

# 新时期现代配电运检自动化管理探究

周业康

(国网江苏省电力有限公司泗洪县供电分公司, 江苏 宿迁 223900)

**摘要** 新时期, 现代配电运检工作迎来了全新的机遇与挑战, 然而, 由于传统方法与理念的影响, 自动化管理在配电运检中的实施效率严重受限, 对此, 应针对配电运检自动化管理展开进一步剖析。本文以现代配电运检自动化管理优势为基础, 继而提出现代配电运检自动化管理的应用, 以期为提高配电运检自动化管理水平提供借鉴。

**关键词** 现代配电; 运检自动化; 配电效率; 智能化设备; 远程监控

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0112-03

现代配电运检自动化管理是配电领域中重要的技术和手段, 具有提高配电效率、减少人为操作失误和提升供电可靠性的优势, 其中包括智能化设备应用、远程监控与控制系统以及数据分析与决策支持系统。通过智能化设备、远程监控与控制系统和数据分析与决策支持系统的应用, 可以实现对配电系统全过程的自动化监控和管理。

## 1 现代配电运检自动化管理的优势

### 1.1 提高配电效率

通过自动化配电管理, 系统可连续监测和分析负荷需求、电压水平、设备性能等各种参数, 这种实时监控允许立即识别配电网络中的低效率或问题。自动化系统比手动过程更快地检测和响应需求或系统条件的变化, 从而允许更快地调整以优化电力分配, 通过减少功率损失、最小化停机时间和确保负载分配平衡, 提高系统的整体效率。通过监测设备的健康状况和性能促进预测性维护, 通过在潜在问题升级为故障之前将其识别, 主动安排维护, 减少计划外的停机时间, 并最大限度地延长设备的使用寿命。

### 1.2 减少人为操作失误

自动化降低配电和运输管理中人为错误的风险, 通过用自动化流程取代人工操作, 减少由人为因素造成的错误、不一致或疏忽的可能性。遵循预定义的算法和协议, 确保任务的一致和准确的执行, 有效消除疲劳、注意力分散或其他可能导致错误的与人为相关的表现问题的可能性, 通过依赖于监测、诊断和控制的技术, 显著减少数据收集、分析和决策中的错误率。此外, 还能提供内置的制衡机制, 以防止出现错误,

可合并验证过程、交叉检查数据, 并提醒操作人员警惕系统中的任何异常或不一致情况。通过减少人为误差, 现代配电和交通自动化管理可提高系统的整体可靠性、准确性和效率, 将设备故障风险最大限度地降低, 减少停机时间, 并提高人员和公众的安全<sup>[1]</sup>。

### 1.3 提升供电可靠性

配电和运输管理的自动化通过便于实时监测、故障检测和及时干预, 显著提高供电的可靠性。首先, 自动化系统连续监控各种参数, 如电压水平、电流流量和设备性能, 可立即发现配电网中的异常或潜在故障, 及早识别问题, 及时采取行动, 防止或尽量减少对电源的中断。其次, 自动化系统利用传感器、物联网设备和数据分析等先进技术检测配电设备中的故障, 可识别诸如绝缘故障、设备过热或异常电压波动等问题, 远程诊断功能使技术人员能够评估故障的严重程度和位置, 而无需物理检查每个组件, 从而允许更快的响应时间和更短的服务中断持续时间。最后, 自动化允许在配电系统中实现冗余度和自修复机制, 冗余确保在设备故障时提供可选的电源路径, 降低大范围停电的风险。自修复功能使系统能够自动隔离故障, 并重新路由电源, 以恢复供应到未受影响的区域<sup>[2]</sup>。

## 2 现代配电运检自动化管理的应用

### 2.1 智能化设备应用

智能电网使用先进的传感器、通信网络以及控制系统实时监测、管理电流流, 使电力分配情况更为合理, 减少能源损失, 并有效整合可再生能源。例如: 在得克萨斯州的奥斯汀市, 某公用事业公司实施智能电网系统, 根据该市公用事业公司的报告, 实施智能电网

技术和智能电表,使在高峰时段的能源消耗减少 16%,既能减轻电网上的压力,也为公用事业公司和客户节省大量的成本。其中包括智能电表等智能设备,智能电表能够提供有关能源消耗的实时数据,使公用事业公司能够更快地识别和修复停电问题,从而减少停机时间,提高客户的可靠性,智能电网的实施可使能源消耗减少 12%,峰值需求减少 22%,有助于减少温室气体排放和促进可持续性,为公用事业公司和消费者大大节省成本。

又如:某配电公司 KEPCO 实现名为需求响应 (DR) 系统的智能设备应用程序,据 KEPCO 报道,DR 的实施使在高需求时期的高峰需求减少 10%,参与 DR 系统的客户报告,平均节省 15% 的电费。该系统允许客户通过使用智能设备和电器积极参与管理能源消耗,这些智能设备和电器可根据实时定价和电网条件调整电力使用情况。通过该系统,客户可接收到来自公用事业公司的信号,表明有高需求或电力短缺的时期,并知情地决定何时使用某些电器或设备,这样有助于平衡电网上的负载,减少对额外发电的需求,并最终降低客户和公用事业公司的能源成本<sup>[3]</sup>。

## 2.2 远程监控与控制系统

在配电网中实施远程监控系统可对系统进行有效的监测和控制,而不需要由人员进行持续的物理存在和手动检查。通过远程监控,在配电系统的各个点安装传感器和监控装置,以收集电压、电流、潮流等参数的实时数据,数据通过无线传输或通过专用网络传输到集中控制中心或基于云的平台。通过该系统,操作人员可远程访问和监控配电系统不同部件的性能和状况,可实时识别任何异常或故障,如电压波动、电源损失或设备故障,允许在潜在问题升级并导致中断或故障之前快速检测。具有远程控制能力,操作人员可远程调整配电系统的设置和参数,以获得最佳性能。在配电系统中实施远程监控系统,显著提高工作效率,减少停机时间。例如:电力研究所 (EPRI) 进行的一项研究发现,使用远程监控和控制系统的公用事业公司的中断持续时间减少 30%,中断频率减少 40%。在节省成本方面,EPRI 研究估计,采用远程监测和控制系统的公用事业公司,每年可在减少检查成本和改善资产利用方面节省高达 150 万美元。据美国国家消防协会 (NFPA) 报告显示,使用远程监控的公用事业公司报告称,与身体检查相关的工伤人数减少 60%。由此可

知,远程监控系统是配电运检自动管理中的重要部分,能够显著提高运行效率,降低成本,提高系统的可靠性和安全性。

## 2.3 数据分析与决策支持系统

数据分析和决策支持系统可分析来自不同地区的电力需求数据,以及来自用户的实时用电数据,预测未来的电力需求,并进行相应的电力分配,分析来自配电系统的电压、电流和功率因数数据,以识别有潜在问题的区域,并优化配电。例如:某市电力配供系统中,由多个变电站将电力供应给不同地区的用户,因该城市的电力需求呈现明显的季节性波动,传统经验法已无法满足电力需求的合理分配和供应。为了解决这一问题,决定利用数据分析和决策支持系统优化配电,确保电力供应的可靠性和高效性。收集来自不同地区的历史电力需求数据以及用户的实时用电数据,使用数据分析方法对这些数据进行处理和分析,以建立电力需求预测模型。该模型结合季节性波动、天气因素和其他相关变量,可以预测未来各地区的电力需求。具体数据如表 1 所示。

该系统利用天气数据预测与天气相关的电力中断,并采取预防措施,分析历史停电数据和维护记录,识别反复出现的问题,提高配电系统的整体可靠性<sup>[4]</sup>。

数据分析和决策支持系统可分析来自道路传感器、摄像头和 GPS 设备的交通流量数据,以识别交通拥堵区域,并提出替代路线,可分析来自收费站的车速和入住率数据,以优化收费价格和鼓励拼车。例如:某个拥挤的城市中,道路交通流量高峰时段经常发生交通拥堵现象,给居民带来很多不便。为解决该问题,市政府决定利用数据分析和决策支持系统进行交通流量优化,安装道路上的传感器、摄像头和 GPS 设备,以收集实时的交通流量数据。这些设备可以获取车辆数量、速度、位置等信息。数据分析人员将这些数据导入决策支持系统中,利用机器学习和数据挖掘技术,对交通流量进行分析和预测。具体数据如表 2 所示。

该系统可使用实时的公共交通数据提供准确的时间表和最小化延误,分析燃料消耗数据,以确定节油机会和减少与运输相关的排放,该系统分析事故和路况数据,以改善道路安全和维护规划<sup>[5]</sup>。

综上所述,现代配电运检自动化管理是配电领域中的重要技术和手段,在提高配电效率、减少人为操作失误、提升供电可靠性等方面具有重要作用。通过

表1 电力需求数据表

数据类型	数据值
电力需求数据	A区: 500MW B区: 750MW C区: 300MW
实时用电数据	消费者1: 5kW 消费者2: 10kW 消费者3: 15kW
电压、电流和功率因数数据	配电线路1: 电压220V, 电流50A, 功率因数0.95 配电线路2: 电压240V, 电流60A, 功率因数0.98
天气数据	温度: 25°C 湿度: 60%
历史停电数据	A地区: 过去一个月有10次中断 B区: 过去一个月内有5次故障中断 C区: 过去一个月有2次中断
历史维护记录	配电线1: 上一次维护: 2个月前 配电线2: 上一次维护: 1个月前

表2 交通流量数据表

数据类型	数据值
流量数据	A路: 每小时1000辆车 B路: 每小时800辆车 C路: 每小时600辆车
车速和占用率数据	收费亭1: 平均速度: 60km/h, 占用率: 70% 收费亭2: 平均速度: 50km/h, 占用率: 80% 收费亭3: 平均速度: 55km/h, 占用率: 75%
实时公共交通数据	1号公交线路: 延误: 5分钟 1号列车路线: 延误: 10分钟
燃料消耗数据	公共汽车车队: 每天1000升 私家车车队: 每天500升
空气质量数据	城市中心: PM2.5级: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 二氧化碳级: 400ppm 郊区面积: PM2.5水平: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 二氧化碳水平: 350ppm
事故和道路状况数据	交通事故: 上一周发生10起 道路建设: A路-部分封闭

智能化设备、远程监控与控制系统以及数据分析与决策支持系统的应用, 可实现对配电系统全过程的自动化监控和管理。在未来发展中, 需要进一步研究和应用新技术, 提高现代配电运检自动化管理的水平和效能。

#### 参考文献:

[1] 吕铁疆, 李波. 关于现代配电运检自动化管理的分析[J]. 电子乐园, 2022(11):163-165.

[2] 孙志科. 配电线路常见故障及运检管理探究[J]. 电脑乐园, 2022(01):154-156.

[3] 王文双. 电气自动化在供配电站管理中的应用分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(01):231-234.

[4] 牛嘉琪. 电力配电自动化与配电管理问题及解决办法[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(12):171-174.

[5] 刘纯. 关于现代配电运检自动化管理的分析[J]. 科学与信息化, 2021(15):158-159.