

潼南航电枢纽工程刚性止水人字闸门安装技术

吉智勇

(中国水利水电第十二工程局有限公司,浙江 杭州 310003)

摘要:介绍了刚性止水人字闸门的安装程序,重点介绍了人字闸门主要构件的安装技术,结合实际安装过程遇到的问题,提出了合理化建议,为今后施工过程中遇到类似问题提供了借鉴。

关键词:潼南航电枢纽;船闸;刚性止水;人字闸门

中图分类号:TV7;TV663;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)增1-0075-02

1 概述

潼南航电枢纽工程船闸闸室净宽为12 m,船闸尺寸为120 m(长)×12 m(宽)×3 m(门槛水深)。船闸上闸首闸门总重为248.4 t,单侧门叶尺寸为7.685 m(宽)×17.805 m(高)×1.2 m(厚),分6节制造。船闸下闸首闸门总重为212.9 t,单侧门叶尺寸为7.685 m(宽)×14.655 m(高)×1.2 m(厚),分5节制造。

2 安装程序

经过上、下闸首两套人字闸门的安装,结合以往的施工经验,我们总结出了一套刚性止水人字闸门的安装程序。其安装程序如下:安装控制点测放→底枢支座(含蘑菇头)安装→枕垫座安装→门叶安装→支枕垫吊装及粗调→顶枢锚锭架安装→顶枢装置安装→爬梯、防护梁、背拉杆、润滑油路、人行桥安装→背拉杆张拉→闸门启闭试验→支枕垫精调→底止水装置安装→底止水埋件安装→环氧灌注→导卡安装→油缸底座安装→液压启闭机安装及调试→液压启闭机和人字闸门联合调试→锁定装置安装。

3 主要安装技术

人字闸门的埋件主要由底枢支座、底止水埋件、枕垫座、顶枢锚锭架、检修安装座、锁定埋件、防撞埋件等组成。

人字闸门主要由门叶、斜接柱支垫、门轴柱支垫、背拉杆、防护梁、爬梯、底枢润滑油路、人行桥、底止水埋件限位装置、活动止水座、联门铰、导卡、顶枢、底枢、底止水等组成。

3.1 底枢支座(含蘑菇头)安装

底枢支座是人字闸门安装的第一道工序,后续构件的安装均以此为基准,其安装精度直接影响人字闸门的安装质量。首先利用经纬仪在测量架上测放出旋转中心点控制线,将底枢支座吊装就位,通过调节调整螺栓将底枢支座粗调到位,然后吊上底枢蘑菇头,微调调整螺栓将蘑菇头位置调整到位。各相关控制尺寸检查合格、确认无误后,做好蘑菇头保护工作后进行二期混凝土浇筑。

3.2 枕垫座安装

安装时应将枕垫座中心调整到闸门全关时合力作用线上,将其工作面调整到与合力作用线相垂直的位置,同时亦应注意控制好工作面至旋转中心的水平距离。

3.3 门叶安装

在闸墙混凝土浇筑过程中,应根据门叶分节的特点及主梁腹板位置预先埋设侧向支撑座板,用于门叶安装过程中的支撑与固定。

3.3.1 门叶的拼装和调整

先将底枢上盖与下节门叶组装好,校核底枢上盖中心线与闸门全关时合力作用线的偏差。吊装前,应复测底枢蘑菇头中心相关尺寸,并将其中心点翻测至闸墙顶部,以便于门叶调整时对顶枢中心进行测量、校核。吊装前,应将底枢蘑菇头上的杂物清理干净,同时在其球面上涂抹黄油。

先吊装底节门叶,将底枢上盖一侧直接吊放至蘑菇头上,另一侧用钢支墩、千斤顶支撑。底节门叶调整质量是重点,后续节门叶均以此为基准,因此调整过程中应尽可能的将其偏差值控制在最小范围内。首先,在门轴柱和斜接柱端板处布置线锤,调整好门轴柱和斜接柱端板处的垂直度和倾斜度,同时复核底横梁中心的水平度和门体中

收稿日期:2017-10-25

心线的垂直度,待其满足要求后对门叶进行支撑固定。吊装第二节门叶,按定位板进行组装,调整好相关尺寸,待其符合要求后,将两节门叶点焊并支撑固定好,依次吊装其余各节门叶。

3.3.2 门叶焊接

门叶的焊接按由两端到中间,由内向外的顺序进行。其焊接顺序:端板对接焊→支承板(加劲板)端隔板组合焊缝→中间竖隔板角焊缝→后翼缘立焊→后翼缘及门轴柱后支承板对接焊→前翼缘立焊→面板贴角焊→面板对接焊缝及门轴柱前支承板焊缝。

3.4 顶枢锚锭架及顶枢的安装

顶枢锚锭架安装时,应依据门体焊接后实测所得的门叶顶枢轴孔中心高程为基准,与顶枢拉杆、顶枢三角联板同时进行调整。

3.5 支枕垫的安装

斜接柱支垫、门轴柱支垫及侧枕枕垫的调整分两次进行。第一次是在斜接柱支垫、门轴柱支垫在门叶拼装、焊接完成后挂装,侧枕枕垫在枕垫座安装好后挂装并初调到位,主要是调整中心直线度。第二次是在顶枢装置安装调整后,门叶进行启闭试验合格,按闸门全关时门轴线关闭门叶进行支垫间、支垫与枕垫间隙的精调。

3.6 底止水装置和底止水埋件的安装

底止水装置和底止水埋件的安装应在门体、顶底枢和支枕垫安装好后进行。先安装底止水装置,待底止水装置安装好后,利用手拉葫芦将门叶调整到闭合位置,将底止水埋件止水工作面贴紧P型水封,调整好间隙,待检查合格后,将底止水埋件与锚筋进行焊接,打开门叶,焊接底止水埋件对接接头并磨平,符合要求后进行二期混凝土浇筑。

3.7 环氧树脂灌注

环氧树脂灌注前,应先对支垫与人字门端板、枕垫与枕垫座之间的灌缝进行清扫,除去铁锈、泥浆等杂物,然后采用压缩空气吹扫,清扫干净后进行缝隙封堵,采用粘钢型结构胶(涂布型)将缝隙处填充密实。因环氧树脂初凝前渗透性较强,灌注前应采用胶水或胶带对支枕垫节间间隙及螺栓与螺栓孔之间的间隙进行密封处理。

环氧树脂灌注时,将改性环氧树脂和固化剂按配比搅拌均匀,随用随拌,采用漏斗及导管从支枕垫侧面的调节螺栓孔灌入。根据初凝时间、导管内径大小、灌注的截面积计算灌注高度,一般2m左右为一个灌注段。

4 建议

4.1 门轴柱及斜接柱端板调节螺栓孔

笔者建议将门轴柱及斜接柱端板处用于拉紧的螺栓孔设置成“腰子形”孔更为合理,“腰子形”孔的长度由分叶分节数及焊接收缩量预估确定。由于门叶为分节制造,现场节间焊缝焊接过程中因焊缝收缩而引起配钻好的螺栓孔错位,造成无法拧入(除底节处外)螺栓。经现场实测,每节拼装焊缝焊接完毕后,对接焊缝处的收缩量为2~3mm。为保证拉紧螺栓能够拧入,只能采用气刨扩孔的方式,但由于施工位置较差,扩孔质量无法保证,同时又为高空作业,存在安全隐患。

4.2 底枢上盖与底节门叶的定位

为了保证底枢上盖与底节门叶定位准确,笔者建议在制造厂内将底枢上盖与底节门叶装配好,同时将定位板和抗剪板与门叶焊接好。因厂内门叶在整体装配时一般采用平躺组装,以便于测量底枢轴孔中心与顶枢轴孔中心的相对位置关系,而在现场装配时,由于底枢上盖与底节门叶定位线被防腐层覆盖,定位线已无法看清,仅靠螺栓孔进行定位易造成底枢轴孔中心与顶枢轴孔中心产生较大偏差。

4.3 枕垫座板拉紧螺栓孔(二期混凝土侧)的封堵

笔者建议对枕垫座板拉紧螺栓孔(二期混凝土侧)采用封堵管进行封堵,避免在二期混凝土浇筑时水泥砂浆涌入螺栓孔而造成螺栓拧入困难。

4.4 底止水调整座板与门叶的连接方式

笔者建议将底止水调整座板与底节门叶调整座支承板的连接形式由螺栓连接改为焊接。主要有以下两个原因:①先安装底止水,将门叶调整到闭合状态,使底止水埋件(工作面)贴合P形止水橡皮安装更易保证两者的吻合度;②直线段止水座板与活动支座连接处容易漏水。

5 结语

潼南航电枢纽工程船闸上、下闸首人字闸门安装过程得到了建设、设计、监理等单位的大力协助,顺利完成了上、下闸首人字闸门的安装工作。通过对该工程船闸上、下闸首两套人字闸门安装经验进行总结,进一步掌握了刚性止水人字闸门安装技术,从而为今后同类型安装工程提供了宝贵的经验。

作者简介:

吉智勇(1981-),男,浙江衢州人,工程师,从事水利水电工程金属结构制作与安装工作。(责任编辑:李燕辉)