

智能化汽车采样机技术在煤质检验过程中的研究与应用

吕 强 (山西焦煤汾西矿业营运分公司, 山西 晋中 032000)

摘要: 在煤质检验工作中, 采样是最基础的工作, 也是最重要的工作, 随着智能化设备的广泛应用, 能够达到更加精密化、高效低耗化程度, 充分发挥机械代替人工的优势, 避免了人工采样的随意性和人为性, 在采样过程中出现混样现象, 使所取煤样失去代表性, 而且劳动强度大。智能化自动采样机是一种先进的采样设备, 能够最大限度地检验出被采煤样的真实质量, 与人工采样相比, 具有规范、快捷、安全、可靠、误差小、代表性强、能够大大减轻操作员的劳动强度等优点, 实现了人工采样向机械、自动化采样的重大转变。可实现浅层、全断面采取煤样和制取煤样的智能化设备, 使用智能化汽车采样机, 实现有人监控、无人值守, 减少生产力, 节省人工开支, 提高车辆装卸的频次, 减少堵压现象, 岗位工人可通过智能终端操作在相对安全的区域监控设备运行状态, 解决了因人工采样带来的安全隐患, 提升管理和生产技术水平, 改善了职工的工作方式, 采样更加安全, 操作和管理更加灵活

关键词: 智能化; 远程监测; 质量控制; 安全系数

1 智能化汽车采样机优化项目

1.1 建立远程数据中心

可远程对采样设备实时监控, 在线诊断系统故障和存在的问题, 为设备的后期优化升级和日常维护提供技术支持。对智能汽车采样机性能的远程检测, 通过应用软件把各部分数据上传到平台服务器, 所有数据在后台经过处理, 管理流程中的输入、检查、审核, 下发在大数据平台上, 在应用软件系统中进行权限管理。

1.2 进料除铁皮带机

设置在破碎机进料口上部, 前端进料口由一锥形进料斗将采样头卸下的子样纳入皮带机进料口。子样通过皮带机中部时, 由设置在上部的永久磁铁将煤中可能存在的铁器吸出, 以保证破碎机的正常工作。

1.3 减少人工操作

实现无人值守, 有人监控, 全程采样系统自动识别车辆信息, 确定采样区域, 采样点随机布置, 可有效避开车内拉紧(钢管), 安全、快捷、规范、可靠。

2 优化管理系统建设

①该设备整套装置根据汽车来煤情况, 自动采样、制样(破碎、缩分)余煤能自动集中在料斗中, 能制取符合要求的样品, 供实验室化验用。汽车采制煤样装置布置在厂内运煤道路旁, 各种型号载重运输汽车。整套装置具有自动采样、自动制样(破碎、缩分)、余煤集中、监控、设备照明和语音通话的功能; 设备整体要求做到使用可靠、稳定、耐用; 设备采用 PLC+PC+变频器控制技术, 具有全自动、手动操作模式; 其中大、小车均为变频控制;

②该设备选型考虑足够的余量, 以满足在不可预测的工况下能正常工作, 破碎缩分机采样全密封结构, 既是水分大的情况下不堵不沾; 设有手动活门, 方便日后清理、维护工作; 破碎机设置自清理装置, 能够清理粘附在反击面上的煤。确保破碎机内干净不混样。装置有破碎、缩分功能。制样系统采用集中式, 能制取符合要求的供实验室化验分析用的煤

样。余煤能自动回收是集料斗内;

③全自动集样器采用全密封结构, 自动完成各矿源的集样。容量大, 供试验室分析用的子样, 每次采集单个, 每个子样不小于国标规定数量, 子样粒度在规定范围内, 子样经全自动集样器输出。配用无线射频系统, 并且实现一卡通用的功能, 如采样, 过磅计量处刷读卡通用; 采样机系统配套监控、照明及通话功能并且留有网络通讯接口, 监控系统要求能保存一个季度的数据(采样定位监视画面存储在操作电脑中);

④采用车厢自动识别定位系统, 实现全自动运行的工作模式(免人工选点、定位、画框等操作)采样深度值具备实时修正功能, 自动检测煤面高度, 不产生空采; 汽车采样控制系统能实现在选择的采样区域内由自动车厢检测定位系统确定采样零点, 射频识别调取车辆信息, 给出采样指令并随机选点直到采样程序完成。需有监控系统, 实现采样全过程监控。采样系统带有信息报表的输入、查寻及打印输出等功能, 系统要求能保存一个季度的数据; 系统具有网络通讯接口;

⑤整个系统采取有效措施, 落煤管全部采用不锈钢, 选用环锤破碎机, 破碎机和缩分装置能够最大限度减少堵煤现象发生。所有转动部件传动平稳, 润滑良好。减速机采用国内公司生产的硬齿面减速机、蜗轮减速机、摆线减速机, 均为优质国内集团产品。设备有足够的强度、刚度, 在正常工况下均能安全、持续运行, 没有过度的应力、振动、温升、磨损、腐蚀、老化等问题。采样头寿命连续运行不低于 2500h。采样头的采样深度满足各种装车状况下的采样深度的要求, 能自动检测煤面高度采样, 不出现空采现象;

⑥该设备要求采用 PLC+PC+变频器程序控制, 并具有异常报警及必要的联锁功能, 采样点的生成由计算机通过定位系统实现, 采样点分布符合国标要求。主要电气元器件均为进口产品。系统应设有手动、半自动、自动三种工况, 由电脑按权限进行选定。要求设有显示器。它与 PLC 相互通讯,

接收并显示工况信息、煤面高度、采样点、车厢号、煤种、时间信息、班号等信息，并可根据实际需要进行设置操作。配有微型打印机，接收电脑传送的数据并打印各种有关的信息；

⑦电气控制系统配有专用电气控制柜，作为取样装置各设备动作的指令发出和供电控制中心，并具有与各部件间形成各点报警及联锁功能；PLC控制柜内设有照明控制开关，负责管理左右投光灯，机台照明灯及其他辅助供电；

⑧采样系统工作画面能够显示采样工作流程，根据采样工作流程动态实时监测运行状态，显示当前采样及设备相关状态信息。采样系统工作画面包括由主工作、采样信息维护、采样计划编辑、故障诊断、操作帮助、采样记录查询及报表打印、报警历史记录等功能。采样记录查询及报表打印：记录采样时间、采样点位置、采样方式、车厢编号、采样对象、采样操作者等信息，进行采样记录查询打印操作。

3 优化设备系统建设

①该设备大车设计等符合 GB/T14405-93《通用桥式起重机》或 GB/T14406-93《通用门式起重机》标准。主梁上设有小车轨道，两边设有走台和护栏及小车供电滑车装置，端梁上安装缓冲器。大车的强度、刚度、稳定性均满足使用要求来设计。整机运输、安装、调试方便。大车行走机构为四钢轮支承，二轮驱动，驱动机构为结构紧凑的蜗轮减速机，制动方式为电机制动。大车运行采用变频调速技术，可实现无级变速，大车起动和停止平稳，运行无冲击。大车启停要求采用变频控制技术，启动、停止、定位平稳准确，制动可靠，大车两端要求安装有橡胶缓冲器，走行电机配有制动器；

②小车总成小车为箱式结构，采样机构安装在小车箱体内部。小车箱体四周为全封闭，留有检修门。小车行走机构为四钢轮支承，二轮集中。驱动机构为蜗轮减速电机，制动方式为电机制动。小车设计速度采用变频调速技术，可实现无级变速，小车起动和停止平稳，运行无冲击。小车两端装有橡胶缓冲器，并设有安全钩，以保证小车在采样头工作时不脱轨，小车能依靠电气装置在车厢内横向各点准确定位；

③采样机构采样系统为螺旋钻取式，设计、制造符合国标《机械螺旋采样器》的标准；采用齿轮齿条式升降系统，带有电机过流保护装置；采样头运行灵活、可靠，能完成车厢内任意一点的采样，并且在采样过程中可以根据车型自动选择采样深度。采样头部设有钻刃，可破碎大块煤，并能适应冬季冻煤。采样头有机械和电气过载保护装置，采样头使用寿命长。能避免煤中石块、木块、大块煤、金属物品等对采样头的损坏；采样设备设有防范采样头钻坏车底部的设施；整个系统有可靠的防堵措施；整个采样系统便于检修。采样点分布除满足国标要求外，可根据要求设定。采样头驱动要求有可靠的电气、机械双重保护。采样头每两次采样时间间隔可根据来车量调节，控制系统通过车位检测装置准确确定采样范围，由计算机系统在采样范围内以不重复方式随机产

生采样点的位置。采样过程保证样品的洁净，点与点之间、车与车之间不得交叉污染；

④破碎采用环锤式破碎机，符合国标《煤样的制备》(GB/T19494.2-2004、GB10037)之破碎方法的要求：物料破碎水份损失小，可通过配置不同的目数的筛板实现不同粒度的要求，破碎机不易发生堵煤现象。破碎机进料口安装有防堵清料装置，以保证破碎系统能正常运行。破碎机适合于煤采样机煤样破碎的要求，可获得相应的出料粒度。试破碎原煤的部件考虑用耐磨材料制造，以防污染煤样；

⑤缩分器符合 GB/T19494.2-2004《煤碳机械化采样.煤样的制备》标准，缩分比可调，可进行在线缩分，缩分器采用水平旋转打板结构，不能使用皮带二级刮板采样的缩分方式，以最大限度的减少人为误差。缩分器具有可靠性高，故障率低，维修方便，缩分精度高，缩分比调节范围大，工作可靠等特点。缩分器的接料斗、弃料斗、样料管均采用不锈钢制作，以有效地防止粘煤和堵煤现象。缩分器缩分水份大的样煤时，机内不会发生粘结、堵塞等现象。结构上采用全密封设计，物料水分损失少；

⑥余煤处理系统汽车采样机的余料不直接返回汽车车厢，其余料返回系统设有斗提机、储煤仓（含支架），容积大，下部设电动门，并且下部留有足够的空间，以便铲车可直接在煤仓下部接料；

⑦进料皮带机采用封闭式结构，可有效地防止粉尘散发并减少系统水份损失。进料皮带机配置清扫装置，防堵装置，均流装置及防偏装置，给料机设有有效的除铁器。

4 结语

通过使用智能化采样机，建立自动采样系统，形成以智能传感、控制、计算机等技术为主要内容的综合技术，完善了采样过程现场及控制设备之间与更高控制管理层之间的连接，实现了监控、设备管理、安全采样过程、方法支持系统管理系统的数字化建设，形成了现代化发运站管理的新模式，达到了对采样过程中的动态数据进行监视，从而加快了采样过程，设备维护，产品质量控制，安全信息的传递，实现与采样现场与管理的信息化，实时化，提高了采样安全系数，实现了本质安全目标。

参考文献：

- [1] 丁建慧. 浅谈机械采样机在煤质检验中的应用 [J]. 中国科技投资, 2017(15).
- [2] 侯伟. 远程监控及自动采样机技术在煤质检验过程中的应用研究 [J]. 煤, 2010, 19(A01): 24-25.
- [3] 孙晓华, 付超魁, 卢安民, 等. 浅谈机械采样机在煤质检验中的应用 [J]. 煤质技术, 2005(3): 34-35.

作者简介：

吕强 (1968-)，男，汉族，籍贯：山西汾阳，本科，现就职于汾西矿业营运分公司，经理，工程师，研究方向为矿物洗选和加工工程。