

基于 PLC 的白酒上甑蒸馏监控系统研究

王杰

(贵州习酒股份有限公司)

摘要: 本研究旨在设计和实现基于 PLC 的白酒上甑蒸馏监控系统,以提高蒸馏过程的自动化和智能化水平。通过引入 PLC 及其相关硬件和软件,系统能够实时监测和调控温度、压力等关键参数,确保蒸馏过程的稳定性和白酒质量的稳定。笔者选用了性能稳定的 PLC、精确的传感器和高效的变频器,并设计了直观的触摸屏界面,以实现系统的高效运行。

关键词: 白酒上甑蒸馏; PLC; 监控系统; 自动化

一、白酒上甑蒸馏监控系统总体研究

1. 白酒上甑蒸馏系统的工艺流程简介

白酒上甑蒸馏过程主要包括酒醅上甑、加热蒸馏、冷却收集等几个步骤。首先,将发酵后的酒醅上甑,然后利用设备对甑锅内的酒醅进行加热,使酒醅中的酒蒸发。接着,蒸发出的酒经冷却,变成液态的酒,通过取酒管道流至储存罐。传统工艺中,工人根据经验控制蒸馏温度和时间,这种方式难以保证蒸馏过程的一致性和酒质的稳定。引入自动化监控系统可以通过实时数据反馈,精确调节蒸馏参数,提高生产效率和白酒质量。

2. 白酒上甑蒸馏监控系统方案研究

白酒上甑蒸馏监控系统的方案设计包括硬件选型、软件开发和系统集成等多个方面。首先,选择性能稳定 PLC 作为控制核心,通过各种传感器和执行器,实现温度、压力等参数的实时监测和调控。其次,开发上位机监控软件,利用组态软件设计直观的监控界面,操作人员可以通过触摸屏查看和调整蒸馏参数。系统功能包括数据采集与处理、参数显示与记录、报警与故障诊断等。通过网络通信实现 PLC 与上位机的连接,保证数据传输的实时性和准确性。最后,进行系统的现场安装与调试,确保设备和软件的稳定运行,实现白酒蒸馏过程的自动化和智能化。

二、白酒上甑蒸馏监控系统的硬件配置

1. PLC 选型

PLC(可编程逻辑控制器)的选型对白酒上甑蒸馏监控系统的性能和稳定性有很大影响。首先,需要选择具有足够 I/O 点数的 PLC,以满足系统中传感器和执行器的连接需求。其次,PLC 应具备较高的处理速度和稳定的运行性能,能够快速响应蒸馏过程中的实时数据变化。此外,PLC 还应具备较强的抗干扰能力,能够在复杂的生产环境中稳定运行。选型时,还应考虑 PLC 的扩展性,以便未来系统升级和功能扩展的需求。

2. 传感器选型

传感器是白酒上甑蒸馏监控系统的主要数据采集装置。选型时,需根据蒸馏过程中的实际需求选择合适的

传感器类型和规格。温度传感器是蒸馏过程中必不可少的,常用的有热电偶和热电阻,需选择高精度、响应快的型号,以实时监测蒸馏过程中的温度变化。压力传感器用于监测甑锅内的蒸汽压力,保证蒸馏过程的安全和稳定运行。流量传感器用于监控冷凝水的流量,帮助控制冷却过程的效率。选型时,应综合考虑传感器的精度、响应速度、工作温度范围和安装方式等因素,以满足蒸馏监控系统的实际需求。

3. 变频器选型

变频器在白酒上甑蒸馏监控系统中用于调节电机的转速,控制加热和冷却设备的运行。选择变频器时,首先需要确定变频器的功率和电压等级,以匹配系统中使用的电机。变频器应具备良好的调速性能,能够在较宽的速度范围内平稳运行,并具有短路、过载、过压等保护功能,防止设备损坏。变频器还应具备良好的抗干扰能力,能够在复杂的电磁环境中可靠工作。此外,变频器的安装和调试应简便,具有友好的用户界面,便于操作人员进行参数设置和故障排查。综合考虑变频器的性能、可靠性和操作便捷性,可以为白酒上甑蒸馏过程提供稳定的动力控制。

4. 触摸屏选型

触摸屏是操作人员与白酒上甑蒸馏监控系统进行交互的主要界面。选择触摸屏时,首先应考虑屏幕尺寸和分辨率,以便清晰显示监控画面和参数信息。触摸屏尺寸根据实际需要选择。应具备良好的触控灵敏度和反应速度,保证操作的流畅性。人机界面(HMI)软件的兼容性也非常重要,触摸屏应支持主流的组态软件,便于设计和修改监控画面。此外,触摸屏还应具备耐用性和防护等级,能够在工业环境中长期稳定运行。通过合理选型,触摸屏可以为白酒上甑蒸馏监控系统提供一个直观、便捷的操作平台。

三、电气系统设计与优化策略

1. 电气系统的设计和优化

针对白酒上甑蒸馏监控系统的电气部分制定了一套

(下转第 60 页)

(上接第 48 页)

详尽的设计方案,包括元件选择与系统配置的策略。在选择电气元件时,他们优先选择了高效等级的电机和变频器,以降低能源消耗并减少运营成本。冗余设计也被应用于关键系统部件,如 PLC 和主要传感器,以提升系统在主电源故障时的可靠性。此外,抗电磁干扰措施得到了充分考虑,通过采用屏蔽电缆和高品质的滤波器,有效减少了外部干扰对系统稳定性的影响。电气设计中还嵌入了智能断路器和继电器,这些设备可以提供实时的监控和故障诊断,优化系统响应时间和维护效率。

2. 电气控制策略和算法

在电气控制策略的开发上,团队采用了自适应控制技术来调节蒸馏过程中的温度、压力和流速。这种技术基于实时数据自动调整控制策略,实现过程优化。特别是 PID 控制算法,它被用来精确控制关键参数,从而保持生产过程的稳定性和高效性。在处理更复杂的控制问题时,如非线性和不确定性大的情况,团队还引入了模糊逻辑控制算法。这种算法提高了系统的适应性和控制精度,能够更好地应对生产中的各种变量。此外,通过高级数据分析工具和算法对采集到的电气参数进行实时分析,团队能够及时识别潜在问题,从而提前进行干预,维护系统的稳定运行。通过这些策略和技术的应用,系统的整体性能和可靠性得到了显著提升,同时也优化了能源使用,确保了经济与环保的双重效益。

3. 电气系统的维护与监测

定期对白酒上甑蒸馏监控系统的电气组件进行维护,以提高系统的性能和延长其使用寿命。这一过程包括对电机、传感器、PLC 及其他关键电气设备的检查和维修。维护团队采用了基于条件的维护策略,这意味着维护活动基于设备的实际工作状况而非固定时间表来进

行。通过实时监控设备的关键性能指标,如电流、电压、温度等,可以有效地预测和识别可能的故障,避免了突发性停机的风险。这种策略不仅提高了维护效率,还减少了不必要的维护成本。

利用高级数据分析工具,对电气系统中收集的大量数据进行分析,以监控系统的运行状态和趋势。这种分析帮助团队识别系统性能的变化,及时调整维护策略以适应这些变化。此外,还开发了一套先进的诊断程序,该程序能够自动检测并报告系统潜在的电气问题,如电气不平衡、过载等。这种主动监测和诊断机制大大提升了预防性维护的能力,确保系统的连续运行和效率。

通过这些维护和监测活动,白酒上甑蒸馏监控系统能够在各种运行条件下保持最佳性能。定期的维护和精确的故障诊断不仅提升了系统的可靠性,也保障了生产过程的连续性和效率。这些措施共同确立了一套全面的维护和监测框架,为整个蒸馏过程提供了强有力的技术支持。

四、结语

本研究通过详细的系统设计与优化策略,实现了白酒上甑蒸馏过程的自动化控制。笔者选择了高性能的 PLC 和传感器,并采用了先进的控制算法,如 PID 和模糊逻辑控制,提升了系统的响应速度和控制精度。电气系统设计考虑了冗余和抗干扰能力,确保系统在复杂生产环境中的稳定运行。通过实时数据分析和基于条件的维护策略,系统具备了高效的故障诊断和预防能力。

参考文献:

- [1]杨亚茹.白酒自动装甑监控系统设计及软测量[D].江南大学,2016.
- [2]李子健.浓香型白酒上甑蒸馏工艺参数优化[D].四川轻化工大学,2020.