

城市电网安全管理体系建设研究

徐通,李勇,王超

(陕西铁路工程职业技术学院,陕西省渭南市,714000)

摘要 随着当前城市用电需求的不断提升,避免潜在的停电事故是电力公司必须要关注的问题,所以电力公司必须要打造完善的城市电网安全管理体系,实现对城市电网的全方位精细化管理,以此满足电网高效、稳定运行的需求。基于此,本文分析了城市电网安全管理体系建设的重要性和建设困境,并且提出了安全管理体系建设要点以供参考。

关键词 城市电网;安全管理;体系建设

中图分类号:TM08 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2026)06-0041-03

城市电网安全管理体系是一种系统化的安全管理方法,其目的在于保障城市电网安全、稳定、经济运行,并且解决电网运行过程中潜在的风险。基于此,电力公司应当关注电网安全管理体系建设的重要性,结合城市电网分布特点、供电需求,实现精细化、全面化管理,以此满足城市电力系统运行稳定性的需求。

1 城市电网安全管理体系建设的重要性

1.1 保障电网运行的稳定性

城市电网安全管理体系建设是保障电网运行稳定性的关键,随着当前城市发展对用电量需求的不断提升,一旦出现断电、停电事故则很容易影响城市的正常运行甚至会出现社会秩序混乱的问题,所以,电力公司必须保障电网供电的稳定性,有效减少事故导致的停电问题,确保电网运行更加稳定,为社会经济发展、保障社会安全提供重要保障。

1.2 减少电网安全隐患

减少安全隐患也是安全管理体系的重要作用,通过强化设备结构、优化电网布局等措施,能够有效减少城市电网面临的外部安全隐患,而且智能化监测系统可提前发现线路异常,避免小隐患演变为大故障,从而提高电网的稳定性。同时,完善的安全管理体系还能缩短灾后恢复供电时间,尤其是打

造快速响应机制之后,一旦发现事故问题,则可以做到及时处理,减少故障造成的持续性停电问题。除此之外,城市电网安全管理体系建设还能提高电网的抗灾韧性,尤其是在面对自然灾害时,电力公司能够通过打造高质量电网,以及做好及时维护等措施,减少自然灾害带来的安全隐患^[1]。

2 城市电网安全管理体系建设困境

2.1 老旧设备安全管理体系建设难度大

目前很多城市电网存在较为老旧的设备和电网,这些电网会带来安全隐患持续累积,长期运行的变压器、电缆等设备因材料老化、部件磨损导致漏电风险升高,而部分设备接近寿命极限,日常维护难以根除风险,而全面更换又受制于资金预算紧张,进而影响了安全管理体系的建设效果。同时,由于老旧设备存在型号陈旧、技术文档缺失等问题,维修时需要定制特殊配件或依赖退休技术人员的经验,导致故障修复周期延长,而且现有检测技术对隐蔽性缺陷识别能力有限,老旧设备存在的问题也难以得到准确检测。

2.2 新技术难以得到普及

新技术普及力度不足的问题也较为明显,由于智能监控设备、自动化系统的采购安装需要持续资金支持,而电力企业老旧电网改造预算往往优先用于应急抢修等刚性支出,导致新技术部署长期处于规划阶段难以落地。同时,现有电网设备存在缺乏数据接口或通信协议不统一的情况,新安装的智能传感器无法与原有控制中心实时交互,影响了新技术的实施效果。

作者简介:徐通(1993~),男,陕西渭南人,硕士,讲师,研究方向:机电一体化技术。

2.3 突发事故应急力度弱

突发事故应急力度弱也影响了安全管理体系建设效果,尤其是目前部分电力企业应急响应体系建设不完善,缺乏针对性的联动安全管理体系,甚至存在部分安全管理、设备维修队伍在面对突发应急事故时响应不及时、行动不迅速的情况,严重影响了突发事故的管控效果。

2.4 制度制定和责任划分不明确

目前部分城市电力公司存在制度和责任方面的问题,比如当前的公司安全管理制度存在覆盖盲区,部分关键环节缺乏明确操作规范,导致基层人员在执行时只能依靠经验判断,不同区域执行尺度差异明显,容易形成“同问题不同处理”的管理漏洞。而且部分公司的责任网络存在交叉重叠与真空地带,比如电缆沟维护涉及供电部门与市政单位时,存在业务历史遗留问题或地理分界不清晰出现责任推诿的情况,甚至出现部分设备无法确认维护主体的问题,严重影响了责任追溯难度^[2]。

3 城市电网安全管理体系建设要点

3.1 制定科学的设备升级改造计划

3.1.1 开展健康评估并制定改造计划

改造老旧设备是构建安全管理体系的重要工作,鉴于老旧设备改造升级难度较大,因此在改造过程中,电力公司首先要实现对老旧电网设备的健康评估,通过检查设备运行状态、分析历史故障数据、结合区域用电负荷变化趋势,筛选出存在漏电风险高、能耗异常增加、频繁出现小故障的老旧设备清单,优先对居民密集区和工业核心区的变压器、电缆接头、断路器等高危设备进行替换,在改造过程中必须考虑设备扩容需求,还需要采用模块化设计便于后期维护,避免简单替换后仍无法满足未来用电增长的需求,确保改造工作更加精准、更具前瞻性。

3.1.2 明确选型规范

电力公司需要明确设备选型标准与更新规范,针对不同场景制定差异化的改造方案,比如居民区重点选择低噪音、防潮防腐蚀的箱式变压器,而商业区则需要着重安装带有智能监测功能的紧凑型设备,以此满足不同区域的用电需求。同时,设备选型还需要注意新旧设备接口的兼容性,避免因规格不匹配导致二次改造,尤其要关注老旧开关柜与

新式继电保护装置的通信协议衔接问题。在完成改造后还需要建立设备档案,记录型号参数、安装日期、维护记录等信息,为后续管理提供依据。

3.1.3 做好风险防控工作

在设备升级改造中电力公司还应当打造实时监测和风险防控体系,在设备更换阶段部署临时供电保障措施,比如采用移动式储能电源或临时环网柜确保改造期间不停电,对涉及多区域联动的改造工程需提前模拟电网运行状态,避免因局部设备下线引发连锁反应。对于地下电缆改造等复杂作业,还需要利用地质雷达探测技术规避施工损坏既有管线的风险,同时配置漏电保护装置和应急抢修队伍,最后还需要通过测试来保障设备的稳定性。

3.1.4 打造长效维护机制

电力公司还应当打造长效维护机制,将设备升级与日常运维深度结合,设置好改造后设备的专属巡检工作安排,并开发设备生命周期管理系统,自动提醒临近退役期的设备更换计划,此外还需要安排运维人员进行定期维护,确保改造后的电网能够更加稳定地运行^[3]。

3.2 推动智能技术推广

3.2.1 实时智能监测系统建设

智能化技术是满足城市电网安全管理效率需求的关键,电力公司必须打造能够覆盖城市区域内所有电力网络的实时智能监测系统,在变电站、输电塔、配电箱等关键节点安装智能传感器和摄像头,实时采集设备温度、电流波动、线路负荷等数据,并通过物联网技术传输至指挥中心,结合人工智能算法分析异常趋势,同时还需要整合气象预报和用电需求预测数据,实现对设备运行参数的动态调整。

3.2.2 智能调度和故障响应体系建设

电力公司还需要打造数据驱动的智能调度平台,将历史用电数据、实时负荷变化、新能源发电量等信息整合分析,自动生成最优电力分配方案,比如在早晚用电高峰时段,自动启动储能设备放电缓解主网压力,或在光伏发电充足时段优先消纳清洁能源。而在面对突发故障时,智能化系统还能快速定位受影响区域,自动切换备用线路并通知抢修队伍,以此提高响应效率。

3.2.3 自动化巡检维护技术应用

电力公司还可以深度研究和推广自动化巡检与维护技术,用无人机、机器人替代人工完成高危、重复性作业,比如配置具备红外热成像功能的巡检无人机,每周自动沿输电线路飞行检测发热点,发现隐患立即拍照标记;地下电缆沟部署轨道机器人,携带摄像头和气体探测器检查积水、漏电情况,而变电站等重要场所则需要安装智能门禁和安防系统,通过人脸识别防止非法闯入,同时监测烟雾、水浸等环境风险,让巡检覆盖面和精确度能够得到有效提升。

3.2.4 智能用户服务体系建设

电力公司需要完善用户服务体系,通过打造智能电表与用能管理平台,居民可以通过手机APP查看实时用电量、电费明细,系统自动分析用电习惯并推送节能建议,推广一键报警功能,一旦居民发现电网问题则可以迅速报修,以此提高维护效率。

3.3 做好应急响应演练

应急响应演练是提高城市电网安全防护响应效率的重要措施,电网企业必须制定覆盖全场景的演练方案,结合电网实际运行中的常见风险点,设计分层次的模拟场景,其中演练方案应当明确各环节的时间节点与操作标准,比如在模拟大面积停电时需包含故障发现、信息报送、抢修调度、用户通知等完整流程,同时预设不同阶段的处置难点,如抢修过程中遭遇二次灾害或设备调配延误等突发状况,而且在演练过程中还需要确保参与演练的部门规范履行职责,并与消防、交通、通信等部门建立联合演练机制,确保跨部门协作无缝衔接,以此检验安全管理体的可靠性和严谨性,并及时发现安全管理体系存在的问题进而进行优化和完善。

3.4 明确安全管理制度和责任划分

3.4.1 做好制度引领

为实现制度引领,电力公司还需要结合安全管理体系建设需求打造完善的管理制度,通过覆盖全环节的标准化制度体系,将电网规划、设备运维、应急响应等关键流程的操作规范以书面规范的形式传递给各个管理部门,比如制定设备巡检周期表明确不同区域变压器的检查频率、编制操作手册规范电缆施工的标准化接线流程、同时配套制定考核标准与违规处理办法等。制度设计必须兼顾原则性

与可操作性,既要规定“禁止无证人员操作高压设备”等底线要求,也需要细化具体的操作规范,并进行制度宣传、操作培训,确保电网安全管理工作能够有章可循。

3.4.2 明确责任划分

在责任方面,电力公司需要构建纵向到底、横向到边的责任网络,按照“谁主管、谁负责”的原则划分管理层级,其中市级电网公司总经理作为第一责任人需要统筹全局安全,而分管副职具体负责线路维护、变电站运营等业务板块,基层班组需要设置专职安全员每日检查设备状态,而且还需要重点明确交叉区域的责任归属,此外外包施工队伍还需要制定安全责任条款,以此避免安全管理不全面的情况。

3.4.3 完善监督考核

电力公司还应当打造监督考核与责任追溯体系,将设备故障率、违章操作数量等指标纳入部门绩效考核,按月公布各供电所安全排名并实施奖惩,对全年零事故单位给予专项奖励。而在出现安全事故后,则需要通过事故倒查机制,排查事故造成的因素,并对相关责任部门或者责任人进行约谈、整改和处罚,以此满足安全管理制度落实的需求^[4]。

4 结语

综上所述,为了提高城市电网的安全管理水平,保障城市电网稳定运行,电网公司必须打造更加完善的安全管理体系,通过设备升级改造、智能技术改造、应急响应演练、明确安全管理制度以及加强安全数据管理工作等措施,让电网安全管理工作更加全面、更细致、更符合电网稳定、持续运行的需求。

参考文献

- [1] 张韶华,张源,何玉鹏,等.基于城市应急联动模式下的电网应急联动机制探讨[J].湖北应急管理,2024,(01):62-65.
- [2] 张影.城市客户侧储能电站安全管理[J].中国电力企业管理,2023,(24):62-63.
- [3] 李凡,许志华,刘静仪.城市电网生命线工程规划核心思路[J].中国高科技,2021,(17):83-84.
- [4] 常英贤,郭阳,王越越,等.基于混合集成学习的电网安全评估模型研究[J].自动化仪表,2024,46(03):43-48.