

电力电气自动化在电力工程中的应用探讨

李俊华

国网河南省电力公司太康县供电公司

摘要: 随着信息技术的不断发展与革新, 电网所需的数据种类越来越多, 对自动化、智能化等新技术提出了越来越高的要求。当前, 国内在电网自动化方面的研究已有较好的成果, 并已基本完成了电网及电网设备的自动化控制。这样, 我们就可以更安全、更可靠、更有效率地把我们的信息传递给广大人民群众, 促进中国的经济和社会发展向前迈进。

关键词: 电气自动化; 电力系统; 工程

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.04.115

前言

随着我国经济的快速发展, 对电力工程产业提出了更高的要求, 同时也带来了更大的运行压力, 因此, 与之对应的电力工程项目也变得更加复杂, 不仅规模日益增大, 而且在多个方面对性能的需求也越来越高, 因此, 必须保证电力工程项目具有更好的创新优化效果, 并与现有的新技术工艺相结合。如果将电力电气自动化技术有效地运用到电力工程项目中, 那么它将会发挥出很大的作用, 它能让系统的管理模式得到更好的创新和改善, 从而让它的操作变得更加方便和高效, 满足了目前日益增长的系统操作需求, 具有很大的研究价值。

一、电力电气自动化的特点

目前, 电力电气自动化技术的应用情况, 国家对电力系统的电力和电气自动化方面的技术进行了持续的研究, 力求在整个电力系统中得到充分的普及, 使整个电网的运行机制更加健全。采用这种方法, 使测量和控制的效果不断得到优化, 并能对电力系统的某些运行参数进行连续的记录。从目前的电力企业发展状况来看, 电力电气自动化能够在自动测试中取得较好的效果, 从而达到最优的配电及变电站的运行。采用电力电气自动化技术, 能够对各个环节进行自动控制与监控, 确保各个环节的综合控制, 从而实现真正的智能发展。介绍了自动化技术在电力工业中的应用。近几年, 为了更好地适应新形势的需要, 电力企业必须对其体制进行彻底的改革。通过电力科技与电气自动化的应用, 使得整体电网的运行更为平稳, 从而在保证安全的前提下, 减少了发电的能量消耗。通过整体自动化程度的提高, 能够更好地发挥电力自动化部件的已有优点, 进而对整个发电系统的复杂环境进行优化, 并解决在运行中可能遇到的问题。电力行业自动化相对来说比较便宜, 而且在电力系

统中表现出了优异的性能和明显的实用价值。

二、发展意义

在电力生产的各个环节, 都可以采用自动控制, 而不是人工操作。该系统具有灵活的操作接口。本发明所开发的建筑配电自动化及其他一些开放性的系统, 已在30余个工程中投入使用, 不但灵活性高, 适用范围广, 稳定性好, 可靠性高, 其中SD系统-6000具有很强的云图功能和自动回调能力, 并将传输投影、单线图技术等整合在一起, 用于电网电源管理系统中。电力工程与自动化技术是电力行业可持续发展的重要力量。但是, 由于其波形突变和低频特性, 不能有效地保障电能质量。电力工程与电气自动化技术相结合, 可实现对电力系统的自动供电及电压控制的实时监测。在传统的电力系统中, 电网故障往往需要停机进行维护, 这不仅会危及人身安全, 还会对保障其他节点的设备产生危害, 而且一旦出现故障, 还可以将电网安全、可靠地送到控制室中, 从而加速电网自动化的发展。

三、电力电气自动化在电力工程中的应用

(一) 神经网络控制技术在电力系统自动化控制中的应用

神经网络控制技术应用于电力系统自动控制的核心, 是一种由控制论与人脑神经理论相结合而成的一种新的智能技术。神经网络虽然有一定的运算能力, 但是它仅能完成较低层次的运算, 无法完成较复杂的算法运算。所以, 在实际的应用过程中, 将神经网络控制技术和其他的智能控制技术有机地结合起来, 以达到从数据信息的收集到信息的处理, 再到下达指令的实时“一站式”服务。比如, 通过对电能计量系统中的各种数据的自动分析, 就能得到电网整体的电能损失和电能消耗, 从而达到整体电网自动化的目的。尽管神经网络控制受

到节点数目等限制，目前仅能实现低级算法，但它是由大量神经元按照特定次序排列而成，具有良好的局部稳定性、非线性和自进化学习能力，已被广泛用于局域网络，并取得良好的性能。

（二）在网络调度自动化中的应用

将电力自动化技术运用于配电网，能够达到配电网自动化的目的，从而使电网运行的灵活性、可维修性、运行管理水平得到进一步的提升。随着计算机、互联网络等技术的发展，电网自动控制技术的引入，将为电网调度与维护工作的复杂程度，显著提升电网安全水平。在电气自动化技术中，信息采集和处理、控制系统、信息传输、安全检测等各方面的主要组成是紧密相连的，它可以对电力系统中的自动装置进行应急处理。

（三）交流调速控制技术

当前许多电力设备采用的是交流调速，它是一种以矢量控制为基础的多变量控制系统，各变量均为非线性，从而达到更优的控制效果。在此控制过程中，必须设定磁场的直流励磁，使有刷能够与外接线路相连。本文介绍了一种新型的异步电动机，它是一种新型的异步电动机，它是一种新型的异步电动机。就交流调速而言，因其运行比较复杂，现已有向一体化发展的趋势。采用交流调节理论时，假定分解结果与实际情况有很大差别，所以在应用控制理论时，必须强化磁场联接方向确定以保证整个控制效果。

（四）计算机远程遥控的开发

当前，国内电网自动化技术的研究与开发主要是通过远程数据终端来实现对计算机的监控，以实现电网的监控，信号发送，远程调整，远程控制。用该装置控制的电脑，操作简便，而且能实现高度自动化。但是，这样的计算机控制装置也有其不足之处：因为它所需的电力消耗很大，所以采用远程数据终端来进行相关的遥控，使得企业在此方面的费用增加，并且对此进行定期检修和维修。远程控制装置也要花很多钱。可以看出，随着对信息技术的不断研究、开发与创新，这类耗资巨大的技术必将逐步被替代，以最大限度地减少对电动汽车的研究费用。安全性和可靠性也应该循序渐进地发展。此外，远程数据终端技术也在发展中，通过对该技术及装置的改善，可以对电脑进行遥控，甚至当相关人员离电脑很远时，也可以对电脑进行遥控、监视。而且，还能通过先进的技术，把有关的信息和数据输入到

因特网上，让它变得更加精确、更加稳定，从而提高了各类电力设备的安全性和可靠性，还能推动家用电力系统自动化的研发，让科技得到高效的推广。

（五）变换器电路

电力转换电路是电子元器件生产中应用较多的一种电路。国家还在不断地发展电力电子及变频设备。传统的变频调速装置相对简单，以可控硅为主，在实际操作中可采用整流回路。本项目提出了一种新型的基于谐波源的高阶谐波抑制方法，该方法能够有效地抑制高次谐波，降低谐波污染。采用直接法，变换电流，减小了高次谐波对电网的影响，提高了电网的整体稳定性。因其电压及工作压力均较大，属典型的高电压工况，使其总体控制效能降低。在此基础上，对相位差值的残差进行调节，以确保网络的稳定。

（六）故障诊断技术

但该算法并没有从本质上解决失效问题，存在一定的局限性。将智能应用技术引入到电力工程系统，可以实现对电网故障的实时检测与处理，并对其造成的影响范围进行合理的控制，并主动地提出相应的解决措施，以降低其对电网正常运行的冲击。通过对智能应用技术的分析，提出了一种基于故障诊断的方法，对保障电网运行的安全性和稳定性具有重要意义。

（七）自动化监测技术的应用

随着电力系统自动化的发展，电力系统的自动化和智能化程度越来越高，尤其是在电网监测方面。近年来，随着电力自动化技术的不断发展，电网自动化监控技术越来越成熟，能够对电网进行实时监控，及时发现电网中存在的问题。并依据监控与测试的结果，制订出有针对性的对策，以保证网络的安全性。在对电力系统的自动化装置进行监控的过程中，使用电力自动化技术对其进行在线监控，同时还能对设备的运行参数进行实时的采集，同时还能将有关的操作参数等信息进行记录，从而能够精确地获得数据的传递信息，从而能够有效地解决一些重大的问题，为电网的自动化装置提供安全的保障。使整个电网的运行更加高效、稳定。同时，将电力自动化技术引入到自动化装备的维修与控制中，对其进行有效的维修与控制具有重要的意义。在现代化的电网中，自动化装置很多。在装置的实际工作中，将会产生许多与数据相关的信息。采用电气自动化技术实现对电网数据的监控与传递，能够有效提升电网信息的

处理效率，缩短传输周期，推动数据精细化抽取，从而更好地服务于电网运行与电网性能。

(八) 加强内部管理和监督，应用柔性交流输电技术

若要强化企业的内部管理与监管，则需运用产业集成自控技术，建立具有共性的架构与模块，以提高实际应用效能。在设计过程中，首先将自控终端与多种安全控制设备相连，使有关人员能够实时掌握目前的工作参数，对目前的工作状况进行监测，以适应电力系统的更新和结构的要求。模块化自动化能使设备的线路分开，对各类设备进行统一的监控与管理，避免出现故障。此外，ECS还可用于显示相关电器设备，若有必要，也可与ECS平台集成，迅速发现系统中存在的安全隐患，缩短检修时间。提高了供电系统的运行效率，使得检修、处置人员能够在较短的时间里，较好地解决了电气设备的技术难题。与此同时，随着电力应用向深度、广度的增加，对电网设备的持续优化与更新也是必不可少的，这就需要采用柔性的交流输电方式。

(九) 实时仿真技术的应用

仿真技术是电力自动化技术的一个主要特点，通过对电力系统的模拟，可以对电力数据信息进行有效的计算、分析和处理，并针对特定的模拟环境对模拟结果进行处理。电网运行中存在着大量的数据，这些数据类型多样且变化迅速，给分析和处理带来了困难。同时，通过对电力系统故障的模拟，可以使工作人员更加精确地找到故障发生的原因，进而制订出更加具有针对性的故障处理方法，从而使电网的运行效率得到显著的提升。对故障进行快速诊断，及时排除潜在危险，使电网恢复正常运转。

(十) 在电力信号系统测控中利用

由于自动化部件被广泛地采用，所以在自动控制系统中的使用可以得到增强，因为它们可以适时地起到作用，而将自动化部件用于报警系统可以优化应用效果，提升整个系统工程的总体水平。利用自动化元件，既能简化作业，又能实时地解决作业中的问题，又能对作业环境进行精确的控制，展示自动元件的功能，掌握其发展动态，供电信号装置可以得到改善。

(十一) 线性最优控制技术在电力系统自动化控制中的应用

将智能化技术应用于电网自动控制，可以有效地提

高电网的自动控制水平。在此基础上，提出了一种基于非线性规划理论的新方法，并将其引入到电网中，实现对电网的主动控制。线性优化控制是一种被广泛应用于工程实践的高级控制技术。当前，国内采用的是线性优化控制方法，并已成功应用于电子系统。另外，将优化励磁控制应用于电力系统，则能较好地达到长距离传输的目的。优化励磁控制是当前国内电网普遍采用的一种优化励磁控制方式，在实际运行中获得了很好的效果。而在现实生活中，传统的线性优化控制都是建立在现代网络化的基础上的，有时还会造成控制偏差。

(十二) 在电力信号系统测控中利用

自动化元器件的应用范围非常广，因此，在自动化系统中，自动化元器件可以作为计时工具，而自动化元器件则可以用于信号系统，从而最大限度地提高整个系统的技术水平。通过使用自动部件，可以将有关工作简单化，对工作中的问题进行及时的处理，并对现场环境进行准确的控制，凸显了自动部件的作用，从而提升了电力信号系统的研发水平。

四、结束语

随着电力技术的不断发展，电力自动化技术作为一种智能化和现代化的技术，已成为当今社会生产的重要组成部分。将变电站和监测系统、有机自动化技术相结合，不但能够提升电网的总体品质，同时也能够对现有的供电方式进行优化，推动国家电力技术向智能化、现代化和自动化的方向发展，综合提升国家产业发展的技术水平。

参考文献

- [1] 乔琳. 浅谈电气自动化在电力系统中的应用[J]. 科技风. 2015, (1): 58-59.
- [2] 曹迎春. 电力自动化技术在电力工程中的应用探讨[J]. 现代物业·新建设. 2015, (5): 31-32.
- [3] 谢立超. 电气自动化在电力系统运行中的应用分析[J]. 数字技术与应用. 2014, (8): 85-86.
- [4] 朱泽宇. 基于电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用探析[J]. 自动化与仪器仪表. 2015, (6): 158-160.
- [5] 姜丽娟. 电气自动化技术在电力工程中的应用[J]. 科技致富向导. 2014, (33): 165.