

节能设计在电气工程自动化系统中的实践

邓书音

河南师范大学国际教育学院,河南 新乡 453007

摘要:随着科学技术的不断发展,电气工程的系统设计向着自动化、智能化的方向延伸,成为热门的研究领域,其应用的目的是提高电气工程自动化系统的节能效果和运行水平。在具体的实践中,要引进节能环保的理念,基于生产成本、资源成本,提高电气工程的自动化运行效益。据此,分析了节能设计理念的内涵、电气工程自动化系统中利用节能设计的意义,针对电气工程自动化系统应具备的功能,提出了节能设计在电气工程自动化系统中的实践策略。

关键词:节能设计;电气工程;自动化系统

中图分类号:TM76;TM9

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.07.038

0 引言

在电气工程的自动化系统中引进节能设计的思想,构建智能化、节能化的系统,目的是打造高效、快捷、安全的电气工程系统运行环境。自动化模式下,电气工程的生产效率运行水平大幅度提高,产品的生产质量更加可靠,节约了生产成本,在自动化系统的高效率运转中,节约能源和资源投入,提高电气工程系统的自动化、智能化设计效果。

1 节能设计理念的内涵

在电气设备技术的快速发展和广泛普及中,电气设备的年产量呈现出逐年递增的趋势,这对于环境保护和能源利用产生了直接的影响,对各行业在环保工作实践方面带来了极大的挑战。为了解决环保问题,各行业领域都在对节能环保的思想进行研究,电气工程自动化系统加强了对节能设计理念的引进和运用。电气工程自动化建设指的是基于先进的科技手段,实现对生产、加工、装配、检测等过程的自动化建设,构建起自动化运行的模式,减少人工介入,或是直接不需要人工参与。节能设计理念在电气工程自动化系统中的应用,是在保证正常生产和系统正常运行的前提下,使用技术手段,节约资源的投入成本,改变生产方式,降低资源消耗总量,防止资源浪费。

2 电气工程自动化系统中节能设计的意义

电气工程中涵盖了多种类型的工程活动,与电子和光子有关,作为核心学科,在现代科技领域内,

电子工程目前已经向着自动化的方向延伸。引进了节能设计的理念和思想,目的是在工业生产中,运用智能化的系统,配合仪器,提高生产水平、生产效率,从节能设计的角度节约电气工程生产中的能源成本,防范能源浪费,将节能设计引入电气工程的自动化系统设计和运行中,可以对电气工程生产和运行环节形成的大量能源消耗问题进行有效的改进,落实我国节能减排和可持续发展的政策号召,推进电气工程行业向着绿色化、环保化的方向探索,迎接崭新的绿色化的电气时代^[1]。

3 电气工程自动化系统应具备的功能

电气工程自动化系统的功能与其所在的应用领域和系统要求有关,基本功能包括实时监测和测量电气系统的各种参数,采集电流、电压、功率、温度等信息,负责对电气设备和系统进行自动控制、远程控制。电气工程自动化系统应具备自动检测电气系统故障的功能,提供相关诊断信息,协助工作人员快速解决问题。收集、存储电气系统的运行数据,加强分析后,进行性能评估,解决故障问题,与其他系统或设备之间进行通信,发挥集成和协同工作的功能。电气工程自动化系统运行要为用户提供操作支持,允许用户基于远程方式监控和操作电气系统,提高系统的灵活性和可管理性,支持自动化程序,以执行特定任务、调度操作,具备响应特定事件的功能,为用户提供友好界面,以方便操作人员直观地监控系统状态,展开设置、执行必要操作等活动。

4 节能设计在电气工程自动化系统中的实践策略

以提高电气工程系统的运行可靠性为目的,要注重对节能设计要点的把握,强化系统设计的安全性,电气工程自动化系统节能设计要点见图1。

基金项目:2021年度广西高等教育本科教学改革工程项目“基于‘工程能力本位与创新能力’应用型人才培养课程教学改革与研究——以《工程测试技术》课程为例”(2021JGZ184)

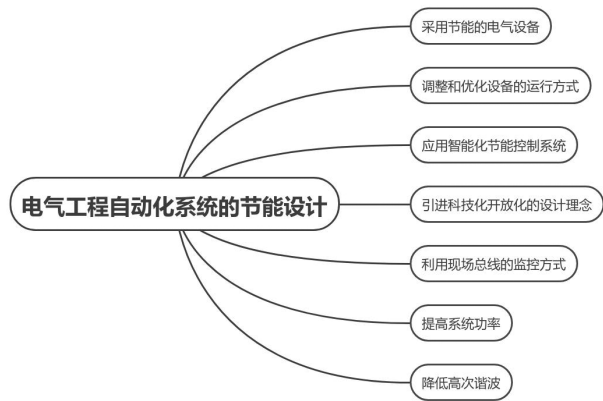


图 1 电气工程自动化系统节能设计要点

4.1 采用节能的电气设备

在电气工程的自动化系统运行中,电气设备是重要的基础组成部分。节能设计的理念下,对电气工程的自动化系统进行优化设计,要选择具有节能环保性的电气设备,投入到生产和应用中。电气设备应具有低耗电的特点和高效性的优势,达到理想的系统节能效果,使用 LED 灯可以有效地节约能量,替代传统的白炽灯,对换热器进行优化,改善压缩空气系统能耗高的问题。

利用节能环保的电气设备,保证电气工程自动化系统稳定运行的同时,提高系统的运行效率和节能效益。加强对设备能效的关注,重视设备能效的提升,可以有效地降低在电气工程自动化系统中的电气设备的功耗,减少能源的使用量,降低碳排放造成的资源浪费风险。在具体的实践中,针对传统的电阻性调节器,要进行重点改造,使用高效节能变频器代替传统设备的使用,增强电动机的能耗,使电气工程领域的节能设计思想真正发挥出效果,实现设备节能和电气工程自动化系统的节能^[2]。

4.2 调整和优化设备的运行方式

电气工程的自动化系统设计人员有必要针对设备的运行方式进行调整和优化,有效地实现对电气工程自动化系统的节能管理目标,达到理想的节能效果。设计人员需要在节能设计的理念下,对电气工程自动化系统中电气设备的各项参数进行调整,控制设备设施的运行时间,对电气设备的启动方式进行优化,及时做好检测工作。

对于多台设备同时启动的问题要加强防治,在检测中发现系统中存在的运行故障问题、运行风险时,要进行及时的纠正,准确地鉴定设备的运行状态,加强实时分析,了解电气设备的节能情况,构建智能化的管理系统。用传感器等智能化的技术方法,发现电气设备可能存在的故障,预防能源浪费等问题,有效地消除不必要的能源损失风险。对设备运行方式加强调整和优化,降低系统能效,即对电气

系统能量消耗和功能输出的比值进行合理的调控,改善电气系统的总体能耗情况。

4.3 应用智能化节能控制系统

在信息技术快速发展的时代,智能化技术、自动化技术等广泛应用到电气工程项目中,将节能设计的思想应用到电气自动化工程中,要求设计人员对电气工程自动化系统进行节能控制,建立智能化的控制系统,实现节电目标。全面地监测管理系统运行中的设备运行情况,对于设备的空闲运行时间要进行调整,降低整体的空闲运行时长,提高设备的使用效率、工作效率,预防不必要的资源浪费。

利用电量监测技术、管理技术实时监控和控制电气设备,精确地分析电气设备的能源消耗情况,提高分析结果的精准性和全面性。做好电量的监测和充分的管理,构建智能化的用电监测系统,了解电气用量的变化,在全过程监控和全方位管理中达到节能设计的目标^[3]。

4.4 引进科技化开放化的设计理念

从节能设计的角度对电气自动化工程系统进行智能改造,促使其节能化、智能化的运转,设计人员需要在实践中引进科技化、开放化的设计理念和设计思想。从科技化的角度,要结合电气自动化发展中实用性的新材料、新产品、新技术,将科技化的思想和自主创新的理念运用到节能设计中,以节能降耗作为最终的落脚点,积极地推动新工艺的应用,将具有节能降耗优势的新材料、新技术运用到电气自动化工程的设计中,力求创新。

将网络技术、自动化技术、信息技术等高新的科技手段运用于新产品的研发环节,从开放化的设计理念视角进行节能设计。在电气工程的自动化建设前期阶段,设计人员要和外界建立起接口,连接外接网络,实现信息的交换与共享,基于计算机网络,对设计方案、管理决策等进行优化,建立起设计制造一体化的系统开发模式。在电力系统的各元件、局部系统设计与管理中,利用一体化的技术方法监控电气工程自动化系统的运行情况、调度水平。在电气设备的设计制造和电气工程自动化系统的运行中,利用计算机优化技术、仿真技术、人工智能分析技术、网络通信技术对传统的设计理念进行更新,实现节能设计、创新设计、科技设计的有机融合。

4.5 利用现场总线的监控方式

电气工程的自动化设计中,利用现场总线监控的方式,加强对电气工程自动化系统运行节能性和高效性的管理,需要在实践中不断总结经验,发挥出现场总线监控技术的应用优势。利用该技术时,要在不同的间隔中采用不同的技术方法,例如用现场

安装的方式,对电缆连接的技术方案进行优化、完善,降低电气工程的投资成本,减少设备的隔离与端子柜的整体用量,加强对成本的有效控制,创造理想的经济效益。在现场总线监控的方式下,提高电气工程生产的效率,打造高效率的系统运行模式,节约资源成本的投入,创造利润^[4]。

4.6 提高系统功率

在电气自动化系统的设计中利用节能设计的技术方法和理念,需要考虑系统功率的因素,提高系统功率水平,选择合适的方法,在不破坏工艺的前提下提高载荷率。选择电动机时,应以数量尽可能较少的方案为主,提高电气设备的正常运作水平和综合效率,达到节能目标,利用电动机进行变频化自动化的控制,取得较高的效率,降低载荷。该方式可以协助电气工程节约生产成本,保持系统的稳定运转,在此基础上,利用人工方式对系统整体的功率进行调整,在人工补偿的模式下,满足企业生产中对电能的需求。安装补偿设备,利用单独就地补偿和集中补偿的方法,维护逐级补偿和原地的平衡状态,对无用功的输送进行控制,降低能源消耗量,优化系统的电能利用效率,减少无用功的输送,提高系统的整体性能。改善电力因数,即对电流与电压的相位关系进行改善,衡量电能质量,电力因数接近1时,系统的功率因数较高,此时系统对电能的利用效率较高。之所以会出现低功率因数,与系统中存在大量的感性负载有关,包括电动机、变压器等,电流与电压的相位角度偏离90°,增加了低功率风险。

此时可以选择安装电力电容器等补偿设备,改善电力因数,减少系统的无功功率,采取单独就地补偿的方式,是在系统中直接对负载设备进行补偿,在电动机端安装电容器,减少感性负载的影响。集中补偿的方式是在电气系统中设置集中补偿装置,监测系统功率因数的变化,动态地调整补偿设备,维持系统功率因数合理性,保持该因数处于合理范围。采取逐级补偿的方式对系统进行补偿,特别是在大型工业系统中,按照负载的特性分段进行补偿,保持每个阶段都能维持较高程度的功率因数,基于补偿设备监测系统的无用功,也就是采集无功功率的参数,实时调整补偿水平,控制无用功的输送,减少电能的浪费。安装电力监测系统,实时监测系统的功率因数、电流、电压,集中分析各项参数,并根据监测结果进行调整,提高系统状态的平衡性^[5]。

4.7 降低高次谐波

谐波对用电设备造成了直接的损害,可引发多方面的影响,例如谐波会加重电网的负担,降低电网的容量,而且在谐波的影响下,电气设备的利用率

低,其创造的经济效益也受到了负面的影响。因此在电气工程自动化系统的设计中,从节能设计的角度,加强对设备利用率的开发和合理应用,要采取降低高测谐波的措施,提高电气工程自动化系统的运行效益。调整整流变压器二次侧的相数,在增加相数的措施下,降低高次谐波带来的资源消耗风险。使用绿色变频器,因为该类型的变频器无谐波污染,可以有效地过滤谐波,保证电气设备可靠的运行效率,达到节能环保的目标。

整流变压器的二次侧存在高次谐波会增加系统内电气设备和电网的不利影响风险,引起设备损坏、能耗增加等问题,调整整流变压器二次侧的相数,改变系统中的谐波分布情况,增加相数有助于分散高次谐波的能量,降低谐波水平。调整参数时,工作人员要持谨慎的态度进行操作,保持整体系统的电气参数满足设计要求,预防其他不稳定因素带来负面影响。使用绿色变频器,有效过滤谐波,减小电力系统谐波污染,基于先进的谐波滤波技术,可靠、稳定地输出清洁、绿色电能,绿色变频器在工作过程中不产生谐波污染,因此不会给电气设备和电网带来谐波问题^[6]。

5 结语

节能设计理念的渗透改变了电气工程自动化系统的运行模式,构建起绿色的生态环境,打造了环保的系统运行模式,在保证电气工程自动化系统运行效率的前提下,有序地节约了成本。在节能设计的理念下,电气工程自动化系统的建设和运行中,应提高技术应用的效果,增加投资,做好设备设施的维护检修工作,全力推进节能设计理念在电气工程自动化系统中的应用和发展。

参考文献:

[1] 陈斯奇,裴德猛. 顺应时代趋势,加强技术革新——的关于电气工程自动化信息技术及节能措施[J]. 中外交流,2021,28(5):116-117.

[2] 肖宇能. 电气工程自动化信息技术及其节能设计分析[J]. 砖瓦世界,2021(3):271.

[3] 黄茨,范晋文,唐焕奇,等. 软硬件双重保障的 RTC 电池电量监测技术研究[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2023,23(3):88-91.

[4] 杨栋梁. 浅析电气自动化工程中的节能设计技术[J]. 信息记录材料,2021,22(4):161-162.

[5] 柴垠洁. 电气工程自动化及其节能设计的应用探讨[J]. 今日自动化,2021(1):98-100.

[6] 许亚迪,张路莹,郑文青. 整流变压器的使用原理[J]. 现代工业经济和信息化,2018,8(13):101-122.

作者简介:邓书音,女,2003年生。研究方向为电气工程及自动化。