

电力工程电气设备安装施工的核心管控要点

钱文鑫

广州泰捷建设有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/EPTSM.2026040014

摘 要： 文章讨论电力工程中设备安装与调试的关键问题，分析常见问题的成因，并给出优化办法。具体来看，盘柜接线、高压配电装置安装、变压器就位等环节容易出现典型问题。针对这些情况，提出工艺改进和管理方面的措施。从施工准备到调试验收，形成一套完整的质量保障流程。这有助于提高电力工程建设的标准化水平，也为现场施工提供参考，最终确保设备长期安全稳定运行。

关 键 词： 电力工程；电气设备；安装施工；要点

Core Management and Control Points for the Installation and Construction of Electrical Equipment in Power Engineering

Qian Wenxin

Guangzhou Taijie Construction Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： This article discusses the key issues in equipment installation and commissioning in power engineering, analyzes the causes of common problems, and proposes optimization methods. Specifically, typical issues tend to arise in aspects such as panel and cabinet wiring, installation of high-voltage power distribution equipment, and transformer positioning. In response to these situations, measures for process improvement and management are proposed. A complete quality assurance process is established from construction preparation to commissioning and acceptance. This helps to enhance the standardization level of power engineering construction, provides references for on-site construction, and ultimately ensures the long-term safe and stable operation of the equipment.

Keywords： power engineering; electrical equipment; installation and construction; key points

引言

电力系统规模不断扩大，技术也越来越复杂。电气设备安装质量对电网安全运行的影响越来越大。安装过程若出现疏忽，就可能埋下运行风险，甚至导致非计划停运或安全事故。当前电力工程建设中，盘柜二次接线、高压配电装置安装、变压器就位等关键环节，仍存在不少技术问题和管

一、电力工程中的安装问题

（一）盘柜二次接线与缆线敷设

电力工程施工中，每个环节都应力求精确，设备主接线工作尤为关键。变压器、开关装置、电容器等电气设备的安装质量和连接可靠性，直接影响电力系统的稳定与效能。施工操作必须严谨规范，任何疏忽都可能留下隐患。因此，施工人员应在作业前充分熟悉图纸和工艺要求。

弱电控制及信号传输所用的缆线，若与动力电缆或其他干扰源敷设在同一通道且未做隔离，容易受到电磁干扰，进而导致信号失真或误动作。这种干扰会严重削弱弱电控制系统的精确性和可靠性。为有效解决这一问题，施工设计阶段就应制定明确的敷设方案和隔离措施。例如，严格分开强弱电的敷设路径，选用屏蔽缆线，或在通道内加装物理隔板。采取上述措施后，各个系统

才能独立、稳定地运行，避免相互影响。现场监理也应

（二）高压配电装置的安装问题

保障电气系统长期安全稳定运行，是电力工程建设的核心目标。在高压配电装置的施工阶段，首要原则是严格依据设计图纸进行作业，任何与图纸存在实质性偏差的现场情况都应及时发现并反馈修正。高压配电装置本身结构精密、部件繁多。在安装前的运输、存储及开箱检查环节中，若工作人员责任心不足或操作粗疏，极易造成精密零件遗失或绝缘部件损坏等问题，直接导致后续盘柜无法完整装配或存在先天缺陷，影响其投运后的可靠性。此外，开关设备与其配套的机械传动装置在安装后需进行精细调整。若缺乏标准化的调试规程与安全作业制度，不仅调整精度难以保证，在调试过程中一旦发生意外动作，现场人员将缺乏有效的程序性防护，面临安全风险。在整个盘柜的安装、调试及

验收过程中，若施工团队缺乏针对性的专用测试设备，或人员未接受严格、规范的专业技能培训，将直接导致各项电气试验的数据失真、判断失误，使安装过程中的缺陷无法被有效识别和排除，从而诱发诸多非预期的设备故障，严重影响工程质量和后期投运^[1]。

（三）变压器的安装问题

变压器是电力系统的核心设备，其安装质量直接影响电网的稳定和效率。安装实践中，前期准备工作不充分常常引发后续问题。现场勘查、技术交底、资源调配等环节若有疏漏，就会造成安装流程受阻，甚至需要返工。具体到操作层面，彻底清洁变压器本体及其附件是一项基础但重要的工序。实际工作中，由于清洁标准执行不严或方法不当，常留下灰尘、油污等杂质。这些污渍不仅可能降低绝缘性能，设备带电运行后还可能引起局部放电，形成长期安全隐患。此外，安装过程中若未能精准就位或连接好滤油、注油设备，绝缘油处理环节就无法有效进行。绝缘油品质不达标会损害变压器内部绝缘，影响整体安装效果。除了技术环节，人员责任心和制度保障的缺失也不能忽视。部分工作人员在抽检、试验环节中存在敷衍心态，未能严格执行标准，导致一些潜在缺陷在验收阶段未被发现。同时，变压器安装各阶段如果缺乏针对性的作业指导书和风险预控措施，操作就容易带有盲目性。

二、电气设备具体安装策略

（一）加强前期准备工作

电气工程动工前，前期准备必须全面细致。这是项目成败的关键。首先，参与设计的技术人员既要理论扎实，也要有丰富的现场经验。只有这样，设计方案才能既符合规范又切合实际，有效指导施工。针对电气设备的配置与布局，设计人员应结合历史项目经验和当前现场条件，进行合理规划。通过分析各类设备的技术特性和功能需求，设计出可行的施工图纸，让每台设备在系统中发挥应有的作用。提升电力工程的整体建设效率是一个重要目标。施工单位在项目推进过程中，应建立多层次、动态的监督与管理机制。在此基础上制定详细的施工组织方案和进度计划，并持续进行过程检查和节点验收。

在技术核查层面，前期准备要深入到土建细节。尤其要对设备安装涉及的建筑结构，如屋面承重、梁柱位置及预埋件等，进行联合审查和实地复核。必须确保土建条件满足电气设备的安装要求，从物理基础上消除安装障碍^[2]。

（二）加强接地网的规划与敷设

电力工程中，科学规划与敷设接地网是设备安全稳定运行的基础。接地网用于泄放故障电流，保障人身和设备安全。施工时应依据现场土壤条件、系统参数和安全标准，合理选择接地导体的材质、截面积及网格结构。随着材料科学和连接技术的进步，应积极采用更可靠的工艺。比如使用放热焊接技术完成接地体间的永久性连接，再通过规范施工与主接地网可靠互联，最终形成低电阻、高稳定性的接地系统。现代电网保护和自动化系统越来越

精密，测量装置也普遍数字化、高灵敏度，对接地网性能要求更高。在敷设计划中，应充分考虑并尽力减小电位差，通过优化网格密度和敷设深度来均衡地表电位分布。这样不仅能抑制干扰，也为未来系统扩容预留空间。

在具体实施中，要积极应用基于电磁兼容理念的新技术。例如在控制柜内部，将接地铜排与金属柜体通过绝缘子隔离安装，形成独立的等电位接地参考点。这种设计能有效阻隔柜体引入的干扰，提升系统抗干扰能力和运行安全性。不同设备对接地要求不同，为提高安装效率和质量，施工人员应加强对接地理论的理解，依据相关规范和设备特性进行差异化布置，实现功能性、安全性与经济性的统一^[3]。

（三）优化外壳防护与基础接地系统布置

电力工程施工前期，应对设备外壳的可靠接地和基础接地网的连接进行专项设计，并规范布置。这样才能保证后续安装调试和长期运行顺利开展。所有相关技术人员都应掌握设备外壳保护性接地的原理和标准，用扎实的理论指导实际操作。敷设接地路径时，要综合比较不同导体材料和连接方式。采用铜排作为接地干线和分支线是常见且效果较好的方案。相关人员应结合现场条件、载流需求和防腐要求，制定详细的操作规程和技术标准，选出最优方案。此外，要重视基于现代网络技术的二次系统集成与运行。应积极引入先进的工业网络设备和通信协议，将信息技术与电力工程技术结合起来，构建高速、可靠的数据通信网络。

电气设备整体安装流程中，二次接线的质量和效率非常关键，需要进行周密的指导和系统规划。施工前要仔细核查现场环境条件和物料情况。安装过程中，遇到与图纸不符的地方或工艺上的疑问，必须及时记录并汇报。为保证二次接线的可靠性，每个环节都要精细管理。应制定明确、可操作的工艺目标，采用标准化的作业方法。推行这样的管控方式，能够有效提升接线工作的整体质量和一致性，为电力设备稳定运行打下坚实基础。

三、电气设备调试要点

（一）调试前的准备工作

电气设备调试技术要求高，流程也比较复杂，是一项系统性工作。调试能否顺利进行，很大程度上取决于前期准备是否充分、细致。准备充分，不仅能让调试过程更安全有序，也能保证设备投运后的性能达到设计要求。准备工作首先要对设备安装质量做系统复查。具体来说，应依据施工图纸和验收规范，逐项核对设备就位情况、固定强度、连接可靠性以及现场环境条件。确保所有安装环节准确无误，这样才能消除因安装问题带来的调试障碍，为后续工作打好基础^[4]。

调试开始前，参与的技术人员要完成深入的技术交底和培训。他们需要熟悉待调试设备的核心参数、标准操作程序、联锁逻辑以及各项安全注意事项，做到心中有数。进入具体调试环节后，要按照预先制定的试验大纲或方案，一步步验证设备的功能和性能指标。这包括电气特性测试、机械动作是否正常、保护定值是否准确、自动化功能是否联动等多项内容。每一步都要仔细

检查，确保没有遗漏。调试人员只有准备充分，才能保证工作顺利推进。

（二）调试过程中的问题诊断与处理

电气设备进入调试阶段后，系统或设备可能出现各种异常情况。调试人员要快速、准确定位故障，不能只靠理论知识，现场经验同样不可或缺。

故障诊断通常需要按步骤有序展开。第一步是检查电气回路，观察有无接线松动、绝缘破损引起的短路或断线。这类基础性连接问题在实际调试中较为常见。接下来使用专业仪器测量关键电气参数，逐一核对是否与设计图纸和技术规范相符。有时测量结果接近临界值，也需要仔细分析原因。此外，还应设备的运行状态和历史数据做综合判断，查看各子系统之间的联动逻辑与时序是否匹配，软件控制是否存在漏洞。

对于检查中发现的问题，调试人员要立即制定整改方案并安排落实。整改完成后，必须对相关功能重新测试，验证问题是否彻底解决，设备性能是否恢复到预期水平。在实际工作中，有些故障需要反复排查多次才能找到根源，这要求调试人员保持耐心和细致。一个系统的诊断和处理流程，是保障调试质量、提升设备可靠性的关键。每一次检查和测试都应做好记录，便于后续分析和追溯。

（三）调试后的验收与运行

调试任务结束后，就进入验收环节。验收是对设备安装和调试质量的最终检验，也是设备能否长期安全、合规运行的关键一步。

验收时，要依据设计规范、技术协议和调试大纲等文件，逐项复核设备的关键参数和性能指标。具体来说，应按照技术文件核对电气性能参数和机械特性，看是否达到设计要求。验收范围要覆盖设备的主要方面，包括主回路和二次回路的电气性能、安全保护功能是否有效，以及自动化控制系统的逻辑和联动功能是否准确。

除了静态参数核查，还要做动态的现场功能性测试。比如模拟实际运行工况，验证设备在不同负荷和不同运行状态下的实际表现，看响应是否稳定、符合预期。测试过程中，如果发现某个参数偏离设计值，应及时记录并分析原因。所有测试数据都要整理归档，作为后续运维的参考依据。只有验收合格，设备才能正式投入运行^[5]。

整个验收过程必须形成完整、可追溯的书面记录。验收人员需详细、客观地记载每一项测试的条件、过程与结果数据，并基于这些客观证据，综合判断设备整体是否已达到设计功能与安全标准，具备正式投入运行的条件。若在验收中发现任何缺陷、偏差或性能不达标项，必须立即标识并暂停后续流程，待相关责任方完成彻底整改并复验合格后，方可继续推进。只有在全部验收项目合格，并完成所有技术文档与记录的签署归档后，设备才被允许正式投入运行。需要强调的是，设备投运并非终点。为确保其在整个生命周期内持续稳定、高效运行，必须依据规程制定并执行定期的预防性维护计划与状态检查，通过持续的监测、保养与评估，使设备始终维持在最优运行状态，实现长周期安全经济运行的目标。

四、结束语

电力工程安装与调试质量直接关系到整个电力系统的长期安全稳定运行。通过对安装环节的系统分析可见，人员专业素养、工艺执行标准、管理制度完善程度是影响工程质量的关键因素。实施精细化的前期准备、规范化的接地系统布置、标准化的二次接线工艺，以及系统化的调试验收程序，构成保障工程质量的完整链条。未来需探索智能化技术在安装质量控制中的应用，推动电力工程建设向更智能、更高效的方向发展，为构建安全可靠的现代化电网提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 陈健欣,孔庆能. 电力工程安装施工中的技术要点与细节问题 [J]. 建筑与施工, 2023,2(18):150-152.
- [2] 杨小宁. 电力电气工程中线路安装与施工技术研究 [J]. 电力设备管理, 2025(10):234-236.
- [3] 金红,周群. 电力工程建设中电气设备安装分析 [J]. 黑龙江科学, 2021,12(6):114-115.
- [4] 赵毅,周雷. 浅析建筑工程电气设备安装施工技术的要点 [J]. 价值工程, 2022,41(5):125-127.
- [5] 初云祥,陈永君,周晓通. 土建施工和电力工程安装配合施工技术研究 [J]. 中国设备工程, 2024(14):209-211.