

新型全柱状采样器研究与推广应用

吴 杰, 邹 进, 朱 彤

(贵州省煤炭产品质量监督检验院, 贵州 六盘水 553001)

摘要: 由于煤炭是大宗产品, 动力用煤煤量较大, 供销频繁。电煤紧张时, 煤炭供需双方质量纠纷不断, 现行机械化采样器是按照标准煤炭产品设计的, 在贵州省使用时存在很大的局限性, 极不适应煤炭市场复杂的质量状况。企业使用中存在着很多问题, 分层装车、不同品质的煤混装等造成购煤企业不能评价煤炭的真实质量, 热值虚高, 经济损失较大。根据现行机械化采样器存在的问题, 提出了采用全柱状、全深度、全断面、全方位采取子样, 子样量大且全部破碎缩分, 解决了物料不均匀情况下的采制样难题, 检验结果取得较好的准确性。

关键词: 煤炭机械化采样; 全柱状采样器; 深部分层采样器; 热值差; 采样代表性

中图分类号: TD94

文献标识码: B

文章编号: 1006-6772(2013)01-0121-04

Application of cylindrical sampling apparatus in coal quality detection

WU Jie ZOU Jin ZHU Tong

(Guizhou Agency of Quality Supervision and Inspection of Coal Product Liupanshui 553001, China)

Abstract: The industry development has huge demand for steam coal. When power coal supply is tight, there are lots of dispute over coal quality between supply and demand parties. The current mechanization sampling apparatus is designed according to certified reference coal, which is not suitable for Guizhou coal, so different qualities coal are mixed together during loading, so the true coal quality is difficult to inspect. To resolve these problems, adopting cylindrical sampling apparatus, the collection of coal samples is full-depth, fullface and omnibearing. The quantity of coal samples is large and all coal samples are crushed and screened. With the help of cylindrical sampling apparatus, the inspection results of coal samples is more accurate.

Key words: mechanism sampling apparatus; cylindrical sampling apparatus; deep stratified sampling apparatus; calorific difference; representative sampling

贵州省是产煤大省, 省内有多家火电企业, 每年动力用煤 7000 万 t 以上, 煤炭供销频繁。由于近年来电煤紧张, 全省又是小煤保大电的状况, 煤炭供需矛盾日益突出。从煤炭价值看, 如发热量每差 418.68 J/g, 省内火电用煤全年争议金额在 7 亿元以上。贵州省电厂采样方式为人工采样或机械化深

部点采, 由于煤炭品质低导致采样代表性很差, 煤炭供需双方质量纠纷不断。为使贵州省电煤交易更科学、公平、公正, 贵州省煤炭产品质量监督检验院针对贵州煤质的特殊性和复杂性, 与采样机生产企业研发了新型全柱状采样器, 彻底解决了劣质煤在采制样过程中热质虚高的问题, 使煤炭交易更加

收稿日期: 2012-11-12 责任编辑: 孙淑君

基金项目: 国家质检总局科技计划资助项目(2012QK102)

作者简介: 吴 杰(1964—), 男, 重庆人, 高级工程师, 贵州省煤检院副院长, 长期从事煤炭质量检验、监督和相关研究工作。

引用格式: 吴 杰, 邹 进, 朱 彤. 新型全柱状采样器研究与推广应用[J]. 洁净煤技术, 2013, 19(1): 121-124.

公平、公正。

1 采样面临的主要问题

由于贵州省火电用煤的实际状况,一个火电厂入厂煤验收活动中要面对近百家供煤企业。而供应的电煤煤种复杂、质量差异大、粒度参差不齐,加之有些供煤企业为了追求利润最大化,在供应电煤中使用“加水、加矸、添加杂物、分层装车、上下混装、糖包心”等掺杂使假手段,造成火电厂入厂煤验收时难以采集到真实煤炭样本,入厂煤和入炉煤热值差异很大。2008年以前的国家标准 GB 475—2008《商品煤样人工采取方法》和 GB 474—2008《煤样的制备方法》基本上是煤炭采样、制样的作业指导书^[1-3]。特别是对静止煤采样时采样位置固定,该标准只能适应采取标最大粒度 ≤ 50 mm的商品煤,对采集粒度 > 50 mm品质不均匀的煤时,子样质量和采样单元的总样量过小,所采集的煤样代表性差。2008年经修改后的 GB 475 和 GB 474^[4-5],贯通了采样点的随机性,对采取大粒度煤时增加了子样质量和总样质量,标准规定基本采样单元量为 1000 t 时,采取最大粒度为 150 mm 的煤,总样质量不少于 2600 kg,代表性完全能满足要求^[6-8],但对于贵州省火电厂每天需采集近百家甚至几百家供煤企业的样品,人工的采制样系统是不可能完成的,而现行的机械化采样器也存在很多问题,使用效果不佳,不能真实反映样本的真实质量,因此必须寻找适应贵州省火电用煤验收的切实可行的采制样方案。通过对多家现有火电厂入厂煤验收系统情况的调研^[9],提出针对省内所有火电厂入厂煤验收系统改进方案,有效控制发电用煤热值虚高的问题^[10]。

2 现行采样器及其缺点

目前贵州省的各火力发电使用的采样器有短筒螺旋深部分层采样器、爪式旋转切入式采样器,传统全柱状采样器 3 种。

2.1 短筒螺旋深部分层采样器

外筒不旋转,内螺旋体正转,上端开设排溢口,具备自清洗功能,破碎头上安装硬质合金,具有破碎大块物料的功能,筒周边的锯齿能咬住物料进入筒内,不用料。

2.2 爪式旋转切入式采样器

整体正转,瓜门在物料内部打开,采用无轴的

中心结构,具有采取完整大块的功能。

2.3 传统全柱状采样器

外筒不旋转,内螺旋铲正转,上端有排溢口和子样仓,边采样,边缩分,边弃料,有自清洗功能,子样仓装有活门,采样的子样从子样仓卸出。

3 种采样器的不足:

1) 短筒螺旋深部分层采样器

由于该采样器的采样量为 15 ~ 22 kg,对于装车分层作假和不均匀混合装车的物料采样不能反映整车的平均煤炭质量。

2) 瓜式旋转切入式采样器

瓜门和铰链最为薄弱,易卡阻、损坏,破钻能力低,易粘料不易清理,也只能采取一定深度的物料,不适合分层装车和均匀混合装车的物料采取平均质量的煤样。

3) 传统全柱状采样器

采样过程中由于没有破碎物料,且排溢口要远大于缩分口,大部分大块物料从排溢口丢弃,螺旋体与筒内壁在使用中,下端间隙增大,物料上提过程中导致内泄,不能进入上端子样口,影响采样代表性,易产生较大偏倚^[11]。

综合 3 种采样器存在的缺陷,在贵州省使用的效果不佳,造成用煤企业进煤热值虚高,失去了公平、公正、科学评价煤炭质量的作用,致使贵州省大多数的机械化采样器基本闲置,浪费了国家投入的大笔资金。

3 技术路线和创新点

结合以上几种采样器的工作特点与不足,经贵州省煤检所与采样机生产企业多次的研究和试验,联合研制了新型全柱状采样器,工作特点如下:

与传统全柱状采样器一样外筒不旋转,内螺旋体正转,上端开有排溢口,具有自清洗功能和排气功能,具有一定的破碎功能,能够全深度的采集子样,不排料、弃料、不缩分,到达车厢底部停止旋转,提起后螺旋轴反转卸料,全部子样从下端卸出后收集,采样正转与卸料反转使块状物料不易卡堵,下端部分采样筒与螺旋体可拆,使用成本低及维护方便,适合分层装车作假严重的物料采样,相对以前的采样,新型采样器单点采样量大,克服了以前所采子样不破碎就缩分,而是全部破碎缩分达到国家标准要求,能实现全断面、全深度采样,代表性更强,而且很好的解决了因螺旋体与内筒磨损而导致

内泄的问题,同时也解决了因采样卸料不干净,沾料导致混样以及维修不便,使用成本过高的问题。2011年取得国家实用新型专利。经国家煤检中心对采样器偏倚和精密度测试,均符合国家标准GB/T 19494.3—2004《煤炭机械化采样 第3部分:精密度测定和偏倚试验》的要求^[12-14]。

4 全柱状采样器的优点

1) 能全深度、全断面、全方位采取子样,不弃料地收集整个全深度样品。子样全部经过破碎到规定粒度要求进行缩分,样品代表性好;

2) 采取子样量大,根据不同车型的装载量的不同,单个子样量在80~150 kg,是现有深部分层采样器采取的子样量的3~5倍;

3) 能对极不均匀的物料和分层装车的物料采取更具代表性的样品;

4) 在线制样缩分系统采用专利技术拍打缩分方式,在有限时间内处理量大,水分适应性强,不堵塞,缩分效率高;

5) 设计简单,故障率低,适用性强,易修理;

6) 全方位、全深度、大子样量采取样品,样品代表性好(相对灰分最大允许偏倚1.6%,全水分最大允许偏倚0.8%无偏倚)^[15];

7) 该采样器对粒度较大、不均匀的物料采样具

有很好的准确性。

5 应用效果

贵州省在一电厂安装全柱状新型采样器与之前安装的效果较好的深部采样器采样结果数据分析:对13个进煤企业205辆汽车煤,共计8216.27 t进行了改造后全柱状采样器与改造前深部采样器采样数据对照,全柱状新型采样器采取样品整个加权热值平均下降730 J/g。该厂使用新型全柱状采样器后,上半年降低了虚高热值,减少损失近3000万元。此成果得到了贵州政府高度重视,2012年9月贵州省质监局和省经信委为进一步保持火电厂电煤质量,降低火电厂发电煤耗,在电厂召开了全省电煤新型机械化采样技术现场推广会,推进新型机械化采样技术在火电厂的应用,使入厂煤的采样能真实代表一车煤的质量,也为入厂煤采样保证公平、公正提供了有力的保障。目前贵州省的多家电厂正准备利用该采样技术对现有的机械化采样器进行升级改造,预计2013年后全省动力用煤大型企业全面推广,可还原煤炭的真实质量,为企业提供公平公正的尺子,为各级政府和行政主管部门提供解决矛盾的标准,使得电厂和煤炭企业在采样上真正放心。发电厂全柱状采样器与深部采样器采样结果数据对照见表1。

表1 发电厂全柱状采样器与深部采样器采样结果数据

矿名	进煤车数	进煤量/t	干基灰分 $A_d/\%$		差值/ %	干基高位发热量 $Q_{gr,d}/(\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1})$		差值/ ($\text{MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$)
			全柱状采样器 改造后	深部采样器 改造前		全柱状采样器 改造后	深部采样器 改造前	
黄河沟	5	187.74	38.52	36.66	1.86	21.05	21.74	-0.69
元江	52	1874.57	41.11	38.89	2.22	19.30	20.36	-1.06
普茂	15	539.04	35.62	31.80	3.82	21.84	23.54	-1.70
伍冲	15	592.64	36.81	38.59	-1.78	21.31	20.60	0.71
玉顺	9	360.79	24.89	20.71	4.18	26.11	27.22	-1.11
安谷1	4	209.90	47.16	33.82	13.34	17.20	22.67	-5.47
黔兴	35	1564.39	32.32	31.29	1.03	23.37	24.17	-0.80
骆子洞	7	203.20	55.88	44.61	11.27	13.41	18.40	-4.99
伍冲1	10	617.74	35.47	34.45	1.02	22.00	22.63	-0.63
普鑫	4	133.20	40.34	45.01	-4.67	19.81	17.52	2.29
永润轿矿	26	1032.41	36.57	34.62	1.95	21.43	22.48	-1.05
安发	9	383.97	34.69	38.39	-3.70	22.20	20.75	1.45
淦鑫	14	516.68	33.69	34.05	-0.36	22.53	22.56	-0.03
合计	205	8216.27			22.74			-9.52
加权平均值					1.72			-0.73

6 结 语

拥有自主知识产权新型全柱状采样器的推广使用,能科学的评价入厂煤的真实质量,解决企业因煤质差异产生的纠纷,对分层装车、糖包心、混装煤等不法行为有效的控制,还原煤炭的真实质量,在中国与贵州具有相同煤质特点的地区有很好的推广性。

参考文献:

- [1] 孙刚. 商品煤采样与制样[M]. 北京: 中国质检出版社, 中国标准出版社 2012.
- [2] 白骏仁, 刘凤姝, 姚星一, 等. 煤质分析[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1990.
- [3] 杨金和, 陈文敏, 段云龙. 煤炭化验手册[M]. 北京: 煤炭工业出版社 2004.
- [4] GB 474—2008 煤样的制备方法[S].
- [5] GB 475—2008 商品煤样人工采取方法[S].

(上接第 114 页)

保障,在应急避险中也发挥着重要作用。高可靠性全矿井综合监控与监视关键技术、煤矿物联网技术和煤矿一体化通信技术与系统,能实现矿区物物相连,信息相通,具有应急联动和灾害预警等功能。此外,面对国际国内新的能源形势,需要深入研究煤炭经济政策和改革措施,主要包括全国煤炭物流方向战略选择和大型储备基地布局、全国煤炭资源梯阶开发与利用、煤矿安全培训关键技术等。

5 结 语

随着中国经济结构的调整和发展方式的转变,煤炭占中国一次能源消费的比重将逐渐降低,但消费总量还会逐年增加,煤炭仍然是中国最主要的、可靠的一次能源。煤炭生产布局的转移和供需格局的转化给煤炭科技带来了新的发展机遇。煤炭资源安全高效开采、煤与煤层气协调开发、煤炭清洁转化、多元化利用、煤矿数字化、信息化等将是“十二五”期间乃至今后十年煤炭科技发展的重点。围绕国家能源科技“十二五”规划发展目标,结合煤炭行业特点,积极攻克相关领域难题,提高煤炭资源回采率、煤层气利用率,提高煤机装备和生产环节自动化控制水平,促进煤炭资源低碳化利用,将是煤炭科技发展的奋斗目标。

- [6] 李向利, 张国良. 煤炭采样制样理论与实践[M]. 北京: 中国标准出版社 2001.
- [7] 段云龙. 煤炭试验方法标准及其说明[M]. 北京: 中国标准出版社 2006.
- [8] 段云龙, 韩立亭. GB/T 19494 煤炭机械化采样实施指南[M]. 北京: 中国标准出版社 2008.
- [9] 方文沐, 杜惠敏, 李天荣. 燃料分析技术问答[M]. 北京: 中国电力出版社 2008.
- [10] 朱海, 王海涛. 煤质特性对燃煤电厂炉型选择的影响[J]. 洁净煤技术 2012, 18(6): 49-52.
- [11] 杨兴伟, 陈宝华, 张宝青, 等. 煤样破碎、缩分和干燥问题分析[J]. 洁净煤技术 2012, 18(4): 35-38.
- [12] 李英华. 煤质分析应用技术指南[M]. 北京: 中国标准出版社 2010.
- [13] 曹长武. 电力用煤采制化技术及其应用[M]. 北京: 中国电力出版社 2003.
- [14] GB/T 19494.3—2004 煤炭机械化采样 第 3 部分: 精密度测定和偏倚试验[S].
- [15] 毛光剑, 孙刚. 煤炭机械化采样随机误差分析[J]. 洁净煤技术 2012, 16(3): 44-47.

参考文献:

- [1] BP 公司. BP 世界能源统计年鉴 2012[M]. 2012.
- [2] 申宝宏, 雷毅. 我国煤炭科技发展现状及趋势[J]. 煤矿开采 2011, 16(3): 4-7.
- [3] 杨丽. 中国煤炭科技发展现状及展望[J]. 洁净煤技术 2012, 18(3): 1-3 32.
- [4] 申宝宏, 雷毅, 郭玉辉. 中国煤炭科学技术新进展[J]. 煤炭学报 2011, 36(11): 1779-1783.
- [5] 《国家能源科技“十二五”规划(2011—2015)》煤炭组. 用科技解决资源环境约束[N]. 中国煤炭报 2012-05-11(2).
- [6] 张翔. 安全高效开采是个系统工程[N]. 中国煤炭报, 2012-05-14(2).
- [7] 王金华. 中国煤矿现代化开采技术装备现状及其展望[J]. 煤炭科学技术 2011, 39(1): 1-5.
- [8] 刘志强, 洪伯潜. 改革开放 30 年煤矿井筒建设技术及装备发展[J]. 建井技术 2011, 32(1/2): 4-7.
- [9] 申宝宏, 杨丽. 煤矿区低碳发展途径探讨[J]. 中国能源 2010(2): 5-7 37.
- [10] 申宝宏, 雷毅, 刘见中. 中国煤矿灾害防治战略研究[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社 2011.
- [11] 陈贵锋. “十二五”期间我国洁净煤技术发展值得关注的方向[J]. 中国能源 2011, 33(8): 5-7.
- [12] 赵嘉博, 刘小军. 洁净煤技术的研究现状及进展[J]. 露天采矿技术 2011(1): 66-69.