

# 电力自动化技术及其在电力系统中的应用

王学虎

国网北京检修公司 北京 100069

**摘要:** 信息技术和网络通信技术时代已经到来,同时电力自动化设备技术不断发展成熟与完善,相关技术已经被广泛应用在电力系统的各个环节中。电力系统一次设备、二次设备性能不断提升,制造工艺不断进步,结合计算机技术以及通信技术的不断升级与优化,逐步实现为电网自动化。通过实践证明也可得知,电力自动化技术在应用之后,厂站各设备之间做到协调与配合,实现了数据的采集、处理、上送及分析,使电网运行更加安全、经济和稳定。

**关键词:** 电力自动化技术; 电力系统; 应用

引言: 现如今随着电网自动化、智能化新技术发展和创新,我国关于电力系统的自动化技术研究已经取得了较多优秀的技术成果,基本实现了电力系统自动化,并将向数字化、智能化方向的转变,新的理念和日趋成熟完善,新技术的应用不断推动我国电网向前进步。

## 1 电力系统概述

基于电力系统发电、供电、用电需在同一时间内完成的特点,对电网各环节要求安全可靠、经济高效、调节灵活,尤其是信息和控制系统,作为电力系统的核心,对电能生产进行全过程管理和控制,做好调节和控制工作,提高供电质量。电力系统可以说是融合发电、输电、变电及用电等多功能的系统结构,目的是完成电能的科学把控和传输。电网发电厂、变电站设计中应加大对电力系统结构、功能等方面内容的规划和关注力度,提升系统的智能化、自动化水平,改善电力企业的运营水平。尽管从运行试验上考虑,仍有若干困难,但随着电网发展步伐的加大,智能化装备和通信水平的提高,上述困难也会逐渐得以克服,从而推动了电力企业的健康发展,并促进了国家的稳定前行<sup>[1]</sup>。而电力自动化技术在电力系统中的广泛运用也给标准实现者带来了可靠的技术支持,仍有待有关人员进一步加强研发力量。

## 2 电力系统自动化发展的重要性

### 2.1 保证电力系统运转有序性

电力系统自动化技术对于维持电力系统有序运行有着重要作用。以前传统厂、站依靠人力控制调配电力的方式,很容易出现一些问题,除了设备自身因素,主要是人为操作影响,导致电力供电质量不高,电力系统调度自动化、厂站监控、运维自动化的实现,保证电网在安全、经济、稳定的状态下运行。

### 2.2 保证电力设备运行稳定性

传统的制造和运输流程中,过多的人力作业方式也

在产生一定安全隐患,部分细小问题很难通过人员检测识别,再加上人员作业可能面临错误危险,也威胁着设备工作的安全性。自动化设备的诞生,为电力设备运行提供个稳定平台,保证设备的稳定工作,即使在操作时遇到问题,自动化监控以及设备在线检测系统能在第一时间发现、分析并及时得到解决,为电力系统安全运行提供保障。

### 2.3 推动电力企业经济化运行

传统电网的运行式下,若是想要始终维持电力系统安全运行,往往会消耗较多的人力物力,主要应用于电力设施基建、改建、设备维护、调度、监控和设备管理,当自动化技术应用于电力系统,实现自动化发展以后,新建厂站全部实现了GIS组合电器,减少了占地面积,同时一次设备检修工作量大幅减少,北京公司厂站全部实现了厂站设备集中监控,厂站无人值守,最大化减少了人员配置,电力企业的成本消耗明显减少,企业有更多的资金应用于电力系统设备更新和维护,从源头上确保电力供给安全稳定,具有较强的经济性,提升企业的经济收益<sup>[2]</sup>。

## 3 电力自动化技术的特点

### 3.1 经济成本低

电力自动化技术可借助互联网载体,有效获取、整合和管理数据分析信息,缩短了传统作业过程,提升了分析效果与质量,给有关技术人员远程管理带来方便。此外,由于电力自动化的投资成本很低廉,对经济效果显著,把能源自动化技术运用到动力系统的生产中,大大提高了电力产业发展的总体技术效益,实现了对工业生产过程的管理,企业可以灵活监控和管理电力系统自动化装置,从根本上保证安全生产,从而实现了运行效益的有效把控,从而达到了电力企业利润最优化。

### 3.2 简单易操作

电力自动化技术是中国新一代的计算机技术发展产物, 高新技术成果中涵盖了计算机技术、信息通讯技术、计算机网络技术、PLC及远程控制等, 大大提高了中国电力系统的智能化技术控制管理水平。电网智能化技术本身的信息化发展程度也较高, 提升了电网智能化综合发展水平, 并逐步渗入各领域中应用, 产生了明显的应用效益。特别在处理电力系统自动装置运行数据的方面, 显示了技术优势。将电气智能化技术运用到动力系统中, 大大改善了动力系统的工作特性, 可有效地对动力系统设备故障进行分析, 从而体现了电气智能化技术的简便易操、维修方便等一系列的技术优点。

#### 4 电力自动化技术在电力系统中的应用意义

在信息技术方面, 电力智能化技术是将电力管理信息技术和计算机网络技术相结合的一个新产品, 它可以实现对动力系统工作中的物流管理过程进行, 监视、控制与调节, 实现电力系统经济运行的保障, 在这时不但可以利用智能控制来实现对动力系统有效操作, 同时也可以将所有数据资料加以完整记录, 对于相关数据进行分析、预测, 符合整个系统工作的实际需要。所以, 该技术的运用既可以使其效率得到显著提高, 还可以真正达到低耗能的目标。而与此同时, 对于对信息的处理和信息系统的应用而言, 借助于该技术的应用, 就可以做到对整个电力系统中所有的数据信息进行了全部收集, 再经过对有效数据的筛选完成了数据的分析和综合, 这时, 通过分析的数据结果传送到相应环节, 就能做到以电网智能运行的主要方式对供电系统的运营予以保护<sup>[3]</sup>。另外, 从对于整个系统的信息顺序控制来看, 在该技术使用的整个流程中, 都可以做到使用独立模块实现信息, 并且利用对消息渠道的有效设置来实现消息连接, 这就可以实现促进电力系统专业领域的有效开发。值得注意的是, 就控制系统的闭环控制过程而言, 在该过程中, 由于各种原因的干扰, 会造成整个控制系统在工作中产生各种失效现象, 但是上述问题都能够利用电气智能化技术来进行模拟闭环的控制, 这就在一定程度上做到了通过调节作用的实现, 来确保供电系统可以永远安全、平稳地工作。

在电力系统中, 就整个电力系统的正常运行来说, 供电系统也是它自身运转的最重要环节之一, 所以把电能通过智能化信息技术有效运用到主、配电网运行控制中, 将会通过智能化、信息化、数字化等方式, 来减少供电运营的复杂性, 从而提高了供电系统在运营中对数据采集的灵敏度。一般来讲, 电气自动化技术在动力系统中的运用可以包括在如下几个方面: 第一, 在计算机技

术方面, 能够在电气智能化技术中发挥关键性作用, 而且在动力系统的各个环节中, 如发电、输电、变电、配电系统中, 也能够利用计算机信息技术的合理渗入, 来达到改善的工作效率。其次, 智慧供电技术也是电网智能化设计中较为重要的关键技术之一, 而且在整个供电系统中, 智能电网技术的使用范围非常广泛<sup>[4]</sup>。因此, 如果把这二者加以有效融合, 就可以确保在供电系统中, 通过对不同阶段环节信息的合理渗入, 使供电网络朝着高度自动化发展。

从电力系统的实际运行需求来看, 除技术运用以及电网配置应用需求外, 也要实现对电力系统厂站设备运行状况的监视及信息数据进行有效处理, 这样才能对电网厂站运行进行自动控制与调节, 如地区电压、无功调节, 投切电容(抗)器, 厂站监控系统顺序化控制操作, 提高了效率。当电网故障情况下, 主站监控系统接收到的厂站信息, 进行故障分析与判断, 实现电网调度自动化与快速事故处理。从而使电力系统的工作效能获得提升。为电力系统的稳定运行作出保障。

#### 5 电力自动化技术在电力系统中的应用方式

##### 5.1 实时仿真技术的应用

仿真技术是电力自动化技术优势表现的最主要形式, 把仿真技术应用于供电系统中, 通过实现仿真建模, 就能够更好地计算、分析、管理电能数据信号, 并按照具体的仿真要求, 有效管理仿真结果, 发挥了仿真技术的价值功能。电力系统的实际工作信息量很大, 资料丰富而且变动速度较快, 因此数据分析、数据处理的困难度较大, 但通过运用仿真技术, 已经完成了在一定时间段内的信息模拟, 能协助员工有效进行分析工作。同时, 通过运用仿真技术实现对电力系统运行故障的仿真, 还可以协助工程人员精确定位故障地点, 查找故障原因, 提供具有可行性的事故解决办法, 大大提高对电力系统的故障诊断工作效率, 保证在短时间内消除事故风险, 迅速恢复正常电力系统的工作状况。

##### 5.2 智能技术的应用

在智慧电网的背景下, 电网智能化技术的自动化、智能化水平提高, 将人工智能技术运用到供电系统中, 克服了人力的限制现象, 能有效减少人为失误现象的出现。利用人工智能技术取代人力作业, 大大提高了电力系统处理问题的反应速度, 在系统故障出现后, 第一时间根据事故数据分析, 同时把事故信息和事先确定的数据加以对比, 提高事故数据分析的准确性, 确保为问题解决办法的建立提供依据<sup>[5]</sup>。当前, 人工智能技术已广泛运用于电力系统保护装置上, 通过采用基于人工智能技

术的保护装置,可以进一步保证动力系统的安全性。

### 5.3 多项集成技术的应用

电网智能化技术和多种集成化信息技术的运用,在供电系统中主要起到了综合控制的功能,在多种集成化技术下,把各单元因素集合作为一种新型的单元因素,大大提高了供电系统的水平,提高了电力系统的工作质量。从多项设备集成的技术能力而言,其涵盖了信息处理技术、智能控制等,已经适应了现代电力系统智能化需求,将在电力智能化应用的基础上,进一步提高设备使用效益,控制成效显著。从电力系统主、城市供电系统信息化的中高级应用软件的应用现状而言,它整合了供电系统与输电网基础计算,并根据计算理论构建了相关的数据模块,完成了对供电运行负荷的检测与管理,对地区电网无功的优化管理以及对负载的控制具有很大的意义,可以真实了解电力系统监控装置当前工作的控制状态,计算精度提高。

### 5.4 自动化在线监测技术的应用

电网自动化监测技术的广泛应用,推动了供电系统的监控和智能化技术的发展。在电网监控网络的帮助下,中国电力系统的自动监测技术不断完善,实现了对电力一次设备如高压断路器、主变压器等设备运行状况的有效监测,并将数据实时上传监控中心,及时发现电力系统中设备出现的问题,并根据监测和检测结果制定具有针对性的解决措施,保障电力系统设备运行的安全和持续运行。

在电力系统自动化装置监控系统中,采用电气智能化方式实现网络控制,即时收集设备装置的工作信息,记录相应的工作数据信息,可以精确收集的数据与通信信息,解决了实质性问题,使电力系统运行自动化装置时一直保持着良好的工作状态,也大大提高了电力系统的工作效能和操作稳定性。同时,电气智能化工程技术的应用也为现代电力系统一次设备的运维和管理提供了依据。供电系统中的保护和监控装置将形成大量的数据资料,通过电气监控手段实现信息监控与传送,可以大大提高数字信息处理质量与数据传输时效,进一步发掘信息资源,使其有效的运用到供电系统工作中,使供电系统工作效能进一步提高。

### 5.5 自动化技术对于厂站运维及管理模式的影响

经过常规的变电站和综自厂站的发展模式,逐步增加电量采集与上传系统、保护信息子站、故障录波组网系统、同步向量测量系统、网络分析系统、厂站主站信息传输加密、网络安全监测系统等系统。在提高效率、减少人员参与和实时掌握站端设备运行状态的同时,对于维护人员的分工及管理模式进行合理的调整与改进。

5.6 智能变电站对于保护、自动化维护人员提出了更高的要求

智能化厂站的出现,改变了硬件重复配置、信息不能共享的不足,使原来分散的二次设备装置具备信息集成和功能的合理优化。由于设计理念的变更,智能化变电站的调试和运行维护,对于变电站运维、厂站保护及自动化设备调试及运维、监控中心人员的知识不断更替提出了更高的要求,不仅掌握电气二次回路,更需要了解掌握网络结构知识,通过查看厂站SCD配置文件才能掌握设备之间的逻辑关系,对于厂站保护自动化运维人员需要不断对相关知识不断学习及更替,减少对设备厂家技术支持的依赖,在厂站调试维护工作中,增强设备异常分析判断和处理的能力。

### 结束语

智能电网是未来电网的发展方向,电网自动化技术和智能变电站为电网运行提供重要支撑作用。信息时代的到来,能够以信息技术应用为主来满足对行业的有效支持。并且也随着技术的不断升级与优化,智能化厂站运行检验的积累和改进,提高了电网运行的智能化水平,真正实现电网安全可靠、经济高效、稳定运行的目标。

### 参考文献

- [1]钱叶牛,赵薇,许德阳.电气自动化技术在电力系统中的应用[J].电子技术与软件工程,2021,(09):108-109.
- [2]张森.电气自动化技术在电力系统中的应用[J].光源与照明,2021,(03):106-107.
- [3]向小平.电气自动化技术在电力系统中的应用[J].科技风,2021,(07):193-194.
- [4]马志豪.继电保护自动化技术在电力系统中的应用分析[J].电工材料,2021(06):68-69+72.
- [5]曾挺.配网自动化技术在电力系统中的应用分析[J].科技与创新,2021(20):174-175.