

配电网电力工程的技术问题分析与施工安全措施分析

蔡锐玉

广东天华电力建设有限公司 广东揭阳 522031

摘要: 伴随着社会经济的高速发展, 社会对电力的需求不断攀升。配电网作为电力系统和用户之间衔接的核心部分, 它在运行过程中的稳定程度以及施工阶段的安全状况, 一直受到广泛关注。为了提高配电网电力工程的建设质量与安全防护水准, 本文对配电网电力工程里存在的技术难题展开了全面的剖析, 并研究了相应的施工安全防护办法。经研究后发现, 配电网电力工程在设备挑选型号、线路规划排布等方面, 还存在着一定的不足之处。不过, 通过对技术方案进行优化完善, 同时加强安全管理体系的建设与执行等手段, 能够有效减少工程实施过程中的各类风险, 进一步提高配电网在运行过程中的可靠性能。

关键词: 配电网电力工程; 施工设备; 施工安全措施

前言

当前, 我国配电网建设正处于快速推进阶段, 城乡配电网覆盖范围不断扩大, 工程建设规模持续提升。然而, 在配电网电力工程建设与运行过程中, 受技术水平、施工环境、管理模式等多方面因素影响, 部分工程出现技术难题, 不仅影响电力输送效率, 还对施工安全构成威胁。从实际情况来看, 部分地区配电网设备老化问题突出, 线路损耗较大, 且施工过程中因安全防护不到位引发的事故时有发生, 这些问题已成为制约配电网健康发展的重要因素。基于此, 本文剖析了配电网电力工程的技术问题, 并制定科学有效的施工安全措施, 对保障配电网稳定运行、保障施工人员生命安全具有重要现实意义, 也能为后续配电网工程建设提供可靠的技术与安全支撑。

1 配电网电力工程的技术问题分析

1.1 设备选型环节的技术匹配问题

在配电网电力工程建设工作中, 设备挑选型号是左右工程品质与后续运行稳定状态的基础环节, 但有一些工程在这个环节中仍存在着技术适配问题。

一方面, 部分施工企业受成本管控因素作用, 挑选设备时没有全面结合工程所处区域的用电负载特点、天气状况及长远发展需要, 选用了规格不符合要求的核心装置, 像变压器、断路器这类设备挑选不合格, 它们的额定参数满足不了实际运行时的负载需求, 进而让设备在运行期间经常出现超负荷情况, 这不仅会减少设备使用年限, 还容易诱发短路

故障, 致使电力供应暂停。

另一方面, 部分设备的材料质量不符合国家及行业制定的标准, 比如电缆导体采用了电阻率超标的原料, 使得线路运行时的损耗量比标准数值要高。除此之外, 设备挑选型号缺乏长远眼光, 没有考虑到区域用电负载的增长走向, 造成设备投入使用没多久就需要开展升级改造工作, 加大了工程建设的重复资金投入, 对用户正常用电产生干扰。

1.2 线路布局与敷设的技术缺陷

线路布局与敷设作为配电网电力工程的关键施工环节, 其技术合理性直接关系到线路运行安全与供电质量, 目前部分工程在该环节存在明显的技术缺陷。在线路布局规划阶段, 缺乏科学的前期调研与论证, 线路路径选择未充分结合区域地形地貌、用电负荷分布、建筑物分布及自然灾害发生概率等因素。例如, 未避开地形复杂、地质条件不稳定的区域, 或未根据用电负荷集中区域优化线路走向, 导致线路交叉跨越次数过多, 不仅增加了杆塔基础的施工难度与建设成本, 还使得线路之间的电磁干扰增强, 影响电力传输质量。在敷设方式选择与施工技术应用上, 同样存在明显不足。如采用架空线路敷设时, 导线弧垂设置未考虑季节温差带来的热胀冷缩影响, 在冬季低温天气下, 导线收缩量较大, 易导致导线张力超出安全阈值, 引发断线事故; 而在夏季高温天气, 导线伸长量过大, 可能导致导线对地距离不足, 增加触电风险。采用地下电缆敷设时, 电缆接头处理技术不规范是主要问题, 比如施工人员未严格按照“清洁、干燥、密封”

的技术要求进行操作,接头处绝缘层处理不当,密封性能差,易受到地下潮气、杂质的侵蚀,导致绝缘层破损率较高。

1.3 运维管理技术的滞后性

运维管理技术的先进程度直接决定配电网故障排查效率与运行风险防控能力,当前部分配电网运维管理技术存在明显滞后性,难以满足现代化配电网运行需求。在巡检方式上,仍有大量配电网运维单位采用传统的人工巡检模式,该模式依赖巡检人员携带检测设备到现场开展工作,存在诸多局限性^[1]。一方面,巡检效率低,对于地理位置偏远、地形复杂的山区或农村配电网线路,巡检人员需耗费大量时间与体力开展工作,单次巡检周期长,无法实现对线路的高频次覆盖;另一方面,巡检覆盖范围有限,人工巡检难以全面监测线路及设备的运行状态,尤其是对于绝缘子老化、杆塔基础下沉、线路覆冰等隐蔽性问题,难以及时发现,这些问题长期积累易引发线路故障,造成区域停电。在自动化技术应用方面,部分地区配电网未搭建完善的远程监控系统,无法实时采集线路电流、电压、功率、温度等关键运行参数,无法对线路运行状态进行动态监测与分析。当线路出现故障时,运维人员需通过逐段排查的方式确定故障点,故障定位时间长,加上抢修人员与设备的调度准备时间,导致故障抢修总时长远超行业规定标准,严重影响供电恢复速度。此外,配电网数据管理技术落后,缺乏统一的数据采集、存储与分析平台,无法对配电网运行过程中产生的大量数据进行有效整合与深度分析。

2 配电网电力工程的施工安全措施分析

2.1 施工人员的安全能力与行为管控

施工人员是配电网工程施工的核心参与者,其安全意识和操作能力直接决定施工安全水平,需从培训、资质、行为监督三方面强化管控^[2]。施工单位应建立“岗前培训+定期复训+专项考核”的人员培训体系,岗前培训需全面覆盖配电网设备安装规范、高压作业安全规程、应急救援流程等内容;定期复训每季度开展一次,重点针对施工中出现的违规案例、新型设备操作方法进行深入讲解,不断更新施工人员的知识和技能;培训结束后需进行理论考试与实操考核,考核合格的人员方可上岗,严格把控施工人员的专业能力。

同时,严格落实人员资质审核制度,对于高空作业、高压设备调试等特种作业人员,必须持有国家认可的特种作业操作证,严禁无资质人员顶替作业,从人员资质源头保障

施工安全。此外,还可引入科学的人员管理机制,如“安全行为积分制”,对施工人员的规范操作行为进行积分奖励,对违规行为进行积分扣除,降低违规操作率,保障施工安全。

2.2 施工设备的质量与运行安全保障

施工设备既是工程建设的重要工具,也是潜在的安全隐患源,需从设备进场、现场维护、安全防护三方面构建保障机制。施工前,设备管理部门需对所有进场设备进行严格的“双检”,一方面检查设备的型号、规格是否与施工方案要求的一致,另一方面核对产品合格证书、出厂检验报告是否齐全,同时对设备性能进行现场测试,如测试起重机的起吊能力、高压试验设备的绝缘性能等,对于不合格设备坚决不予进场,确保投入施工的设备质量合格。

在工程施工阶段,要制定详尽的设备维护保养方案,清晰界定各类设备的维护时段与具体操作要点,举例来说,起重机需每周核查钢丝绳的磨损状况、液压系统的密封性能;高空作业车每个月要开展制动系统的调试工作等,而且维护记录必须实时保存归档以备查验,方便后续追溯与管理。

另外,要为设备配置具有针对性的安全防护设施,比如在高压设备周边设置绝缘防护围栏,并悬挂“高压危险”的警示标识,提示工作人员留意安全;敷设电缆时采用绝缘防护套包裹接头部位,避免敷设过程中绝缘层出现破损;夜间进行施工的设备需安装防爆照明设施,保证施工区域光线充足,为施工安全提供良好保障。

2.3 施工环境的风险识别与应对

配电网工程的施工环境复杂多变,自然环境的突然改变、现场环境的特殊情形,都有可能引发安全意外,因此需要构建“风险预判—实时监测—应急处置”的环境安全管理流程^[3]。

针对自然环境,施工企业应和当地气象部门、地质部门搭建紧密的信息共享体系,提前获取大风、暴雨、高温、寒潮等恶劣气象预警信息,以及施工区域内地质灾害的风险级别。依据预警级别制定对应的应对办法,当收到蓝色预警时,要暂停高空作业、户外焊接这类受天气影响较大的施工步骤;收到黄色及以上预警时,需组织施工人员、设备转移到安全地带,并且对施工场地进行加固处理,比如加固临时搭建的脚手架、遮盖露天存放的设备等,尽可能降低自然灾害给施工带来的影响。

针对现场环境,则要按照不同场景制定有差异的应对

策略。在热闹市区开展施工时,需在施工区域周边设置2米高的围挡,围挡上张贴施工通告和安全警示标识,明确施工范围与安全注意要点,同时安排专门人员疏导交通,避免施工对行人、车辆通行造成影响,保障施工区域周边的交通秩序与人员安全;在山区施工时,需在施工区域两侧设置地质灾害监测点位,运用全站仪等专业监测设备监测山体位移情况,设定好位移预警临界值,若当日位移量 $\geq 5\text{mm}$ 或者日累计位移量 $\geq 50\text{mm}$,就启动应急撤离方案,防止山体滑坡等地质灾害引发安全事故。

2.4 施工全流程的安全管理制度构建

完备的安全管理规章是施工安全举措落实到位的关键保障,需从责任分配、流程标准、监督考评三个方面着手,打造闭环管理体系。

首先,构建“建设单位统筹协调、施工单位承担主责、监理单位负责监督”的三级安全责任架构,三方要签署《安全责任协议书》,清晰界定各方职责范围。建设单位需提供安全施工所需的资金支持与协调服务,比如保障安全防护设备的采购费用、协调周边住户配合施工工作;施工单位肩负现场安全管理的主体责任,要设立专门的安全管理部门,配备持有安全管理证书的管理人员,全面负责施工现场的安全管理事务;监理单位则负责全程监督安全举措的落实情况,对施工方案中的安全条款开展专项审查,确保责任落实到具体部门和个人,形成各尽其职、互相监督的责任格局。

其次,施工单位要编制具有针对性的《施工安全专项方案》,该方案需结合配电网工程的特性,细化不同施工工序的安全风险点与应对办法,例如线路架设环节要明确高空作业时防护装备的佩戴要求、停电作业时的验电接地步骤等,

保证每个施工环节都有清晰的安全标准。与此同时,制定涵盖触电、火灾、坍塌等常见情况的应急救援预案,明确应急队伍的组成人员、救援物资的存放地点、应急响应的流程,提升应对突发状况的能力。

此外,强化监督考核机制,监理单位需采取“日常巡查+专项检查+随机抽查”的方式开展监督工作。日常巡查每天不少于2次,重点检查施工人员防护装备佩戴、设备安全状态等基础安全事项;专项检查每周针对高空作业、高压调试等高危工序开展,深入排查高危工序中的安全隐患^[4]。

3 结语

综上所述,配电网电力工程在设备选型、线路布局、运维管理等环节存在的技术问题,以及施工过程中人员、设备、环境带来的安全隐患,既影响工程质量与配电网运行可靠性,也威胁施工人员生命安全。文章通过深入分析各环节技术问题的表现与成因,从四个维度提出了具体的施工安全措施,这些措施在实际工程中已展现出良好的应用效果,能够有效降低安全风险、提升工程质量。

参考文献:

- [1] 姜晨勇. 配电网电力工程技术问题分析及其施工安全探究[J]. 中国管理信息化, 2020,23(20):103-104.
- [2] 李洁龙. 配电网电力工程的技术问题分析与措施[J]. 智能城市, 2020,6(10):111-112.
- [3] 王继成. 配电网电力工程技术及其施工安全问题分析[J]. 中外企业家, 2019,(34):85.
- [4] 蒋超峰, 王丹丹. 配网电力工程的技术问题分析与施工安全措施[J]. 科学技术创新, 2019,(06):60-61.