

安全保卫工作在电力系统安全中的作用探究

阿 杜

国网西藏电力有限公司那曲供电公司 西藏那曲 852000

摘 要：本文围绕电力系统运行中的安全保卫工作展开分析，探讨其在设备防护、风险防控、应急响应等方面的核心作用。通过梳理安保措施与技术手段的协同应用，总结保障电力设施安全稳定运行的关键环节，为提升电力系统整体安全水平提供参考。

关键词：电力安全；保卫工作；设备防护；风险管控；应急管理

引言

电力系统作为国家重要基础设施，承担着能源输送与分配的关键职能。近年来，电力设施分布范围扩大与技术复杂度提升，使系统面临人为破坏、设备盗窃、网络攻击等多重威胁。安全保卫工作通过预防、控制、处置三重机制，成为维护电力系统安全的重要防线。本文将系统解析安保工作在电力安全体系中的具体作用与实践路径。

一、预防电力设施破坏

1. 物理防护措施

电力设施的物理防护需结合环境特点针对性设计。围栏采用热镀锌钢材，高度不低于2米，底部浇筑30厘米高混凝土反恐基座，防止车辆冲撞。变电站围墙顶部安装向外倾斜45度的防攀爬刺网，刺丝间距10厘米，每间隔5米设置警示灯。变压器区域除混凝土基座外，四周铺设碎石层增加翻越难度，基座预埋防盗钢环用于固定锁链^[1]。输电杆塔螺栓采用异形防盗螺母，安装时涂抹防拆卸胶水，配套使用定制扳手。电缆沟盖板内置钢筋网格，单块重量超过150公斤，电子锁具与监控系统联动，非法开启立即触发报警。防护设施每季度全面检查，重点查看围栏锈蚀程度、刺网完整性和锁具灵敏度，发现问题72小时内修复。

2. 智能监控系统

智能监控体系构建分三层实施。前端设备选用400万像素高清摄像头，搭载深度学习算法，可识别人员徘徊、工具携带等异常行为，夜间切换热成像模式保证监控效果。震动光纤沿围墙敷设，每50米设置一个振动采集单元，能区分人为破坏与动物触碰，定位精度达 ± 3 米。中端传输采用光纤与无线双通道冗余设计，确保断线后10秒内自动切换备用线路。后端监控中心配置拼接屏实时显示画面，智能分析系统自动标注运动轨迹，生成30秒预警短视频推送值班人员。报警响应实行三级处置：一级报警由巡逻岗现场核查，二级报警启动无人机追踪，三级报警联动公安指挥中心。系统每月进行误报测试，通过调整识别参数将误报率控制在2%以下。

人员管控实施分级授权制度。电子工牌集成RFID芯片与指纹识别模块，普通员工可通行办公区，检修人员额外授权设备区权限。访客管理系统嵌入公安数据库，预约时自动比对身份信息，高风险人员自动触发预警。重点区域门禁采用“指纹+动态密码”双重认证，密码每60秒更新一次，门禁记录保存180天备查。临时工作人员发放限时权限卡，有效时段精确到小时，超时自动失效。区域内部实行电子围栏管理，未经授权进入核心设备区将触发语音警告并锁定最近出口。每月导出人员轨迹数据进行分析，对频繁出入非授权区域、超时滞留等异常行为生成预警报告^[2]。建立权限定期复核机制，岗位变动后24小时内完成权限调整，离职人员立即注销所有访问权限。

3. 人员出入管理

二、阻断运行风险传导

1. 设备安全防护

设备防护需实现全流程管控。高压操作区设置双层隔离带，外层为1.2米高防撞护栏，内层划定2米宽绝缘胶垫工作区，交界处悬挂“高压危险”旋转警示灯。继

作者简介：阿杜（1994—），男，西藏那曲人，本科，助理工程师，研究方向：保卫与综治维稳管理。

电保护柜安装电磁指纹锁,操作权限分为巡检、调试、维护三级,权限申请需经值班长审批后远程授权。备用电源每月进行带载测试,模拟市电中断场景,柴油发电机启动时间严格控制在15秒内,蓄电池组容量检测采用恒流放电法,容量衰减超过20%立即更换。设备维护实行电子工单制,检修前后拍摄对比照片存档,关键操作步骤需双人确认签字。防护装置每日巡查时重点检查闭锁机构灵活性,发现卡滞现象48小时内完成润滑处理。

2. 网络安全防护

网络安全体系构建纵深防御机制。调度系统内网通过光电隔离网闸与外网连接,单向传输数据时进行协议剥离与内容过滤。核心数据库采用AES-256加密算法,密钥分三段由不同管理人员保管,解密需三人同时授权。网络边界部署行为分析引擎,建立设备指纹库,陌生终端接入自动限制访问范围。入侵检测设备设置学习模式与防护模式,初期学习电网正常流量特征,后期实时比对异常连接请求。渗透测试每季度开展,模拟APT攻击场景,重点检验零日漏洞防御能力,发现高危漏洞72小时内发布补丁。运维人员操作实行屏幕录像审计,指令变更需提交变更申请单并经安全主管复核。

3. 环境风险防控

环境防控强调主动干预与工程治理。山区输电通道每5公里开辟20米宽防火隔离带,采用耐火植物与碎石混合铺装,每年旱季前组织人工清理枯枝落叶。杆塔周边10米范围喷洒阻燃剂,形成化学防火屏障。变电站排水系统配置双路排水管,管径按最大雨量120%设计,检查井内安装水位传感器,积水超限自动启动强排泵。防洪墙采用钢筋混凝土与防渗涂层复合结构,墙顶标高超出历史最高水位1.5米,沉降缝填充遇水膨胀止水条。台风预警发布后,立即对线路杆塔拉线进行预紧力检测,调整张力至设计值的110%;变电站门窗加装防风压条,室外设备用钢丝绳斜拉固定。建立环境风险台账,每次极端天气后更新防护措施有效性评估数据。

三、提升应急响应效能

1. 应急预案制定

应急预案制定需覆盖全场景、全流程。12类场景细分为设备破坏(如变压器盗窃)、自然灾害(如洪水冲击)、人为事故(如施工误操作)三类,每类场景设计三级响应机制。一级响应由现场人员自主处置,如启动备用照明与报警系统;二级响应需区域负责人到场指挥,协调安保、抢修资源;三级响应触发跨部门联动,对接

公安、消防等外部力量。应急通讯设备配置卫星电话与无线对讲双系统,基站设备每月测试通话质量,电池续航确保连续工作24小时以上。重点变电站配置的柴油发电机采用双燃料系统,储油量满足72小时连续运行,每周空载试机10分钟。预案每半年修订一次,结合新设备投运情况补充处置要点,修订稿发布后组织全员线上学习并考核。

2. 应急演练实施

应急演练实行“双盲+实战”模式。防暴恐演练模拟夜间3人团伙闯入变电站场景,测试门岗阻拦效率、周界报警响应速度及应急照明启用时长。防汛演练设置电缆沟倒灌险情,检验排水泵启动速度与沙袋堆砌规范性。演练评估设置20项量化指标,如报警触发至人员到位时间需控制在3分钟内,应急照明覆盖率需达100%。评估报告采用雷达图直观展示各环节得分,短板项需在7日内提交整改方案。建立演练案例库,记录不同季节、时段的处置差异数据,如冬季夜间响应速度平均降低15%,需针对性调整排班计划^[3]。引入第三方机构开展演练效果审计,重点验证预案可操作性及资源调配合理性。

3. 快速修复机制

备品备件库实行“中心库+区域点”两级储备。中心库按全网设备总量的5%储备主变压器、断路器等大型设备,区域点储备导线、绝缘子等常用材料。库存实施动态管理,物联网标签实时更新物资位置与状态,临近保质期设备提前3个月预警。应急抢修队伍按“1+3+N”模式组建,1名技术负责人带领3个专业班组,配备卫星定位抢修车、液压升降平台等装备。城区故障点响应采用摩托车先遣队,携带检测设备15分钟内抵达现场诊断。偏远地区抢修车配置越野轮胎与自救绞盘,随车携带48小时补给物资。建立抢修过程可视化系统,现场人员通过智能安全帽实时回传画面,专家团队远程指导复杂故障处理。每月开展夜间拉练,模拟道路中断场景测试徒步运输备件能力。

四、强化人员安全保障

1. 作业安全规范

作业安全规范需细化操作流程与装备标准。高压操作人员穿戴的绝缘防护装备需符合国标要求,手套耐压等级不低于10千伏,靴子绝缘电阻大于100兆欧。设备验电采用“三验电”流程:先在有电设备验证验电器正常,再检测目标设备,最后复验有电设备确认仪器未失

效。登高作业时，独立锚点选用直径16毫米化学锚栓固定，抗拉强度需达20千牛以上，安全带挂钩实行“双挂双控”，确保任意时刻至少有一个挂钩有效连接。有限空间作业前使用四合一气体检测仪，氧气浓度低于19.5%或高于23.5%时禁止入内，作业中每30分钟复测一次。监护人员不得离开作业点3米范围，随身携带应急呼吸装置与救援绳。

2. 安全教育培训

安全培训体系分理论、实操、考核三阶段。理论课程包含8学时电力安全规程、4学时事故案例分析，采用VR技术模拟触电场景增强体验感。实操训练设置模拟变电站场景，练习灭火器使用、心肺复苏与伤员转运，灭火操作要求3秒内拔销、5秒内扑灭初期火源。安全知识竞赛设置“隐患识别擂台赛”，参赛者在15分钟内找出预设的10处违规操作，优胜者授予安全标兵称号。特种作业人员复审培训增加新设备操作内容，理论考试合格线提升至85分，实操考核增加突发情况处置测试。复审未通过人员暂停作业权限，经7天强化训练后补考，补考仍不合格者调离岗位。

3. 健康监测管理

健康监测实施动态跟踪与分级预警。智能手环采集心率、体温、血氧数据，设定心率持续超120次/分钟、体温超38℃为一级预警，信息实时推送至健康管理平台。高温作业时段调整为早6点至10点、下午4点至7

点，现场配备移动式喷雾降温设备，作业区设置遮阳棚与盐汽水补给点。职业健康检查每年两次，重点筛查噪声性耳聋、尘肺病等职业病，异常指标人员纳入重点关注名单，每月回访健康状况。健康档案实施电子化管理，自动关联体检数据与作业记录，分析岗位风险与健康指标的关联性，为调整工作安排提供依据。高温预警期间，系统自动缩短外勤人员排班时长，单次户外作业不超过90分钟。

结语

安全保卫工作通过多维度防护体系的构建，在电力系统风险预防、过程控制、应急处置等环节发挥关键作用。随着智能监控、物联网等技术的深度应用，安保工作正从被动防御转向主动预警。未来需持续优化人防、物防、技防协同机制，为电力系统安全运行提供更有力的保障。

参考文献

- [1] 左勇. 浅谈安全保卫工作在电力系统安全中的作用[J]. 福建质量管理, 2018(1): 280.
- [2] 孙天祥. 安全保卫工作在电力系统安全中的作用探究[J]. 科技创新导报, 2016(31): 97-98.
- [3] 李松波. 安全保卫工作在电力系统安全中的作用探究[J]. 现代企业文化, 2017(27): 157.