

提升配网不停电作业安全性的措施研究

万玉超 滕淳先 薛志伟 董庆远 金桂玥
国网德州供电公司 山东 德州 253000

摘要: 随着人类对电力需要量的日益提高,人类对供电公司供电系统的需求也愈来愈高。同时电力公司在发展过程中也把电能的持续性与安全可靠提供成为自身追求的目标。为了降低电力系统在运行检修中给用户带来的停电风险,当前在配网装置的正常运行过程中,必须采用配网不停电的操作方式对电力装置进行不停电工作,以保证满足用户持续性的电能需要。由于配网不停电操作危害极大,对相关技术人员也具有极大的要求,所以还必须进行对配网不停电作业管理的严格检查,以保证配网不停电操作的安全性。

关键词: 优化配网;不停电作业;管理

引言

随着人类对电力要求的日益提高,人类对电力公司提供的需求将愈来愈大。同时电力产业转型和建设进程中也把电能的持续性和安全可靠供应视为自身追求的重点。为减少电力系统在工作中对人们造成的停电损害,当前在配网系统的工作环境中,使用配网不停电的检测装置实施不停电检测,满足了客户持续性的用电需求。配网不停电的操作风险很大,对专业技术有着很大的要求,所以必须作好配网不停电操作过程中的安全保护工作,以保证配网不停电操作的安全性。

1 配网不停电作业的必要性

社会的飞跃式进步与市场经济的发展,使我国城市化步伐的不断推进,城市人们对电能的稳定供给及其电力企业的安全需求越来越高,不少拥有相当的实加勾企业架设了复线化路,电力稳定保障也是电力供应增加后电力企业的另一项重点工作。另外,提供优质的电力服务也是供电企业取得良好效益的必要措施。供电网是电力供应系统中的基础设施,其的特点是网络复杂、覆盖范围通常较大,同时城市配电网绝缘水平一般,容易受到大气、暴雨、雷电等外界不稳定因素的影响产生故障,检修工作量较大,而城市配电网的经常性维护和检修对供电的持续性和稳定性构成挑战^[1]。所以,配电网不停供电作业也是十分必要的。

2 作业模式

在杆上设置了智能开关之后通常的范围即是在10kV以上电源线路的各分支电缆和分段电缆间的分界点。在实际的运用工程中,虽然可以通过单相接地故障,来降低停电范围,从而保证了人们的正常使用。但是,在更换了老电路上的普通开关之后,如果采取了停电保护,将直接干扰正常工作并造成大量停电,给我们的日常生

活带来极大的困扰,所以一般为提高供电系统的安全性,会选择无电运行方法。

3 作业方式选择

3.1 原有柱上开关处于分闸状态

首先,相关电力人员应待在绝缘斗臂车最合适的位置,更换工作人员在进入配电网或充能区时应穿着专业的防护服,并保护自身的装置无绝缘性能故障和泄露。然后,在确认开关位于立柱上的实际情况后,取出开关二端的隔离开关,并按照相应的程序重新安装相应绝缘装置。在安装工作完成后,可将智能开关两端的导线全部移除。另外,还要调查原电路上的位置。在此工程中,应采用绝缘斗臂,将开关用小车升降。在智能路由器、交换机配置完成后,要把接线立柱和开关两端的导线接好,并拆除原电路内的屏蔽设备,最后再关掉原配电路中立柱二端的隔离系统,以确保支柱上智能交换机的正常工作^[2]。

3.2 原有柱上开关处于合闸状态

旁路切换技术是最合理、最可靠的带电作业方法之一。首先,相关人员应待在适当位置的转辙部分器,然后电力人员应穿戴充能部分的安全防护物品,以准备进行带电作业,并反复检查确定绝缘系统中有无渗漏现象。接着,在进行柱上智能电源开关的更换操作前,专业人员应首先确认开关是否能达到相应系统电路的额定能力,并在装配过程中要遵循由近到远、自上而下地的次序做好绝缘检查和屏蔽保护措施,而后完成安装操作。在此过程中,要先把大流量导线与开关连接起来,同时作好安全防护,并做好对大流量导线的绝缘检查,然后在适当充能条件下,再将绕线道的导线连接到架空线路上。月相测试工作结束时,必须关掉大流量系统上的接线开关。合上工作完成后,检测电缆分路功能是否

正常。最后，外绕线道的所有电缆都必须在充电情况下切断。而在此过程中，还必须在大电流开关完全闭合前完成放电操作。在放电作业完成后，首先必须清除有关线缆，然后再清除所有电缆中的绝缘屏蔽措施，以保证大开关的正常工作。

3.3 新装柱上智能开关

在进行的电力自动化技术改造中，由于线路铁塔上已经没有了开关，因此需要增加新的开关。有关设计人员在新立柱上安装系统后，首先进行断电操作，继而进行立柱上安装智能控制器和智能继电器的操作。具体的安装过程在上述内容的前部分有详细描述，这里不再详细阐述。

3.4 分支线跌落式熔断器更换为柱上智能开关

采用杆上智能开关代替支线跌落型熔断器后，由于改造工艺比较复杂，线路上的电缆装置布置异常紧密，使得供电人员的作业空间减少^[3]。此时，在更换杆上智能开关的过程中，一般采取旁路开关的方式完成带电作业。

4 影响配网不停电作业安全性的因素

4.1 人员思想意识不重视

很多工作人员都意识到《安规》的意义。虽然当前《安规》中有关配网不停电作业的条款还有待充实和研究，规范中多数条款都是专门针对不停电作业人员操作的，因此很多操作都存在通用性特点，如果不能按照《安规》规定实施作业，很有可能会出现一些不必要的安全事故。配网继续保持电作业不仅要保证运算技术的合格性能，同时各种操作步骤都要遵循程序规范，只有严格按照作业规范进行操作，才能保证作业人员的安全。

4.2 作业环境因素

配网不停电工作的环境非常复杂，因为一般而言工作的主要场所都是在城市，所以它也面临着复杂的环境因素，包括电线数量较多、噪声污染大以及建筑物较多的特点，所以在进行不停电工作过程中，如果没有对工作的环境进行明确的了解，则很容易发生安全事故。同时根据不停电工期的规定，在开展施工的环境因素上，也要求风速应该小于五级、并且不得在雨雪等气候进行。

4.3 工具因素

在配网永无休止电作业中，作业的安全会受保护器材绝缘性能、防水和抗湿特性等的影响。目前由于制造不停电作业工具的厂商产品品质参差不齐，这将给配网不停电工作安全造成很大的危险，如果选用的不停电作业工具产品质量不合格，在投入使用过程中会造成严重的安全事故产生。这就必须注意不停电作业工具的品质检查工作。在配电网不停电作业过程中所采用的始终

保持电工具由于外观和形态具有多种多样的特征，这就为检验增加了很大的困难。部分电力行业单位由于自身并没有检验能力，这就需要立即送往别的场所进行检测，不仅造成了时间和经费上的巨大浪费，同时检测的效率也很难得到合理的提升^[4]。另外，在具体工作过程中，由于部分操作人员对工作器具物理检查缺乏注意，因此一旦使用了破损的工作器具也极易导致安全事故发生。

5 提升配网不停电作业安全性的措施

5.1 供电企业应当健全和完善现今的带电作业制度

在中国电力部门在使用带电作业方法开展工作的同时，可以比较清楚的发现，我国的不停电作业技术的起步还是相对比较晚的，虽然从过去就近几年的工作发展情况来看，其开发和推广确实获得了较大意义上的突破，但是在取得进步的同时，不过在获得成就的同时，还是面临着一系列的问题，另外表现明显的问题就是，中国国内的代表人民利益电作业技术与国外的热带电作业技术之间存在着较大的区别，而这种差别的体现，并不仅仅是在经济层面的，而同时是在操作技术与人员技能素质等层面的。首先，要处理的主要问题就当是在配网的不停电作业系统的施工当中，必须要建立一种符合现代技术的工艺方式，在具体的建设方案当中，要全面的借鉴了先进发达国家的技术经验方法，把它当做一种样板，并且严厉地避免完全的生搬硬套，要根据当地的实际状况开展具体的施工作业，包括了申报、审核、初审等工作环节上尤其要具体问题具体分析。还有必须强调的一个是各的电力部门和电力公司应该要定期的开展相关的不停电作业的技术培训，把基本原理讲透，让技术的经验落地，如此，整个不停电作业技术的实施，才算是真正的科学。

5.2 强化人员培训管理，提升专业技能水平

实施新模式，首先要健全完善对专业技术的培训机制，并始终保持对电带电作业人员的"全员培训、全员考证、全员持证上岗"，以确保带电作业培训职业化；其次组建了全国不停电电作业技术合作组织，进一步加强了系统各区市局之间的不停电电技术交流活动，同时还常态化开展了对大型带电作业单位的现场观摩训练，有力推动了全国配电带电作业技术人才队伍培训水平和专业知识培养的逐渐提高。此外，还在系统内举办了进行的配电带电作业技术比武，形成以考促练、以赛促练、比学赶超的学习气氛，鼓励新人员尽快成才，促进各单位全面提高不停电电作业技术管理水平^[5]。

5.3 绝缘斗臂车作业技术

采用绝缘斗臂车的方式,可通过绝缘臂和绝缘斗共同实现相对地间的纵向绝缘,车的漏输出电流通常不大于 $500\mu\text{A}$ 。绝缘的主要材料是玻璃纤维或增强型聚醚环氧树脂,具有很好的电气绝缘功能。而且由于基建配网工地设备密集、工作场地紧凑,所以采用绝缘斗臂车可以达到较好的绝缘能力,还可以完成电缆档距拉大等工作,良好的满足了不停电作业条件。但实际在应用这种工艺过程中,为了保证汽车的正常接地,往往需要接地棒的深度在零点六米以上,才能保证汽车良好的绝缘性。而工作人员在操作时,又不能直接把身子越出工作斗,不得利用脚踏或电梯高空作业,也严禁直接使用脚踏的手电梯操作,更严禁在斗中进行重物提拉,同时还需要做好高空防护。所以人员在实际操作时,还需要配合使用的绝缘杆作业,由绝缘棒与绝缘的斗臂车共同构成非导体,以防止带电物通过人体并对接地物体放电。

5.4 以行为军事化为不停电作业队伍素质提升的核心

供电公司还积极开展了对配网不停电的"准军事化管理",将军事化理念有效融入不停电作业班组的日常管理,从"内务、现场"两大方面培养出了不停电操作人员的良好精神面貌和团队执行力,并努力提高了不停电操作班组人员言出法随的工作作风和雷厉风行的服务素质,逐步形成配网不停电的操作特种兵模式。在内务方面,还制定了《配网不停电作业班组绩效考核管理办法》,并严格执行了班队考勤和班务工作周会管理的制度。每日早上的五分班级安全员进行整队门禁卡,各班组长由布置每天的任务。

5.5 配网不停电检修中的绝缘平台法

使用配网带电检修中的绝缘平台法时,工作人员需要站在绝缘平台上进行施工。绝缘平台的位置和高度,需要工程技术人员考虑工程实际进行专门设置。在绝缘平台法进行带电维修作业时,工作人员仍然需要利用一些绝缘的工具。绝缘工具主要是绝缘杆和绝缘手套。所以,绝缘平台法和绝缘杆作业法在现场施工时一般都是配合运用,以提高施工质量。采用配网不停电检修中的绝缘平台技术,可以显著提高充能检查的质量,减少施工地区地形对作业的干扰^[6]。不过该种检测技术的不足之处也比较明显,主要是高空作业力量大,高空作业时间

长,对人员的身体素质要求较高。

5.6 固定引流线及跳线带电作业

在基建配网施工的固定导流线路和跳线不停电作业中,可采用绝缘杆、绝缘底座等进行作业。采用的绝缘杆和底座采用环氧树脂材料制成,而固定导流绳和连接跳线时则要采用铝合金材料制作的固定装置进行作业。工作人员应当系好安全带,并对可以触及范围内低压代表人民利益电元件进行绝缘屏蔽,然后对距最近的导线进行遮蔽罩的装配。在安装过程中,遮蔽罩开口应下翻,位于绝缘子边缘部,然后再进行紧固防止外力造成的松脱事故。在操作过程中,还需要对三相导线、横担、支持式绝缘子、导线等设备进行屏蔽,进而实现引流线搭跳绳件课程的固定。在通过绝缘拳套技术进行导流绳搭接件操作的流程中,工人直接手持引流线连接设备进行施工,会导致连接的身体部位与带电体之间间隙变小,从而形成了一定的安全隐患。

结语

综上所述,随着目前电力工业改革的快速进展,在动力系统正常工作过程中,不可避免的会出现故障问题,所以永无休止电力作业也十分必要。文中重点剖析了不停电的安全危害原因,从而给出合理的解决对策,提升不停电作业的安全,进而保障全国供电系统的安全有效运转。

参考文献

- [1]马强.基于10kv配网架空线路运行检修带电作业的研究[J].科技视界,2017.
- [2]胡毅,刘凯,彭勇,等.带电作业关键技术研究进展与趋势[J].高电压技术,2019.
- [3]黄伟鹏.10kv配网工程三项带电作业工序的探讨[J].湖南农机,2018.
- [4]韩伟亮,陈俊龙.基于10kV旁路不停电作业技术在配网实践应用的研究[J].东北电力技术,2015,09:8-11.
- [5]叶克书.电缆不停电技术在配网不停电作业中的应用[J].云南电业,2015,10:37-38.
- [6]时亨通,皮昊书,马楠.深圳配网电缆线路不停电作业体系研究与应用[J].中国电业(技术版),2015,12:3-6.