

峡江水利枢纽工程泄水闸金结安装施工经验刍议

曾智烽¹, 万迪文²

(1.云南农业大学, 云南 昆明 650034; 2.江西省峡江水利枢纽工程管理局, 江西 南昌 330009)

摘要: 本文总结了峡江水利枢纽工程泄水闸金结安装实施进度、质量控制的几点施工管理经验, 对关键技术和值得注意的问题进行了分析, 对安装调试中出现的缺陷及故障等问题进行了充分研究并提出了解决措施。

关键词: 峡江水利枢纽; 泄水闸; 金结安装; 施工经验

中图分类号: TV 34

文献标识码: B

文章编号: 1004-4701(2015)05-0377-03

0 引言

峡江水利枢纽工程泄水闸金结安装包括门槽埋件安装(含底坎、侧轨、牛腿埋件、油缸支铰埋件、锁锭埋件等)、弧形工作闸门安装(含门叶、支臂、支铰、底止水、侧止水、侧轮、锁锭装置等)、液压启闭机安装及调试。弧形闸门安装工艺流程繁琐, 对各部位的安装精度要求很高, 且与土建施工相互干扰较大。工程三期12孔泄水闸于2013年9月初开始进行门槽埋件安装, 要求2014年2月底12孔全部安装调试完毕, 平均每20多天必须完成一孔弧门和启闭机安装调试。闸门安装前, 施工单位编制了严密有序的实施性进度计划及科学合理、符合设计要求的安装工艺文件, 经监理和建设单位审核批准后实施。工程建设者们通过精心组织、科学部署, 克服不利因素影响, 如期完成了施工任务, 并保证了安装质量。在安装及调试过程中, 有实施进度、质量控制可以借鉴的施工管理经验, 有需要探究的关键技术, 有值得注意的细节问题, 有对缺陷及故障等问题的分析和解决途径, 需要在工程实践中不断进行反思和总结。

1 工程概况

江西省峡江水利枢纽工程位于赣江中游峡江县上游峡谷河段, 是一座以防洪、发电、航运为主, 兼顾灌溉等综合利用的大(1)型水利枢纽工程。枢纽总体布置从左到右为船闸、门库坝段、泄水闸、厂房, 左右坝头采用

砼重力坝连接。泄水闸共18孔, 孔宽16.00 m, 工作闸门采用弧形钢闸门型式, 每扇闸门采用一台(套)液压启闭机操作, 在工作闸门上下游均设有检修门槽。弧门门叶主梁及支臂均采用箱形组合截面, 门叶及支臂结构主要材料采用Q345-B, 型钢材料为Q235-B。支铰为球铰, 铰座材料采用ZG310-570, 轴承采用自润滑关节轴承, 铰轴直径约为 $\phi 600$ mm, 材料采用40Cr。弧门侧止水采用“L”形橡胶止水, 底止水采用“I”形橡胶止水, 侧向支承采用筒支式侧轮。闸门操作方式为动水启闭, 启闭设备选用QHLY 2×3 200 kN上端铰支式液压启闭机操作。每套液压泵站设一套PLC现地控制柜, 闸门启闭采用现地与远程集中控制相结合。

2 进度控制经验

泄水闸工作闸门承担着来年防洪度汛的任务, 必须在汛前安装完成。通过制定详细、完善的控制性和实施性进度计划, 进行科学合理的施工组织设计, 工程建设始终朝着既定目标稳步推进。

(1)合理选择吊装机械。本工程使用100 t公路架桥机进行闸门的安装, 优化了安装工艺, 保证了闸门安装质量, 且缩短了安装工期。架桥机可以横跨两孔, 因此设两孔为一循环。根据架桥机的吊装特性, 架桥机共设4个吊点, 通过使用2台天车上的大小钩来调整吊物角度。弧门大部分构件采用立装运输, 然后直接运至架桥机吊点之下进行吊装, 节约了门叶构件在架桥机底下翻身占用的时间, 相比使用汽车吊和门机在弧门吊装过程

中进行调整的安装方法,工期可缩短一半。

(2)避免交叉作业、流水作业及各专业工种间干扰对工期的影响。闸门埋件的安装与闸门安装是整体安装施工中的两道主要工序,承担该工程两道安装工序施工的为两个不同施工单位。由于门槽埋件安装需反复测量、调整,所需时间较长,故应加强两个施工单位间的协调、配合,根据工作闸门的安装进度,提前两周展开门槽埋件安装工作;按照实际经验,弧门支铰二期混凝土强度需达到70%以上方可安装弧门支铰,故应在弧门支铰安装6~7天以前完成二期混凝土浇筑;在闸门油缸进行电液调试时,如使用厂用电供电,应及时完成下游门机轨道安装,以借助下游门机铺设动力电缆。

3 质量控制经验

3.1 埋件安装

弧门支铰预埋件和侧轨的安装是弧门安装中不容忽视的重点,其安装的精确度是弧门安全、平稳运行的基本保证。

(1)支铰预埋件必须以预埋工字钢梁为基础进行加固,不得以土建的钢筋网为基础。安装完成后应复测,确认定位准确无误后方可移交土建浇筑,在浇筑时要注意振捣棒不得与预埋件碰触,以防止跑位变形。

(2)支臂连接板与预埋件的螺栓孔在厂家生产时应配钻,且构件配钻后螺栓与螺栓孔的极限偏差应符合规范规定。如精度不符要求,在现场安装时将严重影响安装效率。

(3)工作门槽和检修门槽埋件在没有完成土建立模前,不得将埋件全部焊牢,应合理使用调整螺栓,待最后复测时方便进行微调。

(4)检修门槽浇筑完毕后,应制作试槽架进行试槽,对主轨、侧轨、反轨安装精度以及二期混凝土是否胀模进行检测。试槽架制作完成后,还应进行形体和刚度检查。试槽时,如刮擦声音较大,需要对侧轨混凝土处理后再次试槽。

3.2 弧门安装

在进行弧形工作闸门安装时,应注意防止冬季施工时门叶焊接变形及运行时对止水橡皮的保护,还需采取有效的支铰吊装工艺和合理的支铰设计方案。

(1)弧形闸门门叶整体焊接时,由于应力集中或残余应力的影响,可能产生纵向和横向的波浪变形、扭曲变形。由于本工程属于平原区水库,闸门拼装受外界天气影响较大,施工单位应根据安装现场的环境条件编制

门叶拼装焊接工艺文件,尤其要做好冬季消除残余应力及雨季防护措施。本工程采用的焊接变形控制技术有:在实施安装施工时严格按照施工图施工,门叶焊缝的坡口角度和间隙应符合设计要求,以减小不均匀变形。先加固点焊,再按照合理的焊接顺序施焊。各种对接焊缝的焊接,由偶数个焊工从门叶纵向中心的纵梁腹板焊缝开始同步、对称、交叉、分段、倒退焊接,分段长度以2根焊条的焊接长度为宜。焊接采用手工电弧焊进行多层多道焊接,可减小焊接变形^[1]。

(2)弧形闸门安装完成后必须进行试运行。运行前要把侧轨表面的杂物处理干净,特别是焊渣、焊点很容易划破止水橡皮。运行时要倒一些肥皂水或干净的水,以防损伤橡皮。

(3)支铰吊装时,采用在地面将支铰安装角度基本调整到位后整体吊装,可提高安装效率。为使支臂更方便吊装,可将活动铰一侧角度调高并用钢丝绳固定。

(4)现场安装铰座时,施工单位一般使用钢丝吊线锤及钢尺测量,其精度误差不满足铰座轴孔倾斜度1/1000的规范质量要求。如支铰设计采用多方向均有自由度的球面关节铰,可以消除安装铰座轴孔倾斜度产生的偏差。

3.3 液压启闭机安装

峡江水利枢纽泄水闸金结安装完成后,在运行过程中发现部分泄水闸工作闸门和液压启闭机出现振动、异响和启闭速度较慢等问题,经反复分析、调整以后,问题均得到了解决。

(1)泄水闸6[#]孔工作闸门开启时振动较大,且运行轨迹相对偏差较大。经过分析,认为是液压启闭机双吊点启闭闸门时左右侧双缸不同步,在运动时活塞杆所行走的位移量不同导致闸门启闭出现振动。由于每个液压缸的有杆腔回路中都分别配备了一套独立的常规流量阀+比例流量阀,而两边液压缸有杆腔回路的比例方向阀泄油口不同,由控制器件的调节偏差引起液压缸不同步。经厂家对液压启闭机全程检测两侧液压缸的行程偏差并调整自动纠偏值后,比例流量阀或旁路比例方向阀自动调整相应液压缸有杆腔进、出油量,最终使液压缸基本同步。

(2)泄水闸17[#]孔工作闸门启闭速度慢及10[#]孔液压泵站出现异常噪声。经过分析,排除了双缸不同步问题,认为是液压系统受污染的原因。工作闸门启闭速度慢是由于污染物进入到液压系统后在液压缸内会加速密封件的损坏和增加缸筒内表面的拉伤,使泄漏增大、推力不足或者动作不稳定、速度下降。液压泵站出现异常噪声是由于污染物进入到液压系统后引起滤网堵塞,液

压泵吸油困难、回油不畅而产生气蚀、振动和噪声。经过施工单位重新对液压系统进行清洗,并更换清洁度合格的液压油后,工作闸门启闭速度恢复正常,液压启闭机运行的声音平稳、顺畅,达到了液压系统污染控制的效果和安装要求。

4 结语

经过各参建单位的精心组织、合理安排和奋勇拼

搏,峡江水利枢纽工程泄水闸金结安装工程在汛前完成了施工任务,为如期进行下闸蓄水和首台机组发电提供了必要条件。经过一个汛期的运行,泄水闸工作闸门和液压启闭机经受住了考验,实现了安全度汛和正常运行,其施工管理经验可以为其他在建类似工程作参考。

参考文献:

- [1] 王定苍,赵文芳. 某弧形闸门门叶焊接变形控制技术[J]. 施工技术, 2012, (12): 67-69.

Construction experience of metal structure installation of release gate for Xiajiang Water Control Project

ZENG Zhiyi¹, WAN Diwen²

(1. Yunnan Agriculture University, Kunming 650034, China;

2. Xiajiang Water Control Project Administration of Jiangxi Province, Nanchang 330009, China)

Abstract: Some construction experience of metal structure installation of release gate for Xiajiang Water Control Project on implementation progress and quality control is summarized in this paper. The key technology and noticeable problem are also analyzed. The defects and faults in the installation and adjustment about release gate have been fully studied and the solution is put forward.

Key words: Xiajiang Water Control Project; Release gate; Metal structure installation; Construction experience

编辑: 张绍付

(上接第 376 页)

Design of the intelligent decision-making system for reservoir flood control

LIU Sheng

(Pingxiang Municipal Guoditan Reservoir Administration of Jiangxi Province, Pingxiang 337000, China)

Abstract: Aimed at the characteristics of flood control projects about reservoirs and based on the spatial information processing technology, a kind of intelligent decision system for reservoir flood control is proposed in order to improve the flood control capacity and reduce the loss of flood disaster. The decision-making process of this system is analyzed and the general structure and the function of this system are elaborated. This system can effectively realize the human computer interaction, take the advantage of the experts and computer and make the best decision quickly and accurately.

Key words: Reservoir; Flood control; Decision; The spatial information processing technology

编辑: 张绍付