

# Analysis of Optimisation Strategies for Safety Supervision Mechanism in Power Infrastructure Projects

Jianbin Luo

Renhua Power Supply Bureau, Shaoguan City, Guangdong Province, Shaoguan, Guangdong, 512300, China

## Abstract

The essence of safety supervision is to identify and intervene in the dynamic coupling failure points of the 'organisation-technology-environment' in real time. As the carrier of the urban power grid's 'last mile' to users, the distribution network is characterised by 'many points, long lines, wide coverage, and rapid changes'. Against the backdrop of power infrastructure investment shifting towards distribution networks, the field presents multiple risk sources such as live low-voltage operations, complex crossings, sensitive users, and municipal intersections. The traditional supervision model of 'post-incident investigation, static observation, and document-based management' can hardly keep pace with the high-frequency, distributed, and short-term operation rhythm. Safety accidents and public opinion incidents show a 'fragmented' tendency to disperse, compelling the industry to reflect on existing supervisory logic.

## Keywords

Power infrastructure projects; Safety supervision mechanism; Optimisation strategy

## 电力基建项目安全监督机制优化策略探析

骆坚斌

广东省韶关市仁化供电局, 中国·广东 韶关 512300

## 摘要

安全监管的实质是实时识别和干预"组织-技术-环境"动态耦合失效点。配电网作为城市电网与用户“最后一公里”的载体,具有“点多、线长、面广、变化快”的特点,在电力基建投资向配网倾斜的大背景下,现场存在低压带电、跨越复杂、用户敏感与市政交叉等多重风险源,传统的“事后查、静态看、文件治”的监管模式已经很难跟得上高频率、分布式、短时间的运行节奏,安全事故和舆情事件呈现出“碎片化”发散趋势,迫使行业对既有监管逻辑进行反思。

## 关键词

电力基建项目; 安全监督机制; 优化策略

## 1 引言

安全监管的实质是实时识别和干预"组织-技术-环境"动态耦合失效点。配电网工程由于作业半径小、技术门槛低、外包比例大等特点,造成了责任链容易断裂,标准执行容易漂移,信息传递容易失真。随着智能配网新设备、新材料和新工艺的不断迭代,传统的以验收周期、纸质记录为基础的监管模式在时效、数据深度和治理反馈等方面都存在不足。亟需用系统韧性理念重构安全监管机制,在规划、设计、施工和运营过程中打通安全数据流,实现从“合规确认”到“风险闭环”。

## 2 电力基建项目安全监督机制重要性

### 2.1 筑牢配网建设安全底线

配电基础设施工程具有点多、面广、线长的特点,涉及高空作业、带电作业、交叉施工等多个高风险环节,安全监管机制是预防事故发生的核心屏障。一套完善的安全监管机制,可以对项目的整个过程实行闭环管理,从施工方案审核、人员资质审核,到现场操作规范,再到设备质量检验,层层落实安全责任,对高空坠落、触电、设备损坏等隐患进行及时排查和化解<sup>[1]</sup>。通过常态化监管和精确管控,可以有效地减少安全事故的发生,保证配电网施工期间人员的生命和财产安全,为工程的顺利推进打下坚实的基础。

### 2.2 保障配网运行稳定可靠

配电网是电力系统中最重要的一环,它直接影响着用户用电的稳定和连续性,它的施工质量和安全性直接影响着后期的运行效果。安全监管机制严格控制配网基建项目的施工工艺、材料质量和安装标准,保证线路架设、设备安装、

【作者简介】骆坚斌(1977-),男,中国广东仁化人,本科,助理工程师,从事电力基建(安全)研究。

电缆敷设等各个环节都能满足规范,防止由于施工缺陷造成的线路故障、设备损坏等情况。与此同时,在监控过程中发现的安全隐患,可以降低投入运行后的故障发生率,提高配电网的可靠性和耐用性,保证供电的顺利和有序。

### 2.3 提升项目整体管理效能

有效运行的安全监管机制,可以促进配网基建工程的标准化和精细化管理。通过对项目进度、资源分配、成本控制等各个环节的监控,及时发现施工组织不合理、资源分配不平衡等管理漏洞和流程缺陷,从而推动项目组对管理模式进行优化,完善工作流程。将安全监理和工程管理深度结合起来,可以达到安全、进度、质量和成本的同步推进,提高整个工程管理的效率和水平,保证配网基建工程能够按时、高质的完成。

### 2.4 契合行业安全发展要求

随着电力工业的迅速发展,配网基建工程规模越来越大,技术复杂性也越来越高。建立和优化安全监管机制,既符合国家有关安全生产的法律、法规和行业规范,又可以体现电力企业安全生产的主体责任<sup>[2]</sup>。同时,随着“双碳”目标的推进,配网基础设施的绿色、智能化转型对安全监管提出更高的要求,完善的安全监管机制能与之相适应,促进配网建设向安全、高效、绿色的方向发展,促进电力工业的高质量发展。

## 3 电力基建项目安全监督机制优化策略

### 3.1 构建分级责任体系,压实全链条监督职责

需要构建“企业总部-地区管理部-项目项目部-施工班组”的四级监管责任链:企业总部是顶层统筹的主体,负责制订配网基建安全监管的总体制度、行业标准和评价体系,并对跨区域项目的监管资源进行统筹调配,定期开展区域安全监管工作评估<sup>[3]</sup>。分区管理部根据属地配网建设的特点(城乡差别、地形等),细化监管实施细则,组织月度专项督查和季度综合督查,将总部要求和现场实际相结合。项目项目部成立一支专职的安全监督员队伍,负责日常的现场巡查、隐患记录和整改情况的跟踪,做到“每天一巡查,每周一汇总”。在施工团队中,要配备专职的安全员,负责施工前的安全交底,过程中的风险控制,事后的隐患排查,把监管的责任延伸到一线。

在责任执行层次上,推行“安全责任清单制”,对每一个岗位都有明确的安全监管责任:项目负责人对整个项目的安全监管工作负责,需要牵头组织安全方案评审和应急演练计划。技术负责人对施工方案进行安全技术审查,确保高空作业和带电作业的各项安全措施符合规定。专职安全员对现场隐患排查、制止违规行为和跟踪整改工作负有直接责任,施工班组负责人要督促本班组成员严格执行安全规程和个人安全防护措施。同时,建立“责任追溯+终身责任”机制,对因监管不力而引发的安全事故,除了要追究直接责任人的

责任外,还要对上级管理主体的监督履职情况进行倒查,并通过签订安全责任书、开展责任承诺公示等手段,强化全员“人人有责”的意识,确保监管责任由“纸面”落到“地面”。

### 3.2 创新数字化监督手段,提升动态管控效能

建立配网基础设施安全监管数字化平台,集成“视频监控+无人机巡检+智能穿戴”等技术,实现对施工现场的全时间、全方位动态跟踪。在杆塔组立、线路架设等高空作业区域,部署高清球机摄像头,实时传输作业画面,监督人员可通过平台远程核查安全带佩戴、安全绳固定等规范情况。工作人员配备有内置GPS和心率监测模块的智能安全头盔,一旦进入危险区或者身体状况不正常,就会自动发出警报,并同步发送给现场负责人。

采用无人机巡视山区、丘陵等复杂地形配电网线路通道,快速发现树障、杆塔倾斜等隐患,与人工巡检相比,效率提高3倍以上,并可覆盖人员无法到达的区域<sup>[4]</sup>。在此基础上,引入智能传感设备,实时采集电缆敷设温度、基坑支护沉降、施工机械运行状况等相关数据,并利用大数据算法建立风险预警模型,当数据超过安全阈值时,自动触发警报,达到“早发现、早处置”的目的。构建安全监管数据库,将监控记录、隐患信息、整改结果等数据进行集成,利用数据可视化工具,生成“隐患热力图”和“高频风险清单”,为优化监管策略提供数据支持。如针对某地区配网施工中存在的“高空作业未挂安全绳”隐患高发的问题,可针对性地增加监管频次和培训,促进监管由“经验驱动”到“数据驱动”的转变。

### 3.3 强化全生命周期监督,覆盖项目各环节风险

在设计阶段,监管侧重于安全技术方案的合理性,组织电气、结构、安全等专业人员对施工图纸进行审核,重点对配网线路路径是否避开地质灾害区域,设备绝缘配置是否匹配带电作业要求,安全防护措施是否充分考虑现场环境(如大风、暴雨等极端天气),从源头规避设计缺陷导致的安全风险,如涉及带电作业或交叉施工,需组织专家论证,以保证方案的可行性和安全性。

在施工准备阶段,要加强“人、机、料”的监督和检查:严格审核施工队伍的资质,核实他们的安全生产许可证和配电网线路施工资质的有效性,还要审核施工人员的安全培训记录和特种作业操作证(如高空作业证、电工证等),以保证人员具备相应的工作能力。进场检查施工机械(如吊车、放线车等),检查设备年检报告,安全装置(如限位装置、制动器)是否良好,禁止“带病设备”进场;对电缆、杆塔等原材料的质量抽检,检查产品合格证和检验报告,杜绝不合格物料进入施工现场。

施工阶段采取“常态化巡查+专项督查+随机抽查”相结合的监管模式,由现场专职安全员每日开展常态化巡查,重点检查高空作业防护、临时用电规范、动火作业审批等情况。对节假日施工、恶劣天气、复杂工序(如电缆熔接、

杆塔架设)等特殊情况进行专项督查,强化重点时段和关键环节的管控。采取“四不两直”(不发通知、不打招呼、不听汇报、不陪同接待)随机抽查,防止施工单位应付检查。在验收和移交阶段,严格执行“安全验收一票否决制”,主要检查施工质量有没有达到安全标准,隐患有没有全部整改,安全技术资料(如隐蔽工程记录、试验报告等)是否齐全,验收不合格的项目严禁投运,同时建立“移交后跟踪”机制,对投运初期的配网设备进行安全监测,确保项目安全平稳过渡。

### 3.4 深化多方协同监督,凝聚监督工作合力

配网基础设施工程涉及到建设、监理、设备供应商和政府监管部门等多个方面,单一方监管很难做到面面俱到。构建“企业主导,多方参与”的协同监管框架,以电力企业为核心,联合监理机构和第三方安全评估机构,建立“联合监理小组”,明确各方监管责任——监理机构对日常施工质量和安全进行监督。由第三方组织定期进行安全风险评估,并提出专业监管意见,电力企业对此负责统筹协调,落实责任。同时,要加强与政府应急管理、住房城乡建设等部门的沟通和配合,及时与行业安全监管要求对接,共同开展联合执法检查,提高监管权威。

推进“监管+服务”相结合,避免监管沦为“单向管控”,监理人员在发现隐患的同时,也能为施工企业提供安全技术指导,如针对配电网线路施工中存在的“临时接线不规范”,既要指出违规的地方,又要引导施工人员采取正确的接线方式和防护措施。组织“安全经验分享会”,邀请建设单位和监理单位参加,交流配网基础设施安全事故案例和优秀防护经验,促进各方面安全管理水平的提高。还应构建“监管信息共享机制”,利用数字化平台,实现各方监管数据的实时共享,如监理机构发现的隐患信息可以与电力公司监管系统进行同步,施工单位整改情况可以实时向监理单位反馈,实现“多方监督、闭环管理”,形成“各司其职、协同联动”的监督模式。

### 3.5 加强监督队伍建设,夯实监督执行基础

优化配网施工、安全管理等专业背景,具有3年以上现场工作经验的人员充实监理队伍,同时,积极引进熟悉数字技术和大数据分析的年轻人,增强团队的技术适应性。制

定以《配网工程安全施工规程》为主要内容的“年度培训计划”,培训内容包括,配网安全法律法规、行业最新标准(如《配网工程安全施工规程》)、数字监理工具的使用、应急处理方法等。采取“理论+实践”相结合的方法,即理论学习邀请业内专家授课,实操培训安排现场模拟督导和隐患排查演练,提高监理人员的实战能力。

通过开展“岗位练兵”、“技能竞赛”、“隐患排查与比武”、“监理方案制定竞赛”等活动,促进队伍整体素质的提高。鼓励监理人员参加各类专业资格考试,如注册安全工程师、配网安全管理员等,并给予奖励,促进队伍专业化水平的提高。建立完善的考核和激励机制,制定《监督员业绩考核办法》,对监督职责的履行、隐患排查的数量和质量以及整改的跟踪效果进行量化评价。在考核中表现优异者,给予表彰和晋升的机会,对不合格者给予离职培训和调职,使监督员的工作积极性得到充分的调动。同时,要加强作风建设,严格执行“公正无私”监督制度,杜绝“形式主义”和“人情监督”,并定期开展廉政教育和督查,确保监督的严肃性和公正性,为配网基础设施安全监管提供人才保证。

## 4 结语

综上所述,电力基建项目安全监督机制优化策略研究,不仅可以从微观层面上减少人员伤亡和停电损失,而且可以为新一代电网建设提供高韧性的运行基础,促进安全管理由“外部约束”向“内生驱动”转变。未来配网基础设施安全治理需要进一步加强实时监测、智能预警和协同处置能力,构建涵盖全流程、全要素和参与主体的数字监管生态,推动配网基础设施安全治理的可持续演化。

### 参考文献

- [1] 杨魁.电力基建项目安全管理信息系统的设计与实现[J].电力设备管理,2025,(02):189-191.
- [2] 毛锋,付鹏.电力企业小型基建项目管理及安全风险管控[J].企业管理,2023,(S1):320-321.
- [3] 孙建,王正亮,李中良,孙永梅,王赛.电力基建项目安全管理信息系统的设计及应用分析[J].华东科技,2022,(08):105-107.
- [4] 刘崇琦.电力建设工程中基建项目的安全薄弱环节与改进措施探讨[J].科技与创新,2021,(13):88-89.