

# 洛古电站大坝廊道排水泵改造探讨

周应林

(四川华电西溪河水电开发有限公司,四川 西昌 615000)

**【摘要】**洛古电站大坝廊道排水系统设计采用两台自吸泵互为备用进行工作,自安装投运以来常常发生水淹廊道,影响着大坝的安全生产运行。针对存在问题,通过技术分析,决定用潜水泵替代自吸泵进行改造。通过排水泵选型、改造方案确定、施工技术安全方案对原自吸排水泵进行了改造,提高廊道排水泵的工作可靠性,使洛古大坝廊道排水系统实现无人值班的运行方式。

**【关键词】**电站大坝;廊道排水泵;改造探讨

**【中图分类号】**TV736 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2012)03-0052-03

西溪河位于四川省南部的凉山州境内,属金沙江一级支流,西溪河的开发任务主要是发电,适当兼顾少量灌溉用水<sup>[1]</sup>。洛古水电站是西溪河流域的第二个梯级电站,其坝址位于昭觉县洛古乡,距昭觉县城18km,左岸有公路相通。本工程是一座以发电为主的引水式电站,其水库为西溪河流域水电规划梯级电站近期开发的龙头水库,电站正常蓄水位2043m,相应库容3730万m<sup>3</sup>,总装机容量110MW。主要水工建筑物由拦河大坝、长引水系统、厂房及开关站等组成。引水隧洞全长约15926m,压力管道总长约1004.67m,汛期电量3.64亿kW·h,保证出电16.304MW。2009年6月底两台机并网(220kV送出线路经昭觉菩提变电站联网)发电,投入商业运行。

洛古水电站大坝采用碾压混凝土重力坝型式,坝顶高程2046.00m,最大坝高78m,坝顶宽8m,坝顶长225.0m。为了灌浆、排水、监测、交通和运行维护需要,大坝坝体内设廊道,廊道内渗水采用集水井集中,利用排水系统排出。

## 1 存在问题

洛古大坝廊道排水系统原采用两台150KWFB180-40自吸泵,流量185m<sup>3</sup>/h,扬程42.5m,电机功率55kW,吸程6m,一台工作,一台备用,两台泵相互切换。自吸泵的电动空气控制阀与电机工作电源并联,自吸泵电机启动时电控阀带电动作,从而密闭吸水管上进气口,使自吸泵开始自吸并进入正常运行状态。当停泵时,电机断电,电控阀电磁线圈同时断电,电控阀复位后打开密闭口使空气进入吸水管腔,使泵腔内的水与吸水管内的水隔离,消除虹吸,可使自吸泵泵腔内水贮量。供下次启泵时自吸及正常运行。

洛古大坝排水自吸泵安装在廊道集水井内(高

程为1669m),而其控制盘柜安装在坝顶(高程为2046m),不便于排水泵启停前后的巡视检查,而且廊道内渗水是不间断的,要求排水泵的启停频率远远高于大、小检修时才启用的厂房内检修排水泵,这就要求排水泵的可靠性非常高。若停泵时,电控阀不能打开,会使自吸泵泵腔内无贮水,这样就会导致下次启泵无法打水;若启泵时,电控阀不能密闭吸水管进气口,也会导致泵无法打水,两种情况都会使电机长期运转,电控阀线圈长期带电,从而损毁电机和电控阀,至于无法排水就会造成水淹廊道及廊道内所有设备。

## 2 改造方案

洛古大坝廊道集水井底部高程1964.50m, DN150排水总管出口高程1992.50m。所以潜水泵的扬程大于28m就能满足排水,所以选型安装扬程为30m潜水泵能满足要求。

集水井长6300mm、宽4000mm、高4500mm,集水井容积为114m<sup>3</sup>,洛古水位在2043.0m的正常蓄水位时,大坝廊道内的渗漏水量约为7m<sup>3</sup>,所以选型安装流量为70m<sup>3</sup>/h潜水泵能满足排水要求。

只对排水泵换型及排水管路重新配管,排水泵电源电缆、水位自动控制装置还是利用现有的,经技术分析论证和便于搬运安装的特点,选择了排水泵配套电机功率为11kW,能满足排水泵轴功率要求。

现选择WQ70-30-11型潜水泵,其流量70m<sup>3</sup>/h、扬程30m、功率11kW、排出口径100mm,仍然采用一台工作,一台备用,两台泵相互切换运行方式。相关主要材料消耗见表1。

洛古大坝廊道排水系统布置见图1。

## 3 施工技术方案

在集水井底部用槽钢焊制平台与爬梯梯步焊接相连,平台底部和侧面用膨胀螺栓焊接固定,平

台尺寸暂定长4m、宽0.8m、高0.8m,中间等分,中间层焊制成格栅形式,用于横卧放置潜水泵用,顶层便于检修人员站立和装拆潜水泵。潜水泵出口管路用法兰连接,并制作一短管便于泵的装拆(若法兰尺寸不合适时应现场割配),管路(DN100)出集水井后经泵控阀和出水阀汇于原排水总管(DN150)。

一排水管路上加装 DN80 临时排水外接口,安装位置现场确定。管路、阀门要用角钢支架支撑固定,并进行防腐处理。集水井井口需加装护栏,左侧临墙开门,便于人员的安全进出,中间护栏为活动,便于检修时起吊泵。电气自动控制方面:动力电源用原泵电缆,采用原有的控制系统控制。

表1 WQ70-30-11型潜水泵排水系统材料消耗表

物资名称	型号规格	材质	单位	数量
潜水泵	WQ70-30-11,流量 70m <sup>3</sup> /h,扬程 30m,功率 11kW,排出口径 100mm		台	2
泵控阀	JD745X-10C DN100 CF8 法兰式,并配齐管路侧对接法兰、螺栓、帽、垫(两平一弹)和胶皮垫		只	2
法兰式不锈钢球阀	Q41H-16P DN100 CF8,并配齐管路侧对接法兰、螺栓、帽、垫(两平一弹)和胶皮垫		只	2
无缝钢管	Φ 108 × 4mm	碳钢	m	30
90度弯头	Φ 108 × 4mm		个	8
平焊钢制管法兰 DN100	HG20592 法兰 PL100-1.0RF,配齐法兰螺栓、帽、垫和胶皮垫		套	6
膨胀螺栓	M16 × 120mm		只	50
等边角钢	50mm × 50mm × 4mm		kg	100
槽钢	6.3#(63mm × 40mm × 4.8 mm)		kg	400
法兰式不锈钢球阀	Q41H-16P DN80 CF8,并配齐管路侧对接法兰、螺栓、帽、垫(两平一弹)和胶皮垫		只	1
无缝钢管	Φ 76 × 4.5mm	碳钢	m	6

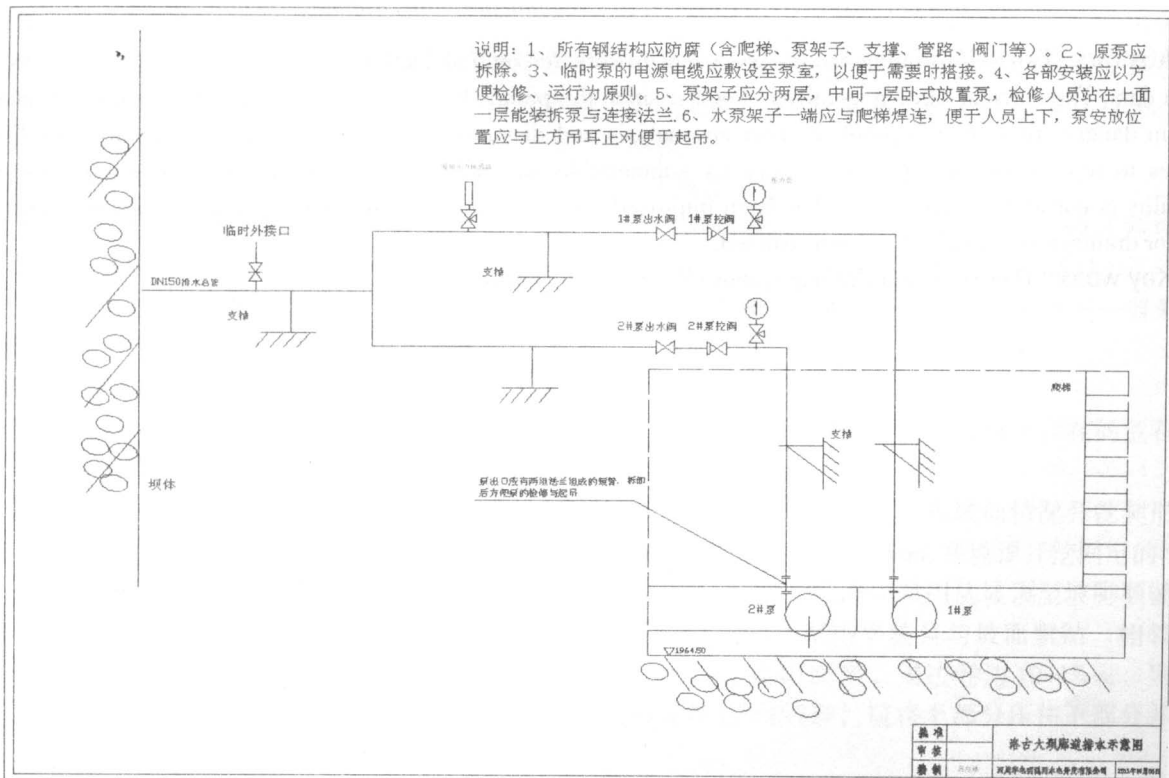


图1 大坝廊道排水系统布置图

#### 4 施工安全方案

利用临时潜水泵将集水井的水抽至安装正式泵的水位以下,用手动葫芦挂住原来安装潜水泵并使葫芦稍微受力。拆除原来安装潜水泵与出水管的连接螺栓,吊出潜水泵。再用手动葫芦将新的潜水泵吊入集水井预先做好的架子上,然后与出水管连接好,紧固联接螺栓。电气人员接线,拆除相关安全措施进行试运行。

施工中要防止机械伤害、触电、照明不足、高空坠落。因此在检修作业地点安装1至2盏碘钨灯保证检修作业区的照明充足,并检查电源线无裸露的导线,灯应放置在干燥无滴水的位置。作业人员穿上防水连体服将临时泵与廊道中的临时排水泵的管路连接,由电气人员接好电源线,将集水井中的水抽至安装正式潜水泵的水位。在集水井检修位置重新布置照明,停止临时泵和原来安装的潜水泵的运行并切断电源后,将原来安装的潜水泵用手动葫芦挂住并受力,人员穿上防水连体服下至安装潜

水泵的架子上拆除泵与出水管的连接螺栓,吊出潜水泵。用手动葫芦将新泵吊起缓慢落至放置水泵的架子上,然后调整对好出口管,带上连接螺栓。电气人员接好电源线,拆除相关的安全措施,人员撤离安装现场,进行试泵。泵能正常运行后,应安装管路固定架,进行防腐工作。拆除临时的安全措施,整理工器具,结束工作。

#### 5 结语

通过对洛古大坝廊道排水系统运行不可靠的充分理论与现场勘测分析,确定详实的技改方案和施工技术安全措施,利用两台潜水泵替换了设计安装存在缺陷的自吸泵。经改造后至今,洛古大坝廊道排水系统运行正常,排水泵的自动控制启停可靠,大坝廊道内从没发生过积水漫水现象,确保大坝水工观测顺利进行,一方面为大坝的安全运行提供了准确科学数据,另一方面减少了运行维护的工作量,最终洛古大坝实现“少人值守、无人值班”的运行方式。

#### 注释及参考文献:

- [1]西溪河洛古水电站初步设计报告[R].中国水电顾问集团华东勘测设计研究院,2006 04.

## Research on the Transforming for Corridor Row Pump of Luogu Dam

ZHOU Ying-lin

(Sichuan Huadian Xixi River Hydropower Development Co.ltd, Xichang, Sichuan 615000)

**Abstract:** Two self-priming pumps are used to work for mutual backup in the corridor drainage system of Luogu dam. The corridor of dam usually is flooded since the pumps have been installed, and the safety of dam has been in danger. To solve the problem, after an analysis and discussion from the experts of company, the director decides to replace the self-priming pumps by submersible pumps. By using the submersible pumps, the work reliability of corridor drainage pump has been improved obviously; the “unattended” operation mode of Luogu dam corridor drainage system also has been realized.

**Key words:** Dam; Corridor drainage pump; Research of transforming