

配网运维中的数据分析与优化方案研究

吕雪峰 王鹏

国网河北省电力有限公司灵寿县供电分公司

摘要：随着电力行业的不断发展，配电网在整个供电系统中发挥着重要作用。然而，由于管理不当和技术问题等原因造成电力调度过程出现大量故障，本文通过对数据分析与优化方案研究提出了一些改进措施及建议来提高配网运维工作效率、降低事故发生率并提升其安全性能，以促进我国经济建设快速平稳地增长；同时也为相关工作人员提供参考价值以及决策指导意义的结论，从而使我们能够更好更快地发展国民经济。

关键词：配网运维；数据分析；运维平台

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.11.059

引言

配电网的运行状态是指电力用户在网络拓扑结构上和供电需求之间的关系，它反映了电力系统网架与负荷、馈线载流方式及其变化，也可以理解为各种电气设备及相关装置对电能质量产生影响程度，随着我国经济社会发展速度加快以及能源资源消耗量日益增加等情况下人们对于用电环境要求不断提高时电网的运行安全性成为我们关注重点之一，配电网中经常存在一些故障问题，导致整个网络无法正常工作甚至引发火灾事故或破坏工程设施造成巨大损失。

一、基于大数据分析的配网主动式运维平台设计

大数据分析是利用海量配网运维平台对现有的网络运行状态进行统计，并通过该模型来预测未来可能出现的情况，从而为调度部门、管理者提供决策支持和技术支撑，在电力行业中很多企业都已经拥有自己独立完善且成熟可靠地服务器设备，随着计算机技术及相关硬件软件开发水平不断提高以及各种新功能应用领域得到了发展与延伸、网络运营环境也越来越趋于稳定状态下，大数据分析将成为电力网运维平台的主要任务之一。

主动式运维平台的设计主要是对配网调度进行分析，通过数据挖掘技术，将不同类型、不同期限条件下运行状态与预测结果之间存在着某种联系，根据负荷统计特征和历史用电信息来确定各个用户的供电计划，由于电力系统中各部门都有自己独立工作流程以及各自所需电源数不一致等情况发生在主动式运维平台上，所以需要把这些数据分析后进行调度，以便达到对配电网线路运行状态及时了解的目的。

二、配网主动式运维的数据分类

主动式运维主要是根据配网的运行状况对故障状态进行分析，从而制定出对应策略，实现数据优化，主动式检修维护：对于配电网出现异常情况时就会关注。如果发现设备发生损坏或停电等问题后没有及时上报。则需要第一时间采取有效措施来应对和处理相关事

件；若是变压器突然停止工作且无法恢复供电状态或者是变压器的内部故障仍不能得到解决，那么就要分析原因并制定相应对策进行补救，保证主动式运维能够正常运行。

主动式运维主要是指配电网的调度中心，在电力数据分析中，将不同类型的故障和告警信息进行分类处理之后得到相关决策结果，对于主动式运维来说其可以分为两种方式，一种为常规型运行监控手段；另一部分则属于非智能化管理手段。常规性运用的是人工操作与计算机控制技术相结合来完成对主动式运维所获取到资料的整理、统计和存储等工作后，再根据不同类型故障及告警信息进行分类处理之后得到相关决策结果。

配网运行过程中，如果发现设备出现问题，就会自动对异常类型进行查找，并将数据分析挖掘出来。在主动式运维的基础上再实现二次定位技术。这种方式能够及时有效地了解到设备存在哪些潜在危险因素以及可能引起事故发生原因及影响范围等信息，同时还可以根据故障点位置来判断是否有必要采取辅助措施或停止配网运行状态监视系统工作、对异常情况进行处理。

三、基于大数据分析的配网主动式运维研究

大数据分析技术的发展，为电力用户提供了更加便捷，更准确，更高效和自动化的服务，在配网运维过程中对电网运行状态进行实时监测是一个重要指标，随着大数据时代到来是对我国经济社会生活造成巨大影响与挑战，一方面人们越来越依赖电能质量高、供电可靠、环保节能等要求，另一方面由于社会不断进步及人民需求提高的同时也加剧了能源危机问题严重性，而电力行业又具有其自身特点决定发展方向以及国家政策支持。

随着大数据时代的到来，电力行业也开始进入一个新时期，而在这过程中对电网建设提出了更高要求，为了满足用户需求和提高供电质量、降低能源消耗、减少环境污染等是配网运维工作重点，近年来我国各地方电网发展迅速并呈现出网络化趋势下的不断扩张之势，同

时由于经济全球化带来更多国外先进技术引入到各个领域，使得电力系统更加复杂多变；另外随着智能制造在各个行业中得到广泛运用，也给传统的管理模式提出了更高要求和挑战。

大数据分析是指对大量的、复杂和多样的海量原始信息进行挖掘，通过多跳转率来描述事物规律，并在此基础上加以利用，主动式运维主要是从网络拓扑结构出发研究其变化趋势，随着电力电子技术以及互联网应用领域不断发展成熟后发现了新特性与智能化需求之间存在着一定联系，同时也出现了一些新型算法如神经网络、遗传算法等的产生和使用在大数据分析中，这些技术为配电网调度自动化提供理论依据和科学指导作用。

四、大数据分析的配网主动式运维的功能模块

（一）配网的实时监测模块

配电网监控模块的作用是对监测到的各种数据进行分析，并根据这些信息为调度运维人员提供决策支持，大数据分析模块中主要包括，状态检修、故障诊断以及异常检测，在电力企业运行过程中会出现很多突发状况，比如断电等情况发生时无法准确判断和处理，而此时如果有必要可以利用状态维修功能来帮助工作人员做出正确的选择以应对紧急事故或减少损失；同时还可根据不同用户对用电量需求量及用电设备运行时间进行分析并制定相应调度计划。

大数据分析的配网主动式运维功能模块主要是用来监测输电网络调度中心、电力部门，以及配电网运行状态，从而发现并解决存在问题，在对大数据分析过程中需要使用到各种不同类型的传感器和通信技术，通过这些信息来进行实时监控系统与用户之间进行互动交流，还可以根据用户需求自动调整线路计划与设备配置；同时也能够为供电人员提供更加准确地依据数据分析结果做出决策支持服务。

（二）配网的故障检测模块

故障检测模块是配网运维中的重要环节。在配电网运行过程中，由于受到各种因素影响，如设备老化、绝缘子破损等原因都会造成数据信息出现错误。因此需要建立一个完善且安全可靠地系统来对异常情况进行及时处理和排除；同时还可以为检修人员提供有效而准确的决策依据，以保证电力企业能够正常稳定运转并可控发展是故障检测模块也同样重要。

故障检测模块是配网运维中的重要部分，它将对发现并分析影响到系统运行安全与否和可靠性起着至关重要的作用，在配电网设备状态监测、异常诊断过程当中，应用了数据采集技术后的实时在线故障自动检查与定位技术等先进手段来实现，该方法能够快速准确地获取各

种突发信息及变化情况下的状态特征值；还能通过网络上所有终端监控装置对各类事件进行记录、保存，并及时向运维部门反馈相关信息和动态情况。

在配电网的运行中，由于各种因素影响，可能会导致故障出现。因此需要对其进行分析和处理。为了保证数据的准确度、可靠性以及准确性等方面都有很大程度上提高了供电企业运营管理水平与效率等作用；同时也能够避免一些潜在性事故发生造成电力系统损坏问题；最后还可以通过检测功能来实现监控各个输电线路运行状态并及时发现电网中存在的各种不稳定因素，以便采取有效措施解决故障，减少损失。

（三）配网的运行维护模块

在配网运维运行的过程中，如果出现故障，需要通过检修模块来对异常情况进行处理。首先是断路状态。当发现问题时可以向监控中心上报。然后就是停电状况和异常信息等数据分析功能；其次就是巡视检测功能、巡检记录与诊断报告以及事故恢复能力等；再次还有监控系统的管理与维护、报警器及告警和应急响应机制等等一些基础性工作流程，这些都是为保证配电网安全稳定运行所必须具备的基本条件之一。

在配网运行中，运维人员通过对数据的处理，可以发现故障点所在位置和线路走向。当出现问题时就会立即找出原因并解决。但是如果不能及时解决问题的话将会影响整个电网系统的正常工作及安全稳定发展；若是发生突发事件则要尽快恢复供电设备、恢复正常生产活动等任务；同时也为电力部门提供了可靠地依据及参考资料，使其能够更好地为用户服务，提高电力资源利用率与减少损失等目标得以实现。

在配网运行过程中，会出现各种故障，这些故障都严重影响了整个系统的稳定。所以需要及时对其进行维护与检修，运维人员要定期检查线路、变压器等设备是否存在异常现象；对于出现的异常情况必须立即汇报给上级管理人员以及有关部门处理问题之后再作决策；当发现设备损坏时可以通过更换相关零部件来解决，同时也应该在故障发生之前就做好预防工作并记录下来以便以后检修时查找原因。

（四）配网的展现模块

展示模块是由配网运行的重要节点和主调度中心组成，在这里，主要负责对主调度中心进行数据采集、处理以及分析，运维系统中的用户信息管理功能，为保证配电网安全稳定地运行；利用监控设备对运维人员所接收到的所有指令执行情况实时记录与保存；并根据不同类型故障信息自动生成相应报警信号提示或告警短信提醒相关工作人员做出应对措施，避免损失和浪费时间。

展示模块主要是对配网运行状态进行显示,包括设备的使用情况、线路故障和检修情况等。通过这些数据可以直观了解到某条输电线路是否需要更换或者更新。还能让用户清楚地知道某个输变电项目在该时间段内可能会出现的问题以及如何解决并调整相关参数以避免发生意外事故造成损失;与此同时也为以后其他类似项目的建设提供参考价值,使他们更加关注设备运行状态、线路故障和检修情况等。

(五) 配网的告警管理模块

告警管理模块是对某条线路进行告警,当运维人员发现某一路段的故障,向其发出警告信息,该功能主要用于检测、分析和记录发生故障的设备或部件是否出现问题。如果有异常情况产生时可以通过这个功能来通知相关部门负责人并发送报警信息以提醒工作人员及时处理事故;若没有异常则允许检修工作继续下去或者在停电后重新检查线路上所有器件和接地线是否正常连接有无损坏,如果是断开元件进行维修即可恢复正常供电系统。

告警管理模块中的数据分析和优化方案主要是对大用户下配网运维人员进行了统计,并根据这些情况进行调度,从而减少不必要损失,同时还可以通过系统日志记录来了解各部门之间通信状况,在日常工作当中对于大客户的监控也很重要。针对不同类型、不同事件发生频率高且分布广等特点制定相应的管理措施和应对方案;另外当出现异常事件时需要及时与运维人员联系沟通并采取适当有效措施进行处理。

告警管理模块主要是为了加强对巡检人员的工作能力,提升运维检修效率,减少人力物力资源投入,该模块将在异常情况下进行报警处理,每天由巡逻值班人员到指定时间内完成巡查任务并记录巡检状态,同时安排专门工作人员定期检查运行线路、设备设施状况和故障点等信息;另外还可以通过视频监控系统对线路上的各类告警事件进行录像采集分析,以直观了解运维检修过程中哪些问题是由于配网事故引起的。

五、大数据分析的配网主动式运维评价

对配网主动式运维进行评价主要是为了找出故障原因,并提出应对策略,从而为决策者提供准确的信息,由于数据分析在电网调度优化中所占比重较大、且具有一定复杂性,因此需要建立一种能够综合反映某区域电力用户用电情况和该地区经济发展水平等因素来制定相应措施,以达到提高供电可靠性以及降低事故发生概率及减少投资成本目的。

大数据分析主要是对配网运维评价,其在电力行业中的应用,可以提高供电企业的决策水平和管理效率,

首先要确定电网调度优化目标,通过制定科学合理、有效可行以及具有可操作性等优点指标体系,来指导大数据分析工作;其次根据负荷预测结果及实际情况进行小量差分后,再进行负荷密度估计;最后对配网运维运行状况作出评价并提出改进措施,以保证其在电力行业的应用价值最大化。

大数据分析主要是指利用各种软件和硬件设备,对配电网运维的各项指标进行评估,包括网络拓扑结构、电力网架结构以及线路运行状态等,主动式故障诊断与检修策略,通过建立配电系统中各节点电压等级及电流值来实现主动监控和被动检测;根据主动性故障诊断技术可以确定各接地装置的绝缘水平及其可靠性并为其配置备用继电器或自动保护装置,以提高供电能力,降低事故风险发生概率。

大数据分析主要是利用分布式存储技术、分布式计算和决策支持系统等,对配网运维的主动式运维进行评价,在配电网运行过程中存在大量的电力信息,如果不能及时发现并排除这些问题,将会影响到用户正常供电;若出现异常状态,则会导致断电现象严重且无法准确判断出故障类型、危害程度以及发展趋势和时间等情况发生,对整个系统造成难以估计的损失也会降低其系统效率。

结语

在配电网的运行中,数据是很重要,如果出现错误,就会给整个系统带来巨大影响,所以要想保证电力网运维工作正常进行就要建立一套完善且科学合理的规章制度,定期对设备维护和检修进行记录以及检查并做好相应措施;同时还要及时备份一些必要信息以供将来参考使用;另外在运行中也应该注意保护数据,比如说故障恢复、设备状态等问题,以便于系统能够快速恢复正常运转。

参考文献

- [1] 田永明,张润恩,娄孝东等.面向大数据分析下配网主动式运维分析[J].数字通信世界,2021,(01):127-128.
- [2] 王元峰,王宏远,杨金铎.基于大数据分析的配网主动式运维研究[J].自动化与仪器仪表,2019,(04):216-219.
- [3] 叶一博.配电网中的智能运行一体化系统分析[J].集成电路应用,2021(11):335-337.
- [4] 李家宇.配网自动化技术在配网运维中的运用分析[J].通讯世界,2021,30(6):76-78.

作者简介:吕雪峰(1988.12-),男,汉族,本科学历,中级职称,籍贯河北省石家庄市灵寿县。