

# Key Measures to Improve the Power Supply Reliability and Efficient Energy Transmission of the Distribution Network

Baoguo Zhang

State Grid Shandong Electric Power Company Heze City Dingtao District Power Supply Company, Heze, Shandong, 274100, China

## Abstract

With the rapid development of social economy and the increasing demand for energy, power supply has become an important factor restricting the social and economic development. As the “last kilometer” of power system, the reliability and efficient energy transmission of power supply of power distribution network are of great significance for ensuring national economic security and social stability. Therefore, the key measures to improve the reliability of power supply and efficient energy transmission have become urgent problems to be solved in the power industry. By improving the reliability of distribution network and efficient energy transmission, the safety level of power service and voltage qualification rate can be improved, and the maximum economic benefits brought by these improvements are ideal. Based on this, this paper analyzes the reliability of power supply and efficient energy transmission of distribution network for reference.

## Keywords

distribution network; power supply reliability; high efficiency transmission

# 提升配电网供电可靠性和能源高效率传输的关键举措

张保国

国网山东省电力公司菏泽市定陶区供电公司, 中国 · 山东 菏泽 274100

## 摘要

随着社会经济的快速发展, 能源需求不断增加, 电力供应成为制约社会经济发展的重要因素。配电网作为电力系统的“最后一公里”, 其供电可靠性和能源高效率传输对于保障国家经济安全和社会稳定具有重要意义。因此, 提升配电网供电可靠性和能源高效率传输的关键举措成为电力行业亟待解决的问题。通过提升配电网供电可靠性和能源高效率传输能够提高电能服务的安全水平和电压合格率, 这些改进所带来的最大经济效益非常理想。基于此, 论文就配电网供电可靠性和能源高效率传输的措施进行分析, 供参考。

## 关键词

配电网; 供电可靠性; 高效率传输

## 1 引言

配电网作为现代电力系统中一个非常重要的组成部分, 与用户的用电系统有着直接而紧密的联系。然而近年来, 随着经济迅速发展, 各种工程项目直接导致用电量急剧增加, 对配电网系统的安全产生了重大影响。与此同时, 用户对配电网系统的运行安全性和可靠性等问题提出了更高的要求。只有尽早建立一个成熟、健康、可靠、高效的供配电网系统, 提高能源的传输效率, 才能满足当前人们的用电需求。

## 2 提高配电网供电可靠性以及能源高效率传输的意义

配电网规划要求提高配电网的可靠性, 目前, 需要对

中国配电网现有的技术结构进行分析, 并采取一系列措施确保配电网系统内部的各项控制工作得到充分的完善。这样做的目的是使配电网能够处于更高效、更安全、更可靠和更高效的工作状态。为了解决供电容量不足等常见安全问题, 致力于逐步完善配电网的结构优化, 以进一步提升配电网的功能, 这样才能有效提高供电的运行质量, 满足居民多样化的基本生活需求, 满足社会生产发展的迫切需要<sup>[1]</sup>。推进配电网标准化建设, 促进现有配电网结构规模的优化, 降低配电网线供电负荷半径, 科学合理优化各类配电网线路的负荷网络比例, 提升供电负荷网的可转供水平, 确保电气设备网络能够正常运行, 并抵御自然灾害, 减少外界对电网的影响, 促进配电网网络设备升级技术改造项目有序展开, 工作高效快速进行。在配电网规划阶段, 工程经济效益与设计供电质量水平、网损以及供电可靠性之间有着密切的关联。因此, 提高输配电网的可靠性水平在配电网规划体系中非常重要, 对

【作者简介】张保国(1976-), 中国山东菏泽人, 本科, 助理工程师, 从事配电网建设研究。

实际的工程建设具有深远的意义。

### 3 影响配电网供电可靠性以及能源传输效率的因素

#### 3.1 自然因素

由于电力系统运行的特殊性,供电场所的配电网线需要在室内外架设和维护。然而,在自然界的恶劣条件下,如冰雹、降雨、雷电、降雪以及台风等灾难,很容易导致供电系统发生许多电气设备事故。这些事故主要包括线缆老化、线路折断以及配电设备突然跳闸。人们面对强大的自然灾害显得渺小而无助,然而若能预测到不同种类的自然灾害,虽然不能完全避免突如其来的重大灾害,但至少能提前采取一系列预防措施,争取最小化自然灾害造成的损失。因此,当面临重大自然灾害时,电力维修专业人员能够及时采取预防性抢修措施,对该地区现有的主要供电设施进行临时维护,以最大限度地降低灾害造成的损失。

#### 3.2 设备因素

中国国土广袤,电力系统网络覆盖范围十分广泛,各个地区之间的配电线路存在不同。由于各地的经济水平不同、自然环境不同,部分供电线路的设备存在一定的老化现象。但是目前部分维修人员的整体维修水平有限,对于相关的设备不能及时检修,对于老化设备无法及时更换,导致老化的电力设备无法满足各个地区的用电需求。当出现供电设备无法满足人们的生产需求以及生活需求时,一些微小的误差将会对整个电力系统产生较大的影响,这对于中国电力行业的综合发展而言十分不利<sup>[2]</sup>。

#### 3.3 管理手段不科学

供电质量的管理以及管理可靠性存在诸多问题,而在其中最明显的问题是管理方式并不合理,缺少一定的先进性,这一问题主要表现在管理考核制度并不规范与完善,管理方法依旧沿用传统的管理模式,相关工作人员的整体综合素质、综合素养并不高,这些因素的存在在一定程度上对配电网的供电过程以及调试过程产生了影响,增加了问题故障发生的可能性。人工智能化的开发利用程度较低,难以实现自动化的调配管理,导致相关的工作开展难以顺利进行。

## 4 提高配电网供电可靠性的策略

#### 4.1 明确配电网自动化目标

为了在一定程度上提高配电网的供电可靠性,电力企业应对配电网自动化目标形成清晰的认识,确定配电网自动化的发展方向。首先,应根据当地的实际情况以及对于电力资源的需求,制定科学、合理的配电网改造策略,提高配电网自动化管理能力,实现配电网智能化以及自动化的发展。在中国社会快速发展背景下,人们在日常的生活以及生产实践中对于电力资源的需求也在不断提高,大量智能化产品的推广,对于电力资源的质量以及调配等工作提出了更高的要求。在当今信息技术支持下,配电网自动化、智能化的研究

与应用十分重要,这一研发趋势满足了社会的发展需求,同时也能在一定程度上保证配电网工作的有效性,极大程度上提高了电力系统的能源传输效率,以及传递过程的稳定性。其次,电力企业应对配电网系统进行有效升级,对于配电网建设过程中的有关问题进行风险预测,做好风险预警策略。因此,在中国配电网自动化建设过程中,应留出一定的空间,保证相关的调配工作能够顺利进行。最后,在配电网建设过程中,应积极利用大数据技术、信息技术以及人工智能技术等,及时对配电网系统中的相关问题进行优化和处理。先进技术的引进,也在极大程度上提高了故障维修速度,增强了配电网的整体强度以及能源传输的效率,同时对于中国电网系统的升级优化以及改造工作有极大的促进作用<sup>[3]</sup>。

#### 4.2 深入开展网格化运维

基于提升电网的供电安全以及供电可靠性、供电服务质量,应深入开展网格化运维。基于此,电网企业应制定行之有效的安全管理职责,做好相关的安全责任划分并严格落实到个人,保证相关规定的执行。为了实际应用操作,应以科学、有序的方式划分运营责任片区,并根据各运营片区之间的主要电网线路节点和线路上的各种用电设备,及时进行常态化的设备维修工作以及老化设备的更换工作,保证电网建设工作的顺利进行。此外,还应加强相关的自动化处理技术以及智能化控制技术应用,保证配电网电力资源传输过程的动态化监管,实现故障维修的及时响应。为了确保配电网的稳定运行,应定期对各个薄弱环节进行仔细巡视,并在用电高峰期进行全面特别巡视。需要注意的是,应避免在夜间高峰期时频繁进行例行夜间巡视,为了确保供变配电网系统的安全运行和提高供电能力的可靠性,需要对监控范围和重要监控节点进行定期实时测温测电流。在实施监控巡检过程中,要对巡检质量和结果进行详细记录,并根据工作人员在巡检工作中遇到的各种隐患问题,秉持着“应修必修,修必修好”的原则。这种方式能够确保整个配电网系统的平稳运行和健康状态,同时进一步提高电网系统的供电能力和运行的可靠性。

#### 4.3 进一步优化配电网的网架结构、带电操作,提升系统供电安全可靠

##### 4.3.1 着力夯实电网规划基层基础

进行电网规划调研工作,进一步研究解决电网运行和发展需求问题。以电网问题的诊断为方向,发展成为城市配电网规划的滚动性规划问题以及相关的需求指导清单。在整个发展过程中,应加强各个部门之间的联系,做好各个部门之间的信息规划以及协调应用机制,与当地的电力规划部门进行及时沟通,形成部门联合,保证电网规划工作与城市的规划紧密结合<sup>[4]</sup>。

##### 4.3.2 制定合理的城区配电网年度建设和项目计划

为了提高既有配电网线路的环网率和主负载间的互联带线能力,需要全面改造并优化配电网的结构。另外,为了

解决主配电网故障率过高和长期不稳定的问题，还需要更换各种老旧线路设备，并提高配电设备的装备水平。为了统筹各类电力资金调度，并优化规划目标网架方案与远期过渡规划方案，我们持续开发、完善建设项目储备库，并科学安排实施计划，分批进行实施。

#### 4.4 利用故障自动化定位分析系统，提高线路供电可靠性

利用故障自动卫星定位系统，可以精确、迅速确定故障区域，缩小在现场进行排查活动的范围，避免因盲目搜索故障点位置而耗费大量的维修时间资源，极大提高了维修检查速度和故障后抢修处理的效率。以配电网自动化供电系统发生电气故障为例，若设备未自动连接至配电网智能化监视系统，则需经验丰富的电网技术工作人员迅速组织现场检测与维修人员，携带所需工具设备，前往设备实地处进行在线故障检测、确认和排除报警。电气故障报警检查系统的检查结果偶尔会受到室外环境因素的干扰，如大气温度、湿度和人为因素等，这种干扰可能导致现场监测确认结果的准确性下降，从而使报警监测系统无法正常工作。而且，故障线路的维护需要大量的人力、财力和物资投入，但这种投入所产生的成本远远超过了回报。另外，故障线路的检测维护以及事故抢修处理的工作效率几乎都大大降低。在尚未准确、及时确定线路故障点之前，每条需要检修的线路都必须提前进入半停电或检修状态。如果不知道线路故障点的实际位置，可能需要进行多条检修线路的分合检查，这将对供电设备的可靠运行和电网的安全性产生严重影响。如果利用配电网自动化的智能故障点定位监测系统，就可以有效缩小故障点定位排查的影响范围，缩短工作时间周期和事故影响区域范围<sup>[5]</sup>。

### 5 加强能源高效率传输的关键举措

#### 5.1 优化配电网结构

优化配电网结构可以提高配电网的供电可靠性和运行效率，从而降低能源损耗。具体措施包括合理布局变电站，减少输电距离；合理划分供电区域，降低线路长度；采用高压配电网技术，提高输电效率；加强电缆敷设和接头处理，降低线损。

#### 5.2 采用高效设备

采用高效设备可以降低配电网设备的能耗，从而提高能源传输效率。具体措施包括选择高效率变压器、开关设备和无功补偿设备；采用节能型电缆和导线；加强设备维护，降低设备故障率。

#### 5.3 实施智能监控与调度

实施智能监控与调度可以提高配电网运行的实时性和准确性，从而降低能源损耗。具体措施包括建立配电网监控系统，实现对电网运行状态的实时监测；采用智能调度技术，实现对电网运行参数的动态调整；建立能源管理系统，实现对电网运行成本的精确控制。

#### 5.4 推广分布式能源

推广分布式能源可以提高配电网的能源利用率，从而降低能源损耗。具体措施包括鼓励用户采用太阳能、风能等可再生能源；推广电动汽车、智能建筑等分布式能源应用；建立分布式能源与配电网的互动机制，实现能源的高效传输。

### 6 结语

综上所述，供电系统稳定性以及能源传输效率是评估电力企业发展水平的重要指标，是判断电力企业发展创新的重要标志。在当前的配电网建设过程中，每个供电企业都应对供电线路运行的可靠性进行充分分析，积极优化配电网设备，引进先进的自动化技术以及智能化管理手段，对电网运行中的故障进行及时处理以及排除，进而实现电力企业的综合发展。

#### 参考文献

- [1] 吴昕诺.配电网自动化系统对供电可靠性的影响分析[J].集成电路应用,2023,40(8):168-169.
- [2] 王竞,李祥.供电系统中配电网多元件停运的可靠性解析[J].中国设备工程,2023(13):97-99.
- [3] 郭镛,刘永礼,林申力,等.基于供电可靠性的配电网评价体系及管控策略[J].电工技术,2023(11):79-82+87.
- [4] 吴静静.配电网的供电可靠性精细化管理分析[J].集成电路应用,2021,38(9):250-251.
- [5] 白佳阳.配网自动化对供电可靠性的影响及对策分析[J].中国设备工程,2021(14):150-151.