

浅谈门槽一次成型施工技术

林东升¹, 甄金龙²

(1. 重庆航运建设发展有限公司, 重庆 401121; 2. 中国水利水电第四工程局有限公司, 青海 西宁 810007)

摘要:门槽一次成型施工技术在水电工程施工中已被逐渐推广应用,其主要原理:利用门槽台车对门槽埋件进行安装和加固,门槽埋件安装完成后进行模板安装,然后进行混凝土浇筑(即取消了以往施工中的门槽二期混凝土施工工序),使门槽埋件安装先于混凝土浇筑,从而解决了以往门槽埋件安装和二期混凝土施工中存在的安全、质量隐患,缩短了钢闸门安装时间,亦提前了坝体挡水工期。对该项技术进行了阐述,以期指导今后的施工。

关键词:潼南航电枢纽工程;门槽;一次成型;施工技术

中图分类号:TV7;TV52;TV663

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)增1-0062-03

1 概述

目前,水电站门槽混凝土施工共有两种施工工艺可供选择:(1)门槽二期混凝土施工工艺,即一期混凝土施工时在门槽内预留二期混凝土,待门槽埋件安装完成后再进行二次浇筑;(2)门槽一次成型施工工艺,即根据门槽尺寸制作台车,利用台车安装门槽埋件,然后将门槽及台车作为混凝土体的侧向支撑进行混凝土施工,无需预留。

传统的施工方法在水电工程施工中得到了广泛使用。然而,在实际施工过程中,易出现各种影响施工安全、质量及进度的问题。

1.1 施工安全方面

根据其施工工艺特点,门槽埋件安装及二期混凝土滞后于一期混凝土施工。施工时,一、二期混凝土施工存在交叉作业,施工协调难度大;随着二期混凝土施工高度的抬高,需要在门槽内搭设脚手架及上下人行爬梯,存在安全施工隐患。在水电工程施工中多次发生过坠物伤人、脚手架坍塌等事故。

1.2 施工质量方面

门槽埋件安装及二期混凝土施工时,因一、二期混凝土结合面处理不佳,往往形成渗流通道;因二期混凝土施工部位狭小且钢筋较多,而造成混凝土骨料分离、振捣不密实、跑模等情况,而且对安装的埋件精度有很大影响。在门槽过水时,因以上施工质量问题易发生门槽渗流甚至冲毁门槽

二期结构的事故。

1.3 施工进度方面

门槽埋件安装及二期混凝土施工往往滞后于一期混凝土30~45 d,且其处于金属结构安装的关键线路上,从而给阶段性建设目标造成滞后影响。

鉴于传统施工方法存在的缺陷,笔者介绍了一种新的施工技术。

2 门槽一次成型施工方法

采用门槽一次成型施工工艺,其主要创新点为:利用门槽台车作为门槽埋件安装的工作平台,以门槽台车和门槽埋件结合体为混凝土结构的侧向支撑,从而达到一、二期混凝土合并成一次实施,以达到快速、安全、质优的目的。潼南航电枢纽工程在厂房进尾水闸门门槽施工中采用了该项技术。

2.1 工艺流程

埋件到货清点、复检→安装部位清理→测量放点→埋件车间组拼→埋件运输→安装埋件及台车→经调校验收合格→混凝土浇筑→现场焊缝焊接与打磨及浇筑后复测→验收资料整理→监理工程师终检。

2.2 施工前的准备工作

(1)完成底槛安装和混凝土浇筑,待混凝土强度达到设计强度75%、满足要求后移交门槽台车安装。

(2)采用一次成型施工方式,每孔门槽需准

收稿日期:2017-10-28

备门槽台车。

(3)按照埋件安装要求设置台车安装基准控制点、线。

(4)台车与门槽轨道连接安装技术要求交底,门槽埋件的加固环节是重点。

2.3 施工程序

2.3.1 门槽台车的拼装

(1)熟悉门槽安装图纸及安装工艺与施工进度计划;

(2)了解门槽台车的结构及其使用方法;

(3)对照门槽台车到货清单,清点构件及其附件,确认数量相符、质量合格,发现问题及时处理;

(4)检查拼装工器具,确保其齐全。作业场地应通畅、作业区域安全;

(5)准备门槽台车的拼装场地,要求大面基本水平;

(6)进行技术交底或现场培训,确认无疑问后开始拼装作业;

(7)在台车部件放置位置安放方木,呈“口”字形摆放,以便后期拼装和精准调平;

(8)用汽车吊吊装上部横梁部件,按照设计要求完成上横梁主结构现场拼装焊接工作,需保证横梁主结构完工时顶面水平;

(9)用汽车吊将左右立柱放置到方木上。立柱大体与上部横梁垂直,顶端尽量与上横梁端头靠近,柱身大体水平;

(10)利用千斤顶和薄木片精调立柱位置,做到柱身水平,左右平行,插销孔对准上横梁端头插销孔;

(11)用插销联接立柱和上横梁,联接时对称进销,联接后检查立柱和横梁的水平度及垂直度;

(12)采用同样的方法调整、联接下横梁;

(13)按照设计方案对称作业焊接立柱和横梁的连接点。先焊上横梁,再焊下横梁。焊接前检查立柱和横梁的水平度与垂直度,焊接中需保证不移位;

(14)拼装完成后,对台车的水平度和垂直度以及焊联情况进行确认,完成拼装工作。

2.3.2 整体吊装及完善工作

(1)吊装准备。具体包括门槽台车的安装测量点位、动力电源、临时安装锚点的布设、门槽空间尺寸检查等;

(2)利用现场起吊设备将门槽台车吊入门槽中,利用千斤顶、丝杆、撬棍等精确调整台车位置,使轨道安装面与埋件中心线平行,调节撑杆螺孔中心线与埋件中心线平行,其误差应不影响后续的安装工作;

(3)加固台车焊点,加挂检测线锤,根据施工需要完成安全护栏、提升装置等附件的安装工作。

2.3.3 门槽的安装

(1)按照门槽安装技术要求检验门槽制作质量;

(2)依托门槽台车,分节安装门槽埋件。先用千斤顶和丝杆等设备调节门槽埋件的水平位置和侧向垂直度,然后通过连接筋将门槽埋件和台车上的加固槽钢点焊连接,保持土建工程施工中埋件的稳定;最后用调节撑杆调节正向垂直度,之后加固焊点。埋件中心线须与门槽安装中心线重合,立面竖直,满足设计和安装规范要求,与门槽台车固定牢靠;

(3)完成附属钢筋及模板的安装,准备混凝土浇筑;

(4)混凝土浇筑期间,派专人对门槽安装的精度进行实时监测;

(5)第一层混凝土浇筑完成后,检查焊接连接点,采用角向磨光机打磨的方式处理焊接连接点;

(6)依托门槽安装台车进行后续门槽主轨的安装,进入下一个循环。

2.3.4 台车提升

需依托门槽轨道安装提升装置,准备进行台车提升,其步骤如下:

(1)将提升钢丝绳固定端牢固连接在门槽轨道埋件端头,活动端连接到链式电动葫芦上,通过台车底部的定滑轮实现转向和连接;

(2)检查提升机构的安全性和可靠性,断开台车与门槽埋件及底槛之间的焊接点,松开调节撑杆;

(3)通过4个链式电动葫芦同步提升,将门

槽安装台车提升一个槽段,一般为 3 m;

(4)将门槽台车焊接并锁定在门槽埋件上,从门槽埋件顶部移走钢丝绳固定端,检查埋件变形情况,确认其精度满足设计要求后继续进行后续工作;

(5)利用门槽台车下部悬挂的作业吊篮处理下部门槽埋件上的缺陷,确保门槽合格交付。

2.3.5 重复施工工序与台车保养

重复门槽埋件接长、混凝土浇筑和台车提升、缺陷处理步骤,直到完工。完工前的施工始终应保证下一仓混凝土浇筑前门槽轨道埋件和台车顶部高于混凝土浇筑收仓面,以方便门槽埋件接长,为混凝土浇筑提供可靠的立模支撑。施工过程中,需按规定对运动部件进行日常的检查维护,涂油防锈。

2.3.6 门楣的安装及提前下闸

门槽施工过门楣后,即可依托门槽台车上部的横梁为操作平台进行门楣安装作业。门楣安装完成、混凝土浇筑完毕可根据工程需要适时将门槽台车退出工作面。

2.4 该项施工技术具有的特点

该项施工技术用大体积混凝土替代门槽二期混凝土施工,解决了门槽二期混凝土施工中施工质量不佳等施工难题,具体表现为:

(1)施工方法简单。

该项施工技术是利用门槽台车加固埋件,与大体积混凝土同步浇筑,无需预留二期混凝土,省去了门槽内施工缝处理、二期混凝土浇筑等工序,使

(上接第 45 页)

险概念,可以用可靠度理论进行计算。如泄水闸(本工程无溢洪道)泄洪能力,代表泄洪时由于泄水闸泄流能力不足而引起的风险。可以通过分析具体随机变量的分布建立极限状态方程,采用改进一次二阶矩法或当量正态化法(JC 法)计算可靠度。总之,对航电枢纽工程进行风险计算是一个很复杂、多层次、多目标的指标体系。

4 结 语

影响航电枢纽安全的因素相当复杂,尤其在工程竣工阶段,设计、施工的误差是主要评价因素。笔者以可靠度为手段,提出了一种风险评价

门槽混凝土的施工干扰大为简化,施工方法简单。

(2)减少了施工干扰,施工效率高。

采用该项施工技术可以提高门槽一、二期混凝土施工缝的质量及门槽实体质量,杜绝了门槽一、二期混凝土施工缝因处理不佳、二期混凝土浇筑质量不佳导致门槽埋件变形、施工缝渗水等施工缺陷;另外,减少了二期混凝土施工程序,大大减少了施工干扰和人工作业量,提高了施工效率。

(3)施工质量好、投资省。

该项施工技术使用的部位为闸门门槽,采用门槽一次成型技术解决了一、二期混凝土之间结合不良的问题及门槽混凝土质量问题,其性能能够满足各项设计要求,能有效提高一、二期混凝土之间的结合能力和抗渗性能,容易保证混凝土质量。同时,消除了二期混凝土施工工序,降低了混凝土施工成本,加快了施工进度,节省了工程投资。

3 结 语

潼南航电枢纽工程借鉴乌东德水电站在泄洪闸门槽施工中的经验,实践了门槽台车技术,通过不断的摸索,形成了基本的工艺方法,在进度、质量、安全方面均达到了预期目标,对其他类似项目施工具有一定的参考意义。

作者简介:

林东升(1983-),男,四川成都人,工程师,从事航电枢纽工程施工技术与管理工作;

甄金龙(1989-),男,甘肃天水人,工程师,从事水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

体系方案。由于涉及到随机变量的不确定性,航电枢纽风险体系可靠指标的计算是一个难点,还有待进一步具体研究。评价等级中不同风险等级对应的先验概率区间是否合理,亦是一个有待探讨的问题。

作者简介:

辛春红(1986-),男,重庆北碚人,工程师,学士,从事航运枢纽工程建设管理工作;

郑昊尧(1987-),男,湖北武汉人,工程师,硕士,从事水工结构设计工作。

(责任编辑:李燕辉)