

电力工程接地系统施工与检测规范实践

李超

中国电建集团核电工程有限公司 山东 济南 250102

【摘要】：电力工程中的接地系统是保障电力设备安全运行的关键部分，其施工与检测必须严格按照相关规范执行。本文探讨了接地系统施工过程中的规范要求与实践操作，分析了常见的施工问题与解决方案，并介绍了当前常用的接地系统检测方法。通过对接地系统各个环节的详细分析，提出了一系列提高系统安全性和可靠性的改进措施，为电力工程中接地系统的设计与实施提供了有力支持。研究表明，规范化施工与科学检测相结合，是确保接地系统安全有效运行的关键。

【关键词】：电力工程；接地系统；施工规范；检测方法；安全性

DOI:10.12417/2705-0998.25.23.002

引言

电力系统的安全性直接影响到社会的能源供应与正常运转。接地系统作为电力工程的重要组成部分，其功能不仅仅是保护设备免受电气故障的损害，还与人身安全息息相关。近年来，随着电力工程建设规模的不断扩大，接地系统的施工与检测工作变得愈发复杂。在施工过程中，接地系统的设计、实施及检测是否规范，直接决定了其运行的安全性。为了确保接地系统的有效性，需要在施工和检测的各个环节严格遵循相关标准和规范。实际工程中常常面临不同程度的问题与挑战，需要通过持续的技术创新与方法优化来提升接地系统的安全性和可靠性。因此，如何科学合理地开展接地系统的施工与检测，已成为电力工程领域亟待解决的关键问题。

1 接地系统施工规范及其实施要点

在电力工程中，接地系统的施工必须严格遵循国家及行业的相关规范与标准，这些规范规定了接地系统设计、施工与材料的使用要求。接地系统的施工要确保满足电气设备的安全运行和人员的安全，必须根据《电力设施接地设计规范》和《电力工程施工质量验收规范》等标准进行操作。这些标准对接地电阻值、接地极的种类及布设方式、接地材料的选择等方面有明确要求。在实际施工过程中，施工单位需要仔细评估地质条件、气候影响以及电力设施的使用特性，确保施工方案与接地设计的匹配。

接地电阻的测量与控制是接地系统施工中的关键技术要点。根据规范要求，接地电阻值应满足设备安全运行的最低标准，在高电流通过时，接地电阻不得超过设定的值^[1]。这一过程不仅要求精准测量，还需要选择合适的接地极和导体，以确保接地电阻尽可能低。施工中还需重视接地体的埋设深度与距离，避免由于接地体之间的干扰或环境条件变化，导致接地系统功能不全。

施工材料的选用也至关重要。导体应选择具有良好导电性和耐腐蚀性的材料，例如铜或镀锌钢材，而接地极则应采用合适的金属材料，如铜、钢、铁等。在设计中，接地系统的各个

部件连接处要采用高质量的焊接或压接技术，确保连接的稳固性与长期稳定性。除此之外，接地系统的施工过程还需要考虑施工现场的安全管理措施，施工人员应佩戴防护用具，避免施工过程中产生的电气危险。施工过程中的每个细节都需严格把控，从接地极的选择到安装，再到最终的接地电阻测试，均要按照规范执行，以确保接地系统的可靠性与安全性。

2 常见接地系统施工问题及其解决方案

接地系统施工中常见的问题主要表现在接地电阻过高、接地材料选择不当、接地极的安装不规范以及环境因素对接地效果的影响。接地电阻过高是最常见的问题之一，这通常与接地极的设计和施工质量有关。如果接地电阻无法满足设计要求，可能导致电气设备的漏电保护失效，进而威胁设备与人员安全。为了有效解决这一问题，应根据地质条件选择适宜的接地极材料，并确保接地极的深度和数量足够，避免地面土壤干旱或潮湿等因素影响接地效果。在施工过程中，严格按照标准要求进行接地电阻测试，若测试结果不符合要求，应立即采取增加接地体或调整接地极布设位置的措施。

接地材料的选择问题也较为普遍，不合格或不适应的材料会影响接地系统的长期稳定性和耐用性^[2]。常见问题包括使用低质量的导体，导致接地系统的电导性能差，或采用易腐蚀的材料，缩短接地系统的使用寿命。对此，施工中应选择符合标准的高质量导体材料，如镀锌钢、铜或不锈钢，并确保接地体与导体连接部位的接触良好，避免因接触不良引发的接地故障。

接地极的安装不规范是另一个影响接地系统安全的问题。接地极埋设深度不够或位置不当，可能导致接地效果不理想，尤其是在硬土或含有较高矿物质的土壤中，接地电阻容易偏高。为解决这一问题，施工时要精确掌握接地极的埋设深度和间距，确保其能够有效与地下水层或土壤接触，从而提高接地效果。环境因素对接地系统的影响也不容忽视，特别是在潮湿或盐碱土壤中，接地电阻往往会发生变化，影响系统的稳定性。施工过程中，应根据具体的环境条件采取相应的措施，如使用

耐腐蚀材料、增设接地极数量或调整接地体布置，来适应不同土壤条件带来的变化，确保接地系统始终保持良好的接地效果。

3 接地系统的检测方法与技术要求

接地系统的检测是确保其功能符合安全要求的关键环节，常用的检测方法包括接地电阻测试、接地导体连续性测试、接地极电压测试等。每一种检测方法都有其特定的操作要求，准确的检测结果能够有效避免潜在的电气安全隐患。接地电阻的测试是最基础且最常见的检测手段，通过测量接地电阻值来判断接地系统的性能是否达到规定标准。电阻测试方法包括三点法、四点法以及接地电阻表法等。三点法适用于接地电阻值较大的系统，在测量时需在接地体附近选取三个测量点，通过计算电流与电压的比值得到接地电阻。四点法则能更精确地排除电压源引入的误差，常用于接地电阻较小的情况。进行接地电阻测试时，应确保测试仪器的精度，且测试过程中应避免外界电磁干扰，确保结果的准确性。如果测试值超过设计要求，应通过增加接地体或调整接地极的位置来降低电阻。

接地导体连续性测试主要用于检查接地系统中导体的连接是否牢固、是否存在断裂或腐蚀现象。该测试通常采用低电流的电气测试仪器，测量导体在接地系统中的连续性，确保电流能通过导体顺畅流向接地体。在施工完毕后，应该进行这一测试，特别是在较长的接地导体安装中，任何接头处的松动或腐蚀都可能导致接地不良。对于多接点接地系统，还应检测每个接地体与导体的连接状态，避免接地系统的某一部分由于接触不良而导致整体效果不佳。

接地极电压测试是检验接地系统在电气设备故障时是否能够迅速引导电流的另一重要方法^[3]。在电气设备发生故障时，接地系统必须能够快速将电流引导入地下，避免设备或人员受到伤害。此测试通常通过将电压源接入接地系统并测量地电压来完成。接地极电压测试能够有效检验接地系统的承载能力，尤其是在电力设备承载高电流的情况下，确保接地系统能够发挥其应有的作用。

对于接地系统的其他检测方法，还包括接地系统的电流泄漏测试以及接地系统的高频响应测试等，这些测试方法能够对接地系统在不同工作状态下的表现进行综合评估。每一种检测方法在实施时都需要严格按照操作规程进行，确保测试过程中的测量仪器灵敏度高、精度高，同时避免外界环境对测试结果产生影响。合理运用这些检测手段，可以及时发现并解决接地系统中存在的问题，确保电力工程的安全运行。

4 接地系统检测中的问题分析与应对策略

在接地系统检测过程中，常常会遇到一些问题，这些问题不仅影响检测的准确性，还可能影响接地系统的整体安全性。最常见的问题包括接地电阻值不稳定、接地体连接不良、外部

环境干扰以及检测设备精度不足等。这些问题需要通过有效的技术手段和策略进行应对，以确保接地系统的可靠性和安全性。接地电阻值的不稳定是一个较为普遍的难题，尤其是在土壤湿度变化较大或电气负荷波动的环境中。接地电阻在不同季节和气候条件下可能发生较大波动，这会直接影响到接地系统的检测结果。为了应对这一问题，可以在检测时选择多个测量点进行电阻测试，并且在不同季节进行多次测试，获得更准确的电阻值。对于不同土壤类型的影响，应采取适应性较强的接地设计方案，尽量选择对土壤条件不敏感的接地材料，并增加接地极的数量，以保持电阻值的稳定。

接地体连接不良也是影响检测结果的常见问题之一。在接地系统中，接地体与导体的连接部位若出现松动、腐蚀或焊接不良，都会导致接地系统的性能下降。为了解决这个问题，应在施工阶段加强接地体与导体之间连接的检查，确保每个连接点都符合标准要求^[4]。在检测过程中，可以使用导体连续性测试来及时发现这些问题。若发现接地体连接不良，应立即进行修复或更换，以恢复接地系统的正常功能。外部环境的干扰对接地系统的检测也具有一定影响。在电力工程中，周围的电磁场、地下管道等因素可能对接地电阻的测量产生影响，导致测量误差。为了应对这一问题，可以通过选择适当的时间进行测试，避免高电流工作期间的干扰。检测人员还应确保测试设备的设置合理，并且采取屏蔽措施，避免外部环境对测试仪器的干扰。在复杂的电磁环境下，使用高精度的检测设备也是降低干扰影响的有效手段。

检测设备精度不足是导致测量误差的一个重要因素。低精度的检测仪器可能导致接地电阻值的测量误差，进而影响对接地系统的评估。为了保证检测结果的准确性，必须使用符合标准的高精度检测设备，并且定期对设备进行校准。只有通过精确的测量，才能真实反映接地系统的实际情况，从而及时发现问题并进行修复。在应对这些问题时，技术人员的专业能力也起着至关重要的作用。加强检测人员的培训和经验积累，提高其对各种问题的应对能力，能有效提升接地系统检测的质量，保障电力工程的安全稳定运行。

5 提升接地系统安全性与可靠性的措施

提升接地系统的安全性及可靠性，需要从施工和检测两个关键环节着手，采取多方面的优化措施。在施工阶段，首要任务是合理设计接地系统，确保接地体的布设符合地质条件和电力设备的运行需求。施工过程中，应严格按照标准规范选择合适的接地材料，常见的材料如铜、镀锌钢、铜包钢等，这些材料具有较强的导电性能和抗腐蚀性，能够保证接地系统长期稳定工作。在接地极的安装过程中，要保证接地体的埋设深度和间距符合设计要求，确保接地电阻值保持在合适范围内，避免因土壤干扰而影响系统性能。

接地体与导体之间的连接质量是影响接地系统可靠性的关键因素之一。施工时要采用高质量的焊接或压接技术，确保连接部位牢固，避免由于接触不良造成电流无法顺利导入接地体。在接地系统中，多个接地极的合理布置也至关重要，尤其是在电流较大的电力设备中，必须确保接地极间的距离和布置方式满足安全要求，避免出现接地电阻过高的情况。对于施工环境的管理，也不可忽视，应尽量避免接地体在潮湿或含水量过高的土壤中安装，以免影响接地效果。

在检测环节，接地电阻测试是评估接地系统性能的基础手段。通过定期对接地电阻进行测量，能够及时发现接地系统存在的问题，如接地电阻过高或接地体损坏等。采用精确的测量仪器，并严格按照规范要求进行测试，是确保接地系统可靠性的关键^[5]。在进行接地电阻测试时，必须确保测试设备处于良好的工作状态，并避免外部电磁干扰对测试结果产生影响。为确保测量结果的准确性，最好选择多个测试点并进行多次测量，从而排除环境变化对电阻值的影响。

接地导体的连续性检测同样不可忽视。通过检测导体的连接情况，可以避免接地系统因接触不良而导致的电流泄漏问题。检测过程中，应重点检查导体与接地体的接头，确保无腐

蚀、松动等问题。如果发现接地导体存在问题，应及时进行维修或更换，保证接地系统的稳定性。加强检测人员的专业素养和技术水平也能够大大提升检测质量，确保每一项检测工作都能准确、及时地发现问题。

对于环境因素的影响，接地系统的设计与施工时应考虑土壤类型、湿度、温度等因素的变化，合理选择耐腐蚀性强的材料，采取相应的措施来降低环境对接地性能的影响。在一些特殊环境下，可以通过增加接地极的数量或选择深埋接地的方式来提高接地系统的可靠性。通过优化这些施工与检测环节，能够有效提升接地系统的安全性与可靠性，为电力工程的安全运行提供有力保障。

6 结语

接地系统在电力工程中至关重要，其施工与检测的规范化、精细化直接影响着系统的安全性与稳定性。通过对接地系统施工与检测中常见问题的分析及优化措施的提出，能够有效提高接地系统的可靠性，保障电力设施和人员安全。结合实际操作与技术要求，进一步完善施工与检测流程，将为电力工程的安全运行提供坚实保障。接地系统的持续优化，将为电力设施的长期稳定运行奠定基础。

参考文献：

- [1] 杜皓,王晔.电力工程施工中电缆敷设技术分析[J].通讯世界,2025,32(12):94-96.
- [2] 黄汝坚.基于智能监测技术的电力工程接地系统施工质量控制[J].云南电业,2025,(12):24-28.
- [3] 李欣雨.电力工程电气设备调试中局部放电检测新方法[J].电力设备管理,2025,(13):215-217.
- [4] 罗仲达,李容嵩,彭凌烟,等.基于区块链和 CP-ABE 的电力工程检测数据安全共享方法[J].电力信息与通信技术,2023,21(03):80-86.
- [5] 汤东生.电力工程计量装置异常原因及检测方法探讨[J].地产,2019,(20):131.