

变电站钢结构工程施工质量控制

林奕佳

深圳市输变电工程有限公司, 广东 深圳 518000

[摘要] 变电站钢结构工程的施工质量直接关系到变电站的安全、稳定运行。为了提高变电站建筑工程质量, 特别是在钢结构施工方面, 研究施工过程中的质量控制方法显得尤为重要。通过对质量控制下的钢结构节点与传统施工方法的钢结构节点进行对比试验, 希望为提高变电站钢结构工程的稳定以及钢结构施工过程中的质量控制提供更为科学、可操作的方法。

[关键词] 变电站; 钢结构施工; 质量控制

DOI: 10.33142/hst.v6i10.10554

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

Construction Quality Control of Steel Structure Engineering in Substations

LIN Yijia

Shenzhen Power Transmission and Transformation Engineering Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract: The construction quality of steel structure engineering in substations is directly related to the safety and stable operation of substations. In order to improve the quality of substation construction engineering, especially in steel structure construction, it is particularly important to study quality control methods during the construction process. By conducting comparative experiments between steel structure nodes under quality control and steel structure nodes using traditional construction methods, we hope to provide more scientific and actionable methods for improving the stability of substation steel structure engineering and quality control during steel structure construction.

Keywords: substations; steel structure construction; quality control

引言

随着电力需求的不断增长和电力系统的不断完善, 变电站的建设规模和复杂程度也日益提高。为了满足电力系统对安全、高效、可靠能源传输的要求, 变电站钢结构工程的施工质量成为一个备受关注的焦点, 因此在工程实施的初期就对施工质量进行全面的规划和控制显得尤为重要。本文将着重探讨变电站钢结构工程施工质量控制的关键环节, 确保工程安全、稳定运行。

1 施工质量控制的重要性

在变电站钢结构工程中, 质量控制直接关系到设施的安全运行和长期可靠性, 任何施工阶段的瑕疵都可能引发潜在风险, 对设备稳定性造成威胁。通过有效的施工质量控制, 不仅可以预防可能的缺陷和安全隐患, 还能确保工程在设计寿命内正常运行, 减少维护成本。因此, 施工质量控制是确保工程质量、设备稳定性和电力系统安全性的关键步骤。

2 变电站钢结构工程概况

2.1 变电站钢结构工程流程

2.1.1 设计阶段

设计阶段在变电站钢结构工程中扮演着至关重要的角色。在这个阶段, 工程的基础框架决定了后续施工和运营的关键方向。结构设计很重要, 通过精心设计, 可以确保钢结构在承受荷载、抗风抗震等方面具备优越的性能^[1]。在设计过程中, 需要综合考虑结构的强度、稳定性以及应

对各种灾害的能力, 希望通过合理的结构设计, 最大程度地减小事故发生概率, 确保变电站在恶劣环境下仍能保持稳定运行。结构设计还需要遵循国家和行业规范, 包括对材料、连接方式、施工工艺等方面的要求

2.1.2 施工阶段

在变电站钢结构工程的施工阶段, 施工计划与进度安排是施工阶段的关键点。通过科学合理的计划, 可以确保各项施工任务的有序进行, 提高工程整体的效率, 也有助于提前发现和解决潜在问题, 确保工程能够按时完成。施工人员需要具备相关的专业知识和技能, 了解钢结构施工的规范和标准, 以确保施工过程的专业性和可控性。同时, 制定并执行科学的安全管理计划, 确保工地各项施工活动符合相关的安全法规, 最大程度地保障施工人员的人身安全和施工设备的完好。总而言之, 施工阶段的成功实施需要合理的计划与进度安排、专业的人员培训与资质要求, 以及科学的安全管理与环境保护。

2.1.3 验收阶段

验收阶段在变电站钢结构工程中的重要环节, 是对整个工程进行全面、系统的检查与评估, 以确保其达到设计要求的关键。首先, 验收阶段需要遵循明确的验收标准与程序, 包括对钢结构的尺寸、材质、焊接质量等多个方面的检测, 以验证其是否符合设计要求和相关规范, 还包括对可能存在的缺陷的预判检测。细致的检测可以确保工程在投入使用前, 是安全稳定的, 另外, 验收阶段也需要与

设计单位、监理单位等相关方进行充分的沟通与协调,以确保评估的客观性和全面性^[2]。整个验收过程要做好详尽的文件记录,以便后续的管理和维护,记录的内容要包括验收标准、评估报告、整改方案等,以便为工程后期的运营提供有效的参考和依据。通过严格的验收程序和全面的评估,保障工程的安全性和可靠性。

2.2 钢结构材料与规范要求

2.2.1 钢材质量标准

钢材质量标准在变电站钢结构工程中是确保结构稳定性和耐久性的基石。钢材必须符合国家和行业规定的相关标准,包括强度、硬度、韧性等方面的指标,要确保钢结构在面对荷载和外界环境的作用时具有足够的承载能力和抗风抗震性能。因为电力设备是暴露在外的,例如高温、湿度和化学物质的影响,要求钢材具备优异的耐腐蚀性和耐候性,涂装、防腐等表面处理必须符合规范,以保护钢材不受腐蚀、氧化等影响,延长其使用寿命。通过严格遵守国家和行业规范,可以确保采购和使用的钢材具备良好的性能和品质,为工程的成功实施提供坚实的保障。

2.2.2 设计与施工规范要求

设计与施工规范要求对变电站钢结构工程中起着关键的指导作用,直接影响到工程的安全性、可维护性和可持续性。规范要求合理、可靠的结构连接方式,确保各组件在运行期间能够协同工作并经受住荷载,包括对螺栓、焊接等连接方式的规范,以及对连接部位的强度和稳定性的明确要求^[3]。规范要求对防腐措施的选择、执行和检测都有详细的规定,以确保在恶劣环境下,钢结构能够保持稳定的表面状态,延长其使用寿命。规范对设计和施工过程中的尺寸和质量控制也有明确的规定,包括对钢结构的制造、加工、组装和安装等各个阶段的质量要求,确保整个过程中不会出现误差和缺陷。设计与施工规范为变电站钢结构工程提供了科学的指导和合理的标准,遵守这些规范不仅可以确保工程的合规性,还能够最大程度地提高结构的安全性和可靠性,为电力系统的稳定运行提供坚实的支持。

3 施工质量控制体系建立

3.1 制定质量控制计划

制定质量控制计划覆盖施工的各个环节,从施工准备到最终验收,确保每个阶段都有相应的质量控制措施,计划的指定要基于实际工程需求和规范要求,结合变电站的具体情况,量身定制质量控制策略,还要求计划能够被施工团队理解和执行,确保实际操作中的便捷性和有效性。其次,计划的具体内容应当明确而详尽,包括人员配备与培训、施工工艺与流程、质量检查与监控等方面^[4]。人员配备与培训要求施工人员具备相关的专业知识和技能,以保证他们能够熟练操作并理解质量控制的重要性;施工工艺与流程要求在每个施工阶段都有明确的工程流

程和标准,确保施工过程有序进行;质量检查与监控要求设立有效的检查点,通过实时监测和定期检查,及时发现和解决潜在的质量问题。质量控制是一个团队协作的过程,明确责任人的职责和权限,建立高效的沟通机制,有助于及时处理问题,确保计划的顺利执行。通过科学、全面、可操作的计划,确保每个施工环节都受到有效的监控和管理,最终实现工程的质量可控和可持续发展。

3.2 实施质量控制计划

实施质量控制计划人员配备与培训是实施计划的基础。实施计划要求按照规范和计划中的要求进行施工工艺与流程操作,包括材料的准备、加工、组装和安装等工序,可以有效避免施工中的瑕疵和问题,确保工程的质量达到预期水平。在每个施工阶段都要设立明确的检查点,通过实时监测和定期检查,及时发现和解决潜在的质量问题,包括对钢结构的尺寸精度、焊接质量、表面处理等方面的检查,以确保工程各个环节的质量得到充分控制。记录施工过程中的关键信息,包括质量检查结果、问题整改过程等,有助于对施工质量进行全面评估。同时,建立反馈机制,及时沟通和解决在实施过程中出现的问题,确保整个质量控制过程的及时性和灵活性。实施质量控制计划要求严格按照规范和计划要求进行施工,并通过质量检查、监控和反馈机制,确保每个环节的质量都得到充分控制和管理。

3.3 监测与评估质量控制效果

监测与评估质量控制效果通过建立有效的监测机制,实时追踪施工过程中的质量数据,包括实地检查、检测设备的使用、记录质量异常情况等,可以及时发现潜在问题,确保在问题加重之前采取合适的补救措施。制定合适的评估指标,如结构的尺寸精度、焊接质量、材料的物理性能等,以确保评估过程具有客观性和可比性,有助于对工程质量的整体状况进行全面评估。内部评估通过对质量管理流程的检讨,发现潜在问题并及时调整计划;外部审核可以引入第三方专业机构,确保评估过程的独立性和客观性,提高评估的可信度。建立质量效果的反馈机制,将监测和评估的结果及时反馈给相关人员,有助于促使改进和持续优化质量控制计划,确保工程质量的稳步提升。

4 关键施工环节的质量控制方案

4.1 施工准备

施工准备是变电站钢结构工程中至关重要的阶段,直接关系到后续施工的顺利进行和整体工程的质量。首先,施工准备阶段需要确保充足的物资供应与合理的仓储管理,包括原材料的采购、运输、储存等环节,以保障施工所需物资的及时到位和有效利用。其次,人员的合理调配和培训也是施工准备的核心内容。施工团队需要根据工程特点合理配置人员,确保每个岗位都有足够的专业技能,培训工作要覆盖相关施工工艺、安全规范等方面,提高施工人员的整体素质,确保施工过程的专业性和高效性。施

通过合理规划,确保施工现场的有序性和安全性,包括设备摆放、施工道路、安全通道等,有助于提高施工效率,减少可能的事故风险。建立科学的环境管理体系,减少对周围环境的影响,并且建立健全的安全管理制度,确保施工人员的个人安全和设备的正常运行。通过合理的物资供应、人员调配、现场规划以及环境与安全管理,为后续施工提供了有力的支持,确保工程的顺利进行和质量的可控性。

4.2 钢材材料加工

钢材材料精确的材料切割是加工阶段的关键环节,通过采用先进的切割设备和技术,确保钢材的尺寸精度和形状准确度,有助于保证后续的组装和安装过程中结构的稳定性和各部件的协调性。其次,焊接工艺是钢材材料加工中的另一重要方面,采用合适的焊接方法,保证焊缝的牢固性,焊接过程中要注意控制焊接温度和速度,避免产生焊接变形和内部应力,确保整体结构的稳定性。对钢材进行除锈、清洁和防腐处理,确保其具备良好的耐腐蚀性和耐候性,有助于提高钢结构的使用寿命,降低后期维护成本。通过对每个加工环节的质量检查,及时发现潜在问题,确保加工出的钢材符合设计和规范要求。通过科学的加工工艺和严格的质量控制,确保加工出的钢材能够满足设计要求,为后续的组装和安装提供坚实的基础。

4.3 钢构件组装

钢构件组装是变电站钢结构工程中决定整体结构协调性和稳定性的关键环节。首先,确保所有钢构件在加工阶段的质量检查合格,尺寸准确无误,以保证组装过程中的顺利进行。此外,组装前的现场准备工作,包括搭建合适的支撑结构、确保组件标识清晰等,有助于提高组装效率和质量。其次,按照设计要求和规范要求,采用科学的组装工艺,确保每个构件的正确位置和方向,以确保整个结构的准确性和稳定性。合理的焊接顺序和方法有助于降低焊接引起的变形和内应力,提高整体结构的强度和稳定性^[5]。通过对每个构件的位置、连接点、焊缝等进行质量检查,确保组装后的结构符合设计和规范的要求。对整个结构进行全面、系统的验收,包括尺寸精度、连接强度、外观质量等方面的检测,以确保结构达到设计和规范的标准。通过科学的组装工艺、严格的质量控制和全面的验收工作,确保整个结构的协调性、稳定性和安全性,为后续的运行提供坚实的基础。

4.4 钢结构安装

钢结构安装是变电站钢结构工程中的关键步骤,直接关系到整个工程的竣工和使用。在安装前,必须确保所有预备工作已经完成。包括钢构件组装的质量检查和验收,施工现场的合理布局 and 准备,以及安全措施的实施,所有

这些准备工作为安装奠定了坚实的基础。在实际的安装过程中,精确的位置控制是至关重要的,每个钢构件必须按照设计要求和图纸准确放置,确保整个结构的准确性和稳定性,要采用先进的定位技术和仪器,确保每个构件的位置和方向都符合设计要求。焊接工艺的合理选择和高质量执行直接关系到连接的牢固性和整体结构的稳定性。实施科学合理的安全管理计划,确保施工人员遵循安全规范,减少事故风险,合理设置安全防护设施,如安全网、警示标识等,提高整个工程的施工安全水平。对整个钢结构进行尺寸、焊接、连接等多方面的质量检查,确保每个环节都符合设计和规范的要求。总之,钢结构安装是变电站钢结构工程的收尾工作,其成功实施直接影响到工程的最终质量和安全性。通过严格的质量控制、安全管理和全面的验收工作,确保钢结构安装的顺利进行,为变电站的正常运行提供了坚实的支持。

5 结语

在变电站钢结构工程中,施工质量控制是确保工程安全、稳定、可持续运行的关键步骤。设计阶段的科学规划,施工阶段的精细执行,以及验收、安装等各个环节的质量控制,共同构建了一个完整的施工体系。钢材质量标准 and 设计施工规范要求的遵循,为工程提供了坚实的基础。通过建立质量控制体系,制定详细的质量控制计划,实施科学的工艺和流程,以及监测、评估和不断优化质量效果,确保了工程各个阶段的质量得到有效控制。施工准备、钢材加工、构件组装和结构安装等各个环节的细致操作,为变电站钢结构工程的成功实施提供了坚实的保障。通过不断总结经验、优化流程,不断提升管理水平和施工技术,将为未来电力系统的发展提供可靠的基础。

[参考文献]

- [1]段译斐,张珩,张锡泉,等.装配式钢结构变电站顶底 L 型件梁柱弱轴节点参数化分析[J].工业建筑,2023,53(1):224-228.
 - [2]谢军.变电站钢结构梁柱节点连接的优化设计[J].江苏建材,2023(5):62-63.
 - [3]熊超奇,姜文,胡文博,等.变电站钢结构工程施工质量控制[J].中国建筑金属结构,2022(8):92-94.
 - [4]李凡,詹锐烽,吴凯,等.采用钢柱接地的钢结构变电站防雷接地特性研究[J].电瓷避雷器,2022(6):105-111.
 - [5]王名文.基于建筑钢结构设计的施工技术探究与质量控制措施[J].中国建筑金属结构,2023,22(4):17-20.
- 作者简介:林奕佳(1989.10—),男,毕业院校:广东工业大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:深圳市输变电工程有限公司,职务:项目经理 职称级别:工程师。