

试论电气自动控制在除尘器系统中的应用

光明

仙桃职业学院机械电子工程学院 湖北仙桃 433000

摘要: 由于城市环境受雾霾天气影响严重,为此应借助科技手段进行治理,能够有效降低工业生产的粉尘排放量,也能够促进工业行业健康发展。在基础上,对电气自动控制在除尘器系统中的应用情况进行深入分析,注重电气自动控制技术及电除尘器自动控制功率调节器在工业除尘设备中的应用,充分发挥电气自动控制技术优势,优化城市环境建设。

关键词: 电气自动控制技术;除尘器系统;应用分析

Application of Electrical Automatic Control in Dust Dust System

Guang Ming

Xiantao Vocational College School of Mechatronics Engineering, Hubei Xiantao 433000

Abstract: Because the urban environment is seriously affected by the haze weather, it should be used by scientific and technological means to control, which can effectively reduce the dust emissions of industrial production, but also can promote the healthy development of the industrial industry. On the basis, the application of electrical automatic control technology in the dust collector system is deeply analyzed, pay attention to the application of electrical automatic control technology and electric collector automatic control power regulator in industrial dust removal equipment, give full play to the advantages of electrical automatic control technology, and optimize the construction of urban environment.

Keywords: electrical automatic control technology; dust collector system; application analysis

引言:

近年来,虽然中国工业发展迅速,但工厂在生产过程中排放大量的工业废弃物及粉尘,即便带来了巨大的经济效益,同时对周围环境及空气造成严重污染。特别是在许多大城市,烟尘的频繁发生使城市居民越来越重视工业粉尘的控制和无害化排放。为此,工厂采用电气自动控制技术,可有效提高工业粉尘的处理效果,最大限度地减少工业粉尘的浪费,也能够对环境污染问题进行治理。

1. 电除尘器供电技术的发展

电除尘器技术发展历史较为久远,如今,在电力、水泥、化工等行业领域应用较为广泛。电除尘器在我国

的发展始于20世纪70年代初,电除尘器技术在我国的应用发展较晚,但在我国经济建设迅速发展基础上,煤炭作为大型工业设备的主要燃料,我国的能源结构为电除尘器在我国的应用提供了广阔的前景。应用领域的重点逐渐从冶金、有色金属、电力、建材等行业转移。而当下,我国电除尘器的主要集中应用于电力行业中^[1]。

随着电除尘器设计制造的发展和进步,我国电除尘器控制技术也得到了发展。电除尘器最早的电源是变压器的机械整流器,称为“交叉”高压整流设备。操作简单,噪音高,效率低。20世纪60年代,我国出现了用于高压整流电源的半导体器件,饱和电抗器调压不需要人工操作,但自动跟踪性能差,噪声大,功耗高,效率低。20世纪60年代末70年代初,随着晶体管和晶闸管技术的发展,国外晶闸管调压整流设备进入中国。起初,中国依靠消化、吸收和创新,迅速控制了国内晶闸管整流器技术。在20世纪80年代中期,晶闸管电压调节器仍然是

作者简介: 光明(1983.10-),男,汉族,湖北仙桃人,本科,仙桃职业学院机械电子工程学院,讲师,研究方向:电子信息工程、自动化。

模拟控制,在计算机技术的飞速发展情况下,特别是单片机的出现和广泛应用,80年代后期,晶闸管调压器的模拟控制逐渐取代数字控制,该技术的应用极大地提高了电除尘器的控制和管理功能。特别是从动态电阻突变的角度,实现了浮动火花功率级的跟踪控制、防电晕识别或控制以及火花信号的识别、检测、控制和分析。到20世纪90年代中期,我国电除尘器电源已达到国际领先水平^[2]。

2. 除尘器系统原理

电除尘器是在两个曲率半径相差较大的金属阳极和阴极上,通以高压直流电,维持一个足以使气体电离的静电场。而粉尘首先通过气流与空气混合,形成一种称为烟气的粉尘气体,在烟气吸入除尘器后,如果出现延时状况会碰触挡板,对气流流速也会产生一定制约,随后气体将进入料斗中,部分粗颗粒会受惯性作用所影响直接落入专用容器,实现第一步分离。进入料斗后,烟气继续通过收集袋,灰尘附着在收集袋表面,净化后的气体被压缩到另一个储存容器中。随着时间的推移,越来越多的灰尘会附着在袋子上。为了保证系统稳定运行,应立即清理袋子,并在PLC的控制下,打开清洗阀,将压缩空气排放到其他袋子中,需对带有灰尘的袋子合理处置,并将清洗掉的灰尘丢入到垃圾箱中。电气自动控制技术除尘器系统应用流程如图1所示:

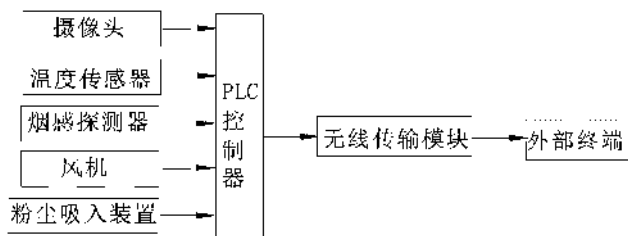


图1 电气自动控制技术除尘器系统应用流程图

3. 电动控制技术在除尘器中的应用分析

3.1 电动控制技术在清灰时的应用

清洁系统开始工作时,应先打开清洗系统门,随即停止清洗系统的程序,等待清洗气体放入,将门舱关闭,PLC启动并控制各阀门,按规定程序排放打开阀门0.85秒,打开隔离膜注入阀,将压缩气体放入气囊中,在高压下迅速从排烟管排出,并迅速填充袋内灰尘。压缩空气在高压下迅速通过除尘袋吹出粉尘,落入灰斗,达到除尘效果。除尘系统是脉冲阀的关键,快速准确的操作和确保空气干燥是实现最佳清洁和除尘效果的前提条件。可完全去除除尘袋上带有的灰尘,还能够延长除尘袋的使用时长。需要注意的是在两次注射期,应该要有10秒

钟的间隔,可避免除尘袋之间发生,从而对清洁效果造成影响^[4]。

3.2 电动控制技术在卸灰时的应用

基于PLC的自动排灰系统外部工作装置包括振动装置、排灰刮板和电机。根据不同的工况和不同的加工目标设置不同的发动机工况。排灰时间约为30分钟。应先使用刮板电机将灰尘从灰尘容器中分离出来。5S后,卸料电机开始工作90秒除尘,在此基础上振动电机工作,仅需3秒时间即可对收集器进行除尘处理,除尘器反复启动,当灰斗需要单独操作时,可使用传统手动操作方法^[5]。

4. 电气自动控制技术在除尘器中的应用分析

4.1 除尘器的清灰控制系统

清灰控制系统作为电气自动控制技术在除尘控制系统应用中的关键,借助除尘器的清灰控制系统可从根本上提升除尘器的除尘效率,并在应用过程中对除尘系统进行优化处理。在除尘控制系统工作运行时,应先开启除尘系统清洗门,并对内部系统进行合理控制,将气体引入清洗系统,关闭清洗系统的清洗门。此外,PLC控制系统可按照除尘程序,控制换向阀。根据除灰系统的要求,打开卸灰阀,然后打开隔膜,并由隔离膜控制清灰系统的排放阀。此外,还应使用喷射阀中的气囊对清洁气体进行压缩,通过压缩将气体引入喷射阀,可快速排出烟气,使除尘系统中的布袋充满喷射气体^[6]。

除尘器的清灰控制系统由于受高压所影响,除尘器可及时将压缩空气送入除尘袋,在粉尘被防尘袋堵塞情况下,其他气体会逐渐流失,最终达到除尘净化空气目的。此外,除尘系统是系统运行过程中的重要组成部分。除尘系统能在极短的时间内使空气干燥,从而提升除尘器的除尘效果,对布袋中的粉尘进行清楚处理,以保证除尘系统高效运行,尽可能降低粉尘对布袋造成的损坏程度,延长应用期限^[7]。

4.2 除尘器卸灰系统

除尘器采用电气自动控制技术,并增设排灰系统,以电气自动控制为前提保障,采用以刮板电机为载体的振动式自动排灰系统。在除尘器正常运行情况下,排灰时间为30分钟。刮板电机应及时开启除尘工作。在一段停机空挡后,启动除尘电机和振动电机,帮助除尘电机清除除尘器,为吸尘器除尘操作提供便利。

5. 电气自动控制技术在除尘器中的应用价值

5.1 改善除尘器抗电晕现象

除尘器在运行中经常出现防电晕现象,究其原因是

受各种设备表面的灰尘在静态状态下积聚所影响,致使某些部件的高电阻放电。即便除尘器中具有较强的防电晕功能,可有效提高除尘效果,但容易造成工业粉尘飞扬状况。此外,从特定角度分析,电气自动控制技术的应用可间歇控制除尘器的电源,对除尘器的电源控制器进行不断整改,选择最佳的功率范围。在电除尘器调试过程中,应该要合理控制电除尘器的功率变化,并结合电除尘器的自动控制技术,对电除尘器的控制软件进行调整,以避免发生电晕情况,还能够达到除尘效果^[8]。

如果一家工业生产公司有三套除尘器,但随着电除尘器负荷持续上涨,且除尘效率较低。尤其是在生产过程中,烟尘量增加,除尘器经常发生防电晕情况,主要受电场中电晕电流低而造成的电晕闭合情况。电自动控制技术的应用可以通过粉尘负粒子与气体负粒子之间的关系提高除尘器粒子的空间电荷,有效地增强粒子对除尘器的作用。不仅如此,电气自动控制技术能够对除尘过程进行合理控制,增强螺旋的防电晕能力,从而提高除尘效率。高压供电电源具体工作流程示意如图2所示:

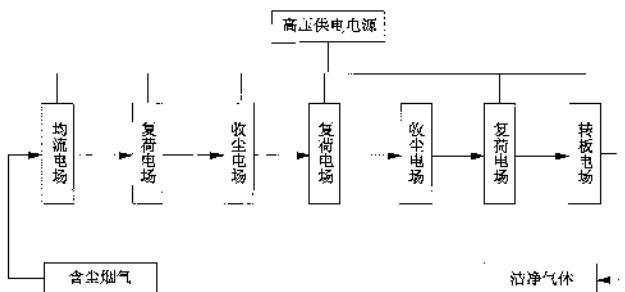


图2 高压供电电源具体工作流程示意图

5.2 强化除尘器振动驱动设备的控制能力

在运行过程中,振动驱动装置会影响除尘器的运行,降低除尘器的控制能力,影响除尘效果。目前市场上的电除尘器是根据除尘的具体要求设计的电动自动调节电除尘器。采用电气自动控制技术,对传统的单周期振动方式进行了改造,增加了除尘器控制电路,并增设了定时器功能。在电除尘器自动控制技术作用下,安装电除尘器设备,实现电除尘器的自动切换和调节方式,可减轻电除尘器的工作压力。使用静电阻控制方法可以减少粉尘颗粒的粘附,防止粉尘在除尘器内的积聚,可有效提高除尘器除尘效果^[9]。

5.3 改善除尘器火花放电的判断与处理能力

在电除尘器运行过程中,自动控制技术能够对电除尘器静电问题进行准确处理,对负极电压的变化进行控制与调整,还能够提高电除尘器的电场强度、提升除尘效率,但在除尘器中存在火花放电,特别是当除尘电压

升高时,火花发生器会放电,火花会影响粉尘的燃烧,将会引发安全隐患。而使用电除尘器自动调节器的应用可会电压、电流的变化进行控制和改变,为此,应收集与之相关的数据信息,并对其进行细化分析,从而确定发生火花的具体位置,并对火花做出处理,还应加强监督,确保除尘器有效运行。

6. 系统的总体设计技术应用

在科学信息技术不断发展基础上,特别是单片机的出现和广泛应用,在20世纪80年代后期,晶闸管调压器的模拟控制逐渐取代了数字控制。该技术的应用大大提高了电除尘器的控制和管理功能。特别是从动态电阻突变的角度,实现了浮动火花功率级的跟踪控制、防电晕识别或控制以及火花信号的识别、检测、控制和分析。到20世纪90年代中期,我国电除尘器供电水平已达到国际先进水平。当除尘器粉尘浓度自动连续检测仪无法关闭时,计算机根据采集的运行参数自动选择运行控制参数,并自动调整除尘器的输出功率。

随着科学技术的飞速发展和社会的不断进步,电除尘器的自动控制技术越来越受到重视,根据客户需求逐步开发和改进。电除尘器电源由机械整流和电子管整流两部分组成。特别是单片机技术的普及和发展,使电除尘器的控制技术更加成熟。质量有了飞跃。电除尘器的单片机控制技术已经发展了十多年。通过识别电晕放电控制信号和相应的方法,消除了电晕放电引起的V-A特性曲线负阻区,与传统的功率控制方法相比,高阻比电除尘器的除尘效率有了很大提高。

电除尘器的运行参数随烟气条件的变化而变化,由于影响电除尘器烟气变化的因素很多,长期以来影响电除尘器烟气变化的各种因素一直难以控制。电除尘器的工作电流和工作电压反映了烟尘特性的影响。因此,通过判断电除尘器的实际运行电压和电流值来选择控制参数或运行方式是完全合理的,从而改变电除尘器的运行方式。应用静电自动控制可达到提高效率和节能的目的。如炼钢、吹氧过程中,粉尘浓度高、工作电流小、电压低、闪络频繁。为此应增大电除尘器的功率,以提高除尘效率。但在冶炼结束进入休眠期时,烟气中的粉尘较少,除尘器的电压和电流特别大,应降低输出功率以节约能源。

7. 结束语

工业是作为支撑中国经济建设发展的主要产业类型,为从根本实现工业经济可持续发展,应严格遵循节能减排等相关政策法规。工业生产过程中产生的粉尘和废气

是影响大气环境的污染源,而使用除尘设备可吸收粉尘颗粒,电气自动控制技术可大大提高工业除尘效果,且已经在工业除尘系统中广泛应用。此外,自动控制技术在电除尘器中的应用,在一定程度上增加了电除尘器的自动控制系统,提高了电除尘器的连续性与安全性,改善了电除尘器的系统结构,使除尘器形成了自动除尘的网络化运行系统,为除尘器的改进给予了便利。

参考文献:

[1]林志洪.烟气净化工程除尘器系统的自控系统设计研究[J].机电信息,2020(08):97+99.
[2]刘家荣,韦大松.基于西门子PLC除尘器粉尘防爆危险源信号检测及预警系统的研究[J].现代食品,2020(04):9-12+15.
[3]陈晓凤.大型燃煤电厂湿式除尘器电气设备及其

控制系统的设计[C]//第十八届中国电除尘学术会议论文集,2019:618-623.

[4]王惠恩,张珉,王明明.袋式除尘设备的电气自动化控制研究[J].自动化应用,2019(08):42-43.

[5]李文龙.电气自动控制技术在除尘器系统中的运用研究[J].机电信息,2019(17):20-21.

[6]陈晓凤.某电厂660MW机组湿式除尘器电气设备及其控制系统的设计[J].节能与环保,2019(05):54-56.

[7]魏东方.自动控制系统在环冷机除尘设备的应用[J].数字通信世界,2019(02):217.

[8]王宇.浅论电除尘器的电气控制技术[J].电子元件与信息技术,2018(11):73-75.

[9]吴艳红,段艳丹.除尘器系统设备的控制技术研究[J].科技视界,2017(31):85+135.