

浅谈基于大数据的电力经济运行监测分析管理思路

张天湖 王 仙

国网宁夏电力有限公司中卫供电公司 宁夏 中卫 755000

【摘要】：随着时代的飞速发展和社会的不断进步，人们对于用电的需求越来越高，同时也更加追求电力系统的稳定性和安全性，这同样也是保障电力企业发展的关键。电力经济运行需要依靠多方面因素的协调运行才能保持其稳定性，因此在电力经济运行的分析中，必须要加强对电网的改革，并且不断融合各种先进技术，利用大数据加强对电力系统的实时监测，以确保电力系统能够得到良好稳定的运行，确保能够满足电力企业的经济运行目标以及用户用电需求，才能有效确保电力企业的经济效益。

【关键词】：电力企业；大数据；实时监测；经济运行分析

前言

在电力企业的系统运行管理过程中，安全和经济是非常重要的管理目标，随着当前信息技术以及自动化技术的发展，电力系统数据自动采集和控制系统也得到了有效的普及，这对于电力系统的实时监测以及安全性和经济运行的分析提供了强有力的基础。电力经济运行实时监测和分析系统在大数据技术的支持下，能够快速对电力运行中所产生的数据进行分析，以确保能够在供电安全和优质的前提下能够充分利用电力数据实施监测和分析系统来确保降低电力系统损耗、提高电力企业的经济效益。电力大数据实时监测分析经济运行系统主要以电网经济运行节电技术的理论作为基础，并且结合了自动化技术、计算机技术、大数据技术等现代高新技术于一体，而且该系统采用了开放式架构，同时能够和多个系统进行互联以及数据互通^[1]。

1 电力大数据实时监测分析经济运行系统的优势和理论基础

在不断的实践中证明了，电力大数据实时监测分析经济运行系统的采用能够大幅度提高电网经济运行的计算和分析时间，同时能够让分析结果更加精确可靠，能够为电力企业调整电力设备运行方式以及负载调度决策提供有效的依据。该系统的投入大幅提高了电力调度自动化系统的运行质量和效率，并且提高了电力系统的科技含量，让电力经济运行管理更加灵活、更加高效，同时还具有了实时性、动态性以及可靠性，以确保能够实现电力经济运行，降低电力损耗，并且有着更好的节点效果，为电力企业带来了更高的经济效益。

电力大数据实时监测分析经济运行系统的理论基础为电网经济运行技术，该技术主要是以经济运行为目标的非线性组合优化技术。电网经济运行节电技术是确保输电网和配

电网能够安全运行以及确保供电质量的基础上，充分利用电力系统中的输电设备、变电设备、配电设备、变压器、电容器以及电力线路的经济运行方式，负载的经济调度以及变压器和供电线路运行位置的优化等技术措施的整合，以保障能够最大限度地减少电力系统运行过程中的无功消耗以及有功损耗^[2]。

电力大数据实时监测分析经济运行系统的特点是系统性较强、量化计算功能以及能够立足动态考虑，是当前国家重点推广的新技术。电力大数据实时监测分析经济运行系统的本质能够对电网中的变压器和电力电路等设备进行实时监测，并且获取相应数据，以确保管理人员能够对设备运行进行择优化以及经济化，同时还能够确保电力系统管理的数据化以及动态化。

在电力大数据实时监测分析经济运行系统中利用了电力经济运行节电技术中的两个基本理论运算公式，也就是二绕组变压器以及三绕组变压器的有功损耗计算公式。

其中二绕组变压器的有功损耗公式为：

$$\Delta P_{II} \text{ (kW)}, \Delta P_{II} = P_0 \times \left(\frac{U}{U_f}\right)^2 + \left(\frac{U_f}{U}\right)^2 \times S^2 \times \frac{P_k}{S_N^2}$$

而三绕组变压器的有功损耗为： $\Delta P_{III} \text{ (kW)}$

$$\Delta P_{III} \text{ (kW)} = P_0 \left(\frac{U}{U_f}\right)^2 + \left(\frac{U_f}{U}\right)^2 \left[S_1^2 \frac{P_{k1}}{S_{N1}^2} + S_2^2 \frac{P_{k2}}{S_{N2}^2} + S_3^2 \frac{P_{k3}}{S_{N3}^2} \right]$$

在公式中， P_0 为变压器的空载损耗、 P_k 为变压器绕组的短路损耗、 U_f 为变压器分接头电压、 U 为运行时电压、 S 为负载时的功率。

变电站作为电力系统输配电网中的主要单位，其包含了变压器、电容器、互感器、母线以及开关等设备，变电站能够通过和电力线路等设备进行相互连接。在整个输配电网

络的损耗中,大多数来自变压器、电力线路和电容器等设备所产生的损耗,因此减少这些设备的损耗是确保电力经济运行的首要问题。不过各种设备之间由于运行方式的不同,其产生的损耗也是不一样的,尤其是在变压器、电力线路以及负载间,因此选择有效且损耗最小的运行模式以及负载调配方案,是确保建立电力大数据实时监测分析经济运行系统主要目标^[3]。

2 电网经济运行面临的现状和存在问题

(1) 变压器运行过程中的损耗。在电网的运行过程中,变压器作为最重要的组成部分之一,其在运行中所产生的能量消耗也是非常大的,而这种能量消耗能够表现在多个方面,像是变压器的类型选择不当时可能会造成一些运行故障问题,而且也会伴随着更大的能耗损失,这同样也是非常常见的问题。而且随着目前市场上变压器设备类型的多样化,这样的问题也会愈发突出,其中最常见的是大功率电网选择了小功率的变压器,导致出现了大量能源消耗的情况。

(2) 线路运行过程中的损耗。电网相应线路所产生的损耗是电网运行过程中非常重要的组成部分,这种线路的运行能量消耗主要发生在电力线路中,而且能够在任何一个电力网络中存在,因此其能耗相对突出,必须要引起重视。在对线路能耗问题分析后我们不难发现,这种情况不仅会发生在线路本身,部分连接点也会出现一定的电能损耗情况,而这种线路运行中所产生的能耗问题在部分电能负荷过高的现象中会有更加明显的表现,这对于电力系统经济运行效益是非常不利的^[4]。

(3) 供电设备应用率低易造成损耗。在我国电网的经济运行当中,供电设备应用率过低是非常常见的,尤其是相对偏远的乡村,变压器的具体位置距离负荷中心较远,容易出现变压器负载率不合理的情况;而变压器也存在供电半径偏小的情况,并不能保证额定电压以及额定频率运行,进而造成比重较大的损耗。而且电网的无功补偿设施的缺乏以及用电供电设备的不配套也会降低设备利用率,进而加大了电能损耗。

(4) 电网结构存在局部短板。由于部分地区的电网结构缺少有规划的设计,加上地区用电负荷的发展变化和新用户的增加,电网结构和功能发生了非常大的变化。长久以来,我国的电网结构相对落后,缺少科学且合理的规划,虽然也在不断改进,但距离完善依然很远。比如我国大部分偏远乡村由于用户分散,因此电网布局也出现了疏密不定的情况,电网的实际布设和规划无法达成一致,进而造成电力使用效

率低下、设备长时间低负荷运行以及供电不稳定甚至断点的情况。除此之外,线路损耗过高也会加重用户用电负担,对于企业和用户的经济效益都是非常不利的。

(5) 供求矛盾问题。随着当前我国电力经济发展情况的逐渐现代化,耗电量以及电力供电紧缺成为了一大时代特点,因此对电力供求之间矛盾的改变以及改变方法、如何对电量进行合理调动成为了当前电力企业需要思考的事情。部分的确曾经使用拉闸的方法来进行限电,以防止用电高峰出现超负荷的情况,不过这对于社会经济发展会产生不良影响。而且电价变动幅度大以及供电压力高也是电力企业不得不重视的问题,我国对电力发展所投入的资金高达上亿元,部分新建的电力项目有着很高的资金压力,因此很容易造成部分的确会利用调整电费的方式来提高电力企业经济效益,但对于用户来说也是相对不利的。

3 加强电力经济运行的对策

(1) 加强高新技术的推广应用。为了确保电力系统能够可靠且经济的运行,改变电力系统的运行方式是非常重要的,而高新技术的使用则是确保电力系统能够安全稳定、经济合理运行的关键,同时还需要根据现有的电力系统设施、电网运行元件等配合节约成本,确保能够达到控制成本预算的情况。与此同时,电力企业还可以采取一定的高新技术措施,例如利用实时监测系统对电力系统的运行状况进行实时监控,并且获取相应的运行数据,同时利用大数据系统进行分析,进而对电力系统进行针对性的完善和改进;并且还可以在此基础上改变电网运行模式,尽量选择运行成本较低的模式,同时还可以对电网运行负荷进行调整,在运行过程中用低成本来提高功率因数;而且还可以利用更加先进的变压器,以及改造陈旧的电网等等,确保电网运行成本能够得到有效控制,而且还能有效提高功率,像是在传输相同电量时能够大大减少系统损耗,进而提高企业的经济运行效益。

(2) 加强电力企业管理团队建设。在电力企业的改革过程中,电力系统的管理是确保电力经济运行的关键,因此在电网管理中,企业应当根据发展需求来展开管理培训,确保相关工作人员能够有效掌握大数据以及实时监测技术等高新技术,确保能够对电力实时监测系统进行有效的应用,不断提高电力系统的运行效率。与此同时,企业还需要建立一支效率极高的管理团队,毕竟团队工作能够有效提高工作效率,而且还能进行良好的工作分配,确保工作可以有条件地展开,从而节省电力系统的维护成本,以确保企业的经济效益和工作效率能够得到有效提升。

(3) 强化电力运行数据挖掘和监测分析。电力系统由

多个不同部分组成，而每个部分也会有自己的运行特点和地理坐标。在大数据时代下，对于电力系统各部分的数据采集、数据分析、数据处理和更新必须要确保系统化和标准化，因此实时监测系统融合大数据技术的使用是非常重要的。实时监测系统能够对电力系统设备运行过程的数据进行实时采集并处理分析，并且能够对设备的运行异常情况进行预警或者第一时间停止，避免出现更加严重的设备事故，而且还能确保工作人员能够第一时间展开维护。同时大数据系统还能让工作人员根据设备数据异常状况、设备历史正常数据、设备历史异常数据等数据展开分析，从而快速寻找到更具针对性的解决办法。因此大数据和实时监测技术的使用能够极大提高电力系统运行异常的处理效率，有效减少断电损失。

(4) 加强电力网网架优化。随着社会用电需求越来越高，对于电力系统的优化也是非常重要的。在现在的经济背景下，电力企业若想获得更强的竞争力和经济效益，就必须保证电力系统的安全、稳定和高效，同时还要减少电网建设和运行的成本，因此减少电力能源消耗、优化电力网架结构是当前电网发展过程中必须要重视的问题。电力网架结构的优化需要企业严格遵守安全稳定、电压等级分配以及多样化服务模式三个主要原则，首先是要确保电力系统的安全稳定，确保能够利用实时监测系统对整个系统进行监测，当监测到用电量出现大量上升时，需要利用合理的方式进行电量转移，确保电力线路功能的稳定；其次则是电力供应过程需要按照电压等级分配，确保能够提高用电效率，减少电能损耗以及控制运行和维护的成本；第三则是由于电力系统的服

务用户区域的不同，每个用户都有不同的用电需求，因此电力企业可以根据大数据来整合用户需求，建立起多元化服务模式，确保能够根据用户的用电特点来进行供电。

(5) 合理调整电网运行方式。在电网调度作业的展开中一定要注重对配电线路联络方式的优化，也就是对护卫备用、换网、双回线路以及并联线路等进行优化，确保变电设备能够在损耗最小的情况下运行。而且在配电网运行方式的调配中需要从有功负荷的经济分配角度开展，建立起环形的供电网络，同时针对供电网络的两段压降进行检测，以确保两段压降的相等性，尽量寻找最经济的功率断开点，以确保电网运行环境的经济性。与此同时，工作单位还需要加强对带电工作的效率，也就是减少停电时间，以双回电路并列设置的方式来确保经济运行。在电网操控过程中还可以采用配置电网补偿装置等方法来控制线路损耗，以确保电网的经济运行效果^[5]。

4 结语

总的来说，在传统的电力系统运行中，很容易因为各种原因出现设备使用率不足以及能源消耗的现象，这对于电力企业的经济利益以及用户的用电需求是非常不利的。而随着大数据和实时监测技术的不断发展，电力企业必须要对电力系统进行全面改革，充分利用好大数据技术和实时监测技术的优势对电力系统的运行状况和经济运行进行监测，确保能够制定出更具针对性的解决措施，让电网能够更加安全稳定地运行，让企业的经济效益能够获得有效提升。

参考文献:

- [1] 王如伟.基于大数据的电力营销管控平台研究与应用.辽宁省,国网辽宁省电力有限公司大连供电公司,2016-12-11.
- [2] 胡聪,刘翠玲,吴尚.基于大数据日志的预警技术分析[J].电气技术,2017(06):95-98.
- [3] 彭晓平,段琳,程旭明,胡勇.基于电力大数据的实时流数据处理技术研究[J].中国战略新兴产业,2017(28):82-83.
- [4] 彭晓平,段琳,程旭明,胡勇.基于电力大数据的实时流数据处理技术研究[J].电力大数据,2017,20(08):58-60+35.
- [5] 王林信,罗世刚,江元,李竣业.基于电量实时计算的市场监测数字化分析研究与应用[J].电力大数据,2020,23(11):79-85.