

水工金属结构制造与安装质量控制要点研究

黄向东

(中国葛洲坝集团机电建设有限公司 四川 成都 610091)

摘要:为解决水工施工问题,本文研究水工金属结构制造安装质量控制要点,从闸门、拦污栅、焊接、防腐和尺寸等角度出发,列举水工金属结构的制造要点;从测量放线、拼装施工、焊接施工和防腐处理等角度出发,列举水工金属结构的安装要点,提出加强安装前质量控制、施工过程质量控制和安装过程质量控制等策略,以期为相关人员提供参考。

关键词:水工金属结构;制造;安装;质量控制

1 水工金属结构制造与安装特点

从现阶段看来,水工金属结构制造与安装有如下几方面的特点。

1.1 工程项目投资大

对金属结构的制造与安装,是水利工程建设的重要环节,相较于其他类型的工程项目,水利水电工程项目的投资成本本身较高,再加上对金属结构制造与安装涉及诸多的人力、物力、财力,这必然会为相关单位带来一笔不小的成本支出,可见水工金属结构制造与安装具有投资大、成本高的特点。

1.2 技术难度高

水工金属结构制造与安装牵涉到多学科的知识,涉及的技术要点繁多,同时在实际的安装工作中,各技术人员使用的仪器、设备也较为复杂,技术含量较高,可见水工金属结构制造安装具有技术难度高的特点。

1.3 质量要求高

水利水电工程是重要的基础设施,具有较为突出的功能性,在社会经济的发展中扮演着重要的角色,可见水工金属结构制造与安装必然有着较高的质量要求;此外,相较于其他类型的工程项目,水利水电工程项目的建设范围较广,很多工程项目都是被建设在人迹罕至、施工环境十分恶劣的地段,这更是为工程施工质量提出了很高的要求,考验着施工人员的专业素质水平。在工程项目中,金属结构具有一定的基础性特点,其质量的好坏直接影响着水利水电工程的整体质量,可见加强对水工金属结构制造与安装质量的把控具有重要的现实意义。

1.4 施工危险程度高

水利水电工程的施工环节相对复杂,涉及多方面的知识,对施工人员的专业素质水平有着较高的要求,同时,施工人员在施工过程中用到的施工技术也具有一定的危

险性,这便为金属结构安装赋予了更高的难度。在施工过程中,相关工作人员应切实采取措施,加强施工现场安全管理,督促各作业人员严格依照工程施工方案及行业规范的要求,落实各项安全防护措施,保障施工安全。

2 水工金属结构制造要点

2.1 闸门制造

现阶段,水利水电工程中应用较多的金属设备有钢闸门、压力钢管、启闭设备与拦污栅等。闸门是水利水电工程的基础设施之一,闸门自身的质量直接关系到水利水电工程的建设质量及性能水平,因此在制造闸门的过程中,相关工作人员应切实依照生产方案的要求,严谨、细致地落实各项操作,保证制造出来的闸门能够符合施工方案的要求。通常情况下,在制作弧形闸门的过程中,相关工作人员应参考施工图纸标明的设计内容,搭建好弧台,完成一系列的焊接作业后,设计好弧门的半径。在上述制造过程中,技术人员可采用偏心绞压紧式或冲压式技术进行止水,或设计只满足局部开启要求的弧形闸门,可在闸门的面板上,以机械加工的形式进行操作,适当提升闸门面板的厚度,此外在加工过程中,还应预留好后期的加工余量,在加工前,相关工作人员应测量好叶面结构,将水准仪作为重要的测量工具,控制好弧面测量的精确度,同时也可利用专业的生产设备,在弧面上画出加工基准线,再应用 MPS 工业摄影测量系统进行测量,利用计算机技术进行三维建模,分析测量过程中收集到的信息数据,找到加工余量不足的地方并进行整改。水利水电工程金属闸门见图。

2.2 拦污栅及栅槽制造

在水工金属结构中,拦污栅与栅槽属于钢材材质材料,在制造过程中易受多种因素的影响而出现一定的质量问题,因此建议相关工作人员加强对这两种部件的质量控制。通常情况下,可依据水利工程的水位及清污方式确

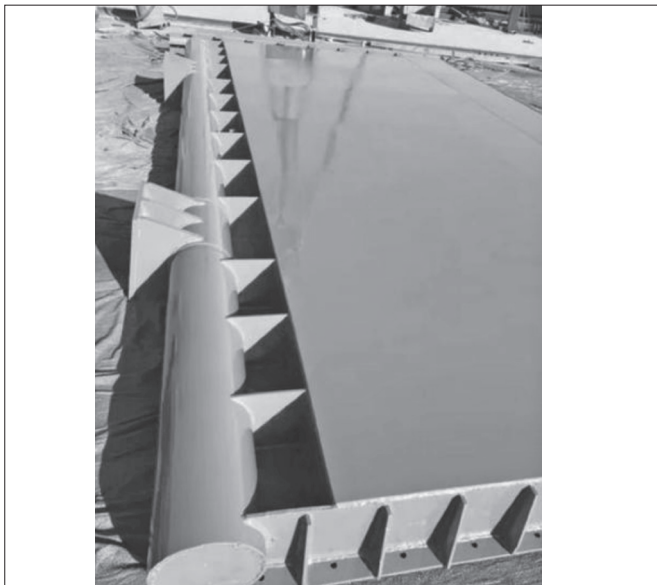


图 水利水电工程金属闸门

定拦污栅及栅槽的高度,以保证拦污栅、栅槽制造符合水利水电工程的实际需求;此外,由于水工金属结构长期暴露在水中或空气中,易在运行过程中产生腐蚀,建议工作人员在制造阶段中,为构件表面刷覆一层防腐材料,进而增强其防腐性能。

2.3 焊接

在水工金属结构制造中,焊接属于一道关键工序,建议相关工作人员加强质量控制。通常情况下,应做好对零件的下料切割与焊接工艺评定,同时还应适当采取措施,提升焊工的合格率。通常情况下应在开始正式制造前,完成对焊接工艺的评定,进行此项工作的主要目的是为焊接施工选择更为合适的工艺,进而更好地指导构件生产,相关工作人员应结合实际情况,提供合格的焊接工艺文件,由焊接责任工程师进行评定。此外,在下料切割方面,也建议相关工作人员采取一定的措施进行质量控制,为确保焊接质量符合水工建设要求,建议工作人员依照设计标准,进行坡口开制作业,在打磨坡口面的过程中,为避免构件在焊接完成后出现裂口,可采用磁粉检测手段,在完成一系列的焊接任务后,将其温度下降到与环境温度相同的水平,以实现对构件外观质量及尺寸的全面检测。此外,在完成外观检测的基础上,建议相关工作人员采用脉冲反射法超声波(UT)检测技术,或渗透(PT)检测技术,进一步检测构件焊接质量并出具无损检测报告。

2.4 尺寸

在制造水工金属构件的过程中,相关工作人员应切实加强了对构件尺寸的控制,具体包括组装、焊前与焊后机加的尺寸。相关工作人员应仔细查看设计图纸与相关规范的要求,确保构件的尺寸符合水利水电工程的施工要求。

3 水工金属结构安装要点

3.1 水工金属结构测量放线

测量放线是水工金属结构安装的首要环节,在一定程度上直接影响着水工金属结构的安装效果,尤其影响着结构安装定位的准确性。因此在这一环节中,相关工作人员应仔细查看施工方案的要求,利用先进的放线设备、仪器,严谨、有序地完成放线操作,确保测量放线的准确性。在实际操作中,建议相关工作人员在满足施工条件的基础上,为施工现场设立控制网,进而实现对测量放线的质量控制。此外,在完成测量放线后,还应仔细核查测量数据结果,保证数据结果的准确性、有效性与代表性,从而为工程施工提供有力的参考。

3.2 水工金属结构的拼装施工

拼装施工属于水工金属结构安装的第二个环节,位于测量放线环节之后。在这一环节中,施工人员应合理地定位金属结构,之后拼接好各金属构件,形成金属结构的主体。在整个施工过程中,施工人员应坚持仔细核查构件的尺寸、大小与形状,保证其与工程施工方案的要求相一致,从而保证水利工程的施工质量。

3.3 水工金属结构的焊接施工

在完成对水工金属构件的拼装后,施工人员应立刻开始对构件的焊接施工,将构件整合为一个完整的整体,以达到水利水电施工效果。通常情况下,建议施工人员在执行这道工序时,加强对水利水电工程相关情况的考量,把控好构件间的差异,选择最为合理的焊接方法完成焊接,以取得理想的焊接效果。此外,在焊接过程中还应控制好金属结构的美观性与安全性,以全面提升金属结构的焊接水平。

通常情况下,建议相关工作人员从如下角度出发,把控焊接环节的质量:焊接工艺方案(包括材料预处理方法、毛坯的下料工艺、坡口的加工方法、焊接方法、焊接材料、焊接参数、焊接顺序、焊接预热、焊后热处理、焊接接头质量检验和焊接接头表面处理)等。在焊接施工结束后,还应采取专业技术手段,审查焊接质量,若不合格应进行补焊,并记录在案。

3.4 水工金属结构的防腐处理

在完成焊接工序后,建议相关工作人员采取措施,加强对水工金属结构的防腐处理,将金属构件与水、空气隔绝开来,避免潮湿的空气、水中的离子或其他具有腐蚀性的物质腐蚀金属结构,从而影响金属结构的性能水平。

4 水工金属结构质量控制要点

4.1 安装前质量控制

在开始正式的安装施工前,建议相关工作人员加强

对构件安装方案的设计,同时把控好施工所用设备的质量。通常情况下,方案设计人员应严格依照设计图的要求,结合施工现场的实际情况统筹兼顾各水工金属构件的特点,制定科学合理、切实可行的安装方案,同时加强对各施工人员的技术交底,以将安装方案细化落实至安装施工的方方面面。应为水工金属结构安装设计系统化的安装流程,对于每一具体的安装环节,也应设计合理的安装标准、质量要求与验收标准,督促安装人员结合要求作业,以确保水工金属结构安装能够保质保量地完成。

此外,在施工设备质量控制方面,由于水利工程建设用到的金属结构通常有着较大的体积与较重的重量,需要施工人员采用多种不同的机械设备来完成吊装等一系列操作,以保证水工金属结构的安装效率。在安装过程中,若机械设备出现故障,为工程质量及施工进度带来的影响往往是难以挽回的,因此相关工作人员应切实加强水工金属结构安装所用机械设备的管理,在实际实施中建议施工管理人员从机械设备采购阶段出发,控制机械设备质量,如在采购时应仔细分析机械设备是否满足水工金属结构的安装要求,查验生产厂家提供的合格证,尽可能从信誉好的商家处购买性能好、质量好的机械设备。在开始正式的施工作业前,还应对机械设备实施检查与试运行,同时还应加强对各施工人员的培训管理,督促其严格依照施工机械操作规范完成各项操作,避免因人为因素的影响,导致设备及工程存在质量隐患。

4.2 施工材料质量控制

施工材料是水工金属结构安装施工的技术基础,因此为确保工程施工质量,建议相关工作人员加强对施工材料的质量控制。应从材料采购阶段入手,严格依照程序、规定的要求,检查供货商的资质,优选信誉高的生产厂家进行进货;应加强对外购材料及外购件的质量监督,抽验合格后方可将其投入到实际的安装施工中;应重点加强对金属材料化学成分、机械性能的检查,保证其符合施工图纸及行业规范的要求;在材料物资进场后,应安派专业素质水平高、工作经验丰富且岗位责任心强的人员,负责对材料进行抽验与监管,同时加强对出厂证明资料的查检,若材料出现无出厂合格证、证明文件标号不清、数据不全的情况,应第一时间上报给上级部门,由其协同质检部,对材料进行重检,检验合格且取得监理工程师的认可后方可将其投入到实际的工程施工中。

对于焊条、焊丝、焊剂等重要材料,应加强质量检查,保证其符合施工图样的规定;此外还需加强对螺栓规格材料等级制孔连接的检查,保证其符合施工图纸的要求。

4.3 安装过程中的质量控制

对水工闸门的安装需切实依照施工图纸、技术要求说明书及设计修改通知单的要求来进行,如需修改,还

应取得工程设计单位的书面同意,同时对于具体的修改内容还应做好记录;应严格依照工艺流程完成对金属结构的安装,并依据实际情况适当修正不理想的工艺。施工单位可安派专业素质水平较高的管理人员,为施工人员给予一定的培训教育,提升水工金属结构安装施工人员的技术能力。如对于施工的关键工序,在开始施工前,应结合相关文件向施工人员进行重点说明,保证其可以严谨、无误地完成各项操作,同时施工过程中还应安派管理人员对施工现场进行检查,协调好施工现场中各部门、各人员的工作,共同提升水工金属结构制造与安装质量。

4.4 其他质量控制措施

首先,对各种方案文件的编制应符合招标文件、合同条款及技术文件的要求,在文件下达前,工程师应做好对文件的审查,经监理工程师同意后,方可将文件下达至工程施工中;其次,应加强对各施工人员资质的查验,如在设备安装时,聘用的电焊工、电工、无损检测工、防腐涂装工必须持证上岗,在安装过程中,负责焊接一类、二类焊缝的人员必须持有劳动人事部门签发的锅炉压力容器焊工考试合格证书,或水利部门签发的水工钢结构焊工考试合格证;再次,焊接时应把控好焊接电流、电弧电压、焊接速度、线能量,保证其符合施工方案的要求;最后,在完成安装工序后,应及时检测构件安装质量,如对于一、二类焊缝,在完成施工后,应由持 H 级以上证书的专职无损检测人员,按施工图纸及行业规范的要求,利用超声波、X 射线技术进行检查,保证焊缝内部无缺陷。

5 结语

综上所述,水利水电工程是重要的基础设施,对社会经济的发展有着重要的影响作用。金属结构是水利工程的重要组成部分,在施工过程中,相关工作人员应切实采取措施,保证金属结构安装的有序、有效完成,加强对质量隐患的控制,为大众呈现质量更高的水利水电工程,促进行业的持续发展。

参考文献:

- [1] 杨沛军. 水工金属结构制造与安装的质量控制分析[J]. 智能城市, 2020, 6(10): 76-77.
- [2] 黄金根, 李航宇, 全志杰. 水利水电金属结构制造探讨[J]. 中国设备工程, 2019(12): 117-119.
- [3] 宋鸿飞. 水工金属结构制造与安装质量控制研究[J]. 河南建材, 2020(01): 113-114.

作者简介: 黄向东(1984-), 男, 汉族, 湖北孝感人, 本科, 研究方向: 水工金属结构制作与安装。