

九龙河梯级水电规划之优化成果分析

——支流踏卡河跨流域引水

付 娟¹， 蒲 华²

(1. 四川省清源工程咨询有限公司,四川 成都 610072; 2. 四川久隆水电开发有限公司,四川 成都 610041)

摘 要:分析了跨流域引水开发方案的可行性和经济性,并对取得的成果进行了分析总结。结果表明:跨流域引水方案不仅可以增加九龙河干流部分梯级的装机容量和发电效益,亦可使其获得斜卡水库的补偿调节效益,还可省去乌拉溪电站,进而相应减少投资并缩短工期,因此,从经济效益和有利于运行管理分析,该跨流域引水开发方案效益显著,技术可行。

关键词:梯级水电规划;规划优化;跨流域引水;九龙河;踏卡河跨

中图分类号:TV7;TV22 **文献标识码:** B **文章编号:**1001-2184(2018)增 2-0014-02

1 概 述

踏卡河为九龙河下游左岸的一级支流,规划设计阶段通过对九龙河及踏卡河进行现场踏勘,根据技术可行、经济合理的原则并结合地形地质条件,对坝(闸)址和厂址进行了比选。因麻窝以上水系分散,开发价值不大,故重点研究了麻窝至踏卡河口段的水能开发方案。鉴于踏卡河乌拉溪闸址与相邻的九龙河水打坝之间分水岭较窄,具有跨流域引水开发的地形地质条件,因此,重点就流域引水开发方案进行了分析,并对跨流域引水方案成果进行了总结。

2 规划方案

踏卡河规划优化开发方案由踏卡河梯级电站斜卡、踏卡、水打坝和跨流域引水后的九龙河干流梯级沙坪(156 MW)、偏桥(192 MW)五梯级组成(图 1)。

2.1 踏卡河上段梯级合并开发方案

麻窝至踏卡厂址为上段,河道全长 35.4 km。斜卡水电站正常蓄水位高程为 3 135 m,总库容 9 964 万 m³,调节库容 9 133 万 m³,引水至下游磨房坪附近建厂发电,为混合式开发,与其尾水衔接的下游梯级均为引水式开发,共拟定了两个开发方案。通过对一库三级(斜卡、杨家坪、踏卡)和一库两级(斜卡、踏卡(大))两个梯级开发方案进行技术经济比较后得知:在其工程地质条件相近、工程技术难度相当的情况下,一库两级开发可减少一个厂房和一个拦河闸,工程投资少、经济指标

较优且总施工期短,有利于运行和集中管理,对生态环境的不利影响亦相对较小。故由斜卡和踏卡(大)一库两梯级组成的方案 2 为本次规划推荐的踏卡河上段梯级开发方案。方案确定后,踏卡(大)电站改称为踏卡水电站。

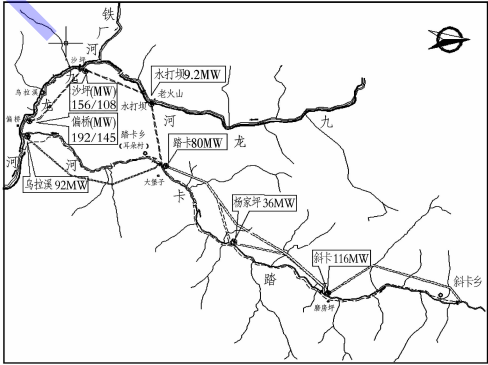


图 1 踏卡河梯级开发方案平面示意图

2.2 踏卡河下段梯级跨流域引水开发方案

踏卡厂址至踏卡河口为下段,河道全长 14.5 km,落差 438.3 km,河道平均比降为 30.2‰,地形相对较陡,适合于引水式开发。该河段区间仅有两条小支沟汇入,水头适中,可拟定乌拉溪一级开发方案。另外,在踏卡河乌拉溪闸址与相邻的九龙河水打坝之间分水岭较窄,长度约 4.54 km,比乌拉溪闸址至厂址的距离(11 km)短 6.46 km,具有跨流域引水开发的地形地质条件。跨流域引水可使九龙河的沙坪、偏桥等电站规模增大,可替代踏卡河下段的乌拉溪水电站,从而节省投资。因此,研究跨流域引水开发方案的可行性和经济

收稿日期:2018-03-26

性就显得尤为必要。

2.2.1 跨流域引水开发方案的可行性研究

(1)工程地质条件。

水打坝引水枢纽闸址处具备修建拦河闸的地形地质条件;跨流域引水隧洞进口位于踏卡河右岸,沿线山体雄厚,无冲沟,洞线与岩层呈大角度相交,沿线无区域性断裂通过,岩体较稳定;厂区地基土承载力满足建厂要求,厂房后边坡稳定;调压井和压力管道置于致密完整的中厚层变质砂岩中,工程地质条件较好。

综上所述,跨流域引水开发方案没有大的工程地质问题,从地质角度看方案可行。

(2)淹没影响。

将踏卡河跨流域引水至九龙河,其引水枢纽水打坝位于踏卡河踏卡乡附近,拦河闸坝壅水高 4 m,仅涉及 570 m 的伐木路改建和河滩地、灌木林、稀疏林等混杂的其他土地,无移民安置问题。沙坪水电站正常蓄水位比不跨流域仅抬高 1 m,新增淹没耕地 9 亩($1\text{hm}^2=15$ 亩),多迁移两户人家,共 10 人,未新增其他实物指标。偏桥水电站拦河闸坝壅水高仅 2.4 m,无淹没问题。

综上所述,跨流域引水开发方案没有大的淹没影响问题,方案可行。

(3)环境影响。

水打坝引水枢纽脱水段长度为 1.49 km,闸址至踏卡河口河段长 14.35 km,区间集水面积为 69 km^2 ,其间有两条支流汇入,梯级电站建成后,区间多年平均流量可保持在 $10.5\text{ m}^3/\text{s}$,河道基本不断流,该河段地广人稀,对自然生态影响不大;沙坪和偏桥电站的脱水段分别为 0.99 km 和 0.96 km,与不跨流域情况相当,电站建成后,其区间多年平均流量可分别保持在 $33.8\text{ m}^3/\text{s}$ 和 $25.1\text{ m}^3/\text{s}$,河道基本不断流。对自然生态影响亦不大。

综上所述,跨流域引水开发方案没有大的环境制约因素,影响较小,方案可行。

2.2.2 跨流域引水开发方案的经济性分析

由斜卡、踏卡、水打坝和跨流域引水的沙坪、偏桥五梯级组成的一库五级方案总装机容量为 553.2 MW,枯水年枯期(12 月~翌年 4 月)平均出力为 156.43 MW,年发电量为 27.42 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,其中枯期(12 月~翌年 4 月)电量为 6.61 亿

$\text{kW}\cdot\text{h}$ 。总投资为 30.23 亿元,单位 kW 投资为 5 465 元/ kW ,单位电能投资为 1.1 元/ $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。扣除沙坪和偏桥两级电站不增容的 253 MW,五级电站总装机容量为 300.2 MW,枯水年枯期(12 月~翌年 4 月)平均出力为 105.77 MW,年发电量为 14.89 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,其中枯期(12 月~翌年 4 月)电量为 4.31 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,总投资为 18.54 亿元,单位 kW 投资为 6 176 元/ kW ,单位电能投资为 1.24 元/ $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。由此可见,跨流域引水开发方案与同期开发电站相比,经济性较好。

3 优化成果

为分析跨流域引水方案优化成果,可将跨流域方案中的水打坝、沙坪(跨)、偏桥(跨)三级与不跨流域方案中的沙坪、偏桥两级之差视为跨流域引水的增容,将其与乌拉溪一级水电站进行比较,笔者从以下几个方面对优化成果进行了分析。

3.1 节省投资

跨流域引水工程投资总额为 0.7 亿元,沙坪和偏桥电站因跨流域引水增加规模等的投资约为 4.2 亿元,但跨流域引水方案中的水打坝电站规模较小,工程量相对较小,投资仅 0.5 亿元;不跨流域引水方案中的乌拉溪电站投资约 5.9 亿元。因此,跨流域引水方案的工程总投资比不跨流域引水方案节省 0.5 亿元。

3.2 缩短工期

跨流域引水方案中的沙坪(跨)和偏桥(跨)与不跨流域引水方案工期相同,但水打坝电站工期为 42 个月,比乌拉溪电站少 3 个月,因此,跨流域引水方案可缩短工期 3 个月。

3.3 增加九龙河干流梯级电站效益

跨流域引水方案不仅可以增加九龙河干流梯级沙坪和偏桥电站的装机容量和发电效益,亦可使两电站获得斜卡水库的补偿调节效益,使斜卡水库对各梯级的调节作用得到充分发挥,其详细指标见表 1。

跨流域引水可使沙坪和偏桥两电站的装机容量(N)增加 95 MW,枯水年枯期(12 月~翌年 4 月)平均出力($N_{\text{枯}}$)增加 20.15 MW,年发电量增加($E_{\text{多}}$)4.84 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,其中枯期(12 月~翌年 4 月)电量($E_{\text{枯}}$)增加 0.91 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$;斜卡水库为踏卡河龙头水库,跨流域引水后可对九龙河下游

(下转第 72 页)

制度建设是企业理念和要求内化于心、外化于行、固化于制的重要方面,是企业坚持用制度管人管权、制度面前人人平等要求的必然选择。企业若失去了制度的严肃性和强制性要求,也就失去了章法,所谓管理也就无从谈起了。同时,制度要有发展的眼光、务实的态度、扎实的作风,深入剖析问题,形成共识、持续改进,全面提高企业的自我修正能力和综合管理能力。

4.3 完善企业文化载体,塑造企业形象

企业形象需要通过一定的载体表现出来,才能使企业员工产生对企业目标、行为准则及价值观念的认同感。企业文化载体形式多种多样,物质方面的有运动场、员工服装、建筑物等,组织方面的有各种协会、座谈会及文体活动等。良好的企业形象可以增加企业自身的魅力,增加社会对企业的信任,企业的知名度越高,其整体形象就越好。

4.4 坚持以人为本的企业文化理念

企业文化建设的主体是员工,所以,企业的文化建设必须要有员工的广泛参与。“久隆水电”企业文化建设要坚持以人为本的思想,按照所提炼的“以人为本,和谐为贵,共同发展”的企业核心价值观进行广泛的宣贯,逐渐培育广大员工的

团队精神,统一员工的思想和行动,用企业的发展战略目标激励员工,正确引导员工发扬爱岗敬业、勇于奉献的优良传统,推动企业文化建设整体水平的提升。

4.5 注重企业文化的创新,促进其健康发展

创新企业文化建设的内容是企业不断进步的推动力。一个企业创新的实质,首先是要有创新思维,有了创新意识和创新精神,才能引伸出各方面的创新工作。一定要建立有效地创新机制和创新体系,通过激励机制,使创新工作融入到员工的日常工作中,融入到为企业发展献计献策中,使企业创新成为一种文化,进而促使企业持续健康发展。

5 结 语

企业文化是企业中一种看不见、摸不着的无形资源,优秀的企业文化对企业发展壮大的影响力具有不可忽视的促进作用。久隆水电将为实现“打造百年老店”目标而构建强大的精神动力和文化支持。

作者简介:
左双喜(1964-),男,北京昌平人,主任,政工师,从事党群工作。
(责任编辑:李燕辉)

(上接第 15 页)

表 1 跨流域引水方案增加效益分析表

项 目	N /MW	$N_{枯}$ /MW	$E_{多}$ 亿/kW·h	$E_{枯}$ /亿 kW·h
沙坪	108	21.57	5.34	0.98
偏桥	145	29.09	7.19	1.32
沙坪(跨)	156	31.45	7.75	1.43
偏桥(跨)	192	39.36	9.62	1.78
斜卡调节后沙坪	156	39.62	8.05	1.7
斜卡调节后偏桥	192	47.97	9.93	2.07
单独增加	95	20.15	4.84	0.91
斜卡调节增加	/	16.78	0.61	0.56
总计增加	95	36.93	5.45	1.47

梯级沙坪和偏桥电站进行补偿调节,调节后两电站枯水年枯期平均出力增加 16.78 MW,年发电量增加 0.61 亿 kW·h,其中枯期电量增加 0.56 亿 kW·h;因此,跨流域引水后考虑斜卡电站水库的调节作用,所增加的效益为枯水年枯期平均出力增加 36.93 MW,年发电量增加 5.45 亿 kW·h,其中枯期电量增加 1.47 亿 kW·h。

4 结 语

该跨流域引水方案不仅可以增加九龙河下游

梯级沙坪和偏桥电站的装机容量和发电效益,亦可使沙坪和偏桥电站获得斜卡水库的补偿调节效益,还可省去乌拉溪电站,从而相应减少了投资并缩短了工期,因此,从经济效益和有利于运行管理分析,跨流域引水开发是较好的方案,优化成果显著。

参考文献:

[1] 梅亚东,熊 莹,陈立华.梯级水库综合利用调度的动态规划方法研究[J].水力发电学报,2007,26(2):1-4.

[2] 童思陈,周建军.金沙江中下游梯级优化开发模式探讨[J].水力发电学报,2007.26(5):116-121.

[3] 段 斌,王春云,严 军,陈 刚.大渡河梯级水电开发方式科学优化浅析[J].水电能源科学,2012,30(2):155-158.

[4] 张家平.雅砻江流域梯级电站群联合优化调度研究[J].四川水力发电,2014,33(6):90-92.

作者简介:
付 娟(1985-),女,四川成都人,工程师,从事水利水电规划设计、动能设计和经济评价等工作;
蒲 华(1969-),男,四川南充人,副总经理,高级工程师,从事水电工程机电设备安装和电力生产经营管理工作。
(责任编辑:李燕辉)