

大渡河流域开发中水土保持问题研究

张会刚¹, 姜志玲²

(1. 成都理工大学环境与土木工程学院, 成都 610059; 2. 华东交通大学电气学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 大渡河流域水力资源丰富, 具有水电开发的良好条件, 但流域水电开发期间水土保持问题值得特别关注。分析了流域水土流失的背景条件和现状, 提出了流域水电开发期间和开发后水土保持的措施, 客观地评价流域开发和水土保持的相互影响关系, 探讨兼顾流域水电开发和水土保持的可持续发展问题。

关键词: 大渡河流域; 流域开发; 水土流失; 水土保持

中图分类号: S 157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)02-0046-03

Research on Soil Conservation During the Dadu River Valley Construction

ZHANG Hui-gang¹, JIANG Zhi-ling²

(1. College of Environment and Civil Engineering, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;

2. School of Electrical and Electronic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: The Dadu River valley has greatly abundant water resources, and it has the good condition to develop water power station, soil and water conservation deserves special concern during the valley construction. The background condition of basin soil erosion and the current situation were analyzed; the measures for the soil and water conservation were put forward during and after the valley construction. The relations between the valley construction and soil and water conservation were analyzed objectively. Consideration was given to the sustainable development problem referring to the valley construction and soil and water conservation.

Key words: the Dadu River valley; valley construction; soil and water erosion; soil conservation

随着西部大开发战略实施步伐的加快, 我国特别是西南地区水电开发的热潮也引起了国内外媒体的广泛关注, 伴之而来的是水电路开发与环境保护的利弊之争。尽管工程建设与环保之间争论激烈, 但环境保护已达成共识, 争论焦点是“发展”与“保护”内涵理解和认知“度”的理解。大渡河是岷江最大支流, 位于青藏高原东南边缘向四川盆地西部过渡地带, 地理位置为东经99°42′~103°48′, 北纬28°15′~33°33′。大渡河干流全长1 062 km, 全流域集水面积77 400 km²。大渡河干流规划调整22个梯级电站, 装机容量2 340 × 10⁴ kW, 是“西电东输”的重要能源基地之一。为避免因库区水土流失造成库容减少, 蓄水能力下降, 影响发电和防洪效益, 因此流域开发期间必须注重水土保持, 预测水土流失发展状况。水土保持具有长期性、复杂性、艰巨性, 为科学利用水土资源、发展经济, 探索流域开发期间水土保持问题, 妥善处理水土保持和流域开发之间的关系, 推动流域可持续发展, 本文以大渡河流域开发为契机开展水土保持研究, 分析不同地貌类型、不同坡度、不同植被、不同耕作措施、不同管理方式等情况下水土流失规律及其防治对策, 为水土保持工作的开展提

供定量的科学依据以便实施可持续发展。所以说, 水土保持将是流域开发期间环境保护的基础, 是合理开发利用水土资源的必要条件。

1 环境背景

1.1 地质条件

大渡河流域总的地势是西北高、东南低, 并且喜马拉雅地质运动引起山脉隆起高原上升。大渡河流域地质构造复杂, 岩性多变, 跨越色达-松潘断块、川滇南北向构造带北段、甘孜-康定断块、川中台拗四个构造地质单元, 断裂活动较频繁, 且烈度较大, 断裂构造使得岩体相对破碎, 对山体稳定有较大影响, 并可能成为泥石流物质来源; 工程区为高山至中高山深切切割沟谷, 山地海拔多在1 500~3 000 m, 切割深度多数在700 m以上, 沟谷两侧山坡坡度在35°左右, 风化卸荷强烈, 以沟状侵蚀和重力侵蚀为主, 多有崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象发生; 岩性为砂岩、页岩、花岗岩和第四纪松散堆积物等, 年代不一, 且岩层组合, 软硬相间, 抗侵蚀能

① 收稿日期: 2004-11-30

作者简介: 张会刚(1975-), 男, 河南许昌人, 成都理工大学硕士研究生, 环境工程专业, 研究方向为地质环境评价与保护, 主要从事线桥隧、水利水电勘察设计, 建设用地地质灾害危险性评价, 环境影响评价等工作。

力弱,在陡峭的地形条件下和森林植被破坏后极易造成水土流失并恶化为滑坡、泥石流。

1.2 土壤类型

大渡河流域土壤类型较多,土壤分布在水平和垂直方向上均表现出一定的区带性,这是由流域岩石类型的多样性和复杂的立体气候决定的。大渡河上、中游高山峡谷地带,土壤的垂直分布特征明显,由河谷至高山依次为水稻土、冲积土、石灰岩土、红壤、黄棕壤、棕壤、暗棕壤、山地灰化土、山地草甸土、高山寒漠土等。峨边以下主要为山地黄褐土、矿子黄泥河及冷沙黄泥。沙湾以下以紫色土和冲积土为主。

1.3 气候条件

大渡河流域主要受高空西风环流、印度洋和太平洋季风气流控制。因区内河谷深切,气候垂直变化大,且昼夜温差变化大,风化强烈;降雨量年内主要集中在5~10月,而6~9月降雨最多,约占全年降雨量的75%,降雨变异系数大,如流域内大岗山电站库区的康定、泸定、石棉降雨(多年平均降雨趋势线见图1)变异系数分别为0.797、0.78、0.985,特别是流域上游,灾害性气候较多,月平均气温的年较差在18℃左右,有“一山有四季,十里不同天”的说法。同时因工程区内地势高差悬殊,局部地区容易形成控制面积小,历时短促,降水强度大的单点性暴雨,从而激发滑坡、泥石流灾害,加剧水土流失。

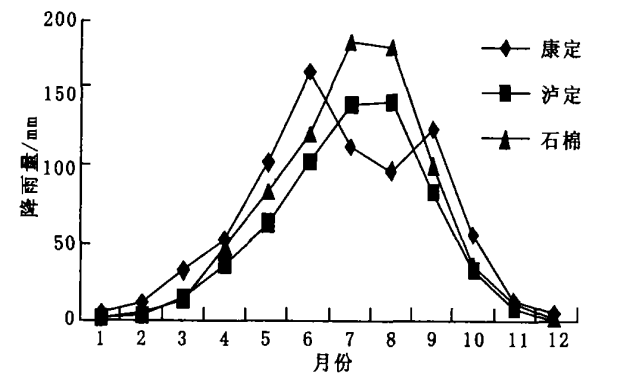


图1 康定、泸定、石棉年内降雨趋势

1.4 物理地质作用

大渡河流域的物理地质作用主要表现为风化、滑坡、崩塌和泥石流。(1)岩石风化。河源地区冻融、冰劈作用加剧岩石风化、碎裂,使坚硬完整的岩石崩解为碎块,导致沿河两岸土滑、泥石流及岩石劈裂现象不断;但因高原河流迂回,流速缓慢,无暇搬运。(2)崩塌、滑坡。泸定至得妥段,地处“Y”字形断裂交汇复合区,滑坡、崩塌相当发育,有甘谷地古滑坡群、摩岗岭塌滑体、新华滑坡体。摩岗岭塌滑体曾堰塞大渡河,形成167 m天然坝体;新华滑坡近年来则每逢雨季均有些微活动。在流域中上游小型崩塌发育,其次为杜柯河上寨以下,如小依里崩滑带绵延1900 m。(3)泥石流。石棉至汉源是大渡河干流泥石流严重河段,该段流沙河有大小支沟72条,其中泥石流沟42条,占流沙河流域面积的38%,1748~1978年230年间发生泥石流120次;黏性泥石流发生47次,毁地8.224 km²。另外两个严重的为丹巴县巴底邛山沟(2003年7

月1日发生特大泥石流,冲毁省道1 km多,石拱桥1座,乡村便道10 km,房屋倒塌88间,损毁5户)和乌斯河利子依达沟(该沟大型泥石流则冲毁成昆线利子依达大桥,截断大渡河,回水5 km左右)。

1.5 人类活动

流域人口分布极不均匀,平均30人/km²,受气候、土地等自然状况影响,基本呈现从上游向下游人口渐增,经济活动逐渐活跃的趋势;但针对电站库区所在的小区域而言,邻近河岸,交通方便,土地肥沃,水源丰富,自然条件和社会经济条件优越,人口密度相对较大,人口增长速度快,人均耕地少。大渡河流域的河谷地带是川西山区居民最集中的农耕区。而库区因地形的限制,多数地块在15~25°相对平缓的冲洪积阶地上;此外,库区多为大于25°坡地,属“退耕还林”区。以前人们掠夺式的砍伐森林,无节制地陡坡开荒,广种薄收,加速水土流失;目前库区人类活动对水土流失的影响主要为采矿、道路修建时不合理爆破以及少量砍伐树木、坡地耕种等。

2 水土流失现状及危害

大渡河流域因受地形、地貌、地质、植被、气候状况等自然因素及人为活动影响,干流水土流失广泛存在,以中度侵蚀为主,低山河谷地区可达强度至极强度侵蚀。上游高原宽谷区段地质构造良好,植被多为亚高山草甸,水源涵养能力差;表层土以姜黄夹石土和风化页岩砂土沙土为主,稳定性差;气候干燥,暖雨季节多暴雨且集中,常年多大风。区内水土流失以水力和风力侵蚀为主,多发生在雨季和秋冬季,平均侵蚀强度为2800 t/(km²·a),中度侵蚀。

上、中游高山峡谷区河谷深切,地势陡峻、地质构造复杂,结构破碎稳定性差;表层土结构松散,侵蚀力弱;河谷及低山地区植被破坏严重,林草覆盖率低,降雨时段集中。水土流失以沟蚀、崩塌、滑坡等水力侵蚀、重力侵蚀及降雨诱发泥石流混合侵蚀为主,平均侵蚀强度为2913 t/(km²·a),中度侵蚀;河谷地区多强度及极强度侵蚀。

下游丘陵、低山、盆地区地势较平坦,构造背景简单,稳定性较好;但土地垦殖指数高,耕作粗放,植被破坏严重,土壤结构松散,保水抗蚀能力弱,降雨集中,工程建设及开发项目多,以水力侵蚀为主,平均侵蚀强度1911 t/(km²·a)。

流域内广泛存在的水土流失使得土地资源受到破坏、土地肥力下降、农作物产量低、林木生产受限、生态体系环境功能下降、淤毁江河水利工程。有人预测“西部10年的水土流失相当于报废一座中小型水库”,由此可见流域开发建设期间加强水土保持直接关系水库的运营效益。

3 流域开发期间水土保持措施

流域开发期间贯彻“以防为主”的方针,以梯级电站库区为单元,以综合效益为中心,实行开发性治理,合理利用水土资源,控制水土流失,减少地面侵蚀数量,减少入库泥沙;同时加强施工监督管理,尽可能地减少施工期间的水土流失。

(1)严格执行开发建设项目水土保持“三同时”制度,水

水土保持设施必须与开发建设项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位切实采取防治水土流失的措施,做到“施工不流土,竣工不露土”,达到地表硬化、绿化、美化的要求,真正落实流域开发的“既要金山银山,更要绿水青山”的总体目标。

(2) 因流域开发而引起沿河公路改建以及复建,公路改建以及复建过程中水土保持措施必须与公路建设同步进行。公路废弃物应就近堆放在指定的低洼地带,并修建拦沙坝拦蓄废弃物,避免影响江河、水库;采石场、取土场应尽量减少表土与植被的破坏,场地应相对集中,不得在有不稳定边坡或滑坡前缘取土采石;工程竣工后采石场和取土场应及时用熟土回填并采取工程和生物相结合措施尽量全面绿化。

(3) 流域开发期间,在政府统一领导下搭建水土保持生态建设平台(即“水利水保搭台,政府导演,统一规划,各投其资,各记其功,各部门合唱一台戏”),调集各方面的积极性,充分发挥资金效益,提高工程质量;同时应与库区有关乡、村协调,制订乡规民约,封禁山林,保护植被,禁止乱砍滥伐,保证库区青山绿水。

(4) 流域开发过程的水土保持应与薪柴林结合起来,规划一定面积的薪柴林,选用萌发力较强的灌草,采用等高条带隔年的开山采伐方式;同时鼓励库区居民建省柴灶,利用人畜粪便发展沼气。

(5) 流域开发引起的移民搬迁数量较大,如瀑布沟水电站搬迁安置人口100 865人,迁建县城1座、集镇10个。因此移民安置期间,应妥善安排,避免因垦荒种植、砍伐树木、毁坏林木草地而加剧水土流失。就地安置的移民居住区必须为25°以下的坡地,其耕种地应为25°以下指定坡耕地修水平或反坡梯田;条件许可时,缓坡地(一般小于10°)修窄带梯田;已耕种坡耕地应退耕还林或修梯田,面积较大而劳力不足时可先实施水保耕作措施,分批改梯田。

(6) 开发建设单位积极与水保部门联系,密切配合水保部门工作,加强对水土流失的监测以及水土保持设施的施工进度管理。

(7) 要妥善处理好生态、生活和生产三者之间的关系。只有把生态建设的主体——广大群众的生产条件安排好,生活逐步有所改善,生态才能落到实处,建设的速度才能真正加快,才能真正实现可持续发展。因此库区在天然林禁伐和天然林保护工程实施的同时,加强生态建设和旅游业。快速造林,恢复迹地,加强森林管护;同时强化区域内交通、通信基础设施建设,发展观光、科学考察等生态旅游,发挥生物资源优势,发展生物资源综合利用产业。兼顾人员转产和生态恢复建设,以此作为区域经济发展的重要取向。

参考文献:

- [1] 张倬元,王士天,王兰生.工程地质分析原理[M].北京:地质出版社,1994.
- [2] 何桃元,等.三峡库区奉节县移民安置区土地资源及其开发利用[J].湖北农业科学,1996,(1):34-37.
- [3] 张荣峰.论库区水土保持[J].江西水利科技,1994,20(1):16-20.
- [4] 刘汉超,陈明东,等.库区环境地质评价研究[M].成都:成都科技大学出版社,1993.
- [5] 郭永明,汤宗祥.岷江上游水土流失及其防治[J].山地研究,1995,13(4):267-272.
- [6] 中国科学院西南资源开发考察队.川西北地区资源开发研究[M].北京:中国科学技术出版社,1990.23-37.

4 流域开发后水土保持效益

(1) 流域开发后库区环境将有所改变。据统计,年内相对温差减小(冬季升温1~3℃,夏季水面气温降低4~5℃),湿度相对增加,年降雨量增加3%~10%。因库区周围小气候条件的改变,灾害性气候的发生频率将大大降低。

(2) 流域开发后,水库水位增大和库区小气候的改变必将抑制库区范围内各泥石流沟内山洪的暴涨暴落,有利于减弱泥石流的强度,减轻泥石流灾害的危害强度。

(3) 水电站库区滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的综合整治,将有利于减轻地质灾害的危害程度。对滑坡采取“稳”、“固”、“排”的方法,结合生物措施与工程措施进行综合整治,同时严禁在滑坡地段建房、办厂、破坏植被,并采取监测预警措施,防止人员或财产损失;对泥石流采取“稳沟固坡”措施,并严禁在泥石流物源区采矿、修路等工程活动,避免新物源产生;泥石流流通和堆积区采取排导、拦截措施,避免泥石流堆积物泄入水库,影响水库的库容和效益。总之减少人类活动,加大退耕还林,保护地质环境和植被是最好的防护措施;滑坡、崩塌、泥石流区应依《水土保持法》制订的“谁造成危害,由谁负责治理和赔偿”的原则,征收防治费和赔偿费。

(4) 流域开发后,库区居民丰水期以电代柴,不仅提高水资源的利用效率且基本上不改变其水质,又避免砍伐林木、恶化生态环境、加剧水土流失。

(5) 库区清理阶段的挖低处土壤回填高处,加高地面,可有效增加库区耕地,减少因库水淹没、浸没造成的损失;库岸稳固的防护墙可做减少水土流失的屏障。

(6) 以生态农业发展和复合农林生态系统建设为重点,促进农林牧副业综合发展,搞好土地利用结构调整及优化。鼓励库区搞多种经营,严重浸没区,开挖鱼塘,鱼塘边种桑树,设置防止水土流失的草石埂,可在一定程度上减缓坡地耕种。

(7) 库区水土流失综合治理可根据坡位、土壤、小气候条件沿坡面自上而下设“水源涵养林-水保薪柴林-水土保持林-库岸防护冲林草带”,层层等高布设。

5 结 论

流域梯级水电开发应当坚持以科学的发展观指导建设的全过程,坚持以人为本,在建设的全过程维护法律的严肃性和有效性,依法全面地从流域经济、社会、环境的协调发展目标对工程建设的利弊得失做出科学、客观的评价;寻找流域开发水工程建设与水土保持之间的切入点有利于流域水资源开发实现可持续发展。