

泄水底孔弧形闸门铰座更换技术

张玉国

(中国水利水电第七工程局有限公司机电安装分局 四川 彭山 620860)

摘要:结合苏丹罗赛雷斯大坝加高工程,介绍了泄水孔底孔弧形闸门铰座更换技术的主要施工程序,包括固定弧形闸门门叶及支臂,拆除短支臂与旧支铰,安装新铰座。铰座更换后的各项检测结果表明,在难度大、工期紧、强度高的情况下采用该技术更换铰座弧形闸门各检测项目达到了设计和规范要求,铰座安装质量优良。

关键词:泄水底孔;铰座更换;弧形闸门;罗赛雷斯大坝加高工程

中图分类号:TV663+.2 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-7647(2013)S2-0052-02

1 工程概况

罗赛雷斯大坝加高工程坐落于青尼罗河上,位于苏丹首都喀土穆东南 550 km 处的青尼罗州首府达玛津市。罗赛雷斯大坝始建于 20 世纪 60 年代,最大坝高 66 m,装机 7 台,共 28 万 kW,大坝加高完成后将整体抬高 10 m,坝体全长将从目前的 13.5 km 增加到 25.1 km,包括 24.1 km 的土石坝和 1 km 的混凝土坝,水库总库容也将从目前的 34 亿 m³ 增加到 74 亿 m³。大坝加高完工后,不仅罗赛雷斯水电站的发电能力将增加 40%,而且随着上游水库蓄水量的增加和水位的调节,罗赛雷斯下游水电站的发电量也将随之增加,该工程的建设将对苏丹中东部农业的发展起到极大的推进作用,为苏丹经济的腾飞打下坚实的基础。

由于本工程为翻新工程,在低位泄水孔弧形闸门翻新检查时,发现弧形闸门铰座存在缺陷,需要及时更换。铰座更换的施工难点、特点包括:①弧形闸门铰座更换在枯水期进行,在汛期来临前需完成铰座的更换,以保证大坝泄洪,故对安装工期的要求非常苛刻。②弧形闸门铰座更换前,需进行弧形闸门重心计算来确定弧形闸门门叶及支臂加固方式,不允许弧形闸门门叶及支臂在铰座拆除后有任何位移。③弧形闸门铰座拆除难度大,工作场地狭小,高空作业危险系数高。④由于铰座固定铰倾角较大,铰座本身质量较大,孔内吊装难度大,铰座整体吊装具有吊装精度高、定位精确、吊装安全等级高等特

点。本文介绍了在工期紧、强度高、难度大的情况下,泄水底孔弧形闸门铰座拆除及更换安装工艺。

2 铰座更换施工程序

铰座更换的一般程序为^[1-2]:①固定弧形闸门门叶及支臂。②拆除短支臂、旧铰座。③装配新支铰。④安装新支铰。⑤回填混凝土。

施工前关闭上、下游检修门,将上、下游检修门之间的积水用水泵抽排到下游河道,待积水排干后,利用现有铰座两侧墙上的方形孔洞搭设施工平台及铰座安装时用以调整铰座的支撑梁。视上、下游检修闸门的漏水情况,在下游检修闸门的上游侧布置水泵以排除闸门漏水。

3 弧形闸门门叶、支臂的固定

假设在铰座和短支臂拆除后,弧形闸门门叶与长支臂的重心位置如图1所示。通过计算得知,在

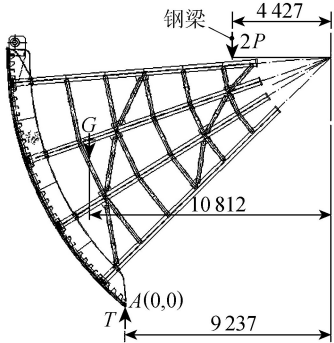


图1 弧形闸门门叶与长支臂的重心位置(单位:mm)

铰座和短支臂拆除后,2P点承受的力约为162 kN,拟在该点位置安装1根钢梁,通过强度校核,钢梁强度符合要求,即达到支承弧形闸门门叶及长支臂的作用。

3.1 弧形闸门门叶的固定

将闸门提升约10 mm高,在闸门底部垫10 mm的钢板,目的是排出上游检修闸门局部的漏水,在弧形闸门门楣上方1000 mm处安装锚杆,利用I20工字钢将锚杆与弧形闸门连接固定。

3.2 支臂的固定

在左右支臂两侧混凝土侧墙安装锚杆及钢板,将支臂与钢板焊接,防止支臂左右移动,并在长支臂上方安装钢梁,将钢梁与闸门支臂间用型钢连成整体,在长支臂下游端用型钢将左右两侧支臂焊接成整体,详细布置如图2所示。

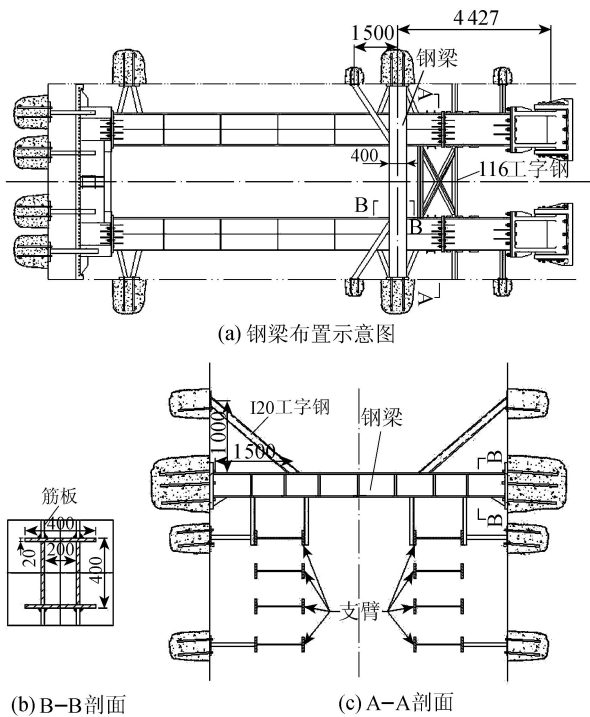


图2 弧门门叶及支臂固定布置示意图(单位:mm)

4 拆除短支臂与旧支铰

在弧形闸门门体及支臂固定完成后,检查和复核铰座轴心位置并设置固定检查点,检查并标记支臂位置尺寸。将短支臂与长支臂端板间的封闭焊缝用砂轮磨除,需要注意的是,在拆除短支臂之前需将活动铰和固定铰固定焊接成整体,以防在拆除短支臂后活动铰竖直向下转动给拆除带来困难。短支臂拆除后,检查门叶及支臂位置有无变化,依次拆除活动铰、固定铰。

5 安装新铰座

a. 铰座安装定位基准的确定。在拆除闸门时

将旧铰座解体拆除。先将活动铰连同一部分固定铰轴毂拆除,利用固定铰上剩余的轴毂内径确定铰座中心。在孔口左右两侧混凝土墙上安装固定基础,在固定基础上架设1根直径为0.5 mm的钢琴线,调整钢琴线使其到任意一处固定铰孔壁的半径差小于0.5 mm,以确定铰轴中心,并将铰轴中心标记和固定在两侧混凝土墙上设置的固定基础上,作为新铰座安装时的高程和上下游方向里程的原始基准点O。将原有铰座测绘确定的高程和里程原始基准点O垂直平行下移到适合检测的高度,然后通过下移后的点架设1根0.5 mm的钢琴线,此钢琴线将作为新铰座安装定位的检测线和基准线O',如图3所示。

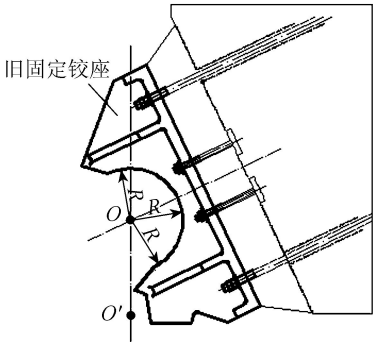


图3 安装新铰座示意图

b. 将新活动铰、固定铰、轴分别吊至支铰梁平台(高程449.02 m),并组合成整体,将新活动铰与固定铰的相对角度调整到和闸门所处的位置一致的角度,用I180的工字钢将新活动铰和固定铰固定。在此期间不允许在铰座上进行火焰切割、焊接。利用自制的25t台车进行吊装时,起吊吊绳上挂上可用于调节铰座起升高度和角度的手拉葫芦,铰座在吊到安装高程后,对铰座角度进行精确调整,使铰座上的螺栓孔与原有螺栓对正。通过25t台车的上下游方向平移,手拉葫芦的调节以及支撑于铰座底部千斤顶的配合,将预埋螺栓穿入固定铰底座螺栓孔,然后拧上螺帽,配合手拉葫芦和千斤顶进行微调定位。在左右铰座轴心的高程、里程达到规范要求后将铰座调整螺杆顶紧,在铰座底部的支撑梁上焊接支撑或用千斤顶进行支撑,使铰座在调整完成后不发生位移。

c. 新铰座安装调整完成后安装短支臂,将铰座与支臂连接成整体,并将支臂间的连接螺栓预紧。待单侧铰座更换完成后进行另外一侧铰座的更换,安装程序与已经完成更换的铰座程序一致。待左右两侧的铰座更换完成后,经检查确认合格后,移交土建回填铰座二期混凝土。

铰座更换完成并在二期混凝土浇筑完成后,在无水情况下进行全行程启闭试验, (下转第70页)

系统常规工业指导手册》，机电仓库硬件整改达 120 余项，其中办公区 16 项，办公区与库存区 6 项，库存区 82 项，室外区域 16 项。整改后，机电仓库外观整洁、标示清晰，内部设备摆放整齐、规范，安全设施齐备^[4]。

步骤 5 闭环管理，持续改进。2011 年 8 月 17 日，官地机电仓库 NOSA 安健环综合管理体系建设通过项目评审会，达到三星认证。机电仓库严格按《官地永久机电仓库安健环元素管理实施细则》实行闭环管理，至今内部整改 30 余项，运行管理工作有条不紊，井然有序。

4 结 语

雅砻江流域水电开发有限公司通过开展专项培训和硬件整改来提高运行单位人员的 NOSA 素质，规范了作业行为，采用 NOSA 的理念、方法来指导机电仓库的收、发、存管理，实现了仓库管理工作的精细化和标准化。

参考文献：

[1] 杨锐. 建设 NOSA 安健环体系[J]. 中国电力企业管理, 2011(4):66-67.
[2] 曾帅. 浅谈 NOSA 安健环五星管理体系在茂名热电厂的应用[J]. 黑龙江科技信息,2009(24): 104.
[3] 王红梅. 引进 NOSA 五星管理体系建立安健环质综合管理长效机制[J]. 矿业安全与环保, 2005, 32(6):118-120.
[4] 崔晓荣,李战军,傅建秋,等. NOSA 体系在城市爆炸灾害管理中的应用[J]. 防灾减灾工程学报, 2009,29(4): 457-461.

(收稿日期:2013-07-22 编辑:骆超)

(上接第 53 页)

结果表明新铰座在启闭过程平稳,无卡阻现象。

6 质量控制

对到场铰座按合同和技术要求进行检查,经工程师确认合格后进行安装施工。现场选派富有经验的技术人员和施工人员进行铰座更换工作,安装前对参与安装施工的人员进行技术交底,使所有施工人员明白施工所要达到的技术要求、质量目标以及使用的技术手段和工艺流程,施工现场安排专门的技术质量人员现场跟踪和检查每个环节的施工质量。

7 结 语

罗赛雷斯大坝加高工程泄水底孔弧形闸门铰座更换后各检测项目达到了设计和规范要求,铰座安

装质量优良,解决了施工难题,实现了高效施工,对其他类似工程施工具有借鉴意义。

参考文献：

[1] 邓小岭,谭军. 水电站建筑物及其施工[M]. 北京:中国电力出版社,1999.
[2] 赵占彪,刘丽霞. 水工钢结构[M]. 北京:中国水利电力出版社,1999.

(收稿日期:2013-11-23 编辑:骆超)

(上接第 68 页)

b. 机电工期规划前期工期要略紧,留下适当调整应变余地。

c. 厂房桥机、机电仓储场地、临建场地为机电安装的制约条件,要提前规划,及时建成。

d. 机电设备是安装在土建结构上的,土建施工提前是机电安装提前的基础。机墩浇筑要尽量提前,至少不能滞后。

e. 机电土建安装进度原则上要尽量互相匹配,但如土建进度节点中有较大余地,就要敢于突破土建进度节点超前设立机电节点,只要对总进度有利,经过经济技术比较,预先准备适当的合同、技术应对措施,付出适当经济代价也是值得的。

f. 施工期业主要及时跟踪监控进度,控制施工节奏,超前预测、发现偏差、分析原因,及时预警和纠偏。

g. 倡导均衡施工,稳扎稳打,以免在机电安装后期突击施工,增加质量风险而得不偿失。

h. 供货保障十分重要,在安装过程中要及时沟通,快速反应。

i. 商务激励措施要及时跟上,否则支付的奖励用于工程份额将大打折扣,减小促进进度作用。

j. 装修、厂房顶拱施工要尽早进场,减小其对机电的施工干扰。

k. 1 号机组提前 5 个月安装完成后,虽然没有立即发电,但为后续机组腾出了机电安装资源、工位等,为后续机组提前发电提供了条件。

参考文献：

[1] 赵云亮,刘万均. 机电项目管理中的业主主导作用初探[J]. 四川水力发电,2012(5):1-4.
[2] 王安,杨成仁,郑建民. 深溪沟水电站机电安装工程进度管理[J]. 四川水力发电,2011,30(增刊2):82-83.
[3] 胡晓林,龚永生. 景洪水电站工程的进度管理[J]. 水力发电,2008(4):1-3.
[4] 刘武. 小型引水式电站工程建设进度管理的思考[J]. 水利水电施工,2008(增刊1):32-33.

(收稿日期:2013-07-22 编辑:熊水斌)