

美姑河梯级水电开发时序研究

刘琳

(中国水电顾问集团成都勘测设计研究院,四川成都 610072)

摘要:根据美姑河流域水电站的开发建设情况,拟定了有关研究方案,采用动态分析和经验判别相结合的方法,科学、客观地加以分析,提出了美姑河流域水电开发时序。

关键词:美姑河;开发时序;技术经济指标;牛牛坝水电站

中图分类号:

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2013)06-0071-03

1 概述

美姑河位于四川省凉山彝族自治州美姑、雷波县境内,系金沙江左岸一级支流。干流全长170 km,集水面积3 183 km²,河口多年平均流量59.4 m³/s,多年平均径流量18.7亿 m³。

依据美姑河水电规划成果,美姑河干流梯级水电按“一库五级”方案开发,自上而下为:牛牛坝、瓦洛、瓦吉吉、柳洪、坪头水电站,其中牛牛坝水电站具有年调节能力,五级电站规划总装机容量53.6万kW,多年平均年发电量24.82亿kW·h。

目前,柳洪、坪头两水电站已建成发电,下一步摆在美姑河梯级水电建设者面前的问题是:如何开发牛牛坝、瓦洛、瓦吉吉三电站。是先开工牛牛坝水库电站,还是先开发瓦洛、瓦吉吉两引水式电站?由于国家水库移民、环境保护政策及其它多种因素影响,使得牛牛坝、瓦洛、瓦吉吉三电站工程投资较规划成果发生了较大的变化。在此情况下,美姑河梯级未开工的三电站是否还具有投

资价值?其上网电价水平是否具有市场竞争能力已成为迫切需要进行研究的课题。

笔者在收集各电站前期设计成果的基础上,拟定了有关研究方案,采用动态分析和经验判别相结合的方法,科学、客观地加以分析,为决策者的决策提供了一定的科学依据。

2 开发时序研究

2.1 开发时序方案拟定

考虑到各电站的前期工作情况和投资与收益等因素,按龙头水库发挥作用时间为主线,美姑河梯级水电开发时序研究有以下三种方案:

方案一:以尽快发挥龙头水库补偿效益为原则,继柳洪、坪头电站发电后,先行开发牛牛坝水库电站,再相继开工建设瓦吉吉、瓦洛水电站。

方案二:将牛牛坝水电站适时推后建设,开发顺序为:瓦吉吉、牛牛坝、瓦洛水电站。

方案三:将牛牛坝水电站推至最后开发,开发顺序为:瓦吉吉、瓦洛、牛牛坝水电站。

美姑河梯级水电开发计划见表1~3。

表1 美姑河梯级水电开发计划表(方案一)

/万kW

项目	开发年份										
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年
装机	0	0	0	0	8.22	8.22	8.22	12.22	12.22	12.22	17.02
牛牛坝	★										
瓦吉吉					★						
瓦洛								★			

备注:★指开工时间,下同。

2.2 开发时序采用的研究方法

对于上述开发时序方案,笔者除分别从工程开发条件、在流域梯级中的地位 and 补偿作用、技术

经济指标等方面进行了定性和定量分析外,主要还从各开发时序方案的动态经济指标进一步进行了分析,即按项目投资财务内部收益率8%测算各方案上网电价。上网电价最低的方案表明其市

收稿日期:2013-07-09

表2 美姑河梯级水电开发计划表(方案二)

/万kW

项目	开发年份										
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年
装机	0	0	0	4	4	4	4	12.22	12.22	12.22	17.02
瓦吉吉	★										
牛牛坝				★							
瓦洛								★			

表3 美姑河梯级水电开发计划表(方案三)

/万kW

项目	开发年份										
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年
装机	0	0	0	4	4	4	8.8	8.8	8.8	8.8	17.02
瓦吉吉	★										
瓦洛				★							
牛牛坝							★				

场竞争力最强,财务盈利能力亦最好。

2.3 开发时序方案等效投资

根据投资概算,牛牛坝、瓦吉吉、瓦洛水电站三电站静态总投资合计约为43亿元。

2.4 各开发方案电量流程

径流调节计算按有、无牛牛坝水库两种情况进行。为客观反映水库的补偿调节作用,将各电站丰枯、峰谷分期分时电量按《国家发改委办公厅关于调整四川省丰枯、峰谷电价办法有关问题的复函》(发改办价格[2010]300号)中分期分时

上网电价比例折算,并将折算后的年发电量称为等效电量。

平水期(5月、11月)电量折算系数为1,丰水期(6~10月)电量折算系数为0.76,枯水期(12~4月)电量折算系数为1.3;以平时段(11:00~19:00)为基准电价,高峰时段(7:00~11:00;19:00~23:00)上浮33.5%,低谷时段(23:00~次日7:00)下浮37%。各开发时序方案等效电量流程见表4。其中,牛牛坝水电站等效电量计入柳洪、坪头增量效益。

表4 美姑河梯级开发等效电量流程表

单位:亿kW·h

方案	开发年份										
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年
方案一					6.53	6.53	6.53	8.27	8.27	8.27	10.32
方案二				1.46	1.46	1.46	1.46	8.27	8.27	8.27	10.32
方案三				1.46	1.46	1.46	2.97	2.97	2.97	2.97	10.32

2.5 研究成果

(1) 电价测算成果。

电价测算依据国家发展改革委和建设部2006年7月3日以发改投资[2006]1325号文颁布的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)、国家能源局2010年8月27日发布的《水电建设

项目经济评价规范》(DL/T5441-2010)、《投资项目可行性研究报告指南》及现行有关财税规定进行。

按项目投资财务内部收益率8%测算的各方案财务指标成果见表5。

(2) 各电站动能经济指标。

表5 各开发时序方案财务指标成果表

方案	财务内部收益率/%		基础上网电价 (元/kW·h,不含税)	借款还款期 /a	销售收入总额 /万元
	全部投资	资本金			
方案一	8	10.26	0.481	25.31	174 923.8
方案二	8	10.55	0.485	26.46	1 695 989.3
方案三	8	10.6	0.494	27.58	1 655 898

根据各梯级投资估算及电量成果计算各电站经济指标成果见表6。

3 主要研究结论

开发时序研究表明:继柳洪、坪头之后,首先开发牛牛坝水库电站最为有利,理由如下:

(1)牛牛坝水电站为美姑河规划的“龙头”水库电站,具有年调节性能,调节库容为1.8亿m³。当其建成后,可增加下游四梯级电站年发电量2.31亿kW·h,其中,增加枯水期(12月~翌年4月)电量3.378亿kW·h,分别比单独运行时提

表 6 牛牛坝、瓦洛、瓦吉吉水电站动能经济指标表

项 目	单 位	牛牛坝	瓦洛	瓦吉吉
装机容量	万 kW	8.22	4.8	4
多年平均年发电量	单独 亿 kW·h	2.335	1.841	1.636
	联合 亿 kW·h	2.335	2.173	1.801
年等效电量	单独 亿 kW·h	6.53	1.517	1.46
	联合 亿 kW·h	6.53	2.05	1.74
单位 kW 投资	元/kW	34 763	17 466	15 361
单位等效电能投资	单独 元/kW·h	4.38	5.52	4.21
	联合 元/kW·h	4.38	4.09	3.53

注:牛牛坝等效电量包含柳洪、坪头增加效益。

高了 10.5%、93.1%;可使下游四梯级电站枯水期电量占年发电量的比重,由单独运行时的 19.1% 提高到 32.7%。因此,先开发牛牛坝水电站,可最快发挥水库调节效益,提高梯级电站的电能质量。

(2)对三个电站的动能经济指标进行分析后得知,计入柳洪、坪头增量效益后,牛牛坝水电站等效电量为 6.53 亿 kW·h,单位等效电能投资为 4.38 元,优于瓦洛(单独运行)的单位等效电能投资 5.52 元,与瓦吉吉(单独运行)的单位等效电能投资大致相当。

(3)电价测算成果表明,方案一为先开发牛牛坝水电站,基础上网电价为 0.481 元/kW·h;方案二为适当推后牛牛坝水电站的建设,基础上网电价为 0.485 元/kW·h;方案三为最后开发牛牛坝水电站,基础上网电价为 0.494 元/kW·h。由上述分析可见:先开发牛牛坝水电站,其电价水平最低。

(4)继牛牛坝水库开工后,瓦洛、瓦吉吉谁先建设?依据两电站目前的投资估算成果,考虑与牛牛坝水库联合运行,瓦洛水电站的单位等效电能投资为 4.09 元,瓦吉吉水电站的单位等效电能投资为 3.53 元;瓦洛、瓦吉吉电站按照项目投资

财务内部收益率 8% 测算的基础上网电价分别为 0.624 元/kW·h、0.557 元/kW·h。上述指标说明两电站相比,瓦吉吉水电站经济指标相对较好,可随牛牛坝水电站开发之后开始建设。

4 建 议

根据上述分析,笔者认为:继柳洪、坪头两电站建设逐步进入发电阶段,从美姑河公司整体利益出发,应立足于将柳洪、坪头、牛牛坝三电站作为一个整体来考虑,不失时机地抓紧牛牛坝水电站的前期施工准备,争取尽早开工建设,早日发挥牛牛坝水库对下游柳洪、坪头两电站的梯级补偿效益。

抓紧牛牛坝、瓦洛、瓦吉吉三电站的前期设计优化工作,精心组织施工,尽量控制工程投资,进一步提高工程投资效益。

依据牛牛坝水库电站自身发电量少,而水库调节性能好,对下游梯级补偿作用大的特点,积极争取“龙头”水库——牛牛坝水电站获得较高的上网电价。

作者简介:

刘琳(1969-),女,四川资阳人,高级工程师,学士,从事水电站规划经济设计工作。(责任编辑:李燕辉)

雅砻江锦屏一级水电站首批机组启动阶段档案顺利通过验收

2011 年 3 月 7 月 20 日至 22 日,由四川省档案局、雅砻江公司档案室联合组成的档案验收专家组,对锦屏一级水电站工程首批机组启动阶段档案进行了验收。验收专家组组长由四川省档案局经科处处长林红担任。专家组听取了锦屏建设管理局、西北公司锦屏监理中心、水电四局锦屏分局、二滩建设锦屏一级机电安装项目、中水十四局锦屏一级机电安装项目部等单位的情况汇报,对建设各方有关首批机组启动阶段的档案进行了实地检查。验收组认为,管理局对锦屏一级水电站下闸蓄水阶段验收提出的问题进行了积极整改;已归档入库档案完整、准确,符合规范要求;现已初步整理的首批机组启动验收备查资料和档案符合国家有关规定,满足首批机组启动阶段验收要求。

南水北调中线渠首“水龙头”通过验收

最近,位于河南省南阳市淅川县的陶岔渠首枢纽工程顺利通过验收。标志着南水北调中线工程连接丹江口库区“大水缸”与千里干渠“管道”的“水龙头”已初步具备蓄水条件并进入试运行阶段。南水北调中线陶岔渠首枢纽工程位于丹江口水库源“引汉渠首”下游 80 米处。上世纪 60 年代,丹江口水库建成后,引汉渠首建设被提上日程,后历时 8 年于 1976 年建成。为满足南水北调中线工程的饮水需求,2010 年 9 月,新渠首大坝全部封顶。2013 年 6 月,大坝启闭机电设备安装完毕,同期原引汉渠首历时 5 个月成功爆破拆除。