

自动控制技术在大型垃圾发电厂的应用解析

刘冬

河北雄安光大生态产业园有限公司

摘要: 随着经济的快速发展,全民素质的提高,人们的环保意识正在逐步的增强。政府对垃圾的无害化处理技术设施和规划也越来越受到重视和关注。将垃圾充分利用在发电厂既满足了资源效益,又是我国现在一直不断发展的绿色产业。

关键词: 自动控制技术;优缺点;具体应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2022.09.084

引言

随着技术的不断创新和发展,自动控制技术在垃圾发电厂的应用具有重要的现实意义和应用价值。它不仅能够推动垃圾发电技术的进步,提升能源利用效率,还能为环保事业做出积极贡献。

一、什么是自动控制技术

自动控制技术是指在没有人员直接参与的情况下,利用外加的设备或装置,使机器、设备或生产过程的某个工作状态或参数能够自动地按照预定的规律运行。它涉及利用反馈原理对动态系统的自动影响,以使得输出值接近我们想要的值。自动控制技术的基本原理包括反馈控制、开环控制以及控制对象的数学模型等。反馈控制是通过监测被控对象的输出信号,并与期望的输出信号进行比较,根据比较结果对输入信号进行调节,使被控对象的输出信号接近期望值。开环控制则是直接根据预先设定的控制策略对输入信号进行调节,而不考虑被控对象的输出信号对输入信号的影响。自动控制技术的应用范围非常广泛,包括工业自动化、交通运输、环境控制、医疗、军事等领域。在工业自动化中,自动控制技术能够提高生产效率和质量,减少成本和风险;在交通运输领域,如自动驾驶汽车和航空飞行控制,自动控制技术可以提高安全性和效率;在环境控制方面,如温度调节和水处理,自动控制技术可以保持环境的特定条件;在医疗领域,自动控制技术可以提高生命科学研究的效率和精度;在军事领域,如无人机控制和军工产品自动化生产,自动控制技术可以提高工作效率和减少人员误操作。

二、自动控制技术在大型垃圾发电厂的重大意义

自动控制技术能够显著提高垃圾发电厂的运行效率。通过精确的自动化控制,可以实现对垃圾焚烧过程、热能转化以及电力生成等各个环节的精细管理,从而确保整个发电过程的稳定性和高效性。这不仅可以增加发电厂的产出,还能够减少能源浪费,提高能源利用

率。在降低垃圾发电厂的运行成本上,通过自动化控制系统,可以实现对发电厂设备、工艺流程等的实时监控和调整,从而避免了因人为操作失误或设备故障导致的能源损失和成本增加。此外,自动化控制还可以减少人力投入,降低人工成本。自动控制技术对于保障垃圾发电厂的安全运行也具有重要意义。通过自动化控制系统,可以实时监测发电厂设备的运行状态,及时发现潜在的安全隐患并进行处理,从而避免设备故障或安全事故的发生。同时,自动化控制还可以实现对发电厂环境的实时监控和控制,确保发电厂的运行符合环保要求。在垃圾发电厂的智能化水平的提高上,通过引入先进的自动化控制系统和智能化设备,可以实现对发电厂数据的实时采集、分析和处理,为发电厂的优化运行和决策提供有力支持。同时,智能化技术的应用还可以推动垃圾发电厂的数字化转型,提升其在行业中的竞争力。

三、自动控制技术在垃圾发电厂中应用的优缺点

1. 自动控制技术在垃圾发电厂中应用的优点

可以提高运行效率,自动控制技术能够精确控制垃圾焚烧过程、热能转化以及电力生成等各个环节,确保整个发电过程的稳定性和高效性。通过优化燃烧参数、调整热能回收率等,可以显著提高发电厂的能源利用率和运行效率。自动化控制系统能够实时监控和调整设备运行状态,减少因人为操作失误或设备故障导致的能源损失和成本增加。此外,自动化控制还可以减少人力投入,降低人工成本,进一步降低发电厂的运营成本。自动控制技术通过实时监控发电厂设备的运行状态和环境参数,自动控制系统能够及时发现潜在的安全隐患并进行处理,从而避免设备故障或安全事故的发生。另外,自动控制技术的应用有助于推动垃圾发电厂的智能化转型。通过引入先进的自动化控制系统和智能化设备,可以实现数据的实时采集、分析和处理,为发电厂的优化运行和决策提供有力支持。

2. 自动控制技术在垃圾发电厂中应用的缺点

技术复杂性和维护成本会有所提高。自动控制技术涉及复杂的控制系统和算法，需要专业的技术人员进行维护和管理。如果技术人员水平不足或维护不当，可能导致系统出现故障或性能下降，增加维护成本。这就要求我们在相关技术人员上要不断的培训学习。从而来运用更新换代的新技术和科技。对设备可靠性的要求比较高。自动控制技术依赖于可靠的设备和传感器来收集和处理数据。如果设备出现故障或传感器失效，可能导致控制系统失效或误操作，影响发电厂的正常运行。这就要求我们要在日常对设备的检查和维护方面，做好勤检查，勤维护。以保证设备的有效运行。在资金上，自动化所需要的资金投入在初期投资较高，实施自动控制技术需要投入大量的资金用于购买设备、软件、控制系统等。对于一些规模较小或资金紧张的垃圾发电厂来说，可能难以承担这样的初期投资。举例来说，在大型发电场中，垃圾的焚烧是必不可少的，而垃圾焚烧项目往往采用BOT模式，设备在投资额中占据绝大多数比例。一家有技术优势并且能够实现设备自建的公司，能有效地降低投资额。而自动化技术作为垃圾处理的关键技术之一，其研发和应用都需要大量的资金投入，包括技术研发、设备采购、安装调试等方面的费用。自动清运车辆、垃圾分类机器人、垃圾填埋场管理机器人等设备的购置和安装，以及与之相关的配套设施的建设，这些都会增加前期的投资成本。随着自动化程度的提高，垃圾发电厂面临着网络安全和数据安全的风险。垃圾发电厂自动化系统中集成了大量的传感器、控制器和通信设备，这些设备之间的数据交换和通信可能成为黑客攻击的目标。如果黑客能够入侵这些设备或系统，他们可能会获取敏感数据，如垃圾发电厂的运营情况、设备状态等，甚至可能篡改数据，导致垃圾发电厂的正常运行受到影响。垃圾发电厂的自动化系统通常与企业的其他信息系统进行集成，如果自动化系统的网络安全措施不到位，黑客可能利用这一漏洞，通过自动化系统入侵企业的其他系统，窃取敏感信息或进行破坏活动。

四、自动控制技术在大型垃圾发电厂的具体应用

1. 传感技术

传感器技术是自动控制系统中的基础，用于实时监测垃圾发电厂的各种参数，如温度、压力、流量等。这些传感器能够准确捕捉设备的运行状态，为控制系统提供必要的技术支持。比如，温度传感器用于监测垃圾焚烧炉、蒸汽管道、发电机组等关键设备的温度，确保它们在安全、高效的温度范围内运行。温度传感器能够

实时反馈温度数据，防止设备过热或冷却不足，从而保障发电厂的正常运行。而压力传感器在垃圾发电厂的锅炉、汽轮机、管道等系统中，压力传感器用于监测流体压力的变化。这些传感器能够及时发现压力异常，防止设备损坏和安全事故的发生。流量传感器用于测量垃圾焚烧过程中气体、液体和固体的流量，如垃圾进料量、冷却水流量等。流量传感器能够精确控制物料和流体的输送，优化燃烧过程，提高发电效率。气体成分分析传感器用于监测烟气中的污染物浓度，如二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等。通过实时监测烟气成分，发电厂可以调整燃烧条件和烟气处理工艺，确保排放达标，降低环境污染。位移传感器用于监测设备部件的位移变化，如阀门开度、轴承振动等。位移传感器能够及时发现设备故障和异常，为维修和保养提供数据支持。图像识别传感器通常用于监控垃圾的分类、投料和燃烧过程。这些传感器能够捕捉垃圾的形态、颜色和纹理等特征，为自动化分类和燃烧控制提供数据支持。

2. 控制算法

控制算法是自动控制系统中的核心。这些算法根据传感器采集的数据，结合预设的控制策略，计算出相应的控制指令。这些指令通过执行机构，如阀门、电机等，实现对垃圾发电厂设备的精确控制。例如，锅炉燃烧控制，这是垃圾发电厂中的核心控制环节。常用的控制算法包括PID控制、模糊控制、专家系统等。这些算法通过监测锅炉的燃烧状态，如温度、压力、燃料投入量等，实时调整燃烧参数，以实现最佳的燃烧效果。例如，PID控制算法可以根据锅炉出口温度与设定值的偏差，调整燃料供应量和空气流量，使温度稳定在设定范围内。在垃圾焚烧过程中，会产生含有多种污染物的烟气。为了降低这些污染物的排放，需要采用相应的控制算法对烟气处理系统进行优化。例如，通过监测烟气中的污染物浓度，算法可以自动调节烟气净化设备的运行参数，如吸附剂的投加量、洗涤液的流量等，确保烟气排放达标。蒸汽是垃圾发电过程中的重要媒介。控制算法可以实时监测蒸汽的压力和温度，通过调整锅炉的燃烧状态、给水流量等参数，确保蒸汽的稳定供应，满足发电机的需求，这就需要蒸汽压力与温度控制。再有垃圾发电厂的垃圾给料炉排速度是影响发电效率和燃烧稳定性的重要因素。通过采用智能控制算法，如模糊控制或神经网络控制，可以根据锅炉的燃烧需求和垃圾的热值变化，自动调节垃圾给料炉排速度，实现燃料的充分利用和燃烧的稳定。在大型垃圾发电厂中，分布式控制

系统是实现全局机组有效性控制的关键。通过优化分散控制系统的逻辑设计,利用控制算法实现各个子系统的实时监视和协调优化,可以提高整个发电厂的运行效率和稳定性。

3. 垃圾焚烧控制系统

垃圾焚烧控制系统是专门针对垃圾焚烧过程设计的自动控制系统。它能够对焚烧炉的燃烧条件进行实时调整,确保垃圾在最佳状态下燃烧,从而提高燃烧效率,减少污染物排放。自动控制系统通过传感器技术和实时监测技术,对垃圾焚烧过程中的温度、压力、流量等关键参数进行精确测量和监控。这些传感器分布在焚烧炉的各个关键部位,能够实时获取焚烧过程的数据,为控制系统提供准确的输入信息。控制系统利用先进的控制算法和逻辑判断,对焚烧过程进行精确控制。根据传感器采集的数据,控制系统能够判断垃圾燃烧的状态和趋势,并自动调节给料量、进风量、翻动频率等变量,以确保垃圾在最佳状态下燃烧。这不仅可以提高垃圾焚烧的效率,减少未燃尽物质的排放,还能降低能耗和运营成本。垃圾焚烧自动控制系统还具备故障预警和自动处理功能。通过实时监测焚烧炉的运行状态,控制系统能够及时发现潜在的故障和问题,并自动采取相应的措施进行处理,如调整燃烧参数、启动备用设备等,以确保焚烧过程的连续稳定运行。垃圾焚烧自动控制系统还具备环保功能。通过精确控制燃烧条件和烟气处理过程,可以最大限度地减少有害物质的排放,达到环保要求。同时,系统还可以对烟气成分进行实时监测和分析,为环保决策提供数据支持。

4. 垃圾渗滤液的处理技术

在垃圾渗滤液处理方面,自动化控制系统也发挥着重要作用。这种系统能够自动监测渗滤液的水质,并根据水质情况调整处理工艺,确保处理后的渗滤液达到排放标准。同时,该系统还能实现远程监控和自动报警,提高处理过程的稳定性和安全性。自动化控制系统能够实现垃圾渗滤液处理过程的全面监控。通过传感器和在线监测设备,系统能够实时获取渗滤液的流量、浓度、pH值等关键参数,并将这些数据传输到中央控制系统进行分析和处理。自动化控制系统能够自动调整处理工艺的参数。根据实时监测到的渗滤液参数,控制系统能够自动调整处理设备的运行状态,如调节药剂投加量、控制反应时间等,以确保处理效果达到最佳状态。自动化控制系统还具有故障诊断和预警功能。通过

对处理过程中各种参数的变化进行实时监控和分析,系统能够及时发现潜在的故障和问题,并自动发出预警信号,提醒操作人员进行处理。这大大降低了故障发生的概率,提高了处理过程的稳定性和可靠性,自动化控制系统还能实现远程监控和操作。通过远程监控平台,操作人员可以实时查看渗滤液处理设备的运行状态和处理效果,并进行远程控制和调整。这不仅方便了操作和管理,还降低了现场操作的风险和成本。

5. 环境监测技术

环境监测技术也是自动控制技术在垃圾发电厂中的重要应用。通过自动监测设备,可以实时监测发电厂周边的环境质量,如空气质量、噪声水平等,为环保管理提供数据支持。这些数据有助于评估发电厂对环境的综合影响,并为环保决策提供科学依据。通过对监测垃圾发电厂排放的废气检测。通过安装在线监测系统,可以实时测量烟气中的污染物浓度,如二氧化硫、氮氧化物等气态污染物。这些监测设备能够精确捕捉污染物的排放情况,并将数据传输到控制系统进行分析和处理。环境监测技术还可以对发电厂内部的环境参数进行监测,如温度、湿度、粉尘浓度等。这些参数对于评估发电厂的工作环境和保障操作人员的健康至关重要。通过实时监测这些参数,可以及时发现潜在的安全隐患,并采取相应的措施进行预防和处理。在垃圾发电厂中,环境监测技术还常常与自动化技术相结合。通过集成传感器、控制算法和执行机构等技术手段,可以实现对发电厂运行状态的实时监控和自动调节。这不仅可以提高发电厂的运行效率,还可以降低环境污染,实现可持续发展。

结束语

自动控制技术是一门工程科学,其研究和应用有助于将人类从复杂、危险、繁琐的劳动环境中解放出来,并大大提高控制效率。随着技术的不断进步,自动控制技术不仅仅是在大型垃圾发电厂发挥着举足轻重的地位,在更多领域也发挥重要作用。

参考文献

- [1] 李松军. 自动燃烧控制技术的研究和应用[D]. 华南理工大学, 2016.
- [2] 王雅贞. 电气自动化控制系统及设计[J]. 科技创新与应用, 2011(23): 51-51.
- [3] 王超. 自动控制技术在大型垃圾发电厂的应用[D]. 华南理工大学, 2016.