD	2.46	4.55	7.63	16.3
氨氮	1.26	0.998	25.65	28
亚硝氮	0.051	0.034	17.14	13.83
挥发酚	0.002	0.004	4.43	8.51
氰化物	0.001	0.001	0.38	0.36
砷	0.002	0.002	0.15	1.34
总汞	0	0	0.78	2.6
六价铬	0.002	0.003	0.15	2.01
镉	0	0	0.18	0.58
铅	0.006	0.012	0.89	0.22

①超标指数=(超标项目数)×(平均超标率)

②变化率=$\frac{85\text{年超标指数}-84\text{年超标指数}}{84\text{年超标指数}}\times 100\%$

第三节 四川的主要河流

一、金沙江及其支流

金沙江古称绳水、淹水、泸水、马湖江、纳夷江。上源通天河出自唐古拉山主峰各拉丹冬，流出青海省境的巴塘河口（直门达）后始称金沙江。

（一）金沙江干流（附松麦河、水落河）

金沙江干流流经青海、四川、西藏、云南等省区，全长2308公里，四川境内1584公里，河道平均比降1.17‰。流域内支流众多，流域面积大于1000平方公里的支流就有53条，其中四川境内22条（表Ⅵ1—9）。大小支流沿途注入干流构成羽状水系。

金沙江在四川境内的流域面积约19.0万平方公里（含雅砻江），流域兼跨青藏高原东北部、横断山区北段、川西南山地和滇西北高原等地貌区。河流深切，岭谷高差1000米左右，除少数支流汇入河段形成较宽的河谷外，多为狭窄的“V”型谷，宽谷谷坡30°以上，狭谷谷坡40°以上，个别河谷可达60～70°。河谷常出现泥石流、滑坡、崩坍等现象。河谷广布冲积锥，洪积扇广布，部分河段洪积扇可达三级。沿江可见断续分布的一、二级堆积阶地，其上则为基座或侵蚀阶地，高出江面10米左右。

按河道特征，金沙江可分为4段（其中部分河道不在省内）。巴塘河口至邓柯长112公里，河谷较开阔，尤以马曲河口至邓柯段最宽，河道水流平缓，河中多心滩沙洲，河汊发育。河面海拔3300米左右。岭谷高差500～1000米，谷宽700～2000米，江面宽100～200米，最宽可达300米。邓柯至金江街长1174公里，在进入横断山区后，河流下切加剧，河面海拔由3200米降至1180米，岭谷高差1000～1500米，有的超过2500米，峡谷河段可连续长达100公里以上，江面宽仅100米左右，个别地段仅30米。著名的虎跳峡长17公里，落差210米，江面与山顶高差达3000余米，宽谷河段主要分布在卡松渡至赠曲河口，塔城至虎跳峡，梓里至金江街，总长度近100公里，谷宽常有1000米左右，最宽可达3000米，江面宽一般为100～200米，最宽可达400米。宽谷河床中堆积旺盛，多心滩、沙洲、凸岸冲积锥、洪积扇和松散堆积物发育，谷坡较缓，河道曲折。金江街至新市镇长890公里，河谷开阔，江面多在150米左右，甚至达300米。永胜县黄荆坪（棺材口）、溜筒江滩等处，两岸悬崖绝壁，巨崖横梗江心，水流多分汊，局部水面宽

金沙江干流主要支流一览表①

表Ⅵ1—9

河名	流域面积(平方公里)		河长	
	一级	二级	一级	二级
夕河	1690		88.0	
麦宿河	1340		67.0	
赠曲	5400		178	
欧曲	2920		115	
降曲	1120		66.0	
曲戈河	3100		140	
红波河	1580		90.0	
中岩曲	2300		140	
松麦河	12080		230	
马衣曲		2330		142
硕曲河		5650		306
水落河	13770		240	
拉波河		1350		75
赤土河		1850		107
东义河		3000		120
尼汝河		1190		80.5
雅砻江	128444		1571	
普隆河	2320		115	
鲹鱼河	1390		90	
西溪河	2980		148	
美姑河	3160		140	
西宁河	1010		70.0	

①本表不包括雅砻江的支流

仅5～6米，水深流急。巧家县蚊子湾峭壁连绵数里，山间多溪流瀑布，全段险滩400余处。新市镇至宜宾长105公里，两岸为低山、丘陵，相对高差

200～250 米。绥江至屏山两岸基岩伸入江心，河道犬牙交错、险滩众多，屏山至安边，两岸陡崖绝壁，河谷狭窄；安边以下河岸坦缓，河谷开阔；谷宽多在 1000 米以上，水面宽 200 米左右。

流域内气候悬殊，北部石渠一带日照长，气候干冷，全年无夏，10～4 月平均气温在 0℃以下，最热月(7 月)平均气温 8.7℃，区内无暴雨；南部金江街、巧家、渡口市等地冬暖、夏热、春早，全年无冬，最冷月(1 月)平均气温 12℃左右，春末夏初燥热。中部川西山地气候垂直变化大，山顶寒冷、谷底温暖。年平均降水量自东南向西北递减，东南部在 1000 毫米以上，南部谷地 800 毫米左右，北部高原为 500 毫米，西部得荣多年平均年降水量仅 324.4 毫米。降雨多集中于 5～10 月，占全年总量 90%左右。降雨强度较大。

降水是金沙江径流的主要补给，部分由湖泊、冰川融水及地下水补给，河流水量稳定，年内及年际变化较小。据屏山水文站 42 年(1985 止)统计，多年平均流量 4610 米³/秒，年水量 1454 亿立方米，其中 80%的水量集中于 5～10 月，最少月(2 月)水量仅占全年总量的 2%；年流量变差系数(C_V)值 0.15，最大年平均流量与最小年平均流量的比值为 6140(1965 年)÷3880(1942 年)=1.80。流域径流的组成，以屏山站为 100，则雅砻江占 37%，石鼓至屏山区间占 33%，其余地区虽占流域总面积的 45%，但只占屏山径流总量的 30%。据《四川省近五百年旱涝史料》统计，金沙江两岸有 9 座城镇曾被淹没。河流洪灾相对较小，但洪水量很大。据屏山水文站 60 天洪水总量统计，其洪水总量可占宜昌水文站 60 天洪水总量 30～40%，是长江上游干流洪水重要组成部分。

河流泥沙较多，屏山多年平均含沙量为 1.66 公斤/立方米，仅次于嘉陵江，居全省第二。多年平均输沙量约 2.4 亿吨，居全省之冠。长江上游干流 45%以上的泥沙均来自金沙江，水质较好，1985 年基本上无有毒物质污染，和 1984 年相比超标项目也大量减少(表Ⅵ1—10)。

河流水力资源丰富。已查明水力资源理论蕴藏量约为 3010 万千瓦(不包括雅砻江和省外河流)，可开发装机容量约 2307 万千瓦。

松麦河 松麦河源于理塘县热柯哈拉西北，向西南流经理塘、巴塘、乡城、得荣县境，于得荣城南接纳马衣曲后始称松麦河，至古学区北再接纳硕曲河(或称乡城河)后汇入金沙江，是金沙江上游左岸支流。河长 230 公里，流域面积 12080 平方公里。硕曲河长 306 公里，流域面积 5650 平方公里。中小支流大多垂直入汇，构成羽状水道系统。

流域位于沙鲁里山与金沙江之间。河源区所在的沙鲁里丘状高原，地

金沙江主要污染物变化对比表

表Ⅵ1—10

项目	平均值(毫克/升)		超标率(%)	
	1984年	1985年	1984年	1985年
PH	8.38	8.26	6.00	0
溶解氧	8.70	8.37	0	0.89
COD	2.50	2.65	1.30	5.78
BOD_5	1.00	0.52	1.80	0
氨氮	0.26	0.017	11.00	0
亚硝氮	0.031	0.004	13.30	0
挥发酚	0	0.001	1.60	0
铜	/	0.020	/	36.67
大肠菌群(个/升)	/	188334	/	72

势相对平缓，河流浅切于海拔3000～4000米的高原面上，阶地宽平，辽阔坦荡，河网比较发育，局部地段有古冰蚀湖分布。进入巴塘县境，河流急剧下切，形成深邃的高山峡谷，相对高差一般2000～3000米。到得荣县境后，河谷略为展开，在接近分水岭附近，地势较开阔平坦。

气候垂直变化显著，河源属高原气候，河谷为干旱气候，河谷下部温和干燥，降水少，河谷上部的谷坡地带，降水稍多。流域内多年平均降水400毫米左右，以降雪为主。

河川径流补给以季节性融水为主，大气降水所形成的直接径流也占有重要的地位，地下水补给相对减少。河口多年平均流量187米^3/秒，年总水量59亿立方米。集中于6～10月，水量可占全年总水量77%；年径流变差系数值为0.30，河流水力资源理论蕴藏量176.0万千瓦，可开发量0.38万千瓦。

水落河 水落河源于稻城县北的东郎山西侧，称稻城河，横穿县境北部，过理塘县西南，入木里藏族自治县后称水落河，于云南边境三江口注入金沙江，是金沙江左岸的一条较大支流，河流全长240公里，弯曲系数1.63，河网密度0.294。流域面积13770平方公里，流域长度205.6公里，平均宽度69.6公里。流域内大支流有：拉波河，自左岸汇入，长75公

里，流域面积1350平方公里；赤土河，自右岸汇入，长107公里，流域面积1850平方公里；东义河，自右岸汇入，长120公里，流域面积3000平方公里。各支流构成不对称羽状水系。

稻城省母区以上为高原面，河流蜿行其间，曲流发育，河汊众多，阶地广阔，在古冰川作用下形成众多的湖泊，省母以下，河流急剧下切，其中木里县境160公里河道，水面从3100米降至1700米，河床比降变化较大，河源至稻城为10.2‰，稻城至东义河口9.69‰，东义河口至干流河口2.5‰。水流十分湍急。

流域内气候温湿，垂直变化大。北部稻城多年平均降水量640.4毫米，南部木里在800毫米以上，呈自北向南递增的趋势。区内干湿季分明，雨季为5～9月，降水量可占全年降水总量70%以上，干季雨量稀少。

河川径流补给以季节性融水为主，其次是大气降水产生的直接径流和高原湖泊水。河口多年平均流量193米^3/秒，年总水量60.9亿立方米。径流年内分配比较均匀，湿季水量约占全年总水量65.5%，干季各月占全年总水量34%左右。径流年际变化上游地区较小，下游稍大，变差系数为0.23～0.25，流域内水力资源理论蕴藏量170万千瓦，其中四川境内160.16万千瓦，可开发量0.28万千瓦。

（二）金沙江支流雅砻江（附鲜水河、理塘河、安宁河）

雅砻江古名若水，亦称泸水，俗称打冲河。源于青海玉树巴颜喀拉山南麓，东南流至尼达坎多进入四川，经甘孜、凉山二州，于渡口市东北三堆子注入金沙江，全长1571公里（省内长1357公里），流域面积近13万平方公里（省内12万平方公里），为金沙江第一大支流，全省第一长河。干流弯曲系数1.67，河网密度0.219公里/平方公里，流域平均宽度126公里。区内有流域面积超过1万平方公里的河流3条，超过1000平方公里的河流25条（表Ⅵ1—11）。各支流自左右岸大致对称地汇入干流，构成羽状水系。

雅砻江北部流经川西北高原，南部进入川西山原和横断山区，流域内大部分地区海拔4500～5500米，南面入口处的金沙江谷地降至1500米。沿河地形复杂，高差悬殊。北部甘孜、炉霍一线以北，为石渠、色达、若尔盖丘状高原。河谷多呈“U”型宽谷，有少量浅丘峡谷，相对高度300～500米，有的仅100～200米。谷缘至谷底高差较小，河源附近约数十米，向南增至200～300米，谷坡不超过20°。河床多由卵石组成，多漫滩、沙洲。河床纵比降1.97‰，水流平缓、分散于河漫滩之上，一、二级阶地高出江面8～12米和20～30米。中段，甘孜、炉霍一线以南至盐源县洼里以北地区，多为高山峡

谷，其中甘孜至雅江一段江面海拔降低1000米，谷坡30°以上。雅江至洼里，江面再降1000米，河流下切剧烈。高山深谷紧密相间，岭谷高差达2300～2700米，谷坡45～55°，常有山崩滑坡。1967年6月，唐古栋大垮山即发生于该段，形成壅水高170米的天然拦河坝，决口后，迄今尚残留87米的高坝，河床纵比降3.05‰，水流湍急，最大流速可达每秒8米。南段，从洼里至河口，流经高山深丘峡谷，大河湾一段谷坡可达70～80°，河中多急滩、跌水，纵比降1.52‰，水流较急。

流域内降水比较丰富，由于流域南北狭长，高差悬殊，具有水平和垂直双向变化特征。降雨量由安宁河谷向南向北递减，流域东侧大于西侧，河谷谷坡向谷顶和谷底递减。北部山区800～1000毫米，中部1000～1800毫米，南部900～1500毫米，唯贡嘎山及小相岭地区可达1500～1700毫米。

河川径流补给主要来自大气降水，其次是地下水、冰川及季节性融雪水。河流水量丰富稳定。据下游控制站小得石27年统计，多年平均流量1560米³/秒，年总径流量492亿立方米。径流年内分配：上游（以甘孜站为代表）各月径流分配百分比最大相差11.4倍，中游（以雅江为代表）相差10.3倍，下游（以小得石为代表）相差13.7倍（表Ⅵ1—12）。

径流年际变化较小，各河段变差系数均在0.20以内。小得石水文站27年实测：最大年平均流量2330米³/秒（1965年）与最小年平均流量1220米³/秒（1967年）仅差1.9倍。

近百年来，雅砻江流域曾发生过20余次洪水。最大一次在清同治二年（1863），洪峰流量泸宁为11700米³/秒，小得石为16500米³/秒；其次是1924年，洪峰流量在上述2处分别为9610米³/秒和14900米³/秒。1938年，洪峰流量分别为4760米³/秒，12700米³/秒。此外还有1891、1893、1900、1904、1905、1913、1917、1933、1934、1947、1943、1950、1954、1960、1965、1968、1974等年洪水。

河流泥沙主要来自流域中下游地区。雅江以上，每立方米水中不足0.2公斤往下逐步增至泸宁0.42公斤，小得石0.56公斤，属少沙河流。

流域内水力资源丰富，理论蕴藏量3344万千瓦，可开发量2494万瓦，其中省内分别为3343和88万千瓦。

鲜水河 鲜水河为雅砻江最大支流，上源有二：泥曲，源于色达县北缘巴颜喀拉山南麓，南流经甘孜县入炉霍县；达曲源于甘孜县北端，向东南流经色达县，复经甘孜进入炉霍县。两源于炉霍县城附近会合后始称鲜水河，再南流经道孚县，于雅江县北部注入干流，全长680公里，面积19360平方公里。

雅砻江主要支流一览表①

表Ⅵ1—11

河名	流域面积(平方公里)		河长(公里)	
	一级	二级	一级	二级
牙河	1730		88	
麻摩河	3540		123	
俄河	2240		67	
通巴河	1370		65	
俄柯河	2242		85	
三岔河	1900		66	
玉隆河	2020		104	
达河	1080		96	
热衣曲	2200		109	
鲜水河	19360		680	
达曲河		5230		274
庆达河	1870		110	
德差河	3360		137	
吉珠沟		1230		90
力丘河	5920		174	
色物线沟		1080		80
理塘河	19114		500	
卧龙河		8440		160
永宁河		3960		115
宁浪河		1770		79
九龙河	3560		110	
敢鱼河	3040		94	
永家河		1080		40
安宁河	11150		320	
孙水河		1670		80

①表中所列为流域面积1000平方公里以上的河流。

雅砻江流域径流年内分配表①

表Ⅵ1—12

站名	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
甘孜	1.7	1.6	2.0	3.0	8.5	13.6	16.4	15.9	18.3	11.4	4.9	2.7	100	1976
雅江	2.0	1.9	2.3	3.7	8.4	17.5	17.2	11.2	17.8	10.6	4.7	2.7	100	1968
小得石	2.5	2.2	2.1	2.6	3.5	9.2	27.0	13.2	18.0	10.7	5.4	3.6	100	1982

①甘孜用《四川省水文手册》典型分配，其余选用1985年前实测系列的代表年。

鲜水河支流，左岸有阿拉沟，长77公里，流域面积955平方公里。右岸有达曲，长274公里，流域面积5230平方公里；甲斯孔沟，长70公里，流域面积915平方公里，拉日马沟，长80公里，流域面积995平方公里；康都沟，长68公里，流域面积515平方公里。形成不对称羽状水系。流域在色达县境流经丘原，海拔一般为4400～4900米，河谷宽浅，一级阶地发育，形成广阔的高原平坝，河道中多支汊、心滩，迂回曲折，水流排泄不畅，沼泽发育，尤以泥曲上段为甚。往南河流逐渐下切，在炉霍县境下切较深，岭谷高差达1500米，东北各支流则切割较浅，沿河两岸有宽展的平坝。道孚以下河流继续下切，河谷时宽时窄，河谷平坝呈串珠状分布，峡谷河段，谷坡30～50°，沿河多见岩屑移动，岩块崩塌，坡麓断续出现倒石锥和泥石流堆积物。

气候上源一带长冬无夏，其余多为冬寒夏暖。干湿季分明，降水多集中于6～9月，部分地区5月降水亦多。流域内除河口一带平均年降水量在700毫米以外，其余各地大多在600毫米左右，其中雨季可占全年总量70%以上，甚至可达90%。

河流平均年径流量44.2亿立方米，多年平均流量140米³/秒（道孚站）。受地下径流和沼泽调节，径流在年内的分配相对均匀。据道孚水文站29年资料分析，代表年径流的年内分配差异较小（表Ⅵ1—13），年径流变差系数0.20，最大年平均流量210米³/秒（1965年）为最小平均流量91.8米³/秒（1973年）的2.3倍。

近百年来，鲜水河发生过10余次洪水。其中1904年最大，道孚洪峰1450米³/秒；其次是1922和1938年，洪峰分别为1120和1040米³/秒；1899、1923、1924、1933、1942、1943、1957、1965、1979、1982等年也发生过程度不同的洪水。29年中，实测最大

流量931米³/秒(1970年7月18日)，最小流量18.5米³/秒(1973年12月31日)，最大水位变幅2.91米。

河流每立方米水中含沙0.25公斤，属少沙河流。流域内水力资源蕴藏量119.6万千瓦。其中四川境内116.7万千瓦。

道孚站代表年径流年内分配表

表Ⅵ1—13

月份	各月分配百分比												全年分配	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
占全年百分比	3.2	2.4	2.8	4.3	9.4	14.9	15.4	10.4	16.8	11.3	6.1	3.2	100	1956

理塘河 理塘河又名无量河，源于巴塘县北夏塞雪峰南坡，向东入理塘县境，于大毛垭坝接纳哈日沟后转向东南流，过理塘城南转向南流，经濯桑藏坝入东朗山与太阳山的狭谷地区，再纵贯木里县中部，接纳卧龙河后入盐源县境，于县西北夹沙注入干流，全长500公里，流域面积19114平方公里，是雅砻江下游大支流。理塘河除支流卧龙河较大外，其余支流多短小，垂直汇入干流，形成羽状水系，河网密度0.34。卧龙河发源于锦屏山南麓，绕行于盐源盆地中、西部，北入木里县，于麦地乡注入理塘河，全长160公里，面积8440平方公里。

流域在濯桑以上辽阔坦荡，河谷开阔，河流切割浅，两岸阶地宽平，局部低洼地段沼泽发育(如大毛垭坝)，并有冰川湖群。濯桑以下，河流穿行于横断山地高山峡谷中，下切加剧，岭谷高差1000米左右。卧龙河口以下，河谷岭脊较坦缓，谷内深切，河流比降减小，各段比降分别为5.6‰，7.0‰和1.5‰。

流域内气温低，冬季长，无霜期短，降水较少，干湿季分明。河谷内呈现垂直差异。如理塘县年降水量742.4毫米，木里县年降水量816毫米。雨季上游集中于7～9月，下游集中于6～9月，其余各月降水稀少。

季节性融雪和降水产生的地表径流是河川径流的主要来源，上游地区的湖沼补给亦占有一定比重，对河川径流有调节作用，据呷姑(上游)22年统计，该站多年平均流量127米³/秒，到河口可达287米³/秒。径流年内分配差异不大，呷姑站代表年的年内分配，最大月(7月)分配百分比为最小

月(2月)分配百分比的7.7倍，倍比数相对较小(表Ⅵ1—14)。年径流变差系数0.23，最大年平均流量201米³/秒(1974)为最小年平均流量81.5米³/秒(1983)的2.5倍。近百年来，理塘河较大的洪水有7次，1924年洪水流量最大，流量1550米³/秒，其次是1974、1762、1965、1905、1938年。实测最大流量为1400米³/秒(1974年8月30日)，最小29.6米³/秒(1977年2月10日)。

呷姑站代表年径流年内分配表

表Ⅵ1—14

月份	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
占全年百分比	3.7	3.4	3.3	3.6	4.4	10.4	25.5	14.7	14.9	7.7	4.9	3.5	100	1981

流域内水力资源蕴藏量为225.0万千瓦，可开发量中有30万千瓦分布于支流卧龙河流域(有1.3万千瓦属云南省)。

安宁河 源于冕宁县北菩萨岗，向南流至拖乌附近汇合来自西北的北茎河后始称安宁河。干流纵贯冕宁、西昌、德昌、米易4县，于大坪附近注入雅砻江，全长320公里，流域面积11150平方公里。安宁河较大的支流分布于干流左岸，如孙水河，长80公里，流域面积1670平方公里；海河长35公里，流域面积780平方公里；锦川河，长53公里，流域面积865平方公里。右岸仅次达河长40公里，流域面积500多平方公里，余皆短小，构成不对称的羽状水系。

流域南北长268公里，东西宽42公里。地势北高南低，北部及东西两侧分别为大雪山、小相岭、螺髻山、龙帚山、磨盘山、耗牛山挟持。河谷上游(大桥以上)宽展，菩萨岗至拖乌一带地势平缓，宽谷内兼有山间盆地。中游大桥至德昌，除大桥至安宁桥一段较狭窄外，多为宽谷，有冲积锥、洪积扇及河流阶地；河槽宽而浅，河中有沙洲、心滩，水流分散，岸坡不稳，主槽摆动，德昌至河口段，河谷宽窄相间，山间盆地呈串珠状分布。西昌城南有断陷湖——邛海，有支流与安宁河相通。

气候南北变化及垂直差异均较大。如西昌、冕宁冬暖，米易以南全年无冬，夏季长达190余天。海拔2000米以上地区全年无夏，3500米以上地

区有季节性积雪。南北向的河谷，使西南暖湿气流深入谷地内部，形成丰富的降水，年降水量多在1000毫米以上，降水集中在5～10月，占全年降水总量90%以上。本区暴雨多见于6～9月，7月尤多，最大日降水量为50～100毫米。

降水为河川径流的主要来源，季节性融雪和地下水，是河川补给的组成部分，湾滩水文站28年统计，多年平均流量231米³/秒，年径流总量72.9亿立方米，为省内各河高值区。径流年内分配不均匀，7～9月径流量可占全年径流总量64%。最大月(8月)水量为最小月(5月)水量的38倍(表Ⅵ1—15)。

湾滩站代表年径流年内分配表

表Ⅵ1—15

月份	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
占全年百分比	3.2	2.7	1.7	1.2	0.7	5.5	17.2	26.3	20.4	11.7	5.5	3.9	100	1958

径流年际变化较小，年径流变差系数为0.20，最大年(1974)平均流量343米³/秒，为最小年(1972)平均流量167米³/秒的2倍。

近百年来发生过17次较大洪水。最大一次全流域洪水发生在1900年，洪峰在锦川河口至湾滩水文站，流量在松麻好、陡岩子、湾滩三处分别为6560、6310和4630米³/秒，其余洪水年份有1891、1917、1924、1929、1934、1938、1947、1950、1958、1959、1960、1965、1968、1974、1980、1981等年。湾滩水文站实测洪水最大值为3410米³/秒，(1981年6月27日)，最小流量4.7米³/秒(1979年6月6日)。

安宁河是四川西南部多沙河流，多年平均含沙量为1.41公斤/米³，水力资源蕴藏量136.5万千瓦，可开发量17.51万千瓦。

二、川江及其小支流

(一)、川江干流

长江上游干流宜宾至宜昌段称川江，长1063公里，其中在四川境内宜宾至巫山县鳊鱼溪河口，长897公里①，流域面积6.39万平方公里(不

① 实际量算为897公里，习惯用892公里。

含岷、沱、嘉陵江三大水系各河）川江在省境内支流众多，流域面积超过1000平方公里的支流就有20条（表Ⅵ1—16）。

川江河道按流域内地貌特征可分为4段：

宜宾至油溪场段，河道长289公里。流经丘陵地区，地势起伏和缓，干流河谷一般在2～5公里之间，沿河两岸有4～5级阶地。河道比降0.16‰，水流平缓，险滩较少，水面宽400～800米。

川江省境内主要支流一览表

表Ⅵ1—16

河名	流域面积（平方公里）		河长（公里）	
	一级	二级	一级	二级
南广河	4651		232	
长宁河	2050		121	
永宁河	3210		156	
塘河	1230		95	
壁南河	1070		83	
綦江	7140		205	
藻渡河		1190		95
笋溪河		1230		120
大洪河	2740		168	
龙溪河	3256		180	
龙河	2180		140	
小江	4990		240	
江里河		1783		74
普里河		1198		111
汤溪河	1600		100	
磨刀溪	3170		200	
长滩河	1760		125	
梅溪河	1970		98	
大溪河	1480		70	
大宁河	3720		150	

油溪场至涪陵段，河道长 218 公里，比降 0.25‰，流经川东平行岭谷区，地势起伏较大，河流切岭为峡，入谷成沱、滩，河谷及江面宽窄相间，江面最宽可达 1500 米，最窄处仅 250 米（黄草峡内），有猫儿、铜锣、明月、黄草等峡。河床及两岸基岩裸露，河心有石碛伸入，部分河段可见石岛。宽谷河道曲流发育，两岸有阶地分布。

涪陵至奉节段，河长 329 公里，比降 0.19‰，河流地处向斜谷地中，丘陵起伏，沟谷开阔，江面较宽，如涪陵轸溪场附近江面宽达 2 公里，河道多碛坝、漫滩，忠县以下河流中多小型暗礁。

奉节至鳊鱼溪河口段，河长 61 公里，比降 0.19‰。长江在此段横切巫山背斜，形成著名的瞿塘峡及巫峡。瞿塘峡长 8 公里，江面最窄处约 100 米。河流出峡后进入大宁河宽谷，再进入四川、湖北间长达 46 公里的巫峡。

川江位于亚热带湿润气候区，冬暖、夏热，降水较丰，霜雪少见。长江沿岸一带年降水量在 1000 毫米以上，向两岸山地呈递增的趋势。降水出现时间差异较大，重庆以东 5 月可出现较大的降水，以西则要在六月以后，降水集中于 6～9 月。盛夏常出现连晴高温的天气，泸州以东地区尤为明显。冬半年多雾，重庆雾日可达 90 余天。

川江是四川河流的总干，有千余条大小河流汇入。金沙江等五大支流占川江万县以上径流总量 85.6%，其余各中、小支流及区间来水则仅占 14.4%（见表 Ⅵ1—17）。受流域及河槽的调节，川江径流的年内分配稳定，据干流上、中、下段代表站朱家沱、寸滩、万县站统计，最大月水量与最小月水量之比在 9 以内。丰水的 6～9 月径流量占全年总径流 50%左右，枯水期 12～3 月占 12%左右（表 Ⅵ1—18）。径流的年际变化亦稳定，上述 3 站年径流变差系数均为 0.11，3 站实测系列中最大年平均流量与最小年平均流量的比值均小于 2。另外据干流寸滩水文站 1894～1985 年的实测资料分析，长江上游干流区的河川径流具有多年的周期变化，一般是连续 14～31 年的丰、枯周期，平均约为 23 年一次的连续丰水年或连续枯水年。

川江洪水来得早（5 月）、去得迟（10 月），洪水期长达半年之久。因受众多河流水情的综合影响，川江洪水排位与各支流差异较大。寸滩前三位洪水分别为 1870、1788 和 1905 年，近年对全川影响较大的“81.7”洪水，在寸滩排位第四，但所造成的灾害却很大（见河流总述）。河流每立方米水中泥沙含量均在 1 公斤以上，朱家沱、寸滩、万县的含沙量分别为 1.17、1.32 和 1.22 公斤。各中、小支流及干流省内水力资源蕴藏量 2258.11 万千瓦，可开发量 500.24 万千瓦。干流 897 公里全年通航，支流南广河、永宁河、綦

江等20余条河流全年通航里程1452　公里，总计全年通航里程2349公里。

川江万县以上径流组成表

表Ⅵ1—17

河名 / 代表站 / 特征值	金沙江	岷江	沱江	嘉陵江	乌江	中小支流及区间	川江
	屏山	高场	李家湾	北碚	武隆	万县一大支流站	万县
流量(米³/秒)	4430	2840	410	2190	1600		13400
年径流量（亿立方米）	1397.2	895.7	129.3	690.7	504.6	608.9	4226.4
占万县径流量百分比	33.1	21.2	3.1	16.3	11.9	14.4	100

川江干流径流年内分配表

表Ⅵ1—18

代表站名	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
朱家沱	3.2	2.6	2.7	3.0	7.0	11.4	15.5	15.8	19.1	9.0	6.7	4.0	100	1956
寸滩	2.8	2.6	2.9	3.7	6.9	10.1	23.0	16.4	10.8	11.9	5.1	3.8	100	1957
万县	2.4	2.0	2.0	3.0	9.2	17.7	8.1	14.9	17.4	12.4	6.9	4.0	100	1963

（二）川江小支流

1. **赤水河**　赤水河源出云南镇雄县境，上游称鱼洞河，至川、黔、滇三省交界处始称赤水河，再绕行于川黔边境于古蔺太平镇（区）入贵州习水、赤水县后，复入四川合江县，于合江县城注入长江，全长524公里，省内长450公里；流域总面积2.04万平方公里，省内占0.59万平方公里。四川境内支流仅古蔺河流域面积超过1000平方公里(1350)，长62公里。

流域地势南高北低，海拔由源地的2000余米降至下游的500米以下。沿河以山地峡谷为主，各段差异较大，上游河源至三岔，长168.5公里，流域在云南省境，落差1033米，比降6.3‰。三岔至二郎镇，长193.5公里，落差417米，比降2.2‰，流域在

贵州高原，河谷深狭，谷坡陡峻。仁怀县沙滩至二郎渡一段为狭谷，谷坡45°，江面宽度平水期50～60米，枯水期仅30米，河中滩多水急，沿河喀斯特地貌发育，明河、暗流交替出现。二郎镇以下为下游，二郎镇至复兴场长90公里，落差80米，比降0.89‰，河道大部在盆南低山丘陵带，起伏较和缓，河谷开阔，水流缓慢（除胡市至复兴场一段水面宽亦在30米左右，河中滩多流急外），水面宽多约250米，枯水期亦有180米左右，沿河多冲积阶地，河中滩、潭相间。复兴场至河口长71.5公里，落差28米，比降0.4‰，河流蜿行于盆南丘陵地带，宽窄相间，水面多在200米左右，水流平缓，水深可达2～3米，沿河阶地发育。

上游沿河谷冬季干冷，夏季湿热，年内最高温39℃，最低－5℃。降水量900～1000毫米；中下游夏季炎热、冬季温和，年降水量1000～1500毫米，6～9月可占全年降水60%以上，冬季雨量稀少。

河川径流主要来自降水，地下水补给亦较丰富。河口多年平均流量据古蔺站水文资料，最大月（6月）水量与最小月（3月）水量之比小于10。径流年际变化的变差系数0.37，大于省内一般河流。

赤水河水力资源蕴藏量127万千瓦，可开发量93.7万千瓦，大部分在贵州境内，本省蕴藏量为28.9万千瓦，可开发量9.2万千瓦。

赤水河是川黔交通要道。清光绪四年（公元1878年），川督丁宝桢沿此河首开川盐运黔航道。迄今干支流通航里程为307公里，包括干流二郎滩至合江159公里，习水河见滩至合江115公里，古蔺河古宋至江门33公里。

2. **乌江** 乌江源出贵州西部乌蒙山东麓威宁县香炉山，向东横贯贵州中北部，至思南转向北流，到沿河县入川，经酉阳、彭水、武隆县，于涪陵市城区注入长江，全长1037公里，流域面积8.69万平方公里，四川境内流长235公里，流域面积1.55万平方公里，是川江南岸最大的支流。乌江支流较多，流域面积超过1000平方公里的有24条，其中濯河、郁江、芙蓉江、大溪河在省境河长（公里）及流域面积（平方公里）分别为：135和5585、175和3800、231和7793、120和2065。

流域地势自西向东和东北倾斜，猫跳河口以上为上游，地处海拔1000～2000米的云贵高原，可溶性岩类广布，河流深切其中，河谷狭窄，谷宽50～600米不等，溶洞、暗河发育；流长326公里，落差1400米，比降4.3‰，河中滩多流急，有3处伏流河段，长约8公里，水面宽20～80米，猫跳河口至思南为中游，流长367公里，落差504米，比降1.8‰，河流夹行于大娄山、苗岭、武陵山之间，具高山峡谷特

征，河中滩多流急。思南至河口为下游，长 345 公里，落差 221 米，比降 0.64‰，河流切过武陵山进入川东南边缘山地丘陵区，河谷宽狭相间，坡度峡谷区 50°～80°、宽谷区 25°～50°，峡谷区常有山崖崩坍，巨石梗塞江心，形成比降高达 30‰以上的急流险滩，如新下连滩，滩长 80 米，落差 2.5 米，比降 31.3‰。

流域气候类型复杂，上中游为云贵高原气候，温湿，夏季短，年降水日数 165～200 天，降水量 1000 毫米以上，下游属川东春雨伏旱区，年降水量 1000 毫米左右，集中于 4～10 月，可占全年总量 80%以上，夏季炎热。

乌江径流补给以降水为主，其次是地下水。据下游武隆水文站 34 年统计，多年平均流量 1600 米³/秒。径流年内变化比较稳定，武隆站最大月（6 月）与最小月（12 月）水量之比，不到 10，夏半年（5～10 月）水量约占 75%，冬半年水量亦超过 25%，除个别月份外，各月水量相差不十分悬殊（表 Ⅵ 1—19）。径流年际变化较小，省内干流各站实测系列 C_v 值均在 0.20 以下。

武隆站代表年径流年内分配表

表 Ⅵ 1—19

各月分配百分比												全年百分比	代表年
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
3.0	3.4	3.2	8.7	16.0	20.6	8.7	7.3	13.2	9.0	4.7	2.2	100	1971

1964 年 6 月 30 日武隆出现 2.1 万米³/秒的洪水流量，超过该站实测最小流量 208 米³/秒（1976・12・9）的百余倍，水位变幅 30 多米。洪灾相对较小。

乌江属少沙河流，武隆站每立方米水中的多年平均含沙量为 0.63 公斤。流域水力资源蕴藏量 1042.59 万千瓦，可开发量 834.01 万千瓦，其中四川省境分别为：245.79 和 204.97 万千瓦。

乌江是川黔重要航道，由于险滩众多，航运发展迟缓。1949 年后，两省对乌江航道进行了整治，今四川境内干流龚滩至涪陵，支流唐昌河马家坝至两河口，官渡河官渡至濯水坝，郁江郁山镇至彭水，鸭江至河口等段均已通航。

3. **綦江** 源于贵州桐梓县北凉风垭铜鼓园。上源称松坎河，北流经贵州松坎，于两河口接纳木瓜河入川，转向西北，至四川赶水接纳最大支流藻渡

河后始称綦江，至东溪，河流再转向北流，经綦江县后转向西北，在江津白溪（羊满咀）接纳笋溪河后，于江津顺江镇注入长江，全长205公里，流域面积7140平方公里，是川江南岸较大的一级支流。流域内主要的支流有藻渡河、蒲河、清溪河和笋溪河，流域面积（平方公里）、河长（公里）分别为：1195、95，822、83，496、67，1166、127。

流域地处川东南边缘山地。地势自南向北倾斜，东北低，西南高。河源至赶水为上游，以低山为主，河流切于山间，河谷宽窄相间，呈串珠状分布，河道比降11.6‰，水流湍急，赶水至綦江为中游，以深丘、低山为主，河流蜿行其间，谷宽增大，水面宽有80米左右，河道比降1.26‰，水流比较平缓，綦江至河口为下游，以中低丘为主，河道平坦，比降0.63‰。

流域具春早、夏热、秋雨、冬暖的气候特征，平均气温11.3～18.0℃，极端最高42.3℃，最低－6.9℃，无霜期约300天，降水量1057.7毫米，主要集中于5～10月，可占全年降水总量76～80%，12～2月占全年降水量仅5～9%。

河川径流补给来自降水，地下水次之。据下游五岔水文站33年统计，多年平均流量99.5米³/秒，径流在年内分配尚均匀，最大月（6月）水量与最小月（2月）水量比约为9，丰水的5～8月，占全年总水量59%，枯水的12～2月占7.8%，各月分配相差不很悬殊（表Ⅵ1—20）。径流的年际变化较大，五岔、东溪及支流蒲河石角站的统计Cv值分别为0.28、0.27和0.30。

五岔站径流年内分配表

表Ⅵ1—20

各月分配百分比												全年百分比
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2.4	2.2	2.7	6.7	15.0	19.4	14.1	10.7	8.9	9.0	5.7	3.2	100

綦江洪水较多，1550～1984年间，流域内发生过40余次洪水，平均10年一次。明万历三十年（公元1602年）、清道光二十九年（公元1849年），1949年后的1963、1968、1976等年都曾发生过大洪水。

河流泥沙量较大，据各水文站统计，多年平均每立方米中含沙量均在1公斤以上，其中东溪站为1.19公斤，五岔为1.03公斤。

綦江水力蕴藏量33.88万千瓦，可开发量12.89万千瓦，其中省内蕴

藏量 29.58 万千瓦，可开发量 8.56 万千瓦。全年通航的河道有干流龙昌至江口 149 公里，支流藻渡河弯坛至赶水 50 公里；季节性通航蒲河万盛至三溪口 36 公里，笋溪河复兴场至羊满咀 97 公里，总通航里程 332 公里。

4. 大宁河　源出巫溪县西北新田坎，东流经西宁区转向南流，经巫溪县城，于龙溪折向东南流入巫山县，至县城东侧注入长江，长 150 公里，流域面积 3720 平方公里，是川江北岸一条较小的一级支流。大宁河主要支流有东溪河，长 53 公里，流域面积 562 平方公里；杨溪河长 25 公里，流域面积 350 平方公里；平定河长 25 公里，流域面积 534 平方公里。

流域地势自西北向东南转向南倾斜，大昌以上为中、上游，地处大巴山东南端，大部分山峰海拔 2000 米以上，下游为巫山背斜西翼，山顶海拔 1500～1800 米。各段河流深切于丛山之中，岭谷高差 600～1200 米，沿河两岸多峡谷，谷坡 50°～80°，局部有小块山间盆地。沿河偶有山崖崩坍、滑坡、岩石梗塞河道，形成较多的急流险滩。上游河源至巫溪，比降 9‰；中游巫溪至大昌，比降 1.8‰；下游大昌至河口，比降 1.4‰。

流域气候受地形影响有水平与垂直方向的变化。降水自南向北，自谷底向谷顶递增，气温则呈相反趋势。年降水量 1000～1400 毫米，夏、秋两季相对集中。

河川径流以降水补给为主。河口多年平均流量 106 米³/秒，巫溪水文站 14 年统计，多年平均流量 70.8 米³/秒。径流的年内分配不均，最大月（7 月）径流与最小月（12 或 1 月）径流之比为 12。丰水期（5～10 月）河川径流总量可占全年径流总量 80%以上，枯水期（12～2 月）仅占全年径流 5%左右（表Ⅵ1—21）。

巫溪站代表年径流年内分配表

表Ⅵ1—21

各月分配百分比												全年百分比	代表年
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.7	2.3	2.5	8.6	12.5	12.9	20.0	12.2	16.2	7.0	2.5	1.6	100	1973

大宁河约每 10 年有一次较大洪水，历史上清嘉庆八年（公元 1803 年）、道光元年（公元 1821 年）、同治八年（公元 1869 年）等几年均出现过全流域大面积洪水，并有六次大水进入巫溪县城的记录。1980 年是大宁河有

实测资料以来的最大洪水，洪峰流量在巫溪为3070米³/秒。

大宁河水力资源蕴藏量20万千瓦，可开发量3.9万千瓦。干支流通航里程165公里。

三、岷江及其支流

(一)岷江干流

岷江亦称汉江。源于岷(汶)山南麓，有岷、汶江之称。上源有二：东源弓杠岭，西源郎架山，二源汇于红桥关，一般以东源为正源，南经松潘、茂汶、汶川、灌县，过成都平原后，经乐山、犍为，于宜宾注入长江，全长735公里，流域面积13.6万平方公里(省内12.9万平方公里)。流域内支流众多，流域面积大于1000平方公里的支流有11条(表Ⅵ1—22)。多自右岸汇入，形成极不对称羽状水系。河网密度0.467公里/平方公里。

岷江干流主要支流一览表

表Ⅵ1—22

河名	河域面积(平方公里)	河长(公里)	河名	流域面积(平方公里)	河长(公里)
小姓沟	1702	110	渔子溪	1736	82
黑水河	7222	180	西河	1870	103
维尔隆河①	2130	80	大南河	3640	102
杂谷脑河	4613	152	大渡河	77400	1062
			马边河	3540	192
孟屯河②	1000	60	越溪河	2630	229

①为黑水河的一级支流。

②为杂谷脑河支流。

流域内地形复杂。灌县以上为上游，属高原山地，自河源至西宁关河谷开阔，一般为300～1000米，漳腊盆地可达2000米以上。西宁关以下，河流深切，江面与山地高差1000～2000米，河谷一般为50～100米，惟茂汶至汶川一段较为开阔。该段平均比降8.85‰，其中福堂坝至中滩铺比降为9.7‰，中游灌县至乐山，可分为二段，灌县至都江堰灌区，河流分为内外江两大水系，主流金马河(下段称正南江)，长117公里，落差305米，比降2.6‰，灌区各水系汇集于彭山县江口镇。江口镇至乐山段，逐步进入丘陵地

区，受大渡河冲积平原及强大水流的顶托，水面比降仅 0.59‰，水流平缓。中游河谷开阔，一般均在 1 公里以上，在进入丘陵区前板桥一带谷宽可达 8 公里，青神至乐山间有一段 8 公里的峡谷区，在宽阔的河谷中曲流发育。乐山至宜宾为下游，地势起伏不大，河道平均比降 0.59‰，水流平缓，水深一般为 4～6 米，水面宽 200～1000 米，河中叉流，浅滩多，河谷多呈箱形，水面与两岸高差 80～300 米，谷宽 1000～5000 米。

岷江流域气候南北差异大。茂汶以上全年无夏，寒冷干燥，冬季长达 6.5～9 个月，年降水量 370～620 毫米；茂汶至中滩铺，山区冷湿，河谷干暖，5～9 月为雨季，多霜雪、冰雹、雷暴、大风。中滩铺以下为川西暴雨区，湿润多雨，年降水量 652～1949 毫米，6～10 月为雨季，春季降雨较少。乐山以下的丘陵地区，为青衣江暴雨中心，降雨更为集中，中心区暴雨可达到 1200～2500 毫米。

河川径流补给主要是降雨，其次是地下水和少量的季节性融雪水。据高场水文站 46 年统计，多年平均流量 2840 米^3/秒，径流量在省内仅次于金沙江。径流的年内及年际变化较小，据上、中、下游各代表资料统计：上游（紫坪铺）最大月（7 月）水量为最小月（2 月）水量的 7.6 倍，下游（高场）最大月（8 月）水量为最小月（2 月）水量 8.7 倍，中游受灌区用水及丰水期排水影响，年内变化剧烈，极值月水量比超过 20 倍（表Ⅵ1—23）。

岷江上、中、下游代表站径流年内分配表

表Ⅵ1—23

月份 代表年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年百分比	代表年
紫坪铺	2.8	2.4	2.9	5.1	12.2	17.6	18.3	10.8	10.9	8.6	4.8	3.6	100	1957
彭山	1.2	2.1	2.0	2.4	4.5	7.7	22.0	19.3	25.0	9.4	2.9	1.5	100	1951
高场	2.1	2.0	2.2	3.8	6.6	12.5	17.1	17.4	15.6	11.9	5.5	3.3	100	1976

以上 3 站年径流变差系数分别为 0.11、0.1 和 0.12，为全川各大、中河流年际变化最低值。3 站最大年平均流量与最小年平均流量之比值均小于 2。

岷江洪水频繁。从公元前 180 年至今的 2000 多年中，有记载的洪水 63 次，近百年来，干流上游 1840、

1949、1958、1964 年洪水，中、下游1840、1917、1934、1981 年洪水和 1934 年的支流洪水。《眉山县志》、《乐山县志·物异》、《民国公报》载，眉山、乐山、宜宾等地 1917 年均出现大水，眉山“六月初二至初四，水高数丈，侵入城东街，三日始退…”，乐山“六月初起大水三日，初三河水暴涨，三江汇合，府河（指岷江干流）尤甚，城中水深五、六尺，仅土桥、鼓楼街未进水，西门进水淹至县署前，城东南穿过小十字淹玉堂街、育贤街、道门口……初四晨稍退尺余……沿河居民破瓦登屋脊，处处呼救，有两日不食者”。1917 年洪水在五通、犍为两地推得洪峰流量高达 5.33 万和 5.18 万米³/秒。据高场水文站 46 年实测资料，岷江洪峰的最大流量 3.41 万米³/秒（1961 年 6 月 29 日，约为其最小流量 330 米³/秒（1980 年 2 月 18 日）的 100 倍。

岷江属少沙河流，高场站多年平均每立方米水中泥沙含量仅 0.57 公斤。因水量丰富，年输沙量仍在 5000 万吨以上。

岷江主要污染物有 10 种，PH、氨氮、酚、总汞、镉 5 项的超标率有所增加，十项平均超标以 1984 年和 1985 年相比率两年分别为 9.62%和 9.67%。新增项目油类超标率高达 91.96%（表Ⅵ1—24）。

岷江主要污染物对比表

表Ⅵ1—24

项目	平均值（毫米/升）		超标率（%）	
	1984 年	1985 年	1984 年	1985 年
PH	8.15	8.13	5.30	2.16
溶解氧	8.70	8.54	5.30	10.57
COD	3.20	3.48	24.20	26.68
BOD_5	2.30	2.76	16.80	20.11
氨氮	0.30	0.26	23.30	16.70
亚硝氮	0.023	0.016	4.4	4.85
挥发酚	0.003	0.003	15.10	8.89
总汞	0.0002	0	0.40	0.26
六价铬	0.0050	0.004	0.90	6.49
镉	0.0007	0	0.50	0
石油类	/	1.15	/	91.96

岷江(不含大渡河)水力资源蕴藏量1332.4万千瓦,可开发装机容量542.5万千瓦。目前已开发装机容量为40.6万千瓦,水的利用则始于公元前三世纪"湔堰"(即今都江堰前身)工程。都江堰是岷江水利资源开发的中心,1949年以来先后修建了人民渠、东风渠、三合堰等大型输水干道,配以黑龙潭、三岔、鲁班等大型水库,至1985年,都江堰灌区范围从过去的14个县扩大为北到绵阳、射洪,东到简阳、资阳,南到仁寿、青神等27个县市的近1万平方公里地区,灌溉面积850万亩。

(二)岷江主要支流

1. **大渡河(附绰斯甲河)** 大渡河古称沫水,源于青海省果洛山南麓,上源足木足河(麻尔柯河、阿柯河)经阿坝于马尔康县境接纳梭磨河、绰斯甲河(杜柯河)后称大金川,向南流经金川、丹巴县,于丹巴县城东接纳小金川后始称大渡河,再经泸定、石棉县转向东流,经汉源、峨边县,于乐山城南注入岷江,全长1062公里(省内852公里),流域面积7.77万平方公里(省内7.04万平方公里),是岷江最大的支流。大渡河支流较多,流域面积在1000平方公里以上的28条,10000平方公里的2条(表Ⅵ1—25),河网密度0.39。

流域内地形复杂,经川西北高原、横断山地东北部和四川盆地西缘山地。在绰斯甲河口以上上游上段属海拔3600米以上丘原,丘谷高差100～200米,河谷宽阔,支流多,河流浅切于高原面上,曲流漫滩发育。至泸定为上游下段,河流穿行于大雪山与邛崃山之间,河谷束狭,河流下切,岭谷高差在500米以上,谷宽100米左右,谷坡陡峻,河中巨石梗阻,险滩密布。其中马奈至长河坝一段落差562米,比降4.6‰,两岸山地高出江面1000～2000米,谷坡40～80°之间,丹巴附近有壁立的悬崖,谷宽300～800米,河中水深、流急。中游泸定至石棉,蜿蜒于大雪山、小相岭与夹金山、二郎山、大相岭之间,地势险峻,谷宽200～300米,谷坡40～70°,水面宽60～150米,河中水深流急;沿河有多处面积较广的冲积锥、洪积扇,向南河面逐渐展宽,河漫滩、阶地断续分布。石棉以下的下游段,河流急转东流,绕行于大相岭南缘,横切小相岭、大凉山北端及峨眉山后进入四川盆地西南部的平原丘陵地带,沿河两岸山势渐缓,河谷渐阔,汉源至峨边的局部河道狭窄,河宽约60～100米,谷坡陡峭;轸溪至铜街子河长63公里,直线距仅7公里,形成一大河湾。河流两岸阶地分布广泛,并有较大面积的阶地。沙湾以下,河流进入乐山冲积平原。下游河中有河漫滩、沙洲分布。

流域上游上段为冬冷夏凉,全年少雨的高原山地气候,年降水量500

大渡河主要支流一览表

表Ⅵ1—25

河名	流域面积(平方公里)		河长(公里)	
	一级	二级	一级	二级
马曲	1945		935	
热尔卡河	1610		91	
尼柯河	1250		62	
阿柯河	5130		178	
东柯河		1062		62
青坪河	1260		61	
梭磨河	3040		160	
绰斯甲河	16900		385	
色曲		3040		150
俄日沟		1900		110
革斯扎河	2520		90	
东谷河	1860		78	
小金川	5240		151	
达维河		1790		68
金汤河	1100		72	
瓦斯河	1530		69	
田湾沟	1430		78	
安顺河	1430		63	
南垭河	1220		67	
流沙河	1170		65	
牛日河	4090		123	
官庙河	1360		76	
青衣江	13300		276	
西河		1360		52
玉溪河		1414		119
天全河		2030		90
荥经河		1000		88
周公河		1120		100

～750毫米，以降雪为主，积雪期可达5个月。其余地区属季风气候，一般具冬暖、夏热、湿润多雨的特征，年降水量1000毫米，泸定、石棉右岸地区1200～1500毫米，下游部分地区可到1400～1900毫米。暴雨多集中于中、下游地区的6～9月，7、8两月尤为突出。

河川径流主要来自降水。下游福禄镇水文站45年统计，多年平均流量1500米³/秒。有较丰富的地下水和冰雪融水补给（约占总量的20%）调节，径流变化较小。福禄镇，年内最大月（7月）水量为最小月（2月）水量的8.8倍，年径流的变差系数不足0.10，最大年平均流量1820米³/秒（1938）为最小年平均流量1170米³/秒（1973）的1.5倍。

河流洪水频繁，近200多年有记载的洪水50余次，多发生于中、下游地区，以下游为甚。《汉源县志》记载200多年来发生过25次洪水，如清乾隆十三年（公元1748年）、民国18年（公元1939年），都曾发生过大洪水。《乐山县志》记载，清光绪三十年（公元1904年）亦发生过大洪水。据《四川省五百年旱涝史料》统计，大渡河沿河14个主要城镇，受洪灾的8座，被淹没的5座。

大渡河是岷江泥沙的重要来源地，福录镇多年平均含沙量0.475公斤/米³，年输沙量2247万吨，为岷江福录镇大渡河口以上年输沙量44%。

大渡河列为国家十大水力资源基地之一。四川省境内，水力资源蕴藏量有3102.4万千瓦，可开发量2336.8万千瓦。

绰斯甲河 源于青海省班玛县，上游称杜柯河。自色达县东北进入省境，向东南流经壤塘接纳色曲河后始称绰斯甲河，渐转东流，经金川县境，于金川可尔因注入大渡河（大金川），长365公里，流域面积1.96万平方公里，是大渡河上游最大支流。绰斯甲河主要支流有色曲和俄日沟。流域面积分别为985和570平方公里，河长为64和60公里。这些较大的支流均自右岸汇入，形成不对称的羽状水系。

流域位于川西北高原，上游流经海拔4400～4900米丘原面上，河谷宽阔，下切较浅，省界至壤塘一段河道比降为4.8‰。入壤塘后河流下切，河谷深狭，岭谷高差300～400米。其下至河口河谷逐渐展宽，河床比降6.7‰。上游地区气候长冬无夏，春秋短，年平均气温在0℃以下，中、下游地区气温有所上升，在河谷区气候干燥，年降雨量700毫米左右，5～9月可集中全年降水总量的80%。

降水和季节性冰雪融水是河川径

流的来源。经推算① 河口多年平均流量 191 米³/秒，年径流总量 60.2 亿立方米。据相岭流域(足木足)资料，径流年内变化较大，最大月与最小月水量比值超过 10 倍；径流年际变化不大，其变差系数在 0.2 以下。水力资源蕴藏量 164.3 万千瓦，可开发量 40.4 万千瓦。

2. **青衣江** 源出宝兴县东北巴郎山南麓，上段称东河，至县城北与西河汇合后称宝兴河，南流至芦山、天全县边境飞仙关附近汇合天全河、荥经河后始称青衣江。向东南，于雅安接纳周公河，至洪雅接纳花溪河，过夹江于乐山附近草鞋渡注入大渡河，河长 276 公里，流域面积 1.33 万平方公里，是大渡河下游最大支流。青衣江水系河网密度每平方公里 0.47 公里，其中流域面积超过 1000 平方公里的河流 5 条，即西河、玉溪河、天全河、荥经河、周公河，除玉溪河外，其余大支流均自右岸汇入，形成扇状水系。

流域内炳灵、荥经、天全、宝兴、大川一线以北、以西的干支流流经海拔 1000 米以上高山峡谷区；以南、以东为海拔 600～1000 米低山丘陵区。流域西北为邛崃山，南有大、小相岭和峨眉山，东段敞开，东部干流河谷多为“U”型，其余多为“V”型。飞仙关以上干流上游河道穿行于高山峡谷之中，河道比降 12.4‰。其下为中、下游，河流迂行于低山丘陵间，水面增宽，河中多汊流、沙洲。河道比降，飞仙关至洪雅中游段 1.90‰，洪雅至河口段 0.87‰。两岸阶地发育，区内地质构造复杂，曾发生过 6～8 级地震多次。流域内冬暖夏凉，温和湿润，降水丰富，年平均降水量 1000 毫米左右，由东南向西北递减，雅安年平均降水量 1775 毫米，宝兴 983 毫米，7～9 月占全年总量 60%左右；12～2 月仅占全年总量 4%。降水的年际变化，雅安的多雨年降水量为 2510.4 毫米，少雨年仅 1204.2 毫米，相差 1300 多毫米。日暴雨量雅安 339.7 毫米，下游千佛岩则高达 565 毫米。

降水为河川径流的主要来源。据多营坪、夹江 30 余年统计，流量分别为 372 和 515 米³/秒，径流深分别为 1334.4 和 1052.3 毫米，为全省各大河流之冠。受流域和地下径流的调节，径流年内变化较小，7～9 月总水量多营坪、夹江分别占全年总水量 55%和 54%，而 12～2 月总水量上 2 站分别可占年总水量 7.6%和 6.9%，最大月与最小月水量比亦在 10 倍左右(表 Ⅵ 1—26)。

① 据长江流域规划办公室。

青衣江中、下游代表年径流分配表

表Ⅵ1—26

代表站	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
多营坪	2.3	2.1	3.3	3.8	8.1	8.5	14.9	26.6	13.4	8.9	4.9	3.3	100	1958
夹江	2.1	2.1	3.2	6.7	6.8	8.0	18.0	18.3	17.4	9.1	5.5	2.8	100	1953

径流年际变化的变差系数二站均为0.14，夹江站34年实测资料中，最大年平均流量655米³/秒(1954)为最小年平均流410米³/秒(1979)的1.6倍。

近200年来，青衣江出现过20余次较大的洪水，据《夹江县志》载：清康熙元年(公元1662年)，《雅州志》载：清康熙六十年(公元1721年)，《天全州志》载：清嘉庆四年(公元1799年)，《夹江县志》载：民国六年(公元1917年)都曾发生大洪水。经实测或推算，青衣江干支流较大的洪水有：干流夹江站1917年洪水，洪峰流量18700米³/秒；多营坪1955年洪水，洪峰流量11900米³/秒。此外，夹江尚有1886、1931、1947、1887、1981等年的洪峰流量超过10000米³/秒。支流宝兴河铜头场1966年洪水，洪峰1980米³/秒；鱼溪河渔溪1934年洪水，洪峰2600米³/秒；荥经河荥经1903年洪水，洪峰5080米³/秒；周公河孔坪1887年洪水，洪峰5380米³/秒；花溪河天宫1979年洪水，洪峰4440米³/秒；刘边河余坪1886年洪水，洪峰1160米³/秒等均为最大洪峰。

青衣江河流泥沙较少。据青衣江干流夹江站28年泥沙实测统计，每立方米河水中含沙为0.6公斤。含沙量沿河而上略有增加，河流泥沙主要来源于宝兴至多营坪段及支流玉溪河、天全河和荥经河。侵蚀模数，干流夹江以上平均每平方公里为758公斤，多营坪1018公斤，宝兴至多营坪区间为1190公斤。

青衣江水力资源蕴藏量为424.02万千瓦，可开发量167.93万千瓦。

四、沱江

沱江源于茂汶东南边境的九顶山南麓，其源头有3：东源绵远河，中源石亭江，西源湔江。绵远河为干流，流经绵竹北部山地，出汉旺峡谷入成都平原，至广汉连山镇的石亭江，于金堂赵镇纳来自岷江水系的青白江、毗河后始称沱江。沱江穿金堂峡后进入丘陵地区，向东南流经简阳、资阳、资中、

内江、富顺等县市于泸州注入长江。河流自绵竹县断头岩下的大黑湾至河口，全长 702 公里，流域面积 27860 平方公里，是四川盆地腹部的重要水系、长江的一级支流。

沱江流域东西窄、南北长，部分水量来自岷江。流域地势自西北向东南降低，河道平均比降 3.35‰。上游，河源至金堂长 200 公里，在山区河谷狭窄，谷坡 40°以上，河流深切，河道比降在 10 ‰以上，水流湍急，有跌水和深潭；进入平原后，河谷转宽平，地下径流丰富。金堂至内江为中游，长 300 公里，河道比降 0.49‰；河流在龙泉山北端形成 3 处“V”型谷，其余各处均为比较开阔的“U”型谷，谷坡 10°～20°，河岸 10～20 米，河床有卵石漫滩及沙洲分布，河中滩、沱相间，资阳以下，河流深切基岩，形成嵌入曲流。内江至河口为下游，长 202 公里，比降 0.33‰，水流迂回曲折，两岸有零星阶地与低矮丘陵连接，形成断续分布的缓丘平坝，沱江支流较多，自上而下，左岸有清溪河、资水河、蒙溪河、大清流、赖溪河；右岸有石亭江、湔江、毗河、绛溪河、球溪河、釜溪河，构成树枝状水系。支流中，流域面积超过 1000 平方公里的有 8 条。釜溪河流域面积最大，为 3540 平方公里，赖溪河最长，为 238 公里。

流域内气候春旱夏雨，无酷暑严寒，多年平均气温 15℃～18℃，无霜期长达 270～320 天，多年平均降水量 1100 毫米左右，其中山区 1200～1400 毫米，丘陵区 900～1000 毫米。降雨多集中于夏季，最多为 6～9 月，四个月降雨总量可占全年的 65%，且多暴雨。

径流主要来自大气降水，河流水量较丰富。下游李家湾站 34 年统计，多年平均流量为 410 米^3/秒，径流在年内的分配不均匀，下游地区尤为突出（表 Ⅵ1—27）。河流各段最大月与最小月水量之比都超过 15，李家湾最大月（9 月）为最小月（4 月）水量的 20.7 倍。6～9 月，各段总水量，均相应超过本段全年总水量的 50%，中、下游地区则在 70%左右，径流年际变化较大，各段径流变差系数都在 0.2 左右，实测最大年平均流量与最小年平均流量的比值均在 2 以上，多数在 2.5 以上，下游李家湾最大年平均流量 606 米^3/秒（1961），为最小年平均流量 210 米^3/秒（1969）的 2.9 倍。

自晋泰始八年（公元 272 年）以来的 1000 多年中，沱江曾发生过 40 余次洪水。《富顺县志》，元定帝二年（公元 1325 年）、《内江县志》清乾隆十年（公元 1745 年）、光绪二十四年（公元 1898 年）均有记载。1981 年沱江出现历史上罕见洪水，在干流上游（三皇庙）为首大洪水，中游（登云岩）为第二大洪水，下游（李家湾）为第四大洪水。上述三处的洪峰流量分别为：8110、

沱江上、中、下游代表站年内径流分布表

表Ⅵ1—27

代表站	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
三皇庙	4.6	3.7	1.1	1.9	7.9	10.9	13.3	18.8	14.0	10.5	8.8	6.5	100	1958
登云岩	2.2	2.2	1.8	1.8	3.4	7.7	23.2	13.6	26.4	10.8	5.2	1.7	100	1982
李家湾	1.9	1.6	1.6	1.3	4.8	7.0	19.0	14.9	26.9	12.4	6.2	2.4	100	1975

14000和15200米³/秒。

沱江含沙量较大，每立方米水中泥沙量为0.95公斤(李家湾)，在长江上游干流各支流中仅次于嘉陵江。河流泥沙量多在0.9公斤以上，金堂以上小于0.8公斤。

沱江流域每年向江河排泄的污水在3亿吨以上；废渣的排放，仅内江市区每年倾入沱江即有40多万吨。1984年出现超标的污染物有70项，1985年超标率又有上升，原未出现超标的六价铬、镉、铅3项也出现了超标，13个项目的平均超标率，由1984年的11.0%猛增至19.5%，增长近1倍。其中剧毒重金属(汞、镉、六价铬、砷、铅)的超标率由1984年0.104%增至0.788%，增长6倍(表Ⅵ1—28)。

沱江水力资源蕴藏量152.64万千瓦，可开发量26万千瓦。干流赵家渡至泸州市516公里，支流有563公里可全年通航；其余9条支流有411公里可季节性通航。

五、嘉陵江及其支流

(一)嘉陵江干流

源于陕西凤县秦岭南麓，向南与西汉水汇合后流径略阳、阳平关入川。过广元，在昭化接纳白龙江，南流至阆中，东河自左岸来汇，在南部王家场接纳西河，至合川，渠江、涪江分别在左、右岸汇入，于重庆朝天门注入长江，全长1120公里，在省境内河长796公里，干流流域面积3.92万平方公里。嘉陵江支流众多，四川境内流域面积超过1000平方公里的支流有8条(不含渠、涪江的支流)，其中白龙江、渠江、涪江流域面积均在3万平方公里以上(表Ⅵ1—29)。干流、渠江、涪江三大水系，在合川附近汇集，构成了树枝状水系。

沱江主要污染物对比表

表Ⅵ1—28

项目	平均值(毫克/升)		超标率(%)	
	1984年	1985年	1984年	1985年
PH	8.00	7.97	4.50	6.34
溶解氧	6.60	6.95	6.00	9.16
COD	5.40	4.22	20.10	29.7
BOD	3.40	2.1	15.10	29.7
氨氮	0.15	2.58	54.30	59.4
亚硝氮	0.117	0.095	44.20	47.2
挥发酚	0.002	0.005	2.10	7.86
氰化物	0.002	0.003	0.50	1.27
砷	0.002	0.002	0.25	0.5
总汞	0	0	0.27	0.52
六价铬	0.001	0.005	0	0.75
镉	0	0.001	0	1.67
铅	0.0020	0.002	0	0.5

广元以上为上游，长365公里，流经于1500～2500米的秦岭、摩天岭、米仓山中、低山地带，河流深切，山川相对高差400～1000米。多宽度100～200米的“V”型谷，谷坡在40°以上，河谷两岸常有滑坡、崩坍、泥石流出现。河道中礁石、岩滩众多，两岸沟壑出口处形成若干冲积锥、洪积扇、河床中巨石林立。河道纵比降为3.8‰，水流湍急。广元至合川为中游，长662公里，斜贯于盆北低山、深丘地带，流域海拔逐步由400～1000米降200～400米，广元至苍溪段，河流横切剑门山，谷宽500～1000米，其余各河谷段宽度大多在1000米以上，有的可达2000米，形成“U”型谷。河床多漫滩、沙洲及心滩，水流洄行于深槽与浅滩之间。河流处于下切与侧蚀的发育阶段，河曲发育，有“九曲回肠”之称。沿河两岸有五级阶地，其中一级阶地保留比较完好，面积大。若和方山浅丘相联接，即构成面积广阔的缓丘平坝，如蓬安、南充一带，成为中游农业相对集中的地区。河道平均比降减缓至

0.30‰左右，水面宽 100～400 米，合川至河口为下游，长 93 公里，与河流切过华蓥山复背斜轴部形成著名的嘉陵江小三峡。峡谷两岸为 600～980 米的山岭夹峙，水面宽 150～200 米，三峡以外，丘陵起伏，谷底有卵石河漫滩、沙洲，两岸多阶地。遇硬岩形成“碚”，碚、峡、沱、滩相间成串。河谷及水面宽度相差比较悬殊，河床多以基岩构成，河道平均比降受长江水面控制，更加平缓，在 0.2～0.30‰之间。

嘉陵江干流（省内）主要支流一览表

表Ⅵ1—29

河名	流域面积（平方公里）		河长（公里）	
	一级	二级	一级	二级
羊膜河	1040		110	
白龙江	31808		576	
清江河		2846		140
东河	5210		264	
盐井河		1370		150
西河	3490		260	
渠江	39211		720	
涪江	36400		700	

嘉陵江干流区绝大部分属亚热带季风气候，年降水量 1000 毫米左右，上游干旱少雨，降雨时间滞后，多大风，7～9 月是嘉陵江降雨集中的时期，3 个月降水量超过全年降水量之半。

嘉陵江干流水量比较丰富，据武胜水文站 42 年统计，多年平均流量 894 米³/秒，北碚水文站 45 年统计，多年平均流量 2185 米³/秒。但径流在年内的分配不均。武胜站最大月（8 月）水量为最小月（3 月）水量的 14 倍，7～9 月约占全年总水量的 55%，各月径流比重相差亦大（表Ⅵ1—30）。径流的年际变化各段差异较大，以新店子、武胜、北碚分别代表上、中、下游的径流年际变化，其 C_v 值分别为 0.44、0.26 和 0.23。和省内各大河相比都比较高，即年际变化较大。

嘉陵江干流代表站径流年内分配表

表Ⅵ1—30

代表站	各月分配百分比												全年百分比	代表年
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
武胜	2.3	2.0	1.9	2.5	5.4	9.8	10.1	27.5	17.1	13.2	5.1	3.1	100	1947

公元733年以来的千余年中，嘉陵江干流出现过62次洪水，干流上10座比较重要的城镇，均受过不同程度的水灾，曾被洪水淹没的城市即有9座。据《保宁府志》北宋大中祥符九年(公元1016年)，又据凤县等志记载南宋绍熙二年(公元1191年)，《昭化县志》载清康熙十一年(公元1672年)，以后的1857年、1870年、1903年、1937年、1956年、1981年嘉陵江均有洪水为害，近百年来，南充大水入城的记录即有5次。1956年6月25日南充当时水位为275.22米，流量26300米³/秒的洪水，除南充城被淹没外，所属16万亩地亦受灾。

嘉陵江洪水也是长江洪水的重要来源。据宜昌50次洪峰分析，嘉陵江洪水为主要来源的约占43%，宜昌8个较大的洪峰中，嘉陵江洪水量占总量20%以上的次数超过55%。

嘉陵江在省内各大河中泥沙含量最大，以上游特别明显。新店子、武胜和北碚3站20年以上多年平均每立方米水中的含沙量分别为：5.80、2.64和2.27公斤。以北碚代表输入长江的沙量计，每年输向长江的沙量可达1.56亿吨，为长江泥沙主要来源之一。

嘉陵江大部分江段水质较好，1985年溶解氧、COD、BOD、氨氮、挥发酚、砷、总汞等7项的超标率均有所上升，11个项目的平均超标率由1984年的6.58%上升为8.77%，新增项目中石油类超标较高(表Ⅵ1—31)。

该江干流省内水力资源蕴藏量499.39万千瓦，可开发量341.28万千瓦。为嘉陵江流域3大水系之首。内河航运发展较早。目前干支流水系通航里程已达1603公里。

(二)嘉陵江主要支流

1. 涪江　源出四川松潘雪宝顶北坡三岔子，向东南流经平武、江油、绵阳、三台、射洪、遂宁等县市，于合川县城注入嘉陵江，全长700公里，流域面积3.64万平方公里，是嘉陵江右岸最大支流。流域内支流较多，河网密度每平方公里0.40公里。主要支流有10条(表Ⅵ1—32)。

嘉陵江主要污染物对比表

表Ⅵ1—31

项目	平均值(毫米/升)		超标率(%)	
	1984年	1985年	1984年	1985年
PH	8.17	8.26	17.50	13.42
溶解氧	6.70	7.48	4.70	8.33
COD	5.40	7.6	10.10	17.92
BOD	4.50	2.76	4.30	9.58
氨氮	1.19	0.869	19.70	25.92
亚硝氮	0.032	0.024	4.80	0
挥发酚	0.006	0.003	6.50	12.83
氰化物	0.004	0.002	1.60	0
砷	0.006	0.004	0.50	1.66
总汞	0.0008	0.0001	2.10	6.86
镉	0.0007	0	0.60	0
石油类	/	0.168	/	13.64

除火溪河、梓桐江自左岸汇入外，其余各主要支流均自右岸汇入，形成不对称的羽状水系。

流域地势自西北向东南倾斜，江油以上延伸至若尔盖高原东南边缘山地，其下始入盆地。武都镇以上为上游，地处海拔4500～5000米的高、中山区，河流深切，河谷狭窄，谷宽100～300米，谷坡45°左右，呈“V”型或箱型谷，岭谷高差200米以上。水面宽一般为30～80米，河道比降5.8‰，河中滩多流急。平武以下山势降低，两岸有断续阶地分布。武都镇至遂宁为中游，河流流经方山丘陵及缓丘平坝区，河谷宽阔，谷宽一般为2～8公里，鄢口一带可达10公里。河道比降减为0.9‰，河流水面开阔，水较浅，河中分流汊道较多，沙洲、漫滩发育。河流两岸有广大的冲积阶地。遂宁至河口为下游，河流为中丘束狭，河床稳定，坡度平缓，比降仅0.4‰，两岸阶地与江面高差增大，到合川附近，一级阶地相对高度达25米。

西北部受地形影响，降水较多的

安县、武都镇一线流域暴雨中心区，最大24小时降水量可达577毫米(1972年)。上游地区，年平均降水量850毫米左右，5～9月占全年降水总量的84%，常有暴雨、大风和冰雹天气。中、下游地区，年平均降水量1000毫米，7～9月可占全年降水总量的74%。

涪江主要支流一览表

表Ⅵ1—32

河名	流域面积(平方公里)		河长(公里)	
	一级	二级	一级	二级
火溪河	1490		119	
平通河	1166		126	
通口河	4160		145	
白草河		1303		80
安昌河	1180		95	
凯江	2620		213	
梓桐江	5200		340	
鄞江	2090		145	
安居河	4560		237	
小安溪	1720		170	

河流补给主要来自降水，其次是地下水。据下游小河坝站34年统计，多年平均流量490米^3/秒。径流在年内的变化很大，代表年内分配的最大月(8月)水量为最小月(2月)水量的20余倍，7～9月水量可占全年总水量的58%(表Ⅵ1—33)。

小河坝代表年年内径流分配表

表Ⅵ1—33

各月分配百分比												全年百分比	代表年
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.5	1.4	1.5	2.3	4.0	5.4	13.2	29.6	15.3	17.6	5.4	2.8	100	1960

径流的年际变化是上游较小，下游较大。其变差系数值，上游在0.2以内，中、下游可超过0.2。

涪江洪水频繁。据省洪水办公室及内河航运史资料统计，公元277年以来的1000余年中，涪江曾发生过上百次洪水，《绵阳县志》载清光绪十五年（公元1889年）曾有大洪水。较大的洪水有中游的1889、1902、1917、1945、1981年，下游的1879、1903、1945、1937、1981等年的洪水。中游排位第五的1981年洪水，绵阳地区受灾的县市即有11个。近500年来，涪江沿岸的15座城镇中，干流7座，支流6座城市曾被淹没过。

涪江泥沙较多，每立方米中为1.23公斤（小河坝），是嘉陵江泥沙的主源之一。河流水力资源蕴藏量372.3万千瓦，可开发量133.2万千瓦。内河航运今干支流通航里程1328公里。

2. **渠江（附州河）** 渠江有2源。东源州河，源于大巴山；西源南江为正源，源于米仓山，在巴中县纳恩阳河后称巴河。巴河南流经平昌入渠县，于渠县三汇镇接纳州河后始称渠江，西南经广安，于合川县城东北汇入嘉陵江，全长720公里，流域面积3.92万平方公里，是嘉陵江左岸最大支流。渠江支流众多，水系发育，河网密度为0.32。主要支流有12条，且大多分布于上、中游，与干流组成树枝状水系（表Ⅵ1—34）。

流域地势自北向南倾斜，南江、通江、宣汉一线以北属米仓山、大巴山南坡的中、低山山地，海拔1400米左右，河谷多呈“U”型，谷宽约250米，河道比降5.1‰；以南至广安为中游，流域为低山丘陵过渡带，由海拔1000米降至400米，河谷逐渐开阔，河谷呈浅凹形，谷宽400～800米，河流下切于台状低山与方山丘陵之间，河道曲折、两岸有漫滩出现，局部地段形成“石龙过江”，出现急流陡坎，平均比降0.13‰，广安至合川为下游，流经方山丘陵地带，东部受华蓥山影响坡度较陡，其余各地坡度平缓，河谷呈“U”型，谷宽500～1000米，两岸有1～3级基座阶地，分别高出江面18～80米，河中滩多沱长，河道平均比降0.24‰，纵剖面呈阶梯状。

流域气候上游夏秋多雨，中下游春末夏初多雨，流域内年平均降水量在1000毫米以上，7～9月集中全年降水量的60～70%，且多为暴雨。

河水补给主要来自降水，其次是地下水，据下游罗渡溪站32年统计，多年平均流量为730米^3/秒。该站最大月（7月）水量为最小月（2月或6月）水量的25倍以上，7～10月水量占全年总水量80%以上，7～9月也占70%以上，且各月水量相差很大，枯水期延续时间长（表Ⅵ1—35）。径流的年际变化很大，年径流变差系数全流域

均在0.30以上，一般为0.33。

渠江主要支流一览表

表Ⅵ1—34

河名	流域面积(平方公里)		河长(公里)	
	一级	二级	一级	二级
神潭河	1340		105	
恩阳河	2920		140	
坦溪河	1010		76	
大通河	7650		223.7	
肖口河		2160		130
小通江		1900		197
渐滩河		1815	80	
州河	11180		306	
后河		3385		148
中河		1355(3)		90(3)
明月江		1338		100
流江河	3180		224	

罗渡溪代表年径流年内分配表

表Ⅵ1—35

各月分配百分比												全年百分比	代表年
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.1	31.3	14.9	24.1	18.3	2.5	1.5	100	1955

渠江洪水较多，洪枯变幅大。自宋以来，至少有49次较大的洪水，据《保宁府志》宋开宝元年(公元968年)，又《渠县志》清雍正二年(公元1724年)、《巴中县志》光绪十六年(公元1890年)都曾发生大洪灾。按实测或推算所

得，干支流最大洪水发生情况，前三位洪水发生时间各不相同：南江大佛为1926、1957、1974；渐滩河神河口为1902、1975、1952；大通江毛峪为1965、1926、1974；巴河凤滩为1847、1926、1870；渠江罗渡溪为1847、1870、1903。近500年来，渠江干流、支流18座县以上城镇，均受过不同程度的洪灾，其中被淹没过的城镇干流3座，支流5座。

渠江泥沙较多，主要来自州河，每立方米中泥沙含量分别为：州河东林站1.35公斤，巴河凤滩站0.94公斤，干流罗渡溪站1.20公斤。

渠江流域省内水力资源蕴藏量为179.63万千瓦，可开发量76.51万千瓦。迄今干支流全年通航里程为1921公里，尚有528公里季节性的通航河段。

州河是渠江最大的支流，干流前河源自大巴山南城口县光头山，西北流入宣汉县境，折向西南，于宣汉县城北接纳最大的支流后河始称州河。州河经达县市，至渠县三汇镇注入渠江，长306公里，流域面积1.18万平方公里。主要支河有后河及后河支流中河，河长和流域面积分别为148、90公里和3385、1355平方公里，明月江长100公里，流域面积1338平方公里。流域地势自东北向西南倾斜，全流域除源头及中下游局部地段呈狭谷外，一般较开阔，河道比降较小，全河平均为1.26‰，河源至宣汉2.05‰，宣汉至达县0.46‰，达县至河口0.54‰。河中滩沱相间，险滩少见，局部河床中有“石龙过江”形成的陡坎，沿河两岸有阶地断续延伸，形成若干河谷平坝，如达县城西南的河市坝。

流域气候，上游山地阳坡，年降水量1300毫米，进入宣汉县境，地形起伏悬殊，气候差异大。年平均降水量1207毫米，最大月（9月）降水占全年总量17%，最小月（1月）降水不足全年总量1%。

河流补给主要来自降水，下游东林水文站31年实测多年平均值为170米^3/秒。年内分配与降雨大体一致。9月水量最多，约占全年总水量23.7%，最小月（1月）水量约占全年总水量1%，相差20余倍，5～10月水量占全年总水量88%，其余各月水量极少（表Ⅵ1—36）。径流年际变化很大，上游二支流C_v值均在0.40以上，干流东林的C_v值为0.33。

州河自明代以来发生过20余次洪水。据《东乡县志》明万历十一年（公元1583年）、《太平县志》清嘉庆十三年（公元1808）、《万源县志》清光绪二十九年（公元1903年）都曾发生大洪灾。

东林站代表年径流年内分配表

表Ⅵ1—36

各月分配百分比												全年百分比	代表年
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1.0	1.0	1.0	5.7	11.4	14.5	14.1	9.8	23.7	14.6	2.0	1.2	100	1973

六、黄河支流

黄河上游干流经川西高原阿坝、若尔盖两县与青海、甘肃交界处，绕过阿尼玛卿山，形成黄河第一湾。这一河段长约60余公里。在省境内黄河支流主要有：贾基河(贾曲)长120公里，流经阿坝的西和北部；白河(嘎曲)长400余公里；黑河(墨曲)长600余公里。白河、黑河均源于红原县南部岷山山脉，自南向北流，分别于若尔盖县唐克附近和甘肃省玛曲县东南注入黄河，是黄河上源最大支流。黄河水系在省境内流域面积共有17224平方公里，年径流总量44.24亿立方米。

白河与黑河的流域特征有明显差异。黑河上游较白河上游河网密，流域面积亦较大，特别中、下游流域面积显著增加，白河则显著收缩。由于河流在宽阔坦缓的高原上，两河河谷都十分开阔，下游谷宽约14～18公里，中游2～4公里，上游多不及1公里。河谷纵比降都很小，黑河中、下游比降最小，只有0.2～0.3‰；白河略大，中、下游为5.4～2.5‰。两河流速亦很小，黑河中、下游为0.42～0.8米/秒；白河为0.8～1.0米/秒。径流补给60%来自地下水，水位变化很小，黑河中、下游水位年变幅只有1.6米；白河也只有3.5米。两河流域内河道曲折，曲流、河汊、牛轭湖、沼泽众多。

第二章　湖泊、沼泽和冰川

第一节　湖　　泊

四川省有水面面积大于400平方米的湖泊1043个，其中大于1平方公里的49个，水面总面积约120平方公里。水面面积最大的是川滇边界的泸沽湖，其次是邛海、马湖、赞多错那马湖、叠溪湖、小南海、落水湖、新路海等。

四川省湖泊成因类型有：内营力湖盆，有地震湖（如小南海）、断陷湖（如邛海）等；外营力为主的湖盆，有现代冰川湖（如新路海）、侵蚀湖、溶蚀湖（面积多不大）等。前一类湖盆的宽深比值小，湖岸线曲折，湖水较深，多在数十米以上，湖泊容积大；后一类湖盆的宽深比值大，岸线较平直，湖水浅，一般不足10米，有的仅数十厘米，容积较小。

四川的湖泊多分布在川西北高原及川西南山地，多在海拔2000米以上，有的超过4000米（新路海），由于气候高寒，湖泊周围沼泽发育，湖水面不断缩小。泸沽湖原有水面面积70多平方公里，现在仅50多平方公里。

一、泸沽湖

位于川西南盐源县左所和云南省宁蒗县永宁之间，北纬27°38′～27°43′，东经100°50′～100°55′，地处横断山脉中段。湖区年降水量730毫米，雨季为7～9月，集中全年雨量的85%以上，干湿季分明。湖盆四周为高山环绕，分布有沼泽及湖滨阶地。湖水由大气降水补给，通过湖周10余条溪涧和10余处地下水露头，向湖盆提供水源。湖泊水域由两大部分组成，即西侧的亮海和东侧的草海。前者面积为50.8平方公里，后者7.4平方公里（以沼泽为主）。平均长9.5公里，宽约6公里，湖岸线长44公里，总面积58.2平方公里。湖水最大深度73.2米，水面海拔2685米，总

容水量 20.32 亿立方米。

二、邛海

位于西昌城东南 2 公里，北纬 27°47′～27°52′，东经 102°16′～102°21′，湖区海拔 1510—1700 米。年降水量 1039.3 毫米，5～10 月降水量可超过全年总量的 90%。因降雨集中、强度大，源于湖区以南螺髻山的小河带来大量泥沙，淤积于盆周，缩小了湖水面积。邛海是一个断陷湖，湖长 10 公里，平均宽 3 公里，呈西北～东南向，面积 31 平方公里，平均水深 14 米，最大水深 34 米。湖水总量 3.2 亿立方米。

三、马湖

位于雷波黄琅以西 1 公里许，北纬 28°23′～28°26′，东经 103°46′～103°47′，湖泊为群山环绕。湖区降水量在 800 毫米以上，夏秋两季可集中全年降水的 80%以上。湖泊水源补给主要来自大气降水，也有比较稳定的地下水，湖水水位稳定。湖盆是地震作用形成，迄今尚存一座长约 300 米的天然堆石大坝。湖泊呈长方形，南北长 5.5 公里，东西宽 2 公里，湖水面积 7.32 平方公里。湖水最大深度 134 米，平均深度 65.7 米，水深在 100 米以上的水域约占总面积的 27%，是我国第三大深水湖泊。湖盆总容积为 4.81 亿立方米，容水量为全省第二大湖，水面面积居第三位。湖面海拔高程 1101 米。

四、赞多错那马湖

位于新龙县城西北约 40 公里沙鲁里山东侧山原区，北纬 31°06′，东经 99°58′，湖区年降水量 600～700 毫米，集中于 5～9 月。湖泊主要接受降水补给。在古冰作用下，赞多错那马湖四周，形成众多的高山湖群，湖泊多呈狭长形。赞多错那马湖长约 7 公里，宽仅 0.6 公里左右，岸线平直，总面积约 4 平方公里。是川西高原上最大的湖泊。

五、叠溪海子

位于茂汶羌族自治县较场乡，北纬 32°03′，东经 103°42′，1933 年地震岷江河谷两岸山石崩坍，阻塞河道，形成长 10 余公里，最宽处 0.7 公里。湖水最深处可达 81 米。典型的地震堰塞湖，长期稳定存在。

六、小南海

位于黔江土家族自治县南海乡和后坝乡的崇山之中，北纬 29°04′，东经 108°45′，湖区年平均降水量 1220.9 毫米，多集中于 5～9 月，降水成为小南海主要补给，在近 100 平方公里的湖泊集雨面积内，有板夹溪（长约 20 公里）、白鹤溪（长 10 公里）等众多溪河汇入湖盆。湖泊是 1866 年地震阻塞河流而成。岸线曲折，湖中尚有三座小

岛，湖面长约5公里，最宽处可达0.9公里。湖水平均深度30余米，最大水深50米，湖水位变化小，极端最高水位674.2米，最低水位666.58米。总蓄水量7020万立方米。是四川东部最大湖泊。

七、落水湖

位于雷波县城东北2公里，北纬28°16′，东经103°35′，湖区地处金沙江河谷区，年平均降雨量863.6毫米，降雨集中于夏秋两季，约占全年总量80%。湖面南北长约1.7公里，东西宽约0.5公里，面积1平方公里。平均水深7米，最大水深13米，总蓄水量474万立方米。

八、新路海

位于德格县城东约100公里，北纬31°51′，东经99°07′，湖区地处横断山脉北段的雀儿山，海拔6000余米的多浦峨扎雪峰的冰舌自湖盆四周直伸湖水之中。为省内著名的冰川湖。湖盆北部宽长，南部短窄，总长5公里左右，宽1公里，最窄处仅0.3公里。

此外，川西高原还分布着为数众多的高原湖泊，多属古冰川剥蚀作用残留的湖盆积水而成。多成群出现。如理塘县境的冬错、兴伊错、郎沃错、哲如错湖群，若尔盖沼泽区的哈丘、兴错、莫乌错尔格湖群等。岷山的松潘、南坪县境，有发育在古冰川终碛堤上的钙华围堤湖盆，如黄龙寺和九寨沟中的泥石流、滑坡、崩塌物阻塞及钙华堰塞湖盆。

第二节 沼 泽

四川沼泽总面积约4000平方公里，主要分布于西部地区，全省95%以上的沼泽位于阿坝藏族自治州的若尔盖、红原、阿坝等县。此外，甘孜州大部分县及凉山州个别县也有零星分布。

一、沼泽类型

若尔盖高原泥炭沼泽　是国内最大的表露泥炭沼泽区，是沼泽化较重的集水区（含低洼积水和多丘积水沼泽），面积为3866.7平方公里。

若尔盖沼泽位于青藏高原的东北缘，北纬32°20′～34°10′，东经102°15′～103°50′，包括黄河上游支流黑河与白河流域。为海拔3400米以上的山原，以宽谷及丘陵为主，两河上游及外围有低山分布。黑河有平整的一级阶

地，白河有起伏的三级阶地。区内还分布着闭流宽谷和伏流宽谷，有古冰蚀谷和湖群洼地。气候寒冷潮湿，年降水量560～860毫米，年降水日数可达110～180天，但降水强度小，最大日降水量(若尔盖)为34.2毫米，年平均相对湿度为64～73%，雨季可达77～90%，冬季也不低于55～65%。

黑、白二河的纵比降极小，地面平坦低洼，河床多系比较粘重的沉积物，河流排水不畅，地面长期积水。黑河流域尤为明显，该河床纵比降0.2～0.3‰，流速0.42～0.8米/秒。河流下游沼泽率高达30%。地下水位极浅，沼泽中潜水位距地面多小于1米，闭流式伏流宽谷区大面积常年积水。谷地两侧潜水埋藏深的仅0.5～1米，雨季则升至地面。古冰斗的潜水埋藏深度更浅，仅0.3～0.5米。此外，尚分布有广泛的裂隙水。

若尔盖沼泽属富营养型低位沼泽。按地貌可划分为4个亚类：闭流宽谷沼泽、伏流宽谷沼泽、湖滨洼地沼泽和阶地沼泽。再按沼泽中植被的组成又可划分为9个沼泽体(表Ⅵ2—1)。

若尔盖沼泽分类表

表Ⅵ2—1

型	亚类	沼泽体
低位沼泽	闭流宽谷沼泽	毛果苔草——狸藻沼泽 嵩草——乌拉苔草——木里苔草沼泽
	伏流宽谷沼泽	睡菜——苔草沼泽 毛果苔草——睡菜苔草沼泽
	湖滨洼地沼泽	甜菜——木里苔草沼泽 木里苔草——眼子菜沼泽 毛果苔草——眼子菜沼泽 嵩草——木里苔草沼泽
	阶地沼泽	木里苔草——嵩草——驴蹄草沼泽

闭流宽谷沼泽　分布在黑河中下游宽谷区(图Ⅵ2—1)，约占沼泽总面积13.5%。是由毛果苔草——狸藻沼泽和嵩草——乌拉苔草——木里苔草沼泽联合组成的沼泽复合体。谷底为沼泽泥炭所覆盖，十分平整，谷缘有1°～2°谷坡，再外为向谷地倾斜的古冰斗。复合体中的两种沼泽的演化、发育期不同，特征有较大的差异(表Ⅵ2—2)。以上两种沼泽复合体，由于分布在闭流宽谷的不同部位(前者在宽谷中心，后者多在宽谷四周)，沼泽演化过程和时期上的差异，导致沼泽水文特征不同，前者水体几乎处于停滞

状态。后者则随潜水位变化而有水流的运动。

伏流宽谷沼泽　分布于黑河中游(图Ⅵ2—1),约占沼泽总面积的5.5%,沼泽底部存在伏流,时隐时现。沼泽底部的河底及谷道已沼泽化,泥炭覆盖于谷底。沼泽体为睡菜——苔草沼泽与毛果苔草——睡菜沼泽的复合体。它们在谷内的分布,前者近河道的两侧,后者则距河道较远、位于两侧的积水滩地上;与河水有直接联系,又承受坡地径流的补给。两种沼泽体的沼泽水都呈微运动状态,人畜在沼泽中行走困难。它的发育过程,前者稍迟于后者,故有机质含量分别为63%和65%,泥炭层厚分别为3米和4米左右。沼泽积水,前者自河心向两侧递减,后者自中部低处向四周递减。前者一般水深为20厘米,后者40厘米(表Ⅵ2—2)。

湖滨阶地沼泽　分布于江错、错拉湖滨及夏曼以北地区(图Ⅵ2—1),约占沼泽总面积的13.8%。由木里苔草——眼子菜沼泽、果苔草——眼子菜和嵩草——木里苔草沼泽组成的复合体。由湖滩湖群草甸演化而来,是本区沼泽发育较早的一种(表Ⅵ2—2)。

阶地沼泽　分布范围广,黑、白河支流谷地均有分布,约占全区沼泽总面积的67.2%,主要分布在黑河的一级和白河的一、二级阶地上。由木里苔草——嵩草——驴蹄草沼泽的单一体组成。位于河流滩地,受河流补给、泛滥的影响,发育过程及形态结构均较单一。沼泽发育程度较轻,泥炭层平均厚度仅1米左右。

二、沼泽水文

若尔盖沼泽地下含水层主要为泥炭,潜水位变化范围小(在地面以下0.2～0.4米),地表冻结时间长,含水层与水体固结,解冻后含水层达饱和状态,一遇降雨,地下水即临近或出露地表。运动状态小于一般沼泽地区。雨后积水需数日才能消失。泥炭层中含水量极高,在龙日坝测定的含水量达32.5～41.4%,出水率(或给水度)在各层之间差异较大,上层可达0.5～0.9,向下为0.25～0.05,再向下极微。

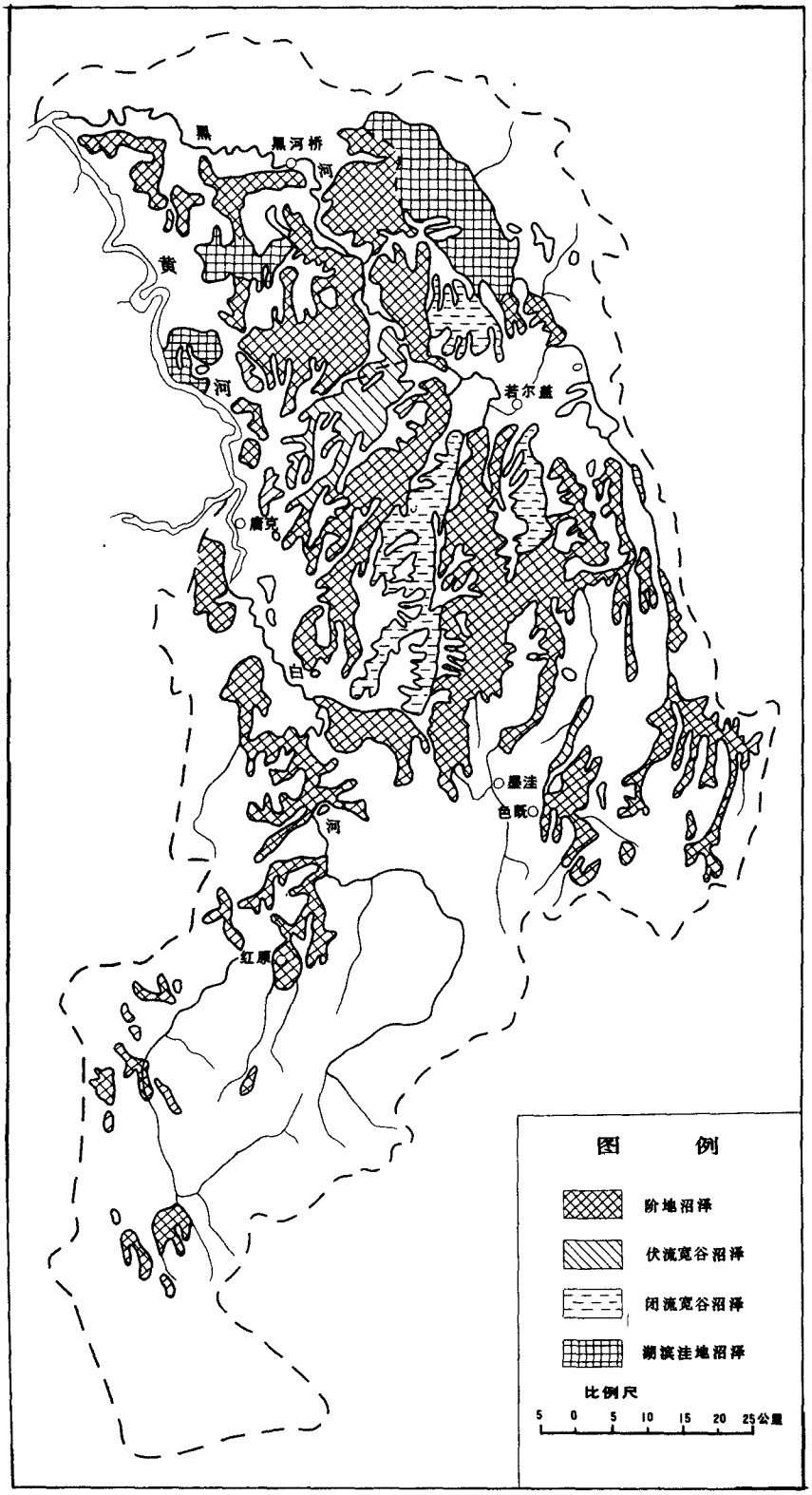


图 V 2－1　若尔盖高原沼泽类型图

各类沼泽体的主要特征

表Ⅵ2—2

特征		沼泽体	毛里苔草——狸藻	嵩草——乌拉苔草——木里苔草	睡菜——苔草	毛果苔草——睡菜	木里苔草——眼子菜	甜菜——木里苔草	毛里苔草——眼子菜	嵩草——木里苔草	木里苔草——嵩草——驴蹄草
微地貌（草丘）	类型		斑点状	垅网状——田埂状	无丘	斑点状	团块状	浮毡	有机滩地	垅网状	无定形—垅网状
	高度（厘米）		8～20	30～60		10～20	20～40		5～15	30～60	20～70
	密度（%）		10～30	30～60		5～15	20～50		5～10	40～60	40～80
水文	积水	类型	常年片状积水	季节性湿洼地积水	常年片状积水（微弱流动）	常年片状积水	季节性片状积水	常年片状积水	常年片状积水	季节性湿洼地积水	临时性或季节性湿洼地积水
		深度（厘米）	5～35	5～15	伏流两侧水深 20	10～40	3～10	2～5	5～40	5～10	0～40
	水化学	类型	HCO_3—Ca—Na HCO_3—Cl—Na	HCO_3—Ca HCO_3—Ca—Mg			HCO_3—Cl—Ca—Mg	HCO_3—Na—Mg	HCO_3—Na—Ca HCO_3—Ca—Na	HCO_3—Cl—Ca	HCO_3—Ca
		总矿化度（克/升）	0.1～0.2	0.3～0.5			0.2 左右	0.15	0.21	0.35～0.45	0.03～0.1
		总硬度（毫克当量/升）	1.5～2.8	3.0～7.5			2.5	1.6	3～5	6.4～7.4	1.0～2.2
泥炭	植物类型		苔草群落	嵩草——苔草群落	睡菜—苔草群落	苔草群落	苔草群落	甜菜——苔草群落	苔草群落	嵩草——苔草群落	嵩草——苔草群落
	有机质含量（%）		62～65	55～60	63	65	57	90	60 左右	55～57	50 左右
	PH		7.5～7.8	7.0～7.5			8.3	8.2	7.5～8.4	7.0～7.2	6.2～7.0
	平均厚度（米）		3.0	1.5	3.0	4.0	1.0	0.4	4.5	2.0	1.0

区内以地表水积滞为主，积水面积则以片状积水较突出，洼地积水次之。部分地区有季节性积水，临时性积水区更小（表Ⅵ2—2）。沼泽中还发育着若干小河、小溪及湖泊。原生性小河，小溪中有厚达 2～3 米的浮毡、敞露水面，明、暗流均有，一般水深不超过 3 米，水位变化较小，如纳垒曲。另

一种是次成小溪，由外来河流切入地势低洼的泥炭层而成，河槽底覆盖泥炭，水流速度一般在0.5米/秒以下，水位变化不大。

沼泽水质因地而异。泥炭层中，地下水因埋深不同，在沼泽四周的坡面，矿化度低于0.1克/升，总硬度1.2～2.2毫克当量/升，总碱度1.2～2.3毫克当量/升，PH值在6.2～7.0之间，以重碳酸钙(HCO_3——Ca)水为主，各项特征值向沼泽中心低处渐增。地表积水的化学类型，自积水区两侧向内，由HCO_3——Ca——Mg型向HCO_3——Ca——Na型水变化，总硬度分别为1.5～7.5毫克当量/升、1.5～6.0毫克当量/升，PH值在6.8～8.5之间。在湖滨常年积水区内，PH值可达9.2，总硬度在30毫克当量/升以上。在小溪河中，矿化度较低，为0.11克/升，总硬度1.8毫克当量/升，PH8.6，水化学类型为HCO_3——Ca——Mg水，矿化度0.35克/升，总硬度4.2毫克当量/升，PH值8.4。

第三节 冰 川

四川的冰川属山岳冰川、主要分布于川西高原海拔6000米以上的极高山，有冰川200多条，冰雪覆盖面积约510平方公里(表Ⅵ2—3)。

四川主要冰川面积统计表

表Ⅵ2—3

冰川名称	贡嘎山	工卡拉山	雀儿山	夹金山	滴痴纳	雄鸡岭	贡嘎雪山	羊杠山	折多山	雪宝顶
冰川面积平方公里	209.70	113.46	68.86	20.19	18.95	14.08	10.38	9.63	2.47	1.29

《四川国土资源》1985年

冰川储水总量210亿立方米，为全省径流总量的6.4%。据海螺沟冰川测定的数据推算，日消融量为0.357～0.510亿立方米，如消融期为6、7两个月，每年可提供水量21.8～31.1亿立方米，占全省径流总量0.7～1.0%。

第三章 地 下 水

第一节 地下水的类型

四川的大地构造，东部属地台，西部属褶皱系，都经历过多期构造运动，断裂褶皱发育，岩石破碎，为大气降水、地表水的渗入和贮存创造了条件。降水为地下水提供可靠的补给来源，四川多年平均年降水量955.4毫米，每年可提供5422.9亿立方米的水源，可提供3057亿立方米的河川径流，100亿立方米以上的湖库塘堰蓄水及4490万亩的水田蓄水，210亿立方米的冰川融水和约10亿立方米的沼泽滞水，都是地下水的补给来源。地表河流密度大，又为地下水运动、排泄提供了条件。

四川地下水类型有孔隙水、裂隙水和溶洞水，总水量为715.6亿立方米。三种类型中，以裂隙水最丰富，溶洞水次之，孔隙水最少，年径流（或补给）量分别为：348.39、279.15和88.06亿立方米。

（一）孔隙水

主要赋存于松散堆积岩的孔隙及碎屑岩类中的裂隙溶孔中（表Ⅵ3—1）。主要分布于东部盆地及川西南山地，川西高原数量最少。

各江河区孔隙地下水天然资源量统计表

表Ⅵ3—1 单位:亿立方米/年

江河区 / 含水层	长江上游干流	金沙江	岷、沱江	嘉陵江	乌江	黄河	汉江	沅江	合计
松散岩类孔隙	0.13	6.32	46.55	7.07	/	17.32	/	0.16	77.55
碎屑岩类裂隙溶孔	0.37	3.46	6.68	/	/	/	/	/	10.51
小计	0.50	9.78	53.23	7.07	/	17.32	/	0.16	88.06

《四川省地下水资源评价》,1983年

(二)裂隙水

主要赋存于变质岩、碎屑岩及岩浆岩类裂隙中。以变质岩裂隙中地下水最丰富,碎屑岩次之,岩浆岩最少(表Ⅵ3—2)。以川西高原最多,东部盆地次之,川西南山地最少,金沙江区与岷、沱江区每年都在100亿立方米以上。

各江河区裂隙地下水天然资源量统计表

表Ⅵ3—2 单位:亿立方米/年

江河区 / 含水层	长江上游干流	金沙江	岷、沱江	嘉陵江	乌江	黄河	汉江	沅江	合计
碎屑岩裂隙	51.36	17.95	26.61	46.49	1.40	0.19	0.09	0.22	144.31
变质岩裂隙	/	82.45	70.00	15.38	/	3.90	/	/	171.73
岩浆岩裂隙	/	17.32	13.80	0.45	/	/	0.78	/	32.35
小计	51.36	117.72	110.41	62.32	1.40	4.09	0.87	0.22	348.39

据《四川省地下水资源评价》,1983年

(三)溶洞水

主要赋存于碳酸盐岩类的裂隙溶洞中,主要分布在东部盆地,特别是盆周边缘山地。其次是川西南山地,川西高原较少。长江上游干流区最多(表Ⅵ3—3)。

各类型地下水以泉或暗河等不同的形式出露地表。截至1983年10月止,全省共2895个大泉(暗河)点,总流量363775.85升/秒,合3143.02万

立方米/日，约 114.72 亿立方米/年　（表Ⅵ3—4）。

各江河区裂隙溶洞水天然资源量统计表

表Ⅵ3—3　　单位：亿立方米/年

江河区 / 含水层	长江上游干流	金沙江	岷、沱江	嘉陵江	乌江	黄河	汉江	沅江	合计
裂隙溶洞	86.04	48.76	52.46	35.85	38.01	1.05	6.21	10.77	279.15

据《四川省地下水资源评价》，1983 年

喀斯特大泉暗河统计表

表Ⅵ3—4

地下水类型 / 水点类型	松散岩类孔隙水		红层裂隙水	基岩裂隙水	岩溶裂隙水	合计
	≥5 升/秒 个数	≥2 升/秒 个数	≥0.5 升/秒 个数	≥2 升/秒 个数	≥10 升/秒 个数	流量 个数
上升泉	1187.09/2	16.36/3	127.75/22	84.61/13	3735.49/59	5151.30/99
下降泉	1101.28/27	3854.32/73	2002.79/345	6866.08/621	98753.05/817	112577.52/1883
泉群	1019.10/9	984.00/8	848.36/25	2110.18/55	19356.19/134	24317.83/231
溢出带	648.20/2	537.75/8	89.80/4	136.60/8	43728.45/57	45140.80/79
矿铜水			99.92/5	1514.41/44	485.50/2	2099.83/51
暗河		73.8/2		41.90/2	172738.47/409	172854.17/413
温泉		4.59/1	1.30/2	891.42/115	737.09/21	1634.40/139
合计	3956.67/40	5470.82/95	3169.92/403	11645.20/858	339534.24/1499	363775.85/2895

摘自《四川大泉（暗河）分布图说明书》1983 年

①成都平原和若尔盖沼泽地区流量＞5 升/秒，其余地区＞2 升/秒。

第二节　地下水水文特征

一、补给、径流与排泄

（一）、平原（坝）松散堆积层孔隙水

因堆积岩相结构和厚度等较为复杂，使补给、径流、排泄的特征不同。成都平原四周山地环绕，封闭良好，水文地质边界清晰，是一独立的水文地质

单元。岷沱江及其支流在山前由全新统的冲(洪)积物组成扇群,具备明显的二元结构,由表层向下,由扇缘至扇顶分别为粘质砂土、粉砂土、砂砾卵石层。往下则出现相对稳定的中下更新统冰碛泥砾层,具有阻水作用,成为相对不透水层,构成了成都平原上部的主体含水层。含水层由四周向中心增厚,一般为 10～20 米,最大厚度为 39 米。平原区多年平均降水 1015.21 毫米,每年有 65 亿立方米的本地降水和 173.09 亿立方米的河川径流供应,使地下水补给充足,地下径流丰富,年地下径流量在 30 亿立方米以上。地下水埋深自西北向东南方向变小,深度 1～10 米不等,个别地区可超过 10 米。地下水水力坡度西北大于东南,其变化范围为 1～7‰,地下水的运动方向速度受它制约,使流向多呈西北东南向,渗透系数(速度)测定值为扇顶 71.8～175 米/日,中部为 12.13 米/日。地下水的排泄方式有垂直排泄和水平排泄两种。此外,人工的截、引、提也影响地下水的排泄。

安宁河谷平原、山间盆地、河谷阶地等的孔隙水,规模小于成都平原,特征则相似。若尔盖—红原草地近 4000 平方公里的沼泽地区黑、白二河下游为含泥量较少的砂砾石含水层,地下水埋深 1～3 米,渗透系数 1～3 米/日。上游埋深增大,个别地区可达 7 米,含水层含泥量较多,渗透系数减至 0.7～1.6 米/日。排泄方式有垂直蒸发及草场植物蒸腾,河流则成为水平排泄的场所。

(二)丘陵地区裂隙水

裂隙含水层类型较多,补给因类型和不同地区而异。东部盆地和川西南山地区,以降雨补给为主,盆地的低山丘陵区尚有地表水体及水田等补给;川西高原,既有降水补给也有冰川补给,部分地区(如 5000 米以上的高山区)主要由冰川融水补给。径流和排泄则因岩性、构造和地貌而异。山区地势高、切割深、高差大,地下径流条件好,有明显的补给、径流、排泄三带,径流的途径短、速度快;丘原、山原及红层丘陵区,径流及排泄视相对高差和地形切割程度而定。边缘地区,坡度较陡,切割相对较深,径流及排泄速度均较快,具有就地补给、就地排泄的特点。平缓地区,地下径流迟缓,排泄不畅。

(三)丘陵山区碳酸盐类喀斯特水

由于丰富的降水,地下径流过程与降雨过程曲线几乎完全一致,相关系数高达 0.70～0.95,高的可达 0.99。盆东喀斯特区,补给与排水区落差多在 100～200 米,水力坡度 10～35‰,盆周区落差更大,一般为 200～300 米,个别地区可达 500～600 米,因此,地下径流十分活跃,实测渗透速度最小值 0.01 米/秒,可大至 0.5 米/秒,少数的可达 1 米/秒。在侵蚀基准

面附近，地下水的径流与排泄过程减弱。

（四）丘陵山区碎屑岩孔隙水

受岩性影响多有承压性质。含水层以脆性砂岩为主，砂页、泥岩相间叠直，形成层间裂隙。径流过程限于一定范围（砂岩裂隙、碎屑露头区），径流只能通过含水层的孔隙、裂隙通道顺层下移，向深层运动汇集。在运动过程中，如遇外部条件（如沟谷切割等）所揭露，则以泉的排泄方式出露于地表。

二、水质

浅层地下水水质类型以重碳酸钙（HCO_3—Ca）型水为主，属低矿化淡水。东部盆地区存在着比较明显的淡水带，其厚度由盆周山地的100～200米至盆地腹部的20～50米，内江、安岳、乐至一带仅5～20米。水的矿化度普遍小于1克/升，盆周山地小于0.1克/升，向盆地腹部增至1克/升以内，PH值80%在6.5～8.0之间，其中7.1～8的占63.07%，小于6.4的占4.3%，大于9的仅占0.31%。地下水以微硬水（8.4～16.8德国度）和软水（4.2～8.4德国度）居多，占地下水总量50%以上，硬水、极硬水和极软水的总和不到50%。川西高原、川西南山地和盆周米仓山、大巴山的为PH小于7的软水和极软水，盆地则为PH值在7～8之间的硬水和极硬水、盆地腹部及盆东褶皱带更为明显。各地淡水带以下，随深度增加地下水类型则改变为硫酸——重碳酸钙或氯——硫酸钠型，再向下则会出现氯钠型水为主的盐卤水，矿化度1～3克/升、3～10克/升、30～250克/升不等。

附：水资源的构成和分布

全省计有多年平均径流资源3406亿立方米，水力资源理论蕴藏量1.5亿千瓦。其中河川径流3057亿立方米（本地产水占全国径流总量11.5%），占径流资源总量89.80%。其它水体水量及占径流资源总量，冰川贮水210亿立方米，占6.2%；人工水体蓄水124亿立方米，占3.6%；湖沼蓄水15亿立方米，占0.4%（附表Ⅵa）

河流由省外输入的容水有1428亿立方米，全省河川径流实有总量为4485亿立方米，占全国河川径流总量的16.9%。仅以河川径流计算，全省人均占有水量4590立方米，占有本地产水3130立方米；亩均占有水量4510立方米，本地产水3070立方米。在全国均属水资源丰富的省份。

四川水力资源理论蕴藏量中有0.92亿千瓦属可开发量，年发电量可

达5153亿度，为全国之冠。主要分布于西部地区和盆周山地。金沙江、雅砻江、大渡河、岷江等河流域，集中了大部分水力资源。

水资源地区分配和需水的时令不协调，加之水源污染，使部分地区缺水严重，以本地产水计算缺水情况就更严重，如嘉陵江区和长江上游干流区（附表Ⅵb）。水力资源的地区分布也不平衡，西部岷、沱及金沙江区占全川水力资源理论蕴藏量的75%以上，占开发量的86%，盆地内的水力资源量则较少（附表Ⅵc）。

水资源构成概况表

附表Ⅵa

水体类型 \ 水资源名称	径流资源		水力资源	
	数量（亿立方米）	占总量百分比（%）	理论蕴藏量（万千瓦）	占总蕴藏量百分比
河流	3057	89.8	15035	100
其中地下水	715.6	21		
湖泊沼泽	15	0.4		
冰川	210	6.2		
人工水体	124	3.6		
合计	3406	100	15035	100

注：河流水量用水文总站资料，地下水用水文地质资料，水力资源用长办资料，其余用省农业区划资料。未包括省外入境客水（1428亿立方米）。

河川径流比重对照表

附表Ⅵb

分区名 \ 比重名	径流资源比重（%）	耕地比重（%）	耕地亩均水量（立方米）
长江上游干流区	11.7	23.2	2276
嘉陵江区	16.5	34.1	2180
岷、沱江区	23.1	31.7	3296
金沙江区	33.5	6.3	24038

比重名 / 分区名	径流资源比重（%）	耕地比重（%）	耕地亩均水量（立方米）
乌江区	11.5	3.3	15282
沅江区	2.2	0.9	10567
黄河区	1.0	0.1	59865
汉江区	0.5	0.4	5784
全省合计	100	100	4513

注：河川径流＝本地水＋客水的多年平均值

河流水资源结构表

附表 Ⅵc

水资源名称 / 河流名称	径流（亿立方米）		水力（万千瓦）	
	总量	其中地下水	理论贮量	可开发量
长江上游干流区	429.7	137.9	2287	509
嘉陵江区	556.7	105.24	1051	551
岷、沱江区	1007	216.10	5011	3073
金沙江区	836.1	176.26	6354	4789
乌江区	121.2	39.41	246	205
沅江区	39.79	11.15	26	17
汉江区	21.98	7.08	28	14
黄河区	44.24	22.46	33	1
合计	3057	715.6	15035	9168

注：河川径流为本地产水。

第四章 水文区划

第一节 水文区划等级系统

1982年，四川省水文总站根据本省水文特征及其对农业生产的影响，把水文区划划分为两级。一级以年径流量（以径流深表示）为指标，将全省分为4个等级：少水区＜300毫米，平水区300～600毫米，多水区600～1000毫米，丰水区＞1000毫米，二级以春水（3～5月）占年径流量比重（%）为指标，全省亦分为4个等级：春季多水地带，占30～50%；春季较多水地带，占20～30%；春季较少水地带，占10～20%；春季少水地带，占＜10%。根据这两个指标，将全省水文区划分为9个一级区和12个二级区。区划等级系统为（图Ⅵ4—1）：

Ⅰ东部边缘山地多水区

$Ⅰ_1$ 东部边缘山地春季多水地带

$Ⅰ_2$ 东部边缘山地春季较多水地带

Ⅱ南部边缘山地多水区

$Ⅱ_1$ 南部边缘山地春季较多水地带

$Ⅱ_2$ 南部边缘山地春季较少水地带

Ⅲ北部边缘山地多水区

$Ⅲ_1$ 北部边缘山地春季较多水地带

$Ⅲ_2$ 北部边缘山地春季较少水地带

Ⅳ西部边缘山地丰水多水区

Ⅴ盆地平水区

$Ⅴ_1$ 盆东春季较多水地带

$Ⅴ_2$ 盆中东部春季较少水地带

$Ⅴ_3$ 盆中西北、西南部春季少水地带

$Ⅴ_4$ 盆西（成都）平原水网地带

Ⅵ盆中少水区

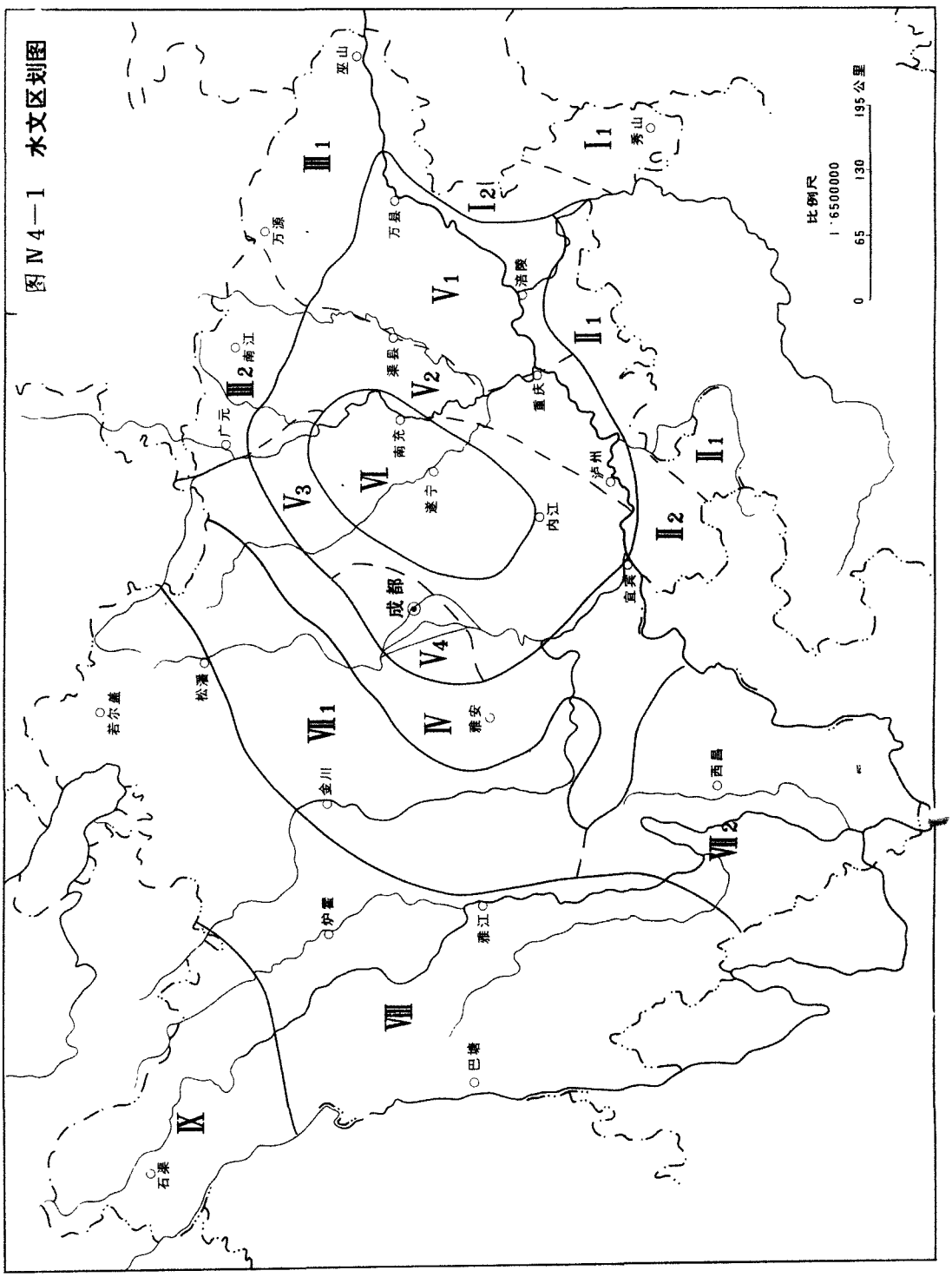
Ⅶ西部山地多水区

$Ⅶ_1$ 西部高山春季较少水地带

$Ⅶ_2$ 西部中山宽谷春季少水地带

Ⅷ西部高原平水区

Ⅸ西北部高原少水区


图Ⅳ4—1 水文区划图
比例尺
1∶6500000
0 65 130 195公里
Ⅰ1
Ⅰ2
Ⅱ1
Ⅱ2
Ⅲ1
Ⅲ2
Ⅳ
Ⅴ1
Ⅴ2
Ⅴ3
Ⅴ4
Ⅵ
Ⅶ1
Ⅶ2
Ⅷ
Ⅸ
成都
重庆
宜宾
泸州
内江
遂宁
南充
绵阳
广元
南江
万源
巫山
万县
涪陵
秀山
松潘
若尔盖
金川
雅安
西昌
炉霍
雅江
巴塘
石渠

第二节 各区水文概况

Ⅰ东部边缘山地多水区

本区位于东部，其西界北段为方斗山脊，南段为乌江干流，北以长江干流为界，东南部分别和鄂、湘、黔3省为邻。境内山脉呈东北～西南向，最高山峰达1999米。境内主要河流有长江南岸小支流磨刀溪、龙河，乌江左岸支流郁江、濯河，沅江上游支流酉水等。由于山岭走向与水汽运行方向成直交或斜交，对气流抬升作用较为强烈。山地降水较多，有由东向西渐减趋势，年雨量等值线大致成南北向，1300～1100毫米等雨线通过本区。沅江上源有一多雨中心，雨量高达1939.4毫米。本区年径流深介于700～900毫米间，年径流等值线趋势与年降雨量相似。

雨季开始早于省内其他各区，汛期来得早，结束最晚，春季径流百分比为30～35%，夏水占年径流的35～40%。连续最大四个月百分比高达60%。径流与降雨年内分配成双峰型，第一个丰水期约在4～6月，第二个在9～11月。最大水月多发生在5、6月份，占年总水量20～30%。最小水月多出现在冬季，占年径流的1.0～1.5%。最大与最小水月之倍比约为15～25倍。年地下径流百分比，南北略有不同。南部流经古老岩层的酉水、濯河、郁江流域，年地下径流百分比可达年总量的10～14%；北部流经侏罗系砂页岩地区的龙河、磨刀溪流域，年地下径流百分比仅占年径流总量5%。

根据春水比重差异，本区可分为两个二级区：

$Ⅰ_1$ *东部边缘山地春季多水地带* 本地带内河流除酉水上游各支流外，尚有乌江小支流铜鼓河、濯河等，地带内喀斯特地貌发育，多暗河，地下水出露较为丰富，地表与地下分水线不一致。年水量分配的特点是：春水丰沛，占年径流总量的30～35%，有两个丰水期和两个枯水期，第一个丰水期在4月上旬至7月中旬，历时较长，水量较丰。第二个丰水期在8月中旬至10月中旬，历时较短，水量亦少。两个枯水期是：7月下旬～9月上旬，以及11月下旬～次年3月中旬。

$Ⅰ_2$ *东部边缘山地春季较多水地带* 河流除乌江右岸支流郁江下游外，还包括长江右岸支流各河、磨刀溪以及其他小支流。北半部各河流向大致呈西南东北向，南半部河流则相反，径流年内分配虽然与上一地带大体相似，也具有两个丰水期和两个枯水期，

但春水比重低于Ⅰ地带，仅占20～30%。

Ⅰ南部边缘山地多水区

本区东临乌江干流，北以长江南岸沿彭水、武隆、合江、江安、宜宾一线为界，西南与云、贵接壤，呈东西向狭长带状。本区处于云贵高原和四川盆地过渡带，坡度陡急，河流切割较深，喀斯特地貌发育，山系受河流破坏，山岭海拔高度为1100～1700米。河流多发源于大娄山脉，除赤水河较长大外，余皆源短流急，大部分河流均自南而北注入长江。其中有南广河、长宁河、永宁河、赤水河、綦江，以及乌江左岸支流大溪河、芙蓉江等。

本区位于云贵高原北坡，山地增雨作用弱，年降水量大致1000～1300毫米。珙县与南川各有一个多雨中心，前者为1329.3毫米，后者（南川、金佛山一带）达1413.3毫米。古蔺至高县以南因四周受到高原山地的屏障，年降水量不到800毫米。年径流的分布，具有明显的垂直差异，全区年径流深大致在600～1000毫米，由山麓到山顶递增，南广河上游一带最大达800毫米以上。

本区年径流四季分配沿东西走向差异较大。

根据春水比重的差异本区可次分为两个地带：

Ⅱ$_1$ 南部边缘山地春季较多水地带　包括永宁河上游、赤水河、綦江、木洞河及乌江左岸各支流。地带内年降水量与年径流量四季分配的显著特点是：具有过渡性，即处于由东部的春水大于秋水的地带向西部秋水大于春水的地带过渡，春秋两季径流非常接近，均占年径流20～25%。夏水较多，占年径流45～50%。冬水很少，只占7～10%。

入汛期比东部边缘山地多水期晚个月左右，有两个丰水期，第一丰水期在5～7月，第二个出现在9～11月份。丰水期径流量占年径流总量的60～70%，最大水月一般发生在第一个丰水期，其径流占总量的20～35%，最小水月出现在冬末春初（1～3月）径流量占年径流总量1～3%。最大最小水月的倍比，一般8～20倍。地下径流比较丰富，一般占年径流总量15～19%，以綦江上游为最丰富，达20%；古蔺县河流稍低，占10%。

Ⅱ$_2$ 南部边缘山地春季较少水地带　位于前一地带以西，包括南广河、长宁河、永宁河等下游。境内秋水大于春水，春秋两季的径流分别占年径流总量的15～20%与20～30%。夏季径流占年径流总量37～46%，冬季径流较丰，占年径流总量12～17%，为全省冬季径流最多的地带。地下径流也较丰，一般占年径流总量20～26%左右，春季径流相对较低。

汛期出现时间为6～9月，汛期径流占年径流总量67%左右，最大水月

出现在6～8月，最小水月多在1～5月，其径流量分别占年径流总量20～27%和2～4%，最大水月与最小水月之倍比为6～10倍，是全省四季径流分配差异最小的地带，年地下径流占年径流的20～26%。

Ⅲ 北部边缘山地多水区 本区南界东段直抵云阳以下长江干流，西段大体为盆周山地与盆地丘陵区分界线，西以白龙江干流为界，北至川陕省界，东至川鄂省界。北部为大巴山、米仓山，东部为巫山，多属中山。河流多发源于大巴山、米仓山，自北向南流入盆地后，分别汇入嘉陵江及其支流渠江和长江干流。

本区降水量丰沛，在大巴山南坡包括大宁河、梅溪河、汤溪河、州河上游地区，年降水量可达1100～1700毫米，年径流深达600～1200毫米。米仓山南坡，即巴河上游通江、南江地区，年降水量为1200毫米以上，年径流深达700～860毫米。

年地下径流量东西差异较为明显。东部大宁河、梅溪河、汤溪河、小江与州河上游，流经大巴山地区，喀斯特地貌发育，植被良好，年地下径流补给量丰富，地下径流占年径流总量高达10～20%。西部的巴河、东河因河流大都流经侏罗系红色砂页岩山地，岩石渗水性差，地下径流补给不丰，只占年径流总量10%以下，其中东河上游伸展到米仓山古老岩层分布地带，年地下径流，可达年径流总量13.5%。

本区东西伸展狭长，东西向径流四季分配存在较明显差异，可分为两个地带。

Ⅲ$_1$ 北部边缘山地春季较多水地带 位于本区东部，大巴山南坡，包括州河、小江、汤溪、梅溪、大宁河等。雨季来临早，春雨较多，春季径流较丰，占年径流总量的22～30%，夏秋两季水量分配东、西不同。东部夏秋水分配接近，分别占年径流总量的25～39%和28～40%；西部秋季径流显著高于夏季，秋季为35～45%，夏季为25～35%，是全省夏季径流最少的地带。冬季径流全区只占年径流总量的2～8%。

汛期为5～10月，径流量占年径流总量的76～84%，最大水月出现在6～10月，东部略早，西部稍迟。最大水月径流量，东部略低，占年径流总量的22～28%；西部较高，占年径流总量的32～37%。最小水月出现在1～3月，占年径流量的0.4～1.6%，最大水月与最小水月的倍比亦西部大于东部，分别为25～32倍和17～23倍。差异主要是由于东部分布有较广的喀斯特地貌，调蓄能力较好。

Ⅲ$_2$ 北部边缘山地春季较少水地带 位于米仓山南坡，包括巴河、东河上游。位置偏西，春雨较少，只占年降水量18～23%，春季径流亦少，只占年径流总量15～20%，夏季占30～

40%，秋季径流除东河较少（只占年径流20～28%）外，一般都占40～50%，冬季径流只占年径流总量4%以下。

汛期晚，开始于7月，持续时间较短，只有7～10月4个月，呈双峰型，汛期水量占年径流总量60～70%且相当集中。最大水月多在7～10月，占年径流总量30～35%，最小水月在2～3月，占年径流总量0.7～1.0%。最大水月与最小水月倍比值较前一地带为大，可达35～50倍。

Ⅳ 西部边缘山地丰水多水区

本区位于青藏高原东侧，四川盆地以西，西界北段为龙门山、九顶山、邛崃山，南段为大相岭，越过大渡河下游干流后，折向西沿小相岭、马边河与美姑河分水岭抵金沙江。南以金沙江为界。东界自白龙江干流经涪江、安县，沿成都平原西侧，再经乐山、犍为。主要河流有涪江、沱江、岷江上游、青衣江、大渡河中下游、马边河、龙溪河等。龙门山大断裂带纵贯本区南北。河流切割较深。

本区是我省著名暴雨区之一。地表径流与水力资源丰富，河流大都流经古老的坚硬变质岩、花岗岩和片麻岩地区，多优良坝址，为水力资源开发提供良好的条件。

区内著名的丰水带自北向南有：

1. **龙门山、九顶山丰水带** 位于两山迎风坡，包括涪江、沱江、岷江上游，自东北向西南伸展，呈狭长带状，年降水量在1400～1600毫米之间，有两个高值中心：一在灌县上游，年降水量达1655毫米；第二个在江油以北沱江、涪江上游椒园子一带，降水量1614毫米。与此相应年径流分布也有两个多水中心，前一个年径流深为1238.5毫米；后一个中心年径流深为1411.1毫米。两个暴雨中心穿过龙门山和鹿头山暴雨区。

2. **夹金山大相岭丰水带** 位于青衣江流域，是盆地径流最丰富的地区，也是全省径流高值区。年降水量为1600～2000毫米，其中以大相岭为最高，可达2645.7毫米，年径流深相应达1200～1600毫米以上，中心处年径流深达1960.2毫米。

3. **大凉山北坡丰水带** 位于马边河中上游，范围小，年降水量为1200～1600毫米，中心处达1684.5毫米，年径流深为900～1400毫米，中心可达1461.8毫米。

4. **贡嘎山——小相岭丰水带** 位于贡嘎山东侧，安宁河上游及大渡河小支流南垭河流域，范围不大，年降水量为1200～1400毫米，中心处达1551.2毫米；年径流深为900～1400毫米，中心处达1444.3毫米。

地下径流一般占年径流总量25～30%，为地下径流较丰富的地区之一。在地下水与东南季风的影响下，四季径流比较均匀，春水占年径流总量

10～17%，夏季集中，占 40～55%，秋季占 25～30%，冬季仅占 6～10%。

本区各部分河流的汛期略有差异，北部龙门山、九顶山，涪、沱江上游河流汛前流量小，入汛迟，7 月入汛，8 月以后水量较丰，10 月出汛，持续 4 个月。岷江上游各支流如黑水河、杂谷脑河等都自西北向东南流，最后经灌县注入盆西平原。水量变化特点是丰水期历时长，从 5 月中旬开始至 10 月下旬结束，期内水量变化平稳。其他大部分河流，如青衣江、马边河等 6～10 月为汛期，持续 5 个月，其中 7～8 月水量最为丰富。春季水量较少，只占年径流的 10～17%，夏秋季水量占 75% 以上，而且集中在下半年。最大水月出现时间，北部以及青衣江流域大多在 7～8 月份，其他地区在 6～9 月，最大水月径流量占年径流量 20～25%。最小水月出现在 1～3 月，占年径流量 2～3%，最大与最小水月倍比值约 10 倍。

Ⅴ 盆地平水区

本区介于四周边缘山地与中部盆中少水区(Ⅵ)之间。区内东部是低山丘陵，西部为盆西平原，其间为龙泉山。山丘海拔高度在 500～1000 米之间。

本区水系发源于盆地四周，河流均向盆地底部汇集。由于盆地地势向北向南倾斜，长江干流偏处盆地南部。长江北侧支流，如岷江、沱江、嘉陵江等水系均源远流长；南侧诸河，除赤水河和乌江较长外，其余河流均源短流急。除华莹山东侧雨量较多外，盆地内年降雨量分布，由盆地四周向中心递减，大致由 1100 毫米向中部少水区递减至 900 毫米。年径流深分布与年降水量相似，也是四周高，中部低，大致由 600 毫米递减至中部少水区 300 毫米以下。

本区侏罗系砂岩和页岩，调蓄性能差，地下径流较少，不及年径流总量的 10%。仅东部平行岭谷山地三叠系石灰岩有发育，调蓄性能较好，河流地下径流比重较大，河流水量亦较稳定。

盆地面积较大，各处径流四季分配存在着较大差异，可划出 4 个二级区。

V_1 盆东春季较多水地带 位于本区最东部，包括巴河下游干流及渠江干流以东，合川以下嘉陵江干流以东地区以及重庆至云阳段长江干流诸小支流。北与北部边缘山地多水区相连，大体包括整个川东平行岭谷区。地带内低山与丘陵相间，呈北东——南西向，河流亦呈此走向，穿行于山丘之间谷地中。河流流经松软的红层分布区，多跌水，水力资源丰富。

径流的年内分配，春水丰富，占年径流总量 30～35%，秋水占 25～38%，冬水占 3～6%。

汛期具有两个丰水期，一在 5～7

月，另一在9～11月，以前一丰水期为主，水量占年径流总量60～80%，最大水月大都发生在5～7月，极少出现在9～11月。最小水月多出现在1～3月，偶尔发生在8月，最大水月水量占年总量26～40%。最小水月水量仅占年水量0.6～1.0%。最大、最小水月的倍比值为28～68倍。

V_2盆中东部春季较少水地带　包括嘉陵江南充以下干流及南岸支流，东河中游，巴河右岸及渠江右岸各支流，涪江小河坝至合川两侧支流，长江江安至重庆段干流及左岸各支流地区，本地带北部靠近边缘山地，地形部分属低山深丘，向南渐过渡至中丘浅丘，南部全属浅丘。

年径流四季分配具有过渡特点，春季径流较东部少，较西部略多，一般在12～26%之间，夏季径流较东西两带均少，只占年径流25～32%，秋季较丰，占年径流总量40%左右，冬季径流约占4～8%，本地带浅丘部分为全国径流较低地区之一。最大水月在5～10月，占年径流总量34～48%，最小水月在2～4月，个别时间出现在7～10月，水量很小，小河可断流，最小水月水量只有0.6～1.0%，最大水月与最小水月倍比达38～79倍。

V_3盆中西北、西南部春季少水地带　除盆地中部少水区外，包括嘉陵江（广元—阆中）干流以西及西河上游、涪江干流（江油～绵阳段）两侧支流及梓潼江上游，凯江上中游，沱江（内江以下）干支流，岷江（彭山以下）左岸各支流地区。区内北部多为深丘，南部为浅丘，在岷、沱江之间有东北、西南向的龙泉山，山顶海拔650～1045米，荣县附近有一小片低山。

年径流的四季分配不均匀，春季径流特别少，只占年径流的6～9%，夏季集中，占年径流的50～75%，尤以小河更为突出，如剑阁站（闻溪河）夏季径流竟达70～80；秋季径流为20～40%，冬季径流最少，只2～5%。

汛期出现较前两个地带晚，北部大部分在7月才开始，南部少数河流从6月进入汛期，持续时间较短，一般为7～10月，有的小河甚至只有三个月，汛期径流相当大，可占径流的70～80%，最大水月多出现在7～9月，水量较大，占年径流总量35～50%，最小水月出现在1～5月，水量不到1%。最大与最小水月的倍比值为全省最高，达36～160倍。

V_4盆西（成都）平原水网地带　是一特殊水文地带，海拔高程750米（灌县）至450米（新津），由绵远河、石亭江、湔江、岷江及其支流西河、斜江、鄢江、南河等河流冲积扇联合而成冲积平原。境内水网密布，灌溉系统发达，其水源主要为降水和都江堰渠系供水，以及部分过境河流。河流自上游出山口后，分成许多支流奔向平原，到彭山、金堂汇合成岷、沱二江。

主要渠系有都江堰、人民渠、东风渠、解放渠、西河堰。水文特性，以斜江（大邑）为例，径流年内分配集中于7～8或8～9两月，而3～6月严重缺水。水网化后径流情势取决于都江堰及其他渠系用水情况。

Ⅵ　盆中少水区

地处盆地中部红层丘陵区，包括沱江中游简阳至内江段，涪江中下游三台至潼南段及嘉陵江阆中至南充段右岸各支流。主要河流都自西北流向东南。区内年降水900毫米左右，年径流深不足300毫米，为省内径流最低的地区之一。水文特性以安居河柏梓站为例，丰水期长，水量起伏大，水量集中在下半年。春水特少，只占年径流的5～8%，略大于冬水。夏秋水却占年径流的90%，最大水月水量占35～40%，最小水月水量不到1%，最大最小的倍比为45～130倍。其中6月份水量也难保证，常出现枯水期。

Ⅶ西部山地多水区

北达川甘省界，南及东南以金沙江干流为界。东界即Ⅳ区西部边缘山地丰水多水区的西及西南界。西界大体沿南坪——松潘——马尔康——道孚一线，然后在雅砻江左岸向南伸延至泸沽湖。西南则以川滇省界为界。包括涪江平武以上干支流，岷江茂汶以上松潘以下干支流，岷江支流黑水河，杂谷脑河，大渡河沙坪以上金川以下诸支流，雅砻江道孚以下左岸支流，包括该江下游段的安宁河及右岸支流理塘河的下游，还有金沙江永仁至宜宾段左岸各小支流，如黑水河、西宁河等。

本区多高山深谷，气候条件复杂，贡嘎山以北大体受东南季风影响，以南受西南季风控制，境内主要山体有龙门山、邛崃山、大雪山、大相岭、锦屏山、鲁南山等。山岭走向多北西至南东，或由北向南，最高为贡嘎山，蕴藏着丰富的固态水资源。本区年降水量低于Ⅵ区，但又高于西部高原平水区和少水区。年降水量等值线走向大致呈南北向，有由东向西渐减趋势，由于地形变化剧烈，气流抬升和下沉均有，且受两种季风影响，因此多水区和少水区犬牙交错，十分复杂。

区内多水带主要有：

1. **盐源盆地边缘山地多水带**　位于本区南部盐源盆地，盐源县北部。锦屏山、白林山，正当西南季风要冲，年降水量可达900～1200毫米，为本区水量最丰富的地带，年径流深在盐源盆地北部边缘山地，可达700～1000毫米。

2. **折多山西侧多水带**　位于本区中部康定以西雅砻江支流力丘河流域，本带由于东南季风循折多山口西进，西南季风溯横断山雅砻江河谷北上，两种气流交替作用，降水量较周围地

区高，年降水量为800～900毫米，中心在新都桥附近，雨量达924.7毫米。年径流深相应在700毫米以上，中心处为789.0毫米。

3. **岷江上游黑水河多水带** 本带位于黑水河上游，包括大渡河支流梭磨河上游部分，年降水量较周围高。东南季风越过龙门山后，气流下沉，在茂汶以上形成岷江干旱河谷区，尔后气流运行过程中又遇到邛崃山脉阻挡，形成一个较低的多水中心。年雨量800毫米左右，中心处836毫米，相应的年径流深为500～700毫米。

4. **鲁南山多水带** 位于雅砻江、安宁河、黑水河中下游，主要受西南季风控制，多水带在鲁南山西侧，从南向北延伸。年降水量为1000～1400毫米，中心处可达1559.1毫米；年径流深为800～1000毫米，中心达1058.5毫米。

区内有两处比较明显的少水带：

1. **汶川、茂汶附近岷江干旱河谷少水带** 本带位于龙门山背风坡，年降水量为500～600毫米，中心处不足500毫米，年径流深在400毫米以下。

2. **大渡河干流河谷少水带** 本带位于夹金山和大相岭背风坡，沿泸定以下大渡河谷向下游伸展至沙坪一带，呈北西——东南向。年降水量仅600～700毫米，年径流深在600毫米以下。

本区地下径流丰富，占径流总量的25～38%，与本区分布着大片森林以及沼泽有关。地面具有较高的调蓄能力。区内河流年径流四季分配的差异，又可分为两个二级区：

Ⅶ_1 西部高山春季较少水地带

包括涪江平武以上，岷江松潘至汶川段，岷江支流黑水河和杂谷脑河，大渡河支流梭磨河、大小金川、银厂河、折多河、磨西河、草什扎河、东谷河等。年径流四季分配：春水较少，占年径流总10～20%；夏水与秋水较多，分别占40～50%和25～35%；冬水占8～10%。四季水量比较匀调，各季分配逐年之间也比较稳定。

各河流汛期起迄略有差异，北部略早，5～6月入汛，持续6个月，10月出汛，汛期水量占年水量70～75%；南部入汛较北部稍迟，约在6～7月，持续时间约5个月，10月出汛，汛期水量占75～80%。最大水月北部出现在6～9月，南部出现在7～8月，最大水月与最小水月的倍比值涪江上游为65～112倍，岷江各支流（包括大渡河干支流）约在60～110倍。

Ⅶ_2 西部中山宽谷春季少水地带

位于雅砻江中下游，北界大致在北纬29°线附近，其它界线，即本区南段界线，包括雅砻江中下游各支流，如九龙河、理塘河下段、小金河、安宁河及金沙江支流美姑河、黑水河和永仁一带，左岸各小河。年径流四季分配较悬殊，水量大都集中于夏秋两季，春水比

重最少，只占年径流量的5%左右；夏秋水分别占30—55%和35—45%；冬水比重略高于春水，约占10%左右。

本地带河流汛期为6—10月，汛期水量达年径流总量的70—80%，最大水月出现在8、9月，占年水量25—35%，最小水月出现在汛前4～5月，水量占年水量1.5～2.0%，最大最小水月水量比为16～25倍。

Ⅷ 西部高原平水区

位于我省最西部，东与上一区为邻，南止于川滇省界，西北以色达至德格一线为界，北迄四川、青海、甘肃3省交界。包括白龙江支流文河上游（南坪以上）、岷江上游（松潘以上）、黄河支流白河与黑河、大渡河支流上游足木足河、绰斯甲河、雅砻江干流（普沙绒以上）、理塘河、金沙江左岸各支流等地区。境内多高大山岭、山原。

本区是青藏高原东延部分，海洋气流难于深入，受东南、西南季风影响都甚微，但高原季风势力显著增强。境内高山终年积雪，北部气候寒冷，南部温暖干燥。全区年降水量不足700毫米，并由东向西递减至500毫米，等雨线呈北——南走向，西北部呈北东——南西向。

本区地下径流较丰富，占年径流总量30～38%，理塘河上游和巴曲可达45.2～41.5%。

年径流量四季分配，春水占10～15%，夏水占40～57%，秋水占20～28%，冬水占5～9%。各河水量无论是年内或年际，其变化都相对均匀，最大水月7～9月，水量占年水量16～25%，最小水月多在汛前1～3月，水量占年水量1.5～4.0%，最大与最小月水量之倍比值较小，大多数河流在8～16倍，个别河流在11～18倍和6～9倍。一般均在5月入汛，10月出汛，汛期持续6个月。汛期水量占年水量70～80%。

Ⅸ 西北部高原少水区

本区位于我省西北角，大致在色达至德格一线以北至省界，境内地势高峻，海拔多在4000米以上，气候严寒。年降水量不足700毫米，降水量年际变化较小，春雨占年降水量的13～15%，夏雨最多占60～61%，秋雨次之，占22～24%，冬雨最少仅占2～3%。年径流深亦在300毫米以下。为我省地表水资源最少的地区。

参考文献

1. 四川省水文总站，《中华人民共和国水文年鉴》(第六卷)，历年

2. 长江流域规划办公室，《中华人民共和国水力资源普查成果》(第一卷)，1980 年

3. 四川省计划经济委员会，《四川国土资源》，1985 年

4. 西南师范学院，《四川地理》，1982 年

5. 四川省水利电力厅，《四川省暴雨洪水资料汇编》，1982 年

6. 四川省农业区划组，《四川省农业资源与区划》，四川省社科院出版社，1985 年

7. 四川省水利电力厅，《四川水文区划》，1982 年

8. 四川省交通厅，《四川内河航运史料》，1984 年

9. 四川省地质局，《四川省地下水资源评价》，1983 年

10. 四川省建设委员会，《四川省环境质量状况》(1985 年)，1986 年

11. 柴岫等，若尔盖高原沼泽，《科学出版社》，1965 年

12. 邓绶林等，《普通水文学》，高等教育出版社，1985 年

13. 中国科学院成都地理研究所，《贡嘎山地理考察》，科技文献出版社重庆分社，1983 年

14. 四川省水利厅，《都江堰》，四川人民出版社，1985 年

15. 四川水利志编辑部，《四川水利志通讯》，1—14 期

16. 四川省水利电力厅，《四川水利电力大事记(1949—1985)》，1986 年

17. 邓少琴、程龙，《四川省内河航运史志资料》，四川省交通厅，1984 年

18. 四川省水利区划组，《四川省水利化简明区划报告》，四川省水利电力厅，1986 年

19. 四川省地质局，《四川省大泉(暗河)分布图，说明书》，四川省地质局，1983 年

20. 中科院成都地理研究所等，《四川省地貌区划》，四川省农业区划办公室，1982 年

21. 〔清〕李元，《蜀水经》，巴蜀书社，1985 年

22. 〔清〕常明等，《四川通志》，巴蜀书社，1984 年

23. 郑励俭，《四川新地志》，正中书局，1937 年

第七篇

土　壤

第一章 土壤成因及分布

第一节 成土因素

一、气候

气候直接影响土壤的水热情况、土壤中矿物质和有机质的转化及物质的迁移过程。四川属中亚热带气候区，受地貌影响，气候的地域差异极大。

东部盆地区属亚热带湿润季风气候①，冬暖夏热，降水量丰富，土壤淋溶作用强，多酸性土。盆周山地，年降水量900～2200毫米，云雾重，土壤相对湿度大，淋溶作用最强，多发育为山地黄壤、山地黄棕壤等酸性土。盆中、盆南降水量800—1200毫米，淋溶作用也较强，多微酸性及中性土壤。盆北不足1000毫米，淋溶作用较弱，多中性和微碱性土，降水集中，强度大，土壤易受冲刷。盆地内温高雨多，土壤矿物质和有机质分解快，土壤有机质积累少，发育为半干旱亚热带土壤。

川西北山地高原，属高原气候，终年干寒，土壤微生物不活跃，有机质分解慢，土壤有机质含量较高，多成山地棕壤；低洼处则为泥炭沼泽土，地处背风坡的岷江峡谷、大渡河谷等干旱河谷，土壤发育为山地褐土，富含钙质，具强碳酸盐反应。

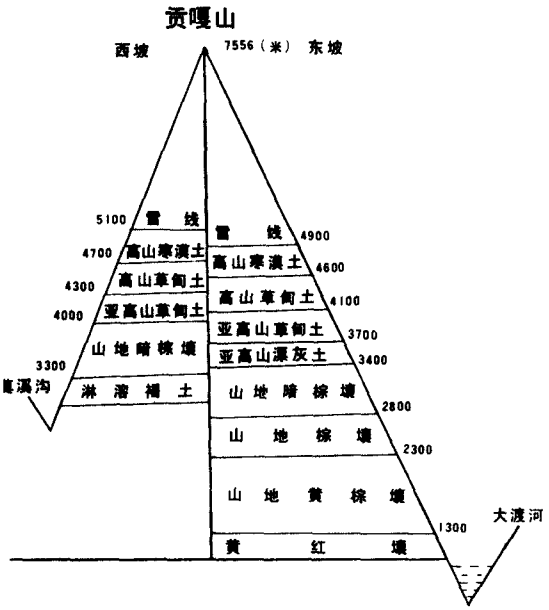
二、地貌

受地貌复杂、地势等因素影响，四川生物气候土壤类型垂直分布显著。山地又每使气流运行受阻，使山地两坡的土壤垂直带谱结构和带幅产生差异。如：贡嘎山东坡水分条件较西坡为佳，而热量条件则较差，导致东、西坡各土壤带的垂直高度和幅宽不一致，（图Ⅶ1—1）。

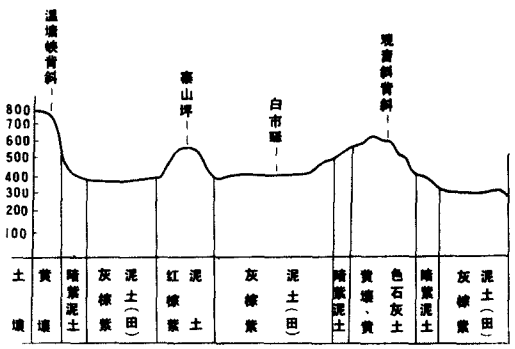
由于山体变化的影响，即使在同

① 气候特征，详见第三章，气候。下同。

一地带范围内，常可见到由几个土壤类型组成复区呈有规律的分布；地貌的变化，还相应地引起组合比例的变化(图Ⅶ1—2)。四川坡地多，冲刷强，原有红壤、黄壤、棕壤等土类多遭侵蚀，土壤发育不深，农业土壤大多形成在新风化壳上。



图Ⅶ1—1 贡嘎山东西坡两坡土壤垂直谱图，据贡嘎山地理考察(1982)



图Ⅶ1—2 巴县白市驿附近土属组合带分布示意图

三、母质

(一)紫色砂页岩风化物

四川盆地的低山丘陵，主要由中生代紫色岩系构成，发育成各类紫色土和紫色土性水稻土。研究四川盆地紫色岩的岩层组合，可分为7个类型，它们对风化壳和成土的影响各不相同。

A型(厚砂岩) 颗粒粗，水分易渗入，钙质胶结物和盐基易淋失，成土后呈酸性，养分贫瘠。

B型(厚砂薄页岩) 厚者达1米，薄者＜30厘米，厚砂岩被水分淋洗较充分，形成酸性风化壳，淋洗的物

质淀积在页岩上层倾斜处，常形成黑色铁锰淀积物或钙质砂姜。

C型(薄砂、薄泥岩) 薄砂岩蓄水少，隔水差，常缺水干燥，岩层中钙质含量丰富。砂岩抗蚀力强，泥岩抗蚀力弱，在丘陵中上部常产生漏斗冲刷。

D型(薄砂岩夹厚泥岩) 上层有砂岩出露，则水分下渗，下层泥岩被淋洗成酸性，反之，上层出露泥岩，水分不易下渗，泥岩则呈石灰性；岩层产状水平，水分下渗慢，侧流少，母岩也多呈石灰性；岩层倾斜，水分易渗入，岩石可溶物随侧流流失，易成酸性。

E型(厚砂夹厚泥岩) 砂岩在上，水分易渗入，常呈酸性，泥岩呈石灰性；泥岩在上则相反，砂岩呈石灰性。

F型(厚泥岩) 水分不易渗入，呈石灰性反应。如剥蚀风化，则多成石骨子土。

G型(粗细砂泥岩互层) 渗透性好，但岩体内流速快慢不一，土壤常呈石灰性反应，化学风化较深，干湿变化大，易引起严重冲刷。

(二)石灰岩风化物

石灰岩主要分布在低山槽谷及盆周山地，以化学风化为主，风化层很薄，岩石多裸露，风化物较粘重，透水性差，含钙丰富，土壤多呈核块或团粒状，呈黄色、红色，反应微酸→微碱性。发育有黄壤、石灰土及水稻土(黄泥田)。

(三)其他岩类风化物

川西南山地河谷和川西北高山高原有各类变质岩、火成岩和各地质时期岩类。① 在岩石风化物和坡积物上多发育成红壤、山地黄壤、黄棕壤、棕壤、灰化土、褐土等地带性土壤和粗骨性土壤。

(四)第四纪沉积物

主要分布于成都平原及各大江两岸冲积平坝和阶地，老冲积物为红色或黄色粘土物质，土壤粘重瘦瘠，呈酸性反应，部分粘土物质已被流水侵蚀，砾石层露出地表，透水性差，铁铝多，养分缺乏。新冲积平坝土层深厚，为壤土、粉砂壤土和粘壤土，养分含量丰富，呈中性→微碱性反应。新冲积物发育的土壤和紫潮泥(田)、黄潮泥(田)、黄潮沙、灰潮土(田)等。

四、植被

主要表现在土壤与植物之间的物质和能量交换过程，能使土壤累积养分，提高肥力。

东部盆地，在海拔700～1500米地区分布着常绿阔叶林，林下发育山地黄壤；在海拔1500～2200米间为常绿阔叶林和落叶混交林，林下发育为山地黄棕壤。在海拔700米以下盆地

① 详见第三篇第一、二章。

丘陵和盆周山地下部主要为黄壤，由于原有植被砍伐殆尽，土壤遭受侵蚀，除山地黄壤外，其余多为紫色岩层风化发育成的幼年土紫色土，土壤普遍缺乏有机质。

川西南山地河谷区，以云南松为优势树种，广泛分布于海拔 1100—3000 米的阳坡，林下为红壤。阴坡为栎树、铁坚杉等混交林。植被和土壤有明显的垂直分带现象。

川西北高山高原区，海拔 3400 米或 3700 米以上的丘原和 4100 米或 4400 米以上的高山坡地属亚寒带草甸土地带。高原多沼泽，有大片沼泽土。山原和高山峡谷区，植被与土壤的垂直分布非常明显。

五、人类生产活动

四川垦殖历史悠久，在长期农业活动中，土壤特性和发展方向发生了不同程度变化。在水耕条件下，原始的地带性土壤和非地带性土壤多发育成各种水稻土。酸性紫色土，经过农业耕作，使酸度降低，养分增加，肥力提高，发育成不同熟化度的耕作土壤。

生产活动也带来了不利影响，不合理的开垦利用，使原始土壤肥力下降。人类滥伐森林，破坏了生态平衡，使土壤肥力下降，生产能力降低。

第二节 土壤分布

一、水平地带分布

四川的地带性土壤应是红壤和黄壤，但受地形、母质的影响，破坏了土壤水平地带的完整性。在东部盆地，气候湿润，有利于黄壤的发育。盆中丘陵起伏，在人类长期利用下，原始的黄壤已遭侵蚀，地表出露中生代红层，发育成紫色土。黄壤呈不连续的斑块或条带状分布于盆边山地、及盆中低山、丘陵上部。川西南山地河谷，热量条件较高，干湿季节明显，普遍发育成红壤，在干热河谷及小盆地中，出现南亚热带赤红壤或燥红土。川西南的红壤区和东部的黄壤区，为大凉山隔断，破坏了水平地带的连续性。在四川盆地北缘及东缘山地有山地黄棕壤分布，与我国北亚热带黄棕壤带连成一片。全省地势自东南向西北递增，使土壤的纬度地带分布，已带有垂直带从西南向东北方向偏离纬度，连续或不连续地依次分布：燥红土→赤红壤→红壤→黄壤→山地黄壤→山地黄棕壤。

土壤经度地带分布也很复杂，如川西山地高原，南北向排列的山地，高山、深谷，水分差异很大，加以地势从东南向西北递升，破坏了经度地带的

完整性。从东南向西北，呈现偏离经度、具有垂直特征的土壤经度地带分布，依次为：黄壤→山地黄壤→山地黄棕壤→山地褐土→山地棕壤→山地暗棕壤→高山草甸土。

二、垂直地带分布

全省山地高原面积大，高差悬殊，生物气候带垂直更替明显，构成多种多样的土壤垂直带谱型。

（一）川西横断山脉中、南段土壤垂直带谱

受西南季风控制，在深谷中，发育着干热生物气候环境的河谷赤红壤、红壤和红棕壤。随海拔高度增加，出现暗棕壤、棕色针叶林土和山地草甸土。金沙江河谷，热量丰富干燥，发育有南亚热带燥红土。垂直带谱模式如下：

大凉山西坡　燥红土（＜1300米）→红壤（1300～2200米）→黄棕壤（2200～2600米）→山地棕壤（2600～2800米）→暗棕壤、山地草甸土（2800～3300米）。

金矿～木里山地　红壤（1500～2200米）→红棕壤（2200～3000米）→暗棕壤（3000～3500米）→棕色针叶林土（3500～4000米）→高山草甸土（4000～4500米）。

在黄茅埂与小相岭、螺髻山之间的凉山山原，有黄壤和黄棕壤常取代红壤和红棕壤。在北部大、小相岭之间的大渡河河谷，雨量热量均减少，河谷中仅有黄褐土。

（二）川西横断山脉北段土壤垂直带谱

甘孜州大部和阿坝州南部的高山峡谷和高原，从南到北，由深切峡谷到高原面，依次发育有类似温带湿润——半湿润的森林土壤类型，直至干寒气候的山地草甸土类型。主要土类有褐土、淋溶褐土、棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土和高山草甸土。九龙——得荣山地的土壤垂直带谱为：山地褐土（1700～2000米）→山地淋溶褐土（2000～2700米）→山地棕壤（2700～3500米）→山地暗棕壤、山地棕色针叶林土（3500～4100米）→高山草甸土（4000～4500米）。

在高原面以上，海拔高，常年干冷，土壤冻结期长。植被以矮生草甸和灌丛为主。从东南到西北主要分布有山地草甸土、亚高山草甸土、高山草甸土，以及呈块状分布的沼泽土，高山上有高山寒漠土。

（三）盆周山地土壤垂直带谱

土壤自下而上依次为：黄壤→黄棕壤→棕壤→暗棕壤→棕色针叶林土。

盆周山地各部分垂直带谱结构如下：

娄山北麓　山地黄壤（600～1700米）→山地黄棕壤（1700～2000米）。

大巴山南坡，巫山西坡　山地黄壤（700～1300米）→山地黄棕壤

(1300～2100 米)→山地棕壤、山地草甸土(2100～2570 米)。

米仓山南坡 山地黄壤(700～1300 米)→山地黄棕壤(1300～2100 米)→山地棕壤(>2100 米)。

九顶山及大凉山东坡 山地黄壤(500～1300 米)→腐殖质山地黄壤(1300～1800 米)→山地黄棕壤(1800～2700 米)→棕色针叶林土、山地草甸土(2700～3300 米)。

盆周山地不论是山地黄壤或山地黄棕壤,分布上限均随热量增大而出现相应升高。

三、区域性分布

在局部地区,由于中、小地貌和岩性的差异,引起土壤出现有规律的更替,引起地带性、非地带性土类按一定的组合比例,有规律分布。

(一)地貌的影响

盆地内紫色丘陵上部,多形成薄层紫色石骨子土;丘陵中部,形成紫泥土或紫色土性水稻土;丘陵中下部和谷底,排水良好的部位多发育成肥力较高的紫泥田,在排水不良的沟谷则形成冷浸田或滥泥田。

(二)岩性的影响

盆地内中生代紫色岩层广布,岩性差别大,对土壤发育和性质影响大。在仁寿、资阳、大足、南充、岳池、平昌、宣汉一线以北,形成钙质紫色土;在涪江和嘉陵江沿岸,零星沉积于古阶地上的成都粘土,形成富含钙质结核的姜石黄泥土(田)。该线以南,形成中性紫色土;沿河两岸零星分布的古阶地沉积物,形成酸性黄泥土,新冲积物上发育成灰棕潮土。

低山出露的三叠系砂岩多发育为黄壤;二叠系、三叠系石灰岩多发育成石灰土和黄壤,耕作熟化后为黄泥土(田)。

盆西成都平原,广泛分布有灰潮土(田)、黄潮土(田),部分紫潮土(田)。岷江、沱江两岸的第四系黄色粘土物质发育为黄泥田。名山、眉山、丹棱、蒲江、邛崃等地的雅安砾石层则发育为卵石黄泥土(田)和现代黄壤呈复区分布。

第二章 土壤类型

第一节 土壤分类体系①

1988年，四川省农牧厅、林业厅协同农科院、西南农业大学拟订出四川省土壤普查分类系统，划分为土纲、亚纲、土类和亚类4级。

土纲 为最高级分类单元。是依据成土过程的共同特点划分的。全省共分为8个土纲。

亚纲 在土纲中根据土壤水热状况、土层特征、土壤矿物组成和风化程度等划分亚纲，全省共分为14个亚纲。

土类 为分类的基本单元，是在一定的综合自然条件或人为因素作用下经过一个主导的或几个附加的次要成土过程，具有一定的相互联系的发生层次组合。土类之间有质的差异，土类划分的依据是：地带性土壤类型与当地的生物、气候条件相吻合；非地带性土类（如岩成土、水成土）可由特殊的母质或水文地质条件的影响而形成。同一土类内部，具有相似的肥力特征和改良利用的方向与途径，全省共分为25个土类。

亚类 在土类范围的进一步划分，是土类内部因成土条件差异而产生的，即根据一个主导土壤形成过程以外的一个次要形成过程来划分。亚类内部在性态上更接近，在改良利用方向上更为一致。全省共分为60个亚类（表Ⅶ2—1）。

① 余皓、李庆逵（1945）曾将全省土壤分为土类、亚类、土科3级；第一次全国土壤普查（1958），全省土壤分为土类、土组、土种3级；《四川省第二次土壤普查工作分类暂行方案》（1978）全省分为20个土类。

四川省土壤普查土壤分类系统表(1988年)

表Ⅶ2—1

土纲	亚纲	土类	亚类
铁铝土	湿热铁铝土	赤红壤	赤红壤
			赤红壤性土
		红壤	山原红壤
			黄红壤
			棕红壤
			红壤性土(粗骨红壤)
	湿暖铁铝土	黄壤	黄壤
			漂洗黄壤
			黄壤性土
淋溶土	湿暖淋溶土	黄棕壤	黄棕壤
			黄棕壤性土
		黄褐土	黄褐土
			黄褐土性土
	温暖湿淋溶土	棕壤	棕壤
			酸性棕壤
			棕壤性土
	湿温淋溶土	暗棕壤	暗棕壤
		棕色针叶林土	棕色针叶林土
			灰化棕色针叶林土
半淋溶土	半湿热半淋溶土	燥红土	褐红土(干燥红土)
	半湿暖温半淋溶土	褐土	褐土
			石灰性褐土
			燥褐土
			淋溶褐土
			暗褐土

初育土	石质初育土	紫色土	酸性紫色土
			中性紫色土
			石灰性紫色土
		石灰土	红色石灰土
			黑色石灰土
			棕色石灰土
			黄色石灰土
		粗骨土①	酸性粗骨土
			中性粗骨土
			钙质粗骨土
	土质初育土	钙质黄泥土	姜石黄泥土
			钙质黄泥土
		新积土	新积土
			冲积土
		风沙土	草甸风沙土
人为土	水稻土	水稻土	淹育性水稻土
			潴育性水稻土
			渗育性水稻土
			潜育性水稻土
			脱潜水稻土
			漂洗水稻土
半水成土	暗半水成土	草甸土	草甸土
			石灰性草甸土
		山地草甸土	山地草甸土
			山地灌丛草甸土
	浅半水成土	潮土	灰潮土

① 将原四川省土壤分类系统中的紫色土、石灰土等土类中，凡表层0～35厘米内含砾量在35～70%，发育微弱的土壤，均归入这一土类中。这一土类的特征已分别见于紫色土、石灰土等土类，不再单独叙述。

水成土	水成土	沼泽土	沼泽土
			腐泥沼泽土
			草甸沼泽土
		泥炭土	
高山土	湿寒高山土	亚高山草甸土	亚高山草甸土
			亚高山灌丛草甸土
		高山草甸土	高山草甸土
			高山灌丛草甸土
		高山寒漠土	高山寒漠土

据四川省第二次土壤普查成果汇总(1988)

亚类下还可划分出土属、土种和变种：

土属：土壤在区域性因素影响下，形成区域性变异。这些区域性因素有：成土母质类型和性质，地形条件引起的水文变化和耕种熟化的影响等。

土种：是基层分类的基本单元；在土属之下具有相似的发育程度、剖面层次排列以及形态特征。土种之间仅具有量的变化。

变种：是在土种范围内的细分，划分依据是土种某些性状上的变异，如质地变化，质地层次排列及其厚度的变化，某些熟化特点等。

第二节 土壤类型及其特征

一、赤红壤类

赤红壤又称砖红壤性红壤，为南亚热带的代表土类。于川西南安宁河、雅砻江、金沙江等海拔1300米以下河谷，呈狭长不连续的条带状分布。在金沙江河谷与燥红土交错分布。气候属燥红土和红壤之间的过渡性干热河谷气候。成土母质为花岗岩、玄武岩、变质岩、石灰岩、泥岩、砂岩、白云岩、陆相碎屑岩和第四系红色粘土风化物。矿物风化度深，粘重，粘粒含量高达20.43～64.15%，物理粘粒48.87～86.58%，粘土矿物以高岭石、三水铝石为主，其次为蛭石伊利石，有明显富铝化过程，粘粒硅铝铁率1.30～1.77，硅铝率1.67～2.42。养分变幅

较大，有机质和氮素缺乏，速效磷贫瘠。阳离子代换量为6.96～15.23毫克当量/100克土，盐基饱和度为33.75～81.7%，土壤PH值为5.1～6.5。土体呈暗红色或红褐色，干土层较厚。表层核粒状与核块状结构，底土较紧实，块状至棱块状结构，结构面被有胶膜，有铁锰淀积。

（一）赤红壤亚类

分布在渡口市、米易、盐边、宁南等地1600米以下河谷。成土母质为第四系红色粘土及花岗岩、玄武岩、砂岩、页岩等坡积物、洪积物。风化度深，呈酸性反应，养分含量低，土质比较粘重，贫瘠，颜色为红色或棕红色，质地中壤至轻粘土，物理粘粒含量41.82～86.58%，粘粒含量30.73～61.15%，底土粘重、紧实，土层深厚，有托水托肥作用。宜耕期短，一年一熟或两熟，宜种甘蔗、红苕、玉米、小麦、豌豆等，产量不高。缺水、缺肥、土壤肥力低（表Ⅶ2—2）。

（二）赤红壤性土亚类

分布在赤红壤地区的坡地，原生植被以栎类为主的南亚热带季雨林，受破坏后，变成稀树草坡。土壤富铝化程度高，粘粒硅铝率为1.9左右。由于雨量集中，坡度陡，造成片蚀和沟蚀，部分表土消失，土壤中夹有大量砾石，发育完整的剖面很少。具A——C型剖面，有的剖面上有铁锰胶膜和结核淀积，速效N、P、K含量低（表Ⅶ2—3）。

二、红壤类

红壤集中分布在川西南凉山州海拔1300～2300米的山地、河谷和川东南1000米以下的山间盆地。分布区属亚热带气候。主要成土母质为花岗岩、变质岩、石灰岩、砂页岩、玄武岩风化物和第四系红色粘土。植被以山毛榉科、山茶科和樟科为主的常绿阔叶林及针阔叶混交林。红壤母质经过深度风化，发生明显的脱硅富铝化过程，硅被淋失，铝、铁、钛等相对富集，土壤硅铝率低，粘粒硅铝率为2.0～2.3，硅铝铁率为1.56～2.0，粘土矿物以高岭石为主，伴有三水铝石。在植被保存好的地区，表土有腐殖质层，心土层紧实粘重，块状结构，红色，有大量棕褐色铁锰胶膜和铁锰结核，铁盘或铁质漏管，风化壳深厚，表层活性硅、铝、铁分别为0.32%、0.32%、6.11%，物理粘粒高达70～80%，底土层常见黄、红、白相间网纹层。土壤呈酸性至微酸性反应，PH值为4.5～6.5，阳离子代换量10毫克当量/100克土，盐基饱和度15～50%，大部分为代换性铝，部分为代换性氢。腐殖质组成中，富里酸多于胡敏酸，腐殖质稳定性小，多游离态，结构不稳定或与铁铝结合，使结构硬结。土壤缺磷、氮。川西南地区的红壤所处海拔较高，作物一年两熟或一年一熟，宜种玉米、小麦、红苕、马铃

赤红壤理化性质表

表Ⅶ2—2

地点	母质		深度 cm	PH（水）	有机质（%）	全量氮、磷、钾%			颗粒化学组成（%）			粘粒分子率			阳离子交换量 me/100克土	水解性总酸度 me/100克土	盐基饱和度（%）
						N	P_2O_5	K_2O	SiO_2	AL_2O_3	Fe_2O_3	$Sio2/R_2O_3$	Sio_2/AL_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3			
米易垭口四大队	第四系红色粘土	A	0—18	5.1	0.60	0.041	0.033	1.32	40.78	35.34	20.04	1.44	1.96	5.41	8.06	5.34	33.75
		B	18—61	4.9	0.19	0.026	0.033	1.48	40.09	36.31	20.52	1.38	1.87	5.19	6.96	4.84	30.46
		C	61—100	5.0	0.18	0.023	0.030	1.49	42.36	36.82	20.75	1.44	1.95	5.43	8.22	6.68	18.73

据《米易土壤普查》(1980)

赤红壤性土理化性质表

表Ⅶ2—3

地点	母质	层次	深度 (cm)	PH（水）	有机质（%）	全量氮、磷、钾（%）			粘粒含量（%）	粘粒烧失量（%）	土体化学组成（与烘干土%）					分子量			阳离子交换量 me/100克土
						N	P_2O_5	K_2O+			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SiO_2/R_2O_3	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	
渡口市仁和区大河乡兴隆村低山海拔1200米	闪长岩	A	0—33	6.9	2.29	0.098	0.028	0.68	24.21	24.49	44.85	38.17	35.40	—	—	1.25	1.99	3.36	20.50
		B	33—74	7.1	0.73	0.030	0.020	0.75	43.89	18.77	43.46	37.01	35.60	—	—	1.23	1.99	3.24	26.51
		BC	74—85	6.8	0.57	0.021	0.011	0.91	52.94	21.00	50.96	45.38	21.68	—	—	1.46	1.90	6.24	36.42

据《渡口市仁和区土壤普查》(1982)

薯、花生、油菜、西瓜、烤烟和甘蔗，也可发展柑桔、茶树、桑树、云南松、青冈、桉树、槭树、香樟、楠木等果树、经济林和用材林。川东南谷地红壤多已开垦为水田，发育为红壤性水稻土。

（一）山原红壤亚类

分布在渡口市、凉山州一带，海拔1300～2300米之间的浅切割及中切割中高山山地。成土母质有各种岩石风化残积、坡积、洪积物。境内受西南季风影响，植被为亚热带干性常绿阔叶林及针阔混交林。具有较明显的富铝化过程。土体有红色氧化层与粘化层，呈酸性至中性反应。盐基有向表层聚积趋势，由下向上逐渐降低，表土较疏松，心土粘重，有机质分解快，耕地腐殖质含量低，矿质养分少，缺氮、磷、钾、镁（表Ⅶ2—4）。主要作物有玉米、马铃薯、红苕、甘蔗、花生、豆类、荞麦等。

（二）黄红壤亚类

黄红壤分布在盆东南和盆南边缘山间盆地及宽阔的槽谷内，以秀山、酉阳、筠连等县分布面积最大。川西南安宁河谷及金沙江沿岸海拔2700米以下也有分布，黄红壤分布区的温度较红壤亚类低，湿度较红壤亚类高，是红壤向黄壤或黄棕壤的过渡类型。成土母质在川西南由红色粘土及玄武岩、正长岩、片麻岩等风化而成。在盆东南边缘山地主要为寒武系、奥陶系、二叠系灰岩深度化学风化而成的红色粘土。

土壤氧化铁水化，颜色带黄。原生矿物遭到强烈分解和淋失，土壤呈酸性至中性反应。川西南在森林植被下，有机质分解较慢，地表有枯枝落叶层，有机质含量4～7%，土壤肥力较高，质地重壤至轻粘土。土壤呈棕红色、黄红色、棕黄色，结构面上有铁锰淀积（表Ⅶ2—5）。

（三）棕红壤亚类

分布于凉山州和渡口市的河谷和雅砻江上游海拔2200～3100米的山体中下部，位于黄红壤之上，是红壤向棕壤过渡的土壤类型。植被以山毛榉科、山茶科和樟科常绿阔叶林，云南松林。成土母质为砂页岩、片岩、玄武岩、灰岩等坡残积物及更新统冰水沉积物和冲积洪积物。土壤酸性至中性反应，土壤养分含量较高，发生层较明显，B层红棕色，有较好的粒状及块状结构，结构面上有胶膜，质地中壤至重粘土，有铁锰结核或铁盘，淋溶淀积明显。腐殖质中胡敏酸与富里酸之比为0.39～0.72，高于红壤与黄棕壤，和棕壤接近。土壤肥力较高。

（四）红壤性土亚类

分布在红壤区坡度较大的地带，植被覆盖度＜30%，水土流失严重，土层浅薄，土壤中石砾较多，土质粗糙，保水保肥力差。在严重侵蚀地段，心土裸露，发育较浅，为A—C型剖面。土壤养分含量不高，有机质缺乏，有效养

山原红壤理化性质表

表Ⅶ2—4

地点	母质	层次	深度(cm)	PH(水)	有机质(%)	含量氮、磷、钾(%)			烧失量(%)	粘粒含量(%)	粘粒化学组成(%)					分子比率			阳离子交换量 me/100克土	盐基饱和度(%)
						N	P_2O_5	K_2O			Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	MgO	SiO_2 / R_2O_3	SiO_2 / Al_2O_3	SiO_2 / Fe_2O_3		
渡口大田公社前进大队(1580米)	花岗岩变质岩残积物	A	0～36	6.4	1.13	0.035	0.041	2.32	5.97	8.56	34.65	13.84	43.12	0.48	0.73	1.69	2.12	8.29	4.57	46
		B_1	36～82	6.7	1.00	0.026	0.029	1.84	9.11	21.73	35.88	12.54	44.60	0.50	0.57	1.70	2.12	9.45	10.59	41
		B_2	82～96	6.8	0.12	0.012	0.025	1.97	9.21	19.36	36.54	12.13	44.52	1.02	0	1.78	2.22	13.29	14.19	41
		C	96～120	7.1	0.30	0	0.029	/	6.16	8.41	34.33	11.48	43.58	1.32	0.59	1.03	2.14	10.09	10.09	77

据《渡口市仁和区土壤普查》(1982)

黄红壤亚类理化性质表

表Ⅶ2—5

地点	母质	层次	深度(cm)	PH(水)	有机质(%)	含量氮、磷、钾(%)			烧失量(%)	粘粒含量(%)	粘粒化学组成(%)					分子比率			阳离子交换量 me/100克土	盐基饱和度(%)
						N	P_2O_5	K_2O			Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	CaO	MgO	SiO_2 / R_2O_3	SiO_2 / Al_2O_3	SiO_2 / Fe_2O_3		
渡口市务本公社一大队(2200米)	花岗班岩白云岩残坡积	A	1～8	5.2	7.09	0.357	0.121	0.92	21.70	26.04	30.94	45.11	27.61	0.40	1.56	0.84	1.16	2.98	20.40	33
		B	8～90	5.3	1.44	0.098	0.143	0.89	16.76	49.47	28.90	41.68	26.65	1.23	1.50	0.84	1.18	2.88	10.10	73
		C	90以下	5.5	0.82	0.062	0.150	0.89	16.34	53.73	27.08	42.49	27.99	0.82	1.58	0.76	1.08	2.57	8.82	88

据《渡口市仁和区土壤普查》(1982)

分低，砂性重，物理性不良，为轻度发育的红壤。

三、黄壤类

黄壤主要分布在盆东平行岭谷低山和海拔500～1500米的盆缘山地，盆西名山、眉山、雅安、乐山等地的老冲积台地也有分布。成土母质为石灰岩、砂岩、页岩、变质岩和第四系红色粘土。自然植被为常绿阔叶林，目前多为次生林和草本灌丛。

土壤常处干湿润状况，土中铁质水化，剖面上下均呈黄色、金黄色、黄棕色。淋溶作用强烈，土壤呈强酸性反应，盐基饱和度低，但阳离子代换量略高于红壤，一般约10～13毫克当量/100克土，多含活性铁、铝，矿物风化度较红壤低，粘土矿物成分除高岭石，还有较多的蛭石。土壤胶体硅铝铁率为2.0～3.0，硅铝率为2.1～2.7。土壤质地较红壤轻，一般中壤至重壤。老冲积母质发育的黄壤为淋溶淀积强烈的黄壤，剖面上有锈纹、锈斑、铁锰结核，有的形成铁盘，成为不透水层。有机质及养分含量稍高，缺磷。在马尾松、杉木下发育的黄壤，腐殖质含量3～5%，在丝栗、石栎、木荷、大头茶等阔叶林下，有机质含量9～10%。耕地多具粘、酸、瘦、缺磷等理化特性。适种水稻、玉米、黄豆等作物和茶树、油菜、乌桕、油桐、漆树等经济植物（表Ⅶ2—6）。

四川北碚缙云山黄壤剖面性状表

表Ⅶ2—6

深度（厘米）	颜色	结构	PH	质地	胶粒（<0.002毫米）部分						
					含量%	SiO_2（%）	Al_2O_3（%）	Fe_2O_3（%）	SiO_3 R_2O_3	SiO_2 AL_2O_3	SiO_2 Fe_2O_3
0～6	暗灰	单粒	4.87	砂壤土	5.71	50.28	31.81	10.01	2.22	2.67	13.36
6～25	浅灰	弱团粒	4.53	砂壤土	8.07	51.37	31.03	4.86	2.34	2.81	13.85
25～50	黄	块状	4.42	粘壤土	22.90	49.08	33.80	9.79	2.08	2.46	13.33
50～80	红黄	块状	5.12	粘壤土	28.18	49.36	33.37	10.36	2.09	2.51	12.67
80～100	灰及红—黄砂岩		4.99	砾石及粘土	13.65	44.31	28.68	4.04	2.00	2.62	8.40

据朱祖祥《土壤学》

(一)黄壤亚类

属山地黄壤类,俗称黄泥土。分布于盆地内低山、盆边山地下部,如在铁峰山、方斗山、七岳山、华蓥山等山地海拔1500米以下。母质多为砂页岩、泥岩和石灰岩的风化物。主要植被有马尾松、杉、白栎。砂页岩受水作用,铁质水化,风化物多呈黄色。一般质地较轻,多为砂壤土或轻壤土,称冷沙土,酸、冷、缺磷。碳质页岩风化物发育的黄壤多为微黄灰色,有岩石碎片,称为炭渣土。由石灰岩、黄色泥岩风化物发育形成的黄壤质地粘重。黄壤心土呈鲜黄色,剖面下有铁质淀积。多冷、沙、瘦、酸、薄,宜种性不广。可发展松、杉、茶。平坦坡地多已辟为水田,发育为黄壤性水稻土(表Ⅶ2—7)。

(二)漂洗黄壤亚类

分布于盆边山地,如大巴山南坡及邛崃山、二郎山、大小凉山的中下部,气候特别湿润、云雾多、相对湿度大。地势又较平缓,土表层常饱和渍水。母质为泥质页岩风化。植被多为喜湿性常绿阔叶林、常绿针阔叶混交林、马尾松、青冈、箭竹、灌木林,林下常见喜湿性草本植物,枯枝落叶层较厚,草根盘结厚达15厘米左右,较紧密,具弹性、吸水性强。土壤上层有浅灰色、黄灰色潜育特征,铁质明显向下淋溶淀积,心土层黄色,酸性反应,有铁锰锈纹;底层为半风化物质。土壤表现为冷、瘦、酸、肥力低,植被生长较好(表Ⅶ2—8)。

二郎山东坡漂洗黄壤理化性质

表Ⅶ2—8

深度(cm)	PH值		有机质	全氮	C/N	全磷 P_2O_5	全钾 K_2O	交换酸 me/100克土		Al^{3+}	水解酸	交换性基总量	阳离子交换量	盐基饱和度(%)
	水浸	盐浸	(%)			%	%	总量	H^+		me/100克土			
2～13	4.84	3.48	35.64	1.21	29.4	0.320	1.52	28.5	21.4	7.1	48.5	12.3	60.8	20.2
13～40	4.25	3.91	10.18	0.314	18.8	0.139	1.92	16.4	10.3	6.1	27.1	5.3	32.4	16.4
40～75	4.35	4.16	6.42	0.182	20.5	0.142	2.14	8.8	3.8	5.2	17.1	3.6	60.8	17.6

据四川农学院《二郎山东坡几种森林土壤类型的初步研究》(1983)

梁平县青垭井(720米)砂岩黄壤亚类理化性质表

表Ⅶ2—7

层次	深度(厘米)	土体化学组成(占烘干土%)								粘粒硅铝铁含量(%)			粘粒硅铝铁分子比率		土壤颗粒粒径(毫米%)		PH(水)	c_1cO_3(%)	全氮(%)	有机质(%)	阳离子交换量	交换酸度 me/100克土			水解酸度
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	CaO	K_2O	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/R_2O_3	<0.01	<0.01					me/100克土	H^+	Al^{3+}	总酸度	me/100克土
A_0	0～4	83.92	5.45	2.42	0.097	0.716	0.182	0.850	0.042	36.73	26.10	7.84	2.40	2.00	36.01	12.67	5.8	—	—	3.71	8.66	0.15	0.25	0.40	3.38
A_1	4～28	83.48	5.78	2.82	0.059	0.723	0.102	0.860	0.033	41.51	28.84	9.20	2.60	2.00	38.75	15.41	4.9	—	—	1.04	5.81	0.12	3.09	3.21	6.00
B_1	28～56	79.02	7.79	3.61	0.023	0.841	0.089	1.257	0.031	43.01	30.29	8.66	2.40	2.00	38.74	22.07	5.2	—	—	0.41	7.19	0.14	3.36	3.25	5.63
A_2	56～109	66.04	13.97	7.36	0.017	0.917	0.206	2.164	0.026	48.33	29.61	7.98	2.80	2.40	62.08	35.41	5.4	—	—	0.55	13.49	0.19	4.02	4.21	6.25
C	109以下	66.79	15.03	4.07	0.007	0.968	0.174	2.399	0.034	46.85	31.40	4.76	2.50	2.30	78.75	42.08	5.1	—	—	0.21	34.22	0.19	6.98	7.17	2.56

据北京师范大学环保所资料(1985)

（三）黄壤性土亚类

为黄壤中遭受严重冲刷，发育较浅的亚类，具幼年土性质。山高坡陡，植被受到破坏，水土流失严重，粗骨性强，成土时间短，B层发育弱，无铁锰结核淀积，半风化的岩石碎片多，剖面为A——C型或A——(B)——C型。酸性反应，为砾质轻壤至砾质重壤土。

四、黄棕壤类

分布在盆边山地龙门山、大巴山、七曜山，大娄山北坡，大凉山东坡和金沙江、雅砻江、大渡河、岷江中下游的山地。在垂直带谱中，是黄壤向棕壤或暗棕壤过渡的土类，海拔高度约1500～2000米。气候接近北亚热带，阴凉、潮湿、多雨雾、湿度大。植被为常绿阔叶和落叶阔叶混交林。成土母质多为砂页岩、灰岩、白云岩、玄武岩和变质岩等残积、坡积物。温度较黄壤低，比棕壤高，故成土作用强度较棕壤强而比黄壤弱。粘土矿物主要为伊利石、蛭石和高岭石。表层有机质积累过程明显，有枯枝落叶层，有机质含量10.84～18.57％，以粗腐殖质为主，多于黄壤，少于棕壤，碳氮比15～8。开垦后，有机质下降到3～8％，土壤呈褐黄色至黄棕色，中壤至重壤土，物理性粘粒40～70％，粘粒下移明显，具有脱钙，粘化、弱富铝化过程。表层(A层)为团粒至团块状结构，心土层(B层)为棱块至块状结构，底土层(C层)紧实。部分砾石含量较高，具有粗骨性。土壤呈酸性至微酸性反应，PH值5.0～6.7，阳离子交换量10～15毫克当量/100克土。盐基饱和度54.13～81％。土壤矿物质养分含量较高。由于森林覆盖好，生物富集作用和粘化作用较强，各种元素含量较高。

（一）黄棕壤亚类

分布于盆周山地和川西南山地1300～2000米，属山地黄棕壤。山地降雨量800～1000毫米，金佛山、大巴山高达1800毫米，相对湿度大。年平均温度低于11℃，冬季冻结期2～3个月，夏季高温多雨。成土母质有页岩、砂岩、片岩、石灰岩、花岗岩风化物，川西南山地有变质岩、石英闪长岩等残积和坡积物。植被以常绿阔叶和落叶阔叶林为主，林下有箭竹、杜鹃灌丛。表层有机质含量高，疏松多孔，土壤棕色，有大量暗棕色胶膜附于结构表面，可见铁锰结核，无石灰反应。表土至底土由酸性→中性，底土有岩石碎屑，质地由中壤→粘土。多为林地(表Ⅶ2—9)。

（二）黄棕壤性土亚类

植被破坏后，黄棕壤遭受侵蚀，在次生植被下，分布在盆周山地和川西南山地。海拔较高，坡度多大于30°，侵蚀严重，土层薄，仅50厘米左右，土体含有大小不等的母岩碎块。发育程度低，发生层次不完整，无明显B层。黄棕壤性土亚类的自然肥力不及黄棕

黄棕壤理化性质表

表Ⅶ2—9

地点	母质	层次	深度 cm	有机质（%）	土体化学组成(占烘干土%)								颗粒组成%		PH	H^+	Al^{+3}	总酸度 me/100克土	阳离子交换量 me/100克土
					SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	CaO	K_2O	P_2O_5	<0.001 m m	<0.01 m m					
巫山县柳石塘海拔1210米	嘉陵江灰岩风化物	A	0～10	2.13	61.03	17.11	8.26	0.099	1.134	0.313	3.612	0.121	30.47	62.27	5.8	0	0	0	5.8
		B_1	10～30	2.43	70.34	11.29	5.33	0.129	1.109	0.541	2.128	0.165	24.46	62.26	5.6	0.37	0.19	0.56	6.30
		B_2	30～60	1.06	71.28	10.83	5.20	0.144	1.105	0.496	2.032	0.140	22.46	60.26	6.0	0.27	0.05	0.32	/
		C	60～90	0.86	71.56	10.62	5.06	0.139	1.074	0.460	1.989	0.138	26.47	62.47	6.3	0	0	0	/

据长江水源保护局《三峡工程对土壤环境的影响》(1985)

壤亚类，一般不宜农耕。

五、黄褐土类

主要分布在嘉陵江流域广元一带和大渡河中游河谷海拔600—1600米坡地，万县长江两岸也有。该类土区降水量较黄壤区少，多风、蒸发强，土壤盐基饱和度77.5%，PH7.6～7.9，铁游离度低于黄棕壤。B层为棱块状结构，有明显的铁锰新生体或石灰结核。属黄褐土性土亚类，表层浅薄，土体富含岩石碎屑，B层发育不明显（表Ⅶ2—10）。黄褐土自然肥力高，农耕地以种玉米、红苕、小麦、油菜为主，一年两熟。坡地上柑桔、核桃、桑树、蔬菜等生长良好。

黄褐土理化性质表

表Ⅶ2—10

地点	母质	层次	深度(cm)	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	碱解氮ppm	速效磷ppm	速效钾ppm	物理性粘粒(%)	质地	PH值	$CaCO_3$%	容重	土地利用
大渡河谷	寒武系岩变质砂页岩	A	0～14	3.49	0.191	0.312	172	10	158	7.6	多砾质中壤	7.9	3.50	1.32	农耕地
		B	14～38	2.35	0.124	0.340	146	8	102	49.3	多砾质重壤	7.8			
	震旦系岩变砂页岩	C	38～100	1.64	0.122	0.330	124	6	84	64.8	多砾质轻粘	7.6			林地
		A_1	2～5	7.46	0.323	0.086	271	4	354	31.8	中壤	7.7	6.00	1.22	
		B_1	5～25	4.09	0.205	0.079	192	2	82	30.1	中壤	7.8			
		B_2	25～70	3.99	0.221	0.049	203	1	108	31.9	中壤	7.8			

据《乐山土壤》(1984)

六、棕壤类

分布在盆周山地和川西山地的中上部，部分靠近高原面的下切河谷的阴坡部位。海拔2000～3000米大巴山、摩天岭南坡、松潘、马尔康、康定、德格等地，在垂直带中皆有分布，属湿润温带气候，植被以落叶阔叶林的栎类、桦木为主，也有冷杉、垂枝云杉及壳斗科栓栎、槲树等。母质多为风化度较低的砂页岩、灰岩、玄武岩、花岗岩、变质岩的残积坡积物。部分地方由于森林遭到破坏，被草类代替，形成草甸棕壤。土体构型为：(A_{oo})枯枝落叶层（厚度2～10厘米）；(A)腐殖质层（厚

度20～30厘米），有机质含量5.13～16.99%，分布很深，60～100厘米有机质1.40～6.08%；(B)淋溶淀积层和(C)母质层。盐基代换量为5～10毫克当量/100克土，向下逐渐降低。盐基饱和度30～85%，硅铝率6.8～7.2，表层一般为棕褐色至棕黑色，呈小团粒至粒状结构，沿结构面有胶膜淀积，质地轻壤至中壤，物理粘粒含量33～45%。心土呈棕褐色，粘粒下移，淀积明显，并有少量铁锰结核出现。心土呈浅黄棕色，块状至棱状结构。由于腐殖质下移．染色深，土壤通体呈棕色。土壤水分状况良好，自然肥力高，生产潜力大。PH值为5.5～5.8，交换性铝含量低，为0.01～0.18毫克当量/100克土。表土矿质养分含量高，全氮0.456～0.535%，全钾1.59～2.68%，有效锌3.0ppm，有效硼0.18ppm。

(一)棕壤亚类

广泛分布于盆周山地及川西中高山垂直带中上部。有明显的枯枝落叶层，腐殖质层厚，生物活动强烈，风化和成土作用产物的生物聚积过程胜于地质淋溶过程。吸收性能良好，表土层为暗棕色，小团粒至粒状结构，沿结构面有少量胶膜；心土层为棕色，有粘粒下移；底土浅黄棕色，块状、棱块结构；中性至微酸性反应。肥力高，生产潜力大，为农林业的良好土壤资源（表Ⅶ2—11）。

(二)酸性棕壤

分布于盆西北龙门山、大巴山等山地，降水量丰富，为针阔叶混交林下发育的棕壤。PH<5.5，交换性铝高于交换性氢，B层粘粒淀积明显，粘化层的粘化比>1.2。二郎山东坡也有酸性棕壤存在。

(三)棕壤性土

在森林破坏后土壤受到严重侵蚀形成的，多与棕壤呈复区分布，剖面多为A——C型，土层浅薄，土体中常夹有大量母岩碎片，多为砾质土或砾石土，由灰岩残积物发育而成，有弱石灰反应。水土流失严重，应退耕还林还牧。

七、暗棕壤

又称灰棕壤，分布于海拔2000—3200米的盆西北和川西山原的中、上部及川西南山地的上部。气候冷凉，多云雾，夏季短。有冻土现象。属温带湿润针叶林下发育的土壤。在垂直带谱中，位于棕壤之上，灰化土之下，为棕壤向棕色针叶林土过渡土类。植被为暗针叶林，林下多箭竹、杜鹃和大量地衣、苔藓。成土母质多为酸性结晶岩、变质岩、灰岩、砂页岩、砂板岩、白云岩和玄武岩等的残积坡积物。PH值为4.5～5.5，有铁的淋溶和硅相对增加现象，硅铝铁率2.5～4.4，阳离子交换量23.32～32.69毫克当量/100克土，盐基饱和度达60～80%。

棕壤理化性质表

表Ⅶ2—11

地点	母质	植物	层次	深度(cm)	PH		有机质(%)	代换性酸	水解性酸	交换性盐基总量	盐基饱和度(%)	烧失量(%)	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3
					H_2O	KCL		me/100克土					(%)					
贡嘎山东坡海拔2300米—V—2800米	冰碛物、残积坡积物	针叶阔叶混交林	A_1/B_1	0～25	5.52	4.68	5.86	0.19	5.98	4.22	41.33	4.44	58.70	15.91	4.43	6.30	/	5.32
			B	25～35	6.04	4.80	0.99	0.10	1.37	1.01	42.44	2.74	66.16	15.64	3.43	7.20	/	6.32
			C	35～55	5.58	4.63	1.47	0.26	2.50	0.82	24.70	1.76	71.80	13.60	1.64	9.00	/	8.32
			A	0～10	5.56	4.82	10.74	0.12	7.88	9.61	54.95	16.83	53.70	13.53	9.90	6.70	14.43	4.59
			A_1B	10～30	5.42	4.48	5.49	0.43	7.12	2.97	28.73	10.00	58.34	14.52	10.80	6.80	14.37	4.62

据成都地理研究所《贡嘎山地理考察》(1982)

全剖面呈棕色，有明显的枯枝落叶层与淋溶层，盐基及铁质下移，盐基饱和度较棕壤低，与棕色针叶林比较，有腐殖质分解程度高，灰化程度低，淀积作用较弱的区别；与棕壤相比则腐殖质分解程度低，并具有淋溶层差异。土壤质地为含粉砂和细粉砂的轻壤土，物理性砂粒含量高达 8～34%，粘粒含量仅 6.49～14.62%。心土层呈黄棕色，PH 值 5.0～6.8，为砾质中壤土，大于 1 毫米砾石占 12.72%，粘粒有弱淀积现象。底土黄棕色，含大量碎砾石，大于 1 毫米砾石占 37.26%。由于气温低、蒸发弱，土壤终年湿润，有机质积累较多，养分含量丰富。

暗棕壤亚类　为暗棕壤的典型亚类，分布在海拔 3500 米左右的川西高原的东部边缘高山中上部，在川西南山地垂直带中也有少量分布。植被为高山栎、高山杜鹃、铁杉、冷杉、云杉等。土壤呈酸性反应；盐基饱和度低，土壤有机质含量高，粘化作用弱，养分丰富。土壤剖面为 A_O—B_1—B—C 型，地面覆盖枯枝落叶层，但无灰化迹象（表Ⅶ2—12）。

八、棕色针叶林土

前称灰壤、山地灰化土、银灰土和漂灰土。分布在海拔 2500—4200 米的川西高山峡谷区及盆周山地西北部的高山中、上段，在川西南高山上段有零星分布。属高山亚寒带气候。植被为冷杉及藓类。在沙鲁里山南端至木里县的半阳坡生长有长苞冷杉、箭竹和灌丛。棕色针叶林土位于棕壤或暗棕壤之上，在高山及亚高山草甸土之下。成土母质为砂泥岩、花岗岩、玄武岩、灰岩、板岩、片岩、白云岩和千枚岩等残积物。地表具有深厚的藓类的枯枝落叶层，蓄水性强，下渗水分多，溶解的酸性腐殖质对上层土壤产生强烈的分解作用，可溶性盐被淋溶，矿物质也被分解，产生活性铁铝下移、淀积。枯枝落叶层厚达 8～14 厘米，表层腐殖质含量高达 7.31～24.5%，表土以下 50～70 厘米为 2.07～2.88%，土壤呈酸性反应。尤以 A_2 层为甚，PH 值为 4.0～4.6。土壤粘粒含量约 10%，物理粘粒 42.7～58.28%，属中壤至重壤土。多为砾质土或砾石土。

（一）棕色针叶林土亚类

分布在南坪山地及理县米亚罗林区。其上为高山草甸土；沙鲁里山以南木里等地，其上则为亚高山草甸土，其下为暗棕壤。在冷杉林下，土壤常年保持过湿状态。棕色针叶林土呈暗棕色至黄棕色。剖面 Ao—A—B—C 型，层次过渡不明显。枯枝落叶层较厚，亚表层结构面有少量灰白色的二氧化硅粉末，腐殖质含量为 5～20%，盐基饱和度为 40～85%，PH 值为 4.5～6.0，粘粒含量为 15～20%，粘土矿物以伊利石和蛭石为主。土壤速效养分含量较高。

(二)灰化棕色针叶林土亚类

称为灰化土或漂灰土，分布在横断山脉的中北段，海拔3500～4000米之间的高山上部阴坡，属山地寒温带和亚寒带气候，云雾多，湿度大。植被在阴坡为长苞冷杉、杜鹃或藓类，局部为柔毛冷杉。土壤层次发育明显，土壤剖面构型为 $A_{00}-A_0-A_1-A_2-B-C$ 型，全剖面厚约30～60厘米。表层3～7厘米(A_0 凋落物层)，多呈半分解状态；其下为暗色腐殖质层(A_1)，暗棕色疏松多孔；灰化层(A_2)呈灰白色、浅灰色、片状及碎块状结构，下层为棕色或褐色。淀积层(B)，常有铁结核和铁粘磐。剖面呈强酸性反应，淀积层有机质含量为灰化层(亦称漂灰层)有机质含量的8.6倍，而灰化层有机质含量仅为腐殖质层有机质含量的5.8%。灰化层的 SiO_2 含量剧增，Fe_2O_3 含量锐减，铁的淋溶作用十分强烈；铝的移动较弱，硅铝率仅略有增高，土壤在形成和发育过程中发生了有机酸结合淋溶淀积和离铁作用(表Ⅶ2—13)。

九、燥红土类

分布于海拔1200米以下的金沙江、雅砻江等河谷中。属南亚热带半干旱气候。植被为稀树草原。成土母质为老冲积物和昔格达组砂页岩、石英闪长岩及三叠系等紫色砂泥岩的残积、坡积物。气候干旱少雨，土壤普遍发生钙化作用，土体中存在游离碳酸钙和石灰结核。土层深厚，土体中少砾石，仅在老冲积母质上发育的土壤含有卵石。

(一)燥红土亚类

燥红土具有明显的发育层次，表土层(A层)为灰棕色，粒状或团状结构，较疏松；心土层(B层)为红褐色，团状或梭块状结构，较紧实；底土(BC层)呈红色、棕色或黄棕色。粘粒下移，结构面有胶膜，粘粒硅铝率2.1～2.5，阳离子交换量达9.14～12.60毫克当量/100克土，土壤呈中性至碱性反应，部分土壤具有中度石灰性反应(表Ⅶ2—14)。

(二)碳酸盐燥红土亚类

碳酸盐燥红土分布在金沙江河谷海拔1300米以下的宽谷台地和丘陵地。呈狭长不连续的带状分布。成土母质多为石灰岩、结晶灰岩，钙质胶结的泥质页岩，石灰性冲积、洪积物。气候干旱，土壤一般呈微酸性至中性，有的偏碱性。土体中有游离碳酸钙，有的形成石灰结核，土壤水分以上行为主，淋溶不强，矿质养分丰富。风化程度较低，成土过程较弱，脱硅富铝作用不明显，土体干燥紧实，呈红褐或棕色，质地为重壤、多块状结构，透水难，抗蚀力强，土体多砾石。

十、褐土类

又称褐色土，分布于海拔1200～

暗棕壤理化性质表

表Ⅶ2—12

地点	母质	层次	深度(cm)	PH(KCl)	有机质(%)	代换性酸me/100克土	交换性盐基总量me/100克土		盐基饱和度(%)	烧失量(%)	SiO_2(%)	Al_2O_3(%)	Fe_2O_3(%)	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3	颗粒含量(%)(毫米)		PH(H_2O)
																	<0.01	<0.001	
贡嘎山东坡2900米	冰碛物	A_1	0～15	4.00	21.59	1.34	1.11	7.18	28.39	28.64	50.70	9.42	2.87	9.10	17.15	5.97	8.0	1.1	4.80
		A_1B	15～25	4.28	11.15	1.65	11.85	3.95	25.00	18.66	51.58	14.28	13.08	6.10	10.49	3.87	3.0	0.6	4.98
		B	25～85	4.40	4.61	0.78	6.49	3.08	32.18	8.68	60.00	14.62	10.22	7.00	15.77	4.86	9.54	1.5	5.05
		C	85～105	4.46	3.60	0.48	6.98	1.97	23.31	6.04	67.28	14.28	4.22	8.00	42.40	6.72	2.90	0.5	5.32
贡嘎山西坡3750米	冰碛物	A_1	0～22	3.90	6.68	2.88	13.55	4.57	25.08	9.94	64.02	12.68	6.02	8.60	28.38	6.58	0	/	4.48
		A_1B	22～80	4.75	2.15	0.10	3.59	1.53	31.74	5.31	68.30	13.26	5.72	8.70	31.76	6.86	34.3	5.5	5.45
		B	80～95	4.90	0.95	0.04	1.80	2.82	70.15	3.80	67.92	13.74	6.80	8.40	30.11	6.57	34.6	6.5	5.95

据《贡嘎山地理考察》(1983)

灰化棕色针叶林土理化性质表

表Ⅶ2—13

地点	母质	植被	层次	深度(cm)	PH		有机质(%)	代换性酸	水解性酸	交换性盐基总量%	盐基饱和度(%)	烧失量(%)	SiO_2(%)	Al_2O_3(%)	Fe_2O_3(%)	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3	颗粒含量(%)	
					H_2o	KCL		me/100克土											<0.01毫米	<0.001毫米
贡嘎山麻西河上游草坪子	冰碛	冷杉杜鹃苔藓	A_1	0～10	3.65	2.95	38.96	5.15	42.61	2.58	5.84	52.17	35.63	6.92	1.72	9.60	55.10	8.19		
			A_2	10～25	3.96	3.18	2.26	5.55	40.83	2.00	4.67	2.76	67.14	10.71	0.34	10.60	525.22	11.05	14.6	
			B_3	25～45	4.30	3.72	19.36	8.90	34.04	1.55	4.36	32.07	43.20	12.68	10.30	5.70	11.16	3.81	10.0	

据《贡嘎山地理考察》(1982)

燥红土理化性质表

表Ⅶ2—14

地点	母质	层次	深度(cm)	PH(水)	有机质(%)	全量氮、磷、钾(%)			烧失量(%)	粘粒含量(%)	粘粒化学组成(%)					分子比率			阳离子交换量(me/100g土)
						N	P_2O_5	K_2O			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SiO_2/R_2O_3	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	
渡口市金江鱼塘乡鱼塘村仙人洞	老冲积物	A	0～11	6.2	2.25	0.096	0.021	1.57	5.86	17.01	41.48	32.78	17.14	/	/	1.58	2.15	6.43	9.14
		B_1	11～33	6.5	0.99	0.054	0.023	1.82	8.86	52.22	43.76	32.63	16.14	/	/	1.82	2.23	7.21	12.60
		B_2	33～70	6.8	0.95	0.055	0.022	1.91	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
		B_3	70～100	6.6	0.69	0.045	0.020	1.85	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

据渡口市《仁和土壤》(1982)

2000 米的川西高山峡谷区山地的下部及高原上的河谷，以岷江、大渡河上游河谷较为集中，在甘孜、炉霍的雅砻江中，上游鲜水河河谷及山原下部和阿坝一带，褐土分布高度可达 3000 米以上。在垂直带谱中，褐土上接棕壤或黄棕壤，是山地棕壤向干旱区过渡的土类。褐土位于暖温带半干旱气候区，土壤发育处于半淋溶状态。成土母质为板岩、千枚岩、灰岩、砂页岩、紫色砂页岩及花岗岩，玄武岩的残积坡积物和黄土状母质。植被以落叶阔叶林为主，并伴生灌丛，经济林木有核桃、花椒、雪梨等；农作物一年一熟至两熟。在干湿交替作用下，剖面发育有较明显的粘化层和钙积层，多为残积粘化和淋溶粘化混存。土体富含岩石碎屑。除黄土母质发育的褐土外，粘化层不明显。褐土 A 层为褐色或棕色，有机质含量 1～3%，钙积层（Bca 层）为黄棕色或浅黄色，有一定粘粒淀积，核状结构。除淋溶褐土外，多有碳酸盐反应，心土至底土碳酸钙含量可达 8～10%以上，阳离子交换量 10～20 毫克当量/100 克土。交换性盐基以钙离子（Ca^{2+}）为主，褐土发育不深，粘粒中硅铁铝率大于 4，土体干燥，松软，多含半风化岩石碎屑。由残积、坡积发育的褐土多石块，石块表面常钙积白霜淀积，土层薄，层次分异不明显，多为 A——C 型 。由黄土母质发育的褐土，土层深厚，钙积层明显，有假菌丝，为 A——B——C 型。

（一）褐土亚类

分布在川西高原，海拔 1800～2800 米南坪至得荣沿线中高山的中下部，2500～2800 米的松潘至新龙沿线分布在高山下部及河谷阶地，组成高原土壤的基带。褐土之上，一般为山地棕壤带。褐土表层无碳酸盐反应，中性或酸性。底层微碱性，80 厘米处有碳酸钙淀积和假菌丝体。表层有机质含量不高，往下急剧减少。代换性盐基中，以代换性钙占主要成分。代换性钾、钠、镁含量极微，心土层粘粒（＜0.001 毫米）含量比上、下层相对增多，有粘化特征（表Ⅶ2—15）。

（二）石灰性褐土亚类

分布位置较褐土低，或处于风口处。表层即有碳酸盐反应，钙积层出现高。在地表 30～40 厘米处，游离碳酸钙多呈斑块状，并有砂姜出现。多发育在比较干旱的谷地，淋溶弱，常接近燥褐土区，粘化层不明显。在森林植被下，表层有机质较多，灌丛草地的土壤，表层有机质含量较少。土壤呈中性——微碱性反应，在代换性盐基中，以代换性钙为主，代换性镁、钾、钠含量少，碳酸钙含量多，仅土层上部或下部较少，土壤以一定的淋溶与蒸发作用交替进行（表Ⅶ2—16）。

黑水县慈坝乡褐土的理化性质表

表Ⅶ2—15

层次	深度(cm)	PH值	有机质(%)	全氮(%)	C/N	全磷(%)	全钾(%)	速效养分 PPm			阳离子交换量 me/100克土	土粒机械组成(m m)	
								碱解 N	速效 P	速效 K		>0.01	<0.01
A	0～28	6.4	0.71	0.06	6.86	0.06	2.76	88.9	7.7	44.9	14.91	46.51	53.49
B_1	28～40	8.0	1.04	0.09	6.70	0.13	2.55	93.0	8.2	16.9	5.94	46.51	53.49
B_2	40～65	8.2	0.57	0.05	6.61	0.11	2.29	66.5	9.4	98.6	19.77	36.38	63.62
C	65～100	7.9	0.48	0.04	6.96	0.11	2.34	51.6	18.8	138.7	20.41	48.18	51.82

据阿坝藏族自治州土壤普查办公室资料(1987)

小金县木坡乡石灰性褐土理化性质表

表Ⅶ2—16

层次	深度(cm)	PH值	有机质(%)	全氮(%)	C/N	全磷(%)	全钾(%)	速效养分 PPm			阳离子交换量 me/100克土	碳酸钙(%)	土粒机械组成(m m)	
								碱解 N	速效 P	速效 K			>0.01	<0.01
A	0～21	8.2	2.36	0.15	9.13	0.0589	1.97	85	4.0	104	18.2	13.2	31.53	68.47
B	21～53	8.2	1.68	0.149	6.54	0.0949	1.97	69	0.80	87	17.4	14.8	30.81	69.19
C	53～100	8.3	1.07	0.091	6.82	0.0303	1.88	47	1.0	73	24.4	18.8	34.01	65.89

据阿坝藏族自治州土壤普查办公室资料(1987)

(三)淋溶褐土亚类

分布于气候比较湿润的地带，雨量较多，植被较好，一般与棕壤下限相接，向棕壤过渡。在纬度较高的地区上限与亚高山草甸土相连，向亚高山草甸土过渡。腐殖质层薄，但有机质含量很高；全剖面呈微碱反应，PH值自上而下增高，盐基饱和；淀积层以下有碳酸盐反应，淀积层有钙积聚，钙的淋溶过程活跃，铁铝轻微移动，和物理性粘粒含量向下增加有关。同时进行粘粒形成、移动与粘化作用，但粘化层不明显(表Ⅶ2—17)。

(四)燥褐土亚类

过去称灰褐土，分布于海拔1000～2600米的川西岷江、大渡河、雅砻江和金沙江上游河谷。母质为千枚岩残积坡积物。生长旱生灌丛，土壤发育浅，层次分化不明显，表面灰褐色，粒状结构。B层有粘化现象，呈棕色。全剖面强碳酸盐反应。土壤含砾量30%以上。土壤干硬，耐旱力差，土地利用

率不高(表Ⅶ2—18)。

(五)暗褐土亚类

分布于海拔3000～3500米褐土区的洪积扇、低阶地、川西山原河谷及高山中上部,气温偏低、较湿润,成土母质系坡积物、冲积物,或黄土沉积物。具有草甸化过程,是褐土向草甸土演变的过渡类型。腐殖质层厚,有粘化作用和碳酸盐淀积,有锈纹斑或铁锰结核,PH值表层低,底层高。土壤肥沃,为牧业基地,并产冬麦、青稞、洋芋、油菜等(表Ⅶ2—19)。

十一、紫色土类

面积约160000平方公里,占全省总面积的28%,集中分布于四川盆地丘陵和800米以下低山,为我国紫色土分布最广的省份。在凉山州各县海拔1000～3000米的中山亦有成片分布。紫色土土质肥沃。土地垦殖率高达40～50%,耕地面积约为7000万亩,占全省耕地面积68%。为四川省粮、棉、油、蔗生产基地。

四川紫色土区属中亚热带高温高湿气候,原生植被亚热带常绿阔叶林早已为人工植被所代替。紫色土系由三叠系、侏罗系、白垩系紫色砂泥岩风化物发育而成。紫色岩层以物理风化为主,风化物由形态到性质与母质相近,在发育过程中盐基受到不同程度的淋溶作用。紫色岩系矿物组成复杂,含长石、云母、石英、方解石、角闪石、磷灰石、石榴石、蒙脱石、高岭石、水云母、蛭石和氯化物等。各种矿物膨胀系数不同。在季节和昼夜冷热干湿交替作用下,使岩石不断遭到机械破坏。

不同母岩紫色土的硅铝铁率不同,如自流井组暗紫泥为3.1～4.6;沙溪庙组灰棕紫泥为2.6～3.8;夹关组红紫泥为1.98～2.5。紫色土的性质,由于成土时间短,发育不深,很大程度上决定于母岩的性质。土壤生物学循环快,腐殖质化弱,有机质含量低。紫色土剖面为A—C或A—B—C型,颜色为紫红、灰棕紫、红紫及暗紫等,上层为棕紫色,下层多保持母质原色。表层团粒状、块状结构,淀积层棱柱状、棱块状。剖面分化不明显,少数有锈纹、锈斑及软铁子。质地为中壤→重壤。盆北及盆中土壤碳酸盐含量高,PH值7.3～8.3;盆地东南碳酸盐含量较少,PH值为6.5～7.5;盆地西南由于母质不含碳酸盐,PH值为4.5～5.5。

(一)酸性紫色土亚类

分布在海拔800米以上的盆南方山丘陵区及盆周山地,川西南山地的中山也有分布。由第三系及白垩系红紫色泥岩残积、坡积发育而成。土壤呈砖红色和红紫色,质地砂壤——中壤,呈酸性,PH值低于6.5,全剖面无石灰性反应。土壤胶体硅铝率为3.5左右,硅铝铁率为2～2.7,土壤中粘土矿物以水云母为主,次为蒙脱石。阳离

子交换量为 9.8～17 毫克当量/100 克土。土壤保水保肥力差，土性冷，缺磷。本亚类只有一个红紫泥土属。分布于大邑、蒲江、名山、雅安、天全、洪雅、沐川、乐山、彭山、眉山、夹江、犍为、荣县、宜宾、南溪、纳溪、江安、叙永、古蔺、合江、江津、綦江等县海拔 500～1800 米的丘陵及低山区。成土母质由白垩系夹关组砖红色细砂岩组成；川西低山丘陵为砖红色砂岩、棕红紫泥岩、薄层泥岩，或砖红块状石英、长石砂岩为主，夹泥岩、砾岩等的残积、坡积物；川南向斜低山为砖红色厚层块状长石石英砂岩夹砖红、紫红粉砂岩、泥岩和砾层残积坡积物。如母岩为砂岩，发育成红砂土，土中砂粒占 54～72%，土质砂、酸、瘦。砂岩储水性好，在丘间谷地地下水丰富地段，土壤多胀水、性冷（表Ⅶ2—20）。

马尔康松岗乡淋溶褐土理化性质表

表Ⅶ2—17

层次	深度(cm)	PH值	有机质(%)	全氮(%)	C/N	全磷(%)	全钾(%)	速效养分 PPm			阳离子交换量 me/100克土	土粒机械组成(m m)	
								碱解 N	速效 P	速效 K		>0.01	<0.01
A	0～15	7.08	2.34	0.148	9.2	0.139	3.095	123	2.1	112	22.07	62.29	37.71
B	15～68	7.25	0.44	0.054	4.7	0.120	3.299	93	1.1	93	27.15	63.60	36.40
C	68～105	8.20	0.06	0.035	0.99	0.084	3.323	81	1.1	81	20.73	72.64	27.36

据阿坝藏族自治州土壤普查办公室资料(1987)

金川良种场燥褐土理化性质表

表Ⅶ2—18

层次	深度(cm)	PH值	有机质(%)	全氮(%)	C/N	全磷(%)	全钾(%)	碳酸钙(%)	速效养分 PPm			阳离子交换量 me/100克土	土粒机械组成(m m)	
									碱解 N	速效 P	速效 K		>0.01	<0.01
A	0～4	8.2	0.98	0.011	6.25	0.056	1.91	2.88	48	4	132	5.30	76.95	23.05
C	4～77	8.5	0.40	0.025	9.28	0.046	2.06	0.77	11	<0.2	45	1.20	/	/

据阿坝藏族自治州土壤普查办公室资料(1987)

马尔康龙尔甲乡暗褐土理化性质表

表Ⅶ2—19

层次	深度(cm)	PH值	有机质(%)	全氮(%)	C/N	全磷(%)	全钾(%)	碳酸钙(%)	速效养分 PPm			阳离子交换量 me/100克土	土粒机械组成(m m)	
									碱解 N	速效 P	速效 K		>0.01	<0.01
A	0～12	8.16	4.84	0.4	7.02	0.167	3.015	5.49	276	4	502	26.73	61.33	38.67
B	12～41	8.46	3.04	0.318	5.54	0.19	2.856	5.43	257	2.4	238	27.7	62.84	37.16
C	41～68	8.87	2.08	0.197	6.12	0.214	3.012	5.51	160	2.3	176	24.74	71.32	28.68

据阿坝藏族自治州土壤普查办公室资料(1987)

酸性紫色土红紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—20

地点	层次	深度(cm)	有机质(%)	PH值	全氮(%)	全磷(%)	速效氮 PPm	速效磷 PPm	速效钾 PPm	物理性粘粒(%)	质地	容重 g/cm³
乐	A	0～20	0.79	4.9	0.056	0.023	36	7	44	17.0	砂壤	1.18
	B	20～42	0.54	5.0	0.048	0.032	33	7	33	21.9	轻壤	
山	C	42～91	0.51	5.4	0.039	0.031	36	6	47	22.8	轻壤	

据《乐山土壤》(1984)

(二)中性紫色土

广泛分布在盆地及盆周山地，尤以盆东面积最大。由侏罗系自流井组及沙溪庙组泥岩及砂岩风化的坡积物、残积物发育而成。呈灰棕紫及暗紫色，质地中壤——轻粘，PH值7.5～7.8，有石灰性反应，土壤胶体硅铝率为3.9左右，硅铝铁率为3.1，阳离子交换量为26.0毫克当量/100克土。粘土矿物以蒙脱石、水云母为主，以蒙脱石最多，居紫色土之冠，次为高岭石。土壤保水保肥力强，经干耐旱，是肥力较高的土壤。本亚类包括两个土属。

暗紫泥土属　分布于盆南海拔400～600米左右的中丘、盆东平行岭谷和盆周山地，海拔500～800米的山麓深丘地带，在700～1200米的山地有少数分布。成土母质在丘陵地为侏罗系自流井组的灰紫及黄紫色泥岩、长石或石英砂岩、泥灰岩、粉砂岩夹灰岩；低山地区为三叠系飞仙关组暗紫色页岩风化物和坡积物。成土母岩以机械风化为主，化学风化作用不大，胶体品质好，硅铝率为3.9～5.5，硅铝铁率为3.1～4.6，阳离子交换量为29～40毫克当量/100克土，土壤养分含量丰富，自然肥力较高，多开垦为农地，偶有柏树、棕榈散生，盆东、盆中、盆南丘陵区气候条件好，土壤深厚肥

沃；主产各种粮食和经济作物，山地及山麓带的暗紫泥，坡陡冲刷大，表土流失，肥力较低（表Ⅶ2—21）。

中性紫色土暗紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—21

地点	层次	深度 (cm)	有机质 (%)	碳 (%)	全氮 (%)	C/N	全磷 (%)	全钾 (%)	PH 值	$CaCO_3$ (%)	颗粒含量 (%)		质地	母质
											<0.01	<0.001		
自贡市	A	0～9	2.46	1.43	0.133	10.75	0.067	2.53	7.75	0.50	84.45	57.02	中粘土	自流井组
火车站	B	9～25	1.71	0.99	0.103	16.60	0.054	2.39	7.65	0.99	25.29	51.64	中粘土	紫色泥岩
附近	BC	25～35	/	/	/	/	0.050	2.66	7.40	0.49	76.15	56.80	中粘土	风化物

据西南师范大学地理系，《自贡土壤》(1980)

灰棕紫泥土属　分布于简阳、资阳、内江、大足、潼南、南充、达县以南，海拔200～500米丘陵地和海拔600～1000米的盆周低山边缘西南中山谷地。成土母质为侏罗系沙溪庙组灰棕紫色泥岩，及紫灰、灰黄色长石砂岩。母质风化度不深，胶粒硅铝铁率为2.6～3.3，阳离子交换量为15毫克当量/100克土。由于气候湿润，土壤肥沃，多已开垦作农地。土壤呈浅棕紫及灰棕紫色，胶体品质好，含碳酸钙低于1%，PH值6.5～7.5。耕地腐殖质含量1%，石骨子土含量低于0.5%。丘陵坡地由上而下，土层由薄变厚，质地轻壤至重壤。宜种蔗、油、麻等各种作物，也是全省柑桔的主产区（表Ⅶ2—22）。

中性紫色土灰棕紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—22

地点	深度 cm	分子比率 SiO_2	土壤颗粒(%)（毫米）		PH 值	$CaCO_3$ (%)	全氮 (%)	有机质 (%)	阳离子交换量 me/100克土
		R_2O_3	<0.01	<0.001					
开县长沙	0～14	3.10	36.40	8.00	6.6	/	0.66	1.40	11.41
乡陈家场	14～49	3.20	41.40	13.60	6.7	/	0.05	1.30	14.89
海拔190米	49～150 150以下	3.90	29.40	10.00	8.3	4.46	0.02	0.39	15.92

据长江水源保护局《三峡工程对环境的影响》(1985)

（三）石灰性紫色土

分布于盆中和盆北，盆地其他地区也有零星分布。由白垩系、侏罗系上统富含钙质的棕紫色砂泥岩和红紫色钙质泥岩、砂岩坡积、残积物发育而成，岩性较均一，风化较浅，土壤呈碱性反应，PH 值 8.0 左右，全剖面均有碳酸盐反应，有时含有钙质砂姜。土壤胶体硅铝率为 3.4～3.8，硅铝铁率为 2.9～3.0。阳离子交换量 18 毫克当量/100 克土，粘土矿物以水云母、蒙脱石为主，但也含有少量高岭石。冲刷严重坡地多石骨子土。土壤保水保肥力较弱、较瘦瘠。本亚类分为以下土属：

红棕紫泥土属　广泛分布于四川盆地中部，海拔 300～500 米的丘陵，以资阳、遂宁、南充、营山、垫江、大足、潼南、渠县、岳池等县面积最广。盆周海拔 500～1000 米的部分高丘、低山也有零星分布。如万县、忠县、开江、通江、巴中、广元、安县、仁寿及川南各县。成土母岩有侏罗系遂宁组红棕紫色厚泥及砂质泥岩、钙质石英粉砂岩，底部为砖红色石英砂岩。泥岩中富含碳酸盐。岩性单一，节理微细，裂隙发育，易风化成石骨子土，又无林被，水土流失极严重。坡地大都为薄层石骨子土，不经干。坡下及丘间谷地土壤质地为中壤至重壤，土壤层次变化不明显，低地排水困难，形成黄夹泥，土层深厚，粘重难耕，有轻度潴育特征（表Ⅶ2—23）。

棕紫泥土属　分布在海拔 300～500 米的丘陵及低山，仁寿、简阳、三台、盐亭、阆中、平昌以南，达县、西充、安岳、资阳以北，此外在川东海拔 500～800 米的向斜低山、台状高丘及川南单斜低山也有零星分布。成土母岩为侏罗系蓬莱镇组灰紫、灰白色长石砂岩、钙质石英砂岩及棕紫色泥岩互层，局部夹薄层灰岩，下部以棕紫色泥岩为主，与泥质砂岩及粉砂岩呈互层，富含钙、镁盐类。厚泥岩呈块状风化成碎屑物；砂岩风化成土后，形成夹沙土和粗砂大土。主产棉花、玉米、小麦、红苕等；云母长石砂岩形成的砂土一般较肥，为细砂土，石英砂岩形成的瘦砂土肥力低，漏肥漏水，易受旱。土壤中粘土矿物硅铝率为 3.55，阳离子交换量为 28～32 毫克/100 克土，土壤偏碱性，含碳酸钙 4～8%。多夹砂土，保水性差，为全省棉花主要产区（表Ⅶ2—24）。

黄红紫泥土属　分布于海拔 400～1200 米之间，简阳、三台、阆中、平昌、宣汉以北，安县、江油、广元、旺苍、南江、万源以南，成土母质为白垩系城墙岩群的浅黄、浅灰钙质砂岩，紫红色砂泥岩、粉砂岩、砾岩。在绵阳、梓潼、平昌以北的城墙岩群，剑阁及剑门关组地层为浅灰、灰黄、褐色砾岩、砂岩，灰白色石英砂岩，棕红和砖红泥岩，岩层倾角不大。以物理风化为主，胶体品质差，硅铝率为 2.61，母质较其他紫

色土瘦，保水保肥低，土壤以肥力中下的羊肝土为主，呈中性至微碱性。耕地中土多于田，主产玉米、红苕、小麦、油菜、花生和棉花。荒坡地主要植被为柏木、桤木、黄荆、马桑（表Ⅶ2—25）。

砖红紫泥土属　分布于海拔700～800米的成都平原西南边缘，大邑、邛崃、名山、丹陵、眉山等县，多为低山丘陵。成土母质为白垩系灌口组棕红色泥岩或泥质粉砂岩，夹薄层泥灰岩，并有芒硝层，第三系名山群的砖红色泥岩夹薄层泥质粉砂岩或泥灰岩。气候温和，雨量充沛，年降水量1000～1600毫米。林木常见的有青冈、柏树、桤木、水香、楮楠、马桑、黄荆等。土层深厚，肥力较高，宜种性广（表Ⅶ2—26）。

石灰性紫色土红棕紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—23

地点	深度(cm)	层次	土体化学组成(占烘干土%)								粘粒硅铝含量(%)	
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO_2	TiO_2	CaO	K_2O	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3
云阳县水磨乡海拔720米	0～20	A	/	/	/	/	/	/	/	0.169	49.25	22.82
	20～56	A B	55.96	12.38	4.90	0.079	0.641	9.46	2.71	0.234	49.89	21.93
	56～90	B	57.06	12.61	5.39	0.104	0.658	8.32	2.79	0.149	48.25	22.34
	90～110	B C	54.59	12.09	4.94	0.056	0.689	10.39	2.53	0.057	48.70	22.35
	110以下	C	58.01	9.40	3.05	0.202	0.483	11.27	1.84	0.088		

地点	深度(cm)	层次	及分子比率			颗粒含量(%)(毫米)		PH值	$CaCO_3$(%)	全氮(%)	有机质(%)	阳离子交换量me/100克土
			SiO_2	SiO_2	SiO_2							
			Fe_2O_3	Al_2O_3	R_2O_3	<0.01	<0.001					
云阳县水磨乡海拔170米	0～20	A	8.08	3.60	3.00	49.00	14.40	8.3	9.62	0.05	1.60	18.97
	20～56	A B	7.97	3.80	3.10	39.00	6.00	8.3	9.64	0.03	0.68	18.02
	56～90	B	8.32	3.60	2.90	36.40	7.60	8.4	9.64	0.02	0.42	18.83
	90～110	B C	8.62	3.70	2.90	45.00	9.60	8.3	9.63	0.02	0.42	18.97
	110以下	C	/	/	/	/	/	8.3	/	/	/	/

据《三峡工程对环境的影响》(1985)

石灰性紫色土棕紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—24

地点	层次	深度(cm)	颜色	质地	结构	新生体	孔隙度(%)	PH值	全量养分(%)			速效养分PPm		
									氮	磷	钾	氮	磷	钾
乐至金顺乡八村三组	A	0～20	暗棕	中壤	粒状	/	44.13	8.1	0.062	0.045	2.14	52	12	146
	B_1	20～80	暗棕	中壤	块状	粘粒胶膜	37.86	8.2	0.044	0.027	2.04	/	/	/
	B_2	80～100	暗红棕	中壤	大块状	粘粒胶膜	/	8.3	0.042	0.043	2.14	/	/	/

地点	层次	深度(cm)	有机质(%)	$CaCO_3$(%)	阳离子交换量me/100克土	容量 g/cm³	土壤颗粒(%)(毫米)	
							>0.01	<0.01
乐至金顺乡八村三组	A	0～20	0.95	3.32	18.05	1.51	65.43	34.57
	B_1	20～80	0.59	2.68	16.88	1.70	60.79	39.21
	B_2	80～100	0.53	9.89	21.32	56.28	43.72	

据《内江土壤志》(1986)

石灰性紫色土砖红紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—26

层次	深度(cm)	有机质(%)	全量养分(%)		速效养分PPm			物理性粘粒(%)	质地	PH值	$CaCO_3$(%)	容重 g/cm³
			氮	磷	氮	磷	钾					
A	0～11	1.33	0.084	0.053	102	3	48	44.5	中壤	8.0	1.62	1.15
B	11～58	1.05	0.067	0.090	88	7	94	46.4	重壤	7.9		
C	58～91	0.66	0.080	0.066	76	4	62	59.7	重壤	8.3		

据《乐山土壤》(1984)

十二、石灰岩土类

石灰岩土分布在海拔700～2500米之间的川西南，盆地内低、中山及盆周山地。各地质时期石灰岩风化壳上发育而成。和黄壤、黄棕壤、红壤成复区分布。成土过程短，受母岩影响深，基本性态与黄壤、黄棕壤、红壤有很大差别。由于碳酸盐含量多，使土壤呈中性至弱碱性反应，质地粘重，具有核状结构，多为A、C型剖面，腐殖质含量高，肥力比一般土壤高，但土层薄，耕性不良。

(一)黑色石灰土亚类

零星分布于海拔2200～2500米

石灰性紫色土黄红紫泥土属理化性质表

表Ⅶ2—25

地点	层次	深度(cm)	颜色	质地	结构	新生体	有机质(%)	全量养分(%)			速效养分 P.P.m			容量 g/cm³	孔隙度(%)	PH 值	$CaCO_3$(%)	阳离子交换量 me/100克土	颗粒含量(%)(毫米)	
								氮	磷	钾	氮	磷	钾						>0.01	<0.01
简阳石盘	A	0～25	红褐紫	重壤	团块状	少量钙质结核	1.31	0.070	0.065	1	88	12	106	1.25	52.7	8.2	3	21.0	50.5	49.5
乡定桥村	Pb	25～46	棕紫	重壤	小块状	/	0.63	0.040	0.031	1	50	10	87	/		8.2	3	/	50.5	49.5
一组	B	46～112	棕紫	重壤	棱柱块	少量钙质结核	0.37	0.020	0.017	1	25	2	76	/		8.1	2	/	51.7	48.3
南部县皂角乡高坡子村	A	0～15	/	轻壤		/	1.28	0.087	0.005	1	29	1	62	1.28	51.7	8.3	5.61	9.1	1.2	25.4
	B	15～53	/	轻壤		/	1.11	0.078	0.051	1	39	3	80	1.42	45.1	8.2	10.7	12.7	1	25.4

《南充土志》、《内江土志》(1986)

以下的川西南及盆周低、中山地，气候温湿，有柏树、棕榈、楠竹、香椿、苦楝、刺槐、马桑、巴茅、白茅等植物。是由石灰岩溶蚀后的残积、坡积物或受石灰岩区富含钙质的水分影响发育而成钙质和土壤中的腐殖质结合、凝聚，利于腐殖质的积累及结构的形成。成土过程中除碳酸盐类物质遭到淋溶外，其余物质分解微弱，粘土矿物中保存了大量来自母岩的云母、蛭石。成土时间较短，土壤中的碳酸钙淋溶作用较弱。有机质含量高，可达3～12%。中性至微碱性反应。土壤剖面多属A、C型，A层为黑色至暗灰色，核状结构，土层比较浅薄，一般30～60厘米。C层为浅灰或浅黄色，质地重壤至轻粘土，多棱块状结构。下层有黄白色姜石或白色假菌丝体及碳酸盐粉末。自然肥力高，但土薄、不连片，含石块多，(表Ⅶ2—27)。

黑色石灰土理化性质表

表Ⅶ2—27

地点	深度(cm)	层次	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	碱解氮(PPm)	速效磷(PPm)	速效钾(PPm)	PH值	$CaCO_3$(%)	容重 g/cm³	颜色	质地	结构	淋淀情况
武隆县	0～20	A	3.03	0.233	0.107	89	8	53	8.0	1.62	1.07	暗灰	重壤	粒状	
	20～30	AB	3.18	0.229	0.183				7.8	1.77	1.18	暗灰	轻粘	粒状块状	
	30～50	C	3.46	0.180	0.133				8.0	1.57	1.24	暗灰	轻粘	块状	
酉阳县	0～19	A	3.22	0.189	0.087	1.61	1	91	6.9	0.955	1.25	灰黑	中砾质重壤	粒状	
	19～41	AB	3.33	2.07	0.094				6.7	0.965	1.33	黑灰	重砾质中壤	粒状	
	41～89	C	3.74	2.06	0.080				6.7	1.086	1.27	黑灰	中砾质重壤	块状	灰白色粉泥

据《武隆县土壤》、《酉阳县土壤》(1985)

(二)黄色石灰土亚类

分布于盆周山地石灰岩区及盆东褶皱带低山槽谷区。气温较丘陵区低，土壤相对湿度较大，土体铁质水化变为黄色，碳酸盐多已淋溶，土壤呈微酸→中性。质地为重壤—粘土，层次分化明显。由于复钙作用，相对延缓了土壤的发育过程，削弱了土壤的脱硅富铝化作用。全量养分含量高，但速效养分不足，有机质含量较高，表层可达3以上，呈团粒或核粒状结构。保肥力强，较耐旱。坡地土层厚薄不一，土块零散(表Ⅶ2—28)。

(三)红色石灰土亚类

分布于海拔在1000～2000米之间的金沙江、雅砻江河谷石灰岩出露处，其他山地丘陵也有分布。成土母质由石灰岩残留古风化壳发育而成。剖

面发育具有脱硅富铝化特征。由于夏季湿热，矿物风化强，盐基淋溶，铁铝富集。呈中性或微碱性，有碳酸钙积累。粘粒硅铝率高于红壤而低于燥红土，多在1.8～2.4之间。在石灰岩碎屑覆盖或含碳酸盐水作用下，复钙明显，土体中出现石灰华或砂姜。土层厚薄不一，剖面分化不明显，母质呈明显过渡状态，土质偏粘，透水性差，土体中常有岩石碎块，为A—C或A—B—C型，表层呈暗红色或暗红棕色，有机质含量为2～3%，森林植被下有A_0层，厚1厘米左右。B层多为浅棕红色，比A层粘粒含量高10%以上。硅铝率为1.8～2.4，上、下层变化不大，A层阳离子交换量大于15毫克当量/100克土，代换性钙占90%，多数显中性。有机质含量少，全氮含量低，缺磷（表Ⅶ2—29）。

黄色石灰土理化性质表

表Ⅶ2—28

地点	深度(cm)	层次	颜色	质地	结构	碳酸钙(%)	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	全钾(%)	速效养分(PPm)			PH值	阳离子交换量me/100克土	物理性粘粒(%)
											氮	磷	钾			
	0～25	A	暗灰	轻粘	团粒	1	2.36	0.154	0.099	2.77	144	13	141	7.1	19.57	61.97
巴　县	25～82	C	淡灰	轻粘	核状	1	1.93	0.117	0.136		103	4	58	7.2	20.08	67.36
	0～30	A	黄棕	轻粘	粒状	10.3	1	0.211	0.179	1	97	13	59	8.3		
武隆县	31～70	B	棕黄	轻粘	核状	3.7	2.09	2.230	0.082	1				8.1		
	70以下	C	棕黄	轻粘	块状	1.2	0.80	0.150	0.044	1				8.5		
酉阳县	0～37	A	灰白	粘土	团块	1.880	3.878	0.247	0.102		155	19	158	7.3		
	37～62	C	黄灰	粘土	块状	0.912	1.122	0.74	0.063					7.1		

据巴县、武隆、酉阳等县土壤报告(1985)

红色石灰土理化性质表

表Ⅶ2—29

地点	层次	深度(cm)	PH值	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	全钾(%)	分子比率			阳离子交换量me/100克土	盐基总量me/100克土	盐基饱和度(%)
								SiO_2 / R_2O_3	SiO_2 / Al_2O_3	SiO_2 / Fe_2O_3			
渡口市仁和区平江乡海拔1400米	A	0～24	7.0	3.14	0.134	0.041	0.60	1.34	1.76	5.67	15.56	12.34	74.51
	B	24～59	6.9	1.59	0.074	0.029	0.57	1.35	1.80	5.36	12.87	10.03	77.93
	BC	59—100	7.4	1.47	0.076	0.027	0.60	1.32	1.77	5.24	12.12	11.17	92.16

据《渡口市仁和土壤》(1982)

十三、钙质黄泥土类

主要分布于成都平原高阶地及万县长江沿岸阶地。母质为风成和堆积黄土(成都粘土和巫山黄土)及具有石灰反应的冰水沉积物。前者土体多含有钙质结核(姜石黄泥土属),后者多含有卵石(多为老冲积黄泥土属)。黄土母质的粘土矿物组成以水云母为主,次为高岭石和蒙脱石,硅铝率3.81～5.09,碳酸钙含量大于2%,高者可达10%以上;冰水沉积物(富钙的雅安砾石层),硅铝率4～5左右,碳酸钙含量多达3%以上。姜石黄泥和富钙的老冲积黄泥,多为中性和微碱性。

(一)姜石黄泥土

由成都粘土和巫山黄土母质发育的土壤。土体含有不同数量的姜石(钙结核),多分布于成都平原各级高阶地,PH值6.0～6.5,代换量大于20me/100克土,硅铝率2.62～3.01,土壤质地上、下均一,粉砂含量高,质地轻粘→粘土(表Ⅶ2—30)。

姜石黄泥土理化性质表

表Ⅶ2—30

层次	深度(cm)	有机质(%)	PH值	全氮(%)	全磷(%)	速效养分(PPm)			质地
						N	P	K	
A	0～21	1.10	6.6	0.092	0.070	82	6	110	重壤
B	21～100	0.460	6.2	0.052	0.044	/	/	/	重壤

据《彭山土壤》(1985)

(三)钙质黄泥土

指富钙的冰水和古河流冲积物及川东万县、巫山等,非姜石母质发育的黄泥土。分布于成都平原西北边缘和长江沿岸阶地,土壤质地较姜石黄泥土偏粘,为重壤→粘壤,PH值和碳酸盐含量偏高(表Ⅶ2—31)。

钙质黄泥土理化性质表

表Ⅶ2—31

层次	深度(cm)	有机质(%)	PH值	碳酸钙(%)	全量养分(%)			速效养分(PPm)			阳离子交换量me/100克土	物理粘粒<0.001mm(%)	>1.0mm砾石(%)
					N	P	K	N	P	K			
A	0～25	3.14	7.0	1.27	0.145	0.061	2.00	115	2.6	142	10.00	52.20	47.82
B	25～50	2.66	7.3	1.60	0.135	0.118	1.85				10.20	55.51	44.49
C	50～100	1.58	7.0	0.72	0.066	0.06	2.21					53.35	46.35

据《万县地区土壤志》(1986)

新积土理化性质表

表Ⅵ2—32

地点	层次	深度(cm)	土体化学组成(占烘干%)								粘粒硅铝铁含量(%)及分子比率					颗粒含量(%)(毫米)		PH值	$CaCO_3$(%)	全氮(%)	有机质(%)	阳离子交换量 me/100克土
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO_2	TiO_2	CaO	K_2O	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/R_2O_3	<0.01	<0.01					
万县市	A	0～20	66.40	12.37	6.30	0.086	0.095	1.470	2.00	0.090	42.03	24.05	10.37	2.9	2.3	47.80	24.40	8.3	5.63	0.05	1.24	16.04
陈家坝	B	20～80	66.64	12.63	6.76	0.090	0.915	0.910	2.03	0.023	41.13	24.90	12.23	2.8	2.2	47.80	14.40	8.2	5.19	0.05	0.64	17.01
(170米)	C	80～120	67.98	11.95	6.49	0.084	0.905	0.851	2.02	0.077	40.50	24.42	13.14	2.8	2.1	35.60	20.00	7.8	4.81	/	/	12.79

据《三峡工程对环境的影响》(1985)

十四、新积土类

前称潮土，分布在成都平原及龙门山、邛崃山山前冲积、洪积扇上，河流的阶地和低山山麓也有。成土母质为河流新近的流水沉积物，土层深厚，不同地区由于物源不同冲积土的颜色有紫色、灰棕色、黄色和黄红色。成土时间短，剖面无明显的发育层次，但具有明显的沉积层次。上层为细砂——粘土互层；下层多为河床沉积相卵石、砾石、粗砂。耕性良好，土壤矿质养分丰富，宜种性广。

(一)新积土亚类

分布在岷江、沱江、涪江、嘉陵江及长江上游沿岸。土层深厚，整个土体呈碳酸盐反应。PH 值 7.0～8.5，从砂壤到粉砂重壤，层次明显，宜种性广(表Ⅶ2—32)。

(二)、冲积土亚类

指常年受水淹没的河漫滩和江心洲，如长江、沱江、岷江沿岸。土壤以灰色为主，一般土层较厚，以砂壤、中壤土为主，通透性好，土质多砂。

淹育型水稻土理化性质表

表Ⅶ2—33

层次	深度 CM	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	速效养分(PPm)			物理性粘粒(%)	质地	PH 值	$CaCO_3$ (%)	容重 g/cm³
					N	P	K					
A	0～20	2.36	0.120	0.087	119	7	93	56.0	重壤	7.6	3.4	1.19
Pb	20～30	2.25	0.121	0.092	109	6	102	53.6	重壤	7.9	/	
P	30～96	1.86	0.103	0.084	97	3	94	53.6	重壤	7.8	/	

据《乐山土壤》(1984)

十五、风沙土类

也称飞沙土，在岷江、大渡河、雅砻江和金沙江等河流上游有零星分布。气候较干燥，昼夜温差大，风蚀频繁、强烈，沙粒和细土，河谷和坡脚，富集成半固定沙丘，植被稀疏矮小。厚薄不一，成土作用不稳定，质地为粗沙和沙土，干旱缺水，剖面不完整，表面形成一层沙结皮。土壤呈暗色，和下面沙层略有分化。

十六、水稻土类

为长期水耕熟化形成的人工水成土壤。主要由潮土、紫泥土、黄壤及红壤等母土发育而成。全省各县(市)都有水稻土分布，面积约 5000 万亩，占全省耕地面积的一半。主要分布在盆西(成都)平原、盆地内的丘陵、平坝和盆周低、中山区，及安宁河流域。常与紫色土、黄壤、红壤呈复区分布。

母土在种稻过程中，经反复长期

的渍水耕耘、排水炕田，形成水稻土特有的淹育层、潴育层、漂洗层、潜育层等剖面层次。在耕层以下为比较紧实的犁底层，渗积层比较粘重，有利于蓄水保肥。水稻土具有特殊的成土条件和水旱交替淋溶淀积的成土过程，生物作用理化特征和母土有很大差异。水稻土中还原态的铁(Fe^{++})和锰(Mn^{++})，随水下渗，在氧化层中重新沉积形成铁锰斑和铁锰结核、锈纹等。水稻土土层深厚，肥力均一，养分丰富，盐基饱和度高，PH 值趋向中性，促进某些微量元素和磷活性提高。

(一)淹育性水稻土亚类

多分布在排水良好的坝地或山丘阶地。土壤淹水时间短，在土表下 30～40 厘米处有明显的条纹状的铁锰淀积，结构面有不连片的灰色胶膜，棱块状结构，剖面层次不明显，土体构型为 A'—Pb—或 Wa_1b。土质粘粒适中，多轻壤—重壤，无障碍层次，爽水易耕，肥力中上。

(二)潴育性水稻土亚类

多分布于地形平缓的坝地及冲沟中上部。土壤质地为中壤至轻粘，或母土原先具有潴育特征，如黄壤、红壤上发育的水稻土，由于排水条件差和质地偏粘，常有临时水分停于 B 层。在干湿交替频繁过程中，使淋溶和淀积达到中度以上，土表以下 40 厘米处的结构面上有连片的锈色胶膜，或有较多的铁锰斑锈纹。土体多为棱块棱柱状。剖面结构为 A.'—Pb—Wa_2b_1 (Wa_1b_2)—C 或 A'—Pb—$Wa3_{b_1}$ (Wa_2b_3)—G_1—C 型(表Ⅶ2—34)。

(三)潜育性水稻土亚类

分布于平原及丘间平坝的洼地与山间冲沟底部、堰尾及灌渠附近。受上部地表水和地下水的浸渍，质地多偏粘，土壤内外排水不良，水分多处于饱和状态，土壤还原过程强，在表土下 30～40 厘米的土层出现灰色、灰蓝色或绿灰色的潜育层，软块状或糊状结构。下层长期积水，氧化还原电位小于 100 毫伏，亚铁含量高，活性铁也高，铁的晶胶率≤1，土体水分移动极慢或滞水。潜育部位高，土壤热、水、气、肥极不协调，生产水平低下，尤以小春作物更为明显。土体构型为 Ag—G 型(表Ⅶ2—35)。

十七、草甸土类

分布于阿坝、甘孜、凉山州的中山和高原的开阔平坦河谷地段，属半湿润气候和喜湿的中生草甸植被，地形平坦，排水差，形成半水成土壤，表现为腐殖质的积累和季节性的氧化还原作用，形成潴育层。

(一)草甸土亚类

分布于阿坝州和盆地内河谷平原、沿河两岸阶地或山前地下水渗出带，常和沼泽土呈复区分布。大部分已辟为耕地。成土母质为河湖沉积物，质地不一。地下水位较高，无泥炭层，但

潴育性水稻土理化性质

表Ⅶ2—34

地点	层次	深度(cm)	土体化学组成(占烘干土%)								颗粒含量(%)(毫米)		PH值	$CaCO_3$(%)	有机质(%)	阳离子交换量 me/100克土
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	TiO_2	CaO	K_2O	P_2O_5	<0.01	<0.001				
重庆市	A'	0～14	69.73	11.36	5.65	0.090	0.764	0.771	2.036	0.073	37.62	20.95	7.9	3.83	2.05	13.54
嘉陵江边二砖	Pb	14～38	68.71	12.01	5.75	0.096	0.818	0.740	2.115	0.052	47.63	27.62	8.1	4.50	1.17	14.18
瓦厂页	Wa_1b_2	38～88	68.30	12.24	6.08	0.093	0.805	0.668	2.172	0.014	50.96	30.96	7.9	4.38	0.47	14.56
岩村海拔190米	C	88～115	67.98	12.19	6.28	0.106	0.928	0.793	2.164	0.023	44.29	30.96	8.0	4.94	/	14.44

据《三峡工程对环境的影响》(1985)

有明显的潴育层，无石灰反应（表Ⅶ 2—36）。

潜育性水稻土理化性质

表Ⅶ2—35

层次	深度(cm)	有机质(%)	全氮(%)	全磷(%)	速效养分(ppm)			物理性粘粒(%)	质地	PH值	碳酸钙(%)	容量 g/cm³
					氮	磷	钾					
A'g	0～60	2.86	0.128	0.115	81	6	75	44.0	中壤	8.2	10.36	/
G	60～100	3.28	0.109	0.119	22	3	83	45.3	重壤	8.2	/	/
A'g	0～25	2.07	0.091	0.023	105	4	100	26.8	轻壤	5.6	无	1.38
G	25～100	2.18	0.111	0.025	112	4	104	25.4	轻壤	5.3	/	

据《乐山土壤》(1984)

红原县城关草甸土理化性质表

表Ⅶ—36

层次	深度(cm)	有机质(%)	PH值	全量养分(%)			速效养分(ppm)			质地
				N	P	K	N	P	K	
A	0～22	6.03	6.0	0.298	0.222	2.16	378	23	94	粗粉质中壤土
A_1	22～41	5.00	5.8	0.288	0.208	2.34	386	18	73	粗粉质中壤土
B	41～82	3.33	6.0	0.195	0.162	1.95	278	4	49	粗粉质中壤土
C	82以下	1.02	6.1	0.143	0.107	2.24	121	<1	44	粗粉质中壤土

据《阿坝州土壤》(1987)

（二）、石灰性草甸土亚类

分布于阿坝县阿柯河上游和若尔盖县白河下游阶地。地下水位深。母质为黄土和流水沉积物。植被为菊科、莎草科等组成的草甸。有石灰反应（表Ⅶ2—37）。

十八、山地草甸土类

山地草甸土分布于海拔2500～3000米的川东盆周山地的中、上部及川西、川西南中山上部阴坡，属山地暖温带、温带气候。多在针阔叶混交林原生植被破坏后形成的灌丛草甸，或是在林间草场草甸棕壤草甸黄棕壤的基础上形成。雨量充沛，土壤潮湿，草类生长繁茂，有机质含量丰富，常与沼泽土呈复域分布。成土母质大多为各种岩石的坡积物。气候干湿交替，和地下

水位升降变化，使土体氧化，还原作用交替进行，产生潴育过程。

山地草甸土剖面构成型为 A_1—Bg—C 型。表土有机质含量高，厚 15～25 厘米，呈暗灰至暗棕色，团粒，粒状结构。Bg 层呈灰棕或灰色，多见棕褐色或黄褐色的铁锰锈斑，有时还有软的铁锰结构，土中多砾石、岩块。

石灰性草甸理化性质表

表Ⅶ2—37

层次	深度(cm)	PH 值	有机质(%)	全氮(%)	C/N	全磷(pPm)	全钾(PPm)	碱解氮(ppm)	速效 P(ppm)	速效 K(ppm)	阳离子交换量(me/100克土)	碳酸钙(%)
A	0～16	8.4	1.380	0.117	5.64	0.182	2.636	118	6	83	16.5	5.85
B	16～62	8.4	1.178	0.113	6.05	0.171	2.766	92	5	31	10.2	6.09
C	62～100	8.4	0.428	0.046	5.42	0.179	2.538	22	4	50	12.5	8.98

据《阿坝州土壤》(1987)

(一)山地草甸土亚类

分布比较零散，气候温暖，植物以喜湿型的草类，苔草、莎草为主。混生多种禾本科杂草。生长旺盛，草层较高，复盖度达 80%左右，成土母质多为坡积物，母岩有变质砂页岩、千枚岩、砂泥岩等。土壤潮湿，有机质有累积，靠近沼泽地还有泥炭现象。土壤与棕壤不同之处在于淋溶作用增强，使土壤活性和潜在性酸度提高很多。PH4.9—5.0，土壤层次过渡比较明显，表土 40～50 厘米，褐色腐殖质层，呈稳固的粒状和粒块状，结持力疏松，心土呈黄色至棕黄色，核粒及棱块状结构，结持力比较紧实，但无活性物淀积现象。生物循环快，土壤上部没有草根层形成；矿物风化度高，土层较深厚，底土中岩石碎块少；腐殖质分布较深，且有稳固粒状及粒块状结构；风化和成土作用产物的生物聚积过程表现较强(表Ⅶ2—38)。

(二)山地灌丛草甸土亚类

气候温暖，雨量充沛。在地势低洼的地方，植被为草甸和灌丛。成土母质有玄武岩、石英岩残积物，风化度浅，粘粒含量低，土中多砾石。土壤有机质含量高，腐殖质层厚，有稳固的团粒状结构。心土以下黄棕色，酸性反应(表Ⅶ2—39)。

十九、潮土类

分布于成都平原及盆地河岸低阶地，为长期受地下水影响的土壤。处于氧化还原状态，剖面中有明显的锈纹锈斑，沉积层明显，多具石灰反应，熟化度高，多已开垦为稻田。

山地草甸土理化性质表

表Ⅶ2—38

地点	层次	深度（%）	有机质（%）	全氮（%）	C/N	PH		代换性盐基 me/100 克土			活性铝	水解性酸	盐基饱和度（%）	颗粒组成（%）		母质	植被
						H_2O	KCl	总量	Ca^+	Mg^+	me/100 克土			<0.001 毫米	<0.01 毫米		
大巴山西南坡（2450 米）	A_1	0～17	9.29	0.38	14.80	5.0	4.5	15.66	6.86	1.96	0.24	9.29	62.76	3.79	41.03	片岩风化物	亚高山草甸植被
	A_1B	17～39	5.30	0.25	12.38	4.9	4.4	9.54	3.19	1.47	1.29	10.13	48.50	4.19	38.82		
	B_1	39.72	3.77	0.16	13.69	4.9	4.4	8.48	2.45	0.61	1.51	7.01	54.74	5.87	36.71		
	B_2	72～104	2.98	0.10	17.30	4.9	4.4	8.92	1.33	1.10	1.29	6.50	57.85	5.90	42.35		
	C	104～158	—	—	—	4.9	4.4	8.30	1.96	1.28	0.92	6.30	56.54	6.32	36.02		

据李德融等《大巴山森林土壤》(1964)

山地灌丛草甸土的理化性质表

表Ⅶ2—39

地点	母质	植被	层次	深度（cm）	PH（H_2O）	有机质（%）	全氮（%）	全磷（%）	全钾（%）	烧失量（%）	活性铁铝（%）			粘粒（%）			分子比率			阳离子交换量 me/100 克土	盐基饱和度 %	质地
											SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3			
易县坪山光头坡（3200）米	玄武岩	本科矮草矮生灌丛	A	0～19	4.5	21.34	0.804	0.234	1.66	41.04	0.55	0.28	5.08	24.02	14.05	15.77	1.68	2.86	4.05	29.65	51.58	轻壤
			AB	19～33	5.2	13.60	0.564	0.222	1.85	30.09	1.22	0.28	4.40	26.19	17.04	19.64	1.50	2.61	3.55	21.91	42.81	轻壤
			C	33 以下	5.3	9.40	0.568	0.231	2.15	16.88	1.38	0.28	0.29	34.43	25.56	22.20	1.51	2.29	4.13	17.12	11.21	轻壤

据《米易县土壤普查资料》(1980)

灰潮土亚类，分布于成都平原岷江冲积坝（灌县、郫县、温江、新都、成都、崇庆、彭县等）及长江、嘉陵江沿河低阶地。成都平原潮土分布区，河流沉积层厚50～300米。但底土以下多为黄红泥夹细砾，为砾石层。质地为砂质土→壤质土。排水条件差，土壤地下水位高，上层呈深灰、黑灰、棕灰等色。土层深厚，质地较轻，通透性好，易耕，土壤呈微碱→碱性，有机质及养分含量均多，自流灌溉方便，宜种广，多辟为水田（表Ⅶ2—40）。

二十、沼泽土类

集中分布在若尔盖、阿坝、红原、松潘等县的洼地及河湖低湿地。海拔2000～3700米的理塘、石渠、色达、甘孜、凉山、大巴山、七曜山、武陵山的低湿地带有零星分布。气候多属寒带。母质多为河湖沉积物。生长喜湿性沼泽草甸植物或沼泽植物。土壤水饱和，通透性差，有泥炭层。有季节性冻层，形成淡青色或蓝灰色潜育层。

沼泽土剖面构型为A_s—G或A_s—P—G，上部为灰黑色腐殖质层。有机质含量为5～25%，细粒结构。下为泥炭层，呈棕褐至黑褐色，有机质含量有的高达60～70%。土质松软、含水多。混有大量半分解植物残体。两层之间的过渡层有绣纹及灰斑，结构不明显。底部潜育层为灰蓝或浅灰色，质地粘重，有机质含量为5～25%，全氮及全磷含量高，中性至微酸性，个别碱性、代换性阳离子总量高达30～50毫克当量/100克土，盐基饱和度高者达80～90%，低者仅30～40%。

（一）腐泥沼泽土亚类

分布在阿坝州的高原河谷及现代湖泊洼地。地下水位高，土壤长期处于渍水状态，生长苔草、灯芯草、莎草、珠芽蓼。土壤透气性差，土壤腐殖质化过程弱。潜育化过程深，Ag层呈灰色，质地为轻壤，无结构；有时表层有草根盘结层（As层），结构稍紧，多细根，呈酸性反应（表Ⅶ2～41）。

（二）草甸沼泽土亚类

分布于川西北高原的河流阶地、宽谷、湖泊和古河道附近的低洼地，在多雨季节或河流泛滥时暂时渍水，秋后枯干。腐殖质层较厚，土体中草根很少，结构不如泥炭草甸土明显，多棕褐色铁锰锈纹。下层为潜育层，质地为粉砂壤土。全剖面呈中性至微酸性反应。在石灰性母质上则呈微碱性，氮、磷含量较高，腐殖质层可作肥料（表Ⅶ2—42）。

二十一、泥炭土类

分布于红原、若尔盖的草原大沼泽四周地势稍高的支沟洼地及沟谷源头，古河道和湖盆地中，海拔2000～3800米的凉山地区的山间洼地也有小面积分布。地下水位较腐泥沼泽土稍低，有季节性落干，植被为沼泽草甸，

成都平原灰潮土理化性质表

表Ⅶ2—40

地点	层次	有机质（%）	全氮（%）	全磷（%）	全钾（%）	碱解氮 ppm	速效磷 ppm	速效钾 ppm	质地	PH 值	障碍层		地下水位（0.1m）	典型剖面所在乡及高程（米）
											名称	深度（cm）		
成都金牛区	耕层	2.66	0.15	0.097	2.46	135	5.2	7.7	重壤	7.6	碳渣	21	/	永丰 504 米
青白江区	同上	1.22	0.020	0.065	/	6	9	7.5	中壤	7.5—7.8			1 以下	玉虹 460 米
金堂县	耕层	1.16	0.049	0.202	1.87	43	/	90	砂壤	8.4			2—3	赵渡 450 米
大邑县	同上	2.71	0.112	0.110	/	81	10	56	中壤	6.5			15 以下	晋原 526 米
温江县	耕层	1.77	0.14	0.19	3.00	99	2	21	中壤	7.7			2.0	城关 531 米
灌县	耕层	1.38	0.072	0.086	1.8	53	4	40	砂壤	7.8			1.3	沿江 605 米
		1.79	0.078	0.131	1.24	44	7	30	砂壤	7.4			1.0	
新都县	耕层	2.33	0.136	0.134	2.01	93	11	57	重壤	8.5	轻度	21—	3.0	天元 496 米
新津县	同上	1.43	0.073	0.096	1.473	41	7	25	砂壤	7.1	潜育	100		万和 479 米

据《四川省农业资源区划数据》(1987)

阿坝草甸沼泽土理化性质表

表Ⅶ2—42

层次	深度（cm）	PH 值	有机质（%）	全量养分(%)			速效养分(ppm)			C/N	磷酸钙（%）	阳离子交换量 me/100 克土	土粒机械组成（%）(mm)	
				N	P	K	N	P	K				>0.01	>0.001
A_1	20～35	6.5	5.64	0.320	0.156	2.335	267	12	133	12.8	1.57	27.57	57.79	42.21
G	35～60	7.1	4.58	0.218	0.227	3.130	93	2	68		1.50	17.0	28.59	71.45
C	60 以下	7.5	0.587	0.084	0.126	4.570	31	6	66		0.55	9.50	14.09	85.91

据《阿坝州土壤》(1987)

有莎草、苔草、嵩草等草类。生长茂密，常形成长 50～80 厘米，宽 40～80 厘米，高 10～20 厘米的富有弹性的塔头墩子。土壤形成过程以泥炭化为主，表层有 15—25 厘米的草根盘结层，表层之下为一厚 50—200 厘米的泥炭层。呈黑褐色或棕褐色，粒状结构，松软、含水多，常有棕褐色铁锈膜附着在泥炭层上。全剖面呈酸性反应。近溪河水处。水面多锈膜，土壤冷浸、渍水成烂包泥(表Ⅶ2—43)。

阿坝腐泥沼泽土理化性质表

表Ⅶ2—41

层次	深度 (cm)	PH 值	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	碱解氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	地点
A_o	0～11	5.5	45.26	3.285	0.115	1.31	726	5.7	169	红原县壤口
A_1p	11～55	5.1	24.30	2.981	/	/	660	5.1	158	
A1p	50～100	4.5	11.09	0.956	0.052	1.81	211	5.1	78	

据《阿坝州土壤》(1987)

若尔盖泥炭土理化性质表

表Ⅶ2—43

次	深度 (cm)	有机质 (%)	C/N	PH 值	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	速效养分(ppm)		
								N	P	K
Ap_1	0～58	62.28	27.2	7.01	1.657	0.084	0.74	1202	8.7	290
Ap_2	58～300	58.21	20.9	6.5	2.017	0.033	0.63	985	13.3	114

据《阿坝州土壤》(1987)

二十二、亚高山草甸土类

分布在阿坝州海拔 3000～3800 米山地或高原的阿坝、壤塘、红原及若尔盖县。亚高山草甸土多处于阳坡及山脊，与暗棕壤呈复区分布。植被主要为高山草甸草本植物及箭竹、大叶杜鹃等灌丛。气候属寒温带，成土母质为花岗岩、闪长岩、变质岩、沉积砂岩、泥岩、石灰岩的残积、堆积物及河湖冲积物、洪积物等。成土过程以有机质积累过程和冻融过程为主，成土作用较高山草甸土明显增强，矿物化学风化较深，土壤风化层厚，土粒细，石块及粗砂减少，有机质增厚，含量增加。亚高山草甸土呈灰棕色。表层有 5～12 厘米的草根盘结层。与高山草甸土相比，

草本植物生长繁茂，根系扎土深，有机质残体的腐殖化程度高，土体厚度大。心土结构面可见胶膜，质地多为中壤—重壤。淋溶和生物作用均较强烈。

（一）亚高山草甸土亚类

它是山地草甸向高山草甸过渡地带的土壤。多分布在甘孜州、凉山州海拔3500～4000米范围内，阿坝州一般在3300～3600米之间的山地中、上部和高原河流、古河道阶地上，气候温凉湿润，植被类型属中生型禾本科杂草草甸，若尔盖高原草层厚40～60厘米，甘孜州较薄。复盖度达70～80%。分布于平坦河流阶地的草类生长良好，草根盘结层厚达40厘米左右，酸性反应。若尔盖地区发育于黄土母质的，底层有石灰反应，呈微酸性至中性反应。土层深厚结构良好，是重要牧业基地（表Ⅶ2—44）。

（二）亚高山灌丛草甸土亚类

分布于川西丘状高原及亚高山上部的阴坡及阳坡较低部位。灌丛植被主要为箭竹、小叶杜鹃等，局部有高山柳，复盖度60～70%。草本植物有莎草科、禾本科及杂草，复盖度30～40%，草根层4～14厘米，腐殖质厚薄不等。陡坡地或植被差的仅数厘米，平缓地可达30厘米以上。淀积层30～45厘米。45厘米以上多为母岩，质地轻壤，小粒状结构。土壤呈微酸性反应，土壤湿度大，土壤夹岩石碎片。亚高山灌丛草甸土无连续的草皮层，棕色心土层不太明显，土体构型为A_0—A_1（A_1B）—C型，土层浅，淋溶作用弱，表层有机质含量高达31.99%，全氮1.38%，碳氮比为13.4，全磷含量0.63%，全钾0.54%，表层阳离子交换量可达79.25me毫克当量/100克土，盐基饱和度高达90%，铁铝锰移动和淀积不明显。土壤有机质和全氮、全磷含量丰富，但全钾含量较低，潜在肥力较高。

二十三、高山草甸土类

分布在海拔3700～4800米的甘孜、阿坝州石渠、色达、甘孜、理塘等县丘原。雅砻江上、中游浅切河谷，地表相对高度不超过200～300米。一般属高山亚寒带气候，冻土时间长，多冰雹和大风。阳坡生长高山草甸植物，阴坡或沟谷有高山灌丛草甸植物。是受寒冻风化作用崩解的岩石块及岩屑，在高山草甸植被下发育成的土壤。土壤矿物化学风化弱，发育浅。矿物质分解很差，具明显冻融风化特点。土层浅薄，厚30～60厘米，呈黑褐色至灰棕色，底层棕色或棕黄色，细土少，多为砾石质，石块含量30%以上。表层有4～6厘米的草根盘结层，其下为厚5～15厘米的腐殖质层，向下过渡明显，草皮下为片状，再向下为核粒或单粒状结构。呈中性或酸性反应。PH值6.5～7.0。

亚高山草甸土理化性质表

表Ⅶ2—44

地点	母质	植物	层次	深度(cm)	PH值		有机质%	代换性酸	水解性酸	代换性盐基总量	烧失量%	盐基饱和度%	SiO_2%	Al_2O_3%	Fe_2O_3%	SiO_2/Al_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3	颗粒含量%	
					H_2O	KCl		me/100克土											<0.01毫米	<0.001毫米
贡嘎山麻石西河上游雅家埂坡地海拔3700米	冰碛物	苔草杜鹃	A_1	0～10	4.62	4.12	20.03	0.17	18.11	4.46	27.72	19.71	43.60	11.90	8.94	6.20	12.97	4.20	—	—
			A_1B	10～35	5.03	4.48	10.62	0.53	7.19	1.85	15.57	20.46	49.44	14.96	11.65	5.60	11.29	3.75	25.11	1.1
			B_1	35～50	4.91	4.42	11.26	0.79	8.49	1.69	15.70	12.29	49.88	14.96	11.65	5.70	11.39	3.78	14.27	1.0
			B_2	50～75	4.35	4.14	1.00	0.69	6.09	1.39	7.53	11.72	58.18	15.30	9.90	6.50	15.63	4.57	24.20	4.0
			B	75～95	5.10	4.68	5.36	0.22	6.04	1.65	11.07	21.20	48.64	16.08	14.16	5.10	9.14	3.29	11.87	2.5
			B_2C	95～120	5.05	4.82	2.53	0.44	3.76	2.63	5.06	11.16	52.08	17.00	10.30	5.20	13.43	3.74	11.72	2.00

据《贡嘎山地理考察》(1982)

高山草甸土理化性质表

表Ⅶ2—45

地点	母质	植物	层次	深度(cm)	PH		有机质%	交换性酸	水解性酸	交换性盐基总量	盐基饱和度)(%)	烧失量(%)	SiO_3(%)	Al_2O_3(%)	Fe_2O_3(%)	SiO_2/A_2O_3	SiO_2/Fe_2O_3	SiO_2/R_2O_3
					H_2O	Kcl		me/100克土										
贡嘎山西南坡(4500米)	冰碛物	蒌陵菜 高山嵩草																
			Ao_1	0～20	4.79	4.38	10.68	0.24	9.57	8.02	45.59	14.38	61.14	11.90	5.72	8.70	28.43	6.67
			AC	20～85	5.30	4.65	0.93	0.12	2.15	3.06	58.73	3.48	73.0	11.56	5.36	10.70	36.22	8.27

据《贡嘎山地理考察》(1982)

（一）高山草甸土亚类

植被以高山短草为主，有嵩草、垂穗披碱草、鹅观草等。土壤的草根盘结层发达、紧实，厚度可达 20 厘米。土壤发育程度低，砾石多，质地粗，多粉砂和碎屑物（表Ⅶ2—45）。

（二）高山灌丛草甸土亚类

分布于海拔 3600 米以上的山地阴坡地带，水分条件较好，气候寒冷，植被有小叶杜鹃灌丛、金腊梅等，草本植物有生长期短而耐寒的禾木科、莎草科、地衣、苔藓等，土壤表层草根盘结，有薄层凋落物。土壤呈黄色，或棕黄色，腐殖质层暗褐色质地轻壤或中壤土。土层浅薄，土中多石块，全剖面呈微酸性反应。灌丛中有刺植物多，利用价值低。

二十四、高山寒漠土类

高山寒漠土分布于川西北——川西南海拔 4800～5300 米的高山上，上接雪线，下接高山草甸土，常与“流石滩”成复区分布。成土母质为各种岩石的残积、坡积物及冰碛物。植被以少数耐寒耐旱的壳状地衣、苔藓为主。此外尚有雪莲花、红景天、岩白菜等。土壤常年冻结，又称冰冻土。土层浅薄，发育差，土层无分化，呈不连续的土被。通体粗骨性，属原始成土阶段的土壤类型，微碱至中性。植物生产量极低，目前尚无利用价值（表Ⅶ2—46）。

小金巴郎山高山寒漠土理化性质表

表Ⅶ2—46

层次	深度（cm）	PH 值	有机质（%）	C/N	全量养分（%）			速效养分（ppm）			阳离子交换量 me/100 克土	碳酸钙（%）	土粒机械组成（mm）		
					N	P	K	N	P	K			>0.01	<0.01	<0.001
A	0～23	8.2	2.11	7.84	0.156	0.079	2.31	92	3.5	36	1.4	0	85.79	14.21	3.81
AC	23～50	8.2	2.31		0.162	0.080	2.65	39	2.3	18	9.8	1.2	91.29	8.71	4.71
C	50 以下	8.3	1.87		0.126	/	2.72	26	1.0	18	9.2	0.9	93.55	6.45	0.94

据《阿坝州土壤》（1987）

第三章 土壤区划

第一节 土壤区划等级系统

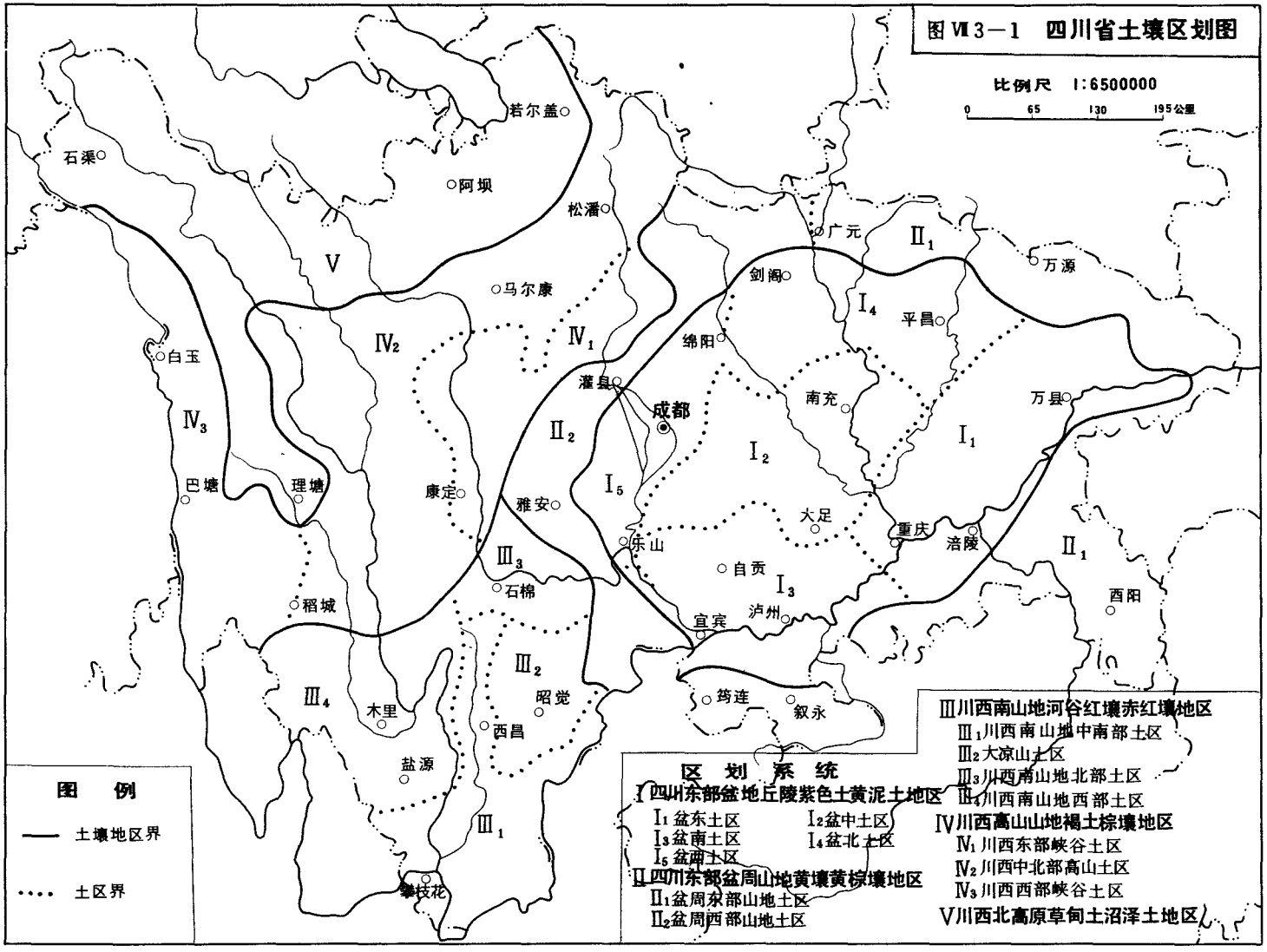
全省土壤区划分为二级，依据土壤生物气候特征的区域差异及所反映的土地利用方向，并按土类组合的不同，划分为一级土壤地区。又依据地区的土壤利用的一致性，反映在生产利用布局及改造利用途径，划分出二级土壤区，山地区则以土壤垂直带谱结构作为划分依据，全省划分为5个地区及14个区(图Ⅶ3—1)。

第二节 各区土壤概况

Ⅰ 四川东部盆地丘陵紫色土、黄泥土地区

本地区范围和四川盆地范围相同，土地面积约16万平方公里，占全省总土地面积的28%。天然植被则多已遭破坏，地表受到不同程度的侵蚀。

盆地内地带性土壤是黄壤，但受紫色岩层分布广的影响，以紫色土分布最广，黄壤(黄泥土)仅在盆东平行岭谷有较大面积的分布，此外在大河两岸阶地和缓坡也残留有一些黄壤，低山地区石灰岩上则发育为黑色石灰土、黄色石灰土，盆西平原和沿江两岸阶地还有新积土、潮土，紫色土和新积土、潮土，肥力多属中、上等。


图Ⅵ3—1 四川省土壤区划图
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里
若尔盖
石渠
阿坝
松潘
马尔康
广元
万源
剑阁
平昌
绵阳
白玉
灌县
成都
南充
万县
巴塘
理塘
康定
雅安
大足
重庆
涪陵
乐山
自贡
酉阳
宜宾
泸州
稻城
石棉
昭觉
木里
西昌
盐源
攀枝花
筠连
叙永
图 例
土壤地区界
土区界
区 划 系 统
Ⅰ四川东部盆地丘陵紫色土黄泥土地区
Ⅰ1盆东土区 Ⅰ2盆中土区
Ⅰ3盆南土区 Ⅰ4盆北土区
Ⅰ5盆西土区
Ⅱ四川东部盆周山地黄壤黄棕壤地区
Ⅱ1盆周东部山地土区
Ⅱ2盆周西部山地土区
Ⅲ川西南山地河谷红壤赤红壤地区
Ⅲ1川西南山地中南部土区
Ⅲ2大凉山土区
Ⅲ3川西南山地北部土区
Ⅲ4川西南山地西部土区
Ⅳ川西高山山地褐土棕壤地区
Ⅳ1川西东部峡谷土区
Ⅳ2川西中北部高山土区
Ⅳ3川西西部峡谷土区
Ⅴ川西北高原草甸土沼泽土地区

I_1 盆东土区　西起华蓥山，东抵七岳山；北接大巴山，南达娄山北缘，属盆东平行岭谷区。包括重庆、涪陵、万县、达县和南充等(市)，面积约4.3万平方公里。境内有20余条北东—南西走向背斜山脉，山地面积约占三分之一，谷地面积占三分之二。自然植被多已破坏，目前主要是人工栽培的马尾松林、杉木林和竹林。

向斜丘陵以灰棕紫泥土(田)为主，其次有暗紫泥土(田)、红棕紫泥土(田)和棕紫泥土(田)。向斜台状低山，以棕紫泥土和红棕紫泥土为主，水田多白鳝泥和黄泥，复种指数低。旱地多夹沙土，产量不高。向斜两翼的高丘、单斜山，多薄层石骨子土和砂土。坡陡，易旱，田多冷浸，常受矿泉水、煤洞水及山洪危害。向斜轴部，岩层产状水平，丘陵波状起伏，丘陵上部冲刷严重，从丘顶到沟坝依次可见到石骨子土→夹砂土→大眼泥→紫黄泥→白鳝泥→烂泥田、鸭屎泥。背斜山主要土壤为黄壤，黄色石灰土。一山三岭两槽的背斜低山，分布在两翼的黄壤，一般土薄砂多，土质酸瘦，槽谷及谷间的坡地土壤为粘重的石灰土发育成的火石子黄泥，耕性差，但土层深厚，是低山的产粮区。槽谷区多溶洞，漏水，蓄水困难，易生旱象。背斜轴部山坡为肥力较高的暗紫泥土，多石骨子土。

本区的主要轮作制：水田以稻—麦(油菜—胡豆—绿肥)和稻—冬水(鱼、萍)为主；其次为稻—稻—麦(油菜、胡豆、绿肥)或稻—稻—冬水，春旱严重时改种麦—玉米—红苕。旱地多麦—玉米—红苕为主，其次为碗豆—红苕(花生)。本区热量资源丰富，雨量充沛，地下水供应充足。又兼具山、丘、坝等地貌，为本区农、林、牧副全面发展提供了条件。全区水田占耕地面积一半以上。1985年耕地和粮食总产量占全省21%。柑桔产量占全省50%。桐油、棬子产量也丰富。

I_2 盆中土区　位于盆地中部，包括遂宁、乐至、资阳、简阳、仁寿、潼南、安岳、射洪、西充、南部、盐亭、阆中、南充、蓬安、岳池、武胜等县，面积约3.8万平方公里。有蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙组等紫色砂泥岩形成的方山丘陵和谷地，方山多有二、三级台地。主要土壤有棕紫泥土(田)、红棕紫泥土(田)及零星分布的灰棕紫泥土(田)。其中棕紫泥土和红棕紫泥土富含钙质，棉地占全省棉田面积80%，

由于森林破坏严重，母质粉砂多，胶体品质较差，渍水易于分散，在降水集中情况下，冲刷严重，土壤薄，水源不足。

因位居盆地中部，故气候、土壤表现有过渡类型的特点。涪江、嘉陵江中游的射洪、南部、南充一带的长岗宽谷，多为棕紫泥土(田)，土壤富含钙、镁、盐类，约有棉田150万亩以上，占全省棉田面积的三分之一。华蓥山西

麓的岳池、武胜、安岳一带，土壤母质由蓬莱镇组、遂宁组、沙溪庙组交错组成的长岗低丘，土壤以灰棕紫泥为主，含钙少，持水保水力强，冬春偏湿，有一定伏旱危害，种棉少，主产水稻、小麦、高粱。遂宁、乐至、简阳、仁寿一带的方山宽谷，绝大部分属蓬莱镇组、遂宁组岩石组风化形成的土壤，为棉花集中产区。但这一带厚泥岩特别多，风化颗粒粗，干旱缺水，水分下渗保蓄少，遇大雨造成大量径流冲刷，泥砂淤积稻田。

I_3 盆南土区　属盆东平行岭谷向西南延伸部分，属大娄山北缘和荣威低山之间的凹陷地带。包括泸州、内江、自贡、宜宾和乐山等市（地区）的20多个县，面积约3.2万平方公里。

地表被长江及其大小支流切割成丘陵和台状低山。一般海拔100～200米，南高北低。冬春气温、土温都较高，宜发展双季稻及南亚热带经济作物和水果。在黄壤区有马尾松、杉，在中性和钙质紫色土分布区有柏树、黄荆、马桑，在坪状低山有楠竹林。长江以北，成土母岩为侏罗系沙溪庙组和自流井组紫色砂泥岩，岩层近于水平，风化度较低，养分丰富，土壤胶体品质好，保水保肥力强，旱地是四川甘蔗生产主要基地。长江以南，有大面积白垩系夹关组红色厚砂岩形成的红紫泥，地势较高，热量较长江北略低，湿度则较大，受母质影响土壤含沙高，矿质养分少，多砂壤土，酸性强，肥力低，多利用来种毛竹，其它各种成土母质亦多发育成为酸性土，但遂宁组红棕紫泥和蓬莱镇组棕紫泥等酸性土面积很小，仅残留在部分丘陵顶部。

I_4 盆北土区　位于盆地北部米苍山、大巴山南坡，包括梓潼、盐亭、剑阁、苍溪、广元、旺苍、巴中、平昌、仪陇、宣汉、通江、南江等县（市），面积约2.6万平方公里。

河流深切，成为单斜或台状低山和深丘窄谷。土壤主要是白垩系城墙岩群黄红色砂泥岩，和侏罗系莲花口组棕红色砂泥岩风化物发育而成的钙质黄红紫泥和棕紫泥，富含钙质。气候冬春干旱，雨季较迟，夏雨充沛，光照充足，气温比较稳定。土壤水热季节变化较平稳，是发展植棉业重要基地，地势起伏急剧，山顶多石骨子土，并容易造成水土流失和山洪灾害。深谷多冷浸田和烂泡田。

土区西部，城墙岩群钙质黄色砂泥岩切割形成中低丘宽谷平坝，老冲积阶地姜石黄壤保存较好。这些母质发育的紫色土冬春干旱，多粘重板结，但具有较好保水性，能抗旱。易受暴雨、洪、涝危害，产量不高。在东部渠河中下游一带，为白垩系和侏罗系蓬莱镇组，深切成台状低山和高丘，丘脚谷地多冷浸水，或荫蔽遮光，土性冷，产量不高。在高丘中上部二、三台梯土、梯田，宽平向阳，夹砂土多，宜种棉花。

中部地区，深切成高丘窄谷，林木以柏树为主，坡地中下部都是农田，西北部由于冬季干冷风沿嘉陵江峡谷侵入，易引起严重风害。

I_5 盆西土区　地处盆地西部龙门山与龙泉山之间的坳陷地带，即盆西（成都）平原，包括温江、郫县、成都、双流、新津、广汉、德阳、绵竹、什邡、彭县、金堂、江油、绵阳、眉山、名山、丹陵、蒲江、夹江、青神等县（市）。面积约1.9万平方公里。平原表层为灰色冲积物，其下多黄色粘土，再下为深厚卵石层。

土壤有灰潮土、黄壤和酸性红紫泥。其中以灰潮土所占面积最大，土壤表层灰色，含腐殖质较多，质地多属轻壤，土层厚约1米左右。潮土肥力高，灌溉方便，水旱两作地所占比重大，灾害少，农业发达，是省内著名的粮油基地。

北部湔江冲积扇，地表坡降较大，水流急，冲积物量多而粗，土壤含砂量大；至德阳、广汉一带，地势趋于平缓，沉积物细，多形成粘土质水田，下伏黄粘土不深，与新冲积物呈复区。土壤受富含碳酸盐地下水长期浸渍，碳酸盐反应强烈，田泥干板，水稻下涝现象严重。平原腹部，以岷江冲积扇为主体，地势平缓，有著名的都江堰水利工程，平原利于自流灌溉，但地下水位季节性升高和水源多由冰雪补给，土性偏冷。平原南部，阶地、再积台地和平原上，交错分布着红、黄壤和紫色土。其中以黄壤和冬水田，再积阶地白鳝泥、死黄泥和下湿田较多。土质差，缺乏灌溉水源，土地利用率不高。

Ⅱ 四川东部盆周山地黄壤黄棕壤地区

盆周山地，包括盆西边缘的龙门山、夹金山和峨眉山、大凉山东北坡、盆北、盆东边缘的米仓山、大巴山、巫山，东南边的武陵山、大娄山。全地区面积约10.6万平方公里。经长江及其大小支流的切割而成高山峡谷和中山间槽坝地形。

盆周山地为四川多雨区，但热量与日照较盆地少，全年气候比盆地冷湿，云雾多。土壤垂直地带性变化明显。700～1300米（南部高达1700米）为黄壤；1300～2200米为黄棕壤；2200～3000米是山地棕壤、暗棕壤、棕色针叶林土和山地草甸土。土壤的淋溶作用较明显，土质粘重，腐殖质含量较高，山高坡陡，夏季多暴雨洪流，引起强烈冲刷，坡土变薄，土质变劣。

低山喀斯特槽坝和沟谷区，热量较充足，雨量适中，土壤肥力较高，产水稻、小麦、红苕、油菜、胡豆、玉米、苎麻、黄豆等。为盆周山地的农业基地。盆周西北山地，海拔可高达4000米以上，夏季降水集中，强度大，造成严重片蚀，使土层浅薄，夹石块多。冬春干旱，土壤干板，深耕困难。气候的年中

变化，都对作物生长不利。盆周东南山地紧邻贵州高原，冬季多阴雨，土壤冷湿，作物生长差，冬闲地多，但春季土温回升早，土壤水热条件则较好。

Ⅱ$_1$ 盆周东部山地土区　包括大娄山北麓、巫山西坡和大巴山、米苍山南坡。巫山和大娄山，山岭海拔1000～1500米左右。最高峰可达1500～2500米。米苍山和大巴山岭谷相间，河谷切深，海拔2000米以上，气温较盆西山地略高。海拔1300～1700米分布着山地黄壤，1700～2100米为山地黄棕壤，2100米以上为山地棕壤和山地草甸土。在山地黄壤带内，有石灰土、黄褐土、紫色土零星分布。山地黄棕壤和山地棕壤，处于山体中上部，为林业的良好基地。山地黄棕壤肥力高，土层深厚，除有常绿阔叶与落叶阔叶混交林外，还有次生灌丛草地，在大娄山北坡以常绿阔叶树占优势。大巴山和巫山尚分布有华山松针叶林，森林多分布在阴坡。阳坡和比较平缓的山顶有亚高山草甸土。在云杉、冷杉林下发育成山地暗棕壤或漂灰土；草甸植被下发育成山地草甸土。土壤垂直变化显著，结构复杂。

米仓山南坡土壤垂直带谱　山地黄壤(700～1300米)→山地黄棕壤(1300～～2100米)→山地棕壤(2100～2500米)。

大巴山南坡—巫山西坡土壤垂直带谱　山地黄壤(700～1500米)→山地黄棕壤(1500～2100米)→山地棕壤(2100～2570米)。

大娄山北麓土壤垂直带谱　山地黄壤(700～1700米)→山地黄棕壤(1700～2000米)。

Ⅱ$_2$ 盆周西部山地土区　位于盆地和高原的过渡地带，包括摩天岭南坡，龙门山、夹金山东坡，大相岭北坡和大凉山东坡等山地，坡陡谷深，岭脊海拔在3000米以上。山地处于夏季风的迎风坡，为最著名的多雨中心。山地中上部降水量可达1500～2000毫米，常年处于云雾中。土壤垂直变化显著。

九顶山东部—摩天岭南坡的山地土壤垂直带谱　山地黄壤(700～1600米)→山地黄棕壤(1800～2200米)→山地暗棕壤(2200～2800米)→山地黄棕色灰化土(2800～3500米)→亚高山草甸土(3500～4000米)。

夹金山东坡——大相岭北坡山地土壤垂直带谱　山地黄壤(700～1800米)→山地黄棕壤(1800～2300米)→山地暗棕壤(2300～2900米)→山地黄棕色灰化土(2900～3300米)→亚高山草甸土(3300～4000米)。

大凉山东坡山地土壤垂直带谱　山地黄壤(600～2000米)→山地黄棕壤(2000～2400米)→山地暗棕壤(2400～3000米)→山地黄棕色灰化土(3000～3600米)→亚高山草甸土(3600～4000米)。

山地黄壤带的分布幅度是南段

宽，北段窄，其上限在大凉山东坡高达海拔2000米，有些地方甚至上伸到2200米；在北段只能达到海拔1600米。在山地黄壤带内，还有紫色土、黄褐土。

海拔1000～1300米以下的土地利用，主要为农业和林业，农业大体与盆地区相似；林木有常绿阔叶林的丝栗、木荷、石栎、青冈、楠、樟等。常绿阔叶林破坏以后，为竹类、化香、亮叶桦、香桦、槭、漆、枫香、栎类等落叶阔叶林所更替。

山地黄棕壤带分布在山地中部，森林植被为常绿阔叶林和落叶阔叶混交林。常见乔木有槭、桦、水青冈、鹅耳枥及青冈、石栎等。

山地暗棕壤分布在山地中上部，森林植被为针阔叶混交林，针叶树种有铁杉、云杉、冷杉，阔叶树种主要有红桦和槭树。

山地黄棕色灰化土分布在山地上部，植被类型为冷杉纯林，林下灌木层除竹类外，还有杜鹃，地被物多为苔藓。

在海拔3000米以下的山脊和阳坡上，为草甸植被，形成山地草甸土。3000米以上为亚高山草甸土和高山草甸土。

Ⅱ川西南山地河谷红壤赤红壤地区

位于四川省西南部，东界自泸定以东的二郎山，经大相岭、泥巴山，跨过大渡河，沿大凉山主脊黄茅埂，折向雷波至省界，西北以泸定、贡嘎山、滴痴山、麦地隆迄贡岭一线和川西高山山地褐土棕壤地区相邻；南面则以省界为界。包括凉山州的绝大部分，渡口市全部，汉源、石棉、泸定3县的全部，九龙和稻城的一部分，面积7.8万平方公里。地处青藏高原向四川盆地和云贵高原的过渡地带，属横断山脉，高山深谷相间，地势高低相差大。山岭之间有不少断陷河谷和盆地。

气候主要受西南季风和西风南支急流交替控制，干湿季节非常明显，并具有自南亚热带到寒温带的垂直变化，凉山山原与木里山原海拔高，气温稍低，金沙江河谷与雅砻江、安宁河下游谷地，地势低陷，气候燥热。年降水量分配不均，旱季长达7个月，焚风效应显著，蒸发旺盛，旱情严重。西部木里，是全省少雨区之一。水热条件的水平和垂直变化，对植被、土壤分布和农业生产布局都有重要影响。成土母质有下元古界直到第四系更新统的各种岩石风化物和坡积物。以红壤和棕红壤为基带。南部海拔1200～1400米以下的金沙江、雅砻江和安宁河下游河谷，在稀树灌丛草原植被下，发育着燥红土，盛产水稻、甘蔗、玉米和麦类。在海拔2200～2800米之间为云南松纯林，间有阔叶树混交林，林下为山地黄棕壤；西部为棕红壤，可种玉米、麦类、

马铃薯和荞麦等。在海拔2800～3500米之间，为落叶阔叶林和暗针叶林(冷杉、云杉)，林下为棕壤和暗棕壤。森林破坏后，为灌丛草甸，土壤为山地草甸土，宜种荞麦、青稞及牧草。在海拔3000～3300米以上，一般是牧区，为山地草甸土带。大渡河谷森林少。雅砻江流域及其支流高山峡谷地带森林茂盛，主要有云南松、冷杉、云杉、槭、桦木、栎类等。以云南松最多。安宁河及雅砻江下游及金沙江海拔1500米以下河谷区，还有南亚热带经济林木，如渡口的橡胶和番木瓜等。

Ⅲ$_1$ 川西南山地中南部土区　位于川西南中部和南部的雅砻江下游，安宁河和黑水河流域及金沙江由渡口市至雷波的河谷地带，包括冕宁、西昌、德昌、渡口市、会东、会理和宁南的全部及普格、布拖、金阳、雷波的一部分，面积约2.9万平方公里。

地势北高南低，为深切的高中山地貌。河流中上游有大小不等的盆地。气候属典型的亚热带冬干夏湿类型，南部河谷受焚风影响，为南亚热带半干旱燥热河谷气候。海拔1400米以下河谷，热量丰富，可发展双季稻，甘蔗和热带、亚热带经济作物。山地为红壤，干热河谷则形成赤红壤、棕红壤或燥红土。在安宁河以东，有大面积的紫色土分布。河谷阶地与洪积扇分布着各类潮土。

Ⅲ$_2$ 大凉山土区　位于黄茅埂以西迄安宁河大断裂谷以东，大相岭以南鲁南山以北。面积约1.26万平方公里，为海拔2000～3500米的山原地貌，岭平谷宽，相对高度200～600米，有山间盆地。大凉山山原海拔1600～2500米以云南杉、栓皮栎、高山栎为主，海拔3800～4100米为高山灌木草甸。

土壤以黄壤、黄红壤、山地红壤、紫色土为主，气候冬春干寒，夏秋凉湿。土壤随气候植被具有垂直分布的特点。土壤垂直带谱为：山地褐红壤(700～1400米)→山地红壤(1400～2200)→山地棕红壤、黄红壤(2200～3300米)→山地草甸土(3300～3700米)。

Ⅲ$_3$ 川西南山地北部土区　位于大相岭、小相岭和大凉山之间，地处大渡河中游，被河流深切割成高山峡谷。包括泸定、石棉、汉源全部，甘洛、峨边的大部。面积约1.2万平方公里。河流落差大，水流湍急，冲积坝少。两岸则悬崖壁立，冲刷严重。在海拔700～900米和1000～1350米及1400米以上地段断续出现较大的剥蚀坪地和山间槽坝，耕地80%分布于坪地和槽坝上。气候干湿季明显，从山麓到山顶气候垂直分异显著。海拔900米以下的河谷，气候干暖，谷坡的棕红壤及黄泥大土，在冬春季节干旱板结，夏季山洪危害，土壤受到强烈冲刷，土层减薄，易遭旱害，高山气候冷湿，有成片的酸

性棕壤和强酸性暗棕壤，土质过分疏松，又易积水冷浸，产量更低，只能种耐寒作物。海拔900～1300米山地，冷暖干湿适中，有大土泥和小土黄泥，土质肥沃，水源条件较好，是本区的农业基地。在山麓地带的坡地与谷地多白鳝泥和冷浸田，作物产量不高。

Ⅲ4川西南山地西部土区　位于牦牛山和白林山北段以西的雅砻江流域，包括木里、盐源的大部分和冕宁、九龙、稻城的一部分，面积约2.4万平方公里。地貌为高、中山和山原。受雅砻江及其支流小金河的深切，形成典型的高山峡谷。耕地主要分布在剥蚀面和肩坡及支流河谷中，雨季土壤冲刷，旱季也经常发生泥石崩塌。盐源盆地海拔2400～2500米，地形开阔，丘陵起伏，是主要的农业区。木里山原海拔高，地面平缓，牧草丰茂，是纯牧区。

气候冬春寒冷干燥，夏季温凉多雨，气候土壤垂直带明显：山地红壤（1500～2200米）→山地黄棕壤（2200～3000米）→山地暗棕壤（3000～3500米）→山地灰化棕色针叶林土（3500～4000米）→高山草甸土（4500米）。

低山河谷以水稻、玉米等喜温作物为主；中山广种麦类、马铃薯；高山为青稞、荞麦等耐寒作物。河谷地带作物一年两熟，高山地带作物一年一熟。

Ⅳ川西高山山地褐土棕壤地区

位于龙门山、夹金山以西；川西南山地河谷红壤赤红壤地区以北；北界自雀儿山南下，沿沙鲁里山西麓，在理塘南境绕沙鲁里山东麓北上，在甘孜以北转向东，经马尔康、毛儿盖，迄岷山西麓，包括松潘、黑水、理县、汶川、马尔康、金川、小金、丹巴、康定、甘孜、炉霍、道孚、乾宁、新龙、雅江、九龙、稻城、理塘、得荣、乡城、巴塘、白玉等县的全部或部分，面积约14万平方公里。为川西高山主体部分，属横断山系北段，山峰海拔超过5000米，峡谷深切，岭谷高差达1000～＞2500。

地势高差大，气候垂直变化显著而复杂，自温暖的河谷气候至高山寒冷气候俱备，土壤亦呈有规律的垂直分布，自下而上为：山地燥褐土→山地褐土→山地棕壤→山地暗棕壤→亚高山草甸土→高山草甸土或沼泽土，河谷地带还有新积土。山地燥褐土发育在河谷旱生灌木草原植被下，冲刷严重，碱性反应。山地褐土发育在铁杉、高山松林或次生灌丛草地植被下，山地棕壤发育在桦木、高山栎、高山松和云杉等针、阔林植被下，亚高山草甸土和高山灌丛草甸土分布带，可分别作为冬季牧场和夏季牧场，沿河谷地的新积土，有黑土、沙土、黄土等，土层深厚，富含钙质和岩石碎片，质地为壤土，土质肥沃，多已辟为耕地。

地区内东、西两部分大气环流不

同，以西受西南季风控制，导致自东北向西南土壤植被的垂直带结构渐趋简单，而带幅则逐渐增宽（表Ⅶ3—1）。

川西高山土壤、植被垂直分布表

表Ⅶ3—1

植被	土壤	垂直分布高度（米）	
		东北部	西南部
灌丛草甸	高山草甸土	3800	4200
针叶、阔叶林	山地暗棕壤、草甸棕壤	3000～3800	3100～4200
灌丛草坡	山地棕壤、山地褐土	1400～1800	2400～3100
农田植被	山地新积土	1400～3700	2400～3700

Ⅳ$_1$ 川西东部峡谷土区　位龙门山以西，折多山以东，属岷山、邛崃山东南端的高山峡谷带，主要有岷江和大渡河河谷。包括茂县（茂汶）、汶川、理县、金川、小金和丹巴等县，面积约2.8万平方公里，泥盆系岩层。冬半年受西风南支急流和高原干冷气流控制，夏半年东南暖湿气流越龙门山下沉，有焚风效应，形成终年干冷，夏有阵性地形雨的气候特点。土壤在低谷坡地上为燥褐土，多已垦为农田；山地的中上部则为山地棕壤，为森林分布带。燥褐土和山地棕壤，土壤矿物质养分丰富，产玉米、春麦和马铃薯，茂汶苹果、金川雪梨和花椒颇享盛名，也是全省林木蓄积量较大地区之一。

Ⅳ$_2$ 川西中北部高山土区　位于上一土区以西、以北，沙鲁里山以东。面积约8.1万平方公里，包括松潘、黑水、炉霍、道孚、雅江、乾宁各县和甘孜、马尔康、新龙、稻城等的部分。东北部为岷江上游流域，河流切割不深，除部分高峰外，一般呈岭平谷宽地貌。气候寒冷，冻结时间长达半年。植被垂直分带不明显，河流两岸谷坡森林较茂密，山地上则分布有亚高山草甸。土壤有褐土、山地棕壤、山地暗棕壤、山地灰化棕色针叶林土和高山草甸土。耕地仅见于河谷一、二级阶地上，一年一熟，作物有青稞、小麦、甜菜、马铃薯等。

土区西南部为大渡河上游大金川、雅砻江及其支流鲜水河、理塘河等的深切高山峡谷区，山地海拔多超过4000米，5000米以上高峰众多，山间多峡谷，谷岭高差自甘孜的800～900米，至洼里达2500米以上，属典型的高山峡谷地貌。谷地气候干暖，山岭则

终年寒冷。土壤垂直分带明显，自下而上为山地褐土(2200～2800 米)→山地棕壤(2800～3500 米)→山地暗棕壤或山地灰化棕色针叶林土(3500～4100 米)→亚高山草甸土和高山草甸土(4100～4800 米)。山地两坡(特别在阴坡)的亚高山针叶林类型多，生长连片，是全省重要林区之一。3900～4600 米的平缓山地面，水草丰盛，宜发展牧业。耕地仅分布在河谷阶地、洪积扇上，母质多属冰水堆积物，化学风化深，土质粘重，耕性差，一年一熟(偏南谷地可一年二熟)，主产小麦、青稞、豌豆。

Ⅳ$_3$ 川西西部峡谷土区　位于上一土区和沙鲁里山西麓以西，金沙江以东。包括巴塘、乡城、得荣等县和白玉、德格、义敦等县的一部分，面积约 3.2 万平方公里。金沙江为一断裂深切峡谷，超过 5000 米的山峰极多，谷岭高差达 2000～3000 米，山岭泥石流、滑坡发育。河谷深邃，高山屏障，焚风效应显著，干旱程度为全省之冠，全年气候温凉干燥，日照充足，垂直变化显著。自下而上是：河谷旱生灌丛山地燥褐土和山地褐土(2200～3000 米)→亚高山针叶林山地棕壤、山地灰化棕色针叶林土(3000～4000 米)→高山草甸(4000～4500 米)。在巴塘北部以南，谷坡陡窄，森林生长较好；以北河谷略宽，有阶地、洪积扇分布，是土区内重要农耕地，作物一年一熟，主产青稞、豆类和马铃薯。

Ⅴ 川西北高原草甸土沼泽土地区

位于上一土壤地区以北，北迄省界。属青藏高原的东南边缘，并向南伸延至沙鲁里山理塘以北的山原。包括石渠、色达、阿坝、红原等县的全部，甘孜、壤塘、马尔康、黑水、松潘、新龙、理塘、德格、白玉等县的大部或部分。面积约 8.5 万平方公里。

地区内高原面保持较完好，东部为平坦的高原，海拔 3500～4200 米；西部为丘原，海拔 3900～4900 米；沙鲁里山是夷平面被抬升后的山原，残留有不少 5000 米以上山峰。高原地表起伏和缓，金沙江、雅砻江、大渡河、岷江上游和黄河支流黑河、白河流经其间，水流缓慢，河曲发达，沼泽较多。气候寒冷多变，属高原寒温带和亚寒带气候，植被为亚高山或高山草甸灌丛，还有高寒沼泽草甸(沼泽草本植被)。土壤是高山草甸土和亚高山草甸土交错分布，还有沼泽土和部分高山寒漠土。草甸土有明显的草根层及腐殖质层，低山的土质较瘦瘠。丘陵、平坝缓谷的土质较肥沃，产草量高，为良好牧场。沼泽土主要分布于黑河、白河沿岸及低山、丘陵之间的低洼地带。土壤长期积水，有机质不易分解，厚可达 1 米左右，上部泥烂、冷湿。高山寒漠土分布在高原山地顶部、阳坡或低洼地带，常和沼泽土成复区分布。土壤具有厚

层泥炭和冰冻层特征，利用价值低。

作物以青稞为主，次为春小麦、豌豆和马铃薯，一年一熟。还可种植油菜、圆根、甜菜和亚麻，此外盛产贝母、虫草、大黄、羌活和雪莲花等名贵药材。泥炭资源可作燃料和肥料。

附：土壤资源概况

迄1983年末，全省耕地总面积为9810万亩(航片资源计算为13673.83万亩)，占全省总面积的11.52%(航片为16.12%)。其中水田占45.52%，居全国第一位，主要分布于四川盆地的平坝，部分分布于川西南安宁河流域的宽谷平坝；旱地占54.48%，分布于水较少的低山、丘陵。全省耕地利用，复种指数已达180.60%，但冬闲田土尚占全省耕地的25.85%，其中冬水田占57.69%，冬闲田占34.57%，冬炕田7.74%，耕地以种植业为主，主要作物有水稻、麦类、薯类、玉米、棉花、油菜、花生、甘蔗等。

低山、丘陵区　果园面积有133.56万亩，菜园有217.49万亩，桑园有45.16万亩，分别占园地总面积的33.71%、54.89%和11.40%。亚热带水果、甘蔗、蚕桑等主要分布于四川盆地和盆周山地各土区，部分在川西南山地中南部土区。茶园则分布于多云雾的酸性土区，以盆周山地占面积最大达39.01%，次为盆东丘陵地占21.59%，川西南山地区占14.3%，其余分布各地。

四川西部山地、高原区　甘孜、阿坝两地境内，共有天然牧场18415万亩，占全省天然草地总面积的71.15%，川西南山地和盆周山地各土区也有不少草山、草坡被用作牧地。

各土区中被用以发展林业的面积共达23559万亩，占全省土地总面积的13.19%，其中以川西高山峡谷的棕色针叶林土分布区森林面积最大，占全省林地总面积13.1%；次为盆周山地和川西南山地棕壤、暗棕壤分布区的森林，合共占20.96%。

从1950年至1957年，四川耕地面积净增1048万亩，但1958～1983年，由于城市、工矿、交通、水利及其他基建等大量占用耕地，使耕地减少了1696万亩，平均每年减少65万亩。这一递减趋势，迄今仍未得到有效抑制。全省有83.1%耕地分布在低山丘陵地，多坡耕地，坡陡、森林覆盖率低，夏多暴雨，容易酿成水土流失。据四川省水利科学研究所资料，全省水土流失面积为24.3万平方公里，急需治理的面积达14～17万平方公里。1981年7月四川特大洪灾中，共淹没农田1756万亩，占耕地的1/5弱，冲毁耕地面积147.5万亩，不能复耕的达35万亩，

据推算，当年全省土壤流失量达4.5亿吨，相当于土厚20厘米的耕地150万亩，为全省耕地的1.5%，还流失大量氮、磷等土壤养料。

造成严重水土流失的因素，自然因素如地质构造复杂，断层发育，地震活动频繁，地表破碎，侏罗系、白垩系紫色砂泥岩极易风化；地貌方面，多山地、丘陵，地表起伏大、坡度陡；气候方面，川西山地高原昼夜温差大，岩石的物理风化强烈；盆周山地和川西南山地夏秋降雨强度大。各种自然因素综合作用的结果，容易导致严重的水土流失，川西南山地更成为著名的崩塌、滑坡、泥石流区。

坡耕地面积约占耕地总面积的38.7%，其中坡度大于11°的占63%，25°以上的占12%，还有50°左右的“挂牌地”。坡度愈大，水土流失也愈加剧（附表Ⅶ$_1$）。

坡耕地土壤流失情况表

附表Ⅶ$_1$

坡度	3～5°	6～10°	11～15°	16～20°	21～25°	>25°
年土壤流失量 立方米/亩	0.55～2.0	3.0～5.0	6.0～9.0	10.0～11.0	12.0～15.0	≥17.0

人为因素，东部人口稠密，垦殖率高，50年代末以来，更扩大了垦殖面积，毁林开荒，使森林覆盖率不断下降，1983年已下降到13.1%。川西北高原草甸区，则过度放牧，草场退化和沙化。不合理的耕作制度和耕作方式，加剧了水土流失，土层变薄，地力衰退，耕地面积缩小，江河、塘、库受淤，影响水利投施，减低耕地抗御旱涝灾害能力，造成农业生态的恶性循环。

四川水土流失可分为5个区：

盆底区 盆中遂宁、安岳、乐至、资阳、南部、三台、中江、南充和龙泉山等紫色泥岩、砂岩丘陵、低山为强度片蚀、沟蚀区；岷江右岸及其以西的蒲江、名山、洪雅、夹江、峨眉、乐山、犍为等地的黄壤、黄泥土阶地，属强度片蚀、轻度沟蚀区。在强度侵蚀区以外的，由石灰岩、黄色砂页岩以及石灰土和黄壤组成的丘陵、盆东平行岭谷的背斜山等，则为范围广泛的中度、轻度片蚀区；隐匿侵蚀则普遍见于5°以下的坡耕地和浅丘平坝水田区。

盆周山地区 强烈褶皱、断裂的大巴山复背斜和岷山山区，属中度片蚀、局部强度片蚀、沟蚀。强烈褶皱、岩层倾角大、石灰岩分布广的盆东南边缘山和大凉山，则为中度片蚀和溶

蚀。青衣江上游，包括芦山、天全、宝兴、荥经等地，多轻度片蚀。

川西南山地区 渡口市、西昌、冕宁、宁南、会理、会东、德昌、盐源等地，河流两岸第四系沉积物，有轻度片蚀、中度沟蚀。西昌东河、西河流域，汉源流沙河流域，风大，气候干燥、山高坡陡、岩层不稳定，岩石破碎，多风蚀和崩塌侵蚀，隐匿侵蚀则见于西昌、德昌、米易、会理一带水田区。

川西高山峡谷区 包括汶川、理县、茂县、松潘等岷江上游河谷，也由于山高坡陡，岩层不稳，岩石破碎，气候干燥，风大，多风蚀、崩塌和滑坡侵蚀。

川西北高原区 包括甘孜州、阿坝州终年积雪的高原、山地，多风蚀和冰蚀。

随着工、农业和城市的发展，工矿三废、生活废水、垃圾排放和农药化肥用量的增加，使土壤不断受到污染。

省农牧厅1982年统计，全省16个地市州的187个县受工业“三废”污染的农田面积约88.1万亩，其中又以废水、废气的污染较严重。全省污染面积达92.03万亩。成都制革公司每日排放1800吨制革废水，受到污染的农田，有机质含量达10～35%，比未污染的高出5～15倍，氯离子0.6～2.21毫克当量/100克土，高出3.2～11倍，含氮0.57～1.82%，高出4～13倍，总铬622～6922ppm，高出18～19倍。成都市郊土壤污染，以汞的污染最严重，其次是砷，再其次是铬(附表Ⅶ$_2$)，据成都市环境保护监测站1983年调查测定，成都市近郊在70平方公里范围内，土壤中汞、铬、镉、铅、砷5种有毒元素污染的状况是：未受污染的0.15平方公里，轻度污染的21平方公里，中度污染的45平方公里，重度污染的3.75平方公里，由于土壤受污染，导致农作物亦受污染。如成都市郊三圣乡土壤污染区所产糙米

成都市郊土壤重金属污染超标情况表

附表Ⅶ2 单位 mg/kg

项目	点数	标准	含量范围	均值	超标点数	超标率%
汞	191	0.163	0.18～1.17	0.17	191	100
砷	191	5.09	3.30～12.95	7.35	175	91.6
铬	191	67.69	20.84～269.03	64.07	99	51.8

据成都市环保局环境质量报告书(1981)

中，含汞最高达 0.335ppm(1983 年)，超标 1 倍。据统计，成都市农耕地被污染的面积共 3273 亩，其中水田 1213.2 亩，使粮食每年减产 122.2 万斤；菜地受污染 554 亩，蔬菜每年减少收入 76.5 万元。

重庆地区土壤的污染(附表Ⅶ3)。除砷、汞、镍、铜、锰、铬外，其他元素含量均高于世界土壤平均值。在厂矿区汞对土壤的污染最严重，若以 0.100ppm 为土壤汞的污染值，则冲积土、水稻土、紫色土和旱作土中汞的含量，已分别超过土壤污染值的 3.94 倍、4.77 倍和 6.87 倍(附表Ⅶ4)。渡口市土壤污染更属严重，市区内 5 种主要土类，即棕红壤、红色石灰土、山地红壤、山地黄红壤和山地黄棕壤，都受到钒、钛、钴、镍、锰、镉、铬、铜、铅、锌、汞、砷、铁、铝等 14 种金属元素的污染。金沙江谷地部分地区如麻疯坪东，土壤剖面表层，钒的含量即高达 1484ppm，比平均值高出 14.84 倍。①

重庆土壤中 11 种元素含量

附表Ⅶ3

	砷 As	汞 Hg	铅 Pb	镍 Ni	硼 B	钛 Ti	铜 Cu	锰 Mn	锌 Zn	铬 Cr	钴 co
样品数	35	33	35	35	35	35	35	35	34	35	35
最小值	3.57	0.012	8.86	<3.13	8.36	1.323	5.13	63.15	40.44	13.36	<3.13
最大值	14.44	0.104	32.42	103.1	232.8	9.975	109.7	1.906	137	129.2	45.95
平均值	6.76	0.037	22.20	35.69	42.93	4.734	21.96	454.4	79.47	48.55	15.25
世界土壤平均值②	6	0.03	10	40	10	40	20	850	50	100	8

据《重庆环境保护》(1982 年 4 期)

重金属严重污染区水稻全部死亡，莲藕也出现藕母和藕芽腐烂；中度污染的土壤水稻贪青晚熟，空壳率高达 70～80%，亩产仅 100～200 斤。土壤污染中的残毒，最后还危及人畜健康。滥施农药也是使土壤污染重要因素之一。据统计，1953 年全省销售六六六 2000 吨，仅占全省农药总销售量 28.6%；到 1978 年，销售量高达 51800 吨，上升到农药总销售量的

① 见渡口市土壤环境质量研究(讨论稿，1982)及郑远昌资料。

② 见大竹千伐子，《日本环境图谱》，1978 年。

70%左右；1983 年全省施用六六六 8335 吨，滴滴涕 2685 吨；1984 年 1～10 月施用六六六 8335 吨，滴滴涕 1386 吨。农作物施药后约有 80%落入土壤或飞散到大气中，随降雨再落到土壤中，造成对土壤的污染。

四川土壤耕层减薄较普遍。如南充县浸水乡，耕层小于 10 厘米的占 36.4%，小于 13～17 厘米的占 33%；眉山县土壤耕层只有 16 厘米左右，5 年时间，普遍减少 8.8 厘米，减少幅度为 5.9～11 厘米。

重庆市土壤汞污染状况表

附表Ⅶ4　　单位 ppm

含量 / 土名	样品数	最小值	最大值	平均值	污染区含量与土壤污染值的比值
紫色土	21	0.017	0.687	0.177	1.55
黄壤	12	0.051	0.236	0.139	1.39
冲积土	4	0.126	0.394	0.259	2.59
黄棕壤	1	/	/	0.109	1.09
水稻土	19	0.017	0.477	0.144	1.44
旱作土	21	0.031	0.687	0.177	1.77
森林土	2	0.109	0.126	0.110	1.17
全区土壤	42	0.017	0.687	0.134	1.59

据《四川环境》(1983 年第 3 期)

因大量施用化肥，引起土壤耕层板结，土壤物理性能降低，土壤肥力不能有效利用。1983 年全省化肥施用量 587.1 万吨，每亩耕地平均 123.4 公斤，比 1965 年增加 8.5 倍。

川西北局部草地的沙化，分布在黄河上游支流黑河的中、下游和白河的下游，面积约 138.9 万亩。是过度放牧和盲目开垦、挖獭等使植被及表土遭受破坏，沙丘裸露，在冬季干燥大风环境下，砂粒移动所导致。

四川土壤的酸化也较严重。1983 年全省 26 个县市对酸雨普查结果，有 25 个县市出现酸雨。全省收集 1721 个雨样中，928 个为酸雨样，出现频率为 54%。较为严重的地区为盆东、盆北和盆南。最低 PH 值为 3.00，绝大部分地区最小值在 3.20～4.50 之间，

如重庆市1981～1985年二氧化硫的平均排放量达66.9万吨，酸雨频率达到85～100%，PH值为4.09～4.27。对16场雾样分析，PH值也只有4.07。成都、渡口、自贡等市的酸雨也较普遍和严重。酸雨、酸雾加速土壤酸化，重庆市土肥站测定，雨水的PH值下降一个单位，土壤的PH值便下降0.1～0.2个单位；若雨水的PH值为4，淋洗10年，土壤的PH值即下降0.5个单位，20年下降一个单位。目前重庆有400万亩耕地的PH值在6.5以下，20年后将变成5.5以下的强酸性土壤。

参考文献

1. 梭颇(美)，《中国之土壤》，《土壤特刊乙种》，第一号1936年。
2. 侯光炯，《水稻土土层分类及命名概测》，《土壤特刊乙种》，第四号，1938年。
3. 侯光炯，《四川重庆区土壤概述》，《土壤季刊》，1949年第三期。
4. 马溶之、席承藩，《缙云寺系及其相关之土壤》，《土壤季刊》，1942年，第二期。
5. 马溶之、席承藩，《紫色土分类建议》，《土壤季刊》，1941年，第四期。
6. 利查逊·H·L，《四川之土壤与农业》，前农林部中央农业实验所，1942年。
7. 余皓、李庆逵，《四川之土壤，土壤专报》，第二十四号，1945年。
8. 马溶之，《西康省西昌区土壤简叙》，《土壤季刊》，1940年第一期。
9. 余皓，《松藩草地之土壤》，《土壤季刊》，2卷2期，1942年。
10. U·Л·格拉西莫夫、马溶之，《土壤专报》，32号，1958年。
11. 中国科学院自然区划委员会，土壤区划四川省工作组《四川省土壤区划》(初稿)1957年。
12. 侯光炯，《四川盆地紫色土的分类分区》，西南农学院，1956年。
13. 四川省农业厅，《四川农业土壤及其改良利用》，四川农业出版社，1959年。
14. 李德融、朱鹏飞，《关于四川省森林土壤地理分区的初步研究》，《土壤学报》，1965年，第三期。
15. 四川省农业土壤区划研究组，《四川省农业土壤区划》(草案)，1981年。
16. 李德融、朱鹏飞，《大巴山地之森林土壤》，《土壤通报》，1964年第一期。
17. 四川省林勘院，《四川省森林土壤的地理分布及其生产特性》，1963年。
18. 四川省土壤普查办公室，《土壤普查技术资料选编》，第二集，1981年。
19. 长江水源保护局，长江流域土壤生态研究协作组，《三峡工程对土壤环境的影响》长江水源保护局，1985年。
20. 《四川省农业资源与区划》上篇，四川省社会科学院，1986年。

21. 张先婉、李仲明，《川中丘陵区农田生态系统研究》、《土壤通讯》，1984 年第 6 卷第 1 期。

22. 四川省计划经济委员会，国土处，《四川省国土资源》，1958 年。

23. 四川省农业区划委员会，《四川省农业资源区划，数据集》1、2 集，1987 年。

24. 西南师范大学地理系，《四川地理》第五章，四川的土壤，西南师范大学地理系。1982 年。

25 湖南省地理志编辑委员会编，《湖南省地理志》下册，湖南人民出版社，1987 年。

26. 李天杰、郑应顺、王云，《土壤地理学》，高等教育出版社，1983 年。

27. 文启愚，《四川省土壤侵蚀类型的探讨》，《西南师范大学学报》(自然科学版)，1983 年第 4 期。

28. 李仲明等，《保护土壤资源，打好人类吃饭这一战役》，《水地保持通报》，1982 年第 2 期。

29. 米易县土壤普查办公室，《米易县土壤普查资料集》，1980 年。

30. 四川省自然资源研究所，《盐源县农业区划报表》(汇编)，1981 年。

31. 渡口市，盐边土壤普查办公室，《盐边土壤》，1984 年。

32. 渡口市仁和区土壤普查办公室，《仁和土壤》，1982 年。

33. 余大富，《贡嘎山地区土壤发生及分布》，《贡嘎山地理考察》，中国科学院成都地理研究所，1982 年。

34. 南川县土壤普查办公室，《南川土壤》，1984 年。

35. 乐山市土壤普查办公室，《乐山土壤》，1984 年。

36. 汤宗祥、郭永明，《岷江上游半干旱区大沟流域 1∶2.5 万土壤图说明》(专刊稿)，成都科分院土壤研究室 1988 年。

37. 重庆市土肥站土壤普查办公室，《重庆土壤》，1986 年。

38. 北碚区土壤普查办公室，《北碚土壤》，1984 年。，

39. 酉阳县土壤普查办公室，《酉阳县土壤》，1985 年。

40. 武隆县土壤普查办公室，《武隆县土壤》，1985 年。

41. 巴县土壤普查办公室，《巴县土壤》，1958 年。

42. 眉山县土壤办公室，《眉山土壤》，1980 年。

43. 南充市土壤普查办公室，《南充土壤志》，1985 年。

44. 西南师大地理系，《自贡市土壤调查报告》，1983 年。

45. 西南师范大学地理系水土林组，巴县农田基本建设办公室，《四川省重庆市巴县农业自然资源调查与综合治理规划》，1979 年。

46. 西南师大地理系生地研究所，《四川省蓬溪县农业自然资源研究报告》。蓬溪县农业区划委员会办公室，1983 年。

47.《万县土壤调查报告》，1983 年。

48. 曾觉延、庞邦域,《区域土壤》,西南农业大学土化系,1979 年。
49. 侯光炯,《中国水土保持应该走自然完耕的道路》,西南农业大学学报增刊,1987 年 4 期。
50. 陈万铃,《长江上游水土流失治理的对策与建议》,西南农大,1988 年。
51. 刘正一,《平行岭谷果农间作区的水土保持及经济效益》,《土肥专辑》,重庆市土肥站,1983 年。
52. 张学良:《土壤酸化与改良浅析》,《土肥专辑》,重庆土肥站,1983 年。
53. 李莫伦:《四川紫色丘陵区耕地土壤侵蚀程度分级指标的初步探讨》,《生态农业论文汇编》,西南农业大学,1986 年。
54. 宋先煜,《低产土壤改良学》,西南农业大学土化系,1988 年。
55. 曾觉延等,《半旱耕作制的土壤物理状况研究》,西南农业大学,1985 年。
56. 阿坝藏族自治州农牧局,土壤普查办公室,《阿坝州土壤》,1987 年。
57. 红原县农业区划办公室及土壤普查办室,《红原土壤》,1984 年。
58. 彭山县土壤普查办公室,《彭山土壤》,1985 年。
59. 美姑县农业局,《美姑土壤》,1986 年。
60. 曾觉延等,《水田自然免耕土壤水分特征研究》,西南农业大学,1988 年。
61. 侯光炯,《怎样理解和掌握运用自然免耕新技术》,西南农业大学学报增刊,1987 年。
62.《西农科技》,(水田半旱或耕作制专辑),西南农业大学,1984 年第五期。

第八篇

植　被

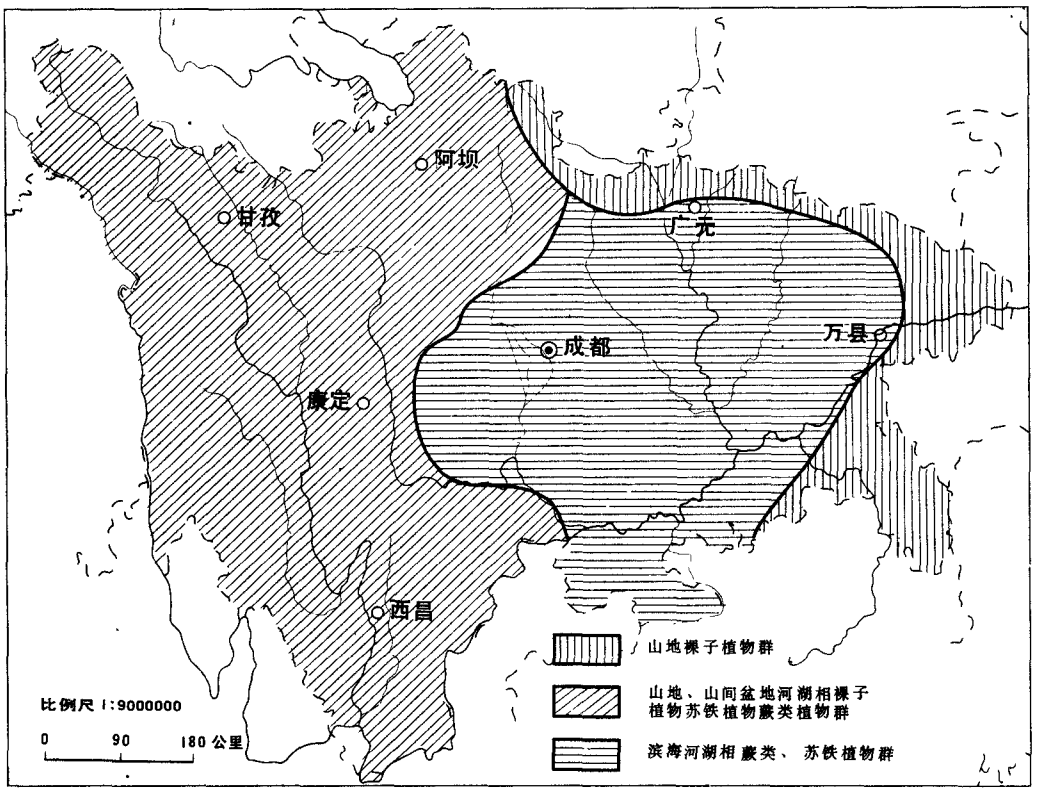
第一章 四川植物区系

第一节 四川植物的演变

经晋宁运动和澄江运动后，四川东部和今川西南，成为扬子准地台的重要部分①，陆地面积的扩大，陆生植物迅速发展，出现小规模的古森林植物群，古蕨类植物较繁荣。华力西运动后，康滇古陆以东，地势低洼，成为温暖潮湿的滨海沼泽和海陆交互沉积的环境。印支运动后，四川西部地槽区先后褶皱隆起，东部四川盆地开始形成。蕨类植物和裸子植物都进入到旺盛期。燕山运动在四川表现强烈，古植物也相应有巨大发展。侏罗纪开始出现被子植物，白垩纪中期后，被子植物分布已很普遍，并分化成许多新的类群。现在大多数的科属，如棕榈科、禾本科、木兰科、山毛榉科、大戟科、杨柳科、榆科、桦木科、胡桃科等，当时都有代表。被子植物中，还出现了落叶阔叶树，表明气候已有季节变化。在新构造运动中，川西属于最强烈隆起和强烈隆起区，在间歇性的、不等量差异抬升过程中，喜马拉雅山运动后的夷平面抬升解体，河流不断强烈下切。高山深谷南北并列，有利于南、北区系植物的南来北上，也有利于喜马拉雅植物区系的东下。第四纪冰期中，四川发生过一些山岳冰川，对植物影响不大。相反，在局部深谷中，还成为植物的“避难所”和古植物的繁衍地。

蕨类和裸子植物兴盛期 印支运动后，四川内陆湖盆和川西南、川西山间湖盆，气候温湿，已发现的裸子植物化石遍布全省各地（图Ⅷ1—1）

① 有关地质历史演变，详见第三篇《地质与矿产》，第三章《大地构造》。



图Ⅷ1—1 三叠纪末古植物群分布示意图

蕨类植物有芦木科的新芦木属(Neocalamites)、木贼科的似木贼属(Equisetites)、双扇蕨科的网脉蕨属(Dictyophyllum)、格脉蕨属(Clathropteris)等,在气候潮湿的湖沼地区分布广泛。

裸子植物中较能适应温凉干燥气候的松柏和银杏植物,分布在盆地边缘和川西山地区。如苏铁杉(Podozamites sp.)、披针苏铁杉(Po. Ianceoaltus[Lindley et Hutton])、披针苏铁杉相似种(Po. cf. Ianceolatus)、松型叶(Pityophyllum sp.)、拜拉银杏(Baiera sp.)、极小拜拉(Ba. Minuta Nathorst)、多裂拜拉(Ba. cf. multipartita)、拟银杏(Ginkgoites sp.)等。

在盆地边缘,川西和川西南,特别是西昌、渡口市一带裸子植物有苏铁类的本内苏铁科侧羽叶属(Pterophyllum)、香漆叶属(Hsiangchiphyllum)、似查米亚属(Zamites)的一些植物。在川东、川南湿润沼泽地区也有广泛分布。此外,有尼尔桑科的尼尔桑属(Nilssonia)、篦羽叶属(Ctenis)、小魏兰德科的异羽叶属(Anomozamites)、耳羽叶属((Otoza-

mites)等。

被子植物重要发展期　燕山运动后，气候更炎热干燥，湖沼面积缩小，蕨类植物大都灭绝，裸子植物亦大量减少。

白垩纪末、第三纪初，太平洋和印度洋气流深入我国大陆，亚热带植物群分布的北界，至少可达北纬37～38°。四川在这一阶段的植物相当丰富，具有热带、南亚热带森林景观。盆地西部晚第三系所含热带、南亚热带植物成分的化石和孢粉，有木兰科、山毛榉科、观音座莲属(Marattia)、里白属(Gleichenia)、桫椤属(Cyathea)、栲属(Castanopsis)、樟属(Cinnamom-um)等。其中观音座莲属、桫椤属是热带雨林下的典型植物，也是白垩纪末、第三纪初的孑遗植物。至今在盆东平行岭谷和盆南局部山区尚有成片桫椤生长。被称为"活化石"的珍贵植物银杉、水杉、水松、银杏等，在省内也还有保存。中新世以后，气候逐渐转冷，当时的植物已与现在植物相似。成都平原西侧和西南侧新第三纪孢粉组合中，蕨类植物有石松属(Lycopodium)、卷柏属(Selaginella)、紫萁属(Osmunda)、凤尾蕨属(Pteris)、桫椤属、里白属和观音座莲属。裸子植物有云杉属(Picea)、松属(Pinus)、落羽杉科、柏科、银杏属等。被子植物有柳属(Salix)、杨梅属(Myrica)、山核桃属(Carya)、桤木属(Alnus)、桦木属(Betula)、鹅耳枥属(Carpinus)、栗属(Castanea)、木兰科、禾本科等。在长期干旱气候作用下，被子植物中的落叶树种大量出现。干冷气候使四川北部植物群发生很大变化，并有向西逐渐加深变化的趋势，在龙门山、岷山以西的地区，鹅耳枥属、栎属(Quercus)、榆属(Ulmus)、槭属(Acer)、榉树属(Zelkova)、栗属等在植物中占绝对优势。

第二节　植物区系特征

四川植物区系，处于热带与温带植物区系的过渡带。地质、地貌和气候等条件又复杂多样，故植物种类异常丰富，仅高等植物就有300科、1860属、10000种左右，占全国总数三分之一以上。①。其中：被子植物有180多科、1470属、8500多种，仅次于云南省，居全国第二位；裸子植物有9科、

① 据刘照光，《试论四川资源植物开发与保护》，《资源开发与保护》，1985年1卷2期。

27 属、88 种，居全国第一位①②；植物科属中，属热带分布的科占 1.7%，热带、亚热带分布的科占 63.2%（亚热带只占 0.9%），温带分布的科占 29.2%，寒带分布的科占 5.6%；属的分布则热带的占 29%，热带、亚热带的占 55.9%（亚热带占 4.5%），温带的占 34.5%，寒带的占 2.8%③。印支运动后四川已全部成陆地，不再发生海侵，古植物得以大量保存、繁衍和分化。这些古植物、孑遗植物和后来衍生的新种共同汇成了四川复杂多样的植物区系成分。

蕨类植物有古生代的松叶蕨属（Psilotum）、莲座蕨属（Angiopteris）、芒萁属（Dicraepteris）、里白属；侏罗纪的桫椤属、金毛狗属（Cibotium）；白垩纪的瘤足蕨属（Plagiogyria）和第三纪的凤尾蕨属、石松属、海金沙属（Lygodium）等。

裸子植物有以银杏、银杉、水杉等著名的“活化石”植物。其次有侏罗纪前的苏铁属（Cycas）；白垩纪的松属、云杉属、榧树属（Torreya）和三尖杉属（Cephalotaxus）；老第三纪的油杉属（Keteleeria）、冷杉属（Abies）、铁杉属（Tsuga）、柳杉属（Cryptomeria）、杉木属（Cunninghamia）、竹柏属（Podocarpus）、麻黄属（Ephedra）等。

被子植物在白垩纪初期至晚期已出现的有昆栏树科、桑科、卫矛科、鼠李科、槭树科、木兰科、樟科、毛茛科、山毛榉科、金缕梅科、桦木科、胡桃科、防已科、杜鹃花科等。还有老第三纪已建立的科，如杨梅科、苦木科、水冬哥科、八角枫科、七叶树科、紫树科、清风藤科、大风子科、旌节花科、茶科、伯乐树科、安息香科、马鞭草科、珙桐科、山矾科、紫威科、远志科、楝科、胡颓子科、腊梅科、杜仲科等。

古老的孑遗植物和新分化的地区特有种类大都分布于一定的地区。四川东部多单种科、属的孑遗植物；西部则新老皆备，但植物种类分化显著，地区特有种类丰富。

单种科和单种属或少种属植物都是分类上孤立，形态上多原始性状，分布上属间断类型的植物。单种科植物有连香树科的连香树（Cercidiphyllum japonicum）、珙桐科的珙桐（Davidia invoeucrata）、水青树科的水青树（Tetracentron sinensis）、大血藤科的大血藤（Sargentodoxa cuneata）、杜仲科的杜仲（Eucommia ulmoides）、银杏

① 据《四川经济年鉴》，1986 年。

② 另据孔宪需《四川蕨类植物地理特点兼论耳蕨—鳞毛蕨植物区系》（云南植物研究，6 卷 1 期）：四川蕨类植物 52 科，127 属，736 种。据杨俊良《四川苔藓植物初报—四川西部及西南部的苔藓植物》（四川植物学会论文）：1979 年四川苔类植物 28 科，40 属，94 种，藓类 51 科，180 余属，400 余种。

③ 据四川植被编写组《四川植被》，四川人民出版社，1980 年。

科的银杏(Ginkgobiloba)。

单种属据不完全统计,有银鹊树(Tapisia sinensis)、牛筋条(Dichotomanthes tristaniaecarpa)、香果树(Emmenopterys henryi)、黄总花草(Spenceria ramaiana)、冬麻豆(Salweenia wardii)、独叶草(Kingdonia uniflora)、天蓬子(Atropanthe sinensis)、大苞芹(Dickinsia hydrocotyloides)、华林芹(Sinolimprichtia alpina)、车前紫草(Sinojohnstonia plantaginea)、串果藤(Sinofranchetia chinensis)、管萼草(Siphocranion macranthum)、金铁锁(Psammosieene tunicoides)、栌菊木(Nouelia insignia)、金佛兰(Tangtsinia nanchuanica)、滇黄岑(Veratrilla baillonii)、伊桐(Itoa orientaeis)、无须藤(Hosiea sinensis)、银杉(Cathaya argyrophylla)、水杉(Metasequoia glyptostroboides)、异野芝麻(Heterolamium debile)等。为我国西南所特有。

少种属指全属仅有2～6种的属,如花佩(Faberia sinensis)、翅茎草(Pterygiella nigrescens)、地耕叶(Speranskia tubercueata)、金钱槭(Dipteronia sinensis)、腊梅(Chimonanthus praecox)、秦岭藤(Biondia chinensis)、星果草(Asteropyrum peltatum)、双盾木(Dipelta floribunda)、马尿泡(Pryewalskia tangutica)、羌活(Notopterygium forbesii)、尾囊果(Urophysa rockii)、金盏苣苔(Isometrum farreri)、双果荠(Dipomaibereum)、领春木(Euptelea pleiosermum)、半脊荠(Hemilophia pulchella)、鹭鸶兰(Diuranthera minor)、毛舌菊(Nannogtottis carpesioides)、黄冠菊(Xanthopappus subacaulis)、鸭头梨(Melliodendron xylocarpum)、毛药藤(Sindechites henryi)、龙头草(Meehania henryi)、胡榛子(Ostryopsis davidiana)、钩子木(Rostrinucula dependens)、假贝母(Bolbostemma paniculatum)、裸蒴(Gymnotheca chinensis)、盾果草(Thyrocarpus sampsoni)、四棱草(Schnabelia oligophylla)、通脱木(Tetrapanax papyriferus)、秤锤树(Sinojackia xylocarpa)、假爹苞叶(Discocieidiom rufescens)、斜管苦苣(Tremacron forrestii)、地皮消(Pararuellia delavayana)、动蕊花(Kinostemon ornatum)等。

全国第一批公布的354种保护植物中,四川共有76种,占全国的21%(表Ⅷ1—1)。

1987年我国公布第二批保护植物,其中四川新增的二类保护植物有:光叶蕨(Cystoathyrium chinense Ching)、巴东木莲(Maglietia patungensis Hu)、四川牡丹(Paeonia szechuanica Fang)、中国蕨

四川珍稀濒危保护植物表

表Ⅷ1—1

一级保护植物	银杉	
	桫椤	
	水杉	
	珙桐	
二级保护植物	荷叶铁线蕨	Adiantum reniforme var. Sinense Y. X. Linn
	伯乐树	Bretschneidera sinensis Hensl.
	篦子三尖杉	Cephalotaxus oliveri Mast.
	连香树	Cercidiphyllum japonicum var. Sinensis R. et W.
	独花兰	Changnionia amoena Chien
	星叶草	Circaeaster agrestis Maxim
	峨眉山黄连	Coptis omeiensis(Chen)C. Y. Cheng
	华榛	Corylus chinensis Franch.
	岷江柏木	Cupressus chengiana S. Y. Hu
	攀枝花苏铁	Cycas panzhihuaensis L. Zhouet S. Y. Yang
	光叶珙桐	Davidia involucrata var. Vilmoriniansa(Dode)Wanger
	香果树	
	杜仲	
	福建柏	Fokienia hodginsii(Dunn)Henry et Th
	水松	
	独叶草	
	四川红杉	Larix mastersiana Rehd. et Wils.
	鹅掌楸	
	峨眉含笑	Michelia wilsonii(Finet et Gagenep.)
	庐菊木	
	狭叶瓶尔小草	Ophioglossum thermale Kom.
	白皮云杉	Picea aurantiaca Mast.
	康定云杉	Picea likiangensis var. montigena.
	金钱松	Pseudolarix kaempferi Gord.
	澜沧黄杉	Pesudotsuga forrestii Craib
	木瓜红	Rehderodendron macrocarpum Hu
	山白树	Smowilsonia henryi Hemsl.
	金佛兰	
	水青树	
	崖柏	Thuja sutchuenensis Franch
	金铁锁	
三级保护植物	长苞冷杉	Abies georgei Orr
	梓叶槭	Acer catalpifolium Rehd
	雪上一枝蒿	Aconitum brachypodum Diels
	穗花杉	Amentotaxus argotaenia(Hance)Pilg.
	黄蓍	Astragalus membranaceus(Fisch) Bunge
	银叶桂	Cinnamomum mairei L'evl.
	黄连	Coptis chinensis Franch
	德昌杉木	Cunninghamia unicnaliculata D. Y. Wang et H. L. in
	金钱槭	
	八角莲	Dysosma versipeli(Hance.)M. cheng

三级保护植物	领春木	
	天麻	Gastrodia elata Bl.
	野大豆	Glycine soja Sieb. et Zuce.
	猕猴桃	Kolkwitzia amabilis Graebn.
	厚朴	Magnolia officinalis Rehd. et Wils.
	康西玉兰	Magnolia wilsonii(Finet et Gagnep)Rehd
	扇蕨	Neocheiropterls palmatopedata(Bak)Christ
	红豆树	Ormosia hosiei Hemsl. et wils
	海菜花	Ottelia acuminata(Gagnep.)Dandy
	黄牡丹	Paeonia delavayi var. lutea(Franch.)Fin. et Gagnep
	紫苞牡丹	Paeonia suffruticsa var. Papaveracea(Andr.)Kerner
	峨眉拟单性木连	Parkmeria omeiensis Cheng
	桢楠	Phoebe zhennan S. lee et F. N. Wei
	楠木	Phoebe nanmu(oliv)Gamble
	垂枝云杉	Picea brachytyla(Franch)Pritz
	(麦吊杉)	
	胡黄连	Picrorhiza scropnulariiflora Pennell Dode
	黄杉	Pseudotusuga sinensis Dode
	青檀	Pteroceltis targarinowii Maxim
	白辛树	Pterostyrax psilophylla Diels et Perk.
	筇竹	Qiongzhuea tumidinoda Hsüeh et Yi
	棕背杜鹃	Rhododendron fictolacteum Balf. F.
	大王杜鹃	Rhododendron rex Levl.
	香水月季	Rosa odorata Sweet
	大叶柳	Salix magnifice Schneid
	峨眉山莓草	Sibbaldia omeiensis Yü et Li
	桃儿七	Sinopodophyllum emodi Cwall. et Royle Ying
	紫茎	Stewartia sinensis Rehd. dt Wils
	羽叶丁香	Syringa pinmatifolia Hemsl.
	银鹊树	
	延龄草	Trillium tschonoskii Maxim.
	丽江铁杉	Tsuga forrestii Downie

(Sincpteris grevilleoides (christ) C. Chr. et. Ching)、玉龙蕨(Sorolepidium glaciale Christ)；三类保护植物有：圆叶玉兰(Magnolia sinensis(Rehd. et Wils)Stapt)、红花木莲(Manglictia insignis(Wall)Bl.)、蓝果杜鹃(Rhododendron cyanocarpum (Franch)W. W. Smith)。

地区特有种在四川西部特别丰富如康定云杉(Picea montigena)、鳞皮云杉(P. retroflexa)等仅为贡嘎山地区所特有。又如巴朗杜鹃(Rhododendron balangense)、卧龙杜鹃(R. wolongense)、疏花长鳞杜鹃(R. longesquamatum)等仅为卧龙地区所特有。

裸子植物全国有 10 科、34 属、232 种,四川有 9 种、27 属、88 种。属数占全国 79.4%,种数占 37.9%,均居全国第一位。其中:松科种数最多,其次为柏科、三尖杉科、杉科、罗汉松科、麻黄科、银杏科、苏铁科。四川裸子植物 88 种中,有 14 种为特有种,占 15.9%,其余为和邻省所共有①。四川裸子植物以科属比重较大,反映区系成分古老,四川东西两部分的古地理环境有较大差异,两部分植物区系的发生和发展也有不同。

西部地区 新生代以来地壳大幅度上升,并受第四纪冰川的作用。裸子植物中耐寒的科属较能适生,如松科中的冷杉属、云杉属、松属、铁杉属、落叶松属(Larix)和柏科中的园柏属(Sabina),都有较大发展,常具有连续分布的特点,又产生地理替代和生态替代,以及各种替代的镶嵌分布现象,出现过渡类型,种系复杂,并富于特有种。地理环境的多变,促使云杉属、冷杉属的种系强烈分化,高度密集。不同种类又具有不同的适应性,有的耐寒冷,有的喜温暖,有的喜干燥,有的喜湿润。川西山川的组合和走向,又有利于古老成分的迁徙和保存、外来成分的承受和融合,使西部植物区系的发生和发展过程较为复杂。西部山地不但是云杉属、冷杉属植物的分布中心,而且是四川植物区系的新分化中心。

东部地区 四川东部古地理环境,相对较简单和稳定,成为第三纪植物的"避难所",植物区系中残遗植物的中心。松、杉、柏植物中的单种属和少种属特别丰富,著名的如水杉、水松、银杉、福建柏、穗花杉、崖柏等,形成孤立的或间断的残遗分布。其他第三纪孑遗植物还有银杏、黄杉、巴山榧树(Torreya fargesii)、铁坚杉(Ketelleeria davidiana)、杉木、红豆杉(Taxus chinensis)、三尖杉等。

① 据《四川植被》。

第三节 植物区系成分

一、蕨类植物

为全国最丰富地区之一，仅次于云南。盆地西缘和川西南山地，气候温和，常年湿润，种类丰富。并有许多古老种类，如桫椤、峨眉莲座蕨（Angiopteris omeiensis）、有柄莲座蕨（A. petiolata）、中华莲座蕨（A. sinica）、松叶蕨（Psilotumnudum）、垂穗石松（Lycopodium cernuum）、蛇脚草（L. serratum）、紫萁、峨眉瘤足蕨（Plagiogyria assurgens）、缙云瘤足蕨（P. caudifolia）、粉背瘤足蕨（P. media）、芒萁、华里白（Hicriopteris chinensis）、里白、光里白（H. loevissima）、海金砂、凤尾蕨、井栏边草（P. multifida）、蜈蚣草（P. vittata）等。在纬度偏北或海拔偏高的地区，种类数量有所减少。分布上，以滇西北与川西为现代地理分布中心的有瘤足蕨（Plagiogyria）、蹄盖蕨（Athyrium）、耳蕨（Polystichum）等属的植物。蹄盖蕨、耳蕨和鳞毛蕨（Dryopteris）等属的种类，常见于中山及亚高山的阔叶林或针叶林中；而紫萁、海金砂、芒萁、凤尾蕨、铁线蕨、狗脊、贯众（Cyrtomium）、槲蕨（Drynaria）、水龙骨（Polypodium）和石苇（Pyrrosia）等属的种类，则见于低中山或中山常绿阔叶林或针叶林中；旱生蕨类如垫状卷柏（Selaginella tamariselina var. pulvinata）、中华旱蕨（Pellaea sinica）、西南旱蕨（P. smithii）、川西北旱蕨（P. connectens）等则分布于川西南至川西北的稀树灌木草丛或干旱河谷灌丛中。在盆地西缘海拔2000米左右的常绿阔叶林地带，云雾多、湿度大，出现许多膜蕨科植物附生在树干上或阴湿的岩石上，常见有峨眉假脉蕨（Crepidomanes omeiense）、长柄假脉蕨（C. racemulosum）、团扇蕨（Gonocorusminutus）、峨眉膜蕨（Hymenophyllum omeiense）等。

二、裸子植物

松科、杉科、柏科形成大面积的森林，占全川森林面积的81.7%，木材蓄积量占全川的84.7%①。云南松（Pinus yunnanensis）林在川西南山地有广泛分布。海拔2800～3100米则为高山松（P. densata）所代替，它在川西山地成为优势森林，分布上限可达3900米。川西北山原气候趋于干冷，

① 据《四川植被》。

则有油松(P. tabulaeformis)。马尾松(P. massoneana)则普遍见于黄茅埂、二郎山一线以东,受东南季风影响的山地和丘陵地。

云杉属和冷杉属植物在西部山地也形成广袤的森林。如丽江云杉(Picea likiangensis)与长苞冷杉在雅砻江中、下游;鳞皮冷杉(Abies squameta)与川西云杉则在雅砻江中、上游,愈向西北海拔愈高,愈趋干冷,川西云杉比重增加,鳞皮冷杉渐次消失。在川西北成为岷江冷杉(A. faxoniana)和紫果云杉(P. purpurea)主要分布区。冷杉和油麦吊云杉(P. brachytyla var. comblanata)沿盆地西缘山地形成南北狭长分布区。巴山冷杉(A. fargesii)和青扦(P. wilsonii)则分布在川东北地区。杉科主要为杉木和栽培变型的灰叶杉,可形成森林,西界止于泸定河谷,向东广为分布。

柏科的川柏木(Cupressus funebris) 分布在四川盆地,园柏属分布在川西高原山地,愈向西北,逐渐形成优势种。

三、被子植物

种类之多仅次于云南。其中山毛榉科在四川亚热带常绿阔叶林、亚热带山地硬叶常绿阔叶林和山地常绿阔叶、落叶阔叶混交林组成中,占有极重要地位。常绿种类如刺果米槠(Castanopsis carlesii var. spinulosa)、栲树(C. fargesii)、甜槠栲(C. eyrei)、大叶石栎(Lithocarpus megalophyllus)、多穗石栎(L. polystachyus)分布于海拔500～1800米盆西至盆东温暖湿润地区,在海拔1000～2800米的山地则为瓦山栲(C. ceratacantha)、箭杆石栎(Lithocarpus viridis)、峨眉栲(C. platyacantha)及包石栎(L. cleistocarpus)所代替。细叶青冈(Cyclobalanopsis gracilis)、云山青冈(C. nubium)分布于海拔500～2000米的盆西、盆东南。青冈(C. glauca)则主要分布在盆西至盆东北海拔850～1600米的山地,缙云山和金佛山也有分布。金沙江和安宁河流域的山地、河谷海拔1200～2800米地带常见有高山栲(C. delavayi)、元江栲(C. orthacantha)、多变石栎(L. variolosus)、滇青冈(C. glaucoides)、黄毛青冈(C. delavayi)。海拔渐高则为滇石栎(L. dealbatus)替代。在西部高山峡谷及高原区有高山栎(Quercus)类分布,稻城南部东义河中、下游及木里西北部海拔2100米左右湿热山腰有灰背栎(Q. senescens),下接干热河谷的铁橡栎(Q. cocciferoides)。在无量河下游,金沙江、雅砻江流域,大渡河上游,岷江上游海拔3000～3600米地区分布有川滇高山栎(Q. aquifolioides)、长穗高山栎(Q. longispica)、光叶高山栎(Q. rehderi-

ana)。落叶种类如水青冈林常见于北部米仓山，西南部雷波县西宁地区则出现在群山的山脊上。短柄水青冈(Fagus brevipetiolata)、亮叶水青冈(F. lucida)分布于盆南至盆西南。水青冈(F· longipetiolata)和米心水青冈(F. engleriana)分布于海拔1000～2000米的盆西至盆东北边缘山地，在平武水青冈和巴山水青冈(F. pashaniea)则分布在海拔1300～1800米左右的盆北。

樟科也是亚热带常绿阔叶林的主要建群种类和组成成分，以桢楠(Phoebe)、润楠(Machilus)、樟(Cinnamomum)、黄肉楠(Aetinodaphne)、山胡椒(Lindera)、木姜子(Litsea)及新木姜子(Neolitsea)等属为主。桢楠、细叶楠(Phoebe hui)、润楠在成都平原、盆地西缘山地海拔500～1800米处极为常见。小果润楠(Machilus microcarpa)、宜昌润楠(M. ichingensis)分布于成都、峨边、盆东等地。海拔较高或盆北地区则有竹叶楠(Phoebe faberi)、白楠(Phoebe neurantha)、川桂(Cinnamomum wilsonii)、山楠(Phoebe chinensis)、及峨眉黄肉楠(Actinodaphne omeiensis)。在安宁河及雅砻江下游，海拔1500～2300米地区，常见云南樟(Cinnamomum glanduliferum)、猴樟(C. bodinieri)、滇润楠(Machilus yunnanensis)、长柄润楠(M. yunnanensis var. duclouxii)、川滇钓樟(Lindera supracostata)等。盆西及西北海拔500～1700米地区分布有黑壳楠(L. megaphylla)、香叶树(L. communis)，海拔渐高则有香粉叶(L. subcaudata var. hemsleyana)、杨叶木姜子(Litsea populifolia)、簇叶新木姜子(Neolitsea confertifolia)等。盆西缘和西北高山及高原地区分布有卵叶钓樟(Lindera limprichetii)。西部亚高山峡谷区则有高山木姜子(Litsea chunii)、宽叶木姜子(Litsea chunii var. latifolia)等。盆西南及盆南海拔1300～2600米地区，常见有山苍子(L. cubeba)、宝兴木姜子(L. moupinensis)、石木姜子(L. faberi)、峨眉钓樟(Lindera gambleana)等。在盆北海拔700～1700米地区，有山胡椒及宜昌木姜子(Litsea ichangensis)。海拔较低的地区，如峨眉、屏山、雷波、北碚缙云山等地，有贵州琼楠(Beilschmiedia kweichouensis)、广东琼楠(B. fordii)、厚壳桂(Cryptocarya chinensis)、西南赛楠(Nothaphoebe cavaleriei)、粉叶新木姜子(Neolitsea aurata var. glauca)。檫木(Sassafras tsumu)则分布于东南部的山区。隐脉黄肉楠(Actinodaphne obscurinervia)在盆东地区分布，红果黄肉楠(A. cupuiaris)在盆地西缘地区分布。

山茶科也是亚热带常绿阔叶林的重要成分之一，在盆西边缘海拔1100

米以下地区，普遍分布有大头茶(Gordonia)，盆南则为黄药大头茶(G. chrysahdra)。华木荷(Schima sinensis)、大苞木荷(S. grandiperulata)在盆西南和栲属植物及大头茶常形成大面积或小面积的亚热带常绿阔叶林。在盆东海拔1000米左右地区有小花木荷(S. parviflora)分布。油料植物油茶(Camellia oeeifera)则广泛种植在盆南和盆东南海拔400～2000米的酸性土壤地区。茶(C. sinensis)适生于酸性土，在亚热带常绿阔叶林下常见有尖叶山茶(C. cuspidata)、西南山茶(C. pitarcii)、尾叶山茶(C. caudata)、怒江山茶(C. salvensis)、川鄂连蕊茶(C. rosthorniana)、二列叶柃(Eurya distichophylla)、皱叶柃(E. rugosa)、贵州毛柃(E. kueichouensis)、四角柃(E. tetragonoclada)、胡氏格药柃(E. muricata var. huiana)、网柃(E. groffii)、川尾尖叶柃(E. acuminoides)、细枝柃(E. loquaiana)、细齿叶柃(E. nitida)、黄背叶柃(E. nitida var. aurescens)、窄叶柃(E. stenopnylla)、矩圆叶柃(E. oblonga)、合柱矩圆叶柃(E. oblonga var. styiosa)、丽江柃(E. nandelmazzetti)、短柱柃(E. brevistyla)、方氏柃(E. fangii)、大叶方氏柃(E. fangii var. megaphylla)、半齿柃(E. semiserrata)、金叶柃(E. aurea)、翅柃(E. alata)、钝叶柃(E. obtusifolia)。

槭树科的金钱槭，分布于盆东北海拔1000～2000米的森林中。北碚槭(Acer pehpeiense)、缙云槭(A. wangchii Subsp. tsinyunense)分布于北碚地区海拔600～800米的亚热带常绿阔叶林中，梓叶槭(A. catalpifolium)、峨眉槭(A. omeiense)在川西平原及小凉山海拔400～1500米地区分布较普遍。宝兴槭(A. paohsingense)、天全槭(A. tienchuanense)、大果房县槭(A. franchettii f. megaolcarpum)分布于天全二郎山一带海拔1600～1700米的森林中。黄毛槭(A. fulvescens)、丹巴黄毛槭(Acer fulvescens var. tanpaense)、疏花槭(A. lauxiflorum)、五小叶槭(A. pentaphylium)、来苏槭(A. laisaense)分布于川西和川西北海拔1800～3200米的森林中。纤瘦槭(A. gracillimum)、多果槭(A. prolificum)、马边槭(A. mapieneuse)、雷波槭(A. leipoensie)等则分布于川西南海拔1500～2500米地区。细瘦槭(A. tenellum)、薄叶槭(A. leptophyllum)、长柄槭(A. longipes)等分布在巫山及金佛山海拔1200～1800米地区。槭树科与邻近省的共有种，有川甘槭(A. yui)、异色槭(A. discolor)、建始槭(A. henryi)等与甘肃共有；元宝槭(A. truncatum)、血皮槭(A. griseum)、房县槭(A. franchetii)等与陕西共有；建始槭、三

峡槭(A. wilsonil)、四蕊槭(A. tetramerum)等与湖北共有;青榨槭(A. davidii)、中华槭(A. sinense)、红翅槭(A. fabri)与湖南共有;革叶槭(A. coriaceifolium)、五尖槭(A. maximowizii)、飞蛾槭(A. oblongum)等与贵州共有;丽江槭(A. forrestii)、木里槭(A. muliense)等与云南共有;篦齿槭(A. pectinatum)、毛叶槭(A. stachyophyllum)等与西藏共有。

蔷薇科有栒子属(Cotoneaster)、蔷薇属(Rosa)、悬钩子属(Rubus)、花楸属(Sorbus)、绣线菊属(Spiraea)、委陵菜属(Potentilla)、苹果属(Malus)、樱桃属(Prunus)等,是四川省最繁盛的科,分布很广。

菊科是现代植物属、种最丰富的类群,有毛冠菊属(Nannoglottis)、重羽菊属(Diplazoptilon)、川木香属(Vladimiria)、栌菊木属(Nomelia)、花佩属(Faberia)、香青属(Anaphalis)、火绒草属(Leontopodium)、风毛菊属(Sanussurea)、紫菀属(Aster)、飞蓬属(Erigeron)、橐吾属(Ligularia)、垂头菊属(Cremanthodium)等种类,是组成亚高山或高山杂类草草甸的常见植物或优势植物,在森林和灌丛中也极为常见。

禾本科在四川很繁盛,在亚高山草甸植被中以羊茅属(Fistuca)、早熟禾属(Poa)、野青茅属(Deyeuria)、披碱草属(Clinelymus)、鹅冠草属(Koegneria)、野古草属(Arundinella)、须芒草属(Andropogon)、剪股颖属(Agrostis)组成各种禾草草甸,常伴生落草属(Koeleria)、黄花茅属(Anthoxanthum)、异燕麦属(Hetictotrichon)、细柄茅(Capillipedium)等属的植物。发草属(Deschampsia)的植物生长在沼泽草甸或潮湿的水沟边。针茅属(Stipa)植物在西部草甸植被中也偶有出现,常见有丝颖针茅(S. capillacea)、异针茅(S. aliena)、紫花针茅(S. purpurea)、短花针茅(S. breviflora)、长芒草(S. bungeana)等。在干热河谷灌丛和稀树草丛植被中,草本常以黄茅(Heteropogon)、香茅(Cymbopogon)及旱茅(Eremopogom)三属植物占优势。竹亚科有楠竹(Phyllostachys pubescens)、寿竹(P. bambusoides forma longilamima)、白夹竹(P. nigra var. henonis)、水竹(P. congesta)、慈竹(Sincalamus affinis)、硬头黄竹(Bambusa rigida)等在低山丘陵常形成较大面积的亚热带竹林;方竹(Chimonobambusa)、罗汉竹(Indosasa angustifolia)、拐棍竹(Fargesia spathacea)等属植物常为亚热带常绿阔叶林的灌木,但罗汉竹分布只限于盆西南边缘山地和盆南山地。方竹进入盆北边缘山地种类和数量大大减少,常为木竹(Indocalamus scariosus)代替。箭竹属(Sinarundinaria)集

中分布在中山和亚高山寒冷湿润地区，常是亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林、寒温性针叶林的组成成分，森林砍伐后，可形成大面积的箭竹林。

莎草科的嵩草属(Kobresia)、苔草属(Carex)、扁穗草属(Blysmus)的植物多分布在川西高原或盆周山地，组成亚高山草甸、沼泽草甸和沼泽植被。四川嵩草分布广泛，是亚高山或高山莎草草甸的优势成分。高山嵩草(K. pygmaea)、矮生嵩草(K. humilis)、高山嵩草的变种、稻城嵩草(K. daothenensis)等均是高山莎草草甸的优势成分。前两种分布在川西北，后两种分布在川西南。甘肃嵩草(K. kasuensis)、华扁穗草(Blysmus sinocompressus)是常见的种类，分布在各类草甸和沼泽草甸中。嵩草常在高山莎草沼泽草甸中居优势成分。嵩草属植物在高寒地区形成大面积的草场。苔草属的植物在森林、灌丛、草甸和沼泽植被中都有它的分布，如木里苔草、黑褐苔草分布都极为普遍。

四川植物区系成分复杂，种类繁多。在植物属中，有的是世界广布成分，如苔草、千里光(Senecio)、悬钩子、紫菀、蓼(Polygonum)、铁线莲(Clematis)等；有的属热带成分，如琼楠(Beilschmiedia)、黄檀(Dalbergia)、柞木(Xylosma)、鹅掌柴(Schefflera)、算盘子(Glochidion)、山矾(Symplocos)等；有的属旧大陆热带成分，如海桐(Pittosporum)、血桐(Macaranga)、芭蕉(Musa)、野桐(Mallotus)、天门冬(Asparagus)等；还有的属热带亚洲(印度——马来西亚)成分，如柑桔(Citrus)、荔枝(Litchi)、木莲(Manglietia)、石栎、木荷等。在种的方面，有中国——日本成分，如马尾松、巴山冷杉、喜树(Camptotheca acuminata)、珙桐、伯乐树等；有中国——喜马拉雅成分，如云南松、华山松、川西云杉、高山松、川滇高山栎等；还有的是中国特有成分，如水杉、银杉、香果树、杜仲和双盾木等。不同植物区系成分相互交错、重叠分布，尤以川西山地高原区更为常见。

第二章　主要植被类型

亚热带常绿阔叶林是四川的地带性植被。随海拔高度的不同，出现不同类型，低山主要有栲树林、刺苞米槠林、小果润楠林等；中山有峨眉栲林、高山栲林、包石栎林。川西高寒山地则以高山栎类林为主的硬叶常绿阔叶林，是地中海硬叶常绿阔叶林在我国的残留和衍生。

针叶林类型多样，高山有寒温性的云杉林、冷杉林、落叶松林、园柏林；中山有温性的高山松林、铁杉林、华山松林、云南松林、油松林；低山丘陵则有暖性的马尾松林、巴山松林、油杉林、川柏木林等。还有第三纪孑遗植物组成的杉木林、水杉林、银杉林。

山地垂直带谱自下而上有常绿阔叶林、常绿和落叶阔叶混交林、针阔叶混交林、寒温性针叶林、高山灌丛草甸、流石滩植被等。

川西南山地河谷及大渡河、岷江等干热河谷，多稀树草丛、干旱河谷灌丛。

第一节　阔　叶　林

一、亚热带常绿阔叶林

是四川的地带性植被。分布在大巴山、米仓山、平武、北川、茂汶、汶川、泸定、九龙、木里一线的东南地区。在

川西高山峡谷海拔较低的温暖湿润的沟谷有零星分布。分布地区属中亚热带气候，水热条件好，土壤肥沃。但天然的亚热带常绿阔叶林已逐步被农业植被所代替。仅在人类活动较少的边缘山区，尚保存有部分天然林。以二郎山、大相岭、黄茅梗为界，以东为偏湿性常绿阔叶林，以西为偏干性常绿阔叶林。

（一）东部偏湿性常绿阔叶林

分布在盆地和盆地边缘的低山、中山。气候温暖湿润，霜雪少，无霜期长，降水量丰富，盆西边缘山地，有"川西雨屏"之称。再则，云雾多，湿度大、日照少①。建群植物以山毛榉科常绿性植物为主，其次是樟科、山茶科、杜英科、金缕梅科、木兰科等。

1. **桢楠林** 多是人工栽培的半自然林和风景保护林，分布在盆地西缘山地海拔1100米以下的寺庙和住宅的周围或低山阴湿沟谷，气候温暖湿润，年降水量1400～1600毫米。群落中以桢楠占绝对优势，还有细叶楠、闽楠、栲树等，林内阴湿，多乔木幼苗，灌木种类也不少，如方竹、尾叶山茶、峨眉桃叶珊瑚（Aucuba omeiensis）、短柱柃木等。草本生长较稀疏。

2. **小果润楠林** 在石柱、荣县、威远海拔500～1200米及芦山海拔1300～1500米的地段有零星小面积分布，多残存林。群落外貌浓绿色，以小果润楠、青冈为主。还有光叶四照花（Dendrobenthamia melanotricha）、银木荷（Schima argentea）等。灌木除竹类外，由异叶梁王茶（Nothopanax davidii）、穗序鹅掌柴（Schefflera delavayi）之类的小乔木幼树代替。草本蕨类较多。

3. **刺果米槠、四川大头茶、大苞木荷林** 主要分布在盆地西南边缘山地和川东平行岭谷。叙永、古蔺、合江、綦江等县还保存有大面积的森林。邻水和重庆市郊的缙云山、歌乐山、黄山有零星小面积分布。垂直分布在盆地内为海拔400～900米，盆西南边缘山地为海拔500～1500米。气候温暖湿润，年降水量约1200毫米。建群植物有刺果米槠、四川大头茶、大苞木荷、箭杆石栎等。灌木有油茶、映山红（Rhododendron simsii）、齿叶铁仔（Myrsine semiserrata）、米饭花（Vaccinium sprengelii）等。草本以蕨类植物为主。

4. **栲树林** 分布在古蔺、叙永、长宁、筠连、雷波、洪雅等县。江津、铜梁、重庆、大竹、邻水、忠县、丰都等县、市有残存林。垂直分布海拔500～1400米。气候温暖湿润，年降水量1100～1450毫米。建群植物有栲树和四川大头茶。常见的有刺果米槠、箭杆石栎、大叶石栎（Lithocarpus megalophyllus）、峨眉栲、青冈、曼青冈、银木荷、

① 气候特点详见第五篇气候。下同。

大苞木荷、润楠、薯豆(Elaeocarpus japonicus)、黄杞(Engalhardtia roxburghiana)、枫香(Liquidambar taiwaniana)等。灌木有杜茎山(Maesa japonica)、狗骨柴(Tricalysia dubia)、崖花海桐(Pittosporum sahnianum)、百两金(Ardisia crispa)、峨眉桃叶珊瑚等。局部地段有方竹。草本蕨类植物较多。

5. **甜槠栲林** 分布在石柱、丰都等县,海拔500～800米。群落结构简单,种类少。乔木以甜槠栲占优势,还有润楠、栲树、山矾、马尾松等。灌木稀少,以紫珠(Callicarpa japonica)、硃砂根(Ardisia crenata)为主,草本以芒萁占优势。

6. **青冈林** 分布于盆地丘陵至盆缘山地,多呈斑块小片残存林,垂直分布大巴山南坡海拔500～1000米,灌县青城山海拔800～1200米,二郎山、金佛山海拔1700(1800)米以下地段,峨眉山、乐山等地都保存有较典型的森林。建群植物以青冈占绝对优势。此外,常见有裂果卫矛(Euonymus dielsianus)、金佛山杜鹃(Rhododendron chienianum)、秋华柳(Salix variegata)、西南山茶等。灌木以乔木更新幼苗为主,金佛山赤竹(Sasa nubigena)分布较多。另有映山红、硃砂根、十大功劳(Mahonia fortunei)、小叶六道木(Abelia parvifolia)、胡颓(Elaeagnus pungens)等。草本不多,以莎草科植物为主。

7. **峨眉栲、华木荷林** 分布于盆地西缘和南缘山地,即邛崃山脉南端、二郎山东坡、峨眉山、小凉山东坡、大娄山西北地带,金佛山、七岳山西南端。垂直分布以小凉山上限最高,达海拔2000米,二郎山1200～1600米,筠连、叙永一带山地海拔1300～1600米,武隆周家山1380～1550米。以雷波的山棱岗、西宁、黄郎和马边等地分布面积最大,数量最多,筠连的大雪山,龙镇至古蔺的笋子山一带也有较大面积的分布。在南川、武隆、天全等县有零星分布。建群植物除峨眉栲、华木荷外,还有大苞石栎、箭杆石栎、栲树、青冈、巴东栎(Quercus engleriana)、细叶青冈、四川大头茶、山矾、薯豆、峨眉黄肉楠、杨叶木姜子、光叶四照花、交让木(Daphniphyllum macropodum)、香桦(Betula insigins)、珙桐等。林下灌木以常绿成分为主,山茶科、杜鹃花科的种类最多。还有罗汉竹、方竹、金佛山方竹等分别在不同地区成为灌木层的主要层片。草本以蕨类植物较多。

8. **包石栎林** 分布于大巴山、米仓山南坡、二郎山东坡、峨眉山、小凉山东坡。垂直分布由南向北高度下降:小凉山东坡海拔1800～2000米,水热条件较好的沟谷可上升到2200米;大巴山南坡1000～1500米,一般生于背阴的沟谷或斜坡。气候较温凉,年降水量

1000 毫米以上，最多为 1600 毫米。建群种为包石栎，另有细叶青冈、青冈、曼青冈等。针叶树有三尖杉。还有棣木(Cornus macrophylla)、华榛、地锦槭(Acer mono)、青榨槭、漆树、槲栎等落叶阔叶植物。灌木以竹类占优势。草本以喜阴湿的植物为主。

(二)西部偏干性常绿阔叶林

分布于川西南地区的大相岭、黄茅埂以西的凉山州及渡口市。具冬暖夏凉、干湿季明显、云雾少、日照多的气候特点。为耐干旱的植物组成。建群植物有滇青冈、高山栲、多穗石栎等。樟科和山茶科的植物较少。灌木有南烛(Lyonia)、茶藨子(Ribes)、杜鹃(Rhododendron)等属植物。有的地段有箭竹。草本层中蕨类植物少，天南星科、百合科和耐旱的禾本科植物较多。

1. **滇青冈林** 分布于海拔 1800～2400 米的西昌、德昌、会理、米易、盐边、盐源和木里、冕宁等县及石棉、汉源等县海拔 1800 米以下沟谷或谷坡地区。以阴坡或半阴坡为小块零星的残存或幼年林。建群种单纯，以滇青冈占优势。其次有川桂、石斑木(Rhaphioleis indica)、西南樱桃(Prunus pilosiuscula)等。灌木种类稀少。有箭竹、挂喜绣球(Hydrangea xanthoneura)、柃木(Eurya sp.)等。草本主要有凤仙花(Impatiens sp.)、云南秋海棠(Begonia yunnanensis)、长穗姜花(Hedychium spicatum)等。

2. **高山栲林** 分布于海拔 1800～2400 米的金阳、布拖、普格、会理、米易、德昌、西昌、冕宁等县的阴坡、半阴坡或阳坡的沟谷，多幼年林。在海拔高处温低风大，则为矮林。建群种以高山栲为主。还伴生有少量的滇青冈、元江栲、滇石栎、滇桤木(Alnus nepalensis)等。灌木种类少，主要有苦挂绣球、翠兰绣线菊(Spiraea henryi)、臭牡丹(Cierodendrum bungei)。草本种类不多。

3. **多变石栎林** 主要分布在西昌及木里的南部。海拔 2500～3000 米中山、高山的斜坡或沟谷两侧。在海拔 2900～3000 米以上的山坡上部或山脊、山顶部位，则成矮林。甚至为灌丛状。建群种以多变石栎占绝对优势，伴生有少数小叶杨(Populus simonii)、滇青冈。灌木以箭竹、大箭竹(Sinarundinaria chungii)为主。也常见有挂苦绣球、毛叶南烛(Lyonia viliosa)、云南野扇花(Sarcococca hookeriana)等。草本种类少，以齿花鳞毛蕨(Dryopteris labordei)为多。

二、亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林

是四川山地垂直带谱中常见的森林，它介于亚热带常绿阔叶林和寒温性针叶林之间，分布在海拔 1300～2400 米盆地边缘的中山。以盆西南边

缘山地黄茅埂为界，以东向东沿云贵高原北缘直达大娄山脉的金佛山；北经大相岭、峨眉山、二郎山、夹金山、邛崃山至岷山南段为止。垂直分布。气候湿润、多雨。冬季气温略低。在阔叶林树种中，较喜温的落叶种类和较耐寒的常绿种类，在同一山地植被垂直带中形成混交林。混交林种类复杂，优势种不明显。常绿种类主要有山毛榉科的栲属、石栎属（Lithocarpus）、青冈属（Cyclobalanopsis）植物，还有樟科、山茶科、山矾科、木兰科、交让木科、海桐花科、杜英科、蔷薇科、山茱萸科、五加科的常绿植物。落叶种类以桦木科的鹅耳枥属、桦木属，槭树科的槭属，山毛榉科的青冈属、栎属为主。在喀斯特地貌区以大风子科的山桐属（Idesia）、山羊角树属等植物占优势。本类型富有特有种，如珙桐、水青树、连香树、领春木等。

（一）包石栎、峨眉栲、珙桐、香桦林

分布在盆西南边缘山地的雷波、马边、屏山以及盆西边缘山地的峨眉、天全、芦山、宝兴等县，在北川、平武、灌县和南川的金佛山、古蔺等地也有零星分布。分布高度海拔1800～2300米。群落外貌夏季呈浓绿色，秋季出现黄褐色斑块。乔木最高层中，常绿优势种以包石栎、峨眉栲为主，还有大叶石栎、箭杆石栎、瓦山栲、曼青冈、青冈等。落叶种类常见有珙桐、水青树、连香树、领春木、香桦、西南花楸（Sorbus rehderiana）、扇叶槭（Acer elabellatarm）、疏花槭（A. laxiflorum）、川康长尾槭（A. caudatum var. prattii）等，另有大穗鹅耳枥（Carpinus fargesii）、白辛树、泡花树（Meliosma cuneifolia）、大叶椴（Tilia nobilis）、多毛椴（T. intonsa）、漆树、刺楸（Corylus ferox）、青榨槭、雷波桦（Betula lepoensis）、糙皮桦（B. utilis）、峨眉桦（B. potaninii var. trichogemma）。灌木以大箭竹占优势。草本以耐阴湿的植物为主。

（二）包石栎、多变石栎、白辛树、水青树林

分布在海拔2000～2400米黄茅埂以西的布拖、金阳、越西、泸定、石棉等县。全年干湿季交替明显，年降水量1000毫米以上，平均相对湿度75%以上。群落外貌深绿夹杂着褐绿或黄绿色。结构简单，层次分明。常绿乔木以包石栎、多变石栎、箭杆石栎、曼青冈为常见。落叶乔木以水青树、白辛树、化香树（Platycarya strobilacea）、多毛椴、青榨槭、糙皮桦、漆树、灯台树（Cornus controversa）为多，还有天师栗（Asculua wilsonii）、金钱槭、五小叶槭（Acer pentaphyllum）、三角枫（A. buergerianum）、云南枫杨（Pterocarya delavayi）、黄檀、苦木（Picrasma quassioides）等。灌木在潮湿处以箭竹为主，较干处以铁仔（Myrsine

africana)、多花木兰(Indigofera amblyantha)、二翅六道木(Abelia macrotera)、大果花楸(Sorbus megalocarpa)较多。草本常见为喜湿热植物,如大叶贯众(Cyrtomium macrophyllum f. muticum)、荨麻(Urtica thanbergiana)等。林内有雪胆(Hemsleya chinensis)、细辛(Asarum sieboldii)等中草药。

(三)包石栎、水青冈林

主要分布在海拔1300～1800米的南江、万源、城口、巫山、巫溪一带的中山地区。气候湿润多雨,年降水量1000毫米以上,平均相对湿度80%左右。群落外貌呈暗绿色,入秋后大多数植物要落叶。常绿种类有包石栎、青冈、曼青冈、小叶青冈(Cyclobalanopsis myrsinaefolia)、细叶青冈等。落叶种类有水青冈(Fagus longipetiolata)、槭树属、鹅耳枥属等,乔木高大,居最高层。灌木以川鄂箭竹(Sinarundinaria vilsonii)、木竹为主。草本常见有淫羊藿(Epimedium grandiflorum)、黄水枝(Tiarella polyphylla)、酢浆草(Oxalis corniculata)等。

(四)曼青冈、化香、小叶朴林

分布在海拔1600米左右的石灰岩坡地上,成小片林。缺水,土瘠,群落结构简单,种类少。乔木中以落叶种类为主,有化香、小叶朴(Celtis bugeana)、鹅耳枥、枫香、黄连木(Pistacia chinensis)、光叶四照花等。常绿种类以曼青冈居多,其次有川桂、薯豆、虎皮楠(Daphniphyllum glaucescens)、四川大头茶、棕榈(Trachycarpus fortunei)、异叶梁王茶等。灌木除乔木树种幼苗外,大多为喜阳、喜钙植物,有南天竺(Nandina domestica)、刺叶花楸(Zanthoxylun acanthopotium)、竹叶椒(Z. pianispinum)、十大功劳、小叶六道木、楤木(Aralia chinensis)等。草本有狗脊(Woodwardia japonica)、单牙狗脊(W. wnigemmata)、麦冬(Ophiopogon japonicus)、淫羊藿等。

三、亚热带落叶阔叶林

是亚热带地区非地带性的、不稳定的次生森林群落,多属亚热带常绿阔叶林、亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林、寒温性针叶林等植被类型被砍伐或火烧后形成的。分布在盆地内部平原、丘陵、低山和盆地边缘山地、川西南山地、川西高山峡谷及部分山原地区。垂直分布海拔300～4200米。常见的有山毛榉科的栎属、水青冈属(Fagus),桦木科的桤木属(Alnus)、桦木属、鹅耳枥属,杨柳科的杨属(Populus),胡颓子科的沙棘属(Hippophae)等。

(一)麻栎(Quercus acutissima)林

分布于盆北边缘山地和川东平行岭谷区,盆地内部丘陵和川西南山地及川西高山峡谷山坡下部海拔较低的

地段也有零星小面积的分布。垂直分布海拔300～1800米。外貌多为黄绿色。建群种是麻栎，伴生种有栓皮栎(Quercus variabilis)。盆北边缘山地有板栗(Castanea mollissima)、茅栗(C. sequinii)、红豆树、漆树、华木荷、栲树、山胡椒等。低山、丘陵常见有马尾松、杉木等针叶树种。川西南山地，乔木层中常出现滇桤木及云南松、云南油杉(Keteleeria evelyniana)等。灌木主要有铁扫帚(Indigofera bangeana)、马桑(Coriaria sinica)、化香、铁仔、棕榈、映山红、算盘子、盐肤木(Rhus chinensis)等。草本以白茅(Imperata cylindrica var. major)、芒(Miscanthus sinensis)、黄背草(Themeda triandra var. japonica)、莎草(Cyerus sp.)、黄茅等为多。

(二)栓皮栎林

分布于盆地边缘山地和盆地内部的低山、丘陵，以及川西南、川南山地和川西高山峡谷区。分布海拔300～2100米。栓皮栎多呈萌生的矮林状，或为灌丛。人为干扰较轻的地段，栓皮栎多属乔木林，林中伴生有麻栎、槲栎(Quercus glandulifera)。盆北边缘地区林中常有四照花(Dandrobenthamia japonica var. chinensis)、长穗鹅耳枥(Carpinus fangiana)、化香等。川西南山地，有滇青冈、元江栲、云南松、云南油松等。灌木有映山红、盐肤木、杭子稍(Campylotropis macrocarpa)、铁仔、马桑、南烛和多种胡颓子等。草本植物，在向阳、干燥地段有旱茅、黄茅、白茅、芸香草(Cymbopogon distans)、穗序野古草(Arundimella chenii)等，在阴湿地段有沿阶草(Ophiopogon japonica)、香附子(Cyperus rotundas)、淫羊藿等。

(三)桤木(Alnus cremastogynel)林

分布于盆地内部及盆地边缘山地，分布最高海拔1500米左右。喜光和喜湿，多见于河流两岸、河滩、田边以及地势低平地段。多为人工林。常为纯林，常与枫杨(Pterocarya stenoptera)混生。林下灌木极少，草本稍多，主要有狗牙根(Cynodon dactylon)、马唐(Digitaria sanguinalis)、牛筋草(Eleusine indica)、酢浆草、龙牙草(Agrimonia pilosa)等。

(四)滇桤木林

仅分布在川西南山地的汉源、石棉、九龙、稻城等县。垂直分布海拔2300米以下。除在平坦及缓坡地段有小片纯林和沿河两岸成行栽培外，滇桤木还散生于云南松林、滇青冈林中。灌木极少，主要有牛奶子(Elaeagnus umbellata)、臭牡丹、檵木、峨眉蔷薇(Rosa omeiensis)、挂苦绣球等。草本有龙牙草、早熟禾、莎草等。

(五)亮叶水青冈、水青冈林

分布于盆北边缘山地海拔1500～2000米。群落外貌黄绿色，林冠整齐，结构复杂，建群种为亮叶水青冈、

水青冈等。在不同地段还混生有异色槭、元宝槭、房县槭、黄脉花楸(Sorbus xanthoneura)等种类。灌木主要有拐棍竹、木竹、川鄂箭竹等,草本稀少。林内阴暗潮湿,乔木树干上常附生较多的苔藓植物和长松萝(Vsnea longissima)。

此外,盆北和西北边缘山地还有巴山水青冈(Fagus pashanica)、米心水青冈(F. engleriana)等形成的水青冈林。

(六)糙皮桦林

分布于海拔2500～3600米的西部高山峡谷地区,以岷江上游干、支流,大渡河上游干、支流地区分布较多。多为寒温性针叶林砍伐后形成的次生林,呈块状分布。分布局限于半阴半阳坡,是喜阴凉湿润的植物。以糙皮桦为建群种,在海拔较高的糙皮桦林中,常有川西云杉、丽江云杉、麦吊杉、粗枝云杉、长苞冷杉、岷江冷杉、白桦(Betula platyphylla)、山杨(Populus davidiana)、川滇高山栎等散生其间。海拔较低的糙皮桦林也与铁杉、云南铁杉(Tsuga dumosa)、华山松、青榨槭、疏花槭、西南樱桃等混生。灌木在较阴湿地段,以箭竹为主。其他地段以陕甘花楸(Sorbus koehneana)、紫丁杜鹃(Rhododendron viodaceum)、毛喉杜鹃(R. cephalanthum)、川康栒子(Cotoneaster ambiguum)占优势。草本有苔草(Carex parva)、升麻(Cimicifuga foetida)、羽裂蟹甲草(Cacalia tangutica)、川赤芍(Paeonia veitehii)、糙野青茅(Deyeuxia scabrescens)、沿阶草等。在海拔较高处,地被植物发育较好,以藓类为主,如锦丝藓(Actinothnidium hookeri)、垂枝藓(Rhytidium rugosum)、塔藓(Hylocomium splendens)等。

(七)白桦林

分布于海拔2800～4200米的川西高山峡谷和高原以及川西南山地的部分地区,盆地西缘山地和大巴山地区也有小块状的分布。下限最低在海拔2000米。白桦耐干旱、瘠薄土壤,适应范围广泛,它生长期较短,为10～100年,在自然更新中易被淘汰,多为幼林。白桦林常混生有川西云杉、丽江云杉、麦吊杉、长苞冷杉、高山松、山杨、糙皮桦、华中山楂(Crataegus wilsonii)、西南樱桃等。灌木种类多,阴坡沟谷及谷坡下部多为杜鹃属的植物;阳坡及谷坡上部以木帚栒子(Cotoneaster dieisiana)、金露梅(Potentilla fruticosa)、陕甘花楸等较多。草本主要有长盖铁线蕨(Adiantum smithianum)、苔草、四川嵩草(Kobresia setchwanensis)等。白桦林下的更新幼苗也多为云杉,易被云杉林或冷杉林代替。

(八)红桦(Betula utilis var. sinensis)林

仅见于盆东北海拔2000～2500

米的大巴山、巫山。群落中除红桦外，还有房县槭、华鹅耳枥(Carpinus cordata var. chinensis)、千筋树(C. fargesiana)、大穗鹅耳枥、建始槭，常分别在不同地段生长郁闭。在乔木层中也有光叶槭(Acer laevigatum)、金钱槭、领春木。灌木有川鄂箭竹、拐棍竹、木竹、华中栒子等。草本稀疏，主要有鬼臼(Podophyllumllemodi var. chinense)、升麻等。

(九)山杨林

广泛分布于海拔2200～4000米的川西高原和高山峡谷区，盆边山地。常呈小块状。群落的建群种为山杨、白桦，川滇高山栎为常见的伴生种。还有川西云杉、丽江云杉、麦吊杉、高山松等在不同海拔高度的山杨林中出现。在低海拔处，山杨多与云南松、云南铁杉、铁杉、疏花槭、青榨槭等混交。灌木在阴湿地段，以箭竹占优势；海拔稍高或环境干燥的地段，以川滇高山栎、黄背栎为主。草本生长稀疏，有苔草、莎草、三角叶蟹甲草(Cacalia deltopthylla)、凤仙花等。

(十)沙棘(Hippophae rhamnoides)林

分布于海拔3200～4000米的甘孜、阿坝州的高原和部分峡谷区。最低可下延至海拔2800米。多见于河滩及沿河岸的阶地上。在谷底，常为沙棘林。在高原宽谷地带为矮林。在峡谷常有川西云杉、丽江云杉、粗枝云杉、岷江云杉、黄果冷杉(Abies ernestii)等散生在林中。灌木稀疏，阴湿地段有悬钩子、小檗(Berberis)、蔷薇、栒子(Cotoneaster)等属植物；宽谷地段有水柏枝(Myricaria germanica)、金露梅、刚毛忍冬(Lonicera hispida)、西藏忍冬(L. thibetica)等。草本极少，有早熟禾、星叶草(Circaeaster agrestis)、香薷(Elsholtzia patrinii)等。

四、亚热带山地硬叶常绿阔叶林

为多种高山栎形成的森林植被，是横断山区一种特有的植被类型，分布在海拔2600～4000米之间。广泛分布于川西山地以及平武、旺苍等县。高山栎适应广泛，具有耐寒、耐旱、抗风的生态特征，并有有性和根蘖繁殖的形态结构，在恶劣的环境条件下，高山栎的根蘖繁殖尤为显著，能在砍伐或火烧迹地上萌生成林。高山栎是第三纪残遗植物，在上新世早期就在青藏高原东缘及横断山脉等地分布、分化和繁衍，至今有10余种。主要有川滇高山栎、灰背栎、黄背栎、川西栎、刺叶栎、长穗栎、匙叶栎(Quercus spathulata)、帽斗栎(Q. quayavaefolia)、铁橡栎(Q. cocciferoides)、锥连栎(Q. franchetii)、光叶高山栎、矮高山栎等。群落内常有少量的落叶松、冷杉、粗枝云杉、松、桦木、杨等属植物。

(一)川滇高山栎林

分布在海拔3000～3800米的金

沙江、雅砻江、安宁河、大渡河各河流的上游高原区。山腰、河谷或近山顶的隘口地带，形成乔木或矮林；在海拔3800米以上或4000米以下，土壤干燥、土层瘠薄、向阳的地带多为灌丛。川滇高山栎为建群种，常有落叶松、冷杉、云杉、松、桦木、杨等属植物分布。灌木稀少，生长不良，常见有高山绣线菊（Spiraea alpina）、细枝绣线菊（S. myrtilloides）、陇塞忍冬（Lonicera tangutica）、刚毛忍冬、冰川茶藨（Ribes glaciale）、金露梅、峨眉蔷薇、箭竹、川西锦鸡儿（Caragana erinacea）等。草本植物亦少，有掌裂蟹甲草（Cacalia palmatisecta）、肾叶金腰带（Chysosplenium griffithii）、长盖铁线蕨等。地被植物有叶状地衣、羽藓（Thuidium cymbifolium）等。

（二）黄背栎林

分布于海拔2500～3300米的川西南凉山州、渡口市的中山的阴坡和半阴坡或河谷两岸。黄背栎在群落中占绝对优势。还有云南松、山杨、糙皮桦。较高处有丽江云杉、川滇冷杉散生。灌木种类较多。以杜鹃（Rhododendron）属植物为主，也有南烛、箭竹、峨眉蔷薇、川滇绣线菊等。草本植物少，有鱼眼草（Dichrocephala auriculata）、钝裂银莲花（Anemone geum）、蝴蝶花（Iris japonica）、鸭儿芹（Cryptotaenia japonica）、糙野青茅等。在土壤肥沃、湿润的环境以及人类活动较少的地段，形成茂密的黄背栎林；在环境条件差和人类活动频繁的地方，黄背栎往往形成灌丛。

（三）灰背栎林

仅见于稻城县东南部东义河中下游以及木里、九龙等县的局部地区，在海拔2100～2800米的河谷山腰，呈小片零星分布。分布区雨量充沛、温暖湿润，常成纯林，在林缘有盐肤木、粗糠柴（Mallotus philippinensis）、华椴（Tilia chinensis）等。灌木少，有异叶海桐（Pittosperum heteropthllum）、川滇蜡树（Ligustnum delavayanum）、南烛、滇香薷（Elsholtzia rugulosa）等。草本植物以天南星（Arisaema consanguineum）、滇南星（A. yunnanensis）、茅叶苋草（Arthraxon lanceolatum）、七叶一枝花（Paris polyphylla）、裂叶秋海棠（Begnia laciniata）等居多。

（四）长穗高山栎林

分布于海拔2300～3400米的川西南得荣、乡城、稻城、盐边、木里等县。局部阴坡多为纯林，也常有云南松、高山松伴生。灌木有毛喉杜鹃、金花小檗（Berberis wilsonae）、川西锦鸡儿（Caragana erinacea）、金露梅、川滇绣线菊等。草本植物有细叶早熟禾（Poa angustifolia）、狼毒（Stellera chamaejasme）、白亮独活（Heracleum candicans）、中华槲蕨（Drynaria baronii）、陕西假密网蕨（Phymatopsis

shensiensis)等。地被植物少，都不成盖度。

(五)光叶高山栎林

分布于海拔2000～3200米的甘孜藏族自治州南部、东部，凉山彝族自治州西南部及渡口市的半阴坡及沟谷。光叶高山栎为建群种，也有华山松、高山松、杨树等的渗入。灌木有云南杜鹃(Rhododendron yunnanensis)、云南锦鸡儿(Caragana franchetiana)、南烛、总状花序山蚂蝗(Desmodium spicatum)、单花小檗(Berberis oslntiflora)等。草本植物主要有松林风毛菊(Saussurea pinetorum)、茅叶荩草、长叶火绒草(Leonpodium longifolium)、鳞毛蕨、中华槲蕨等。在个别阴湿环境内，树上有长松萝悬挂。

第二节 针 叶 林

分布广泛，遍及全省。各地海拔200～4200米均有分布，成块状或林海。针叶林种类丰富，木材蓄积量占全省总蓄积量的85%，是四川省重要的用材林和水源涵养林。

一、低山常绿针叶林(暖性针叶林)

分布在盆地边缘和盆地内部的低山、丘陵、平原。年均温15～22℃，年降水量在1000毫米以上。在常绿阔叶林砍伐迹地上或在较干燥瘠薄的土壤上生长成林，部分地区是天然更新林，多为大面积人工林或半人工林。

(一)马尾松林

是四川东部地区暖性针叶林的代表种类，分布普遍，北至大巴山、米仓山南坡，东到巫溪、巫山等地与陕鄂的马尾松林相连，南接云贵高原，向西止于盆地西缘山地的东坡，西南至大相岭东坡，逐渐被云南松代替。以海拔1000米以下的低山分布最多。喜光及酸性土。马尾松自然更新良好，在裸地上可飞子成林，肥沃土上能速生成材。

(二)云南松林

是西南季风区暖性针叶林的代表种。广泛分布于海拔1600～3000米的川西南，包括凉山彝族自治州和甘孜藏族自治州的南部。在宝兴、天全一带尚有残遗的云南松林。分布最高出现在木里古妮，海拔3500米，最低在石棉海拔900米的河谷。一般分布于阴坡或半阴坡，在高海拔地区，常出现在阳坡。云南松为阳性，深根性树种。喜温暖、耐旱、耐瘠薄土壤，适应性强。分布在高海拔地区的云南松林是较稳定的群落，过度砍伐或火灾后，易成为高山栎类或杜鹃类灌丛；低处河谷的云

南松林，破坏后很难恢复原貌，形成车桑子（Dodonaea viscosa）、余甘子（Pnyllanthus emblica）、羊蹄甲（Bauhinia mairer）、拟金茅（Eulalipsis binata）、芸香草、黄茅为主的灌丛草坡。

（三）杉木林

分布于二郎山以东的温暖地区，分布范围和东部偏湿性常绿阔叶林相同。在盆地及边缘山地分布于海拔600～1400米。喜温凉湿润气候，多生长在背风坡和沟谷静风环境，以深厚肥沃的土壤为宜。年均温14～17℃，年降水量1000～1800毫米，相对湿度80%以上。最宜高度海拔600～1200米。

（四）银杉林

银杉是我国特有和稀有的“活化石”植物。分布在海拔1650～1800米的南川金佛山西部北坡和东南部中长岗等地，多与常绿和落叶阔叶种类混交，如青冈、银木荷、巴东栎、交让木、亮叶水青冈等。林内潮湿，树干和地面覆盖大量的苔藓植物。

（五）德昌杉和米德杉木林

德昌杉和米德杉木（Cunninghamia unicanaliculata var. pyramidalis）是1980年发现的新种，四川特有树种。常绿乔木，德昌杉叶短小、厚革质，灰绿或黄绿色，两面各有二条白粉气孔带，在主、侧枝上排列密集，球果较小，2.5～3.2厘米；米德杉木叶较长，3～6厘米，侧枝基部扭转成二列，球果较大，长4～4.5厘米。德昌杉见于德昌新民、南山、东风等乡海拔1950米的山地，呈小片纯林分布。郁闭度0.6，树高25～30米，胸径20～45厘米，树龄约600年。米德杉木于德昌、米易、盐源、盐边等县，海拔1300～2900米处，呈零星分布。上限接川滇冷杉林。

（六）川柏木林

为四川特有种。分布于盆西北缘山地剑阁、梓潼、广元、南江、巴中、通江、苍溪、旺苍等县，海拔1600米以下的低山、丘陵地。最高海拔可达1800米，见于宝兴龙东桂花林。是喜温暖湿润的阳性树种。生长快，适应性强，在土层瘠薄和基岩裸露地上，生长缓慢，常为疏林。

（七）铁坚杉林

分布在海拔450～1400米的川北米仓山、大巴山南坡和川东南七曜山，集中于城口、万源、巫山、巫溪、通江、平武、苍溪、旺苍、石柱等县。铁坚杉为油杉属中分布最北的一种，常散生于干热河谷谷坡或与松、栎、川柏木混交，纯林少见，耐瘠薄土，适应性强。速生，材质优良，砍伐严重，现存仅少许高大单株。

（八）云南油杉林

分布于省内北纬29°30′以南的雅砻江下游，安宁河流域及大渡河下游的汉源、石棉、九龙、木里。垂直分布海

拔750～2400米，上限可达2800米。喜温暖湿润气候，是耐旱半阳性树种。成片林多分布于半阴坡和平缓山地。除有小片纯林外，常与云南松、滇青冈、云南黄杞(Engelhardtia spicata)、高山栲等混交。分布稀疏，生长缓慢，植株低矮，自然更新较差。

二、中山常绿针叶林(温性针叶林)

温性针叶林分布于盆地边缘及川西中山地带。气候温凉。土壤多酸性至中性。主要树种有华山松、巴山松、油松、干香柏(Cupressus duclouxiana)、岷江柏(C. chengiana)等。除大片的天然林外，还有大面积飞播林和人工林，是最主要用材林。

(一)华山松林

多零星小块分布于大巴山、米仓山，阿坝、甘孜州和凉山州的部分县。在大巴山一带海拔1500～2000米，在川西地区高达2200～3200米。华山松喜温凉较湿润气候，多见于较平缓的阴坡和半阴坡。在川西南山地的华山松林中有云南松、川滇高山栎、山杨、白桦等植物伴生。自然更新较困难，人工抚育生长良好。

(二)巴山松林

分布在米仓山、大巴山以及川东南方斗山、七曜山等海拔1200～2000米的山地。除纯林外，上界与常绿、落叶阔叶林混交，下界多与马尾松林或山地灌丛相混。巴山松富含松脂，可采脂，常受到人们的保护。更新良好，砍伐后，经抚育可恢复成林。

(三)油松林

分布于海拔1600～2650米的白龙江支流白河流域的南坪、若尔盖以东，岷江上游的松潘、理县、黑水、汶川等县的沟谷或坡地。在南坪九寨沟有大面积的油松林，理县鹧鸪山人工油松林可达海拔2800米。油松喜较寒冷干燥气候，喜光、耐旱、耐瘠薄土壤。乔木层中常有青扦、辽东栎(Quercus liaotungensis)渗入。灌木主要有峨眉蔷薇、毛黄栌(Cotinus coggygria var. pubescens)、匍匐栒子(Cotoneasten adpressus)、木帚栒子、杭子稍、槲栎等。草本有莎草、远东芨芨草(Achnatherum extremiorientala)、唐松草(Thalictrum aguilegifolium)、白背铁线蕨(Adiantum davidii)等。

(四)干香柏林

干香柏为我国特有种，分布于稻城、乡城海拔2000～3000米部分地区。德昌有原始疏林；西昌、冕宁、越西有散生林或人工林。分布最高处在海拔3800米，稻城卡斯河旁为柏木属中分布最高的树种。干香柏林多呈块状疏林。在稻城东信、乡城的洞松河边有较好的块状林，株高30米以上，胸径1米左右，生长茂密。灌木有多花杭子稍(Campylotropis polyantha)、峨眉蔷薇、纯叶栒子(Cotoneaster hebe-

phyllus)、冻绿(Rhamus utilis)、野丁香(Leptodermis potaminii)、矮探春(Jasminum humile)等。草本主要有长叶火绒草、中华槲蕨(Drynaria baronii)等。干香柏是西南季风区的针叶植物,材质优良。

(五)岷江柏林

是特有的珍贵树种。分布在大渡河上游、岷江上游河谷海拔1300～2800米地带。多呈小块疏林,一般株高15～20米,最高30米。在较阴湿谷坡下部,常混生苦枥木(Fraxinus retusa)、黄连木等。灌木为旱生种类,以岷谷木兰(Indigofera lenticellata)、金花小檗、异叶海桐、云南勾儿茶(Berchemia yunanensis)、波叶山蚂蝗(Desmodium sinuatum)等占优势。草本也为耐旱的种类,有糙野青茅、银粉背蕨(Aleuritopteris argentea)、粉背蕨(A. farinosa)等。材质优良。喜阳、耐干旱、耐贫瘠土壤,过度砍伐后为干热河谷灌丛所取代。

(六)高山松林

分布于盐源、盐边、木里、冕宁、九龙、稻城、乡城、得荣、巴塘、义敦、理塘等县海拔2400～4000米地带,3200～3800米为最适生范围。乔木以高山松占优势。高山松喜光,适应性强,分布广,萌发力强,自然更新良好,灌木阳坡干燥处,以川滇高山栎、矮高山栎、云南杜鹃为主;海拔较高处,除高山栎外,以小型杜鹃为主,如理塘杜鹃。是四川高山峡谷高海拔山地阳坡的优良造林树种。

(七)铁杉林

无大面积的纯林,理县、汶川、茂汶、南坪、泸定、康定、丹巴、小金、金川、马尔康、天全、宝兴、灌县、北川、平武、彭县等地有小块散生林,其中以岷江流域最集中。一般在海拔2200～2800米,最高达3300米,多见于温暖、阴湿的谷坡和阶地。砍伐后形成温性铁、槭、桦针阔叶混交林。群落季相变化明显,春夏季为深浅绿色相间,秋末冬初则由红、黄、绿色镶嵌,有"五花林"之称。灌木多箭竹,草本为喜阴湿的植物。喜温暖湿润气候、宜深厚土层。材质细致,较坚硬,耐腐力强。

(八)云南铁杉林

多小块林。分布北起汶川、理县、小金,南达凉山彝族自治州南部及渡口市,西至康定、九龙、木里、盐源,东以盆地西缘山地为界,大多分布在海拔2200～2800米,下限见于越西海拔1700米,上限德昌牛圈山海拔3500米。喜温暖湿润,土层深厚。在天全、宝兴、峨边、雷波等地生长良好,常和麦吊杉、槭、桦、青冈等混交。

三、亚高山常绿针叶林(寒温性针叶林)

寒温性针叶林分布在海拔2100～4400米的川西中山上部和高山地带,最高达4600米。建群植物主要有

松属、铁杉属、云杉属、冷杉属、园柏属、落叶松属等，形成大面积森林。

（一）川西云杉林

是四川主要森林群落之一，分布最广、最高，水平分布最宽。分布在北纬28°30′以北，西到西藏东部，东以盆地西缘山地为界。在雅江、义敦以北有大面积的森林。在阿坝州金川、小金一带海拔2600～3000米；雅砻江、金沙江流域海拔3200～4000米，最高在道孚、巴塘达4200～4300米。木材蓄积量以炉霍、白玉、新龙、德格等县最多。白玉县林区生长最好，每公顷木材蓄积量高达1000余立方米。

在较湿润地区，川西云杉常与鳞皮冷杉、川滇冷杉、长苞冷杉、岷江冷杉、黄果冷杉、丽江云杉、白皮云杉（Picea aurantiaca）等混交，其中以川西云杉与鳞皮冷杉混交的面积最大。在纬度偏北较干冷地段，多呈纯林，或与紫果云杉、青扦等混生。川西云杉适应性强，耐旱，耐寒，材质好。

（二）紫果云杉林

分布于海拔2600～4000米的白龙江、岷江、大渡河上游，若尔盖、南坪、松潘、马尔康有大面积纯林，以松潘的木材蓄积量最大。除纯林外，常与岷江冷杉混交，或与川西云杉、青扦、粗枝云杉混交。喜温凉、湿润，长于排水良好的半阴或阴坡环境。在坡度较大的半阳坡，过度砍伐后，糙野青茅，柳兰（Chamaenerion angustifolium）迅速侵入迹地，形成草坡，植物很难更新；在自然更新良好的缓坡，紫果云杉、粗枝云杉、青扦等幼苗成为多种云杉混交林。紫果云杉材质轻韧，纹理细密，为优良的航空、乐器业用材。

（三）青扦林

分布于海拔2100～2800米的大巴山的城口、巫溪和岷江上游，沿盆地西缘和北缘。达马尔康、若尔盖、南坪、松潘、理县、黑水等县。分布高度最低（巫溪的白果农场）海拔1960米，最高（理县来苏沟）海拔3050米。常成纯林，有和白桦、红桦、椴树（Tiliatuan）、糙皮桦、华山松、油松、黄果冷杉等混交。灌木种类丰富，主要有短穗箭竹（Sinarundinaria breripanculaca）、川鄂箭竹、箭竹、桦叶忍冬（Viburnum betulifolium）等。草本植物以糙野青茅、羽叶蟹甲草、鬼灯檠（Rodgersia aesculifolia）、肿足蕨（Hypodematium crenatum）等为多见。青扦适应性强，喜温凉气候，多生长在较干燥谷坡上，也可见于阴湿沟谷。材质优良，生长迅速。

（四）麦吊杉林

分布于大巴山、米仓山及岷山。东界巫山、城口，南沿岷江流域达汶川至宝兴、天全，西北止于红原龙日坝，西南则到康定东南部。3200米，以2500米附近为常见。平武、南坪一带分布较多，常与粗枝云杉、青扦混交或散生于针阔叶混交林中。林下以箭竹、麦秧子

竹(Sinarundinania fangiana)等灌木为主。草本少。地表苔藓植物极为发育,总盖度90%。麦吊杉喜温凉湿润气候,材质色白优良。

(五)油麦吊杉林

主要分布于海拔2200～2800米的盆地西南及西缘多雨山地,集中分布于冕宁、美姑、越西、甘洛、木里、盐源、雷波、峨边、金阳、康定、石棉、宝兴等县,最高康定孔玉3200米,最低马边1400米,阴坡、半阴坡或阴湿的沟谷中较多,为大面积的纯林。常与云南铁杉、川滇冷杉混交。灌木以多种杜鹃和箭竹为主。草本少,地被植物茂盛,藓类盖度达100%,主要有泥炭藓、(Sphagnum cymbifolium)锦丝藓,树枝上附生粗叶悬藓(Barbella aspenifolia)、长松萝等。材质细密,纹理通直。

(六)粗枝云杉林

分布于海拔2400～3300米的岷江上游、白水河流域。北入陇南和陕西西南,南沿邛崃山可至宝兴、康定,西至壤塘、乾宁,东到九顶山、龙门山等。在松潘、南坪、若尔盖、黑水、理县、平武等地有纯林。在粗枝云杉林中散生有岷江冷杉、黄果冷杉、紫果云杉。也常混生一些山杨、白桦、川滇高山栎等针,阔叶树种。最高可达3800米。灌木生长茂盛,以箭竹为主。粗枝云杉适应性强,喜光、耐旱、耐寒,木质好。

(七)丽江云杉林

以雅砻江中、下游木里一带为分布中心,向北和向西达巴塘、理塘、雅江、稻城、乡城、得荣、九龙,止于康定折多山,向南到盐源、冕宁。分布于海拔3000～4200米高山峡谷的阴坡和半阴坡,最高得荣劳动乡4500米,最低木里唐央2500米。分布中心有纯林,九龙以北多与鳞皮冷杉混交;在九龙以南多与长苞冷杉和急尖长苞冷杉(Abies georgei var. smithii)混交。以稻城、乡城、木里的木材蓄积量最大。个别地段混生大果红杉(Larix potaninii var. macrocarpa)和高山松。灌木在海拔3600米以下,箭竹占优势,3600米以上,多川滇高山栎和大叶杜鹃。草本以耐阴湿植物为多。地被植物主要有锦丝藓、山羽藓(Abietinellum abietium)及壳状地衣等。树枝上还悬挂着长松萝。

(八)鳞皮冷杉林

是西南高山林区分布广、面积大、木材蓄积量多的植被类型之一。鳞皮冷杉是冷杉属中在四川分布最西的树种。主要分布在海拔3200～4200米的新龙、道孚、乾宁、色达、炉霍、甘孜、康定、丹巴、巴塘、乡城、稻城、义敦、得荣、雅江、金川、壤塘等县的阴坡、半阴坡沟谷和谷坡处。最低(金川、丹巴等地)海拔2800米;最高(理塘、得荣、新龙)4400米,为块状和散生疏林;在海拔3600～4100米沿河谷及支流沟谷

或阴坡形成大面积的纯林，或与川西云杉混交。上限多接红杉、大果红杉林，直接伸入杜鹃、高山栎类灌丛。在纬度偏北地段，上限又常和川西云杉林相接；在纬度偏南地段的乡城、稻城、巴塘等地，林内又常出现丽江云杉、长苞冷杉。有的地区还有方枝柏、大果园柏、川滇高山栎等渗入林中，下限常直达谷底。灌木种类复杂。有多种杜鹃、花楸（Sarbus）、忍冬（Lonicera）、绣线菊（Spiraes）、锦鸡儿（Caragana）、金露梅（Potentilla）、小檗（Berberis）、栒子（Cotoneasten）等属和高山栎类植物。林下多匙叶甘松（Nardostachys jatamansi）、梭果黄芪（Astragalus ernestii）、珠子七（Panax transitorins）等药用植物。耐干冷。木材蓄积量大，但过熟林多，病腐率高。

（九）长苞冷杉林

是青藏高原东南缘，横断山脉中南部高山峡谷区的主要针叶林。分布在稻城、乡城、得荣、九龙、巴塘、理塘、雅江、义敦、康定、木里、冕宁、德昌、盐源、盐边等县海拔3300～4500米地带，是冷杉属中分布较高的树种，一般多集中在3700～4200米的阴坡或半阴坡。除纯林外，常与急尖长苞冷杉、川西云杉、丽江云杉、川滇冷杉、鳞皮冷杉、大果红杉混交。混交林的木材蓄积量较大。灌木在纬度偏南地段的阴坡上部和山脊，以多种杜鹃为主；在沟谷和阴坡下部，以大箭竹为主；纬度偏北地段，以多种杜鹃为主。地被层藓类植物丰富，常限制草本植物生长。耐寒性强，林内自然更新良好。是川西南山地主要用材树种。

（十）黄果冷杉林

是冷杉属中分布最广的树种，遍及川西山地，多见于各大河流域及其支流的河谷地带，以雅砻江中游海拔3300～3700米地段最集中。常分布于鳞皮冷杉林的下部。除纯林外，常与鳞皮冷杉、青扦、川西云杉、丽江云杉、高山松或川滇高山栎混交。所处生境条件较差，地势陡、土层薄，气候较干冷，森林更新不良，过度砍伐后，易被锥花小檗（Berbaris aggregata）、峨眉蔷薇灌丛或杨、桦林所取代。

（十一）川滇冷杉林

分布在海拔2500～3800米的九龙瓦灰山以南，黄茅埂以西，南达云南西北，西到西藏东部。最高4000米，3200～3600米之间尤为密集。在九龙、甘洛、越西等县的局部地段，还保留有原始森林。其余地区则多呈块状疏林或与长苞冷杉、急尖长苞冷杉、峨眉冷杉、丽江云杉、油麦吊杉等混交。在九龙境内，与丽江云杉混交，分布面积最大。多过熟林，采伐率低，自然更新困难，经砍伐后很难恢复原貌。林下杜鹃或箭竹灌丛生长茂盛。在砍伐较甚的林地，有槭桦等树种。

（十二）岷江冷杉林

分布在海拔2800～3800米的岷

江中、上游及大、小金川流域和白龙江上游山地。木材蓄积量仅次于鳞皮冷杉。还分布在甘孜州的丹巴、康定至雅安地区的宝兴、芦山，再沿巴郎山、九顶山、龙门山入平武、青川等地。分布在阴坡、半阴坡。纯林不多，常与紫果云杉、青扦等混交，形成大面积森林。灌木多大叶杜鹃或箭竹。地被层苔藓植物厚实。岷江冷杉喜湿润、寒凉。多过熟林，林内结实率低，加之林地地被层厚和林地低温高湿，影响自然更新。

(十三)峨眉冷杉林

分布于海拔 2800～3700 米的盆地西缘山地和大渡河下游山区，包括理县、汶川、绵竹、灌县、大邑、宝兴、天全、荥经、芦山、洪雅、峨眉、峨边、马边、雷波、金阳等县。向北沿黄茅埂经美姑、甘洛、石棉、泸定至康定贡嘎山东坡亦有分布。以宝兴木材蓄积量最大。多纯林。多与油麦吊杉、铁杉、云南铁杉混交。灌木常以箭竹、大叶杜鹃为主。藓类植物为地被层。多处于高度垦殖区内，人为砍伐较甚。残存林多居地势陡峭、边远的山区，过熟林多，自然更新不良。

(十四)大果园柏林

分布于海拔 3200～4400 米的壤塘、色达、炉霍、甘孜、新龙、德格、邓柯、理塘、巴塘、义敦、稻城等县的高山或丘原的阳坡或半阳坡。3700～4200 米阳坡多纯林，块状分布，上限为高山灌丛或高山草甸，下接川西云杉、鳞皮冷杉混交林。林下灌木较稀疏。林内透光良好，草本植物较丰富。最耐干冷。

(十五)方枝柏林

分布于海拔 3600～4000 米的甘孜、色达、邓柯、德格、理塘、雅江、康定、乡城、稻城、九龙等县。以岷江上游，大、小金川流域最常见。在雅砻江、金沙江中、下游地区亦有分布。呈块状分布。砍伐后萌生成矮林或灌丛状。林木稀疏，乔木仅方枝柏一种。灌木种类不多，常见有川西锦鸡儿(Caragana erinacea)、锥花小檗、刺红珠(Berberis dictyophylla)、毛喉杜鹃等。草本植物盖度 60～80%，有四川嵩草、高山嵩草、羊茅(Festuca ovina)、糙野青茅等，优良牧草较多。局部地段的方枝柏林中被川西云杉林、大果红杉林代替，如色达的年龙、乡城的热达、稻城的省母等地。

(十六)塔枝园柏林

为特有种。分布于海拔 3000～4000 米的阿坝州的岷江上游和大、小金川流域以及甘孜藏族自治州的道孚、乾宁、丹巴等县的向阳宽谷阶地、高山地带，以单一树种构成纯林或矮林。在道孚玉柯温泉沟海拔 4000 米处有较大面积的乔木林，马尔康梭磨河两岸多矮林。

(十七)祁连园柏林

仅分布在海拔 3200～4000 米的阿坝州的若尔盖、红原、松潘等地高山

阳坡。为祁连园柏林分布的南界。呈疏林。砍伐严重，现仅在红原查针梁子和松潘柏香林一带还保存有小片纯林。适应性强，耐干、耐寒。

（十八）垂枝香柏林

垂枝香柏(Sabina pingii)林分布在海拔2600～3800米的川西、木里、冕宁、越西、金阳、雷波、九龙等地，高山峡谷地区的湿润谷坡，呈块状纯林或与云杉、落叶松混交。在冕宁冶勒乡海拔2900米的河边阶地还残存有成片的乔木林，树高30米，单株树龄最大为290年，每公顷木材蓄积500余立米，材质较好。灌木以箭竹占优势。

（十九）高山柏林

高山柏(Sabina squamata)林分布于海拔3800～4000米的高山和海拔1800～2600米的大巴山区的城口、巫山、巫溪等县山地。耐寒，耐旱，生境较恶劣，是高海拔山地乔木树种。

（二十）红杉林

红杉(Larix poraninii)林的水平分布遍及川西高山地区。以岷江上游及大、小金川流域和甘孜州南部为主。在甘孜州的北部、凉山州和平武等高山区有少量分布，垂直分布由南向北递减，常生长于海拔2500～4000米地带。分布上限4300米，下限2300米，见于松潘的白羊。常在云杉、冷杉林上部边缘形成不连续的林带。该带以上为高山灌丛或高山草甸，以下为岷江冷杉、鳞皮冷杉、川西云杉林。红杉在低海拔处又常与鳞皮冷杉、川西云杉混交。喜光，耐干寒和瘠薄土壤，适应力强，材质优良。

（二十一）大果红杉林

大果红杉(Larix potaninii var. macrocarpa)林的自然分布区在云南西北部，西藏东南部和四川西南部。在四川境内分布于海拔3800～4300米的甘孜州南部和凉山州的木里、盐源、冕宁等高山峡谷区。在云杉、冷杉等高山松林之上，形成块状或带状纯林。向下又常与云杉、冷杉组成混交林。大果在乡城、稻城一带可达4600米，最下为2780米，见于木里县。

（二十二）四川红杉林

为特有种。分布于海拔2300～3200米的岷江上游茂汶、汶川、理县、小金、平武、宝兴等县。常成小块状纯林或与铁杉、岷江冷杉混交。分布最低地段是汶川卧龙海拔1650米，最高是理县龙池山海拔4300米。材质优良，能速生、抗风。木材价值高，破坏严重。现被列为国家二级保护的珍贵树种。

第三节　竹　　林

四川气候，适于竹类植物生长。初步统计有 11 属，52 种，10 变种，5 变型（包括引种属种）。全省有经济价值的竹林面积约占全国竹林总面积 6% 左右，竹材产量约占全国竹材总产量的 20%。

盆南和盆东是竹林集中成片分布区。盆南长江流域的宜宾、江津等地是竹林的主要基地，长宁、江安、兴文、珙县、叙永等县的大茎竹分布面积大，种类多；盆东平行岭谷低山、丘陵的邻水、大竹、开江、宣汉、梁平等县亦成片分布，以梁平、大竹、邻水等县最为集中，形成连绵数十里的竹林带。

东部盆地海拔 1200 米以下的低山、丘陵地带，分布成片的大茎竹林，有楠竹、斑竹（Phyllostachys bambusoides）、寿竹、硬头黄竹、刺楠竹（Bambusa sinospinosa）、慈竹等，绝大部分是由人工培育而成的人工林。盆缘山地及西部亚高山地区海拔 1000～3500 米的地带，分布着白夹竹、水竹、方竹、拐棍竹、大箭竹、箭竹、麦秧子竹等小茎竹。竹秆矮，经济价值小，大部分是山地常绿阔叶林、山地常绿、落叶阔叶混交林和寒湿性针叶林下的灌木，或乔木层遭破坏后，在迹地上形成的小茎竹林或竹丛。

一、大茎竹林

（一）楠竹林

集中分布在海拔 1000 米以下的长宁、江安、兴文、珙县、高县、宜宾、纳溪、永川、大足等县低山丘陵地带。在南川、黔江、长寿、重庆、筠连、叙永、古蔺、大竹、邻水、宣汉、梁平、万县等县也有零星分布。生长快，成材早、收益大、干形通直、材质坚韧，是四川经济价值最大的重要竹种之一。

（二）斑竹林

分布在海拔 1200 米以下的盆东长江流域及大巴山低山、丘陵河谷。斑竹材质坚硬。

（三）寿竹林

是四川特产。分布在盆东邻水、大竹、梁平、大足、永川、璧山、铜梁等县，多呈小面积纯林。在川江流域沿岸各县，常见零星分布于村旁、宅旁呈小块疏林。在海拔 1000 米以下的丘陵、低山及河谷，喜土层深厚肥沃、排水良好的微酸性土。

（四）慈竹林

在东部盆地长江、嘉陵江、沱江流域，岷江中、下游及马边河流域栽培较多。达县、南充、万县、温江、乐山、重庆、涪陵、西昌都有。垂直高度在东部为海拔 1000 米以下的平原、丘陵、低

山；在川西南山地和川西高山峡谷的大渡河流域可达海拔2000米。慈竹用途广泛。

（五）硬头黄竹林

分布于宜宾、江津、达县、温江、南充、乐山、涪陵等地海拔800米以下的低山、丘陵、平原、坡麓、河岸两旁，村旁、宅旁也有栽培。材坚厚，强韧，是造纸的重要原料，也可作农具等。

（六）刺楠竹林

分布于海拔700米以下的宜宾、江津、重庆等地的丘陵、平原、河流两岸及村旁，多人工栽培。竹材厚实坚韧。

二、小茎竹林

（一）水竹林

分布在海拔1500米以下的盆地边缘山地，以宜宾、雅安、温江、乐山等地区低山、丘陵和平原较为普遍。村旁、宅旁多系人工栽培。竹材坚韧。

（二）白夹竹林

分布在乐山、达县、万县、南充、涪陵、温江、雅安等地海拔1500米以下的低山、丘陵和平原，多为人工栽培后形成。白夹竹竹材坚韧、致密。

（三）凤凰竹林

凤凰竹（Bambusa multiplex）林分布于盆南丘陵、平坝和溪旁，常与硬头黄竹、慈竹混交。竹材薄而韧。

（四）方竹林

分布于盆南和西部边缘山地海拔1800米以下地区。秆钝圆角四棱形，中空、秆壁较厚，质地脆弱。

（五）拐棍竹林

分布于盆北大巴山地和盆西及西南山地及川西高山峡谷的亚高山地，海拔1600～3300米。是常绿、落叶阔叶混交林或寒温性针叶林遭破坏后，在采伐迹地上或疏林下形成的竹林。

（六）箭竹林

分布于盆地边缘山地及西部亚高山海拔1600～3600米。多为常绿、落叶阔叶混交林或寒温性针叶林破坏后形成的，常残存有云杉、冷杉、铁杉以及阔叶树种。

（七）大箭竹林

分布于盆地西缘山地及川西高山峡谷的亚高山海拔2500～3800米，最高可达4000米。为常绿、落叶阔叶混交林或寒温性针叶林破坏后形成。在大箭竹林中常残存一些针叶与阔叶乔木树种。

（八）麦秧子竹林

分布于盆地边缘山地及川西高山峡谷的亚高山海拔2400～3400米地段。植株矮小密集，常残存云杉、冷杉等树种。

第四节 灌 丛

从海拔500～5000米均有分布。种类复杂，生活型多样，适应各种不同的生境。

一、山地灌丛

可分为常绿阔叶和落叶阔叶灌丛两个类型，都属次生。分布海拔一般在2500米以下的低山、丘陵和部分中山。

(一)常绿阔叶灌丛

主要有四角柃木、川灰木(Symplocos szechunensis)灌丛，分布于盆南山地和盆地内低山、丘陵阴坡和半阴坡酸性土上。属亚热带常绿阔叶林强度砍伐后次生的。群落内常有刺苞米槠、峨眉栲、大头茶、马尾松、杉木等常绿阔叶及针叶幼树散生或萌生。

(二)落叶阔叶灌丛

有白栎(Quercus fabri)、短柄枹栎(Q. glandulifera var. brevipetiolata)灌丛，分布于盆北边缘山地，川东平行岭谷及盆地内低山、丘陵，海拔400～1500米的酸性黄壤、紫色土上，为主要薪炭原料和淀粉、单宁工业原料。有黄栌(Cotinus coggygria)灌丛，分布于大巴山南坡和平武、青川、北川、茂汶等。生长于土壤瘠薄和较干燥的环境中，对低山、丘陵的水土保持有一定意义；有黄荆(Vitex negundo)、马桑灌丛，普遍分布于盆地内低山、丘陵和盆缘低山的黄壤、山地黄壤和山地黄棕壤中，可用作绿肥和薪炭；还有小果蔷薇(Rosa cymosa)、火棘(Pyracantha fortuneana)灌丛，分布于盆地内石灰岩低山、丘陵和盆缘山地1500米以下的钙质土上，火棘果实可作饲料。

二、亚高山灌丛

为亚高山针叶林带内的灌丛植被，多属次生。分布于海拔2500～4000米的川西高山峡谷、高原及川东盆缘山地，能适应多样生态环境，可分为常绿阔叶灌丛，常绿针叶灌丛和落叶阔叶灌丛3个类型。

(一)常绿阔叶灌丛

大白杜鹃(Rhododendron decorum)灌丛，分布于海拔3000～4000米的康定、理塘、巴塘、义敦、乡城、稻城等县，山地阴坡或半阴坡的山地棕壤和山地灰棕壤上；腋花杜鹃(R. racemosum)灌丛，分布于海拔2700～3500米的昭觉、金阳、布拖、普格、西昌、德昌等县，山地棕壤、山地红棕壤、山地灰棕壤带。灌丛中，常有云杉、冷杉、山杨(Populus davidiana)、桦等树

种散生。矮高山栎(Quercus moimotr-icha)灌丛，分布于海拔2700～3800米的甘孜州南部及石棉、汉源、昭觉、布拖、普格、越西、金阳、木里、盐源等县山地阳坡或半阳坡，生长在山地红棕壤、山地棕褐土上。灌丛中常见到云南松、高山松散生。对水土保持有利。

(二)落叶阔叶灌丛

有秀丽莓(Rubus amabilis)、考氏悬钩子(R. cochburnianus)灌丛，分布于海拔2600～3200米的岷江上游、大渡河上游及其支流地区，是冷杉、云杉林过度砍伐后次生有刺灌丛，有川滇高山栎、陕甘花楸等散生。有二色锦鸡儿(Caragana bicolor)、川西锦鸡儿(C. erinacea)灌丛，分布于海拔3000～3800米的甘孜州和阿坝州的高山峡谷中的阳坡、半阳坡和山坡的上部，生长在山地棕褐土、山地棕壤上。多由松林、园柏林砍伐后形成，海拔稍低的地方还有云南锦鸡儿(C. franchetiana)灌丛零星分布。锦鸡儿灌丛下，禾本科植物比较丰富，是重要放牧地。木帚栒子，峨眉蔷薇灌丛，广泛分布于海拔2500～3200米、2000米的川西高山峡谷和川东盆缘山地，土壤为山地黄棕壤和山地棕壤。常由多种组成共建种群落，群落中常有杨、桦或高山松等。灌丛下生长中草药较多。滇榛(Coryius yunnanensis)灌丛和川榛(C. heterophyklla var. sutchuenensis)灌丛。前者分布于海拔2000～2600米的川西高山峡谷，川西南山地和盆地西缘山地阳坡或半阳坡的山地褐土、山地红壤、山地红棕壤上；后者分布于松潘、南坪、平武、北川等县。滇榛和川榛萌生力都较强，群落比较稳定，有的地段出现松、槭栎、栓皮栎。

(三)常绿针叶灌丛

主要有地盘松(Pinus densata var. pygmaea)灌丛，分布于海拔2700～3500米的川西南山地，阳坡山地红棕壤、山地棕壤带。建群种除地盘松外，还有香柏(Sabina pingii var. wilsonii)等。灌丛结构简单，但萌生力极强，不利于发展林牧业。

三、高山灌丛

高山灌丛在山地垂直带中，生长于海拔4000～4800米的森林线以上，主要层片的建群种为灌木植被类型，是原生植被，是山地达到一定海拔高度的顶极类型。分布于川西和川西南高山。气候寒冷湿润和或半湿润，多风，霜冻严重。灌木植株矮小，叶片具角质层，被毛或呈鳞片，侧枝和根系发达，呈丛状或垫状。灌丛结构简单，一般仅有灌木、草本两层。可分为常绿阔叶灌丛、落叶阔叶灌丛、常绿针叶(鳞片叶)灌丛3个类型。

(一)常绿阔叶灌丛(常绿革叶灌丛)

主要有：理塘杜鹃(Rhododen-

dron litangense)灌丛，分布于海拔3800～4600米的川西理塘、巴塘、稻城、乡城、义敦、得荣、雅江、九龙、康定等县；新龙、甘孜、白玉、德格、色达、邓柯、石渠等县也有少量分布，主要生长于阴坡、半阴坡或宽谷阶地湿润处。灌木层下草本植物以禾本科为主，并有川贝母(Fritillaria cirrhosa)、黄精(Polygonatum sp.)等药用植物。隐蕊杜鹃(R. intrintum)灌丛，仅见于乾宁、雅江、康定等县，呈狭窄带状分布于3800～4300米山上。淡黄杜鹃(R. flavidum)灌丛，仅见于康定折多山至九龙瓦灰山一带，分布于3800～4000米平缓山坡的阴坡、半阴坡或宽谷、冲积扇等地。密枝杜鹃(R. fastigatum)灌丛，见于康定、道孚、雅江、乾宁、理塘、巴塘、乡城、稻城、九龙等县，海拔4000～4800米的高山顶部，灌丛结构简单，常呈垫状，植株矮小。其它灌木、草本等植物种类均少。紫丁杜鹃(R. violaceum)灌丛，分布于红原、阿坝、小金、壤塘、松潘等县海拔3600～4000米的阴坡，灌丛低矮密集。其他灌木、草本植物均少。陇蜀杜鹃(R. przewalskii)灌丛，分布于甘孜州东南部及阿坝州松潘、红原、若尔盖、阿坝、壤塘和凉山州盐源、木里等县海拔3800～4300米处。在3700米以下则成为亚高山针叶林的灌木。灌木生长可高达数米至10米。此外，尚有折多山杜鹃(R. edgrienum)、光亮杜鹃(R. nitidulum)和黑褐杜鹃(R. nigropunctatum)等灌丛。

(二)落叶阔叶灌丛

窄叶鲜卑花(Sibiraeu angustata)灌丛，分布于川西石渠、色达、邓柯、德格、甘孜、炉霍、道孚、乾宁、康定、泸定和松潘、南坪、红原、若尔盖、理县、壤塘、茂汶、平武等县，海拔3600～4400米阴坡及半阴坡，灌丛下有多种贝母(Fritillaria)。柳(Salix sclerophylla)灌丛，分布于甘孜、阿坝两州北部的高原和部分高山，海拔3600～5000米的阴坡、半阴坡。金露梅(Poentilla fruticosa)、绣线菊灌丛，普遍见于甘孜、阿坝、凉山三州及绵阳地区海拔3800～4600米的高山、高原。

(三)常绿针叶灌丛

香柏灌丛，分布于海拔3800～4600米的甘孜州的稻城、乡城、巴塘、义敦、理塘、雅江、康定、乾宁、道孚、新龙、德格等县的阳坡、半阳坡的中性至微碱性高山灌丛草甸土中。凉山州的木里等县亦有零星分布。最高可达5000米。群落密集，草本层植物稀少。

四、干旱河谷灌丛

分布于川西南北走向的大河谷地。大致在德格、甘孜、道孚以南的金沙江、雅砻江、安宁河及其支流地区，以及汉源至金川、小金的大渡河河谷，茂汶、汶川的岷江河谷，南坪白河以下的白河河谷。在东部盆地的巫山、奉

节、古蔺、屏山等县的长江河谷和赤水河河谷局部地段也有分布。垂直分布一般为海拔1400～3500米，盆地东、南部在500米以下。

在西部分布区，年内干湿季交替明显，河谷焚风效应显著，成为干热谷地气候，物体有多刺、多毛、叶小、具挥发性油和肉质等旱生特征。

主要有青香木(Pistacia weinmannifolia)、金合欢(Acacia sp.)、小叶黄荆(Vitex negundo var. microphylla)、白刺花(Sophora vrcifolia)、小马鞍羊蹄甲(Bauhinia faberi var. microphylla)、对节木(Sargeretia pycnophylla)、小叶帚菊(Pertya phylicoides)、白花莸(Caryopteris forrestii var. minor)、匍匐栒子、仙人掌(Opuntia dilleni)、霸王鞭(Euphorbia antiquorum)等灌木。在灌丛中常有尖叶栒子(Cotoneaster acuminatus)、准葛尔栒子(C. soongoricus)、多花胡枝子(Lespedeza floribunda)、金露梅、细枝绣线菊(Spiraea myrtilloides)、川青锦鸡儿(Caregana tibetica)、甘蒙锦鸡儿(C. opulens)、鬼箭锦鸡儿(C. jubata)、云南锦鸡儿等。

灌丛稀疏，丛冠参差不齐，盖度30～50%。

第五节 稀树草丛

一、稀树灌木草丛

集中在凉山州的金阳、普格、宁南、会东、会理、米易、盐边等县和攀枝花市的干热河谷中，呈带状分布。垂直分布在阳坡海拔700～1300米，阴坡700～1100米。气候干热。以中生耐旱禾草草丛为主，散生着乔木和灌木。禾草以黄茅、拟金茅、芸香草、旱茅、蔗茅(Erianthus fulvus)居多。灌木有余甘子、车桑子、麻楝树(Trema laevigata)、麻疯树(Jatropha curcas)、牡荆(Vitex negundo var. canabifolia)等。乔木在居民点附近分布较多，常有木棉、酸角、木蝴蝶(Oroxylum indicum)、番石榴(Psidium guayara)、滇刺枣(Zizyphus mauritiana)等单株零星分布。

二、山地草丛

分布在海拔2000米以下。盆地内部的低山、丘陵和盆缘山地干旱河谷地区。山地草丛发育在亚热带森林砍伐或火烧后的迹地，以中生禾本科草本植物和蕨类植物为主。禾草有白茅、黄背草、须芒草(Andropogon yunnanensis)、拟金茅和芒等。蕨类有蕨(Pteridium aquilinum var. letiusculum)、芒萁等。

第六节 草 甸

除甘孜、阿坝州有大面积分布，凉山、绵阳、雅安、万县等地也有小范围的分布。垂直分布高度在海拔3000米以上，向西北部增高，石渠高出4200米。气候寒冷而湿润，冬季漫长，植物生长期短，中生、耐寒的草甸植物得以生长。以莎草科、禾本科为主，有高山嵩草、四川嵩草、矮生嵩草(Kobrecia humilis)、藏嵩草(K. tibetica)、华扁穗草(Blysmus sinocompressus)、糙野青茅、垂穗披碱草(Clinelymus nutans)、垂穗鹅冠草(Roegneria nutans)、羊茅、草地早熟禾(Poa pratensis)、发草等。以地面芽和地下芽两种生活型为主。

一、亚高山草甸

分布在甘孜州石渠、色达以南各县，阿坝州和凉山州各县。盆地边缘山地部分县有零星分布。垂直分布海拔3000～4000米。植物种类丰富，有300余种，40余科，140余属。主要草本植物有穗序野古草(Arundinella chenii)、垂穗披碱草、垂穗鹅冠草、糙野青茅、羊茅、早熟禾、条叶银莲花(Anemone trullifolia var. linearis)、草玉梅(A. rivularis)、钝叶银莲花(A. geum)、鹅绒委陵菜(Potentilla anserina)、二裂叶委陵菜(P. bifurca)、四川嵩草等。

二、高山草甸

集中分布在海拔3900～4800米的甘孜州石渠、色达以北，以南以及阿坝州，有小面积分布，地处高山灌丛草甸带，位于流石滩植被的下部，亚高山针叶林带之上。于排水良好的丘陵、山坡，宽谷、阶地和山脊部分。气候寒冷、日照强、冬季积雪，风大。植物生长期短、种类少，植株矮小，密集，呈莲座状或垫状。建群草本有高山嵩草、四川嵩草、淡黄香青(Anaphalis flavescens)、长叶火绒草、垂穗鹅冠草、黄总花草、珠芽蓼(Polygonum viviparum)、圆穗蓼(P. sphaerostachyum)等。

三、沼泽草甸

集中分布在阿坝州的红原、若尔盖、阿坝等县，白河和黑河两岸海拔3400米的地方面积最大。甘孜州仅零星分布在石渠、色达、甘孜、新龙、德格、炉霍、乾宁、理塘、稻城等县，凉山州木里县也有小面积分布。为草甸与沼泽植被之间过渡性的草甸类型。群落有草甸和沼泽的特点，主要有矮生嵩草、黑褐苔(Carex atrofusca)、青藏

苔草(C. moorcroftii)、小苔草(C. parra)、发草等。

第七节 沼泽植被和流石滩植被

沼泽植被集中分布在海拔3400米的阿坝州的红原、若尔盖境内，甘孜州部分县也有分布，凉山州的布拖、盐源、木里有零星分布。若尔盖和红原是我国沼泽植被分布面积大，最为集中地之一。四川境内只有低位草本沼泽植被，植物种类贫乏，主要有木里苔草(Carex muliensis)、矮生嵩草、草地早熟禾、珠芽蓼、直梗高山唐松草(Thalictrum alpinum var. elatum)、苔草等。流石滩植被主要分布在川西高山、高原海拔4500～5000米的丘状山顶和极高山上，处于现代积雪线以下的季节性融冻区。气候严寒，地面积雪达10个月左右。辐射强，昼夜温差悬殊，风大，日照强烈，在砾石间的缝隙和石窝中，常有发育不良的粗骨土或细砂土，生长有稀疏的植被。

流石滩植被的植株低矮，成丛或成垫状生长。多被绒毛、根基发达。常见植物有水母雪莲(Saussurea medusa)、绵头雪莲花(S. laniceps)、鼠麹风毛菊(S. gnaphalodes)、槲叶雪莲花(S. quercifolia)、苞叶风毛菊(S. bracteata)、垫状点地梅(Androsace tapete)、绵参(Eriophyton wallichii)、凤尾七(Rhodiola dumulosa)、四裂红景天(Rh. quadrifida)、紫茎垂头菊(Cremanthodium smithianum)、全缘叶兔耳草(Lagotis integra)、金沙绢毛菊(Soroseria gillii)、五花绿绒嵩(Meconopsis punica)等。

第三章 植被分布

第一节 水平分布

四川植被分布，东、西两大部分具有明显差异。大致以邛崃山、大相岭、大凉山一线为界。东部包括四川盆地和盆缘山地，处于北纬 27°40′～32°55′和东经 102°05′～110°05′之间，受太平洋气流影响，属亚热带偏湿性常绿阔叶林植被，主要成分为喜湿的樟科、山毛榉科、山茶科等种属植物，也有马尾松、杉木、川柏木等暖性针叶林和亚热带竹林。东部跨纬度达 5°15′，地势北高南低，北部米仓山、大巴山平均海拔 1100～2700 米，南部川江干流河谷海拔仅有 200～300 米。导致南北热量的差异，植被呈现出一定的纬向变化，盆南、盆西南和毗邻的边缘山地，常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂，建群植物以栲属、木荷属、大头茶属等种类为主。常见的如栲树、刺苞米槠、大叶石栎、华木荷、大苞木荷、大头茶、广西大头茶、银叶桂、川桂、桢楠、细叶楠、润楠、广西琼楠、贵州琼楠、新樟、少花新樟、薯豆、仿栗、八角、凹叶厚朴、四川玉兰、四川红淡、厚皮香、西南山茶、柃木等植物；中山地带还有峨眉栲、箭杆石栎等。林下以罗汉竹、方竹占优势。草本以里白、光叶里白为常见。热带性的桫椤、小羽桫椤、乌毛蕨在阴湿沟谷中生长旺盛。向北群落结构渐起变化，至盆北低山丘陵和米仓山、大巴山南坡，喜湿热的常绿阔叶树种类大量减少，耐寒的常绿阔叶树种增多，如青冈、云山青冈、曼青冈、包石栎等常成为优势种，猴樟、宜昌润楠、川鄂新樟、簇叶新木姜子、竹叶楠、黑壳楠也常见。林下则以木竹占绝对优势。亚热带针叶林的松、柏相当普遍。

东西跨经度 8°，加以地貌的影响，植被也有一定的经向变化。盆东、盆东南和毗邻的盆缘山地常绿阔叶林

以山毛榉科为主，山茶科和樟科植物也较普遍，有峨眉栲林、甜槠栲林。还分布有孑遗植物水杉和黄杉。向西至盆西和盆西北边缘山地，为四川多雨带，但日照时数低，热量条件亦不及盆南、盆东南及盆西南。常绿阔叶林中，以樟科最为繁盛。但南北亦略有差异，山茶科、山毛榉科栲属种类和数量由南至北递减，而以樟科中的川桂、银木、油樟、润楠、小果润楠、桢楠、山楠、细叶楠、竹叶楠、香叶楠、卵叶钓樟、天全钓樟，山毛榉科的大叶石栎、包石栎、青冈、细叶青冈、小叶青冈、曼青冈、峨眉栲、瓦山栲，山茶科的华木荷、西南山茶等为普遍。群落多为共建种组成。藤本、附生、寄生、苔藓植物都较发达。林下以方竹、八月竹为主。常见亚热带针叶林为杉木。

西部包括川西山地高原和川西南山地，位北纬 26°05′～34°10′，大部在东经 99°～102°，地势自西北向东南急剧倾斜，北部高原平均海拔在 4000 米以上，南部金沙江谷地仅 1000 米左右。境内除北部为宽缓的高原外，大部分为并列的南北走向高山、峡谷。印度洋气流和西风环流交替影响。植被的分布规律兼受地带性和非地带性因素制约，从局部地区看，则非地带性因素所起作用更大。在川西南山地，干湿季分明，植被以山毛榉科等种类为主组成的偏干性的亚热带常绿阔叶林，常见的有高山栲、元江栲、滇青冈、黄毛青冈、滇石栎、多变石栎、云南樟、滇新樟、滇润楠、长柄润楠、毛木荷等。亚热带针叶林则以云南松、干香柏、云南油杉等为常见。还有大面积的黄背栎、灰背栎等硬叶阔叶林。干热河谷还可见到木棉、番石榴、橄榄等具有热带性植物。自川西南山地向北，纬度和地势同时增高，气候愈北愈趋干寒，植被组合在川西中部高山峡谷为亚高山针叶林、硬叶常绿阔叶林。再偏北在高山和山原上则以高山灌丛和高山草甸为主。位于最北的川西北高原，则出现大片沼泽草甸和沼泽植被。川西植被亦有经向差异，愈向西气候愈干燥，受非地带性因素影响更为显著。位处东部的二郎山，东坡还可受到东南季风的影响，较为湿润，基带的常绿阔叶林是以偏湿性的山毛榉科栲、石栎、青冈，山茶科的木荷、柃木、茶，樟科的樟、桢楠、润楠等为主，低山针叶林以杉木、马尾松、柏木为主。西坡河谷特别干燥，植被则以耐旱性的种类为主。如仙人掌等肉质灌丛。金合欢、青香木、沙针等有刺灌丛。高处则有滇青冈、细叶青冈、曼青冈、樟、白樟等偏干性常绿阔叶林和云南松、滇油杉、干香柏等针叶林，硬叶常绿阔叶的川滇高山栎、长穗高山栎林等分布也很普遍。位于川西中、西部的雅砻江、金沙江流域，东南季风已不能到达，西南季风也难深入，气候更趋干燥，相应的植被则由川滇高山栎、光叶高山栎、长穗高山栎等

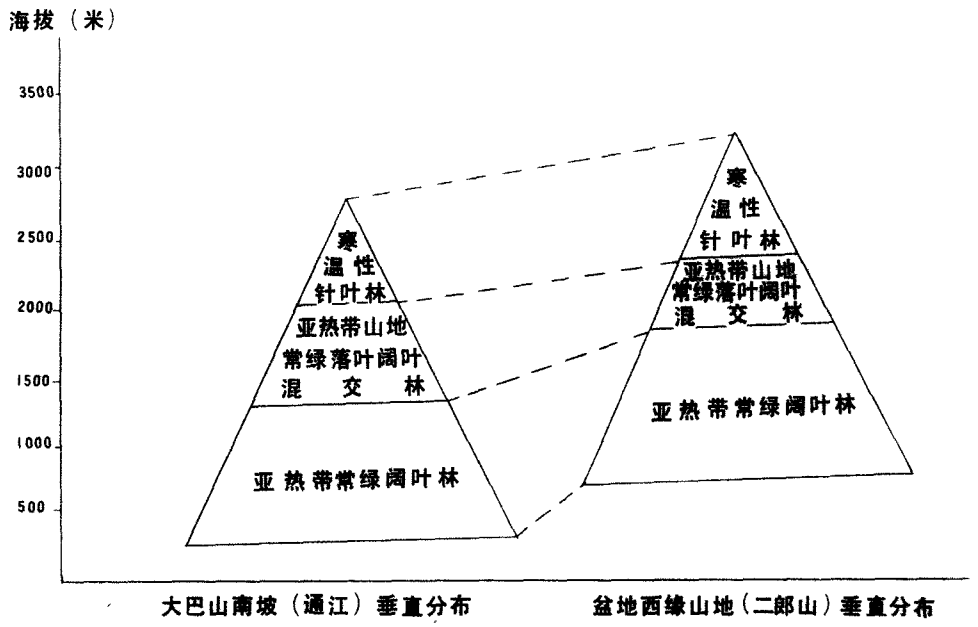
所组成的硬叶常绿阔叶林，还大面积分布有干旱河谷灌丛、亚高山针叶林和高山灌丛、草甸。

第二节 垂直分布规律

东部地区山地垂直分布 盆北边缘山地，是四川东部气候上一大屏障，南坡和北坡植被有显著差异，以大巴山南坡通江县为例：海拔1300米以下基带，为亚热带常绿阔叶林，由耐寒的青冈、包石栎、多穗石栎为主，有猴樟、油樟、黑壳樟、桢楠、密叶新木姜子等植物分布，在山麓局部地区有栲树等分布。其次有马尾松、巴山松、川柏木等为主的针叶林和以慈竹、斑竹为主的亚热带竹林，作物可一年两熟。1300～2000米，为亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林。常绿阔叶树以曼青冈、包石栎、青冈、细叶青冈为主，落叶阔叶树以多种水青冈、栎类、漆树、桦木为主。其次有以水青冈为主的亚热带落叶阔叶林，有油松为主的针叶林等。作物一年一熟。2000～2800米，主要有巴山冷杉、青扦组成的针叶林，其次有杨、桦为主的次生的落叶阔叶林和华山松针叶林等。低处作物可一年一熟。

盆西边缘山地，是四川雨屏。植被垂直分布以二郎山为例：海拔1800米以下基带，为亚热带常绿阔叶林。低海拔为青冈、栲树、大叶石栎、樟、桢楠等。高海拔为峨眉栲、华木荷、包石栎、曼青冈等。其次有杉木、川柏木、马尾松为主的针叶林和小片的楠竹林。作物可一年二熟。1800～2200米，为亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林。常绿阔叶树以峨眉栲、包石栎、曼青冈、青冈为主，落叶阔叶树以珙桐、连香树、水青冈、多种槭树、腊办花等为主。包石栎、青冈等沿沟谷形成亚热带常绿阔叶林。作物一年一熟。2200～3200米，为亚高山针叶林，以冷杉林为主，还有槭、桦、杨为主的亚热带落叶阔叶林。作物一年一熟。

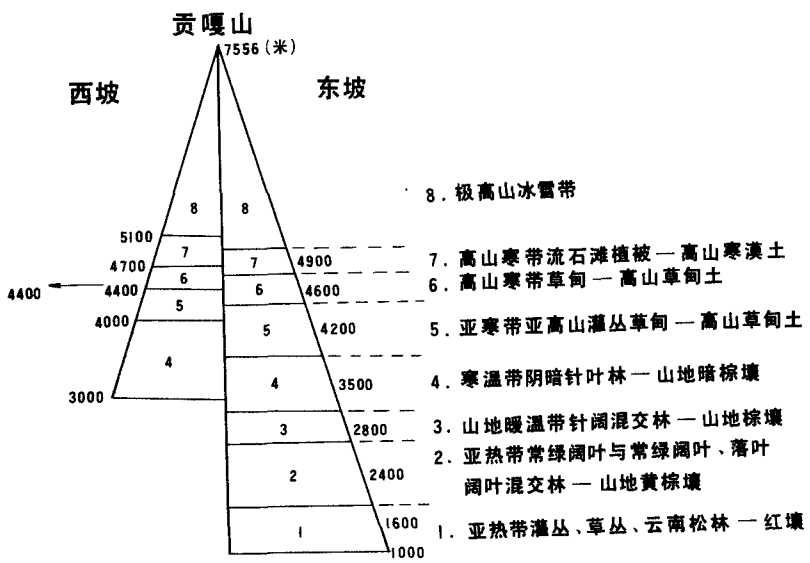
西部山地植被垂直分布 川西南山地西昌附近：海拔2600米以下，为亚热带常绿阔叶林。优势树种有高山栲、滇青冈、元江栲、多变石栎、黄毛青冈、滇西青冈、油樟、白楠等，还有川桂、新樟、毛木荷以及木兰科植物的分布。河谷有木棉、番石榴、余甘子等为主的稀树草丛，仙人掌、霸王鞭为主的肉质灌丛，还有云南松、云南油杉等的暖性针叶林和以栎类、滇楸木为主的亚热带落叶阔叶林。作物谷地一年两熟，山地一年一熟。2600(2800)～3800(4000)米，为亚高山针叶林。下部有云南铁杉、铁杉、槭、桦等针阔叶混交林



图Ⅷ3—1 四川东部山地植被垂直分布图

的分布，上部有丽江云杉、长苞冷杉、川滇冷杉和冷杉等针叶林的分布，其次有大果红杉为主的高山针叶林、灰背栎和黄背栎为主的亚热带山地硬叶常绿阔叶林以及箭竹、地盘松、多种杜鹃组成的亚高山灌丛。作物一年一熟。3800(4000)～4500米，为高山灌丛，高山草甸。以多种杜鹃、高山栎类等组成高山灌丛，以嵩草、羊茅等组成高山草甸。4500～5000(5200)米，为流石滩植被。稀疏分布风毛菊和绢毛菊等。

川西高山峡谷的植被，东西差异特别显著，偏东山地植被的垂直分布，在岷江中、上游的理县，海拔1800米以下为基带，以樟、桢楠、栲、青冈等为主组成亚热带常绿阔叶林，另有以杉木为主的针叶林和毛黄栌、白刺花、枸杞、小檗等形成干旱河谷灌丛。低处作物可一年二熟。1800～2200米，为亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林。常绿阔叶树种有香粉叶、青冈、曼青冈等，落叶阔叶树种有多种栎类、刺楸、腊办花、槭树等，还有白刺花为主的干旱河谷灌丛以及多种栎类为主的亚热带落叶阔叶林。作物一年一熟。2200～4000米，上部为黄果冷杉、岷江冷杉、冷杉、紫果云杉、粗枝云杉、青扦等组成亚高山针叶林，下部以铁杉、槭树、桦木为主的混交林。还有川滇高山栎为主的亚热带山地硬叶常绿阔叶林。3200米



图Ⅶ3—2 贡嘎山地区垂直自然带谱图

以下作物可一年一熟。4000～4500米，有以窄叶鲜卑花、柳、锦鸡儿、紫丁杜鹃、川滇高山栎等为主组成的高山灌丛和以嵩草为主的高山草甸。海拔4500～5000米，为流石滩植被；偏西山地，植被的垂直分布，雅砻江海拔2600～3200米，为以白刺花为主的干旱河谷灌丛。其次有高山松组成的针叶林，川滇高山栎、矮高山栎等组成的亚热带山地硬叶常绿阔叶林或灌丛。作物可一年一熟。3200～4000米，有高山松为主的亚高山针叶林和有川西云杉、丽江云杉、黄果冷杉、鳞皮冷杉、方枝柏等。其次有川滇高山栎形成的亚热带山地硬叶常绿阔叶林或灌丛和多种杜鹃为主的亚高山灌丛以及四川嵩草、珠芽蓼、圆穗蓼等为主的亚高山草甸。作物一年一熟。4000～4500米，有以理塘杜鹃、密枝杜鹃、隐蕊杜鹃、香柏、川滇高山栎、二色锦鸡儿、柳等为主的高山灌丛和矮生嵩草、高山嵩草、圆穗蓼、细叶蓼等组成的高山草甸，在局部地段有川西云杉、大果园柏分别形成块状的针叶林。4500～5000米，为流石滩植被，稀疏生长着水母雪莲、锦头雪莲花、橐叶雪莲花、金沙绢毛菊、绵参、雪茶、细雪茶等。

川西北高原植被垂直变化不明显，黄河上游植被垂直分布，海拔3300～3600米，有西藏沙棘、柳、窄叶鲜卑花、紫花地丁等组成的亚高山灌丛和以禾草、小嵩草为主的亚高山草甸，其次有紫果云杉、岷江冷杉的块状针叶林，以苔草、嵩草等为主的沼泽植被和沼泽草甸。海拔3600～4200米，有柳、窄叶鲜卑花、紫丁杜鹃的高山灌丛和以嵩草为主的高山草甸。局部可种植青稞等。4200～4500米，为流石滩植被，有风毛菊、丛菔、雪茶等稀疏分布；雅砻江上游植被垂直分布，海拔4000～4500米，有西藏沙棘、金露梅、伏毛银露梅、柳、窄叶鲜卑花的高山灌丛和小嵩草高山草甸、圆穗蓼高山杂草类草甸为主。海拔4500～5000米，有红景天、雪莲花、短穗兔耳草、梭沙贝母、雪茶等为主的流石滩植被。

受地带性的影响，四川山地植被的垂直分布都相互关联，由西昌地区经沙鲁里山东段达雅砻江上游，从南向北，山地植被垂直分布为亚热带常绿阔叶林带——亚高山针叶林带——高山灌丛、高山草甸带——流石滩植被带；由盆地西缘山地岷江上游达黄河上游的红原、若尔盖，山地植被垂直分布为亚热带常绿阔叶林带——亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林带——亚高山针叶林带——高山灌丛、高山草甸带——流石滩植被带等。两垂直带植被类型组合基本一致。

第四章 植被区划

第一节 植被区划等级系统

四川植被区划的各级不同单位，是以相应等级的、占优势的植被分类单位及它们的组合划分的，并综合考虑现代植物科、属、种，栽培植物和自然要素的影响等方面。植被区划分为3级：植被地带，是在地带性基础上，根据能反映垂直地带性的，优势群系纲及其组合而划分；植被地区，在植被地带内，以地质构造与大地貌，植被群系组（群系）和它们的组合而划分；植被小区，根据中地貌和不同群系或群丛组的组合划分，在农业区还要考虑作物种类和耕作制度。全省植被区划等级系统如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

I_A 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚地带

I_{A1}盆缘东南部中山植被地区

$I_{A1(1)}$七曜山南部植被小区

$I_{A1(2)}$七曜山北部植被小区

I_{A2}盆缘南部中山植被地区

$I_{A2(1)}$娄山北侧东端植被小区

$I_{A2(2)}$娄山北侧西端植被小区

$I_{A2(3)}$黄茅埂东侧植被小区

I_{A3}盆地底部丘陵低山植被地区

$I_{A3(1)}$长江上游低山丘陵植被小区

$I_{A3(2)}$盆东平行岭谷植被小区

$I_{A3(3)}$盆中方山丘陵植被小区

$I_{A3(4)}$盆西平原植被小区

$I_{A3(5)}$盆北深丘植被小区

I_{A4}盆缘西部中山植被地区

$I_{A4(1)}$大相岭东北部植被小区

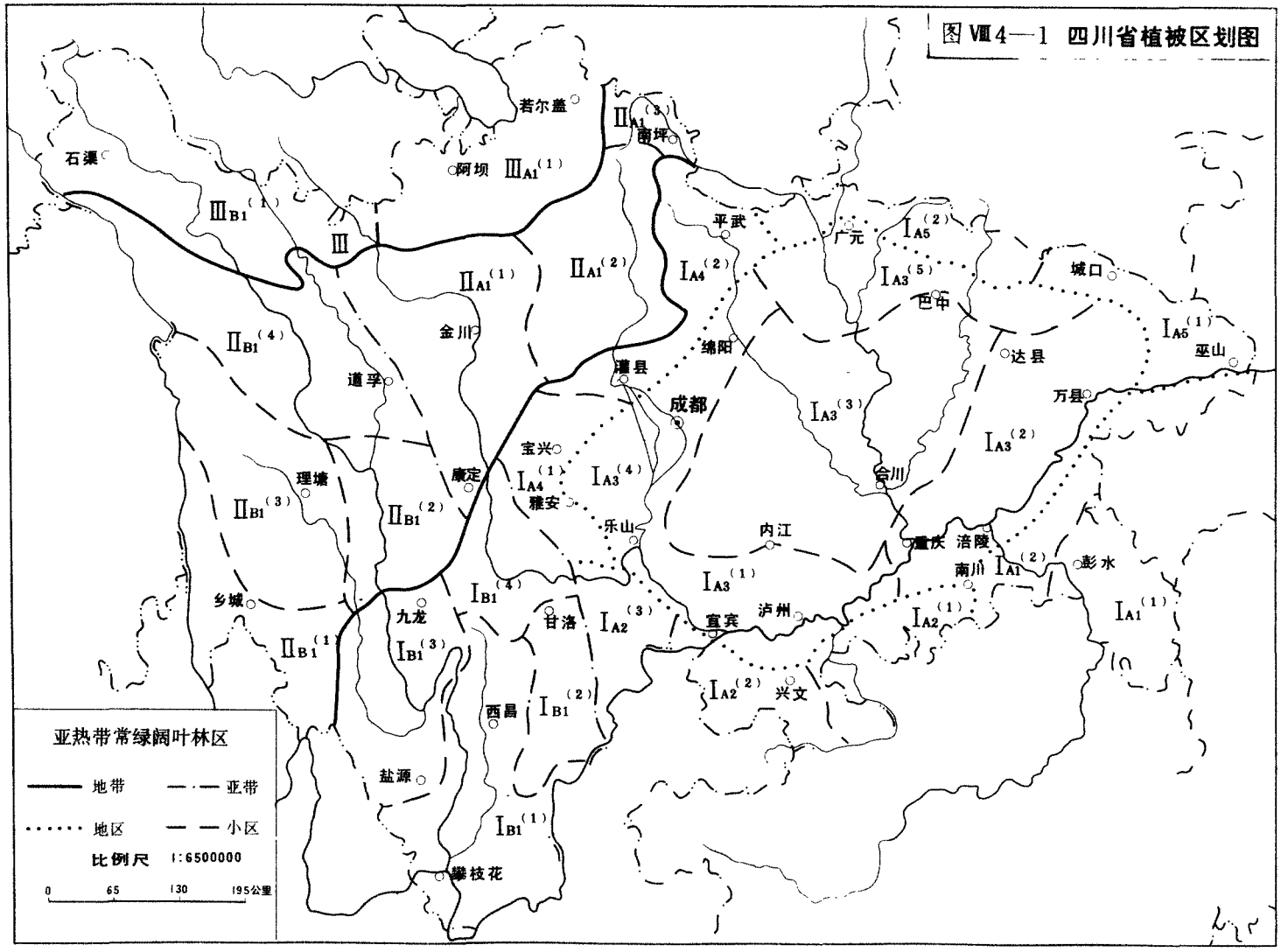
$I_{A4(2)}$龙门山植被小区

I_{A5}盆缘北部中山植被地区

$I_{A5(1)}$大巴山植被小区

$I_{A5(2)}$米仓山植被小区

I_B 川西南山地偏干性常绿阔叶林亚地带



图Ⅷ4—1 四川省植被区划图

Ⅰ$_{B1}$川西南河谷山原植被地区
Ⅰ$_{B1(1)}$金沙江下游安宁河植被小区
Ⅰ$_{B1(2)}$大凉山山原植被小区
Ⅰ$_{B1(3)}$木里山原植被小区
Ⅰ$_{B1(4)}$大渡河下游高山峡谷植被小区
Ⅱ 川西高山峡谷原针叶林地带
Ⅱ$_{A}$ 川西高山峡谷针叶林亚地带
Ⅱ$_{A1}$川西高山峡谷植被地区
Ⅱ$_{A1(1)}$大渡河中、上游植被小区
Ⅱ$_{A1(2)}$岷江上游植被小区
Ⅱ$_{A1(3)}$白龙江上游植被小区
Ⅱ$_{B}$ 川西山原针叶林、灌丛、草甸亚地带
Ⅱ$_{B1}$川西山原植被地区
Ⅱ$_{B1(1)}$沙鲁里山南部植被小区
Ⅱ$_{B1(2)}$大雪山西坡南段植被小区
Ⅱ$_{B1(3)}$沙鲁里山北部植被小区
Ⅱ$_{B1(4)}$雅砻江中游鲜水河植被小区
Ⅲ 川西北高原灌丛、草甸地带
Ⅲ$_{A}$ 川西北高原亚高山灌丛、草甸亚地带
Ⅲ$_{A1}$若尔盖高原植被地区
Ⅲ$_{A1(1)}$阿、若、红植被小区
Ⅲ$_{B}$川西北高原高山灌丛、草甸亚地带
Ⅲ$_{B1}$雅砻江上游植被地区
Ⅲ$_{B1(1)}$石渠、色达植被小区

第二节 分区概述

Ⅰ 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

位于平武、茂汶、宝兴、康定、九龙、木里等县一线的东南部。东部为盆地及盆地边缘山地，盆地内部为连绵起伏的低山、丘陵和平原；川西南部属云南高原的北延，平均海拔2000～3000米。地带性植被为亚热带常绿阔叶林。

Ⅰ$_{A}$ 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚地带

西以二郎山、大相岭、小凉山为界。包括四川盆地底部海拔300～500米的低山、丘陵、平原和海拔1000～3000米的盆缘山地。属季风气候，终年温暖湿润，植被主要属偏湿性常绿阔叶林。

Ⅰ$_{A1}$盆缘东南部中山植被地区，位于盆地东南边缘山地，从云阳县与万县之间长江河谷起，经方斗山，武隆县木根铺到南川金佛山。包括酉阳、秀山、黔江、彭水、武隆等县全部和奉节、云阳、万县、石柱、丰都、南川等县的部分。处于贵州和鄂西高原向盆地过渡的地带，海拔1000～1500米，呈东南向西北方向倾斜，受东南季风影响，温暖湿润，地形雨十分丰富，年降水量1200～1500毫米，年平均相对湿度70～80%，无霜期265～310天。

地区内人为活动影响大，自然植

被仅在边远和交通不便地区有小面积的分布。主要有亚热带偏湿性常绿阔叶林、暖性针叶林和亚热带竹林等类型。

亚热带偏湿性常绿阔叶林，分布在海拔800米以下，为零星小片状的残存林，有甜槠栲林，伴生有山矾、润楠、川桂等，在海拔1100米左右的地区有宜昌润楠林；在海拔1300～1550米的地方，有呈不连续的斑块状分布的峨眉栲、大苞木荷林。除建群种外，伴生有檫木、栲树、川桂、油樟等。

亚热带针叶林的杉木林，广泛分布于海拔1400米以下，多为单优势群落；海拔1200米以下，酸性土的山坡，为马尾松林，除纯林外，混生有枫香、毛叶木姜子、宜昌木姜子、簇叶新木姜子等。

亚热带竹林，分布海拔1100米。结构简单，常呈纯林。

栽培植被中，农作物以水稻、玉米为主，其次有红苕、小麦、豆类、油菜等；经济作物有棉花、麻类、烟草、花生；经济林木主要有油桐、乌桕、油茶，产量均占四川省首位，一般多种植在低山、丘陵坡地及农耕地附近。在乌江沿岸还有较多的漆树林。

本植被地区可次分为七曜山南部和七曜山北部两个小区。

I_{A2}盆缘南部中山植被地区，包括古蔺、叙永、兴文、珙县、高县、筠连、马边等县的全部和綦江、江津、合江、纳溪、江安、长宁、宜宾、屏山、沐川、雷波、峨边等县的部分地区。地处云贵高原北缘的斜坡，地势南高北低。以中山为主，其次是低山、丘陵。黄茅埂一带海拔较高，达2700～3000米，最高可达4022米。气候冬暖夏热，无霜期长，热量充足，是盆地边缘山地中水热条件最优越的地区，赤水河和金沙江河谷地势低陷，受焚风影响，气候干热，降水较少。

主要植被类型有亚热带偏湿性常绿阔叶林，亚热带竹林，暖性针叶林，亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，亚高山针叶林及亚高山灌丛草甸。

亚热带偏湿性常绿阔叶林分布于海拔1500米以下地区。有大面积的刺苞米槠、大头茶、大苞木荷。古蔺县和叙永县之间保存的面积较大，种类繁多，群落结构复杂，多喜湿热的植物；海拔1400米以下，分布着零星小片状的栲树林，种类成分和群落结构较复杂，在阴湿的沟谷，木本真蕨桫椤、小羽桫椤以及峨眉莲座蕨等特别丰富；海拔1500～2000米常构成较大的森林，以黄茅埂东坡最集中，伴生植物有明显的地区差异，如叙永的分水、大树以东的灌木层中金佛山方竹较多，以西则大节竹、方竹常呈优势种。青冈林、桢楠林、包石栎林等，分布广泛，但面积狭小。

亚热带竹林有楠竹林、寿竹林、斑竹林、慈竹和硬头黄竹林，常在同一地

段上交错分布，有时还渗入凤凰竹。在河渠沿岸或山麓缓坡等处，形成绵延几公里乃至10余公里的“走廊式林带。”白夹竹林和水竹林呈块状分布在河旁、山坡等地。刺楠竹林、梁山慈竹林、苦竹林等多在村边屋旁形成小面积的竹林。金佛山方竹、大节竹等，除了成为亚热带偏湿性常绿阔叶林的灌木竹类层片外，也能够形成大面积次生性竹林。巴山箬竹(Indocalamus fargesii)、胜利箬竹(I. victorialis)等分布形成单独的箬竹灌丛，也可成为竹林之下的竹类层片。

亚热带针叶林，广泛分布于海拔1500米以下的低山、丘陵。以杉木林为主，多为半自然林，常为单优势种群落。在自然的杉木林中，常混生许多常绿阔叶林的成分，有栲树、大头茶、锥序水冬哥(Saurauia napaulensis)、鹅掌楸等。马尾松林分布广，主要分布于土壤瘠薄向阳的低山、丘陵顶部，其组成常有多种落叶栎类。在局部土层较湿润肥沃的山麓缓坡，还有枫香和常绿阔叶树种分布，还有小片的福建柏纯林分布。在环境阴湿、热量充沛的沟谷分布的亚热带低山常绿针叶林和竹林下，蕨类植物生长高大繁茂。

本植被地区的层外植物极其发达，藤本植物种类丰富，有木通科的串果藤(Sinofranchetia chinensis)、大血藤(Sargentodoxa cuneata)、五叶木通(Akebia quinata)、牛姆瓜(Holboellia grandifloa)，五加科的常春藤(Hedera nepalensis var. sinensis)，豆科的崖豆藤属(Millettia)、葛属(Pueraria)、油麻藤属(Mucuna)，胡椒科的胡椒属(Piper)，天南星科的大叶崖角藤(Rhaphidophora hookeri)等。附生或寄生植物也多，有书带蕨(Vittatia flxuosa)、瓦韦(Lepisorus thunbergianus)、水龙骨(Polypodium niponicum)、石斛(Dendrobium nolile)等。在更为潮湿处的常绿阔叶乔木树干上常生有花楸(Sorbus sp.)、野樱桃(Prunus sp.)等。

本植被地区西部海拔2000～2400米地段，有峨眉栲、包石栎、珙桐、连香树组成的常绿与落叶阔叶混交林；在海拔1800米干燥风大的山脊顶部及石灰岩地区还有峨眉栲、箭杆石栎、珙桐、水青冈以及多种鹅耳枥组成常绿与落叶阔叶混交林。亚高山针叶林和亚高山灌丛草甸，仅出现在海拔2400米以上的黄茅埂东坡。

农作物以水稻、玉米为主，其次有红苕、小麦、油菜、豆类、绿肥等。水稻最高可分布到海拔1800米左右，在海拔1200米以下以籼稻为主；1200～1600米之间为籼、粳稻混交；1600～1800米以粳稻为主。海拔500米以下可种双季稻，但面积较小。玉米多分布于坡地及低、中山地区，可达海拔2300米。经济作物有花生、甘蔗、烟、麻等。经济林木有茶、油茶、油桐、乌

柏、棕榈、巴豆(Croton tiglium)等。水果以红桔、甜橙为主,局部沟谷还可种植龙眼、荔枝、香蕉。

本植被地区可再划分为娄山北侧东端植被小区,娄山北侧西端植被小区和黄茅埂东侧植被小区。

I_{A3}盆地底部丘陵低山植被地区,北以米仓山和龙门山南麓为界;西止于江油、灌县、雅安、峨眉、屏山一线;南界东段大致以长江为界,西段以娄山北麓为界。包括整个四川盆地底部,主要由侏罗、白垩系红层组成。盆地有冬暖、春旱、夏热、秋雨,冬多云雾、湿度高的气候特点。

海拔200～500米的丘陵,多已垦殖为农耕区,在丘陵顶部与土层浅薄的坡地为旱地。种植玉米、红苕、小麦、豆类、高粱等;在谷地或山麓平缓坡地多开辟为梯田,种植水稻、小麦、油菜、绿肥。经济作物以油菜、棉花、甘蔗为主,另有麻类、花生、烟草等。局部村庄附近,栽有红桔、甜橙、柚子、龙眼、荔枝、苹果、梨等果树。少数地方栽培有油橄榄(Olea europaea)、蒲葵(Livinstona chinensis)、印度橡胶树(Ficus elastica)等经济林木。并栽培有黄兰(Michelia champaca)、黄葛树(Ficus lacor)。各种竹林较多。以慈竹、硬头黄竹为最常见。

在海拔500～1000米黄壤和排水良好的山坡上,局部地段还保存有成片的亚热带偏湿性常绿阔叶林。主要乔木树种有刺果米槠、栲树、润楠,另外还有青冈、小叶青冈、川桂、中华新木姜子(Neolitsea chinensis)、宜昌润楠、大苞木荷、银叶木荷、四川大头茶、薯豆、山矾、黄牛奶树(Symoplocos laurina)、虎皮楠、粗糠柴(Mallotus philippinensis)、小果冬青(Ilex micrococca)、黄杞等。在常绿乔木林内还混生少量的落叶阔叶树种,如赤杨叶(Alniphyllum fortunei)、灯台树、合欢(Albizzia julibrissin)。主要灌木有杜茎山、尾叶山茶、米饭花、腺萼马银花(Rhododendron bachii)、细齿叶柃、鹅掌柴。草本以狗脊、里白、盾蕨(Neolepisorus ovatus)、中华复叶耳蕨(Arachniodes chinensis)、阔叶鳞毛蕨(Dryopteris championii)为主,其它草本植物有麦冬、淡竹叶(Lophatherum gracile)。在阴湿的沟谷中,有以贵州琼楠、广东琼楠为主的亚热带偏湿性常绿阔叶林。灌木有狗骨柴、山黄皮(Randia cochinchinesis)、五月茶(Antidesma decicatum)等。草本有石生楼梯草(Elatostema rupestre)、掌裂叶秋海棠(Begonia peaatifida)、蝴蝶花、狗脊,另有中华莲座蕨、有柄莲座蕨、乌毛蕨(Blechnum orientale)、桫椤、小羽桫椤等。亚热带偏湿性常绿阔叶林破坏后形成马尾松林,灌木以白栎、细齿叶柃、映山红、米饭花、檵木(Loropetalum chinense)、铁仔为主。

草本有芒萁、芒、白茅等。马尾松林再砍伐后，形成白栎、槲栎、麻栎组成的灌丛。灌丛再度破坏，形成以芒萁占优势的亚热带草丛，其中混生有白茅、黄茅、四脉金茅(Eulalia quadrinervis)、野古草等。

在海拔500～1000米的石灰岩或钙质紫色岩发育的钙质土或紫色土上，分布有柏木林，常与枫香、棕榈、朴树(Celtis sinensis)、珊瑚朴(C. julianae)、曼青冈、黄连木、化香树组成混交林。在森林破坏后的石灰岩地区或阳光充足的石灰岩裸露地段，常形成次生灌丛，以小果蔷薇、羊尿泡(Rubus malifolius)、插田藨(R. parvifolia)、鸡矢藤、南天竹(Nandina domestica)、常春藤、忍冬(Lonicera japonica)、竹叶椒、荚迷(Vipurnum spp.)为最常见。草本以毛蕨(Cyclosorus acuminatus)、蜈蚣草(Pteris vittata)、荩草(Arthraxon hispidus)、白茅、芒草、野胡萝卜(Daucus carota)等。还有匍匐藤本地瓜(Ficus tikoua)。

本植被地区再划分为长江上游低山丘陵植被小区、盆东平行岭谷植被小区、盆中方山丘陵植被小区、盆西平原植被小区、盆北深丘植被小区。

Ⅰ$_{A4}$盆缘西部中山植被地区

位于四川盆地西部边缘山地。东界即上一地区的西界，南以峨眉山南麓为界，西以大相岭、二郎山、九顶山、化子岭、雪宝顶等一线山脊为界，东北以青川的青溪与平武高村间山脊为界。包括平武、北川、宝兴、天全、雅安、芦山、荥经等县全部，茂汶、汶川、绵竹、灌县、彭县、安县、崇庆、大邑、邛崃、名山、洪雅、峨眉等县的部分地方。地处盆地西部向青藏高原过渡地带。地势由西向东倾斜，有丘陵、低山、中山，以中山为主。是为全省降水量最多的“华西雨屏”。气候温暖湿润，降水量丰富，云雾多，日照短。深处河谷的平武、宝兴等则雨量偏少，植被垂直分布较明显。海拔1800(1600)米以下，为亚热带偏湿性常绿阔叶林，1800(1600)～2400米为亚热带山地常绿与落叶阔叶混交林，2400米以上为亚高山常绿针叶林，3000米以上有亚高山灌丛草甸出现。

海拔1500米以下，人为活动影响强烈，仅在局部沟谷、山麓，峨眉山、雅安金凤寺等，保存有零星、小片的亚热带偏湿性常绿阔叶林，主要有栲树、瓦山栲、箭杆石栎、大叶石栎、峨眉黄肉楠、毛果黄肉楠(Actinodaphne trichocarpa)、川桂、银叶桂(Cinnamomum mairei)、润楠、桢楠、四川木莲(Manglietia szechuanica)等植物，形成多优势种群落，也常常由一种植物构成的单优势种群落，如栲树林、润楠林、桢楠林等。

海拔1500～1800米，主要为峨眉栲、青冈、曼青冈、华木荷、包石栎、四

川玉兰(Magnolia wilsonii)以及樟科植物组成的亚热带偏湿性常绿阔叶林。分布面积较大，也比较完整。在少数湿润的沟谷，亚热带偏湿性常绿阔叶林的上限可延伸到海拔2200米左右，成为四川亚热带偏湿性常绿阔叶林分布最高上限。常绿针叶林的杉木林，分布面积较大，一般在沟谷较阴湿处，有小片纯林，杉木林多人工栽培后形成半自然林。马尾松林多分布近盆地的丘陵地，柏木林也分布在海拔较低的地方，多呈疏林状态。

海拔1800(1600)～2400米，分布亚热带山地常绿与落叶阔叶混交林，常绿树种主要有峨眉栲、包石栎、青冈、曼青冈、常绿槭类、钓樟属(Lindera)、桢楠属的一些种类和天师栗；落叶树种主要有珙桐、香华、水青树、连香树、领春木、落叶槭类等。在海拔较低处，常绿树种占的比例较大，随着海拔高度的增加，常绿树种逐渐减少，落叶阔叶树种占优势。

海拔2400～3500米，为亚高山常绿针叶林，下部以铁杉为主，有青榨槭、扇叶槭、疏花槭、川康长尾槭、糙皮桦、西南花楸等落叶树种，中上部大部分地区为冷杉林。在松潘、平武、宝兴一带，有岷江冷杉。冷杉、云杉、青扦、油麦吊杉等组成混交林，也有单独成为纯林。冷杉林内生长杜鹃较多。常绿针叶林进一步受到破坏，则形成箭竹灌丛。在本地区北部的阳坡上分布着川滇高山栎林，刺叶栎林或灌丛。

海拔3000米以上的向阳坡地，有以禾草为主的亚高山禾草草甸。在平缓、低湿处有银莲花、珠芽蓼等构成的杂类草草甸，以双子叶草本植物为主，称“五花草甸”，多为针叶林破坏后形成。

栽培植被主要分布在海拔1500米以下水热条件较好的地方，农作物有玉米、水稻、马铃薯、小麦、豌豆等。经济林木中以茶最多，其次是漆树、核桃。

本植被地区可再划分为大相岭东北部植被小区、龙门山植被小区。

I_{A5}盆缘北部中山植被地区

包括米仓山、大巴山、巫山等山地，北界以上述的山脊为界。南界即I_{A3}地区的北界。境内米仓山、大巴山都属中山，局部有3000米以上高峰，由于河流切割，地貌较复杂。本植被地区具有亚热带过渡到暖温带的气候特色。冬季较盆地长，年降水量有自西向东递减趋势。植被有亚热带偏湿性常绿阔叶林，亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，常绿针叶林。

海拔600～1000米的丘陵、平坝上，多种植农作物，以水稻、玉米、红苕为主，其次有小麦、马铃薯、豆类。经济林木有油桐、棕榈、茶、白蜡树(Fraxinus chinensis)等。在山地荒坡为柏木林、马尾松林、栓皮栎林、麻栎林等。

海拔1000～1300(1500)米，保存

有小片的较完整的亚热带偏湿性常绿阔叶林，主要由包石栎、青冈、细叶青冈、曼青冈、华木荷、小花木荷、川灰木、多穗石栎等组成。其中混生有香叶树、黑壳楠、猴樟、小果润楠、桢楠、枫香、化香、漆树、红桦、三尖杉等。灌木以箬叶竹（Indocalamus longiauritus）、木竹、短耳方竹（Chimonobambusa brachyotus）为主。在局部的半阳坡上，保存少数铁坚杉林和巴山松林。巴山松林可分布到海拔1900米。其它地段有的分布着以刚竹为主的亚热带竹林。亚热带偏湿性常绿阔叶林破坏后形成马尾松林、杉木林、柏木林等。

海拔1300(1500)～1800(2000)米为亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，分布在石灰岩及花岗岩形成的山地黄棕壤上。常绿树种有青冈、包石栎、小叶青冈、簇叶新木姜子等；落叶树种有多种鹅耳枥、槭树、米心水青冈、巴山水青冈、水青冈等。落叶树种为乔木层的第一层，常绿树种居于乔木的第二层。反映本植被地区位于亚热带的过渡带。局部地区有小面积的油松林。

海拔1800(2000)米以上为常绿针叶林，以巴山冷杉为主，混有铁杉、青扦、红桦。个别地段以麦吊杉或青扦为主，混有冷杉。灌木以箭竹、川鄂箭竹为主。冷杉林破坏后形成箭竹灌丛，局部地区有次生性的亚高山草甸。本植被地区盛产银耳（Tremella fusiformis）、木耳（Auricularia judae）、天麻、生漆、党参等；森林资源也较丰富。

本植物地区可再分为大巴山植被小区、米仓山植被小区。

I_B 川西南山地偏干性常绿阔叶林亚地带　位于四川西南部，气候冬暖夏凉，干湿季交替明显。年降水量的90%以上降于5～10月，冬季干旱，但云雾少，日照多。全年日照时可超过盆地一倍。导致植被为偏干性常绿阔叶林。

I_{B1} 川西南河谷山原植被地区

位于横断山脉的东缘，即云南高原的北延部分，东北以大相岭、大凉山、黄茅埂为界，东南和西南以金沙江为界，西北以木里、雅砻江中游至九龙一线为界。包括甘洛、美姑、越西、昭觉、布拖、金阳、宁南、会理、会东、米易、渡口市、盐源、盐边、德昌、西昌、木里、冕宁、九龙、石棉、汉源、泸定等县市。河流下切作用极为强烈，高山深谷为南北并列，一般海拔1700～3000米，最高4500米以上，最低的金沙江河谷为480米。冬半年在西风南支急流控制下，气候干燥、晴朗；夏半年湿度大，降雨多。干湿季节明显，植被垂直变化也明显。

海拔700～1100米深谷，受焚风影响，气候干热，发育着稀疏草丛。乔木有木棉、山黄麻（Trema

orientalia)、红楝子(Toona sureni)、酸角、麻疯树、云南黄杞等。灌木矮小稀疏，有余甘子、清香木、车桑子、羊蹄甲(Bauhinia mairer)。草本盖度最大可达90%，以黄茅、芸香草、香茅、拟金茅、旱茅等占优势。在丙谷、红格、大崇等河谷盆地或阶地上，栽有芒果、番木瓜、香蕉、剑麻等。并试种三叶橡胶、瓜儿豆、南药砂仁、广藿香等。

海拔1100～1600米，雅砻江可达2000米的干热河谷谷坡，分布着干旱河谷灌丛，由余甘子、清香木、车桑子、白刺花、黄栌、小角柱花(Ceratostigma minus)、羊蹄甲、华西小石积(Osteomeles schwerinae)等组成。草本有黄茅、香茅、旱茅、黄背草等。在低海拔的江边岩质或坡积砾石沟谷，有仙人掌、霸王鞭为主的肉质有刺灌丛。

海拔1600～2600米，主要是云南松林或松栎混交林。云南松林对土壤适应性很强，可分布在山地红壤，山地棕壤和山地灰棕壤上，分布面积广。在温湿沟谷地段，云南松常与高山栲、滇青冈、黄毛青冈等常绿阔叶树种混交；有时与麻栎、栓皮栎混交，形成松栎混交林。在局部阴湿沟谷还保存着亚热带偏干性常绿阔叶林，如滇青冈林、高山栲林，海拔较高地区还有多变石栎林，在群落中混生有化香、白辛树、云南泡花树(Meliosma yunnanensis)等落叶阔叶树种。

海拔2600～3800(4000)米以上为亚高山针叶林。海拔3200米以下的阴坡或沟谷为云南铁杉林、油麦吊杉林、混生有铁杉、多种槭树、白桦、糙皮桦等。灌木一般以箭竹、大箭竹和多种杜鹃为主；海拔3200米以下地区，还保存有少量的以川滇冷杉为主的冷杉林。灌木稀疏，有箭竹、杜鹃、峨眉蔷薇等。局部地区有川滇冷杉、冷杉、油麦吊杉等混交林。海拔3800(4000)米以上为高山灌丛草甸。

农作物集中分布在安宁河、黑水河、金沙江及各支流两岸以及高原盆地地区，以水稻、玉米为主，局部有双季稻；高寒山地为青稞、马铃薯。经济植物有甘蔗、花生、烟草、麻类、油桐。水果有梨、苹果、核桃、甜橙、红桔等。

本植被地区可再分为金沙江下游植被小区、大凉山山原植被小区、木里山原植被小区、大渡河下游高山峡谷植被小区。

Ⅰ川西高山峡谷山原针叶林地带

位于川西中部，阿坝、甘孜两州的南部。它的东界和南界即盆缘西部中山植被地区西界，川西南山地偏干性常绿阔叶林亚地带的西北界，西至金沙江，北以邓柯、竹庆、布拉山与色达的河西、查针梁子一线为界，东北达省界。包括南坪、松潘、黑水、理县、马尔康、金川、小金、丹巴、康定、道孚、乾宁、德格、新龙、白玉、雅江、理塘、义敦、巴塘、乡城、稻城、得荣等县全部，

若尔盖、壤塘、红原、汶川、茂汶、甘孜、炉霍、邓柯、木里等县的一部分。属青藏高原的东南边缘。西部以山原为主，东部主要为高山峡谷。气候冬暖夏凉。植被主要为亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，亚高山针叶林和高山灌丛草甸。农作物有小麦、青稞、玉米、豆类、马铃薯等。

I_A 川西高山峡谷针叶林亚地带

I_{A1} 川西高山峡谷植被地区

位于大渡河中上游及岷江、白龙江上游。东和东南界，西和北界，即本地带的东和北界。西南则以色达、道孚、康定一线为界。包括南坪、松潘、黑水、理县、马尔康、金川、小金、丹巴等县，及若尔盖、壤塘、红原、汶川、茂汶、康定等县的一部分。地形复杂，地势起伏大，一般相对高差达 2000～3000 米。支流多为高山峡谷，属冬暖夏凉的山地气候，为亚高山针叶林集中分布区。

海拔 1700～2200(2400)米河谷多为农田，在谷底至谷坡 300 米范围内，以干旱河谷灌丛为主，有蒙兹(Caryopteris mongholica)、川甘亚菊(Ajania potaninii)、华西小石积、小马鞍羊蹄甲、小角柱花等，草本以芸香草、刺旋花(Convolvulus tragacanthoides)为主。在阴坡或阴湿沟谷保存有亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，常绿树种以油樟、滇润楠、川滇钓樟、卵叶钓樟、曼青冈、青冈、栲树为主；落叶树种有多种鹅耳枥、桦木、栎类等。

海拔 2400～3600(3800)米，下部有亚高山和中山针叶林。高山松林广泛分布在甘孜州，集中分布于小金、金川、丹巴等地，越过大雪山后显著减少，到邛崃山东坡只是零星分布。油松林在东北部白龙江水系形成较大面积的森林，在岷江上游与高山松林交汇。华山松广泛分布于阴湿的沟谷。阳坡土壤贫瘠处还分布有大面积的川滇高山栎灌丛。上部为亚高山针叶林，树种有岷江冷杉、紫果云杉、鳞皮冷杉、粗枝云杉、青扦、黄果冷杉等。各类针叶树种有一定面积的纯林，同时，互相渗入，形成多种混交林。粗枝云杉林在垂直分布上一般居青扦林之上，在一些地段可延伸至海拔 2200 米，同青扦等混交，分布高的可达 3800 米，集中分布在 2600～3300 米地段，一般不成大面积纯林，常和岷江冷杉、紫果云杉、鳞皮冷杉、川西云杉、青扦以及高山松、油松等形成混交林，紫果云杉林分布广，在岷江、白龙江上游有大面积纯林，在大渡河上游常为混交林。紫果云杉和岷江冷杉混交最为普遍，紫果云杉也同青扦、粗枝云杉、川西云杉等混交。川西云杉只分布于大渡河上游及其支流，常和粗枝云杉、鳞皮冷杉、紫果云杉形成混交林，林中伴有白桦、粗皮桦、杨树、高山栎类等。岷江冷杉林是本植被地区亚高山针叶林中分布最

广，数量最大的一个类型，作为针叶林的伴生种，可下延至海拔2800米，个别地段最高可达4200米。在阴坡，岷江冷杉常形成大面积纯林；在半阳坡出现与其它针叶树的混交。在大渡河上游的阴坡沟谷，有鳞皮冷杉林；在半阴坡，常与川西云杉混交，有时杂有少量粗枝云杉。红杉林分布于岷江、大渡河、白龙江等上游的湿润沟谷尾部，位于冷杉、云杉林的上界，呈狭窄的带状分布。在阳坡或半阳坡，尚有大面积的高山栎类林。在干扰大，生境恶劣处常为灌丛，反之则为乔木林或矮林。针叶林被破伐后，常形成亚高山灌丛草甸。

海拔3800～4400米为高山草甸，主要有高山嵩草草甸，羊茅草甸，香草、火绒草草甸，珠芽蓼、圆穗蓼草甸等。

海拔4400米至雪线以下，为流石滩植被，由苞叶风毛菊、聚叶虎耳草(Saxifraga confertifolia)、甘青乌头(Aconitum tanguticum)、地衣等组成。

栽培植被多集中在河谷的洪积扇以及阶地、肩坡等处。海拔2200米以下河谷，热量充足，农作物可一年二熟，种植水稻、玉米、小麦、豆类、油菜等。2600～3000米之间，为一年一熟，有小麦、青稞、马铃薯、油菜、玉米等。2200～2600米之间为二年三熟。经济林木中水果类多，有著名的金川雪梨、茂汶苹果等。另外有花椒、核桃。

本植被地区可再划分为大渡河中上游植被小区和白龙江上游植被小区。

I_B 川西山原针叶林、灌丛、草甸亚地带

I_{B1} 川西山原植被地区

位于川西高山峡谷针叶林亚地带以西。西至金沙江，北以邓柯、竹庆、海子山、布拉山、甘孜县东谷至色达县的河西一线为界，东南界即所属地带的东南界，包括德格、新龙、白玉、道孚、乾宁、雅江、理塘、义敦、巴塘、乡城、稻城、德荣等县的全部，甘孜、炉霍、康定、邓柯、木里等县的部分。地处青藏高原东南边缘，以山原为主，一般多在海拔3000米以上，由北向南逐渐降低。植被分布呈明显的垂直变化。

3000米以下为干旱河谷灌丛。以白刺花、小马鞍羊蹄甲、对节木为主的灌丛。种类组成南北有明显差异：在南段，富含热带、亚热带成分，优势种有白刺花、羊蹄甲、铁仔、清香木、金合欢、小叶黄荆、草沉香(Excoecaria acerifolia)等；中段，金合欢、清香木、草沉香已无分布，有小叶帚菊、白花菰、头花香薷(Elsholtzia capituligera)、黄花亚菊(Ajania breviloba)、兰花蕨(Caryopteris trichosphaera)、川西莞花(Wikstroemia gemmata)；北段，小马鞍羊蹄甲、对节木已不复见，以白刺花为主，还有金露梅、高山绣线菊、川青锦鸡儿、川甘亚菊等组成的灌丛。群

落由西向东，偶有滇藏方枝柏(Sabina wallichiana)、大果园柏渗入。在南部的部分阴湿沟谷，有小面积的亚热带山地常绿落叶阔叶混交林的分布，有川桂、油樟、漆树、青榨槭等。

海拔3000～4000米，主要是寒温性针叶林。高山松林在南部成大面积的分布。出现绵延10～20余公里的纯林，是高山松集中分布区，伴生树在向阳干燥环境，主要为川滇高山栎。在肥润的阴坡和半阴坡，主要为川西云杉，白桦、华山松、山杨、槭等。鳞皮冷杉林集中分布在雅砻江、鲜水河流域的各级深切支沟阴坡和半阴坡，常有大面积纯林。川西云杉林是本植被地区寒性针叶林中分布最广、面积最大的类型，尤在北半部阴坡和半阴坡分布有大面积纯林。黄果冷杉一般分布于海拔3600米以下的沟谷。长苞冷杉、丽江云杉、川西云杉、鳞皮冷杉形成混交林，多分布于东南。在南部为大果红杉林，红杉林仅在北部的炉霍、道孚、乾宁一线出现，多呈块状、狭带状分布。南部阴湿沟谷，特别是南向封闭的沟谷，高山栎类常形成大面积的乔木林，乔木层常零星夹杂果红杉、冷杉、粗枝云杉等。

海拔3000～4000米的阳坡或半阳坡，以灌丛、草甸为主。以川滇高山栎、矮高山栎、多种小叶型杜鹃、锦鸡儿与多种蔷薇等组成灌丛。在海拔3800米以上宽坦的山原上，则以四川嵩草、羊茅、圆穗蓼、珠芽蓼与多种禾草等组成草甸。

海拔4000米以上，气候严寒，为高山灌丛与草甸。灌丛有多种杜鹃、山柳、窄叶鲜卑花、香柏、华西银露梅(Potentilla glabra)、川滇高山栎、矮高山栎、金露梅、高山绣线菊等组成。构成草甸的建群种和优势种主要有四川嵩草、高山嵩草、羊茅、香青、火绒草、早熟禾等。

海拔4500～5200米为寒冻风化带，是季节性融冻区，主要有蚤缀(Arenaria sp.)、垫状女蒌菜(Melandrium caespitosum)、凤尾七、红景天(Rhodiola rosea)、唐古特红景天(Rh. algida var. tangutica)、绵参、绵头雪莲花、水母雪莲、梭沙贝母(Fritillaris delavayi)等。地衣类有雪茶(Thamnolia vermicularia)、细雪茶(Th. subvermicularia)。

本区垦殖指数低，耕地面积约占土地面积的1%。农作物以一年一熟为主，其次是一年二熟和二年三熟类型。一年一熟主要分布于山原面上，以青稞、小麦、豌豆、葫豆、马铃薯为主，局部地区还种植玉米。一年二熟分布于河谷地区，主要有玉米、小麦、豆类、青稞等。局部地区种植少量的水稻和红苕；二年三熟主要作物有玉米、青稞、荞麦、园根等。经济作物有很少的大麻、油菜。经济林木以巴塘苹果较著名，核桃、梨沿河谷栽培较多。中药材

有虫草、川贝、药用大黄、秦艽(Gentiana crassicaulia)、羌活、黄芪等。

本植被地区可再划分为沙鲁里山南部植被小区,大雪山西坡南段植被小区,沙鲁里山北部植被小区和雅砻江中游鲜水河植被小区。

Ⅲ川西北高原灌丛、草甸地带

位于川西高山山原峡谷针叶林地带以北。二者的分界线已见前述。北界即省界。包括石渠和阿坝两县的全部,色达、邓柯、德格、甘孜、炉霍、壤塘、红原、若尔盖、松潘等县的大部分或一部分,属青藏高原东缘,由开阔的谷地与浑圆的浅丘组成,地势高亢而起伏不大,丘原面由西向东倾斜。雅砻江、金沙江、鲜水河、大渡河、岷江和黄河水系的白河、黑河的一些支流上游流经地带或为其为发源地。河床常不定,曲流、河汊发育,多牛轭湖,形成开阔的谷地与阶地。冬季严寒、少雨,风大,日照强烈,空气干燥,无夏,春秋短暂。植被以草甸、灌丛为主,还有零星的块状亚高山针叶林,在局部地势低,排水不良地段上发育着沼泽草甸与沼泽植被,个别海拔4500米以上山脊,发育着流石滩植被。本地带草地辽阔,是发展畜牧业的重要基地。

$Ⅲ_A$ 川西北高原亚高山灌丛、草甸亚地带

$Ⅲ_{A1}$若尔盖高原植被地区

位于川西北高原东部,西以壤塘的经线为界。包括阿坝州的阿坝县全部,壤塘县南木达以东,红原、若尔盖等县的大部分,松潘的黄胜关、毛尔盖。本区地势高,平均海拔3500～4000米;谷地宽平,丘陵浑圆,起伏不大。白河与黑河,古河道、牛轭湖均发达。地势平坦低洼,排水不良,形成大面积的湖沼与沼泽。大渡河支流阿柯河在阿坝县形成较宽阔的河谷盆地与阶地,土壤肥沃,寒流不易侵入,热量条件稍好,能种植青稞、燕麦。红原、若尔盖两县受寒流影响,常年无夏,农作物收成多受影响。

植被以亚高山草甸为主,其次是亚高山灌丛,沼泽草甸与沼泽植被发达。高山草甸面积很小,亚高山针叶林在沟谷阴坡有块状分布。主要树种有粗枝云杉、青扦、紫果云杉、岷江冷杉。草甸为高大疏丛型禾草与根茎密丛莎草型及杂类草组成,因草群较高,分层明显,富有季相变化。主要有垂穗披碱草、垂穗鹅冠草、草地早熟禾、落草、羊茅、发草、丽江剪股颖(Agrostis schneideri)、四川嵩草、矮生嵩草、鹅绒委陵菜、二裂叶委陵菜、草玉梅、条叶银莲花、钝裂银莲花、珠芽蓼、淡黄香青、长叶火绒草等。沼泽以木里苔草为主。中药材资源丰富,盛产贝母、秦艽、大黄、甘松(Nardostachys chinensis)等。

本植被地区仅有阿坝、若尔盖、红原植被小区。

Ⅲ$_B$ 川西北高原高山灌丛、草甸亚地带

Ⅲ$_{B1}$ 雅砻江上游植被地区 位于川西北高原西部，包括石渠县全部和色达大部分，邓柯、德格、甘孜等县的北部和壤塘县南木达以西部分。丘顶海拔4400～4800米，多数为4500米，宽谷底部3700～4200米，多数海拔3900米。地表为丘状高原，河谷宽平，丘顶浑圆，阶地广泛发育。气候严酷，已超过森林植被和栽培植被生长的上限，基本无森林植被和栽培植被分布。植被以高山草甸为主，其次是高山灌丛、沼泽草甸，在局部海拔4500～5500米地段有流石滩植被。高山草甸以密丛的莎草植物占优势，其次是杂草类草与密丛禾草。草层低矮，一般高在20厘米以下。建群种为高山嵩草，其次是四川嵩草、甘肃嵩草、羊茅。高山嵩草分布最广，面积最大。其次是杂草类草甸，优势种有淡黄香青、乳白香青(Anaphais lactea)、长叶火绒草、戟叶火绒草(Lenontapodium dedekensis)、圆穗蓼、珠芽蓼、细叶蓼(Polygonum tenuifolium)、禾叶风毛菊(Saussurea graminea)、黄花棘豆(Oxytropis ochrocephala)、甘肃棘豆(O. kansuensis)等。在高山草甸上部，还有一些典型的高山植物成分，如叉缀、金沙绢毛菊(Soroseris gillii)、垫状女菱菜等。本植被地区草地面积大，是四川畜牧业生产的重要基地之一。

本植被地区仅有石渠、色达植被小区。

附一： 植物资源概况

四川植物资源十分丰富，门类齐全，分布广泛，蕴藏量大，已利用和可利用的植物资源约在4500种以上。

(一)森林资源①

四川有林地面积10216.20万亩，占全省土地总面积12.03%。主要分布在阿坝、甘孜藏族自治州，凉山彝族自治州和攀枝花市以及雅安、乐山、绵阳等地区，是我国第二大林区和西南林区的重要组成部分。

1. *林地资源的构成* 四川省土地总面积有84911.85万亩，林业用地面积共28546.35万亩，占全省土地总面积33.62%，其中包括有林地、疏林地、灌木林地、未成林造林地和无林地

① 森林资源所引用的资料，除另有注明的外，均据四川省农业资源与区划编委会，《四川省农业资源与区划》，四川省社科院出版社，1986年。

等。有林地按林种划分为：用材林、经济林、防护林、特用林、薪炭林和竹林。

有林地面积占全省林业用地的35.8%。主要分布在西部山地，占全省有林地62.6%。其中：用材林占74.7%，防护林占23.6%，其它仅占1.7%。东部盆地的有林地占全省林地面积的37.4%，其中：用材林面积占70%以上，防护林占16%，经济林占5%，其余为特用林和竹林。东部盆地的用材林绝大部分分布于盆地西缘，盆地内部数量很少。

疏林地占全省林业用地面积的11.6%。东部盆地区的疏林地占全省疏林地总面积的51.8%，是森林遭受破坏后形成的。西部山地高原疏林地占全省疏林地总面积的48.2%，以甘孜、阿坝藏族自治州境内最多，主要分布在森林上限，或因森林采伐后形成的残次林地。

四川省林业用地构成表

附表Ⅷ1

项目	面积(万亩)	占全省比重(%)
全省土地总面积	84911.85	100.00
林业用地	28546.35	33.62
1. 有林地	10216.20	12.03
用材林	6508.35	7.66
经济林	356.40	0.42
防护林	3045.45	3.59
特用林	68.40	0.08
薪炭林	21.60	0.03
竹林	216.00	0.25
2. 疏林地	3315.41	3.90
3. 灌木林地	8614.30	10.14
4. 未成林造林地	259.18	0.31
5. 无林地	6141.24	7.23

灌木林地占全省林业用地的30%。无林地包括采伐迹地、火烧迹地、宜林荒山和沙荒地等，面积约共占全省林业用地的21.5%。

2. 森林资源特点 四川活立木总蓄积量约为 11.5292 亿立米，人平均 11 立米，略低于亚洲水平(15 立米)，但高于全国水平(9 立米)。森林资源特点是：

覆被率低，分布不均；川西北高原无乔木分布；川西山原森林覆盖率仅7%左右，川西高山峡谷为 17.9%；川西南山地为 24%；盆地边缘山地为16.7%；盆地内部在5%以下。全省森林的分布是西部高于东部，盆缘山地高于盆地内部，山区高于丘陵。

多分布于江河上游，具防护作用森林蓄积量按流域计：雅砻江居首位，占全省总蓄积量 32.3%；大渡河为19%；金沙江 15.7%；岷江 12.1%；其余流域都在5%以下。森林的覆盖率方面：青衣江最高，是 26.3%，其次依次为渠江 16.2%；岷江 16.1%；雅砻江 15.7%；白龙江 14.2%；嘉陵江 13.7%；金沙江 13.5%；大渡河 13.3%；川中沱江流域仅 5%。

天然林多，人工林少，四川省天然林面积和蓄积量占绝对优势，主要分布在西部高山和盆地西缘山地。人工林比重较小，主要分布在盆地区。

3. 森林资源的开发利用 公元前 316 年，秦灭巴蜀以前，今四川境内人口稀少，生产水平低，各地广泛分布着各种森林植被。仅在盆地内部有一部分以樟、楠为主的亚热带常绿阔叶林开始被利用，向农耕地、经济林、非地带性森林转化。到了秦汉时期，人口增加，铁工具逐渐普及，经济渐趋繁荣，盆地内低平处和部分浅丘森林估计有 2000 万亩被辟为农耕地；一部分丘陵林地处于盐、铁矿区内，由于冶铁煮盐，森林亦遭破坏；还发展一些经济林，如桑、茶镶嵌于耕地附近和果、漆杂生于残林之间。及唐宋时期，人口增加至 1000 万余人，生产的发展和生产力的提高，平原、丘陵和低山多被垦殖，森林已基本消失。盆地内的人工用材林、薪炭林以及各类经济林则有所发展。部分地区，因战火破坏，森林开始衰败。明清时期人口增长较快，垦殖加剧，开始了大规模开发林木资源的经济活动。自民国初至解放前夕，37 年内，盆地内部丘陵、低山地区，森林覆盖率从 40%陡降至 20%左右，60 年代初降为 9%，1976 年全省森林资源清查，森林覆盖率为 13.3%，1982 年森林覆盖率为 12.03%。建国后至 1982 年，为国家提供商品木材 7646 万立方米，2000 多万根大茎竹，大量的林、副特产品。其中，仅 1979 年省属森工企业的总产值达 3.4 亿元，上缴利润 6700 万元。截至 1982 年，全省累计造林共计 1.2 亿多亩。保存率 34.9%，其中：飞播造林 800 万亩，国营林场营造用材林 400 万亩，集体营造用材林 386 万亩，木本油料林 100 多万亩，迹地更新 325 万亩，封山育林 2000 万亩，其它 300 多万亩。全省四

旁植树保存20亿株①。经济林木及绿化造林多在盆地内部，飞播造林和用材林基地多集中于川西南山地和盆地边缘山地，迹地更新主要在高山林区。

当前，森林采伐过量，生态环境恶化，国家建设和人民生活用材的供需矛盾日趋突出。森林资源消耗的原因是多种多样的，主要表现为森林采伐，生物能源，毁林开荒，森林火灾等。建国以来，截至1980年全省总计消耗森林资源蓄积量58750万立米。

四川森林资源蓄积量的消耗

附表Ⅷ2

种类	消耗森林资源蓄积量(立米)	比重(%)
森林采伐	16350万	27.9
生物能源	15174万	25.8
毁林种植	14529万	24.7
森林火灾	12697万	21.6

据《四川省国土资源》1985年。

(二)草地资源

四川省可利用草地面积约2.66亿亩，其中甘孜、阿坝藏族自治州的草原有1.9亿亩，占全省可利用草地总面积71.2%，盆周山地与川西南山地的草山、草坡有7600多万亩，占全省可利用草地总面积的28.8%。①

1. 草地类型　四川草地类型繁多，主要有：

高山草甸类　是四川西部天然草地中的主要类型，一般分布在海拔4000米以上，集中分布在甘孜和阿坝州境内，面积6786万亩，占全省可利用草地总面积的25.5%。在盆西边缘山地区也有零星分布。以高山嵩草为主，还有一些杂类草和禾本科植物。草群低矮，呈植毡状。牧草生长期短，产量低，鲜草亩产100～150公斤。

高山灌丛草地类　分布于海拔3000～4800米的高山峡谷坡地与高原的阴坡，集中分布在甘孜、阿坝藏族自治州，面积约4750万亩；占全省可利用草地总面积的17.9%。盆地西缘山地和川西南攀西地区也有零星小面积分布。是以小叶型杜鹃为主构成的灌丛。灌丛中的草本植物有珠芽蓼、圆穗

① 据四川省计经委国土处《四川省国土资源》，1985年

蓼、委陵菜等杂类草，禾本科和莎草科的植物也有一定比例。这类草地是夏秋放牧地，产草量较高，一般鲜草亩产150～250公斤。在甘孜、阿坝州境内的半农半牧区的天然草地中占有极重要地位。

亚高山草甸类 分布在甘孜、阿坝州境内海拔3000～4000米的高原和山原，面积5096万亩，占全省可利用草地总面积的19.2%。凉山州及攀枝花市、绵阳与雅安地区也有一定的面积。草本植物有高山嵩草、银莲花、委陵菜、珠芽蓼、圆穗蓼、藏嵩草、四川嵩草、羊茅、早熟禾等。产草量高，鲜草亩产300～500公斤。

高寒沼泽草地类 分布在阿坝州的若尔盖、红原、阿坝等县的高原地带低洼地区，海拔3400米左右，有40余万亩。排水条件差，为沼泽土。以莎草科的苔草占绝对优势，混有少量杂类草，鲜草亩产约300公斤。人畜不易进入，牧草质量差，寄生虫多，利用率极低，仅在沼泽地边缘可作夏秋放牧利用。

亚高山疏林草地类 分布在甘孜、阿坝州海拔3000～4200米的峡谷坡地或宽谷阴坡，面积约1690万亩，占全省可利用草地总面积的6.4%。川西南的攀西地区与盆地西部边缘的绵阳、雅安地区亦有局部分布。是森林被砍伐或火烧后所形成，可供放牧利用，乔木以冷杉、云杉属的植物为主。灌木有杜鹃、蔷薇、绣线菊、忍冬、栒子、茶藨子、箭竹等属的植物。草本常见有菊科、禾本科的植物，豆科较少。鲜草亩产100公斤左右，利用率较低。

山地疏林草地类 分布在海拔2800米以下的中山，低山和部分丘陵地带。在盆地周围边缘山地、川西南的攀西地区最为集中。甘孜、阿坝州分布零星。疏林以云南松、马尾松、柏木、杉木、油松为主，常见有桦木、槭树、青冈类的阔叶植物。草本以野古草、黄茅、白茅、苔草、须芒草等为多，有的林下竹类稠密，草本稀疏，利用率低，鲜草亩产100～200公斤。

山地灌木草地类 除甘孜、阿坝州有分布外，还广泛分布于全省各地中山、低山、丘陵地带。系森林遭受强度砍伐后形成的。灌木以黄荆、马桑、火棘、蔷薇、栒子木、悬钩子等属植物占优势，豆科的胡枝子(Lespedeza)、杭子梢(Camphlotropis)、山蚂蝗(Desmodium)等属较普遍。草本有白茅、黄茅、旱茅、芸香草、野古草苔草等。杂类草较少。草地产草量较高，鲜草亩产150～250公斤，利用率可达80%。

山地草丛类 属于海拔2200米以下的低山、丘陵及部分中山地带的次生性草地。除甘孜、阿坝州外，全省都有分布，以川西南山地和盆地内部的低山、丘陵地带较为集中，多为禾本科的白茅、黄茅、拟金茅、芸香草、黄背草、苔草、野古草、细柄草、(Capilli-

pedium parviflorum)等草本植物。蕨类常见有蕨、芒萁等。产草量高，但草质差。

山地草甸类 分布于海拔2000～3000米中山地带的缓坡或山梁，凉山州分布面积大，甘孜、阿坝州及盆地边缘山地有零星分布。是农、林、牧交错地带。草本植物主要有野古草、拂子茅(Calamagrostis)等属的植物，其次有委陵菜、银莲花等杂类草。

干旱河谷灌丛草地类 分布在川西的岷江上游，大渡河、雅砻江、金沙江等河谷沿岸，在甘孜、阿坝州境内分布面积较大，有58万亩，川西南的攀西地区与雅安地区有部分面积。草地所在地区，属干热谷地气候，植物具多刺、多毛、叶小、肉质或具挥发油等旱生特点。灌木有小马鞍叶羊蹄甲、白刺花、清香木、仙人掌、霸王鞭等。草本有香茅、芸香草、黄茅、荩草、须芒草、狗尾草(Setaria viridis)、画眉草(Eragrostis pilosa)等禾本科植物。蕨类植物中垫状卷柏(Selaginella tamariseina var. dulvinata)等也常见。草地利用率低，产草量不高，鲜草亩产100公斤左右。

山地稀树草丛类 分布于海拔1500米以下的凉山彝族自治州南部与攀枝花市的河谷地带。乔木有木棉、酸角，多零星分布。灌木有余甘子、麻疯树、车桑子。草本有拟金茅、芸香草、旱茅、蔗茅、黄背草、狗尾草、细柄草等。草丛产草量高，质量差。

水泛地草地类 分布于盆地涪江、沱江、嘉陵江、渠江及其支流沿岸，夏秋常为河水淹没。草群有狗牙根、白茅、早熟禾、芒草、蒿属、野豌豆(Vicia)、苜蓿(Medicago)等属的植物。草地分布面积很小，但利用率高，是牲畜的良好放牧场所。

附带草地类 分布于田埂、路边、林间空隙的农、林隙地，各种轮歇地与撂荒地。草地水肥条件好，产草高，再生率、利用率都很高，是所在地区良好的割草地和放牧地，分布零散，草群主要有狗牙根、白茅、马唐、苜蓿、野豌豆、狗尾草等。

2. 草地植被的建设和合理利用

草地植被有400余种，以禾本科植物为主，其次是菊科、毛茛科、豆科、莎草科、蔷薇科、蓼科等。其中中等和优良牧草有100余种。

亚高山草甸以中型禾草和莎草占优势，牧草生长期较长，草丛茂密，每亩可利用干草产量平均为130公斤，最高可达1000公斤，平均载畜量为5.1亩/羊单位。高山草甸以莎草占优势，气候寒冷，牧草生长期短，草丛低矮，每亩干草产量100公斤以下，载畜量7～11亩/羊单位。大型禾草草地面积较小，缺乏优良的天然割草地，在甘孜州境内更突出。

(三)其它资源植物

其它资源植物主要指野生经济植物资源。据不完全统计(包括少数栽培种类),全省共有4500种以上。

1. **药用植物** 四川药用植物经普查鉴定共有3207种,分属299科、119属。川产药材约占全国产量的三分之一,占全国出产品种60%左右。常年出口药材60多种①,以野生的药用植物为主,著名的和有重要价值的有虫草、川贝、梭沙贝母、厚朴、杜仲、匙叶甘松、药用大黄、竹节、羌活(Notopterygium incisum)、秦艽、天南星(Arisaema consanguineum)、天麻、半夏(Pinellia ternata)、川木香(Vladimiria sousliei)、白薇(Cynanchum atratum)、通脱木(Tetrapanax papyrifer)等。栽培的药用植物种类很多,大宗的有黄连、当归、川芎、川白芷、麦冬、泽泻(Alisma orientale)等。薯蓣属(Dioscorea)、小檗属(Berberis)、莨菪属(Anisodus)等植物中可提取多种治疗疾病的有效成分,为医药工业的重要原料。

2. **油脂植物** 各类油脂植物有300种左右。种子或果实含油量超过30%的油脂植物有滇榛、野核桃(juglans cathayensis)、华山松、山苍子(Litsea cubeda)、尖叶木姜子(L. pungens)、油樟、黑壳楠、灯台树、遏兰菜(Thlaspi arvense)、香薷、油茶、茶、山桐子、栾树(Koelreuteria paniculata)等。

栽培呈半管理状态的有乌桕、油桐、油橄榄等。木本油脂植物产量高,栽培管理容易。一经栽培可多年获益。

富含癸酸、月桂酸的油脂植物,主要有樟、银木(C. platyphyllum)、油樟、香叶树、高山木姜子(Litsea chunii)、白毛新木姜子(Neolitsea aurata)、红果黄肉楠(Actinodaphne cupularis)等;富含亚油酸的油脂植物,主要有苍耳(Xanthium sibricum)、肖梵天花(Vrena lobata);富含亚麻酸的油脂植物有亚麻(Linum usitatissmum)、紫苏(Perilla frutescens)等。

3. **芳香油植物** 芳香油植物有200种以上。主要有樟树、油樟、川桂、山胡椒、三桠乌药(Lindera obtusiloba)、香叶子(L. fargrans)、大叶钩樟(L. prattii)、尖叶木姜子、杨叶木姜子、山苍子、甘松、匙叶甘松、多种小型叶杜鹃、芸香草、香茅、缬草(Valeriana officinais)、白叶莸(Caryopteris forrestii)、香莸(C. trichosphaera)、兰香草(C. incana)、白花莸等。

4. **淀粉植物** 淀粉植物有150种,主要有山毛榉科的植物,狗脊、野

① 据《四川省国土资源》

葛(Pueraria lobata)、粉萆薢(Smilax glauco—china)、马甲萆薢(S. laneifolia)、土茯苓(S. glabra)、珠芽蓼、鹅绒委陵菜、火棘、薯蓣(Dioscorea opposita)、盾叶薯蓣(D. zingiber—ensis)、穿龙薯蓣(D. nipponica)、野茑(Ipampea sp.)等。

5. 纤维植物　竹类是很好的纤维植物，有11属，52种，10变种，5变型(包括引种属种)。四川有经济价值的竹类面积约占全国竹类面积的6%，竹材产量约占全国竹材总产量的20%。主要有楠竹、慈竹、硬头黄、白夹竹、凤凰竹、斑竹、寿竹、水竹、方竹等。此外，野生纤维植物中，有经济价值的有220余种，主要有拟金茅、白茅、丛毛羊胡子草(Eriophorum comosum)、芦苇(phragmites commumis)、构树(Broussonetia papygrifera)、桑、水麻(Debregeasia edulis)、木棉、棕榈、狼毒、芦竹(Arundo donax)、假黄麻(Corchorus acutangulus)、椴(Tilia tuan)、山麻黄以及尧花属(Wikstroemia)、瑞香属(Daphne)等。

6. 单宁植物　单宁植物有150余种，主要有山毛榉科的多种植物，它的壳斗和皮富含单宁，是重要的栲胶原料。另外，俗称"红根"的蔷薇属和悬钩子属的植物也是重要的栲胶原料。其次有松属、云杉属、冷杉属、落叶松属、铁杉属和杉属的树皮也有单宁。盐肤木、青麸杨(Rhus potaninii)、胡桃(Juglans regia)、化香树、旱冬瓜(Aluns nepalensis)等也可以提取栲胶。

7. 树脂类　马尾松、云南松、高山松、油松是割取松脂的优良树种。割取生漆的植物有漆树和野漆树(Rhus succedanea)，分布于盆地边缘山地，尤以城口、巫溪等县为多。生漆也是一种树脂，是很好的防腐、防锈涂料。

8. 维生素类　甘孜和阿坝州河谷阶地上生长的沙棘和盆地内产的猕猴桃(Actinidia chinensis)、金樱子(Rosa laevigata)、缫丝花(R. roxburghii)等果实都含有丰富的维生素C和维生素A。

9. 虫胶和虫蜡类　紫胶虫寄生植物有木豆(Cajanus cajan)、火绳树(Eriolatna malvacea)、牛肋巴。主要分布于凉山州和攀枝花市的干热河谷地区。白蜡是寄生于某些植物上的白蜡虫的分泌物。放养白蜡虫的寄生植物有白蜡树、大叶白蜡树(Fraxinus chinensis var. rhynchophylla)、女贞(Ligustrum lucidum)等，分布于全省各地，以南充、乐山、凉山等地最多。

10. 皂素类　含皂素的植物种类多，主要分布在凉山州，有薯蓣科的穿龙薯蓣、柴黄姜(Dioscorea nipponica var. rosthounii)、黄山药(D. panthaica)、盾叶薯蓣、叉药薯蓣(D. colletii)、蜀葵叶薯蓣(D. althaeoides)等。皂素用于医药工业，是合成激素类

药物的原料。

11. 食用菌类 食用菌类分布广，种类多，以通江一带的银耳、木耳，凉山彝族自治州的鸡棕，石渠的白菌，川南的竹荪等最为著名。

附二： 自然保护区植被类型表

截至1986年，在四川先后建立16个自然保护区。除南川金佛山、重庆缙云山、攀枝花苏铁林及自贡市荣县金花4个自然保护区的保护对象主要为珍稀植物或自然植被外，其余12个自然保护区的主要保护对象都是濒危稀有珍贵动物及生态环境(附表Ⅷ3；附表Ⅸ1)。

四川省自然保护区植被类型表①

附表Ⅷ3

自然保护区名称	面积(万公顷)	建立时间	主要保护对象及植被类型
平武王朗大熊猫自然保护区	2.77	1963	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔2600米，中山针阔叶混交林，2600～3800米亚高山针叶林，3800米以上高山灌丛草甸和流石滩植被。
汶川卧龙大熊猫等综合自然保护区	20.0	1963	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔1600～1800米亚热带常绿阔叶林，1600～2000米亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，2000～2700米中山针叶林，2700～3800米亚高山针叶林，3600～4800米高山灌丛草甸，4500～5000米高山流石滩植被。
宝兴蜂桶寨大熊猫自然保护区	4.2	1975	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔900～1500米亚热带常绿阔叶林，1500～2000米亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，2000～2900米中山针阔叶混交林，2900～3500米亚高山针叶林，3500米以上高山灌丛草甸和流石滩植被。

① 植被和森林自然生态系统为保护对象的自然保护区11个。

南坪九寨沟自然风景自然保护区	6.0	1979	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔2000米以下耐旱灌丛草甸，2000～2500米中山针叶林，2500～2800米中山针阔叶混交林，2800～3500米亚高山针叶林，3500米以上高山灌丛草甸带。
青川唐家河大熊猫自然保护区	4.0	1978	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔1600米以下亚热带常绿阔叶林，1600～2000米亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，2000～2400米中山针叶林，2400～3600米亚高山针叶林，3600米以上高山灌丛草甸。
大风顶自然生态学自然保护区（包括马边和美姑两自然保护区）	4.3	1978	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔1800米以下亚热带常绿阔叶林，1800～2200米亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，2200～2500米中山针阔叶混交林，2500～3500米亚高山针叶林，3500米以上高山灌丛草甸。
北川小寨子沟自然保护区	0.67	1979	大熊猫等珍稀动物及森林生态系统。海拔1600米亚热带常绿阔叶林，1600～1900米亚热带山地常绿、落叶阔叶混交林，1900～2500米中山针阔叶混交林，2500～3500米亚高山针叶林，3500米以上高山灌丛草甸。
南川金佛山银杉自然保护区	2.6	1979	银杉等珍贵树种。海拔1500米以下，为低山次生针叶林或灌丛；1700米以下，为亚热带常绿阔叶林；1600～1800米以银杉为主的针阔叶混交林，银杉多分布于1650～1800米，常为常绿或落叶阔叶混交；1700米以上山脊或垭口由于风力大，多为灌丛或矮林。
重庆市缙云山自然保护区	0.14	1979	亚热带森林自然景观。植被类型有亚热带常绿阔叶林、亚热带低山针叶林、亚热带竹林、亚热带常绿阔叶灌丛、亚热带常绿阔叶林区系成分十分复杂，古老子遗植物，分类上孤立的、形态特殊的植物十分丰富，除有珍稀植物外，还有不少特有种。
攀枝花市苏铁林自然保护区	0.03	1983	苏铁林。植被类型有旱生河谷灌丛，亚热带常绿阔叶林，亚热带常绿、落叶阔叶混交林，苏铁群落分布于海拔1170～2000米，在310公顷面积中，共有苏铁植物12万余株，群落中乔木稀疏低矮，外貌呈稀树灌丛状。
荣县金花桫椤自然保护区	0.07	1986	桫椤林。

参考文献

1、管仲天,《四川植物与森林考察简史》,译自郑万均著《四川与西康东部的森林》。

2、方文培,《川康植物标本采集记》,《科学》,13 卷 11 期,1928 年。

3、郑万均,《康东森林》,《政边》,8 期,1931 年。

4、愈德浚,《四川植物采集记》,《中国植物学汇报》,1 卷 3 期,1934 年。

5、曲仲湘,郑万均,《四川之森林》,四川建设厅,1938 年。

6、吴中伦,《青衣江流域之森林》,金大农院森林资源丛书,1941 年。

7、朱惠芳,《青衣江流域之森林》,《农林新报》,《森林专号》7、8、9 合刊,1941 年。

8、林裕光,白荫元,《松理茂汶四县森林调查报告》,《全国农林试验研究报告辑要》,1941 年。

9、朱惠芳,《西康洪坝之森林》,《林学》3 卷 1 期,1944 年。

10、柯病凡,《天全青城山之森林》,《林学》3 卷 1 期 1944 年。

11、朱惠芳,《大渡河上游森林概况及其开发的建议》,《农林新报》,6～8 期。

12、崔有文,《四川西部和昌都地区植物调查纪要》,《地理学报》,24 卷 2 期,1958 年。

13、吴中伦,《川西高山林区主要树种的分布和对更新及造林树种规划的意见》,《林业科学》,6 期,1959 年。

14、张玉良,《四川木里沙鲁里山脉南端高山地区的植被》,《植物生态与地植物学丛刊》,第三集,1959 年。

15、姜恕,《四川省西部山地的草甸和森林》,《植物学报》,9 卷 2 期,1960 年。

16、钟章成,《四川常绿阔叶林的分区和区划原则有关问题》,《四川省植物学术讨论会论文选集》,1961 年。

17、钟章成,秦万成、徐茂其,《四川植被地理历史演变的探讨》,《西南师范学院学报》,1979 年第一期。

18、王国龙、石大兴,《试论四川森林资源开发利用的有效途径》,四川农学院林学系,内部资料,1979 年。

19、四川植被协作组,《四川植被》,四川人民出版社出版,1980 年。

20、林业厅经营利用局,《四川省森林火灾发生的规律》。

21、中国林业出版社,《森林与火灾》,中国林业出版社出版,1982 年。

22、四川省森林病虫普查办公室,《四川省森林病虫普查报告》,1982 年。

23、四川省计划经济委员会国土处编,《四川省国土资源》,内部资料,1985 年。

24、中国科学院成都生物研究所刘照光主编,《贡嘎山植被》,四川科学技术出版社出版,1985 年。

25、四川省农业资源与区划编委会，《四川省农业资源与区划》，（下篇），四川省社会科学院出版社出版，1986 年。

26、孔宪需，《四川蕨类植物地理特点，兼论“耳蕨”——鳞毛蕨类植物区系》，《云南植物研究》6(1)，1984 年。

第九篇

动 物

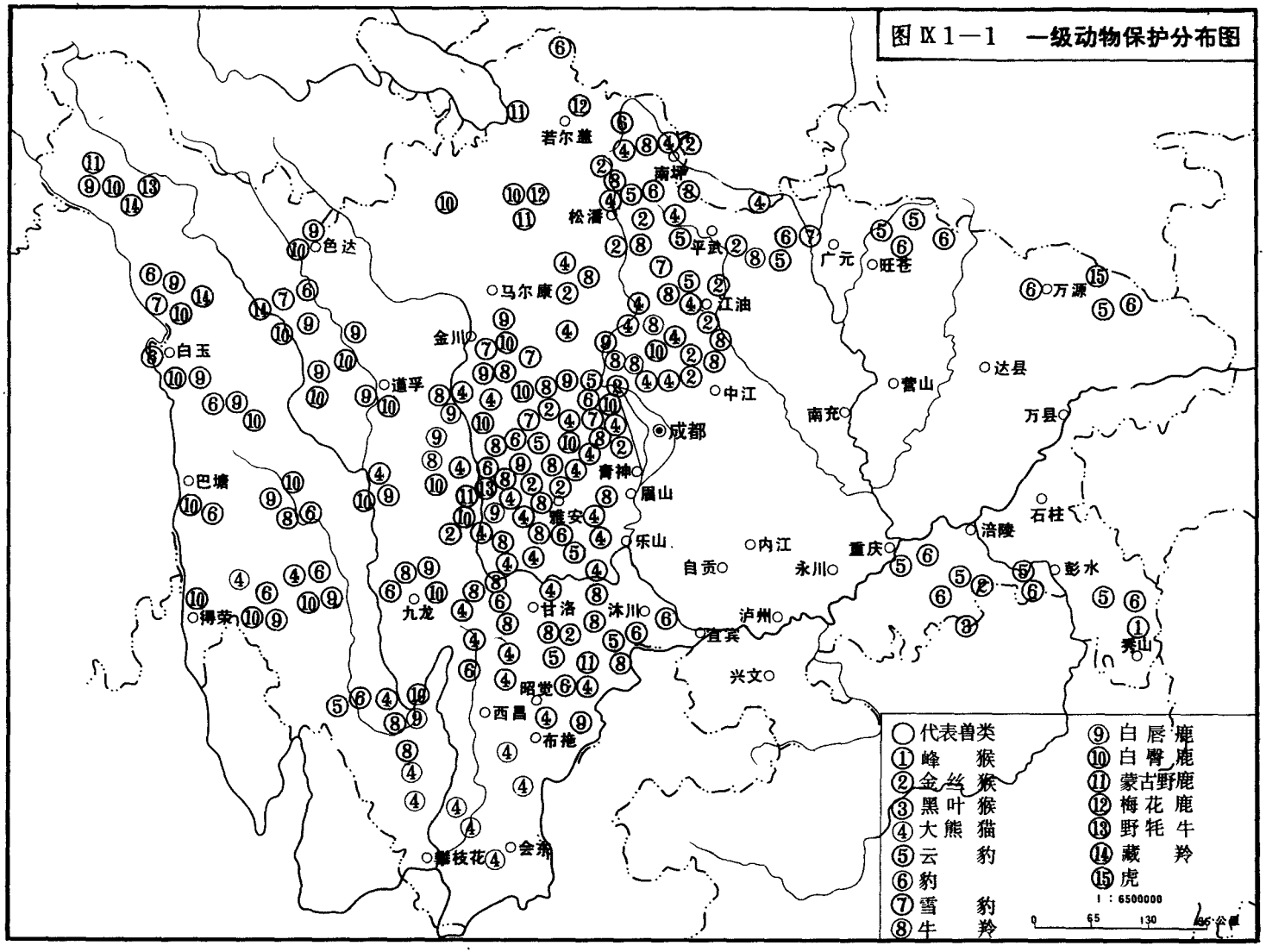
第一章 野生动物

四川地处亚热带，位于长江中下游平原向青藏高原过渡地带，境内地貌、气候、水文、土壤、植被等自然条件十分复杂，动物种类特别繁多，山地林栖、丘陵林灌以及盆地农田等动物均多，加上在动物地理区划上兼跨古北和东洋两区，故区系组成错综交汇。据已知脊椎动物种类约有1229种，接近全国种类的1/4。

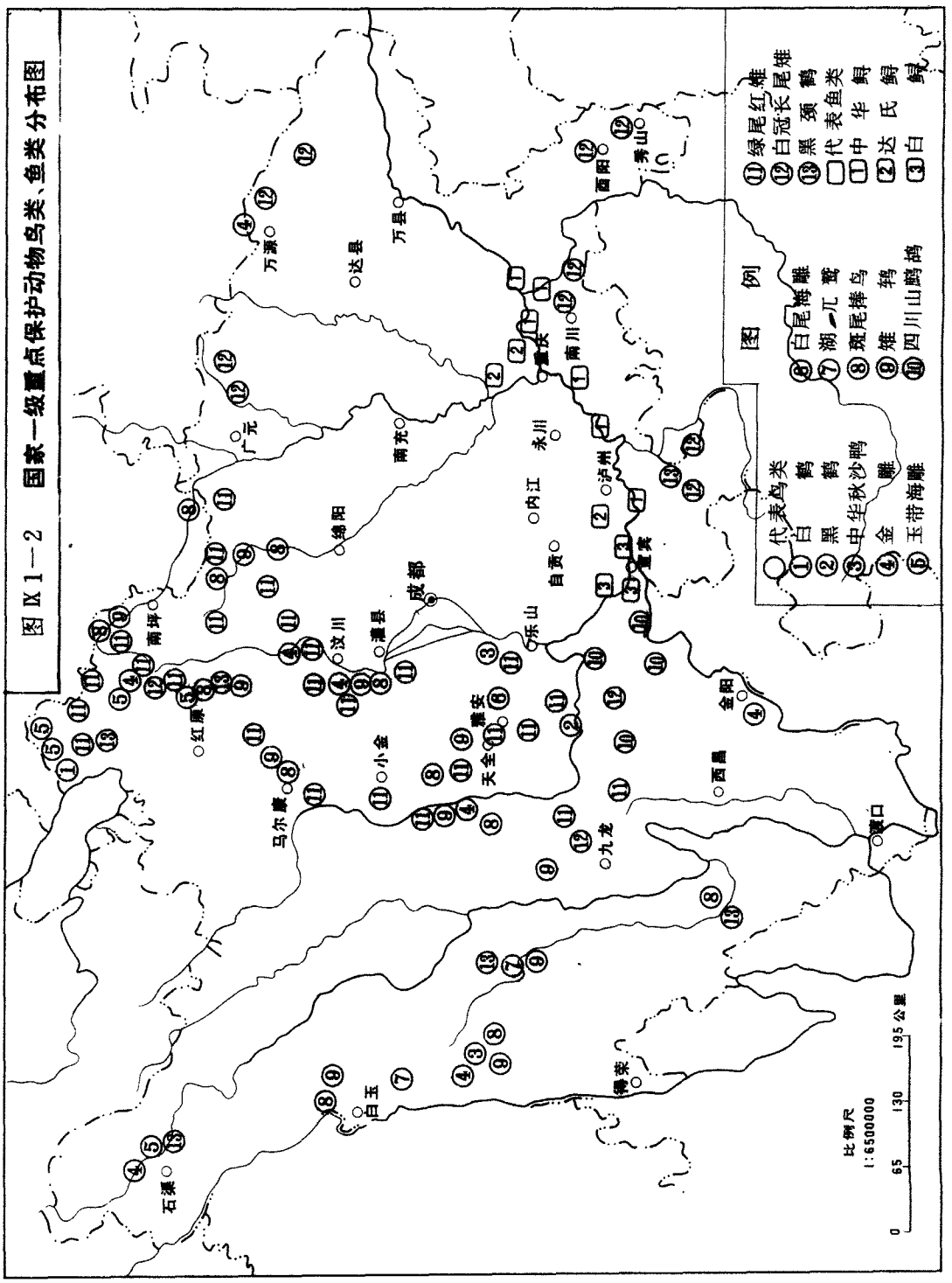
四川脊椎动物各纲种数与全国比数

表Ⅸ1—1

类别	全国	四川	四川占全国的百分比
哺乳纲	510	208	40.8
鸟纲	1187	608	51.2
爬行纲	380	85	22.4
两栖纲	220	88	40
鱼纲	2837	240	8.5
合计	5128	1229	23.9



图Ⅸ1—1 一级动物保护分布图


图 IX 1－2 国家一级重点保护动物鸟类、鱼类分布图
图 例
代表鸟类
① 白 鹤
② 黑 鹤
③ 中华秋沙鸭
④ 金 雕
⑤ 玉带海雕
⑥ 白尾海雕
⑦ 湖 鸳 鸯
⑧ 斑尾榛鸡
⑨ 雉 鸡
⑩ 四川山鹧鸪
⑪ 绿尾红雉
⑫ 白冠长尾雉
⑬ 黑 颈 鹤
代表鱼类
□中 华 鲟
②达 氏 鲟
③白 鲟
比例尺
1:6500000
0 65 130 195公里
南坪
红原
马尔康
小金
汶川
绵阳
南充
达县
万源
广元
成都
遂宁
天全
乐山
内江
自贡
永川
泸州
重庆
南川
酉阳
秀山
金阳
西昌
九龙
攀枝花
石渠
白玉
宜宾
涪陵
万县

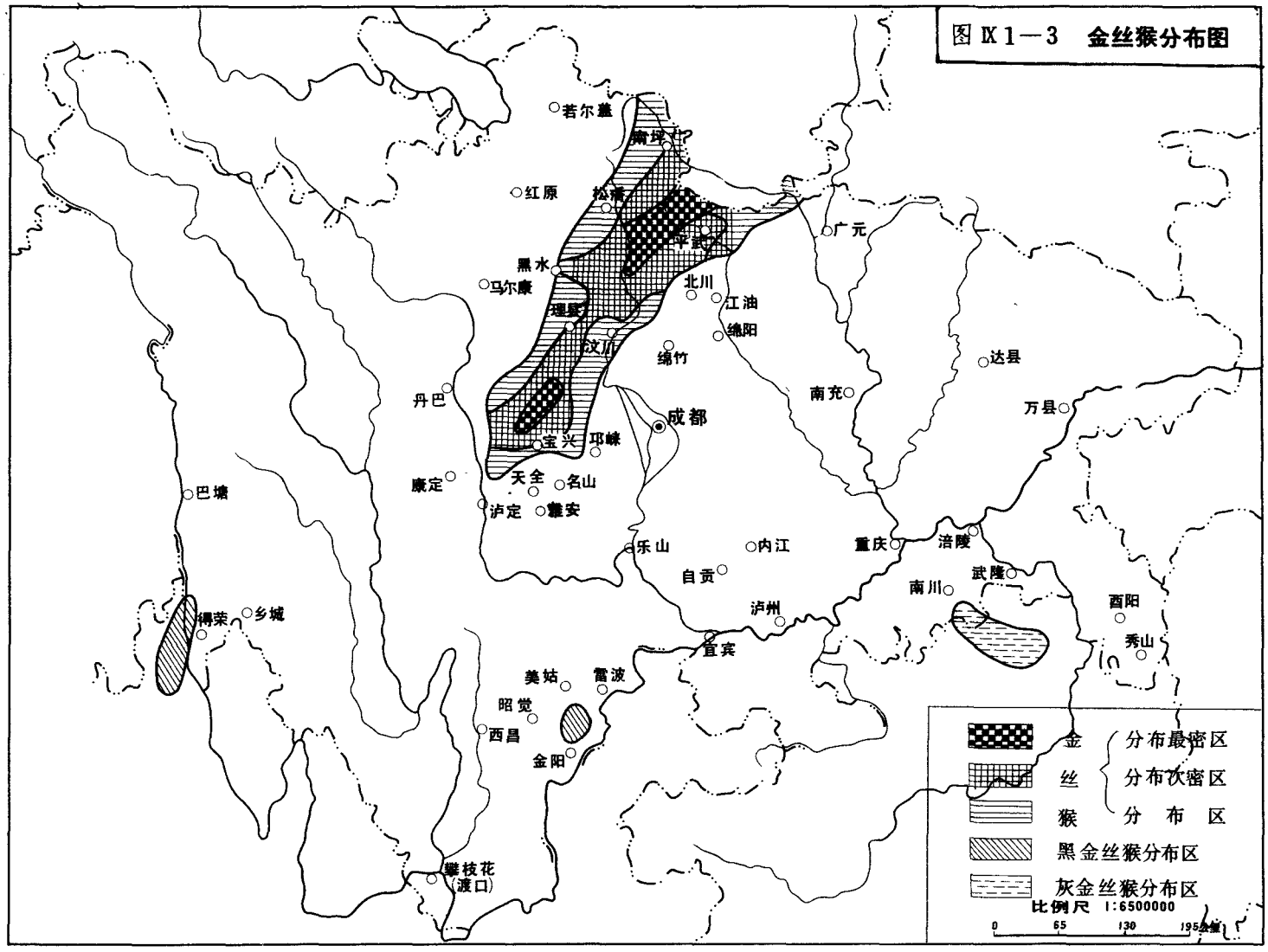
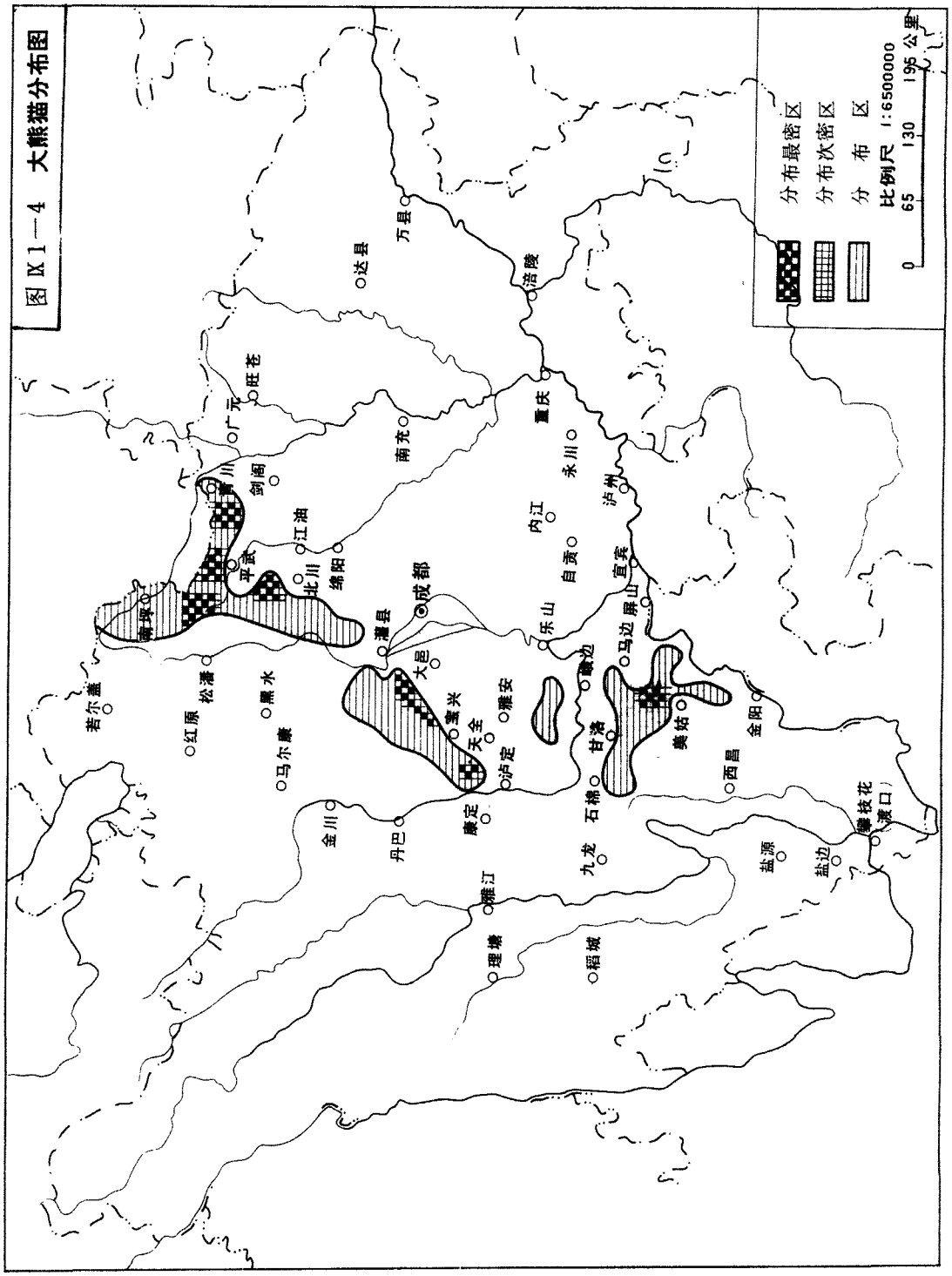
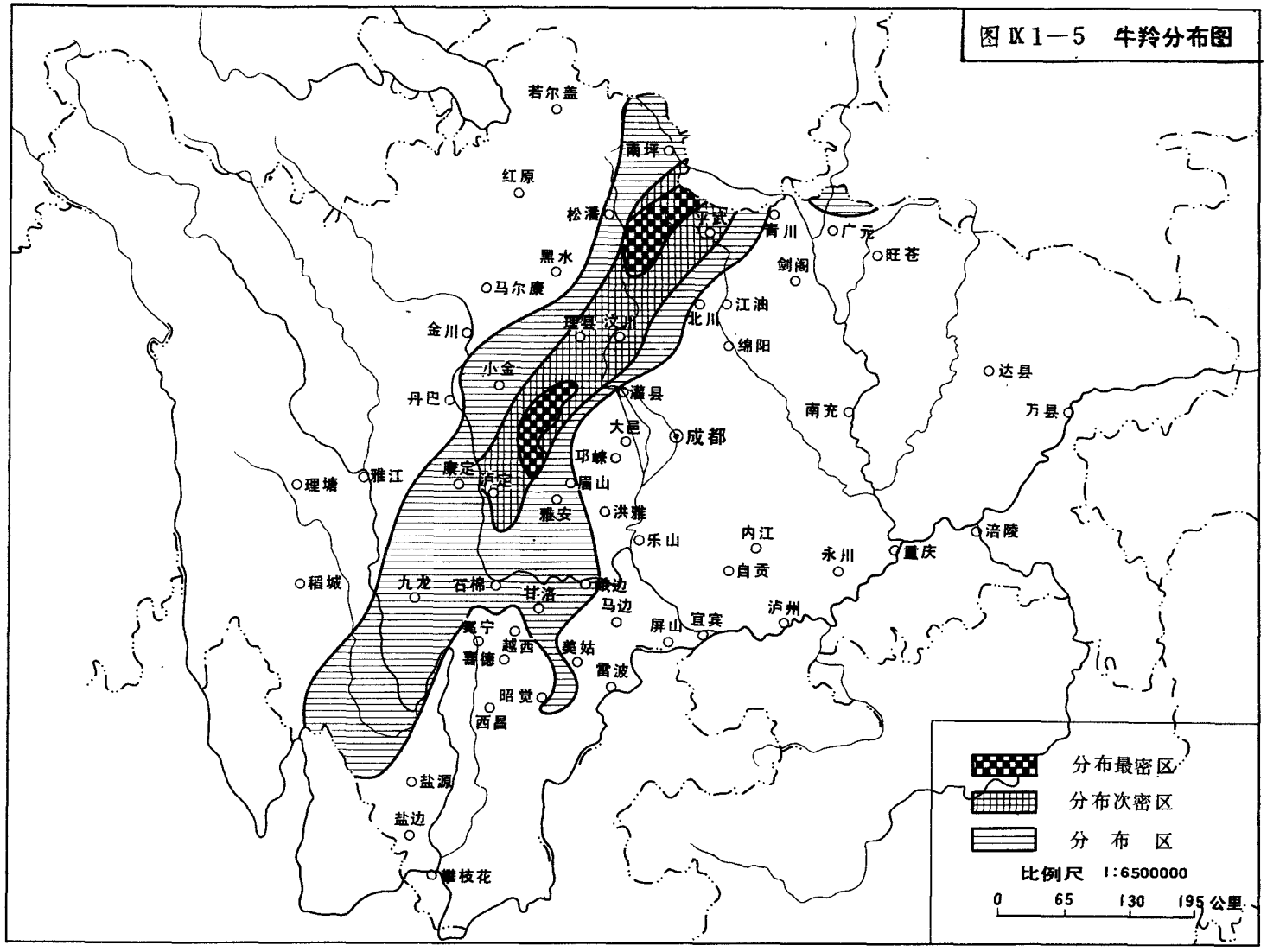

若尔盖
南坪
红原
松潘
平武
广元
黑水
马尔康
北川
江油
理县
汶川
绵阳
绵竹
达县
丹巴
南充
成都
万县
宝兴
邛崃
康定
天全
名山
巴塘
泸定
雅安
乐山
内江
重庆
涪陵
自贡
武隆
南川
得荣
乡城
泸州
酉阳
宜宾
秀山
美姑
雷波
昭觉
西昌
金阳
攀枝花
(渡口)
金丝猴分布最密区
金丝猴分布次密区
金丝猴分布区
黑金丝猴分布区
灰金丝猴分布区
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里

图 Ⅸ 1—3　金丝猴分布图


图 IX 1—4 大熊猫分布图
分布最密区
分布次密区
分 布 区
比例尺 1:6500000
0 65 130 195 公里
若尔盖
红原
松潘
黑水
马尔康
南坪
平武
北川
江油
绵阳
剑阁
广元
旺苍
达县
万县
涪陵
南充
重庆
永川
内江
自贡
泸州
宜宾
屏山
马边
峨边
乐山
成都
灌县
大邑
蒲江
邛崃
雅安
天全
宝兴
芦山
泸定
康定
丹巴
金川
雅江
理塘
稻城
九龙
石棉
甘洛
越西
金阳
西昌
盐源
盐边
攀枝花（渡口）


若尔盖
南坪
红原
松潘
平武
青川
广元
旺苍
黑水
剑阁
马尔康
江油
理县
汶川
北川
金川
绵阳
小金
达县
丹巴
灌县
南充
万县
大邑
成都
邛崃
康定
泸定
雅江
理塘
眉山
雅安
洪雅
乐山
内江
涪陵
自贡
永川
重庆
稻城
九龙
石棉
甘洛
峨边
马边
泸州
屏山
宜宾
冕宁
越西
喜德
美姑
雷波
昭觉
西昌
盐源
盐边
攀枝花
分布最密区
分布次密区
分布区
比例尺 1:6500000
0 65 130 195公里

图Ⅸ1—5 牛羚分布图

四川动物种类中以鸟纲种类最为丰富，占全国鸟纲种数一半以上。其中以雉科和画眉亚科的鸟类为最多。哺乳纲和两栖纲的某些种类如食虫目、食肉目、鹤足鳍科等，都占全国半数以上。

第一节 国家重点保护的野生动物

1989年1月，林业部、农业部颁布《国家重点保护野生动物名录》，全国重点保护的359种脊椎动物中，四川就有133种，占全国的37.05%。

国家一级重点保护动物四川共有32种，其中兽类14种、鸟类13种、爬行类2种、鱼类3种，占全国一级重点保护动物100种的32%；国家二级重点保护动物四川共101种，其中兽类26种、鸟类69种、两栖类4种、鱼类2种，占全国二级重点保护动物259种的38.6%（图Ⅸ1—1、1—2）、（表Ⅸ1—2、1—3）。

国家重点保护动物与四川比较

表Ⅸ1—2

	全国			四川		
	一级	二级	小计	一级	二级	小计
兽类	50	54	104	14	26	40
鸟类	40	176	216	13	69	82
爬行类	6	11	17	2		2
两栖类		7	7		4	4
鱼类	4	11	15	3	2	5
合计	100	259	359	32	101	133

四川重点保护野生动物名录

表Ⅸ1—3

哺乳纲 Mammalia	保护级别及种类	
	Ⅰ	Ⅱ
(1)蜂猴 Nyctiebus coucang	1	
(2)短尾猴 Macaca arctoides		1
(3)猕猴 Macaca mulatta		2

哺乳纲 Mammalia	保护级别及种类	
	Ⅰ	Ⅱ
(4)藏酋猴 Macaca thbetana		3
(5)川金丝猴 Rhinopithecus roxellanae	2	
(6)黑叶猴 Presbytis francoisi	3	
(7)穿山甲 Manis pentadatyla		4
(8)豺 Cuon alpinus		5
(9)黑熊 Selenarctos thibefanus		6
(10)马熊 Ursus arctos pruinosus		7
(11)小熊猫 Ailurus fulgens		8
(12)大熊猫 Ailuropocla melanoleuca	4	
(13)水獭 Lutra lutra		9
(14)小爪水獭 Anoyx cinerea		19
(15)大灵猫 Viverra gibetha		11
(16)小灵猫 Viverricula indica		72
(17)荒漠猫 Felis bieti		73
(18)丛林猫 Felis chaus		74
(19)猞猁 Felis lynx		75
[redacted]兔狲 Felis manul		76
(21)金猫 Felis temmincki		77
(22)云豹 Neofelis nebulosa	5	
(23)豹 Panthera pardus	6	
(24)虎 Panthera tigris amoyensis	7	
(25)雪豹 Panthera uncia	8	
(26)西藏野驴 Eguus kiang	9	
(27)林麝 Moschus beregovskii		18
(28)马麝 Moschus sifaicus		19
(29)白唇鹿 Cervus albiostris	10	
(30)马鹿 Cervus elaphus		20
(31)白臀鹿 Cervus elaphus macneilli		21
(32)四川梅花鹿 Cervus nippon sgechuanius	11	
(33)水鹿 Cervus unicolor		22
(34)野牦牛 Bos grunniens	12	
(35)藏羚 Pantholoos hodgsoni	13	
(36)牛羚 Bodorcas taxicolor	14	
(37)鬣羚 Capricornis sumatraensis		23
(38)斑羚 Naemorhedus goral		24

哺乳纲 Mammalia	保护级别及种类	
	I	I
(39)岩羊 Pseudois nayaur		25
(40)盘羊 Ovis ammon		26

鸟纲 Aves		
(41)彩鹮 Ibis leucocephalus		27
(42)白鹳 Ciconia ciconia	15	
(43)黑鹳 Ciconia nigra	16	
(44)白鹇 Threskiornis aethiopicus		28
(45)白琵鹭 Platales leucorodia		29
(46)黑脸琵鹭 Platales minor		30
(47)大天鹅 Cygnus cygnus		31
(48)小天鹅 Cygnus columbianus		32
(49)疣鼻天鹅 Cygnus color		33
(50)中华秋沙鸭 Mergus sguamatus	17	
(51)鸳鸯 Aix galericulata		34
(52)凤头鹃隼 Aviceda leuphotes		35
(53)蜂鹰 Pernis ptilorhynchus		36
(54)鸢 Milvus korschun		37
(55)苍鹰 Accipiter gentilis		38
(56)赤腹鹰 Accipiter soloensis		39
(57)凤头鹰 Accipifer trivigatus		40
(58)雀鹰 Accipiter nisus		41
(59)松雀鹰 Accipiter virgatus		42
(60)大鵟 Buteo hemilasius		43
(61)普通鵟 Buteo buteo		44
(62)棕尾鸟 Buteo rufinus		45
(63)乌雕 Aguila clarga		46
(64)金雕 Aguila chrysaetos	18	
(65)草原雕 Aguila rapax		47
(66)玉带海雕 Haliaeetus leucoryphus	19	
(67)白尾海雕 Haliaeetus albicilla	20	
(68)秃鹫 Aegypius monachus		48
(69)兀鹫 Gyps fulvus		49
(70)胡兀鹫 Gypaetus barbatus	21	
(71)白尾鹞 Circus cyaneus		50

鸟纲 Aves		
(72)鹞头 Circus melanoleucos		51
(73)白头鹞 Circus aeruginosus		52
(74)鱼鹰 Pandion halielus		53
(75)猎隼 Falco cherrug		54
(76)燕隼 Falco subbuteo		55
(77)灰背隼 Falco columbarius		56
(78)红脚隼 Falco vespertinus		57
(79)红隼 Falco tinnunculus		58
(80)游隼 Falco perearíunus		59
(81)斑尾榛鸡 Tetrastes sewergowi	22	
(82)藏雪鸡 Tetraogallus tibetanus		60
(83)雉鹑 Tetraophasis obscurus	23	
(84)四川山鹧鸪 Arborophila rufipectus	24	
(85)血雉 Ithaginis cruentus		61
(86)红腹角雉 Tragopan temminckii		62
(87)绿尾虹雉 Lophophorus lhuysii	25	
(88)藏马鸡 Crossoptilon crossoptilon		63
(89)蓝马鸡 Crossoptilon auritum		64
(90)白鹇 Lophura nycthemera		65
(91)勺鸡 Pucrasia macrolopha		66
(92)白冠长尾雉 Syrmaticus reevesii		67
(93)白腹锦鸡 Chrysolophus amherstiae		68
(94)红腹锦鸡 Chrysolophus pictus		69
(95)灰鹤 Grus grus		70
(96)黑颈鹤 Grus nigricollis	26	
(97)蓑羽鹤 Anphropoides virgo		71
(98)棕背田鸡 Porgana bicolor		72
(99)花田鸡 Coturnicops noveboracensis		73
(100)小鸨 Otis tetrax	27	
(101)针尾绿鸠 Treron apicauda		74
(102)楔尾绿鸠 Treron sphenura		75
(103)红翅绿鸠 Treron sieboldii		76
(104)斑尾鹃鸠 Macropygia unchall		77
(105)大绯胸鹦鹉 Psittacula derbiana		78
(106)灰头鹦鹉 Psitlacula himalayana		79
(107)红角鸮 Ofus scops		80

鸟纲 Aves		
(108)领角鸮 Ofus bakkamoerla		81
(109)雕鸮 Bubo bubo		82
(110)林雕鸮 Bubo nipalensis		83
(111)毛脚鱼鸮 Ketupa flavipes		84
(112)领鸺鹠 Glaucidium brodiei		85
(113)斑头鸺鹠 glaucidium cuculoides		86
(114)鹰鸮 Niuox scutulata		87
(115)纵纹腹小鸮 Athene noctua		88
(116)斑腹小鸮 Athne poikilis		89
(117)草鸮 Tyto Capensis		90
(118)灰林鸮 Strix aluco		91
(119)长尾林鸮 Strix uralensis		92
(120)长耳鸮 Asio otus		93
(121)短耳鸮 Asio flammeus		94
(122)白腹黑啄木鸟 Dryocopus javensis		95

爬行纲 Reptilia		
(123)巨蜥 Varanus salvaior	28	
(124)蟒 Python molurus	29	

两栖纲 Amphibia		
(125)大鲵 Andrias davidianus		96
(126)虎纹蛙 Rana tigrina		97
(127)细痣疣螈 Tylotrtiton asperrimus		98
(128)大凉疣螈 Tylotoriton taliangensis		99

鱼纲 Pisces		
(129)中华鲟 Aciptnser sinensis	30	
(130)达氏鲟 Acipenser dabryanus	31	
(131)白鲟 Psephurus gladius	32	
(132)四川哲罗鲑 Hucho bleekeri		100
(133)胭脂鱼 Myxocypeinus asiticus		101

一、兽类

(一)金丝猴

又名仰鼻猴、蓝面猴、金绒猴、川金丝猴。形体较大,一般体长约525～780毫米。颜面天蓝色,鼻孔上仰,无颊囊,颊部及颈侧棕红,背有长毛,色泽金黄,尾与体长等长或更长。栖息于海拔1500～3500米森林中,冬季常下移到1500米左右的森林营树栖生活,喜成群,主食植物,偶食小鸟、昆虫等。

金丝猴为我国特产的珍贵稀有动物之一。分布范围狭窄,仅分布于川西北岷山、邛崃山系高山深谷中,在小凉山马边和神农架西麓巫溪也有少量分布,为国家一级重点保护动物(图Ⅸ1—3)。

(二)大熊猫

又名白熊、花熊、竹熊、峨曲(彝)、杜洞尕(藏)。体形似熊,吻短头圆,尾短小,一般体重50～180公斤。体色黑白分明,除眼圈、耳、胸、肩、四肢及鼻端裸露的皮肤为黑色外,大部白色或乳白色。栖息于海拔1300～3600米的高山森林中,各种高山竹类是它的主要的食物。喜独居,能爬树和游泳,活动范围小,有嗜水习性,不冬眠。分布于盆地西缘岷山、邛崃山、大小相岭和大小凉山的高山深谷森林竹丛中。

大熊猫是一种古老珍贵动物,在学术上有很高的研究价值。是动物园的珍贵展品,被誉为我国的"国宝",深受我国和世界人民的喜爱,早已列为国家一级重点保护动物。四川有10个以大熊猫为重点保护对象的自然保护区,成渝两地动物园已对它进行人工饲养繁殖,并和高等院校协作,对它的形态、生态、生理、繁殖、驯养等进行系列研究(图Ⅸ1—4)。

(三)华南虎

又名扁担花、打合(藏)、那迈(彝)。大型凶猛食肉兽,体重达180～320公斤,体长1.6～2.9米,头圆、耳短、四肢强大有力,全身橙黄色或棕黄色,具黑色横纹。栖息于海拔3000米以下盆周中低山及川西北高原的高山深谷的森林和浓密灌丛中,昼伏夜出,以晨昏活动最频繁。以猎取鹿、斑羚、野猪、麝等为食,也偷食家畜家禽。近数年来野生的华南虎在我省已近绝灭。国家一级重点保护动物。

(四)豹

又名金钱豹、豹子。大型食肉兽之一,体重50公斤左右,体长1米以上,体色棕黄,遍布黑色斑点和环纹。随着年龄、季节的不同,毛色变化很大。广泛分布于低山、中山丘陵地区的森林、灌丛中,巢穴较固定,昼伏夜出,傍晚和凌晨活动频繁。性机警灵活,行动迅捷,跳跃能力强,善于爬树,常潜伏在树上,袭击小型兽类和鸟类。国家一级重点保护动物。

(五)云豹

又名龟纹豹、乌云豹、狗豹子、荷叶豹、艾叶豹、石虎。长约1米,体具云

状块斑，四肢较短。为旧大陆热带和亚热带的珍奇动物，只产于亚洲东南部，树栖性强，毛色和栖息的树丛颇为一致。性凶猛，昼伏夜出，独来独往，以捕杀树栖动物为主食。见于川东平行岭谷、盆缘中山和西部高山深谷，国家一级重点保护动物。

（六）四川梅花鹿

又名花鹿。体形较大，具小而密的白色斑点，且有成行趋势，背中线，从耳间到尾基部为黑色，臀斑白色，尾短。生活在海拔2500～3200米的针阔叶混交林、林间草地、林缘耕作区。多在晨昏和夜间活动，行动迅速，喜群居。以多种草类和灌木的皮嫩叶为食，也吃一些林缘作物的叶茎，3～4月常舐食含盐较重的泥土，夏秋季常在林间泉水处饮水和泡水。我省特产的一个亚种，主要分布白龙江上游若尔盖，是亚洲东部季风区的一种特产珍贵动物，国家一级重点保护动物。

（七）牛羚

又名扭角羚、盘羊、野牛、食盐兽。成兽体重300～600公斤，全长2米左右，体形庞大粗重，四肢较粗，肩高于臀高，尾短。吻鼻大而裸露，前额向上隆起，毛短而蓬松，喉毛较长，两角由上而后再转向外后方。幼羊为浅棕黄色，壮年多为深棕黄色，背、腰、臀杂有暗灰棕色毛。生活在1500～4000米山地，活动随季节和食物基地的变化而改变。以各种树枝、幼芽、树皮、竹叶、青草、籽实等为食，白天休息，采食多在清晨和黄昏。有舐食盐分的习性。我省见于西部的高山深谷。牛羚是大型珍贵动物，又是喜马拉雅山和横断山脉的特产动物，共分4个亚种，四川亚种和秦岭亚种为我国特产，在研究动物演化上价值很大。国家一级保护动物。

（八）鬃羚

又名明鬃羊、山驴、山骡子。中型牛科动物，体型较大，雌雄均有一对形短而尖的角，角上有狭窄的横棱。耳长似驴，自角基起整个颈背长有鬣毛，尾短小而四肢长。后肢强而有力，毛色幼体暗棕褐色，成体黑色，老年呈灰白色。栖于裸岩、环山、陡峭岩下和肩坡石岩、跌岩乱石河谷。常在海拔100～4400米处活动，性刚强、急躁，胆小机警，行动迅速，植食性。分布于川西及川东盆缘山地，以川西北高山深谷分布密度最大。川西南高山深谷亦有分布。为东南亚特产的古老动物。国家二级重点保护动物。

二、鸟类

（一）黑鹳

体形较大，头、颈和背均为黑褐色，腹为白色。嘴和脚均为红色，虹膜暗褐，颊和喉囊的裸出部红色。跗蹠和趾红色。冬季常栖息于江边树上，飞翔时直颈伸脚，不鸣叫，食物为鱼虾、蛙和蚂蚁等。见于雅砻江、岷江及嘉陵江

河谷。黑鹳体态优雅、性情温顺，国家一级重点保护动物。与黑鹳同属的白鹳，在若尔盖、甘孜一带有一定数量。

（二）大天鹅、

又名黄嘴天鹅，大白鹅。全身羽毛洁白，颈长，在水面常伸直。嘴基部的黄斑向前延伸于鼻孔之下，嘴尖黑色，跗蹠、趾和蹼黑色。性机警，不易接近，主食植物种子、茎、叶，也吃蚯蚓、鱼虾、昆虫等。冬季时见于川西北高原草甸的宽谷牛轭湖和沼泽地带。自然界中数量稀少，国家二级重点保护动物。

我省尚有小天鹅（Cygnus colu－mbianus）、疣鼻天鹅（cyguns olor）分布，国家二级保护动物。

（三）中华秋沙鸭

又名鳞胁秋沙鸭。嘴形侧扁，鼻孔位于嘴峰中部。胁具宽阔的鳞状黑斑。性机警，觅食多在白天，以鱼虾为主食。是我国特产鸟类，在四川分布于川西、川中一带的溪流、河谷、草甸、水塘等处。已列入《世界濒危鸟类红皮书》，国家一级重点保护动物。

（四）玉带海雕

又名黑鹰、勒黑（藏）。是大型鸟类，翅展约 2 米，上体暗褐色，下体棕褐色，尾具白色宽带斑，尾尖黑色。虹膜赭褐色，嘴角蓝，脚和趾泥黄色。栖息于开阔的平原、河谷、河流和高山湖泊附近，喜吃旱獭的幼崽，也捕食鱼、雁、鼠、兔等。见于川西北松潘、若尔盖、石渠。国家一级重点保护动物。

（五）四川山鹧鸪

又名砣砣鸡、笋鸡。雄鸟额白，头顶棕栗，颈黑，喉白具黑纵纹。雌鸟头顶和枕部橄榄褐色，具黑色羽干纹；颊、喉皮黄色，具椭圆黑斑。虹膜灰褐，嘴黑，跗蹠和趾赭褐色，爪黄褐色。栖息于 1300～1800 米的林间和林下灌丛和竹丛中，食物以虫、蚊、蜗虫和植物的种子和果实为主。仅见于屏山、峨边、马边和甘洛等地，是我省特产珍稀鸟类，国家一级重点保护动物。

（六）红腹角雉

又名寿鸡、娃娃鸡、大红鸡、黄连鸡、星星鸡。雄性成鸟头黑，具角状突及颊部裸出部绿蓝色，上体与下体都深红色，全身杂有灰眼状斑。繁殖季节，喉下肉裙扩展很大呈钴蓝色，中央有淡蓝色斑，边缘具 8 个矢状赤红色斑块。栖息于海拔 1600～3400 米的冷杉、红桦及灌丛间。多单独活动，也有 2～3 只结群。主食植物种子、果实、幼芽、嫩叶等。多见于盆地西缘。国家二级保护动物。

（七）绿尾虹雉

又名贝母鸡、火炭鸡。雄鸟上体大多呈金属红铜、紫和蓝绿色，下背白色，毛蓝绿，下体黑色。栖息于林带以上 3000～4000 米的高山草甸、灌丛或裸岩。成对或一雄二雌一起活动。以植物的嫩叶、球茎、细根等为食。尤喜掘食贝母的球茎，故名贝母鸡。见于盆地西缘山地及川西北高原地带。是我

国特产的鸡类之一，也是世界上最著名的珍禽之一。国家一级重点保护动物。

（八）藏马鸡

又名马鸡。体形较大，通体大都白色，头侧绯红，头顶羽短而黑，耳羽簇白色，飞羽灰褐色，尾羽较长，具金属蓝绿色，末端带紫色光泽。喜群居，食物以各种植物为主，也吃昆虫等。是我国的特产鸟类之一，分布于川西高原海拔3000米左右的密林间。为我国二级重点保护动物。

（九）蓝马鸡

通体蓝灰色。栖息于海拔3000米左右的林间及灌丛，喜成群，食物与藏马鸡同。是我国的特产鸟类之一，见于盆缘西北。为国家二级重点保护动物。

（十）白鹇

又名银雉、白寒鸡、阿（彝）。雄鸡上体及两翅白色，密布“V”型黑纹，颈侧纯白色，羽冠金属黑色，下体黑褐色，尾长，大都白色。雌鸟通体橄榄褐色，枕冠近黑，跗蹠赤红色。多栖于海拔1400～1800米的山地林下灌丛和竹林间，性较机警。食物为各种植物及昆虫。见于盆地西南缘山地，为国家二级重点保护动物。

（十一）白冠长尾雉

又名花鸡、翅鸡、长尾雉。雄鸟羽冠白色，上体大多具黑绿金黄色，下体深栗色，尾羽特长，且具黑、栗二色并列的横斑。栖息于600～2000米左右的深谷针叶林及针阔叶混交林下灌丛和竹丛间，飞翔能力强，性机警。主食植物，也吃昆虫和小型无脊椎动物。是我国的特产鸟类之一，见于盆地东北及西南缘。为国家二级重点保护动物。

（十二）白腹锦鸡

又名铜鸡、笋鸡、宽宽鸡、哈（彝）。雄鸟头顶、背、胸辉绿色，枕冠赤红，具带黑缘的白色披肩，尾长，腹白。雌鸟上体及尾大部棕褐，腹黄白色。栖息在海拔1500～4000米左右的灌丛和矮竹丛间。善于奔跑。主食植物，也吃昆虫。是我国的特产鸟类之一，分布于盆南及盆西边缘山地。国家二级重点保护动物。

（十三）红腹锦鸡

又名金鸡、红鸡、壳壳鸡。雄鸡以金黄色丝状羽冠及下体的深红色和白腹锦鸡相区别，雌鸡则以腹部为棕黄色与白腹锦鸡的雌鸟有异。栖于中、低山间多裸岩的台地和陡峭岩坡，出没于矮树灌丛和竹林间，夜间在低树上宿息。主食野生植物及农作物种子。见于盆地东部和北部，是我国的特产鸟类之一，世界闻名珍禽，国家二级重点保护动物。

（十四）雕鸮

又名猫头鹰、鬼瞪哥、欧瓜（藏）。全长约600毫米。面盘和翎领均不明显，耳簇羽发达，跗蹠全部被羽，腹部有横纹。羽色黑褐相杂。生活在山区海拔2000米以下的农耕地带，国家二

级重点保护动物。

（十五）长耳鸮

又名猫头鹰、猫狐、生夏（藏）。体较雕鸮小。面盘和翎领都很显著，耳簇羽较长。下体的纵纹向两侧分出横纹。生活在海拔1000米左右的山坡、丘陵、灌丛、树林中。主要捕食野鼠，见于盆中丘陵地带。国家二级重点保护动物。

鸮形目中的鸟类在四川分布较广的尚有领角鸮、斑头鸺鸮、鹰鸮、短耳鸮等。

三、两栖类

大鲵　又名娃娃鱼。最大者长可达180厘米，两栖动物，头大而扁阔，口甚宽大，上下颌均具细齿，躯干部两侧有较厚的皮肤皱褶，体多呈灰褐色，随环境不同而变化，皮肤光滑有各种斑纹，指4趾5，趾间有浅蹼，喜栖息在水质清凉、水流湍急，多岩石孔洞的山间溪流中，夜出活动觅食，见于盆地周缘山溪中。国家二级重点保护动物。

四、鱼类

（一）中华鲟

又名大腊子。体长如梭形，头部腹面及侧面有许多小孔状陷器，躯干部具5行骨板状硬鳞，尾部具4行硬鳞，属硬鳞鱼类。最大个体可达500公斤以上。是一种古老而珍贵的大型鱼类。有江海洄游习性，分布于长江干流及金沙江下游，国家一级重点保护动物。

（二）白鲟

又名象鱼、剑鱼、琴鱼。体呈细长梭形。其长吻呈剑状，皮下充满冻胶状物质。体色深灰或浅灰，裸露无鳞，侧线完整，属硬鳞鱼类，其硬鳞只存在于尾鳍上叶的边缘。具洄游习性，大者150余公斤。以鱼类为主食，性凶猛，繁殖期为每年2月～3月。分布于长江、沱江、金沙江、嘉陵江、渠江及乌江下游。川江洪水期在各大支流均有分布。国家一级重点保护动物。

第二节　药用动物

全省具有药用价值的动物达344种，约占全国药用动物总数的67%，为我国传统动物药生产基地之一。

一、药用脊椎动物

《四川资源动物志》收载药用脊椎动物166种，其中哺乳类72种，爬行类29种，两栖类8种，鱼类10种，现列出全省重要药用脊椎动物共52科，117种（表Ⅸ1—4）。

二、药用无脊椎动物

(一)淡水海绵

中药名紫梢花，属简骨海绵科。有河轮海绵(Ephydatis fluviatilis)、粗糙盘海绵(Trochosponqilla hoyyida)和脆针海绵(Spongilla fragilis)等几种。用干燥动物全体作药用，分布于成都、重庆、夹江、西昌的邛海等地。

(二)同型巴蜗牛

(Bradybaena similaris)又名蜗牛，属于柄眼目巴蜗牛科的陆生贝类。以干燥全体或活体入药。有清热解毒利尿等功效。生活于山区、丘陵的田边地角和阴湿草丛、灌丛等多腐殖质的环境中，嗜食略为腐烂的植物叶片。见于重庆、南充、峨眉、雅安、昭觉、渡口、洪雅、兴文、黔江、彭水、武隆和万县等丘陵地区。

四川重要药用脊椎动物

表Ⅸ1—4

鱼纲 Pisces	中药名或药用部位	分布
1.鲤　科　Cyprinidae		
(1)鲤鱼　Cyprinus carapio	全体	各江河、水库等水域
(2)鲫鱼　Carassius carapio	全体	同上
(3)青鱼　Mylopharyngodon piceus	青鱼胆	同上
(4)草鱼　Ctenopharygodon idellus	全体	同上
2.鳅　科　Cobitidae		
(5)泥鳅　Misgurnus anguilicaudatus	全体	同上
3.鳗鲡科　Anguillidae		
(6)鳗鲡　Anguilla japonica	全体	长江及各主要支流
4.鳢　科　Ophiocephalidae		
(7)乌鳢　Ophiocephalus argus	全体	全川各水域
5.合鳃科　Symbranchidae		
(8)黄鳝　Monopteeus albus	全体	同上
两栖纲　Amphibia		
6.小鲵科　Hynobiidae		
(9)山溪鲵　Batrachuperus pinchonii	羌活鱼，全体	盆地西缘山区各县

两栖纲 Amphilia	中药名或药用部位	分布
7. 隐鳃鲵科　Cryptobranchidae		
(10)大鲵　Megalobatrachus davidianus	肉和皮	盆地周缘山区各县
8. 蟾蜍科　Bufonidae		
(11)华西蟾蜍　Bufo andrewsi	蟾酥、干蟾	盆地西缘中高山区
(12)中华蟾蜍　B. gargarizans	同上	盆地平原及东部低山区
(13)岷山蟾蜍　B. mishanicus	同上	川西北高原
(14)黑眶蟾蜍　B. melanostictus	同上	会理
(15)西藏蟾蜍　B. tibeanus	同上	盆地西缘及川西北高原
9. 蛙　科　Ranidae		
(16)沼蛙　Rana guentheri	全体	盆地周缘及低丘陵地区
(17)泽蛙　R. limnocharis	全体	越西、川东平原丘陵山区
(18)黑斑蛙　R. nigromaculata	全体	同上
(19)中国林蛙　R. temporaria	哈士蟆油(输卵管)	盆地周缘中高山区
10. 树蛙科　Rhacophoridae		
(20)斑腿树蛙　Rhacophoru leucomystax	全体	盆地周缘中高山区各县
爬行纲 Reptilia	中药名或药用部位	分布
11. 龟　科　Testudinidae		
(21)乌　龟　Chinemys reevesii	龟板(腹甲)	除甘孜阿坝外全省各地
12. 鳖　科　Trionichidae		
(22)鳖　Trionyx sinensis	鳖甲(背甲)	除甘孜阿坝外全省各地
13. 鬣蜥科　Agamidae		
(23)草绿龙蜥　Japalura flaviceps	四脚蛇、全体	盆地西缘及川西北高原
(24)丽纹龙蜥　J. splendida	同上	盆地浅丘及周缘中高山区
14. 壁虎科　Gekkonidae		
(25)多疣壁虎　Gekko japonicus	天龙　全体入药	川东及盆地南缘中低山区
(26)蹼趾壁虎　G. subpalmatus	同上	盆地及周缘中低山区
15. 石龙子科　Scincidae		

爬行纲 Reptilia	中药名或药用部位	分布
(27)石龙子 Euneces chinensis	全体	川东及盆地南缘中低山区
(28)堰 蜓 Lygosoma ingicum	同上	全川各地
16. 蜥蜴科 Lacertidae		
(29)北草蜥 Takydromus septentrioalis	四脚蛇 全体	盆地及周缘中高山区
17. 蛇蜥科 Ophisauridae		
(30)脆蛇蜥 Ophisaurus harti	脆蛇 全体	盆地周缘中高山区
18. 游蛇科 Colubridae		
(31)乌梢蛇 Zaocys dhumnades	蛇干、蛇蜕、蛇胆	全川各地
(32)黑眉锦蛇 Elaphe aeniurus	同上	同上
(33)王锦蛇 E. carinata	同上	同上
(34)赤链蛇 Dinodon rufozonatum	同上	同上
19. 眼镜蛇科 Elapidae		
(35)银环蛇 Bungarus multicinctus	蕲蛇、蛇干、全体	盆地南缘
20. 蝰科 Viperidae		
(36)尖吻蝮 Agkistrodon acutus	蛇干、蛇毒	盆地南缘
(37)日本蝮 A. blomhoffii	蛇干、全体	盆地浅丘及周缘中高山区
鸟 纲 Aves	中药名或药用部传	分布
21. 鸭科 Anatidae		
(38)绿头鸭 Anas platrhynchos	鸭毛	大型水库湖泊及江河
(39)家 鸭 A. domestica	鸭内金及血等	
22. 鹰 科 Accipitridae		
(40)鸢 Mitvus korschun	脑、爪、骨	全川各地
(41)苍鹰 Accipiter gentilis	骨骼入药	旅鸟
(42)秃鹫 Aegypius monachus	肉、骨入药	盆地西缘北缘中高山区
23. 雉 科 Phasianidae		
(43)鹌鹑 Coturnix xoturnix	肉、蛋	盆地及川西北高原
(44)环颈雉 Phasianus colchicus	鸡内金、肉等	全川丘陵及中高山区

鸟纲 Avas	中药名或药用部位	分布
(45)灰胸竹鸡　Banbusicola thoracica	肉	同上
(46)家鸡　Gallus domesticus	鸡内金、胆、肝	
(47)乌骨鸡　G. domesticus	骨、肉等	
24. 鸠鸽科　Columbidae		
(48)家鸽　Columbalivid domesticus	肉、蛋	全川丘陵及中高山区
(49)山斑鸠　Strptopelia orientalis	同上	
(50)珠颈斑鸠　S. chinensis	同上	同上
25. 鸱鸮科　Strigidae		
(51)斑头鸺鹠　Glaucidium cuculoides	骨、肉入药	全川丘陵及中高山区
26. 雨燕科　Apodidae		
(52)短嘴金丝燕　Collocalia brevirostris	土燕窝	盆地周缘中高地区
27. 翠鸟科　Alcedinidae		
(53)翠鸟　Alcedo atthis	全体	盆地及周缘各地
28. 戴胜科　Upupidae		
(54)戴胜　Pupa epops	全体	盆地及周缘各地
29. 燕科　Hirundinidae		
(55)金腰燕　Hirundo davrica	泥巢	盆地及周缘各地
30. 鸦科　Corvidae		
(56)喜鹊　Pica pica	全体	全川各地
(57)大嘴乌鸦　Corvus macrorhynchus	全体	同上
(58)秃鼻乌鸦　C. frugilegus	肉	川西平原及盆地西缘山区
31. 文鸟科　Ploceidae		
(59)麻雀　Passrr montanus	肉	全川各地
哺乳纲　Mammailia	中药名或药用部位	分布
32. 猬　科　Erinaceidae		
(60)大耳猬　Hemiechinus auritus	刺猬皮	盆地西缘北缘中高山区
33. 鼹　科　Talpidae		

哺乳纲 Mammailia	中药名或药用部位	分布
(61)长吻鼹 Talpa micrura	全体	盆地平原西缘北缘山区
34. 菊头蝠科 Rhinolophidae		
(62)皮氏菊头蝠 Rhinolophus pearsoni	夜明沙	川南、川西中高山区
(63)贵州菊头蝠 R. rex	同上	川东万县地区
35. 蝙蝠科 Vespertilionidae		
(64)山蝠 Nyclalus noctula	夜明沙	盆地丘陵地区
(65)普通伏翼 Pipistrellus abramus	同上	盆地丘陵及周缘山区
(66)大鼠耳蝠 Myotis myotis	同上	川东丘陵区
36. 猴 科 Cercopithecidae		
(67)猕猴 Macaca mulatta	猴骨	盆地周缘中高山区
(68)藏酋猴 M. thibetana	同上	同上
37. 鲮鲤科 Manidae		
(69)穿山甲 Manis pentadactyla	鳞甲	盆地西缘山区、南部部分山区
38. 熊 科 Ursidae		
(70)马熊 Ursus pruinosus	熊胆、骨、掌、脂肪	盆地西缘及川西北高原
(71)黑熊 Selenarctos thibetanus	同上	盆地周缘及川西北高原
39. 犬 科 Canidae		
(72)狼 Canis lupus	狼油	盆地丘陵及周缘中高山区
(73)家犬 C. familiaris	狗宝、狗肾	
(74)赤狐 Vulpes vuipes	心、肝、肺、肉	除川西平原外分布全川
(75)藏狐 V. ferrilata	同上	盆地西缘及川西北高原
(76)豺 Cuon aipinus	肉、胃入药	全川丘陵及中高山区
40. 鼬 科 Mustelidae		
(77)鼬獾 Melogale moschata	獾油、獾骨	盆地平原及丘陵
(78)獾 Meles meles	同上	同上
(79)猪獾 Arctonyx collaris	同上	全川各地
(80)水獭 Lutra lutra	水獭肝	同上

哺乳纲 Mammailia	中药名或药用部位	分布
(81)小爪水獭　Aonyx cinerea	同上	木里
41. 灵猫科　Viverridae		
(82)大灵猫　Veverra zibrtha	灵猫香	全川各地
(83)小灵猫　Viverricula indica	同上	同上
42. 猫　科　Felidae		
(84)豹猫　Felis bengalensis	骨、肉	全川各地
(85)家猫　F. doimestica	同上	
(86)虎　Panthera tigris	虎骨、虎尿	
(87)金钱豹　P. pardus	豹骨代替虎骨	全川各地
(88)雪豹　P. uncia	同上	盆地西缘及甘孜
(89)云豹　Neafelis nebulosa	同上	全川各地
43. 马　科　Equidae		
(90)驴　Equus kiang	驴肾、驴皮	川西北高原
(91)家马　E. caballus	马宝	
44. 猪　科　Suidae		
(92)野猪　Sus scrofa	猪胆、猪毛	全川深丘及中高山区
(93)家猪　S. S. domestica	同上	
45. 鹿　科　Cervidae		
(94)马麝　Moschus sifanicus	麝香	盆地西缘及川西北高原
(95)林麝　M. berezovskii	同上	全川深丘及中高山区
(96)水鹿　Cervus unicolor	鹿茸、鹿角等	盆地西缘及川西北高原
(97)白臀鹿　C. macneilli	同上	同上
(98)马鹿　C. elaphus	同上	岷山
(99)梅花鹿　C. nippon	同上	若尔盖、红原
(100)白唇鹿　C. albirostris	同上	盆地西缘及川西北高原
46. 牛　科　Bovidae		
(101)藏原羚　Procapra picticaudata	角、血入药	盆地西缘及川西北高原

哺乳纲 Mammailia	中药名或药用部位	分布
(102)鬣羚 Capricornis sumatraensis	同上	盆地周缘及川西北高原
(103)斑羚 Naemorhedus goral	山羊血	同上
(104)黄牛 Bos taurus domesticus	牛黄、牛角	
(105)水牛 Bubalus bubalus	水牛角	
(106)牦牛 Poephagus grunien	乳脂	石渠
47.兔 科 Leporidae		
(107)草兔 Lepus capensis	望月沙(粪)	全川平原丘陵中高山区
(108)灰尾兔 L. oiostolus	同上	盆地西缘及川西北高原
48.鼠兔科 Ochotonidae		
(109)藏鼠兔 Ochotona thibetana	草灵脂(粪)	巫山及盆地西缘中高山区
(110)灰鼠兔 O. roylei	同上	盆地西缘山区
(111)川西鼠兔 O. gloveri	同上	同上
49.鼯鼠科 Petauristidae		
(112)复齿鼯鼠 Trogopterus xanthipes	五灵脂(粪)	盆地周缘地区
(113)红白鼯鼠 Petaurista alborufus	同上	同上
50.松鼠科 Sciuridae		
(114)喜马拉雅旱獭 Marmota himalayana	雪猪油	盆地西缘及川西北高原
51.豪猪科 Hystricdae		
(115)帚尾豪猪 Atherurus macrourus	豪猪刺	盆地东南缘中低山区
(116)毫猪 Hystrix hodgsoni	同上	盆地西缘、北缘山区
52.竹鼠科 Rhizomyidae		
(117)普通竹鼠 Rhizomys sinensis	肉	盆地周缘山区各县

(三)中国圆田螺

(Cipangopatuotina chinensis)又名田螺、螺蛳。属于田螺科田螺属淡水贝类。还有中华圆田螺(C. cathayensis)和胀肚圆田螺(C. venticosa)等也同样入药，以外壳或螺肉入药，我省广泛分布于平原丘陵地区的稻田、池塘等水域。

(四)环毛蚓

(Pheretima) 药名地龙，俗称曲鳝。属于寡毛纲钜蚓科的环节动物。在四川作为药用的有湖北环毛蚓(P.

hupeiensis）和秉前环毛蚓（C. praepinguis）等多种。环毛蚓生活在疏松、潮湿的土壤中，以腐殖质为食。

（五）宽体金线蛭

（Whitmania pigra） 药名水蛭，又称蚂蟥等。属蛭纲颚蛭目环节动物，以干燥全体入药，其它如尖细金线蛭（W. acranulafa）、光润金线蛭（W. laevis）和日本医蛭（Hirudo nippon－ica）等亦可入药。我省平原及丘陵地区广泛分布。

（六）背角无齿蚌

（Anodonta woodiana）又名河蚌，属蚌科，无齿蚌属的软体动物，以其贝壳入药，称珍珠、珍珠母或明珠母等。可作药用的还有圆贝角无齿蚌（A. W. pacifica）、三角帆蚌（Hyriopsis cumingii）和褶纹冠蚌（Grisfaria plicafa）等。

（七）中国球马陆

（Sphaerotherium sinensis） 药名滚山虫。属倍足亚纲，球马科，球马陆属动物。生活在山坡潮湿地或树叶堆下，特别喜潮湿有落叶多腐殖质的山间乔灌丛中，炎热时常躲入阴凉处或钻入深约 1～2 厘米的疏松泥土中。以干燥全虫入药，见于南川金佛山、宜宾、城口等地。

（八）约安巨马陆

（Prospiroblus joannsi） 药名千足虫，又名大草鞋虫、闷棒虫、空筒虫等。属于园马陆科，巨马陆属动物。生活於山林边缘阴湿地方的枯枝落叶或石下，以腐败植物为食。以全虫入药，安县、灌县、宜宾、重庆缙云山等地均有分布。

（九）少棘蜈蚣

（Scoropendra subspinpes mutilans） 药名蜈蚣，属蜈蚣科动物，昼伏夜出，常栖息于潮湿阴暗的石下等隐蔽处。以干燥全虫入药，多棘蜈蚣（S. Subspinipes mutilans newport）亦入药，分布于我省峨眉、夹江、重庆、南川、西昌、盐源、渡口等地。

（十）华南壁钱

（Urocfea compacfilis） 药名壁钱，属于蛛形纲壁钱科动物。多生活于住宅内壁或屋顶、门背面等处，结圆形而扁平的卵囊（白幕），状如钱布，故名。昼伏幕中，夜出活动，以小昆虫等为食。以活体或所结的卵囊入药，我省内各地均有分布。

（十一）螳螂

包括广腹螳螂（Hierodula pafellifera）、大刀螂（Paratenodera sonensis）、南方刀螂（P. aridfolia）等。属螳螂目、螳螂科昆虫，以其卵块入药，药名桑螵蛸或螵蛸。

（十二）蟋蟀

（Gryllulus chinensis） 又名夜鸣虫、曲曲、将军虫等，属于直翅目蟋蟀科昆虫，另有棺头蟋蟀（Loxobjemmus doenitzi）等亦可入药。多生活于潮湿的耕地、溪沟边、乱石堆或草丛

中，以植物地下或地上部分为食。以干燥全体入药，省内各地均有分布。

（十三）蝼蛄

（Gryllotalpa africana） 别名土狗。属直翅目蝼蛄科，蝼蛄属昆虫。以干燥全虫入药，我省内广泛分布。

（十四）地鳖

（Eupolyphaga sinensis） 药名土鳖虫，又地乌龟、土元和土鳖等，属蜚蠊目地鳖属昆虫，以雌虫和未长出翅的雄虫干燥全体入药，我省各地均产，原为野生，现已逐渐发展为家养，以乐山、温江、宜宾、内江和涪陵等地区较多，彭山、夹江、丹棱、荣县、蒲江、双流、灌县、酉阳、石柱等县亦产。

（十五）蜻蜓

（Ahax parthenope） 又名丁丁猫、大蜻蜓。属于蜻蜓目蜓科昆虫，蜻科的赤蜻蛉（Crocothemis servillia）、夏赤卒（Sympetrum darwinianum）等均同样入药。以干燥成虫入药，我省平原丘陵地区广为分布。

（十六）蚁蛉

（Myrmeleon formicarius） 药名地牯牛，属脉翅目蚁蛉科昆虫，其幼虫活体或干燥入药。主要见于我省平原和丘陵地区。

（十七）红娘子

包括黑翅红娘子（Huechys sanguinea）和褐翅红娘子（H. philamata）等两种，药名红娘子，属于蝉科昆虫。多发生于丘陵地带，幼虫生活于未开垦的沙质土壤中，成虫栖息于矮树丛中，常集群。见于万县、重庆、绵阳、达县、宜宾等地。

（十八）黑蚱

（Cryptotympana pustulata） 又名蝉、知了。属于同翅目蝉科昆虫，以其末龄若虫所脱的皮入药，药名蝉蜕，其僵蝉称蝉花，也入药，其它同属蝉蜕亦同入药。蝉蜕全形似蝉而中空，呈俯首弯曲状，表面茶棕色，半透明有光泽，体轻质薄易碎含大量甲壳质。平原及丘陵地区广泛分布。

（十九）紫胶虫

（Laccifer lacca） 药名紫草茸，又名紫胶、胶质紫草等。为紫胶虫体分泌物。紫胶虫属于同翅目胶蚧科昆虫。紫胶虫主要寄生于豆科木本植物，也寄生于桑科、椴树科和胡桃科植物，寄生植物约100余种，主要的如黄檀、秧青和合欢等。紫草茸药材呈半圆柱形，长短宽窄不一，紫褐或紫红色，表面凸凹不平，有皱纹及小虫眼孔隙，树枝处呈凹沟槽状，边缘钝圆，主要含虫胶质、腊色素等，见于凉山州、米易、渡口一带。

（二十）白蜡虫

（Ericerus pela） 又名蜡虫，属于同翅目介壳虫科昆虫，以虫体所产虫白蜡入药；虫白蜡又称白蜡，虫蜡或蜡膏。白蜡虫寄生于白蜡树或女贞树枝干上。主产于乐山和南充专区，宜宾、温江、达县、内江、西昌、绵阳、凉山

州等地区亦产。

(二十一)倍蚜

主要有五倍子蚜(Melaphis chinensis)和倍蛋蚜(M. paitan)两种。药名五倍子,为同翅目倍蚜科昆虫的虫产物,倍蚜寄生于漆树科,漆树属植物盐肤木和青麸杨的叶和叶柄上形成虫瘿即五倍子,入药。主产于涪陵、武隆、酉阳、彭水、秀山、黔江和南川等县;北川、青川、广元、平武、宜宾、峨边、马边、屏山、洪雅、峨眉、夹江、叙永、古蔺、彭县、什邡、昭觉、金阳、雷波、雅安、天全、芦山、荥经等县亦有出产。

(二十二)虫草蝙蛾

(Hepialus armoricanus) 药名虫草。称冬虫夏草蛾,属于鳞翅目蝙蝠蛾科蝙蝠属昆虫,居土中的幼虫以麦角科虫草属真菌出草菌(Cordyceps sinensis)寄生,其子座及干燥虫体即幼虫草,以虫草入药。生活于海拔3000～4700米高寒草甸、灌丛、河谷。集中于川西北高原、川西高山峡谷及川西南地区。

(二十三)家蚕

(Bombyx mori) 药名僵蚕,又称僵虫、白僵虫。为蛉翅目蚕蛾科家蚕属动物。以其幼虫感染白僵菌(Batryfis bassiana)致死的僵化全虫。我省产蚕区均出产。

(二十四)黄凤蝶

(Papilio machaon) 药名茴香虫。凤蝶的幼虫,以其干燥全体入药,黄凤蝶属鳞翅目凤蝶科昆虫。我省平原及丘陵栽培茴香的地区多有分布。

(二十五)九香虫

(Aspongopus chinensis) 药名九香虫,又名瓜黑蝽、黑兜虫,别名打屁虫、五香虫。属于半翅目蝽科兜蝽属昆虫。可全虫入药,见于我省温江、绵阳、南充、万县、涪陵、江津、宜宾、乐山和凉山等地州。

(二十六)屎格螂

(Bolbocerosome nigroplagiat－um) 药名蜣螂,别名推屎爬、粪球虫等,为鞘翅目粪金龟科昆虫。常栖息在人畜粪堆中或其附近,或在粪堆下掘土穴居,多夜间活动,有扑灯趋光习性。以干燥成虫入药,全省各地都有分布。

(二十七)大斑蝥

(Mylabris phalarata) 药名斑蝥,又名南方大斑蝥。属鞘翅目芜青科斑蝥属昆虫。虫体去头、足和翅后入药。另有小斑蝥(M. cichorii)亦入药。大斑蝥产于温江、绵阳、南充、万县、宜宾、乐山、凉山、重庆等地州,小斑蝥产于凉山、宜宾等地州。

第三节　毛皮、革、羽用动物

四川省陆生脊椎动物能作为毛皮、革、羽用的约130种左右，占全省陆生脊椎动物总数的13.2%(表Ⅸ1—5)。

收购的毛皮、革用兽类52种，蛇类约10种，共约62种左右，占全省可利用的毛皮动物总数的47.7%。

羽用动物来自鸟类中的鹭类、雁鸭类、雉鸡类和鹰鹞类，四川约有30种。

四川省主要收购的毛皮、革用兽类

表Ⅸ1—5

序号	中名	商品名	用途		国家重点保护	
			毛皮	革用	是	非
(1)	藏酋猴	猴皮	✓		✓	
(2)	猕猴	猴皮	✓		✓	
(3)	黑熊	熊皮	✓		✓	
(4)	狼	狼皮	✓			✓
(5)	豺	豺狗皮	✓		✓	
(6)	赤狐	狐皮	✓			✓
(7)	藏狐	西沙狐皮	✓			✓
(8)	貉	貉子皮	✓			✓
(9)	石貂	扫雪皮	✓			✓
(10)	黄喉貂	黄摇皮	✓			✓
(11)	黄腹鼬	松狼皮	✓			✓
(12)	香鼬	小黄狼皮	✓			✓
(13)	黄鼬	黄狼皮	✓			✓

序号	中名	商品名	用途		国家重点保护	
			毛皮	革用	是	非
(14)	艾鼬	艾虎皮	√			√
(15)	鼬獾	猸子皮	√			√
(16)	獾	獾子皮	√			√
(17)	猪獾	獾子皮	√			√
(18)	水獭	獭皮	√		√	
(19)	大灵猫	江狸皮	√		√	
(20)	小灵猫	香狸皮	√		√	
(21)	果子狸	青皮	√			√
(22)	食蟹獴	石獾皮	√			√
(23)	斑林狸	彪鼠皮	√			√
(24)	荒漠猫	草猫	√		√	
(25)	兔狲	玛瑙皮、海青皮	√		√	
(26)	金猫	芝麻、乌云、红椿、狸豹	√		√	
(27)	豹猫	狸子皮	√			√
(28)	猞猁	猞猁皮	√		√	
(29)	云豹	龟纹豹	√		√	
(30)	豹	豹皮	√		√	
(31)	虎	虎皮	√		√	
(32)	雪豹	荷叶豹	√	√	√	
(33)	野猪	野猪皮		√		√
(34)	马麝	獐子皮		√	√	
(35)	林麝	獐子皮		√	√	
(36)	赤麂	麂子皮		√		
(37)	小麂	麂子皮		√		√
(38)	毛冠鹿	青鹿		√		√
(39)	水鹿	鹿皮		√	√	

序号	中名	商品名	用途		国家重点保护	
			毛皮	革用	是	非
(40)	藏羚	黄羊皮		✓	✓	
(41)	藏羚	山驴皮		✓	✓	
(42)	斑羚	青羊皮		✓	✓	
(43)	岩羊	山羊皮		✓	✓	
(44)	盘羊	山羊皮	✓		✓	
(45)	草兔	草兔皮	✓			✓
(46)	赤腹松鼠	松鼠皮	✓			✓
(47)	长吻松鼠	松鼠皮	✓			✓
(48)	花鼠	松鼠皮	✓			✓
(49)	复齿鼯鼠	飞鼠皮	✓			✓
(50	红白鼯鼠	飞鼠皮	✓			✓
(51)	旱獭	旱獭皮	✓			✓
(52)	普通竹鼠	竹猫皮	✓			✓
	合 计		41	11	23	29

第四节 对人类有益、有害动物

一、对农林业有益的脊椎动物

主要是指捕食危害农林业害虫的动物，或间接有益于农林业的种类。全省估计有 678 种左右，占全省脊椎动物总数的 55%。

四川省两栖动物 88 种，其中有尾目只有 12 种，除大鲵已列为国家二级重点保护外，其余种类均分布较窄，数量较少，益害不显著。无尾目有 76 种（表Ⅸ1—6），占全国无尾目 188 种的 40.4%。大都以农林害虫为食。中华蟾蜍、华西蟾蜍、岷山蟾蜍，广泛分布于四川的西部中、高山区和东部低山区，数量多，主食耕作区的各种昆虫、蜗牛以及其它害虫；泽蛙、沼蛙、黑斑蛙等都是农田的优势种群，分布广、数量多，以各种农林害虫为食。

四川有爬行动物 85 种，与农林业

关系密切的是有鳞目，共 83 种(表Ⅸ 1—7)。占全国有鳞目 354 种的 23.1%，其中蜥蜴类有 25 种。常见的壁虎有多疣壁虎和蹼趾壁虎，多在黄昏和夜间捕食有翅的各种蛾类和其它害虫；草绿龙蜥、丽纹龙蜥、蓝尾石龙子、蜓蜴、北草蜥等的数量不少，捕食林缘、草丛及丘陵等地的各种昆虫。蛇类 58 种，其中分布广，数量多的有黑眉锦蛇、赤链蛇、玉斑锦蛇、锈链游蛇、颈槽游蛇、虎斑游蛇、翠青蛇、乌梢蛇、菜花烙铁头等，都多以危害农林业的鼠类为食。

四川两栖纲 Amphibia　　无尾目 Salientia 动物

表Ⅸ 1—6

(1)	大蹼铃蟾　Bombina maxima
(2)	沙坪无耳蟾　Atympanophrys shapingensis
(3)	宽头短腿蟾　Brachtarsophrys carinensis
(4)	淡肩角蟾　Megophrys boettgeri
(5)	小角蟾　Megophrys minor
(6)	南江角蟾　Megophrys nankiangensis
(7)	峨眉角蟾　Megophrys omeimontis
(8)	棘指角蟾　Megophrys spinatus
(9)	峨眉髭蟾　Vibrissapora boringii
(10)	峨山掌突蟾　Leptolalax oshanensis
(11)	川北齿蟾　Oreolalax chuanbeinesis
(12)	凉北齿蟾　Oreolalax liangbeiensis
(13)	利川齿蟾　Oreolalax lichuanensis
(14)	大齿蟾　Oreolalax major
(15)	峨眉齿蟾　Oreolalax omeimontis
(16)	秉志齿蟾　Oreolalax pingii
(17)	宝兴齿蟾　Oreolalax popei
(18)	普雄齿蟾　Oreolalax puxiongensis

(19) 红点齿蟾 Oreolalax rhodostigmatus

(20) 疣刺齿蟾 Oreolalax rugosis

(21) 无蹼齿蟾 Oreolalax schmidti

(22) 乡城齿蟾 Oreolalax xiangchengensis

(23) 西藏齿突蟾 Scutiger boulengeri

(24) 胸腺齿突蟾 Scutiger glandulatus

(25) 花齿突蟾 Scutiger maculatus

(26) 刺胸齿突蟾 Scutiger mammatus

(27) 平武齿突蟾 Scutiger pingwuensis

(28) 皱纹齿突蟾 Scutiger ruginosus

(29) 圆疣齿突蟾 Scutiger tuberculatus

(30) 华西蟾蜍 Bufo andrewsi

(31) 中华蟾蜍 Bufo gargarizans

(32) 岷山蟾蜍 Bufo minshanicus

(33) 黑眶蟾蜍 Bufo melanostictus

(34) 西藏蟾蜍 Bufo tibetanus

(35) 华西雨蛙 Hyla annectans

(36) 无斑雨蛙 Hyla arboera immaculata

(37) 秦岭雨蛙 Hyla tsingensis

(38) 弹琴蛙 Rana adenopleura

(39) 棘腹蛙 Rana boulengeri

(40) 蜂斑蛙 Rana chevronta

(41) 无指盘臭蛙 Rana grahami

(42) 沼蛙 Rana guentheri

(43) 日本林蛙 Rana japonica

(44) 光雾臭蛙 Rana kuangwuensis

(45) 泽蛙 Rana limnocharis

(46) 绿臭蛙 Rana margaratae

(47) 黑斑蛙 Rana nigromaculata

(48) 双团棘胸蛙 Rana phrynoides

(49) 金线蛙 Rana plancyi

(50) 滇蛙 Rana pleuraden

(51) 隆肛蛙 Rana quadranus

(52) 花臭蛙 Rana schmackeri

(53) 胫腺蛙 Rana schuchinae

(54) 中国林蛙 Rana temporaria

(55) 虎纹蛙 Rana tigrna

(56) 威林蛙 Rana weinigensis

(57) 倭蛙 Nanorana pleskei

(58) 崇安湍蛙 Staurois chunganensis

(59) 棘皮湍蛙 Staurois granulosus

(60) 理县湍蛙 Staurois litanensis

(61) 棕点湍蛙 Staurois loloensis

(62) 四川湍蛙 Staurois mantzorum

(63) 华南湍蛙 Staurois ricketti

(64) 经甫树蛙 Rhacophorus chenfui

(65) 大树蛙 Rhacophorus dennysi

(66) 宝兴树蛙 Rhacophorus dugritei

(67) 洪佛树蛙 Rhacophorus hungfuensis

(68) 斑腿树蛙 Rhacophorus leucomystax

(69) 峨眉树蛙 Rhacophorus omeimontis

(70) 云南小狭口蛙 Calluella yunnanensis

(71)	粗皮姬蛙 Micronyla butleri
(72)	小狐玫姬蛙 Micronyla heymonsi
(73)	合征姬娃 Micronyla mixtura
(74)	饰纹姬蛙 Micronyla ornata
(75)	四川狭口蛙 Kaloula rugifera
(76)	多疣狭口蛙 Kaloula verrucosa

四川爬行纲 Reptilia 有鳞目 Squamata 动物

表Ⅸ 1—7

(1)	裸耳龙蜥 Japalura dymondi
(2)	草绿龙蜥 Japalura flaviceps
(3)	宜宾龙蜥 Japalura grahami
(4)	丽纹龙蜥 Japalura splendida
(5)	四川龙蜥 Japalura szechuanensis
(6)	青海沙蜥 Phryhocephalus vlangalii
(7)	壁虎 Gekko chinensis
(8)	多疣壁虎 Gekko japonicus
(9)	粗疣壁虎 Gekko scabridus
(10)	蹼跣壁虎 Gekko subpalmatus
(11)	石龙子 Eumeces chinensis
(12)	蓝尾石龙子 Eumeces elegans
(13)	大渡石龙子 Eumeces tunganus
(14)	黄纹石龙子 Eumeces xanthi
(15)	蜓蜒 Lygosoma indicum
(16)	长肢滑蜥 Scincella doriae
(17)	拉达克滑蜥 Scincella ladacense
(18)	山滑蜥 Scincella monticola

(19) 康定滑蜥 Scincella potanini

(20) 秦岭滑蜥 Scincella tsinlingensis

(21) 峨眉地蜥 Platyplacopus intermedius

(22) 北草蜥 Takydromus septentrionalis

(23) 白条草蜥 Takydromus wolteri

(24) 脆蛇蜥 Ophisauras harti

(25) 细脆蛇蜥 Ophisauras gracilis

(26) 钩盲蛇 Ramphotyphlops braminus

(27) 蟒蛇 Python molurus

(28) 美姑脊蛇 Achalinus meiguensis

(29) 黑脊蛇 Achalinus spinalis

(30) 钝头蛇 Pareas chinensis

(31) 尖尾两头蛇 Calamaria pavimentata

(32) 黄链蛇 Dinodon flavozonatum

(33) 赤链蛇 Dinodon rufozonatum

(34) 双斑锦蛇 Dinodon bimaculata

(35) 王锦蛇 Elaphe carinata

(36) 白条锦蛇 Elaphe dione

(37) 灰腹绿锦蛇 Elaphe frenata

(38) 玉斑锦蛇 Elaphe mandarina

(39) 横斑锦蛇 Elaphe perlacea

(40) 紫灰锦蛇 Elaphe porphyracea

(41) 黑眉锦蛇 Elaphe taeniura

(42) 翠青蛇 Opheodrys major

(43) 双全白环蛇 Lycodon fasciatus

(44) 黑背白环蛇 Lycodon ruhstrati

(45) 颈棱蛇 Macropisthodon rudis

(46) 黑带游蛇 Amphiesma bitaeniata

(47) 锈链游蛇 Amphiesma craspedogaster

(48) 棕网游蛇 Amphiesma johannis

(49) 八线游蛇 Amphiesma octolineata

(50) 丽纹游蛇 Amphiesma optata

(51) 棕黑游蛇 Amphiesma sauteri

(52) 缅甸游蛇 Rhabdophis leonardi

(53) 颈槽游蛇 Rhabdophis nuchalis

(54) 红脖颈槽游蛇 Rhabdophis subminiata

(55) 虎斑游蛇 Rhabdophis tigrina

(56) 水赤链游蛇 Sinonatris annularis

(57) 乌游蛇 Sinonatris percarinata

(58) 横纹小头蛇 Oligodon multizonatum

(59) 饰纹小头蛇 Oligodon ornatus

(60) 山溪后棱蛇 Opisthotropis latouchii

(61) 颈斑蛇 Plagiopholis blakewayi

(62) 福建颈斑蛇 Plagiopholis styani

(63) 斜鳞蛇 Pseudoxenodon macrops

(64) 花尾斜鳞蛇 Pseudoxenodon stejnegeri

(65) 滑鼠蛇 Ptyas mucosus

(66) 黑头剑蛇 Sibynophis chinensis

(67) 乌梢蛇 Zaocys bhumnades

(68) 黑线乌梢蛇 Zaocys nigromarginatus

(69) 纹花林蛇 Boiga kraepelini

(70) 银环蛇 Bungarus multicinctus

(71)	福建丽纹蛇 Calliophis kelloggi
(72)	丽纹蛇 Calliophis macclellandi
(73)	眼镜蛇 Naja naja
(74)	眼镜王蛇 Ophiophagus hannah
(75)	白头蝰 Azemiops feae
(76)	日本蝮短尾蛇 Agkistrodon blomhoffii
(77)	高原蝮 Agkistrodon strauchii
(78)	尖吻蝮 Dienagkistrodon acutus
(79)	菜花烙铁头 Trimeresurus jerdonii
(80)	山烙铁头 Trimeresurus monticola
(81)	烙铁头 Trimeresurus mucrosquamatus
(82)	竹叶青 Trimeresurus stejnrgeri
(83)	乡城竹叶青 Trimeresurus xiangchengensis

四川的608种鸟类中，绝大多数是农林益鸟，专食、主食、或兼食害虫的约有380余种，占总数一半以上。如鹃形目中的各种杜鹃，鴷形目中的各种啄木鸟，还有夜鹰目、雨燕目中的全部种类以及雀形目中的燕科、山椒鸟科、伯劳科、黄鹂科、卷尾科、河鸟科、鹪鹩科、山雀科、鹎科中的几乎全部种类都以昆虫为主食。鸭科、鸦科中的许多种类也食害虫兼食草籽和城市地下污物。种类多、数量大，分布广，以不同的隼形目和鸮形目鸟类，四川约有44种，以各种鼠类和昆虫为主食。常见的种类有鸢、普通鵟、隼红、斑头鸺鹠、长耳鸮、短耳鸮等，种类数量多，分布广。鸟类中某些种类还有传播花粉种子的作用。如雉科、太阳鸟科和啄花鸟科的鸟类。

四川的哺乳动物中对农林有益的种类，最多的是食虫目和翼手目。四川食虫目共有31种(表Ⅸ1—8)，占全国食虫目59种的52.5%，分布广的有长吻鼩、灰麝 等，它们营地下洞穴生活，夜间活动，以蚯蚓、蠕虫、蚂蚁及多种地下生活的昆虫为食，也吃幼鼠。翼手目在四川省有36种(表Ⅸ1—9)，占全国翼手目90种的40%，最常见的有皮氏菊头蝠、大蹄蝠、普通伏翼等。白天多群栖山洞壁上，黄昏时活动，在飞行中捕食双翅目、鳞翅目等有害昆

虫。此外以鼠类或其它小型兽类为食的动物，有黄鼬、貉、狐、大灵猫、小灵猫等，都在一定程度上有益于农林业。

四川哺乳纲 Mammalia 食虫目 Insectivora 动物

表Ⅸ 1—8

(1)	普通刺猬 Erinaceus europaeus
(2)	大耳猬 Hemiechinus auritus
(3)	小纹背鼩 Sorex bedferdiae
(4)	纹背鼩 Sorex cylindricauda
(5)	小鼩 Sorex minutus
(6)	云南鼩鼱 Sorex excelsus
(7)	陕西鼩鼱 Sorex sinalis
(8)	长尾鼩鼱 Soriculus caudatus
(9)	印度长尾鼩 Soroculus leucops
(10)	川西长尾鼩 Soriculus hypsibius
(11)	小长尾鼩 Soriculus parva
(12)	大长尾鼩 Soriculus salenskii
(13)	康定长尾鼩 Soriculus smithii
(14)	川鼩 Blarinella quadraticauda
(15)	小麝鼩 Crocidura suaveolens
(16)	中麝鼩 Crocidura russula
(17)	灰麝鼩 Crocidura attenuata
(18)	长尾大麝鼩 Crocidura dracula
(19)	短尾鼩 Anourosorex squamipes
(20)	蹼麝鼩 Nectogale elegabs
(21)	喜把拉雅水麝鼩 Chimmarogale himalayica
(22)	四川水麝鼩 Chimmarogale styani

(23)	鼩鼱 Uropsilus soricipes
(24)	多齿鼩鼱 Uropsilus gracilis
(25)	长吻鼹 Talpa longirostris
(26)	峨眉鼹 Talpa grandis
(27)	白尾鼹 Parascaptor leucurus
(28)	长尾鼹 Scaptonyx fusicaudatus
(29)	甘肃鼹 Scapanulus oweni
(30)	树鼩 Tupaia belangeri
(31)	中国鼩 Neotetracus sinensis

四川哺乳纲 Nammalia 翼手目 Chiroptera 动物

表Ⅸ 1—9

(1)	印度假吸血蝠 Negaderma lyra
(2)	马铁菊头蝠 Rhinolophus ferrumequinum
(3)	中菊头蝠 Rhinolophus affinis
(4)	小菊头蝠 Rhinolophus pusillus
(5)	鲁氏菊头蝠 Rhinolophus rouxi
(6)	角菊头蝠 Rhinolophus cornutus
(7)	短翼菊头蝠 Rhinolophus lepidus
(8)	皮氏菊头蝠 Rhinolophus pearxoni
(9)	大耳菊头蝠 Rhinolophus macrotis
(10)	贵州菊头蝠 Rhinolophus rex
(11)	大蹄蝠 Hipposideros armiger
(12)	普氏蹄蝠 Hipposideros pratti
(13)	无尾蹄蝠 Coelops frithi
(14)	须鼠耳蝠 Myotis mystacinus
(15)	西南鼠耳蝠 Myotis altarium

(16)	大鼠耳蝠 Myotis chinensis
(17)	绯鼠耳蝠 Myotis formosus
(18)	长尾鼠耳蝠 Myotis frater
(19)	水鼠耳蝠 Myotis daubentoni
(20)	东方蝙蝠 Vespertilio superans
(21)	日本蝙蝠 Vespertilio erientalis
(22)	大棕蝠 Eptesicus serotinus
(23)	山蝠 Nyctalus noctula
(24)	毛翼山蝠 Nyctalus aviator
(25)	爪哇伏翼 Pipistrellus javanicus
(26)	普通伏翼 Pipistrellus abramus
(27)	灰伏翼 Pipistrellus pulveratus
(28)	南蝙 Ia io
(29)	长翅南蝠 Ia longimana
(30)	宽耳蝠 Barbastella leucomelas
(31)	斑蝠 Scotomaneus ornatus
(32)	大耳蝠 Plecotus aritus
(33)	普通长翼蝠 Miniopterus schreibersi
(34)	金管鼻蝠 Murina aurata
(35)	白腹管鼻蝠 Murina leucogaster
(36)	哈氏彩蝠 Kerivoula hardwickei

二、对农林业有害的脊椎动物

四川约有120种，占四川脊椎动物总数的9.7%。

(一)自然疫源性疾病传染源

四川约有20余种，主要是啮齿目(见表Ⅸ1—10)、翼手目、食虫目和食肉目的一些种类。

钩端螺旋体病 由一组不同血清型的钩端螺旋体所引起的急性传染病，菌体长期从带菌动物的尿中排出。已证实的自然疫源性动物有黑线姬鼠、高山姬鼠等约10种鼠类；食肉目中的

貉、黄鼬；食虫目的四川短尾鼩、灰麝鼩、长吻鼹；兔形目中的草兔；鸟类中的董鸡；爬行类中的乌梢蛇、虎斑游蛇、黑眉锦蛇；两栖类中的沼蛙、泽蛙、黑斑蛙；鱼类中的鲫鱼、黄鳝等。严重流行区为盆西冲积平原、盆中方山丘陵区，其次为盆东平行岭谷区，其传染源都是黑线姬鼠。

立克次体疾病 表现为斑疹伤寒和恙虫热两种疾病。

斑疹伤寒有两类，一类为流行性，病源体为普氏立克次体，虱为主要传染媒介；另一类为地方性，又称鼠性斑疹伤寒，病源体为莫氏立克次体，传染媒介是蚤类。两者的自然疫源性动物都是家畜和多种鼠类。

恙虫热是一种东方立克次体所引起的急性传染病，恙螨是传染媒介，自然疫源性动物是各种鼠类。人、畜被恙螨叮咬而受染。

病毒性急病 流行性出血热系病毒所感染的一种急性传染病，黑线姬鼠为自然疫源性动物。传染方式主要是接触病鼠，四川主要流行区为嘉陵江及渠江的交汇三角区。

狂犬病亦系病毒所感染，主要的自然疫源性动物为鼠、鼬、獾、狐等。四川省的狂犬病发病率和死亡很高，尤以盆地内油菜花盛开的季节发病率为高。家犬常因捕食了病鼠而成为自然疫源性动物之一，从而传染给人。

乙型脑炎系病毒所致，传染媒介为三带喙库蚊，储存宿主我省主要为猪、马等。近来国外已从蝙蝠体内分离出病毒。

(二)直接为害农林业的脊椎动物

在哺乳动物中对农林业为害最严重的是啮齿目和兔形目动物，共72种，其中啮齿目就有60种，居全国第二位。仓鼠科、鼠科、鼠兔科的种类就有47种，数量大，分布广(表Ⅸ1—11)。

四川的哺乳纲 Mammalia 啮齿目 Rodentia 动物

表Ⅸ1—10

(1)	赤腹松鼠 Callosciurus erythaeus
(2)	隐纹松鼠 Aamiops swinhoei
(3)	花鼠 Tamiops sibiricus
(4)	珀氏长吻松鼠 Dremomys pernyi
(5)	红颊长吻松鼠 Dremomys rufigenis
(6)	岩松鼠 Sciurotamias davidianus

(7) 侧纹岩松鼠 Sciurotamias forresti

(8) 喜马拉雅旱獭 Maemota himalayana

(9) 帚尾豪猪 Atherurus macrourus

(10) 豪猪 Hystrix brachyura

(11) 蹶鼠 Sicista conolor

(12) 林跳鼠 Eozapus setchuanus

(13) 普通竹鼠 Rhizomys sinensis

(14) 白花竹鼠 Rhizomys pruinosus

(15) 复齿鼯鼠 Trogopteus xanthipes

(16) 棕足鼯鼠 Petaurista clarkei

(17) 大鼯鼠 Petaurista petaurista

(18) 红白鼯鼠 Petaurista alborufus

(19) 灰鼯鼠 Petaurista leucogenys

(20) 沟牙鼯鼠 Aeretes malanopterus

(21) 飞鼠 Pteromys volans

(22) 黑白鼯鼠 Hylopets alboniger

(23) 巢鼠 Micromys minutus

(24) 大林姬鼠 Apodemus peninsulae

(25) 大耳姬鼠 Apodemus latronum

(26) 龙姬鼠 Apodemus draco

(27) 黑线姬鼠 Apodrmus agraius

(28) 高山姬鼠 Apodrmus chevrieri

(29) 黄胸鼠 Rattus flavipectus

(30) 大足鼠 Rattus nitidus

(31) 黄毛鼠 Rattus losca

(32) 褐家鼠 Rattus norvegicus

(33) 拟家鼠 Rattus furkestanicus

(34) 青毛巨鼠 Rattus bowersi

(35) 小泡巨鼠 Rattus eawardsi

(36) 社鼠 Rattus Niviyenter

(37) 宝兴社鼠 Rattus confueianus

(38) 针毛鼠 Rattus fulvescens

(39) 白腹巨鼠 Rattus coxingi

(40) 川西白腹鼠 Rattus excelsior

(41) 峨眉白腹鼠 Rattus Niviventer andersoni

(42) 小家鼠 Mus musculus

(43) 锡金小家鼠 Mus pahari

(44) 大板齿鼠 Bandicota indica

(45) 攀鼠 Vernaya fuva

(46) 长尾仓鼠 Cricetulus longicaudatus

(47) 洮州绒鼠 Eothenomys eva

(48) 黑腹绒鼠 Eothenomys melanogaster

(49) 昭通绒鼠 Eothenomys eleusis

(50) 大绒鼠 Eothenomys miletus

(51) 玉龙绒鼠 Eothenomys proditor

(52) 绒鼠 Eothenomys chinensis

(53) 西南绒鼠 Eothenomys custos

(54) 松田鼠 Pitymys irene

(55) 根田鼠 Microtus oeconomus

(56) 四川田鼠 Microtus millicens

(57) 沟牙田鼠 Proedromys bedfordi

(58) 四川毛睡鼠 Chaetocand sichuanensis

(59)	中华鼢鼠 Myospalax fontanieri
(60)	罗氏鼢鼠 Myospalax rothschildi

四川哺乳纲 Mammalia 兔形目 Lagomorpha 动物

表Ⅸ1—11

(1)	草兔 Lepus capensis
(2)	灰尾兔 Lepus oiostolus
(3)	藏鼠兔 Ochotona thibetana
(4)	灰鼠兔 Ochotona riylei
(5)	黑唇尔鼠兔 Ochotona curzoniae
(6)	红耳鼠兔 Ochotona erythrotis
(7)	红鼠兔 Ochotona rutila
(8)	川西鼠兔 Ochotona gloveri
(9)	狭颅鼠兔 Ochotona thomas
(10)	间颅鼠兔 Ochotona cansus
(11)	拉达克鼠兔 Ochotona ladacensis
(12)	木里鼠兔 Ochotona muliensis

第五节 水生动物

四川水生动物较丰富，有鱼类200多种，贝类100种，甲壳类200多种，轮虫类100多种。

一、海绵动物

(一)脆针海绵

(Spongilla fragilis) 见于重庆等地。动物体呈片层状群体，生活在缓流的堰河或湖泊，常附于水中石壁、石块、蚌壳等其它物体上，呈片层状分布。

(二)河轮海绵

(Ephydatia fluviatilis) 成都、重庆等地有发现。动物体呈团块状，直径5～12厘米。生活在池塘或缓流的堰河等透明度较高的水体中，群体常固着于石壁、水中石块、树根或其它物体上。

二、腔肠动物

(一)普通水螅

(Hydra vugaris) 全省平原及丘陵地区均有分布。物体呈细长的圆柱形,伸展时长约10毫米。常生活于池沼、稻田或沟渠等常年积水,水草清洁的水体,以基盘附于水藻、荷叶背面,枯叶或其它水生植物茎叶上,以浮游甲壳类或其它小型水生动物为食。在四川早春至晚秋均易看到。

(二)中华桃花水母

(Craspedacusta sinensis) 见于乐山和北碚等地。动物体呈降落伞状,俗称降落伞鱼、桃花鱼等。多生活于封闭性水体,水母体多在早春开始出现,以小型浮游动物为食。

(三)四川桃花水母

(Craspedacusta sichuanensis) 见于都江堰市、青城山等地。多生活于封闭性水体,以小型浮游动物为食。

三、扁形动物

(一)白直口虫

(Stenostomun beucops) 全省各地均有分布。本种为单肠目涡虫中最常见的一种,世界性分布。一般生活于淡水池塘中,动物体细长并能收缩。

(二)东亚三角头涡虫

(Dugesia japonica) 四川各地广泛分布。生活在池塘、小溪、河流等水体,蛰伏于石块下、落叶下、水葫芦根部等处,种群数量有时很大。

四、环节动物

(一)正颤蚓

(Tubifex tubifex) 省内各地都有分布。体长20～30毫米,体宽1毫米左右,可供作人工培养水蚯蚓的蚓种,是鱼类优良的活饵料。通常不进行无性繁殖,生体微红色,泥栖。本种分布广泛,能忍受低溶氧,为水体最严重污染区的优势种。

(二)深栖水丝蚓

(Emndrilus profundicola) 省内各地广泛分布。体长约10～15毫米,体宽0.75毫米。本种亦供作人工培养水蚯蚓的优良蚓种,是鱼类的优良饵料。

(三)苏氏尾鳃蚓

(Brachiura sowerbyi) 体较大,体长可达150毫米以上,体宽1.0～2.5毫米,体呈淡红色至淡紫色。前端体节较长,有3～7个体环。本种分布广,人工培养时生长更好,饵料价值高。

(四)指鳃尾盘虫

(Dero digitata) 省内各地均有分布。单体长50毫米左右,带芽体可达60～120毫米。无眼无吻,体大部分呈血红色。喜栖于静水中,常在水底或水草上分泌膜质小管,体栖管中,头尾伸出,干旱时全身缩入管中,也可弃小管远游他处,喜腐屑较多的肥水。种群

数量很大，亦为人工培养的优良蚓种。

（五）宽身舌蛭

（Glossiphonia lata） 全省分布普遍。成虫体长10～22毫米，宽5～8.5毫米。体略呈卵形，短而宽。背部土黄色，有黑色细点组成的纵纹约8～9行。生活于池塘、沼泽及溪河内，常附于水草及石块上，也常见于河蚌的外套腔中。

（六）淡色舌蛭

（Glossiphonia weberi） 体长3.8～16毫米，宽2～6毫米。体背灰色、灰白色或橙黄色，有5纵列暗棕色斑点，常形成继续的纵纹。生活于各类水体，尤其是萝卜螺生活的地方，常附于水草和石块上，吸食螺类血液。在四川常年繁殖，卵囊附于亲体腹部。

（七）蚌蛭蛭

（Batracobdella kasmia - na） 全省分布普遍。体长8～11毫米，宽3～4毫米。头部显著，体壁较透明，背部隆起，土黄色有6条纵行的栗色斑纹，斑纹并不间断，有横格相连，略成格子状花纹，腹面平坦，灰白色，有72个体环。通常生活在蚌体的外套腔中，也生活在池塘、溪河的石块和水草上。

（八）日本医蛭

（Hirudo nipponia） 省内各地分布广泛。体长30～61毫米，最长可达83毫米，体宽4～8.5毫米。体狭长，略呈圆柱形，前端钝圆，头部宽度不论静止或运动时均无变化，背部黄绿或黄褐色，有5条黄白色纵纹，腹面暗灰或淡黄褐色，无斑纹。体分27节103环，前后两吸盘均发达，口内具三个颚，颚上具细齿，主要吸食人、畜的血液，鱼类、蛙类、蚯蚓甚至其他蛭类也常被其取食。日本医蛭广泛栖居于稻田及渠道，特别是常年积水的田块更多。冬季蛰伏于土中，次年3～4月开始活动，对农事操作者造成危害。

（九）光润金线蛭

（Whitmania lavis） 普遍分布全省。体较大，体长一般32～81毫米，体宽5～12毫米，体背橄榄绿色到棕色，有5条由黄斑组成的纵纹，中间一条较宽，边上两条仅呈淡黄色带状。腹面两侧各有一纵行的黑褐色斑点，腹面还有一些零星的黄褐色斑点，排列不规则。栖息于水田及沟渠中。

五、软体动物

（一）中国圆田螺

（Cipangopaluaina chioensis） 壳高可达60毫米左右，壳宽40毫米左右，贝壳呈圆锥形，有6～7个螺层。壳面呈黄褐色或绿褐色，厚角质，黄褐色。生活在各类淡水水体，四川各地普遍分布。肉可供食用，可作禽、畜的动物性蛋白饲料，也是鱼类的天然饵料。贝壳和肉均可入药。

（二）中华圆田螺

（Cipangopdludina cathayensis） 壳高50毫米左右，壳宽35毫米左

右，壳外形呈卵圆形。有6～7个螺层，壳面呈绿褐色或黄褐色，厣与前种相同。分布、经济价值等均与前种相同。

（三）梨开环棱螺

（Bellamya purificata） 贝壳外形呈梨形，壳高37毫米左右，壳宽25毫米左右。有6～7个螺层。壳面黄绿或黄褐色，厣角质黄褐色。在四川各地普遍分布，各类水体中均可生活，种群数量极大，肉可供食用。肉和壳匀可入药，也是禽、畜和鱼类的优质动物性蛋白饲料。

（四）铜锈环棱螺

（Bellamya aeruginosa） 壳高25毫米左右，壳宽15毫米左右，外形呈长圆锥形，有6～7个螺层，壳面呈铜锈色或绿褐色。本种生活分布及经济价值与前种基本一致。

（五）中国小豆螺

（Bythinella chinensis） 壳高1.6～1.8毫米，壳宽0.6～0.7毫米，呈圆柱形，有4～4.5个螺层。厣为卵圆形淡蓝色薄片，不能拉入壳内。本种生活于缓流水溪内，常附于水中石块或枯枝烂叶下，为斯氏肺吸虫的中间宿主。

（六）泥泞拟钉螺

（Tricula humida） 省内各地均有分布。贝壳小型，略呈长圆锥形，壳高4.5毫米左右，宽1.5毫米左右。有6～7.5螺层，壳表光滑，乳白色。厣为黄褐色角质卵圆形薄片。生活于缓流的小溪、沟渠、稻田以及小河流中，喜群集于水底泥沙中、石块和落叶下面。为四川肺吸虫（Paragonimus-sichuanensis）和团山肺吸虫（P. tuan-shanensis）的中间宿主。

（七）钉螺滇川亚种

（Oncomelania hupensi robert soni） 分布于川西成都、绵竹、安县、大邑、新津、温江、眉山、天全、西昌等51个县（市）。外形变化大，从宽圆锥形到长圆锥形不等，有7～8个螺层，壳高7毫米左右，壳宽3毫米左右，壳面光滑黄褐色或棕黄色。厣为黄色角质薄片。本亚种主要生活在山区及丘陵地带的缓流小溪，山涧及灌溉沟渠和山坡草滩等地。海拔高度多在400～1000米之间，最高可达2300米，是钉螺各亚种中海拔分布最高的一个亚种。为日本血吸虫（Schistosma japon-icum）的中间宿主。

（八）长角涵螺

（Alocinma jongiccrnis） 省内各地都有分布。贝壳较小，外形略呈球形，有3.5～4螺层壳，高可达8.5毫米左右。壳宽6毫米左右，壳面灰白色或黄白色。厣为卵圆形的石灰质薄片。本种在各类淡水体中均能生活。为中华枝睾吸虫（Cionorchis sinesis）的第一中间宿主，也是底栖鱼类的天然饵料。

（九）赤豆螺

（Bithynia fuchsiana） 本种在各

类淡水水体中均能生活，四川各地普遍分布。贝壳小，外形呈宽卵圆锥形，有5个螺层，壳高可达10毫米左右，壳宽7毫米左右，壳面灰褐色，淡褐或棕褐色，光滑。厣为石灰质薄片。亦为中华枝睾吸虫的第一中间宿主，在稻田和小溪河中有时种群数量极大。也是底栖鱼类的天然饵料。

（十）纹沼螺

（Parafossarulus striatulus） 在所有淡水水体都能生活，四川各地普遍分布。贝壳较小，有5～6个螺层，壳高可达9.5毫米左右，壳宽6.5毫米左右，壳灰黄色、淡褐色、褐色或淡灰色，厣为石灰质薄片。亦为中华枝睾吸虫的第一中间宿主。也是人体抢茎棘隙吸虫（Echinochasmus canectlata）的第一中间宿主。可作鱼类的天然饵料。

（十一）方格短沟蜷

（Semisulcospira canecllata） 生长在各淡水水体内，各地普遍分布。贝壳中等大小，外形呈尖长圆锥形，有11～12个螺层，壳高30毫米左右，壳宽9.5毫米左右，壳面黄褐色和有极发达的纵肋，厣为椭圆形黄褐色角质薄片。亦为中华枝睾吸虫和卫氏肺吸虫（Paragonimus wastermani）的中间宿主。可作禽、畜及鱼类的饵料。

（十二）色带短沟蜷

（Semisulcospira mandarina） 本种生活于沟渠、溪河和池塘内，盆西平原广泛分布，为我国特有种，长江流域一带也有分布。贝壳中等大小，外形呈长尖锥形，有8个螺层，壳高27毫米左右，壳宽9毫米左右，壳面呈褐色并略带灰白或灰褐色，厣为黄褐色质薄片。本种为卫氏肺吸虫四川变种（P. W. syechuan var）的中间宿主，也是禽类和鱼类的天然饵料。

（十三）放逸短沟蜷

（Semisulcospira libertina） 多生活于山区丘陵地带的小溪中，分布于宜宾以及大渡河流域。贝壳中等大小，略呈塔锥形，成体一般高20毫米左右，宽11毫米左右，有6～7个螺层，黄褐色，暗褐甚至黑褐色，厣为黄褐色角质薄片。为卫氏肺吸虫主要的中间宿主之一。是鱼类及禽类的天然食料。

（十四）耳萝卜螺

（Radix auricularia） 生活在各类淡水水体中，各地均有分布。壳呈耳状，有4个螺层。壳高22.5毫米左右，宽16.1毫米左右，壳面黄褐色或茶褐色，成体螺层上具有明显的“捶击”凹痕。壳口极大，向外扩张呈耳状。为肝片吸虫（Fasciola hepatica）的中间宿主，也是引起人类皮炎的土耳其斯坦乌毕吸虫（Ornithobilhargia tukestantica）及包氏毛毕吸虫（Trichobilhargia Puoi）的中间宿主。危害鱼类的山村血居吸虫（Sanguinicola shantsuensis）的中间宿主。是禽、鱼的天然

食料。

(十五)椭圆萝卜螺

(Radix swinhoei) 在各类淡水水体中均能生活,各地均有分布。壳呈椭圆形,壳高30毫米左右,宽25毫米左右,有3～4个螺层,壳面淡褐色或褐色。是肝片吸虫、包氏毛毕吸虫、横川伪毕吸虫(Pseudobilhargiella yokogawai)、泡状毛毕吸虫(Trichobilhargia phgsella)等多种寄生人类及禽、畜的吸虫主要的中间宿主。也是禽类及鱼类的天然食料。

(十六)小土蜗

(Galba pervia) 生活范围十分广阔,潮湿的岩壁上均可生活,各地普遍分布。贝壳较小,呈膨胀的卵圆形,壳高12毫米左右,壳宽8毫米左右。有4～5个螺层,壳面呈褐色或淡褐色。亦为多种人畜和禽类寄生吸虫的中间宿主,如肝片吸虫、卷棘口吸虫、反曲棘缘吸虫等。也是禽类及鱼类的天然食料。

(十七)大脐圆扁螺

(Hippeutis umbilicalis) 栖息于小溪、沟渠、池塘、稻田和沼泽地区,各地普遍分布。贝壳小型呈厚圆盘状,直径8毫米左右,壳高2毫米左右,壳质较厚,略透明。有4～5个螺层,壳面呈灰色或黄褐色。为布氏姜片虫、伊族棘口吸虫的中间宿主。还可能是卫氏肺吸虫的中间宿主。

(十八)半球多脉扁螺

(Polyplis hemisphrula) 栖息环境与前一种相似,各地普遍分布。壳呈扁半球形,直径7～9毫米左右,壳高2.5～3.5毫米左右。有4.5～5个螺层。壳面黄褐色或红褐色,有细致的生长线。是寄生人类及禽类多种吸虫的中间宿主,并能危害水生青饲料作物。

(十九)淡水壳菜

(Pimnoperna lacustris) 壳长一般8～30毫米,外形侧观呈压低的三角形,壳面棕褐色、黄绿色或深棕色。主要在流水环境中生活,一般生活在常年最低水线之下,如湖泊、河流、工业水管、水力发电厂的引水沟和管道内均可大量生长,常阻塞管道造成危害。也是鱼类寄生吸虫的前睾近似牛首吸虫(Parabucephalopsis prosorchis)和范泥道佛吸虫(Dollfustremas vaneyi)的中间宿主。可作禽类及底栖鱼类的天然食料。

(二十)圆顶珠蚌

(Unio doualasiae) 贝壳呈长椭圆形。壳长55毫米左右,壳高25毫米左右,壳宽18毫米左右,壳面褐色或黑色。为世界性种,各类淡水水体均可生活。常在沿岸浅水区活动,四川各地普遍分布。种群数量极大,肉可供食用,也可作为禽类的动物蛋白饲料和鱼类的天然饵料。贝壳可作为中药珍珠母。

(二十一)剑状矛蚌

(Panceolaria gladiola) 贝壳外形呈剑状,俗名剪刀蚌或尖尖蚌,壳长可达 127 毫米左右,壳高 28 毫米左右,宽 17 毫米左右,壳面黄褐、灰褐、绿褐或黑褐色,细而规则。广泛生活于各类流水水体中,静水环境也偶有发现。各地普遍分布,种群数量不很大,贝壳可作钮扣和工艺品原料。

(二十二)背角无齿蚌

(Anodonta woodiana) 生活环境极为广泛,流水或静水的各类淡水水体中均有,四川各地分布普遍,种群数量极大。贝壳大型,俗称河蚌。外形呈稍角突的卵圆形,壳长可达 160 毫米左右,壳高 88 毫米左右,壳宽 59 毫米左右。壳面色泽变化大,幼蚌多呈黄绿或黄褐色,成蚌多呈黄褐色或黑褐色。肉可供食用,也是禽、畜及鱼类优质食料,贝壳也可入药,也可供作育珠蚌,所产珍珠可供药用。

(二十三)褶纹冠蚌

(Cristaria Plicata) 生活在河流、池圹、湖泊等水流较缓的水体内,安岳、万源、达县、重庆、蒲江、乐山、新津等地均有发现,数量不大。壳长可达 186 毫米左右,高 96 毫米,宽 58.7 毫米。最大个体,壳长可达 300 毫米,后背部有从壳顶向后逐渐粗大的纵肋或褶纹多条,平均 9.5 条。可供人工育珠,珍珠质量仅次于三角帆蚌。

(二十四)河蚬

(Corbicula fluninea) 生活环境十分广泛,喜流水环境,静水中也可生活,以小流及溪沟中数量最大,各地均有。贝壳外形近于正三角形,壳长 36 毫米左右,高 32.5 毫米左右,宽 19.5 毫米左右,壳面色泽变化大,以棕黄色和黑褐色为多。肉可供食用,可入药,也可作禽、鱼的食料,但是人体及禽类的卷棘口吸虫(Echinostoma revolutum)第二中间宿主。

六、甲壳动物

(一)中华米虾

(Caridina denticulata sinensis) 生活在湖泊、溪沟、池塘和稻田内,各地均有,肉可供食用。体长 20～25 毫米。呈深褐或深绿色,腹部背面有一条宽棕色条纹。

(二)日本沼虾

(Macrobrachium nipponese) 广泛分布,栖居于江河、湖泊、水库和池塘中,也可人工养殖,为主要的食用虾类。个体较大,体长 30～80 毫米。体呈青灰色,间有棕褐色斑点,又名青虾,农民俗称大马虾。常混杂栖居有细螯沼虾(M. superbum)第二步足细小,一般不超过体长,可动指和不动指细而直。

(三)锯齿溪蟹

(Potamon denticulatus) 广泛分布于江河、湖泊、水库、溪沟、稻田、

池塘和山溪中。头胸甲宽略大于长，长35.8毫米左右，宽43.2毫米左右。螯足通常左右不对称。肉可供食。为肺吸虫的中间宿主。

七、鱼 类

(一)四川鱼类的组成

四川鱼类资源十分丰富，种类繁多。已知鱼类240种，隶属鲟形目、鳗鲡目、鲤形目、鲶形目、鲑形目、鲈形目、颌针鱼目、合鳃目和鳉形目等9目21科。除中华鲟、鳗鲡和九州鳟3种江海洄游性鱼类外，均为淡水鱼类，占全国淡水鱼类总数的30%，占长江水系鱼类的90%左右。我省淡水鱼类种数，仅次于云南省，居全国第二位(1988年)。

鲤形目鱼类189种，占全省鱼类总数的78.75%，是四川鱼类的主要类群，分属胭脂鱼科、鲤科、鳅科和平鳍鳅科。其中鲤科143种，占全省鲤形目鱼类的75.66%(占全省鱼类总数的59.59%)。主要的有胭脂鱼①(Myxocgprinus asiaticus)、宽鳍(Zacco platgpus)、成都鱊(Z. chegtai)、马口鱼(Opsariichthgs biodans)、稀有鮈鲴(Gobiocypris rarus)、中华细鲫(Aphyocyris chinensis)；青鱼(Mylopharyngodon piceus)、鲹(Luciobrama macrocephalus)、草鱼(Ctenopharyngon idellus)、洛氏鲅(Phoxnus lagowskii)、赤眼鳟*(Sgualiobaxhus curriculus)、鱎*(Ochetobius elongatus)、鳤*(Elopichthys bambusa)；银飘鱼(Pseudolaubuca sinensis)、寡鳞飘鱼(P. engraulis)、四川华鳊△(Sinibrama changi)、华鳊(S. wui)、多鳞华鳊(S. wui potylepis)、黑尾近红鲌△(Ancherythroculter nigrocaudo)、短鳍近红鲌(A. wangi)、高体近红鲌(A. kurematsai)、半鳘△(Hemicalterella sauvagei)、西昌白鱼△(Anabarilius liui)、似鲚鱼(Toxabramis swinhonis)、鳘(Hemiculter leucisculus)、黑尾鳘(H. nigomarginis)、油鳘(H. bleeker)、南方拟鳘(Pbeudohemi culter dispar)、红鳍鲌(Culter erythroptorus)、翘咀红鲌(Erythnroculter ilishaeformis)、蒙古红鲌*(E. mongolicus)、尖头红鲌(E. oxycephalus)、青梢红鲌(E. dablyi)、拟尖头红鲌*(E. oxycephaloides)，鳊*(Parabramis pekinensis)、鲂*(Megalobrama terminalis)；银鲴*(Xenocypris argentea)、黄尾鲴*(X. davidi)、宜宾鲴*(X. fangi)、云南鲴(X. yunnanensis)、四川鲴△(X. szechuanensis)、细鳞斜颌鲴*(X. microlepis)、圆吻鲴(Distoechodon tumirostris)、似鳊(Pseudo-

① 鱼类名称后标有"★"符号的为四川特产鱼类；标有"*"的为主要经济鱼类；标有"△"的为小型特产鱼类。

brama simoni)、中华鳑鲏(Rhodeus sinesis)、高体鳑鲏(R. ocellatus)、彩石鳑鲏(R. lighti)、大鳍鱊(Ach－eilognathus macropterus)、峨眉鱊*(A. ometensis)、越南鱊(A. tonkinensis)、兴凯鱊(A. chankaensis)、短须鱊(A. barbatus)、寡鳞鱊(A. hypselonotus)、无须鱊(A. gracilis)、彩副鱊(Paracheilognathus imberb－is)；刺鲃(Spinibarbus hollamdi)、中华倒刺鲃★(S. siensis)、鲈鲤★(Percocypris pingi)、宽口光唇鱼(Acros－socheilus monticola)、云南光唇鱼*(A. yunnanensis)、多鳞铲颌鱼(Varicorhinus macrolepis)、粗须铲颌鱼(V. barbatus)、白甲鱼*(Varicorhinus (0) simus)、四川白甲鱼(V. angustistomatus)、小口白甲鱼(V. (0) lini)、珠江卵形白甲鱼(V. (0) ovalisrhomboides)、稀有白甲鱼(V. rarus)、短身白甲鱼△(V. (0) brevis)、瓣结鱼(Tor brevifilis)；华鲮★(Sinilabeo rendahli)、湘华鲮(洞庭华鲮)(S. tungting)、泸溪直口鲮(Rectoris luxiensis)、变形直口(S. fungling)、泸溪直口鲮(Recforis luxiensis)、鲮(R. mufabilis)、泉水鱼★(Semilabeo prochilus)、墨头鱼★(Garra pingi)、云南盘鮈(Diseogobio yunnanensis)；唇鲭(Hemibarbus labeo)、花鲭(H. maculafus)、似鲭鱼(Belligobio nummifor)、彭县似鲭(B. pengxianensis)、麦穗鱼(Pseudorasbora parva)、华鳈(Sarcocheilichfhys sinensis)、黑鳍鳈(S. nigripinnis)川西黑鳍鳈△(S. nigripinnis davidi)△、小鳈(S. pavus)、江西鳈(S. Kia－ngsiensis)、嘉陵颌须鮈(Gnafhopogon herzensfeini)、短须颌须鮈(G. imberbis)、银鮈(Squalidus argenfafus)、西湖银鮈(S. Sihuenis)、点纹银鮈(S. wolferstorffi)、铜鱼*(Coreius heferodon)、圆口铜鱼★(C. guichenoti)、吻鮈*(Rhino obio typus、圆筒吻鮈)*(R. cylindricus)、长鳍吻鮈*(R. ventralis)、湖南吻鮈(R. hunanensis)、裸腹片唇鮈(Plafysmacheilus nudivenfris)、片唇鮈(P. exiguus)、棒花鱼(Abbottina rivularis)、钝吻棒花鱼△(A. obtusirosfris)、乐山小鳔鮈(Micophysogobio kiatingensis)、福建小鳔鮈(M. fukinesis)、似鮈(Pseudogobin vaillanti)、蛇鮈(Saurogobio dabryi)、长蛇鮈(S. dumerici)、光唇蛇鮈(S. gymnocheilus)；中华裂腹鱼(Schizothorax sinensis)、细鳞裂腹鱼★(S. chongi)、长丝裂腹鱼★(S. dolichonema)、齐口裂腹鱼★(S. prenati)、短须裂腹鱼★(S. wangchiacgii)、昆明裂腹鱼★(S. grahami)、异唇裂腹鱼★(S. heterochilus)、重口裂腹鱼★(S. daidi)、长须裂腹鱼★(S. lingibarbus)、四川裂腹鱼★(S. kozlovi)、厚唇裂腹鱼(S.

zabrosus)、宁蒗裂腹鱼(S. (R) ninglangensis)、小口裂腹鱼(S. micorostoma)、隐鳞裂腹鱼*(S. cryfolepis)、裸腹重唇鱼*(Uiptychus ptychobarbus kaznakovi)、厚唇裸重唇鱼*(Gymnodiptychus pachychei-lus)、松潘裸鲤*(G. eckloni)、高原裸鲤(G. waddelli)、黄河裸裂尻鱼*(Schizopygopsis pylzovi)、软刺裸裂尻鱼*(S. microtomus)、大渡裸裂尻鱼*(S. malacqnthus)、嘉陵裸裂尻鱼*(S. kialingensis)、骨唇黄河鱼*(Chuanchia labiosa)、极扁咽齿鱼*(Plafypharodon exfremus)、小头高原鱼(Herzensioinia microcephalus);岩原鲤*(Brocypris rabaudi)、鲤*(Cypris carpio)、鲫*(Carassius aurafus);鳙(Aristichfhys nobilis)、鲢(Hypophfhalmichfhys molifrix);短身鳅(Gobiobotia abbreviata)、南方长须鳅(G. meridionalis)、宜昌鳅(G. lchangensis)、异鳔鳅(G. bouleri)、裸体鳅(G. nudicorpa)。鳅科33种:红唇薄鳅(Paracobitis variegafus)、短体副鳅(P. potanini)、横纹条鳅(Neemacheilus fasciolat-us)、代氏山鳅(Oreias dabryi)、粗壮高原鳅(Triplophysa robusfa)、梭形高原鳅(T. (T) lepfosoma)、黄河高原鳅(T. pappenheimi)、似鲶高原鳅(T. silurolis)、短尾高原鳅(T. brevicanda)、斯氏高原鳅(T. sfolicakae)、细尾高原鳅(T. sfenura)、昆明高原鳅(T. grahami)、东方巩B斯高原鳅(T. kungessana orientalis)、硬刺高原鳅(T. scleropfera)、拟硬刺高原鳅(T. pseudoscleropfera)、安氏高原鳅(T. anglei)、小鳔高原鳅(T. microphysa)、布氏高原鳅(T. bleekeri)、黑体高原鳅(T. obscura)、中华沙鳅(Botia superciliaris)、宽体沙鳅(B. reevesae)、花斑副沙鳅(Parabotia fasciata)、双斑副沙鳅(P. nimaculata)、长薄鳅(Lepfobotia elongafa)、紫薄鳅(L. taeniaps)、薄鳅(L. pellegrini)、汉水扁尾薄鳅(L. hansuiensis)、红唇薄鳅(L. guilinensis)、小眼薄鳅(L. microphfha)、中华花鳅(Cobitis sineisis)、泥鳅(Misgurnus anguillicaudafus)、大鳞副泥鳅(Paramisgurnas dabryanus);平舟原缨口鳅(Vanmanenia pingchowensis)、似原吸鳅(Paraprotomyzon multifasciatus)、侧沟爬岩鳅(Beaufortia liui)、四川爬岩鳅(B. szechuanensis)、犁头鳅(Lepturichfhys fimbrata)、西昌华吸鳅(S. sichangensis)、峨眉后平鳅(Mefahomaloptera omeiensis)。

鲶形目27种,占全省鱼类种数的11.25%。分属鲶科如大口鲶*(Silurus meridionalis)和鲶*(S. asotus),鲿科(鮠科)、钝头鮠科和鮠科。鲿科有18种,如黄颡鱼(Pseudobagrus fulvidraco)、长须黄颡鱼(P.

vachelli)、光泽黄颡鱼(P. nitidus)、长吻鮠(Leiocassis longirostris)、粗唇鮠*(L. crassilabris)、叉尾鮠(L. tenuifurcafus)、纵带鮠(L. argentivittatus)、乌苏拟鲿(P. ussurien - sis)、长臀鲿(P. analis)、切尾拟鲿(P. fruncatus)、凹尾拟鲿(P. ussuriensis)、细体拟鲿(P. pratti)、短尾拟鲿(P. brevicaudatus)、峨眉拟鲿*(P. omeihensis)、条纹拟鲿(P. taeniatus)、圆尾拟鲿(P. tenuis)、大鳍鳠*(Hemipagrus macropterus)。钝头鮠科有4种：缘鮡△(Liobagrus margintus)、金氏鮡△(L. kingi)、黑尾鮡△(L. nigricauda)、拟绿鮡△(L. marginatoides)。鮡科有7种：宽鳍纹胸鮡四川亚种△(Glyptothorax fukiensis punctatus)、中华切胸鮡(G. sinense)、青石爬鮡△(Euchilogani davidi)、黄石爬鮡△(E. kishinouyet)、中华鮡(Pareuchiloglanis sinensis)、前臀鮡(p. anteanatlis)、短鳍兰坪鮡(P. feae myzostoma)。

鲈形目16种，占全省鱼类的6.67%。其中鳜科5种：鳜(Siniperca chuatsi)、大眼鳜(S. kneri)、斑鳜(S. scherzeri)、长身鳜(Coreosiniperca roulei)、漓江少鳞鳜(Coreoperca loona)。鰕虎鱼科7种：子陵栉鰕虎鱼(Clenogobius giurinus)、粘皮栉鰕虎鱼(C. myxodermus)、褐栉鰕虎鱼(C. brunneus)、四川栉鰕虎鱼(C. szechuanensis)、波氏栉鰕虎鱼(C. cliffordpopei)、成都栉鰕虎鱼(C. chengtuensis)、神农栉鰕虎鱼(C. shennoqgensis)。塘鳢科仅黄蚴鱼(Hypseleotris swinhonis)1种。斗鱼种有歧尾斗鱼(Macropogus opercularis)、圆尾斗鱼(M. chinensis)2种。鳢科仅乌鳢(Channa argus)1种。

鲟形目3种，占全省鱼类种数的1.25%。即鲟科的中华鲟*(Acipenser sinensis)、达氏鲟*(A. dabryanus)和白鲟科的白鲟*(Psephurus gladius)。

鳗鲡目有鳗鲡(Anguilla japonica)1种。

鲑形目仅虎嘉鱼*(Hucho bleeke - ri)1种。

颚针鱼目仅近年发现九州鳉(Hemiramphus kurumeus)1种。

合鳃目仅黄鳝(Monopterus alb - us)1种。

鳉形科目有鳉科的青鳉(Oryzias latipes)和胎鳉科的食蚊鱼(Gambusia offinis)2种。

(二)四川鱼类区系和分布

在已知的240种鱼类中，长江水系分布的鱼类共226种，占全省鱼类的94.16%，计有9目21科；属黄河水系的黑河和白河，仅有鱼类14种，占5.83%，分隶1目2科。长江水系各主要支流鱼类种数，川江干流141种，乌江下游123种，嘉陵江水系153种，沱江97种，岷江水系160种，金沙

江水系 151 种，省境汉江水系（任河）39 种，沅江水系（酉水系）85 种。

四川鱼类区系组成十分复杂，大致由 7 个区系复合体组成：

中国江河平原区系复合体 包括草、青、鲢、鳙、鳜、鲚、鳍、鲴属、近红鲌属、盔条属、鲂属、鳊属、飘鱼属和铜鱼属等，约计 88 种，占四川鱼类种数的 36.6%。广布于川东盆地各类水系，多是川江干流和各大支流下游江段的主要渔业对象。

中亚高原山区区系复合体 该类群包括鲤科的腹鱼亚科和鳅科的条鳅鱼类，约计 44 种，占四川鱼类的 18.3%。多数种类集中分布在川西高原山区，省境黄河水系的鱼类全由该复合体组成；长江水系各河中，金沙江和雅砻江的种类最多，且遍布全江。其余各江仅有少数广布种在支流上游分布。

南方热带区系复合体 包括鲶形目鲿科、鲤科的鲃亚科的一些种类以及斗鱼、塘鳢鰕虎、黄鳝、乌鳢等 59 种，占全省鱼类的 24.58%。该复合体鱼类，原产南岭以南各水系，扩展分布至长江水系，多数分布于川东盆地区的江河及附属水体。

南方山区（中印山区）鱼类区系复合体 包括鲅科、钝头鮠科、平鳍鳅科、墨头鱼等热带山区和亚热带山区急流中生活的代表种，约有 24 种，占四川鱼类总数的 10%左右。主要分布于盆周山区和横断山脉的东南缘。其中体型较大的种类，主要分布在溪河中下游；体型较小的种类，多具适应急流栖息的特化结构。鲅科鱼类可分布到海拔 4000 余米的高原地区。

北方山区区系复合体 仅有虎嘉鱼和洛氏鲟 2 个代表种，分布区狭窄，前者仅见于岷江、大渡河上游；后者分布于嘉陵江上游、乌江支流等局部地区水体，仍保持北方山区鱼类的喜冷性。

古代第三纪区系复合体 包括胭脂鱼、鲤、鲫、鲶类、泥鳅、鳜鱼等，约计 24 种，占四川鱼类种数的 10%。它们和中国江河平原类群及南方山区类群同域分布。广泛分布于盆地区内各类水系，有的种类扩展到盆周低山地带。

北方平原鱼类区系复合体 四川只有中华鲟、达氏鲟和白鲟 3 种。主要分布在长江干流和金沙江下游。偶尔进入嘉陵江、乌江、岷江等支流下游。

四川鱼类区系主要由中国东部江河平原性鱼类、古代第三纪鱼类及南方热带平原性鱼类组成，共有 150 余种，混杂分布于东部盆地内各类水系中，是川江及各大支流下游的优势种群。加上中亚高原山区鱼类、中印山区鱼类、北方山区鱼类等类型。在鱼类分布上具有东、南、西、北各方鱼类混杂的过渡性，同时跨越古北界和东洋界两个动物地理区界。

（三）主要经济鱼类

在 240 种江河鱼类中，经济价值

较大的鱼类有70余种。

鲤 又名鲤鱼、鲤拐子。广泛分布于全省主要江河的干支流及水库、池塘等水域。鲤鱼生长快，食性杂，性成熟早，适应性强，怀卵量大，种群增长快，资源丰富，江河产量稳定，约占四川江河产量的30～40%，嘉陵江占45%(1978)，是江河主要捕捞对象和塘库传统养殖鱼类。

铜鱼 又名尖头棒、尖头水密水、假肥沱、竹鱼。主产于长江干流、金沙江下游、嘉陵江和乌江干游，岷江、沱江下游亦有分布。铜鱼为含脂量高的上等经济鱼类，又是种群数量较大的丰产性鱼类，是主要捕捞对象，历年占长江干流渔获量的30～40%。1981年葛洲坝水利工程截流后，阻隔坝下幼鱼上溯，川江铜鱼数量下降。

南方大口鲶（Silurus saldatovi meridionalis） 又名河鲶、大河鲶、鲶巴郎、鲶胡子。广泛分布于长江干流、金沙江下游、岷江、沱江、嘉陵江水系及其支流中下游，个体属大型上等优质经济鱼类，最大个体重30～65公斤。占嘉陵江渔获量的8%(1978)。具有生长快、价值高、适应性强等优点，西南师范大学生物系开展人工繁殖(1983)和驯化获得成功(1986)。

鲶 又名土鲶、小河鲶、小鲶巴郎、土鲢鱼。广泛分布于长江干支流及附属沟渠、堰塘，尤以支流数量较多。鲶鱼适应性强、种群数最大，是支流静水水体的主要渔业对象之一。

白甲鱼 又名白甲、毛白甲、山白甲。广泛分布于长江干流及主要支流中下游。个体可达5公斤以上，产量较多，约占长江上游支流渔产量2～10%。

鳘 又名石扁头、大鳍鳘。广泛分布长江干支流，为我省常见重要经济鱼类，常见个体0.2～0.5公斤，最大个体可达3～8公斤。平均含肉率80.66%。种群数量较大。

鲫 又名鲫壳。广布于全省江河干支流及稻田、池塘、水库等。鲫鱼食性杂，耐低氧，为池塘、水库、稻田的养殖对象。

拟尖头红鲌 又名鸭嘴红梢、鸭嘴。广布于长江干流及主要支流中下游，曾是长江主要经济鱼类，近年产量锐减，仅嘉陵江干流中游种群数量较大，占渔获量的3.3%(1978)。此外尚有翘嘴红鲌、蒙古红鲌、黑层近红鲌等。

鲂 又名乌鳊、三角鳊、三角鲂。广泛分布于四川盆地主要水系及支流水库，是四川江河优质鱼类之一。近年江河产量锐减，仅在局部支流(如渠江)稍多。在部分水库已形成一定种群，成为捕捞对象。

鳊 又名鳊鱼、草鳊。别名长春鳊。广布于长江干、支流水系，数量日趋稀少。属优质经济鱼类。

细鳞斜颌鲴(Xenocypxis mic—

rolepis） 又名黄片、繁子。广泛分布于我省长江干、支流中下游，个体最大可达 4～5 公斤，常见者 0.5～1.0 公斤。是池塘水库搭配混养的良种，在省内已开始育苗推广养殖。

宜宾鲴 又名方氏鲴、红尾繁、红尾。广布于四川长江干流、岷江、沱江及嘉陵江水系。为四川特有种，尤以嘉陵江的一、二级支流中，筑坝后的渠化河段为多。此外尚有黄尾密鲴、银鲴。

吻鮈 俗称秋子、白鲢。圆筒吻鮈，俗名红鲢、别名德氏吻鮈。长鳍吻鮈，俗名土耗儿。三种吻鮈均栖息江河底层，喜流水石质环境，摄食摇蚊幼虫、毛翅目幼虫等水生昆虫。是我省常见经济鱼类。

唇鳄 俗称沙狗、土风鱼、重唇鱼。广布于长江干、支流，盆周山地支流上游冷水河段，个体较大，数量较多。为重要食用鱼类。

云南光唇鱼 俗名金虾儿、红尾子。分布金沙江、乌江、岷江及支流中、上游。为我省特产经济鱼类。

鲥 俗名鳊棒。曾广泛分布于长江干、支流，大型水系亦有分布。大型经济鱼类，最大个体可达 40～50 公斤。目前江河数量已很稀少，仅在局部支流可见。

鲚 俗名马老鲚、鸭嘴鲚。别名尖头鲚。分布于长江干流、嘉陵江、岷江和金沙江下游水系。为四川大型经济鱼类之一，最大个体可达 50 公斤。目前已极稀少，处于濒危状态。

鳤 俗称标杆、刁杆、水鲻杆。广泛分布于长江干流及支流下游。目前江河中数量极为稀少。

赤眼鳟 俗称红眼棒。分布四川盆地各水系，曾为四川江河重要经济鱼类。近年数量较少，仅在支流小溪可见。

（四）四川特产鱼类

●在我省江河分布的特产珍稀鱼类，共计约有 80 余种。主要有：

白鲟（见前重点保护动物）。

中华鲟（见前重点保护动物）。

达氏鲟 俗名沙腊子、黄鲟鱼、癞子鱼，别名长江鲟。具有体表粗糙、鳃耙三角形薄片状，鳃耙数 33～54 等特征，易与中华鲟相区别。是我国鲟科鱼类中的淡水定居性鱼类，属我国特产。分布于长江、金沙江和盆地内各大支流下游。最大个体可达 50 公斤以上。重庆长寿湖水产研究所塘移养驯化已获成功。同时将中华鲟和达氏鲟杂交成功。

胭脂鱼 亦名亚洲胭脂鱼。俗名黄排、血排、粉排、青胴。是一种大型珍贵经济鱼类。最大个体重量可达 40 多公斤。天然资源较为稀少。该鱼是胭脂鱼科分布在亚洲唯一的一种，极其珍贵。我省内塘移养驯化成功。

长吻鮠 俗名肥沱、江团、鳄鱼。是鮠类中个体最大的种。主产长江干流及金沙江、岷江、沱江下游，嘉陵江中

下游和乌江下游。长吻鮠是我国名贵经济鱼类，是四川名贵优质水产品。其鳔厚含胶质，为名肴鱼胶。1980年以来，西南师范大学等单位开展了人工池塘静水条件下养殖和鱼苗培育试验获得成功。

虎嘉鱼 (Hucho bleekeri) 亦名布氏哲罗鲑，俗名猫子鱼、长鱼。仅分布于岷江、大渡河、青衣江和嘉陵江上游支流的局部河段。属珍贵食品。生长迅速，最大个体可达40公斤。天然产量已极稀少，属濒危珍稀鱼类。虎嘉鱼是源于海洋而定居四川淡水河流的，是世界鲑科鱼类中少有的"陆封型"淡水定居种，分布区狭窄。

圆口铜鱼 俗名水鼻子、肥沱、方头水密子、麻花鱼(幼鱼)。别名任氏铜鱼。主要分布于长江干流及金沙江、岷江、嘉陵江、乌江等支流下游，为长江上游的主要经济鱼类，又是四川特产种类之一。历来是我省鱼类的佳品，具有很高的经济价值。

墨头鱼 又名墨鱼、木钻子、马棒鱼、鲊鱼(《本草纲目》)、东坡墨鲤、东坡鱼。终年生活在山溪急流冷水性河段，主产于岷江及支流，金沙江及支流雅砻江、安宁河，乌江及支流。长江干流偶有发现。为我省珍贵经济鱼类之一，又是产区主要经济鱼类。

泉水鱼 俗称油鱼。分布于金沙江及支流、岷江和乌江及支流，长江干流和嘉陵江下游偶有发现。该鱼栖息山溪支流，因含脂量高号称油鱼，是产区重要优质食用鱼类，属我省特产。

鲈鲤 俗称花鱼、江鲤(马边)、江鲴(雅安)、花春(彭水)，别名秉氏鲈鲤。主要分布金沙江及支流雅砻江、安宁河、西宁河，岷江及支流青衣江、大渡河、马边河，乌江下游及支流。是我省特产大型经济鱼类。最大个体可达30～40公斤。常栖于洞穴。目前数量稀少，处于濒危状态。

岩原鲤 俗名岩鲤巴、岩鲤、黑鲤、鲊鱼。广泛分布于长江、金沙江、岷江、沱江、嘉陵江水系干支流下游，乌江下游及支流。为四川特产优质经济鱼类，属四川上等鱼品之一，是江河渔业的主要捕捞对象。天然产量不大，是移养驯化对象。

中华倒刺鲃 俗名青波、青板、黑岩鲤(黔江)。广泛分布于长江干流及四川盆地各大支流。是我省特产重要经济鱼类。生长较快，成熟早，繁殖力强。

华鲮 俗名青龙棒、青鳙、红鲮子、桃花棒，别名野鲮。分布长江干流、盆地各水系。是我省特产主要经济鱼类。生长较慢，但数量较多，最大个体可达40公斤。

齐口裂腹鱼 又名齐口细鳞鱼、红甲鱼、齐口、刨口、嘉鱼、洋鱼(乐山)。主要分布岷江、大渡河中上游峡谷河段；青衣江雅安以上。盆周山区支流上游亦有分布。为我省特产经济鱼类，著

名“雅鱼”的一种，最大个体 5～8 公斤。该鱼是山区重要渔业对象。

软刺裸裂尻鱼 俗名土鱼。属高山冷水性栖鱼类。分布金沙江和雅砻江水系上游干支流。为四川特产鱼类。个体一般 0.2～0.5 公斤，最大可达 4～5 公斤，数量很多，是产区重要经济鱼类。鱼卵有毒。

嘉陵裸裂尻鱼 又名冷水鱼。为高山冷水性鱼类。见于嘉陵江上游支流白龙江的上游段。为四川特产鱼类。

松潘裸鲤 俗名冷水鱼。分布岷江上游的峡谷河段，为四川特产鱼类。

花斑裸鲤 俗名大嘴巴鱼、大嘴花鱼、花精。为高原冷水性鱼类。分布省境的黄河支流，数量较多，为产区重要经济鱼类。

厚唇裸重唇鱼 俗名厚唇花鱼、麻鱼。别名厚唇重唇鱼。为高原宽谷冷水性鱼类。分布雅砻江水系上游支流和黄河水系省境支流，是我省同时分布在长江水系和黄河水系的唯一裂腹鱼类。

裸腹重唇鱼 俗名花鱼。属高山峡谷冷水性鱼类，分布金沙江水系，为四川特产种，是产区食用鱼类。

骨唇黄河鱼 俗名大嘴鲤鱼、鲤精。见于阿坝州的黑河、白河及支流。为产区重要食用鱼类。

极扁咽齿鱼 俗名小嘴巴、鲤鱼、草地鱼。见于阿坝州黑河、白河及支流。个体大，数量多，为省境内黄河特产种，当地重要渔业对象。

第六节 农、林、仓库害虫和医学昆虫

一、主要农、林害虫

四川省农业害虫及其天敌资源调查组 1980～1982 年已查明我省水稻害虫 210 种，小麦害虫 132 种，玉米害虫 171 种，青稞害虫 36 种，甘薯害虫 70 种，棉花害虫 147 种，甘蔗害虫 171 种，茶树害虫 166 种，油菜害虫 45 种，柑桔害虫 263 种，梨、苹果害虫 354 种，龙眼、荔枝害虫 43 种，芒果害虫 41 种，蔬菜害虫 268 种。总计 1111 种，其中昆虫 1090 种，分属 10 目，117 科；螨类 6 科、21 种。又据四川林科所田泽君在《四川森林害虫地理分区的初步研究》一文，我省森林害虫 1417 种，分属 10 目、159 科。

（一）螨类

身体分为头胸部和腹部两部分。体型微小，约在 0.25～0.7 毫米之间，体色黄、红、紫红等色，故俗称红蜘蛛。

柑桔全爪螨（Panonychus cifri）

全省各柑桔产区都有分布。成虫体表有 6 横列疣状小突起。成虫、幼虫均吸

食柑桔的叶片、果实和嫩茎的汁液，尤以叶片受害最重。一年发生12～15代，无明显的越冬现象，一般春季高温干旱时常猖獗成灾。

六点始叶螨 (Eofefranychus sexmaculatus) 见于长江流域、盆中、低山、深丘谷地及浅丘陵地区28个县市。成虫体橙黄，体背有毛排成六列，是油桐主要害虫之一，亦危害柑桔。一年发生17代左右，6月下旬至7月上旬为危害盛期。

砂叶螨 (Tefranychus cinnabarinus) 全省各地分布广泛，成虫两侧各有一长条形深色斑。主要危害棉花、豆类、瓜类、玉米、甘薯、辣椒等作物。一年发生18代以上，在棉内4月中、7月中和8月下旬各形成一次虫口高峰。十月下旬以后，以雌虫在野苕子、小旋期花、豌豆、胡豆等植物上越冬。

柑桔锈瘿螨 (Phyllocoptes oleivorus) 分布于各柑桔产区。成虫体呈楔形，头吻常缩入背板下。成虫、幼虫主要危害柑桔果实，一年发生20代左右，8月活动最甚。

(二)稻飞虱

体长约4～5毫米，头小、头顶向前突出，有9种，如稻褐飞虱(Nilaparvata lugens)、灰飞虱(Laopelphax striatellus)和白背飞虱(Sogatella furcifera)等。为水稻主要害虫之一。全省各地均有分布，而以盆地边缘半山区水稻受害最重，酉阳、秀山、黔江、彭水为常灾区。1966、1969、1972、1974年曾在全省大规模发生。据1974年涪陵地区10个县统计，损失黄谷3500～5000万公斤。一年发生6～7代，7～8月常暴发危害。

(三)稻叶蝉

省内各地均有发生，有20余种，以黑尾叶蝉 (Nephotehix cincticeps)、白翅叶蝉 (Thaia rubignosa)等数量最多，且常和飞虱混合发生。严重影响产量。以酉阳、秀山、彭水、渡口、米易为常灾区，一年发生4～6代。成虫在绿肥田、茭白、小麦及禾本科杂草上越冬。

(四)梨黄粉蚜

(Aphanostigma iakusuiensis)雌成虫草绿色。触角3节，无腹管。为梨树重要害虫之一，以卵在树皮裂缝、裂皮及枝上的残附物中越冬。见于金川、汉源、雅安等20余县市。金川梨果受害率达40～50%。

(五)蚜虫

体长0.8～2.8毫米。

麦长管蚜 (Maceosiphum granarium) 见于全省各地。主要危害小麦、大麦、燕麦，是麦类作物穗期的主要害虫。一年发生10多代，从麦苗期开始迁入麦田，到抽穗后发展到高峰。

危害麦类作物的蚜虫还有**麦无网长管蚜**(Acyrthosiphon dirhodum)(炉霍、道孚)，**麦二叉蚜**(Schiyaphis graminum)(甘孜)。

棉蚜 (**Aphis** gossypii) 全省各棉区均有发现。危害棉花、瓜类、大豆、木棉、马铃薯等280多种植物。一年发生20～30代，在棉田内常形成3次虫口高峰：4月下旬至5月上旬在棉田内出现"初发期"；5月下旬至6月上中旬，形成"高峰期"；6月中旬以后，若温度适合则形成"伏蚜"。

桔蚜 (Toxoptera citricidus) **桔二叉蚜** (T. aurantii) 发生于全省各柑桔产区。主要危害柑桔，此外还危害梨、桃、柿、花椒、茶等作物。一年发生20余代。

梨二叉蚜 (Toxoptera pivicola)

梨大蚜 (Pyrolachnus pyri) 见于西昌、成都、奉节、简阳、万县、泸县、南川、蓬溪、苍溪等县。一年发生10余代，11月开始产卵，在梨树芽腋内越冬。

甘蔗棉蚜 (Ceratovacuma lanigera) 分布于全省各蔗区。主要危害甘蔗。一年发生20余代，以8～11月虫量最大，危害最重。成虫在巴茅等植物上越冬。米易等蔗区受害较重。如1981年米易甘蔗受害面积达80%。

菜缢管蚜(萝卜蚜) (Lipaphis erysimi) 见于全省各地。主要危害白菜、萝卜、甘蓝等十字花科蔬菜及茄、马铃薯等作物，还传播榨菜缩叶病和白菜病毒病。一年发生20余代，以2月和10～11月发生最大，危害重。

(六)蜀云杉松球蚜

(Pineus sichuauanus) 见于海拔2000米以上，年均温10～15℃的西部高山林区。棕红色或棕褐色，危害丽江云杉、川西云杉、紫果云杉等树冠中上部的嫩梢，形成虫瘿。主梢受害，影响长高和材质。一年发生2代，以幼虫在云杉叶的基部越冬。

(七)吹棉蚧

(Tcerya purchasi) 分布于重庆、灌县等10余县、市。雌成虫为红褐色，密生细黑毛。体上有白粉状蜡质和细长透明的蜡丝。主要危害桔类果树及城市绿化林木。

(八)香樟囊蚧

(Phenacaspis amphona) 雌蚧壳灰白色，囊状，长约2毫米，宽约1.2毫米，雌成虫为淡黄色至紫红色，臀板长圆形，雄蚧壳白色，略小于雌蚧壳。危害樟树的新枝，叶柄和叶脉等处。成都一年发生3代，以2龄幼虫和雌成虫在枝干上越冬。目前仅成都和郫县曾发生。为省内检疫对象。

(九)蝽象

头小，呈三角形。常见种类有：

稻绿蝽 (Neyara viridula) 体色鲜绿，危害水稻、玉米，使成秕粒。近年来该虫危害有加重的趋势。

稻墨蝽 (Scotinophara lurida) 体呈黑色。危害水稻、玉米、粟、甘蔗等。夏季少雨的年份发生较多。

弯刺黑蝽 (Scotinophara horvathi) 省内均有发生。

茶脊冠网蝽(茶军配虫) (Ste -

phanitis chinensis） 分布于省内各茶区。成虫前胸背板宽而膨大，略呈球形，覆盖头的全部。一年发生2代，以卵在茶树中下部叶片背面组织内越冬。5月上旬和9月中旬为幼虫盛发期，以第一代幼虫危害重。

（十）稻蓟马

见于全省各地。危害水稻的蓟马主要有稻锥蓟马（Cloethrips oryg - ae）、稻管蓟马（Haplothrips aculea - tus），还危害小麦、高粱、玉米、烟草、葱等作物。

（十一）马铃薯瓢虫

（Nenosepilachna vigintioctoma - culata） 分布于西昌、奉节、江津等10余县。成虫体长6.7～7毫米，鞘翅上共有黑斑28个。成虫、幼虫均危害马铃薯、茄子、蕃茄、大豆、甘薯等作物。老熟后多在叶片背面化蛹。

（十二）星天牛

（Anoplophora chinensis） 分布于全省各地。具白色毛斑。幼虫蛀害柑桔、梨、苹果、桃、柳、杨、木芙蓉等多种果树和林木。一年发生一代。以幼虫在树干或树根内越冬。

（十三）水稻负泥虫

（Oulema orygae） 成虫鞘翅上有10行纵行刻点。常发生于山区、半山区。年发生1代，以成虫潜伏在稻田附近背风向阳的禾本科杂草内越冬。

（十四）稻象甲

（Echinocnemus sguameus）分布于全省各地。成虫两鞘翅上各有10条纵沟和一个长形小白斑。主要危害水稻、小麦、甘蔗、黄瓜、冬瓜等作物。一年发生1代，以幼虫在稻根下的泥土中或稻桩内越冬。常以旱播低洼、杂草多、沙质土、旱秧及丘陵、半山区发生较重。

（十五）白杨透翅蛾

（Parathrene tabaniformis） 成虫头胸间一束黄褐色毛簇，腹部各节有橙黄色横带。前翅黑褐色，中室与外缘略透明。幼虫主要危害加拿大杨、银白杨、小叶杨等的枝干和顶芽。目前仅茂汶县有发生，为省内检疫对象。

（十六）马铃薯块茎蛾

（Gmorimoschema operculella） 分布于全省各地。成虫翅面中部有4～5个黑褐色斑点。主要危害马铃薯、烟草、茄子、蕃茄等作物。重庆一年发生6～9代，主要以幼虫和蛹在寄主的残枝败叶、储藏薯块或墙壁裂缝等处越冬。

（十七）红铃麦蛾

（Pecfinophora gossypeilla） 省内棉区普遍存在。成虫前翅棕色；有4组不规则的黑斑。幼虫蛀食棉花的蕾、花、铃和棉籽，木槿、蜀葵等。一年发生3代，以老熟幼虫在棉籽、棉仓墙壁裂隙、工具缝隙等处越冬。

（十八）菜蛾

（小菜蛾） （Plutelle xylostella） 全省各地都有分布，成虫前翅有呈三

度曲的波状淡黄色带。幼虫危害甘蓝、白菜、萝卜、花椰菜、油菜、芜菁等十字花科蔬菜。渡口市一年发生14～15代。以幼虫中蛹越冬。

(十九)桃蛀果蛾

(桃小食心虫) (Carposina nipponensis) 分布于雅安、西昌、汉源、汶川、冕宁、理县、越西、成都等县市。成虫前翅近前缘中部有一蓝黑色带珍珠光泽的三角形斑。幼虫主要蛀食苹果、桃、李、杏、梅、枣等果实。成虫多产卵于果实上,汉源地区一年发生2代,以老熟幼虫入土越冬。1977年越西苹果受害率达50～60%。

(二十)东方蛀果蛾

(梨小食心虫) (Grapholitha molesta) 分布于全省各地。成虫前翅前缘有8～10组白色鳞片,中室外缘有一白色斑点。蓬溪一年发生5代,第一、二代幼虫危害桃梢和李果,第三代以后转害苹果果实,苹果采收后,又危害梨。以老熟幼虫在树干基部近土处的翘皮下结茧越冬。1974年蓬溪、南川苹果受害率达30～50%。

(二十一)松针斑蛾

(Eterusia leptalina) 分布于西部林区喜德、昭觉等10余县。雌成虫前后翅黄色有黑纹。雄成虫前后翅黑色有横纹。幼虫取食云南松松针,亦危害华山松和苹果。一年发生一代,以2～3龄幼虫越冬。成虫产卵在雄序、球果鳞片、枯梢或芽鳞上,幼虫有群集危害特性。

(二十二)云南松梢小卷蛾

(Rhyacionia insutarlaua) 分布于川西南山地云南松林中。成虫前翅由银灰色鳞片成有规则的云状条斑。幼虫主要危害云南松松梢,西部林区受害面积达8.9万亩。成虫多产卵于松梢上,或针叶茎部和叶鞘上。一年发生一代,以幼虫在枝梢顶芽间越冬。

(二十三)油松球果小卷蛾

(Gravitarmata mavgarotana) 分布于省内长江流域和盆中丘陵区72县市。成虫前翅有灰褐、赤褐和黑褐三色鳞片相间成的云状斑纹,近顶处有一弧形白斑。幼虫主要蛀食马尾松松梢,1982年受害面积达156万亩。成虫产卵在一年生松针上,一般一针一卵。一年发生一代,以蛹越冬。

(二十四)三化螟

(Tryporyga inceryulas) 分布于全省各水稻产区。成虫前翅中央有一小黑点。幼虫蛀食水稻茎秆。一年发生2～3代,以幼虫在稻根内越冬。

(二十五)二化螟

(Chilo suppressalis) 分布于全省各地。成虫前翅外缘有7～9个小黑点。幼虫蛀食水稻、玉米、高粱、小麦、甘蔗、粟、茭白等作物茎秆。一年发生2～3代,以第一代幼虫对早稻和杂交稻危害最严重。幼虫在稻草、稻桩,其它寄主的茎秆及杂草中越冬。近年二化螟的危害有加重趋势。

（二十六）松毛虫

成虫体灰白、灰褐、黄褐或枯叶等色。幼虫体多黑褐色。我省有9种。马尾松毛虫（Dendrolimus pumctatus），幼虫主要取食马尾松松针，亦危害其他松类。主要分布我省长江流域马尾松林区，包括重庆、自贡、宜宾、涪陵、万县等56个县（市）；德昌松毛虫（D. punctatus tuhchangensis），幼虫取食云南松松针。主要分布在川西南山区的云南松林区。包括凉山州及渡口、汉源、石柱等县。

（二十七）地老虎

分布全省各地。危害玉米、棉花、麻类、麦类、油菜、荞麦、烟草、蔬菜、高粱、瓜类、花生、芝麻、生地、当归、大黄、苹果、桃、李等春播作物，幼苗的地老虎主要有5种。其中分布广，数量多又常混合发生的有小地老虎（Agrotis ypslton）和八字地老虎（Amathes cnigrum）。成虫3月中旬盛发，幼虫危害盛期在4月中下旬，一般幼苗被害率达20%左右，一年发生4～5代，以第一代幼虫危害为重。以幼虫、蛹在土中越冬。

（二十八）粘虫

（粘虫）（Leucania separata） 省内各地均有发生，但以半高山区受害重。成虫有远距离迁飞习性，故称行军虫。第二代幼虫主害小麦；第二代幼稚虫在半高山区主害玉米、坝区主害水稻。

劳氏粘虫（L. loreyi） 分布省内各地。1958年该虫与粘虫在成都地区造成严重灾害；1979年巴县3万余亩受害。

皮氏粘虫（L. pryeri） 分布于宁南、西昌、普格、昭觉等地。1979年在普格大发生，小麦受到较大危害，其次是玉米。

（二十九）稻蛀茎夜蛾

（大螟） （Sesamia inferens） 分布全省各地。成虫前翅从翅基到外缘有一暗褐色纵带。幼虫蛀食水稻、甘蔗、玉米、高粱、粟等作物茎秆。杂交稻、迟中稻、晚稻、玉米、甘蔗受害重，尤以杂交稻田受害特重，其危害习性同于三化螟。1979年5～8月米易甘蔗上的大螟比例由38%上升到100%，一年发生3～4代，以幼虫在稻桩、甘蔗桩、高粱茎秆及杂草根部越冬。

（三十）吸果夜蛾

分布于米易、攀枝花（渡口）、成都、重庆等10余县、市，我省吸果夜蛾有13种。鸟嘴壶夜蛾（Oraesia excavata）、壶夜蛾（Calyptra capucina）、小造桥虫（Anomis flava）、毛颈夜蛾（Mocis undata）、桔安钮夜蛾（Anua corcnata）等。共同特征是：成虫口器粗壮而尖锐，喙的尖端具小齿或小刺，幼虫危害多种作物，吸食柑桔、苹果、梨、芒果和黄皮等果食的汁液。

（三十一）烟实夜蛾

（烟青虫）（Heliothis assulta） 分

布于全省各地。成虫前翅有波状黑褐色横线3条，外缘有黑点1列。幼虫危害烟草、辣椒、茄、蕃茄、玉米、高粱和豆类作物。成虫多产卵于叶片背面，成都一年发生5～6代，第1～4代主害烟草、辣椒，5～6代主害豆类，以蛹在地下4～5寸深的土中作茧越冬。

（三十二）蜀柏毒蛾

（Paroneria orienta） 分布川中丘陵地区40余县（市）。成虫前翅白色，有褐色鳞片组成的月牙形斑纹。是柏木最主要的食叶害虫，受害面积达40多个县20余万亩。一年发生2代，以幼虫或卵越冬。成虫趋光性强。

（三十三）直纹稻弄蝶

（Parnara guttata） 分布于全省各地。成虫前翅有7～8个半透明白斑排成半环状，后翅中部有4个白斑排成一字形。幼虫主要危害水稻、茭白、竹等，卵多产在多肥、嫩绿、密植，生长旺盛的稻田。山区及坝区则间歇性发生。一年发生4～5代，以末代幼虫在向阳背风的杂草上越冬。

（三十四）菜粉蝶

（Pieris rapae） 分布全省各地。成虫前翅顶角有近三角形大黑斑，中室外侧有2个黑色圆斑。危害甘蓝、白菜、萝卜、花椰菜等十字花科蔬菜的菜粉蝶共有7种，生活习性相似。成虫产卵对芥子油有特殊的趋性。一年发生7～8代，3～5月和10～11月为危害盛期，渡口地区终年可见。

（三十五）木叶蝶

（Kallima chinensis） 见于峨眉山、缙云山和雅安等地。成虫形似一片枯叶，是动物界拟态的典型例子。

（三十六）小麦吸浆虫

分布于重庆、成都等10余县市。我省小麦吸浆虫有两种：**麦黄吸浆虫**（Contarinia tritici）和**麦红吸浆虫**（Sitodiplosis mosellana），常混合发生。幼虫危害小麦、大麦、青稞、黑麦和燕麦。成虫产卵在刚抽穗而未扬花的穗上。幼虫老熟后，遇雨时爬出颖外，落入土中结茧越冬。

（三十七）柑桔大实蝇

（Tetradacus citri） 分布于江津、綦江等10余县市。成虫颜面部有长圆形黑斑一对。卵呈长椭圆形。幼虫蛀食甜橙、京桔、柚子、红桔的果实，一年一代，以蛹在土中越冬。第二年4～5月羽化，6～7月产卵在果皮下近果瓢处或伸入果瓢中。幼虫孵化后成虫取食瓢瓣，10月幼虫成熟，随被害果落地，离果入土化蛹越冬。

（三十八）栗瘿蜂

（Dryocosmus kurlphilus） 分布于达县、渠县等县市。为省内检疫对象。成虫体长2～3毫米，呈黑褐色，有金属光泽。幼虫危害板栗的新梢、嫩芽和叶片。成虫多产卵于板栗较饱满的嫩芽上。幼虫孵出后在芽内取食并形成虫室越冬。

二、主要医学昆虫

我省医学昆虫种类繁多，据统计约有627种(亚种)，分属36科、8目、2纲。其中对人畜危害严重的是蚊、蝇、蠓、蟑螂(蜚蠊)和某些螨类。

(一)中华按蚊

(Anopheles sinensis) 体色灰褐。以雌蚊成虫在窑洞、房舍、地下室、草堆、动物洞穴等处越冬。雌蚊兼吸人、畜血，偏嗜大家畜血液。黄昏后开始活动，高峰在子夜前后一小时。为家野两栖蚊种，白天多栖息于村庄四周作物、竹林、灌木等植物丛中和洞穴、岩壁等处，部分栖息于牛舍内，幼虫孳生于稻田、山溪缓流沟渠、沼泽、池塘、苇塘以及低洼积水中，为水稻产区优势蚊种。主要传播间日疟、马来丝虫病。

(二)微小按蚊

(Anopheles minimus)、体型较小，以幼虫越冬。雌蚊嗜吸牛血，亦刺吸人血。全夜活动，高峰在子夜。成蚊常栖息人房。幼虫主要孳生于山溪、河汊、清泉、灌溉沟渠等缓流水中以及积水坑中。此种是山区主要传疟媒蚊。还传播斑氏丝虫病。

(三)雷氏按蚊嗜人亚种

(A. anthropophagus lesteri) 又名嗜人按蚊。体型较小，以卵越冬。雌蚊偏嗜人血。全夜活动，高峰在子夜前后一小时。成虫多栖息于人房。幼虫孳生于稻田、溪沟、浅潭、渗水坑等处。主要传播疟疾和马来丝虫病。

(四)三带喙库蚊

(Culex tritaeniorhynchus) 体型较小，体色深褐。以成虫越冬。雌蚊嗜吸猪肉血，也吸人血。成虫常栖息于灌木及草丛、作物丛、畜栏和人房，是一种半家栖蚊类。夜间活动，高峰期在子夜。幼虫孳生于池塘、稻田、沟渠、浅潭、清水粪坑、沼泽、草塘等处。是传播乙型脑炎的主要媒蚊。

(五)致绝库蚊

(Culex fatigons) 又名尖音库蚊淡色亚种。体型中等，黄褐色。以成虫越冬。雌蚊嗜吸人血，也吸禽、畜血。成虫栖息于人、畜舍等处。叮刺活动高峰在晨昏。每年出现3～11月。幼虫孳生于污水坑、清水粪坑、积水等处。和本种相似的还有另一亚种淡色库蚊。

(六)白纹伊蚊

(Aedes aibopictus) 体型较小，体色黑，间有白斑。以卵越冬。雌蚊嗜吸人血，也吸畜血。成虫常栖息于竹林、草丛、树洞等处，是一种野栖性媒蚊。喜在白昼及灯光下吸血，黄昏达高峰。幼虫孳生于竹筒、树洞、石穴、缸罐等积水中。是传播登革热和乙型脑炎的主要媒蚊。

(七)大头金蝇

(Chrysomyia megacephala) 又名红头金蝇。体大型，有亮绿色金属光泽。多经蛹在畜栏、厕所附近越冬。成

虫多栖息于厕所、菜市场、垃圾堆等处。喜食新鲜人粪，也食腥臭动物食物。多出现于盛夏季节。虫口密度最大在10月。幼虫多孳生于稀人粪坑。

(八)舍蝇

(Musca olomesyica) 又名饭蝇。体长6～7毫米，灰褐色。大多以幼虫或成虫越冬，越冬场所一般在孳生处附近的土壤中、室内、厩舍。成虫多栖息室内、厨房、食堂、畜栏及禽舍中，是室内最常见的蝇种，杂食性，但嗜食饭菜、瓜和糖料，多出现于夏秋或晚秋。幼虫多孳生于猪、牛、马粪中。

(九)丝光绿蝇

(Lucilia sericata) 又名银绿蝇、绿豆蝇。体中型，有绿色金属光泽。多以幼虫，少数以蛹在动物尸骨堆、粪坑、垃圾堆中越冬，成虫多栖息、活动于菜市场、屠宰场、皮毛加工厂的垃圾堆。嗜食动物性食品及尸体。4月份平均室温18℃时即大量羽化，但出现最多在夏季，6～7月虫口密度最高。幼虫孳生于动物尸体、臭鱼、肉及垃圾堆中。

(十)厩螯蝇

(Stomoxys calcitrans) 体中型，暗灰色。以蛹在畜粪堆、腐烂植物堆附近越冬。成虫常栖息、活动于畜栏内、田野间，是牛、马、羊常见的吸血蝇种。多出现于夏秋季，幼虫孳生于畜禽及腐烂植物堆中。

(十一)厩腐蝇

(Muscina stabulahs) 又名大家蝇。触角芒为长羽状，分一枝到顶。多以成虫，少数以幼虫于畜舍、人房、畜粪堆、烂草堆中越冬。成虫栖息、活动于马、牛、猪畜栏。杂食性，嗜食畜粪、腐烂植物、瓜、蔬菜。多出现于春夏季节。幼虫孳生于畜粪堆、腐烂植物堆中。

(十二)黄腹厕蝇

(Fannia canicutaris) 又名夏厕蝇。体型较小，体色灰黑色，腹基部黄色。体无金属光泽。以幼虫于厕坑、畜粪坑、腐烂植物中越冬。成虫常栖息、活动于厕所及树荫下。常以人畜粪及腐烂植物为食。多出现于盛夏及晚秋。幼虫孳生于厕坑、鸡粪、腐烂植物、饲料、糟渣、腌菜及酱渍品中。

(十三)黑尾黑麻蝇

(Hellicophagella melanura) 体型较大，黑色或暗灰色，有金属光泽。多以蛹于人粪坑、垃圾堆附近土壤中越冬。成虫常栖息于室外草丛。主要嗜食人粪、腥臭腐烂的动物尸体、腐烂植物等。多出现盛夏季节。幼虫多孳生于人粪坑、酱缸、咸菜及腐肉中。

(十四)巨尾阿丽蝇

(Aldrichina grahami) 又名格氏丽蝇、青蝇。体形大，具深蓝色金属光泽。以幼虫、蛹或成虫于人粪坑、猪栏、皮毛堆、垃圾堆附近土壤中越冬。越冬期很短。成虫于室外灌木草丛中，

在厕所、垃圾堆等处栖息和活动。以半稀人粪、水果、糖料为食。多出现于4～6月及10月。幼虫多孳生于半稀人粪坑、垃圾堆及腐尸中。

（十五）南方蚊蠓

（Lasiohelea hotialis） 俗称蠛蚊。成蠓栖息、活动于畜栏、水田、菜地、竹林、树林、草地等处。3～12月气温15℃时都能进行叮刺活动。7月和9月出现两个数量高峰。蠛蠓是危害最严重的白昼吸血的种，分布很广，盆东、盆西、盆北均有较多分布。每日活动于早6时至下午8时，其叮刺高峰在气温最高，照度最大的14～17时左右。但叮刺却选择背光、背风和较遮荫的部分。蠛蠓十分贪食，有的一直到尾部排血仍不终止。雌蠓平素并不飞翔，多停落于栖息处等待宿主。雄蠓善飞翔，高度在1.5～2米之间，其数量高峰多在8～11时。两性婚，多发生于8～10时。两性成虫均有趋光性。是兼吸人、畜血液的蠓类。

（十六）德国小蠊

（Blattella germanica） 又名蟑螂，是分布最广的蜚蠊。在工厂、商店、仓库、居民住宅、车站内危害各种食品、工业品、杂品、衣物、书籍、纸制品等，食性极杂。每年可繁殖数代，终年活动，无冬眠现象。成、若虫经常活动于厨房、面包房、浴室等温暖、潮湿地方，尤其嗜好甜食、糖浆、酱糊、淀粉之类。每雌可产卵鞘3～7个，每鞘约有35～45粒卵。卵鞘产出后常挂在雌蠊尾端，直至卵粒孵化。若虫7龄，成虫寿命5～8个月，热天仅3～4个月。

（十七）黑胸大蠊

（Periplaneta fuligiuosa） 完成一代约需一年多。大多以卵鞘和若虫越冬。喜在室内阴暗潮湿场所栖息，日间隐伏于各种缝隙中，夜出活动，有群集性，常聚集于厨房食品柜、碗柜、抽屉内及下水管道附近，食性尤为复杂，嗜食西瓜皮、馒头、糖类食品，其次是饼干、粉米、鱼粉。晚6时开始出现，9—11时达高峰。雌虫在交配后15天左右产卵于卵鞘中，卵鞘常附于雌蠊腹末，卵鞘中平均有卵14个，一生可产卵约24个。

（十八）美洲大蠊

（Periplanefa americana） 完成一代约需2年半时间，成、若虫喜温暖潮湿、隐蔽的环境，如厨房、各种贮物箱、筐、煤堆及杂物堆、家俱与墙壁的缝隙等处，成虫、尤以雄蠊喜疾走，气温高时还可短距离飞翔。食性极杂，类似黑胸大蠊。既贪食又能耐饥饿。食物缺乏时有同类互残性。一般下午7时半至次日5时活动，21时至次日2时为活动高峰期。繁殖盛期为6～7月，有孤雌生殖现象，每雌一生产卵鞘30～60个，每鞘含卵14～16粒。卵鞘形成后即产下并吐粘液粘于附近物体上。卵期45～90天。若虫脱皮约10次，若虫期长达半年以上。成虫期1～

2年。

(十九)开皇客蚤

(Xenopsylla cheopis) 又名印度鼠蚤、印鼠客蚤。体形较小,外形极似人蚤。体长约2.5毫米,体色淡黄。每年约繁殖一代,卵期10天,幼虫期12～84天,蛹期7～182天。成蚤常栖息和寄生于宿主体表毛间,吸血频繁,对温度要求高,耐饥力差。主要寄生于褐家鼠、黄胸鼠,亦寄生于人、犬、猪、兔、小家鼠等体表。多发生于九月份。成虫寿命在摄食情况下为100天,饥饿时为38天。喜温暖潮湿,卵、蛹需在16～18℃以上,幼虫需在6℃以上才能发育,分布极广。生活方式属毛蚤型。性喜叮人,是最重要的鼠疫媒介,在空鼠洞中可维持感染性达6个月之久。主要传播腺鼠疫、地方性斑疹伤寒和长膜壳绦虫。

(二十)人蚤

(Pulex irritans) 又名致痒蚤。体形中等,状椭圆,体色深棕,体长约3毫米。完成一代最长时间为966天(18～27℃)。卵期2～12天,幼虫期6～202天。蛹期7～329天。成蚤寄主为人、猪和犬,也可寄生于猫、兔及鼠类。常孳生、活动于人宅的地面墙角、床铺下及畜栏、禽舍的泥土垫物中。夏季繁殖最盛,8～9月数量最多。成蚤跳跃力和耐寒力较强(跳跃高度可达19.5厘米,距离长达33厘米)。成虫寿命在摄食情况下最长可达513天,饥饿情况下亦达125天,主要传播腺鼠疫。还可传播长膜壳条虫和大双殖孔绦虫。

(二十一)长须山蚤

(Oropsylla silantieni) 分布于川西北草原,又名谢氏山蚤。盛发于秋季,能叮人。主要寄生于喜马拉雅旱獭、社鼠,可能传播腺鼠疫。

另外,斧形盖蚤 (Callopsyla dolabns),主要寄生于藏鼠兔、喜马拉雅旱獭、中华鼢鼠等,叮人,传播腺鼠疫。

(二十二)柏氏禽刺螨

(Ornifhonyssus bacoli) 主要寄生于鼠类及鸟巢中,在寄生主体表也可找到。除吮吸鼠、鸟血液外,也吸人血。卵生,有孤雌生殖现象,在25～30℃的温度下卵期1～2天;幼虫期1～2天;第一若虫期1～2天;第二若虫期1～2天;雌螨生殖前期2～10天。叮人部位多在潮湿隐蔽部位,如腋窝、腹股沟等处,可引起皮炎。螨是鼠类、鼠体斑疹伤寒和棉丝虫的传染媒介。

形态、生态相似的还有两种革螨,即:寄生虫鸟类及家禽,也能咬人的**囊禽刺螨** Ornithonyssus bursn 和在鸡窝及禽体上常见,也能咬人的**鸡皮刺螨** (Dermanyssus gallinae)。

(二十三)血红异皮刺螨

(Allodermanyssus sanguioneus) 主要寄生鼠体,偶吸人血。经鼠可传

播人立克次氏体痘症、淋巴性脉络膜炎。

(二十四)格氏血厉螨

(Haemolalps glashowi) 主要寄生于褐家鼠体上,巢穴内亦可找到。在25～30℃的温度下,卵期一天,幼虫期一天,第一若虫期4～8天,第二若虫期3～5天,雌螨生殖前期8～14天。大多直接胎生幼虫,有孤雌生殖现象。食性较广,既可刺吸血液、体液,也可掠食昆虫及动物性有机废物。一般在秋冬繁殖。寿命及耐饥力强,在适合温度下耐饥达两个半月,而在低温(3～4℃)时可长达9～10个月。有可能传播流行性出血热。

三、仓库害虫

我省仓库害虫有214种(亚种)分属51科、8目、2纲。其中对各类储藏物危害严重的种类大多属于鞘翅目,如皮囊科、象甲科、窃囊科、谷盗科等;还有鳞翅目,如麦蛾科、卷螟科等。其它如缨尾目和等翅目、蛛螨目等也有危害严重的科类。

(一)玉米象

(Stiophilus geamais) 又名四蚊谷象、麦牯牛等。成虫体长2.3～4毫米,筒形,体色红褐至黑褐。本种与近缘种米象(S. oryghe)形态相似。玉米象一年发生一代左右。成虫多在室外瓦砾、垃圾或树皮中越冬,也有以幼虫于被害物内越冬的。成虫善飞翔,常在黑暗潮湿处群集生活,在室内和田间均能繁殖为害。繁殖时雌虫在粮食或别的种子表面打孔产卵。幼虫孵化后即在粮食或种子内部蛀食,为害甚烈。四龄后于空种子壳内化蛹,羽化的成虫再爬出为害另一粒种子。除甘孜、阿坝两州高寒山区外全省均有分布。食性极杂,除为害禾谷籽粒外还为害干果、米、麦制品、干菜、中药材甚至杂骨和羽毛。但主要蛀食小麦、玉米、糙米及高粱等籽,是我省最主要的贮粮害虫。

(二)豌豆象

(Bruchus pisorum) 又名豆牛、豌豆虫。除甘孜、阿坝等高寒地区外,大部分地区均有分布。成虫体长4.5～5毫米,椭圆形,背面略有光泽。每年发生一代,每代历期57～72天。以成虫在仓库各种缝隙、树皮或豆粒内越冬。成虫飞翔力强,有假死性。豌豆开花季节飞回田间取食花粉、花蜜并咬死。卵产于植株中部,嫩豆荚上,每两粒重叠产下。幼虫孵出后即蛀入豆粒,并随豆粒成熟而带入仓中羽化,幼虫共四龄。为单食性昆虫,仅为害豌豆、蚕豆、杂豆。

与本种相似的还有蚕豆象(B. rufimanus)。

(三)谷蠹

(Rhizopertha dominica) 又名谷长蠹、小眼谷蠹。分布于省内部分地区。两性成虫同形,体长2～3毫米,长

圆筒形。体色暗褐至黑色，有光泽。每年发生2代，以成虫在发热的粮粒间或谷粒内，木板、竹器以及仓外树皮缝隙中越冬。成虫抗干，抗热力很强，在35～40℃，相对湿度50～60%均能为害繁殖。成虫寿命可达一年。幼虫孵化后蛀入粮粒内或在碎屑中咬食粮粒外表。幼虫共4龄。食性较杂，主要为害稻谷、杂粮，是重要贮粮害虫；还为害土产品、竹木制品、皮革及制品、中药材和书籍等。

（四）竹蠹

（Dinoderus minufus） 又名竹长蠹。除甘孜、阿坝州高寒地区外，均有分布。两性成虫同形，体长2.5～3.5毫米，体粗短圆筒形，有光泽，体色红褐至黑褐色。每年发生1～2代。成虫喜隐藏于被害物或包装物缝隙内，并于其中产卵。幼虫孵出后蛀食被害物，在其内蛀成隧道，并在其中化蛹和羽化成虫。幼虫共5龄。为害竹、木、藤制品及包装、稻谷、中药材、土杂品、文物、纸制品及其他植物性贮藏物。为害性很大。

（五）烟草甲

（Lasioderma serricorne） 又名烟草窃蠹、烟草标本虫、苦丁茶蛀虫。雌成虫体长约3毫米，雄虫约2.5毫米。分布全省大部分地区。每年发生3～6代，以幼虫越冬。成虫有假死性，善飞，高温、高湿夜晚四处飞翔。以液体物质为食。成虫卵散产于香烟或雪茄两端，收获烟叶的褶缝、中脉或粮粒凹陷处。幼虫耐饥力强，有假死性。幼虫共5龄。幼虫老熟后，以分泌物粘缀食物残屑在包装物或食物缝隙中作白色坚韧薄茧化蛹（也有不作茧化蛹的）。化蛹前有前蛹期。食性极杂，是世界性重要贮藏物害虫。主要危害烟叶、卷烟、茶叶、中药材、干果、香料、干菜、干鱼、面粉及制品、油料及籽饼、丝毛制品、图书档案和纸张、动植物标本、竹木和藤器、毛皮、皮革制品、谷物种籽等，但以烟叶、卷烟及雪茄受害为烈。

（六）大谷盗

（Tenebroides maurifanlcus）又名米蛀虫、谷老虎。分布遍及全省。成虫体长6.5～10毫米，体偏平，长椭圆形。背面深红褐色，无毛，有光泽。每年发生1～2代，多以成虫，少数以幼虫越冬。成虫寿命长，一般均在一年以上。成、幼虫均喜潜伏暗处为害。性凶残，有自残性，也能捕食其他昆虫，耐饥及耐寒力均较强。幼虫老熟时多蛀入木板内作蛹室化蛹，有前蛹期。幼虫4～5龄，甚至6～8龄或更多。世代交替重迭，比较混乱，除冬季外，几乎各代均能在同一场所发现。食性较杂，常危害禾谷类、豆类、油料、干果、干菜、土杂品、海味、中药材以及包装物。

（七）白腹皮蠹

（Dermestes maculatus） 又名白腹褐皮蠹、具斑皮蠹。我省大部分地

区有分布。雄成虫体长5.5～10毫米，长椭圆形，体色红褐至黑色，有光泽。雌成虫外形与雄虫相似，但第四腹片无小窝和毛簇。每年一般发生6代。以幼虫越冬。成虫能飞翔，有假死性。寿命60天左右。当温度低于－5℃、高于52℃时成虫可在15分钟内全部死亡。幼虫性极活泼，喜高湿，强负趋光性，有群集性，假死性。极贪食，有时能互残。一般为6个龄期。发育最适温度为30℃，相对湿度90%。幼虫老熟后离开食物在附近物品内蛹室化蛹，前蛹期4～6天。是一种发生普遍、危害严重的贮藏物害虫，常危害毛皮、皮革制品、干鱼、腌腊制品、蚕蛹、生丝和制品、水产品、杂骨、动物性中药材、动物干标本等。

（八）家庭钩纹皮蠹

（Dermestes ater） 又名丝肉黑褐鳃节虫。分布省内部分地区。雄成虫体长7～9毫米，长椭圆形，体色黑褐至黑色，前胸及鞘翅全部着生黄褐色细毛。每年通常发生2代。可以成虫、幼虫、蛹在各种衬垫物缝隙及被害物内越冬。成虫主要食动物性物质，幼虫食性较杂。性喜阴暗潮湿。成、幼虫均有假死性。主要危害皮、毛及其制品，杂骨、蚕丝及制品，水产品，动物性中药材。

（九）赤毛皮蠹

（Dermestes tssellatocollis） 又名鱼干赤毛鲞蠹、丝肉黑鳃节虫。分布于我省部分地区。雄成虫体长7～8毫米。每年发生1代，以成虫或蛹越冬。成虫寿命可达250天。幼虫共8龄。常危害皮、毛及制品、杂骨、干货、水产品、干肉、蚕丝、动物性中药材、昆虫标本。

（十）黑皮蠹

（Affagenus piceus） 又名日本鳃节虫、毛毡黑皮蠹。全省各地均有分布。雄成虫体长2.8～5毫米，卵圆至椭圆形，体色暗褐至黑色。每年发生1代。以幼虫群集墙角、地板、木柱缝隙及衬垫物下越冬。成虫平时多栖息黑暗环境，不食粮粒，仅飞至野外取食一些花蜜、花粉或菌类，具正趋光性，飞翔与爬行均迅速。幼虫期很长，约258～639天，正常情况下7～12龄。幼虫性喜潮湿、耐饥、耐干与耐寒力均较强。三龄以前仅能食碎屑粉末及破损粮粒，四龄以后即能取食完整粮粒。本种幼虫食性很杂，常为害皮、毛及制品、干制动物标本、蚕丝、杂骨、水产品、中药材、禾谷籽粒、油料、面粉、烟叶、豆类、棉籽粉。

（十一）栉毛衣鱼

（Ctenolepisma villosaa） 又名书蠹、蠹鱼、栉衣鱼。分布全省各地。成虫体长9～13毫米，雌虫略大。无翅。体背面被有灰黑色鳞，腹面鳞片银白色。每年可发生数代。成虫和若虫均喜黑暗、温暖环境，平时多藏匿在各种缝隙或书籍堆中。成虫与若虫活泼、惧

光、常夜间活动。若虫个体小，无鳞片。食性杂，危害毛、皮、丝制品、图书档案及纸制品、衣物、土产品、中药材、粮食、油料、豆类、面粉等。

（十二）家白蚁

（Coptotermes formosanus） 又名台湾泌乳蠹、白蚂蚁。除甘孜、阿坝高寒地区外，各地均有分布。兵蚁体白色，长翅，繁殖蚁体型较肥，体褐色，翅淡黄色。性喜温、畏寒，常于阴暗潮湿，不透风环境筑巢群居，一个蚁群个体多达数十万。蚁巢有主、副之分，巢形椭圆，常构筑于地下或建筑物的空洞以及树的基部。每群有主巢一个，直径约50～100厘米。副巢一至数个。主巢内有蚁王、蚁后，近巢体处有通风气孔，分群孔和吸水线。成熟的有翅繁殖蚁。有正趋光性，5～6月傍晚婚飞，雌雄追逐落地后交配，翅脱落后另建新巢，发展成新的蚁群。食性很杂，常危害竹木及制品，纸制品，棉、麻、丝、毛制品，皮革制品，化纤织物，塑料制品，纸、木包装物，苫垫用品，建筑物木结构等。

（十三）麦蛾

（Sitotroga cerealella） 又名麦蝴蝶、飞蛾。除甘孜、阿坝等高寒地区外，全省均有分布。成虫体长4～6.5毫米，翅展8～16毫米。体灰黄色。每年发生4～6代，多以老熟幼虫在粮粒内越冬。成虫在仓内多栖息粮堆表面或仓壁暗处。飞翔力强，可飞至田间。成虫寿命约10天，最长可达38天。产卵于粮粒表面凹陷部分，粮堆上多产于0.6～20厘米深度。田间则产于近黄熟的稻麦或玉米穗上。幼虫4龄，平均24日。化蛹前在粮粒内作隧道，作成直径1～2毫米的羽化孔到表皮，结薄茧化蛹。对大米侵害率最大，小麦次之。对完整无损充分干燥的稻米粒，特别是稻则蛀入的可能性极小。该种为世界性稻麦区大害虫，常危害禾谷、豆类籽粒、大米、面粉、地脚粮、油饼、中药材、土产品。

（十四）袋衣蛾

（Tinea petlionella） 又名负袋衣蛾。全省大部分地区有分布。成虫体长4.5～7毫米，翅展10～13毫米。每年发生4～5代。以幼虫越冬。雄成虫较小，善飞，雌性较差。成虫寿命随温湿度而异，一般3～7日。初孵幼虫能以丝缀被害物纤维或碎屑作一两端开口的袋，幼虫可负袋而行并于其中活动及脱皮。在食物不适宜的环境中幼虫能休眠8～24月。幼虫龄期随温湿度而异，5～12龄不等。化蛹时先将负袋一端固定在物体上，再将另一口封闭，于袋中进前蛹及化蛹。烈日曝晒下温度达39～45℃时各龄幼虫由巢中脱出5～10分钟全部死亡。食性杂，常危害毛皮、毛制品、蚕丝及织品、烟叶、针棉织品、中药材、动植物干标本、干鱼、干肉、鱼粉、肉粉、干酪、合成纤维织品、禾谷类及加工品、制成品、油

料、籽饼等。

（十五）印度谷蛾

（Plodia inferpunclella） 又名印度谷蛾、印度粉螟。全省大部分地区有分布。成虫体长 6.5～9 毫米，密被灰褐色及红褐色鳞片。每年发生 4～6 代。以幼虫吐丝结网聚集于包装物、屋柱、板壁等缝隙中或仓内阴暗避风的壁角内越冬。翌春化蛹并羽化出成虫，卵产于粮粒表面，如结网则产于网上，或包装物缝隙中。成虫寿命 4～20 天。幼虫吐丝量很大，喜在粮食表面吐丝成网或缀粮粒成块，藏匿其中危害。越冬幼虫最长可达 2 年。老熟幼虫在上述越冬类似环境吐丝结茧化蛹。最适生长繁殖温度为 24～30℃，在 48.8℃中 6 小时幼虫则死亡。食性杂，是极重要的初期性储藏物害虫，常危害谷类及其制品、豆类、油料及籽饼、干果、干菜、各种植物种子、中药材、烟叶、昆虫标本、糖果、饼干、蜜饯、奶粉、香料、土杂品等。

第七节 人、畜、禽、鱼寄生虫

四川省各种寄生虫的总数约在 1000 种以上，并陆续发现新种。黑热疟原虫、疾原虫、血吸虫、钩虫和血丝虫我省均有。其他主要的人体寄生虫有 30 种以上。

我省为疟疾流行省区之一，全省有 60 个县有嗜人按蚊分布，疟疾重流行区有乐山、宜宾、泸州、重庆和成都、雅安的部分县市。

黑热病原虫主要流行于川西北的汶川、茂汶、松潘、理县和南坪等县，引起山丘型黑热病，该病于 1958 年本已基本消灭，但 1983 年以来又急剧回升。

日本血吸虫病广泛流行，尤其在平原地区。据 55 个县（区）的调查，有钉螺分布的面积达 4.2 万平方公里。血吸虫病在成都、绵竹、德阳、广汉、眉山及凉山彝族州等 8 个地（市）流行较广。目前则以山区为甚。现在血吸虫的传播基本上受到了抑制。

钩虫病俗称“打粪毒”。以丘陵地区感染较高，平原地区次之，山区较低。除高山及寒冷地区外，一般感染率可达 70%。常常是十二指肠钩虫和美洲钩虫混杂存在，现有 151 个县流行钩虫病。

血丝虫流行于涪陵、万县、乐山、宜宾、雅安等 5 个地、市的 30 个县、区。涪陵、万县 2 地区流行斑氏丝虫病，乐山、宜宾、雅安 3 地区流行马来丝虫病。

肝吸虫、肺吸虫、寄生包虫、蛔虫等，都是我省常见的人体寄生虫。

家畜、家禽和鱼类等动物寄生虫在我省流行也较严重。猪体常见的主要寄生虫就在40种以上，鱼体寄生的原虫和单殖吸虫多达100种以上。

对主要寄生虫及寄生虫病的流行，我省作了长期的大量的防治和研究工作，使一些严重危害人类健康和影响畜禽及鱼类生产的寄生虫病逐步得到控制。

一、人体寄生虫

(一)阴道毛滴虫

(Trichomonas vaginalis) 寄生在妇女的阴道和尿道内，也可寄生于男性的泌尿生殖器官内，引起滴虫性阴道炎、尿道感染等症状。

(二)溶组织内阿米巴

(Entaamoeba histotytica) 称为痢疾阿米巴，寄生于人的结肠，是人体阿米巴痢疾的主要病源。当阿米巴随血液至其它脏器官时还产生异位感染，如肝脓肿、肺脓肿等尤为严重。我省各地农村多在夏秋季流行。

(三)疟原虫

(Plasmodium) 疟原虫是疟疾，俗称"打摆子"的病原体，主要寄生在人体血液中。主要的有间日疟原虫(P. vivax)、三疟原虫(P. malariae)两种。人为中间宿主，按蚊为中末宿主，人被感染，严重的可导致贫血、肝脾肿大和血管栓塞等严重后果。我省农村分布普遍，盆南多于盆北，目前多散发性存在。

(四)日本血吸虫

(Sichistoma japonicum) 寄生于人及黄牛、水牛、猪、马、羊、犬和兔等动物的肝门脉系和肠系膜静脉内引起血吸虫病，故血吸虫病是人畜类共患的寄生虫病。中间宿主为钉螺。人或动物因接触带尾蚴的"疫水"，尾蚴经皮肤进入易被感染。病人和病牛，会发生皮炎，肺部受损害，门脉高压、肝脾肿大、肝硬化和腹水。儿童受感染会影响生长发育，出现侏儒症。分布地区见前文。

(五)卫氏并殖吸虫

(Paragonimus wesfermani) 又称肺吸虫，成虫主要寄生在人的肺，幼虫可移行到皮下组织或脑等处。也可寄生于猫、豹和虎等动物，第一中间宿主为川卷螺，第二中间宿主为淡水蟹(或螯虾)。人被寄生后会出现肺型、脑型或全身型症状，可在腹腔或其它内脏表面或皮下出现节结或肿块，幼虫侵入脑中会出现头痛、癫痫或肢体瘫痪等严重后果。全省分布广泛，散发性存在。

(六)布氏姜片虫

(Fasciplopsis buski) 主要寄生于猪的小肠，也可寄生于人的小肠中。中间宿主为扁卷螺及隔扁螺。感染性囊蚴附着在水生植物荸荠，水浮莲和水葫芦等枝叶上。当被姜片虫大量寄生时可造成肠梗阻、腹痛、下痢、腹胀

和食欲不振等，后期可有贫血、水肿出现。该虫对人的危害较严重。全省各地均有分散存在。

（七）华枝睾吸虫

（Clonorchis sinensis） 俗称肝吸虫，主要寄生于人或猫、狗等动物的胆管内。第一中间宿主为纹沼螺、赤豆螺等小型螺类；第二中间宿主为淡水鱼和虾，主要为鲤科鱼类。人或畜感染，严重时可出现胆囊、胆管、胆结石，以致肝硬化等严重病症。儿童感染后可影响生长发育，出现侏儒症状。我省重庆、南充、乐至、安岳、简阳和资阳等10余县有分布。

（八）十二指肠钩虫

（Aucylostoma duodenale） 主要寄生在人的小肠。虫卵随宿主粪便排出污染土壤，待发育为感染性丝状蚴时，经皮肤穿入而感染人体，四川俗称“打粪毒”，即引起钩虫性皮炎。在幼虫移行过程中可出现肺部损害，成虫寄生于小肠，主要吸血，造成消化道症状时会出现贫血、眩晕、心悸、丧失劳力。儿童感染后可致发育受阻而成为侏儒等。除高寒地区外，我省农村普遍分布。

（九）美洲钩虫

（Necafor americanus） 主要寄生在人的小肠。传播方式、危害、分布、防治和十二指肠钩虫相同，常混合感染人体。

（十）人蛔虫

（Ascaris lumbricoides） 人蛔虫主要寄生在人的小肠或胃中。幼虫在人体内移行时引起肠、肝、肺等的损害。成虫除消耗人体营养外，还会引起消化道症状如肠梗塞、肠穿孔等。有钻孔习性，还可引起一系列其它严重症状。由于毒素作用使儿童和青少年的生长发育常受到障碍。我省各地均有分布，尤以农村儿童感染率较高。

（十一）血丝虫

（Wuchereria） 成虫寄生于人的淋巴系统，引起血丝病。幼虫称微丝蚴，主要寄生在血液淋巴中，且夜晚有规律地出现在外周血液中。有斑氏吴策线虫（W. bancrofi）和马来吴策线虫（W. malayi）两种。中间宿主为蚊，传播斑氏吴策线虫以库蚊为主，传播马来线虫以中华按蚊为主。人体被寄生初期引起淋巴管炎、淋巴炎。经反复发病后形成象皮肿，除腿部外，常影响泌尿生殖系统，或形成阴囊象皮肿等，对劳动力影响大。分布区见前文。

（十二）人蛲虫

（Enferobius aermicular－is）寄生于人的阑尾及其附近的大肠和小肠中。在儿童中较为流行。可引起局部炎症和小出血，肛门和会阴部分奇痒、灼痛、搔抓所致的损伤，影响安眠而导致精神症状等。全省各地均有分布，幼儿园等儿童集体居住的环境容易出现

(十三)鞭形毛首线虫

(Trchocephalus trichiurus) 常称人鞭虫。主要寄生在人的阑尾、结肠,或回肠下段。当大量寄生时可引起肠梗阻、肠套叠症,并有腹痛、腹泻等消化道症状,还会引起头痛、神经衰弱等症状。常和人蛔虫混合感染。

二、禽、畜寄生虫

(一)爱美球虫

(Eimeria) 常寄生于畜、禽及鱼等动物的小肠和肝脏等部位。家鸡和兔的球虫病最为常见,并常常是多种球虫混合感染,对畜、禽危害极大。广布于全省各地。

(二)胰阔盘吸虫

(Eurytrema pancreaticum) 主要寄生于牛羊胰脏的胰管中。第一中间宿主为蜗牛,第二中间宿主为红脊蟌。患畜胰管发生慢性炎症,胰管壁增厚,甚至完全闭塞,消化发生障碍,最后瘦死。我省川西北牧区有散发性分布。

(三)矛形双腔吸虫

(Dicrocoelium lancealam) 主要寄生于牛、羊等动物的肝脏、胆管和胆囊内,引起一种肝吸虫病。第一中间宿主为蜗牛,第二中间宿主为蚂蚁。牛羊牧区有散发性分布。

(四)猪带绦虫

(Taenie solium) 幼虫猪囊尾蚴呈小囊泡状,称猪囊虫(Cysficerus Ceuuosae)。寄生于猪的肌肉,称"米猪肉"或"豆肉"。也寄生在人的肌肉组织和脑、眼等部位,成虫在人小肠中寄生,主要分布在少数民族地区如阿坝、凉山州等地。

(五)细粒棘球绦虫

(Echinococcus granulosus) 成虫寄生在狗、狼的小肠内。幼虫称棘球蚴,寄生在猪、牛、羊及人的肝脏等脏器内。中间宿主牛、羊、猪,寄生于人体的棘球蚴可生长达10～30年之久。我省西部少数民族牧区有分布。

(六)马付蛔虫

(Parascaris eguorum) 寄生于马的小肠内。对幼驹的致病最为严重,川西北牧区有分布。

(七)牛羊仰口线虫

(Bumosfomum) 有寄生牛小肠的**牛仰口线虫**(B. phlebofomum)和寄生于羊小肠的**羊仰口线虫**(B. trigonocephalum)因虫体前端向背侧各呈弯钩状,故又分别称为牛钩虫和羊钩虫。省内各地,特别在牧区有分布。

(八)猪蛔虫

(Ascaris suum) 为寄生在猪小肠的大型寄生线虫,主要危害3～6个月龄的仔猪。我省各地均有分布,以盆东较普遍。

(九)猪颚口线虫

(Gnathostoma nispidum) 寄生于猪胃内,引起颚口线虫病。第一中间宿主为剑水蚤,第二中间宿主是鱼类、

两栖类(蛙)和爬行类(蛇)。猪感染后在血管、肝脏及肺脏中均可发现移行中的幼虫，成虫钻入胃壁寄生，可形成肝脏实质性坏死病灶，胃炎和胃溃疡等，导致猪消瘦、发育不良。省内各地均有分布。

(十)四川并殖吸虫

(Paragonimus sezchuanensis) 主要寄生于猫、犬或人。第一中间宿主为泥泞拟钉螺，第二中间宿主为雅安华溪蟹。雅安、灌县等地有分布。

(十一)肝片吸虫

(Fasciola hepafica) 是牛羊的主要寄生虫，也会寄生在猪的胆管，偶尔也发现寄生于人体。中间宿主有萝卜螺和小土蜗等，囊蚴附着水草。患兽肝脏受损和胆道堵塞，可导致肝硬变。成都、重庆、西昌、荣昌以及牧区均有分布。

(十二)长刺后圆线虫

(Metastrongylus elongtus) 是引起猪肺丝虫病的主要线虫。中间宿主蚯蚓幼虫。猪被寄生后，常并发流行感冒和病毒性肺炎；成虫吸血造成支气管炎、肺炎，全省各地均有分布。

(十三)红色猪圆线虫

(Hyostronylus rubldus) 寄生于猪胃粘膜内。主要危害小猪和架子猪。全省各地散在分布。

(十四)鸡绦虫

(Raillietina) 寄生于家鸡肠道内的绦虫种类很多，其中最常见的有四角瑞立绦虫(R. tetrragona)、棘钩瑞立绦虫(R. echinobothrida)、有轮瑞立绦虫(R. cesficillus)，中间宿主为蚂蚁和一些甲虫。主要寄生于小肠，特别是十二指肠部分，各地均有分布。

(十五)鸡蛔虫

(Ascaridia galli) 主要寄生于家鸡，也可寄生于鸭、火鸡、雉鸡等小肠内。对雏鸡影响较大，各地均有分布。

(十六)四川乌蛇线虫

(Avioserpens szechuanensis) 主要寄生在幼鸭腭下、后肢等皮下结缔组织的瘤样肿胀病灶内，农民称为“包包病”或“鸭长猴儿包”。是我省近年来发现的一种重要禽病。幼虫胎生，寄生于中间宿主剑水蚤体内。主要分布在乐山、眉山、夹江和五通桥等县市。

(十七)气管比翼线虫

(Syngamus frachea) 主要寄生于鸡，特别是雏鸡的气管和支气管，附于内壁。也寄生于吐绶鸡、孔雀、鹅及其它野鸟的气管。中间宿主为螺类、多足类和甲虫等。省内广泛分布。

(十八)大多形棘头虫

(Polymorphus magnus) 主要寄生于鸭、鹅和鸡的小肠中，引起棘头虫病。广泛分布于全省各地。

三、鱼类寄生虫

(一)鲤隐鞭虫

(Cryptobia branchialis) 寄生于草、鲢和鳙等多种淡水鱼的鳃部。它能破坏鳃上皮和产生凝血酶。严重的可使鱼消瘦致死，对草鱼苗危害最为严重。分布于合川、江津和铜梁等地鱼塘。

(二)多子小瓜虫

(Lchtyophtirius mullifiliis) 寄生于淡水鱼的皮肤、鳍条或鳃瓣上，引起小瓜虫病，俗称白点病。由于虫体的破坏和继发性细菌的侵染，使鱼体表皮发炎，局部坏死，鳞片脱落，鳍条腐烂，并可使鳃组织、眼角膜等破坏，各地鱼池水温在15～25℃时，易发生此病。

(三)显著车轮虫

(Trichodina nobillis) 鱼体外寄生虫，鱼被严重寄生后常分泌大量粘液，头部、体表及鳍出现白翳，影响摄食，4～7月，水温20～28℃时流行。呈鱼塘散发性分布。

(四)碘泡虫

(Myxobolus) 寄生于鱼体表、鳃及内脏器官引起碘泡虫病。有碘泡虫60种左右，能引起严重病害的主要是**鲢碘泡虫**(M. drjagini)，可使鲢鱼肝、脾萎缩，摄食困难；**野鲤碘泡虫**(M. koi)，可破坏鲤、鲫等体表、鳃、鳍等；**饼形碘泡虫**(M. artus)，主要寄生于草鱼消化道，染上碘泡虫病的鱼最终导致死亡。养鱼塘5～7月散发性存在。

(五)指环虫

(Dacfylogyrus) 主要有**鳃片指环虫**(D. lamellatus)、**鳙指环虫**(D. aristichfhys)、**鲢指环虫**(D. hypophthalmichthys)和**坏鳃指环虫**(D. vasfafor)等。指环虫为小型单殖吸虫，当寄生虫量达到每鳃片50个以上时，可造成鱼苗死亡，尤以春末夏初容易流行。我省合川、江津、铜梁等县鱼塘均有发现。

(六)三代虫

(Gyrodactylus) 主要有**鲩三代虫**(G. cfenophanyngodonis)和**细锚三代虫**(G. sprosfonac)等多种。主要寄生在鱼的体表和鳃上，对鱼苗、鱼种危害较大。合川、江津、铜梁等县鱼塘均广泛分布。

附：动物自然保护区

现将卧龙、唐家河、九寨沟自然保护区概况记述如下：

1.卧龙自然保护区 卧龙保护区的主要保护对象是大熊猫、金丝猴、牛羚等珍稀动物及森林生态系统。始建于1963年，1975年经国务院批准由2万公顷扩大为20万公顷。保护区位于四川省汶川县境内，地处邛崃山脉以东，岷山的西侧，属于四川盆地向青藏高原过渡的高山峡谷地带，气候属温凉的高原类型。植被垂直分异明显。海拔1600～1800米为亚热带绿阔叶林；1600～2000米为山地常绿阔叶和落叶阔叶混交林；2100～2600米为针阔混交林；2600～36000米为针叶林带；3600～4400米为高山灌丛草甸；4400～5000米为高山流石滩植被；5000米以上为高山寒冻冰雪带。

由于自然条件复杂，动物资源极丰富。建国后经我国科学工作者考察研究，对区内的脊椎动物区系组成，已有所了解。

(1)兽类 有103种，属7目25科。其中啮齿目7科29种，食肉目7科25种，食虫目3科20种，偶蹄目3科12种，翼手目2科11种，兔形目2科3种，灵长目1科3种。

区系组成复杂，既有北方的种类，如全北界特有的鼠兔科、跳鼠科及主要分布于全北界的鼹鼠科；也具有南方的种类，如旧大陆热带——亚热带特有的竹鼠科及主要分布于这一地区的猴科、灵猫科和豪猪科；更具有横断山脉——喜马拉雅山脉特有的或主要分布于这一地区的兽类，如大熊猫、小熊猫、四川水麝鼹、蹼麝鼹等。兽类的区系从属关系，可分为以下几个类型：

古北种 共27种，占保护区已知兽类种数的26%，如狼、狐、藏鼠兔和岩羊等。

东洋种 共64种，占62.1%，如马铁菊头蝙蝠、藏酋猴、猕猴、金猫、云豹、大熊猫、小熊猫、四川短尾鼩和毛冠鹿等。

广布种 有6种，如香鼬、野猪和小家鼠等，占5.8%。

本区兽类垂直分布差异明显。随着海拔高度的增加，各垂直带的兽类总数递减，古北种逐渐增加，东洋种、广布种逐渐减少。除高山灌丛草甸带外，各带中占优势的东洋种，占总数的75%以上，而古北种均在21%以下。

兽类中不少种类是我国特产或主产的珍稀动物，其中属于国家一级保护动物的有大熊猫、金丝猴、云豹、雪豹、豹、白唇鹿、牛羚等7种；属于国家二级重点保护动物的有猕猴、藏酋猴、小熊猫、兔狲、金猫、猞猁、黑熊、林麝、

四川省珍稀动物自然保护区①

附表Ⅸ1

项目 / 保护区名称	地理位置（经纬度、海拔）	面　积（万公顷）	主要保护对象
汶川卧龙大熊猫等综合自然保护区	东经 102°52′—103°24′ 北纬 30°45′—31°25′ 海拔 1218～6250 米	20	大熊猫、金丝猴、牛羚及整个生态系统
南坪九寨沟自然风景保护区	东经 108°46′—103°59′ 北纬 32°55′—33°16′ 海拔 1500～4300 米	6	大熊猫、金丝猴、牛羚及自然景观
南坪白河金丝猴自然保护区	东经 104°2′—104°12′ 北纬 33°11′—33°17′ 海拔 1600～4100 米	2	金丝猴、大熊猫及牛羚等珍稀动物
若尔盖铁布梅花鹿自然保护区	东经 102°52′—103°3′ 北纬 33°58′—34°11′ 海拔 2500～3800 米	2	野生梅花鹿
平武王朗大熊猫自然保护区	东经 103°55′—104°10′ 北纬 32°49′—33°2′ 海拔 2460～5100 米	2.77	大熊猫、金丝猴、牛羚及自然生态系统

① 只列以稀有珍贵动物为保护对象的 12 个保护区。

青川唐家河大熊猫自然保护区	东经 104°37′—104°53′ 北纬 32°32′—32°41′ 海拔 2200～4500 米	4	大熊猫、金丝猴、牛羚及自然生态系统
北川小寨子沟大熊猫自然保护区	东经 103°48′—103°58′ 北纬 32°2′—32°8′ 海拔 2400～4062 米	0 67	大熊猫、金丝猴、牛羚及自然生态系统
宝兴蜂桶寨大熊猫自然保护区	东经 102°52′—103°3′ 北纬 30°23′—30°40′ 海拔 1050～3550 米	4 2	大熊猫、金丝猴、牛羚及整个生态系统
天全喇叭河牛羚自然保护区	东经 102°10′—102°31′ 北纬 30°23′—30°40′ 海拔 2200～5030 米 东经 102°27′—102°29′ 北纬 30°2′—30°6′ 海拔 1600～3030 米	0 81 1 25 0 44	牛羚、大熊猫、金丝猴等
大风顶自然生态学自然保护区(马边)	东经 103°13′—103°26′ 北纬 28°26′—28°45′ 海拔 1225～4040 米	3	大熊猫、牛羚及整个生态系统

大风顶自然生态学自然保护区(美姑)	东经 103°05′—103°20′ 北纬 28°36′—28°45′ 海拔 1800～4040 米	1.3	同上
松潘黄龙寺自然保护区	东经 103°44′—104°8′ 北纬 32°41′—32°54′ 海拔 1800～5538 米	4	灰华田及大熊猫、金丝猴、牛羚等珍稀动物
德昌螺髻山自然保护区		0.23	珍稀动物、植物、古冰川遗迹及自然生态等

马麝、水鹿、大灵猫、斑羚、鬣羚、岩羊等 14 种。

此外，毛皮兽和制革用的动物种类共 22 种，如黄鼬、赤狐、黄喉貂、猞、果子狸、豹猫、水鹿、豺和猪獾等。药用动物的种类也较多，但有许多属国家保护动物，如林麝、马麝、水鹿和白唇鹿等。又如猴、豹、鬣羚和斑羚等的角或骨都可入药。

(2)鸟类　有 281 种和 3 亚种，属 13 目 43 科。其中繁殖鸟 236 种，非繁殖鸟 46 种。在繁殖鸟中，其区系可分为三个类型：

古北种　　有 115 种，占繁殖鸟类种数的 48.7%。

东洋种　　有 95 种，占 40.3%。

广布种　　有 26 种，占 11%。

本区鸟类在区系组成上，古北界或东洋界的种类互相渗透、混杂。例如有属于古北界华北区的雨燕；有属于典型的青藏高原种类的雪鹑、雪鸡、雉鹑、岩鹨、林岭雀、高山岭雀和多种朱雀等；有属于北方型的旋木雀、牛首伯劳等；有属于东洋界而为西南区特有的种类如血雉、绿尾虹雉、斑尾榛鸡等；也有属东洋界而在本区分布特别繁盛的画眉类，山椒鸟和太阳鸟等；还在主要分布于华中区的红腹锦鸡。

在鸟类垂直带谱中，种群的替代现象极为明显。从亚热带常绿阔叶林带到高山灌丛草甸带，古北种的种数及其占繁殖鸟类种数的百分率逐渐递增，而东洋种的种数及其占各带繁殖鸟类种数的百分率，则随海拔的增高而降低；广布种的种数及其所占百分率也是随海拔的增高而明显降低。

在保护区内属于国家一级重点保护的鸟类有黑鹳、金雕、胡兀鹫、斑尾榛鸡、雉鹑、绿尾虹雉 6 种；属于国家二级重点保护鸟类有鸳鸯、藏雪鸡、血雉、虹腹角雉、藏马鸡、勺鸡、红腹锦鸡以及有 16 种隼形目和鸮形目的鸟类共约 23 种。区内有我国特产的鸟类 32 种，占全国特产鸟类的 34%，如斑

尾棒鸡、雉鹑、绿尾虹雉、橙翅噪鹛、酒红朱雀等。羽用鸟类有20种，主要是雉类、鹰雕类。尤其是雉科鸟类达11种之多，数量也较大，是重要的狩猎鸟类。在保护区内，还有食虫鸟类达60余种。

(3)爬行类　有21种，属2目5种。其中蜥蜴类3种即蠕蜓、康定滑蜥和白条草蜥；蛇类17种，如美姑脊蛇、横斑锦蛇、紫灰锦蛇、斜鳞蛇、翠青蛇、福建颈斑蛇、丽纹蛇、菜花烙铁头、山烙铁头等。美姑脊蛇、横斑锦蛇仅见于四川，可能是四川盆地西缘山地的特有种。区内爬行类都属东洋界成分。大部分蛇类均分布于海拔2500米以下。菜花烙铁头是有毒蛇，在保护区内为优势种，蠕蜓、斜鳞蛇为常见种。

(4)两栖类　有8种，属2目5科。其中有尾目两种即山溪鲵、北方山溪鲵；无尾目16种，如沙坪角蟾、金顶齿突蟾、宝兴齿蟾、华西蟾蜍、沼蛙、日本林蛙、花臭蛙、理县湍蛙、四川湍蛙等。从区系成分看，均为东洋界。其中沙坪角蟾和理县湍蛙是四川特有种，沙坪角蟾目前仅分布于四川盆地西缘山区。北方山溪鲵、华西蟾蜍、四川湍蛙主要分布于西南区；宝兴齿蟾目前仅分布于四川、甘肃；其余种类主要分布于华中区、华南区。

(5)鱼类　有11种，即虎嘉鱼、齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、红尾副鳅、短体副鳅、山鳅、短尾高原鳅、贝氏高原鳅、犁头鳅、黄石爬鮡、青石爬鮡等，属3目5科。是定居型鱼类。

2.唐家河自然保护区　保护的主要对象是大熊猫、牛羚、金丝猴等珍稀动物及森林生态系，建于1978年，面积4万公倾，位处龙门山西北侧摩天岭南麓，属青川县工农乡。区内地形复杂，谷地最低处海拔仅1250米，周围矗立有3000米以上山峰，最高峰大草坪达3864米。群山之间，平地小而少。但由于受到高山保护，使保护区具有亚热带气候特征，雨量充沛，冬暖夏凉。

植被垂直分布明显，海拔1600米以下为山地常绿阔叶林带；1600～2100米为常绿与落叶阔叶混交林带；2100～2400米为针阔叶混交林带；2400～3600米为亚高山针叶林带；3600米以上为高山灌丛与高山草甸。

保护区的动物资源不但丰富，而且特产动物较多；有兽类42种、鸟类124种、爬行类6种、两栖类9种，共185种。其中属国家一级重点保护动物有大熊猫、金丝猴、牛羚、虎、云豹、豹、绿尾虹雉7种。1987年调查，牛羚有480～500头。属于国家二级重点保护动物有猕猴、藏酋猴、金猫、林麝、水鹿、大灵猫、鬣羚、斑羚、红腹角雉、血雉、蓝马鸡、红腹锦鸡、多种鹰、雕、鸮类和两栖类的大鲵等。

此外兽类中的毛皮兽，以食肉目的种类最多，小型啮齿类的种类数量

亦较丰富，主要是鼠科、松鼠科的种类。

鱼类多为冷水性鱼类，其中长江鲟、条鳅是冷水性代表种。齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼为当地食用鱼类。

3. 九寨沟自然保护区　以大熊猫等珍稀动物及森林生态系为主要保护对象，于1978年建立，面积约6万公顷。位处岷山南段弓嘎岭的北侧，属南坪县农康乡九寨沟镇。

地势南高北低，北缘九寨沟口海拔约2000米。保护区中部则一般峰岭均在4000米以上，西侧的托玛且莫普德海拔4500米，东侧的甘孜公盖海拔4558米，南缘高峰更达4764米。

区内水系均源于岷山东北麓，主要有日则沟和则查洼沟等，总称为九寨沟，北流入白水江。

由于切割较深，四周又有重重高山屏障，气候的垂直变化由谷地到高山可分为干暖、湿润凉爽、冷湿、干燥寒冷等类型。植被带谱变化亦较明显，海拔3000米以下的沟口，为耐旱灌丛；2000～2500米为温性针叶林带；2500～2800米为针阔叶混交林带；2800～3500米为寒温性针叶林带；3500米以上即达高山灌丛草甸带。

保护区内，陆栖脊椎动物有123种。其中两栖类4种；爬行类4种；鸟类93种；兽类21种。尚有鱼类1种。

属国家一级重点保护的动物有大熊猫、金丝猴、牛羚、绿尾虹雉、金雕5种；属国家二级重点保护的动物有小熊猫、林麝、毛冠鹿、鬣羚、斑羚、红腹角雉、蓝马鸡、血雉、红腹锦鸡、鸳鸯、金雕及其它隼目、鸮形目的鸟类。已知的123种脊椎动物中，有不少是我国的特产动物。

第二章　脊椎动物区划

第一节　脊椎动物区划等级系统

在脊椎动物(以鸟类和哺乳类为基础)区划中,首先考虑区系的发展历史,划出区系中有代表性的固有种、特有种,以确定各区系动物类群的亲缘关系;其次分析现代生态因素,找出区系中的优势种、常见种、稀有种及区系的综合特征;还要考虑生产实践的需要。在具体区划中,则先根据脊椎动物的种类和分布,划出脊椎动物区,再根据区内动物群的相似性和差异性划出下一级区。全省共划分为3个一级区,7个二级区即地带①(图Ⅸ2—1)。不同脊椎动物地带中,具有不同的生态地理动物群(表Ⅸ2—1)。

区划等级系统如下:

Ⅰ 青藏区、青海藏南亚区

$Ⅰ_1$ 川西北高原地带

$Ⅰ_2$ 川西山原地带

Ⅱ 西南区、西南山地亚区

$Ⅱ_1$ 盆地西缘高山深谷地带

$Ⅱ_2$ 川西南横断山脉地带

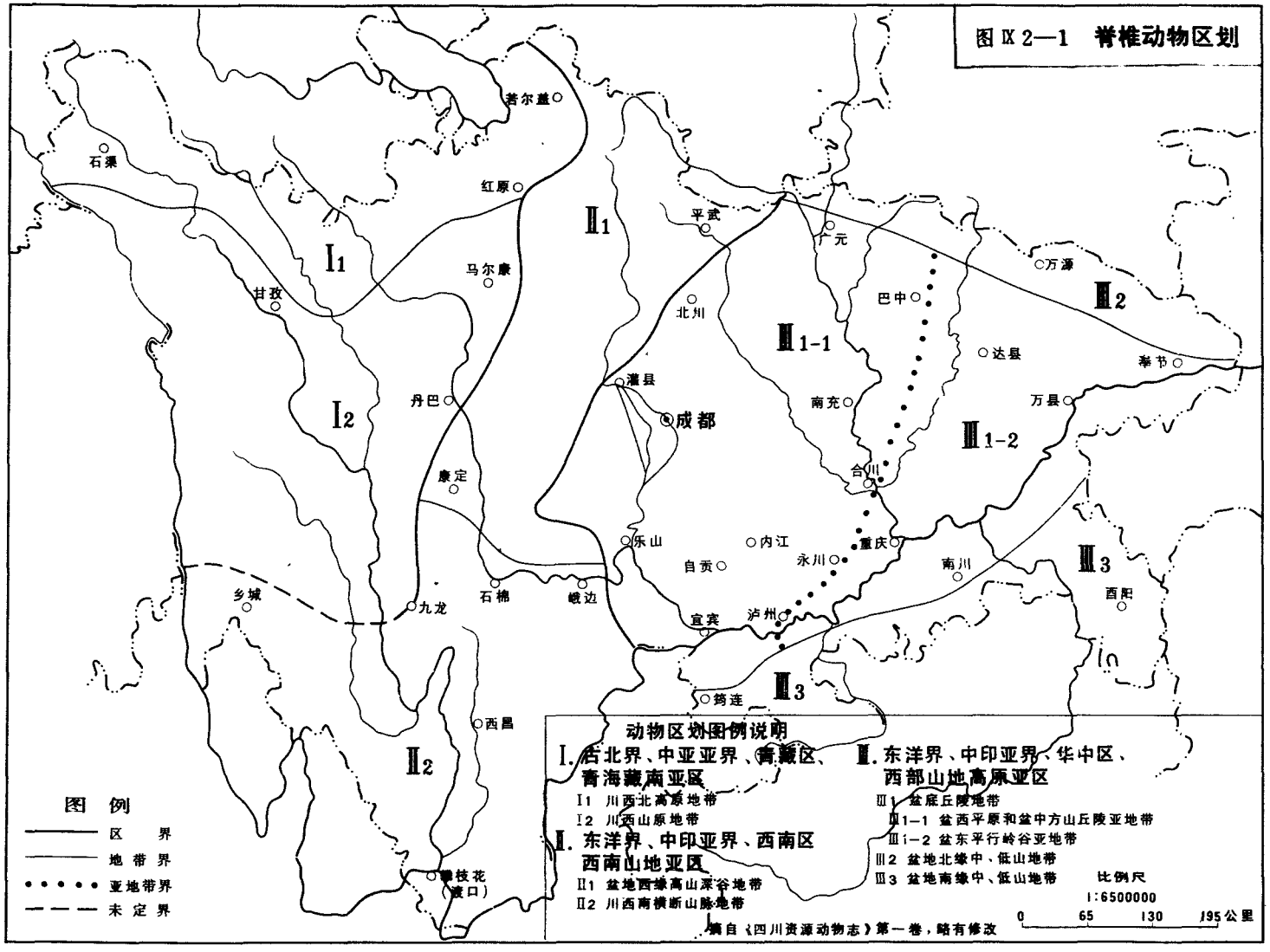
Ⅲ 华中区、西部山地高原亚区

$Ⅲ_1$ 盆底丘陵地带

$Ⅲ_2$ 盆地北缘中、低山地带

$Ⅲ_3$ 盆地南缘中、低山地带

① 亦可把亚区作为二级,地带作为三级.


图 Ⅸ 2—1 脊椎动物区划
若尔盖
石渠
红原
甘孜
马尔康
丹巴
康定
乡城
九龙
石棉
峨边
西昌
攀枝花
(渡口)
平武
广元
北川
巴中
万源
达县
奉节
万县
南充
遂县
成都
乐山
内江
自贡
永川
重庆
合川
南川
酉阳
宜宾
泸州
筠连
Ⅰ1
Ⅰ2
Ⅱ1
Ⅱ2
Ⅱ1-1
Ⅱ1-2
Ⅱ3
Ⅱ2
Ⅱ3
图 例
区 界
地 带 界
亚地带界
未 定 界
动物区划图例说明
Ⅰ. 古北界、中亚亚界、青藏区、青海藏南亚区
Ⅰ1 川西北高原地带
Ⅰ2 川西山原地带
Ⅱ. 东洋界、中印亚界、西南区西南山地亚区
Ⅱ1 盆地西缘高山深谷地带
Ⅱ2 川西南横断山脉地带
Ⅱ. 东洋界、中印亚界、华中区、西部山地高原亚区
Ⅲ1 盆底丘陵地带
Ⅲ1-1 盆西平原和盆中方山丘陵亚地带
Ⅲ1-2 盆东平行岭谷亚地带
Ⅲ2 盆地北缘中、低山地带
Ⅲ3 盆地南缘中、低山地带
比例尺
1:6500000
0 65 130 195公里
摘自《四川资源动物志》第一卷，略有修改

脊椎动物区划与各生态地理动物群的关系

表Ⅸ2—1

0级（界）	00级（亚界）	Ⅰ级（区）	Ⅰ级（亚区）	Ⅱ级（地带）	生态地理动物群
古北界	中亚亚界	青藏区	青海藏南亚区	川西北高原地带 川西山原地带	高寒高原灌丛草甸动物群 高寒山原针叶林灌丛、草甸动物群
		西南区	西南山地亚区	盆地西缘高山深谷地带 川西南横断山脉地带	亚热带森林动物群 热带森林、农田动物群
东洋界	中印亚界	华中区	西部山地高原亚区	盆底丘陵地带 盆地北缘中、低山地带 盆地南缘中、低山地带	亚热带农田动物群 亚热带及温带森林农田动物群 亚热带森林农田动物群

第二节 脊椎动物分区概况

Ⅰ．青藏区、青海藏南亚区

包括甘孜州大部分和阿坝州的西北部分。东大致从若尔盖起，向南经红原、黑水、马尔康、小金、丹巴、康定，南以九龙、雅江、理塘、巴塘等高山深谷为界。平均海拔4000米左右。地势高峻，植被以高山草甸灌丛为主。动物区系组成简单，种类比较贫乏，主要由一些适应于高寒高原严酷条件的奔驰性和穴居性动物所组成。野牦牛、藏羚是青藏区的特有种。藏原羚、岩羊、盘羊、藏驴则为青藏区的广布种。猛兽类主要有狼、猞猁、马熊、雪豹等。啮齿目则以鼠兔和旱獭为多。本区鸟类甚少，爬行类、两栖类种类非常贫乏。国内珍贵稀有的种类较多。可次分为两个地带。

$Ⅰ_1$．川西北高原地带　位于川西山原以北，东起若尔盖和红原，经壤塘、色达至邓柯一线以北。属典型的丘状高原，平均海拔4000米左右，河谷开阔，湖泊众多，气候严寒，多冰雹、霜雪、大风。植被以草甸、灌丛为主，兼有少量沼泽植物群和高山针叶林。动物区系组成简单，种类贫乏，主要由适应于高山草原的特殊种类所组成，其中最典型的是偶蹄目中的野牦牛和藏羚、岩羊及奇蹄目的野驴等。野驴、野牦牛、藏羚都是四川省内仅分布于该

地带的一级特有珍贵稀有种类。牦牛体被长毛不惧风雪，生活力强，早被驯养作役用。分布于此区的有蹄类还有马麝、林麝、藏原羚等二级保护动物和小麂、赤麂、狍等。

食肉目动物主要有兔、藏狐、狼、豺、艾鼬、荒漠猫。其中豺、兔、荒漠猫为二级保护动物。

适于高原穴居生活的动物，主要是一些兔形目、啮齿目种类，如灰尾兔、藏鼠兔、狭颅鼠兔、颅鼠兔、喜马拉雅旱獭、根田鼠。

鸟类中属于青藏高原的典型种类有褐背拟地鸦、楔尾伯劳、褐翅雪雀、白腰雪雀、棕颈雪雀、朱鹛等。生活于湖泊中的黑颈鹤、白鹤、大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅以及灌丛和针叶林带的蓝马鸡、高原草甸上的玉带海雕、金雕、草原雕等则为珍贵稀有的保护动物。赤麻鸭、斑头雁、鹊鸭等为重要狩猎鸟类。尚有一些中小型鸟类。

气候对变温动物的生存不利，所以只有西藏齿突蟾、岷山蟾蜍、中国林蛙、倭蛙、青海沙蜥红原亚种、高原蝮等几种适应于高寒高原生活的特殊的两栖爬行类动物。

I_2. 川西山原地带　位于川西北高原南部，地貌以丘状高原为主，还有高山和极高山。日照强，雨量少，干、湿季节分明，气候垂直差异大，植被以高山针叶林、高山灌丛和草甸为主。

白唇鹿、白臀鹿、盘羊、狍、藏原羚为代表动物。食肉目主要有狼、豺、赤狐、藏狐、棕熊、黑熊、雪豹、荒漠猫、猞猁、兔狲、石貂、伶鼬、水獭等犬科、熊科、鼬科动物。

兔形目，啮齿目种类较多，主要有灰尾兔、藏鼠兔、间颅鼠兔、川西鼠兔、白颊鼯鼠、喜马拉雅旱獭、长尾仓鼠、松田鼠等，尤以旱獭最多，分布在4000米以上干旱草地。

鸟类主要有藏雪鸡、绿尾虹雉、秃鹫、胡兀鹫等保护种类及高原山鹑、雪鹑、西藏沙鸡、地雀、石雀及多种朱雀、朱鹛等陆禽和鸣禽。多属青藏高原的典型种类。

爬行类以适于穴居高原高山的北方种类为主，仅有草绿龙蜥、康定滑蜥、秦岭滑蜥、白条锦蛇、乡城烙铁头、高原蝮等。

两栖类有山溪鲵、西藏齿突蟾、花齿突蟾、刺胸齿突蟾、倭蛙、西藏蟾蜍、岷山蟾蜍、华西蟾蜍、中国林蛙、四川湍蛙等，后三种也见于亚高山地区。胸腺齿突蟾是国内唯一见于该地带的一种两栖地动物。

Ⅱ. 西南区、西南山地亚区

位于四川盆地的西缘、青藏高原东南部，包括广元、绵阳市西北，阿坝州的东南，雅安地区大部，以及成都市、乐山市、宜宾地区的山区部分和凉山州等。动物栖息环境比较稳定，成为很多动物的避难所，保存着部分较为

古老的类群。山、谷多南北走向，便于南北相互往来，使区内存在一定的南北动物混杂现象。可分为两个地带。

Ⅰ$_1$.盆地西缘高山深谷地带

位于川西高原东南侧岷江上游，包括岷山、摩天岭、龙门山、茶坪山、邛崃山、夹金山、二郎山、大相岭、峨眉山等，大致以大渡河为界，为涪江、岷江、青衣江的上游，山高谷深，气候主受东南季风影响，自然条件较优越，动物区系由复杂的亚热带森林动物群所组成，并有不少特产种类。

本地带是珍贵稀有、孑遗动物大熊猫的主产区。另有雪豹、豹、云豹、兔狲、猞猁、金猫、大灵猫、小灵猫、果子狸、斑林狸、水獭、小熊猫、马熊、黑熊、豺等一、二级保护动物和狼、赤狐、藏狐、貉、香鼬、黄腹鼬、黄鼬、鼬獾、獾、猪獾、食蟹獴等食肉类毛皮动物。

有蹄类除仅分布于该区域的四川梅花鹿外，尚有白唇鹿、白臀鹿、马鹿、鬣羚、狍、藏原羚和小鹿，也是珍稀动物牛羚的主产区。

猴类中有猕猴、藏酋猴。金丝猴在省内仅该地带内有分布。

草兔、复齿鼯鼠、红白鼯鼠、白颊鼯鼠、喜马拉雅旱獭等兔形目，啮齿目种类繁多，特产的啮齿类主要有林跳鼠、四川毛睡鼠、四川田鼠、沟牙田鼠和沟牙鼯鼠等。

原始的食虫类特别繁盛，尤其是鼩鼱、甘肃鼩鼱、纹背鼩、川鼩；长尾鼩属等单型属的种类繁多，成为这些单型属、种的分布中心。

在鸟类中以雉科种类为盛，国内特产的雉类该地占有很大比例，比较著名的如藏马鸡、蓝马鸡、绿尾虹雉、斑尾榛鸡、藏雪鸡、血雉、红腹角雉、白鹇、勺鸡、红腹锦鸡等保护鸟类，其中斑尾榛鸡、蓝马鸡为北方种类。

爬行类中有草绿龙蜥、大渡石龙子、山滑蜥、康定滑蜥、峨眉地蜥、脆蛇蜥、尖尾两头蛇、横斑锦蛇、紫灰锦蛇指名亚种、颈槽游蛇、菜花烙铁头、山烙铁头和蝮蛇等。其中横斑锦蛇为本地特产种。

两栖类达40种之多，居全省之冠，其中为本地带特有的有峨[illegible]、瓦山角蟾、峨眉髭蟾、金顶齿蟾、大齿蟾、峨眉齿蟾、无蹼齿蟾、蜂斑蛙、理县湍蛙等11种，沙坪角蟾、棘皮湍蛙、棕点湍蛙、四川狭口蛙等4种则为我省特产。

本地带是迄今古老和原始种类保存得最丰盛的区域。动物区系组成，由华中区逐渐过渡到西南区，并成为以西南区物种为主的过渡地带。

Ⅰ$_2$.川西南横断山脉地带　为青藏高原、四川盆地和云贵高原三大自然区的交汇地带，地貌为川西南高山深谷。包括凉山彝族自治州大部和乐山市、雅安地区一部分。地势西北高、东南低，境内山地海拔一般为2000米左右，山河相间，山高水急。夏

暖多雨、冬旱多风，主要植被为常绿针阔叶混交林。动物区系以亚热带农田动物群为主，并有不少特产种类。

有蹄类动物主要有野猪、林麝、马麝、赤鹿、小鹿、鬣羚、水鹿、马鹿、白唇鹿、羚牛等。

大熊猫在境内有少量分布，主产于大风顶。食肉目数量较大的有大熊猫、大灵猫、小灵猫、斑林狸、椰子狸、食蟹獴、黄鼬、鼬獾等。另外尚有豺、赤狐、貉、水獭、小爪水獭、丛林猫、豹猫、黑熊等种类。

兔形目种类减少，啮齿目的种类仍很多，如赤腹松鼠、隐纹花鼠、帚毫豪猪、白花竹鼠、黄毛鼠、青毛巨鼠、锡金小鼠、大耳姬鼠、板齿鼠及各种绒鼠和鼯鼠等。

食虫类中有树鼩、白尾鼹、小鼩鼱、川鼩、长尾鼩、印度长尾鼩、小长尾鼩、中麝鼩、长尾大麝鼩、短尾中麝鼩、小麝鼩等。树鼩为典型的东洋界种类，四川仅分布于此。

鸟类中有鸡和画眉亚科的种类，四川山鹧鸪为本地带的特产鸟类，白腹锦鸡主要分布于境内。画眉亚科的种类达 30 种之多，而噪鹛、籁鹛、雀鹛、凤鹛、希鹛、鹎鹛、奇鹛、绿鹛、姬鹛等属中，有不少种为国内特产、或为国内主要分布区，尚有大绯胸鹦鹉分布。

爬行类中有宜宾龙蜥、裸耳龙蜥、丽纹龙蜥、草绿龙蜥、壁虎、脆蛇蜥、八线游蛇、斜鳞蛇中华亚种、黑线乌梢蛇、菜花烙铁头、烙铁头等，其中不少为国内或境内的特有种。两栖类共有 34 种。西南区 24 种，本地带均有，其中大蹼铃蟾、无指盘臭蛙、滇蛙、日本林蛙昭觉亚种、双团棘胸蛙、威宁蛙、云南小狭口蛙，多疣狭口蛙、多疣狭口蛙等属云南高原优势种。北鲵一种，大凉疣螈、凉北齿蟾、秉志齿蟾、普雄齿蟾、圆疣齿蟾和胫腺蛙 7 种在国内仅见于本地带。华西雨蛙、斑腿树蛙、泽蛙等则在境内广泛分布。

Ⅲ. 华中区、西部山地高原亚区

位于西南区以东。境内海拔 300～2000 多米，多丘陵和中低山，有部分平原。气候温和、雨量充沛。植被以亚热带常绿阔叶林为主。和华北区、华南区、西南区毗邻，动物区系组成特征上是特有种类不多，南北动物多样混杂。动物生态地理群以适于林栖生活的亚热带农田动物群为主，动物区系成分多为南方种类。可次分为 3 个地带。

$Ⅲ_1$. 盆底丘陵地带

海拔 300～500 米，以丘陵为主，局部间有低山和平原。气候冬暖夏热、湿润多雨、日照少。动物区系主要由我国南方的亚热带农田动物群所组成。

有蹄类很少。食肉目中也以一些小型种类为主，如果子狸、大灵猫、小灵猫、云豹、水獭等保护动物和黄鼬、鼬獾、赤狐、貉、豹猫等资源种类，尤以

黄鼬、赤狐和兔数量为大。一些低山林中尚有猕猴分布。

哺乳类中常有一些有代表性的亚种，如黄鼬华南亚种，鼬獾华南亚种，果子狸指名亚种、华南亚种，毛冠鹿指名亚种、湖北亚种，草兔江西亚种，赤腹松鼠川东亚种、川西亚种和黑线姬鼠华北亚种、宁波亚种等。

翼手目有多种菊头蝠、大蹄蝠、无尾蹄蝠、仰吻鼠耳蝠、山蝠、普通伏翼、灰伏翼、南蝠、斑蝠等不少种类，成为该地带动物组成的一个特点。

农田动物最繁盛的是鼠类，主要有巢鼠、黄胸鼠、大足鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠及黑腹绒鼠等。

鸟类中主要有鸳鸯、红腹锦鸡、小天鹅等珍禽及白鹭、竹鸡、绿头鸭、鸢、斑头鸺鹠、白胸苦恶鸟、剑鸻、噪鹃、珠颈斑鸠、翠鸟、八哥、发冠卷尾、红胸啄花鸟、太阳鸟、家燕、白鹡鸰、喜鹊、鹊鸲雀、金翅、小天鹅以及画眉亚科、鸭科的一些种类，其中小天鹅偶可见到。红腹锦鸡为华中区的特产种类。

爬行类主要有龟、鳖、多疣壁虎、蹼趾壁虎、石龙子、白条草蜥、盲蛇、黑眉锦蛇、双斑锦蛇、乌梢蛇、赤链蛇、锈链游蛇、乌游蛇等。

两栖类以稻田蛙类种群数量最为丰富。常见的有黑斑蛙、沼蛙、泽蛙、饰纹姬蛙及中华蟾蜍。在丘陵和山地尚有棘腹蛙、日本林蛙、中国林蛙、斑腿树蛙。四川狭口蛙为我省特有种。

Ⅲ$_2$. 盆地北缘中、低山地带

为盆地北部及东北部边缘山地，包括米仓山、大巴山、巫山等山岭，海拔多为1500—2000米的中山。气候较盆地内部寒冷，植被以落叶阔叶、常绿阔叶混交林为主，动物区系主要由亚热带及温带森林农田动物群所组成，但以山地林栖、林缘和灌丛生活的种类为主，种类组成以南方种类为多，北方种类较前一地带有所增加。

有蹄类中主要有野猪、毛冠鹿、林麝、鬣羚、狍、藏原羚、小麂，多为北方种类。

食肉类主要有华南虎、豹、云豹、金猫、大灵猫、小灵猫、果子狸、水獭、豺、黄喉貂等保护动物及赤狐、貉、黄鼬、鼬獾。

山地林区尚有一定数量的猕猴。另外兔形目和啮齿目的草兔江西亚种、复齿鼯鼠、竹鼠、豪猪、赤腹松鼠川东亚种、岩松鼠湖北亚种、黑线绒鼠、罗氏鼢鼠等。

鸟类中的山鹧鸪、虎纹伯劳、星鸦、北红尾鸲、银脸长尾山雀等属北方种类，白鹭、白胸苦恶鸟、三宝鸟、暗灰鹃、长尾山椒鸟、蓝喉太阳鸟、白腰文鸟、山麻雀以及鸭科、画眉亚科属等属南方种类。属于华中区特产鸟类在该地带分布的主要有红腹锦鸡、白冠长尾雉等珍禽。

爬行类主要有乌龟、中华鳖、无疣壁虎、蓝尾石龙子、赤链蛇、乌梢蛇、黑

眉锦蛇等广布种，另有北方草蜥、黄纹石龙子、腹蛇、山烙铁头等，其中黄纹石龙子和腹蛇为我国北方种类。

两栖类共有27种，除珍贵动物大鲵外，尚有巫山北鲵、峨山小角蟾、淡肩角蟾、南江角蟾、华西雨蛙、泽蛙、隆肛蛙、棘腹蛙、黑斑蛙、日本林蛙、中国林蛙、沼蛙、绿臭蛙、光雾臭蛙、饰纹姬蛙、棘皮湍蛙等。其中巫山北鲵、南江角蟾、光雾臭蛙三种在国内仅见于本地带，北鲵属、隆肛蛙为优势属种。

Ⅲ$_3$ 盆地南缘中、低山地带

位于四川盆地的东南和南部，包括八面山、金佛山、七岳山、武陵山、大娄山等中山，海拔1000～1500米之间，气候和植被的垂直变化比较明显。植被破坏严重，动物组成虽较复杂，但数量贫乏，主要由亚热带森林农田动物群所组成，种类成 分上仍以南方种类较多。

有蹄类主要有野猪、林麝、小麂、毛冠麂指名亚种、鬣羚、斑羚等，其中以小麂、野猪、林麝资源较为丰富。

肉类主要有华南虎、果子狸华南亚种、大灵猫、小灵猫、水獭、金猫、豹、云豹、豺、黄喉貂等保护动物及狼、赤狐、貉、黄鼬、鼬獾华南亚种、獾、猪獾、豹猫等毛皮资源动物，其中狼、猪獾、赤狐为北方种类。

啮齿类动物主要有复齿鼯鼠、红白鼯鼠、赤腹松鼠川东亚种、珀氏长吻松鼠、红颊长吻松鼠、岩松鼠湖北亚种、竹鼠、帚尾豪猪等南方种类。草兔川南亚种有一定数量。

境内还有猕猴、穿山甲等珍贵动物分布。

鸟类的种类和数量都较前二地带有所增加，常见的有鸢、雉鸡、竹鸡、山斑鸠、翠鸟、戴胜、三宝鸟、池鹭、白鹭、牛背鹭、栗背苇鸦、白胸苦恶鸟、红翅凤头鹃、噪鹃、鹰鸮、斑头鸺鹠、短嘴金丝燕、大嘴乌鸦、喜鹊、金腰燕、黑枕黄鹂、麻雀、金翅等，以及雀形目中的山椒鸟和鸭科、卷尾科、画眉亚科、鹟亚科、啄花鸟科、太阳鸟科等不少南方种类。仅在高山逐渐出现黄喉鸫、灰头岩鹨等一些广布于北方的种类。

爬行类有所增加，除广布的蓝尾石龙子、锈链游蛇、乌游蛇、赤链蛇、乌梢蛇、玉斑锦蛇、黑眉锦蛇、翠青蛇外，尚有脆蛇蜥、山溪后棱蛇、纹花林蛇、白头蝰、尖吻蝮、山烙铁头、竹叶青等南方种类，北方种类仅蝮蛇一种。

两栖类共22种，主要有峨眉角蟾、峨山小蟾、峨山掌突蟾、中华蟾蜍、华西蟾蜍、华西雨蛙、斑腿树蛙、粗皮姬蛙、四川狭口蛙及常见的黑斑蛙、沼蛙、泽蛙、饰纹姬蛙等，省内仅见于该地带的有南川金佛山的北鲵幼体、红点齿蟾、棘指角蟾和大树蛙。区系成分是以华中区成分为主，并有少量西南区种类。

参考文献

1. 甘书龙等，《四川省农业资源与区划》，下篇，四川省社会科学院出版社，1986 年。

2. 张玺光，《动物学基础与动物地理学》，高等教育出版社，1965 年。

3. 中国自然地理编辑委员会，《中国自然地理、动物地理》，科学出版社。1979 年。

4. 四川资源动物志编辑委员会，《四川资源动物志》，第一至第四卷，四川科学技术出版社，1985 年。

5. 四川省经济动植物资源开发编辑委员会，《四川省经济动植物资源开发》，四川省社会科学院出版社，1988 年。

6. 陈心陶等，《中国动物图谱——扁形动物》，科学出版社，1963 年。

7. 陈义等，《中国动物图谱——环节动物》，科学出版社，1959 年。

8. 宋大祥等，《蚂蝗》，科学出版社，1978 年。

9. 大连水产学院，《淡水生物学》，农业出版社，1982 年。

10. 黄明显，《四川省虾类资源及其开发利用的意见》，《资源开发与保护》，第二卷第四期，1986 年。

11. 沈嘉瑞等，《中国动物图谱——甲壳动物》，科学出版社，1964 年。

12. 刘月英等，《中国经济动物志——淡水软体动物》，科学出版社，1979 年。

13. 四川省长江水产资源调查组，《长江鲟鱼类的生物学及人工繁殖研究》，四川科学技术出版社，1987 年。

14. 同上，《四川省长江水产资源调查资料汇编》，内部版，1975 年。

15. 嘉陵江水系鱼类资源调查组，《嘉陵水系鱼类资源调查报告》，内部版，1980 年。

16. 施白南等，《嘉陵江鱼类区系及生态类型与渔业增产》，《大自然探索》，1983 年第一期，四川人民出版社。

17. 施白南等，《乌江下游渔业资源调查和区划报告》，（油印稿），1983 年。

18. 施白南等，《乌江下游鱼类的地理分布》，《西南师范学院学报》（自然科学版），1984 年第五期。

19. 施白南等，《三十年来四川江河鱼类资源调查概况》，《四川水产》，1980 年第 3 期。

20. 何学福等，《墨头鱼的繁殖习性与其胚胎发育》，《鱼类学论文集》，第三集，科学出版社，1983 年。

21. 邓其祥等，《四川鱼类新纪录》，《四川水产》，1983 年第 3 期。

22. 刘成汉，《四川鱼类区系研究》，《四川大学学报》，1964 年。

23. 丁瑞华等，《三峡水库库区渔业环境和渔业现状的分析》，《长江三峡工程对生态与环境影响及其对策研究论文集》，科学出版社，1987 年。

24. 中国药用动物志协作组,《中国药用动物志》,第一、二册,天津科技出版社 1979、1983 年。

25. 四川中药志协作组,《四川中药志》,第一、二卷,四川人民出版社 1980、1982 年。

26. 邓正已,《药用动物研究的现状与展望》,《四川动物》,第二卷第一期,1983 年。

27. 蔡邦华,《昆虫分类学》(上、中、下册),科学出版社,1956、1973、1985 年。

28. 四川省农业科学研究院等,《四川农业害虫及其天敌名录》,四川科学技术出版社,1986 年。

29. 永川县等,森林病虫防治,四川森林病虫普查报告,内部资料,1982 年。

30. 张广学,《蚜虫类》,科学出版社,1983 年。

31. 赵养昌,《象虫科》,科学出版社,1980 年。

32. 葛针麟,《飞虱科》,科学出版社,1984 年。

33. 王慧英,《叶螨总科》,科学出版社,1981 年。

34. 中国科学院动物研究所,《中国蛾类图鉴》,北京科学出版社,1981 年。

35. 陆宝麟等,《中国主要医学动物鉴定手册》,人民卫生出版社,1982 年。

36. 消毒杀虫灭鼠手册编写组,《消毒杀虫灭鼠手册》,人民卫生出版社,1980 年。

37. 冯兰洲,《医学昆虫学》,人民卫生出版社,1979 年。

38. 中国人民解放军总后勤部卫生部,《四川地区流行病学与医学动物》,(内部文件),1980 年。

39. 陈跃溪,《仓库害虫》,农业出版社,1984 年。

40. 四川粮校,《四川仓库害虫图册》,农业出版社,1983 年。

41. 赵养昌等,《中国仓库害虫区系调查》,农业出版社,1982 年。

42. 中国农作物病虫图谱编绘组,《中国农作物病虫图谱》,(第十二分册、储粮病虫),农业出版社,1979 年。

43. 商业部商业储运局,《仓库害虫防治图册》,中国财政经济出版社,1985 年。

44. 中山医学院,《人体寄生虫学》,人民卫生出版社,1980 年。

45. 徐南等,《动物寄生虫学》,人民教育出版社,1965 年。

46. 北京农业大学,《家畜寄生虫学》,农业出版社,1987 年。

47. 徐为南,《动物寄生线虫》,科学出版社,1975 年。

48. 邬捷等,《猪寄生虫病防治》,四川人民出版社,1980 年。

49. 刘崇义等,《四川省主要寄生虫病的流行和防治情况》,学会交流文件,1988 年。

50. 中国自然保护纲要编写委员会,《中国自然保护纲要》,中国环境科学出版社,1987 年。

51. 李文华等,《中国的自然保护区》,商务印书馆,1984 年。

52. 四川省自然保护区划组,《四川省自然保护区区划方案》(初稿),南充师范学院生物系,1985 年。

53.《一九八三年自然保护区学术讨论会论文选集》，中国林业出版社，1984年。
54. 中华人民共和国濒危动物科学委员会，《国家重点保护野生动物名录》，1988年。
55. 盛和林，《唐家河自然保护区的美好前景》，《野生动物》，1984年第6期。
56. 郑作新等，《中国动物地理区划》（初稿），科学出版社，1959年。
57. 胡锦矗等，《四川省动物地理区划》（讨论稿），南充师范学院生物系，1963年。

附 录

一、《四川省志·地理志》编纂机构人员

《四川省志·地理志》编辑室成员

主任 时 声 黄淑秀(时声后)

秘书 李文碧 (黄淑秀退休后,编辑室日常工作由李文碧全面负责)。

各篇编撰人

第一篇 政区

概 述 赵汝植

第一章 现行政区 黄淑秀

第二章 政区建置沿革 蒲孝荣

第二篇 人口

第一章 民国以前人口的历史记载 黄淑秀

第二章 人口数量 李文碧

第三章 人口分布 李文碧 黄淑秀

第四章 人口构成 李文碧

第三篇 地质与矿产 秦万成

第四篇 地貌 徐茂其

第五篇 气候 李茂刚 卢文万

第六篇 水文 陈吉环

第七篇 土壤 文启愚

第八篇 植被 刘清渝

第九篇 动物 罗泉笙 曾和期 苏良栋

邬世英 何学福 刘文英

蒋国福 张跃光 魏 刚

编辑人员

编　辑　李文碧

草图清绘　石忠华　李　芹

成图绘制　四川省地矿局二〇八队

外语目录翻译　张剑光　张大泉

图片提供单位和个人

中国科学院成都山地灾害与环境研究所　孙育秋　郑远昌　吕儒仁

中国科学院成都生物研究所　印开蒲

四川省自然资源研究所

四川省地矿局科研所遥感站与陈列室　刘世茹　刘尚忠

四川省重庆市自然博物馆及北碚陈列馆

自贡市大山铺恐龙博物馆

四川省测绘局

四川省统计局

四川省民族委员会民族杂志社　袁实军

广元市地方志办公室、广元市城建委　王正和

德阳市建委政治处、《中国市容报》记者站　朱惠琴

四川师范学院生物系　胡锦矗

西南师范大学地理系　林致远　徐茂其　徐　刚

各篇评审小组成员

第一篇　政区（笔审）　刘清泉（组长、西南师大地理系教授）　裴家常（重庆师院地理系副教授）　另省民政厅、四川省志民族志代表各一人

政区建置沿革　贾大全（组长、四川省社科院历史研究所所长、副研究员）　罗孟祯（四川师大历史系教授）　刘德岑（西南师大历史系教授）　杨宗干（西南师大地理系教授）　秦宜雅（四川省地方志编委会编审）　伍仕谦（四川大学历史系副教授）　王家佑（四川省博物馆研究员）　金汇海（四川省人民出版社原文史编辑室副编审）　陈光武（四川省民政厅副处长）　曹希之（四川省地方志编委会副主任）　赵汝植（西南师大地理系副教

授） 李文碧(西南师大地理系助研） 黄友良(四川省地方志编委会省志总编室编辑)

第二篇 人口(笔审） 吴忠观(组长、西南财经大学人口所教授） 刘华伯(西南政法学院教授） 刘清泉(西南师大地理系教授） 王端玉(四川省民族研究所副研究员） 杨兆龙(西南民族学院民族研究所讲师） 裴家常(重庆师院地理系副教授)

第三篇 地质与矿产 刘增乾(组长、成都地质矿产研究所研究员） 罗自立(成都地质学院教授） 肖执中(重庆建工学院教授） 蒲孝荣(四川省地方志编委会编审） 杨宗干(西南师大地理系教授） 秦宜雅(四川省地方志编委会编审） 贺尚荣(四川省地矿局高级工程师、所长） 古鸿信(四川省地矿局高级工程师） 周颂杰(四川省208地质队高级工程师） 许仲路(四川师大地理系副教授） 赵汝植(西南师大地理系副教授） 黄友良(四川省地方志编委会省志总编室编辑） 李文碧(西南师大地理系助研)

第四篇 地貌 丁锡祉(组长、成都地理研究所教授） 王明业(成都地理研究所研究员） 杜子荣(西南师大地理系教授） 林华颜(西南农业大学教授） 刘清泉(西南师大教授） 杨宗干(西南师大教授） 邓志明(四川省地矿局高级工程师） 陈昇琪(重庆教育学院副教授） 赵纯勇(重庆师院副教授） 赵汝植(西南师大副教授） 张庆生(西南师大科研处讲师） 李文碧(西南师大助研)

第五篇 气候 张鸿材(组长、四川省气象局高级工程师） 易明晖(西南农大教授） 蒲孝荣(四川省地方志编委会编审） 刘富明(四川省气象科研所高级工程师） 季和子(成都地理研究所副研究员） 程世华(四川省气象局资料室主任） 罗汉民(四川省气象局资料室副主任） 赵汝植(西南师大副教授） 李漱芳(四川省气象局副局长） 秦宜雅(四川省地方志编委会编审） 黄友良(四川省地方志编委会省志总编室编辑） 李文碧(西南师大助研)

第六篇 水文 高荣松(组长、成都科技大学水利系教授） 贺尚荣(四川省地矿局所长、高级工程师） 徐慕菊(四川省水利志主编、高级工程师） 陈平章(西南师大地理系教授） 杨宗干(西南师大地理系教授） 李幼华(成都勘探院高级工程师） 张春宏(四川省资源所副研究员） 郑霖(成都地理所副研究员） 赵汝植(西南师大地理系副教授） 陈治伟(重庆师院地理系讲师） 蒲孝荣(四川省地方志编委会编审） 秦宜雅(四川

省地方志编委会编审） 黄友良(四川省地方志编委会省志总编室编辑） 李文碧(西南师大助研)

第七篇 土壤 曾觉廷(组长、西南农大副校长、教授） 林致远(西南师大地理系教授） 张先婉(西南农大研究员） 张学良(重庆市农业局高级农艺师） 李昌平(四川省农牧厅高级工程师） 杨宗干(西南师大教授） 刘清泉(西南师大教授） 庞邦域(西南农大土化系副教授） 向斗敏(重庆师院地理系副教授） 赵汝植(西南师大地理系副教授） 李杰(重庆土肥站农艺师） 李文碧(西南师大助研)

第八篇 植被 熊济华(组长、西南农大园艺系教授） 管中天(四川省林勘院高级工程师） 刘照光(成都生物所副研究员） 杨宗干(西南师大教授） 李其允(西南农大生物部副教授） 廣泽荪(南充师院生物系副教授） 刘玉成(西南师大生物系副教授） 方任吉(西南师大地理系副教授） 赵汝植(西南师大副教授） 张庆生(西南师大科研处讲师） 李文碧(西南师大助研)

第九篇 动物 胡锦矗(组长、南充师院生物系教授） 马成伦(重庆师院生物系教授） 杨宗干(西南师大教授） 刘清泉(西南师大教授） 姜德全(四川大学生物系副教授） 余志伟(南充师院生物系副教授） 周韵瑾(西南农大水产系副教授） 冯崇英(第三军区大学副教授） 赵尔密(成都生物所研究员） 赵汝植(西南师大副教授） 唐洪波(西南师大科研处助理馆员） 李文碧(西南师大助研)

二、《四川省志·地理志》编纂始末

《四川省志·地理志》的编纂工作，自1983年开始到1993年4月定稿，前后10年。整个编纂过程大致经历了4个阶段。

第一阶段，建立机构，配备人员，组织学习，落实任务。1983年省里研究决定，《四川省志·地理志》的编纂任务由西南师范学院（现西南师范大学）承担后，校、系领导都非常主动、积极，十分重视。当年6月下旬即组织人力拟订《编写工作计划》，并筹建了以原院党委书记、院长张永青同志为名誉主任委员的编辑委员会，成立了办事机构——编辑室，并抽调人员，确定主编。1984年3月9日至10日，在西南师范学院召开首次《地理志》编写工作会议，认真学习了中央和省里有关编修新方志的方针、政策、理论和具体要求。到会编写人员一致认为，编修社会主义时期新的《四川省志》是"继往开来，服务当代，惠及后代"的千秋大业，是我省一项重大文化建设，具有现实的和深远的意义。而地理志在新省志中地位重要，作用特殊，必须编好。大家表示，一定要群策群力，艰苦奋斗，以马列主义、毛泽东思想为指导，坚持四项基本原则，用新的观点，新的资料，新的体例和方法，编写出能够体现时代精神和四川特色的合乎质量 要求的《四川省志·地理志》。在统一认识的基础上，会议就各篇章的主要内容、编写分工进行了讨论，并将编写任务分别落实到每个编写人员。会议以后，编写人员先后各自拟订编写提纲，分送有关单位和专家学者，征求意见。

第二阶段，收集资料，修订提纲，部分试写。地理志包括门类很多，涉及到从人文到自然各个部门和各门专业学科，收集资料的范围广泛，任务繁重，从1984年第二季度开始到1985年第三季度，用了一年多的时间，集中力量来进行。先后收集文字资料400多万字，图件50多幅，并做好编目建卡等整理工作，实行专人专室保管。在资料收集过程中，许多单位和专家都给予大力支持，如地质学家刘增乾研究员主动提供待刊的《青藏高原地壳结构与形成问题》打印稿，动物学家、熊猫专家胡锦矗教授提供《国家重点保护野生动物名录》，西南农业大学副校长曾觉廷教授提供《四川省土壤类型和区划》等最新资料。对资料的断代年限，原则上按省志规定下限断到1985年，但考虑到地理志的特点，有些门类资料的下限

可适当延伸。随着编写工作的不断发展，收集资料工作亦继续深入，资料得以不断补充，地貌、水文、植被等篇还进行了野外考察，以进一步收集和核实资料。目前收集的资料已近2000万字，图表逾300幅，基本上达到“全、新、准”的要求。

在掌握了一定份量的资料，并陆续收回对编写提纲初稿的意见后，1985年9月18日至20日，召开了《地理志》第二次编写工作会议。到会人数较多，除编写人员外，有省地方志编纂委员会及总编室、西南师范大学暨地理系的领导同志；还邀请有科技志、地震志、彭县志的代表和部分有关学科的专家教授。会议的中心议题，是讨论和修改编写提纲。除大会上讨论志书的体例等一些共同性问题外，着重按篇分组深入研究和修改编写提纲。水文、土壤、植被等篇的提纲，都作了较大修改，更臻于完善。到会同志一致反映这次会议收获大，是编写好《地理志》的一次关键性会议。会后各篇编撰人均花较大力气对编写提纲作了修改。到1986年6月，《四川省志·地理志》编写提纲（修改稿）全部完成。

在本阶段中，人口、民族、地貌、气候、水文、植被等篇，写出了部分章节的试写稿。会议对这些试写稿也进行了讨论，认为气候篇的试写稿，内容和体例都比较符合志书的要求，故复印发给各篇参考。

第三阶段，完成初稿，专家评审。1986年下半年后，各篇全面开展撰写初稿工作。为了确保编写质量，编辑室及时复印了《四川省志编纂方案》（1988）、《〈四川省志〉编写细则》（1986）和国务院颁布的《中华人民共和国法定计量单位》（1984）等文件，并及时传达省志编委会每次会议精神，统一编纂体例和规范。到1988年初，除第一篇第二章政区建置沿革外，其他各篇章初稿均先后完成。

各篇章初稿完成后，先经正、副主编初审，提出意见进行修改，然后打印分送专家学者审阅，最后，组织专家组评审（少数进行笔审）。各篇编纂人根据评审意见，再加修改，部分志稿还送请有权威的专家协助修改。通过层层把关，以确保质量。政区建置沿革章的初稿，迟至1990年春才完成，经评审组提出意见后，过了一年完成了修改稿。

第四阶段，总纂送审，定稿告成。1989年的重点工作，是抓第三篇至第九篇的总纂工作。虽因主编患病，住院两月，工作受到一定影响。但经过努力，这部分总纂工作，还是按期在当年年底完成。打印成送审稿，于1990年4月上报到省志编委会。第一、二篇的总纂工作，受前述原因影响，送审稿延至1991年9月才完成上报。

1992年春，《四川省志》责任总编秦宜雅编审、分管编辑黄友良同志，认真审读了地理志送审稿，在秦宜雅编审的主持下提出了修改方案，其要点：一是改大

篇体例为小篇体例；二是精简与其他分志如与地质、农业、林业、科技等分志重复交叉的内容；三是删去繁冗和太琐细的部分；四是规范体例和文词。这一方案经省志总编班子同意后，由黄友良编辑负责修改政区和人口两篇，其余自然地理各篇由正副主编负责修改，8月按修改方案修改的志稿完成，又由黄友良编辑对全志稿的文字进行一次加工。1993年2月、3月秦宜雅编审集中力量对志稿从头到尾审订一遍，对内容作了必要的删简，对文词再次加工修改，并提出了尚需核查的一些问题。5月由正副主编、李文碧副研和黄友良编辑分头负责，将志稿内容上的问题加以最后校核订正，成为送交终审、出版的定稿。至此，《四川省志·地理志》的编纂工作，在四川省地方志编纂委员会、西南师范大学、地理系的领导下，经过广大编写人员的艰苦努力终于完成。

在《地理志》编纂过程中，我们有以下几点体会。

1. 要使地理志成为新编地方志的重要组成部分，须从两方面来考虑：既要考虑地理学的理论、体系和学科特点；又要考虑方志学的理论、编纂体例和方法，以及地理志在《四川省志》中的地位、任务和作用。如何使二者紧密结合，是我们编纂新的地理志始终努力研究和需要解决的主要问题。众所周知，地理学包括内容十分广泛，从人文到自然分为许多部门，每一部门都是一门独立的学科，但它们所反映的各地理因素之间又相互影响、渗透，使地理环境成为一有机统一体，即通称的“地理综合体”。社会主义时期的新省志，则是一部朴实的、严谨的、科学的资料性著作，要力求全面、系统、准确地记述四川省自然和社会的历史和现状，要把思想性、时代性、专业性、科学性、知识性和资料性融为一体。为此必须在马列主义、毛泽东思想指导下，掌握“全、新、准”的资料，运用记述体的文体来编写。地理志在新方志中属于基础志，要求反映一个地方的人文地理和自然地理的全貌。《四川省志·地理志》就是力图运用地理学的理论和方法，按照新编省志的特点、体例和要求，把四川省的人文地理和自然地理的全貌，运用“全、新、准”的资料，予以科学地、严谨地、朴实地记述。

在各篇的编写中，特别是在主编总纂过程中，都充分注意到：(1)前后紧密联系，力求避免重复。每一篇在编写过程中，都要求注意到和前后各篇之间的内在有机联系。如写植被分类和分布，就离不开和地貌、气候、水文、土壤等联系；又如写地貌也离不开和地质、气候、水文等关系。同样，社会现象和自然环境之间，也有密切联系和相互影响。所以要注意到各篇章之间的系统性和科学性，要注意各人文部门和各自然部门的系统性和科学性，反映出它们之间的有机联系，又要力求避免重复，在记述某一地理要素时只需运用其他各篇的结论，而不需重复其具

体记述。(2)运用地理学特点处理和其他分志的关系。地理志和科技、地质、地震、气象、农业、林业、水利、各类矿业、民族等许多分志都有交叉关系，处理好和其他分志的关系，是编纂地理志重要问题之一。处理的方针是：既无损于地理志的整体性、系统性、科学性，又不成为有关分志的重复或代庖。具体措施则运用地理学的主要特点，即综合性和区域性。如气候篇虽然也引用了大量气象记录，但写的是气候特点及其地域分布，与写气象志有别；植被篇虽然也提到不少植物种类，但不同于植物分类或森林分类，写的是植被特点及其地域分布；对民族问题，是写人口中的民族结构及区域分布等等，这都有别于相关的其他分志。由于强调综合性和区域性，就更能突出事物的主干和四川的特色。对于局部与其他分志交叉的问题，如自然保护区，虽然从自然科学分类或从环境科学的角度看，安排在地理志中更为合理。但根据应由国家规定的归口部门来编写的原则，因此同意划归林业志，在地理志中仅作为附录。(3)寓理论与评述于资料的客观记述之中，新方志是科学的资料性著作，相应地就须用朴实的记述体来撰写。在地理志中是通过具体资料，记述客观事物的特征及其分布，不作理论性的或因果关系的分析、阐述，也不进行评价，行文简洁，叙而不论。如对各自然要素的分类，根据资料划分出不同级别的类型，并记述它们的主要特征。但实际上，在记述中已寓有划分类型的理论，在所划出的类型中，虽未予置评，还是可以看到各级别类型所具有的优势或劣势，对各自然要素的区划也是如此。这种行文体例符合志书的规范，但首先须有“全、新、准”的资料作为基础。(4)作最大努力做到图文表并茂。全《地理志》插图总数达300余幅，表300余个，收集、编排整理、清绘等工作量相当繁重。插图分两大部分，一是各种类型图、分布图、区划图等；二是各种地理现象或具体事物的彩色照片。两者都需要和正文相互配合，具有重点，能突出四川的特色，如四川著名古生物化石恐龙，四川著名的矿产，四川的典型地貌类型，四川的珍稀、特有动、植物等的照片、图、表都是如此。插图是地理著作和志书所不可或缺的，丰富多彩的插图，也是提高志书、特别是地理志质量的一个重要因素。

2.修志体例是一个重要问题。参加编写《四川省志·地理志》的人员较多，但除个别同志外，都是长期从事教学和科研工作，擅长于编写教材、讲稿、科研专著或论文的学者，习惯于从事理论分析研究和对事物或问题的阐述论证，对写志书多较陌生。因此各篇初稿，多患有超过原订编写计划篇幅的通病，个别的一个章甚至超过全篇原订的篇幅。编者虽然用心良苦，费了不少力气，但不符合志书体例。所以就《地理志》而言，掌握修志体例是个极重要的问题，需要通过多种途径来解决。首先要求编者反复学习《四川省志编纂方案》和《〈四川省志〉编写细则》

等有关文件，其次不断组织经验交流，再次，编写人员较多的篇，存在问题也相对较多，则由编辑室召开小型会议，共同讨论解决；多数篇则通过正、副主编个别研究交谈解决。总之编纂过程中，体例问题是我们始终着力抓住解决的重要工作内容之一。

3. 层层把关，提高质量。上面已经提到《地理志》从初稿到定稿，经过反复审阅、评议，层层把关，精心修改，至少改了八九遍，逐步提高质量，最后才抵于成。其中起关键作用的是学科（分篇）评审会和总纂工作。出席评审会的都是全省有关方面的专家、教授、学者，评审是认真的、全面的，他们的评审具有相当的权威性。首先检查有无政治性错误，包括有无泄密现象。其次重视资料的收集和引用水平，看是否达到“全、新、准”的要求。这是关系到志书的科学性，关系到全志体例和质量的基础。如上所述，在评审中，不少权威专家无私地提供了最新的资料，使资料更充实、更新、更准。评审会上志稿的科学性更是首先重视的问题，如对土壤、植被、动物等篇，如何分类，章节结构如何更合理，对不同学派、不同观点如何正确对待等等，专家们都提出很多中肯意见，这就更增强了志书的科学性。所以通过专家评审会，再经过修改后的志稿，思想性、科学性、资料性都获得较大提高，确保了《地理志》的质量。

总纂工作则贯穿于《地理志》编写的全过程，贯穿于从编写提纲、初稿、修改稿、送审稿，直至最后定稿的审订、修改、再修改，不断使之完善和提高质量的全过程。随着编写工作的进展，总纂工作要协调各篇章之间的关系，既保持各篇章的特点，又注意到各篇章间的内在联系，注意全志的逻辑性、系统性和整体性，这对包括多学科的《地理志》来说，是十分重要的。所以总纂工作不是对篇章的修修补补，不是把各篇章拼凑在一起，而是使全志成为一个有机整体的再创作，使之具有更高质量，更符合志书的要求。

4. 及时主动争取省地方志编委会和总编室的领导与支持，为编纂工作顺利进行创造条件。在整个编写过程中，各阶段都有工作要点和工作总结向省地方志编委会和总编室汇报。平时遇有问题及时反映，请求支持，协助解决。经费问题，学校无力承担，经省地方志编委会争取，获得省政府按期、按预算拨款，使工作不致受影响。解决和其他分志交叉问题，多由总编室进行协调，如后来增设的《地质志》和《地理志》中的《地质与矿产篇》交叉较多，即由总编秦宜雅编审亲自主持召开协调会予以解决。更重要的是送审稿上报后，经省志总编提出修改意见，并协同分头修改，使志稿质量更高一层，在不太长时间内顺利完成定稿工作。

《地理志》虽已定稿，但尚存在某些不足之处。一是注意了科学性而对通俗性

重视不够，非专业人员读起来有一定困难。二是按原编写计划，还应有经济地理的篇章，由于种种原因，最后放弃了。三是个别篇章拖延时间太长，使总纂时间推后，未能按规定时间提交全部送审稿，影响及早定稿、出版。对于本志存在的不足之处，希望专家学者和广大读者指正。

《地理志》在编写过程中，得到中共四川省委研究室、四川省计划经济委员会、四川省民族委员会、四川省民政厅、四川省水利电力厅、四川省农牧厅、四川省交通厅、四川省统计局、四川省测绘局、四川省人口普查办公室、四川省国土局、四川省地质矿产局、四川省气象局、四川省水文总站、四川省土壤普查办公室等各级党政机关，四川大学、西南农业大学、成都地质学院、成都科技大学、四川师范大学、四川师范学院(原南充师范学院)、重庆师范学院等院校，中国科学院成都山地灾害与环境研究所、成都生物研究所、地质部成都地质研究所、成都科分院土壤研究室、四川省自然资源研究所、四川省林业科学研究院、四川农业科学研究院、四川省气象科学研究所、四川省社会科学院历史研究所、重庆自然博物馆及北碚陈列馆、自贡市恐龙博物馆等科研单位，还有不少专家、科学工作者的大力支持，提供资料、图片，协助评审，修改稿件等，在此一并致以衷心的感谢。

1993 年 5 月

书　名/　四川省志·地理志
编著者/　四川省地方志编纂委员会

责任编辑·　曾文军　　徐克勤　　陆福祥　黄友良(特约)
文字编辑·　曹　振　　王建国
审　　校·　潘　健
地图绘图·　张德莹　　范　瑜　　王　琳
　　徐　玫　　姚　虹　　陈　燕

出版发行　成都地图出版社
　　成都市龙泉驿建设路1号　邮编610100
印　　刷　双流县印刷一厂
版　　次　1996年7月成都第一版
　　1996年7月第一次印刷
规　　格　787×1092毫米1/16
　　印　　张　60　1000千字　　插页42
印　　数　1—2000册
定　　价　240.00元
ISBN7—80544—392—0/K·378

四川省志

ANNALS OF SICHUAN PROVINCE

ISBN 7-80544-392-0

9 787805 443928 >

ISBN7－80544－392－0/K.378