

电力工程项目施工安全风险分析与管控策略

张秀存

华电科工股份有限公司 北京 100070

摘要: 电力工程施工工序复杂、作业场景特殊, 高危作业占比高, 现场安全隐患具备动态演化特征, 整体管控难度偏大。传统管控模式存在明显短板, 难以适配施工现场动态变化的安全状态。本文结合电力施工的基础特性, 从人员、设备、环境、管理四个维度梳理现场安全风险, 剖析现阶段安全管控存在的各类问题。依托现存管理漏洞, 搭建全维度、常态化的安全管控体系, 针对性优化现场防控举措, 完善施工安全管理机制, 为电力工程施工现场安全平稳运行提供有力保障。

关键词: 电力工程; 施工安全; 风险识别; 安全管控; 施工管理

引言: 电力工程建设涵盖多类专业工序, 施工环境多变、作业风险类型繁杂, 安全管控质量直接影响工程建设整体稳定性。施工过程伴随动态变化的安全隐患, 各类风险诱因相互交织, 容易引发现场安全问题。当下多数施工现场的安全管控模式较为传统, 人员素养培育、设备运维管理、环境防控、体系建设等方面均存在不足, 防控力度难以匹配工程建设的高危属性。强化施工风险梳理、补齐管控短板, 能够切实提升施工现场安全防控水平, 保障电力工程建设有序推进。

1 电力工程施工安全基础特性分析

1.1 电力工程项目施工基本特点

电力工程项目整体施工流程具备较强的专业性与系统性, 作业内容覆盖电气安装、土建施工、设备架设、线路调试等多个工作板块, 各施工环节保持紧密衔接。作业场地多处于户外露天环境, 施工区域分布范围较广, 场地条件会随施工进度持续发生变动。高空作业、带电作业、交叉作业等特殊工序占比较高, 工序操作标准严苛, 技术规范具备极强的行业专属性。施工机具与电气设备种类繁多, 不同设备的操作模式、运行条件与防护标准存在明显差异^[1]。项目施工周期阶段性特征突出, 不同建设阶段的作业重点与施工模式存在区别, 整体施工过程呈现动态变化的建设特征。

1.2 电力施工场景安全运行属性

电力施工场景依托电力系统运行规律开展建设作业, 场景内部电气结构密集, 线路布设复杂, 带电体与金属构件分布集中。作业环境潜藏不稳定的电气隐患, 设备通电、线路对接、系统调试等环节均会产生安全隐患源。施工场景的安全状态具备动态波动特征, 施工操

作的细微变动, 都可能引发场景内部安全状态的改变。场地环境、设备状态、人员操作状态的变动, 都会直接影响整体施工场景的安全稳定性, 让电力施工场景区别于普通土建施工场景, 具备更高的安全管控难度。

1.3 电力施工安全管控的内在要求

电力施工的专业属性与作业特征, 对现场安全管控工作提出严格的硬性标准。安全管控工作需要贯穿项目建设全周期, 覆盖人员操作、设备运维、场地环境、流程管理等多个维度。管控工作需要适配不同施工工序的作业需求, 针对特殊高危工序建立专属管控模式。管控体系需要保持动态调整能力, 匹配施工场景与作业内容的持续变化。各项管控工作需要落实到具体作业环节, 通过规范化的管理手段约束施工行为, 抑制各类安全隐患的滋生与扩散, 维持施工现场长期稳定的安全状态。

1.4 安全风险管控与工程施工的关联关系

安全风险管控是电力工程项目平稳推进的重要保障, 施工开展的全过程都会伴随各类安全风险的滋生与演变。施工工序的推进、作业设备的启用、施工环境的变动都会催生全新的安全隐患, 风险状态始终跟随施工进度产生动态变化。科学的风险管控可以规范现场作业秩序, 约束不规范施工行为, 减少隐患问题对施工进度与建设质量的干扰。施工过程暴露的各类风险问题, 也会反向推动管控模式的优化升级, 促进管控体系持续完善。二者相互制约、相互促进, 构成电力工程建设过程中不可分割的整体。

2 电力工程施工安全风险识别与成因梳理

2.1 人员作业层面安全风险梳理

电力施工工序对作业人员专业素养与操作规范性

有着较高标准,人员行为是施工现场风险滋生的主要诱因。部分作业人员对电力施工专业技术规范认知不够透彻,实操过程容易出现操作流程疏漏、作业动作不规范等问题。一线作业人员长期处于高强度、高负荷的施工状态,身心状态波动会降低作业专注度,误操作、漏操作问题随之产生。部分岗位人员安全认知薄弱,对高空作业、带电操作等高危工序的危险程度缺乏清晰认知,会出现擅自简化作业流程、省略防护步骤的行为。岗位技能储备不足、安全意识淡薄、作业状态不稳定,都会持续诱发现场安全隐患,成为人员层面风险的主要来源。

2.2 设备机具层面安全风险梳理

电力施工依托大量专业机具与电气设备开展作业,设备运行状态直接决定施工现场整体安全水平。施工设备长期投入高强度作业,零部件磨损、老化损耗问题会逐步累积,设备运行精度与安全性能持续下降。部分老旧设备未开展常态化检修养护,内部故障隐患无法及时排查,运行过程容易出现卡顿、失灵等异常状况。设备进场调试、组装搭接、拆装转运的操作流程不够规范,会破坏设备原有运行结构,埋下隐性安全隐患^[2]。专用机具存放养护方式不规范,长期暴露在复杂户外环境中会出现锈蚀、绝缘层破损等问题,大幅提升设备故障引发安全事故的概率。

2.3 施工环境层面安全风险梳理

电力工程项目大多依托户外场地开展施工,作业环境复杂且存在较强不确定性。户外露天施工会受到天气、地形、场地地貌等外界条件的影响,恶劣天气会直接干扰施工操作,破坏现场作业条件。部分施工场地空间狭窄、地形复杂,设备摆放、人员通行、工序开展都会受到空间限制,容易引发施工隐患。施工现场粉尘、杂物、积水等杂物堆积,会影响设备绝缘性能与人员行走安全。野外施工区域地质条件复杂,周边电磁环境复杂多变,会干扰电气设备正常运行,环境因素叠加会持续放大施工现场的安全风险。

2.4 管理体系层面安全风险梳理

完善的管理体系是把控施工安全的核心支撑,管理环节存在的疏漏会间接诱发现场隐患。部分施工团队的安全管理制度不够细化,针对高危工序、特殊场地的管控条款存在缺失,现场管理缺乏严谨执行依据。安全巡查、隐患排查工作落实不到位,隐蔽性安全隐患难以及时发现处置,隐患问题会持续累积扩散。岗前培训、安全交底工作流于形式,无法有效提升作业人员的实操能力与安全认知。现场岗位职责划分不够清晰,隐患处

置、安全管控等工作存在责任空缺,管理漏洞会持续弱化施工现场的安全防控能力。

3 电力工程施工安全管控现存短板剖析

3.1 作业人员安全认知与操作短板

电力施工高危属性突出,人员综合素养对现场安全管控质量起到决定性作用。现阶段施工队伍人员结构参差不齐,部分一线作业人员缺少系统的专业培训,对电力施工危险要点掌握不够全面。安全认知存在明显盲区,对作业流程中的潜在危险缺少预判能力,风险防范思维较为被动。实操环节中,标准化作业执行力度不足,习惯性违规操作频繁出现,作业流程随意简化的问题普遍存在。专项安全技能储备不足,面对突发异常状况缺少合理处置能力,自我防护与应急规避水平偏低。常态化安全教育内容较为单一,长期重复的宣教内容难以提升人员主动防护意识,作业行为的规范性无法得到持续保障。

3.2 现场设备运维与安全防护短板

施工设备与防护设施的稳定状态,是电力施工安全管控的重要基础。现场设备运维工作普遍存在重使用、轻养护的问题,运维工作多集中在故障出现后的被动维修,前置性养护排查工作落实不足。设备运行状态缺少持续跟踪记录,零部件老化、性能衰减等隐性问题难以提前识别。防护设施布设存在不规范现象,防护装置布设位置、防护范围达不到现场实际防护需求。防护器材定期检测工作流于形式,器材老化、失效等问题长期留存现场。设备分类管理标准落实不到位,新旧设备、高低压设备混用情况较为常见,设备整体安全运行状态难以保持稳定^[3]。

3.3 施工环境动态管控工作短板

电力施工场景具备动态变化特性,环境状态会随施工进度持续更新,对动态管控能力提出较高标准。现场环境管控多采用静态检查模式,阶段性排查难以覆盖施工全流程的环境变动隐患。户外施工场地的气象条件、地形条件、电磁环境持续变化,环境风险的动态识别力度不足。场地杂物清理、积水疏导、线路规整等基础环境整治不够及时,细微隐患逐步积累扩大。复杂施工区域缺少针对性环境监测手段,无法及时捕捉环境参数变动带来的安全隐患,环境管控的时效性与精准度存在明显不足。

3.4 施工现场安全管理机制短板

成熟完善的管理机制是落实现场安全管控的关键依托。现有安全管理体系细化程度不足,对应不同施工工

序、不同作业场景的管控细则不够完善,管理执行缺少精准依据。隐患排查治理流程不够严谨,隐患上报、整改复核、闭环管控的完整链条未能有效落地。安全考核与约束制度执行力度偏弱,违规作业惩戒力度不足,制度约束效力难以发挥。岗位权责划分模糊,交叉作业区域存在管理空白,隐患溯源与责任落实存在难度。管理模式偏向传统固化形式,动态化、精细化管控手段应用较少,难以适配现代化电力施工的安全管控需求。

4 电力工程项目施工安全风险系统化管控策略

4.1 强化作业人员安全素养常态化培育机制

作业人员综合素养提升是化解人为安全隐患的核心举措,能够从源头降低施工风险发生概率。针对一线施工队伍专业水平参差不齐、安全意识薄弱的问题,搭建常态化、分层化的培育模式。根据岗位操作内容、作业危险等级划分培训层级,定制适配不同岗位的教学内容,摒弃统一固化的宣教模式。培训内容侧重实操技能与风险预判能力培养,围绕高空作业、电气操作、交叉施工等高危工序开展专项教学,补齐人员技能短板。丰富培训开展形式,结合现场实操讲解、隐患案例剖析、应急模拟演练等方式,深化人员对施工危险要点的认知。建立长效培育机制,定期更新培训内容,贴合施工工序升级与现场工况变化,持续规范作业人员操作行为,树立主动防控的安全思维。

4.2 构建施工设备全周期安全管控体系

设备稳定运行状态是施工现场安全平稳推进的重要保障,需要建立覆盖全流程的管控模式,扭转重使用、轻养护的固有问题。将管控工作延伸至设备进场核验、日常运维、闲置养护、报废更替的各个阶段,形成完整管控链条。设备进场阶段落实严格核验流程,排查零部件损伤、绝缘破损、性能异常等问题,达标设备方可投入施工使用。日常作业期间制定规律性养护计划,根据设备使用频率、作业负荷调整养护频次,及时处理零件老化、性能衰减等隐性隐患。规范现场设备摆放与使用标准,划分专用设备存放区域,杜绝高低压设备混用、新旧设备乱摆的问题。定期开展防护器材专项检测,及时更换失效、老化的防护设备,持续维持设备系统的安全运行状态。

4.3 优化复杂施工环境安全防控举措

电力施工环境的动态多变属性,要求防控工作突破静态排查局限,搭建适配现场变化的动态防控模式。结合户外施工气象、地形、电磁环境的变化规律,制定

针对性的环境管控方案。落实常态化现场整治工作,及时清理场地杂物、疏导积水、规整线路布局,消除基础环境隐患。针对复杂施工区域增设专项监测手段,实时捕捉环境参数变动、电磁波动、场地形变等潜在风险,提升隐患识别的及时性。根据施工进度调整环境防控重点,施工前期侧重场地规整与隐患排查,施工中期强化动态监测与实时管控,施工后期做好场地收尾与隐患复盘^[4]。通过全方位、动态化的环境管控,有效规避复杂施工环境带来的安全威胁,稳定现场施工条件。

4.4 完善施工现场全方位安全管理机制

科学完善的管理机制是落实各项安全防控举措的重要支撑,能够全面补齐现场管控漏洞。结合电力施工各工序、各场景的作业特点,细化安全管理细则,填补特殊工况、交叉作业场景的管理空白。优化隐患排查治理流程,搭建隐患识别、上报整改、复核验收、闭环归档的标准化流程,保障各类隐患可以彻底处置。健全岗位权责体系,清晰划分各岗位安全管理职责,杜绝岗位重叠、管理空缺的问题,实现隐患溯源精准、责任落实到位。强化安全考核与约束力度,细化违规作业考核标准,严格落实奖惩制度,提升管理制度的执行效力。引入精细化、动态化管理手段,适配现代化电力施工的发展需求,构建全方位、长效化的现场安全管理体系。

结束语

施工安全风险贯穿电力工程建设全过程,各类隐患问题多源于人员操作不规范、设备运维不到位、环境管控不及时、管理体系不完善。通过分层梳理各类施工安全风险,系统剖析现场管控工作的现存短板,从人员素养培育、设备全周期管控、动态环境防控、管理机制完善四个维度优化管控举措。优化后的管控模式贴合电力工程施工特点,可有效弥补传统管理漏洞,规范现场施工秩序,提升电力施工现场整体安全防控水平。

参考文献

- [1] 涂崧坚. 电力工程施工项目风险管理策略与方法分析[J]. 消费电子, 2025(18):197-199.
- [2] 任一荣, 周慧慧. 安全技术管理在电力工程施工中的应用分析[J]. 消费电子, 2026(12):254-256.
- [3] 杨珊. 电力工程项目施工全过程风险评估技术研究[J]. 科学技术创新, 2023(25):66-69.
- [4] 王晓飞. 电力工程施工安全及质量控制管理的策略分析[J]. 电子元器件与信息技术, 2024, 8(2):160-163.