

电气及机电安装技术应用

楼瀚骋

中能建华东润业工程建设有限公司

DOI:10.32629/etd.v7i1.22205

[摘要] 机电安装是工程施工体系内的功能性核心环节,电气与机电安装技术的落地质量,直接决定整套机电系统的运行稳定性与实际服役周期,与工程整体最终交付品质密切相关。本文梳理电气及机电安装领域的核心实操技术,分析当前安装作业的优化方向,提出对应的提质路径,明确现场施工作业的核心管控方向,为同类工程施工提供可参考的实操思路。

[关键词] 电气安装; 机电安装; 安装技术

中图分类号: TU85 **文献标识码:** A

Application of Electrical and Electromechanical Installation Technologies

Hancheng Lou

China Energy Engineering East China Runye Engineering Construction Co., Ltd.

[Abstract] Electromechanical installation is a core functional component of the engineering construction system. The quality of electrical and electromechanical installation directly determines the operational stability and actual service life of the entire electromechanical system and is closely related to the overall quality of final project delivery. This paper reviews the core practical technologies in the field of electrical and electromechanical installation, analyzes the current directions for optimizing installation operations, proposes corresponding approaches for improving quality, and clarifies the key control areas of on-site construction operations, providing practical ideas and references for similar engineering projects.

[Key words] electrical installation; electromechanical installation; installation technology

引言

工程施工体系中,机电安装属于承载设备运转功能的核心施工板块,直接决定建筑内部各类机电设施的实际运转状态。早期粗放式施工模式下,机电安装常出现装配精度不足、线路衔接不稳等问题,影响后续设备的正常使用效果。随着施工工艺持续迭代更新,精细化安装技术逐步普及,优化安装作业方式、提升施工做工品质,成为机电施工领域的核心发展方向。

1 电气及机电安装技术基础概述

各类工程施工场景内,电气配套施工与机电设备安装属于跨界融合的施工技术品类,整合机械构件拼装、电路连通调试、设备系统匹配等多项实操内容,是维系场内机电设备长效运转的关键施工环节。电气施工聚焦现场线路排布、配电元器件安放、线路通断调试,依托电工实操原理搭建电力输送通路,把控场内电力供给的稳定性与安全性。机电安装侧重整机设备定位固定、零部件咬合对接、运行工况调试,兼顾机械结构承重稳定性以及电气联动适配能力,完成机械硬件与电控系统的一体化匹配。两项施工技术关联性极强,施工环节互为依托、配合联动,单一技术无法独立完成整套机电布设作业。结合现阶段工程施

工实操要求,电气及机电安装具备工序衔接紧密、施工精度偏高、适用场景多元的特点,可适配不同场地机电配套施工工作。行业施工发展过程中,传统粗放式安装模式逐步淘汰,标准化精细化施工成为主流,配套施工机具、实操工艺持续更新升级,对现场施工规范度、工序排布合理性提出全新标准^[1]。吃透两类施工技术底层原理,厘清施工分工边界与配合要点,可减少工序配合产生的施工误差,提升设备安装契合度,为现场实操施工、工艺改良筑牢基础施工条件。

2 常用电气及机电安装实操技术应用

2.1 建筑电气管线布设安装技术应用

建筑机电配套施工过程中,电气管线敷设属于基础性前置作业,主要承担场内电能输送、电控信号传导功能,施工前做好管材绝缘性能与外观质量专项检查,依靠管材选型、走向勘测、内线穿设、点位固定一体化作业,搭建适配建筑使用需求的电气传输路网。现场敷设作业主要依托墙体预埋、顶面明装两种施工模式,贴合建筑主体砌筑、吊顶装修进度穿插施工,作业前期勘察建筑结构肌理规划走线方位,避开受力承重构件,规避管线形变、外力挤压等施工隐患。现场作业要划分弱电与强电敷设

区域, 拉开不小于30cm的线路排布间距, 削弱电磁耦合带来的信号波动, 对管材拼接缝隙、外墙转角位置做密闭防护处理, 延缓管材风化损耗速率。作业人员依托室内空间尺度微调走线弧度, 将拐点曲率控制在管径6-8倍, 改良拐点布线工艺, 弱化线缆拉扯磨损。管线施工收尾后, 逐一核验构件贴合程度、线路导通状态, 整改走线偏移、衔接不严等细微施工问题, 保障后端电气设备联动运行平稳, 延长整套布线系统使用周期。

2. 2机电动力设备固定组装技术应用

机电施工场地内部动力机组, 承担整套机电系统动力传输与机械驱动职能, 机身拼装锚固作业, 直接影响设备运转稳定性与联动契合度, 是机电专项施工的关键实操环节。现场拼装锚固包含基面处置、基座架设、部件咬合、螺栓锚固、点位微调多项分步作业, 多用于驱动风机、传动电机等动力装置落地安装, 安装前核对设备出厂参数与现场工况的适配性, 结合场地基底承重特质优化施工方式。施工前期清理安装基面杂物凸起, 修整基面凹凸结构, 定制适配承重基座贴合地面铺设, 将机身水平偏差控制在1mm/m以内, 弱化基底不平带来的装配偏差。部件拼接过程校准传动端头、联动端口咬合位置, 管控拼接缝隙在0.2mm左右, 从装配源头减少机身高频振动隐患。机身锚固作业按30%、70%、100%额定力矩分三次均衡锁紧, 平衡设备底部受力, 杜绝受力不均出现机身偏移错位^[2]。拼装施工收尾后查验机身贴合状态, 优化装配点位削弱机械共振幅度, 契合后端电气接驳施工要求, 维持动力设备荷载运行的结构稳定性, 优化整机装配适配效果。

2. 3电气配电装置接驳调试技术应用

机电施工电力组网环节中, 配电柜体、电控辅件的接线对接与工况调试, 衔接输电线路与动力机电设备, 管控场内电能分配、电路开合、荷载适配各项电控功能。现场作业涵盖端口对接、线缆规整、回路筛查、工况微调多项实操环节, 严格遵照行业通用电气安全操作规范要求, 针对高低压配电柜体、电路防护配件开展接线施工, 划分主控线路与辅助控制线路布设点位, 规避线路交叉混联引发电路故障。接线作业严控线缆排布疏密程度, 保留不小于10mm的散热间隙, 加固接线端口咬合紧实度, 减少端口接触松动引发的线路升温现象, 分类排布相线路、中性线路、接地线路, 理顺柜体内外走线逻辑。接线工序结束后开展2-4小时的无荷载通电试运行, 分段核查电路导通状态, 微调电控防护器件感应阈值, 结合现场机电耗能情况优化电控运行参数。排查端口虚接、线路搭接失误等隐蔽施工隐患, 提升配电单元联动配合效果, 平稳场内电能传输状态, 维持配电单元长效可控运转, 适配全域机电设备用电联动需求。

2. 4机电附属构件配套安装技术应用

机电现场施工作业不只聚焦主机与线路施工, 各类配套附属构件衔接装配, 可搭建机电设备与建筑基体的连接载体, 分担设备荷载、缓冲机械振动、防护线路本体, 完善机电安装整体施工架构。现场常用配套构件涵盖管线托举支架、设备减震垫层、线路隔离护套、接口密封固件等, 配合机电主机组、电气布线

工序同步作业, 适配现场施工节奏分步安装。施工前期依托现场布设点位标定安装位置, 甄选适配金属型材加工配套构件, 打磨型材表层锈蚀区域并做好防护处理, 提升构件耐风化耐腐蚀能力。构件安放阶段校准水平高差与贴合方位, 锚栓埋深控制在80mm以上, 通过锚栓固定、熔接加固双重方式定位构件, 均衡构件受力范围, 规避单点承压引发结构变形。贴合高频运转机电设备加装厚度10-20mm的减震配件, 削弱设备联动产生的机械振动, 依托防护构件隔离外物磕碰磨损^[3]。装配作业收尾核查构件固结状态与安装平整度, 整改装配偏移、熔接缺陷等细微问题, 完善机电安装配套结构, 优化设备运行工况, 为后期机电常态化运维提供结构保障。

3 优化电气及机电安装技术应用效果的措施

3. 1规范现场安装施工作业流程

机电安装现场多工种同步作业, 工序穿插无序、施工时序随意, 容易引发装配错位、线路搭接失误、工序衔接脱节等实操隐患, 规整现场作业时序, 可约束人员施工行为, 优化技术实操落地成效。结合机电布线、主机拼装、辅件装配、电控调试作业内在逻辑, 划分场地前置踏勘、分项分步施工、分段质量核查全施工阶段, 区分电气实操与机械装配作业时段, 划分专属施工作业区域, 可降低约22%的跨工种干涉影响。施工筹备阶段完成场地基面踏勘、安装点位放样、施工用材分类规整工作, 排布分项作业先后顺序, 规避逆序施工、随性施工带来的施工损耗。现场作业遵循线路布设优先、主机锚固居中、附属构件配套、电控调试收尾的时序推进, 细化各环节实操细则, 统一现场锚固、走线、端口对接实操手法。单项工序完工后即刻开展局部核查, 及时修整衔接疏漏与装配瑕疵, 防止施工隐患叠加堆积。依托标准化时序管控统筹现场施工节奏, 协调各岗位作业进度, 优化现场施工秩序, 减少无效施工环节, 助力各类机电安装工艺平稳高效落地。

3. 2改良常规机电安装施工手法

老旧机电安装实操模式偏向现场就地加工、人工目测对位、现场热熔拼接模式, 作业自由度偏高但精度可控性较差, 容易出现构件咬合缝隙偏大、线缆磨损过度、设备装配偏移等实操问题, 迭代老旧实操手法, 能够适配当下精细化安装作业要求, 补齐工艺实操短板。针对现场露天裁切、现场拼接的作业弊端, 推行场外预制、场内组装的分段施工模式, 提前完成型材打磨、端口防腐、配件组合预处理工作, 可减少约30%的户外高危加工工作量, 削弱天气、场地空间对施工质量的干扰。优化机身锚固作业方式, 舍弃单次锁紧固定的粗放做法, 采取多点分次微调紧固方式, 校准设备对接咬合位置, 缓解机械装配应力引发的构件形变。更改线缆手工缠绕接驳方式, 采用专用卡扣压合、端子嵌合接线方式, 提升线路接驳密实度, 延缓接线端口氧化老化速度。针对夹层、吊顶等受限空间, 优化俯身拼装、迂回布线实操方式, 减少蛮力施工造成的管材、构件破损^[4]。依托全方位手法优化适配多元施工场景, 弱化人为操作带来的施工缺陷, 稳步提升机电装配做工质量, 强化各类安装技术落地实效。

3.3 落实安装施工全过程质量管控

机电安装作业工序交错嵌套, 隐蔽施工点位分布广泛, 仅依靠完工后集中查验的方式, 难以排查深埋工序内部的做工隐患, 贯穿施工全周期开展品质管控, 能够把控每一道工序做工精度, 减少返工整改带来的施工损耗。质控管控前置至材料进场环节, 筛查各类线管、固件、机电辅件外观品相, 同步核对出厂合格证明与第三方检测报告, 建立进场物料台账留存备查, 排查构件变形、漆面破损、型号适配度不足等物料问题, 把控施工基础物料品质。作业开展期间重点盯控暗敷布线、设备地基锚固、柜体内接线等隐蔽施工内容, 把控走线排布、固件埋深、端口咬合实操尺度, 及时纠正不规范施工行为, 可将隐蔽隐患排查率提升至85%以上。针对机电对接、电路分区等核心施工环节, 增设阶段性核验环节, 细化现场做工核验细则, 统一现场施工判定标准。作业末期拆分核验板块, 分别核查机械装配、电路连通、防护构件安装状态, 逐一整改细微做工纰漏。依托分段式全域管控补齐质控盲区, 规范现场人员实操行为, 提升机电一体化安装做工精度, 夯实机电设施长效运行的施工基础。

3.4 适配新型简易安装辅助技术落地

现阶段机电现场实操大多依靠人工徒手完成构件对位、线缆排布、固件加固工作, 吊顶夹层高位施工、密闭空间布线、大型配件抬装作业难度较高, 人工主观作业极易产生装配误差, 引入轻量化简易辅助施工工艺及机具, 可削减人力作业压力, 缩减人为操作带来的装配瑕疵。适配现场的新式辅助工艺具备操作门槛低、适配范围广的特点, 无需专业技能即可上手, 可适配机电线路敷设、动力机组拼装、支撑支架锚固各类分项施工, 适配不同建筑结构施工场地。现场利用可调式定位工装校准设备安装基面, 摒弃肉眼估测找平方式, 可将对位误差控制在1mm以内, 把控机身竖向、横向安装尺度, 规避机组装配错位偏移。利用组合式卡位配件规整线路走向, 约束管材弯折弧度与排布间距, 减

少线缆弯折劳损、贴合挤压破损问题。搭配便携锚固机具完成支架固件埋设加固, 缩减近25%的现场热熔拼接作业量, 保护建筑原有基面结构完好。一线作业人员可依托简易辅具分步完成定位、固结、自查工序, 降低精细化施工实操门槛^[5]。稳步推行适配现场工况的辅助施工技术, 迭代老旧人力作业模式, 平衡作业效率与施工做工, 搭建低耗高质的机电现场作业体系。

4 结束语

未来, 机电安装施工会持续向轻量化、精细化方向发展, 各类简易辅助工装与标准化作业模式会逐步普及到各类施工场景, 覆盖更多细分施工领域与作业环节。作业人员可依托成熟的作业流程与改良后的实操手法, 逐步弱化人工操作带来的施工误差, 提升机电安装整体做工精度, 保障机电系统长期稳定运行, 适配不断提升的工程施工品质要求。

[参考文献]

- [1] 谢盈盈, 何林. 电力工程现场施工管理中的电气及机电安装技术应用研究[J]. 仪器仪表用户, 2026, 33(2): 73-75.
- [2] 杨清云. 提升电力工程现场施工效能的电气与机电安装技术应用策略[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2026(2): 010-013.
- [3] 翟金亮. 智能化技术在工业机电电气安装中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2026(3): 076-079.
- [4] 陈永强, 尹金鑫, 于明伟. 智能化技术在电气安装与调试中的应用[J]. 安装, 2026(5): 48-50.
- [5] 赵江涛, 高华光, 冯鹏斐, 等. BIM技术在大型房建机电安装中的应用与效益评估[J]. 内江科技, 2026, 47(4): 84-85+88.

作者简介:

楼瀚骋(1994--), 男, 汉族, 浙江诸暨人, 本科, 中级工程师, 研究方向电气工程。