电力电气设备安装调试与运行技术分析

谢元元

国家能源集团宁夏煤业有限责任公司烯烃一分公司　宁夏　银川　750000

摘　要：电力电气设备安装调试与运行涵盖多个关键环节，对保障电力系统稳定至关重要。从前期筹备到安装调试，再到后期运行维护与故障处理，每个阶段均需严谨操作。本文分析了电力电气设备安装调试前需准备技术资料、组织培训人员、备齐工具材料；过程中关键技术包括设备安装、电气接线和调试流程与方法。运行中要监控运行参数，做好日常维护，包括清洁检查、润滑紧固和电气元件检查。故障时先观察分析现象，再检测诊断，最后处理修复并调试，确保设备稳定运行。

关键词：电力电气；设备安装调试；运行技术

引言

电力电气设备安装调试与运行对电力系统稳定运行意义重大。从安装调试前需做好技术资料、人员组织与培训、工具与材料等准备工作，到安装调试过程中掌握设备安装、电气接线、调试流程与方法等关键技术，再到运行阶段做好运行参数监控、日常维护以及故障诊断与处理等工作，每个环节都紧密相连、缺一不可。本文将围绕电力电气设备安装调试与运行技术展开详细分析，阐述各环节要点与注意事项，为相关工作提供参考。

1 电力电气设备安装调试前的准备工作

1.1 技术资料准备

技术资料筹备是电力电气设备安装调试作业开展的基础前提，直接保障后续施工与调试工作的规范性和准确性。正式开展安装调试工作前，工作人员需全面收集整理项目全套设计图纸资料，系统梳理设备相关施工图纸，明确设备整体结构、部件安装位置及线路连接方式，为现场施工和设备调试提供基础技术支撑。同时，需完整归集设备配套的各类技术文件，熟读设备安装、操作及维护相关手册内容，掌握设备标准安装流程、调试核心要点、额定运行参数及后期维护相关要求，吃透设备本身的技术特性，规避违规操作问题。除此之外，工作人员需提前整理配齐电气施工相关的国家及行业现行标准、施工与验收规范，严格对照规范要求明确施工标准和质量验收标准，全程以标准化依据约束施工流程、校验施工质量，确保电力电气设备安装调试的全流程作业符合行业标准。

1.2 人员组织与培训

电力电气设备安装调试工作对专业能力有着严格要求，正式开展作业前需完成全面的人员组织与岗前培训工作。结合设备安装调试的具体作业内容、施工标准和技术要求，统筹调配电气技术工程师、现场安装作业人员、专项调试工作人员等各岗位作业人员，依据施工流程划分各岗位工作范围，落实岗位责任，明确各人员的具体工作任务，规避岗位工作重叠、漏项等问题，保障现场安装调试各项作业稳步推进。针对项目投入使用的全新设备、新型技术及标准化施工工艺，统一组织全体作业人员开展岗前专项培训工作。培训工作围绕设备核心性能、结构参数、标准化安装流程、规范调试步骤以及现场作业安全准则等核心内容展开，覆盖作业全流程关键要点[1]。通过系统性岗前培训，补齐作业人员的技术短板，夯实全员专业基础与实操能力，纠正不规范作业习惯，强化作业人员的安全施工意识与岗位责任意识，全面提升整体作业团队的专业素养，从人员层面保障电力电气设备安装调试作业的施工质量与推进效率。

1.3 工具与材料准备

工具和材料准备工作是设备安装调试顺利开展的基础保障。正式开展安装调试作业前，工作人员需对照设备施工相关规范，配齐所有作业所需施工工具。对全部施工工具开展全面检查，确认工具使用状态和各项性能完好，精度参数符合现场施工使用标准，能够满足作业基本需求。各类施工检测用仪表需按规定完成定期校准工作，消除检测数据误差，保证施工全过程的测量数据准确、合规，为设备安装调试提供可靠的数据支撑。工作人员需对照设备配套材料清单，结合项目安装调试整体施工进度，提前完成所有施工物料的采购、储备工作。所有进场物料的规格、型号需完全匹配工程设计要求，整体质量符合施工验

收相关规范。物料进场过程中，必须严格执行进场检验验收流程，逐一对物料各项质量指标、参数规格进行核查，严格把控进场物料质量，严禁不合格、规格不符的物料进入施工场地，从源头把控施工基础条件，保障设备安装调试作业的施工质量。

2 电力电气设备安装调试过程中的关键技术

2.1 设备安装技术

（1）基础施工与设备就位。施工人员需按照设备设计标准开展基础施工，严格把控基础结构强度、表面平整度和尺寸精度，确保各项参数符合行业安装规范。基础施工验收合格后，利用配套起重设备完成设备就位作业，精准控制设备安装位置与摆放朝向，避免出现安装偏差。大型设备安装可采用激光定位施工方式，提升设备就位精度，为后续安装施工和设备稳定运行提供保障。（2）设备固定与找平。设备就位完成后，采用螺栓连接、现场焊接等方式将设备固定在基础结构上，防止设备运行中发生位移、偏移问题。工作人员需使用水平仪等专业检测设备对设备进行找平调试，精准调整设备水平度与垂直度，严控各项安装精度参数，符合设备运行的基础安装条件，保证设备长期稳定运行[2]。（3）设备连接与密封。严格按照施工图纸及安装规范，完成设备管道、电气线路的连接施工，保证各连接部位贴合紧密、结构稳固，杜绝连接松动、介质泄漏等问题。根据施工部位选用对应密封材料，落实标准化密封施工流程，保证密封结构完好有效。全部连接与密封施工完成后，需开展压力、气密性检测试验，全面核查施工质量，确保设备安装作业全部达标。

2.2 电气接线技术

电气接线施工的电缆敷设环节，需完全依据现场电气系统图及电缆清册执行作业，施工过程中，工作人员需规范把控电缆弯曲半径、排布形式及固定方式，做好全过程管控，防止电缆在施工中产生机械损伤。所有电缆敷设工序全部完成后，方可开展后续电缆头制作及接线作业。电缆头制作需遵循既定施工工艺标准，保证绝缘、密封等关键性能达标，满足电力施工硬性要求。接线施工时，要保证线路对接位置准确，接线固定扎实，线路接触状态稳定，杜绝虚接、短路等常见施工隐患，同时完成全部电缆标识张贴工作，为后期设备检修、运维及线路日常管理提供有效依据。二次回路作为电力设备的配套核心结构，接线质量直接决定设备控制、保护、监测功能的运行状态。二次回路接线作业必须严格对照专项接线图施工，确保接线无任何差错，作业期间有序梳理各类线缆，统一完成绑扎固定，整改杜绝线缆交叉、排布混乱等问题。整体接线施工全部结束后，需针对二次回路开展绝缘检测和耐压试验工作，全面排查核验回路整体绝缘性能，逐一核对各项检测指标，确保所有数据符合电力施工规范标准。

2.3 调试流程与方法

一是单体调试，该项工作在所有设备安装施工结束后开展，核心工作为逐项检测、调校设备各项性能指标，常规检测项目包含电机绝缘电阻检测、空载与负载性能检测，以及变压器变比、直流电阻、绝缘油性能等常规检测项目。通过单体调试工作，可核验设备安装施工质量，确认设备各项性能参数契合设计标准，同步排查设备本身及安装环节存在的隐患问题，并及时完成整改处理[3]。二是分系统调试，需在单体调试全部合格后实施，主要将关联设备整合为完整系统，针对系统整体功能开展检测与调校作业。重点对系统各类回路进行全面调试，核查系统整体运行状态，确认系统内所有设备可实现稳定协同运行。调试期间需同步开展模拟工况试验与实际运行试验，全面核验整套系统的运行稳定性与工作可靠性。三是整体调试，于分系统调试验收合格后进行，以整套电力电气系统为整体开展全方位调试作业，核查系统在启动、常态运行、停机等各类工况下的实际运行状态，全程监测、优化系统各项运行参数，保障系统维持最优运行状态，同时完成系统联锁、保护等专项试验，全面校验系统安全防护功能的有效性与可靠性。

3 电力电气设备运行过程中的监控与维护技术

3.1 运行参数监控

电力电气设备运行阶段需建立完善的参数监控体系，对设备运行数据开展常态化实时监测与数据分析工作。设备运行过程中的核心监测数据包含电压、电流、功率、温度、压力等关键运行指标，通过设备搭载的传感设备，可将各类运行数据实时传输至后台监控平台，帮助工作人员精准把控设备实际运行状态。参照设备出厂技术标准以及现场实际运行条件，统一设定各项运行参数的预警阈值，当设备运行数据超出规定标准范围时，监控系统会自动启动预警功能，提醒运维人员及时开展现场核查和问题处理，有效预防设备故障、非正常停机等各类运行问题。监控系统可自动存储设备全部运行历史数据，定期完成数据统计、整理和分析工作，通过总结设备运行数据的变化规律，精准判定设备运行状态的变化情况。长期积累的运行数据，能够为设备日常运维管理、现场隐患排查、故障原因追溯以及检修方案编制提供可靠的数据依据，持续保障电力电气设备安全、稳定、长效运行，降低设备运行故障概率，提升电

力电气设备整体运行效能。

3.2 日常维护要点

一是清洁与检查工作，工作人员需按既定周期完成设备清洁工作，清理设备表面堆积的灰尘、油污等杂质，保持设备外观干净整洁。清洁作业同步搭配设备外观全面检查，重点查看设备本体是否存在变形、破损、零部件松动等问题，及时排查各类安全隐患并完成整改，从源头减少设备故障发生概率[4]。二是润滑与紧固工作，针对带有运动结构的电力电气设备，定期开展润滑养护作业，结合设备实际运行情况补充或更换润滑油品，保证设备运动结构正常运转，降低设备机械磨损程度。日常需常态化检查设备各类连接螺栓，逐一做好紧固处理，避免螺栓松动造成设备运行振动、结构不稳定等问题，消除设备运行的安全隐患。三是电气元件检查工作，定期对设备内部所有电气元件开展全面排查，重点检查元件是否存在发热、变色、烧毁等异常情况，对失效、损坏的故障元件及时更换处理。同时检查设备电气连接部位的紧固情况和接触状态，确保设备电气连接紧实、接触良好，杜绝电气接触不良、线路故障等常见问题，保障电力电气设备能够长期、安全、稳定开展作业。

3.3 故障诊断与处理

（1）故障现象观察与分析：设备故障发生时，工作人员要及时记录各项基础故障信息，准确登记故障发生时间、设备故障位置和具体故障表现，结合设备结构构造、运行原理对故障信息进行分析梳理，逐步缩减故障排查范围，初步确定故障产生原因，为后续精准检测诊断提供基础依据，保障排查工作有序开展。（2）故障检测与诊断：根据设备故障类别和初步划定的排查范围，选用适配的检测方式和专业工具，对设备故障区域进行全面检测。作业过程中规范采集设备当下的运行参数和运行状态数据，将实测数据与设备正常运行的标准参数进行对比核对，找出数据偏差，以此明确设备故障的具体原因和故障点位，完成精准故障定位。（3）故障处理与修复：根据确诊的故障问题，制定切实可行的故障处理方案，按照设备安全操作规章制度开展故障修复作业，全程规范操作流程，杜绝违规操作，规避各类安全风险[5]。故障修复完成后，必须对设备进行调试，先后开展空载、负载试运行测试，检查设备故障是否彻底排除，核对设备各项运行参数是否符合标准、设备整体运行状态是否恢复正常，所有指标核验合格后，方可收尾本次故障处理工作，确保设备能够稳定投入后续运行。

结语

综上所述，电力电气设备的安装调试与运行维护是电力工程稳定落地、长效运行的核心环节。前期充分的技术、人员、物资准备，是安装调试工作有序开展的基础。规范落实设备安装、电气接线及各阶段调试工作，能够有效规避施工隐患，保障设备安装质量达标。设备投入运行后，常态化的参数监控、日常养护和精准的故障排查处理，可及时解决设备运行中的各类问题。实际作业中，需严格遵循行业规范，落实各环节技术要点与管控要求，持续优化作业流程，切实提升电力电气设备运行的稳定性与安全性，保障电力系统平稳可靠运行。

参考文献

[1] 丁富春. 电力系统电气设备安装与调试技术分析 [J]. 电气应用,2025,44(8):94-98.

[2] 宾悦. 电气设备安装调试和运行维护技术分析 [J]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术,2025(2):150-153.

[3] 王海, 杨旋, 杨辉, 孙飞, 张宝珍. 电力系统电气设备安装与调试技术探析 [J]. 电力设备管理,2025(12):71-73.

[4] 刘沭. 电气设备的安装调试与运行维护技术 [J]. 中国科技期刊数据库工业 A,2025(3):214-217.

[5] 沙利柱. 电力变压器安装调试运行技术要点分析 [J]. 电力设备管理,2025(1):220-222.