

# 电力工程中机电设备安装施工研析

王在强 刘长卿

临沂市阳光热力有限公司 山东 临沂 273400

**摘要:** 电力工程机电设备安装施工质量直接决定电力系统运行稳定性与可靠性。本文以电力工程机电设备安装施工为研究对象,先阐述设备类别、安装原则及与工程整体的衔接逻辑,再深入分析前期准备工作要点,重点探究主变压器、高压开关柜等核心设备的安装施工关键环节,最后探讨新技术应用价值。研究明确了各环节技术规范与管控重点,为提升机电设备安装施工质量、保障电力工程安全高效运行提供技术参考与实践指导。

**关键词:** 电力工程;机电设备;安装施工;技术要点

引言:随着电力行业的快速发展,电力工程规模不断扩大,对机电设备安装施工的质量与效率提出更高要求。机电设备作为电力系统的核心组成部分,其安装施工的规范性直接影响电力供应的安全性、稳定性与经济性。当前,电力工程机电设备安装施工面临设备类型多样、技术要求严苛、施工环节复杂等挑战。基于此,本文系统研析电力工程机电设备安装施工相关内容,梳理核心技术要点与管控逻辑,探究新技术应用路径,旨在为解决施工实践中的技术难题、提升施工质量提供理论与实践支撑,推动电力工程建设行业高质量发展。

## 1 电力工程机电设备安装施工概述

### 1.1 电力工程机电设备核心类别与功能特性

电力工程机电设备是保障电力系统稳定运行的核心载体,依据功能定位可划分为核心发电设备、输变电设备及辅助控制设备三大核心类别。核心发电设备承担电能生产的基础职能,其功能特性聚焦于能量转换效率与持续运行稳定性;输变电设备负责电能的传输与电压等级转换,核心特性体现为绝缘性能、载流能力及抗干扰性;辅助控制设备则实现对整个电力系统的监测、调控与保护,具备响应速度快、控制精度高及兼容性强的特性。

### 1.2 机电设备安装施工的核心原则

机电设备安装施工要遵循以下四大核心原则,以保障施工质量与系统运行安全。(1)规范性原则,安装施工全过程需契合国家电力工程相关标准及行业技术规范,确保施工流程、技术参数符合设计要求;(2)安全性原则,需优先规避电气短路、设备损坏等安全风险,强化施工过程中的安全管控,保障人员与设备安全;(3)精准性原则,针对设备定位、连接精度等关键环节严格把控,避免因安装偏差影响设备运行性能;(4)协同性原则,统筹协调安装施工与前期准备、后期调试等环节的衔接,确保施工流程顺畅高效。

### 1.3 机电设备安装施工与电力工程整体衔接逻辑

机电设备安装施工作为电力工程的核心环节,与工程整体存在紧密的递进式衔接逻辑。在工程前期,安装施工需依托设计方案与图纸审核结果,明确设备安装要求与技术标准,为施工开展奠定基础;施工阶段,需同步配合工程整体进度规划,协调与土建、管线铺设等其他环节的交叉作业,避免施工冲突;施工完成后,安装施工质量直接决定后期调试与竣工验收效果,其合格性是电力工程具备投运条件的核心前提<sup>[1]</sup>。

## 2 电力工程机电设备安装施工前期准备工作

### 2.1 施工图纸审核与技术交底

施工图纸审核是前期准备的核心前提,需从技术可行性、安全合规性及与工程整体的适配性出发,对图纸中的设备参数、安装流程、管线布局等核心内容进行全面核查,及时梳理图纸中可能存在的矛盾或疏漏之处,确保图纸能够精准指导施工实践。技术交底则是衔接设计与施工的关键环节,需组织设计、施工、监理等多方主体,明确施工技术标准、质量控制要点及安全注意事项,同步解答施工方对图纸及技术要求的疑问,保障施工人员全面掌握施工核心要点,为施工规范化开展奠定基础。

### 2.2 设备选型、采购与进场检验

设备选型要结合电力工程的整体设计标准与运行需求,综合考量设备的性能参数、兼容性及使用寿命,确保所选设备符合工程长期稳定运行的要求。采购环节需严格把控供应商资质,建立完善的采购管控机制,保障设备质量与交付周期。设备进场检验是规避质量隐患的重要关口,需依据相关标准对设备的外观完整性、技术文件完整性及核心参数一致性进行全面核查,只有经检验合格的设备方可投入后续安装流程,从源头保障安装施工质量。

### 2.3 施工场地规划与资源配置

施工场地规划需结合工程规模与施工流程,科学划分设备存放区、施工操作区、材料储备区等功能区域,合理规划场内运输通道,确保场地布局符合施工效率与安全管控要求。资源配置需统筹协调人力、物力、财力等核心要素,依据施工进度计划配备具备相应资质的施工人员,合理调配施工机械与工具,保障材料供应的及时性与充足性,同时建立资源动态管控机制,确保各类资源高效利用,避免资源闲置或缺缺影响施工进度。

### 2.4 施工方案编制与风险预评估

施工方案编制需以施工图纸与技术要求为依据,明确施工流程、关键工序管控要点、进度计划及质量安全保障措施,确保方案具备科学性与可操作性。风险预评估需全面识别前期准备及后续施工过程中可能存在的技术风险、安全风险、进度风险等,对风险发生的可能性与影响程度进行分析,针对性制定风险应对预案,提前规避或降低风险对施工的不利影响,保障施工过程平稳有序推进<sup>[2]</sup>。

## 3 电力工程核心机电设备安装施工关键环节

### 3.1 主变压器安装施工关键流程与技术要点

主变压器是电力系统电能转换核心设备,安装质量直接决定系统运行稳定性,需严格把控以下关键流程与技术要点:(1)基础验收与处理。核查基础尺寸偏差、平整度及承载力,确保符合设计标准;清理找平基础表面,去除杂物、油污,必要时做防腐处理;校验预埋件位置、数量及牢固性,保证与变压器底座安装孔精准对位,规避基础引发的安装偏差。(2)设备就位与找平找正。选用匹配设备重量的吊装工具,控制起吊速度与角度,避免碰撞设备;就位后用水准仪、塞铁片找平,严控纵横向水平偏差;确保变压器中心与基础中心线重合,底座固定螺栓预留孔精准对位。(3)附件安装技术要点。套管安装前核查绝缘性能,清理表面及法兰连接处,均匀涂抹密封胶,对角紧固螺栓防渗漏;储油柜安装保证水平度,确保连接管路通畅,排气阀位置合理;冷却装置安装前检查散热管完整性,保障管路密封良好、散热功能正常。(4)注油与真空处理。注油前检测绝缘油耐压、介损等指标,合格后方可使用;控制注油速度防气泡产生,注至规定油位后静置;按要求进行真空处理,严控真空度及保持时间,彻底去除内部水分与气体,提升绝缘性能。(5)整体密封检测与试运行前检查。通过油压或气密性试验检测密封性能,确保无渗漏;试运行前核查螺栓紧固情况,清理设备周边杂物,校验温度计、压力表等监测元件灵敏度,确认保护装置

参数符合要求。

### 3.2 高压开关柜安装与接线施工规范

高压开关柜承担电能分配、控制及保护功能,安装与接线规范性直接影响供电可靠性,核心技术要点如下:(1)柜体就位与固定。核查基础平整度、水平度及预埋螺栓位置;逐台就位柜体,调整垂直度及相邻柜体间隙,避免倾斜错位;均匀紧固固定螺栓,必要时加装防松垫圈提升牢固性。(2)柜内元件安装校验。清理柜内杂物灰尘,检查断路器、隔离开关等元件外观及型号符合性;按图纸安装元件,控制位置偏差,确保操作机构灵活无卡滞;完成元件绝缘测试与性能校验,保障参数达标。(3)母线连接技术要求。母线加工保证尺寸精准、切口平整无毛刺,弯曲角度符合规范;连接前清理接触面氧化层,涂抹导电膏,用力矩扳手按标准紧固螺栓;母线排列整齐,保证相间及对地绝缘距离,固定支架牢固防振动位移。(4)二次接线施工要点。严格按二次回路图纸接线,确保导线规格、型号、颜色符合设计;导线敷设整齐固定,避免交叉缠绕,转弯处圆弧过渡;端子压接牢固、编号清晰,保障导线绝缘完好,屏蔽导线接地规范;接线完成后做回路通断及绝缘测试,确保连接可靠、无短路断路。(5)接地系统安装。柜体接地端子与接地干线可靠连接,选用符合设计规格的接地导体,连接点牢固且做好防腐;柜内二次回路接地清晰,避免多点接地或接地不良,确保接地电阻达标,提升防触电及抗干扰能力。

### 3.3 电缆敷设与连接施工质量控制

电缆是电力传输核心载体,敷设与连接质量直接影响传输效率与安全,需重点把控以下技术要点:(1)电缆敷设前准备。核查电缆型号、规格、长度及外观质量,确保绝缘层无破损;清理敷设通道,去除尖锐杂物,必要时加装防护套管;检查支架、夹具等附件规格质量,确保安装牢固、防腐合格。(2)敷设过程技术控制。根据电缆类型、截面及环境选择合适敷设方式,控制敷设速度防绝缘层损伤;严格遵守电缆弯曲半径要求,严禁过度弯曲;多根电缆并列敷设保证间距均匀,分层敷设做好标识;及时固定电缆避免悬空受力,终端头预留充足长度便于后续连接。(3)电缆连接核心要点。在清洁干燥环境制作终端头与中间接头,严格遵循工艺标准;精准剥切绝缘层,避免损伤导体;采用匹配截面的压接模具或规范焊接方式连接导体,保证接触牢固;选用合格绝缘材料均匀缠绕,确保绝缘强度;规范处理屏蔽层,避免屏蔽不良产生干扰。(4)敷设后检测与防护。完成电缆绝缘电阻测试、直流耐压试验等项

目, 确保绝缘合格; 整理敷设通道, 填补孔洞并做好防火封堵; 在终端头、中间接头及关键路径设置标识, 标注电缆型号、规格、走向及编号。

### 3.4 发电机及附属设备安装调试要点

发电机是电能生产核心设备, 安装调试质量直接决定发电效率与稳定性, 关键技术要点如下: (1) 发电机基础验收与就位。核查基础尺寸、标高及平整度; 校验预埋件及地脚螺栓位置精度, 清理基础表面; 选用专用吊装设备平稳吊装, 避免碰撞; 就位后调整水平度与垂直度, 用垫铁找平, 确保发电机中心与联轴器中心精准对位。(2) 转子与定子安装技术。转子安装前检查表面光滑度并清理杂质, 控制插入速度防损伤定子绕组; 定子安装保证中心线偏差符合要求, 固定牢固防运行振动; 用塞尺多点测量转子与定子间隙, 确保均匀且符合设计范围。(3) 附属设备安装要点。励磁系统安装核查励磁变压器、整流装置等元件规格, 保证接线正确牢固; 冷却系统安装前检查冷却器、管路及阀门完整性, 确保管路密封无渗漏、介质循环通畅; 润滑系统安装时清理油箱与管路, 加注合格润滑油, 检查油泵运行状态及油路压力。(4) 调试核心技术要求。检测定子、转子绕组及附属设备绝缘电阻; 核查绕组直流电阻值, 判断连接可靠性; 通过空载试验检查转速、电压调节性能, 监测振动、噪声指标; 逐步增加负载完成负载试验, 检测输出参数稳定性, 验证保护装置动作可靠性。(5) 试运行监测与调整。试运行期间实时监测温度、振动、电压、电流等参数; 检查附属设备协同运行状态; 及时调整参数偏差, 确保发电机运行稳定、各项指标符合设计标准<sup>[3]</sup>。

### 4 电力工程机电设备安装施工中的新技术应用

新技术的融入为电力工程机电设备安装施工提质增效提供了核心支撑, 其关键应用方向如下: (1) BIM技术的可视化应用, 通过构建三维数字化模型, 实现机电设备安装全流程的可视化规划与模拟, 精准匹配设备、管线与土建结构的空间布局, 提前规避安装冲突, 同时依托模型实现施工进度、质量与成本的协同管控, 提升

施工方案的科学性与可操作性。(2) 智能化监测技术的深度应用, 借助传感器、物联网技术对设备安装过程中的关键参数进行实时采集与分析, 包括设备吊装应力、连接紧固力矩、绝缘性能等, 通过数据化监测及时发现施工偏差与质量隐患, 实现施工质量与安全风险的动态预警和精准管控。(3) 绿色施工技术的实践应用, 推广采用节能型施工设备与环保材料, 优化电缆敷设、设备调试等环节的工艺流程, 减少施工过程中的能源消耗与环境污染排放, 同时通过废弃物回收利用、施工扬尘与噪声控制等技术手段, 实现安装施工与生态环境的协调发展。(4) 模块化预制安装技术的应用, 将部分机电设备及管线在工厂完成模块化预制加工, 再运输至施工现场进行组装拼接, 大幅缩短现场施工周期, 提升安装精度与施工效率, 同时降低现场作业强度与安全风险, 适配大规模电力工程的快速施工需求<sup>[4]</sup>。

结束语: 本文围绕电力工程机电设备安装施工展开全面研析, 从概述、前期准备、核心环节到新技术应用, 构建了完整的施工技术与管理体系。研究表明, 严格遵循安装原则、做好前期准备、把控核心设备施工关键要点, 同时融入新技术, 是保障安装施工质量的关键。未来, 可进一步结合智能化技术发展趋势, 深化新技术在施工全流程的融合应用, 持续优化施工工艺与管理模式, 助力电力工程实现更高效、安全、绿色的发展目标。

### 参考文献

- [1] 曹灵, 沐影, 武成慧, 陈经文. 电力工程中机电设备安装施工研析[J]. 电力设备管理, 2025(6): 233-235.
- [2] 王金亮. 电力工程中机电设备安装施工的措施研究[J]. 行车指南, 2024(1): 0277-0278.
- [3] 孙金彪, 戴静静, 徐晓龙, 刘广顺. 电力工程现场施工管理中的电气及机电安装技术应用[J]. 葡萄酒, 2022(9): 0183-0184.
- [4] 宁晨光. 光伏发电站机电设备安装工程施工质量控制措施[J]. 建材与装饰, 2023, 19(5): 129-131.