

配网自动化对配电带电作业安全的影响

宋兵涛 高 晨

国网博尔塔拉供电公司博乐市供电分公司 新疆 博乐 833303

摘要：随着电力行业的快速发展和智能电网技术的不断进步，配网自动化技术得到了广泛应用。配网自动化技术通过实时监控、数据分析和智能控制等手段，显著提高了配电系统的效率和可靠性。然而，这种技术的引入也对配电带电作业安全产生了重要影响。本文旨在深入探讨配网自动化技术如何影响配电带电作业的安全性，并分析其带来的挑战与机遇，最后提出相应的策略和建议以提升作业安全。

关键词：配网自动化；配电带电作业；作业安全；智能电网

引言

在当今社会，电力作为重要的基础能源，其稳定供应对于社会经济的持续发展至关重要。配网自动化技术作为提升配电网运行效率和安全性的重要手段，正日益受到广泛关注。然而，随着技术的深入应用，其对配电带电作业安全的影响也逐渐显现出来。本文将从多个维度详细分析这些影响，并提出相应的应对策略。

1 配网自动化技术概述与发展趋势

配网自动化技术是一种融合了计算机、通信、自动控制 and 电力电子等多学科知识的综合技术。它通过实时监控、数据分析和智能控制，实现对配电网的精准管理，从而提高供电质量和效率。随着物联网、大数据和人工智能等新一代信息技术的快速发展，配网自动化技术正朝着更加智能化、自适应和高效的方向发展。

2 配网自动化对配电带电作业安全的具体影响

2.1 作业环境复杂性的增加

配网自动化技术的广泛应用，确实为配电网的运行带来了前所未有的透明度与可控性，使得电网的运行状态能够得到实时的监控和调整。然而，这种技术的深度融入，也为配电带电作业环境带来了不小的挑战，尤其是环境复杂性的显著增加。首先，配网自动化技术通过高精度传感器、远程监控系统 and 数据分析软件，实现了对电网各项参数的实时采集与处理。这意味着，电网的每一个细微变化都会被系统捕捉并记录。虽然这为运维人员提供了宝贵的运行数据，但同时也要求带电作业人员在工作时必须对这些数据保持高度敏感，随时准备应对由数据变化引发的各种作业环境变化。其次，自动化系统具备的自动调整功能，如电压调整、负荷转移等，都可能在带电作业过程中突然触发，从而改变作业现场的电气环境。例如，当系统检测到某区域电压偏低时，可能会自动进行电容器投切以调整电压，这一过程中产

生的暂态过电压或电流，都可能对带电作业人员构成潜在威胁^[1]。再者，配网自动化技术的引入，还带来了大量的智能设备，如自动重合闸、分段开关等。这些设备的动作逻辑和时序都与传统的机械开关有所不同，需要作业人员深入理解和掌握。否则，在带电作业过程中，可能会因为误判或误操作而导致安全事故。

2.2 作业流程的改变

配网自动化技术的深入应用，已经显著地重塑了配电带电作业的传统流程。这种技术的引入，不仅改变了作业人员的工作方式，还对他们的技能和知识提出了更高的要求。首先，作业人员现在需要熟悉并掌握与高度自动化的系统进行有效的交互。这不仅仅是简单的按钮操作或数据读取，而是要求他们能够理解系统的运行逻辑，准确判断自动化系统的各种提示和反馈信息。例如，当自动化系统发出警报或提示时，作业人员需要迅速准确地识别问题的根源，并采取适当的措施进行干预。其次，操作自动化设备已成为配电带电作业的重要组成部分。这些设备可能包括智能开关、遥控装置、自动调压设备等。作业人员不仅要学会如何操作这些设备，还要了解它们的工作原理和可能出现的故障模式。这要求作业人员具备更强的实际操作能力和问题解决能力。再者，自动化数据的解读和利用也对作业流程产生了深远影响。在传统的作业模式中，数据收集和分析可能是一个相对独立和耗时的过程。但现在，自动化系统能够实时提供大量的运行数据，作业人员需要学会如何快速有效地利用这些数据来指导作业。例如，通过分析实时负荷数据，作业人员可以更准确地判断电网的运行状态，从而做出更合理的作业决策。最后，这些变化共同要求作业人员具备更高的技术素养和跨学科知识。除了传统的电气工程知识外，他们还需要了解计算机科学、数据分析和自动化控制等领域的基本原理。只有这

样,他们才能充分适应新的作业模式,确保配电带电作业的高效和安全。

2.3 安全防护要求的提升

配网自动化技术的引入,不仅优化了电网的运行效率,同时也对电网的安全状态进行了实时监控,使得潜在的安全隐患能够及时发现并处理。然而,这种技术进步同样对带电作业的安全防护工作提出了新的挑战和更高的要求。配网自动化技术通过高精度传感器和先进的监控系统,能够实时捕捉电网的电压、电流、温度等关键参数,从而及时发现异常情况。例如,当某处线路出现过载或短路时,系统会迅速发出警报,通知运维人员进行处理。这种实时监控能力虽然提高了电网的安全性,但也要求带电作业人员在作业过程中更加谨慎。在这样的背景下,作业人员必须严格遵守安全规程,确保每一步操作都符合安全标准。他们不仅需要熟悉并掌握各种安全工具的使用方法,如绝缘手套、绝缘垫等,还要定期进行检查和更换,以确保这些工具的性能良好。此外,作业人员还需正确使用个人防护装备,如安全帽、防护服等,以最大程度地降低作业过程中的安全风险^[2]。同时,他们需要密切关注自动化系统的安全提示和预警信息。这些信息是系统根据实时监测数据分析得出的,能够准确反映电网的当前状态,对作业人员判断作业环境的安全性具有重要参考价值。为了确保作业过程的安全可控,带电作业人员还需要定期接受安全培训和演练。通过模拟各种可能的紧急情况,提高他们在突发状况下的应变能力和自我保护意识。

3 应对配网自动化对配电带电作业安全影响的策略

3.1 加强人员培训与技能提升

为了有效应对配网自动化对配电带电作业安全的影响,加强作业人员的培训与技能提升显得尤为重要。由于配网自动化技术不断更新换代,作业环境日益复杂,对作业人员的专业素养和技术能力提出了更高的要求。针对这一现状,必须加大对配电带电作业人员的培训力度。这种培训不应仅限于理论知识的传授,更应注重实践技能的培养。因此,可以通过定期组织专业课程,邀请行业专家和技术骨干进行授课,向作业人员深入解析配网自动化的原理、操作技巧以及可能遇到的安全风险。在培训过程中,应结合实际案例,让作业人员更加直观地了解配网自动化技术的实际应用,以及如何在实际作业中确保安全。此外,为了激发作业人员的学习热情和积极性,可以定期举办技能竞赛。通过设置与配网自动化相关的实操项目,让作业人员在竞赛中展示自己的专业技能,不仅能提升他们的实际操作能力,还

能增强团队协作和应急处理能力。除了专业课程和技能竞赛,应急演练也是提高作业人员安全意识和应对突发事件能力的重要手段。通过模拟各种可能的紧急情况,如设备故障、电网波动等,让作业人员在逼真的环境中进行应对,可以检验他们的安全知识和操作技能,同时也能暴露出在应对突发事件时可能存在的问题和不足,从而及时进行纠正和改进。在培训过程中,还应鼓励作业人员自主学习和创新实践。随着科技的不断进步,配网自动化技术也在不断发展,作业人员需要保持持续学习的态度,不断更新自己的知识体系。同时,也要鼓励他们在实际工作中进行创新实践,尝试运用新技术、新方法提高作业效率和安全性。

3.2 完善安全规程与操作流程

在配网自动化的大背景下,完善配电带电作业的安全规程和操作流程显得尤为重要。这一环节不仅关乎作业人员的生命安全,也直接影响到电力系统的稳定运行。首先,针对配网自动化的特点,必须对现有的安全规程进行全面的梳理和修订。新的安全规程应明确作业人员的具体职责和权限,确保每个人在作业过程中都有明确的角色定位。这不仅包括基本的作业步骤,还应涵盖应急处理措施、安全防护装备的使用规定等方面。通过这样的方式,可以大大降低因职责不清或操作失误而引发的安全风险。其次,操作流程的规范化也是确保作业安全的关键。传统的操作流程可能已经无法完全适应配网自动化的新环境,因此需要结合实际情况对流程进行优化。例如,可以引入智能化的作业管理系统,通过技术手段对作业人员的操作进行实时监控和指导,从而确保每一步操作都符合安全标准。此外,加强现场监管和检查力度也是必不可少的。尽管有了完善的安全规程和操作流程,但如果缺乏有效的监管,那么这些规程和流程就可能形同虚设。因此,需要设立专门的监管团队,对配电带电作业现场进行定期的巡查和不定期的抽查^[3]。同时,还可以利用现代化的监控设备,如无人机、高清摄像头等,对作业现场进行全方位的实时监控,从而及时发现并纠正不安全行为。最后,必须坚决杜绝违章作业行为的发生。一旦发现作业人员违反安全规程或操作流程,应立即进行制止,并根据情节的严重程度给予相应的处罚。同时,还应加强安全教育和宣传,让作业人员深刻认识到违章作业的危害性,从而自觉遵守安全规程和操作流程。

3.3 强化设备维护与更新

在配网自动化环境中,设备的维护与更新是保证配电带电作业安全的关键因素。定期对配网自动化设备进行细

致的维护和检查,是确保其性能稳定、延长使用寿命不可或缺的一环。为了有效实施设备维护,应建立一套完善的设备维护制度。这一制度应详细规定维护的周期、方法以及所需达到的标准,从而确保每一次维护都能达到预期的效果。同时,为每台设备建立技术档案也是非常重要的。这些档案应记录设备的购置日期、维护记录、性能变化等信息,以便管理人员能够全面掌握设备的运行状态,及时发现并解决潜在问题。除了日常的维护和检查,对设备的性能评估也是必不可少的。通过定期的性能测试,可以了解设备是否达到预期的运行效果,以及是否存在性能衰退的情况。一旦发现设备性能不佳,应立即采取措施进行修复或更换,以避免因设备故障而导致的安全事故。此外,积极引进新技术和新设备也是提高配电带电作业安全性的重要途径。随着科技的不断进步,越来越多的高效、安全设备被开发出来。及时将这些新技术和新设备应用到实际工作中,不仅可以提高工作效率,还能有效降低作业风险。例如,采用智能化的远程监控系统,可以实时掌握设备的运行状态,及时发现并处理异常情况,从而确保作业的安全进行。

3.4 加强沟通与协作

配网自动化技术的深入应用,无疑对电力系统的各个部门及其专业人员之间的协作与配合提出了更高的要求。为了实现各部门间的顺畅沟通,首先需要加强沟通与协作能力的培训。这种培训不应仅限于表面的交流技巧,更应深入到具体的业务流程和应急处理中。通过模拟实际的工作场景,让各部门人员了解彼此的工作内容和需求,从而培养出真正的团队协作精神。此外,定期的跨部门研讨会和交流活动也是促进沟通和理解的有效途径。在提高团队协作效率方面,除了日常的沟通外,还应建立一套高效的协作机制。例如,可以设立跨部门

的工作小组,针对特定的项目或任务进行集中攻关。这样不仅能提高工作效率,还能加强部门间的联系和信任。应急响应能力是衡量一个团队沟通与协作水平的重要标志^[4]。在配网自动化环境中,各种突发情况可能随时发生,因此,必须建立一套健全的应急响应机制。这包括明确各部门的职责和角色、制定详细的应急预案、以及进行定期的应急演练等。同时,信息共享是加强沟通与协作的基础。应建立健全的信息共享机制,确保各部门能够及时获取到准确的信息。这可以通过建立统一的信息平台或使用先进的信息化工具来实现。当某个部门发现问题或异常情况时,能够迅速将信息传递给其他相关部门,从而共同应对。

结语

配网自动化技术对配电带电作业安全产生了深远的影响。为了确保作业安全并提高供电可靠性,必须充分认识并应对这些影响。通过加强人员培训、完善安全规程与操作流程、强化设备维护与更新以及加强沟通与协作等措施,我们可以不断提升配电带电作业的安全性并推动智能电网技术的持续发展。展望未来,随着技术的不断进步和创新应用的涌现,我们相信配网自动化将在保障电力供应安全方面发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]李文洁.配网自动化技术对配网带电作业安全的影响探讨[J].大科技,2021,12(10):123-124.
- [2]毛飞,田有福,胡乾胜.影响配网带电作业安全的主要因素及防护措施[J].环球市场,2022(18):25-26.
- [3]赵文涛.配网自动化对配网带电作业安全的影响探讨[J].电力设备管理,2019(7):90-91.
- [4]朱国福,卫庆,林周强,等.配网带电作业安全影响因素及防护分析[J].水电能源科学,2019(12):87-88.