

技术理论

选煤厂煤质在线检测系统的研究与应用

马正乾

(陕西黄陵二号煤矿有限公司 陕西延安 727307)

摘要: 矿井中生产的煤炭资源需要由选煤厂进一步加工, 煤炭资源和处理工艺不同会导致煤质的差异。选煤厂必须对所生产的煤炭进行检验来确定其整体质量。通过对煤炭质量的检测结构来适当调整选煤流程和技术, 进而改善选煤厂的质量及煤炭利用率。现阶段, 随着我国对煤炭资源的需求量有所增加, 选煤厂对于自身煤炭资源质检工作的整体效率和质量也有所提升, 为了更好地满足市场需求, 选煤厂逐渐对煤质在线监测技术的研究与应用来提高选煤工作的科学性。

关键词: 煤质 线检测 选煤厂 监控系统 指标分析

引言: 随着信息化技术和智能化技术的普及与应用, 选煤厂也朝着一个智能化方向逐步迈进, 生产设备由传统的人工巡检向在线诊断方向发展, 并结合大数据分析技术促使企业在优质煤炭资源的选择方向朝智能化、自动化、信息化和现代化方向发展。传统的煤质监测方法主要依赖于人工采样和实验室化验, 这种方法不仅效率低下, 而且无法实时监测煤质变化。应用煤质监测系统对于保证煤炭质量和提高煤炭生产利用率具有重要意义。

1 研究背景

黄陵二号煤矿选煤厂为黄陵二号煤矿配套选煤厂, 原煤入选能力为 8.00Mt/a, 入洗能力为 6.00Mt/a。矿井生产煤种为 1/2 中粘煤、弱粘煤, 原煤具有低磷、低灰、低硫、中挥发分、高热量的特点。选煤厂自建成使用的是带放射源的煤质在线检验设备, 存在管理麻烦、风险较大等问题, 最后只能弃用并拆除。拆除后选煤厂煤质检测工作由人工进行, 在设备上采样、送至制样室制样后化验, 存在占用人工、数据滞后和安全风险高等缺点, 与选煤厂的智能化建设有很大差距。因此, 研究并应用选煤厂煤质在线监测系统显得尤为重要。

2 系统介绍

煤质实时监测系统包括了资源管理、流程管理、数据统计分析、数据自动化采集、编码管理、体系管理和安全管理等七个主要的功能模块。它能够采集、记录、报告、存储、传输、检索等各个环节, 覆盖了煤炭的取样、制样和化验的各个环节。该系统可以实现对采集、加工、化工现场和实验室的综合管理, 并根据工业物联网通信标准, 构建了装备的信息化模式, 实现了各个阶段的数据和数据的写入、读取和实时交互; 通过对采集、汇总、分析和处理的工艺数据进行自动采集、汇总、分析和处理, 实现了对采集和采集的整个生产流程的实时监测, 消除了人工干预的影响。该软件以 B/C/S 模型为主, 以 B/S 方式与用户进行交互。而对仪表进行的资料

收集则使用 C/S 接口, 具有更高的数据安全度。装置级采用串口, 数据库等多种类型的数据接口方法, 与 C/S 直接相连, 完全能够满足煤质快速检测系统的实际使用需要。

2.1 煤质在线检测系统

在选煤厂原煤入选皮带和精煤皮带上, 各安装一套激光红外多能谱煤质检测仪(以下简称: 分析仪), 利用高能脉冲激光激发物质, 瞬间造成物质的汽化、剥蚀、进而电离形成等离子体, 等离子体包含物质的分子、原子、离子、电子等, 通过光谱仪探测等离子体向外辐射的光信号, 根据光谱中元素对应的特征谱线的位置和强度实现元素的定性和定量分析。用参比煤样建立元素特征光谱和煤的元素含量、煤质特性指标之间的定量分析模型, 实现对未知煤样的元素成分含量和煤质特性指标的检测。同时, 根据传感器探测的皮带物料高度变化自动调节激光聚焦位置, 皮带物料扫描装置带动激光进行扫描, 使激光测试点覆盖皮带中间和边缘的全部物料, 真正实现对皮带煤流的在线检测。基于对煤中碳、氢、氧、氮和硫等元素组成以及硅、铁、铝、钙、镁、钛、钾和钠等煤灰组分元素的测定, 实现对煤中水分、灰分、硫分、挥发分及发热量等重要质量参数的实时监测。在线检测设备提供 RJ45 的以太网接口, 通过网线接入光电转换器, 光电转换器将电信号转换为光信号后, 通过光纤远程传输到电子间。电子间内再次将光信号通过光电转换器转换为电信号, 接入到选煤厂管控系统的公共接口机, 完成物理连接。光纤采用一根整光纤, 中间没有任何接头, 均敷设于现场原有的布线槽内, 便于安全维护。光纤传输距离在 1 公里内, 通讯采用多模 4 芯光纤, 其中一对光纤作为备用光纤。

煤质在线检测系统是解决样品在线检测流程管理的系统模块, 具有批次管理、样品信息管理等单元, 能够在快速、准确地对煤炭中的元素成分和煤灰成分的全元素检测基础上, 通过对煤样的水分、灰分、硫分和灰成

分的实时检测,并对煤的热值等有影响的参数进行实时检测。并延展煤炭硫、氮、汞、砷等有害元素的在线测试功能,最终做到有效掌握和控制煤炭质量,为选煤厂洗选工艺优化调整运行提供及时、可靠、准确的科学依据。分析仪能够自动运行,无人值守,远程监控,具有实时、准确、安全、无辐射等诸多优点,提供及时、可靠的煤质数据依据。

2.2 煤质指标监控管理系统

煤质预测与监控系统、煤质信息远程管理和煤质基础数据管理组成了选煤厂煤质管理业务流程的研发阶段。通过对品质数据库中的灰分、水分、硫分、发热量等检测数据进行提取,以图形和清单的形式直接显示出这些数据,同时还可以采用时间、班次、表格、产品等多种方法进行多模式的查询和手工输入。煤质每日、每月、年度报告均可直接显示,各种检验资料可直接显示,并可自动核算出成品合格率,并可进行测试资料的查询与统计。

具有以下功能:

2.2.1 基于 B/S 实现商品煤、原煤煤质化验数据录入、审核、查询、统计,权限管理与报表打印。

2.2.2 基于 B/S 的矿区各类煤质超标数据的自动显示,审核的数据自动上传。

2.2.3 基于 B/S 月度煤质预测、预报。

2.2.4 系统可以进行原料、成品煤等相关资料的远程查询、预报和监控、销售和营销资料的查询和比较。

2.2.5 向共享平台推送报表数据,减少多系统重复录入工作量

此外,本系统还具备灰分仪自动标定能力且与智能重介系统反馈联动的功能。

3 系统功能

3.1 实现原煤、商品煤的质量管理以及煤质动态分析。平台具备煤样化验项目结果数据的录入功能,同时支持 Excel 文件导入结果数据。数据能够存入数据库,形成历史记录,方便后期的查询及导出。

3.2 煤质在线检测管理。能够实时采集在线检测煤样中各个元素的占有百分比,数据能够存入数据库,形成历史记录,方便后期的查询及导出。

3.3 灰分自动标定。能够实时采集灰分等煤质项目数据,数据能够存入数据库,形成历史记录,方便后期的查询及导出。通过人工煤质数据与在线检测数据的比对,能够自动修正灰分检测数据。

3.4 集中管控。平台能够展示在线检测的元素数据和灰分数据,系统提供数据列表、变化曲线图等展示方式。

4 系统特点

4.1 先进性:采用先进技术为手段来构架智能化选煤厂系统,整个系统平台具有成熟的功能和技术,以保证

系统运行的稳定和可靠。

4.2 安全性:在网络级层面采用一种安全防护措施来阻止未经许可的使用者和操作者的权限,从而保证了数据的正确传递,并且控制命令的发送也能够精确地抵达,实现网络数据共享。系统能提供较为完整的业务访问,防止非法用户登录及非授权访问,并针对不同角色、不同用户设置相应的数据隔离机制,避免数据非法浏览及操作。

4.3 实用性:满足现行需求,适合选煤厂生产管理的需要,实用而丰富,适用性强。软件操作方法简单、易学易用,同时系统的管理和维护简单易行。

4.4 可互联共享:系统能够实现实时、可靠的互联,在信息层次上,各个使用者可以实现对各个子系统的初始和前处理后的数据的分享,而在各个子系统之间则可以实现对相关的数据的共享。

5 产生效益

煤质在线监测系统投运前,每班最少 4 名工人同时作业才能完成采制化工作,而系统投运后这些工人全部可以节约。按照每天两班工作制计算,每年可节约人工成本 100 万元左右。

煤质在线监测系统保障了作业人员的安全,消除了设备上采样作业过程中存在的安全隐患;检测结果的快速报出,有助于选煤厂及时调整生产工艺和参数,有效保证产品质量合格。

6 结束语

选煤厂煤质在线监测系统在实际应用中取得了显著成效。该系统能够实时监测煤质变化,为选煤厂提供准确、及时的煤质数据,有助于优化选煤工艺,提高煤炭质量和利用率。同时,该系统还可以降低人工采样和化验的成本,提高工作效率。未来,随着传感技术、数据处理技术等不断发展,选煤厂煤质在线监测系统将更加完善,为实现煤炭工业的智能化、绿色化发展提供有力支持。

参考文献:

[1]王引文.数字化煤炭站台中的煤炭智能采制化系统的开发.煤炭加工与综合利用,2022,12.

[2]赵越,王波.智能管控云平台系统在黄陵一矿选煤厂的探索与研究.内蒙古煤炭经济,2022,08.

[3]黄海东,梁朋,朱宝森,金从兵.基于诱导击穿光谱技术的煤质在线分析系统及其应用研究.华电技术,2020,12.

[4]戈佳,白杨.高能脉冲激光矿物全元素在线检测技术在电厂煤质在线检测的应用.科技创新导报,2019,32.

作者简介:马正乾(1983-)男,陕西宝鸡人,从事机电管理工作