

# 机械设备安装工程施工技术要点探析

张学忠

中冶京诚工程技术有限公司 北京 102600

**摘要：**本文深入探讨了机械设备安装工程施工技术的要点及其质量控制措施。首先概述了机械设备的定义、重要性、一般程序及主要技术要求。详细分析了施工准备阶段、放线定位与找正调平、地脚螺栓的选择与作用、设备清洗的重要性与常用清洗剂、机械装配技术及管道安装技术等关键技术要点。同时，还指出了设备装配偏差和设备安装振动等常见技术问题，并提出建立健全管理制度、提高安装人员素质及设备后期检修与维护等质量控制措施。

**关键词：**机械设备安装；施工技术要点；质量控制

## 1 机械设备安装工程施工技术概述

### 1.1 机械设备的定义与重要性

机械设备安装是指将各类机械设备按照设计要求、图纸和规范，在指定的位置进行组装、调试和固定的过程。这一过程涵盖了从设备基础的准备、设备的就位、组装调试到最终验收的各个环节。机械设备安装不仅是设备正常运行的先决条件，更是确保整个生产线或系统稳定运行的关键。它直接关系到设备的使用寿命、运行效率以及生产安全，对于提高生产效率、降低成本、保障产品质量等方面都具有重要意义。

### 1.2 机械设备安装的一般程序

机械设备安装的一般程序包括施工准备、设备就位、设备安装、设备调试和验收等阶段。在施工准备阶段，需要进行施工图纸的审查、施工方案的制定、施工条件的检查以及施工队伍的组建等工作。设备就位阶段则涉及到设备的运输、吊装和定位等工作。设备安装阶段主要是进行设备的组装、固定和连接等工作，确保设备按照设计要求正确安装。设备调试阶段则是对设备进行功能测试、性能调整和故障排除等工作，确保设备能够正常运行。最后，验收阶段则是对整个安装过程进行质量检查和评估，确保安装质量符合设计要求和相关标准<sup>[1]</sup>。

### 1.3 安装施工的主要技术要求

机械设备安装施工的主要技术要求包括精度要求、稳定性要求、安全性要求和环保要求等。精度要求是指设备安装过程中需要确保设备的定位精度、安装精度和调试精度等，以保证设备的正常运行和性能发挥。稳定性要求则是指设备安装后需要具有良好的稳定性和可靠性，能够承受正常运行过程中的各种负荷和振动。安全性要求是指设备安装过程中需要严格遵守安全操作规程，确保施工人员的人身安全和设备的运行安全。环保要求则是指设备安装过程中需要采取有效措施减少噪

音、粉尘等污染物的排放，保护环境和生态平衡。

## 2 机械设备安装工程施工技术要点分析

### 2.1 施工准备阶段

施工准备阶段是整个机械设备安装工程的基础，直接关系到后续施工的顺利进行和安装质量的保证。施工图纸是指导施工的重要依据，施工人员必须详细审查图纸，了解设备型号、规格、数量以及安装位置、方式等，确保施工过程中的准确性；根据施工图纸和现场实际情况，编制详细的施工方案，明确施工步骤、方法、工期、人员分工以及所需的材料和设备等，确保施工过程的科学性和合理性；检查施工现场的场地、道路、照明、通风等条件，确保满足施工要求。同时，清理现场障碍物，搭建必要的施工设施，如脚手架、吊装平台等；对施工人员进行技术培训和安全教育，确保他们熟悉施工图纸、掌握施工方法和安全操作规程。通过考核，筛选出合格的施工人员，为施工提供有力保障。

### 2.2 放线定位与找正调平

放线定位与找正调平是机械设备安装过程中的关键环节，直接影响到设备的安装精度和运行稳定。根据施工图纸，使用测量工具（如全站仪、水准仪等）进行放线定位，确定设备的安装位置、高度和水平度。放线时，要确保测量准确，避免误差累积；在设备就位后，使用千分尺、水平尺等工具进行找正调平。找正是指调整设备的中心线、水平度和垂直度，使其符合设计要求。调平则是通过调整设备的支撑点或调整垫铁的高度，使设备达到水平状态。找正调平过程中，要反复测量和调整，确保设备的位置和姿态准确无误。

### 2.3 地脚螺栓的作用与选择

地脚螺栓是连接设备与基础的紧固件，起到固定设备、防止设备移动和振动的作用。地脚螺栓的选择和安装质量直接关系到设备的安全性和稳定性。地脚螺栓

能够承受设备运行过程中的各种负荷,如静载荷、动载荷、扭矩等,确保设备在基础上稳固不动。同时,地脚螺栓还能起到调整设备水平度和垂直度的作用,使设备达到最佳运行状态;根据地脚螺栓的材料、规格、长度以及使用环境等因素进行选择。材料方面,一般选择高强度钢材,如Q345B等,以满足设备对紧固力的要求。规格方面,要根据设备的重量、尺寸以及基础的承载能力等因素进行匹配。长度方面,要确保地脚螺栓能够穿透基础并留出足够的丝扣用于拧紧螺母。使用环境方面,要考虑设备的运行环境,如温度、湿度、腐蚀性等因素,选择合适的防护措施,如镀锌、涂漆等。

#### 2.4 设备清洗的重要性与常用清洗剂

设备清洗是机械设备安装前的重要准备工作,能够去除设备表面的污垢、油脂和锈蚀等,确保设备在安装过程中和运行过程中的清洁度和性能。设备清洗能够去除设备表面的污垢和油脂,防止其在安装过程中污染施工现场和周围环境。同时,清洗还能够去除设备表面的锈蚀和氧化层,提高设备的防腐能力和使用寿命。此外,清洗还能够改善设备的装配精度和摩擦性能,确保设备的正常运行;常用的清洗剂包括溶剂型清洗剂、水基清洗剂、酸碱型清洗剂等。溶剂型清洗剂主要用于清洗油脂和油污,如汽油、柴油等。水基清洗剂则适用于清洗水溶性的污垢,如泥土、灰尘等<sup>[2]</sup>。酸碱型清洗剂则用于清洗金属表面的锈蚀和氧化层,如稀硫酸、稀盐酸等。在选择清洗剂时,要根据设备的材质、污垢类型和清洗要求等因素进行综合考虑,确保清洗效果的同时,避免对设备造成损害。

#### 2.5 机械装配技术

机械装配是机械设备安装工程中的重要环节,直接影响到设备的运行性能和精度。根据施工图纸和装配工艺文件,确定设备的装配顺序。一般来说,应遵循从内到外、从下到上、先易后难的原则进行装配。同时,要注意零件的清洗、涂油和防锈处理等工作,确保装配过程中的清洁度和润滑性;装配精度是指设备在装配过程中各零件之间的相对位置和配合间隙等要求。在装配过程中,要使用合适的测量工具和检测方法,对零件的尺寸、形状、位置等进行测量和检验,确保装配精度符合设计要求。对于精密设备,还需要进行专门的精度调整工作,如调整轴承间隙、调整齿轮啮合等;装配工艺是指设备在装配过程中所采用的技术方法和操作规范。不同的设备、零件和装配环境,需要采用不同的装配工艺。在选择装配工艺时,要考虑设备的结构特点、零件的材料和尺寸等因素,以及现场的实际施工条件。同

时,要遵循先固定后活动的原则,先进行主要零件的装配,再进行次要零件的装配。在装配过程中,要注意零件的配合方式和紧固程度,避免过紧或过松导致的损坏或松动。

#### 2.6 管道安装技术

管道安装是机械设备安装工程中不可或缺的一部分,涉及到流体介质的输送和分配。管道安装技术要点包括管道材料的选择、管道的布置和连接方式、管道的试验和验收等方面。管道材料的选择要根据介质的性质、工作压力和温度等因素进行综合考虑。常用的管道材料有钢管、铸铁管、塑料管等。钢管具有良好的强度和耐腐蚀性能,适用于输送高压和高温介质;铸铁管则具有良好的抗压性能和稳定性,适用于输送低压和低温介质;塑料管则具有重量轻、耐腐蚀、易安装等优点,适用于输送腐蚀性介质和低温介质。在选择管道材料时,还要考虑材料的成本、使用寿命和环保性等因素;管道的布置要根据设备的布置、工艺流程和现场条件等因素进行综合考虑。在布置过程中,要注意管道的走向、坡度和支架的设置等要求。连接方式则要根据管道的材质、工作压力和温度等因素进行选择。常用的连接方式有焊接、螺纹连接、法兰连接等。焊接连接具有良好的密封性能和强度,适用于输送高压和高温介质;螺纹连接则具有安装方便、拆卸容易等优点,适用于输送低压和低温介质;法兰连接则适用于需要经常拆卸和检修的管道。

### 3 机械设备安装过程中容易出现的技术问题

#### 3.1 设备装配偏差问题

在机械设备安装过程中,设备装配偏差是一个常见且重要的技术问题。装配偏差主要指的是零部件的安装位置与装配规格设计规定以及工艺所需要的理想位置之间的差异。这种偏差可能由多种因素引起,包括零件本身的制造误差、运转使用后产生的变形和磨损,以及工具、量具的制造误差等。此外,操作人员的技能水平、操作过程中的手感、目测等人体感官鉴别能力,以及环境因素如温度、相对湿度等,都可能对装配精度产生影响。装配偏差不仅会影响设备的整体性能和运行稳定性,还可能导致设备在运行过程中产生噪音、振动等问题,甚至引发安全事故<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 设备安装振动因素

振动可能由多种因素引起,包括地基不平整、设备安装基础不稳固、机房环境不佳等。地基的不平整会导致机械设备在使用过程中出现振动,甚至导致设备倾斜破坏;而设备安装基础的不稳固则可能使设备在运行过

程中产生晃动或移位,进一步加剧振动现象。机房环境的温度过高、湿度过大或噪音过大也可能导致机械设备出现振动。振动不仅会影响设备的运行稳定性和使用寿命,还可能对周围环境和人员造成不良影响。

#### 4 机械设备安装工程质量控制措施

##### 4.1 建立健全管理制度

建立健全的机械设备安装工程管理制度是质量控制的基础,制定详细的施工规范和标准,明确各阶段的施工要求和质量验收标准。这些规范和标准应涵盖从设备选型、运输、安装到调试、验收的各个环节,确保每一步都有章可循,有据可查;建立项目管理制度,明确项目经理、技术负责人、质量检查员等关键岗位的责任和权限。通过设立项目管理团队,对项目进度、质量、成本等进行全面监控和管理,确保项目按照预定的目标和计划进行。建立例会制度,定期召开项目会议,及时解决施工中遇到的问题,调整施工方案,确保工程顺利进行。在施工过程中,质量检查员应定期对施工质量和进度进行检查,发现问题及时整改。在设备安装完成后,组织专家进行验收,确保设备性能符合设计要求,满足生产需求。对于在施工过程中表现突出的个人或团队,应给予适当的奖励;对于违反施工规范、造成质量事故的个人或团队,应给予相应的处罚。通过奖惩制度的实施,激发施工人员的积极性和责任心,提高工程质量。

##### 4.2 提高安装人员素质

机械设备安装工程的施工质量在很大程度上取决于安装人员的素质,通过举办培训班、邀请专家讲座、组织现场教学等方式,提高安装人员的专业技能和知识水平。培训内容应包括设备安装的基础知识、操作技能、安全规范等方面,确保安装人员具备扎实的专业基础;通过企业文化宣传、职业道德教育等方式,引导安装人员树立正确的价值观和职业观,增强他们的责任感和使命感。在工作中,要求安装人员严格遵守施工规范和安全规定,确保工程质量和安全;建立激励机制,鼓励安装人员积极学习新知识、新技术,提高自身的综合素质。通过设立技能竞赛、评选优秀安装人员等方式,激发安装人员的学习热情和创新力,推动工程质量不断提高;通过加强团队协作和沟通,提高团队的凝聚力和

执行力。关注安装人员的身心健康,合理安排工作和休息时间,确保他们在工作中保持最佳状态<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 设备后期检修与维护

机械设备在安装完成后,其后期检修与维护对于保持设备性能稳定、延长设备使用寿命具有重要意义。建立设备故障预警机制,通过监测设备运行参数和状态,及时发现潜在故障并采取措施进行处理。通过举办培训班、现场指导等方式,提高设备维护人员的专业技能和应急处理能力;建立设备维护人员的考核机制,对他们的维护工作进行定期检查和评估,确保设备得到及时、有效的维护。随着科技的不断进步和生产的不断发展,设备的技术性能和功能需求也在不断变化。在设备检修与维护过程中,还应注重安全管理和环境保护。严格遵守安全规定和操作规程,确保检修与维护工作的安全进行。采取有效措施减少噪声、粉尘等污染物的排放,保护环境和员工的健康。

#### 结束语

综上所述,机械设备安装工程施工技术要点及质量控制措施的研究,对于确保设备安装质量、提高生产效率及保障生产安全具有重要意义。通过建立健全的管理制度、提升安装人员素质和加强设备后期检修与维护,可以有效提高机械设备安装工程的施工质量。未来,随着科技的不断进步和生产需求的变化,需不断探索和创新机械设备安装技术,以适应新的发展需求,推动工业生产向更高效、更智能、更环保的方向发展。

#### 参考文献

- [1]黄晓菲.机械工程自动化设备安装技术[J].中国金属通报,2021(9):70-71.
- [2]田睿坤.机械设备安装工程施工技术要点探析[J].中国设备工程,2021(9):209-210.DOI:10.3969/j.issn.1671-0711.2021.09.128.
- [3]孙铁南.机械设备安装工程施工技术要点探析[J].百科论坛电子杂志,2021(19):148.DOI:10.12253/j.issn.2096-3661.2021.19.145.
- [4]陈东阳.机械设备安装工程施工技术要点探析[J].建筑工程技术与设计,2021(23):420.DOI:10.12159/j.issn.2095-6630.2021.23.0406.