

安全监察工作在电力系统生产中的应用探讨

代 鹤

国网平凉供电公司 甘肃 平凉 744000

摘 要：文章深入探讨安全监察工作在电力系统生产中的应用。鉴于电力系统生产连续性、复杂性与高危险性的特点，剖析安全监察于设备运行、检修维护、人员操作等环节的具体实践，包括物联网监测、智能巡检、分层培训等措施。提出完善制度体系、提升人员素质、引入先进技术、加强安全文化建设等优化策略。通过系统化安全监察手段，可有效识别风险、规范操作，为电力系统安全稳定运行提供保障，推动安全监察工作向智能化、标准化方向发展。

关键词：安全监察；电力系统生产；应用措施

引言

电力系统作为现代社会运行的关键基础设施，其生产安全直接关系到社会稳定与经济发展。然而，电力生产流程的紧密关联性、设备的复杂性以及潜在的高风险特性，使得安全事故隐患频发。如果发生事故，不仅会造成设备损毁、电力中断，还可能危及人员生命安全。安全监察工作作为预防事故的重要手段，能够对电力生产全过程进行风险管控，但其在实际应用中仍面临诸多挑战。

1 电力系统生产的特点及安全监察的重要性

电力系统生产具备显著的连续性、复杂性与高危险性特征。从生产流程来看，电力生产是一个环环相扣、连续不间断的过程，发电、输电、变电、配电以及用电等环节紧密交织，任何环节出现故障或异常，都如同多米诺骨牌般引发连锁反应，对整个电力系统的稳定运行造成严重冲击。在设备层面，电力系统涵盖种类繁多的电气设备，这些设备结构复杂、技术含量高，且运行环境复杂多变，易受温度、湿度、电磁干扰等多种因素影响。电力生产过程中涉及高压、强电等危险因素，如果发生安全事故，其破坏力巨大，会导致设备损坏、停电事故，还会对现场工作人员的生命安全构成严重威胁，造成不可挽回的人员伤亡和巨大的财产损失。在此背景下，安全监察工作对于电力系统生产安全而言至关重要。它是保障电力系统安全稳定运行的坚实防线，通过全面、细致的安全监察，能够及时发现并消除生产过程中潜藏的安全隐患，规范工作人员的操作行为，确保设备在安全、可靠的状态下运行，有效预防事故的发生。安全监察工作还能推动企业强化安全管理，完善安全管理制度体系，提升员工的安全意识和操作技能水平，为电力系统的安全稳定运行营造良好的内部环境，保障电力供应的连续性和稳定性。

2 安全监察工作在电力系统生产各环节的应用

2.1 设备运行环节

设备运行环节是电力系统持续稳定供电的基础，安全监察工作在此环节的核心在于构建全方位、多层次的运行状态管控体系。依托物联网技术，在各类电力设备关键部位部署温度、压力、振动等传感器，实现对设备运行参数的高频次、实时化采集。以变压器为例，通过油色谱在线监测装置，持续分析绝缘油中溶解气体成分，可精准捕捉内部局部放电、过热等早期故障迹象；对于输电线路，利用微风振动监测系统，能实时掌握导线在不同气象条件下的振动幅度与频率，预防因疲劳断股引发的安全隐患。数据分析技术在设备状态评估中发挥关键作用，采用机器学习算法构建设备健康度模型，将实时采集的多维度数据与历史运行数据、标准参数进行比对分析，实现对设备运行状态的量化评估与趋势预测。当监测数据偏离正常阈值时，智能预警系统立即触发声光报警，并通过移动终端向运维人员推送异常信息，详细标注故障类型、风险等级及处置建议；安全监察人员依据既定巡检周期，借助红外热成像仪、超声波局放检测仪等便携式设备，对设备外观完整性、连接部位紧固性、绝缘性能等进行细致检查，重点排查绝缘子表面闪络、设备接点发热等潜在问题。建立设备运行状态动态档案，将实时监测数据、巡检记录、故障处理情况等信息进行系统化整合，为设备全生命周期管理提供数据支撑。通过分析设备运行数据的变化规律，优化设备维护策略，实现从定期维护向状态检修的转变，在保障设备安全稳定运行的同时，降低运维成本与资源浪费^[1]。

2.2 检修维护环节

(1) 检修维护作为电力设备隐患治理与性能恢复核心环节，安全监察需构建全流程管控体系。方案制定阶段，安全监察团队联合技术专家，依托设备状态评估数

据、历史故障记录及行业技术规范,对检修方案实施多维审查。采用风险矩阵模型,系统辨识机械伤害、电气误操作、高空坠落等潜在风险,依据风险等级制定差异化管控策略,细化各作业环节安全技术准则。(2)进入现场实施阶段,安全监察通过驻点监管与智能技术融合实现动态防控。一方面对作业环境安全条件进行实时监测,确保安全标识设置规范、隔离措施有效落实;另一方面严格监督“两票”制度执行,规范防护用具使用,对高压停电检修、高空作业等高风险场景实施重点监控。借助视频监控网络与智能穿戴设备,构建现场与远程协同的立体监管模式。(3)质量管控体系以三级验收制度为框架,由作业人员自检、班组复检、专业部门终检形成质量闭环。综合运用红外测温仪、回路电阻测试仪等精密仪器,对检修后设备性能开展量化检测,确保技术参数达标。针对关键部件建立全生命周期追溯档案,记录生产厂商、规格型号等信息,为质量溯源与责任认定提供数据支撑,最终实现检修安全与设备性能提升的双重目标。

2.3 人员操作环节

人员操作环节作为电力系统生产中的核心变量,其安全监察工作聚焦于提升人员安全素养与规范操作行为。构建分层分类的安全教育培训体系,针对新入职员工、在岗人员、技术骨干等不同群体,设计差异化培训课程。新员工培训以基础安全知识、操作规程认知为主,通过理论授课与模拟操作相结合的方式,使其快速掌握岗位安全技能;在岗人员培训侧重新技术、新设备应用及典型事故案例分析,定期开展安全知识考核与实操技能比武,强化安全意识与应急处置能力;技术骨干则参与高级安全管理培训,学习风险评估、安全决策等知识,提升安全管理水平。在日常生产过程中,安全监察人员采用定点巡查与随机抽查相结合的方式,对人员操作行为进行监督。运用行为观察技术,对倒闸操作、设备启停等关键操作步骤进行细致观察,依据标准化作业流程,及时纠正漏项、跳项等违规行为。建立违规行为数据库,对重复发生的违规操作进行深度分析,挖掘背后的管理漏洞与人员心理因素,针对性制定改进措施;实施正向激励机制,对严格遵守安全规程、及时发现并消除安全隐患的人员给予表彰奖励,形成“人人讲安全、人人保安全”的良好氛围。借助智能工器具管理系统,对安全帽、验电器等安全工器具进行全生命周期管理,实时监测工器具使用状态与检测周期,确保其性能可靠。推广电子操作票系统,通过系统自动校验操作步骤的合规性,减少人为失误风险,实现人员操作行为

的智能化、规范化管控,从根本上降低因人为因素导致的安全事故发生率^[2]。

3 加强安全监察工作的有效措施

3.1 完善安全监察制度

(1)电力系统安全生产的根基在于构建具备系统性、实操性与动态适配性的安全监察制度体系。该体系需深度契合企业生产流程、设备特性及管理架构,全面覆盖组织架构设计、职责精准划分与流程规范制定,明确安全监察部门在设备全生命周期管理、作业风险防控及制度执行监督中的核心职责,清晰界定各级人员权责边界,杜绝管理真空与职能重叠。(2)制度执行层面,依托“计划-执行-检查-改进”闭环管理机制,形成安全监察工作的动态优化路径。需制定详尽的监察计划,明确日常巡检、专项排查及周期性评估的执行标准与时间安排;综合运用现场勘查、数据监测及人员访谈等手段,确保制度在设备运维、检修作业及人员操作等环节有效落地。(3)定期开展制度执行效果评估是完善安全监察制度体系的关键。借助偏差分析技术,对电力系统安全监察制度执行情况进行系统性剖析,精准识别制度条款与实际操作间的偏差,梳理流程中的冗余环节与潜在漏洞。紧密跟踪电力技术革新动态,结合生产管理的新需求,及时调整制度内容、优化工作流程。通过这种动态化、持续性的完善机制,让安全监察制度始终贴合电力系统生产实际,为系统的安全稳定运行构建长效保障机制^[3]。

3.2 提高安全监察人员素质

构建阶梯式培训体系,针对新入职人员,开展涵盖电力系统基本原理、安全法规基础、监察流程认知的岗前培训,通过理论考核与实操模拟确保其具备基础履职能力;对在岗人员,定期组织电力新技术应用、新型安全风险辨识、先进监察手段运用等专题培训,结合典型事故案例分析,提升其风险预判与应急处置能力;针对技术骨干,提供安全管理战略规划、国际先进监察经验交流等高端培训机会,培养其宏观安全管控思维。建立科学的绩效考核与激励机制,将安全隐患发现率、整改跟踪完成率、监察报告质量等量化指标纳入考核体系,结合日常工作表现与创新成果,实施差异化绩效评定。设立专项奖励基金,对在重大安全隐患排查、技术创新应用中表现突出的人员给予物质与荣誉奖励,激发安全监察人员主动学习、积极创新的热情。构建内部知识共享平台是提升安全监察队伍素质的有效途径。通过搭建线上线下融合的交流平台,设置技术论坛、案例分享、经验交流等模块,鼓励安全监察人员分享工作中的成功

经验与失败教训,共同探讨电力系统安全监察新技术、新方法。借助知识共享机制,促进成员间相互学习、取长补短,打破信息壁垒,加速知识传播与经验沉淀,进而提升团队整体专业水平,助力打造一支理论扎实、实践能力强且作风严谨的高素质安全监察队伍。

3.3 引入先进的安全监察技术

先进技术深度融入是提升电力系统安全监察效能的核心路径。在设备巡检领域,无人机自主巡检技术凭借其灵活高效的特性成为重要手段。搭载高清摄像、红外热成像及激光雷达等多元传感器的无人机,可对输电线路、变电站设备开展全方位、高精度检测。通过智能识别算法,能快速定位绝缘子破损、导线断股、设备过热等隐患,并自动生成可视化检测报告。相较于传统人工巡检,该技术提升了巡检效率与隐患检出率,突破地形限制与人工视距局限,减少人力投入,为电力设备安全运行提供高效精准的保障。部署智能监控系统,构建“端-边-云”架构的设备状态监测网络。通过在设备关键部位安装智能传感器,实时采集温度、振动、局部放电等运行数据,利用边缘计算技术实现数据的本地预处理与异常初步判断,再将关键数据上传至云端进行深度分析。运用大数据分析、机器学习算法,建立设备健康评估模型,实现故障早期预警与风险预测。增强现实(AR)技术赋能电力安全监察,通过虚实融合呈现设备信息,支持远程专家实时指导。其助力快速定位故障,精准分析复杂问题,促使安全监察从被动处置转为主动防控,有效提升监察效率与精准度。

3.4 加强安全文化建设

(1)企业安全生产的软性支撑体系中,安全文化通过意识塑造与行为引导产生长效作用。电力行业需从理念传导、行为约束、环境构建三个维度系统推进安全文化建设。将“预防优先、安全为要”的核心价值深度嵌入生产流程,借助多媒体宣教矩阵,包括内刊专栏、可视化教程及专题研讨等方式,构建多维认知强化路径。

(2)行为规范体系的构建是保障电力系统安全生产的重要环节,需打造标准化操作闭环。基于全作业场景特

点,编制详尽的安全规程手册,将设备启停、检修维护等操作流程细化为可量化标准,并明确违规行为的后果判定准则,为员工操作提供清晰指引。同时建立动态激励机制,定期开展“安全示范岗”“零隐患团队”等评选活动,通过物质奖励与荣誉表彰,树立安全生产标杆。借助榜样力量,激发员工对标学习,促使安全规范操作从制度约束转化为行为自觉,形成全员参与、互相监督的良性安全管理氛围。

(3)物理空间与虚拟场景的安全环境协同优化是重要抓手。通过科学布设警示标识、风险预警装置实现物理空间的安全可视化;运用VR技术构建高仿真事故模拟场景,增强违规操作危害性的感官认知。同步建立安全改进提案机制,以物质激励与精神表彰相结合的方式,激活全员安全管理参与度,最终形成文化浸润、行为规范、环境支撑三位一体的安全生产保障体系^[4]。

结束语

综上所述,安全监察工作是电力系统安全生产的重要保障。通过在各生产环节构建智能化、标准化的监察体系,完善安全监察制度,提升人员专业素养,引入先进技术手段,加强安全文化建设,可显著降低安全风险,提升电力系统运行的可靠性。随着电力技术的不断革新,安全监察工作需持续创新,融合人工智能、大数据等前沿技术,优化管理模式,强化全员安全意识,为电力系统高质量发展筑牢安全防线,实现安全与效益的协同提升。

参考文献

- [1]柏中亚.电力安全生产中的信息化技术应用[J].电力设备管理,2025(4):249-251.
- [2]翟成昊.电力系统中的继电保护自动化技术应用研究[J].仪器仪表用户,2024,31(9):85-87+90.
- [3]张明,闫晗.安全监察工作在电力系统生产中的应用研究[J].大众标准化,2023(20):129-131.
- [4]廖珺.大数据技术在电力系统信息安全防护中的应用探究[J].信息记录材料,2020,21(1):153-154.