

电力系统供电安全管理现状及优化对策

代 鹤

国网平凉供电公司 甘肃 平凉 744000

摘 要：电力供电安全是电网稳定运行、社会经济发展及民生保障的核心基础。当前我国电力供电安全管理已形成基础制度体系，设备保障与监管力度持续提升，但仍存在制度落实不到位、设备运维有短板、人员素养参差不齐、智能化管控水平偏低等问题。本文结合行业管理现状与典型事故案例，剖析现存核心问题，从制度建设、设备运维、队伍建设、智能赋能四个维度提出优化对策，旨在完善供电安全管控体系，全面提升电网安全稳定运行能力。

关键词：电力系统；供电安全；管理现状；优化对策

引言：电力是国民经济的基础性能源，供电安全直接关系社会生产秩序与群众生活福祉，是电力行业安全工作的核心核心工作。随着电网规模持续扩大、用电负荷不断攀升，叠加极端天气、外力施工破坏等多重风险，电力系统供电安全管控面临全新挑战。传统人工管控、粗放式运维模式的弊端逐渐凸显，各类供电安全隐患频发。基于此，本文系统梳理供电安全管理内涵与现状，深度剖析现存问题，探索科学可行的优化路径，为提升电网供电安全管理水平提供参考。

1 电力系统供电安全管理相关概述

1.1 供电安全管理核心内涵

（1）基本定义：电力系统供电安全管理是一项综合性、系统性的管控工作，依托完善的管理制度、专业的工作人员、先进的技术手段和可靠的电力设备等多维度管控体系，覆盖电网发电、输电、变电、配电、用电全业务流程。通过全链条、全方位的风险排查与防控，有效规避供电中断、设备故障、人身及电网安全事故等各类问题，筑牢电力系统安全运行防线。（2）核心目标：以保障电力系统持续、稳定、高效运行为核心，坚决杜绝大面积停电、重大设备损毁、人员伤亡等重大供电安全事故。持续降低各类供电故障的发生频次与影响范围，提升电网供电可靠性，全方位满足社会生产、居民生活及各类公共领域安全、可靠、连续的用电需求。

1.2 供电安全管理主要内容

（1）设备安全管理：聚焦电网变压器、输电线路、开关装置、配电设备等核心电力设施，常态化开展日常巡检、定期维护、故障检修及隐患排查整治工作，及时消除设备老化、破损、故障等安全隐患，保障电力设备始终处于良好运行状态。（2）人员安全管理：严格落实电力作业人员资质审核管理，常态化开展安全技能、作业规范、应急处置等专项培训，规范一线作业全流程操

作，明确各岗位安全职责，强化作业全过程监督，严厉整治各类违章作业行为。（3）运行风险管控：针对电网负荷骤增骤减、暴雨台风等极端天气、施工外力破坏、设备突发异常等各类风险，搭建实时监测预警体系，开展动态风险预判，制定针对性防控预案，实现风险事前预防、事中管控、事后处置的全闭环管理^[1]。

1.3 供电安全管理的重要性

（1）保障社会经济稳定运行：电力是国民经济的基础性、战略性能源，安全稳定的供电是工业生产、商业运营、城市基础设施正常运转的重要前提，直接关乎区域经济平稳发展。（2）维护民生生活有序开展：电力渗透居民日常生活、医疗救治、交通出行、通信传输等各个民生领域，稳定供电是保障公共服务正常运转、提升群众生活质量、守护民生福祉的关键。（3）防范重大安全事故发生：标准化、规范化的供电安全管理，可有效规避设备起火、人员触电、电网大面积停电等安全事故，最大限度减少人员伤亡和财产损失，筑牢电力安全生产底线。

2 电力系统供电安全管理现状及存在问题

2.1 供电安全管理现有成效

（1）管理制度体系初步完善：随着电力行业规范化发展推进，国家及电力企业陆续出台多项供电安全管理规范、行业标准及规章制度，覆盖电网运行、设备运维、现场作业、风险防控等各个领域。同时行业构建了分层分级、权责对应的安全管理责任体系，明确各级管理人员与一线岗位的安全职责，让供电安全基础管控流程更加标准化、规范化，为电网安全稳定运行提供了制度支撑。（2）基础设备保障能力提升：近年来国内电网升级改造持续落地，各地老旧、落后的电力设备逐步完成迭代更新。新型自动化、标准化电力设备广泛投入使用，大幅改善了电网硬件设施条件，有效降低了

老旧设备引发的故障风险。整体电网设备的稳定性、可靠性显著提升,电力系统硬件安全保障能力得到稳步增强。(3)安全监管力度持续加大:电力行业安全监管机制不断健全,监管体系日趋完善。各电力企业常态化开展日常安全巡查、专项隐患排查、安全专项整治等工作,针对作业违章、设备隐患、运行风险开展全方位治理。同时行业监督考核力度不断强化,有效约束不规范作业行为,持续夯实供电安全管理基础。

2.2 供电安全管理存在的核心问题

(1)安全管理制度落实不到位:当前多数企业安全制度体系已较为完备,但落地执行存在明显短板。部分基层岗位存在重形式、轻落实的问题,安全责任虚化、管理制度流于表面。日常电力作业中,习惯性违章、违规操作、不按规范施工等现象屡禁不止,制度约束作用未充分发挥,埋下供电安全隐患。(2)设备运维管理存在短板:部分区域尤其是老旧城区、乡镇电网仍存在大量超期服役设备,设备老化、性能衰减问题突出。同时设备日常巡检存在盲区,部分隐蔽隐患难以被及时发现,隐患排查不够全面彻底,故障维修、隐患整改存在拖延情况,设备运维闭环管理不到位,极易引发供电故障^[2]。(3)人员安全素养参差不齐:基层电力作业人员队伍水平差距较大,部分一线人员安全意识淡薄,存在侥幸心理,对安全作业规范重视不足。同时部分人员专业技能薄弱,缺乏系统的专业培训,面对极端天气、设备突发故障等紧急情况时,应急处置能力不足,无法快速有效化解安全风险。(4)智能化安全管控水平不足:目前电力安全管控仍以传统人工巡检、人工排查模式为主,数字化、智能化技术应用覆盖率较低。智能监测、大数据风险预警、自动化管控等先进技术落地不充分,难以实现对电网运行风险的实时预判、动态防控,整体预判式、主动式安全管理能力较为薄弱。

2.3 典型供电安全管理案例问题剖析

(1)案例概述:结合近年电力行业典型事故案例,重点选取施工外力破坏线路、老旧设备老化失效、作业人员违规操作三类供电安全事故。此类事故均造成不同范围的电网停电,影响区域居民生活、企业生产用电,部分事故还引发设备损坏,造成一定的经济损失和不良社会影响。(2)案例问题总结:通过对各类典型案例深度剖析可知,事故发生并非单一因素导致,而是多重管理短板叠加的结果。核心根源集中在安全制度落实不严、设备运维存在漏洞、人员安全操作不规范、智能化防控能力不足等方面,直观印证了当前电力系统供电安全管理中存在的各类突出问题。

3 电力系统供电安全管理优化对策

3.1 完善安全管理制度,压实层级管理责任

(1)优化管理制度体系:随着电网规模持续扩大、智能电网快速发展以及极端天气、外力破坏等新型风险增多,传统安全管理制度已存在一定滞后性。对此,需结合当前电网运行新形势、作业场景新变化和安全管控新风险,针对性修订完善供电安全作业规范、隐患排查管控、应急处置、现场作业监管等相关制度。全面梳理制度短板与漏洞,细化各场景安全管理标准,补齐新型风险管控制度空白,构建适配现代化电网发展的标准化制度体系,为供电安全管理提供完善的制度依据。(2)健全责任落实机制:针对当前部分岗位安全责任虚化、权责不清等问题,构建全员参与、全流程覆盖、全环节管控的立体化安全责任体系。严格落实层级化安全管理要求,细化管理层、运维班组、一线作业人员的岗位安全职责,将电网运行、设备运维、现场作业、隐患整改等各项安全工作层层分解,细化量化考核标准,明确责任边界,杜绝责任空转、推诿扯皮等问题,形成层层抓安全、人人担责任的良好管理格局^[3]。(3)强化制度监督考核:建立常态化、常态化的现场督查与线上抽查相结合的监督机制,对各岗位制度执行、作业规范落实、隐患整改闭环等情况开展全方位监督。健全安全绩效考核体系,将安全管理落实成效、违章行为记录、隐患处置质量等指标与员工薪酬、评优评先、岗位晋升直接挂钩。对违规操作、失职渎职、制度落实不到位的人员严肃追责问责,以刚性考核约束倒逼各项管理制度落地见效。

3.2 强化设备运维管控,夯实硬件安全基础

(1)推进设备升级改造:针对老旧电网设备老化、性能衰减、故障率偏高的问题,结合电网改造规划,稳步推进老旧、高耗能、高风险电力设备的淘汰更替工作。重点对超期服役的输电线路、变压器、开关柜等关键设备进行迭代更新,积极推广应用智能化、高可靠性、抗干扰能力强的新型电力设施,大幅提升电网设备的运行稳定性与抗风险能力,从源头提升设备本质安全水平,减少硬件故障引发的供电安全事故。(2)优化设备巡检模式:摒弃传统粗放式、经验式巡检模式,推行精细化、网格化、标准化的设备巡检管理模式。根据设备分布区域、运行年限、负荷等级及风险等级,科学划分巡检网格,明确不同设备、不同时段巡检重点、巡检频次与验收标准。重点强化偏远线路、隐蔽设备、老旧设备的排查力度,全面消除巡检盲区,实现设备隐患早发现、早研判、早整改,筑牢设备运行安全防线。(3)建立设备全生命周期管理:构建覆盖电力设备采

购验收、并网投运、日常运维、故障检修、老化报废的全流程闭环管控体系。为每台电力设备建立专属电子档案,动态记录设备运行参数、检修记录、隐患问题、服役时长等关键数据,精准把控设备实时运行状态。依据设备生命周期运行规律开展预防性维护,提前规避设备老化、性能衰退引发的故障风险,有效降低设备故障发生率^[4]。

3.3 加强人员队伍建设,提升安全专业素养

(1) 常态化开展安全培训:针对基层作业人员安全意识薄弱、专业技能不足、应急处置能力欠缺等问题,建立常态化、分层分类的安全培训机制。定期组织全员开展安全红线知识、标准化作业流程、现场风险辨识、隐患排查技巧、突发故障应急处置等专项培训,结合行业典型事故案例开展警示教育,破除员工侥幸心理,全面强化全员安全生产责任意识与规范作业思维。

(2) 完善人员考核机制:建立科学化、规范化的人员安全能力评级考核体系,打破传统单一考核模式。将培训考核成果、日常作业规范执行情况、隐患排查处置效率、违章违纪记录等多项指标纳入综合考核范畴,实行量化打分、动态评级。以严格的考核机制倒逼员工主动夯实安全知识、精进专业技能、规范作业行为,全面提升岗位安全履职能力。(3) 搭建人才培养体系:完善人才引进与培育双向机制,针对性引进电力安全管理、智能电网运维、数字化风控等领域的专业技术人才,优化人才队伍结构。同时依托内部技能实训、师徒帮带、技能竞赛、专项演练等模式,常态化培育复合型安全管理人才,打造一支专业化、高素质、高能力的安全管控团队,全面提升企业供电安全整体管理水平。

3.4 推进智能技术赋能,升级安全管控模式

(1) 搭建智能化监测平台:积极依托大数据、物联网、人工智能等现代化数字技术,搭建一体化电网智能化监测管控平台。对电网整体运行状态、设备实时运行参数、周边环境风险、气象条件变化等关键信息进行全天候、全方位动态监测,突破传统人工监测的局限性,

实现电网运行状态可视化、精准化管控。(2) 构建风险智能预警机制:整合电网历史故障数据、实时运行数据、环境气象数据,搭建智能化数据分析研判模型,精准识别电网负荷异常、设备潜在故障、外力施工破坏、极端天气影响等各类风险隐患。通过智能预判、精准预警,推动供电安全管理从传统的事后被动处置,转变为事前主动预判、事中精准防控的现代化管控模式^[5]。

(3) 优化智能应急处置体系:整合应急队伍、应急物资、处置预案等各类资源,搭建数字化应急指挥调度平台。在发生供电故障及安全事故时,可快速定位故障点、智能匹配最优处置预案、高效调度应急资源,大幅缩短故障响应、现场处置与电网恢复时长,有效提升突发供电安全事故的快速处置能力与电网应急保障水平。

结束语

供电安全管理是一项长期性、系统性的闭环工作,贯穿电力系统运行全流程。本文针对当前电力供电安全管理存在的制度落地、设备运维、人员建设、智能管控等短板,提出全方位优化改进策略。唯有持续完善管理制度、夯实硬件基础、强化人才建设、赋能智能技术,才能构建全方位的安全防控体系。未来需持续适配电网发展新形势,动态优化管控模式,常态化防范各类供电风险,切实筑牢电网安全运行防线。

参考文献

- [1]李刚.新型电力系统下供电安全管理短板与优化路径研究[J].电力安全技术,2023,25(8):12-17.
- [2]陈曦,刘军.电网供电安全风险分级管控与隐患排查治理体系建设[J].电网与清洁能源,2023,39(5):45-50.
- [3]王浩.极端场景下电力系统供电应急管理优化对策[J].电力系统保护与控制,2022,50(19):182-187.
- [4]李博文.数字化背景下电力供电安全精细化管理模式构建[J].电工技术,2024,14(12):89-92.
- [5]刘志强.电力系统供电安全管理现存问题及提质增效优化策略[J].中国安全生产科学技术,2022,18(11):188-193.