

配电线路故障处理及运维管理控制措施

吕 启

固原农村电力服务有限公司 宁夏回族自治区 固原 756000

摘要: 当前, 为了加强配电线路运维管理, 需要充分了解配电线路故障的类型及原因, 并在此基础上采取有效的配电线路故障预防措施, 保障其工作的安全性与稳定性。因此, 在展开配电线路运维管理时, 在处理故障的同时, 加强对配电线路的运维管理, 从而减少配电线路的故障, 为工作质量提供可靠保障。

关键词: 配电线路故障; 运维管理; 控制措施

引言

配电线路运行的安全性、稳定性关系着各地区电力系统的可靠性。但在多种因素影响下配电线路故障问题较多, 传统安全运维管理模式已无法满足配电线路的管控要求。对此相关人员还需加强电力系统中配电线路的安全管理, 规范配电线路运维作业, 保障电力系统中配电线路的运行质量。

1 配电线路故障处理的原则

在配电线路的日常运行中难免会出现各种类型的故障, 如过载、短路、接触不良等。为了在出现故障时能够及时、准确地处理, 必须制定出一套合理、科学的处理原则, 明确故障处理的流程和方法。

1.1 保证人员安全原则

配电线路的故障处理中, 保障人员的安全是指导原则之一。在处理故障的过程中, 必须考虑到周围人员的安全, 避免出现二次事故^[1]。在实施故障处理时, 采取坚决果断、不折不扣的行动必要时应采取断电措施。

1.2 维护电网正常运行原则

配电网是保障社会正常电力供应的重要基础。因此, 在处理故障时, 必须保证电网正常运行, 防止故障扩散影响其他供电单元。

1.3 追求效率原则

在故障处理过程中, 必须追求效率。需要采取快速、高效的措施, 尽快排除故障, 缩短停电时间, 减少影响范围和影响程度。

1.4 保护设备原则

在故障处理过程中, 应当保护设备运行, 避免人为损坏设备^[2]。在实施操作时, 必须注意动作的轻重和速度的掌握, 确保设备正常运行或者顺利停机。

1.5 遵循标准原则

配电线路的故障排除和处理, 必须遵循相应的国家标准和技术规范要求, 确保处理过程的合法合规。

2 配电线路运维管理控制的意义

配电线路运维管理控制是指对配电线路的设备进行

管理控制, 确保其正常运转, 尽可能地减少因设备故障带来的经济损失。在现代化社会中, 电力已经成为必需资源, 而对于配电线路的稳定运行, 也需要像对待其他基础设施一样, 有计划、有方法、有技术的方式进行管理控制。下面将从以下几个方面探讨配电线路运维管理控制的意义。

2.1 保证供电质量

配电线路是电力系统的重要组成部分, 直接影响供电质量。当复杂的供电网开展服务时, 需要高质量、高水平数理运维管理控制的支持, 可保证供电设备的正常运转, 充分满足供应商、用户和监管机构要求, 这对于现代化社会的正常运转, 以及人们日常生活工作的稳定需求极为关键。

2.2 提升配电线路的可靠性

配电线路是一个复杂的系统, 其不可控因素较多, 包括自然环境因素、设备维护、人为因素等多方面因素^[3]。而运维管理控制的最大作用, 就是通过对各种因素的综合考虑, 降低配电线路的故障率, 提升配电线路的可靠性。这样就可以充分保障人们用电安全, 减少因停电而造成的直接或间接经济损失。

2.3 降低维护成本

通常情况下, 维护设备需要耗费大量人力、物力、时间和资金。但是, 在进行运维管理控制之后, 可以充分利用现代化的信息技术, 对设备故障进行实时监测, 自动判别故障发生的时间、部位、原因, 以及进行统计分析。这样可以让维护人员更加精准地进行维护, 避免不必要的维护, 从而降低维护成本。

3 配电线路故障

3.1 过载故障

过载是指负载电流超过线路额定电流, 导致线路发生过载, 在过载操作后线路有可能会烧坏或者受电设备也随之损坏。线路过载故障往往是因为容量不足或者电路设计不合理或者负载过大所造成的。

3.2 短路故障

短路是指两个或两个以上相互短接的电路之间的电流，聚集的电流会让线路部件的电压升高过多，严重的会导致线路烧毁。短路故障的通常发生原因有设备故障、结构漏电或者损坏及人为操作失误等。

3.3 接触不良故障

接触不良故障是指电器设备的连接失效，导致电器运行不正常。接触不良发生的原因很多，但是由于老化、损坏、松动或者连接部件的优质不良都会导致接触不良，进而导致线路故障。

3.4 绝缘故障

绝缘故障是电器中最常见的故障类型。绝缘故障在电力系统中表现为两个对地故障电压之间的闪络、击穿、放电现象等^[1]。绝缘故障发生的原因很多，例如设备损坏或安装不良、缺乏维护保养、污秽或潮湿环境的损害、电力线杆、架线和吊线拉线安装不良等原因等。

二、配电线路故障原因

3.5 设备老化

随着设备使用寿命的增长，设备可能会老化，其中包括连接器松动、电线电缆老化等。设备老化会导致线路电气性能下降或者直接断电，因此必须根据设备的使用年限定期进行维护更换。

3.6 设备故障

设备本身存在的缺陷和故障很可能会成为配电线路故障的原因。例如设备内部开始出现开关和接触不良的情况，你将导致电流过大甚至触发短路，因此定期维护，及时排除问题十分重要。

3.7 人为操作失误

人为操作失误也是配电线路故障的常见原因^[2]。例如，操作员选错开关、误操作、忽略操作注意事项，等等。为了避免人为操作失误导致的故障，必须采取有效的安全管理和监控措施，并对操作员进行必要的培训和教育。

3.8 外部因素

在交通、施工、环境等外部因素影响下，配电线路会遭受到意外影响，如车辆撞击、风吹雨淋、雷击等。这些不可控因素通常需要采取改进建设、升级设备、完善维护等工作，以减少外部因素对配电线路故障的影响。

3.9 天气因素

天气因素也是常见的配电线路故障原因。例如，雷雨时容易引起线路植物干扰、风吹雨淋等，这些都可能导致线路短路、接触不良、绝缘故障等等。因此，在天气恶劣的时候，需要及时保养和维护设备，及时检查配电线路。

4 配电线路故障处理措施

4.1 故障排查和定位

在处理配电线路故障之前，首先需要对故障进行排查和定位。排查的方法包括操作检查、物理检查和测试检

查^[3]。一般来说，如果故障是由设备老化或故障引起的，需要对设备进行维修或更换；如果是由其他因素引起的，例如短路、过载、接触不良等，需要对线路进行维护和修复。因此，在排查故障时，需要做充分的测试和检查，确定故障的具体位置和原因，从而确定处理措施。

4.2 过载故障的处理措施：

4.2.1 调整负载平衡：对于过载故障的处理措施之一是通过调整负载平衡，使得电网负荷在合适范围内，减少线路过载情况的发生。

4.2.2 升级配电设备：可以通过升级配电设备，如更换更大功率的变压器、更换不同容量的电缆，从而提高电力设备的承载能力，减少故障发生的可能性。

4.3 短路故障的处理措施：

4.3.1 停电处理：一旦发现短路故障，应该及时进行停电处理使电流断开，以便进行检查和维修。

4.3.2 排查线路问题：在确定故障原因之后，需要对电路进行排查和检查，观察是否有设备老化或损坏情况，以及线路是否完成了正确的接地。

4.3.3 故障地点维修：确定了故障地点后，需要对故障设备进行更换或者修复，以恢复线路的正常运行。

4.4 接触不良故障的处理措施：

4.4.1 重新连接线路：对于发现接触不良的故障，需要先重新连接线路，保证接触良好，然后进一步检测故障部件。

4.4.2 更换损坏零部件：在检测故障部件时，如果发现线路损坏，需要对部件进行更换或者修复。

4.5 绝缘故障的处理措施：

4.5.1 维修绝缘设备：对于绝缘故障，需要对设备进行维修和保养，保证设备绝缘良好。

4.5.2 加强安全监测：加强对线路的安全监控，确保工作人员正确而安全地操作设备，防止设备出现失误引发事故。

4.6 外部因素和天气因素的处理措施：

4.6.1 行车违规检查：对于外部因素，可以加强行车违规检查，禁止大型车辆行驶在高压线下面。

4.6.2 定期检查设备：定期检查设备的绝缘状况，防止因为天气原

因而导致接地电流增加和设备绝缘降低引发故障。

4.6.3 加强线路维护：加强对线路的维护，及时发现设备老化和受损情况，防止外部环境因素导致故障。

5 运维管理控制措施

5.1 预防性维护

预防性维护是在设备正常运转期间，采取预先规定好的维护计划，对设备进行定期检修、保养、检查，避免设备出现问题，确保设备处于良好的工作状态^[1]。预防

性维护的核心是通过定期的检查、保养来及时发现配电设备的隐患,避免其发展到事故过程,提高系统的可用性和安全性。在预防性维护中需要注意以下几个方面:

5.1.1 建立健全的维护档案。根据配电设备运行情况建立设备档案,记录设备的基础信息、维护记录、维护保养情况、维修情况等。

5.1.2 制定科学的维护计划。在维护计划中明确维护内容、维护周期以及维护方法,根据实际需要可以对维护计划进行调整,大大提高了维护的准确性和实效性。

5.1.3 强化检修控制。在检修期间需要进一步加强安全控制,确保工作人员的安全,同时确保维护质量和维护进度。经过长时间的运行,每个设备都会有损坏或老化的情况出现。为了确保配电线路设备的稳定运行,应定期进行设备检修和维护,对设备进行更换或维修以保持设备的正常运转。对于未达到更换标准的旧设备,应加强检查次数,并及时对条件较差的设备进行更换。及时检查和修理设备可有效延长设备的使用寿命,提高设备的可靠性和安全性。

5.2 设备监测

设备监测是通过配电线路系统的运行过程进行认真、全面的监测,及时发现和判断配电设备出现隐患、故障的过程。要实现设备监测的目标,可以采用以下方式:

5.2.1 实时在线监测。通过一些现代化的设备监控系统,对配电线路设备进行实时、全面的监测,根据预警信息进行及时处理。

5.2.2 离线监测。在日常使用中,对配电线路设备进行定期离线监测,根据监测结果进行适时调整,避免给消费者带来影响。

5.2.3 应急监测。在紧急情况下,需要对配电线路设备进行应急监测,快速分析故障原因并采取针对性的应对措施。

5.3 预测性维护

预测性维护是在设备维护过程中,利用现代化技术手段尽可能集中从大量的设备数据中提取有益信息,对设备的运转状态进行分析,采取针对性应对措施预测性设备维修,以避免设备故障引起的损失,降低运营成本。预测性维护的具体措施包括:

5.3.1 信息分析。通过对配电线路设备的信息进行全面、动态的分析,可以对设备未来运转状态进行预估,并采取预测性的维护措施。

5.3.2 数据采集^[2]。在设备运行的过程中,需要将设备各个数据从现场实时采集,通过信息系统进行统计、分析、比较,从而发现设备运行实际情况与设计参数的偏差。

5.3.3 预测性维护的执行。当设备出现异常状态时,需要进行及时处理。此时,可以使用机器学习、数据挖

掘等手段,分析数据来获得预测性故障信息,实现设备及时维修,并保障设备顺利运行。

5.4 设备保养

设备保养是指将特定的保养程序纳入管控计划,对设备进行周期性维护,包括基础保养和定期检修。设备保养的关键是要在维护保养中,保证保养质量同时尽可能减少停电时间。具体措施如下:

5.4.1 优先采用无停电维护技术。在保养过程中尽量避免停电,主要是采用一些无停电的保养技术,如停电转供、油浸式变压器油回路切换等。

5.4.2 严格执行保养计划。对于新设备,可以制订详细的保养计划;对于旧设备,需要加强设备故障排查、检修措施,落实具体的保养策略。

5.4.3 强化设备保管控制。在设备保养过程中需要保证设备在良好的环境中工作。同时需要开展设备维护保管过程中的监督、调查等工作,确保设备的稳定工作。

5.4 安全管理

5.4.1 安全教育

在保证设备的正常运转的前提下,宣传安全知识和为员工提供定期培训是非常重要的^[3]。通过安全意识的加强,员工掌握新的知识,可以更好地处理应急、故障现象,从而有效提高安全意识。针对常见的故障情况,应开展安全疏散演习、应急救援等实操培训活动,提高人员的应急能力。

5.4.2 严格的运行标准

配电线路的运行规程是配电线路安全管理的重要保障。因此,应完善相应的运行标准和操作规程,使工作人员能明确任务,规范操作,确保安全稳定的运行。同时,应实施严格的工作流程和安全规范,例如检查以及设备保养和维护,防范安全事故的发生。

结束语

配电线路的故障处理及运维管理控制措施是非常重要的一个方面。充分做好故障处理和运维管理,可以大幅提高线路的可靠性和安全性。通过制定完善的运维管理制度、定期维护电力设备,及时处理线路故障,并采用现代科技手段,能够做好配电线路的管理和维护,满足人们日益增长的用电需求,保障社会的正常运转。

参考文献

[1]周波.电力配电线路的运行维护及故障排除策略分析[J].国际公关,2019(10):187.

[2]徐科.试析电力配电线路的运行维护与故障排除技术[J].南方农机,2019,50(15):248.

[3]王德海,傅洪全,陈曦,等.电力输配电线路运行短路故障自动检测方法研究[J].制造业自动化,2021,43(11):173-177.