

机械工程施工设备安装技术

张维军

江苏省人民医院宿迁医院 江苏 宿迁 223800

摘要: 文章围绕机械工程施工设备安装技术展开,详述前期准备中资料、场地、工具材料及人员组织培训要点,解析安装工艺各流程操作方法,探讨精度控制、密封、润滑等关键技术,说明调试与验收流程。通过系统阐述各环节技术内容,保障设备安装质量与运行稳定性。

关键词: 机械工程施工设备; 安装技术; 安装工艺; 精度控制; 调试验收

引言: 机械工程施工设备安装技术是保障设备正常运行、提升生产效率的关键环节。随着工业技术不断发展,设备安装技术日益复杂,对安装精度、质量控制提出更高要求。本文系统阐述设备安装技术各环节,涵盖前期准备、安装工艺、关键技术要点及调试与验收,为相关人员提供全面、实用的技术指导,推动设备安装技术规范化发展。

1 机械工程施工设备安装前期准备

1.1 技术资料准备

设备图纸是安装工作的核心依据,包括总装图、部件图和电气原理图等。总装图用于明确整机结构与各部分装配关系,部件图为零部件组装提供尺寸与配合信息,电气原理图则指导电气系统的连接方式。这些图纸为安装提供了准确的技术参数和操作指引。设备说明书详细说明设备性能、使用条件、安装要求及操作规范,是安装过程中不可或缺的参考资料。安装工艺文件主要包括安装工艺规程和作业指导书。其编制依据包括设备特点、安装流程及相关行业标准。内容涵盖安装步骤、工艺参数、质量控制点等,用于规范操作流程,统一施工标准。这类文件对提升安装质量、减少人为误差具有重要作用,是现场安装人员必须遵循的技术指南。

1.2 安装场地准备

合理的场地规划有助于提高安装效率并保障施工安全。以医院为例,在安装空调机组时,应根据机组外形尺寸、重量分布等因素布置场地,预留足够的操作空间,运输通道需满足大型构件搬运需求,辅助设施如电源、照明等也应提前配套到位。基础处理是确保设备稳定运行的关键环节。不同类型的设备对基础承载能力、平整度和抗震性要求各异。医院锅炉属于重型设备,需高强度混凝土基础,并进行地基夯实、模板支设、钢筋绑扎、混凝土浇筑及预埋件安装等步骤,每一步都应严格按照设计要求执行。而对于精密的医用电梯设备,则

对地面沉降和振动控制更为敏感,基础施工需采用特殊减震措施。在场地准备阶段,安全防护措施至关重要。例如,在锅炉基础施工区域设置明显的警示标识;对空调机组安装场地的高空作业区域,提前搭建牢固脚手架并设置防护栏,保障施工人员安全。

1.3 安装工具与材料准备

安装工具的选择直接影响作业效率和安装质量。在医院电梯安装中,起重工具如起重机、电动葫芦等用于搬运轿厢;测量工具如水平仪、经纬仪用于检测导轨精度;调整工具如千斤顶、扳手用于定位和紧固连接。各类工具应合理配置并定期检查维护,确保使用状态良好。安装材料的质量直接关系到设备运行稳定性^[1]。以医院空调系统为例,垫铁用于调整高度与水平度,螺栓用于固定连接部位,密封件则防止制冷剂泄漏。选材时应考虑强度、耐腐蚀性及适配性,采购过程选择合格供应商,进场前进行质量检验,存放时注意防潮、防锈,避免因材料缺陷影响安装效果。在工具和材料管理上,安全问题不容忽视。对于电动工具要定期检查绝缘性能;易燃材料如乙炔等,需按危险化学品规定妥善管理。

1.4 人员组织与培训

安装工作的顺利开展依赖于合理的人员配置。安装队伍通常由负责人、技术员、钳工、电工、起重工等组成。在医院项目中,负责人负责整体协调,技术员提供技术支持,钳工负责机械装配,电工完成电气接线,起重工承担大型构件吊装任务。各岗位分工明确,相互配合,才能保证安装工作有序推进。技术培训是提高安装质量的有效手段。培训内容包括设备结构原理、安装流程、操作要点及安全注意事项。针对医院设备特点,如锅炉的高温高压运行特性、电梯的载人安全要求,开展专项培训。通过理论讲解与实操演练,使安装人员掌握必要技能。培训方式可采用集中授课、现场演示或模拟操作,结束后通过考核确认掌握程度,确保所有参与

人员具备相应能力。同时要定期进行安全培训和应急演练,提高应对突发安全事故的能力。

2 机械工程施工工艺

2.1 设备开箱与验收

设备到达现场后,应按照既定程序进行开箱检查。以医院中央空调机组为例,开箱应在具备足够空间、光线充足且无尘环境中进行,避免恶劣天气操作。开箱过程中,需逐项检查外观是否完好,是否存在磕碰或变形;核对装箱清单,清点零部件数量,确认规格型号是否符合要求;查验随机附带的质量证明文件,如合格证、检测报告、说明书等,确保资料齐全有效。设备验收应依据合同条款、技术协议及行业标准执行。若发现零部件损坏、短缺或质量不达标等问题,应及时拍照记录并反馈供货方,决定是否退货、更换或返修。验收完成后,应形成书面记录,由相关责任人员签字确认,作为设备进场的重要凭证。在设备开箱与验收环节,安全操作同样关键。例如,防止包装箱板划伤人员;使用合适的起重设备,避免设备倾倒伤人。

2.2 设备就位与找正

设备就位是安装过程中的关键步骤。医院电梯轿厢常用起重机吊装;小型空调末端设备可使用滚杠运输或人工滑移就位。就位过程中,应注意保护设备基础,防止冲击或倾斜造成损伤,并安排专人指挥协调,确保安全可靠。设备找正是保证安装精度的基础工作。以医院锅炉安装为例,找正内容包括中心线、水平度和标高。通过钢丝拉线、经纬仪定位等方式,将设备调整至设计位置。找正过程中应结合图纸和实际工况,合理选择基准点,确保误差控制在允许范围内。找正工具应定期校验,保持测量结果准确。在设备就位与找正操作中,安全防护必不可少。如在电梯导轨安装高空作业时佩戴安全带;对锅炉等大型设备就位设置警戒区,防止无关人员进入危险区域。

2.3 设备找平与固定

设备找平是为了使其处于稳定的工作状态,减少振动和磨损。以医院空调冷水机组为例,通常通过调节垫铁高度、加减垫片实现。操作时应使用水平仪检测设备表面的水平度,并逐步调整直至达到规范要求。找平精度直接影响设备运行性能,因此必须严格按照技术文件规定的允差范围执行。设备固定方式主要有地脚螺栓连接、焊接固定和压板固定等。医院锅炉多采用地脚螺栓连接;部分场合电梯轿厢用压板固定^[2]。固定完成后,应对紧固件逐一检查,确保连接牢固,必要时进行二次灌浆增强整体稳定性。在设备找平与固定过程中,安全检

查贯穿始终。如检查地脚螺栓紧固情况,防止松动导致设备移位;对焊接部位检查焊接质量,避免隐患。

2.4 设备装配与调整

设备主体就位固定后,进入零部件装配阶段。以医院电梯为例,装配顺序应遵循由内而外、由下而上的原则,依次完成轿厢、门机系统、电气部件等清洗、检查、配合和连接。装配过程中要注意零件之间的配合间隙与接触面清洁度,防止杂质或错装导致功能异常。关键部位应由经验丰富的技术人员操作,确保装配精度满足设计要求。设备调整涉及运动部件的间隙、行程、压力等参数设定。对于医院锅炉,需调整燃烧器火焰参数、安全阀开启压力;对于电梯,要调整门开关间隙、限速器动作速度等。调整过程中应结合试运转动态观察,确保设备运行平稳、无异常噪音或过热现象。调整完毕后还需进行空载和负载试运行,验证性能指标是否达标。在调试阶段,安全调试是重点。如电梯试运行前确保井道无杂物;锅炉调试严格按操作规程进行,防止超压、爆燃等危险发生。

3 机械工程施工中的关键技术要点

3.1 精度控制技术

测量精度是设备安装的基础保障。在医院电梯导轨安装中,使用电子经纬仪、激光水准仪等高精度仪器测量垂直度和水平度,确保电梯运行平稳。所有测量工具应定期校准,保持良好状态。测量方法要科学合理,例如采用统一基准点进行多点比对,减少系统误差。环境因素如温湿度变化可能影响测量结果,在手术室附近安装精密空调设备时,应在环境相对稳定的条件下操作,并采取必要补偿措施。安装精度直接影响设备运行效率与故障率。施工人员应掌握误差分析方法,识别可能出现的尺寸偏差或形位误差。例如在医院锅炉管道安装中,可通过垫片调节接口间隙、利用微调机构修正角度等方式进行误差补偿,提升安装精度。良好的精度控制不仅能提高设备运行稳定性,还能延长零部件使用寿命,降低后期维护频率。

3.2 密封技术

密封性能直接关系到设备内部介质的稳定性和外部环境的安全性。在医院空调系统中,制冷剂管道的密封采用O型圈密封等静密封形式,防止制冷剂泄漏;而在锅炉的水泵轴封处,采用机械密封等动密封形式,防止热水泄漏。不同工况下,应根据密封对象的运动形式、介质腐蚀性以及温压条件,选用合适的密封结构与材料。密封安装过程要求严格遵循工艺规范。安装前应对密封面进行彻底清洁,去除毛刺、锈迹和污物,确保表面光

洁无损伤。例如,在安装锅炉管道法兰密封垫片时,要保证密封面清洁无杂质;密封件的安装方向必须正确,避免因反装导致泄漏。紧固螺栓时应按照对称顺序逐步施加力矩,防止局部受力不均造成变形或损坏。密封调试阶段,应通过试压或模拟运行检查密封效果,观察是否存在渗漏或异常发热现象。若发现医院空调系统制冷剂管道有泄漏,应及时更换密封件或调整安装参数,确保密封系统具备长期稳定的工作能力。

3.3 润滑技术

润滑系统的可靠性是保障设备正常运转的重要因素之一。医院电梯的曳引机采用压力润滑方式,通过润滑油泵强制供油,确保在高速运转下轴承和齿轮得到充分润滑;而空调风机的轴承多采用油环润滑方式。润滑系统的安装需严格按照设计图纸和技术要求执行。润滑油路应保持畅通,管道连接处不得存在渗漏隐患。在安装医院锅炉的润滑系统时,对润滑油泵、过滤器、冷却器等关键部件应逐一检查,确认其型号、位置与功能符合规定。系统安装完成后,需进行空载循环冲洗,清除管道内的杂质和焊渣,防止进入关键摩擦面造成磨损^[3]。调试阶段应监测润滑系统的压力、流量和油温变化,确保各项参数处于设定范围内。润滑系统的清洁度尤为重要,任何杂质都可能引发轴承或液压元件的早期失效,因此必须加强日常维护和油品管理,定期取样检测,及时更换变质或污染的润滑油。

4 机械设备安装后的调试与验收

4.1 设备调试

单机调试是设备投入使用前的基础步骤,用于验证其在无负载和负载状态下的运行性能。以医院电梯为例,空载试运行可检查启动、停止和平层准确性,观察曳引机、导轨是否存在异常振动或噪声;负载试运行则模拟实际工况,测试运行速度、制动性能及控制系统协调性。调试过程中应监测轴承温度、润滑状况、电流电压变化等关键参数,发现问题须立即停机检查,并根据实际情况调整间隙或控制参数。医院锅炉的单机调试还需测试燃烧系统与水循环系统的运行情况,确保安全稳定。在单机调试合格后,进行联动调试。以医院中央空调系统为例,需检验制冷机组、冷却塔、水泵、风机盘管等设备间的配合关系,确认控制系统响应及时,系统具备连续稳定运行能力。联动调试应先局部后整体,逐步提升运行强度。重点监测启停联锁、保护装置有效性

及动态平衡状态。如发现启停顺序错误或信号延迟等问题,应及时优化控制逻辑或调整机械配合,使系统达到设计要求。调试全过程必须加强安全监测。电梯调试时要确保安全装置正常;锅炉调试中应实时监控压力、温度,防止超压、超温等风险。通过科学调试,保障医院设备运行的安全性与可靠性。

4.2 设备验收

设备验收是安装工作的最终确认环节,必须依据相关标准、合同条款和技术协议执行。验收标准通常包括国家或行业发布的通用技术规范,以及针对特定设备制定的专项技术要求。验收项目涵盖设备外观完整性、安装位置准确性、运行稳定性、功能实现情况等多个方面,各项指标应符合技术文件规定的要求。验收程序一般分为三个阶段:首先是安装单位自检,在调试完成后自行组织全面检查,发现问题及时处理;其次是建设单位组织预验收,由相关技术人员对设备运行状态、安装质量及资料完整性进行初步评估;最后是正式验收,由建设单位牵头,联合设计、施工、监理等单位共同参与,必要时可邀请第三方检测机构介入。验收过程中采用的方法包括目视检查、仪器测量、功能测试等,所有检测数据均应如实记录,形成完整的验收报告。在整个验收过程中,应特别注意技术资料的整理归档,包括设备出厂合格证、安装过程记录、调试报告、检测数据等,这些资料是设备后续使用和维护的重要依据。只有经过严格调试与全面验收,设备才能正式交付使用,确保其在投产后能够长期稳定、高效运行。

结束语

机械设备安装技术涉及多环节、多领域,需严格遵循技术规范,确保安装质量。从前期准备到安装工艺实施,再到关键技术要点把控,最后到调试与验收,每一步都至关重要。只有全面掌握并应用这些技术,才能保障设备稳定运行,为工业生产提供坚实支撑。未来,需不断探索新技术,提升设备安装技术水平。

参考文献

- [1]买咏平.机械工程的自动化设备安装技术分析[J].河南科技,2021,40(32):35-37.
- [2]郭勇.工程机械设备安装技术存在的不足与质量控制方法分析[J].大众标准化,2023,(22):18-20.
- [3]陈贵满.机械工程的自动化设备安装技术[J].内燃机与配件,2021(13):85-86.