

选煤厂自动化系统的研究和设计

石伟

开滦能源化工股份有限公司煤炭洗选加工中心吕家坨矿洗煤厂

摘要:当前,选煤厂的以往的选煤体系关键依靠人工完成各种操作,自动化程度较低,无法实现对现场设备的统一管理,无法保证选煤效率。随着选煤工艺、选煤设备的不断改进,传统选煤控制系统已经无法满足当前需求。目前,计算机、控制、传感器等技术均可以应用于选煤厂的控制系统中,以实现选煤厂系统的自动化、智能化、集成化控制。

关键词:选煤厂;自动化系统;设计

引言

现阶段,我国许多选煤厂中以前的机电设备正在逐渐老化,有的面临着强制报废。为了满足经济发展的需要,需对选煤厂电气设施进行一次重大革新,因此选煤厂中电气设备的高自动化发展趋势成了当前亟待解决的热点问题。

一、浮选机、跳汰机自动控制系统

选煤厂中浮选机、跳汰机是最常见的洗选工艺设备,将浮选机和跳汰机进行自动化系统的升级,能实现普通浮选设备所不能达到的很多功能,如采用自动化系统的浮选机可准确调节煤、水流量及混合物的浓度值,使得选煤物料和反应药剂的投放量严格按照设定参数进行;采用自动化系统改良的跳汰机可有效控制物料的排量,达到煤炭最优筛选质量,同时有效提高了煤炭回收率等。通过采用升级的自动化选煤厂浮选设备,不但能大大提高煤炭的生产效率,还能确保煤炭在洗选过程中物料、药剂的配比控制严格的技术要求,保证了良好的煤炭洗选质量;但是在选煤厂煤炭实际洗选过程中,物料与氧化、还原药剂的使用也会受到各种外界环境(如温度、湿度等)的作用,药剂与物料配比参数需实时监控校对,重点控制环境温度、湿度两因素对煤炭洗选工序中影响,保证选煤系统良好、高效的运行机制。

(一) 称重单元

系统采用电子称重的方式实现单位时间内经过给煤机的运输皮的重量。在给煤机进煤口与驱动滚筒之间的机械支架上,安装两个并联的托辊称重结构组件,从而构成一个称重区域,在其两端分别安装两个精度较高的称重传感器。系统正常工作时,进煤口落下的媒体在通过称重区域,运输中的媒体进入测重区域的第一个托辊开始计算,直到完全离开最后一个托辊。在这段时间内,两侧的测重传感器可感应到媒体重量的变化,并生成一个模拟信号,经过线性放大,调制解调处理将信号传输到PLC控制器。称重区域所使用的托辊采用优质不锈钢加工而成,为了更换托辊方便,并有效保护轴承和油封,将轴承置于轴承座中并采用润滑脂润滑。两侧的测重传感器采用悬挂式安装,外部套有橡胶保护套,可消除水平方向干扰力对检测精度的影响,减少外界气压与温度湿度对其的影响,同时可减少外部机械冲击所带来的误差影响。

(二) 重介质选煤集中控制系统的设计

为了提升重介质分选工艺的自动化程度,实现集中控制,需为相关重介设备配置相应的上位机、就地操作箱、PLC、配电柜。为避免设备压煤,选煤厂设备需采用逆煤流方向依序启动,避免电机启动时对电网造成冲击。并根据控制需求配置相应的分流箱、密度计、液位计、压力计、黏度计。重介质悬浮液密度控制器为重介质集中控制系统的核心控制器。为保证原煤分选效果能够达到实际生产的要求,要求重介质悬浮液密度达到相应的控制要求。目前,选煤厂的控制方式为PID控制。为了提升PID控制精度,结合重介质选煤集中控制系统的滞后性和大惯性等特点,

在PID控制器的基础上改进为模糊PID控制器。

(三) 浓缩池自动化控制系统

浓缩池的自动化控制系统,通过对加药工序实施计算机联网控制,设定相应时间段的加药量和加药速度来控制洗选煤过程中形成成品精煤的一道关键洗煤工序。该控制系统具有稳定性良好、有较强的抗外界环境因素性能,主要由药剂给送装置、药剂与物料的搅拌装置、储存装置联合作用而成,各装置的主要作用分述如下。(1) 药剂给送装置:给料阶段的药剂为干粉状态,使用前通过调节给料口通过风干设备和颗粒筛选滤网,筛选出符合要求的固体药剂,满足浓缩池的药剂补给通畅的技术要求。

(2) 自动化搅拌装置:通过给料口筛选的符合选煤工艺参数要求的药剂,经过给料装置进入浓缩池的搅拌口,下放到药料搅拌壶中采用自动化控制的搅拌装置进行充分的搅拌混合,在药料的搅拌过程中也会受到外界温度与湿度的影响,造成浓缩药剂性能的部分遗失,对煤炭的精细化浓缩效果产生一定的影响,因此在药料搅拌过程中重点控制药剂量的合理参与比例,并考虑温度和湿度对药料作用效果的损失度,确定合理的配料损失影响系数,才能发挥最佳的浓缩提取效果。(3) 储存装置:搅拌完成的药剂由搅拌容器直接进入储存装置后,进行临时的存储,为了满足药料的自动化供应,存储装置中需实时保持一定量的搅拌混合好的药料,一旦由于其他电气设备的意外停止运转,通过变频器仍能保证后续选煤工作的顺利进行。

(四) 介质桶液位的监测与报警

重介工艺系统各桶的液位对整个系统的稳定运行有较大影响,其中合格介质桶液位影响最大,保持合适的液位可保证停车不冒料,还可使压力、密度稳定性提高,杜绝桶被抽空、打干等现象。重介系统各桶的液位在线检测装置为:合格介质桶采用超声波液位计,其他各桶采用压力液位计。当液位超出操作人员设定范围时,系统发出声光报警信号,提醒操作人员及时采取相应措施。

(五) 仓位计

检测仓存使用重锤式物位计,其是新技术与传统测量方法相结合的产品,测量原理是通过智能电机传动系统控制重锤向下降,重锤接触介质表面的瞬间,停止向下,而后改变电机的转动方向将重锤收回,并通过专门的传感器精确计量,获取料位信号并传输至PLC。其检测过程不受粉尘、水雾等环境因素的干扰,相对原有的超声波、雷达仓位计具有明显的优势。其主要技术参数:工作温度-45~+65℃,测量范围45.7m,测量速度0.3m/s,精度±0.25%,钢缆尼龙护层(123kg张力),输出信号4~20Ma。

二、结语

目前,自动化控制系统为提升工业生产的关键措施之一,不仅能够改善作业人员的工作环境,还能够实现对现场设备的实时监测和控制,大大提升了生产效率的同时,提高了作业的安全性。此外,为提升控制系统的精确性和稳定性,应将模糊PID控制器应用于选煤厂的自动化控制系统中。

参考文献

- [1] 徐洪纪. 选煤厂自动化控制技术的应用与实践[J]. 煤矿现代化, 2012(1): 53-56.
- [2] 任杰, 肖卫雄. 选煤厂自动化集成平台的设计[J]. 工矿自动化, 2011, 37(3): 95-97.