

第三篇

江河管理与水土保持

省内河流众多,仅大中河流总长即有 2.3 万公里。至 1987 年,已建堤防护岸 3570 公里,但有些段落不连续,工程老化,防洪标准低。其中有 870 公里,可抗御 10~20 年一遇的洪水,其余为群众自建堤防,缺乏正规设计,堤身矮小,多为土堤或干砌石堤,仅能抗御常年洪水。

建国后,每年汛期皆组织防汛指挥机构,80 年代又设置常设的江河防汛管理部门,专司其事;并相应建立了一些法规。江河管理正式提上议事日程。

古代防洪工程措施,以重点疏淘及筑堤为主。建国后,不但继续完善江河堤防,而且随着水利建设的发展,有众多水库发挥了调洪作用。此外,还通过水土保持从根本上治理,并在非工程防洪方面也加强了具体措施。

80 年代以来,在江河立法、分级管理的原则下调查河障,大力进行了清障工作。对于在江河管理范围内的工程建设,实行审批许可证制度,同时开展重点江河防洪整治规划。为提供管理科学依据,自 1984 年起,在江河沿岸 109 个县市,开展警戒水位线、保证水位线、江河管理范围线的三线划定工作,至 1990 年已有 78 个城镇完成这项工作。同时又在重点城镇编制防洪淹没柱状图。提高水文气象预报精度,改善防汛通讯手段,建立无线电通讯网络,做到有备无患。

在每年汛期到来之前,各地及重点工程均预先编制防汛抢险方案,制订抢险计划,确定抢险措施,组织抢险队伍,落实车辆和防汛物料,明确人员物资疏散路线,以及疏散里程,人员生活安排等。汛期在指挥机构统一指挥

下,分级包库、包堤、包工程,层层把关,有条不紊,使洪灾损失减至最小。

省内江河中,共有河心洲坝 594 个,其中 266 个洲坝上有居民 33 万人,耕地 16 万亩。80 年代初起,在洲坝上建设救生高台,至 1987 年已建救生台 217 个,面积 8 万平方米,可供 10 万人在洪水围困下安全转移。

省内水土保持工作在本世纪 40 年代即有萌芽,50 年代进行了一系列

试验研究,大力开展。通过采取工程措施与生物措施,已治理大片水土流失。至 1987 年,国家共补助资金 3820 万元,计治理水土流失面积 7700 平方公里,植树 253 万亩,挖排水沟 14 万条,建沉沙池 66 万处,初步取得成效。1981 年以来又开展小流域综合治理,实行分级承包,将水土保持与综合经营结合起来,走出了一条新路。

第一章 江河防洪

四川省地属亚热带季风气候,夏秋多暴雨,常导致局部山洪和江河洪水。古代,对决堤等破坏河道造成的洪水灾害,多有刑律规定,由地方行政长官处理;对于自然洪水,既缺乏处理措施,也无专职管理机构。随着现代水文科学和通讯技术发展,逐渐掌握洪水发生规律及诸多防御措施。建国后,

1953年四川始有专职防汛指挥机构设立,并逐步完善。防汛方面,地区雨情、水情预报和传递日趋精密快捷;防灾方面,江心洲坝、低地救生高台建筑,城镇警戒水位、保证水位,江河管理范围三线的划定,均为减免和预防洪水灾害创立了有效条件。

第一节 机构法规

一、机构

四川古代无专管江河防洪的机构。民国19年(1930年)公布《河川法》,提出地方政府管理河川,得酌量情形,设置河川管理局,但四川从未成立。民国31年(1942)公布的《水利法》中,明确水道防护由水利机关主管。四川省水利局成立后,虽对河道纠

纷负责调处,但亦未设专管江河防洪的科室。

建国初期,江河亦无专管机构。江河水资源的利用多各自为政,仅在防洪方面,由水利部门主管堤工建设。1953年6月,四川省水利厅根据中央水利部布置意见报请成立防汛总指挥部,省府指示;现在全省农业生产上的

问题不是防洪而是抗旱,不同意成立。1955年5月,四川省水利厅设防洪办公室。次年汛期,成立四川省防汛指挥部,作为临时机构,办公室设于水利厅内。以后各年皆在汛期成立指挥部,汛后撤销。1968年,中央要求各省成立各级防汛指挥机构,1971年4月,四川省革命委员会同意恢复四川省防汛指挥部,办公室仍设在四川省水利局。1975年,省防汛指挥部改组为省防汛抗旱指挥部。1977年省防汛抗旱指挥部办公室一度改设于省气象局内。

1981年7月发生大面积洪灾,损失严重,暴露了江河管理上存在的问题。1981年9月,四川省人民政府批准成立四川省江河管理指挥部,由水利、交通、工业、农业、城市建设等部门抽调人员组成。根据江河治理规划,管理江河行洪及沿岸建筑物兴建审查事宜,直属省府,办公室仍设在四川省水利电力厅,并与防汛抗旱指挥部合署办公。1985年10月,机构合并,改组为四川省防汛抗旱江河管理指挥部。

二、法规

关于江河管理法规,封建社会即有一些个别条例。如《唐律》规定“诸盗决堤防者,杖一百。若毁害人家及擄人财物赃重者,坐赃论。以故杀伤人者,减斗杀伤罪一等。”“其故决堤防者,徒三年。”《明律》也有类似条文。

民国时期的《河川法》规定:“凡地

方境内之河川或流经境内河川之一段,地方政府应负保管之责。”“专管机关或地方政府认为河川沿岸土地或私有工程物,有妨害河川本身或其效用之危险时,得限令当事人于一定时间内修理或拆除之。”“占用河床而使用河流,应得专管机关或地方政府之许可。”此外,《水利法》中亦有江河管理方面的内容:“凡跨越水道建造物均应留水流之通路,其横剖面积由主管机关核定之。”所提保护水道的禁止事项有:“一、在行水区内建造或堆置足致妨碍水流之物;二、在距堤脚30公尺内挖取泥沙砖石等物;三、损毁水利建造物;四、铲伐堤上草皮树木;五、在堤上垦种或放物;六、在堤上设置有害堤身之建造物;七、其它有碍水道防卫之行为。”还规定:“水道、沙洲、滩地,不得围垦”;“寻常洪水位行水区域之土地,不得私有”。

建国后,水利部曾颁布《河道堤防工程管理通则》,省水利厅制定的《四川省水利管理试行条例》中也提出江河管理的问题。但在十年动乱时期,在“向河滩要粮”等“左”的口号下,各地盲目进行围河造田,侵占河道建房,任意废弃排洪沟道,造成了严重后果。1981年省江河管理指挥部成立后,立即起草《四川省江河管理暂行规定》计19条,于1982年4月由省人民政府公布执行。这一规定的主要精神,是克服以往江河管理各自为政的现象,以

安全行洪为中心,集中统一管理,达到兴利避害,合理利用水资源的目的。为了防止修建工程中乱占河道的情况,要求各地进行流域规划,对现有河道泄洪能力不得削弱。“水流为国家所有。各部门开发利用水资源,必须符合经过批准的流域规划的要求”;“江河安全行洪,按照批准的流域规划进行管理”;“在河流上兴建各类工程,其设计任务书中有关江河行洪的论证,必须经江河管理指挥部审查,取得许可通知后,才能按基本建设程序报批”;“河道行洪范围内,不得任意缩窄河道,影响行洪。不准擅自在河道内建筑、堆放物资、倾倒矿渣、废渣、煤灰、垃圾,种植成片树木,围河建池养鱼和围河造田等,并禁止其它一切危及行洪安全的活动”;“需设堤防的河段,两侧应留适当数量的护堤地”;“在河道行洪范围内开采砂、石、土料,应经所在县市江河管理指挥部批准,并在指定地点按规定作业”;“严格控制向河道排放污染物质”;“河道的各种测量标志、航标、观测设备和防汛通讯、照明、交通、漂木等设施及其防护范围,任何单位和个人不准损毁和破坏”。

在省内这一规定公布后,各地即根据本地实际情况,拟定一些管理办法、实施细则,为编制正式的管理法规奠定了基础。1982年8月,永川地区制定了《江河管理实施细则》,内容较为详细。其第七条规定:“江河两岸的

城镇、乡场、厂矿都要设置永久性水尺(一律以黄海高程为准)。”对于护堤地具体规定为5~30米,建房距河岸最短距离规定为5~15米,且不准跨河建房。“凡违反暂行规定和本实施细则的单位和单位领导人,及其当事人,按情节轻重,损失大小,由江河管理指挥部给予批评教育或罚款处理,直至由司法部门追究刑事责任。”同年12月,金堂县也发布了《江河管理实施办法》,划定了行洪区、堤岸保护区和洪水水位线等管护范围。其中第七条还规定,凡是利用江河资源的单位或个人,“都必须向当地政府的江河管理机构交纳江河资源费”。采集砂石料的收费标准按其总产值的3%,向当地社、镇交纳。所收费用,30%上交县江河指挥部,70%用于管理人员开支及绿化、维修费,不准挪作它用。1983~1985年,各市、地、州、县相继制定当地的江河管理细则、办法或规定,或作为布告张贴,或印成小册散发。1985年自贡市公布的《江河管理细则》第22条规定:凡向江河倾倒废渣、垃圾,其单位处以4000元(个人为400元)以内的罚款;凡擅自在江河管护范围内新建扩建各类建筑物的单位,则处以10000元(个人为500元)以内的罚款。凡擅自改变江河指挥部发给建筑单位的许可通知中的红线位置和建筑物高程的,罚款同上,并吊销许可通知书。

第二节 防汛抢险

一、防汛工作

四川盆地沿河县城 133 个中,有 112 个常受洪患。连年受灾的城市有岷江水系上的新津、夹江;沱江水系上的金堂、资阳、资中、内江、涪江上的射洪、遂宁、潼南、嘉陵江上的南充、合川等。新津地处岷江及支流南河、西河交汇之处,堤防标准较低,一般仅能防 5 年一遇洪水。金堂地处沱江上源五支汇水之处,下游金堂峡束水不畅,而堤防标准仅能防 2~3 年一遇洪水。因而在洪水量级较大时,防汛抢险工作十分紧张。

在汛期来临之际,各地及重点工程均建有防汛值班制度。水库在事先分别拟定渡汛方案,报省审批。各级指挥部储备防汛抢险物资,主要是草袋、塑料编织袋、沙土、铁丝、竹笼、篾席、救生衣、潜水设备等。受灾频繁地区还备有救生船只,由专人负责管理。

全省有 33 万人在 266 个河心洲坝上居住。1978 年起建设救生高台,至 1987 年共建有 217 个救生台,总面积 7.3 万平方米,可保护 10 万人的安全转移。

在水情传报方面,1983 年省内已配有无线电台 254 部,建立起 11 条通往地区、4 条通往大型水库的专用

台,1986 年又增置 6 部大功率电台(100 瓦)。至 1988 年,全省已有水文、气象各类报汛台、站 680 处,分别向中央、省级、地市县级工程单位及交通部门的 3266 个点及时报汛。同时在农村乡镇组织有不同形式的报警点,以监视山洪发生。至 1985 年,省内已有防汛无线电台 293 台,其中城市 98 台,重点水库 51 台,泥石流地带 5 台。省水文部门有 81 个站编有较为成熟的江河短期洪水预报方案,其中降雨径流预报方案有 22 站,平均预见期为 11 小时,最长可达 17~18 小时。1981 年大洪水中,水文部门曾传报水情 1.3 万余次,发布预报 80 余次

位于三山两槽地区的邻水县,暴雨常引发山洪,洪灾常遇。1959~1989 年平均每年受灾 3.7 次。80 年代县城曾三次被淹。1985 年 6 月 27 日 24 小时最大降雨 123 毫米,280 户居民受灾。1989 年 7 月 10 日,24 小时最大降雨 286 毫米,城区街道 90% 被淹,平均水深 1.6 米,倒房 2.26 万间,死亡 118 人。邻水县每年汛期均按统一领导,分级管理,落实措施,归口包干的原则,层层成立防洪指挥部,并组织抢险救灾应急分队,成员 30~50 人。汛期前做好“八查”:一查指挥组织落实

情况;二查物资准备;三查低洼区物资转移;四查抢险队伍组织;五查应急预案;六查抢护措施;七查不安全因素排除情况;八查人员值班情况。汛期中开通防洪通信网络,凡有电台、对讲机的单位,均随时听候调用,及时传报雨情、水情。一出险情,立即投入抢救。

二、洪水测报

建国前水文资料甚少,洪水分析深度不足。建国后,为延长水文系列,还进行了历史洪水调查工作。1952~1974年,长江流域规划办公室与中国科学院考古研究所等前后11次沿长江干流收集碑刻,调查到48个历史洪水年。水电部成都勘测设计院、四川省水文总站等又曾在1955~1979年调查岷江80个河段、1953~1978年调查沱江65个河段、1952~1966年调查嘉陵江60个河段的历史洪水资料,1956、1966年长江流域规划办公室还分别对嘉陵江中游及长江宜宾至江津段的明洪武年间洪水、岷江朝峨洞洪水碑记,以及对清初的大水题刻等进行了专题调查。已查得的长江最早文字齐全的洪水题刻,位于忠县东云乡红星村汪家院子后面的石壁上,文为宋“绍兴二十三年癸酉(公元1153年)六月二十六日江水泛涨”。1966年12月至1967年1月,长江流域规划办公室又以水文考古方式,复查宜宾唐会昌二年(公元842年)洪水、南溪泸县

明正德十五年(公元1520年)洪水,以及远年洪水民间传说等。1972年1至3月,又与重庆市博物馆合作进行长江枯水考古,在重庆、长寿、蔺市、涪陵、丰都、忠县、石宝寨、云阳、奉节等地,发现历史枯水题刻362段,其中记有年份的179段,尤以江津的莲花石、重庆的丰年碑、涪陵的白鹤梁、云阳的龙脊石、奉节的记水碑最有价值。建国后省内所作各江河流域规划及工程设计中,均曾进行大小河流的历史洪水调查、洪痕测量,积累了大量历史洪水资料。1980年前后,南充地区水利勘测设计队袁瑞英等又对“洪化”年洪水题刻作了调查和考证。

为了将省内江河洪水调查资料加以审查、整编,1978年11月省水电厅成立了洪水分析计算办公室,分为川东、川西两组,于1979年4月起,共收集了893个河段的洪水调查资料,整编复查了715个河段,其中进行推流者有355个河段,重新查访者有209个河段,审定刊布者共701个河段,至1980年3月,整编完成。1981年又委托四川省文史研究馆摘录整理了古代文献中的洪水资料。此次整编,提出了成套的江河洪水资料,包括雅砻江、大渡河、青衣江、岷江、沱江、嘉陵江、渠江等最大位序洪水及多个场次大面积稀遇洪水。

1958年,省水利厅联合省气象局、水文总站、成都工学院等编制了第

一部《四川省水文手册》，次年修订刊布。1968年，水文总站又编印了《四川省东部地区水文手册》及水文计算参考资料，水文图集；1976~1979年，再次编印《四川省水文手册》在全省推广应用。省内各地区还自行编印手册，如《达县地区水文手册》、《南充地区水文手册》、《小金县水文手册》等。1975年省水利局、气象局等协作编制了《四川省可能最大暴雨图集》，供流域面积1000平方公里以内的水利工程采用。1981年完成《四川省水文区划》。1983年由省水电厅负责编制了《四川省暴雨洪水计算手册》。

在水文情报传送方面，1950年即确定岷江水系的二王庙、望江楼站；沱江水系的三皇庙站；涪江水系的绵阳站共4个水文站，为电报传送水情的

报讯站。1952年，省内报讯站增至60个，至1985年，全省共有报讯站654个。其中水文站179个，水位站71个，雨量站314个，气象站41个，水库站49个。自1978年开始，重点水情站采取无线电报讯。至1985年，省水文总站及9个水文分站、64个水情报讯站共配置了无线电台84部。

自1955年起，省内开始进行江河水文预报。1975年作洪水长期预报的水文站有17处，至1987年，全省已有81个水文站进行长期预报，包括水文总站及8个分站。80年代以来所采用的预报方法多种多样，有周期图法、综合周期分析法、沃尔什函数法、经验函数法、马尔科夫链状态转移预报法、维纳滤波法等，但均属数理统计方法，限于未来趋势估报性质。

第三节 划定三线

一、划定原则

“三线”是指沿河城镇河段的警戒水位线、保证水位线、江河管理范围线。洪水达到常年水位线或以上，须做好防洪警戒，是为警戒水位线。中等洪水（10~20年一遇）到达的水位以下，不应建设永久性建筑；在此水位线以上，须保证有效防护，是为保证水位线。此两线须通过洪水分析实地确定。江河管理范围，指城镇在既定设防洪

水标准下的江河行洪宽度，再向两岸各延伸3~20米护堤护岸宽度的范围，其边界即为江河管理范围线。中等城市设防洪水为20~50年一遇，大城市要求50~100年一遇。

60年代中，省防汛指挥部已在濒河各大中城市和重要河段，划定“三线”，由于当时洪水实测资料系列短缺，加之近年城镇建设和工业发展迅速，原有计划资料与实际情况有较大

出入,于是在80年代着手进行修订。1982年7月,内江地区在沱江规划的基础上,划定沱江干流河道“三线”,以基本河槽水位线作为普通洪水位线,测定5年一遇常年洪水位以划作警戒水位线;测定20年一遇洪水位以划作保证水位线。规定普通洪水位以下,不准新建各类建筑物;警戒水位以下不准兴建永久建筑物,在不影响行洪的条件下,可建临时建筑物;保证水位以下不准修建丁坝、围河造田,不得加高地面高程,不准倾倒垃圾废渣等。警戒水位与保证水位之间,修建房屋应从严控制,已建仓库不得存放农药、油类、大米及有毒物品等。在“三线”高程以下的已有建筑物,凡严重影响行洪的,均按“谁设障,谁清除”的原则,限期拆除。在内江市市区公布了所定“三线”之后,有8个区域内的建筑物需采取补救措施或拆除。这一作法,得到省内领导的支持和肯定。1982年8月,省江河管理指挥部要求各地,结合当地实际,组织城建、水利等部门力量,迅速划定沿江城镇的防洪水位线。

四川省江河管理指挥部还组织了划定管理范围线的专门小组,并在达县、广安、绵阳、内江等地市试点,研究范围线的划定方法。经研究认为,管理范围线与另两水位线不能等同。1984年5月,制定《关于划定江河管理范围和保证、警戒水位的意见》,要求先划定省内东部盆地江河沿岸城市的江

河管理范围,包括行洪范围和堤岸护堤地。行洪范围,指国家批准的河流规划或规定中所确定的防洪标准,结合实地情况确定的安全行洪河面宽度。其洪水频率,小城市按5%,中等城市5~2%,大城市2~1%。护堤地是指大堤背水坡脚以外3~20米范围内地面划定后,应经当地政府核准立桩定界,并绘制1/2000~1/5000平面图,同时需编制文字说明。1984年11月,又提出《江河管理范围线的审批及验收标准》,按省、地、县三级分工的原则,分级审批。验收要求资料正确,洪水分析成果合理,附图附表齐全。所立界桩,要求用混凝土浇制,刻印“江河管理界”字样,每200米须立一桩。

南充市在“三线”划定工作中,接受1981年大洪水灾害的教训,提出“宜疏导,忌缩窄,统筹规划,综合整治”的原则。首先按照规定的防洪标准,推算出沿江地段各处的行洪河面宽度,结合河流规划,划定护岸地段,采取岸路结合,因地制宜的方式,将自然河岸及临江公路护岸(路)划界作为江河管理范围边界。个别地段位置低洼,则视具体情况确定。界线确定后立桩定界,绘图存档。

根据南充沿岸地带位于嘉陵江一级阶地,没有护堤,通过水文计算,采用警戒水位线相当于3年一遇洪水位线,保证水位线相当于5年一遇洪水位线。测绘地形图、断面线,推算水面

曲线。将三线以下地域中的企事业单位、建筑面积、产值,逐一清点登记成册。城区河段每500米实测一横断面,绘出三线位置。城区用1/2000地形图上绘明建国后最大洪水淹没范围及“三线”覆盖的范围。在“三线”划定的同时,通过洪水调查,绘出各街道及重要建筑物、河心洲坝的水位相关图,与洪水柱状图相结合。

二、划定成果

至1986年初,省内已有34个濒河城市划定了管理范围等“三线”。其中长江干流5个,嘉陵江4个,涪江3

个,渠江5个,沱江7个,岷江2个,乌江2个,青衣江1个。省防汛指挥部曾派人实地查勘审定。如渠江广安县城处20年一遇洪水流量为2.45万立方米/秒,相应洪水位为234.62米。划定“三线”时,确定警戒水位线为227.4米,相应流量1.41万立方米/秒;保证水位线为229.40米,相应流量1.67万立方米/秒。

至1987年,全省濒河66个防洪城市中,已有42个县市划定“三线”。1990年已完成78个城镇“三线”划定工作。立桩定界,验收合格的城镇成果资料汇列如表3—1—1

表 3—1—1

四川省沿江河城镇“三线”划定成果表

1990年12月

市、地、县、镇名称		江河名称		断面位置		警戒水位			保证水位			江河管理线			备注		
市、地	县、市	镇	水系	河名	代表断面	高程 米	流量 m ³ /s	重现期 年	高程 m	流量 m ³ /s	重现期 年	高程 米	流量 m ³ /s	重现期 年			
成都市	金堂县城	赵镇	沱江	沱江	上码头水尺	445.00	4020	2	445.84	4790	5	447.97	6330	20	三皇庙水文站流量		
	双流县	华阳镇	岷江	府河	防洪水尺	476.44	520	2	476.94	685	5	477.64	1030	10			
	大邑县城	晋原镇	岷江	斜江	大邑水文站	531.15	873	5	532.15	1320	15	532.50	1600	30			
	大邑县	新场镇	岷江	岷江	新西桥	564.40	1030	5	564.90	1450	10	565.20	1880	20			
	蒲江县城	鹤山镇	岷江	蒲江河	驮虹桥	503.35	541	5	504.57	956	20	504.83	1050	30			
	邛崃县城	临邛镇	岷江	南河	南桥	499.63	2800	3	500.72	3880	10	501.35	4660	20			
	新津县城	武阳镇	岷江	南河	南口水尺	455.00	4200	5	456.00	5700	15	456.00	5700	15			
	新津县	五津镇	岷江	金马河	新津大桥	456.50	5050	5	457.68	7340	20	457.98	7980	30			
	自贡市	荣县县城	旭阳镇	沱江	旭水河	东门桥	347.07	769	5	347.86	1050	10	348.59	1350		20	旭水河流量
		贡井区	市区	沱江	旭水河	平桥	301.80	505	3	302.50	602	5	303.95	1110		20	
		大安区	高洞镇	沱江	威远河	麻柳湾水尺	291.02	350	2	292.80	520	3	296.05	1480		10	
		自流井区	市区	沱江	釜溪河	十字口水尺	282.00	1240	2	283.70	1240	3	287.68	2350		20	
沿滩区		沿滩镇	沱江	釜溪河	邮电局水尺	275.20	1200	2	276.53	1820	3	279.18	3040	10			
富顺县城		城关镇	沱江	沱江	红旗大桥	268.50	7000	2	272.30	9370	5	275.60	13600	20			
攀枝花市 (渡口市)		攀枝花市	市区	金沙江	金沙江	大渡口水文站	998.50	8500	5	1001.50	11300	30	1002.50	12400	50		
		米易县城	攀莲镇	雅鲁江	安宁河	米易大桥	1078.50	1500	2	1079.00	1910	5	1079.58	2530	20		
		泸州市	叙水镇	川江	永宁河	水红旗塔	339.90	968	5	341.57	1810	20	345.00	3380	20		
合江县城		合江镇	市区	川江	川江(沱江)	泸县水文站	236.95	37100	2	239.13	46800	5	242.11	58900	20		
	219.00							3	221.00		5	224.19		20			

市、地	市、地、县、镇名称		江河名称		断面位置		警戒水位			保证水位			江河管理线			备注
	县、市	镇	水系	河名	代表断面	高程系统	高程米	流量 m ³ /s	重现期年	高程 m	流量 m ³ /s	重现期年	高程米	流量 m ³ /s	重现期年	
绵阳市	绵竹县	汉旺镇	沱江	绵远河	漫水桥	黄海	668.92	1040	5	669.47	1800	20	669.47	1800	20	
	德阳市	市区	沱江	绵远河	东大桥	黄海	488.48	720	5	489.30	1230	20	489.75	1700	50	
	广汉市	雒城镇	沱江	濛江	江管站	黄海	471.00	1600	3	472.00	2800	7	474.50	6350	50	
		中江县城	城关镇	沱江	凯江	渡口所	黄海	423.47	1490	5	424.13	2100	20	424.30	2260	30
绵阳市	江油县治	中坝镇	涪江	涪江	城区水位站	黄海	525.10	2590	2	526.40	4590	10	527.50	6750	50	
	绵阳市	市区	涪江	涪江	航管站	黄海	454.00	6880	4	455.00	8500	8	457.90	13800	50	
		三台县城	潼川镇	涪江	涪江(凯江)	东外街桥	黄海	373.70	6240	2	375.00	8400	4	378.60	14900	30
	梓潼县城	城关镇	涪江	潼江	梓潼水位站	吴淞	472.00	2560	3	473.00	3150	4	475.50	5690	20	
广元市	朝天区	朝天镇	嘉陵江	嘉陵江	区政府桥	黄海	501.00	5800	5	504.50	8430	20	505.50	9240	30	
	广元市	嘉陵镇	嘉陵江	嘉陵江(南河)	航管站	黄海	475.80	5610	5	477.11	8480	20	477.86	10300	50	
		苍溪县城	陵江镇	嘉陵江	嘉陵江	轮渡码头	黄海	372.50	10000	2	374.80	14300	5	377.00	20200	20
遂宁市	射洪县城	太和镇	涪江	涪江	太和镇水文站	黄海	325.95	5720	1	326.95	10100	3	330.50	21200	20	
	遂宁市	市区	涪江	涪江	犀牛堤水尺	吴淞	276.00	7200	1.5	278.00	13300	4.5	280.48	27900	60	
内江市	简阳县城	简城镇	沱江	沱江	防洪水尺	黄海	387.60	6090	5	388.95	7900	.20	388.95	7900	20	
		市区	沱江	沱江	防洪水位站	黄海	352.60	5600	5	355.00	7800	20	355.00	7800	20	
	资阳市	重龙镇	沱江	沱江	酒厂水位站	黄海	318.30	6600	5	321.00	9400	20	321.00	9400	20	
		内江市	市区	沱江	沱江	东渡口水位站	吴淞	307.50	7250	5	310.80	11000	20	310.80	11000	20
乐山市	威远县城	严陵镇	沱江	威远河	罗家埡	黄海	308.80	897	5	311.00	1670	20	311.00	1670	20	
	青神县城	城厢镇	岷江	岷江	城区水位站	吴淞	390.50	6120	2	391.50	8720	5	392.30	11100	10	
		瑞峰镇	瑞峰镇	岷江	岷江	城区水位站	吴淞	385.50	7740	3	387.00	10800	7	387.30	11400	10

市、地、县、镇名称		江河名称		断面位置		警戒水位			保证水位			江河管理线			备注
市、地	县、市	镇	水系	河名	代表断面	高程系统	高程米	流量m ³ /s	重现期年	高程m	流量m ³ /s	重现期年	高程米	流量m ³ /s	
	犍为县城	玉津镇	岷江	岷江	福星门水尺	黄海	324.00	14000	1.5	325.00	20300	3	327.70	34600	20
黔江地区	酉阳县城	钟多镇	乌江	酉阳河	骑龙桥	黄海	658.54	306	10	658.89	347	20	658.89	347	20
	黔江县城	联合镇	乌江	黔江	县农机局	黄海	570.80	380	3	571.80	800	10	572.30	1040	20
	彭水县城	汉葭镇	乌江	乌江(郁江)	沙沱水文站	黄海	225.00	10000	1	235.00	16000	6	241.67	18400	20
涪陵地区	武隆县城	巷口镇	乌江	乌江	武隆水文站	吴淞	185.00	7600	1	192.00	12000	1.5	204.50	20600	20
	垫江县城	桂溪镇	川江	桂溪河	平桥	黄海	407.13	51.7	2	408.13	105	3	409.03	215	20
	涪陵市	市区	川江	川江(乌江)	龙王嘴	吴淞	159.00	50000	1	165.00	64300	6	170.90	80400	50
	丰都县城	名山镇	川江	川江	防洪水位站	黄海	145.00	49400	2	150.00	65000	7	154.00	71000	50
万县市	奉节县城	永安镇	川江	川江	奉节水文站	吴淞	117.00	48500	2	123.00	58400	5	132.00	75000	70
宜宾地区	宜宾县城	柏溪镇	金沙江	金沙江	上渡口水尺	黄海	277.00	18600	3	280.00	23200	15	280.00	23200	15
	宜宾市	市区	长江	川江(岷江)	合江门水位站	吴淞	273.00	30000	1.5	278.00	40000	6.5	280.50	48100	20
	南溪县城	南溪镇	川江	川江	石洞门水尺	黄海	260.00	31100	2	262.00	35000	4	264.00	49100	20
	筠连县城	筠连镇	川江	筠连河	筠连大桥	黄海	437.96	307	2	439.08	492	5	440.42	754	20
	高县县城	文江镇	川江	南广河	沙湾水尺	黄海	327.30	2170	5	329.35	3310	20	329.35	3310	20
	长宁县城	长宁镇	川江	长宁河	洗脚虫水尺	吴淞	260.00	554	1	263.00	1650	2.5	266.00	2610	20
南充地区	阆中市	保宁镇	嘉陵江	嘉陵江	华光渡水尺	黄海	354.30	9950	2	355.50	12600	3	359.30	20600	20
	南部县城	南隆镇	嘉陵江	嘉陵江	航管站水尺	黄海	333.92	12000	2	335.92	15600	3	341.50	26500	20
	蓬安县	锦屏镇	嘉陵江	嘉陵江	冯家码头	黄海	296.00	14500	3	300.00	218.00	13	301.31	23800	20
	南充市	市区	嘉陵江	嘉陵江	靖江路水位站	吴淞	269.00	11600	2	271.50	16900	5	276.32	29000	50
	南充县治	高坪镇	嘉陵江	嘉陵江	靖江路水位站	吴淞	269.00	11600	2	271.00	16900	5	274.61	23900	20

市、地	市、地、县、镇名称		江河名称		断面位置		警戒水位		保证水位		江河管理线			备注		
	县、市	镇	水系	河名	代表断面	高程	流量	重现期	高程	流量	重现期	高程	流量		重现期	
						米	m ³ /s	年	m	m ³ /s	年	米	m ³ /s	年		
达县地区	广安县城	浓回镇	渠江	渠江	航管站水尺	227.40	14100	3	229.40	16700	4	234.62	24500	20		
	宣汉县城	东乡镇	渠江	州河	江口大桥	309.50	6910	5	314.50	10000	20	314.50	10000	20		
		达县市	市区	渠江	州河	市区水位站	279.90	8900	5	283.70	11800	20	283.70	11800	20	
		渠县县城	渠江镇	渠江	渠江	游泳池水尺	248.41	18400	5	251.83	22800	20	251.83	22800	20	
	南江县城	南江镇	渠江	南江	南江水位站	437.15	1970	5	474.57	2770	20	474.57	2770	20		
	巴中县城	巴州镇	渠江	南江	防洪水尺	352.80	8720	10	353.80	10400	20	353.80	10400	20		
	通江县城	诺江镇	渠江	小通江	西门大桥	356.80	5200	10	358.00	6390	20	358.00	6390	20		
	雅安地区	雅安市	市区	岷江	青衣江	市四小水尺	574.30	5000	3	576.00	6700	5	577.30	8570	20	
		芦山县城	芦阳镇	青衣江	芦山河	胜利大桥	668.17	990	2	669.17	1520	3	671.10	2960	20	
		荥经县城	严道镇	青衣江	经河	荥经大桥	751.80	500	1	754.00	1660	20	754.00	1660	20	
名山县城		蒙阳镇	青衣江	名山河	防洪水尺	626.80	240	5	627.70	420	20	628.20	550	50		
阿坝州	松潘县城	进安镇	岷江	岷江	松潘水文站	2845.43	150	20	2845.73	170	50	2845.73	170	50		
	汶川县城	威州镇	岷江	岷江	姜坝水文站	1336.20	1670	20	1336.56	1880	50	1336.56	1880	50		
	阿坝县城	河坝镇	大渡河	阿曲河	阿坝大桥	3276.80	307	2	3277.50	442	20	3277.80	510	50		
	马尔康县	马尔康镇	大渡河	梭磨河	城区水文站	2592.30	255	2	2592.60	313	4.5	2593.06	399	20		
甘孜州	泸定县城	泸桥镇	大渡河	大渡河	泸定水文站	1311.65	4140	5	1312.09	4550	10	1312.52	5000	20		
	德昌县城	德州镇	雅鲁江	安宁河	德昌大桥	1266.00	1360	3	1266.70	1870	10	1267.30	2280	30		
凉山州	会理县城	城关镇	金沙江	城河	九洞桥	1791.20	440	2	1791.90	530	10	1792.40	640	20		
	会东县城	会东镇	金沙江	鲷鱼河	横滩桥	1660.31	258	2	1663.02	1160	20	1663.51	1390	30		

第二章 江河管理

四川西部高原,山高谷深,金沙江、雅砻江、大渡河流经地区,人烟稀少,一般除桥梁、渡口外无江河管理职责。东部四川盆地江河众多,农耕发达,城镇栉比,治河工程,史不绝书。但广大丘陵、地区,田高水低,治河主要是城镇筑堤或徙江防御洪水。成都平原上冲积三角洲多有洪水沙石冲淤,都江堰自古设专官管理,有岁修淘滩

筑堤之制。建国后,金马河、西河、湔江筑堤束水,使江河造福人民,得到进一步治理。随着社会主义经济发展,人口增加,围河造地、临江建房,侵占河道行洪断面,加剧洪水灾害,四川省人民政府于1982年4月颁布《四川省江河管理暂行规定》,使江河管理逐步纳入法制轨道。

第一节 管理方策

一、古代传统

四川治河渊源甚早。《禹贡》梁州“岷山导江,东别为沱”,相传为大禹治河手段。“沱”是一种分洪工程,始于岷江。《尔雅·释水》说:“水自江出为沱”。《诗经·召南》“江有沱”;毛传:“沱,江之别也”。《说文》也说:“沱,江

别流也。”可见先秦时代已有开挖分洪河道的治理方案。据《水经注》称,蜀王开明也曾在岷江上游“东别为沱”,这一沱水遗迹,古代学者多指为杂谷脑河。《汉书·地理志》除记载了这一沱水外,还记有“江沱”在郫县之西,“东入大江”。这一江沱,学者多指为成都

二江之一的郫江,亦即今毗河的前身。

古代分洪方案的特点,是结合治河工程进行兴利。如前述沱水或江沱,在李冰创建都江堰时已利用为灌排兼用渠道。

采取开挖新河、治理旧河的方案,唐代以来多有应用。唐开成五年(公元840年)梓州官郑复在郫县(今三台县)开挖“涪江东坝地,别为新江,使水道与城相远”,避免城区受洪。新开河道长1500步,宽度为长度的 $2/10$,深度为宽度的 $1/7$,旧河道还耕后得田500亩。这次工程动用士兵3000人,由于采取严密的施工措施,工期仅100天左右。

宋代嘉祐年间(公元1060年左右)阆州通判李孝基整治嘉陵江阆中段,也采取“决水归旁谷”的办法。嘉泰三年(公元1203年)隆庆府通判安丙在剑阁治河,“凿石徙溪”,都曾采用改造方案。

改造方案工程量艰巨,技术难度较大。古代普遍采用的方式是筑堤防固河岸。筑堤在四川有古远的传统。古代堤身多由沙石构筑,因而体积较大。宋治平二年(公元1065年)中江县令廖子孟修筑的江堤,长一百三十七丈(约457米),高1丈(约3.3米),顶宽2丈(约7米)。宋庆元五年(公元1199年)提刑王勋修复三台的涪江大堤,长三百六十丈(约1公里),高十六尺(约5.3米),并采用复式断面,设有一级

马道。

宋代不但利用筑堤来护岸防洪,而且还利用堤埂以改变水流状态,即修筑挑坝或丁坝。如治平四年(公元1067年)合州州官单煦修建合川嘉陵江堤70余丈(约233米)，“斜遏江流”，实际上是斜向的挑水坝。

治河方案中的疏浚河道措施,在都江堰系统中久已得到体现。清代总结的《治水三字经》中,有“挖河沙,堆堤岸”之句,并有《八字诀》:“遇弯截角,逢正抽心”,其中疏淘与筑堤相结合,符合现代水利工程原理。

成都平原上岷沱江水网间,因泥沙冲淤演化,多存在游荡性。岷江出口处因有都江堰工程制约河道基本稳定;而沱江三源进入平原后则多有演变。湔江曾分九河,石亭江曾分十股,历代分合不一,酿成灾害。对于此类河道治理,古人曾研究过多种方案。嘉庆《彭县志》载有吕调阳《湔堰水利考》,对于清代湔江分为“七河五梁”后,选择主干排洪河道的方案,进行了具体分析:“使大水趋北支者,害一而利九;趋中支者,利害半;趋西支者,利三而害七;竟从西山下者,利一而害九。”

清乾隆二十六年(1761年)德阳知县周际虞治理绵远河时,曾观察到德阳县治新冲河道之东,有河流故道,“淖积泥淤,聚沙成阜,水不东下而西折者,职此之由”。于是与同僚“再四审度”,决定恢复旧河。“乃命工决其流,

去其壑,杀其势,合其旧。于底浅处、水易溃裂者,编竹为笼,投以石砾”。

遂宁县治受涪江洪水威胁,唐宋以至明清,皆有治水人士研究治理方案,宋魏了翁、明唐文若均曾于此筑堤御水。明正德年间(16世纪初)席文襄复建议三策:“上策:塞杨渡口,疏干河子,使江仍流大木山下,端本塞源。中策:塞老虎岭口,浚江东流,使文家江岸不受冲决。下策:运河东土石,专塞文家江口,使江流不能冲突”。明清及民国时均有堤防建设,但以当时建筑材料多限于土木竹石,不耐冲刷,时修时毁。堤防稳固,则有待建国以来大量采用水泥材料之后。

二、当代工作

建国后,对于金马河的治理方案曾有过反复研究。1950年初都江堰管理处针对金马河当时河道淤塞,个别地段河底高过河岸的情况,提出“挖河筑堤,封支截流,夹正河床,束水攻沙”的方案,从13个受益县调集民工3万人,规正河槽,大力挖河,施工历时5个月,平均挖河宽200米,深1.6米,决口深槽仍以传统结构竹笼、羊圈、木桩封闭。由于仅采用限制河道宽度,经过连续3年洪水,多处封闭的深槽仍遭大水冲决,未能达到预期效果。1953年冬起,改按“放宽河面,分濠走水,适当挖河,退守老岸”的方案,但因“放宽”无准则,“老岸”难确定,“分濠”有

移动,防线成倍增加,仍然利少弊多。新津县辜滩濠口,早已封断20年,1956年改为与主河分水后,主河工程压力并未减轻,支濠灾害又新增不少。1964年都江堰首岷江出现特大洪水,洪峰流量6680立方米/秒,紧接1966年又出现流量4790立方米/秒的大洪水。大量洪水从金马河宣泄,挟带砂砾卵石使金马河床淤积增多,河心日益增高。1966~1971年都江堰管理处采取重新规划,提出重点整治的方案,“顺应水势,加深主槽”,加筑两岸堤防,“稳定流向,封支强干”,终使建国40多年来金马河没有出现大的险情和灾情。但自80年代以来,金马河疏于岁修淘淤,河床床面日益增高,尚须继续治理。

崇庆县西河发源县境西山,自鹞子岩出山口进入平原,东流至元通折南流纵贯崇庆县境至新津入金马河,是崇庆、大邑、新津3县灌排兼用河道。鹞子岩以上山区上源文井江河长49.3公里,集水面积354平方公里,平均坡降22.0%,山口以下平原西河长61.8公里,平均比降3.0%。夏季暴雨洪水陡涨陡落,山口实测最大洪峰流量1170立方米/秒,平原元通水文站实测3540立方米/秒以上,洪水在平原上泛滥改道,两岸有2万多亩良田沦为荒滩,河道占地最宽在河道水流宽度3~5倍以上。经多次整治,因无总体规划,且是分散治理,工程质

量无法保证,一遇洪水,又多冲毁。1975年起,在总结历年治理河道成功经验基础上,进行统一规划,规整河道流向,按各河段安全泄洪流量确定河宽从上游怀远150米到下游三江320米,两岸浆砌石堤垂直高8~10米,加深堤基在床面以下4~5米,堤顶宽6~8米,堤坡1:1.5,并在枯平水面以上留宽1.0~1.5米码道。组织3000人专业施工队伍常年修堤,冬春广泛发动民工建勤突击挖河,经过11年坚持不懈努力,至1985年共完成两岸堤防106公里,河水归槽,除保证沿河两岸不再受洪水威胁外,堤外两岸还地2.2万余亩。另外堤外侧坡面种树绿化,沿堤修建公路发展交通,兴办工业企业占地已4000亩以上,取得了巨大的社会和经济效益。

彭县湔江为岷江北侧山区小河,山口关口以上河长64.8公里,集水面积626平方公里,实测最大洪峰流量4990立方米/秒。湔江出山口入成都

平原,历史上曾分九河,自北而南,有鸭子河、小石河、马牧河、蒙阳河、白土河、新润河、新开河等,均曾为排洪河道,据记载明嘉靖十九年(1540年)及民国12年(1923年)湔江洪水曾两次南向冲断青白江,经新繁、新都入金堂毗河,造成冲淹田园庐舍特大灾害。建国后,依据山口河势确定东流小石河为湔江排洪河道,河长26公里下接鸭子河入石亭江,拓宽加深河床,两岸护堤。虽1959年8月及1964年7月湔江洪水流量3200~4000立方米/秒,曾冲毁部分河堤,并冲淹沿河罗万场镇,但经过逐年加固,河床逐渐趋向稳定,不再发生洪水常年改道危害。

此外,什邡、广汉石亭江,绵竹、德阳绵远河亦属平原游荡性小河,建国后亦经调正河槽,加筑堤防,特别是德阳市区和广汉市区河道经过规划整治,顺直河道,加固堤防,使上游山区及平原暴雨洪水安全宣泄得到保证。

第二节 堤防建设

一、前代建堤

四川江河众多,堤防自古即有建设。秦武王二年(公元前309年)向蜀郡发布的《为田律》中,就有修堤内容。相传成都九里堤为蜀汉丞相诸葛亮所修。《华阳国志·蜀志》记晋时江原县

(今崇庆)文井江上有“常氏堤三十里,上有天马祠”。《水经注》作“常氏堤跨四十里”。唐代天宝二年(公元743年)成都县令独孤戒盈,曾修建县南百步的官源渠堤一百余里。乾符年间,剑南节度使高骈亦建麩枣堰堤二十六

里。宋代乾德年间,成都知府刘熙古又修复和加固麋枣堰防洪堤。

大江大河的防洪堤,早期已有修建。唐代太和九年(公元835年),东川节度使冯宿曾建涪江堤,开成五年(公元840年)梓州州官也修建了涪江堤。宋仁宗时,中江县令勾士良、勾大章祖孙二人,相继修凯江堤。治平二年(公元1065年),中江县令廖子孟,又继续“筑江堤凡大小五,长共百三十七丈,高一丈,广倍其高。用人三万,计日四十五,堤即成。”这些都是土堤。治平四年(公元1067年)合州州官单煦,在合川嘉陵江上建石堤70余丈。南宋庆元五年(公元1199年),提刑王勋在三台建涪江堤,长3600尺以上(约1.2公里),施工140余日,用工38400个,“堤崇十有六尺,级而两之。”值得注意的是,此堤高5米以上,留有一级马道,设计断面较为合理。

明代成化八年(公元1472年),合州知州萧坝在合川西南较场坝建涪江堤,长50余丈(近200米)。高1.5丈(约5米)。弘治十三年(公元1500年)知州宋琢又再重修,宋代单煦所建嘉陵江堤,在成化五年由知州唐珣、弘治十三年由知州宋琢、嘉靖四十年(公元1561年)由知州侯朴等先后重修。此堤上游,崇祯年间由刑部侍郎胡世赏捐资修建了一段嘉陵江堤,人称司空堤,“高二丈,广倍之”,长50余丈。弘治年间,潼川知州蒋容亦曾修三

台县东涪江堤。嘉靖二年,遂宁知县卢绅,在当地修涪江堤,并植柳树护堤。嘉靖二十七年,遂宁知县萧禹臣,以木桩填石羊圈作护堤200余丈。同期,中江知县张玠亦补修护城堤。万历年间,中江知县杨廷干又捐资修护城堤50丈。清康熙十一年(1672年),中江县民戴廷对捐资修大西门江堤10余丈。康熙四十五年(1706年),中江知县潘宏选建东河石堤80余丈。四十七年,中江知县王尔昌又重建西河石堤。乾隆二年(1737年)射洪知县庄大椿,因县城东关外江堤被冲,重新修复,“铸铁蜈蚣二十四”用以消能防冲。乾隆十一年,彰明知县汪煜以卵石重砌柳新堤。乾隆三十五年,盐亭知县徐世楹,修三台县东涪江石堤数十丈。乾隆四十七年,江油知县刘德钦修中坝猪市外江堤。遂宁县丞姜雯培修安庆堤。嘉庆八年(1803年),彰明知县张宏轩以卵石重砌柳新堤131丈;又用条石横直丁砌城北江堤147丈。嘉庆十三年,中江知县王遐龄补修大南门石堤。潼川府巡检徐若栏重修江油涪江堤。嘉庆二十二年中江知县王灿重修河堤,“仿河工挑水,作大箭鱼嘴一,小箭鱼嘴四,以杀水势。”嘉庆二十四年合州知州纪大奎重修嘉陵江堤75丈,高4丈,宽14.5丈。又修司空堤六十丈,高3.9尺,宽4丈。二十五年,川北道黎学锦补修阆中嘉陵江石堤。道光二十一年(1841年)阆中知县田蕙田增

修嘉陵江石堤 119 丈。咸丰七年(1857 年)彰明知县裕诚,加固城北堤。同治十一年(1872 年),中江知县汪懋沅重修石堤 240 丈,筑箭堤四道,未完工就被水冲毁,继任知县白赓续修完成。光绪十五年(1889 年),知府蒋德均重修江油县涪江堤。光绪二十八年,潼川府知府潘炳年、江油知县武丕文均各捐款修堤。三台县民梁范九倡修涪江堤 200 丈,高 8 尺,宽 1.6 丈。

在岷沱江流域,历代建堤,前后相继。宋嘉定五年(公元 1212 年),眉州知州魏了翁建眉山蟆颐堰时,曾利用石料垒堤,防护岷江江岸。明嘉靖二十五年眉州知州梁楹筑堤 180 丈。天启年间,温江县金马河玉石堤重建,宽 3.2 丈,高 1.8 丈,长 1.5 公里以上。嘉庆十四年,金堂知县谢维杰,修复文澜堤 200 丈,宽 8 尺,高 6 尺,“砌梅桩坡岸,尽下巨石”。清道光十年,温江知县王连陞,重修玉石堤。同治六年,灌县知县钱璋,在岷江一带筑堤数百丈,堤外植柳;又劝崇庆州民在金马河筑堤 100 丈。同治十二年灌县知县黄毓奎修岷江堤 1000 余丈,光绪二十七年,岷江大水冲毁玉石堤,光绪三十年,温江知县赵家蕙,筹款修复玉石堤,外堤长 52 丈,内堤长 258 丈,宽 2 丈,高 1.5 丈。

此外,尚有乾隆四十七年,安县知县张仲方,以条石砌筑茶坪河堤,长 170 丈,高 8 尺,宽 1 丈;每 30 丈砌一

鸡嘴(挑水),经两月完工,费钱 2530 千文。光绪十五年,黔江知县张九章捐银 200 两,创修黔江河万柳堤,砌石堤 120 余丈,施工 5 年始成。

明清所修堤防,以土堤为多,干砌卵石或条石修筑者亦有,但用石灰浆砌者甚少,虽堤宽大于堤高,但在洪水冲刷下不能经久,在屡次被冲的情况下,常用竹笼工、木桩工等防护,有些则在堤身加设丁坝挑水,俗称“鱼翅”、“鱼包”、“鸡嘴”、“箭堤”等。民国时期,各县堤工大体仍按传统结构行事。民国 11 年(1922 年),三台县知事陈古枝倡修南门外涪江堤。民国 35 年,彰明县长刘光前贷款并借黄谷 2000 石,倡修县北河堤。射洪太和镇涪江堤,民国 7 年曾有兴建,称为老堤;民国 18 年又建新堤,不久为洪水冲毁。民国 31 年,驻军师长曾南夫曾动员兵力修建石堤,内用干砌,外用石灰沙浆砌石护面。民国 34 年 8 月又遭洪水冲毁。民国 36 年,由地方筹资 900 万元,县政府拨款 100 万元,重点修复。温江金马河玉石堤,民国 26 年亦曾大修。

二、当代建堤

建国后,江河堤防均加意整修。1956 年整治阆中县嘉陵江堤,费用近万元,并沿江立碑要求护堤。同年,合川县亦建涪江沙金堤,长 260 米,高 5~8 米。射洪县太和镇涪江堤,1950 年 12 月即由川北行署农林水利局副工

程师段先铸等勘测设计,将民国34年所建旧堤665米,进行加高,并建新堤2075米,1951年7月完工。1955年2月又扩延新堤600米,使防护堤总长达3360米,1957年又加高1.2米。1981年7月洪水中曾有毁坏,当年12月修复。今主堤长共3333米。

潼南涪江金鸭坝防洪堤,1965年由群众义务兴建,堤长407米,高1~5米,以竹笼卵石护面,砂卵石填心。1966年又修建涪江三块石防洪堤1.9公里,顶宽1米,高2.8米,采用内筑粘土心墙,外用卵石干砌。1977年又修建曹家坝防洪堤1.76公里,顶宽5米,底宽26.5米,高9.5米,潼南县涪江两岸共建堤21.1公里,总工程量55.4万立方米。金堂县新建及整修沱江防洪堤141处,长1.23公里。崇庆县自1966年起,在西河及金马河险要地段修建浆砌卵石堤。至1985年,西河两岸有堤防78公里,高7~10米,顶宽6~8米,边坡为1:1.5。金马河沿岸有堤约10公里,高13~14.5米,顶宽8~9米。温江金马河玉石堤,1951年即以沉排、木笼护基,在旧堤以内新建土堤200余米,1968年改用水泥砂浆砌卵石,堤长1070米。

岷江乐山段的彭山、眉山、青神3县,1975年冬起至1983年投资0.69亿元,共投劳3.58亿工日,完成土石工程3.39亿立方米,建堤147公里。1984年岷江出现30年一遇洪水,彭

山水文站洪水流量达1.36万立方米/秒,因有堤防,保护了3个县城、13个场镇、30万亩农田的安全。

80年代中,江油投资2528万元(其中国家投资302万元),投劳783万工日,完成土石方427万立方米,建涪江堤26.4公里,保护了城区18万人及江油电厂20亿元固定资产的安全。遂宁市集资5302万元(其中国家投资1230万元),投劳1390万工日,完成土石方898万立方米,建成射洪、蓬溪、遂宁3县(区)境沿涪江堤防总长55.4公里,保护城镇29.4万人口及沿江13万亩农田的安全。

成都市80年代中建堤投资总计1.69亿元(其中国家投资0.49亿元),投劳0.8亿工日,共治理江河堤防350公里,保护城镇52个,工厂564个,桥梁332座,并保证了136万人及172万亩农田的安全。在建堤中,还利用河滩6.5万亩,植树669万株,建鱼池0.65万亩。其中以崇庆县境西河堤成效最为显著。自1975年冬起,全县努力11年,投资0.25亿元,投劳910万工日,建浆砌石堤78.3公里,有效防护了沿河14个乡镇及20余万亩农田。同时利用河滩沙石资源,发展建材工业;改造后的荒滩,建鱼池、种蔬菜、植林木,1981~1984年即创造产值1.55亿元。

全省受洪城镇岸线总长约4000公里,至1987年统计已建成堤防护岸

3570 公里,其中浆砌石堤(可防 10~20 年一遇洪水)长 870 公里,占堤防总长度的 24.4%。其余标准则较低,仅能防 5 年一遇洪水。现有堤防可保护 2000 万人、420 万亩农田、6000 个大小企业、72 亿元固定资产的安全。

岷江灌县至新津金马河段,岸线总长 175 公里,已建永久性浆砌石堤 66.1 公里,半永久性干砌石堤 35.4 公里,占岸线总长的 58%。另有临时性护岸堤 40 公里。建国以来曾经失事

的险工段 59 处中,约有一半已得到治理;但仍有特险段 18 处,须进一步防治。

在省内较大江河上,有岷江彭山至青神段堤长 147 公里;西河堤长 97.1 公里;大渡河堤长 16.3 公里;青衣江堤 88.2 公里(其中夹江段 33 公里);涪江干流堤长 156.3 公里(其中江油段 26.4 公里);安昌河堤 26.9 公里;嘉陵江堤 16.4 公里;沱江堤长 252.6 公里。

第三节 治河工程

一、古代治河

自传说时代起,四川即有大禹、开明进行治河活动,战国晚期李冰在兴建都江堰的同时,治理了湔江、石亭江、绵远河、文井江,是为四川古代早期治河活动。

唐武后时,彭州长史刘易从曾“凿川派流”,结合治河修成湔江堰。开成五年(公元 840 年)梓州州官郑复在三台整治涪江河道,另开新河。乾符二年(公元 875 年)剑南节度使高骈整治成都城郊水道。此后在宋代开宝元年(公元 968 年)、绍圣元年(公元 1094 年)、大观二年(公元 1108 年)、绍兴元年(公元 1131 年)都曾较大规模地整治成都城区水道。

为防洪而治河的实践,历年皆未

间断。宋嘉泰三年(公元 1203 年)隆庆府(今剑阁)通判安丙曾治理剑阁河道,以减少水患。明弘治年间(公元 1500 年左右)顺庆府同知许世昌“开渠西山,以泄渠水”。嘉靖年间(公元 1540 年左右)雅州知州杨廷因青衣江改道在观音滩上游北折,水冲河岸,“乃穿其地之南,囊沙石以北流”,改造河道,但这次工程没有取得成功。继任的州官胡亿再度兴工,“于滩右另浚一川,广二百丈(约 667 米),长一千八百丈(约 6 公里),筑其旧险,以达新流”,完成了这项较大的治河工程。

明万历十四年(公元 1586 年),崇庆知州杨伯高疏浚黑石河,组织劳力两千余人施工。完成后“水窗鹄立,蛇笼狷砌,故道复通”。资州知州本著治

理资中沱江，“倡议磊石截江，作旋折回澜势，”对河道演变试行以工程改造。嘉庆二十二年(1817年)，中江知县王灿修凯江堤岸时，“仿河工挑水，作大箭鱼嘴一，小箭鱼嘴四，以杀水势”，也是这种努力，但这工程后来毁于洪水。同治十一年(1872年)，中江知县汪懋沅续作箭堤四道，尚未完工，又被洪水冲毁。此后，后任白赓棣又继续建成。

清代河工，多采用筑堤、防洪方式，对于河道治理少有通盘规划。

民国时期，开始测量河道地形图，着手进行治河规划，并研究治理方案，但未在江河管理上予以注意。

二、当代管理

建国以来，继承前代治河事业，通过江河规划，各地对不利于行洪的河道进行了整理，调整水道流路，裁弯取直，封闭叉道，筑堤固岸。此项工作迄今仍在进行。

四川省较长时期未有江河管理方面的正式法规，城市基本建设部门进行土木建筑时，往往与主管江河的水利部门脱节，各行其是，以致产生不少城镇建设侵占江河的事例。

位于永宁河支流的叙永县铁炉滩段，80年代中修建机关和宿舍大楼，使河道缩窄20米，占河道总宽的1/4；铁炉滩电站护岸向河道外伸3~5米，并填土形成平台，使河面宽度由80~

90米缩窄为70米。支流九曲溪穿越城中，县建设银行竟跨溪河修建大楼，县城建局副局长提出不能兴建此楼，却受到记过处分。此后又有几个单位跨河建楼。荣昌县昌元镇濑溪河，多年来因向河中倾倒垃圾废渣，加上泥沙淤积，河道已较50年代缩窄1.1米。70年代以来，城区兴建楼房，在330米河道内，侵占河道宽度为原河宽的58.5%，原行洪断面429平方米，侵占后减少为240平方米。1981年洪水淹没县城面积的43.3%，历时长达33小时。

据1982年9月调查，宜宾市每天向金沙江、岷江河道倾倒垃圾约80~100吨；豆坝火电厂煤渣倒入金沙江后，局部河段煤渣已占河面宽度的2/3。据1984年4月调查，绵竹县天池煤矿每年向绵远河倾倒矿渣1.6万吨，挤占河床宽度已达1/5。

70年代中，富顺县在沱江左右漫滩上修了9条丁坝，淤地造田。其中共和公社丁坝长715米，高出枯水面6米，将河面宽588米缩窄为209米；黄桷公社丁坝长600米，高度相同，将河面缩窄近1/3，又开垦江心滩20个，约3100亩，1981年洪水时全遭冲毁。据1978年的统计，全省这种围河造田，面积达30余万亩。

1981年四川遭受特大洪灾之后，省建委、水电厅提出《关于城市防洪问题的报告》，认为应严格管理、维护河

堤、滩地,确保行洪安全。对于违章建筑,危及行洪排涝及防汛的障碍物,应根据“谁设障,谁清除”的原则,限期清除,情节严重者应予以经济制裁,并追究法律责任。严禁乱挖、乱围、乱圈、乱占。1982年5月,省人民政府转发了省建委、水电厅联合调查组对1981年洪灾的总结《从洪灾中吸取教训,加强城市防洪工作》。文中指出省内沿江城镇有192个,其中干流沿岸城镇83个,占全省城镇总数的39%。造成洪灾的一个不容忽视的因素,是沿河城镇排放废渣垃圾及挤占河道修建,产生严重阻水。南充嘉陵江大桥左岸河滩,8个单位建房挤占河宽120米,使大桥处洪水壅高1.1米。永川县有16个单位跨河建房,严重影响河道正常泄洪。潼南金鸭儿坝在涪江河滩上建筑永久性房屋,使河宽由500~600米缩为300米。已在“81·7”洪水中全部冲光。

1985年10月,水电部召开了全国防洪清障工作会议,要求各地大力推动江河清障工作,确保安全渡汛。1982年进行了省内首批江河清障工作,其中有青白江朱家湾伸堤,德阳重型机械厂绵远河堆渣,石柱县龙河吊

脚楼,遂宁、蓬溪、南充等处碍洪建筑物等。

同时又对各大江河重点地段加以治理。崇庆县对西河治理,付出巨大努力。温江地区对湔江治理,70年代末至80年代初,共建防洪堤102公里,投资3290万元。绵阳1978年疏淘河道,筑堤防洪,投资232万元。

在江河管理方面,80年代开展了江河立法。1982年4月,省人民政府颁布《四川省江河管理暂行规定》。至1988年,已有55个市县制定了细则或颁发了布告。按照分级管理的原则,凡在江河管理范围内兴建工程,均须申报经江河管理部门审查后发给许可证,以保证行洪通畅。1982~1987年已发许可证308项,减少了建设项目失误。

据1982年调查,全省江河上有河障1800处。其中大江河上占40%。1982~1985年清除旧障230处。成都府河西北桥侵占河滩建楼,德阳第二重型机械厂向绵远河倾倒废渣,南充建筑公司在嘉陵江边设障施工等,皆对其进行了有效清理。但有些地方旧障未除,新障又起,还未能认真汲取其他地方严重洪水灾害的教训。

第三章 水土保持

四川盆地丘陵山区,耕地发达,历史上水土流失面积占总土地面积的30%左右,每年秋冬,当地农民均有挑沙面土(将夏秋雨水冲刷到坡脚的肥泥沃土挑上坡面)的习俗。现代水土保持则萌芽于民国28年(1939年)四川大学农学院彭家元教授在内江县建立的水土保持试验站。建国初期,虽有水土保持法规和机构,但50年代末期和60年代后期林木植被遭大破坏,全省森林覆盖率由50年代初的19%下降到70年代的13.3%,水土流失面积增大到占总土地面积40%以上。1982

年6月国务院颁发《中华人民共和国水土保持工作条例》,1983年4月四川省人民政府颁行《四川省水土保持工作细则》,恢复和建立各地水土保持机构,开展水土保持治理。1989年1月国务院批准长江上游水土保持重点防治区,由国家补助进行治理,四川有金沙江下游、嘉陵江中下游及三峡库区三片共82县(市、区)在内,全省水土流失受到扼制,并逐步得到恢复,全省森林覆盖率由1985年的13.1%上升到1990年的19.2%。

第一节 水土流失

一、流失类型

四川境内地形复杂,岩层破碎,土壤抗蚀力弱,年降水量既多又集中,加

上森林覆盖率低,因此水土流失较为普遍。据1985年全省水土保持规划所作统计,省内水土流失面积共为24.7

万平方公里,占全省总土地面积的43.5%。土壤侵蚀模数以每年每平方公里万吨计,嘉陵江流域为0.22,金沙江流域为0.23,其中盆地丘陵区是水土流失最严重的地区。以盆地中部的琼江安居河流域为例,现有水土流失面积0.33万平方公里,占流域总面积的75.7%,全流域土壤流失年总量达1850万吨,每年要带走有机质13.3万吨,全氮1.3万吨、全磷3.4万吨,平均侵蚀模数为0.56。仅每年流失的土壤,即可营造近4万亩耕地。

四川水土流失类型有片蚀、沟蚀、母质侵蚀3种。山丘区以片蚀为主要类型,如安居河流域片蚀占总侵蚀面积的78%,遂宁典型调查区占62%。水田区多发生隐匿片蚀,旱地区片蚀则随坡度、土质、台位而异,坡陡土薄处更为严重。据典型调查,25°以上坡地三次暴雨后土层可蚀薄14毫米以

上,荒地常发生鳞状片蚀。盆地丘陵区沟蚀与片蚀每同时出现。风化剥蚀造成的母质侵蚀,也很严重,其中以36°以上紫色坡地为最剧烈。据遂宁水土流失试验区观测资料,1985年7月13日降水142毫米,试验区每亩地面被水流冲失的母质碎屑,即有7.63吨。

川西高山高原区以风蚀、冰蚀及岩崩、滑坡为主。川西南山地区风蚀及岩崩分布于西昌东、西河及汉源流沙河流域;凉山州东部属中度沟蚀、轻度片蚀;安宁河谷一带有隐匿侵蚀。盆地边缘山地区强度片蚀、沟蚀分布于多褶皱、断层的岷山、大巴山一带;东部、南部边缘大倾角岩层与石灰岩地带,则属中度片蚀、溶蚀。盆地中部红层以片蚀、沟蚀为主。岷江西岸片蚀严重,沟蚀较轻。川东平行岭谷区片蚀较轻。平原、浅丘地带则有隐匿侵蚀。

四川土壤侵蚀类型

表3-3-1

类 型	占总侵蚀面积(%)	范 围
强片蚀、沟蚀	2.9	盆地中部丘陵区(遂宁、安岳、乐至、资阳、三台、中江、南部等)
中片蚀	24.1	盆地中部丘陵区、东部条状山地区
强片蚀、轻沟蚀	1.0	盆地西部岷江右岸(蒲江、名山、夹江、乐山等)

类 型	占总侵蚀面积(%)	范 围
中片蚀、局部强片蚀	23.5	大巴山地、岷山山地
中片蚀、溶蚀	23.4	盆地南部边缘山地、东南部条状山地、大凉山区
轻片蚀	2.1	青衣江上游(芦山、天全、宝兴、荣经等)
轻片蚀、中沟蚀	14.3	西昌地区等
风蚀、崩塌侵蚀	1.3	岷江上游谷地,西昌东西河流域,汉源流沙河流域
风蚀、冰蚀	7.3	川西高山、高原区
隐匿侵蚀	0.1	盆地西部平原区

二、遥感调查

为调查水土流失现状,1985年由省水电厅水土保持办公室主持,利用1978~1984年美国陆地资源卫星第4号照片编制的1:50万假彩色合成影像图,进行目视解释,并分专业组到现场取样方800余处,又进行线路调查,行程约3万公里,结合现场摄影录像,再利用智能化图形光电扫描求积仪,求得各类斑痕面积。经计算机统计,全省水土流失面积为24.9万平方公里,占总土地面积的43.7%。其中轻度流失面积7.4万平方公里,占总侵蚀面的29.7%;中度流失面积9.1万平方公里,占36.6%;强度流失面积5.9万平方公里,占23.7%;极强度流失面积2.2万平方公里,占8.8%;剧烈

流失面积0.3万平方公里,占1.2%。此外,全省尚有潜在侵蚀面积17.8万平方公里,占全省总面积的31.2%。

据此资料计算,全省土壤侵蚀总量达11.3亿吨,按水土流失区计算,年均侵蚀模数为4532吨/平方公里。全省水土流失总的趋势是东部地区明显大于西部;盆地腹心地带高于其它地区。按各市、地、州水土流失面积占总幅员面积的百分比来分类:侵蚀在60%以上的有泸州、内江、宜宾、遂宁、南充、达县、万县、自贡;40~60%的有涪陵、广元、乐山、攀枝花、绵阳、重庆;40%以下的有雅安、凉山、阿坝、成都、甘孜、德阳。按土壤年均侵蚀模数分类,则年均侵蚀模数以盆中遂宁市为最高,达9831吨/平方公里;内江次

之,为 8442 吨/平方公里;均属极强度侵蚀区。强度侵蚀区有成都、重庆、自贡、泸州、德阳、绵阳、南充、乐山、宜宾、达县等 10 地市,侵蚀模数皆在 5000 吨/平方公里以上。中度侵蚀区有广元、涪陵、万县、雅安、甘孜、阿坝等 7 市地州。

据 50 年代遂宁水土保持试验站观测成果,每亩侵蚀基面上年重力侵蚀量可达 18.82 吨,折算每年每平方公里有 2.82 万吨的母质碎屑,随水流失。又据 1982 年开始进行的琼江流域水土流失调查资料,母质侵蚀面积占流域总面积的 6.7%,占侵蚀区总面积的 8.8%。由此推算,全省母质侵蚀面积约 1.67 万平方公里,因琼江流域调查资料中,沟蚀面积占侵蚀区总面积的 13.5%,由此推算,全省沟蚀面积约 3.35 万平方公里。

随着土壤的流失,土壤剖面厚度愈来愈薄,土体构型劣化,丘陵紫色土流失区土壤年净侵蚀厚度达 0.33~0.74 厘米,如侵蚀不被控制,丘陵区紫色页岩区将在 50~100 年内土壤蚀尽。全省此类潜在危险的面积,约为 42.7 万平方公里。

三、流失成因

四川水土流失的成因,主要有两个方面:一是自然因素;二是人为因素。

自然因素中,以降雨集中而强度

特大为其主因,其次则为地质因素,如川西高原岩层断裂、褶皱发育,结构破碎,切割强烈;东部盆地丘陵区泥页岩易于风化,皆为侵蚀打下物质基础。再次为全省森林覆盖率偏低,山原地区亦仅 5%左右;高山峡谷区为 14.1%;川西南山地为 23.3%;盆地边缘山区为 16.2%;盆地腹部为 8%左右;全省平均为 13.1%(1985 年),全省成林地较少,其中多属稀疏林地、新造林地。无论天然森林和草坡,或种植业的人工植被,都难以发挥保持水土的决定作用。

人为因素中,以破坏天然植被为主因。1958 年“大跃进”以来,连年大量砍伐森林,同时迹地更新和管护极差。50 年代初期全省森林覆盖率平均近 20%,川西地区高达 40%以上。据 1975 年森林普查,全省封林覆盖率已骤减为 12.5%,川西地区也减为 14.1%。经过 10 多年的努力经营,虽有恢复但仍未达到 1958 年以前水平,以致不少区域岩石裸露。其次是人口迅增,垦殖率高。人均耕地由 1949 年的 1.8 亩,降为 1980 年的 0.94 亩。为满足粮食生产,毁林开荒,陡坡种植,倒山轮作等掠夺式生产,较为普遍。1980 年全省新开荒地 14.1 万亩,1984 年又开荒 5.1 万亩。新垦土地普遍实行顺坡耕作,广种薄收,多为跑水、跑土、跑肥的“三跑土”。加之基本建设中忽视水土保持,据调查全省每

年废弃的基建废渣高达 3700 万吨,除极少量被利用外,90%以上倾入江河。

建厂开矿,采石修路,不加保护,皆促成水土流失。

第二节 治理措施

一、初期治理

四川山丘地区土壤抗蚀力弱,水土流失较为广泛。尤其是四川盆地砂页岩区,水土流失严重,如内江地区水土流失面积即占其幅员面积的 74.6%。早在民国 28 年,在四川大学农学院教授彭家元的主持下,建立了内江土壤研究室于内江县圣水寺,这是全国最早设立的水土保持试验站,隶属四川省农业改进所农事总场。起初在内江县范围内工作,后来逐渐扩大到川南。建国后更名为西南农林部内江水土保持试验站,1950 年隶属川南行署农业厅。

1952 年,川西行署水利局在汶川县威州乡设立岷江上游水土保持试验站,进行沙丘造林、防止土崩和修建干砌卵石谷坊工程的试验,并观测坡地土壤冲刷量,开展调查总结。1954 年,四川省水利厅又在崇庆县道明乡设立水土保持基点,以司立槽和罗汉沟为综合治理示范区,进行沟头保护,封山育林、修建谷坊、竹笼拦沙埂、护岸等水土保持措施试点。同年冬季,省水利厅、农业科学研究所与彭县共同组织湔江上游综合调查组,调查山洪灾害

及水土流失情况,并建立基点,采取开排水沟、挖沙凼、修谷坊、横坡开行及坡地改为梯地等措施进行治理。1956 年春,四川省设立水土保持办公室,由水利、林业、农业部门派员组成,开展调查研究,组建基点、示范推广、协调业务等工作。根据调查得知,省内土壤侵蚀特点是沟蚀远不如片蚀严重,因此治坡应重于治沟,而坡面治理又应以农耕地治理为中心:应综合采取农业、林业、水利多方面的措施。1952~1954 年全省水土保持总投资为 2.03 万元,其中水利措施投资占总投资的 53.3%。至 1954 年底,全省水土保持工程初步控制面积达到 2741 平方公里,其中示范区面积为 4.55 平方公里。

1956 年以来,四川水土保持工作进入发展阶段,各地县相继确定专人负责此项工作。在统一规划、综合开发的原则下,紧密结合农业合作化运动,发动群众因地制宜地蓄水保土,并加强技术指导和试验研究,以“坡沟兼治,治坡为主”为指导方针,要求逐步实现坡地梯田化,沟地川台化,川地水利化,荒山全绿化。1955 年秋,建立遂

宁县上宁乡水土保持工作示范推广基点;1956年春,又设立成都市龙泉驿水土保持工作组,总结群众经验,培训技术力量,开展试验示范。1957年,省水利厅和林业厅曾发出《重点开展水库塘堰周围及江河两岸植树造林以保持水土的联合通知》。

1958年,水土保持工作由省水利厅划归农业厅,所有基点及示范区均作了合并调整。在省农业厅农田水利局内,设立旱地改造科,后改名水土保持科,负责主管全省水土保持工作。1964年,成立四川省水土保持委员会,由杨万选任主任,张戟任副主任。下设办公室,由农业、林业、水利电力3厅派员组成。各专县亦相继成立水土保持机构,将改田改土提上议事日程,同时开展小流域综合治理,并试行飞播造林。1958年,省水土保持办公室会同省林业厅,在西昌东西河流域开展飞机直播造林示点,种植云南松。至1966年共飞播造林98万亩,据1972年调查,成林面积约占50%。飞播造林总成本为每亩13.3元。此后,又以此种方法造林559万亩。在改土方面,1963~1980年,累计治理农用坡地817万亩,其中坡地改梯田164万亩,每年投入劳力270~450万工日。1963年,省农业厅在简阳设立机械改土试验队,开展各式改土机械的试运行,并试制一种熟铁犁,名为“石骨子犁”,配套机械有推土机、卷扬机、

皮带运输机、空气压缩机、架空索道、煤电钻、铲运机等。

文革十年动乱,水土保持机构纷纷撤销,人员分散,试验中断。但群众性的挑沙面土、挑挖塘泥、改造坡地等活动,仍然继续坚持,初步改土治坡的面积约5400平方公里。在这段时期内,由于工矿、交通及基本建设施工,不注意水土保持问题,以致造成治理成效少,实际破坏大,全省水土流失面积又有扩大。

1975年,省内曾提出土、水、林、肥、沼综合治理的问题,并成立川中水土林综合科研协作组,开展全面规划,营造林木,开发沼气,兴修水利。这一活动,有助于水土保持事业的持续。

1980年11月,四川省恢复成立水土保持办公室。1982年6月,国务院颁发了《水土保持工作条例》。1983年5月,省人民政府颁发了《四川省水土保持工作细则》,规定各级政府均应将水土保持工作纳入议事日程,由省计划经济委员会主管各部门之间的协调。当年6月,省水电厅向各地发出《加强水土保持工作的通知》,要求各市、地、州、县建立机构,贯彻有关方针政策,进行查勘,编制规划,督促检查,总结经验,并开展科学研究。至1985年底,除三州外,省内已设水土保持机构85个,工作人员343人。在遂宁、灌县、南部等地区,建立了10余个水土保持试验观测站点,使水土保持工作

从点到面,从单一治理转向综合治理,将治理水土流失与改善农业生产环境结合起来。在治理措施上,以水库集雨区及小流域为单元,实行综合治理、集中治理、连续治理;生物措施与工程措施、耕作措施相结合;坡面治理与沟道治理相结合;田间工程与蓄水保土相结合。全省有120多个县开展了小流域综合治理。

二、调查规划

1981年冬,省水土保持办公室参与长江流域水土流失重点县调查组,至乐至、会理等地进行综合调查。查定盆地丘陵区中部的乐至县,水土流失以强度片蚀、面蚀为主,水土流失面积占县的总面积达81.5%,侵蚀模数为年4463吨/平方公里,年流失总量达481万吨;泥沙淤积稻田5万亩;塘、堰、库淤积总量达285万立方米,相当于建国以来新建水库容积的42.8%。会理县的特点为山高坡陡,水土流失主要为面蚀,全县年均流失量为720万吨,侵蚀模数为年1600吨/平方公里。同年,根据1958年调查的全省水土流失面积36.08万平方公里资料,增加森林覆盖率下降折合的面积,定全省水土流失面积为38.43万平方公里。

1982年,由省水土保持办公室主持,邀请省内水利、水文、地质、地理、气象、农林等部门人员组成琼江流域

水土流失综合调查组,在琼江4329平方公里流域范围内进行调查,查定水土流失面积占75.7%,比1957年增加了40.4%;流失总量1851万吨,平均侵蚀模数年5646吨/平方公里。在调查的基础上,制定规划提出3个防治大区,10个防治亚区,以及治理原则、措施、投资、效益等。

1985年开始,应用遥感技术通过全省卫星照片分析水土流失现状,完成南充、绵阳、广汉、遂宁、德阳、内江、乐山、雅安、万县、涪陵等地市16万平方公里的解译。在调查分析的基础上,将全省分为5区,进行规划,综合治理。

1982年4月,省水电厅在《选定部分大中型水库开展集雨区水土保持治理试点的通知》中,要求重点地区作出规划设计,报省审定。同时要求省内各县编制中长期与近期水土保持规划。1983年3月,省水电厅与成都市郊各单位组成联合规划小组,对宝狮口水库库区统一规划,在16.4平方公里集雨区内,以5年时间绿化荒山4637亩,并修建谷坊、石河堰、排洪沟、沿山沟等,改造坡耕地,并以这一库区作为省市全民义务植树基地。

1985年,省水土保持办公室根据各地规划,汇总整编,编制了《四川省水土保持规划报告》。《报告》根据各地、市、州的统计,截至1983年底,将全省水土流失面积修订为24.7万平

方公里,占全省幅员面积的 43.5%。计划至 2000 年治理水土流失 12.35 万平方公里,达到全省流失总面积之半。采取以政策调动积极性,培训技术人才,开展科学试验与技术推广等措施,开展工作。

为了收集基本资料,指导工作开展,从 1981 年起拨出 67.5 万元经费,建立了升钟水库、遂宁、灌县、简阳、蒲江、井研、彭县、蓬溪、大竹、岳池及成都市龙泉驿区等 11 个水土保持试验站点,包括 41 个径流小区,面积各 30~120 平方米不等。至 1985 年 5 月,已有 9 个站点开展观测运行。升钟水库水土保持试验站 1983 年已投入观测,现已整理出部分资料。简阳张家岩水库也开展了观测,观测项目包括不同坡地流失情况,横坡与顺坡种植对比,不同作物及不同覆盖度流失对比、淤积速度、拦沙效果、单项生物措施效果、土壤侵蚀模数及年径流深等。观测点还结合当地实际,进行一些小型示范,如优良水保树种草种的选育,各种树种草种的对比试验,乔、灌、草配套多层结构效益观测等。观测设备有自记雨量计、水位计、量水堰、巴歇尔量水槽、流速仪等。

三、采用手段

省内水土保持主要治理手段,有工程措施、植物措施、农耕措施三类。工程措施主要是根据不同的地形条

件,分散修建一定形状的坑凼蓄水拦沙;缓坡地段修建池塘;坡面布置排水沟、鱼鳞坑、沉沙凼;田间工程则以梯田地埂为主。植物措施主要是在荒坡建防冲林带,埂坎建保护林带,沟头建防治林带,塘库建防淤林带,河道建护岸林带。80 年代以来,推广乔、灌、草相结合,治理区先种草及灌木,以改善立地条件,然后再种乔木,使常年有覆盖地表的植物。农耕措施主要是横坡开厢开行,等高条带种植。草田带状轮作,少耕或免耕,合理轮作,间种套种等。省内常用的水土保持耕作法有旱三熟耕作法、横坡种植、整地培土、半旱式耕作等。省内整地培土方式,又有梯级整地、大窝整地、圈土耕地等。从 50 年代起,即推广等高横厢种植,并理通排水系统,推行合理的间种套种,以减少坡地耕种带来的水土流失。70 年代中,还大力提倡改田改土,大力将坡地改为梯地、梯田;梯地边缘则筑石埂或土石混合埂,以求稳固。

1980 年省水利电力厅水土保持办公室成立以来,对水土流失严重的涪江支流琼江及嘉陵江支流西河,以及部分水库集雨区进行小流域综合治理试点,同时在遂宁、灌县及升钟水库区等地,先后建立了 11 个水土保持试验观测站。至 1987 年底,全省已有 119 个县的近 300 个小流域开展了治理,共下达经费 4097 万元,初步完成治理面积 8294 平方公里,其中原有水

土流失面积约 4200 平方公里。在治理面积中,育苗 6.42 万亩;营造水土保持林 268 万亩;种草 8.95 万亩;开挖沿山沟、排洪沟 16 万条以上,共长 3.84 万公里;开挖沉沙凼、蓄水池 99 万个,容积共 1159 万立方米;修建谷坊、拦沙堰 4636 座,容积共 269 万立方米;坡地改梯地梯田 35.53 万亩。此外,还开挖背沟、边沟,加固地埂,挑沙面土,改顺坡为横坡耕种,合理间种套种。仁寿黑龙滩水库、南充磨儿滩水库、遂宁麻子滩水库、三台团结水库以及南部升钟水库集雨区内的赵家河小流域、乐至境内琼江流域等,已成为综合治理典型,取得了较大的经济效益、社会效益、生态效益。

1984 年以来,因地制宜地进行了土地利用调整,逐步减少省内的坡耕地,增加梯田梯地面积,并推广保水保土耕作法。同时,充分利用荒山荒坡造林种草,增加林草面积,提高植坡覆盖率。结合治理,发展庭院经济,利用部分荒坡和退耕陡坡地,以及田边地角、路边屋旁的空隙,栽种果树、桑树、药材等,使当地群众脱贫致富。阆中县水观河小流域,1985 年开始实行综合治理,已造林 2.37 万亩,补植疏林 1.76 万亩,种草 0.27 万亩,栽桑 0.23 万亩,封禁治理 4.14 万亩,并种油桐、广柑等,林地由 1.37 万亩增至 4.54 万亩,林草覆盖率由 7% 提高为 23.4%,活立木蓄积量增加 7246 立方米,土壤

侵蚀减少 51.2%。由于林草广植,原先群众生活燃料极为缺乏,现已基本得到缓解。由于栽桑养蚕,农民人均增收 129 元。

1984 年以来,加强了水土保持的组织领导,对治理县、治理区实行任务与经费挂钩,由省分项下达,年底统一现场评分检查,奖优罚劣。同时,采用政策措施调动群众治理积极性。乐山市对改土而增加的耕地,决定不计入包干指标,不增加订购任务,不增加农业税和提留,不列入承包地进行调整。古蔺县改造坡耕地时,实行统一丈量,按比例分摊,推行谁治理、谁受益的政策。南充地区规定治理乡对治理劳力造册登记,落实到户,分段兑现。叙永县则采用劳动积累制度,保证水土保持用工。在管护工作上,各地都指定专人,划分范围,建立制度,明确奖惩,建立封山育林碑。芦山县还将治理收益提留一定比例作为发展基金。

1985 年以来,又采取法律手段、政策手段、经济手段进行预防保护,扭转边治理、边破坏的局面,并建立必要的检查监督系统,防止新的水土流失发生。同时贯彻《森林法》、《水土保持法》,落实林权。凡基建工程均须先向水土保持监管部门申报治理计划,在持有许可证明的条件下方可开工。省内又开展了水土保持治理规划,进行治理分区,并确定重点防治区。

第三节 治理成效

一、初期成效

四川省自 1980 年恢复水土保持机构以来,至 1985 年,共完成综合治理 3842 平方公里,其中 1381 平方公里已经验收。累计完成植树造林 142 万亩,种草 5.85 万亩;修沿山沟、排洪沟 10.6 万条,长 8126 公里;建沉沙凼、蓄水池 40 万口,容积 586 万立方米;修谷坊 485 座,容积 24 万立方米。此外,改造坡地 231.8 万亩,其中改田 76.4 万亩。

1981 年以来,在水库集雨区及小流域内,实行分级承包,责任到户。在统一规划下,定任务、定治理项目、定质量、定完成时间、定补助经费,完成任务受奖,完不成受罚。乡向县包、村向乡包,户或联户向村包,签订合同,定期检查,分期兑现。实行承包治理后,全省水土保持进度有所提高。同时贯彻建、管、用并重的原则,强调管理养护,将水土保持设施纳入农业生产责任制内统一承包管理。为了保护植被,有些地方还实行“以造定伐”,批准集体采伐 1 立方米木材,应造林 1 亩;如为工矿企业、机关学校等采伐,则采一栽三,保证成活。各地多制定乡规民约,在封山育林区内,禁止上山敞放牲畜、采石、开垦,违者罚款。

经过治理,一些小流域及水库区已初见成效。南部县赵家河流域属升钟水库库区,治理前年输沙量超过 66 万吨,经 3 年治理后,林草覆盖率由 5% 提高到 40%,基本上控制了水土流失。遂宁县麻子滩水库库区综合治理,建池、沟、凼容积共 6.8 万立方米,造林 3100 亩,改田改土 1679 亩,使水土流失量减少 64%。蓬溪县赤城湖水库种植 3 万株柑桔,1500 亩桑树,基本实现库区绿化,林木覆盖率由 6.7% 上升到 21%,年入库泥沙量则由 12 万立方米下降为 5 万立方米,减少了近 60%。有些地方将水土保持与综合经营结合起来,取得了较大的经济效益。黑龙滩水库在库区种果树 80 万株,年产果 1000 余吨。1980 年库区人均收入在 500 元以上,比下游灌区人均收入高 100 余元,既缓解了管理单位建库占地后与当地群众的矛盾,又收到水土保持的效益。射洪县自 1984 年在治理区广种葡萄。安县安昌河流域结合治山治沟,发展庭园经济,3 年内绿化荒山 1.26 万亩;挖排洪沟 5 条,长 1.3 公里;改梯地 150 亩;改造下湿田 230 亩;有 550 户有了家庭小果园。80 年代,云阳县二道河、内江任家溪小流域治理,经过五年努力,已

达到水利部部颁治理标准、通过了总结验收。

二、分区成效

1985年后,省内根据地貌形态、水资源、流失因素及类型、土地利用等因素基本类同即划为一区的原则,并适当照顾行政区域的完整性,将全省分为5个水土保持类型区,即四川盆地、盆周山地区,川西南山地区、川西北高山峡谷区、川西高原区,确定各区治理的重点方向,明确应采取的措施,取得了一定成效。

四川盆地区包括岷、沱、嘉陵江中下游的80余县,总土地面积20.68万平方公里,本区为粮经作物主产区,粮食产量占全省85.5%,经济作物产量占全省的85~90%。区内地层主要为侏罗、白垩系砂泥岩互层,结构松软,抗风化侵蚀力弱,垦殖率高,天然植被破坏严重,森林覆盖率最低仅3%,水土流失量大面广。侵蚀类型以片蚀、沟蚀为主,低山深丘沟谷中滑坡、泥石流也较发育。80年代治理以来,采取各种措施,总计坡地改梯地63万亩,新造林392万亩,种草11.6万亩,保土耕作112万亩,封禁管育87万亩。已建谷坊沙堰4392座,蓄水池8.4万口,沉沙凼63.8万个,排水沟1.77万公里。虽治理程度只有3.84%,但已形成减蚀能力2393万吨/年,并增产粮食10.8万吨,生产果品48万吨,木

材0.08万吨,饲草1.74万吨,枝条384万吨,使农村各业年产值增为446亿元。

盆周山地区包括大渡河、青衣江等河上游,总土地面积6.15万平方公里,有农耕地1182万亩,还有林地1917平方公里,草坡2800万亩,可发展林牧业。因耕地中坡耕占绝大多数,地层强裂褶皱,岩石破碎;加剧了水土流失。全区流失面积3.52万平方公里,其中川东的万县、黔江二地区以片蚀、沟蚀、溶蚀为主,雅安地区以片蚀、沟蚀为主。1980年治理以来,至1989年已有坡地改梯地12万亩,新造林81万亩,种草18万亩,保土耕作54万亩,封禁管育39万亩,已建谷坊沙堰1414座、蓄水池0.7万口,沉沙凼17万个,排水沟1790公里。虽治理程度仅3.8%,但已增产粮食3.1万吨,生产果品1.22万吨,木材0.02万吨、饲草2.78万吨,枝条7.85万吨,减蚀能力664万吨/年。农村各业年产值增为50.9亿元。

川西南山地区主要为金沙江、安宁河流域,总土地面积6.75万平方公里。1989年有农耕地949万亩,农业人口1030万人。有林地2670万亩,森林覆盖率19%。由于区内地形复杂,山高谷深,常有崩塌、滑坡、泥石流发生。全区水土流失面积2.68万平方公里,特点是水蚀、重力侵蚀、风蚀兼而有之。自1980年治理以来,已有坡地

改梯地 5.7 万亩,新造林 32 万亩,种草 5.2 万亩,保土耕作 11.5 万亩,封禁管育 28 万亩。已建谷坊沙堰 809 座、蓄水池 1.9 万口,沉沙凼 10.4 万个,排水沟 835 公里。虽治理程度仅 2%,而粮食已增产 1 万吨,生产果品 4.8 万吨,饲草 7.8 万吨,枝条 4.2 万吨,减蚀能力 199 万吨/年。农村各业年产值增为 21 亿元。

川西北高山峡谷区包括阿坝州一部,总土地面积 8.28 万平方公里,1989 年有农耕地 121.8 万亩,农业人口 64.45 万人;有林地 2203 万亩,草地 4500 万亩。因林木过量砍伐,水土流失剧增。现水土流失面积 2.57 万平方公里,侵蚀特征主要是水蚀、崩塌、滑坡、冻融侵蚀。本区近年仅有局部治理。1989 年旱粮田地中,已改梯地 234 万亩,水田 455 万亩,尚有坡地 351 万亩。梯地粮食亩产 250 公斤,显著高于坡地的 87 公斤。全区农业年产值已增为 1.45 亿元。

川西高原区包括甘孜州各县,总土地面积 14.7 万平方公里,1989 年有农耕地 131 万亩,农业人口 69.1 万人。林地占总土地的 16.3%,可利用草场有 1 亿亩以上。因过度放牧,超量伐木,草场沙化,植被破坏,水土流失面积达 3.73 万平方公里。侵蚀主要特征为风蚀和冻融侵蚀。本区仅有局部治理,已改梯地 61 万亩,水田 1.3 万亩,尚有坡地 68 万亩。旱粮田地中,梯

地粮食亩产 230 公斤,显著高于坡地的 81.5 公斤。全区农业年产值已增为 1.07 亿元。

1983 年国务院批准四川省水土保持重点防治区,有金沙江下游、嘉陵江中下游、三峡库区 3 片。至 1989 年,首批实施治理的共有 35 个县区,防治面积 1880 平方公里。1990 年重点防治区增为 46 个县,防治面积 3036 平方公里。其中嘉陵江中下游片开展流域综合治理较早,特别是琼江流域的遂宁、乐至、安岳、潼南、铜梁及西河流域的南部、剑阁、阆中等县,1981 年以来即连续试点,已见成效。多数县已建立水土保持专门机构,并累积了丰富的治理经验。三峡库区片以前曾以水库集雨区为重点,开展局部的流域综合治理,但成效不大。金沙江下游片则以前基本未开展小流域治理,仅开展植树造林及部分工程措施。

自开展重点防治以来,至 1990 年 46 个重点县已治理水土流失面积 4961 平方公里,平均年治理效率 2.53%,已完成规划任务的 32%。其中金沙江下游片内的屏山县,两年治理面积 164 平方公里,坡地改梯地 1.76 万亩,粮食亩产已从 193 公斤增加为 257 公斤,农业人均纯收入亦由 193 元上升为 281 元。水土保持措施又增加了坡面蓄水量 25 万立方米,减少泥沙流失量 73.3%。嘉陵江中下游片内的武胜县,两年治理后粮食平均

每年增产 634 万公斤,新增坡面蓄水量 86 万立方米,拦沙 27.7 万立方米。分区综合治理,已初见成效。