

10kV 高低压成套系统在电力工程施工中的安全风险控制措施

袁仕奇

东莞市骏通电力工程有限公司 广东东莞 523000

摘 要: 10kV 高低压成套系统是电力工程的关键构成, 其施工安全关乎电力系统稳定运行与人员生命财产安全。本文深度剖析该系统在电力工程施工中面临的安全风险, 从电气、机械、环境及管理等多维度展开分析, 并提出全方位、针对性强的安全风险控制措施, 涵盖施工前期准备、施工过程管控及施工后期维护等环节, 旨在为电力工程施工安全管理提供科学依据与实践指导, 保障 10kV 高低压成套系统施工安全、高效推进。

关键词: 10kV 高低压成套系统; 电力工程施工; 安全风险; 控制措施

引言

在现代社会, 电力作为经济发展和社会生活的基础能源, 其稳定供应至关重要。10kV 高低压成套系统广泛应用于电力分配、工业生产、商业运营及居民用电等领域, 承担着电能转换、分配和控制的关键任务。在电力工程施工中, 10kV 高低压成套系统的施工质量与安全直接影响电力系统的可靠性和稳定性。然而, 由于施工涉及电气设备安装调试、机械操作及复杂的施工环境等因素, 存在诸多安全风险。有效识别和控制这些风险, 对于保障施工人员安全、提高施工质量、确保电力系统正常运行具有重要意义。

1. 10kV 高低压成套系统在电力工程施工中的安全风险分析

1.1 电气安全风险

触电风险: 10kV 高低压成套系统施工中, 带电作业频繁, 施工人员易因误操作、设备漏电、防护不当等原因触电。例如, 在设备安装或检修时, 未严格按照停电、验电、挂接地线流程操作, 一旦设备意外带电, 便会引发触电事故。此外, 施工中使用的临时电源线路若存在破损、老化或接头不规范等问题, 也会增加触电隐患。操作人员未正确佩戴绝缘手套、绝缘鞋等防护用具, 同样会使触电风险大幅提升。

电气火灾与爆炸风险: 系统中的电气设备在运行时会产生热量, 若散热不良, 加之过载、短路、接触不良等故障, 易引发电气火灾。如开关柜内的母线连接点松动, 会导致接触电阻增大, 产生高温, 引燃周围的绝缘材料。在有易燃易爆气体或粉尘的场所, 电气设备产生的电火花可能引发爆炸。施工中若违规使用非防爆电气设备, 或未采取有效的防

爆措施, 都可能导致严重后果。

1.2 机械安全风险

设备搬运与安装风险: 10kV 高低压成套系统中的设备, 如配电柜、变压器等, 体积大、重量重, 搬运和安装过程需借助起重设备和专业工具。若起重设备选型不当、安全装置失灵, 或操作人员技能不足、违规操作, 如歪拉斜吊、超吊重作业, 都可能造成设备坠落, 砸伤人员或损坏设备。设备安装时, 若基础不牢固、固定螺栓未拧紧, 设备在后续运行中可能发生位移、倾倒, 引发安全事故。

工具使用风险: 施工过程中, 使用各类手动和电动工具, 如扳手、螺丝刀、电钻等。若工具本身存在质量问题, 如外壳破裂、绝缘损坏, 或使用时操作不当, 如在高处作业时工具脱手坠落, 可能导致人员伤亡。电动工具若未按规定进行定期检查和维修, 也可能在使用中出现故障, 引发安全事故。

1.3 环境安全风险

施工现场环境风险: 电力工程施工现场通常较为复杂, 存在交叉作业、场地狭窄、道路不平整等问题。交叉作业时, 不同工种之间若协调不当, 易发生物体打击、高处坠落等事故。例如, 上方作业人员的工具或材料掉落, 可能砸伤下方施工人员。施工现场若未设置明显的安全警示标志, 施工人员可能误入危险区域。此外, 恶劣天气条件, 如暴雨、雷电、大风等, 也会对施工安全造成威胁, 可能引发漏电、设备损坏等事故。

电磁环境风险: 10kV 高低压成套系统运行时会产生电磁场, 长期暴露在强电磁场环境中, 施工人员的身体健康可能受到影响, 如出现头晕、乏力等症状。同时, 电磁场还可

能干扰周围的电子设备,导致通信中断、自动化控制系统失灵等问题,影响施工进度和工程质量。

1.4 管理安全风险

施工方案不完善:施工前若未制定详细、科学的施工方案,或方案中安全技术措施缺失、针对性不强,施工过程中就容易出现混乱,安全风险难以有效控制。例如,施工方案未明确设备安装顺序、质量标准及安全注意事项,施工人员可能随意操作,引发安全事故。

安全管理制度执行不力:部分施工单位虽建立了安全管理制度,但在实际执行中存在漏洞,如安全检查不及时、隐患整改不到位、对违规行为处罚不严等。这使得安全管理制度形同虚设,无法发挥应有的约束和保障作用。

人员安全意识淡薄:施工人员若缺乏必要的安全培训和教育,安全意识淡薄,对安全风险认识不足,就容易在施工中违规操作。例如,为图方便违反操作规程,不系安全带进行高处作业,或随意拆除安全防护设施等。

2. 10kV 高低压成套系统在电力工程施工中的安全风险控制措施

2.1 施工前的安全准备

施工前的安全准备工作是保障 10kV 高低压成套系统电力工程施工安全的基础环节,需全方位、精细化落实,涵盖施工方案制定、人员培训教育以及设备工具检查等关键方面。施工方案是施工的蓝图,施工单位务必集结专业技术骨干,深入剖析工程特性、设备详细参数,并紧密结合施工现场实际状况,精心制定科学合理的施工方案。方案内容需涵盖施工流程的各个步骤,从基础搭建到设备安装的先后顺序都要清晰规划;明确技术要求,如各类设备的安装精度、连接方式等细节;制定质量标准,确保每一道工序都有衡量依据;着重规划安全技术措施,详细规定停电时的操作流程,验电的具体步骤、位置及工具选择,接地的规范要求等电气操作要点,同时涵盖设备搬运时的吊点选择、搬运路线规划,以及安装过程中的稳固措施等安全操作规程。此外,还应针对可能突发的触电、火灾、机械伤害等事故,制定应急预案,包括应急响应的触发条件、各救援小组的职责分工、救援物资的调配以及具体救援流程等,确保面对突发状况时能够迅速、有序应对。施工人员作为施工的主体,其安全意识和操作技能直接影响施工安全。因此,要对所有参与施工的人员开展全面深入的安全培训与技术交底工作。培训内容丰富多

样,通过理论讲解,让施工人员系统掌握电气安全知识,明晰不同电压等级下的安全距离、触电危害及预防方法;通过机械操作技能培训,使其熟练掌握各类施工机械的操作要点与维护常识;详细讲解安全操作规程,强调每一个施工环节的安全注意事项;借助案例分析,以真实事故为教材,让施工人员深刻认识违规操作的严重后果;通过现场演示,直观展示正确的操作方法和应急处理技巧。技术交底则要让施工人员对施工任务的具体内容、技术指标要求以及安全注意事项了如指掌,确保施工全程严格遵循规范要求。培训结束后,通过理论与实操考核,只有考核合格的人员才能上岗作业,从人员层面筑牢安全防线。

2.2 施工过程中的安全控制

施工过程是安全风险集中暴露的阶段,必须从电气、机械、环境和管理等多维度实施严格的安全控制,全方位保障施工安全。电气安全是重中之重,施工中要严格执行电气安全操作规程。在开展电气作业前,必须办理工作票,明确作业任务的具体内容,确定工作地点的准确位置,并详细列出安全措施。操作时,务必按照停电、验电、挂接地线的标准顺序进行,严禁任何形式的带电作业。若因特殊情况必须带电作业,要采取严密的安全防护措施,如使用经过严格检测的绝缘工具,穿戴合格的绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服等防护用品,同时安排专人全程监护,时刻关注作业人员的操作和设备运行状况。加强对临时电源线路的管理,确保线路按照规范要求敷设,避免出现线路交叉、拖地等情况,杜绝线路破损、老化现象,接头处要采用专业的接线方法,牢固连接并做好绝缘处理。定期对电气设备进行巡检,及时发现并处理设备过热、放电、异味等故障,确保设备始终处于正常运行状态。在设备搬运和安装环节,机械安全控制至关重要。要依据设备的重量、体积和安装位置,选用合适的起重设备和工具。起重设备必须由经过专业培训、具备操作资质的人员操作,操作前对设备进行全面细致的检查,包括设备的结构完整性、各部件的连接紧固情况、动力系统和控制系统的运行状态等,确保设备正常运行。起吊过程中,要保持设备平衡,严禁歪拉斜吊,严格按照设备的额定起重量控制起吊重量,防止超重引发安全事故。设备安装时,确保基础牢固可靠,固定螺栓要按照规定的扭矩拧紧,保证设备安装位置准确无误。使用手动工具时,要确保工具完好无损,操作时用力要均匀适当,避免因用力过猛导致工具损坏或伤人。使

用电动工具前,先检查工具的绝缘性能和外观,确认无问题后再接通电源,操作时严格按照操作规程进行,避免长时间连续使用造成工具过载。施工区域环境因素对施工安全影响较大,必须加强施工现场环境安全控制。合理规划施工场地,划分、材料堆放区域和人员通行区域,确保施工现场布局合理。设置明显的安全警示标志,在危险区域如高处作业区、电气设备周围、起重作业区等设置围栏和警示标语,提醒施工人员注意安全。在交叉作业区域,搭建坚固的防护棚,或者采取错时作业等其他有效防护措施,防止物体打击事故发生。保持施工现场道路畅通,及时清理场地内的积水、杂物,避免施工人员滑倒、绊倒。遇到暴雨、雷电、大风等恶劣天气,立即停止室外作业,并对电气设备进行遮盖防护,加固临时设施,如脚手架、临时工棚等,防止因恶劣天气引发安全事故。对于电磁环境影响,在变电站等电磁场较强的区域施工时,对电子设备设置屏蔽网,采用接地等措施,降低电磁场对施工人员和周围设备的干扰。

2.3 施工后的安全管理

施工后的安全管理是保障 10kV 高低压成套系统长期稳定运行的关键,主要包括施工质量验收和设备维护与管理两个重要方面。施工质量验收是对施工成果的全面检验,施工完成后,要按照相关标准和规范对 10kV 高低压成套系统进行严格细致的质量验收。验收内容涵盖多个关键维度,在设备安装质量方面,检查设备的安装位置是否与设计图纸一致,固定方式是否牢固可靠,如配电柜的垂直度、水平度是否符合要求,变压器的基础是否稳固等;查看接线工艺是否规范,导线的连接是否紧密,绝缘包扎是否良好,线号标识是否清晰准确。对于电气性能指标,运用专业检测仪器对电气设备的绝缘电阻进行测试,确保其绝缘性能良好,防止漏电事故;检测耐压性能,验证设备在规定电压下能否正常运行;测量接地电阻,保证接地系统有效,降低触电风险。安全防护设施也是验收重点,检查围栏的高度、强度是否符合安全标准,警示标志是否醒目、齐全,漏电保护装置是否灵敏可靠等。在验收过程中,一旦发现问题,立即要求施工人员进行整改,整改完成后再次进行验收,直至完全符合验收标准,只有通过严格验收的系统才能投入使用,确保系统运行的安全性和稳定性。设备维护与管理是确保系统长期安全稳定运行的重要保障,要建立完善的设备维护管理制度。定期对 10kV 高低压成套系统进行维护和保养,维护内容丰富

且细致。定期对设备进行巡检,通过听声音、摸温度、闻气味等方式检查设备的运行状态,判断是否有异常声响,如变压器的嗡嗡声是否正常,开关柜内有无放电声;检查设备表面温度是否过高,防止设备过热损坏;留意是否有异味,及时发现绝缘材料过热或电气元件烧毁等问题。对设备的连接部位进行紧固,随着设备运行,连接螺栓可能会因振动等原因松动,定期紧固能确保连接可靠,防止接触电阻增大引发事故。对电气设备的绝缘性能进行定期检测,及时更换老化、损坏的绝缘部件,如电缆的绝缘外皮老化、开关柜内的绝缘子破裂等情况,要及时更换。同时,建立详细的设备档案,记录设备的安装时间、调试数据、维护记录、维修情况等信息,为设备的管理和维护提供全面准确的依据。加强对设备运行数据的监测和分析,通过安装监测仪表、采集运行数据,运用数据分析技术,及时发现设备的潜在问题,如设备的性能下降趋势、运行参数的异常波动等,采取相应的措施进行处理,如调整运行参数、安排预防性维修等,确保设备长期安全稳定运行,延长设备使用寿命,保障电力系统的可靠供电。

3. 结论

10kV 高低压成套系统在电力工程施工中存在多种安全风险,这些风险涉及电气、机械、环境及管理等多个方面,严重威胁施工安全和电力系统的正常运行。通过实施施工前的科学准备、施工过程中的严格管控以及施工后的有效管理等一系列安全风险控制措施,可以显著降低安全风险,保障施工的顺利进行和系统的可靠运行。在施工前,精心制定施工方案、强化人员培训和设备工具检查,为施工安全奠定基础;施工过程中,严格把控电气、机械、环境和管理等关键环节的安全风险,确保施工操作规范、环境安全可控;施工后,认真进行质量验收和设备维护管理,保证系统质量合格、运行稳定。随着电力工程技术的不断发展和施工环境的日益复杂,还需持续关注和研究新的安全风险,不断完善安全风险控制措施,提高电力工程施工安全管理水平,为电力事业的发展提供坚实的安全保障。

参考文献:

- [1] 祁晋威. 医院 10kV 高低压配电系统常见故障分析[J]. 科技创新与应用, 2020,(06):127-128.
- [2] 张志伟, 王晓龙, 郑腾达. 10kV 配电变压器高低压进出线截面积的选择[J]. 农村电工, 2018,26(04):32.