

# 浅谈官渡河流域的水电梯级规划

陶 涛

(重庆市水利电力建筑勘测设计研究院, 重庆 渝北 400020)

**摘 要:**随着重庆市国民经济的飞速发展,现有的自身电源供给已经大幅落后于经济发展对于用电量的需求,需要对市内水电资源进行合理规划配置。官渡河流域水电梯级开发规划河段地理位置优越,水能资源丰富,开发选定方案地质条件较好,交通方便,天然建材丰富,施工场地相对平缓,满足施工布置要求,具备成库建坝和建引水系统及建发电厂房的条件。

**关键词:**官渡河;开发现状;开发方案;环境影响;建议

**中图分类号:**TV7;TV212.4;G322.1

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2016)04-0157-03

## 1 规划背景

“十五”期间,重庆市国民经济进入新一轮增长周期的上升期。在工业重型化、加速城镇化和消费结构不断升级的趋势下,电力需求增长迅速。根据西南电力设计院编制的《川渝2020年目标网架规划设计》负荷预测,2020年重庆市全社会需电量为876亿kWh,最高负荷1840万kW。

然而据统计,2005年底,全市发电装机容量仅540万kW(不含企业自备电源),其中水电装机164万kW(占30.3%),火电装机376万kW(占69.7%)。重庆电网自身电源供给已经大幅落后于经济发展对于用电量的需求。2005年,外购电量达182.06亿kWh。因此,重庆市的水电规划研究迫在眉睫。

## 2 官渡河水能资源开发现状

官渡河为山区性河流,河谷狭窄,滩多流急,坡度较陡,水能蕴藏量较丰富。沿河部分乡镇生产生活及灌溉用水多以附近溪涧山泉水为主,少部分从官渡河吸取。流域内各乡镇、村均通公路,河流无通航、漂木要求。根据巫山县国民经济发展与水资源综合利用规划,本次官渡河规划梯级电站开发的主要任务是发电。

官渡河流域现有电站4座:雷坪电站、星火电站、净坛峰电站和坪南电站。其中雷坪电站位于官渡场镇上游马阳河支流,电站装机容量410kW,年均发电约165万kWh,其发电用水全为引用上游溶洞(老龙洞)地下水;星火电站坝址位于纸阳坝,引水至净坛峰上游官渡河左岸发电,电

站装机容量600kW,年均发电量约400万kWh;净坛峰电站坝址位于星火电站尾水下游附近,引水至三峡175.00m回水末端(神女溪漂流起点)发电,电站装机容量1260kW,年均发电量约700万kWh;坪南电站位于纸阳沟上游,取水水源全为上游地下水,电站装机容量250kW,年均发电量约100万kWh。

## 3 官渡河流域梯级开发方案

### 3.1 方案拟定原则

(1)梯级开发布置应全面分析流域与河流的自然条件及社会经济情况及开发现状,在考虑梯级规划布局调节水库时,避开人口聚居地和不利地质条件,充分合理地优化配置水资源,做到资源开发与保护并重、变资源优势为经济优势。

(2)梯级布置尽可能做到上、下水位衔接,充分利用河道落差和水能资源,坝、厂址和引水线路的选择应有利于枢纽布置。在合理开发利用水力资源的前提下,尽可能少占压耕、林地和矿产资源及拆迁民房,并重视水土保持和环境保护,根据山区地形特点,引水建筑物尽量采用隧洞,减少地表植被破坏及水土流失。

(3)梯级规划应注重经济效益、社会效益和环境效益相统一,以人为本,促进流域经济社会可持续发展。河流水力资源的开发利用,应有利于河流生态环境的改善,促进地方经济发展和人民生活水平的提高。不能过分强调经济效益而牺牲环境效益,或过分强调部门和行业利益,而牺牲整体利益。

### 3.2 方案比选

收稿日期:2016-07-27

官渡河流域梯级规划根据流域干、支流河段地形地质、水文特性、社会经济、水库淹没占地、已建电站等条件及避免淹没官渡场镇等实际情况进行。规划拟定两个梯级,第一级为双庙梯级,第二级为纸阳坝梯级。由于两梯级具有相对独立性,分别对各级进行方案比选。对第一级(双庙梯级)拟定两个方案,对第二级(纸阳坝梯级)拟定四个方案。

### 第一级:双庙梯级

双庙梯级分为双庙/雷坪独立方案和双庙 + 借水两个方案。其中,双庙/雷坪独立方案为在双庙和雷坪两处分别建坝,各自引水至官渡场镇上游两河口马阳河支流左岸建厂发电。经计算,双庙电站独立方案装机容量 2.5 MW,年发电量 770 万 kWh;雷坪电站独立方案装机容量 1.5 MW,年发电量 462 万 kWh。该方案总装机 4.0 MW,年发电量 1 232 万 kWh。

双庙 + 借水方案即是在双庙筑坝,在不影响现有雷坪电站的前提下,在雷坪电站上游筑低坝通过隧洞引水至双庙库内,然后引水至官渡场镇上游两河口马阳河支流左岸建厂发电。该方案装机容量 4.25 MW,年发电量 1 289 万 kWh。

### 第二级:纸阳坝梯级

纸阳坝梯级分为纸阳坝上坝址方案、下坝址方案、上坝址 + 借水和头坪坝址四个方案。其中,上坝址方案在现有纸阳坝坝址上游约 100 m 处筑坝,引水至三峡水库 175 m 回水末端处(即现有净坛峰电站厂房处)建厂发电,电站装机容量 13.5 MW,年发电量 4 105 万 kWh;下坝方案在现有纸阳坝坝

址以下约 180 m 处筑坝,电站厂房与上坝址方案一致,电站装机容量 15 MW,年发电量 4 574 万 kWh;头坪坝址方案大坝位于纸阳沟汇合口下游约 1.3 km 的头坪处,厂房仍位于净坛峰电站厂房处,装机容量 15 MW,年发电量 4 525 万 kWh。

上坝址 + 借水方案是为了既能利用支流纸阳沟的水量,同时又能避免纸阳沟较大的淹没损失,在纸阳沟上游筑低坝引水至库内,部分利用纸阳沟(集雨面积 21.0 km<sup>2</sup>)来水,装机容量 15 MW,年发电量 4 556 万 kWh。

官渡河流域水电梯级开发规划第一级双庙梯级规划双庙/雷坪独立和双庙 + 借水两个方案,该梯级各方案装机容量均较小、工程量较大,经济效益很差;相对来讲,双庙 + 借水方案较独立方案略优,为推荐方案,但考虑到经济指标差的因素,本级不宜进行近期开发,可考虑结合灌溉、供水等综合功能作为远期开发。

第二级纸阳坝梯级各规划方案主要技术经济指标见表 1,可以看到,四个方案相比较,头坪坝址方案、下坝址方案和上坝址 + 借水方案的装机容量、枯期平均出力、年发电量、枯期电量、平汛期电量均较为接近,且较上坝址方案为多;淹没占地方面,上坝址 + 借水方案与纯上坝址方案保持一致,并均大幅优于另外两方案;单位经济指标(单位容量投资和单位电能投资)上来看,上坝址 + 借水方案较其他三个方案为好;同时该方案水头利用较为充分,且具有较好的调节性能,电能质量好,亦可在电力系统中承担部分峰荷。因此,官渡河流域第二级水电开发规划推荐上坝址 + 借水方案。

表 1 纸阳坝梯级开发规划各方案主要技术经济指标

项 目	单 位	方 案			
		上坝址方案	下坝址方案	上坝址 + 借水方案	头坪坝址方案
装机容量	MW	13.5	15	15	15
保证出力(枯期平均出力)	kW	2 534	2 755	2 702	2 155
年发电量	kWh	4 105	4 574	4 556	4 525
其中:枯期电量(12~3月)	kWh	738	802	786	627
平汛期电量(4~11月)	kWh	3 367	3 772	3 770	3 898
年利用小时	h	3 041	3 050	3 037	3 016
淹没耕(园)地	亩	256.72	477.83	256.72	553.29
淹没林地	亩	173.29	254.8	173.29	295.09
影响人口	人	21	57	21	73
淹没房屋	m <sup>2</sup>	735	1881	735	2049
静态总投资	万元	17 320.44	21 184.71	18 636.13	22 054.86
单位容量投资	元/kW	12 830	14 123	12 424	14 703
单位电能投资	元/kWh	4.22	4.63	4.09	4.87



#### 4 推荐梯级开发方案对环境的影响

经过科学论证、合理评估,推荐方案规划梯级电站工程所在地属亚热带季风气候区,雨量充沛,生物群落完整,水库区蓄水河段无大的地质构造问题。除了干旱、冰雹灾害外,从总体上看生态环境现状良好;规划各梯级电站工程所在地公众对工程建设均采取积极态度,具备了兴建规划各梯级电站工程的自然社会环境条件。

目前规划梯级电站工程河段水质良好。建坝蓄水后,巨大水体的澄清作用,有利于水质感官性状的改善和净化作用,水环境容量富裕,水体交换次数较多,不存在富营养化问题。水库集水区无大的点、面污染源,只要加强库区环境保护,预计水质演变的总趋势将处于良好状态,能满足本工程开发功能的需要。

官渡河流域水能开发规划的梯级电站工程对生态环境的影响有利有弊,从整体分析,有利影响是主要的,缓解了地方经济社会发展电力电量的供需矛盾,为重庆市统调电网提供大量清洁可再生能源,增加地方财税收入和就业机会,改善当地群众生活生产水平,有利于区域政治社会稳定和国家的长治久安。

综上所述,工程建设对环境可能产生的影响有多方面,其有利影响是主要的、长期的,不利影响是局部的、短暂的、是可以改善或避免的。巫山县官渡河流域水能开发对社会、经济、环境效益明显,从环境影响角度看,不存在制约工程建设的重大环境因素。

#### 5 方案选择的建议

(1)双庙梯级装机容量相对较小,且投资较大,经济指标较差,故该梯级建议暂不实施。但是,双庙坝址成库成坝条件较好,正常水位485 m以下库容达到1 588万 $\text{m}^3$ ,对下游的巫山重点场镇官渡镇的防洪安全至关重要,且该水库下游地势开阔,潜在的灌溉面积约为1 300亩。因此,双庙梯级可在适当的时候择机建设,以充分发挥其

防洪、灌溉、供水及发电的综合效益。

(2)纸阳坝梯级正常水位可回到官渡场镇下游,建议下阶段深入研究官渡场镇防洪高程,进一步优化纸阳坝水库的正常蓄水位,以最大限度地利用当地水能资源。

(3)官渡河上游岩溶十分发育,地下水情况十分复杂,但是由于缺乏长期的地下水观测资料,建议下阶段在官渡河上游设立长期的观测站,监测流域地下水出露情况,以便深入、准确的开展研究工作。

#### 6 结语

通过对官渡河流域规划河段的自然特点、水库环境、流域社会经济状况的调查和流域水能资源开发现状的研究及本次梯级规划方案的技术经济分析比较,规划官渡河流域水电梯级开发的两级方案:第一级双庙+借水方案,第二级纸阳坝上坝址+借水方案。其中第一级推荐方案装机容量小,技术经济指标很差,不推荐为近期开发方案。

第二级纸阳坝推荐方案既充分利用了官渡河三峡水库175 m(吴淞高程)回水末端至上游官渡场镇之间河段的天然落差,又避免了淹没官渡场镇以及纸阳沟下游的大片良田。

官渡河流域水电梯级开发规划河段地理位置优越,水能资源丰富,开发选定方案地质条件较好,交通方便,天然建材丰富,施工场地相对平缓,满足施工布置要求,具备成库建坝和建引水系统及建发电厂房的条件。从推荐的近期方案的财务评价成果看,经济指标较差,但充分利用了官渡河中下游水能资源,能为区域电网提供优质的清洁能源,可缓解重庆市统调电网电力电量及调峰容量不足的矛盾,有利于发展地方经济、改善流域生态环境。

作者简介:

陶涛(1983-),男,汉族,重庆綦江人,工程师,毕业于河海大学水文与水资源工程专业,主要从事水文规划设计、咨询工作。

(责任编辑:卓政昌)

### 溪洛渡电站投产三年累计清洁电能1 440亿千瓦时

截至7月28日,溪洛渡电站累计发电达1 440亿千瓦时,相当于减少使用标准煤4 600万吨,减少二氧化碳排放量约11 800万吨,减少二氧化硫排放量近130万吨。自2013年7月15日首台机组投产以来,溪洛渡电站已安全稳定运行三周年,创下"零人身伤害、零设备事故"1358天的安全生产记录。三年来,累计完成165万余项设备操作,开停机7 900余次,完成了18台机组三轮计划整顿性检修,设备运行可靠性不断提高;全面投产当年便高标准通过安全生产标准化一级企业评审,并在2015年以96.1的高分通过安全生产标准化复评。