

配电网电力工程技术及其施工安全问题研究

黄开军 陈代荣 陈礼

(国网湖北省电力有限公司巴东县供电公司, 湖北 巴东 443000)

【摘要】随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,对电力的需求日益增长,配电网作为连接发电企业与用户的关键环节,其安全稳定运行至关重要。然而,在配电网建设与改造过程中,施工安全问题频发,不仅威胁到施工人员的生命安全,也影响工程质量和供电可靠性。本文旨在探讨配电网电力工程技术的特点以及施工过程中存在的安全问题,并提出相应的改进措施和建议,旨在为相关工作人员提供借鉴参考。

【关键词】配电网; 电力工程技术; 施工安全

引言:

我国正处于电力体制改革和能源结构调整的关键时期。《能源发展“十三五”规划》明确提出,要继续实施智能电网建设,加快电力基础设施互联互通,完善配电网和微电网建设。随着新能源增长快速发展的要求,配电网建设进入了快速发展期。2022年2月,国家能源局等四部门印发了《智能配电网发展行动计划(2022—2025年)》,提出要大力加快智能配电网建设步伐。智能配电网的建设对电力系统的安全、经济、清洁运行具有重要意义。但相关施工活动也将对施工人员和公众的人身安全以及环境安全构成一定的风险。为确保配电网建设的安全有序进行,需要加强对配电网施工过程中的安全风险的认识,提高施工安全管理水平。

一、配电网电力工程技术的特点

(一) 应用智能化技术

智能配电网通过传统配电网的基础上集成应用多种先进的信息、通信、控制、计量等技术,实现对配电系统的智能监控、状态评估、故障预测、自愈控制等,大大提高了配电网的运维水平。常见的智能化技术包括:1. 配电自动化系统。该系统通过在配电网关键设备上安装智能终端,实现对配电网络的实时监测,快速识别和定位故障,实现故障的自恢复,减少大面积停电事故的发生。2. 先进配网技术(ANM)。该技术通过优化网络拓扑结构、负载率等手段,提高配电网的供电可靠性,延缓配电网容量的增强。3. 故障指示技术。这种技术可以快速显示故障点的具体位置,提高维护人员的工作效率。4. 先进测量基础设施(AMI)。该技术实现用电数据的远程采集与测量,为用电负荷监测、电能质量评估等提供基础数据支持。

(二) 发展微电网和终端技术

微电网和多端技术是配电网建设的新方向。

1. 微电网采用分布式发电接入配电网,可以实现对分布式电源、负荷的智能化调度,提高电源利用率。微电网内可接入各类分布式可再生能源发电设备,如光伏发电、风力发电等,并通过储能设备实现与主网或微电网内其它分布式能源的互补互济、峰谷调节,既可独立为内部负荷供电,也可与主网实行双向供电。2. 多端技术通过电力电子设备控制终端用户的用电时间和用量,具有节能环保的功能。多端技术可以根据电网负荷情况,对用户用电进行定向控制,使高峰时段非重要用电负荷转移至低谷时段,提高电网负荷曲线的平滑性,实现用电量的最优调度。

(三) 加强信息通信系统建设

配电网施工过程中需要大量的监控、通信,需要持续加强通信基础设施建设,构建高速、安全、可靠的配电网专用通信系统,为智能配电网建设提供保障。具体措施包括:1. 建设高速宽带的有线通信网络。采用高速光纤接入、数字用户线路等技术,使通信网络传输速率达到百兆级,确保视频监控、数据采集等业务需求。2. 构建安全可靠的工业互联网。通过防火墙、数据加密、用户识别等手段,保证通信系统的安全性。3. 部署专用微波通信系统。依托高压线路走廊,建设配电网专用的微波通信系统,实现对关键通信的备份。4. 加强通信网络的维护管理。制定科学合理的网络检查计划,定期对通信设备进行维护更新,保证通信质量。

(四) 实施绿色施工理念

绿色施工理念要求在配电网建设过程中充分考虑环境保护问题,采用绿色施工技术和设备,最大程度减少施工对周边环境的影响。具体做法有:1. 优化施工组织设计。加强施工交通的规划设计,合理布置施工场地,最大限度减少对生态环境的干扰。2. 使

用清洁能源。施工车辆和机械设备尽量使用清洁能源驱动，如电力、天然气等，减少施工过程中挥发性有机物、氮氧化物等污染物排放。3. 倡导绿色施工技术。积极应用新工艺新技术新材料新设备，如碎石桩技术、潮差发电技术、电子警示牌等，减轻施工对环境的负面影响。4. 加强施工环境管理。制定切实可行的施工现场污染防治措施，对噪声、废水、余土等污染物实施分类收集处置。

二、配电网电力工程施工安全问题

（一）机械伤害事故

配电网施工过程中使用起重设备和各类工程机械较为频繁，这些设备的作业存在较大安全隐患。具体来说，起重设备如塔吊在作业时的载荷计算及操纵错误可能会导致吊装物坠落，对施工人员造成损伤；施工机械在作业区域内活动时，操作人员的失误也可能引发碾压事故；此外，临时施工建筑或施工通道的倒塌也会对人员安全产生危害。要防止这些机械伤害事故的发生，必须严格设备的使用规程，加强操作人员的岗前培训和资质管理，同时加强施工环境中的安全设施建设。

（二）高处作业安全事故

配电线路工程施工过程中进行的高处作业主要包括电力杆塔和线路的架设。这些作业的工作高度通常在3米以上，部分特高压线路的架设高度甚至可达到50米。长时间在这么高的空间进行作业，工作人员极易出现高处眩晕、恐高症等情况，从而导致错误操作、站立不稳、保护措施失效等，进而造成坠落等事故的发生。

（三）电击和触电事故

配电网施工临时用电设施对接和使用中，由于监督管理的漏洞以及操作人员的疏忽大意，很容易出现接触不当引起的电击触电事故。这类事故的具体表现可以有：临时用电设施接地不良产生的漏电触电；临时用电线路电压等级标识不清或走线暴露导致的误触电击；施工机具和设备的损坏造成的漏电触电等。

三、配电网电力工程施工安全优化对策

（一）加强安全生产责任制建设

完善安全生产责任制是提高配电网施工安全管理水平的重要举措。要加强安全生产责任制建设，必须明确责任主体，形成责任共担的管理机制。具体来说：（1）施工单位主要负责人应当对本单位的安全生产工作负总责。作为企业的最高决策层，主要领导必须高度重视安全生产工作，将其作为企业生产经营的重要组成部分。主要负责人要加强对安全工作的组织领导，制定科学、可行的安全管理制度，并负责督促检查各项管理制度的贯彻执行。（2）项目经理和

项目部安全员组成项目部安全生产管理团队，对项目部的安全生产工作负直接责任。项目经理要依据工程特点和施工安排，识别安全风险点并制定防控措施；安全员则要对措施的实施进行监督检查，并定期组织安全培训、演练。（3）施工班组负责本班组作业区域和作业点的安全生产。施工班组要认真执行安全规程的各项规定，严格落实防护措施，确保操作规范。对于发现的安全隐患必须及时上报。（4）全体施工人员都要遵守操作规程，服从管理，积极参与安全生产。对于不安全行为、不安全状态要敢于提出和坚决制止。通过不同岗位的相互监督制衡，形成安全生产责任共担的局面，有助于持续提高配电网施工的安全管理水平，预防和减少安全事故的发生。

（二）强化安全风险评估和隐患排查治理

安全风险评估是识别和防控安全隐患的重要手段，配电网施工过程中必须抓好这项基础管理工作。具体来说，施工单位可从以下几个方面入手开展安全风险评估：一是在制定施工方案时，要进行全面的安全风险识别和评价，重点分析工序复杂、作业高处等高危区域，并根据评估结果对方案中存在的风险点提出安全防控措施。二是在施工准备阶段，要组织项目经理、专职安全员以及相关技术人员，对全部施工区区和施工环境进行全面检查，发现施工准备中遗留的安全隐患，并及时整改到位。三是施工过程中，项目经理和安全员要每日组织对生产作业现场进行巡视，重点检查高风险作业如高处作业、临边作业等，及时发现安全隐患。针对检查中发现的问题要及时提出整改措施，督促所在班组及时更正。四是在施工任务移交和停工前，项目经理和安全员都要对本区的安全状况进行全面的检查确认，确保无安全隐患。通过每一个施工环节和时段的安全风险评估与隐患排查，可有效防范各类安全事故的发生，保证配电网施工过程的安全稳定。

（三）完善应急预案和演练机制

面对复杂多变的施工环境，制定科学、针对性强的应急预案，并组织演练是应对突发事件、减少人员伤亡和财产损失的重要措施。具体来说，配电网施工单位要按照相关标准和规范要求，结合工程和施工现场实际情况，编制事故应急预案。预案中要明确事故报警程序、应急组织架构、应急资源及调配使用流程、分工协作内容等，形成标准化的应急响应流程，提高应急管理的规范化、精细化水平。同时，施工单位要定期组织员工开展各类应急救援和避险演练，通过模拟事故场景的技能操作，检查应急预案的可行性，培养和提高救援人员的应变能力。演练后，要总结存在的问题，不断修改和完善预案，使之适应施工现

场的变化需求。通过应急预案的制定和演练的开展,可系统化、程序化地指导施工人员开展事故应急处置工作,有效减轻事故对人员和财产的危害,提高事故的应对能力和管理水平。

(四) 加大安全培训和宣传力度

加大安全培训和宣传力度是提高配电网施工安全管理水平、预防事故的关键举措之一。配电网施工单位要通过培训、讲解、宣传等多种形式,增强员工的安全意识和技能。具体来说,一是要对新入职和在岗员工定期开展安全教育培训,内容包括相关安全法规、标准及规程,通用和专项操作规程,以及事故案例分析等。培训要强调“安全第一,预防为主”的安全理念,培养员工的安全意识。二是施工前和施工中定期召开安全技术交底会,由项目负责人和安全员对工作面环境、关键工序、防护措施等重点事项进行说明,确保工作面人员掌握作业安全要求。三是利用广播、宣传板报、安全标语等形式开展安全宣传,使安全理念深入人心。四是建立安全示范岗,选取操作规范的员工示范标准化作业,发挥示范带动作用。五是开展各种形式的事故案例教育,使员工汲取事故教训,增强风险防范意识。通过多种渠道开展安全培训与宣传,可持续增强全员的安全意识,有效预防事故的发生。

(五) 优化施工组织设计方案

合理的施工组织设计在保证工期的前提下,可以有效降低安全风险,是提高配电网施工安全性的重要手段。具体来说,在制定施工方案时,要进行全面系统的安全风险评估,识别存在风险叠加的重大危险源,并对照评估结果进行施工组织设计优化。一是合理安排作业区域,避免多个班组的作业区域交叉或过于密集,以降低安全风险聚集。在进行施工布置和编制作业方案时,要对整个施工现场的情况进行充分考量,合理规划各施工班组的作业区域,尽量避免不同班组的操作区域过于相邻或交叉,使作业保持适当间距。同时控制每个作业区域的作业密度,避免人员、机械设备过于拥挤,以最大限度降低安全风险聚集。二是合理安排作业高度或者深度,尽可能通过分层或分级作业来控制单个作业面的任务量和作业难度,降低风险。对于作业高度或作业井深过大的情况,要进行分解,将其分为数个相对独立且高度或深度适中的作业区,使每一作业区的任务量和作业强度都在可控范围内,便于安全管理,降低事故风险。三是合理安排作业时序,对于作业区域相邻或作业工艺相似的高风险作业采取错峰作业,避免安全风险在时间和空间上叠加。对高风险作业实施时间分解,使相邻区域或相似工序的作业在时间上错开,避免发生在同一时段。同时,增大相邻作业区域之间的间距,

避免空间上的相互干扰。四是对重大危险源实施分离管理,设置必要的物理隔离措施,避免触发连锁事故。通过施工组织设计的优化,可以有效防范风险叠加,减少事故隐患,提高施工安全管理水平。

(六) 提供标准化安全防护设施

为一线作业人员提供可靠的安全防护设施,是确保其人身安全的重要保障。配电网施工单位要根据不同作业区域和工种的特点,严格按照国家和行业标准的要求,配备使用符合要求的安全防护设施。具体来说,在高处作业区要设置扶手、防护栏杆、安全网等集体防护设施,并为作业人员配备安全带、安全绳等个人防护装备;临边和井下作业要设置围栏、防护棚架、警示标志等防护设施;临时用电区域要使用规范的电工器材和防护装置;起重吊装作业区要设置限位器、示值牌、吊装防护篷等。施工单位要加强对防护设施的维护保养工作,发现问题要及时更换或修复。同时,要严格监督作业人员佩戴和正确使用防护装备,杜绝违规操作。只有让一线作业人员在可靠的防护设施保障下开展作业,才能有效防范人身伤害事故,保障作业安全。

结束语:

配电网作为电力系统的重要组成部分,其安全稳定运行对于保障国民经济和人民生活至关重要。因此,各相关单位和人员必须充分认识到配电网工程施工安全的重要性,切实落实安全责任,采取有效措施,不断提高配电网工程施工的安全管理水平,确保配电网建设工程的顺利进行和安全运营。通过技术创新和管理创新,配电网电力工程的施工安全将得到进一步的保障,为社会的可持续发展提供坚实的能源支撑。

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] 刘琢. 试论配电网电力工程技术问题及其施工安全管理 [J]. 决策探索 (中), 2020, (09): 10.
- [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] 刘昭成. 关于配电网电力工程技术问题及其施工安全研究 [J]. 四川建材, 2019, 45(11): 118+127.
- [5] 何德鹏. 关于配电网电力工程技术问题及其施工安全研究 [J]. 数码世界, 2019, (07): 274.
- [6] 常征. 试论配电网电力工程技术问题及其施工安全 [J]. 科技创新导报, 2019, 16(17): 179-180.
- [7] 张锐锋, 卢飞. 关于配电网电力工程技术问题及其施工安全研究 [J]. 科技创新与应用, 2019, (14): 141-142.