

电力系统故障抢修方法优化策略研究

曾祥彪

(广州华立科技职业学院, 广东 广州 511325)

摘要: 经济的发展需要电力系统的有效支持与配合, 电力系统运行发生问题时, 需要及时做好抢修工作, 保证电网系统安全稳定运行。电网抢修需要电网部门统筹技术、装备、人员, 做好抢修应急预案工作。本文分析了当前电力系统中存在的问题, 结合实际生产经验, 总结切实可行的解决方案。希望能够为电力系统优化故障抢修方法、高效准确地完成故障抢修作业提供一些实用价值。

关键词: 电力系统; 故障抢修; 电力工程

伴随着电力系统建设工作的不断发展, 我国电网规模日益扩大, 电网结构也日益复杂, 对于供电的可靠性提出了更好要求。为了保证电网供电的可靠性, 提高电压合格率, 做好设备检修工作非常关键。设备检修工作能够及时排除电力系统中存在的隐患, 减少故障发生频率, 最大程度上保证供电。对于电力系统故障抢修工作而言, 做好抢修工作计划、组织非常关键。不少地区所使用的电力设备相对陈旧, 这就导致设备发生故障的频率比较高。有些地方受制于经济条件, 不会购买新的电力设备; 也有部分地区的电力系统管理工作存在问题, 导致电力系统长时间超负荷运行, 增加故障发生频率。此外, 伴随着设备不断老化, 突发状况很容易影响电力系统的稳定性和可靠性。

一、电力系统故障抢修概述

在电力系统的运行过程中, 会出现各种各样的问题。为了保证电力系统正常稳定的运行和人们日常生活、生产活动的顺利开展, 相关部门应该重视电力系统的管理与控制, 要及时地发现并解决存在的问题, 这样才能促进我国社会经济发展水平不断提高。

抢修工作具有突发性、紧急性, 可以分为预防、应对与处置、恢复三个环节, 预防阶段的主要作用在于对潜在故障进行预警, 做好风险评估和监控工作, 编制应急抢修预案, 做好应急演练, 保证抢修任务出现时能够及时高效调动人员、物资。应对与处置阶段的主要任务在于通过抢修队伍成员之间的协调配合、安全生产做好电网抢修, 这一阶段的工作内容为调配应急抢修队伍、控制抢修进度、做好紧急通讯保证联络。恢复阶段的主要任务在于按照先外部后内部的顺序, 做好舆论处理工作并总结抢修经验。

总之, 优化电力系统故障抢修工作首先需要明确电力系统发生故障时的具体特征及相应的规律; 其次, 需要结合实际情况制定科学合理的方案, 使得电力系统故障得到快速、准确的处理; 最后, 应该定期组织技术人员及维修人员开展培训活动, 通过这样的方式来提高他们的专业技能水平, 从而及时发现并解决电力系统中存在的安全隐患。

二、电力系统故障抢修的特点

抢修工作与日常检修有较大差异。日常检修的目的在于保证设备、技术条件良好, 进而保证系统保持良好的运行状态。日常检修工作具有一定的标准和规范, 由技术人员使用规定的工具、器材及备件完成检修任务。而抢修工作带有紧急性、突发性, 抢修工作并不一定要求恢复装备的规定状态或全部功能, 特殊情况下, 只要求能恢复供电即可, 其主要特征有:

(一) 时效性

抢修工作的一大特点体现在“抢”字上, 也就是时间紧, 用最快速度保证供电系统恢复是抢修工作最重要的目标。如果不能保证快速恢复电网系统运行, 造成的损失比较大, 甚至引发不应发生的次生事故。

(二) 复杂性

突发性也就导致电力系统抢修具有复杂性, 因为故障随着现场条件、线路情况而变化, 预测故障、确定故障点、明确故障原因都具有较大难度。同时若抢险现场偏远、环境恶劣, 那么抢修作业的难度也比较大。复杂性导致抢修作业对装备的要求高、资源消耗多, 特别是在高危抢修环境中, 安全作业至关重要, 如何在保证安全的前提下让电力系统恢复正常是抢修人员的重要任务。

(三) 多样化

当电力系统装备在使用过程中出现损坏或失效时, 通过抢修作业未必能使其能够恢复到原来的要求, 要根据实际情况, 恢复到以下几种条件中的一种: 装备到正常工作条件下, 能够继续工作; 装备临时恢复正常功能, 并在一定时期内继续工作; 让设备重新具有合适的机动能力, 可以从现场撤出, 并避免妨碍供电工作。抢修灵活化, 既可有现有规程上规定的修理方法, 也有临时性的应急修理。

三、电力系统故障抢修工作的优化策略

(一) 做好前期准备工作

不同形式的供电线路在抢修工作上具有一定的区别, 我国大部分地区的配电网为辐射性网络。辐射性网络相较于双电源、多电源及环网供电线路更容易确定故障性质及范围。工作人员接到维修投诉电话后, 能够迅速的确定维修方案。因此, 辐射性电网的维修潜能和效率具有很大的挖掘空间。电网抢修工作较为复杂, 抢修之前需要大量基础性工作, 为了保证电网抢修这个系统工程有效落实, 电力部门必要制定出一套行之有效的管理机制。

(二) 打造专业化的抢修人员队伍

抢修人员的技术水平是电网抢修工作的重要影响因素, 技能培训、技能考核等是抢修人员队伍建设必不可少的内容。现阶段我国电力科学技术正在不断更新, 技术更新迭代的速度很快, 技术人员必须不断更新自己的知识体系。但是, 不少中小型企业不愿意花费太多资金引进新型设备或者聘请更多优秀员工, 在人才培养工作上分配的资金也比较少。电力部门有必要对抢修人员开展定期的职业技能培训, 定期进行技能考试, 进而打造一支精干的抢修队伍。因为电力系统的故障原因相对复杂, 因此只有掌握全面、系统、深入的电力知识, 抢修人员才能快速找到故障、确定抢修方案。电力系统有必要定期组织维修人员进行集体学习, 分析以往的抢修案例, 做好经验总结。总而言之, 打造一支专业化水平高的抢修人员队伍是提高电力系统故障抢修工作效率的基础条件。

(三) 迅速确定电网故障点和故障原因

确定故障点是抢修工作的首要步骤。高效率的电力系统故障抢修工作应当能够迅速确定故障点的位置, 同时快速找到故障发生原因和范围。现代化技术, 如 GPS 技术、综合保修管理系统对

于保障电力系统故障抢修工作效率具有积极意义。

随着我国电网系统越来越优化,故障点的确定也变得相对容易。一旦发生故障,居民迅速拨打维修电话,维修系统根据用户的电话确定故障点。同时,也可以根据拨打电话的范围来确定故障的范围,据此排除可能的故障原因。确定了故障点和故障原因可以有利于抢修人员携带抢修工具。必要时可记录用户的电话号码,便于在抢修现场时,发现异常情况可以及时联系用户。

(四) 快速明晰故障原因

基于所拨打电话的范围确定故障范围,分析范围内的断电保护装置的动作类型和特点、环境特点,确定可能的故障原因。在此,我们需要对于常见的断电原因进行简单的分析:

①差动保护、瓦斯保护动作。差动、瓦斯保护动作等一般是由变电所内部故障导致,具体情况要根据变电所高压侧断路器及其保护装置动作确定。

②电流速断保护动作跳闸。电流速断保护范围与电流系统运行状态成正比,电网系统运行方式越大,保护范围越大,若发生电流速断保护跳闸,说明故障点一般发生于线路前段,靠近变电所侧。

③过流保护装置动作跳闸。过流保护是一种全程保护,通常与延时继电器配合使用,这样的好处是保护范围更大,但弊端在于很容易影响到线路后段,导致电流应激性跳闸。

④电流速断保护与过流保护同时动作跳闸。这种状况通常可以确定故障点发生在线路中段。

⑤距离保护装置动作跳闸。这种跳闸通常是由线路相间短路导致,有一段保护和二段保护两种,一段保护的保护区在本线路上,一般能覆盖电源点开始的80%~85%范围的线路;二段保护的保护区在本段线路及下一段线路,可作为一段保护的有效补充。

⑥线路绝缘监视发生接地信号(中性点不直接接地配网)。这一现象通常表明线路监测的范围为整段线路,覆盖线路全长。

(五) 故障抢修工具与方法

可以合理利用线路断路器、刀闸分段排查,减少停电范围。接到故障报告后,迅速调集技术人员展开抢修工作,分析故障发生点、故障原因,对于线路长、影响范围广的情况,可分段排除故障,通过断路器或刀闸对主干线路和分支线路分别检查,对非故障线路及时恢复供电。

可以在线路上安装接地短路指示器,接地显示器可以自主显示故障发生范围。接地显示器的接线方法是:优先选择T接点支路,其次的选择在T接点支线上,最后,选择其他T接点。接地显示器是线路抢修的重要工具,能够提高抢修效率,赢得抢修时间,提高电网运行的效率。因为具有故障指示准确、抢修效率高的优势,所以接地显示器在电网抢修工作中具有良好的应用效果。

因为故障频发点的T节点经常性跳闸,因此自动化断路器可以发挥重要作用。应用自动化断路器能够最大程度上减轻故障的影响范围,避免故障影响其他线路。

前期做好预防工作,才能在故障发生时较为快速地确定故障点和故障原因,提高抢修工作的效率。为了提高抢修配置的到场速度,工作人员要做好物资保管工作,以备及时所需,给抢修工作人员配备急救物资包,重要物资做好进出库登记,提高管理效率。做好绿色通道建设工作,特殊情况下可通过绿色通道调用抢修工具。

(六) 完善故障应急处理预案,开展抢修演习

完善的应急预案是保证抢修工作高效推进的基础,电力系统

部门应当经常性组织抢修紧急演习活动,通过演习出色地完成抢修工作。对各级各类事故和危险源制定专项应急预案、转供电方案和现场处置方案,做好事前、事发、事中、事后各环节的故障抢修,明确各环节中相关部门、工作人员的职责。抢修现场需要有人负责统筹抢修工作,做好现场指挥,以保证现场工作人员相互配合,及时找到故障点,制定应急预防措施和应急预案。抢修演练能够确保在紧急抢修任务出现时,抢修工作有序推进下去。工作人员应当认真对待抢修演练,做好经验总结工作,为实践打好基础。

(七) 加大预警力度,消除隐患

与此同时,还应该做好预警工作,提高预防组织管理机构的水平,通过强化预警能力、检测能力,对风险源确定、风险预警、抢修方案确定、抢修队伍和物资的保障。预警工作的主要任务在于整理内外部信息,对灾害源进行评估预警,根据电力系统运动数据评估整个电力系统的脆弱性,分析发生突发事件的可能性,并作出风险等级预警。电力部门还有必要建立应急管理中心,专门负责电力系统的应急故障处理,将故障所造成的影响降到最小,对抢修工作进行统筹,跟进抢修进度,最快速让电力恢复。应急抢修部门可以对故障抢修做出快速响应,对故障点、故障原因快速研判,制定完善的抢修方案,做好相关信息的沟通等。在极端天气密切关注电网系统运行、电路状况,在用电高峰期,比如夏季,要时刻准备好应对电路抢修需求;在极端天气,如台风、雷雨天气,做好事故预想、故障黑点预测等工作,加强值班工作,保持值班电话、抢修电话时刻畅通。

(八) 坚持安全生产第一

抢修工作要重视安全管理,保护好抢修人员的生命安全,将保障安全放在第一位,切不可为了减小停电造成的损失而冒险作业。在现场检查中检查施工人员是否佩戴安全帽、是否穿工作服。上杆作业要做好安全检查工作,包括脚扣、安全带的是否正常,正确穿戴工具,严禁用绳索或其他线材替代安全带。雨雪天气严禁登水泥杆作业,坐吊板时必须扎好安全带,并将安全带活钩卡在吊线上。现场检查如发现问题应立即整改。在对施工人员管理中需做到零容忍。

对于安全事故责任到人并做好后续一切处理与处罚工作。安全事故无大小,每一次安全事故处理结束后,必须强化施工现场的管理,从事故中集取教训,总结好原因,加强全单位的安全学习与教育,提高安全生产的意识,有效防范后续再发生此类事件。

四、结语

伴随着电网规模越来越大,电力系统生产能力也越来越强,为维持正常的工作状态,故障抢修工作就显得格外重要。一旦电力系统发生突发故障,电网部门需要做好应急抢修的组织与管理,快速排除事故、控制故障进一步发展,及时做好抢修工作,将电力系统的损失降低到最小。电力系统故障抢修优化工作可以从两个方面入手,首先是做好故障确定、保障抢修工具、抢修人员及时到场,在发生紧急情况时,通过迅速集结抢修物资和抢修人员,及时完成抢修工作,另外一方面,要做好故障的预想设想,对可能发生的故障提前应对,消除隐患。

参考文献:

- [1] 郑佳宜. 智能电表在低压电网故障抢修中的运用[J]. 光源与照明, 2022(10): 152-154.
- [2] 李文广. 洪灾后电网应急抢修队伍调配方式优化[J]. 电力安全技术, 2021, 23(05): 4-7+15.