

The Enlightenment of Comprehensive Disaster Prevention Based on the Flood Disaster in Chongqing, China

Jianxin Li

School of Civil Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400074, China

Abstract

The flood disaster have a great impact on the economic losses caused by Chongqing, China and the safety of personnel and property every year, and analyze the formation mechanism of floods. Through the source to form the mechanism of the disaster and the analysis of the disaster chain that will be generated, the corresponding engineering measures and non-engineering measures are adopted. Take comprehensive disaster prevention and mitigation to deal with the disasters encountered, improve and improve the city's flood resistance level to cope with the annual floods, and minimize the damage as much as possible.

Keywords

flood disaster; comprehensive disaster prevention; treatment measures

基于中国重庆洪灾的综合防灾启示

李建鑫

重庆交通大学土木工程学院, 中国·重庆 400074

摘要

洪灾每年对中国重庆所造成的经济损失与人员财产生命安全造成极大的影响, 分析洪水的形成机理。通过源头对此灾害的形成机理以及会产生的灾害链的分析, 采取相应的工程性措施与非工程性措施。实施综合防灾减灾来应对所遇到的灾害, 改善并提高城市的抗洪等级来应对每年都会发生的洪水, 尽可能地把损害减少到最低。

关键词

洪灾; 综合防灾; 处理措施

1 中国重庆洪灾背景介绍

中国重庆市属于亚热带湿润季风气候, 受季风的影响较大, 所以降水量大幅波动。在复杂的自然环境中夏季暴雨经常发生, 山地山脉有密集的河流, 深谷等。近年来, 随着基础设施的增加, 人类对自然环境产生了强大而具有破坏性的影响。因此, 自然灾害有很多种严重的灾害^[1]。

洪水灾害是重庆自然灾害中一种特别突出的灾害, 其造成的影响严重制约了重庆环境、经济和社会的可持续发展。寻找形成机制、灾害过程和洪水灾害分布规律对重庆市防灾减灾综合研究具有重要意义。形成洪灾的原因是多方面的, 它与降水量的多少、地理位置的曲折、地形的起伏、河道的宽窄曲直、植被分布情况及季节变化的快慢等都有密切的关系, 但降水量过多还是产生洪灾的主要原因。

洪水的类型可分为过境洪水型、本地暴雨型和混合型洪水。过境洪水型主要是通过境内受到上游河流来水影响的长江与嘉陵江流域, 影响区域为流经市区内流域的沿岸地区。过境洪水引起的洪水泛滥程度和持续时间受上游和洪水区域段的总量的影响, 洪水的程度不同, 沿河逐渐形成洪水的也会降低。

本地暴雨型主要是发生在重庆市境内的中、上游地带的中、小河流, 会造成一定的山洪冲刷与城市内涝的灾害。这种类型的特点是发灾迅速, 持续时间很短, 洪水量很大, 冲刷很快并且很强, 分布的区域很广且数量众多, 发生的概率很高。混合型洪水综主要是重庆市境内比较普遍的一种洪灾形式, 这种灾害的形式是结合了过境洪水型和本地暴雨型的两种特征。该灾害类型的特点承受着两方面的来水影响, 所

能造成的灾害更为严重,洪灾的持续时间很长,破坏性特别大。

2 中国重庆市洪灾的特征

2.1 中国重庆市洪水灾害具有以下的特点

2.1.1 洪水经常发生并且具有强烈的季节性,每年的变化几乎相同

重庆每年都发生多次洪涝灾害,2~4年发生一次大洪水,30年左右发生一次较大洪水,特大洪灾百年一遇^[1]。

2.1.2 分布很广,区域性

重庆市境内水资源丰富,河道广泛,上游区域的沿江河城镇受夏季季风影响易产生本地暴雨型洪水且受影响的区域很大,由于大面积集中降水往地势较低处汇流,易对各个上游支流的河流汇集,因而一旦发生较大洪灾,一般可影响沿江数县范围,特大洪灾可影响十个县以上,洪灾沿河线分布突出。

2.1.3 发灾很快,成灾迅速

重庆市最容易发生的是由当地瞬时突发的暴雨,暴雨产生的山洪灾害,由于雨季雨量很大,一时间地表径流汇集,汇集的山洪且成灾速度非常快,每每发生暴雨的时候,洪水瞬间就能产生并对地表进行冲刷,携带泥沙碎石往下游或地势较低处奔流,成灾时效很短,留给逃生避灾、抗灾救灾的时间短,无法避免,容易造成严重的人员伤亡和经济损失,给当地的社会经济发展造成了巨大的危害^[2]。

2.1.4 破坏性强,灾后恢复难度大

由于雨量突增易在地质条件不良的、地形陡峭的山区迅速爆发山洪,且流量和流速大,特别是当其较大石块冲刷使其不能稳定在原有位置时,石块会从山坡滚落,对沟谷下侧沿岸的居民、乡道、村舍、稻田等会造成严重的破坏作用,也易对人员造成伤亡和财产损失。

2.1.5 激发大量次生灾害,形成灾害链

雨量突增,在很短的时间内,地表径流和汇集大量的水,将引发突然的洪水,地表水的侵蚀和冲刷会改变岩土体的力学性质和水理性质,会诱发产生泥石流、崩塌、滑坡、堰塞湖及溃坝洪水等灾害^[4]。

2.2 重庆地区主要的暴雨灾害链

2.2.1 暴雨—山洪—水土流失

雨滴遇岩体或土体会发生击溅侵蚀,雨水在岩体或土体

往地势低处进行汇集,然后产生面蚀。形成凹槽或沟槽时会携带土体往地势更低处流动易产生水土的流失,并形成山洪,冲毁和淹没河流沿岸对河岸两侧淤积或堆积,尤其是地势低而平坦的地区。

2.2.2 暴雨—山洪—库塘堰溃坝—更大洪水

上游的暴雨的流动、汇流形成的洪水,大量的洪水会顺着地势流入下游的库、塘、堰、坝中,当阻塞物在一定情况时可能会导致溃坝,暴雨山洪与溃坝洪水叠加,会产生更大规模的洪水。尤其是出现问题或安全系数不高的库塘堰,在洪流的冲击下更容易溃坝。

2.2.3 暴雨—滑坡、崩塌—泥石流

暴雨对地表进行冲刷携带碎石泥土产生了滑坡或崩塌,滑坡、崩塌形成后产生了更大的滑坡与崩塌,亦是携带充足大量碎屑物质的泥石流,加上暴雨所产生的充足的水源,随着地势地形的变化,也就发生了泥石流。

2.2.4 暴雨—滑坡、崩塌、泥石流—堵江—溃坝洪水

当滑坡、崩塌、泥石流的大规模发生,汇入河或江中易形成堰塞湖、坝,江、河水不能顺利往下流,会上阻塞的上游水位上涨,形成了堰塞湖。当积攒水体达到一定限制,阻塞物不能承受水体的压力,易发生溃坝,瞬时发生更大规模的洪灾。

2.2.5 暴雨—洪灾—环境污染—疾病

发生灾害时,城镇内的排污管道可能会被损坏,污水横流,泄露有毒有害气体。洪水后残留下大量的淤泥,临时灾民安置处管理不善处置不当的话,都可能造成环境被污染,引发疫情的爆发。

2.2.6 雷击—火灾

暴雨发生的时候,伴随着雷击。雷击可能击伤击毙人畜,击毁建筑物、输电和通讯线路的支架、电杆、各类电器设备,并引起火灾。

3 洪涝灾害减灾与防灾的处理措施

重庆市政府高度重视防灾减灾的工作,随着国民经济的提升,对防灾减灾的标准也在不断提升,并将此作为经济发展和社会进步的重要保障措施,努力降低群众的财产损失,减少人员的伤亡。现阶段的主要不足之处是各级政府的灾害处理机构需要更加的完善与规范,减灾与抗灾队伍人员的专

业技能的提升以及专业技术人员的缺乏；防洪抗灾工程的标准低，处理设施少；对某些易发生滑坡，泥石流等易发生连锁灾害链的区域的监控不完善；发生重大险急的防灾减灾预案不充分，细则还需进一步落实与商榷；减灾资金和物质的投入还欠缺，管理和使用制度还需要更加规范化；减灾防灾的法律、法规还未立案^[5-6]；人民群众、干部的防灾减灾的意识、风险意识还需要继续加强；灾情信息的发布情况管理不足，还需规范处理，如图 1 所示。

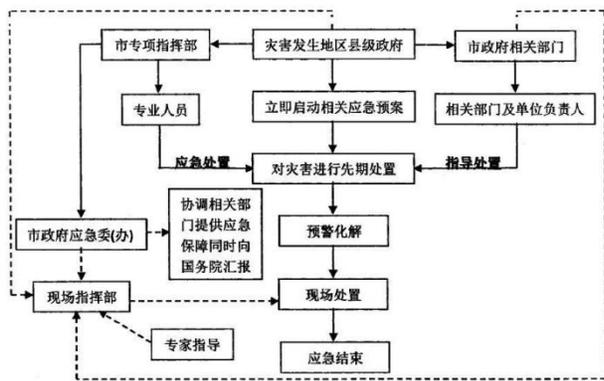


图 1 应急事件处置流程图

重庆市的洪涝灾害的发生不仅仅与自然天气状况等因素的影响，也受着人类的活动影响，这两者相互间作用影响着洪涝灾害。在单灾种的研究中，随着科学技术的发展，信息技术的发展应用，取得了相当多的成就^[7-8]，综合防灾减灾作为一种全过程、全方位、整体性和系统性工程，当遇到洪涝灾害的时候，我们需要采取的措施分为工程性措施与非工程性措施来抵御洪水给我们带来的灾害^[9-11]。

3.1 工程性措施

防洪是一项任重而道远的事情，需要每代人民辛辛苦苦的奋斗。根据往年的水文等情况对此处的洪水类型进行处置，保障居民的生命财产安全。工程性处理措施主要分为修筑堤防、整治河道；修筑水库；修建分洪区。修筑堤防、整治河道主要是扩大河道的横断面，让洪峰快速的通过此区域，不让洪峰对所处地方的过多冲刷与堆积。修建水库来削减洪峰，控制洪水的速度以及调蓄洪水的量。在某些区域修建分洪区，使超过水库、大坝、堤防的设计水位的洪水有目的性、有计划性的流向分洪区，以保护下游的安全^[12]。

3.2 非工程性措施

在乌江水电站的案例中可以把非工程性防洪减灾措施可分为：建立洪水区域的预报预警系统；洪泛区域土地的管理；

制定超标准洪水的紧急措施方案；拟定居民的应急撤离计划和对策^[13]；对防洪保险的计划；加强对洪水的预报预警；加强防洪演习；增加水文站网；改善通讯状况；制定洪水危险区划图；划定“三线”；建立洪水灾情信息系统；加强民政及法制建设；加强河道的管理，清除河中的障碍物；加强对防灾意识教育普及，建立减灾防洪基金和救灾组织等。防洪的工程措施和非工程措施相互协作，可以大幅度减少洪水所造成的损失和重大的人员伤亡情况的发生^[12]。

3.3 各项措施所取得的成效

3.3.1 堤防和水库对防洪减灾的作用

堤防是中国最主要的防洪工程之一，随着河床的淤积和 水位标高的升高而改善堤防的防洪标准。当堤防升高后，背侧堤防可能出现渗水、孔洞、裂缝的情况。为了保障堤防的安全，对已有的防洪工程继续加固修缮，筑堤修库、疏浚河道，如果是暴雨、洪水产生之后，减轻洪灾危害的一项现实且长期的有效措施^[14]。

防洪减灾的另一个重要举措，加强农田水利建设。农田水利建设的多与少直接与灾害发生时的受灾程度损失的大小相关。政府部门应当加大这方面的投资，统一规划大中型水利的设施外，各地区也可以根据实际情况地方集资修建水利工程，因地制宜修建小型的水库和水渠灌溉农田等。在坚硬的石头上凿一些微型水凼，缓解地表径流的汇集，储存一定量的雨水。对淤积程度较深的河流应该及时清淤，避免河道的淤积让水位上升对水利设施造成影响，同时要坚持清除河滩、江心州上的违章建筑物，各种废物、渣，以确保汛期洪水的畅通，减少损失。在重庆的众多区域适合修建带蓄洪水的控制性工程，配合下游的堤坝，不仅能抵御洪水的冲刷、侵蚀，还能发电、灌溉、改善生态环境等综合效益^[15]。

3.3.2 植树造林、退耕还林

建立良好的生态系统森林是一个良好的蓄水水库，增加枯季水资源的循环，阻止雨季的坡面漫流，减少雨量在地表汇流，减少了水土的流失，保护此区域的良好生态环境。森林的植被对水土保持和水源涵养起着重要的作用，实验表明：森林能减少泥沙流失，让土壤中的含水量增加 20%，为了防止本地暴雨型洪水的加剧，必须停止河流上游两岸树木的砍伐，并投入资金植树造林，建立一个良好的生态环境系统，保持水土，让防灾减灾才能实现^[16]。

3.3.3 加强洪灾监测预警工程建设,及早做好防灾减灾工作

加强防洪预警和预警设施建设,改善气象服务体系,最大限度且实时利用气象预测结果,对可能发生的情况及时预警,为重庆市的经济建设和社会开发提供强有力的保障^[17]。认真总结并归纳防灾工作所得到的现有宝贵经验,分析洪水的形成机理和易产生的灾害以及灾害链,科学地及时作出预测和预测。建立城市洪水监测与预测系统,建立洪水监测站和重点,改善信息收集与传递网络,建立监测预警系统,建立科学的灾害评估体系,建立了迅速应对机制,预防和预防灾难。所有的地区和县都需要根据当地情况,制定防灾计划和防灾计划^[18-19]。防灾工作的主要任务是,政府部门协调并和相关部门共同制定科学有限的对策为保障综合防灾工作的进行。

3.3.4 城市防洪减灾更应加强

越来越多的人生活在人口日益增加的城市,经常遭受洪灾的破坏的话,经济人身安全的伤害是难以估量的。重庆市的建筑主要都建在河岸两侧,对洪水的综合防灾减灾的研究对促进国民经济健康发展将发挥重要作用。上游江、河、水库的防洪站,在发生灾情时可以及时的预警,减少损失。城市洪水汇集时间一般比其他区域汇集的时间短,因此洪水流量与洪峰增加。城镇化的结果是产生了“热岛效应”,气温上升,增加了风暴的频率和强度。由于高速公路交通发达,架设桥梁可能把河道的排洪面减小,所以易经常发生洪涝灾害。因此,重庆市要把基础建设、市政建设、道路建设、桥梁建设等与综合防灾减灾工程的协调性与一致性一起考虑进城市的规划中。重庆的防洪防灾应把重点放在长江水系主要城市的防洪上。

3.3.5 健全法规体系,实施依法减灾

认真落实国家减灾法律和法规,建立健全减灾行政执法责任制,加强执法检查监督。按照中国共产党依法治国和重庆市依法治市的战略,加强减灾法治,全面实现依法行政和减灾。同时,积极开展减灾立法研究,进一步完善减灾规划体系,制定地方减灾和自然灾害管理行政法规,制度化、规范化、和法治化。

3.3.6 加大宣传力度,提高全民防洪意识

要向居民群众、干部宣传和普及洪灾的形成机理以及应

急应对措施,要力保把居民的生命财产安全的损失降到最低。加强《防洪法》《水土保持法》《河道管理条例》等法律法规的执法和宣传力度,树立全民防洪综合防灾减灾意识,自觉清除泄洪障碍,积极投入人力物力护堤建库、植树造林、固土保土的建设中。当洪灾发生时,需要沉着的应对并采取相应的应急有效的处理措施,减少生命财产的损失,灾后重建的相关工作^[20]。

4 结语

通过对洪水的形成机理以及可能发生的次生灾害和灾害链的分析,对洪水的工程性措施进行处理,有目的性和科学性的规划堤坝的设计标高与水库和分洪区的设置,共同协作应对洪水的来临,相互间的协调作用让洪峰安全、有效、有序的过境。对洪水的非工程性措施的处理,从预防、预报、预警等方面入手,应急处理措施、决策,并大力宣传全民防洪意识,鼓励相关部门建立灾害防灾减灾的法律法规。早发现,早预警,早汇报,早应对,早处理,早重建,综合防灾减灾应对事件的突然发生、应急预案的设置,能及时、迅速处理应对灾害。政府部门与相关部门共同协调运作,把工程性措施和非工程性措施综合起来,综合防灾减灾的应对洪灾的发生,让洪灾所造成的损失降到最低。

参考文献

- [1] 国家科委全国重大自然灾害综合研究组.中国重大自然灾害及减灾对策(分论)[M].北京:科学出版社,1994:120-345.
- [2] 蒋勇军,况明生,方佳军.GIS支持下的重庆市自然灾害综合区划研究[J].长江流域资源与环境.2003(05):237-238.
- [3] 秦志英.重庆市主要气象灾害分析[J].西南师范大学学报(自然科学版).2000(01):78-85
- [4] 李益敏.灾害与防灾减灾[M].北京:气象出版社,2012:10.
- [5] 金磊.中国综合减灾立法体系研究[J].北京联合大学学报(人文社会科学版),2004(04):54-58.
- [6] 朱勋克.论综合减灾基本法的立法要义[J].法学杂志.2002(03):71-75.
- [7] Mark T J T Cees J V W:Deterministic modeling in GIS-based landslide hazard assessment[A].Carrara A,Guzzetti F.Geographical Information System in Assessing Natural Hazards.Kluwer Academic Publishers,1995.

- [8] Geoff Wells, Hazard identification and risk assessment[J]. Institute of Chemical Engineers, 1996.
- [9] 尚春明, 翟宝辉. 城市综合防灾理论与实践 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006:2-3.
- [10] 马宗晋, 高庆华, 叶志华, 等. 中国重大自然灾害及减灾对策 (总论) [M]. 北京: 科学出版社, 1994.
- [11] 许自达, 关业祥. 洪涝灾害对策及其效益评估 [M]. 南京: 河海大学出版社, 1997.
- [12] 重庆市人民政府办公厅. 重庆市地质灾害防治规划 (2004-2015) [Z]. 重庆市人民政府公报, 2011.
- [13] 重庆市人民政府办公厅. “十二五”期间重庆市突发事件应急系统建设规划 [Z]. 重庆市人民政府公报, 2011.
- [14] 曾侃煜. 重庆市山洪灾害防治现状及工作对策 [J]. 中国防汛抗旱, 2012(04):5-8.
- [15] 《重庆环境保护丛书》编委会. 重庆生态环境保护 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2011.
- [16] 曲华, 况明生, 姜世龙. 重庆市洪涝灾害管理体系的构件 [J]. 热带地理, 2005(03):224-227.
- [17] 康邦兴. 四川省自然灾害及减灾对策 [M]. 成都: 电子科技大学出版社, 1995.
- [18] 马宗晋, 高庆华, 叶志华. 中国重大自然灾害及减灾对策 (总论) [M]. 北京: 科学出版社, 1994.
- [19] 重庆市人民政府办公厅. 重庆市人民政府突发公共事件总体应急预案 [Z]. 重庆市人民政府公报, 2007.
- [20] 重庆市人民政府. 市政府应急办市民防办出台共建共用区县政府应急 (人防) 指挥平台指导意见 [EB/OL]. 2013-12-01.