

电子元件自动除尘设备的开发与研究

刘江淮

浙江普兴电子科技有限公司 浙江 杭州 310000

【摘要】：随着科学技术的发展，其在实际生产生活中的作用越来越突出，而除尘技术在科技发展条件下也在不断完善，新条件下除尘装置的自动化发展，不仅提高了经济效益，而且带来了一定的环境效益。如果 PLC 应用于自动化除尘设备的设计，那么除尘软件将变得更加完整。本文主要研究了基于 PLC 的电子元件自动除尘装置的开发。

【关键词】：电子元件；PLC；自动除尘设备；开发

引言

国内外除尘装置种类十分多样，按工作原理主要分为过滤除尘器、洗涤除尘器、静电除尘器、机械除尘器、袋式除尘器等。虽然除尘设备种类非常多，但根据实际情况合理的选择非常重要，例如电子元件的除尘比较困难，使用以上标准设备除尘器不太合适，而且价格昂贵，除尘效果并不好，所以需要视具体情况开发专用的自动除尘装置。从工件达到效果开始，找出最适合除尘的方法，然后使用最直接的吹气方法。电子元件的一些微孔中的粉尘通过高压流推送，基本达到了预期效果。这些电子元件主要用于家用电器中，有相对较高的防尘要求，当灰尘进入工件时，会对电子元件的功能造成影响。因此，保护电子元件不受粉尘影响的措施在生产过程中是必要的。

1 除尘系统与除尘设备分析

由于选用的除尘器不同，除尘系统可分为干式除尘系统和湿式除尘系统。其中干式除尘系统采用干式除尘器，通过集尘并以干粉形式处理，不需要水作为除尘介质。但其也有缺点，就是在处理湿度较高或高温气体时，必须采取防凝露措施，否则灰尘很容易粘住和堵塞净化系统。同时，对于去除具有毒性、有害的气态成分的粉尘时非常困难。湿式除尘系统采用湿式除尘器，净化介质主要是水，优点是除尘设备设计简单，成本投入较低，清洗效率高，湿度相对大，可处理腐蚀性粉尘，通过从蒸气中去除粉尘气体，吸附粉尘气体中所含的其他有害成分，可以降低气体温度。缺点：用水量高，排放粉尘废水时，容易出现二次污染，需要专用的粉尘废水处理装置。因此，以 PLC 为开发平台，通过人机界面产生湿式粉尘，不仅可以看到现场操作，还要控制除尘设备的自动化运行。除尘设备主要通过压缩机产生高压气体，通过高压泵形成高压水雾，冲刷设备制造中产生的灰尘，不仅可以降低时间和人力的消耗，还可以连续工作，除尘效果良好。

2 PLC 自动除尘控制系统

2.1 PLC 控制系统基本介绍

总的来说，PLC 结构由三部分组成：首先，输入元件包括光电传感器、手动开关、数字开关、编码器等。其次，PLC 组件主要由中央处理器单元、存储组件、通信接口组件和访问/输出接口组成。最后，输出部件包括指示器、蜂鸣器、监视器、继电器接触器等。PLC 除尘器控制系统的设计必须遵循过滤原理，气体颗粒被分离并进入管道，含有灰尘的气体通过灰尘进入中间容器的过滤区域。气体通过滤袋后，灰尘从袋中收集。除尘后，气体可通过滤袋入口进入上罐，并在出口处排出，PLC 除尘器控制系统的设计应遵循除尘原理。随着自动化工期的延长，除尘器的尘层变厚，除尘设备的阻力也随之增大。当设备电阻达到规定值或除尘器工作时间达到规定值时，除尘器开始除尘并自动清除空气中的灰尘。

2.2 除尘装置控制系统的工艺

除尘器控制系统采用 PLC 系统，在公司生产运行过程中袋内除尘效果良好，可通过进风阀和除尘系统进行处理，气体污染的净化效果良好。净化系统的主要功能是去除灰尘。当系统刚刚启动时，路径被打开，废气过滤后，系统将根据系统压差自动清除灰尘。两个灰管用于收集废气中的粉尘杂质，然后对其进行过滤和净化。清洁后，废气从排气阀进入进气口，完成清洁。加热系统设计为自动加热至 130 摄氏度，主系统内部温度较低，使除尘装置控制系统稳定，热处理工艺加热后，废气通过排热阀进入除尘系统。当系统内部压力达到一定水平时，系统可在运行过程中进行除尘，压缩空气通过输入阀进入除尘控制系统，此时脉冲阀可同时开启和运行，振动除尘装置可在振动中运行除尘，袋内的灰尘必须尽快清理和更换。当料斗处于高位时，需要进入料斗清洗系统，启动过滤模式，通过袋式除尘器、换向阀和集尘器的一般动作去除料斗中的灰尘。

3 除尘系统的开发设计

3.1 除尘系统的总体设计

灰尘浓度检测装置采用红外波段光敏传感器, 可选型号为 LXD/GB5-A1E, 是一款精度高、稳定性强、实用性强的光敏传感器, 利用周围环境的光强, 传感器的变化与传感器输出端的电流线性相关。传感器的电流输出端接 PLC S7-1500 的开关量输入端, 将光敏传感器信号不断地送到控制器, PLC 将接收到的电信号与预设的阈值进行比较, 一旦接受, 接收到的信号值为阈值, 当信号值大于阈值时, 控制器实现动作, 并发送使能信号给变频器动作, 使除尘控制电机启动变频运行, 控制管道风速达到灰尘的影响。除尘后浓度检测反馈给上位机, 达到实时监控的效果。

3.2 除尘系统硬件设计

除尘系统硬件包括西门子控制器 PLC、除尘器、风机、变频器、光敏传感器、除尘管道等。PLC 选用西门子 S7-1500。该产品比传统的 S7-1200 优势更加明显, 信号处理速度更加敏捷, 采用千兆网络的高传输速度和高效传输协议。除尘器是除尘系统的核心驱动装置, 借助除尘器过滤管道内的粉尘而获得除尘效果。光敏传感器是在红外波段使用光敏传感器的传感器, 是一种精度高、稳定性高、实用性强的光敏传感器, 周围环境光强的变化与输出端的电流呈线性关系传感器的终端。输出端为电流信号, 这个模拟信号通过 A/D 转换器转换为数字量, 即开关量, 输出的开关量传送给 PLC, 产生控制器运算。变频器采用丹佛斯 FC-2800 将工频电源转换为变频电源的装置, 实现 PID 控制, 达到高精度、低损耗的效果。

3.3 除尘系统软件设计

整个除尘系统的软件设计思路是系统开机, 系统自动控

制启动, 光敏电阻开始自我检测。当有粉尘浓度超标信号时, PLC 向除尘器发出启动指令, 同时向变频器发送触发信号启动控制, 风机采用变频控制, 全闭环系统开始工作。在选择系统运行模式时, 如果不能满足相关要求, 在执行主命令时需要退出过滤模式, 利用预热系统进行清洗工作。PLC 除尘装置控制系统的设计应充分考虑环境温度、湿度、废气成分变化等所有影响因素。此外, 在编程过程中, 必须客观地评价过滤器的性能, 并结合其材料、涂层、耐磨性等进行评价。

3.4 PLC 除尘装置控制系统运行程序设计

3.4.1 PLC 除尘装置控制系统主程序设计

在启动除尘控制系统之前, 有必要根据系统的具体操作选择主系统程序的模式, 并检查过滤模式的工作状态, 以确保系统更好地稳定运行。在选择系统运行模式时, 如果不满足相关要求, 则应在执行主程序控制期间取消过滤模式, 并充分利用预热系统完成除尘操作。

3.4.2 PLC 除尘装置控制系统子程序设计

在设计 PLC 除尘装置控制系统时, 必须充分考虑环境温度变化、环境湿度变化和现场环境等所有影响因素。另外, 在程序设计过程中, 应客观评价滤材的性能, 并结合滤材的材质、涂层情况、耐磨性等提出有针对性的清尘方法。

4 结束语

除尘设备的使用与人们的日常生活息息相关, 也关系到工业生产的稳定发展, 考虑除尘设备的认知程度。目前, 电子元件除尘设备正朝着轻型化、无线化、电气化方向发展。不难看出, 除尘设备在我国具有广阔的发展前景。员工要不断总结工作经验, 学习新技能, 实施技术创新, 为国家建设和发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 周银成. 电气自动化设备中 PLC 控制系统的应用[J]. 电子测试, 2018, 404(23): 106-107.
- [2] 国兵, 刘田茜, 孙在松. 基于 PLC 技术的电气自动化相关研究[J]. 工业设计, 2017(06): 176-177.
- [3] 李想, 郑路, 倪益华, 等等. 基于 PLC 的布敦岩沥青粉碎生产线控制系统设计[J]. 轻工机械, 2018, 36(06): 53-57.
- [4] 李海东. 基于 S7-400 及 WinCC 软件的除尘系统自动化排灰改造[J]. 冶金设备管理与维修, 2017(03): 58-59.
- [5] 田海芳. PLC 在除尘器控制系统中的应用[J]. 机械管理开发, 2019, 34(05): 210-211+225.