

对电力工程电气施工过程中的安全管理与风险控制的研究

冯嘉琦

441622*****2073

摘要: 为了满足发展的需求,越来越多的电力工程投入到紧张的建设当中,而在电气施工中,对施工安全的管理与风险控制提出了很高的要求,文章将以此作为切入点,对施工过程加强安全管理与风险控制的重要性及其特点进行了剖析,并在该基础上提出了相关的改进策略,以供同行参考。

关键词: 电力工程; 电气施工安全问题; 安全管理; 路径; 分析

DOI: 10. 69979/3060-8767. 25. 11. 073

引言

电气施工是电力工程项目中最为关键的一个环节之一,其施工过程中具有环境复杂、风险系数高、专业要求高等特点,对施工安全的管理及风险控制等工作提出很高的要求,为了能够进一步提升电力工程的质量和经济效益,还需要对这两个方面的管理加大投入。

1 电力工程电气施工过程加强安全管理与风险控制的重要性及其特点

1.1 电力工程电气施工安全管理与风险控制的重要性

1.1.1 直接关系施工人员生命安全,是人道主义与责任的底线要求

电气施工中,触电、高空坠落、物体打击、有限空间中毒窒息等事故频发,其致伤致残率及死亡率远高于普通建筑工程。例如,在 220 千伏变电站扩建工程中,作业人员进行母线桥绝缘子更换时,若未严格执行“停电-验电-挂接地线”程序,或因绝缘工具老化导致感应电击,可能瞬间造成人员伤亡;在风力发电场升压站电气设备安装中,高空作业人员若安全带固定点不牢或防坠器失效,从 30 米高的构架上坠落,生还概率极低。这些风险的客观存在,要求安全管理必须将“零伤亡”作为首要目标,通过制度约束、技术防护与人员培训,将事故概率降至最低。

1.1.2 深度影响工程质量与电力系统长期运行可靠性

电气施工质量与安全管理密不可分。若安全管理缺位,施工人员可能为赶工期简化操作流程,如电缆头制作时未按规定剥切绝缘层、接地体埋设深度不足、设备接线端子紧固力矩不达标等,这些隐患短期内可能不明

显,却在长期运行中引发绝缘击穿、接地短路、设备过热等故障,导致停电事故。例如,某城市地铁供电系统曾因电缆中间接头制作工艺不达标,在负荷高峰期发生击穿,引发全线停运,直接经济损失超千万元,修复周期长达两周。可见,安全管理不仅是“保命”,更是“保质量”,通过规范作业行为,从源头杜绝质量缺陷,为电力系统全生命周期可靠运行奠定基础。

1.1.3 关乎社会公共利益与经济发展大局

电力是国民经济的“生命线”,重要电力工程(如特高压输电、大型电厂、城市电网改造)一旦因安全事故停工,将导致大面积停电、工业停产、民生受阻,甚至引发社会恐慌。例如,某省级电网枢纽变电站施工期间,因未有效管控火灾风险,电缆夹层因施工火花引燃绝缘材料,导致主变停运,影响全省 1/3 区域供电,经济损失以亿元计。加强安全管理与风险控制,本质上是保障社会公共服务的连续性,为经济社会稳定运行提供“电力安全盾牌”。

1.2 电力工程电气施工安全管理的独特特点

1.2.1 风险的动态性与隐蔽性交织,防控难度大

电气施工环境随工序推进不断变化,风险点呈动态转移特征。例如,基础施工阶段的主要风险是基坑坍塌与触电(临时用电不规范),进入设备安装阶段后,风险转为高空坠落(构架作业)、带电误碰(邻近带电设备),调试阶段则聚焦试验电压击穿、SF₆ 气体泄漏等。同时,许多风险具有隐蔽性:电缆沟内积水可能缓慢腐蚀接地体,初期无明显迹象;设备内部绝缘老化需通过耐压试验或局部放电检测才能发现;有限空间作业中,有害气体浓度可能在人员进入数小时后才达到危险值。这种“动态+隐蔽”的风险特性,要求安全管理必须具

备前瞻性，通过全过程监测与数据分析实现精准预控。

1.2.2 多主体协同与外部环境干扰叠加，管理链条长

电气施工通常涉及业主、设计、施工、监理、设备供应商等多方主体，各环节衔接不畅易放大安全风险。例如，设计单位未明确设备安装空间尺寸，导致施工单位现场切割母线时误损相邻电缆；设备供应商供货延迟，迫使施工单位赶工，简化安全措施；监理单位对新技术标准理解不足，未能及时发现隐蔽工程缺陷。此外，外部环境干扰加剧管理难度：城市施工需协调交通疏导与地下管线保护，农村施工可能面临恶劣天气（如暴雨导致基坑积水），山区施工则需防范山体滑坡威胁设备安全。这种“多主体+多环境”的复杂场景，要求安全管理必须构建跨主体协同机制，形成全链条防控体系^[1]。

2 电力工程电气施工风险控制中存在的突出问题

在电气施工阶段中，不同的施工环节所面临的施工风险类型存在一定的差异，以电气设备为例，相关施工技术人员若存在操作不规范或者是违规操作等行为，那么极有可能会造成电击、电弧烧伤等安全事故的发生，事态严重的情况下，也会酿成火灾以及爆炸等重大安全事故，对施工人员的人身安全带来巨大的威胁。除此之外，在电气施工中，也常常会出现电气设备老化、损坏以及故障等方面的问题，造成了施工中断的情况，不但不利于施工进度的有效控制，同时也会引发相关的风险连锁反应，大大提升了施工过程中的危险系数，如图 1 所见。

危险源名称： 低压配电室	危险因素	安全防控措施、要求
危险源等级： 高度□中度□一般□	1、误停电 2、误送电 3、触电 4、误调整 5、带负荷分、合刀闸 6、工作未完成即送电 7、设备无法启动	1、首先检查开关在断开位，马达已停运。 2、操作前使用电气规范操作票。 3、严格执行唱票复诵制度。 4、对照设备名称编号正确。 5、防止误入带电间隔。 6、验明设备有无电压。 7、操作时按操作票内容逐项操作不得跳项漏项，防止带负荷拉、合刀闸。 8、防止带电挂接地线（合地刀闸）。 9、防止带电接接地线，（接地刀闸）合断路器 和隔离开关。 10、工作票结束或检修工作结束后，运行人员 收回检修工作票，检修人员撤离，具备送 电条件。 11、停电时带保护的，先停一次，再停二次。 12、送电时带保护的，先送二次，再送一次。
危险源管理 责任人：安全专责		
<div><div></div><div>严格执行规程！ 做好防护措施！</div></div> <div>安全专工电话：119 急救电话：120</div>		

图 1：电气施工危险因素类型示意图

3 电气施工风险因素的概述

在电力工程电气施工过程中，导致施工安全问题的原因是多样性的，其中最常见的人为因素，由于人为

因素所导致的安全问题主要与施工人员对安全施工的认识不足有关，在施工中常常出现违规或不规范的施工行为，使得施工中的风险系数大大增加。另一方面，施工原材料的质量控制不够到位也是造成安全事故的重要因素之一。电力工程的施工周期是非常漫长的，在施工过程中，往往会遭遇恶劣的天气，再加上施工现场的条件限制等，影响了施工安全的保证。最后是关于施工安全管理存在漏洞，导致相关措施及制度的落实不到位，因此无法真正地发挥出施工安全管理的效果^[2]。

4 进一步提升电气施工安全管理水平的路径

4.1 进一步优化施工安全管理体系及风险控制流程

在电力工程电气施工中，无论是大大小小的工序，都需要根据施工安全管理体系当中的要求与指引落实好各项安全管理工作，对此，该体系的完善性直接影响着施工现场的安全管理质量，为了更好地发挥出该体系对于指导施工安全管理的有效性，那么还需要相关管理人员进一步对安全管理体系当中的各个机制及流程进行梳理，确保该体系能够满足电气施工中的安全管理要求。值得注意的是，在电气施工现场中，由于施工环境十分复杂，再加上各工序之间具有交叉性的特点，因此，要求相关管理人员要深入到现场中，加大安全施工管理力度，并根据现场施工特点与实际情况，制定出具有针对性的施工安全检查计划以及安全管理考核机制等，从而能够及时发现现场风险隐患，并在第一时间将风险隐患排除。值得注意的是，在电力工程电气施工中，涉及到多个专业，因此，还需要进一步加强与各部门主管之间的沟通与联系，通过建立起安全信息共享平台及良好的沟通机制，从而实现施工现场的协作管理，在此过程中，主要是将各方力量凝聚起来，为有效提升施工现场的安全控制水平奠定坚实的基础。

4.2 进一步强化前置管控力度的提升

在电气施工安全管理中，前置管控工作的落实非常关键，相关管理人员要充分重视起常态化管控措施的全面落实，在这一个过程中，前期主要由项目管理团队牵头组织，以一周为一个时间节点，及时对各个施工阶段中的作业计划进行统筹、汇总、上报等工作，并明确下一个时间节点的施工计划以及分包部门等，主要是为了提前落实下一周的施工计划，并在此过程中要对下一个

施工计划进行风险评估,同时检查施工条件以及施工现场中的外部协调情况等,在确保各道工序能够顺利开展的基础上,也避免无票施工这种违章行为的发生。除此之外,相关管理人员需要对第二天的施工计划进行分析,根据原有计划判断施工现场中每一道工序是否存在风险隐患,然后制定出具体的安全控制清单以及关键点,并在此基础上落实相关预控措施以及安全管理负责人等^[3]。

在常态化管控工作中,需要由项目管理人员、现场安全专员、施工负责人等共同制定管控计划,一方面,要进一步对“站班会”对于“三交三查”的落实程度和存档等工作进行仔细的检查,施工现场所有参与施工的人员都必须合规,同时还要检验施工内容和现场实际施工情况的一致性;针对施工细节的管理,例如要及时将现场的渣土进行清理与覆盖;此外,每一道工序完成后都需要对施工质量进行检查,避免与施工图纸出现不相符的情况;在一些关键性施工作业中,例如顶管的施工,要检查施工人员的资质情况以及施工材料、施工组织方案等方面的合理性,施工过程中必须保证路面整洁,同时,施工现场中的临时用电也要确保其符合安全标准,在细节上,包括以下几点内容:(1)确保发电机的报审资料完整无误、电源箱必须保持规范状态、现场必须按照标准配置灭火器设施。(2)在电缆敷设环节中,全部设备都检查,保障其完好性能,施工围栏必须要配置到位。(3)吊装施工项目必须要通过审验才可以正式开工,整个过程必须由专人进行施工指挥,并根据现场实际情况做好安全围蔽工作;(4)根据施工计划的要求,配置足够数量的安全工器具以及物资材料等,要求摆放整齐。(5)根据施工需求,确保现场安全围栏的完整性,所有安全警示标志以及夜间装置必须配置到位并完好无损。

4.3 充分重视起施工安全培训工作的全面落实

在电力工程电气施工过程中,受到多种因素的影响,使得现场施工危险系数进一步提升,对此,除了要做好管理层面的进一步优化,同时也需要关注人为因素导致的各种安全问题,对此,要求企业要增加安全培训方面的投入,对施工队伍进行安全教育;首先要根据不同的

施工项目制定出具有针对性的安全教育计划,培训内容要涉及到基础安全防范知识,同时也要加强人员专业技能的学习。通过定期组织相关的安全培训讲座、技能培训班、安全演练等活动,进一步增强施工队伍的安全防范意识,并熟悉掌握电气施工安全风险的防范与应急处理技巧^[4]。

4.4 加强现代化科学技术的应用

首先,为了能够更加及时地发现施工现场中的风险隐患,要增加智能化监控系统的设置,从而对整个施工现场进行全面的监控,将风险隐患扼杀于萌芽的状态。其次,大数据技术在建设行业中得到了广泛的应用,能够对各个施工环节所产生的安全数据展开深度挖掘与处理,这在很大程度上为施工现场的风险预警以及相关风险控制决策提供高质量的判断依据。而通过在电气施工中加强对物联网技术的应用,能够进一步提升不同设备之间的互联互通效果,从根本上提高了设备之间的智能化控制水平,能够有效减少设备故障次数,从而降低风险概率。

5 结束语

综上所述,电力工程电气施工过程中极易受到各种外力因素的影响,使得施工现场的危险系数进一步提升,因此,需要不断加强施工安全管理与风险控制等方面的投入,除了要完善安全管理体系,同时也要充分重视起施工现场的风险控制,并强化施工队伍的安全培训与教育,为保障施工安全管理效果的充分发挥奠定良好的基础。

参考文献

- [1]张军波. 电力工程施工的安全技术管理探讨[J]. 中国高新技术企业, 2015, (35): 183-184.
- [2]赵红杰. 电气工程的安全管理与质量控制研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (33): 6.
- [3]宋奎山. 电力工程施工安全技术管理探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (04): 29-30.
- [4]杨明. 电力工程施工安全管理[J]. 农村经济与科技, 2018, 29(20): 38.