

输变电工程施工风险辨识与应对措施

张行飞

中国能源建设集团广东火电工程有限公司 广东广州 510700

摘要: 本文聚焦输变电工程施工风险,从人员、设备与材料、环境、技术与管理四方面展开风险辨识。人员因素涵盖技能不足、安全意识淡薄、疲劳作业;设备与材料涉及故障、质量不合格、运输损坏;环境因素包括自然、地理、社会环境风险;技术与管理的风险有施工技术不合理、方案不完善、项目管理不善。针对这些风险,文中提出应对措施,涵盖各风险维度的解决办法,还阐述了风险监测预警体系,包括监控体系建立、预警指标设定及预警响应机制,以保障施工安全顺利推进。

关键词: 输变电工程;施工;风险辨识;应对措施

引言

输变电工程作为电力系统构建的关键环节,其施工过程复杂且充满挑战,面临诸多风险。从人员技能与安全意识不足,到设备材料的质量与运输问题;从自然、地理及社会环境的多元影响,到技术选择与管理协调的潜在隐患,无一不关乎工程的质量、进度与安全。本文深入剖析输变电工程施工中的人员、设备与材料、环境、技术与管理四大风险,并针对性地提出应对策略,同时构建风险监测预警体系,为输变电工程的安全高效施工提供坚实保障。

一、输变电工程施工风险辨识

(一) 人员因素风险

其一,施工人员技能不足。输变电工程涵盖电工、焊工、起重工等多个专业工种,要求施工人员具备相应专业知识和技能,若技能不达标,操作不规范,埋下安全隐患,可能引发安全事故,影响工程安全与质量。其二,安全意识淡薄。部分施工人员对施工安全规定和操作规程重视不够,安全意识薄弱,存在违规作业行为,直接将自己置于危险中,增加触电、高处坠落等事故发生概率,威胁生命安全。其三,人员疲劳作业。输变电工程任务重、工期紧,施工人员常长时间连续作业,身体和精神易疲惫,影响注意力和反应能力。此时操作失误概率上升,易引发安全事故,给工程带来损失和风险。所以,要高度重视人员因素风险,针对技能不足,加强培训和考核;针对安全意识淡薄,开展安全教育和宣传;针对疲劳作业,合理安排工期和休息时间,采取有效措

施加以防范。

(二) 设备与材料风险

(1) 设备故障,输变电工程需用到变压器、断路器、起重机等大量设备。若设备本身存在质量问题,或者日常维护保养工作不到位,在施工过程中就极易出现故障。设备故障会打乱施工计划,致使工程进度受阻,更为严重的是会引发安全事故。比如关键设备在运行环节突然停机,会破坏整个施工流程的连贯性,甚至危及现场人员安全。(2) 材料质量不合格,输变电工程所采用的导线、绝缘子、金具等材料,其质量优劣直接决定工程质量和安全水平。一旦材料质量不达标,会引发线路故障、设备损坏等一系列问题,影响电力系统的稳定运行,降低工程整体可靠性。(3) 设备与材料运输损坏,在运输途中设备可能因碰撞、挤压等情况受损,材料也可能出现变形。这种损坏会干扰设备与材料的正常使用,导致施工时需额外投入时间和资金进行修复或更换,进而增加工程成本,延长施工工期,给工程带来不必要的经济损失和时间损耗。

(三) 环境因素风险

自然环境方面,工程多在户外进行,受自然条件影响大。暴雨会使施工现场积水,干扰施工设备运转,导致设备故障,影响施工连续性;大风破坏力强,可能吹倒脚手架等临时设施,威胁人员生命安全;雷电危险性高,击中施工设备或人员会引发严重事故,造成设备损毁与人员伤亡。地理环境方面,不同地理条件影响不同^[1]。山区地形复杂、交通不便,材料运输和人员通行困难,增加施工难度、成本,延长工期;水域附近施工,水流

冲击和淹没风险大,可能冲毁施工设施,影响进度,甚至损毁已建工程。社会环境方面,施工可能受周边环境干扰,周边居民反对施工会阻挠工程推进,使施工无法按计划开展,且施工产生的噪声、粉尘等污染会破坏周边环境,引发环保问题,降低企业社会形象和声誉,阻碍后续工程进行。

(四) 技术与管理风险

(1) 施工技术不合理。输变电工程施工技术复杂多样,涵盖多个专业领域。若施工技术选择有误,或施工工艺操作不当,会直接引发工程质量问题。在基础施工环节,混凝土配比不科学、浇筑工艺存在缺陷,会使基础强度无法达到设计要求,进而影响杆塔稳定性,为后续输电线路运行埋下安全隐患。(2) 施工方案不完善。施工方案作为输变电工程施工的重要指导文件,若存在漏洞,可能遗漏关键风险因素。比如,未充分考虑施工场地地质条件,在基础施工时,就可能因地质不稳定出现塌方等严重事故,不仅造成人员伤亡和设备损坏,还会导致工程停工整改,增加工程成本和工期。(3) 项目管理不善。项目管理涵盖进度、质量、安全等多个维度。若项目管理混乱,会导致工程进度滞后,无法按计划完成施工任务;质量不达标,影响输电线路的长期稳定运行;安全事故频发,威胁施工人员生命安全。像进度管理缺乏合理性,会使施工工期过于紧张,施工人员为赶工期而忽视安全和质量要求,进一步加剧工程风险。

二、输变电工程施工风险应对措施

(一) 人员因素风险应对措施

一是加强人员培训,定期组织施工人员进行专业技能与安全教育培训,内容应全面包含施工工艺、操作规程及安全知识等,通过系统培训让施工人员熟悉各类施工操作标准流程,清晰施工安全要点,确保在实际施工时规范作业,降低操作不当导致的安全风险。二是建立人员考核机制,建立完善的人员考核体系,定期对施工人员的技能水平与安全意识进行考核评估。把考核结果和施工人员的薪酬待遇、职务晋升等直接关联,形成激励效应,推动施工人员主动提升自身素质。对考核未达标人员,安排再培训与补考,直至合格,保证施工队伍整体具备专业能力与安全素养。三是合理安排工作时间,依据施工任务与工期要求,合理规划施工人员工作时间,避免长时间连续作业引发疲劳,同时为施工人员提供充足休息时间与良好休息环境,保障其身心健康,让施工人员以饱满精神状态投入工作,减少因疲劳造成的操作

失误,有效降低人员因素带来的施工风险。

(二) 设备与材料风险应对措施

第一,严格设备采购与验收。设备采购时,要挑选信誉佳、质量有保障的供应商。验收环节需严格依照相关标准与规范执行,对设备的外观、性能、质量展开全面检查,不放过任何细节,保证设备各项指标均符合要求。一旦发现设备不合格,必须果断退货,严禁此类设备进入施工现场投入使用,从源头上杜绝设备质量隐患。第二,加强设备维护保养。构建完善的设备维护保养制度,定期对设备进行维护、保养与检查。通过定期巡检,能够及时发现设备潜在的安全隐患和故障,并迅速组织修复和处理,确保设备始终处于良好的运行状态,降低设备在施工过程中出现故障的概率^[2]。第三,控制材料质量。强化材料采购、运输、储存等各环节的管理。采购材料时,选择正规生产厂家和供应商,并要求其提供质量证明文件。运输过程中采取必要防护措施,防止材料受损。储存时依据材料特性和要求分类存放,避免材料受潮、变质,保障材料质量稳定可靠。

(三) 环境因素风险应对措施

(1) 关注自然环境变化,在施工前,要密切留意天气预报与自然环境动态,据此合理安排施工时间与内容。遇到恶劣天气,立即停止户外施工,保障施工人员安全,提前依据天气情况做好防护准备,妥善覆盖施工材料,防止其受损。(2) 适应地理环境特点,依据不同地理环境特性,制定专属施工方案与应对策略。在山区施工,科学规划施工道路,保障施工设备能顺利运输至作业点;在水域附近施工,采取有效防洪、防淹措施,确保施工现场安全稳定。(3) 处理好社会环境关系,加强与周边居民及相关部门的沟通协调,积极化解施工可能引发的问题。施工前,向居民宣传工程意义与影响,争取理解支持;施工中,严格控制施工噪声、粉尘等污染,减少对周边环境的干扰,维护良好的施工环境与社会关系。

(四) 技术与管理风险应对措施

一是优化施工技术,依据工程实际,挑选适配的施工技术和工艺,施工前开展技术交底,让施工人员清晰了解技术、工艺要求及操作规范标准,防止因技术、工艺不熟引发施工质量问题,并且结合工程具体特点,精准选定基础形式与施工方法,保障基础稳定,为后续工程筑牢根基。二是完善施工方案,同时要全面考量各类风险因素,制定详尽应对策略。施工方案须经专家论证

与审批，确保科学合理。施工期间，根据现场实际情况，对施工方案进行动态调整完善，保证方案始终契合工程需求，有效指导施工。三是加强项目管理。构建健全项目管理体系，强化工程进度、质量、安全等方面的管控。制定合理进度计划，严格按计划组织施工，避免工期延误。建立质量检查和验收制度，加强质量管理，确保工程质量达标，同时建立安全管理制度和应急预案，定期开展安全检查与演练，提升应对安全事故的能力，保障施工安全有序推进。

三、输变电工程施工风险监控与预警

(一) 风险监控体系建立

在输变电工程施工风险监控体系建立中，首要任务是明确风险监控的责任主体，精准界定责任部门与具体人员，保证每个风险点均有专人负责监控，杜绝监控盲区的出现。所指定的责任部门和人员必须具备相应的专业知识和能力，如此才能准确识别和判断各类风险。其次，要制定科学合理的风险监控工作流程与方法，构建一套从风险信息收集、分析到评估、反馈的完整且规范流程，同时明确各环节的操作标准和时间节点，以此确保风险监控工作能够有条不紊地开展。在实际监控过程中，需综合运用多种手段：通过现场巡查，直接观察施工现场人员操作是否规范、设备运行是否稳定、环境状况是否适宜等，从而及时发现潜在的风险隐患；利用设备监测技术，对关键施工设备的性能参数、运行状态等进行实时监测，精准掌握设备可能出现的故障风险；做好数据收集工作，对施工过程中产生的各类数据进行整理和分析，从数据变化中洞察风险的发展趋势。

(二) 风险预警指标设定

在输变电工程施工风险监控与预警工作中，风险预警指标设定是关键环节，应依据风险辨识结果科学合理设定。这些指标要具备可操作性与敏感性，可操作性指标能在实际监控中精准测量统计，方便相关人员获取数据并分析；敏感性要求指标能快速察觉风险变化趋势，在风险引发严重后果前发出警示。具体设定可从人员、设备、材料、环境等多维度开展。人员维度设定人员技能不达标率、安全培训未完成率，反映人员素质对施工风险的影响；设备维度以设备老化率、设备维修不及时率为指标，监控设备状态风险；材料维度设定材料检验不合格率、材料供应延迟率；环境维度设定恶劣天气持

续时长、地质条件异常发生率。若指标超出预先设定阈值，预警系统需立即发出信号，使管理人员及时采取应对措施，将风险控制在可接受范围，保障施工顺利推进。

(三) 预警响应机制

在输变电工程施工风险监控预警体系中，构建有效的预警响应机制极为关键，一旦预警系统发出预警信号，需即刻采取针对性措施予以应对，以此降低风险对施工产生的负面影响。预警级别通常依据风险影响程度划分为一般风险预警和重大风险预警等不同层级，据此精心制定差异化的响应方案。对于一般风险预警，重点在于强化监控与检查工作，通过增加现场巡查次数，对可能存在风险的环节展开更深入细致的观察与检测，同时加强数据收集和分析力度，实时掌握风险的发展态势，避免风险进一步升级^[1]。而对于可能严重威胁施工安全的重大风险预警，则必须立即停止施工，迅速组织专业人员实施紧急处置措施，对存在安全隐患的设备紧急维修或更换，对受风险影响区域进行隔离与防护等，通过这些举措有效控制风险，切实保障施工人员的生命安全以及施工设备的完好无损，确保输变电工程施工能够在安全可靠的环境中有序推进。

结语

综上所述，工程施工风险多样且复杂，涵盖人员、设备材料、环境、技术管理等多方面。通过细致的风险辨识，我们清晰掌握了各类风险特点与影响。而文中提出的应对措施，从人员培训考核到设备材料管控，从环境适应到技术管理优化，再到风险监控预警体系的构建，形成了一套全面且系统的风险防控方案。只有严格落实这些措施，持续完善风险防控机制，才能有效降低施工风险，保障输变电工程安全、优质、高效推进，为电力系统的稳定运行筑牢坚实基础。

参考文献

- [1] 郑旭红. 输变电线路工程施工中技术问题分析[J]. 新潮电子, 2025(2): 91-93.
- [2] 曹运忠, 张润卓. 输变电工程施工风险辨识与应对[J]. 农电管理, 2024(12): 62-64.
- [3] 孙树奇. 输变电工程施工技术要点探析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2024(8): 094-097.