

电气工程及其自动化供配电系统节能控制研究

马林

(黄冈东源电业集团有限公司, 湖北 黄冈 438000)

摘要 新时代, 将电气自动化和供配电系统相结合, 可以使供电可靠性得到加强, 同时还能够保证运维效率明显提升。由于能源的使用量不断缩减, 推动该供配电系统节能成为重要内容之一。因此, 本文认为需要制定良好的节能控制措施, 保证电气自动化供配电系统实现节能减排的效果。

关键词 电气工程自动化; 供配电系统; 系统节能; 控制措施

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)12-0016-03

在供配电系统中应用电气自动化技术, 不仅方便维护, 还能加强相关可控性, 这对电力企业以及国家发展都具有重要意义。因此, 如何对该供配电系统实施节能管控成为研究的重点课题之一, 这就要对控制措施进行重点阐述, 助力于电力工程的自动化发展。

1 电气工程及其自动化的基本构成

1.1 中央控制设备

在自动化系统之中, 中央控制设备属于核心部分之一, 其能够监控和控制整个系统。其构成部分以 PLC 和 DCS 为主, 主要对各个子系统的运行展开协调管理。同时期能够在传感器的作用下, 对各种信号进行采集、分析和处理, 并且在预定控制策略的前提下发出相关控制指令。其能够监测和管控生产过程、设备状态等, 保证生产效率和质量得到全面提升。另外, 其能够与其他数据系统之间完成数据交换与通信, 如与 SCADA 进行数据共享, 确保全面的生产管理与优化得以实现^[1]。总而言之, 想要实现自动化控制与管理, 中央控制设备是关键所在。

1.2 现场控制设备

在电气工程自动化系统之中, 现场控制设备是主要构成部分之一, 其主要用于对现场设备展开实际控制与操作。其组成部分包含控制器、驱动器以及开关等, 其对中央控制设备发出的控制指令进行接收, 并将控制指令转化成其他形式, 如电信号、液压信号等, 从而实现对现场设备运行的调节与控制。比如, 其能够控制电机的启停, 并对温度等参数实施调节, 以此来对生产过程展开精准管控。另外, 其能够在传感器的辅助下, 对现场设备状况信息进行全面采集, 并将

该信息反馈给中央控制设备, 保证中央控制设备能够完成相应的监测和控制。对现场控制设备来讲, 其特点主要体现在抗干扰能力强、可靠性较高等方面, 从而为系统的安全稳定运行提供保障。简言之, 在电气自动化系统之中, 其对中央控制设备的指令进行接收和执行, 从而使得现场设备的精准管控得以实现^[2]。

2 供配电系统

在建筑电气中, 供配电系统是主要构成部分之一。在整个电路中, 不仅要完成电能转化, 还要让电能的分配与输送任务顺利完成, 通常可以划分成一级、二级、三级负荷。建筑供配电系统化设备中发生老旧、空载损耗大等问题时, 会导致电能损耗明显提升。与此同时, 线路设计缺乏合理性、使用的用电设备不适宜、三相电压间的平衡性不足等, 也会对建筑供配电系统的运行产生一定程度的影响, 损耗大量的电能。由此可知, 在规划设计建筑供配电系统时, 既要让建筑用电需求得到满足, 又要落实节能设计, 对高压线路以及高压设备等进行节能控制, 从而使得供配电系统出现线路损坏和配电损失等现象的概率大幅度降低, 确保供电输电的效率持续提升^[3]。通过对电能消耗以及用电环境的改善, 使得建筑电气设备以及用电设备的使用年限得到延长, 进而达到节约能源和保护环境的效果。

3 电气工程及其自动化在供配电系统中的应用优势、原则和价值

3.1 应用优势

3.1.1 便于维护

现代化社会中, 生产生活中的用电量需求明显增加, 使得供配电系统的运行承受一定的压力。想要让

供配电处于安全稳定的运行状态, 则要不断加强供配电系统的运维管理力度。在传统人力资源运维模式下, 不仅会耗费大量的人力资源, 还会受到运维人员自身能力的影响, 无法为供配电系统的安全运行提供保障。但是在电气工程及其自动化的应用下, 供配电系统在运维过程中, 可以呈现出自动化的特征, 并可以使传统人工问题得到规避。同时在供配电系统运行数据的基础上, 对故障点问题自动分析, 从而为供配电系统的维护工作提供便利^[4]。

3.1.2 可控性更高

在供配电系统中融入电气工程及其自动化技术, 自动化技术能够串联起供配电系统中的设备, 有利于科学控制整个供配电系统。伴随着电气自动化的应用, 使得供配电系统的人为运维成本得到明显降低, 保证对供配电系统的控制得到加强。比如, 变压器的运行方式有两种, 可以并联, 也可以串联。电网的若干处可以并环运行, 也可以解环运行, 有利于对供配电系统实施控制。

3.2 应用原则

3.2.1 经济适用性原则

在当前生产需求的前提下, 供配电系统电气节能技术可以推动组织企业持续发展, 这样在设计供配电系统时, 需要借助电气自动化技术, 保证供配电系统节能得以实现, 从而实现电能成本控制。从供配电系统节能的层面来讲, 应该在实际节能需求的前提下, 落实相应的节能控制。同时在经济适用性原则得到全面遵守的情况下, 将相关经济和社会效益整合其中, 有助于设计出电气自动化无功功率补偿, 这样与实际情况更加贴近。经济适用性原则属于基础性原则, 在供配电系统节能中应用电气工程及其自动化技术时, 要对该原则进行充分考量。

3.2.2 实际性节能原则

供配电系统节能指的是节能管控电力资源, 也是可持续发展得以实现的重要内容。从实际节能工作中可知, 部分企业将电气自动化和供配电系统之间的结合当成重中之重, 但是忽略了供配电的线路节能设计, 导致系统节能呈现出形式化特征。供配电系统节能要对实际性原则进行严格遵守, 并在自身实际用电需求的前提下, 坚持落实节能措施, 凭借电气自动化来达到节能控制的目的, 更好地缓解电力系统的供电压力^[5]。

3.2.3 优化节能原则

在对电气自动化供配电系统进行节能设计时, 不能将注意力都放在内部供配电系统的节能能力之上,

还要从宏观的角度来分析整体的节能效果。由于社会节能意识处于持续发展的状态, 并且相关节能技术也处于研发之中, 所以要合理优化升级供配电节能设备, 凭借对高精尖技术和节能工艺的运用, 保证供配电系统的节能优化设计得到完善, 进而为生态文明建设以及健康持续发展奠定基础保障。

3.3 应用价值

在人们的生产生活中, 供配电系统具有重要价值, 所以要对供配电系统节能以及社会稳定发展加强重视。想要与时代发展保持同步, 各个行业都应将自动化技术引入其中。由于该技术的使用, 对供配电系统提出全新的管理需求, 特别是对于机械制造行业。行业电气自动化水平处于较高的状态, 并对电力能源具有巨大的需求, 这使得电力能源的消耗明显增大。因此, 机械制造行业在运用电力自动化技术时, 应该充分融合该技术与供配电系统, 确保该系统达到节能的效果, 从而为电力能源节能控制的实现提供保障。除此之外, 可以优化电力能源使用冲突。当传统的供配电系统处于运行状态时, 系统中所有供配电线路压力相同。当用电量需求偏高时, 供配电系统无法优化支持生产用电, 从而导致用电系统电力能源供应不足的现象出现。但是将供配电系统和电气自动化技术相结合后, 系统会将各个电力系统的用电需求当成标准, 来对供电实施科学调配, 为生产用电的稳定性提供保障。

4 电气工程及其自动化供配电系统节能控制

4.1 应用线路动态无功补偿

利用线路动态无功补偿的方式, 让供配电系统实现节能效果。线路动态无功补偿指的是对供配电系统中的各变压器设备实施无功损耗的就地补偿。在实际补偿过程中, 使用频率较高的策略之一为利用一台变压器为多个供电设备供电, 保证单台配电变压器的功效得到显著提升。实际应用的时候, 对线路动态无功补偿使用状况进行全面分析可知, 该策略能够使供配电系统的节能效果得到显著加强, 从而为供配电系统电气自动化管控工作的开展提供便捷性。

4.2 选择低能耗照明系统

在电气自动化工程中, 照明是基础工程。想要让供配电系统节能得以实现, 应该对照明系统进行节能控制, 有利于提高整体节能控制水平。照明系统实施电气自动化后, 工作效率显著提升的同时, 可以使供配电系统能源管理更加有效稳定。伴随着电气自动化的持续发展, 在供配电系统运行时, 照明系统的节能控

制有效实现。这样也可以对供电系统的节能进行充分展现,其原理是将节能控制部件安装到照明系统配电设备之中,保证可以对照明系统实施节能管控,进而对电能损耗展开科学管控。

4.3 创新优化供配电节能系统

对先进化的数据采集以及控制技术进行运用,并对智能能源管理系统开展全面研发,以此来对能源消耗实施监测分析与优化。该系统能够对能源数据进行实时获取,并对能源浪费现象或潜在节能机会进行识别,从而采取相关措施来优化调整。采用预测算法和优化算法,在历史数据和实时数据的前提下,来对负荷需求以及能源价格等展开预测,确保供配电系统的运行策略得到优化。例如:通过对负荷需求展开预测,来对用电时间以及设备运行方式进行合理安排,以此来达到降低能耗成本的效果。同时将分布式能源系统结合其中,如太阳能光伏系统,让智能分布式能源管理得以实现。凭借对智能化控制和优化算法的运用,来协调和集成分布式能源与电网,保证可再生能源得到最大化运用,从而使得对传统能源的依赖性逐渐削弱。此外,通过物联网技术来串联各种设备,这样可以远程监测和管理设备。同时对设备的状态以及能耗进行实时监测,保证设备故障或异常可以被及时发现,有利于及时地开展维修与调整,继而让设备的效率以及节能性都得到加强。

除此之外,科学整合智能建筑技术和微电网技术,来协同管理供配电系统和建筑能耗。同时在智能控制和优化算法的辅助下,研究建筑负荷需求以及能源供应,让供需之间达到平衡状态,进而保证能源浪费与损耗得到显著降低。

4.4 改善总功率因数

通过对功率因数进行增加,可以让无功耗线路的数量得到减少,以此来实现降能节约的目的。传输线损耗主要体现在两部分,一部分是有功率传输线损,另一部分是无功率传输线损。虽然功率传输和设备基本功能之间保持一致,但在电源和配电系统中,部分设备可能会出现延迟无功电流,该电流可以通过高低压线路向用户身上传递,并在电器尾端增加线路功率的损耗。想要避免这些损失,首先,要让无极大功率民用电器设备的最大功率稳定损失得到降低,以此来提高民用电气设备的主要功率。在部分设计过程中,应该对极高功率的电机进行运用。同时在运用感应功率设备时,还要配备相应的补偿电容设备。其次,当处于无功功率补偿的状况下时,电容能够灵活实现。为

了让无功电流在电气设备上的延迟得到消除,则要对电容器进行合理化运用。

由此可知,在具体的设计时,要对低压组或高气体集的总补偿实施灵活运用,保证无功总电流的出现频次显著降低。

4.5 供配电平台的选择和施工

通过运用先进化的传感器以及执行器技术,可以达到实时监测和控制供配电设备的效果。比如,温度、湿度等传感器可以对设备的状态以及能耗状况展开实时监测,智能执行器在控制指令的作用下,对设备运行参数实施调整。同时在数据采集设备和软件系统的辅助下,对电网和设备的运行数据进行实时获取。另外,通过数据分析算法的方式,来科学分析能源消耗以及负荷需求,甚至对能源浪费或潜在节能机会展开识别。

与此同时,数据分析还能够用于故障检测,加强供配电系统的安全可靠性。通过人工智能和机器学习技术,来智能优化管理供配电系统。同时利用数据模型和算法,可以让负荷预测以及设备故障针对等功能充分发挥。例如:依托机器学习的负荷预测模型,融入历史数据来预测未来负荷需求,保证供电策略得到优化。并且根据大数据平台或云计算,可以让供配电系统的集中管理与分布式计算得以实现。云计算能够让远程监控操作有效实现,确保运维效率和响应速度都大幅度提升。

5 结语

综上所述,在供配电系统中融入电气自动化至关重要。同时,为了符合国家的可持续发展,要对该供配电系统落实节能控制。所以,相关人员应将节能控制措施当成重点来探究,保证其作用充分凸显,进而为电力工程的健康发展夯实基础。

参考文献:

- [1] 张英才. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 通信电源技术, 2023, 40(13): 121-123, 127.
- [2] 夏春风. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制路径[J]. 电脑爱好者(普及版)(电子刊), 2020(05): 2652-2653.
- [3] 陶仁海. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(36): 189-192.
- [4] 胡瑾. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 电脑爱好者(校园版), 2023(10): 173-174.
- [5] 陈晓菲. 电气工程及其自动化供配电系统节能控制分析[J]. 数码精品世界, 2021(10): 357.