

化工镁合金熔炉温控系统的研究开发与经济效益分析

崔玉洪 朵兴茂 谭宗良 傅铃麟 (青海盐湖工业股份有限公司, 青海 西宁 810000)

摘要: 合金熔炉温控系统是在化工企业镁合金生产过程中至关重要的部分, 对熔炼过程中温度的精准控制直接影响着最终产品的质量和成本效益及经济效益。随着镁合金在汽车、航空航天等领域的广泛应用, 对镁合金产品的品质和稳定性要求日益提高, 熔炉温控系统的研究与开发显得尤为迫切和重要。基于此, 本文简单讨论化工企业镁合金熔炉温控系统概述和问题, 深入探讨开发要点及其经济效益分析, 以供参考。

关键词: 化工企业; 镁合金熔炉; 温控系统; 功能模块; 经济效益

0 引言

化工镁合金是一种具有轻质、强度高、导热性好等优点的重要材料, 广泛应用于汽车、航空航天、电子等领域。在镁合金生产过程中, 熔炉温度控制是至关重要的环节之一, 为了提高镁合金熔炉温度控制的稳定性和精度, 提高生产效率和产品质量, 从而最大化的提升经济效益, 降低生产成本, 需要深入研究和开发先进的温控系统, 为镁合金产业的可持续发展做出更大的贡献。

1 镁合金熔炉温控系统概述

镁合金熔炉温控系统是指用于控制镁合金熔炉中熔炼过程中温度的系统。由于镁合金的熔点相对较低, 其熔炉温控系统的设计和操作对于保证熔炼过程的稳定性和产品质量至关重要。镁合金的熔化温度相对较低, 且易于氧化, 在熔炼过程中温度控制至关重要。温控系统可以确保熔炼过程中合金的均匀性、纯度和化学成分的稳定性, 从而保证最终产品的质量。镁合金熔炉在高温环境下操作, 温度过高或不稳定可能导致熔炉爆炸、烧坏设备或其他安全事故。通过温度控制系统, 可以实时监测和控制熔炉温度, 确保熔炉的安全稳定运行, 保护工作人员和设备的安全。温度过高或不稳定会给熔炉设备带来损耗和磨损, 影响设备的使用寿命。温度控制系统可以提供精确的温度监测和调节, 确保熔炉设备在合适的温度范围内运行, 延长设备的寿命和减少维护成本。镁合金熔炉温控系统能够保证熔炼质量、提高生产效率、确保安全运行和延长设备寿命, 它是镁合金生产过程中不可或缺的关键技术之一。

2 镁合金熔炉温控系统存在的问题

2.1 系统响应速度问题

首先, 温度传感器的选用问题。传感器的灵敏度、响应时间以及准确度, 需要与熔炉的温度变化范围和

需求相匹配。若传感器选择不当, 其响应速度可能无法满足实际要求, 导致系统响应速度较慢。其次, 温控算法的优化问题。温控系统决定了系统对温度变化的响应和调整速度。如果温控算法设计不合理或参数设置不准确, 会导致系统响应速度过慢。再次, 控制器设备的选择和配置问题。其对系统的响应速度也有影响。如果控制器的计算能力较差、输入输出接口不足或者设备之间的连接存在问题, 会导致数据处理和控制指令传输的延迟, 影响系统的响应速度。

2.2 跨系统协调问题

镁合金熔炉温控系统存在着跨系统协调问题, 主要表现在不同子系统之间的协调与通信不畅导致的工作效率低下和生产安全隐患。

以下是一些导致这一问题的具体原因: 首先, 不同子系统之间信息传递不畅。在镁合金熔炉温控系统中, 往往包括温度监测子系统、加热控制子系统、冷却系统等多个子系统, 它们需要相互协调配合才能确保熔炉的稳定运行。然而, 由于信息传递不畅, 不同子系统之间无法及时准确地交换监测数据和控制指令, 导致熔炉温度调节不精准、稳定性差的问题。其次, 子系统之间的互联互通不畅。镁合金熔炉温控系统中的各个子系统往往需要密切协作, 但由于设备选型不当、通讯协议不统一等问题, 导致子系统之间的互联互通不畅, 难以形成良好的整体协同效应。这会影响系统的整体响应速度和控制精度, 增加生产过程中的不确定性。再次, 子系统之间逻辑关系不清晰。在一些镁合金熔炉温控系统中, 由于各个子系统之间逻辑关系设置不合理或者规划不够完善, 导致控制指令传递混乱、冲突频发, 甚至出现部分系统失效而影响整体系统的稳定性和安全性。最后, 不同子系统的自主性和整体系统的协调性之间存在矛盾。一些子系统具有一定的自主控制能力, 但缺乏与其他子系统的有效

协调,造成整体系统无法形成良好的协同效应,影响了生产效率和质量。

3 镁合金熔炉温控系统开发要点

3.1 系统功能模块划分

首先,进行需求分析和系统设计。根据需求分析结果,进行系统设计,将整个温控系统划分为不同功能模块,确保系统能够满足用户需求。其次,划分关键模块和基础模块。温控系统中存在一些关键的功能模块,如温度传感器模块、加热控制模块、冷却控制模块等,这些模块对于系统的正常运行至关重要。此外,也需要划分一些基础模块,如数据采集模块、通信模块等,为系统提供数据支持和与外部系统进行通信。再次,考虑模块的交互关系和接口设计。进行系统功能模块划分时,需要考虑不同模块之间的交互关系和接口设计,以确保各模块之间的协调运行。此外,模块的独立性和可重用性也需要考虑。为了增加系统的灵活性和可扩展性,每个功能模块应尽可能地具备独立性,可以独立运行、测试和升级。同时,模块的可重用性也非常重要,即不同的温控系统中可以重复利用相同的功能模块,减少开发成本和工作量。最后,进行模块的实现和集成测试,验证系统整体的功能和性能。

3.2 控温算法的编写与调试

以下是几个要点:首先,进行温度模型的建立。温度模型是控温算法的基础,用于描述温度变化规律。可以根据熔炉的物理特性和工作原理,建立适当的差分方程或状态空间方程来描述温度变化。温度模型的准确性和合理性对于控制算法的稳定性和精度至关重要。其次,选择合适的控制策略。常见的控制策略包括比例—积分—微分(PID)控制、模糊控制、模型预测控制等。针对镁合金熔炉温控系统,往往会采用PID控制策略或其改进算法进行控温。再次,编写控温算法代码。根据选择的控制策略和熔炉温度模型,将算法转化为具体的代码实现。在编写代码时,需要注意算法的实时性和计算效率,以确保系统能够在要求的时间内响应和控制温度。此外,进行算法的调试和优化。在控温算法编写完成后,需要进行调试和优化,以逐步提高控制精度和稳定性。可以通过模拟环境或实际熔炉进行测试,根据实验结果对算法进行调整和优化,直到满足系统要求。最后,进行算法的实际应用和优化。在算法调试完成并满足要求后,将其应用到实际的镁合金熔炉温控系统中。通过实际应用,

收集实时数据,并进行监测和分析,进一步优化和改进控温算法,以提高控制精度和响应速度。

以上都将有助于提高生产效率、控制精度和产品质量,促进镁合金产业可持续发展和进步。

3.3 界面设计与人机交互优化

下面是几个要点:首先,需求分析与用户研究。通过采集和分析用户反馈和需求,得到关键的用户需求和期望,为界面设计提供指导。其次,设计直观的界面布局。合理的界面布局可以提高用户体验和操作效率。应将重要的信息和控件放置在易于察觉和访问的位置,遵循常见的界面设计原则,如信息分组、关键信息的醒目展示等,以使用户能够快速准确地获取到所需的信息和执行操作。再次,关注可视化和直观性。例如,使用温度曲线图展示实时温度变化,使用警示标志和颜色突出显示异常状态等。同时,设计简洁明了的图标和按钮,以使用户快速识别和操作。此外,注重交互设计和反馈机制。合理的交互设计可以降低用户的学习成本和认知负荷,并提升整体的用户体验。例如,使用明确的指示和引导,设立合理的输入验证和错误提示机制,提供及时的反馈和状态信息等,使用户能够准确地操作系统,并理解系统的状态和响应^[1]。还应该考虑系统的易用性和可访问性。界面设计应符合用户习惯和普通人的认知特点。设计时尽量减少不必要的操作步骤和复杂性,并提供可自定义或个性化的选项,以满足不同用户的需求。此外,确保系统的可访问性,例如提供多语言支持、屏幕阅读器兼容性等,使更多的用户能够轻松地使用温控系统。最后,进行用户测试和反馈收集。在界面设计完成后,进行用户测试和反馈收集,了解用户的体验和意见。根据用户的反馈,及时进行调整和优化,以不断提升界面设计与人机交互的性能和满意度^[2]。

以上都将有助于操作员更好地控制熔炉温度、监测系统状态,并提高生产效率和质量控制,促进镁合金产业可持续发展和进步。

3.4 传感器的选取与校准

在镁合金熔炉温控系统的开发中,传感器的选取与校准是至关重要的环节。以下是几个要点:首先,根据需求选取合适的传感器类型。在选择传感器时,需要考虑到熔炉温度范围、精度要求、环境条件等因素。针对镁合金熔炉温控系统,常用的温度传感器包括热电偶、热敏电阻和红外线测温传感器等。根据实际需求,选择适合的传感器类型。其次,进行传感器

的准确性评估和选型。在选定传感器类型后,需要对传感器的准确性、响应时间、稳定性等进行评估。可参考厂家提供的技术规格和实验数据,或者进行实际测试,以确认传感器是否满足系统的性能要求。同时,也需要考虑成本、耐用性和维护方便性等因素,综合选择合适的传感器型号。再次,进行传感器的校准和定标。无论是工厂出厂的传感器还是新购传感器,都需要进行校准和定标,以确保其输出的温度数据准确可靠。校准过程可以通过专业的温度标准设备,根据标准温度点进行比对校正;定标则是根据实际工作环境和温度范围,对传感器输出进行修正,以保证其在实际工作中的准确性。此外,需要考虑传感器的安装位置和保护措施。同时,需要考虑传感器的保护措施,以防止受到物理损坏或其他环境因素的影响,如添加防护套或安装防护罩等。最后,进行实际应用前的验证和调试。通过对比标准温度值和传感器输出值,检验传感器的准确性和稳定性,并对传感器进行必要的微调和校正,以确保其在实际工作中能够满足温控系统的要求。

4 镁合金熔炉温控系统研究的经济效益分析

4.1 镁合金熔炉温控系统研究的经济效益分析

经济效益,就是以尽量少的劳动耗费取得尽量多的经营成功,它是资金占用、成本支出与有用生产成果之间的比较。

在镁合金熔炉系统开发的过程中,由于环节众多,而且技术要求很高,所以企业为支持技术开发,必然会在经济上大力扶持,但是如何在系统开发的过程中,做到成本控制和最大化的经济效益提升,也成为了必要攻克的难题之一。

例如镁合金熔炉温控系统的跨系统协调问题,由于设备选型不当、通讯协议不统一等问题,导致子系统之间的互联互通不畅,难以形成良好的整体协同效应。这会影响系统的整体响应速度和控制精度,增加生产过程中的不确定性(不确定性包括投入使用时间延长,成本增加,资金占用增加等)。因此,对于此系统的开发研究需要企业充分考虑项目的资金投入和成本支出及有用生产成果之间的关系,有效把控每个环节的准确度和技术性,以此来降低成本支出及资金投入,提升整个项目的经济效益。

4.2 镁合金熔炉温控系统的应用能为企业带来显著的经济效益

研究开发镁合金熔炉温控系统对提升镁合金的生

产技术水平和经济效益具有重要意义。通过优化温度传感技术、加热方式以及控制算法等方面,可以进一步提高熔炉温控系统的稳定性和准确性。

此外,结合先进的信息技术和智能化手段,未来镁合金熔炉温控系统还有望实现更高效、智能的生产管理。随着技术的不断进步和市场需求的增加,这一领域的研究开发将为企业的可持续发展和行业进步做出重要贡献。

①降低能耗:通过精准的温度控制,可以减少熔炼过程中的能源浪费,从而降低生产成本。这为企业带来了直接的能源成本节约;

②提高产品质量:稳定的温度控制可以保证镁合金产品的机械性能和外观质量,从而提高产品的附加值和市场竞争力。这有助于企业拓展高端市场,获取更高的利润空间;

③提升生产效率:一个稳定、高效的熔炉温控系统可以减少生产过程中的故障率和停机时间,从而提高生产效率。这有助于企业扩大生产规模,满足市场需求;

④创造新的商业机会:改进的熔炉温控系统可以为企业提供更稳定、高质量的镁合金产品供应,从而满足客户对高性能材料的需求。这为企业开拓新的市场和客户群体提供了机会;

⑤增强企业竞争力:通过引入先进的镁合金熔炉温控系统,企业可以获得技术领先优势和成本优势。这有助于企业在激烈的市场竞争中脱颖而出,占据更有利的市场地位。

5 结束语

综上所述,化工企业经营过程中,镁合金熔炉温控系统的研究与开发具有重要的意义,不仅提现在技术突破上,也提现在经济效益提升上。所以,通过持续加强研究和创新,有效控制生产成本,节约生产成本投入,以及完善生产管理制度。通过模块划分,系统的编写调试等,避免生产工序出现问题,提升生产管理水平,继而提升企业整体的经济效益。

参考文献:

- [1] 刘春蕾,蔡阳,丁一博.串级模糊自适应PID控制的分时分区温控系统[J].区域供热,2023(05):99-105+111.
- [2] 李庆春,黄月.基于RBF的MEMS加速度计温控系统设计[J].传感器与微系统,2023,42(10):88-90+94.