水电水利
Hydropower and Water Resources
第 3 卷◆第 11 期◆版本 1.0◆2019 年 11 月
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2529-7821

宜昌市小流域暴雨洪水影响因数及规律初探

徐克兵[1]　方祯[1]　朱正军[2]
1 宜昌市水文水资源勘测局　2 宜昌市防汛抗旱办公室
DOI:10.32629/hwr.v3i11.2479

[摘　要] 宜昌市境内暴雨洪涝灾害频发,而小流域暴雨洪水规律研究可以提前对洪水进行初步的预估,对洪水灾害的预防和应对具有重要的意义,规律研究对于中小河流河道整治、水库洪水复核、塘坝、淤地坝、桥涵等小型水利工程、交通工程和电力工程的规划设计具有重要应用价值,同时对于探索流域产流、汇流机理也具有重要的理论意义。
[关键词] 小流域；暴雨洪水；影响因数；规律；探讨

随着宜昌市境内长江、沮漳河、清江、黄柏河、香溪河等较大流域上控制性水库的兴建、河道堤防的加固、洪水情报预报及调度等工程和非工程措施,使得近年来宜昌市大江大河防汛形势趋缓,但局地小流域暴雨、洪水、泥石流频繁发生,近年来尤为突出。研究探讨宜昌市小流域洪峰流量影响因数,考虑流域植被土壤、面积、坡降、形状的控制因子,在实测点数据的基础上来模拟分析,重点研究造峰雨量、暴雨指数、综合系数、等造峰流量生成的各个环节,探讨规律并考虑加入上述控制因子,并用实测洪水、历史洪水、调查近年大洪水、分析洪水摸数等进行分区洪水拟合检验。

1 宜昌市小流域分布

宜昌市地处鄂西山区向江汉平原过渡地带， 长江、清江、沮漳河等纵贯全市,除长江、清江外,集水面积在30平方公里以上的中小河流有164条。1～5平方平方公里以上到30平方公里的小流域分布更为广泛,境内河流集水面积占全境总面积的91.5%,河流总长5089公里,河网密度为每平方公里0.24公里。宜昌市小流域呈现支流密集,河网密度约0.25～0.45km/km^2,河网密度较大的特点。市境内地形、地质条件复杂,自然灾害种类繁多,分布广,尤以水旱灾害最为突出,成灾机遇多,灾害损失大,影响深远。

2 宜昌市小流域洪水主要影响因数暴雨规律初探

宜昌市小流域洪水主要影响因数是暴雨,包括暴雨的量级、分布、雨型、走向等,根据市内70多处、周边20多处雨量站,近50多年暴雨资料和历史暴雨洪水资料,结合气候特征及地势地貌的基本特点分析,宜昌市小流域暴雨特性及规律如下：

宜昌市小流域1小时点暴雨值介于35～50mm之间， 1小时点暴雨由东、西两极向中部呈递增趋势,有一个明显的低值区出现在长阳渔峡口、秭归陕西营一线,有一个明显的高值区出现在五峰渔洋关、长阳高家堰、宜昌、分乡、远安一线。1小时点暴雨Cv值介于0.4～0.5之间,分区内1小时点暴雨Cv值由四周向中部呈递减趋势;6小时点暴雨值介于60～90mm之间,分区内6小时点暴雨由北向南呈递增趋势,有一个明显的低值区出现在长阳渔峡口一带,6小时点暴雨Cv值介于0.45～0.6之间,分区内6小时点暴雨Cv值呈现两个高值区,五峰何坪、长阳高家堰一线,夷陵十字沟、远安一线；分区内24小时点暴雨值介于80～140mm之间,有一个明显的低值区出现在长阳渔峡口一带,24小时点暴雨Cv值介于0.45～0.6之间,分区内24小时点暴雨Cv值呈现两个高值区,五峰何坪、长阳高家堰一线,夷陵古村、兴山一线。

2.1小流域暴雨的区域分布

暴雨发生频数的总的趋势是由南到北逐渐减少,清江南岸武陵山脉一带为最大。因市域内三面环山,境内山地起伏复杂,在河谷和山脉的迎风面,暴雨频数要大于山脉的背风面和不利于气流抬升的河谷平川地区,从而形成以下五个暴雨区。沮漳河中段暴雨区、黄柏河中段暴雨区、三峡坝区北岸暴雨区、三峡南至清江干流暴雨区、清江南岸暴雨区等。

2.2暴雨的时空分布

长江以北比长江以南暴雨季节要来得迟,长江以南4-6月暴雨年平均发生频数为1-2天,而江北不足1天,有的站点平均2-3年才发生一次。

汛期4-9月暴雨年平均发生频数以7、8两个月为最大,江南7、8两月暴雨年平均发生日数为1-3天,江北7、8两月暴雨年平均发生日数为1-2天。其中以渔洋关站7、8两月暴雨年平均发生日数3天为最大。

2.3特大暴雨

宜昌市历史上曾多次发生过特大暴雨,其暴雨强度,笼罩范围,危害程度均为历史上罕见。有著名的“35.7”,鄂西“75.8”和清江“69.7”暴雨。局部小范围的暴雨有远安“91.7”,长阳“58.7”及当阳半月“73.4”等暴雨。

长江以南比长江以北特大暴雨发生次数要多,且区域广,笼罩面积大,暴雨强度大,极易造成灾害性洪水。长阳都镇湾、火烧坪一带有水文记录以来曾发生过三次为最多,江北有的地方一次也没有发生过,且江北的特大暴雨多为小范围局部地区,以远安“91.7”暴雨最为典型。

特大暴雨发生时间一般在7-8月,特别是7月上、中、下旬发生机会为最多,大部分是由于梅雨天气造成,其次是台风倒槽所影响。

2.4小流域暴雨规律分析

2.4.1地形对暴雨的影响

宜昌市整个地形呈一袋状,西、南、北三方均为高山环绕,东部枝江、当阳犹如一个喇叭口向东南敞开,大的地形有利于偏东气流的侵入和抬升。

①高山迎风坡阻挡迫使气流抬升而产生暴雨。以清江北岸最为典型。该地域为巫山余脉,从长阳固里溪开始,直沿着清江与长江分水线延伸至秭归 的石坪至巴东绿葱坡,长约150km,其海拔高程均为1900m左右,山脉呈西北至东南向,处于有利于偏东气流的迎风坡。配合大的地形特征,当偏东气流从东部平原,经山丘区到西部的半高山或高山区迫使气流抬升而产生暴雨。如著名的鄂西“75.8”暴雨,其暴雨轴线与山脉走向相吻合,故这一带也是暴雨多发地。

②河谷喇叭口地形对暴雨影响。黄柏河、沮漳河及渔洋河中下游地区为典型的狭口河谷区,具有沿河源方向地势逐渐增高的特点,当气流越强就越有利于改变气流的进程,沿河谷源源不断输送水汽,配合一定的天气系统使沿河谷一定高程上产生比其它地方要大的暴雨。

③高山屏障阻碍水汽输送对暴雨的影响。长阳西部招徕河、渔峡口、桃山一线,即清江中游河谷地区由于其南部为武陵山脉,海拔在1500m以上,东边为巫山余脉,海拔在1900m左右,由于四周高山屏障,阻碍水汽的输送,偏东气流在此易产生下沉辐射,造成暴雨偏少,年降水总量偏少。

④海拔高程对暴雨的影响。香溪河沿河谷至神龙架林区,暴雨与年降水总量随高程的增加而增加。说明地面高程对暴雨的影响是明显的,一般降水与高程呈递增趋势。

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

2.4.2形成我市暴雨的主要天气系统

①副热带高压。暴雨主要出现在6-8月,这与副热带高压季节性变化有关,当副热带高压的脊线在25° N-27° N时,冷暖气流在我市及三峡地区汇合交缓,配合一定的地形条件形成强暴雨。

②西南低涡。当华北高原脊线稳定,西南涡向北移动受阻,并在三峡区间停滞,冷暖空气在低涡南北两侧不断向低涡中心辐合,提供潮湿、不稳定能量,形成暴雨。如“35.7”暴雨,主要的直接天气影响系统是紧相衔接的两次西南低涡活动所至。

③冷空气。锋面是最重要的降水天气系统,由于冷空气的南下,常常加强了冷暖空气的辐合,造成大范围的辐合上升区,起到触发机制的作用。长江三峡、清江流域大部分暴雨均与冷空气活动有关。

④台风。当台风低槽维持准静止状态,弱冷空气长期不被破坏,东风急流又长期不断输送水汽,加之有利地形影响,是造成我市特大暴雨的重要天气系统。如鄂西“75.8”特大暴雨,就是7503号台风登陆后,受副高加强并向西南延伸,迫使台风退缩倒槽我市上空,加上高空风向迅速变化,长时间的东风急流不断供给大量暖湿水汽,造成宜昌市有水文记录来的特大暴雨。

3 主要因数植被土壤、面积、坡降、形状对小流域洪峰流量影响的初步探讨

宜昌市小流域暴雨洪水影响主要植被情况,宜昌在全国植被区划中属东部(湿润)常绿阔叶林区域,境内森林繁多,具有南北交汇的特点,是湖北省重要的林业基地和主要商品材产地之一。境内有维管植物242科1374属5582种,其中蕨类植物404种、裸子植物86种、被子植物5092种,三峡地区维管植物物种数量约为全国维管植物物种总数的17.4%。小流域植被土壤越好,其固水固沙条件好,暴雨经过植被土壤的充分拦截、滞蓄,其小流域洪峰流量削减越充分,反之。

承雨面积的影响,在小流域面积大小不一时,对其洪峰流量成果影响程度和效果有着显著的差别,相同流域面积越小,降雨损失越小,降雨形成径流的时间越短,呈现洪水模数越大的特点。

宜昌市小流域河道坡降陡缓不一,整体来讲西部山区高于东部平原,小流域河道坡降越大,洪水汇流越快,洪峰流量越大,流速越大,其洪水携土夹沙能力越强,出现泥石流的机率加大,反之,小流域河道坡降越小,洪水汇流越慢,洪峰流量越小,流速越小,其洪水携土夹沙能力越弱。

宜昌市小流域形状在山区第Ⅶ、Ⅷ、Ⅹ区大部分呈扇形,少部分呈一般形或长形,在宜昌市境内第Ⅴ区小流域形状大多呈长形或一般形。扇形流域坡面汇流快,汇入河槽时间短,洪峰流量比长形或一般形大的特点。

4 宜昌市小流域洪水规律初探

宜昌市中小河流大部分属山区河流,洪水由暴雨形成,洪水陡涨陡落,汇流时间短,洪峰传播速度快,每遇超常集中暴雨,山洪暴发,造成局部洪水灾害, 中小河流暴雨洪水是下游平原湖区洪涝灾害的源头。年最大洪峰流量出现日期一般在5-8月。一次洪水过程可达数日,洪水集中了大量的径流,可占当年径流量的19.5～69.7%,占多年平均径流量的23%以上。宜昌市小流域洪水在暴雨以及其它条件同等情况下,洪水大小面上分布有以下特点,西部大于东部,山区大于平原,水文分区第Ⅶ区、Ⅷ区、Ⅹ区大于第Ⅴ区,水文分区第Ⅷ区大于第Ⅶ区、第Ⅹ区、第Ⅴ区,非岩溶区大于岩溶区。

5 宜昌市小流域暴雨洪峰流量经验公式总结

宜昌市小流域洪峰流量经验公式在实测短历时暴雨、部分实测洪水数据的基础上,来模拟分析,重点研究造峰雨量,暴雨指数、综合系数、等造峰流量的生成各个环节,并考虑加入反映流域植被土壤、面积、坡降、形状的控制因子,宜昌市分4个分区11个亚区进行了暴雨经验公式的模拟总结,以期提高小流域洪水计算精度。

6 宜昌市小流域洪峰流量模数规律初探

根据我市境小于1000km²水文站分布情况,本次选取了渔洋关、聂家河、高家堰、雾渡河、杨林桥等5个水文站,本次对宜昌市境内小流域不同流域面积100年、50年、20年、10年一遇洪水模数进行了分析点绘分析,不足点据补充了部分检验本次拟合的暴雨经验公式计算时的暴雨瞬时单位线计算各频率洪峰模数,利用对数进行了点数据拟合。宜昌市境内不同流域面积小流域100年一遇洪峰模数大约0.5～35m³/s/km²变幅内,承雨面积与洪峰模数点数据采用对数拟合,其相关系数0.959,相关关系良好；50年一遇洪峰模数大约0.4～30m³/s/km²变幅内,承雨面积与洪峰模数点数据采用对数拟合,其相关系数0.954,相关关系良好；20年一遇洪峰模数大约0.7～20m³/s/km²变幅内,承雨面积与洪峰模数点数据采用对数拟合,其相关系数0.846,相关关系良好；10年一遇洪峰模数大约0.4～17.0m³/s/km²变幅内,承雨面积与洪峰模数点数据采用对数拟合,其相关系数0.845,相关关系良好,通过宜昌境内常用频率的洪峰流量模数分析,可以检验小流域设计洪水取值的合理性,常用各频率承雨面积与洪峰模数拟和关系如图6-1～图6-2。从各频率宜昌市小流域洪峰流量模数图来看,流域面积越小,洪水模数越大,流域面积越大,洪水模数越小,50km²以下河流的洪水模数,随着流域面积的增大,洪水模数呈突变形态,50km²以上河流洪水模数,随着流域面积的增大,洪水模数呈渐变形态。

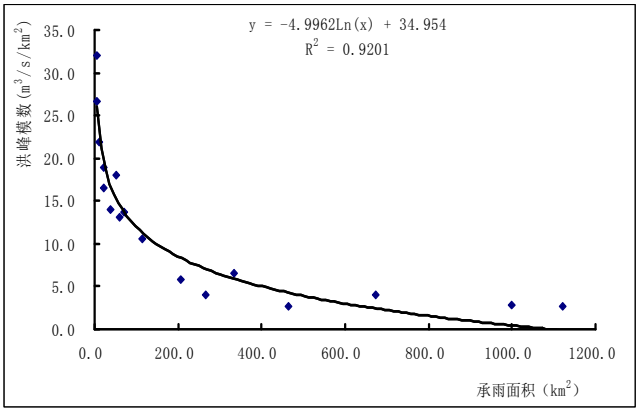

图6-1　宜昌市境内不同流域面积小流域100年一遇洪水模数图

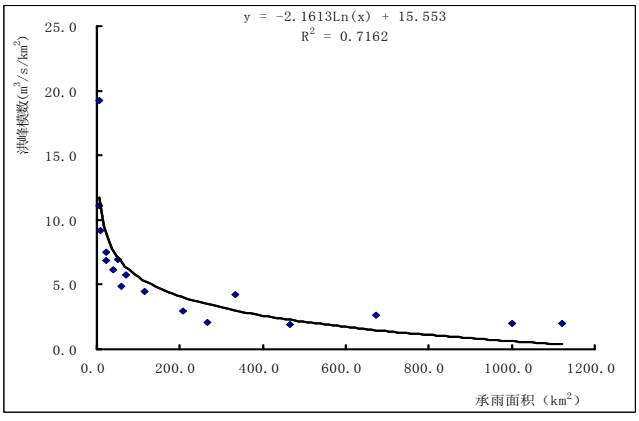

图6-2　宜昌市境内不同流域面积小流域20年一遇洪水模数图

7 结语

本文为2015年湖北省水利科技项目论文,项目编号：HBSLKY201510,通过探讨研究宜昌市小流域洪峰流量影响控制因数,在实测点数据的基础上来模拟分析小流域洪峰流量的经验计算,重点研究造峰雨量,暴雨指数、

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

水电水利
Hydropower and Water Resources
第 3 卷◆第 11 期◆版本 1.0◆2019 年 11 月
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2529-7821

水利工程造价管理存在的问题及其对策

胡潇予
陕西镇安抽水蓄能有限公司
DOI:10.32629/hwr.v3i11.2475

[摘　要] 在我国可持续发展战略实行以后,非常重视对水利工程的基础建设,也是水利工程施工企业迎来了巨大的发展空间。而如何在这个巨大的发展机遇面前提高自身的竞争力,提高企业的经济效益则成为现代水利工程施工企业的首要问题。而作为影响企业工程成本的重要因素,工程造价管理就成为了企业盈利的关键。也正是因为这样,工程造价管理方面就会有某些企业打歪主意。因此本文将从水利工程造价管理存在的问题,以及水利工程造价管理的有效对策两方面作简单的看法。
[关键词] 水利工程；造价管理；问题；对策

水利工程造价管理是在水利工程建设的全过程中,运用经济、技术、法律等管理手段,解决水利工程建设全过程造价预测、分析、控制和监督等实际问题。水利工程成本管理的目的是控制建设投资在批准的投资限额内的水利工程建设,确保施工项目管理目标的实现,并使理性的规划和使用人力,物力和财力的水利工程建设,确保投资效益的最大化。由于水利工程建设项目具有投资周期长、投资规模大的特点,在水利工程造价管理中应严格控制建设资金,确保建设资金的科学合理使用。

1 水利工程造价管理概述

1.1水利工程造价管理的定义以及特点

水利工程造价管理是指在水利工程的建设过程中通过多层次的全方位的运用一些法律、经济及技术等各种管理手段来更好地解决在水利工程项目建设时出现的一些造价预测、分析、控制和监督等各种实际问题。水利工程造价管理存在的目的是为了在水利工程的施工中将建设投资控制在已批准的投资限额内并保证建设项目管理目标的实现,在建设水利工程项目时合理的规划和使用人力、物力以及财力,确保投资效益的最大化。水利工程造价管理主要包括工程价格管理和工程投资费用管理。现阶段,水利工程造价管理在我国市场经济条件下建设的管理机制具有政府的指导和宏观调控、行业协会和中介服务机构、项目法人对工程造价全面负责以及投资主体多元化等特点。

1.2水利工程造价管理的目标和任务

水利工程造价管理的目标是在经济规律的要求下结合我国当前的社会主义市场经济的发展趋势运用一些先进的管理手段和科学的管理方法来制定出合理的工程造价及对造价进行有效地控制,从而达到提高项目的投资效益及提高企业的经营效果等目的。水利工程造价管理的任务是在水利工程项目施工的全过程中加强对工程造价的动态管理,规范价格行为,维护与工程有关的各主体的经济利益,实现宏观效益和微观效益的统一。

2 水利工程造价管理的意义

水利工程实行的造价管理可以有效贯穿于施工的各个阶段当中,如从项目投资决策阶段到项目竣工验收阶段,都可以实行造价管理。从本质上来说,实行水利工程造价管理的目的在于对水利工程的各个建设阶段进行严格的监督与控制,避免某一施工环节出现成本问题,给水利建设事业带来严重的经济损失。造价管理涉及到的管理层面众多且繁杂,以施工材料为例,工作人员可以根据市场价格的变化规律,实行合理的造价管理。即采购人员可以结合造价管理原则,选取价格最为合理的施工材料,避免出现施工材料成本过高的情况或者质量不合格的情况,以便更好的确保工程的主体安全。对于水利工程造价管理而言,科学的管理手段是实现降低项目成本造价的关键因素,同时也是达成项目建设目标的关键因素。通过合理的造价管理可以最大限度地确保投资方与施工方的经济利益不受损,最重要的是,还可以从根本上规范与约束水利行业的市场秩序,避免出现价格混乱、管理不严的情况。

3 我国水利工程造价管理中存在的问题

当前,市场经济的发展越来越迅猛。但是,市场经济的迅猛发展却带来了水利工程施工企越来越多在造价管理方面的问题,进而对企业管理水平的提高产生了严重的阻碍作用,并且也严重影响了整个我国水利工程建设行业的进步与发展。

3.1前期工作的重视程度不够

我国的水利建设企业一直以来都忽视了前期工作的重要性。建设单位在实际工作中,总是不愿意在前期阶段投入过多的财力和精力,而往往把控制工作的重点放在项目的决算阶段和后期阶段。如此一来,就会经常出现项目的实际开支超出了原始预算的情况,导致水利建设项目成本管理失控。等到了施工或决算阶段,才发现由于前期缺乏充足的准备工作,但此时工程已经在进行施工,再也无法很好地采取措施进行补救。这样的做法是得不偿失的。由此可见,前期工作的充足与否是关系到整个项目进程的一个重要步骤。前期工作不足带来的损失是不可估量的,但是却也是可以通过前期的努力在一定的程度上避免的。

综合系数、等造峰流量的生成各个环节,并考虑加入反映流域坡降、形状、植被的控制因子。

通过拟合的各水文分区、亚区的暴雨洪水经验公式,当特大洪水发生后,能通过在线监测的暴雨资源,快速获得小流域洪峰流量信息,为中小河流站点洪峰流量推算具有一定的适用性。

[参考文献]

[1]《水利水电工程设计洪水计算规范》[R].长江水利委员会,北京水利电力出版社,1993.

[2]吕景峰.水利工程中若干水文问题的探讨[D].西安理工大学,2005.

[3]林鸿敏.小流域设计洪水计算方法探讨[J].甘肃水利水电技术,2018,54(06):1-7.

[4]张星.岩溶地区的设计洪水计算——以澄碧河设计洪水为例[J].水文,1994,(2):30-33.

作者简介：

徐克兵(1967--),男,湖北人,汉族,本科,副总工程师/高工,从事工作：水文水资源规划。

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.