

电气工程中机械电气设备安装技术

申金磊¹ 宋伟²

1. 青岛诺诚化学品安全科技有限公司 山东 青岛 266000

2. 青岛石化检修安装工程有限责任公司 山东 青岛 266000

摘要: 本文围绕电气工程中机械电气设备安装技术展开研究, 阐述设备核心分类、特性及安装原则, 分析电气工程与设备安装的关联性。重点探讨安装前期准备、核心设备安装、施工规范及测量校准等技术, 总结人员、材料、工序三大质量控制要点, 针对安装偏差、线路故障等常见问题提出解决对策。研究表明, 规范安装技术、强化质量管控是保障电气系统安全稳定运行的关键, 为相关工程施工提供理论参考与实践指导。

关键词: 电气工程; 机械电气设备; 安装技术

引言: 随着电气工程向智能化、规模化发展, 机械电气设备作为核心组成部分, 其安装质量直接决定整个电气系统的运行效能与安全水平。当前, 各类工程对设备安装的规范性、精准性要求不断提升, 但实际施工中仍存在安装偏差、线路隐患等问题, 影响设备寿命与系统稳定性。因此, 深入研究安装技术、明确流程要点、解决常见难题, 对推动电气工程高质量发展、保障用电安全具有重要现实意义。

1 电气工程中机械电气设备安装相关基础理论

1.1 机械电气设备核心分类与特性

(1) 核心分类: 按功能划分可分为动力设备、控制设备、配电设备等, 其中动力设备是电气系统的动力来源, 如电动机、变压器等; 控制设备用于调控设备运行, 包括接触器、继电器等; 配电设备负责电能分配, 如配电柜、配电箱等。按安装场景划分, 工业用设备侧重耐高温、抗干扰, 适配工厂生产环境; 民用设备注重安全便捷, 如家用配电箱、照明控制设备; 公用工程用设备强调稳定性和大容量, 适配市政、交通等公共场景^[1]。(2) 核心特性: 电气性能是设备核心, 包括绝缘性、导电性、耐电压性, 直接决定运行安全性; 机械性能体现设备结构强度、耐磨度, 适配安装和运行中的机械应力; 环境适应性要求设备能应对不同温湿度、粉尘等环境。同时, 安装过程中需兼顾设备特性, 如绝缘设备需避免安装时破损, 动力设备需保障安装精度以减少运行振动。

1.2 机械电气设备安装的核心原则

(1) 安全性原则: 是安装工作的首要原则, 需保障安装人员安全, 规范操作避免触电、机械损伤; 保障设备安全, 防止安装不当导致设备损坏; 保障后续运行安全, 做好接地、防雷等防护, 杜绝安全隐患。(2) 规范性原则: 安装全过程需严格遵循国家及行业相关标准、

设计规范, 从设备摆放、线路敷设到接口连接, 均需符合技术参数要求, 确保安装流程标准化、规范化, 避免违规操作影响设备运行。(3) 实用性原则: 结合电气工程实际需求, 合理规划安装方案, 兼顾安装效率与后续运维便利性, 避免过度复杂的安装流程增加成本, 同时预留运维空间, 便于设备后期检修、维护和升级。

1.3 电气工程与机械电气设备安装的关联性

(1) 电气工程对安装技术的要求: 电气工程整体设计决定设备安装位置, 需结合线路走向、设备功能合理布局; 线路布置需匹配设计规范, 确保线路间距、敷设方式符合要求; 接口匹配需保障设备与电气系统无缝衔接, 避免接口不兼容导致运行故障。(2) 安装质量对电气工程的影响: 安装质量不佳会直接降低电气工程运行稳定性, 易出现线路接触不良、设备松动等问题; 缩短设备及电气系统使用寿命, 增加故障发生率; 还会导致能耗上升, 影响电气工程的节能效果和使用效益。

2 电气工程中机械电气设备安装核心技术与施工流程

2.1 安装前期准备技术

(1) 设备检查与验收: 设备进场后, 需组织专业人员开展全面检查与验收工作, 杜绝不合格设备投入施工。外观检查重点核查设备外壳有无破损、变形、锈蚀, 零部件是否齐全、完好, 标识、型号、规格是否与设计图纸一致; 性能检测需借助专用仪器, 对设备的电气参数、绝缘性能、机械性能进行抽样测试, 核对出厂合格证、检测报告等相关资料, 确认设备各项指标符合设计要求和行业标准, 对检查中发现的不合格设备, 及时退回厂家更换, 从源头保障安装质量^[2]。(2) 施工场地与工具准备: 施工前需对场地进行全面清理, 清除杂物、障碍物, 平整施工地面, 划分明确的施工区域、材料堆放区域和设备存放区域, 避免场地混乱影响施工效率和安全。同时, 对

安装所需的专用工具、测量工具进行全面校准与准备,包括电工工具、起重设备、万用表、水平仪、卷尺等,确保工具精度达标、性能良好;组织施工人员开展技术交底,明确施工方案、技术要求、安全规范和质量标准,确保每位人员掌握施工要点,为后续安装工作有序开展奠定基础。

2.2 核心设备安装技术

(1) 动力设备安装技术:电动机、变压器等核心动力设备安装,需先根据设计图纸精准定位,确定安装基准线和标高,采用螺栓固定或焊接固定的方式,确保设备安装牢固、水平,避免运行时产生振动。接线工艺需严格遵循规范,接线端子连接紧密,绝缘层包裹完好,避免虚接、漏接,电动机接线需区分相线、零线和接地线,变压器接线需控制接线误差,确保三相电压平衡,安装后需进行绝缘测试,保障设备运行安全。(2) 控制设备安装技术:控制柜、配电箱安装需固定牢固,安装高度符合设计要求,便于操作和维护,柜体垂直度、水平度需控制在规范允许范围内。线路布置需整齐有序,强弱电线路分开敷设,避免相互干扰,接线需规范,端子编号清晰,接线牢固无松动,控制模块安装后需进行初步调试,检查模块运行状态、信号传输是否正常,确保控制功能符合设计要求,为后续整体调试奠定基础。(3) 配电设备安装技术:配电柜安装需精准定位,固定牢固,柜体之间连接紧密,缝隙均匀,电缆桥架安装需平整、牢固,支架间距符合规范,避免桥架变形。电缆敷设需有序进行,避免扭曲、破损,电缆弯曲半径需符合要求,敷设后需进行绝缘测试,接线工艺需规范,接线端子压接牢固,接地装置安装需符合设计要求,接地电阻值控制在规定范围内,确保配电系统的安全性和稳定性^[3]。

2.3 安装施工流程规范

(1) 施工流程划分:机械电气设备安装需遵循科学、规范的施工流程,明确划分各施工环节,确保施工有序推进、质量可控,具体施工流程为:前期准备→设备定位→设备固定→线路敷设→接线→调试→验收。各流程环环相扣、循序渐进,前期准备是施工的基础,设备定位和固定是安装的核心,线路敷设和接线是保障设备正常运行的关键,调试和验收是把控工程质量的最后一道防线,严禁跳过任何环节或颠倒施工顺序。(2) 各流程操作要点:明确每个施工流程的操作标准、先后顺序和质量要求,避免施工混乱导致质量隐患和安全隐患。前期准备需完成设备验收、场地整理、工具校准和技术交底,确保施工条件达标;设备定位需采用精准测量仪器,

反复核对安装基准线和标高,确保设备位置符合设计要求;设备固定需采用规范的固定方式,确保牢固可靠;线路敷设需规范操作,做好绝缘防护;接线需准确、牢固,标识清晰;调试需全面细致,逐一排查设备和线路故障;验收需严格按照设计标准和行业规范执行,验收合格并签署验收报告后,方可投入使用,每个流程完成后需做好施工记录,确保工程质量可追溯。

2.4 安装过程中的测量与校准技术

(1) 测量技术应用:测量技术贯穿机械电气设备安装的全过程,是保障安装精度和施工质量的关键。设备安装位置测量需采用水准仪、经纬仪等精准仪器,反复核对安装基准线、标高和中心线,确保设备定位精准,避免出现安装偏差;线路敷设时,需准确测量电缆敷设长度、敷设角度和线路间距,确保符合设计要求,避免电缆浪费或长度不足影响施工;接地电阻测量需使用专用接地电阻测试仪,重点检测接地装置的接地电阻值,确保符合安全规范,避免因接地不良引发设备故障和安全隐患^[4]。(2) 校准技术要点:设备和线路安装完成后,需对其进行全面的参数校准,确保设备运行参数符合设计要求和行业标准。对动力设备,需校准转速、电压、电流、功率等核心参数;对控制设备,需校准控制模块的动作精度、响应速度和信号传输精度;对配电设备,需校准线路电压、电流分配情况和接地电阻值,排查接线错误、接触不良等问题。校准过程中,若发现参数不符,需及时调整整改,校准合格后做好校准记录,确保设备能够稳定、安全、高效运行,延长设备使用寿命。

3 电气工程中机械电气设备安装质量控制与常见问题解决

3.1 安装质量控制核心要点

(1) 人员控制:施工人员是安装质量的核心保障,需先对进场人员进行严格资质审核,核查电工证、特种作业操作证等相关资质,杜绝无证上岗。同时,结合施工实际开展专项技术培训,重点讲解安装规范、设备特性、操作流程及安全注意事项,定期组织技能考核和安全交底,强化施工人员的责任意识和安全意识,确保每位人员都具备相应的安装技能,能够规范操作,避免因人为操作不当引发质量隐患。(2) 材料与设备控制:材料和设备的质量直接决定安装工程的整体质量,需建立严格的进场检验制度。对进场的机械电气设备、电缆、接线端子、绝缘子等材料,逐一核查出厂合格证、检测报告,核对型号、规格与设计图纸的一致性,对关键材料和设备进行抽样检测,重点检查电缆的绝缘性能、设备的电气参数,杜绝劣质材料、不合格设备进场,从源

头把控安装质量,避免后期因材料问题导致设备故障或安全事故^[5]。(3)工序控制:安装各工序的质量直接影响整体工程质量,需对施工全过程进行全程监督。明确各工序的质量标准和验收要求,建立工序交接验收制度,上一道工序验收合格后,方可进入下一道工序施工。安排专业监理人员现场巡查,重点排查工序中的质量隐患,对发现的问题及时下达整改通知,跟踪整改落实情况,做好验收记录,确保各工序质量达标,避免工序衔接不当引发质量问题。

3.2 安装过程中常见问题分析

(1)设备安装偏差问题:该问题在动力设备安装中最为常见,主要表现为设备定位偏差、固定不牢固。多因施工前测量不精准、安装基准线设置不当,或固定螺栓松动、焊接不牢固导致,进而引发设备运行时产生剧烈振动、噪音过大,长期运行还会导致设备零部件磨损、线路松动,甚至影响设备使用寿命,严重时可能引发设备故障。(2)线路敷设与接线问题:线路敷设和接线是安装工程的核心环节,常见问题包括电缆敷设时因操作不当导致外皮破损、绝缘层损坏,接线时出现错接、漏接、接触不良等情况。电缆破损会引发短路、漏电等安全隐患,威胁人员和设备安全;接线错误会导致设备无法正常运行,接触不良则会造成线路发热、打火,不仅影响设备运行稳定性,还可能引发火灾等严重安全事故。(3)接地与防雷安装问题:接地和防雷装置是保障设备安全运行的重要防护措施,常见问题为接地电阻值不达标、防雷装置安装不规范。接地电阻过大无法有效疏导雷电电流和设备漏电流,防雷装置接线错误、安装位置不当,会降低设备的抗干扰能力和防雷效果,遇到雷雨天气时,易导致设备被雷击损坏,还可能引发触电等安全隐患,影响电气工程的正常运行。

3.3 常见问题的解决对策

(1)针对安装偏差:优化定位测量方法,施工前采用精准的测量仪器,反复核对设备安装基准线和标高,确保测量数据准确无误。安装过程中加强实时调整,对设备的水平度、垂直度进行全程监测,采用加固型固定方

式,拧紧固定螺栓、规范焊接工艺,安装完成后进行复核,及时调整偏差,确保设备安装精准、固定牢固,减少运行时的振动和噪音。(2)针对线路问题:规范电缆敷设工艺,敷设时避免拖拽、挤压电缆,确保电缆弯曲半径符合规范,防止外皮破损;接线前核对线路图纸,明确接线顺序和端子编号,接线时做到牢固、规范,接线完成后,借助万用表、绝缘测试仪等工具进行全面检查和测试,及时整改电缆破损、接线错误、接触不良等问题,做好线路绝缘防护,杜绝安全隐患。(3)针对接地防雷问题:严格按照国家行业规范和设计要求,安装接地与防雷装置,选用合格的接地材料,规范接地体的埋设深度和连接方式。安装完成后,使用专用测试仪检测接地电阻值,若不达标,及时采取增加接地体、优化接地布局等措施进行整改,确保接地电阻符合规定标准;同时,核对防雷装置的接线和安装位置,确保安装规范,提升设备的抗干扰能力和防雷效果,保障设备安全运行。

结束语

综上所述,电气工程中机械电气设备安装是一项系统性、规范性极强的工作,涉及基础理论、核心技术、质量控制等方面,需严格遵循安全、规范、实用原则,把控施工全流程要点。通过优化安装技术、强化质量管控、解决常见问题,可有效提升设备安装质量与系统稳定性。未来需结合行业趋势,融入智能化技术,完善安装规范,为电气工程安全高效运行提供更坚实的技术支撑。

参考文献

- [1]吴佳慧.机械电气自动化技术与控制研究[J].自动化应用,2023,64(S1):97-99.
- [2]周思思.有关机械电气设备故障应急处理的思考[J].现代工业经济和信息化,2023,13(5):320-322.
- [3]陈泓润.电气工程中电气设备的安装技术[J].山东工业技术,2020(18):187-191.
- [4]李文宝.变电站电气设备安装技术与质量控制[J].现代工业经济和信息化,2022,12(7):294-295.
- [5]孙军.浅谈电气设备安装技术及日常维修[J].中国设备工程,2022,(5):78-80.