

水利水电工程金属结构制作安装细节质量控制

廖承彬 吴阳锋

浙江省水利水电工程质量与安全管理中心 浙江 杭州 310050

摘要: 水利水电工程金属结构制作安装细节质量控制是确保工程安全稳定运行的关键。探讨了金属结构制作安装过程中材料选择、机械设备管理、安装方案设计及施工团队管理等细节质量控制要点。通过优化材料采购与检验流程,强化机械设备性能与维护,完善安装方案设计与实施,提升施工团队专业技能与责任心,实现金属结构制作安装质量的全面提升。本文旨在为水利水电工程金属结构制作安装提供质量控制参考,确保工程质量和安全。

关键词: 水利水电; 金属结构; 安装

1 水利水电工程金属结构安装特点

1.1 项目投资大

水利水电工程金属结构的安装,历来是工程投资中的重要一环,其背后承载着巨大的资金投入。金属结构材料的选择和采购便是一笔不小的开销,这要求我们必须对市场上的金属材料有深入的了解,以便选购到性价比最优的产品。先进的施工设备和技术的引进同样需要大量的资金投入,这些设备和技术的应用不仅能提高施工效率,还能确保金属结构安装的精度和稳定性。专业团队的设计、施工及后期维护费用也是项目投资的重要组成部分。他们凭借丰富的专业知识和实践经验,为工程的顺利实施提供了有力的保障。

1.2 技术难度大

水利水电工程金属结构的安装技术难度堪称巨大,这不仅体现在金属结构本身的复杂性上,更体现在安装过程中需要综合考虑的多种因素。金属结构通常具有复杂的几何形状和精密的制造工艺,对安装精度和稳定性有着极高的要求。在安装过程中,需要运用高精度的测量技术和定位技术,确保金属结构能够精准地安装到预定位置。同时还需要考虑到地形、水文、气象等自然条件对安装过程的影响,如河床冲刷、水位变化、风力等,这些因素都可能对金属结构的稳定性和安全性构成威胁。

1.3 质量要求高

水利水电工程金属结构的安装质量,直接关系到整个工程的安全和效益。因此在安装过程中,对质量的要求极为严格,不容有丝毫的马虎和懈怠。从原材料的采购到加工制作,再到现场安装和调试,每一个环节都必须经过严格的质量控制和检验。不仅要确保金属结构材料的质量符合设计要求和相关标准,还要对其加工制作的精度和稳定性进行严格把关^[1]。在现场安装过程中,还

需要对金属结构的安装位置、角度、高度等进行精确测量和调整,以确保其能够满足设计要求和使用寿命。还需要建立完善的质量管理体系,确保在安装过程中能够及时发现并纠正质量问题,避免留下安全隐患。这种对质量的严格要求,不仅是对工程安全的负责,更是对人民生命财产的尊重。

1.4 施工危险大

水利水电工程金属结构的安装施工环境通常较为恶劣,存在多种潜在的危险因素,这使得施工过程中的安全问题尤为突出。高空作业、水下作业、爆破作业等危险环节,都可能对施工人员的生命安全和身体健康构成威胁,在施工过程中,必须严格遵守安全操作规程,采取有效的安全防护措施,确保施工人员的安全。同时还需要加强安全教育和培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。通过加强安全管理、完善安全防护措施和提高施工人员的安全意识,可以有效地降低施工过程中的安全风险,确保整个施工过程的安全顺利进行。

2 水利水电工程金属结构制作安装流程

2.1 测量放线

水利水电工程金属结构的制作安装流程始于测量放线这一关键环节。测量放线是确保金属结构精准定位、满足设计要求的基础性工作。在正式进行金属结构制作之前,技术人员需根据设计图纸,使用高精度的测量仪器,如全站仪、经纬仪、水准仪等,对施工现场进行精确测量。测量放线过程中,技术人员需密切关注现场环境的变化,如地形起伏、土壤硬度、气候条件等,这些因素都可能对测量结果产生影响,在测量过程中,需采取必要的措施,如设置测量控制点、使用稳定可靠的测量仪器、进行多次测量取平均值等,以提高测量的准确性和可靠性。技术人员还需与施工人员保持密切沟通,确保测量结果能够准确传达给施工人员,为后续的拼装

与焊接工作提供有力支持。在测量放线完成后，技术人员还需对测量结果进行复核和校验，确保无误后，方可进行下一步的制作工作。这一环节的重要性不言而喻，因为一旦测量放线出现偏差，将直接影响金属结构的安装精度和稳定性，甚至可能导致整个工程的失败。

2.2 拼装与焊接

拼装工作通常是在工厂或施工现场的预制场地进行的，技术人员需根据设计图纸和测量放线结果，将金属构件按照预定的顺序和位置进行组装。在拼装过程中，需严格控制构件的尺寸、形状和位置精度，确保拼装后的金属结构符合设计要求。还需注意构件之间的连接方式和紧固程度，以确保金属结构的整体稳定性和耐久性。焊接是金属结构拼装过程中的重要连接手段。焊接质量的好坏直接影响到金属结构的整体强度和安全性，在焊接过程中，需采用先进的焊接技术和设备，如气体保护焊、电弧焊、激光焊等，以确保焊接接头的质量和强度。还需对焊接过程进行严格的监控和管理，包括焊接参数的设定、焊接速度的控制、焊接质量的检测等，以确保焊接接头的质量和稳定性。在拼装与焊接完成后，还需对金属结构进行整体检查和验收。检查内容包括金属结构的尺寸、形状、位置精度以及焊接接头的质量和强度等。对于发现的问题和缺陷，需及时进行修复和处理，以确保金属结构的整体质量和稳定性^[2]。

2.3 防腐处理

金属结构在水利水电工程中承受着各种恶劣的环境条件，如潮湿、腐蚀、冲刷等，因此对其进行防腐处理是确保金属结构长期稳定运行的关键措施。防腐处理通常包括表面处理和涂层施工两个步骤。表面处理是清除金属结构表面的油污、锈迹、氧化层等杂质，以提高涂层与金属表面的附着力。常用的表面处理方法有喷砂、酸洗、碱洗等。涂层施工是在金属结构表面涂覆一层或多层防腐涂料，以隔绝金属与环境的直接接触，从而达到防腐的目的。在选择防腐涂料时，需根据金属结构的材质、使用环境以及防腐要求等因素进行综合考虑。常用的防腐涂料有环氧树脂涂料、聚氨酯涂料、氯化橡胶涂料等。这些涂料具有优异的防腐性能、耐候性能和附着性能，能够有效地保护金属结构免受腐蚀的侵害。在涂层施工过程中，需严格控制涂料的配比、施工温度、湿度等参数，以确保涂层的质量和稳定性。

3 水利水电工程金属结构制作安装细节质量控制措施

3.1 材料质量控制

水利水电工程金属结构的制作安装，材料是基础，其质量直接关系到整个结构的稳定性和安全性。在材料

采购阶段，应优先选择信誉良好、质量稳定的供应商，确保所采购的材料符合国家或行业标准，并满足设计文件的要求，建立完善材料检验制度，对进场的每一批材料都要进行严格的检验，包括外观检查、尺寸测量、化学成分分析、力学性能测试等，确保材料的质量符合规定。在材料存储和使用过程中，应建立科学的库存管理制度，防止材料受潮、腐蚀、变形或损坏。对于有特殊存储要求的材料，如高强钢材、合金材料等，应设置专门的存储区域，并采取必要的保护措施，在使用材料时，应严格按照设计图纸和工艺要求进行切割、加工和组装，避免材料浪费和损伤。对于关键部位和重要结构，如受力较大的梁、柱、节点等，应采用优质的材料，并增加检验频次和检验项目，以确保其质量满足设计要求。

3.2 机械设备管理

机械设备是水利水电工程金属结构制作安装的重要工具，其性能和使用状态对工程质量有着重要影响。在设备选型时，应根据工程规模、结构特点、工期要求等因素，选择性能稳定、操作简便、维护方便的机械设备。同时对于关键设备，如焊接机、起重机、切割机，应进行严格的性能测试和验收，确保其满足工程要求。在使用过程中，应建立完善的设备管理制度，包括设备的使用、维护、保养、检修等。对于关键设备，应定期进行性能测试和精度校准，确保其始终保持良好的工作状态^[3]。应加强对操作人员的培训和管理，提高其操作技能和安全意识，避免因操作不当导致的设备损坏和工程质量问题。还应建立完善的设备故障应急处理机制，一旦发生设备故障或事故，能够迅速采取有效的措施进行处理，减少对工程进度和质量的影响。

3.3 安装方案设计

安装方案设计是水利水电工程金属结构制作安装的重要前提，其合理性和科学性直接关系到工程的顺利实施和质量控制。在设计阶段，应充分考虑工程规模、结构特点、地质条件、环境因素等因素，制定合理的安装方案，应对安装过程中的关键环节和重要节点进行详细的计算和分析，确保其满足设计要求。在安装方案的实施过程中，应严格按照设计图纸和工艺要求进行施工，不得随意更改或省略。对于关键部位和重要结构，应制定详细的施工方案和质量控制措施，确保其质量和安全。在安装过程中，还应加强对施工现场的监控和管理，及时发现和处理施工过程中出现的问题和隐患。

3.4 施工团队管理

施工团队是水利水电工程金属结构制作安装的直接

实施者,其素质和能力对工程质量有着决定性影响。在团队组建时,应优先选择具有丰富经验和专业技能的人员,确保团队的整体素质和能力满足工程要求。同时应加强对团队成员的培训和教育,提高其专业技能和综合素质。在施工过程中,应建立完善的施工管理制度和质量控制体系,明确各岗位的职责和权限,确保施工过程的有序进行。应加强对施工过程的监控和管理,及时发现和处理施工过程中出现的问题和隐患。还应建立有效的激励机制和奖惩制度,激发团队成员的工作积极性和责任心。对于在工作中表现突出的团队成员,应给予适当的奖励和表彰;对于在工作中出现失误或质量问题的团队成员,应给予相应的处罚和纠正。

4 水利水电工程金属结构制作安装质量问题的案例分析

在某大型水利水电工程中,金属结构的制作与安装环节遭遇显著的质量问题,这一案例为我们提供深刻的教训和反思。该项目旨在建设一座装机容量庞大的水电站,其中金属结构部分包括闸门、管道、支架等多种构件,这些金属结构对于水电站的稳定运行至关重要。在金属结构的制作阶段,问题首先出现在材料选择上,由于供应商管理不善,部分原材料存在质量问题,如钢材的化学成分不达标,导致在后续的加工和焊接过程中出现焊缝开裂、强度不足等问题。材料在存储过程中也未能得到妥善保管,部分材料因受潮、腐蚀而影响其性能。进入安装阶段后,问题进一步显现,由于安装方案设计存在缺陷,部分金属结构的安装位置不准确,导致结构间的配合度不足,影响整体的稳定性和安全性。例如,某处闸门在安装时未能精确对齐,导致运行时出现卡顿现象,严重影响水电站的正常运行^[4]。施工团队的管理也存在明显问题,部分施工人员缺乏专业技能和责任心,导致在安装过程中出现多处违规操作。这些问题的出现,不仅影响金属结构的整体质量,也对水电站的稳定运行构成严重威胁。在后续的调试和运行过程中,这

些问题逐渐暴露出来,导致水电站不得不进行多次维修和改造,不仅增加工程成本,也延长工期。

通过对这一案例的分析,可以得出以下结论:第一、材料质量控制是金属结构制作安装的关键,在原材料的选择上,必须严格把关,确保材料的质量符合设计要求,在材料的存储和使用过程中,也应采取相应的保护措施,防止材料受潮、腐蚀等。第二、安装方案的设计和必须科学合理,在设计阶段,应充分考虑工程规模、结构特点、地质条件等因素,制定合理的安装方案。在实施过程中,应严格按照设计图纸和工艺要求进行施工,确保安装位置的准确性和结构的稳定性。第三、施工团队的管理和培训至关重要,应加强对施工人员的专业技能培训和责任心教育,提高其操作技能和安全意识。同时应建立完善的施工管理制度和质量监控体系,确保施工过程的规范性和安全性。

结束语

水利水电工程金属结构制作安装细节质量控制是一项系统工程,需要综合考虑多个因素。通过加强材料质量控制、机械设备管理、安装方案设计及施工团队管理,可以有效提升金属结构制作安装的整体质量。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,有信心为水利水电工程提供更加安全、稳定、高效的金属结构制作安装服务。

参考文献

- [1]迟晓平,彭小明.水利水电工程金属结构制作安装细节质量控制[J].水利水电快报,2023,44(z2):24-26.DOI:10.15974/j.cnki.slsdkb.2023.S2.007.
- [2]伊聪慧.水利水电工程金属结构安装施工质量的控制[J].河南水利与南水北调,2022,50(02):42-43.
- [3]刘翼鹏.水利水电工程金属结构安装施工质量控制措施研究[J].中国设备工程,2021,(08):110-111.
- [4]文贵元.水电站金属结构闸门制作及安装技术[J].大众标准化,2023(3):49-51.