

机械设备电气工程自动化与工厂供配电节能控制研究

刘 骏

(十一冶建设集团有限责任公司, 广西 柳州 545000)

摘 要 电力资源是现代社会发展的重要基础资源, 它为各行各业提供动力。随着社会的发展, 电力需求不断攀升, 已经成为不可或缺的重要资源。其中工厂用电占了较大的比例, 工业电力资源的重要性毋庸置疑, 各界对工厂供配电节能控制和用电的可持续发展工作提出了更高的要求。本文研究了工厂电气工程自动化与工厂供配电节能控制的研究现状、技术发展趋势, 论述了用于控制电能消耗的多种技术, 包括照明技术、电机接节能技术、智能化控制技术等, 并结合实际情况分析了工厂电能消耗的影响因素。基于此, 本文提出了多种实现工厂供配电高效节能的途径, 旨在为促进工厂供配电节能控制提供参考。

关键词 电气工程; 自动化; 工厂供配电; 节能控制; 智能控制

中图分类号: TM76

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0028-03

1 机械设备电气工程自动化概述

机械设备电气工程自动化是以特定领域的计算机技术、工程技术、信息技术和其他相关技术为基础, 把机械电气及其相关系统自动化控制的工程学科。它涉及电气技术、控制技术、管理信息技术等多方面的研究, 是机械电气自动化技术发展的核心部分, 其具有较强的综合性与复杂性。机械设备电气工程自动化包括: 设备自动化控制技术, 模拟、数字信号处理技术, 先进的智能控制技术, 自动化系统实现技术, 综合自动化技术, 产业控制系统及网络技术等^①。机械设备电气工程自动化可以让机械设备具备人工智能、高效率、安全可控等优势, 从而大大提升生产效率和质量。同时, 电气过程涉及的领域也非常广泛, 与弱电、强电均有较为密切的联系, 其目的是构建、安装和维护一定特性的机械电气系统, 提高机械电气设备的精确性、可靠性和可维护性, 以及使机械电气设备更加安全、可靠、精确、智能。由于机械设备电气工程自动化程度越来越高, 也让相应机械设备对人才的要求越来越高。随着机械设备电气工程自动化技术的不断发展和各种创新性人才的加入, 机械自动化的发展将日趋完善。

2 工厂供配电节能控制工作的重要性

电能的高消耗和浪费在工业中非常普遍。因此, 考虑能源效率不仅对于降低电力成本至关重要, 而且对于保证设备的最佳性能和耐用性也至关重要。这是一种直接影响工业可持续发展的战略性问题。从 2009

年到 2030 年, 全球电力生产将增长 63%, 而大部分能源增长将取决于可再生能源发电。电能已经成为二次能源。然而, 电力系统早期的规划设计理念是将其垂直分为发电、输电和配电, 各有其功能和相互联系。这种设计方法主要基于大型集中式电站、高压铁塔和输电线路的建设。将石油、天然气等一次能源通过发电机转化为电能, 通过电力变压器升压。电能通过高压输电线路传输, 然后降压, 由配电系统负责将电能传输给用户。传输过程会消耗大量能量, 以输入 100 单位能量为例, 电厂发电能量损耗约 70%, 能量在输配电过程中不断损耗, 只能得到 9.5 个单位的能量, 生产效率低, 对环境影响大。其中工厂用电更是占总用电量的 60% 以上, 对于工业用电的节能降耗已经成为节能控制的关键。根据现有数据, 到 2040 年, 全球能源消耗总量预计将增长 48%。为了应对不断增长的能源需求, 在工厂中采用有效的能源管理模式可以节省高达 29% 的能源消耗成本。因此, 高效的能源使用是解决不断增长的能源需求的解决方案。现在, “能源管理”已经不只是关掉一些不用的设备和电器, 现代的技能管理还在许多领域发挥作用, 例如物流、工业生产、机器维护, 甚至是能源采购过程本身。能源技术是实现工厂节能的关键。工业生产过程中的能源消耗主要来自电力、燃气、燃烧等方面。对于不同的能源消耗, 需要考虑不同的技术措施。例如, 可以采用新型的节能设备和技术, 通过改变生产方式, 采取节能措施等方式降低能源消耗。节约用电量, 提升用电

效率,并减少机械设备对电网的负荷,降低一系列电力设备的损耗对于工业发展具有重要意义^②。在过去几年中,工业物联网和工业 4.0 的重点一直集中在子系统、传感器和开关等组件、大数据和互连性上。然而,随着工业 4.0 的继续发展,能源效率成为真正工业 4.0 取得进展的当务之急。工业设施是主要的能源消耗者,可靠电力的可用性对于先进的制造工艺至关重要。工业部门可以对全球可持续性产生重大影响。根据国际能源署的数据,2016 年整个工业行业占全球用电量的 41.6%。在一个分秒必争且必须避免停机的行业中,电源和电源管理对于加强维护并最大限度地减少工业机器人的中断是必不可少的。更重要的是,效率的提高具有节省大量资源的潜力。

3 机械设备电气工程自动化与工厂供电节能控制的方式

3.1 对照明系统进行优化

在机械设备电气工程自动化中,照明系统是其中重要的部分,更是工厂实现运行的基本保障。照明系统在当前的技术环境下,有了多种解决方案。其中包括对照明系统进行智能控制,即使用各种节能器件和节能灯具以及智能控制系统;可以根据环境光照情况进行调节,还可以采用太阳能光照系统,即采用太阳能发电来替代传统的电力供应,更有助于节能减排。例如合理运用高效的 LED 设备,并通过自动化技术实现智能控制。由于工厂的 LED 光源是由若干个灯管构成的,所以可以将光控技术、声控技术等合理地应用在系统中。在自然光线充足时,以机械设备电气工程自动化为基础的系统,可以对照明的灯管数量进行控制,以此来实现节能的目的。声控技术的应用,是在工作期间利用声音实现对照明系统的应用,如果没有工作(即没有声音)进行,则照明系统并不会消耗电力资源。简言之,为了能够实现工厂供配电系统节能控制的目的,可以充分发挥机械设备电气工程自动化的作用,提高系统的先进化程度。

3.2 通过电动机实现节能

使用电动机实现节能可以采用多种技术方法,其中包括选择合适的电动机、采用新型电机技术,如高效电机等;为电动机配备高效变频器,以及采用上述节能技术方法结合运行调节控制实施节能。除此之外,还可以引入新型传感器技术,以及利用智能控制技术,来实现更精确的电动机控制。这些技术的有效应用,可以进一步提升电动机的运行效率,从而实现节能。工厂应该对自身的生产需求进行分析,然后将其作为

选择电动机的依据,从而可以最大程度地提高电动机性能的合理性,为实现节能的目的奠定坚实的基础。目前,诸多电动机厂家为了有效控制电动机的损耗,会对其运行效率、功率因数等进行调整。因此,工厂可以结合机械设备电气工程自动化的性能,实现对电动机的合理选择。通常情况下,如果电动机的负载率在 0.65 以上,则应该更换低于 0.3 的旧电机。以机械设备电气工程自动化为前提,工厂不能选择功率过大的电动机,否则无法实现对能耗的有效性控制。根据不同工作情况下变化的负载,应考虑启动器、VSD 或两者的组合的方式控制功率,以提供最有效的节能解决方案。最后,还必须对电动机的绕组接法进行控制,以此来有效提高系统的节能效果。

3.3 提高节能控制的效率

为了提高节能控制的效率,需要从多个方面进行考虑。首先,需要建立完善的节能控制管理制度,针对不同的设备和需求,科学规划节能控制方案;其次,采用新的智能控制技术,使节能控制系统更可靠、更精确;再次,要建立一套完善的节能技术认证机制,以保证节能控制系统的质量;最后,定期进行节能控制系统的检测和维护,确保其正常运行。只有采取这些措施,才能有效提高节能控制的效率。工厂的供配电系统在运行过程中,其检测系统、控制系统具有较高的灵敏性,只有如此才可以实现节能降耗的目的^③,相比之下,机械设备电气工程自动化可以满足系统的运行需求,减少工厂生产期间对电力资源的需求与消耗。正是在机械设备电气工程自动化技术的作用下,可以有效降低电力资源的浪费。另外,机械设备还会在故障出现的第一时间,发出不同级别的报警信号,以此来吸引工作人员的注意,并帮助其确定故障位置。通过此种方式,在根本上提高了供配电系统节能控制的程序,在实现节省财力与物力的基础上,能够有效提高工作效率。

3.4 延长设备系统的寿命

工厂在应用机械设备电气工程自动化技术以后,可以有效提高生产工作的效率、质量,在环境条件、能源使用和操作要求之间实现最佳平衡,以减少消耗并提高生产率^④。不仅如此,供配电系统能够自动实现故障检测、故障报警,并利用先进的通知系统,有效地制定维护计划,利用传感器自动监测工作环境,防止温度、湿度等急剧变化对设备造成影响,从而达到控制故障加剧及蔓延的目的。因此,工厂通过先进的技术方式,可以在根本上转变传统的工作模式,最大

程度地延长设备与系统的使用寿命,并增强其运行的稳定性。由此不难看出,将机械设备电气工程自动化应用在供配电系统中,可以减少工厂在设备维护、检修等方面的成本,有效解决电力资源浪费的问题,并延长设备的使用期限。

3.5 降低电力线路的损耗

工厂在调整供配电系统的过程中,需要从用电单位、回路数、供电距离、设备特性、用电量、当地电网现状以及发展方向等角度开展工作,从而实现对电压的有效调节。传输线的电阻是一个主要的设计因素,它是功率损耗的最重要原因之一,另外,有效的电缆布置和散热方式也是降低电力线路损耗的重要措施。由于配电压的高低与用电设备电压、供电电压、供电范围、分布情况以及负荷的大小存在紧密关系^⑤。所以,工厂供配电线路的电压等级通常不会考虑节能因素。但是,如果工厂的条件允许,同时从机械设备电气工程自动化的角度分析,假设输送的负荷不发生变化,那么在升压以后则会有效减少功率的损耗。同时,电力线路的清洁度受外部环境条件、污染物、灰尘颗粒和来自工厂的工业化学品的影响很大。这些污染物会污染线路主体,并降低线路的效率,正确维护导体可提高传输线效率并延长导体的使用寿命。

3.6 通过机器人技术提高可持续性和能源消耗

工业机器人技术是一种理想的解决方案,有助于提高可持续性并最大限度地减少制造活动对环境的影响,同时保持高生产力和效率。与完全由人操作的装配线相比,在制造中采用机器人技术更具可持续性和节能性。例如,机器人不需要在明亮的灯光下工作,他们在冬季也不需要工厂车间供暖,从而节省了大量能源。此外,机器人可以不间断工作,其高速度有助于提高生产率,从而减少待机时间,避免不必要的能源浪费。另外,由于机器人被编程为可以精确工作,因此可以减少生产过程中的废料或多余材料,从而不仅可以最大限度地减少能源浪费,还可以减少材料浪费。例如,在工厂装配线上,机器人可以准确地计算出装配需要的材料数量,从而减少使用的材料以及有缺陷或不合适的最终产品的数量。减少废料的产生将有效地降低原料成本和垃圾处理成本,这直接有利于降低成本和环境保护。在工厂中使用机器人技术不仅有助于节约能源,还能为企业带来实实在在的经济效益,提高能效水平可降低运营成本和能源费用,而这些节省可缩短新设备的投资回收期并带来更快的投资回报。

3.7 使用人工智能通过优化、监测和控制能源消耗

现阶段 AI 和人工智能等应用还处于探索阶段,大部分工业企业尚未开发如何利用人工智能提高能源效率,但就目前 AI 技术的发展速度, AI 节能控制技术有着巨大的发展潜力。在工厂制作中可以通过人工智能和数据挖掘辅助的可测量和渐进的能源管理流程来控制和管理能源使用。首先使用数据挖掘和人工智能来处理信息、了解能源浪费的来源并确定如何减少浪费。然后, AI 使用该信息来管理和控制能源消耗,并不断收集更多信息,它侧重于通过应用流程改进和供应链效率来减少浪费,以降低成本。最终通过集成人工智能并将其与通过数据挖掘发现的数据相结合,系统将自主管理和控制能源使用,并在运作过程中自主学习,不断找出瓶颈并诊断问题,以最大限度地提高效率。

4 结语

机械设备电气工程自动化技术在我国众多领域中得到了应用,并取得了长足的发展,工厂供配电节能术可以提高工厂的效率,降低成本,是影响企业经济效益和环境保护的关键因素之一,是一个重要的技术和经济问题。因此,节能是一个必须解决的重大问题。为了解决工厂节能的问题,还需要开展更深入的研究。随着物联网解决方案取代传统制造解决方案,工业自动化有望大幅增长;先进的机器人和传感器、人工智能,包括机器学习和深度学习;云计算、大数据分析将继续改变制造业的格局。由振动能量或光收集电源供电的传感器将成为常态。相信经过不懈的探索研究,机械设备电气工程自动化技术、人工智能技术、机器人技术必然得到长足的发展,定会为我国工厂的供配电节能控制工作带来更好的发展空间。

注释:

- ① 杨保中. 电气工程自动化技术在机械设备中的运用解析 [J]. 山东工业技术, 2020(22):174.
- ② 方林如. 机械设备电气工程自动化与工厂供配电节能 [J]. 工程技术:文摘版, 2019(08):176.
- ③ 王森华, 席珊. 电气工程自动化技术在机械设备中的应用探析 [J]. 数码设计, 2017(10):7.
- ④ 杨旭. 工厂供配电设计中的节能方法和措施的研究 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(09):22.
- ⑤ 唐杨杰. 工厂供配电系统中的节能措施研究 [J]. 集成电路应用, 2019(06):112-113.