

# 智能电网技术在电网监控系统中的应用探究

唐祥威

(国网湖北省电力有限公司荆州供电公司 湖北省荆州市 434000)

摘要：随着智能电网的快速发展，电网的拓扑特征以及对应的运行方式复杂程度日益提高，接入电网的设备数量也在大幅增加，传统的基于人工的电网设备监控运行方法已不再能够满足智能电网的发展需求。构建智能电网设备监控运行大数据平台，能够对电网设备数据进行采集、存储、管理、分析和处理，进而能够获取设备的实时运行状态以及其他业务应用功能，有效支撑智能电网设备的安全稳定运行。

关键词：大数据技术；电网监控系统；应用

## 引言

为实现能源的有效应用以及能源的节约，智能电网技术受到了更多重视。通过智能电网技术，能够优化电网的资源供应、配给以及应用的状况，在确保电网稳定运行的同时，还能够起到节约能源的目的<sup>[1]</sup>。为了实现对各个子系统的有效控制，可以选择将众多子系统融合到电网监控系统当中，优化系统的运行状况。为此，需重视智能电网技术在电网监控系统中的应用，对此给予充分地研究与认识。

### 1 智能配电网的概念和应用意义

配电网可以说是电力系统中的末端系统，主要包含110KV及以下等级的电网。智能配电网同样是智能电网中最关键的环节，是随着社会用电需求的不断上升，而对传统意义上的配电网技术展开的一种升级。从其本质上来看，该技术主要是计算机技术、自动化技术以及网络通信技术等的有机结合。在智能配电网技术的实际运行过程中，智能配电网的自愈性相对较好，同时为整个供电系统的运行安全以及运行质效提供有力保证。另外，借助智能配电网技术能够有效增强整个配电网系统的可视性，为相关人员管理工作的开展带来极大便利，促使其能够主动对用电情况进行有效监管，进而及时发现和排除电网在实际运行过程中存在的问题，最大限度保证配电网系统的安全稳定运行。智能配电网规划建设应以提高供电可靠性、改善供电质量、提升运行管理水平和供电服务能力为目的，根据本地区配电网现状及发展需求，分区域、分阶段实施。在配电网规划中进行应用的时候，由于其在监管技术方面较为先进，因此在电网系统的实际运用过程中能够起到很好的监管作用，还有有助于降低电网设备的损耗，提升整个电网系统的运行质效，并在此基础上进一步提升电力系统的经济和社会效益。同时，智能配电网在配电网规划中的合理应用，能够在满足电力用户基本用电需求的基础上，为用户提供更好服务，有效减少断电等各种问题的发生，为经济社会的良好运转提供基础保障。加上，智能配电网应用的主要是新能源，因此有效避免了电力系统在实际运行中对环境带来的危害，最大限度保障了环境安全，更好满足我国可持续发展战略。

### 2 电网运行中的电力监控系统特点

保障电网运行质量。随着电力行业的不断发展，电力工程的规模及数量均在不断扩大，这虽然解决了更多

人的用电问题，但也使得保障电网运行的难度越来越大。目前，电力工程建设中使用的设备数量越来越多，且种类十分丰富，但由于这些设备在运行中容易受到许多不确定性因素的影响，发生故障的可能性就会变大，一旦某个设备出现故障，对其他设备的运行也会产生影响，所以就需要通过电网监控系统对各个设备的运行情况进行了解，以便能够及时发现和处理出现的问题<sup>[2]</sup>。大数据技术应用下，电网监控系统的数字化水平有了明显提高，即便是面对数量庞大的监控信息，也能有效完成处理，为工作人员提供重要数据，从而保障电网运行质量。实现一体化调控。在传统的电力工作中，各部门之间的工作对接比较烦琐和复杂，并且可能因为缺少有效的沟通与配合机制，一些电力工作的实施效率就会很低，如发现电力运行问题后无法及时得到处理，这样就会给电网安全、稳定运行造成负面影响。但是随着电网监控系统建设越来越完善，该系统与电网调度系统的有机结合成为现实，特别是大数据技术应用背景下，一体化调控将在保障电网运行安全及稳定中发挥重要作用，从而促进电力工作规范化、高效化的开展，见下图1。优化资源配置。为促进电网高效、经济的运行，电力工作人员需要根据电网监控系统获取的数据信息，合理优化电力资源的配置，这既不会影响用户的正常生活，可以提高电能的利用效率，减少浪费。在节能降耗的今天，电力工作人员在管理区域用电的过程中，就可以根据电网监控系统提供的相关数据信息，了解所在区域的用电规律及需求，然后通过优化配置确保电能的科学合理应用。



图1 电力监控系统

### 3 大数据技术在电网监控系统中的应用

#### 3.1 通信技术

在智能电网中, 通信技术的应用能够有效连接到监管指挥人员。在电网运行出现问题且无法进行有效调整的情况下, 智能电网技术就会释放出通信的指令或者信号, 监管指挥人员可在控制的界面接收到信号, 及时知晓电网运行的状况。例如, 电网发出的信号中, 对存在故障的详细位置可进行标识说明, 这就节约了问题查找与定点的时间, 有助于工作人员及时进行故障处理, 提升处理效率。在必要的情况下, 通信技术也可以联系到电网用户信息。当前电网的使用用户数量多, 且类型差异较大<sup>[3]</sup>。借助通信的技术对用户信息进行有效采集, 并对收集到的信息内容进行有效分析, 这就有助于电网管理的相关单位了解到用户用电的需求具体状况以及差异, 为电力用户提供更为精准地服务, 促进服务质量的提升。

#### 3.2 实时信息的智能监控

在事件库的基础上, 对监控所得到的相关信息进行合理分析, 智能化处理, 对其功能进行合理优化, 窗口功能见下表 1。

表 1 实时信息智能监控

序号	内容
1	将相关监控信息按上述规则进行读取。
2	将实时处理得到的信息簇和监控信息两者之间进行对比分析, 使之匹配。
3	将其中最匹配的时间挑选出来, 当匹配值比设定值大的时候, 将其中满足外部条件的结果输出并进行相关显示。
4	如果匹配值不合要求, 或者外部条件不合要求, 那么就需要输出到人工处理窗口, 并及时进行报警信号输出。
5	若 $Fit = (1, 0)$ , 那么此时需要将 $I_{cluste}$ 进行显示, 初次之外, 还需要对多的或者少的的信息进行标明。
6	根据不同事件的不同特性, 在匹配的时候对于成功的信息应自行处理。
7	对于上述对相关匹配事件成功的信息进行处理, 需要以一定的格式对其进行输出到特定窗口, 这样操作的目的是为了后续的分析。
8	智能监控采取分窗设计: 基于原来的监控系统, 对各个监控信息进行合理分类, 使不同的信息能够在不同的窗口中进行显示, 分类的标准主要是基于事件分类来进行设置的。

#### 3.3 电力物联网

电力物联网主要由安装在电网设备的智能终端、新一代通信技术、云服务平台处理技术和各种设备软件应用构成。在电力物联网系统中, 安装在多种电力设备的

多类型传感器对设备的运行状态以及基本故障信息进行实时数据采集和处理, 通过光纤通信、4G / 5G 以及 WiFi 等网络, 实现电力设备到云服务平台的连接并对数据进行实时传输<sup>[4]</sup>。在云平台服务后端, 对采集的数据进行存储, 并采用人工智能算法来分析和处理存储数据, 并通过智能移动终端或者三维可视化技术对数据处理结果以文字、图表或声音等形式进行展示, 实现电力设备云服务平台到设备终端的连接和数据实时传送。利用电力物联网技术可实现电力设备安全稳定运行的监测和运维, 使得人与电力设备实现了人与人、人与物以及物与物之间的信息融合和交互。

#### 3.4 物理网络层

物理网络层的主要作用是为系统提供基础数据源信息, 所以在整个电网监控系统中, 该层次占据非常重要的地位<sup>[5]</sup>。在距离探测物体一定范围内, 其便会把相应的设备信息、电源材料信息等传到网络层, 随后有服务器获取后进行数据分析。在此过程中, 服务器主要是在大数据技术支持下, 基于专家数据库、网络数据分析对这些数据信息完成分析和处理。现今, 电网监控系统非常注重信息数据的实时更新, 所以在获取电源黑箱的有关数据信息时, 主要是以轮询的形式予以获得。为实现这一目标, 就必须提高系统的执行效率与资源利用效率, 故而可以采用多线程机制完成信息传输。

#### 结语

本文基于物联网、云计算和智能终端等新技术, 设计了一种智能电网设备监控运行大数据平台, 该平台采用分层以及模块化结构的技术架构, 且主要包括数据规范化处理、大数据分析模型构建以及大数据分析功能应用等, 在此基础上对大数据平台的数据规范化处理、数据分布式存储、数据实时批处理和数据关联因果分析等大数据平台 4 项关键技术进行了详细分析和设计。实际应用结果表明, 本文所设计的大数据平台能够有效提升电网设备数据处理的性能, 同时能够有效完成多项设备的业务应用功能, 提升智能电网设备监控运行管理业务的智能化水平。

#### 参考文献:

[1] 温泉. 智能配电网关键技术在电网规划中的应用[J]. 电子技术, 2022, 51(04): 230-231.  
 [2] 李杨. 智能电网在电力技术及电力系统规划中的运用研究[J]. 电工材料, 2023(03): 46-48.  
 [3] 宣黎, 杨维君. 智能电网技术在电力系统规划中的应用[J]. 集成电路应用, 2023, 40(03): 162-163.  
 [4] 刘承鑫. 智能电网在电力技术及电力系统规划中的应用[J]. 科技经济市场, 2022(09): 28-30.  
 [5] 樊小朝. 《智能电网》研究生教学及其在电力系统中的应用[J]. 应用能源技术, 2022(08): 6-10.