

巫溪县东溪河流域檀木电站设计变更的必要性

周良山

巫溪县远大水利电力产业有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v6i1.4167

[摘要] 作为我国基础设施建设的重要组成部分,水利电力工程建设是一件利国利民的大事。这将对我国经济的顺利发展和人民生活水平的提高产生非常重要的影响。因此,近年来,我国各地区加大了地方水利电力工程建设力度,全国水利电力事业取得了长足发展。但从我国水利电力工程使用情况来看,水利电力工程建设质量和设计方案有待合理优化。

[关键词] 水利电力; 翻版坝; 闸坝; 设计变更; 必要性

中图分类号: TM732 **文献标识码:** A

Necessity of Design Change of Tanmu Power Station in Dongxi River Basin, Wuxi County

Liangshan Zhou

Wuxi County Yuanda Water Conservancy and Electric Power Industry Co., Ltd

[Abstract] As an important part of China's infrastructure construction, the construction of water conservancy and electric power projects is a major event that benefits the country and the people. This will have a very important impact on the smooth development of China's economy and the improvement of people's living standards. Therefore, in recent years, various regions in our country have intensified the construction of local water conservancy and electric power projects, and the national water conservancy and electric power industry has made great progress. However, from the perspective of the use of water conservancy and electric power projects in our country, the construction quality and design scheme of water conservancy and electric power projects need to be reasonably optimized.

[Key words] water conservancy and electric power; shutter dam; gate dam; design change; necessity

拦河坝是水电站的重要组成部分,在现代水利电力工程建设中一直发挥着十分重要的作用。这就要求在设计阶段应结合本项目的工程地质、水文、水能、水土等相关特征合理布置工程建筑物、施工过程中严格保证拦河坝的施工质量。一方面要从拦河坝的合理设计着手,另一方面要从施工技术管理着手,确保拦河坝施工技术安全;采取相应对策,确保拦河坝工程质量。

1 工程概况

1.1 河流规划

东溪河是长江一级支流大宁河左岸的主要支流,发源于巫溪县渝陕交界的大巴山南麓杉树坪一带。全流域面积551.5km²,主河道长63.4km,河道平均比降10.2‰。

1995年7月由中南勘测设计研究院编制完成了《四川省大宁河中上游水资源综合利用规划报告》,1996年8月四川省水电厅以“川水发(1996)规计484号”文对该规划报告进行了批复,同意大宁河支流东溪河为长梁子、峡门口、白鹿、檀木四级开发方案,其中长梁子梯级为龙头水库电站。

为加快东溪河流域水电资源开发,2003年10月巫溪县人民政府结合东溪河流域社会经济建设状况,委托福建省尤溪水电勘测设计院重新对东溪河干流进行水电开发规划,将原规划的四级开发方案调整为乌龙、长梁子、峡门口、白鹿、檀木五级方案,其中乌龙梯级为龙头水库电站。同年底,该河流规划调整方案得到了巫溪县人民政府的批准。

2005年10月,巫溪县远大水利电力产业有限责任公司(以下简称远大公司)取得乌龙、长梁子、白鹿、檀木电站的开发权,于2006年2月完成《巫溪县东溪河流域梯级水电站工程可行性研究报告》报批。根据可研报告专家组审查意见及主管部门的审批意见,重庆三峡水电建筑勘察设计研究院按业主要求,在充分利用水资源的基础上,对规划的乌龙梯级进行了规划调整,重庆市发改委于2009年4月批复同意乌龙梯级由原批复的一级开发方案调整为乌龙水库电站和峡门口(乌龙)电站两级开发方案。由此形成东溪河干流水电梯级开发的审批方案为乌龙、峡门口(乌龙)、长梁子、峡门口、白鹿、檀木六级开发,总装机容量41.6MW。其中,峡门口水电站隶属巫溪县

后溪河水电开发有限公司, 现已投产发电, 其余5座梯级水电站隶属远大公司开发建设。

1.2 檀木电站的概况

檀木水电站位于重庆市巫溪县境内, 为东溪河规划梯级开发中的第六级(最后一级), 采用引水式开发。取水坝位于白鹿镇下坝村和石院村之间的湾中坝河与东溪河汇合口下游约0.5km处, 取水坝位于白鹿镇上游300米处, 控制流域面积449.5km², 多年平均流量14.7m³/s, 厂址位于坝址下游约7.2km的檀木坪煤矿二号码头矿井上游300米处, 全长5633.67m, 其中隧洞长5386.27m, 明渠长212.4m, 暗渠长35m。电站装机12000kw(1×8000kw+1×4000kw), 年发电量4951万kw·h。

檀木水电站正常引水位379.0m, 设计引用流量21.6m³/s, 电站装机容量12000kw, 为IV等小(1)型工程。枢纽建筑物包括首部取水枢纽建筑物、无压引水隧洞、压力前池、压力钢管和厂区等建筑物组成。

2 工程设计变更情况

2.1 设计变更的缘由

鉴于东溪河为多泥沙河流, 特别是汛期推移质较多, 河道两岸村镇居民密集, 河内生活垃圾较多, 汛期泄洪时生活垃圾极易缠挂于翻板门上, 河床砂砾石也极易存留于翻板门底座上, 从而导致翻板门在泄洪后不能及时关闭, 影响电站引水发电; 再就是拦河坝位于河道弯段处(上下游没有合适建坝位置且进水口已施工), 泄洪时水流流态较复杂, 对翻板门的运行影响较大, 因此, 后续续建仍采用翻板闸方案已不合适, 需研究其他型式的泄水建筑物。

根据《重庆市巫溪县东溪河梯级电站初步设计报告》(5工程布置及主要建筑物)篇章描述, 该阶段已就底栏栅坝、闸坝及翻板闸坝进行比选, 考虑底栏栅坝堰顶高程较高, 各种频率洪水时上游水位壅高较大, 将淹没上游公路及民房; 坝前易淤积, 栏栅易被堵塞, 引水效果较差。因此, 主要针对闸坝和翻板闸进行比选, 通过技术经济综合比较, 选择采用翻板闸方案。

基于东溪河水流泥沙特点、河道漂浮物较多以及现有坝址处地形条件等因素, 为确保后期工程安全运行, 减小工程维护费用, 提高电站发电效益, 东溪河流域梯级电站拦河坝型宜采用闸坝方案。

2.2 设计变更的必要性

水力自动翻板闸是我国水利工程技术人员自主研发并完全拥有自主知识产权的一种节能型、环保型、经济型闸门。他是利用水力和闸门重量平衡的原理, 增设阻尼反馈系统, 达到随水位升高逐渐开启泄流、上游水位下降逐渐回关蓄水的目的, 使上游水位始终保持在要求的范围内, 以满足防洪和发电需求。该闸门从上世纪60年代初至今, 技术上已经比较成熟, 但基本上都是应用于清水河流。近年来, 水力自控翻板闸作为挡水建筑物也被引进多泥沙河流的水利工程中, 但泥沙容易在闸前大量淤积, 形成淤沙压力作用于翻板闸门, 当淤沙压力过大时, 有可能阻止闸门的正常开启, 导致翻板闸门自控作用失效。因此, 现阶段, 翻板闸作为挡水建筑物在东溪河上的应用不是特别合适。

水闸是一种低水头水工建筑物, 具有挡水、泄水的双重作用, 在水利工程中应用十分广泛。东溪河为多泥沙河流, 泄水建筑物不仅具有泄水功能, 同时需具备排沙功能。当下泄洪水时, 闸前泥沙随着水流一并排至闸下游。有力的保证了进水口前的“门前清”。因此, 水闸作为本工程的挡水建筑物是十分合适的。

综上所述, 东溪河流域梯级电站挡水建筑物由翻板闸方案变更为闸坝方案是十分必要的。

2.3 设计变更项目

根据《国家能源局关于印发水电工程勘察设计管理办法和水电工程设计变更管理办法的通知》(国能新能〔2011〕361号)附件二, 结合东溪河流域梯级水电站部分已建工程特点, 对东溪河流域梯级水电站檀木电站进行优化调整。

2.3.1 檀木水电站设计变更项目

主要变更项目为:

(1) 首部枢纽挡水建筑物布置变更。

可研阶段, 首部枢纽挡水建筑物为翻板闸坝, 共设14孔8m×4m(宽×高)翻板闸门。

技施阶段, 首部枢纽挡水建筑物为闸坝, 主要由左、右岸非溢流坝和闸坝组成。闸坝共设9孔8m×4.5m平板闸门, 左岸与岸坡衔接处增加非溢流坝段。

因首部拦河坝型式的变更, 泄水建筑物底板高程、孔口泄洪尺寸等差异, 影响泄流能力, 导致设计、校核洪水水位发生变化。金属结构作相应变更。

(2) 无压引水隧洞方案变更

可研阶段, 根据围岩类别采用不同的衬砌形式, II类和III类围岩, 顶拱喷混凝土, 边墙和底板采用15cm厚C15混凝土衬砌, IV和V类围岩采用全断面C15砼衬砌。

技施阶段, 由于为无压隧洞, 隧洞衬砌要求较有压隧洞低, 除局部围堰破碎带外, 其余洞段支护的主要目的为降糙, 对隧洞衬砌结构进行优化。II类、III类和IV类围岩, 边墙和顶拱喷混凝土, 底板采用20cm厚C20混凝土。V类采用全断面30cm厚C20砼衬砌。

(3) 前池溢流建筑物设计变更

可研阶段, 前池泄流建筑物布置在前池左侧, 弃水经溢流堰溢出, 通过溢流支洞及泄水陡槽排入厂房的下游河道。

技施阶段, 前池泄流建筑物从前池左侧调整为右侧, 引流至厂房的下游(废弃煤厂处)进行溢流, 调整后泄水陡槽出口避开正对的民房, 避免雾化和噪音对居民和厂房影响。溢流建筑物结构形式不变。

(4) 施工导流

导流标准和导流时段不变, 导流方式和导流程序及施工度汛因方案调整略有不同。围堰结构形式不变, 仅加宽堰顶宽度, 放缓围堰坡比, 围堰长度有适当调整。

3 总结

重庆市国民经济发展迅速, 电力负荷需求与日俱增, 由于电力系统装机容量严重不足, 发供电缺口及峰谷差较大, 缺电已成为重庆市经济社会可持续发展的主要制约因素。发展水电建设是解决

好电力电量供需矛盾的主要途径,是保证巫溪县国民经济可持续发展的关键。今后发展趋势为陆续开发大宁河中上游、弯滩河等干支流的水电资源,并进行配套的电网建设,既满足地方电网的电力电量需求,又可将余电外送重庆市电网。兴建檀木电站对改善巫溪县发展国民经济电力紧缺局面,促进地方经济社会可持续发展,变资源优势为经济优势,增加地方财政收入,维护社会稳定,都是十分必要和迫切的。

[参考文献]

[1]重庆市弘禹水利咨询有限公司[J].建筑,2006,(1S):I0009.

[2]殷海波.中南勘测设计研究院施工处网站的建立[J].中南水力发电,2000,(1):65-68.

[3]张婷,吴付标.中南勘测设计研究院:三维协同设计大跃进之谜——对话中南勘测设计研究院有限公司副院长狄立勋[J].工程建设与设计,2014,(2):20-21.

[4]宋常春.水利水电行业标准《水工建筑物荷载设计规范》(送审稿)通过审查[J].水利水电标准化与计量,1996,(2):50.

[5]中南勘测设计研究院有限公司援外培训助力后疫情时代中阿技术交流[J].中国工程咨询,2020,(10):104-105.

[6]崔忠波,丁国莹,王海俊.《水闸设

计规范》修编及应用[J].水利技术监督,2017,25(04):1-4.

[7]彭明,陶杰.《水工混凝土结构设计规范》修订的必要性分析[J].黄河水利职业技术学院学报,2008,(04):34-36.

[8]刘辉.水利工程建设标准强制性条文在工程设计实践中应用的探讨[J].水利水电技术,2014,45(10):120-122.

[9]牛福钰.《水利水电工程结构可靠度设计统一标准》作用及特点[J].中国标准化,2004,(09):45-47.

[10]刘富丽.水利工程建设标准强制性条文在工程设计实践中应用的探讨[J].工程技术研究,2018,(09):40-41.

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”、并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。