

# 特小流域变电工程设计洪水位的推求

蔡兴和

(电力工业部西南电力设计院,成都,610061)

**摘要** 本文结合变电工程实际,阐述了人类活动对特小流域洪水的影响,并简介了受人类活动影响的特小流域变电工程设计洪水位的推求方法和应注意的问题。

**关键词** 变电工程 特小流域 人类活动影响 设计洪水位

## 1 前言

在变电工程设计中,常常需要推求工程地段的设计洪水位,以确定拟建工程的标高,预估和处理工程竣工后的防洪问题。因此,设计洪水位的推求结果是否正确可靠,直接关系到工程的安全与否,切不可掉以轻心。

目前,我国大、中、小河流一般都设有水文站,具有较长系列的实测洪水资料;推求设计洪水位相对比较容易。然而,不少特小流域的情况就截然相反,不仅毫无实测水文资料,而且人类活动影响相当突出,因此设计洪水位的推求就比较困难。本文结合变电工程勘测设计实际,就受人类活动影响的特小流域的设计洪水位的推求方法和成果采用,提出一些粗浅的见解。

## 2 特小流域及其洪水特性

本文所谓的特小流域,系指地处山丘区、集水面积约 100 km<sup>2</sup> 的小河流。

这类河流河长较短,河床纵坡较大,其洪水汇流历时短、陡涨陡落、峰高量小的特性非常明显。

这类流域河槽储量一般不大,地下水补给亦较少(甚至根本没有),汛期雨洪有如猛兽,往往洪患频繁(特别是中、下游区);枯季却变成涓涓细流,甚至完全断流,常常出现水荒,以致两岸农灌和人畜饮水都成问题。

## 3 人类活动对特小流域洪水的影响

不少特小流域的居民,为了满足沿河两岸旱时农灌和人畜饮水等,往往在河中级筑坝,拦蓄河水

供早期取用。而在雨洪时,河中一道道拦河坝直接阻挡洪水,抬升水位,使沿河两岸低洼区频频发生洪灾。

例如地处重庆市西面的龙凤河,历史上十年九旱,洪患也很频繁,且都出现在夏、秋季节。据现场调查得知,该河历史上洪患频发的原因之一,就是沿河居民为了抗旱蓄水,在河中级筑坝造成。即使在建国后,上游陆续修建了一些小型水库,对洪峰有所削减,下游仍时有程度不同的洪患发生,其原因仍为河道中水坝太多所致。

以水利工程为主体的人类活动对特小流域洪水的影响,主要表现在以下几个方面;

(1)各种蓄水工程对洪水的蓄洪、滞洪和削峰作用。

(2)如果上游有容积较大,又无防洪能力的蓄水工程,则其溃坝流量与流域内大洪水相遇时,必然导致下游洪患更重。

(3)主河道上的拦河坝直接抬升水位,减小洪水比降。

## 4 特小流域设计洪水位的推求

### 4.1 无实测资料地区特小流域设计洪水位的常规推求方法

无实测资料的特小流域的设计洪水位的推求方法,与一般无资料地区小流域设计洪水位的推求方法相同。即(1)用调查历史洪水位与其经验频率直接点绘频率曲线估算推求;(2)用设计暴雨间接计算设计洪峰流量和据河道断面等资料以水力学公式求得之水位流量关系曲线推求;(3)用调查历史洪水位和河道断面等资料推流后,以不同频率的洪水之间的换算关系再推求;(4)参考或借鉴工程区域附近的已有工程设计洪水计算成果,采用类比法搬用于本工

程设计再推求。工程实际中,往往通过综合分析以上各法成果,推荐一种比较合理的计算结果作为设计采用值。

#### 4.2 人类活动影响的特小流域变电工程设计洪水位的推求

受人类活动影响的特小流域变电工程的设计洪水位,原则上仍可采用上述方法推求,但须对人类活动的影响情况和河道变迁等因素,作更深入细致的调查研究,然后针对不同情况,采用不同的方法进行计算,并对推求结果作多方面的综合分析、论证和可靠性评价。

下面以龙凤河流域重庆陈家桥 500 kV 变电所工程为例,简述受人类活动影响(主河槽上级筑坝)的特小流域设计洪水位的推求方法,及其与常规方法推求结果之差异,以进一步阐明人类活动对特小流域设计洪水位的影响。

##### 4.2.1 龙凤河流域自然地理概况

龙凤河系嘉陵江下游(右岸)二级支流,为一山溪性小河。陈家桥 500 kV 变电工程设计断面以上,流域面积为 106.4 km<sup>2</sup>,主河道长度为 23.5 km,流域近似长条形羽毛状,主河道平均坡度为 1.47‰;流域内无任何实测水文资料。从流域附近的降雨资料看,丰水期大致为 5 月~10 月,枯水期大致为 11 月~4 月,但因农灌用水的高峰集中在汛期,加上流域内降雨时程分配极不均匀,致使洪、枯流量相差悬殊。一遇暴雨,则洪水陡涨形成暴雨型洪灾,但历时很短,基本上是雨停水消;一旦无雨,又很快出现旱情,因而来水与用水的矛盾焦点也在汛期。

##### 4.2.2 河道变迁和水利工程情况

龙凤河重庆陈家桥 500 kV 变电所工程设计断面以上,主河道平面位移情况甚微,但因流域来水与农灌用水的矛盾十分突出,沿河两岸的居民从 1946 年开始,特别是 50 年代以来,先后在流域内兴建了一系列石河堰(即条石和混凝土砌成的拦河坝)、小型水库、山平塘等水利工程(其中以石河堰为多,上游的小型水库和山平塘,库容都很小,数量也不多)。

##### 4.2.3 工程河段历史洪水和河道比降

由现场调查和历史文献资料考证,得到陈家桥 500 kV 变电工程所在河段的下列历史大洪水成果,见表 1。

表 1 中 1932 年、1978 年两次洪水,因年代久远和地形地物变迁等,故均只调查到一个可靠洪痕,无法定出其水面线。调查测得 1956 年、1986 年洪水的水面比降分别为 0.44‰和 0.43‰。根据实测河道纵断面资料,求得工程河段河底比降为 0.57‰。

表 1 历史洪水调查考证成果表

洪水年份	序位	重现期(年)
1932	1	57
1956	2	28
1978	3	19
1986	4	14

##### 4.2.4 设计洪水的推求

(1)采用常规法推求:按照上述无实测资料地区特小流域设计洪水位的常规推求方法前三法,求得变电工程设计断面的设计洪水位成果,详见表 2。

表 2 常规法设计洪水位推算成果表

推求方法	设计洪水位/m	
	P=1%	P=2%
(1)	283.90	283.19
(2)	284.29	283.90
(3)	284.27	283.88

表 2 中第(1)法比较粗略,第(2)、(3)法求得结果亦比较接近,但由于 1932 年洪水只调查到一个可靠洪痕,求不出其水面线,推流时只好采用 1946 年修建拦河坝以后的洪水比降。因此,上表各法求得结果,用作设计是不够安全的。

(2)不考虑拦河坝的影响因素,推求变电所工程设计断面的天然设计洪水位:由于该工程河段有 4 座抗旱蓄水的拦河坝,严重地破坏了河道的天然水力条件,雨洪时直接抬高水位,减小洪水比降,故本次变电工程设计断面的天然设计洪水位,采用 1932 年洪水位和工程河段的河床比降推流,以不同频率的设计洪峰流量之间的换算关系以及水位流量关系曲线,推得 100 年一遇洪水位为 284.60 m,50 年一遇洪水位为 284.20 m,与表 2 中相同方法计算成果比,略高出 0.32 m。经分析,认为用此计算结果作该变电工程设计比较合理可行。

## 5 结 语

从以上推求结果可知,人类活动对特小流域设计洪水位的影响是较大的,考虑人类活动的影响因素和不考虑该因素,求得的结果是不相同的;其结果直接影响到 500 kV 变电所的所址标高和防洪方案的选定。因此,在推求特小流域设计洪水位时,对人类活动的影响,必须予以足够的重视和处理。

作者简介

蔡兴和 男 电力工业部西南电力设计院 工程师

(收稿日期:1997-11-24)

## CONTENTS.

General Situation and Prospect of Sichuan Electric Power Industry Development .....	<i>Ma Huaixin</i> (1)
Study on Hydropower Rolling Development at Dadu River .....	<i>Zhang Dengshi Dai Weiyang</i> (4)
Derivation of Mean Annual Sediment Content in Rivers Without Sediment Data in Sichuan .....	<i>Cao Jianxinag</i> (9)
Rainfall Runoff Forecast Based on Nervous Network .....	<i>Chen Ke</i> (12)
Elementary Study on Sediment Deposit at Gongzui Reservoir .....	<i>Zhang Xiangjin</i> (17)
Derivation of Design Flood at Substation Project in Very Small Basin .....	<i>Cai Xinghe</i> (20)
Fracture Geometry Properties in Fissure Effect of Clay Mass .....	<i>Hu Xiewen Wand Shiping</i> (22)
Application of Relative Approximation in Rock Quality Sequencing .....	<i>Shang Xinsheng</i> (27)
Landsliding Treatment during the Construction Period in 220 kV Step-up Substation at Longtan Hydropower Station .....	<i>Li Daipei</i> (29)
Study on Hybrid Finite Element Method for Stress Intensity Factor of Three Dimensional Interface Crack .....	<i>Tian Winye Huang Shongmei Jian Zheng</i> (31)
Raise Reaming Machine and Its Application in Chinese Hydropower Project .....	<i>Liang Haibo Ma jiming Gu Zhaoqi Liu Zhiqiang</i> (34)
Probing into Controlled Blasting in Rock Trench near Newly Placed Concrete .....	<i>Xu Chengguang</i> (37)
Discussion on Crack Grouted With Epoxy Material in the Block 6 at Baozhusi Hydropower Station .....	<i>Wang Zhengsheng</i> (39)
Construction of Roof Beam With Prestressing Steel Strand in Main Erection Bay of Powerhouse at Boazhusi Hydropower Station .....	<i>Jie Jianjun Zhao Jun</i> (42)
Brief Comment on Construction of Giant Hydropower Station( I ).....	<i>Deng Nianyuan</i> (48)
Effect of Asymmetric Wire Breakage on Relay Protection for Generator and Transformer at Gongzhui Hydropower Station( II ) .....	<i>Liu Bingzhang</i> (54)
Application of 700 t Metal and Elastica Fluorite Plastic Thrust Bearing Liner made in China in Generators in Our Plant .....	<i>Lin Yunhai</i> (63)
Treatment of Capping Plate Cracking in Runner at Gongzhui Hydropower Station .....	<i>Lui Fukun</i> (64)
Review on Hydraulic Study and Application of Stilling Basin for Flood Discharge from Surface and Middle-level Outlets on High Arch Dam .....	<i>Zeng Xiang Xiao Xingbing</i> (66)
Elementary Study on Hydraulic Property of Stepped Spillway .....	<i>Wu Xiansheng</i> (73)
Field Coordinated Management by Engineer Under FIDIC Contract Conditions .....	<i>Gao Zhongcheng</i> (78)
Supervision on Shotcrete Quality in Underground Works at Ertan Project .....	<i>Luo Yi</i> (82)
Schedule Control by Supervision Engineer in Construction of International Bidding Project .....	<i>Li Ming</i> (85)
Maintaining Normal Operation of Equipment by Scientific Advance .....	<i>Xiang Jin</i> (90)
Strengthening Environmental and Legal Senses and Law Enforcement .....	<i>Pu Jidong</i> (93)

**Editor:** Editorial Office of Sichuan Water Power

**Post Address:** Qingyanggong, Chengdu, Sichuan, China

**Post Code:** 610072

**Chief Editor:** Li Yuanhui

**Distributor:** China International Book Trading Corporation (P. O. Box, 399, Beijing, China)