

火电厂热工自动化设计中节能减排分析

康美娜

宁夏京能宁东发电有限责任公司 宁夏 银川 750004

摘要: 火电厂热工自动化设计是实现能源高效利用和减少环境污染的重要手段。随着全球能源需求的增加, 节能减排已成为火电厂热工自动化设计中必须考虑的重要因素。在火电厂中, 能源消耗主要集中在燃煤的燃烧和热能传递过程中。因此, 热工自动化设计应着重考虑如何提高热效率, 减少能源浪费。同时, 还需实施清洁生产, 减少污染物排放。

关键词: 火电厂; 热工自动化设计; 节能减排

引言

随着社会经济的发展, 人们的需求也在增加, 对电能的要求更是不断提高, 电力工业进入了飞速发展的阶段。热工自动化技术凭借可靠性和经济性等优势, 逐渐成为火电机组发展的主要方向, 火电厂是节能减排的主要对象, 在热工自动化设计中也要注意节能减排问题。论文通过阐述热工自动化系统的基本组成和功能, 提出了火电厂热工自动化设计中的节能减排措施, 希望有利于我国火电厂热工自动化技术的发展。

1 火电厂热工自动化设计中节能减排的重要性

火电厂热工自动化设计中节能减排的重要性是不可忽视的。火电厂作为能源转换和输出的重要场所, 其运行过程对环境和能源有着极大的影响。然而, 随着能源结构的调整 and 环境保护意识的提高, 火电厂也需要采取措施来降低污染、节约能源, 以实现可持续发展。热工自动化设计在火电厂的节能减排中发挥着至关重要的作用。

首先, 热工自动化设计可以有效提高火电厂的能源利用效率。火电厂的能源转换和利用过程涉及到大量的热能、电能等能量的转换和传输^[1]。热工自动化设计可以通过自动化控制系统和优化控制策略, 对能源转换和传输过程进行精确的控制和调节, 使能量的利用更加合理、高效。例如, 通过采用先进的控制系统, 可以对锅炉的燃烧过程进行精确的控制, 从而提高燃料的燃烧效率, 减少能量的浪费。此外, 热工自动化设计还可以对蒸汽动力系统进行优化控制, 提高蒸汽的利用效率, 从而达到节能减排的目的。

其次, 热工自动化设计可以降低火电厂的污染物排放。火电厂的排放是环境污染的主要来源之一, 其中主要含有二氧化碳、硫化物、氮化物等有害物质。热工自动化设计可以通过对燃烧过程进行精确的控制, 降低硫化物、氮化物的排放。例如, 采用低氮燃烧器可以降低

氮氧化物的排放, 采用硫化床燃烧技术可以降低硫氧化物的排放。此外, 热工自动化设计还可以通过对燃煤的选取和控制, 降低二氧化碳的排放。例如, 采用优质煤和低挥发煤可以降低二氧化碳的排放, 同时可以提高燃料的燃烧效率。

再次, 热工自动化设计可以提高火电厂的可靠性。火电厂是一个复杂的系统, 其运行过程中涉及到许多设备和工艺。任何一个设备和工艺的故障都可能影响到整个系统的稳定性和可靠性。热工自动化设计可以通过对设备和工艺的实时监测和诊断, 及时发现和排除故障, 确保设备和工艺的稳定运行。此外, 热工自动化设计还可以通过优化设备的运行和维护策略, 延长设备的使用寿命, 提高设备的可靠性和稳定性。

最后, 热工自动化设计可以降低火电厂的运行成本^[2]。火电厂的运行成本主要包括燃料成本、设备维护成本、人员成本等。热工自动化设计可以通过优化控制策略和设备运行模式, 降低燃料的消耗量和设备的维护成本。例如, 通过对锅炉的燃烧过程进行精确的控制, 可以提高燃料的燃烧效率, 从而降低燃料成本。此外, 热工自动化设计还可以通过对设备的优化运行和维护, 延长设备的使用寿命, 降低设备维护成本和人员成本。

2 热工自动化系统的基本组成和功能

2.1 基本组成

热工自动化系统是火电厂中的关键部分, 其基本组成主要包括以下几个部分: 传感器、控制器、执行器以及通信网络。1) 传感器。传感器的主要功能是监测火电厂各个工艺环节的主要参数, 如温度、压力、液位、流量、成分等, 并将这些参数转换成电信号或数字信号输出。这些传感器不仅需要各种参数进行实时监测, 还需要对参数的变化进行及时响应, 以便能够快速地做出调整。2) 控制器。控制器是热工自动化系统的核心组成

部分,其主要作用是接收传感器输出的信号,并根据预设的工艺流程对火电厂的各个工艺环节进行自动控制和调整。控制器的精度和稳定性直接决定了热工自动化系统的性能。3) 执行器。执行器是执行控制指令的设备,其主要是各种电动、气动以及液压等类型的阀门,以及一些其他的机械装置。执行器根据控制器的指令来调节各种参数,如燃料量、给水量、蒸汽量等,以便能够维持火电厂各个工艺环节的稳定运行。4) 通信网络。通信网络是热工自动化系统中的重要组成部分,其主要是用来实现传感器、控制器和执行器之间的信息传输和交互。通信网络还需要与其他系统如MIS、SIS等进行信息交互,实现信息的共享和集中管理。

2.2 自动化系统对火电厂性能的影响

热工自动化系统对火电厂的性能有着重要的影响。首先,热工自动化系统的稳定性提高了火电厂的安全性。通过实时监测和自动控制,可以及时发现和解决潜在的安全隐患,避免重大事故的发生。其次,热工自动化系统可以提高火电厂的经济性^[3]。通过自动调节和控制各个工艺环节的主要参数,可以使得燃料、水、电等资源的利用更加合理,减少浪费,降低运行成本。此外,热工自动化系统还可以提高火电厂的环保性能。通过优化燃烧过程,减少污染物的排放,降低对环境的破坏。

2.3 热工自动化系统的节能潜力

热工自动化系统在提高火电厂效率的同时,也具有巨大的节能潜力。首先,通过优化控制策略,可以使得燃料燃烧过程更加充分,减少能源浪费。其次,通过精确控制水循环系统和蒸汽系统,可以减少水资源的浪费和蒸汽的损失。此外,热工自动化系统还可以通过优化电力管理系统,实现电力资源的合理分配和利用,减少电力消耗。最后,热工自动化系统还可以通过对废弃物的回收和利用,减少废弃物的排放,实现资源的再利用。

3 节能减排策略在火电厂热工自动化设计中的应用

火电厂作为能源转换和输出的重要场所,其热工自动化设计对于提高发电效率和降低污染排放具有重要意义。随着环保意识的不断提高,节能减排策略在火电厂热工自动化设计中的应用越来越受到关注。

3.1 先进的控制策略

先进的控制策略是火电厂热工自动化设计中实现节能减排的关键手段之一。以下是一些常用的先进控制策略:1) 模型预测控制(MPC):MPC是一种基于模型的控制策略,通过对被控制对象的模型进行预测和优化,实现系统的稳定、高效、节能运行。在火电厂热工自动化设计中,MPC可以用于优化燃烧控制、蒸汽动力控制

系统等^[4]。2) 自适应控制:自适应控制是一种能够自动调整控制参数的控制策略,以适应被控对象的变化。在火电厂热工自动化设计中,自适应控制可以用于优化燃烧过程、控制系统性能等。3) 智能控制:智能控制是一种基于人工智能的控制策略,通过模拟人的思维和行为来实现对系统的控制。在火电厂热工自动化设计中,智能控制可以用于优化燃烧过程、蒸汽动力控制系统等,例如利用神经网络进行模型预测和控制。

3.2 优化热力系统控制

优化热力系统控制是火电厂热工自动化设计中实现节能减排的重要手段之一。以下是一些常用的优化热力系统控制策略:1) 优化燃烧控制:在火电厂中,燃料燃烧是主要的能源转换过程,优化燃烧控制可以显著提高能源转换效率并降低污染排放。具体而言,可以通过优化配风、调节燃料量等方式来实现燃烧效率的提高,同时也可以采用低氮燃烧器等先进设备来降低污染排放。2) 优化蒸汽动力控制系统:蒸汽动力控制系统是火电厂中的重要组成部分,其效率直接影响到整个火电厂的能源转换效率。可以通过对蒸汽动力控制系统进行优化,例如采用先进的蒸汽压力控制、汽包水位控制等策略来提高系统效率,同时也可以采用新型的高效汽轮机等设备来提高能源转换效率。

3.3 采用可再生能源或高效能源设备

采用可再生能源或高效能源设备可以有效地降低火电厂的能源消耗和污染排放。以下是一些常用的可再生能源或高效能源设备:1) 气-蒸汽联合循环发电(GTCC):GTCC是一种高效的发电技术,其将燃气和蒸汽两种不同的能源循环结合起来,实现能源的高效利用。与传统的燃煤发电相比,GTCC具有更高的能源转换效率和更低的污染排放。2) 超临界和超超临界燃煤发电技术:超临界和超超临界燃煤发电技术是一种高效的发电技术,其利用高压高温的蒸汽来推动汽轮机发电。与传统的燃煤发电相比,超临界和超超临界燃煤发电技术具有更高的能源转换效率和更低的污染排放。

3.4 减少排放的策略

减少排放是火电厂热工自动化设计中实现节能减排的关键手段之一。以下是一些常用的减少排放的策略:1) 采用低氮燃烧器:低氮燃烧器是一种能够降低氮氧化物排放的燃烧设备,通过优化燃烧过程来减少氮氧化物的排放。在火电厂中采用低氮燃烧器可以有效地降低污染排放,同时也可以提高燃烧效率。2) 安装烟气脱硫和脱硝装置:烟气脱硫和脱硝装置可以去除烟气中的二氧化硫和氮氧化物,从而降低污染排放^[5]。在火电厂中安

装烟气脱硫和脱硝装置可以有效地降低污染排放,同时也可以提高空气质量。3)利用碳捕获和储存(CCS)技术:碳捕获和储存技术可以将烟气中的二氧化碳捕获并储存起来,从而降低温室气体排放。在火电厂中利用碳捕获和储存技术可以有效地降低温室气体排放,同时也可以减少对环境的影响。

3.5 加快节能减排监测仪表的创新

首先,创新节能减排监测仪表是实现火电厂污染减排的重要手段之一。目前,火电厂的污染排放是工业污染的主要来源,因此,如何准确监测和有效控制火电厂的污染排放已成为工业污染治理的关键。而加快节能减排监测仪表的创新,提高监测仪表的准确性和可靠性,为火电厂污染治理提供更为科学合理的数据支持,进而达到减少污染排放的目标。

其次,节能减排监测仪表的创新可以促进火电厂的技术创新和升级。火电厂作为高能耗企业,其生产过程中产生的废气、废水等不仅对环境造成了严重的影响,也威胁着人们的健康。而通过技术创新和升级,加快节能减排监测仪表的研发和应用,可以促进火电厂生产技术的不断提高,进而实现火电厂的可持续发展。

最后,加快节能减排监测仪表的创新也是实现火电厂热工自动化设计的重要内容之一。在热工自动化设计中,各种智能传感器、执行器等设备的运用可以实现火电厂生产过程的自动化控制和监测。而通过创新节能减排监测仪表,将其融入到热工自动化设计中,可以实现火电厂生产过程中的废气、废水等排放的实时监测和控制,进一步提高火电厂热工自动化设计的智能化水平,达到节约能源、减少污染排放的目标。

3.6 强化电力设备的安全指标

首先,电力设备的安全指标应当符合国家及行业的相关标准。例如,电力设备的额定功率、电流、电压等参数应当符合火电厂的实际需求,同时,电力设备的绝缘性能、机械性能等也应当达到安全标准^[6]。此外,电力设备的选择应当考虑到其能效指标,包括能效等级、节能效果等,以确保电力设备具有较高的能效水平。其

次,电力设备的安全指标应当得到有效的监控和管理。电力设备的运行状态应当实时进行监控,及时发现和解决潜在的安全隐患。同时,电力设备的维护保养也应当定期进行,确保其安全指标的稳定性和持续性。此外,电力设备的操作和维护人员应当具备相应的专业知识和技能,能够正确地操作和维护电力设备,避免出现安全事故。最后,强化电力设备的安全指标还应当从设计源头抓起。火电厂热工自动化设计应当合理规划电力设备布局,确保电力设备之间的安全距离和便于操作的空间。同时,对于特殊设备应当采取安全防护措施,以防止意外事故的发生。此外,火电厂热工自动化设计中还应当考虑到自然环境因素对电力设备的影响,如风、雨、雪、地震等自然灾害的影响,采取相应的防护措施,确保电力设备的安全稳定运行。

结语

综上所述,我们可以看出在火电厂系统结构、运行管理都比较复杂。所以致使热工自动化在设计与执行的过程中也是存在很多的问题,而热工自动化的设计与节能减排的影响因素种类很多,所以就要求设计人员在设计的时候要充分的考虑各种因素的影响,综合制定出适合该火电厂实际情况的设计方案。一定要注意节能减排的要求,这样可以有效地节约能源,减少环境的污染。

参考文献

- [1]李晓峰.火电厂热工自动化设计中的节能减排研究[J].中国电力,2020,53(12):29-34.
- [2]王瑞华.火电厂热工自动化设备的节能减排设计[J].能源与环境,2021,38(1):69-74.
- [3]李志强.火电厂热工自动化技术改造与节能[J].中国电力企业管理,2021(6):57-61.
- [4]王海涛.火电厂热工自动化系统节能优化设计[J].能源与环境,2020,36(4):87-91.
- [5]刘建华.基于节能减排的火电厂热工自动化设计探讨[J].电力建设,2021,42(4):78-83.
- [6]陈亮.火电厂热工自动化系统节能减排的实现策略[J].中国电力企业管理,2020(12):71-76.