

电力检修与电力施工技术

刘 拯

江投国华信丰发电有限责任公司 江西 赣州 341600

摘要：本文围绕电力检修与电力施工技术展开研究，阐述电力检修的内涵、分类及核心工艺，分析其智能化、精益化、绿色化发展趋势；详解电力施工的核心原则、流程及不同类型工程的施工技术，剖析施工难点与解决对策，强调施工标准化要求。同时，探讨检修与施工中的安全管理、质量控制及人员素养提升策略，为电力系统安全稳定运行、工程质量提升提供技术参考与实践指导，助力电力行业高质量发展。

关键词：电力检修；电力施工技术；应用要点

引言：电力是国民经济发展的核心能源支撑，电力系统的安全稳定运行直接关系到社会生产生活秩序。电力检修与电力施工作为保障电力系统正常运转的关键环节，其技术水平与管理质量决定了电力供应的可靠性与高效性。随着电力行业向智能化、绿色化转型，传统检修与施工技术已难以满足发展需求，因此，系统梳理相关技术要点、优化管理模式，对推动电力行业提质增效、保障能源安全具有重要的现实意义与应用价值。

1 电力检修技术概述及核心工艺

1.1 电力检修技术的内涵与分类

（1）电力检修技术的内涵：电力检修技术是指为保障电力系统设备安全稳定运行，对各类电力设备进行检查、测试、维护、修复及升级的一系列技术手段与方法的总称。其核心目标是及时排查设备隐患、消除故障风险，确保电力系统持续、可靠、高效供电；基本原则遵循“安全第一、预防为主、综合治理”，兼顾检修质量与效率。检修是电力系统全生命周期的关键环节，贯穿设备安装、运行、退役全过程，既能延长设备使用寿命，也能降低故障停机损失，保障电力供应的稳定性与安全性。（2）电力检修技术的分类：按检修周期可分为三类，日常检修侧重日常巡检，适用于设备常态化运行中的简单检查与小故障处理；定期检修按预设周期开展全面检测，适用于核心设备的预防性维护；故障检修为故障发生后的应急修复，适用于设备突发故障、影响供电的场景。按检修方式分为离线检修与在线检修，离线检修需停止设备运行，适用于大型设备深度检修与部件更换；在线检修无需停机，适用于需持续供电、不宜中断运行的关键设备。

1.2 电力设备核心检修工艺

（1）变压器检修工艺：绝缘检测需采用摇表测试绝缘电阻，确保数值符合标准；油质分析通过检测介损、

水分等指标，判断油质状态并及时过滤或更换；绕组检修重点检查绕组绝缘层完整性，处理松动、破损问题；附件维护需检查散热器、套管等，确保密封良好、无渗漏。（2）输电线路检修工艺：巡检可采用人工巡检与无人机巡检结合，传统巡检效率低，智能化巡检可覆盖复杂地形；导线检修重点排查断股、腐蚀问题，及时紧固或更换；杆塔维护检查基础沉降、杆塔倾斜，加固松动部件；绝缘子更换需更换老化、破损绝缘子，保障绝缘性能^[1]。（3）开关柜检修工艺：外观检查排查柜体变形、锈蚀，清理表面杂物；内部元件检测重点检查断路器、接触器等，确保动作灵活；接线紧固需检查接线端子，防止松动发热；绝缘测试采用耐压试验，同时强调检修时需断电、接地，做好安全防护。

1.3 电力检修技术的发展趋势

（1）智能化检修：无人机巡检、红外测温、在线监测系统已广泛应用，可实现设备状态实时监控、隐患精准定位，未来将向AI智能诊断、大数据分析方向发展，进一步提升检修智能化水平。（2）精益化检修：基于设备状态的精益化模式，通过实时监测数据精准判断检修需求，避免过度检修，有效降低检修成本，提升检修效率，已成为电力检修的主流发展方向。（3）绿色化检修：环保型检修材料、节能型检修设备逐步推广，检修过程中通过优化流程、回收废弃物等措施减少污染，实现节能减排，契合绿色电力发展理念。

2 电力施工技术体系及应用要点

2.1 电力施工技术的核心原则与流程

（1）电力施工技术的核心原则：坚持安全第一，要求施工全过程严格落实安全防护措施，排查高空坠落、触电等安全隐患，强化人员安全培训，杜绝违规操作；质量优先要求严格遵循施工标准，把控材料质量与施工工艺，确保工程质量符合设计要求，杜绝偷工减料；效

率兼顾需优化施工方案,合理调配人力、设备资源,在保障安全的前提下缩短施工周期;合规施工要求严格遵守电力行业相关法律法规、国家规范,确保施工流程、技术应用符合行业标准,避免违规施工带来的安全风险和经济损失。(2)电力施工的基本流程:施工准备阶段核心是完成施工图纸会审、编制施工方案、调配施工人员与设备、采购合格材料,同时做好现场勘察与安全交底;现场施工阶段重点按照施工方案开展作业,落实各工序技术要求,加强现场安全与质量管控,及时处理施工中的突发问题;质量验收阶段需对各分项、分部工程进行全面检测,对照标准排查质量隐患,不合格项及时整改,确保工程质量达标;竣工交付阶段整理施工资料,完成工程竣工验收,移交相关技术文件,配合运维单位完成设备调试,确保工程顺利投入使用^[2]。

2.2 不同类型电力工程施工技术

(1)输电线路施工技术:杆塔基础施工需根据地形条件选择适配类型,平原地区侧重基础平整度和承载力控制,采用现浇混凝土基础,简化施工流程;山地地区侧重边坡防护和排水设计,采用掏挖式基础,减少山体破坏;丘陵地区注重基础抗滑移能力,优化基础埋深。杆塔组立可采用起重机吊装、抱杆组立等方式,确保杆塔垂直偏差符合标准、固定牢固。导线架设需精准控制张力,避免导线磨损、断股,规范处理导线接头,确保导电性能良好。接地装置施工需保证接地电阻符合设计要求,山地地区可采用延长接地体、铺设降阻剂等方式优化接地效果。(2)变电站施工技术:土建施工重点做好地基处理、主体结构施工和室内外装修,确保厂房强度、平整度和防水性能达标;设备安装需严格控制精度,变压器、断路器、隔离开关等核心设备安装需规范操作,做好设备固定、密封和绝缘处理,避免设备损坏或接触不良;接线调试需逐一对线路、设备进行绝缘测试、回路测试,确保接线正确、设备运行正常;防雷接地施工需完善避雷针、接地网等防雷装置,确保接地可靠,规避雷击对设备和人员的安全风险^[3]。(3)配网工程施工技术:配网线路敷设可采用架空敷设、电缆敷设两种方式,城市配网优先采用电缆敷设,减少占用空间、提升美观度,同时做好电缆沟防水、防火处理;农村配网侧重架空线路的抗风、防雷、防污优化,选用适配的导线和绝缘子。配电设备安装需确保设备型号匹配、安装牢固,做好绝缘处理和接地保护,保障设备安全运行。台区改造重点优化线路布局,更换老旧、损耗大的设备,提升配网供电可靠性和供电质量,契合城乡配网智能化、精细化、高效化的发展需求。

2.3 电力施工中的关键技术难点与解决对策

(1)施工技术难点:复杂地形施工(山地、丘陵、水域)易导致施工设备运输困难、基础施工难度大,不仅影响施工进度,还可能因地形限制导致施工工艺不达标,留下质量隐患;高空作业风险高,易发生坠落、触电事故,对施工人员的专业技能和安全意识要求极高;大型设备吊装(如变压器、杆塔)需精准控制吊装角度、力度和速度,操作不当易出现设备碰撞、倾覆,造成设备损坏和人员伤亡;带电施工技术要求严苛,操作失误易引发触电、设备短路等安全事故,影响周边区域电力供应。(2)解决对策:针对复杂地形,采用无人机开展现场勘察,规划最优施工路线,选用小型化、便携式施工设备,山地地区采用索道运输设备,水域地区搭建水上施工平台,优化基础施工工艺;高空作业需规范佩戴安全带、安全帽等防护用品,搭建安全脚手架或作业平台,安排专人现场监护,加强施工人员专业技能培训;设备吊装选用适配的吊装设备,配备专业指挥人员和技术人员,精准测算吊装参数,做好吊装防护措施;带电施工采用绝缘操作工具和绝缘防护装备,培训专业带电作业人员,制定专项施工方案,全程做好安全监护和应急准备^[4]。

2.4 电力施工技术的标准化与规范化

(1)施工技术标准体系:当前电力施工遵循《电力建设施工质量验收及评价规程》《110kV~750kV架空输电线路施工及验收规范》等国家规范和行业标准,明确了施工各环节的技术要求、质量标准和安全规范,为施工质量管控提供了依据,有效规避施工乱象,保障工程质量与安全,推动电力施工行业有序发展。(2)规范化施工的实施路径:完善施工管理制度,明确各岗位职责,规范施工流程和操作标准,建立奖惩机制,将规范化施工与绩效挂钩,杜绝违规操作;加强施工人员培训,开展专业技能、安全知识和规范施工培训,定期组织考核,考核合格后方可上岗,提升人员规范施工意识和操作水平;强化现场管控,安排专业监理人员和技术人员全程监督施工过程,及时纠正不规范施工行为,做好施工记录和检测记录,确保施工全过程可追溯,实现施工技术的规范化、标准化应用。

3 电力检修与施工中的安全管理及质量控制

3.1 安全管理体系构建与实施

(1)安全管理体系的核心内容:安全责任制需明确各级管理人员、施工及检修人员的安全职责,做到“人人有责、层层落实”,将安全责任细化到每个岗位、每个环节;安全管理制度需完善安全操作规程、隐患排查

查治理、作业许可等制度,规范作业流程,杜绝违规操作;安全培训教育需覆盖全员,定期开展安全知识、操作技能、应急处置培训,提升人员安全意识和应急能力;安全应急处置需制定完善的应急预案,明确应急组织机构、应急响应流程、应急物资调配等,定期开展应急演练,确保突发安全事故能够及时有效处置。(2)安全风险防控措施:常见安全风险包括触电、高空坠落、设备损坏、火灾等,风险识别需结合检修与施工现场,全面排查作业环境、设备状态、人员操作等方面的隐患;风险评估需划分风险等级,重点关注高风险作业环节;防控措施方面,触电风险需落实接地接零保护、规范使用绝缘工具,高空坠落风险需要求人员佩戴安全防护用品、搭建安全防护设施,设备损坏风险需规范操作流程、加强设备检查维护,同时建立风险动态管控机制,定期更新风险清单,及时消除安全隐患。

3.2 质量控制的核心要点与实施方法

(1)检修质量控制:核心检查要点包括设备检修工艺是否符合标准、零部件更换是否合格、检测数据是否达标,检测标准需严格遵循行业规范和设备说明书要求;全程管控需落实“事前检查、事中把控、事后验收”,事前检查设备状态和检修工具,事中监督检修流程和工艺执行,事后对检修成果进行全面检测,不合格项及时整改,建立检修质量档案,确保检修质量可追溯、达标。(2)施工质量控制:施工材料需严格把控采购、检验环节,杜绝不合格材料进场,进场材料需进行抽样检测,合格后方可使用;施工工艺需严格遵循施工方案和技术标准,重点把控关键工序的工艺执行,及时纠正不规范施工行为;施工人员需具备相应专业技能,规范操作流程;现场检测需定期对施工质量进行抽样检测,重点检测隐蔽工程、关键设备安装质量,确保施工质量符合设计要求和行业标准^[5]。

3.3 人员素养对检修与施工质量的影响及提升策略

(1)人员素养的核心要求:专业技能方面,需熟练掌握检修与施工工艺、设备操作方法、检测技术,能

够精准排查隐患、处理故障;安全意识方面,需牢记安全操作规程,主动识别安全风险,杜绝违规操作,做到“不伤害自己、不伤害他人、不被他人伤害”;责任意识方面,需树立“质量第一、安全至上”的理念,认真履行岗位职责,严谨对待每一项作业任务,确保检修与施工工作规范、高效开展。(2)人员素养提升策略:加强岗前培训,对新从业人员进行系统的专业技能和安全知识培训,考核合格后方可上岗;开展在岗考核,定期对从业人员的技能水平、安全意识进行考核,建立考核档案,将考核结果与绩效挂钩;举办技能竞赛,搭建技能交流平台,激发从业人员的学习积极性,提升专业技能;深化校企合作,定向培养专业人才,结合行业需求优化培训内容,确保从业人员的素养贴合岗位要求,全面提升电力检修与施工队伍的综合能力。

结束语

电力检修与电力施工技术的完善与提升,是电力行业高质量发展的必然要求。本文全面梳理了两者的核心技术、管理要点及发展方向,明确了安全管理与质量控制的核心地位,强调了人员素养提升的重要性。未来,需持续推动技术创新与标准化建设,融合智能化、绿色化技术,优化检修与施工模式,不断提升电力系统运维与建设水平,为社会经济发展提供更安全、可靠、高效的电力保障。

参考文献

- [1]姜毅.关于电力检修与电力施工技术的探讨[J].建材与装饰,2020,13(21):256-257.
- [2]李英明.电力工程中高压输电线路施工技术与检修策略研究[J].环球市场,2020,24(2):163-166.
- [3]李德保.电力施工安全与电力检修工作研究[J].装备维修技术,2020,10(12):129-133.
- [4]肖丽春.电力工程输电线路施工技术及其质量控制的探究[J].科学技术创新,2023,8(2):69-70.
- [5]尹江峰.电力工程中配电网电缆施工技术要点探究[J].中国设备工程,2021,12(9):212-214.