

# 提高配电网供电可靠性措施分析

虎建峰

固原农村电力服务有限公司香水供电所 宁夏固原 756400

**摘要:**当前,我们国家已经进入了由快速增长向高质量发展阶段,用电要求不断提高,对配电网输送需求不断增大,配电网日趋复杂,如果不加以改造优化,必然会对电力系统运行造成严重负担。基于此,本文就主要分析影响配电网供电可靠性的原因,并分析提高配电网供电可靠性措施,以期加快促进配电网优化改良,完善配电网供电可靠性系统和指标,促进电力系统高效稳定运行。

**关键词:**配电网;供电可靠性;措施

## 引言

目前,我国电网体系越来越复杂,全国经济也在不断地发展,人们的生活水平也在不断地提升,对于供电企业来说,已经不单单是满足负荷需求,而是提出电能质量和供电可靠性的更高要求。电能是维系社会生产生活稳定的必要能源,电力供应突然停电将带来巨大的损失,提高配电网供电可靠性已然成为现阶段电力领域最主要的工作之一,研究提高配电网供电可靠性措施并加以落实,已成为稳定电力市场的关键所在。

## 一、影响配电网供电可靠性的原因

### (一)配电网构造

首先,配电网拓扑结构、联络线路数目和节点分布状况对配电系统供电可靠性有很大的影响。比如,在运行过程中,如果没有联系或者联系较少,那么在维修或者出现事故时,就不能很好的对未维修区段和无失效区段负载进行转移。如果联系点设定不够恰当或者是没有联系,将导致在接电过程中发生用作品质的问题或者不能进行灵活切换。单个区段内部或全线多个接点情况下,电网组成较为复杂,操作模式调节也存在一定的难度<sup>[1]</sup>。其次,如果线路分段不当,不但不方便发现和排除故障,而且在进行维修时也不能缩减停电区域,从而降低电力供应的可靠性。比如分段内线路长度太大,或者接有很多用户,在维修或者出现事故的时候,不能缩减停电区域。开关站、环网站、配电室母线馈供负荷大,在母线维修或出现事故时,可能造成大量的停电,从而使电网负荷增加。若多分段联系线在区段中负载过重,则在进行操作模式调整时,可能造成转入负荷线路过载问题。

### (二)建造改建

为了更好地适应电力市场发展,各地纷纷加大对配电网建设和改造,通过对其进行科学、合理的规划,可以极大地提高配电系统的安全性和稳定性。但是由于种种原因,目前已规划的工程不能落实或不能完全落实,再加上新用电用户随机接入,不能进行统筹,会造成线路交叉、重复供电、资源分配不平衡等问题,对配电网运行产生不利影响。

### (三)供电

上级电源布置不当,造成变电站点线路间隔资源紧张,间隔余量不足,区域内新增负载得不到附近供电。配电网的负荷速率是不平衡的,如果馈线出口开关发生了失效,则整条馈线上的负荷将不能正常转移。除了故障区段的负载以外,其它负载无法转移,这种状况对配电系统的安全性和可靠性都有很大影响。在配电网线路超载时,输电负荷增加,比较容易造成输电线路损伤加重,增加安全事故发生几率。

## 二、提高配电网供电可靠性措施

### (一)差别规划

在配电网供电可靠性规划中,要实施差异化的标准与需求,根据供电地区重要程度和发展程度,分别制定规划建设目标,合理选择设备标准,制定不同的建设方案。依据本地区的负载分配状况,对高一级的电源布置和供电面积进行规划,对变电站容量和间隔进行适当分配,确定出线数目、方向和联系。在对配电网布局进行优化的基础上,关联配网设施和设备布置,使其能够适应地区配电网运行需求。同时要有区别地进行规划和建造,保留一定的余量,适当超前地进行智能化配电网开发,以提升配电网供电功能。其次,加强联系,合理

分段, 优化复合接线, 优化配电系统结构, 优化配电系统资源分配, 使用户能更好地使用电力。对存量轻和重载线路进行资源整合, 适当配置联络点, 增强站间联系。另外, 根据分区不合理, 提出调节分段开关定位、增设分段开关等措施, 实现分区容量和负载最优化<sup>[2]</sup>。对于一些比较复杂的接线, 应采取强化联系等措施, 再分配供电区域, 建立合理的电网结构。在边远和新发展区域, 适当布置上级电源点, 实现对负载切转, 保证区域安全、稳定用电, 为区域发展和建设提供有力支持。

## (二) 优化供电配置

原有的供电形式是通常采用单一的电源, 当电源出现故障时, 将导致整条配电网停电。为提高供电运行可靠度, 可采用多源供电模式, 具体是将多个供应电源引入到配电网中, 使各供应电源相互备用、相互连接, 在一个供应电源出现意外情况下, 其它供应电源能够自动接续, 保证整个配电网的连续性。多源电力供应模式不但可以改善电力供应的可靠度, 而且可以改善电力供应品质, 降低电力供应中断对使用者造成的冲击。其次, 在进行供电配置优化设计时, 还应注意如下问题。第一个方面是电力供应源选取。多源供电, 必须选用稳定的电力供应源。供电电源可包含诸如电力公司、独立电源、可再生能源等, 具体选择时要充分分析供电能力、运行安全等。第二个方面是路由选用。综合供电线路负荷平衡、供电线路安全、可靠等方面要求, 选择合适的路由, 有效降低系统失效概率。第三个方面是供电源接入, 不一样的供电源接入计划, 将对供电可靠性产生不一样的作用, 对此要结合实际配电需求和配电网架构, 选取合理的供电源接入计划, 能够有效降低停电可能性。

## (三) 改良电缆布局

在配电网中, 电缆是输送电力的主要构成, 其布局是否恰当, 对电力系统的安全运行起着至关重要的作用。通过对电缆合理布局, 可以降低配电系统失效概率, 从而改善配电系统供电可靠性。首先, 对电缆铺设路线进行合理选取。为了保证电缆可靠使用, 必须综合考虑各种因素, 如环境、负荷和操作模式等。在一些特别的地方, 比如高温, 潮湿, 灰尘多的地方, 要尽可能的避开地面, 而要使用架空方法。另外, 在铺设过程中要尽量避开其它装置和管道, 尽量降低外部影响。其次, 应对电缆进行合理防护, 以改善其布设可靠度。铺设时, 为防止电缆受到机械损坏或外部原因损坏, 必须选用合适的电缆防护设备, 例如电缆保护管、电缆盘等。另外, 还要对其进行适当的接地, 保证其有较好的接地性能,

防止出现局部放大、泄漏等情况<sup>[3]</sup>。在此基础上, 合理选用线缆铺设方法, 常用的敷设方法有直接埋地敷设, 管道敷设, 空中敷设等, 具体应结合工程的具体条件, 从经济性、易施工、维修保养等方面进行全面分析。比如在人口密度较大的区域, 为防止占用较多地面, 可以采取管线铺设方法。

## (四) 运用现代化技术

采用现代化技术, 可以有效地改善配电网供电运行状况, 从而实现配电系统智能化、高效化和稳定性。第一个技术应用方面是大数据分析。对海量数据的采集、整理与分析, 挖掘潜在故障、设备运行状态、负载特性, 实现故障预警与防范, 对设备维修决策进行优化, 提升配电网供电可靠性。第二个技术应用方面是利用物联网, 对电能设施运行进行实时监测和遥控。在配电网中配置传感器、智能电表等多种装置, 采集各装置的工作状态信息, 从而达到对整个配电网进行智能控制。第三个技术应用方面是将人工智能应用于故障诊断, 负荷预报, 以及对装备运行状况进行评价, 建立智能算法模型, 可有效增强配电网设备故障定位检测准确性和及时性, 便于及时作出调度调整。第四个技术应用方面是配网自动化, 通过配网自动控制, 能够实时监测配网, 故障定位, 自动切换, 故障分离, 从而加快故障反应速率, 减少故障发生次数, 提升整个电力供应可靠性<sup>[4]</sup>。第五个技术应用方面是云计算, 电网数据存储、分析与管理等任务转移至云上, 实现跨地域、跨平台的资源共享与协作, 能够有效地提升配电网运营效能、节约能源, 提升供电安全保障能力。

## (五) 合理选择不同保护形式

根据实际情况, 合理地选取配电自动化策略, 对发生失效问题的区域进行自动化隔离, 对未发生事故的地区自动恢复供电。在规划配电自动化过程中, 具体可采取集中保护、分散保护、综合保护等不同保护形式。集中式保护方式是指全部的故障都依赖于变电站保护设备, 具有较高的可靠性, 能够对全部的事故和事故范围进行控制, 方便了对系统的维修和维修, 具有很好的可扩充性。但其不利之处在于, 保护设备投入运行频率较高, 且在事故段的无故障区段内可能发生短暂断电。对此, 该种保护方式适用于人口负载较大的地区。分散保护方式, 利用距离故障点位上游最近的开关跳闸切断, 应用这种保护方式的优势在于, 一是变电站断路设备保护行为频次减少, 二是在出现事故后, 无事故段内不断电就能对故障范围进行绝缘。不足之处在于单一的故障被解

决后,很难有效定位发生故障的范围,如果和变电所断路设备配合不到位,则会导致和变电站断路设备一起跳闸。对此,该种保护方式适用于人口负载小的地区。综合保护是以通讯技术为基础的一体化防护方式,利用通讯手段对开关状态、线路电流/电压等参数进行实时监测,实现对电网运行状态数据的实时采集和存储,在安全隐患防范中可以此作为参考。以通信为基础的综合自动化系统能够最大限度地减少停电范围,缩短停电周期,但其投资成本高,对操作人员的熟练程度有很高要求,适用于经济发展程度高的地区。

### (六) 强化配电网供电可靠性管控

强化配电网供电可靠性管控,严格控制计划停电,减少故障停电是核心内容,对停电时户数进行预算化控制,制订年度指标,并根据季节性运行特征,实行年度总控、季度分控、月监控,使配电网精细化生产和服务水平得到极大改善,实现停电、报修、投诉下降,减少客户停电损耗,增强配电系统可靠性。

第一个方面是对供电可靠度来源进行管理。根据站点-线路-变-户关联,对不合理的分段、不正确的用户挂接、路线内用户不全进行核实和治理,建立与之相匹配的台账,保证基础台账的准确性、完整性、及时性。对未自动整合或整合率较低的数据进行诊断,寻找发生数据整合失败,用户没有上报停电事故等根源,保证系统自动集成率、传输和维护及时性。

第二个方面是研讨供电可靠性指数。每月对供电可靠指数进行统计分析,包括故障停电次数、预停次数、停电总时户数、供电可靠率等重要可靠指数,对每月停运调度实施状况进行分析,对当月指数和停电所体现出的重大问题汇总,并提出相应的解决办法。同时强化对非正常设施监管,全面落实失效治理规范化操作规程,对接地拉路进行优化,开展开关定值检验,加速配电网自动化构建,推动网架提升,提高配电网精细化管理水准。

第三个方面是按照配电网操作规范,加强巡检频次。可利用三维模型对巡检路线进行优化,减少单次巡检时长,减轻巡检工作量。对影响线路正常运营的林木应立即清除,并做好线路、配电设备缺陷和安全间距缺少等隐患记录。对发现的一切问题都要进行风险管理,要通过规划和暂时消缺,贯彻整改措施,同时要动态滚动更新,确保及时发现新的问题及时整改。

第四个方面是加强停电时户数预算管理,完善相关机制,划分供电可靠性管路目标侧重点,按照全年供电

可靠性指数以及区域特性用户范围,将城市、农网的全年停电时户数进行分解,配合季节作业,按月分解全年停电时户数,每个月进行校验评价,动态调整预算式管控目标值,通过月度停电计划实现理想的预算式管控目标<sup>[5]</sup>。

第五个方面是严密控制停电时限与范围。第一点是多元化保障电力供应。在发生停电,要主动地研究保供的可行性和方法,并做好相关的计划,例如在主要线路发生断电的情况下,可以利用发电车、发电机对分支线和各个区域进行保供电,最大限度地缩短用户的停电周期,缩短停电区域。其次,该方法还可应用于有规划的检修停电中。第二点是在发生停电时快速进行紧急抢修。在出现事故断电情况下,对发生事故的快速反应是必要的。推行和实施装备主人制,每个装备主人都要对自己管辖范围内的线路和设施运行情况全面了解,如果出现停电事故,可以快速做出反应和维修。按照先隔离,送电,后抢修思路,尽可能地减小停电面积,减少停电持续时间。第三点是与用户密切沟通。强化停电通知到户,利用系统停电短信主动推送、微信群、朋友圈通告等多种方式通知,对于重要客户和特殊敏感客户,台区负责人要主动与其联系,确保在第一时间通知停电,做好用户安慰和说明工作,用高质量的服务提高用户满意度。

### 结语

总之,配电网是整个电力系统的主要组成部分,对人们用电产生很大的影响,保证配电网供电可靠性是非常关键的,同时这也需要积累实践经验,时刻保持更新、创新理念,这就需要有关部门对供电可靠性措施持续进行深入研究,加大技术、人力、资源投入,不断完善配电网供电可靠性体系,强化安全管理,以此推动国家电力工程建设长久稳定发展。

### 参考文献

- [1]张福.基于智能技术的配电网自动化系统可靠性影响分析[J].集成电路应用,2023(012):040.
- [2]徐达.配电网规划中的供电可靠性措施分析[J].通信电源技术,2023,40(19):257-259.
- [3]黄雄伟.提高配电网供电可靠性措施分析[J].大众用电,2024,(03):47-48.
- [4]周建金.浅谈提高配电网供电可靠性[J].农村电工,2024,(01):43.
- [5]王新宇.提高配电网供电可靠性策略研究[J].光源与照明,2023,(07):198-200.