

关于提升县供电公司供电可靠性指标的浅谈

周卓清

湖北省电力有限公司孝昌县供电公司

DOI:10.12238/pe.v2i4.8345

[摘要] 随着我国经济的高速发展,电力需求呈现出快速增长的趋势,在县级区域,工业、农业与居民用电量的迅速增长对供电可靠性提出了更高的要求。县供电公司是保障地方电力供应的关键部门,提升供电可靠性指标成为重要的工作任务。本文从县供电公司供电可靠性的现状出发,提出一系列提升供电可靠性的措施,以此增强县供电公司供电可靠性,满足县级经济的电力需求。

[关键词] 县供电公司; 供电可靠性; 配电系统; 技术改进

中图分类号: U223 **文献标识码:** A

Discussion on improving the reliability index of power supply of county power supply company

Zhuoqing Zhou

Hubei Electric Power Co., LTD. Xiaochang County power supply Company

[Abstract] With the rapid development of China's economy, the demand for power has shown a trend of rapid growth, at the county level, the rapid growth of industrial, agricultural and residential electricity consumption has put forward higher requirements for the reliability of power supply. County power supply company is the key department to ensure local power supply, so it is an important task to improve the reliability index of power supply. Based on the current situation of the power supply reliability of the county power supply company, this paper puts forward a series of measures to improve the power supply reliability of the county power supply company, so as to meet the power demand of the county economy.

[Key words] county power supply company; Power supply reliability; Power distribution system; Technical improvement

县供电公司发展过程中,一直将供电可靠性作为核心关注点,以此提升供电系统对用户的连续供电能力。供电可靠性是衡量供电企业运营质量的关键指标,反映了用户对电力服务的满意度。为了践行“服务至上,用户为先”的理念,县供电公司不断加大对配电网的改造力度,优化网架结构,提升设备性能,引入先进的运维与智能化管理手段。积极探索并应用多电压等级转供电技术,以进一步提高供电可靠性,使得用户享受到更加稳定、可靠的电力服务。

1 县供电公司供电可靠性的概述

县供电公司供电可靠性是指县供电公司供电系统为用户持续、稳定、安全地提供电力的能力,包括在正常、故障、检修等各种运行条件下,系统均能确保用户所需电力的稳定供应。在现代社会中,电力已成为人们日常生活、工业生产与社会运转不可或缺的重要能源。若供电可靠性出现问题,则影响照明、交通、通讯等人们的日常生活,对社会稳定、经济发展与信息安全造成巨大威胁。计算机等关键办公系统运行中,若遇突然的停电可导致数据丢失、系统崩溃,带来无法估量的经济损失。因此,供电

可靠性对于社会的正常运转具有重要作用。

在电力系统中,发输电系统与配电系统都是保障供电可靠性的重要环节。在以往的实践中,县供电公司往往注重发输电系统的可靠性,而对配电系统的重视不足。配电系统是用户直接相连的电力环节,运行状态直接影响到用户的供电可靠性,约80%用户停电均是配电系统所导致。因此,提高配电系统的可靠性,有利于更好地保障供电可靠性^[1]。

2 县供电公司供电可靠性指标的运行现状

电网结构方面,当前县级地区的配电网结构主要呈现出较为简单的链式布局。当配电网中发生任何故障时,由于链式结构的特性,故障点之后的区域直接受到影响,导致供电中断。由于没有足够的冗余设计,电网采取链式接线方式,当主变压器发生故障时,可导致整条线路跳闸。分段不合理是县级配电网面临的一个关键问题,中压线路缺乏必要的分段,影响线路处理效率。在技术装备水平上,县级地区的配电网在智能化有待提升,虽然部分线路已经配备了自动化开关,但是故障指示器的分布相对较少,导致在故障发生时,故障定位和排查的时间较长。

电网中的设备老化问题也较为突出,许多线路与设备已经使用了十几年甚至更长时间,缺乏及时的改造,使得电网的稳定性受到威胁^[2]。

低压线路的情况相对较好,低压线路更换与维护较为容易,施工难度较低。低压线路的单台变压器故障对整体电网的影响较小,因此低压线路的稳定性相对较高。供电可靠性管理包括了电力供应的各个方面,包括供配电系统的规划、设计,到基建、施工,以及电力运行与维护等多个层面。核心考核指标为供电可靠率,是衡量电力供应稳定性的关键指标。

供电可靠率,表示为 $RS-1$,公式为:

$$RS-1=(1-\text{用户平均停电时间}/\text{计算时间})\times 100\% \quad (1)$$

用户平均停电时间则取决于每次停电的持续时间以及受到影响的用户数,计算公式为: $RS-1$

$$\text{平均停电时间}=\sum(\text{停电时间}\times\text{用户数})/\text{总用户数} \quad (2)$$

结合(1)、(2)公式,在用电故障管理中,应当加强对用电时间的管理与控制,最大程度减少停电对用户数的影响,为此县供电公司可将供电可靠性指标细化为可用停电时户数指标,据此开展各项工作^[3]。

2024年春节期间的冻雨天气对配网线路的可靠性带来了严峻的挑战。当雨水在接近地面的冷空气层中结冰形成冻雨时,给电力设施与电力线路,带来严重的影响。冻雨形成的冰挂增加线路的重量,可导致电线断裂、电线杆倒塌,从而引发电力供应中断。从2024年4月开始,南方多地已出现大暴雨,其中广东中北部的部分市县累计雨量甚至打破了4月的历史纪录。广西南宁在5月19日也遭受了雷暴雨的袭击,城区积水严重。2024年暴雨比过去十几年更加猛烈,中国南方多地均出现持续强降雨,其中福建、广东、广西、贵州、云南等地的11个国家气象观测站的日降雨量突破6月极值。强降雨天气对配网线路的可靠性同样构成了威胁。暴雨可引发洪水、泥石流等自然灾害,破坏电力设施,导致停电。持续的降雨可导致线路绝缘性能下降,增加触电火灾的风险。

为了应对雷电天气对电力设施的影响,应加强对电力设施的防雷保护,安装避雷针、避雷器等设备,以减小雷电对设备的冲击。定期对电力设施进行维护。采用抗雷击的绝缘材料与导线等新材料提高设备的抗雷电能力。密切关注气象部门发布的灾害预报,加强对所属电网设备设施的巡查管理,加强对电网运行的监测与调度。在灾害天气来临时,及时调整电网的运行方式,避免停电事故的发生。加强对重要客户、高危客户及人民群众生活基本用电的供电保障工作。根据灾害天气的严重程度和影响范围,启动I、II、III级应急响应机制,有效应对不同级别的灾害天气,保证电力供应的可靠性。在灾害天气过后,及时开展重要输变电设备、电力主干网架的恢复工作,尽快恢复停电用户的供电。在恢复过程中,优先恢复厂(站)自用电与重要客户的保安电源。

3 提升县供电公司供电可靠性指标的技术改进

3.1 优化网架后转供电

站内旁路电缆转供电运行中,在变电站内部增设旁路电缆,并与主电缆并联,形成一个备用供电通道。当主电缆或设备需要检修时,可迅速切换至旁路电缆供电,保证供电的连续性,适用于对供电可靠性要求较高的场合,且应用条件较为简单,常用度较高,贡献度显著。远端联络线路转供电中,建立两条位于不同变电站的10千伏线路之间的联络,利用联络线路实现负荷的转供。在运行过程中,需保证两个变电站之间的联络线路稳定可靠,且能够实现快速切换。该方式适用于大型电网中,当某个变电站出现故障时,能够迅速将负荷转移到其他变电站,保证供电的连续性,此种管理方式应用条件相对复杂,但常用度较高,贡献度大。

3.2 发电机转供电

低压发电机转供电指当正常市电供应中断时,确保发电机连接无误后,启动发电机,并等待设备运转至正常状态。若发电机运转正常,电力将通过刀闸流入配电系统,实现供电。此种转供电方式的应用条件较为简单,不需要复杂的技术。由于操作简便、适应性强,低压发电机转供电在实际应用中具有较高的常用度。

利用变压器进行电压升高以满足供电需求。将发电机的低压出线先接入升压变压器车等移动式升压设备,将电能输送到供电线路上,具有较强的适应性,操作相对简便,对于电力系统稳定性的贡献较为显著。中压发电机转供电主要分为两种模式,即带电并网和停电并网。带电并网技术先进,允许发电机在不停电的情况下并入电网,实现无缝切换。大型设备需足够的空间进行安装,在进行带电并网时,需带电作业车等辅助设备,因此对工作环境有一定的要求。中压发电机转供电的方式在适当条件下应用广泛,贡献度较高。

3.3 强化主要故障停电的整治工作

结合县供电公司运行过程中的常见故障,开展必要的整治工作。

3.3.1 树障问题

增加对走廊区域的树竹清理频次,推行有目标的绝缘化改造,避免盲目进行全线绝缘化,而是优先对树木密集、易发生树障的特定区段进行绝缘化处理。清理工作开展过程中,绝缘导线边线保持至少3米水平距离,绝缘线垂直距离不低于1.5米,裸导线边线保持至少5米水平距离,裸导线垂直距离不低于2.5米。

3.3.2 强化巡视管理

在巡视作业中,保证责任到人。对配电网中的雷电频发区、树竹密集区、外力破坏易发区等特殊区域,建立专门的特殊区域台账,根据区域特点开展针对性的特殊巡视。强化故障查找和原因分析的力度,实现对故障的及时处理。在县城及大型商业区,由于电力需求高,往往由多台配电变压器共同供电。为了应对电力故障,设立一个备用配电台区,并配备一条低压联络电缆。当某一台区的配电设备发生故障时,迅速通过联络电缆将该

区域的电力负荷转移到备用台区,从而启用备用配电变压器,保证电力供应的连续性。在一般集镇区域,根据实际的电力需求与配电变压器的容量,合理配置变压器资源。由2至3台配电变压器供电,选择1至2台容量较大的配电变压器,保证能够承担相邻台区内的电力负荷。准备低压联络电缆,以在某一台配电变压器出现故障时,能够快速通过电缆将负荷转移到相邻的配电变压器上,保持电力的稳定供应。

3.3.3 雷害与外力因素控制

建立全面的雷击风险评估体系,对雷击频繁的区域进行重点监测。对于已安装的避雷器,进行定期检查与性能测试。对于尚未安装避雷器的关键线路,应尽快安装,优化避雷器的布局,达到最佳的防雷效果。强化杆塔接地网的建设与维护,降低接地电阻,提升整体防雷水平。加强与施工单位的沟通协调,保证配电网线路安全。对于道路旁的杆塔与拉线,增设明显的警示标识和反光条,提高夜间可见度。加强地下电缆的标识和走向标识,避免误挖误伤。在关键区域增设监控设备,及时发现并处理外力破坏事件。

3.3.4 设备隐患治理

建立健全设备巡检制度,定期对配电设备进行全面检查。发现隐患和缺陷后,按照《配电网设备缺陷分类标准》进行分类,纳入生产计划进行整改。加强设备状态的实时数据分析,提前预警潜在故障,实现预防性维护。为提升电网运行效率,引入智能断路器、环保型SF6气体绝缘断路器、紧凑型柱上开关、高性能复合绝缘避雷器与耐候性强的硅橡胶绝缘子等,减少因设备老化导致的非计划停电。全面推进变电所的无油化改造,以提高系统安全性。强化电网改造工作,优化10kV线路网络布局,逐步构建互联互通的供电网络,保证供电半径合理、负荷分配均衡。选取部分区域作为配网自动化的试点,为全面推广积累经验。注重科技进步在电网运维中的应用,逐步推进输、变、配电设备的状态检修工作。利用实时在线监测与带电测温技术,准确掌握设备的运行状态,为设备的预防性维护提供科学依据。对变电设备采用RTV涂料,延长设备的清扫周期,提高运行效率。

3.3.5 用户用电安全管理

10kV相邻的树枝状结构线路运行中,设计一种在事故情况下互为备用的运行模式。随着电网的不断升级,很多电网线路的干线导线截面积已经增大,以更好地满足当前负荷需求,并预留

了一定的扩展空间。为了进一步提高电网的可靠性,在相邻的两条线路的关键位置增设了联络断路器。当其中一条线路因故障或计划检修而需要停运时,精心设计操作方案,确保故障段以外的线路设备仍然能够带电运行。为了确保电网的安全稳定运行,设定了最小短路电流整定值,并确保了干线断路器动作电流值之间的前后配合。

3.4 实施过程监控与风险预警系统

深化线路设备巡检制度,增加白天与夜间的交叉检查。定期监测关键电气节点的温度变化情况,建立温度异常档案,明确责任人;完善巡检日志的填写规范;分类评估检测到的隐患,按照优先级编制维护计划,保证隐患得到有序且及时的处理。加强线路设备的防雷击与防小动物入侵工作。为0.4 kV线路增设高质量的低压避雷设备。定期检测防雷设施的接地引下线及接地体的完好性,并定期进行接地电阻的测试。为所有断路器、配电变压器的接线柱安装防小动物入侵的防护罩。

4 结束语

电力系统是支撑现代社会高效运作的基础之一,县供电公司运行中,要求确保供电的稳定性。在供电系统运行中,要求从技术角度对电网结构进行优化,对配电设备进行技术升级等。在供电管理中,要求加强对电力设施的保护,安装监控设备,加强对电力运行的实时分析,有效应对意外事件对电力系统的影响。在技术层面,利用现代科技手段对电网结构进行优化,实现电力系统的自动化调度,快速恢复电力运行故障,以此显著提升电网的稳定性。同时对配电设备进行技术升级,采用更先进的材料,有效降低故障率,提高电力设备的可靠性。

[参考文献]

- [1]邓婧,何发武,卢赓,等.考虑电网运行可靠性的大用户接入投资决策方法[J].科技和产业,2024,24(12):189-195.
- [2]王庆泽,艾茂民,安军伟,等.基于供电可靠性的10kV配电网综合不停电作业技术探讨与实践[J].电器与能效管理技术,2024,(04):82-89.
- [3]何晨可,朱继忠.充换储一体化电站布局及电缆供电的路径优化[J].南方电网技术,2024,18(05):85-101.

作者简介:

周卓清(1998--),男,汉族,湖北孝感孝昌人,本科,助理工程师,研究方向:供电可靠性。