

电力铁塔钢结构施工管理要点探析

陈家伟

中交一公局电气化工程有限公司 北京 100000

摘要：随着我国基建及电力行业的高速发展，电力传输的稳定性显得尤为重要，电力铁塔作为输电线路的重要组成部分，其施工的质量与可靠性直接关系到输电线路的稳定运行。基于此，本文简要介绍了电力铁塔应用钢结构施工管理的意义，分析了电力铁塔钢结构施工管理存在的问题，并针对电力铁塔施工管理要点进行了讨论，旨在为相关施工人员提供有益的参考和指导。

关键词：输电线路；电力铁塔；钢结构；施工管理

引言：电力铁塔作为输电线路的重要组成部分，承担着电力传输的重要任务。随着钢结构工程在电力铁塔建设中的广泛应用，其施工管理问题日益凸显。钢结构工程具有稳定性能好、施工快捷、经济实用、可再生资源等优点，但同时也存在施工难度大、安全隐患多等问题。因此，如何加强电力铁塔钢结构施工管理，确保施工质量和安全，成为当前电力行业亟待解决的问题。

1 电力铁塔钢结构施工管理的意义

电力铁塔作为电力传输和分配系统中的重要组成部分，其钢结构施工管理具有深远的意义，不仅直接关系到电力设施的安全稳定运行，还影响到工程进度、成本控制、质量控制以及环境保护等多个方面。一方面，电力铁塔钢结构施工管理的首要意义在于确保输电线路的安全与稳定，电力铁塔作为高压电线的支撑结构，其稳定性和可靠性直接关系到电力系统的运行安全。施工管理过程中，通过严格遵循国家相关标准和规范，对钢结构的选材、加工、安装等环节进行精细化管理，可以确保铁塔结构的强度和稳定性，有效防止因结构缺陷导致的倒塌或损坏事故，从而保障电力传输的连续性和稳定性^[1]。这对于维护国家能源安全、保障人民生产生活的正常用电具有至关重要的作用。另一方面，在工程进度方面，特别是在高速公路迁改工程中，面对工期紧、任务重的施工特点，加强电力铁塔钢结构施工管理能够确保施工计划的顺利实施。电力铁塔的建设往往需要在特定的时间节点内完成，以配合电力系统的整体调度和规划。通过制定详细的施工计划，明确各阶段的工作内容和时间节点，并加强对施工过程的监督和协调，可以及时发现和解决施工中遇到的问题，确保工程按计划顺利推进。这有助于缩短工期，提高施工效率，为电力系统的及时投运创造有利条件。此外，成本控制是电力铁塔钢结构施工管理的另一重要方面，在施工过程中，通过

科学的管理手段，如合理安排施工顺序、优化资源配置、减少材料浪费等，可以显著降低施工成本。最后，在质量控制方面，电力铁塔钢结构施工管理能够确保工程质量符合国家标准和设计要求。通过加强对原材料的质量检测、对加工过程的监督和对安装质量的验收，可以及时发现和纠正质量问题，确保铁塔结构的整体性能和使用寿命。这有助于减少因质量问题导致的返工和维修成本，提高电力铁塔的可靠性和耐久性。

2 电力铁塔钢结构施工管理存在的问题

2.1 加工制作与安装过程中的问题

电力铁塔钢结构施工中的加工制作与安装环节是整个项目的核心，这两个阶段直接关系到项目的进度、质量和成本。然而，这两个阶段在实际操作中面临着诸多挑战。首先，在加工制作方面，车间加工的空间有限，往往需要在有限的空间内完成各种构件的加工，这无疑增加了操作的难度。同时，资金流动性和材料价格的波动也对加工制作产生了重要影响。当材料价格上涨时，加工成本随之上升，对项目的预算造成了压力；而当材料价格下跌时，虽然可以降低加工成本，但也需要考虑材料的质量和供应稳定性。此外，备料计划的先后顺序也会影响加工生产的进度。如果备料计划不合理，可能导致某些关键构件的延迟加工，进而影响整个项目的进度。其次，在加工制作人员方面，技术人员的技术水平和经验是影响钢结构质量的关键因素。由于钢结构加工制作涉及多个环节，如切割、焊接、拼装等，每个环节都需要技术熟练的操作人员。但是，在实际操作中，一些操作人员技术上不够娴熟、加之经验不足，导致加工制作过程中存在质量隐患。例如，切割精度不够、焊接质量不达标、拼装错位等问题都可能影响钢结构的整体性能。最后，在安装过程中，现场环境的复杂性和不确定性是另一大挑战。电力铁塔通常安装在偏远地区或复杂地形

中,这些地区的地基承载力、回填路面硬化层厚度等条件都可能存在不足^[2]。如果地基承载力不足,可能导致铁塔在安装过程中发生倾斜或倒塌;如果回填路面硬化层厚度不够,可能影响铁塔基础的稳定性和耐久性。

2.2 施工现场管理问题

电力铁塔施工现场管理是整个项目执行过程中的关键环节,其复杂性和挑战性不容小觑,特别是在偏远山区或高海拔地区等复杂环境中,施工现场管理更是面临着一系列的问题。第一,施工环境的艰苦性和安全隐患是施工现场管理面临的首要挑战,电力铁塔施工往往需要在地形复杂、气候多变的偏远山区进行,这些地区不仅交通不便,而且地质条件复杂,给施工带来了极大的困难。同时,高海拔地区的施工环境同样充满挑战,由于地形地貌因素,施工设备和材料的运输和存放都较为困难,增加了作业人员施工难度。第二,施工现场的协调和管理需要充分考虑各方利益和需求,电力铁塔施工涉及多个单位和部门,包括设计单位、施工单位、监理单位、业主单位等,各方利益和需求存在差异,需要在施工过程中进行充分的沟通和协调。然而,在实际操作中,往往存在相互之间配合不顺畅、协调不周到的问题。例如,设计单位与施工单位之间的信息传递不畅,导致施工图纸与现场实际情况存在偏差;施工单位与监理单位之间的沟通不足,导致施工过程中的质量问题和安全隐患未能及时发现和处理。这些问题都会严重影响施工进度和质量。第三,在施工现场,通常需要多个部门和专业人员共同协作,包括施工员、安全员、质量员、资料员等。然而,在实际操作中,往往存在管理分工不明确、职责不清的问题。如有些施工人员对自己的职责和任务不清楚,导致工作重复或遗漏;有些管理人员对施工现场的情况不了解,无法及时做出正确的决策和指挥。这些问题都会导致施工现场的混乱和资源浪费。第四,由于施工现场环境复杂,信息传递往往受到阻碍。比如,施工现场的通信设施不完善,导致信息传递不及时;施工现场的文档管理不规范,导致重要信息丢失或遗漏。这些问题都会严重影响施工现场的决策和指挥效率,甚至导致施工过程中的错误和失误。

3 电力铁塔钢结构施工管理要点

3.1 加强施工图纸的审核和交底工作

电力铁塔钢结构施工管理措施的制定与实施,是确保项目顺利进行、保障工程质量与安全的关键。在技术管理方面,加强施工图纸的审核和交底工作尤为重要,这不仅关乎到施工的准确性,还直接影响到工程的整体质量和进度。(1)施工图纸作为电力铁塔钢结构施工的

核心指导文件,其准确性和完整性直接关系到施工的质量、效率 and 安全性。因此,在施工准备阶段,必须加强对施工图纸的审核工作。审核工作应由具备丰富经验和专业技术能力的专业人员负责,需对图纸中的每处细节进行仔细审查,包括但不限于结构设计的合理性、材料规格的准确性、尺寸标注的清晰性、施工步骤的逻辑性等。通过这一环节,可以及时发现并纠正图纸中可能存在的错误、遗漏或不合理之处,避免因图纸问题导致的施工延误、材料浪费或安全事故。(2)在审核过程中,还需特别关注各专业图纸间的关联性。电力铁塔钢结构施工往往涉及多个专业领域的图纸,如结构图、电气图、基础图等,这些图纸之间必须保持高度的一致性和协调性。所以,审核时应确保各专业图纸之间的接口清晰、标注一致,避免施工过程中的冲突和误解。(3)完成施工图纸的审核后,紧接着的重要步骤是进行图纸的交底工作,交底是施工前的关键环节,旨在确保所有施工人员对图纸的内容和要求有全面、准确的理解^[3]。交底工作应由项目技术负责人或具备相应资质的人员主持,采用现场讲解、图示说明、问答互动等多种形式,将图纸中的技术要点、施工难点、安全注意事项、危险源识别及防范措施等逐一介绍清楚,并进行签字留存。(4)在交底过程中,应特别强调施工中的关键控制点,如关键构件的加工精度、焊接质量、安装位置等,确保施工人员能够准确掌握并严格执行。同时,对于施工中可能遇到的技术难题和潜在风险,应提前进行预判和分析,制定相应的解决方案和应急预案,以提高施工过程中的应变能力和安全性。

3.2 加强施工现场质量控制

加强施工现场质量控制是电力铁塔钢结构施工管理中的核心环节,它直接关系到工程的安全性、稳定性和使用寿命。施工现场质量控制不仅要求对施工过程进行全面监控,还需对材料、设备、工艺及人员操作等多个方面进行严格把关,确保每一个施工环节都符合设计要求和行业标准。其中,施工现场的材料质量控制是基础,电力铁塔钢结构施工所需材料种类繁多,包括钢材、焊材、紧固件等,这些材料的质量直接影响结构的强度和稳定性。因此,在施工前,应对所有进场材料进行严格检验,包括外观检查、尺寸测量、材质证明文件审核以及必要的理化试验等,确保所有材料均符合设计规范和行业标准。同时,应建立材料追溯体系,对所有材料进行唯一性标识,以便在后续施工中跟踪其使用情况,一旦发现质量问题,能够迅速追溯并采取相应措施^[4]。另外,电力铁塔钢结构施工离不开各类起重设备、焊接

设备、检测设备等,这些设备的性能直接影响施工效率和施工质量。在施工前,应对所有施工设备进行全面检查和维护,确保其处于良好的工作状态;施工过程中,应定期对设备进行维护和保养,及时发现并排除潜在故障,避免因设备故障导致的施工质量问题。此外,施工工艺的质量控制是施工现场管理的关键,电力铁塔钢结构施工涉及多个工艺环节,如构件加工、组装、焊接、防腐处理等,每个环节都有其特定的质量控制要求。所以,在施工过程中,应严格按照施工工艺流程进行操作,确保每个步骤都符合规范。特别是焊接工艺,作为钢结构连接的主要方式,其质量控制尤为重要。应加强对焊工的技术培训和考核,确保其具备相应的焊接技能和资格。并且,对焊接过程进行实时监控,包括焊接参数的设置、焊缝的外观检查以及必要的无损检测等,确保焊接质量符合设计要求。

3.3 电力铁塔钢结构施工管理智能化

一方面,加强智能化技术和设备的应用是提升施工管理水平的基石,智能监控系统和预警系统的引入,为施工现场的安全与质量提供了强有力的保障。这些系统能够实时监测施工现场的各项指标,包括但不限于结构稳定性、施工人员的安全行为、环境参数(如风速、温度)等,一旦发现异常或潜在风险,系统能立即发出预警,使管理人员能够迅速响应并采取有效措施,避免事故的发生。此外,智能设备如无人机、智能机器人等,在施工现场的应用也日益广泛。无人机可用于高空巡检,快速获取施工现场的全局视图,为管理人员提供直观的现场信息;智能机器人则能在危险或重复性的作业中替代人工,提高作业效率和安全性。同时,通过集成RFID、传感器等物联网技术,智能设备能够自动记录施工进度和材料使用情况,实现数据的实时更新和精准管理,极大地提高了施工管理的效率和准确性。另一方面,信息技术的深度应用为施工管理带来了革命性的变化。建立施工管理信息系统,是实现设计、施工、监理

等各方之间信息共享和沟通的基础。该系统应涵盖项目计划、进度管理、质量管理、安全管理、成本控制等多个模块,通过统一的平台,各方可以实时共享项目信息,协同工作,减少信息传递的延迟和误差。大数据技术的应用,则进一步提升了施工管理的智能化水平。通过对施工过程中产生的海量数据进行收集、整理和分析,可以揭示出施工过程中的规律和问题,为管理人员提供科学的决策支持。例如,利用大数据分析技术,可以预测施工进度、评估材料消耗、优化资源配置,从而有效控制成本,提高项目效益。同时,人工智能技术,如机器学习、深度学习等,也在施工管理中展现出巨大潜力。通过对历史项目数据的训练和学习,AI系统能够自动识别施工过程中的模式,预测潜在风险,提出优化建议,甚至在某些情况下,能够自主做出决策,进一步提升了施工管理的智能化水平。

结语

综上所述,电力铁塔钢结构施工管理是一项复杂而重要的任务,涉及多个方面和环节。通过本文的探讨,我们深刻认识到,在电力铁塔钢结构施工管理中,必须注重施工图纸的审查、施工组织设计的制定、施工材料与设备的准备等前期工作。未来,随着科技的不断进步和施工管理水平的不断提升,更多的新技术应用,电力铁塔钢结构施工管理将更加科学、高效、安全,为电力系统的稳定运行提供更加坚实的保障。

参考文献

- [1]李起华.钢结构厂房工程施工技术管理要点分析[J].住宅与房地产,2020,No.593(32):113+115.
- [2]李晓松.钢结构厂房施工技术及质量控制要点[J].绿色环保建材,2019,No.149(07):196-196.
- [3]杨飞.钢结构厂房工程施工技术管理要点分析[J].中国建材,2019,433(01):150-152.
- [4]顾超萍.钢结构工业厂房施工技术及质量控制要点[J].建材与装饰,2020,000(007):52-53.