

机械设备安装工程技术探讨

陈国伟

中昊晨光化工研究院有限公司 四川 自贡 643200

摘要：机械设备安装工程作为工业建设关键环节，其技术水平直接影响设备运行稳定性与生产效率。设备定位与找平、固定、装配、检测调试等技术要点需精准把控，同时通过强化施工人员技术培训、严格设备材料质量把控、完善质量检验监督机制及加强施工过程动态管理，可有效提升安装工程质量。这些技术与管理策略的协同运用，对保障机械设备长期稳定运行、推动工业建设高质量发展具有重要意义。

关键词：机械设备；安装工程；技术

引言

随着工业技术的快速发展，机械设备的功能与精度不断提升，对安装工程技术提出更高要求。安装工程的质量不仅关乎设备的性能发挥，更与工业生产的安全性、可靠性紧密相连。本文围绕机械设备安装工程，深入探讨设备定位与找平、固定、装配、检测调试等关键技术要点，并针对质量控制提出有效策略，旨在为提升机械设备安装工程质量与效率提供理论参考与实践指导。

1 机械设备安装工程概述

机械设备安装工程是现代工业建设的关键环节，旨在将各类机械设备精准定位、稳固固定并完成系统调试，使其具备安全稳定运行能力以满足生产需求。这项工程涉及机械、电气、自动化等多学科知识交叉应用，从设备开箱验收开始，需仔细核查设备外观、零部件数量、技术资料完整性，确保设备在运输存储过程中未受损伤且符合设计要求。设备基础施工为后续安装奠定基础，基础的尺寸精度、强度及稳定性直接影响设备运行状态。通过精确测量放线，确定基础坐标、标高和预埋螺栓位置，采用钢筋混凝土浇筑并预留地脚螺栓孔，待基础达到设计强度后，利用垫铁组进行设备初步找平找正。垫铁组的合理布置可有效分散设备载荷，调整设备水平度，保障设备安装精度。机械设备的装配过程需严格遵循技术规范，轴系对中、齿轮啮合、轴承安装等环节都关乎设备运行性能与寿命。采用激光对中仪、百分表等精密测量工具，控制轴系同轴度在微米级误差范围内，确保传动部件间力的均匀传递，减少振动与磨损。电气系统安装与机械设备紧密配合，动力电缆、控制线路的敷设需规范操作，电气元件调试保证设备启停、调速、保护等功能正常实现。系统调试是检验安装质量的重要阶段，空载试运行检查设备运转状况、润滑系统压力、电气控制逻辑；负载试运行模拟实际生产工况，测

试设备生产能力、能耗指标及可靠性。通过振动监测、温度检测等手段实时分析设备运行数据，对发现的问题及时调整处理，使机械设备最终达到设计生产能力，为工业生产持续稳定运行提供坚实保障。

2 机械设备安装工程技术要点

2.1 设备定位与找平技术

设备定位与找平是机械设备安装工程的基础环节，其精度直接影响设备运行的稳定性与可靠性。设备定位需依据设计图纸和现场实际情况，运用测量仪器如全站仪、经纬仪、水准仪等，精确确定设备在平面和空间的位置。通过在设备基础上标记纵横中心线和标高基准点，将设备精准吊装至预定位置，确保设备中心线与基础中心线偏差控制在设计允许范围内。找平过程则是为了使设备达到规定的水平度和垂直度要求，消除因基础不平或设备自身结构导致的倾斜。采用垫铁组进行设备调平，垫铁的规格、组数和放置位置需根据设备重量、负荷分布等因素合理确定。在设备安装过程中，使用水平仪对设备表面进行多点测量，通过调整垫铁厚度和位置，使设备水平度偏差满足技术标准。对于大型设备或对安装精度要求较高的设备，还需考虑环境温度变化、基础沉降等因素对设备定位和找平的影响，采取相应的补偿措施，确保设备安装精度在整个生命周期内保持稳定^[1]。

2.2 设备固定技术

设备固定是保证机械设备在运行过程中不发生位移、振动和倾覆的关键技术。设备固定方式主要有地脚螺栓固定、胀锚螺栓固定、焊接固定等，需根据设备类型、工作条件和基础形式选择合适的固定方法。地脚螺栓固定是最常用的方式，分为死地脚螺栓和活地脚螺栓。死地脚螺栓与基础浇灌在一起，适用于固定工作时无强烈振动和冲击的设备；活地脚螺栓可拆卸，用于固定有强烈振动和冲击的重型设备。在安装地脚螺栓时，

需保证螺栓垂直度、中心距和标高符合设计要求,预留孔内的油污、碎石等杂物应清理干净,浇灌的混凝土强度等级应高于基础混凝土一个等级,以确保地脚螺栓与基础的牢固连接。胀锚螺栓固定则是利用膨胀原理,将螺栓锚固在基础孔内,适用于固定负荷较小、无冲击振动的设备。在施工过程中,需严格控制钻孔直径和深度,确保胀锚螺栓的锚固力满足设备固定要求。焊接固定常用于一些特殊设备或结构,通过将设备底座与基础预埋件进行焊接,实现设备的固定。焊接时需采用合适的焊接工艺和参数,保证焊接质量,避免出现虚焊、夹渣等缺陷,确保设备固定牢固可靠,能够承受设备运行过程中的各种载荷。

2.3 设备装配技术

设备装配是将各个零部件按照设计要求和装配工艺组装成完整设备的过程,其质量直接关系到设备的性能和使用寿命。在装配前,需对零部件进行全面检查,包括尺寸精度、表面质量、配合公差等,确保零部件符合设计要求。对于有配合要求的零部件,如轴与轴承、齿轮副等,需进行清洗、刮研、配磨等预处理工作,以保证配合面的接触精度和表面粗糙度。装配过程中,严格遵循装配工艺规程,按照正确的顺序和方法进行操作。对于过盈配合的零部件,可采用加热、冷却或压装等方法进行装配,在保证装配精度的同时,避免损伤零部件表面。对于螺纹连接的部位,需控制拧紧力矩,采用扭矩扳手等工具确保每个螺栓的拧紧力矩符合设计要求,防止出现松动或过紧现象。在装配过程中要注意各运动部件的间隙调整,如滑动轴承的顶间隙、侧间隙,齿轮传动的齿侧间隙等,通过调整垫片、修刮等方式,使间隙值达到设计标准,保证设备运行时的灵活性和稳定性。对于一些精密设备或关键部件的装配,还需在恒温、恒湿等特殊环境下进行,以保证装配质量^[2]。

2.4 设备检测与调试技术

设备检测与调试是确保机械设备安装完成后能够正常运行、达到设计性能指标的重要环节。设备检测涵盖多个方面,包括设备的几何精度检测,如直线度、平面度、平行度、垂直度等,通过使用精密测量仪器如千分表、百分表、激光干涉仪等,对设备的关键部位进行测量,判断设备的安装精度是否满足要求。还需对设备的运动精度进行检测,如设备的转速、线速度、重复定位精度等,以评估设备在运行过程中的动态性能。设备调试则是在设备检测合格的基础上,对设备进行空载试运行、负载试运行等操作,检验设备的运行状况和性能指标。空载试运行主要检查设备的运转是否平稳、有无异

常噪声和振动,各润滑系统、冷却系统、液压系统等是否工作正常,电气控制系统是否准确可靠。在空载试运行合格后,进行负载试运行,按照设备的额定工作负荷或逐渐加载的方式,测试设备在实际工作条件下的性能,如设备的输出功率、生产效率、能耗等指标是否达到设计要求。在调试过程中,对发现的问题及时进行调整和处理,如调整设备的运行参数、紧固松动部件、修复或更换损坏的零部件等,确保设备最终能够稳定、可靠地运行,满足生产工艺要求。

3 机械设备安装工程技术质量控制策略

3.1 强化施工人员技术培训

(1) 施工人员作为机械设备安装工程的直接操作者,其精湛技术水平和娴熟操作能力对工程质量起着决定性作用。需针对不同岗位和安装环节,开展系统化的技能培训。通过理论讲解,使施工人员掌握机械设备的工作原理、安装工艺流程、技术参数等核心知识,深入理解安装操作背后的逻辑。如对于精密机械设备的安装,要让施工人员明白其对安装环境、精度校准的特殊要求。(2) 开展实操演练是提升施工人员技能的关键途径。在模拟施工现场,让施工人员按照标准流程进行设备拆卸、组装、调试等操作,反复练习规范动作,积累实际操作经验。设置多种复杂工况,如设备部件尺寸误差、安装空间受限等情况,锻炼施工人员的应变能力和问题解决能力,使其在实际施工中能够灵活应对各种突发状况。(3) 引入案例分析教学,选取机械设备安装过程中因技术操作不当导致质量问题的典型案例,组织施工人员进行深入剖析。通过还原案例现场,分析问题产生的原因和后果,让施工人员直观认识到技术操作失误带来的危害,从中吸取教训,强化质量意识和责任意识,进而在实际工作中更加严谨、规范地执行安装技术要求。

3.2 严格把控设备与材料质量

(1) 设备与材料的质量是机械设备安装工程质量的基础,必须从采购源头进行严格把控。在选择设备供应商和材料供应商时,要对其生产能力、技术水平、产品质量信誉等进行全面评估。通过实地考察生产车间,查看生产设备、工艺流程、质量检测环节,了解供应商是否具备稳定生产高质量产品的能力。对比市场上同类产品的性能、价格,确保所采购的设备和材料性价比最优。(2) 设备和材料进场时,需进行严格的检验验收工作。对于设备,要检查其外观是否有损伤、零部件是否齐全、随机文件是否完整,核对设备型号、规格是否与设计要求一致。利用专业检测工具,对设备的关键性能指标进行检测,如设备的

运行精度、承载能力等。对于材料,要检查其材质证明、质量检测报告,对钢材、管材等材料进行力学性能和化学成分分析,确保材料质量符合标准要求。(3)在设备和材料的存储环节,也要采取科学合理的管理措施。根据设备和材料的特性,设置适宜的存储环境,如防潮、防锈、防腐蚀等。对易损设备和材料进行特殊保护,定期对存储的设备和材料进行检查,防止因存储不当导致设备和材料性能下降或损坏,保证投入安装使用的设备和材料始终处于良好状态^[3]。

3.3 完善质量检验与监督机制

(1)构建全面的质量检验体系,将机械设备安装工程划分为多个检验节点,在每个关键环节完成后进行严格检验。如基础施工完成后,对基础的尺寸、平整度、强度等进行检测;设备就位后,对设备的安装位置、标高、水平度进行检查;设备连接和调试阶段,对连接的牢固性、密封性以及设备的运行性能进行测试。每个检验节点都要制定详细的检验标准和检验方法,确保检验工作的规范性和准确性。(2)配备专业的质量检验人员,这些人员需具备丰富的机械设备安装知识和实践经验,熟悉质量检验标准和流程。检验人员要严格按照检验要求,对安装工程进行细致检查,不放过任何一个质量隐患。在检验过程中,要如实记录检验数据和发现的问题,建立质量检验档案,为后续的质量追溯和改进提供依据。(3)建立质量监督机制,对质量检验工作进行监督管理。通过定期检查和不定期抽查的方式,检验质量检验人员的工作质量和责任心。鼓励施工人员对质量检验工作进行监督反馈,形成相互监督的良好氛围。对于检验过程中发现的质量问题,要及时督促施工人员进行整改,并跟踪整改情况,确保质量问题得到彻底解决,保证安装工程质量符合要求。

3.4 加强施工过程动态管理

(1)施工过程是机械设备安装工程质量形成的关键阶段,加强动态管理能够及时发现和解决问题。运用信息化管理手段,建立施工过程管理系统,实时采集施工进度、质量数据、人员设备状态等信息。通过对这些数

据的分析处理,直观展示施工过程中的各项指标,及时发现施工进度滞后、质量波动等异常情况。(2)根据施工过程中采集的数据和分析结果,及时调整施工方案和资源配置。当发现某个施工环节进度缓慢影响整体工期时,可合理调配人员和设备,增加施工力量;若发现质量出现偏差,立即组织技术人员分析原因,采取针对性的纠正措施。根据施工现场的实际情况,如天气变化、场地条件改变等,灵活调整施工计划,确保施工过程顺利进行。(3)加强施工过程中的沟通协调工作,建立高效的沟通机制。施工单位内部各部门之间,以及与设计单位、设备供应商等相关方保持密切联系。定期召开协调会议,及时沟通施工过程中出现的问题,共同协商解决方案。例如,在设备安装过程中发现设计图纸与实际设备存在差异时,及时与设计单位沟通,进行设计变更,避免因沟通不畅导致施工错误,保障机械设备安装工程质量和进度^[4]。

结语

综上所述,机械设备安装工程技术要点的精准实施与质量控制策略的有效落实,是保障机械设备安全稳定运行的关键。通过对设备定位与找平、固定、装配及检测调试等技术的严格把控,结合施工人员培训、材料质量管控、监督机制完善和动态过程管理,能够显著提升安装工程质量。未来,随着工业技术的持续革新,机械设备安装工程技术也需不断优化升级,以适应行业发展新需求。

参考文献

- [1]苏立青,田淑娟,刘云辉.机械工程自动化设备安装技术研究[J].模型世界,2024(9):13-15.
- [2]段炜槐.机械设备安装技术存在的问题及质量控制[J].模型世界,2023(22):24-26.
- [3]吴应良.机械工程自动化设备安装技术研究[J].造纸装备及材料,2023,52(6):79-81.
- [4]彭玲.探析机械设备安装工程施工技术[J].模型世界,2023(34):192-194.