

Main Problems and Treatment Methods of the Installation of Mechanical and Electrical Equipment

Jiankai Zhou

Xindi Energy Engineering Technology Co., Ltd., Langfang, Hebei, 065000, China

Abstract

In the installation process of mechanical and electrical equipment, we often face a variety of problems and challenges, including the inappropriate foundation and support structure, the technical difficulty of equipment handling and lifting, equipment level control and accurate alignment error, as well as the quality problems of connection and fastening parts. These problems, if handled improperly, will seriously affect the normal operation and service life of the equipment. For such problems, this paper proposes a series of effective processing strategies to ensure the quality and efficiency of installation, including technical training and operation guidance, preparation before installation, quality control and risk assessment, and the safety of the field environment and equipment. Through the effective implementation of these strategies, the chance of failure can be minimized and the smooth installation process can be ensured.

Keywords

mechanical and electrical equipment installation; risk assessment; quality control

机电设备安装的主要问题与处理方法

周建凯

新地能源工程技术有限公司, 中国 · 河北 廊坊 065000

摘要

在机电设备安装过程中, 经常会面临多种问题与挑战, 其中包括地基和支撑结构的不合适、设备搬运及吊装的技术难度、设备水平控制与精确对位的失误, 以及连接和紧固部件出现的质量问题。这些问题如果处理不当, 将严重影响设备的正常运行和使用寿命。针对此类问题, 论文提出一系列有效的处理策略以确保安装质量和效率, 其中包含技术培训和作业指导、安装前的准备工作、质量监控与风险评估以及现场环境和设备的安全保障等处理方法。通过这些策略的有效实施, 可以最大限度地降低故障发生的概率, 确保安装过程的顺利进行。

关键词

机电设备安装; 风险评估; 质量监控

1 引言

在现代工业生产中, 机电设备的稳定运行是保证生产效率和质量的重要因素。安装过程作为设备生命周期中至关重要的阶段, 其质量直接影响到后续的运行和维护。然而, 在实际安装操作中易出现诸多问题, 如地基支撑不合格、设备搬运吊装困难、级控对位失误以及紧固连接问题等。针对这些问题, 论文详细探讨了一系列有效的应对策略和解决方法, 旨在推动安装工程的科学化、规范化进程。

2 机电设备安装过程中的常见问题

2.1 地基和支撑结构的问题

机电设备安装对地基和支撑结构的要求极高, 关系到

整个设备运行的稳定性与安全性。地基的承载能力不足或者土质不均可导致施工后期出现沉降, 使得设备的平衡受损, 甚至影响精度, 导致运行故障^[1]。土壤的可压缩性、膨胀性特征不明显时, 若未进行相应处理, 会在重负荷和环境变化的影响下造成结构的变形破坏。水分在此类问题中扮演着关键的角色, 土壤含水量在变动时会引起体积变化, 进而影响地基力学性质, 增大了地基安稳的不确定风险。

支撑结构的强度和刚度不匹配也是安装过程中需警惕的问题之一, 它直接决定了设备的微动态特性。支撑结构设计不合理或者施工质量不达标, 将导致设备运行时产生共振, 这不仅影响设备寿命, 更可能引发系统性的故障。由于机电设备多功能、高性能化, 对细微震动的敏感性增加, 加重了支撑结构设计的复杂性。同时, 因安装场所受限、明显的环境干扰等原因, 现场施工团队常面临着空间局促和施工操作不便的困境, 这些因素汇聚起来, 如果处理不慎, 易造

【作者简介】周凯南 (1983-), 男, 中国河北邢台人, 本科, 工程师, 从事机电安装研究。

成支撑结构达不到预期的工程要求，最终影响机电设备的整体性能输出。

2.2 设备搬运和吊装难题

在机电设备安装领域，针对搬运及吊装环节存在的难题有多方面。首要问题是设备本身往往尺寸庞大、重量较重，若受限于现场空间和路径的狭窄或复杂，搬运起来极具挑战性。例如，在轴承、马达等重型机械搬运时，就需要高度精确的导向与定位。吊装作业存在的难题也不容忽视，如何确保设备在空中移动时的稳定性，防止摇摆导致的碰撞，以及怎样在受限空间中实现精准位置放置都需技艺娴熟的操作人员和周密的计划。尤其当设备移动轨迹和吊点选择不当，或者吊索、钢丝绳及其它吊装附件失效时，均可能造成设备损坏或人员伤害。此外，吊装过程中须严密监控环境因素，比如风速风向对悬挂物的影响。错估气象条件可能导致吊装作业出现危险，甚至造成不可逆的严重后果。在特殊情况下，如需通过不具备承载能力的地层或结构，需要对这些复杂情况进行事先评估与规避。搬运与吊装期间，由于缺少统一的标准化流程或是操作人员专业素养不一，使得安全风险随时存在，一旦出现失误会导致整个安装工程的延期，进而影响后续的调试与投产。因此，搬运和吊装过程中的每个环节都要求具备严密的控制与协调，以确保机电设备的成功安装。

2.3 设备级控和精准对位失误

设备级控和精准对位失误在机电设备安装中属于技术性强且直接影响设备运行效率及安全的重要环节。级控失误通常体现在设备安装基准线或面的定位不准确，使得后续的设备组合和调试过程中，各部件无法达到预定的设计位置^[2]。例如，在对大型数控机床进行安装时，即便是微小的水平或垂直偏差，也会影响其加工精度，从而影响产品质量。此类精度问题随着设备运行时间的延长还可能逐步被放大，进而导致设备中关键部件的提前磨损或失效。

对位失误则在安装配合部位时尤为显著，如轴与轴承的连接配合，必须实现毫米甚至微米级的精细对位。配合面的微小错位不仅会引起设备的振动和噪音增加，还有可能造成部件间相互剪切、摩擦，引发设备故障和生产事故。此外，由于机电设备往往由众多复杂的件组和系统构成，在整个装配过程必须确保各系统、各部件间的相互配合与协调，任何一个部件的对位偏差，都可能导致整机不同部署之间的联动不精准，最终影响设备的整体功能表现。因此，在对大型和精密机电设备进行级控和精准对位时，施工团队面临极高的技术要求和操作挑战。

2.4 连接和紧固部件的不良情况

连接和紧固部件在机电设备安装中的不良现象，具体表现为紧固力度不当、螺栓松动、紧固件选择不恰当以及紧固过程中的技术失误。例如，在扭矩要求苛刻的设备组合，如涡轮和发动机天车等，紧固力矩的控制对运转稳定性具有至关重要的影响。过度紧固可能导致螺纹剪切或零件变形，

反之，不足的紧固力会随着设备的震动和负载波动导致接头松动，从而增加了运营过程的安全风险。紧固件如螺栓、螺母的材料选择、尺寸匹配、强度等级，均应与连接部件相适应，以保证持久且稳定地传递力学性能。

紧固技术的失误还可能源自对紧固件的损伤和磨损忽视，工具的不当使用或工人技能的局限性。粗糙的操作也可能刮伤螺纹，导致紧固效果大打折扣，久而久之，甚至演变成潜在的故障点。使用非专业或磨损严重的工具拧紧螺丝，在力量传递不均匀时容易造成扭矩分布不均，这不但影响紧固质量，长期来看还可能引发脱落事故。紧固件本身的质量控制也是一大挑战，如螺栓、紧固环等质量不合格的零配件，有可能在某些高强度或极端环境下不胜负荷，造成连接失效。因此，在机电设备的安装中，避免连接和紧固部件的不良情况，需要高度的精细操作和严谨的技术监控。

3 机电设备安装过程中的有效处理策略

3.1 技术培训和作业指导

在机电设备安装项目中，实施有效的技术培训和作业指导策略是提升安装质量和效率的重要手段。对安装人员而言，系统的技术培训不仅仅意味着熟练掌握操作技能，更包含理解装配原理、诊断故障和预防问题的能力培养。故此，首当其冲的策略是设计一套涵盖设备工作原理、组件功能及特性、常见问题解决方案等内容专业培训体系。此体系应基于成人教育学理论，采取多种培训形式如模拟实操、案例分析和互动讨论，以强化理论与实践的结合，并通过模拟考核和实际操作测试来验证培训成效。

另一关键策略是制定全面、细致的作业指导体系。在这一体系中，明确每项装配作业的标准流程、操作要点与质量标准，保证每个步骤的规范执行^[3]。此外，应具备适应不同设备和现场情况的灵活性，针对可能遇到的特殊问题，事先准备好应急处理流程和技术支持渠道。将作业指导与现场管理紧密结合，通过现场指导员的即时监督和指导，保障安装操作正确进行，同时通过摄像头等现代监控手段辅助以实现实时反馈和纠错，从而有效减少人为失误。

最后，持续优化培训和指导内容也是至关重要的。应根据项目进展、新兴技术和市场变化，定期更新培训材料和作业指导方案。通过收集反馈和建立绩效评审机制，不断调整和完善培训内容与指导方法，确保二者都能与时俱进、适应现场需要。同时，鼓励安装人员参与相关研讨会和技术交流活动，对其进行多元化发展，如此不仅加深了对专业知识理解，也增强了解决实际问题的能力，推动整个安装团队向着更高质量标准迈进。

3.2 安装前的细致准备工作

在机电设备的安装过程中，细致的准备工作是保障安装质量和效率的重要策略。首先需对安装环境进行全面评估，包括现场的空间条件、环境状况和相关基础设施的完备

性,以确定其适宜接纳新设备。对存在的限制因素如地面承载力、湿度、温度等进行分析,并提前规划好电源、照明、通风等必需的工程条件,确保安装现场适应设备运行要求。紧接着是器材及工具的筹备,确保所有安装所需的专业工具和辅助设备如起重机械、搬运车辆均已检验合格,可靠性符合标准要求,并做到严格的清单管理避免缺件现象。

详尽的工作计划及施工方案的制定同样不可或缺。这份计划应当包含每个装配环节的具体步骤、责任人员、所需的时间以及潜在风险的评估。工作计划中还应涵盖场地平整、设备的解决与开箱检查,并做好元器件的验收记录,保障零部件无损害、无缺失。在物料管理方面,须建立一套有效流程,确保各类紧固件、密封件以及特殊材料的存储、发放都有条不紊,避免紧要关头的短缺。通过对初期准备工作的优化与规范化操作,可为整个安装过程打下坚实基础,使后续步骤能够顺利进行。

3.3 质量监控与风险评估

在机电设备安装过程中,实施严格的质量监控是确保项目顺利完成的关键策略。这需要建立一套包括输入质量控制、过程质量监督和最终验收测试在内的全方位质量管理体系。输入质量控制着重于检查所有入场材料和配件是否符合技术规范,包括尺寸、材料性能及合格证书等。过程监控应通过采用先进工艺流程、定期检查和记录装配细节以确保安装活动的准确性,比如实施阶段性检测,对紧固件的扭矩、对齐精度进行复验,杜绝因操作不当而产生的隐患。总验收则需基于功能测试和性能试运行,确认设备的整体性和各个部分的可靠性,确保符合设计指标和用户需求。

风险评估的策略同样不可或缺,其目的在于识别和预测潜在的失败模式、事故发生的可能性及其可能导致的后果。项目初始阶段必须进行全面的风险识别,例如装配区域条件不足、工具不适宜或技术方案不充分等,并对每项风险建立评分和分类,以量化其影响范围和严重程度。此外,通过 FMEA(失效模式与效应分析)或 HAZOP(危害与可操作性研究)等方法深入分析关键环节的风险点,制订相应的预防措施,如备用计划、工艺改进和安全缓解方案。等级化的风险评估不仅能发现和避免潜在的安全风险,还有助于优化资源配置,提高紧急响应和问题处理的效率。通过这两重策略的实施,即可确保在机电设备的安装过程中,质量和安全双重保证,有效提高整体安装工作的成功率。

3.4 现场环境和设备安全保障

确保现场环境与设备安全的策略首先需要从现场环境的规划和整理做起。具体策略包括:细致评估安装地点的空间尺寸与条件,以配合设备尺寸和操作空间需求;对现场进行必要的适应性改造,例如增强地面承重、调整照明设施和优化通风排气系统;确保所有管线布局合理,无阻碍作业的障碍物,同时保持现场干净整洁,降低事故发生风险。此外,确保所有参与人员均可轻松获取安全设备与急救工具,并且在易于到达的位置设置警示标志和安全指引。

设备安全保障策略则紧扣设备安装各阶段的安全管理。在设备搬运过程中,确保起重与搬运设备的安全可靠性,选择符合设备重量与尺寸要求的牢固夹具,并实施严格的载荷测试,同时为操作人员提供详尽的搬运指导和监督。安装阶段,针对电气系统或重大机械设备开展定期保养和事前试运行,预置安全锁定机制及紧急停止措施,以便在操作异常时能够立即终止操作,防止安全事故的发生;对于操作过程中的每一个关键步骤,都要建立起相应的安全检查流程,如紧固件的定期检测,确认其符合技术规范要求。通过这些系统且精确的策略执行,现场环境与设备的安全性将得到有效增强,在机电设备安装工作中形成防患于未然的安全绿色屏障。

4 结语

机电设备安装过程中遇到的问题需要通过专业的处理策略来解决。通过有针对性的技术培训和作业指导,可以大幅提升人员的操作技能和问题应对能力。严谨的安装准备工作可预防很多潜在问题的发生。质量监控和风险评估则是项目管理的必要部分,有助于降低不确定性和潜在风险。现场环境和设备的安全保障对于保障施工人员和设备的完好性至关重要。总之,只有将这些策略有效执行,才能保障机电设备安装的高效率和高质量,满足现代工业生产的需求。

参考文献

- [1] 杨东.建筑工程智能化机电设备安装的可行性探究[J].大众标准化,2023(6):30-32.
- [2] 廖亚军.工程机电设备安装中常见问题分析[J].中国设备工程,2022(4):249-251.
- [3] 沈玉刚.房建工程机电设备安装的问题与对策[J].居舍,2021(11):171-172+174.