

我国山洪沟治理模式探索

方永庆

(重庆市水利电力建筑勘测设计研究院, 重庆 400020)

摘要:我国山洪灾害死亡人数占洪涝灾害死亡人数80%左右,山洪灾害的发生已经成为我国高度重视和亟待解决的重大民生问题,因此,探索出切实可行的山洪沟治理模式成为当前亟待解决的重大课题。根据山洪沟的特点,在总结国内外山洪沟治理经验的基础上,结合我国山洪沟现状,对我国山洪沟治理模式进行了初步探讨。

关键词:山洪灾害;山洪沟治理

中图分类号:X43;TV87 文献标识码:B 文章编号:1673-9246(2013)02-15-04

1 引言

我国是一个多山的国家,复杂的地形地质条件、暴雨多发的气候特征、密集的人口分布和人类活动的影响,导致山洪地质灾害发生频繁,造成大量人员伤亡。特别是近年来,由于滥砍滥伐、挤占河道、无序开发等不规范的人类活动和大气环境的异常变化,加剧了山洪灾害的发生。山洪灾害不仅对我国山丘区的基础设施造成毁灭性破坏,而且对人民群众的生命安全构成极大的损害和威胁。

据1950~1990年资料分析,全国每年因山洪灾害死亡的人数约占洪涝灾害死亡人数的66.7%;1997年山洪灾害死亡人数所占比例上升到69%,而21世纪以来的10年间已上升到80%左右。山洪灾害问题已成为当前防灾减灾工作中的一个突出问题,也是当前必须高度重视和亟待解决的重大民生问题。我国山丘区有许多中小城镇和居民点,散布于沟道两岸的平川谷地,防洪标准低。根据《山洪地质灾害防治专项规划》,全国需治理的山洪沟约19 800条,近期5年安排的山洪沟治理数量1 650条。我国对山区小流域的沟道治理目前是以预测预报、群策群防的非工程措为主,在工程措施方面尚无系统研究,因此,开展此项研究工作十分必要,并且迫在眉睫。

2 研究现状及进展

世界各国针对山洪地质灾害治理的研究都取得了不同程度的进展,其中日本的研究工作起步较早,对灾害的防治积累了一些成功经验,我国近年也加大了山洪灾害的防治力度,取得了一些成效。

2.1 日本砂防技术研究

日本是一个火山地震频发的岛国,地层以岩浆岩、近代火山堆积物和河流沉积物为主,主要的风化物和平原沉积物以砂砾石等粗颗粒为主,黏性差,山洪灾害主要为崩塌、滑坡、泥石流,水土流失亦十分严重,其防治技术称为砂防。日本根据社会经济条件和科学技术的发展,不断采用新技术、新方法进行山洪灾害和水土流失的治理,积累了一些成功经验。

日本的砂防工程种类有山腹工程、砂防堤坝、溪流保护工程等,如表1所示。

表1 砂防设施的种类

泥沙产出 输送场地	砂防设施 的分类	砂防设施的 种类(工种)
山腹坡面	山腹工程	山腹基础工程、山腹绿化工程、山腹坡面加固工程、山腹护育工程
溪流(溪流 河床·溪岸)	溪流工程	砂防堤坝工程、河床加固工程、无落差护床工程、护岸工程、丁坝工程、溪流保护工程、泞流工程、滞沙地工程

日本在砂防工程中注重环境保护,综合考虑生态与景观建设,使砂防措施与美化环境相结合,这也是我国在山洪灾害治理中值得学习和借鉴的地方。

2.2 我国山洪灾害治理研究

我国山洪灾害防治研究起步于新中国成立后,山洪灾害防治主要以工程措施为主。在20世纪六、七十年代兴建了一大批防洪标准较低的水库、堤防等防治山洪灾害的工程设施,并相继出台了《城市防洪工程设计规范》《堤防工程设计规范》《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》《泥石流灾害防治设计规范》等一系列

收稿日期:2012-09-16

作者简介:方永庆(1967-),女,水工一所副所长,高级工程师。

规程规范。随着这项研究的深入,大多数研究者认为,要想有效防治山洪灾害,首先要加强预报、群测群防等非工程措施。当前,我国山洪灾害防治措施立足于以防为主,防治结合,以非工程措施为主,非工程措施和工程措施相结合的方针。

非工程措施建设包括8个方面的内容:山洪灾害普查,危险区的划定,预警指标的确定,预案编制,监测系统建设,预警系统建设,县级监测预警平台和群测群防体系建设。

对受山洪及其诱发的泥石流、滑坡威胁的乡镇、工矿企业等采取的工程治理措施主要包括:山洪沟治理,泥石流沟治理,河道整治,病险水库除险加固,水土保持。

3 山洪沟治理工程模式探索

山洪沟是山区小流域洪水的通道,因此山洪沟治理应以小流域为单元,治沟与治坡相结合、工程措施与生物措施相结合,进行综合治理。坡面治理宜以生物措施为主,沟壑治理宜以工程措施为主。形成以水库、谷坊、格栅坝、跌水、陡坡、撇洪渠、截洪沟、堤防、护岸及河道疏浚等工程措施与植被修复等生物措施相结合的综合防治体系。沟壑治理应遵循“上拦蓄(拦水、拦沙石)、下疏导(疏浚、排洪)、中间护(护岸坡、护沟床)”的原则进行治理。综合考虑所在区域的防灾要求,根据山洪沟的特点、防治现状及防灾形势,因地制宜采取合适的工程措施进行综合治理,并充分利用已建水库、山塘及滞洪带的削峰滞洪作用,同时对水土流失严重地区采取植树种草、栽植林木等防沙固土措施。

3.1 水库工程

防洪水库有蓄洪、削峰、错峰的功能,一定程度上能控制水库下游的洪水灾害。其运行的特点是依靠足够大的库容蓄洪、滞洪来满足削减洪峰和错峰需要。因此建设滞洪削峰水库不失为防治山洪灾害的重要措施之一。

对已建水库及山塘应充分利用其削峰滞洪作用,同时做好除险加固工作,防止水库溃坝加大下游灾害。

3.2 固床及拦挡工程

3.2.1 谷坊

如图1所示,谷坊工程主要修建在沟底比降较大(5%~10%或更大)、沟底下切剧烈发展的沟段,其主要作用是巩固并抬高沟床,制止沟底下切,同时也稳定沟坡制止沟岸扩张(沟坡崩塌、滑塌、泻溜等)。

3.2.2 拦挡坝

有泥石流的沟道以可能产生破坏的最大泥石流为治理对象,其工程措施宜以拦为主,将泥石流拦截在保护区上游,减少泥石流进入城市。拦挡坝的型式有重力坝及格栅坝,高度宜为1~3m。由于重力坝在伴随有泥石流或者大量泥沙流出的大洪水发生之前,易被小规模流出的泥沙堆满,故在关键时刻不能充分发挥其泥土调节功能,重力坝在功能长久持续性方面存在弱点,故目前采用较多的为格栅坝,如图2所示。

3.3 排水工程

3.3.1 撇洪渠(排洪渠)

如图3所示,撇洪渠(隧洞)是当沟道狭窄,标准洪水不能安全通过保护区时,需另辟蹊径,在沟道之外新



图1 谷坊工程



图2 格栅坝



图3 撇洪渠



图4 截洪沟

建的水流通道,撇洪渠可将部分或全部洪水安全引入保护区下游。根据地形地质条件,撇洪渠可采用明渠或隧洞的类型。

3.3.2 截洪沟

截洪沟又叫导流沟、引洪渠。是在斜坡上每隔一定距离,在平行等高线或近平行等高线上修筑的排水沟,沟底具有一定坡度。作用是将坡面上部的径流导引至天然沟道,保护下部田地或设施免遭冲刷,如图4所示。

3.3.3 跌水与陡坡

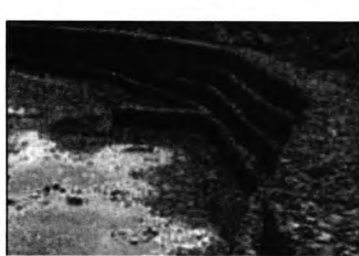
当截洪沟、排洪渠道通过地形高差较大的地段时,需要采用陡坡或跌水连接上下游渠道。坡降在1:4~1:20

范围内修建陡坡比跌水经济,特别在地下水水位较高的地段施工较方便。当坡度大于1:4时采用跌水为宜,可以避免深挖高填。跌水与陡坡下游出口流速大,冲刷力强,一般要设消力池消能。

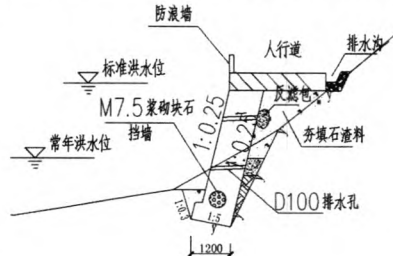
3.4 沟道治理工程

3.4.1 护岸

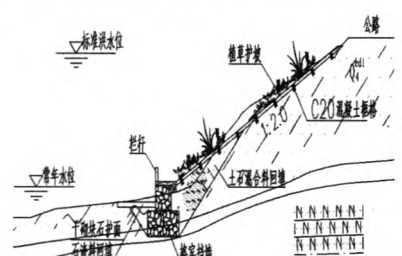
护岸是保护沟河堤岸免受水流冲刷所采取的工程措施。护岸型式主要有坡式护岸、墙式护岸、板桩及桩基承台护岸、顺坝和短丁坝护岸等,护岸材料主要有石材、混凝土、木草、铅丝(格宾)石笼等,如图5所示。护岸结构根据具体情况可以单独使用,也可以互相结合使用。



(a) 丁坝护岸



(b) 墙式护岸



(c) 坡式护岸

图5 护岸型式

3.4.2 堤防

当保护区地形较低时,沟道沿岸需修筑堤防对民房及农田进行保护,堤防型式有斜坡式土(石)堤、直立式防洪墙式堤及直斜复合式堤型。

斜坡式土(石)堤具有自然生态,亲水性好、施工简单、地基应力小、工程费用低等优点,但堤身断面大、工程占地较多,在地形允许情况下,应优先采用,如图6所示。

直墙式防洪墙断面堤身断面小,工程占地少,但立

面单调生硬、亲水性差,地基应力大,工程费用高等缺点,受地形条件或已建建筑物限制的河段,可采用防洪墙型式,如图7所示。防洪墙有重力式、半重力式(衡重式)、悬臂式、扶壁式等结构型防洪墙。

直斜复合式堤防优缺点则介于直墙式和斜坡式两者之间,对地形有较强适应性,故被广泛采用,如图8所示。

对沟道两岸地形狭窄、土石材料较少地区应对斜坡式土(石)堤、防洪墙及直斜复合式堤防结构型式进行比选,选定经济合理的堤防型式。

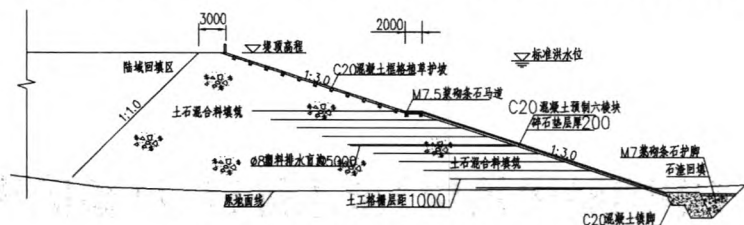


图6 典型斜坡式土石透水堤防示意图

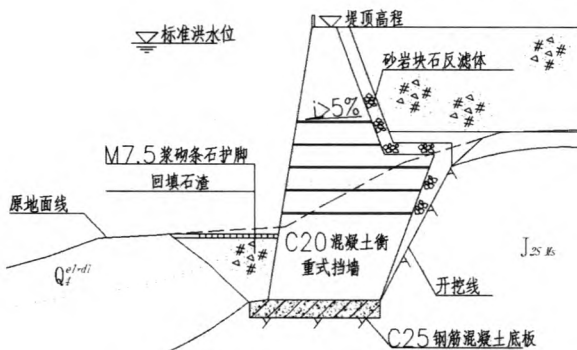


图7 典型衡重式防洪墙示意图



图8 典型直斜复合式堤防示意图

3.4.3 沟道清淤疏浚

河道内淤积物和障碍物一方面减少过水面积、壅高水位,另一方面可能改变水流方向,造成新的险工、整治工程失效等危害,故应予清除,以维护河道应有的泄洪、输沙等功能。城市河道进行疏浚(挖槽)时,应适应河势,上、下游平顺衔接,以利于河道稳定。

3.5 坡面水土保持植物措施

若岸坡沟道两岸植被差,坡土表层易于发生崩塌。崩塌与山洪泥石流发生有直接因果关系,而且崩塌后残留的裸土将成为表面侵蚀生成沙土的场所,成为河床堆积物产生的根源。因此做好水土保持措施,防沙固土是防止泥石流产生的手段之一。

水土保持生物措施有封山育林、植树种草和改造荒山荒坡等以达到改善和恢复地表植被的目的,它除了直接截留降雨以外,还能增加地表覆盖度、地表糙率和土壤下渗,以减少雨滴对地面的打击力,使得部分水流的路径发生改变,从而减少地表径流,同时通过植物根系林冠对地面的保护作用,提高土壤的抗侵蚀能力。因此,坡面水土保持植物措施具有较好的抑制山洪泥石流发生的效果。然而,对较陡荒山荒坡进行森林植被处理难度较大,需将斜坡改造成阶梯状,填培客土,进行保水,防止沙土移动,植物选取易于成活的树种进行栽培。

4 结 语

山洪灾害不仅对房屋、公路、耕地等基础设施造成毁灭性破坏,而且对人民群众的生命安全构成了极大的损害和威胁,已经成为我国经济社会可持续发展的重要制约因素之一。

山洪灾害的防治工作不应仅仅停留在单一措施片面地对个别河流及其流域的理解上,而是应该针对该流

域山洪灾害的特点,采取非工程措施与工程措施相结合的方式,做到全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理。只有这样,才能最大限度地减少洪灾的发生,减轻洪灾造成的损失。

参考文献

- [1] 梁志勇,丁留谦.中国山洪灾害特点与减灾对策[C].防洪抗旱减灾工程技术研究中心.防洪抗旱减灾进展.郑州:黄河水利出版社,2003.
- [2] 万新宇,王光谦.近60年中国典型洪水灾害与防洪对策分析[J].人民黄河,2011(8):1-4.
- [3] 尚全民,黄先龙.以人为本 以非工程措施为主 因地制宜防治山洪灾害[C]//2007年长江论坛论文集.
- [4] 江锦红.基于小流域山洪防洪需要的滞洪削峰水库研究[J].人民长江,2010(14):15-19.
- [5] 李瑛,黄建.日本的山洪灾害防御体系[J].人民长江,2008(20):80-81.
- [6] 卢建强.小流域山洪灾害的成因剖析及对策思考[J].科技创新导报,2010(25):124.
- [7] 邢大韦,张玉芳.日本的山洪灾害和水土流失治理[J].中国水利,2004(19):59-61.
- [8] 日本国建设省河川局监修,社团法人日本河川协会编著.日本国河流砂防技术标准[S].
- [9] 马建华,胡维忠.我国山洪灾害防灾形势及防治对策[J].水利水电快报,2005(10):5-8.
- [10] 孙厚才,沙耘,黄志鹏.山洪灾害研究现状综述[J].长江科学院院报,2004(6):77-80.
- [11] 李景保,李敏.论湖南四水流域洪涝灾害的整体特征与规律性[J].湖南水利水电,2002(2):31-33.
- [12] 郑中项.山洪灾害防治对策[C]//海峡西岸防台风防洪减灾高峰论坛论文集,2007.

《中国防汛抗旱》杂志征订、征稿启事

《中国防汛抗旱》是我国唯一以防汛抗旱减灾为主题的公开发行人物。双月刊,全年共6期。

《中国防汛抗旱》以提高全社会水患意识、促进防汛抗旱工作为宗旨,以宣传党和国家防汛抗旱方针政策、交流推广防汛抗旱先进经验技术、研讨减轻水旱灾害对策措施、反映防汛抗旱工作成就及信息动态、开展防汛抗旱方面的学术讨论和专题研究等为主要内容。

《中国防汛抗旱》近期征文主题:防办能力建设、中小河流治理、山洪灾害防治非工程措施建设、抗旱规划实施、抗旱服务组织建设、防汛抢险队伍建设、洪水风险图编制、

防汛抗旱调度、洪水影响评价条例实施等。

欢迎全国水利系统、大专院校、科研院所等从事防汛抗旱减灾、水文水资源、水利工程建设与管理等相关工作的社会各界人士订阅和来稿。

订阅电话:(010)68532207 (010)68532209

传 真:(010)68522446

投稿电话:(010)68781008

投稿邮箱:cfdm2006@126.com

通讯地址:北京市海淀区玉渊潭南路1号D座706室

邮 编:100038。