

浅谈吉牛水电站枯水期柴油发电机备用电源的应用

付福全, 姜小琦

(四川革什扎水电开发有限责任公司, 四川 丹巴 626302)

摘要:吉牛水电站位于四川省甘孜州丹巴县, 该县地方小水电数量有限且均属径流式电站。随着枯水期的来临, 上网电站的发电量将不断减少, 施工供电容量受限。为保证现场施工用电, 柴油发电机备用电源方案经比选、择优后实施, 解决了电网供电不足、影响工程正常施工的问题。可作为类似偏远地区在冬季缺电期的施工供电保障借鉴之用。

关键词:枯水期; 柴油发电机; 备用电源; 应用; 吉牛水电站

中图分类号:TV7; TV735

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2014)01-0060-03

1 概述

吉牛水电站位于四川省甘孜州丹巴县境内, 是大金川河一级支流革什扎河水电规划“一库四级”开发方案中的最末一个梯级电站。电站闸址位于独狼沟口下游0.6 km的革什扎河上, 厂址位于革什扎河与大金川河交汇口附近。

电站采用拦河闸、长隧洞引水至左岸地面厂房发电, 正常蓄水位高程2 378 m, 总库容197.5万 m^3 。最大闸高23 m, 左岸引水隧洞长22.38 km, 设计水头506.5 m, 引用流量60.28 m^3/s , 机组为冲击式, 装机2台, 总容量240 MW, 年发电量12.142亿 $kW \cdot h$ 。

吉牛水电站主要施工标段为:首部标、隧洞I、II、III、IV标、调压井标、厂房标、机电安装标。其施工供电由电力公司供电区(以下简称:电力供区)和杨柳坪电站自己供区(以下简称:自供区)构成。其中电力供区负责对首部标、隧洞I、II标的供电;自供区负责对竹子沟砂石厂、业主营地、隧洞III、IV标、调压井标、厂房标、机电安装标、监理营地的供电。

因甘孜州丹巴县地处偏远地区, 施工区海拔2 000 m左右, 全县无110 kV电压等级变电站, 35 kV县电网与省电网无联接, 全县用电为小水电自发自供的局网。由于小水电数量有限且均属径流式电站, 随着枯水期的来临, 上网电站的发电量将不断减少。每年枯水期(12月中旬~次年5月上旬)电力供区每天17:00~21:00为错峰限电时段, 而近年县电网又没有新投产电站上网, 枯水期

时的用电紧张情况仍未改观, 错峰限电不可避免, 电力供区内各标段的正常施工难以保证。

自供区中杨柳坪电站两台机组分别于1969年、1977年投产发电, 装机2 775 kW, 近期用电高峰负荷已达2 100 kW, 逼近机组目前的最大出力2 400 kW。为确保吉牛水电站的发电目标, 公司分别与各施工单位签定了抢发电赶工协议, 随着施工人员、设备的陆续到位, 用电负荷不断增加:①造成枯水期电力供区供电压力的进一步加大;②杨柳坪电站的发电量不能满足远期自供区内各标段的用电需求。

2 现场供电情况

2.1 正常供电

吉牛水电站施工电源为10 kV, 经变压器降压至400 V后供给各标施工设备用电。大雪电站和独狼沟电站的发电机出口电压为10.5 kV, 升压至35 kV后并入县电网。电力供区的电源由大雪电站通过10 kV独大线作为主供电源, 独狼沟电站作为第二备用电源, 环网供电, 当主供电源故障时, 可投入独狼沟电站电源作为施工用电, 自供区电源由杨柳坪电站提供。吉牛水电站施工用电情况见图1。

2.2 枯水期供电

每年的12月中旬至次年5月为枯水期, 11月份, 随着抢发电工程进度的不断推进, 施工设备、人员的大量增加, 施工用电负荷不断上涨。再加上枯水期来临, 电力供区供电不足;杨柳坪电站装机容量有限, 发电量在施工高峰期时也存在不足, 施工供电、用电矛盾凸显。经汇总各参建单位

收稿日期:2013-01-13

计划在枯水期拟投入的用电设备容量,分析现场施工工序和工艺,在保证现场施工正常进行的前提下,得出枯水期时的最大用电负荷。由于吉牛水电站工地施工设备的额定电压分别为220、380 V,选择额定电压400 V的柴油发电机作为备用电源;因电站地处高原(高程2 400 m左右),市面上的柴油发电机普通型居多,考虑高原降效因素,柴油发电机效率暂按80%计算,从而得出哪些施工区需配置多大功率的柴油发电机,详见《吉牛水电站枯水期柴油发电机配置表》(表1)中的内容。

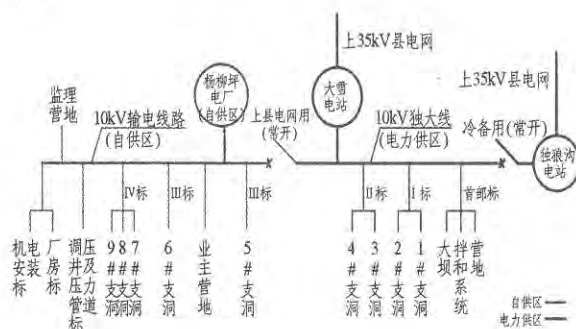


图1 施工用电示意图

表1 吉牛水电站枯水期柴油发电机配置表

供区	标段	施工部位	最大负荷/kW	缺口/kW	柴油发电机/kW	
电力供区	首部标	营地	150	150	250(合同内)	
		大坝	800	800	1 000(租赁)	
		拌和系统	165	165	250(合同内)	
	I 标	1#支洞	400	400	500(合同内)	
		2#支洞	600	600	800(租赁)	
	II 标	3#支洞	400	400	500(合同内)	
		4#支洞	600	600	800(租赁)	
	自供区可供负荷(2 400 kW)	III 标	竹子沟	400		
			砂石厂	400		
		5#、6#支洞	800	600	5#:600(合同内)	
IV 标		7#、8#、9#支洞	1 200	600	7#:600(合同内)	
	调压	调压室及压力管道	800	800	800(租赁)	
	厂房标	厂房	400			
	机电安装标	厂房	400			

3 枯水期备用电源供电措施

正常情况下,电力供区电源由大雪电站或独狼沟电站的10 kV独大线供给,自供区由杨柳坪电站供给。为保障工程建设的顺利进行,当枯水期电力供区县电网供电不足时,施工电源将全部

由柴油发电机提供;根据抢发电要求,随着各标段施工单位的用电设备不断增加,杨柳坪电站发电量不变,已不能满足抢发电施工高峰期的用电需要,故柴油发电机的投入必不可少。

电力供区、自供区用电设备电压均为400 V,通过10 kV架空输电线路经高压计量箱后,再由降压变降压至400 V后供施工设备用电。各区柴油发电机备用电源方案如下。

3.1 电力供区备用电源方案

县电网作为吉牛水电站施工区域内的唯一供电电源,在电力供区枯水期错峰限电时段,只能配置柴油发电机解决施工用电问题。

首部标由业主租赁一台功率为1 000 kW的柴油发电机,隧洞I标2#支洞、II标4#支洞各租赁一台功率为800 kW的柴油发电机,用以解决限电时的施工用电问题;首部标营地和拌和系统由该标段合同内配置的2台250 kW的柴油发电机解决限电时办公、生产用电问题;隧洞I标1#支洞、II标3#支洞由该标段合同内配置的2台500 kW的柴油发电机解决限电时的施工用电问题。

电力供区限电时段,当市电停供后,以上柴油发电机全部投入运行,经双向刀闸投入柴油发电机后,供给现场施工电源。

3.2 自供区备用电源方案

方案一。将杨柳坪电站与大雪电站并网运行,解决自供区的施工供电。

优点:在枯水期错峰限电时段外,均能满足自供区的施工供电要求,能够保证施工的正常进行且费用最省。

缺点:在枯水期错峰限电时段,将会发生电厂的电被电网“抢走”的情况,而电厂自供区的发电量(2 400 kW)却得不到保证。为避免这种情况的发生,杨柳坪电站将频繁进行解列、停机并网操作,从而对电厂陈旧机组及电器设备的运行将造成不利影响。对于电厂从电网解列后的发电不足(1 600 kW)部分,采取分标分组轮流限电(同方案三部份)方式供电;停机并网时,会影响自供区内的施工。

方案二。在枯水期设置柴油发电机解决杨柳坪电站发电不足部分(1 600 kW),其中:调压井标由业主租赁1台800 kW的柴油发电机,设于

调压井支洞口,发电机出口电压为400 V,经双向刀闸切除杨柳坪电站来电后,再供给施工电源;隧洞Ⅲ标5#支洞、Ⅳ标7#支洞口由该标段按合同要求各配置1台600 kW的柴油发电机,发电机出口电压为400 V,经双向刀闸切除杨柳坪电站来电后,再供给施工电源。

柴油发电机投入:杨柳坪电站最高出力为2 400 kW,柴油发电机效率按80%计,考虑安全裕量,当杨柳坪电站显示负荷逼近2 300 kW时,经双向刀闸切除杨柳坪电站来电后,投入5#支洞600 kW的柴油发电机;当投入5#支洞600 kW的柴油发电机后,杨柳坪电站显示负荷逼近2 300 kW时,双向刀闸切除杨柳坪电站来电后,投入7#支洞600 kW的柴油发电机;当投入5#、7#支洞共两台600 kW的柴油发电机后,杨柳坪电站显示负荷再次逼近2 300 kW时,双向刀闸切除杨柳坪电站来电后,投入调压井标800 kW的柴油发电机。

柴油发电机切除:杨柳坪电站最高出力为2 400 kW,柴油发电机效率按80%计,考虑安全裕量,当杨柳坪电站负荷显示低于1 800 kW时,停运5#支洞600 kW的柴油发电机,经双向刀闸合上杨柳坪电站来电后,再供给施工电源;稳定运行0.5 h后,若其仍低于1 800 kW时,再停运7#支洞600 kW的柴油发电机,经双向刀闸合上杨柳坪电站来电后,再供给施工电源;当杨柳坪电站负荷显示低于1 700 kW时,先停运调压井支洞口800 kW的柴油发电机,经双向刀闸合上杨柳坪电站来电后,再供给施工电源。

优点:在枯水期的错峰限电时段,杨柳坪电站不用频繁进行解列、并网操作,运行简单,能够保证施工的正常进行;在枯水期之外,可以由网上下电解决自供区的施工供电问题。

缺点:柴油发电机的投运时间长,运行成本较高。

方案三。在施工高峰期,对于电厂发电不足

(上接第38页)

确定调差原则,合理分担价格风险。

(3)为了避免因地方阻扰造成停工,施工阶段应高度重视地方外围环境的协调。

(4)发包人应充分发挥自己的主观能动性,

部分(1 600 kW),分别对竹子沟砂石厂标、隧洞Ⅲ、Ⅳ标、调压井标、厂房标、机电安装标进行分标分组轮流限电:①隧洞Ⅲ标和竹子沟砂石厂标为第一组;②Ⅳ标和厂房标为第二组;③调压井标和机电安装标为第三组。当一组停电,二、三组用电;当二组停电,一、三组用电;当三组停电,一、二组用电。

优点:节省柴油发电费用。

缺点:不能保证自供区施工的正常进行,严重影响吉牛水电站机组发电目标的实现。

综合考虑以上各方案的优、缺点,从确保吉牛水电站机组发电目标和节省费用方面出发,本电站按方案二实施,解决了自供区供电不足时的施工供电问题。

4 结 语

通过分析枯水期县电网供电容量情况,统计了现场各施工标段用电设备型号(额定电压、容量)、数量和现场施工工序、用电时段,了解了各标段单位合同内柴油发电机容量并考虑高原降效,最终选择了柴油发电机型号(电压等级)、数量,通过方案比选,配置了合理容量的柴油发电机,节省了投资,解决了现场枯水期供电不足的施工问题,满足了工程建设的正常进行。笔者所述枯水期备用电源的应用,可作为类似地区在供电不足时保障工程顺利施工借鉴。

参考文献:

- [1] 建设工程施工现场供用电安全规范,GB50194-93[S].
- [2] 施工现场临时用电安全技术规范,JGJ46-2005[S].
- [3] 自动化柴油发电机组通用技术标准,GB12786-91[S].
- [4] 柴油发电机组国标,ISO 8528[S].
- [5] 旋转电机基本技术要求,GB 755 (IEC 34.1/34.2)[S].
- [6] 往复式内燃机驱动的三相同步发电机通用技术条件,GB/T 15548[S].

作者简介:

付福全(1976-),男,四川大邑人,处长助理,工程师,学士,从事水电工程机电设备安装及施工供用电管理工作;

姜小琦(1980-),男,四川成都人,处长助理,工程师,学士,从事水电工程机电物资管理工作。(责任编辑:李燕辉)

发挥业主在建设项目上的主导地位,重视自身管理、重视对承包人管理的监督。

作者简介:

李忠历(1974-),男,黑龙江望奎人,处长助理,经济师,从事工程合同管理工作。(责任编辑:李燕辉)