

煤炭采样制样常见的问题及解决策略

张峰

山东省济宁市微山县检验检测中心 山东济宁

【摘要】 本论文对采样制样的质量对煤炭生产具有的重要性，以及在煤炭完成采样和制样的过程中常会遇到的各类问题和对分析结果的可靠性产生的影响加以阐述，同时提出相应的解决措施，能够有效减少煤炭在采样制样过程中产生的偏差。

【关键词】 采样和制样；分析结果；可靠性；措施

Common Problems and Solutions for Coal Sampling and Sample Preparation

Feng Zhang

Weishan County Inspection and Testing Center, Jining, Shandong

【Abstract】 This paper expounds the importance of the quality of sampling and sample preparation to coal production, as well as various problems that are often encountered in the process of coal sampling and sample preparation and their impact on the reliability of the analysis results. Corresponding solutions are proposed to effectively reduce the deviation of coal in the process of sampling and preparation.

【Keywords】 Sampling and sample preparation; Analysis results; Reliability; Measures

引言

煤炭是一种有限的不可再生资源，在社会发展和经济建设中发挥着重要作用，是我国未来很长一段时期主要的能源，对于煤炭能源的生产质量和生产数量始终倍受社会和国家的关注，随着开采煤炭的规模逐渐增加，开采深度和开采强度也在逐渐增加。在部分煤炭储量规模较大的区域，随着煤炭勘探技术及开发利用水平的发展和进步，形成一批大型和特大型煤矿，有力的促进了煤炭业的发展，同时也为经济生产和国家建设提供了有力的资源保障。煤炭属于有机物和无机物的混合物，自身在化学结构和粒度结构中均匀度比较低，煤炭在进行开采和储存，经历运输和管理时，受各种影响煤炭中灰分和水分以及粘结度等方面的指标与所含的硫量和氮量等方面指标差别较大，故而在对煤炭进行选用时，相关的煤炭企业都会对煤炭进行规范化的质量分析，对其中所含的化学成分和颗粒成分进行精确检测，以确保炼焦的原煤达到国家质量标准。通常情况下，对煤炭进行分析的操作流程是：首先在煤炭中提取煤炭样本，然后进行缩分及破碎，最后对其样本进行相关质量标准分析。可见，煤炭的分

析工作主要分为采样和制样以及化验等三个主要部分。对于采样和制样两项工作是整个分析过程中最关键的两个操作环节。有资料显示，因为煤炭的质量分析需要根据对样品的检测和分析取得，在对煤炭进行采样时所出现的误差占误差总量的 80%，在对煤炭进行制样时出现的误差占分析误差总量的 60%，由此可见，煤炭的样品质量代表的是整批煤炭的产品质量，煤炭制样分析所产生的误差是对煤炭质量分析结果造成影响的主要原因。

1 煤炭采样阶段的常见问题分析与解决策略

1.1 火车采样

火车采样指的是，在运送煤炭的铁路边上安装用于对煤炭进行采样的设备装置，便于从满载煤炭的车厢内根据规定的采样点完成样品的采集，对于样品采集点的分布设置要按照分布均匀的标准确定，确保煤炭在样品的采集环节具有空间范围上的均衡性，以增加样品代表煤炭质量的真实性。如果存储的车厢没有囊括所有火车车厢，那么部分车厢角落就可能有无煤炭，也可能存在煤炭有限的情况，这会影响到传统煤炭检测样品采集法的代表性，造成煤炭在质量检测上出现偏差，从而导致检测分析结

果不够准确^[1]。

在进行火车采样的过程中，需按照公式（1），对采集煤炭样品单元数（即）进行计算：

$$m = \sqrt{\frac{M}{M_0}} \quad (1)$$

在这个公式当中，其中 M_0 所代表的是采样单元的起始煤炭量，通常取值为 1000，而 M 代表的是被采样的煤批量，通常用 t 表示。

根据以下公式（2），预测计算出各个样品单元具体子样数：

$$n = \frac{4V_1}{mP_L^2 - 4V_{PT}} \quad (2)$$

在这个公式当中， P_L 表示的是一批煤在置信度低于 95% 的情况下采样和制样以及化验中总的精密密度， V_1 表示的是子样的方差值， V_{PT} 表示的是制样以及化验的方差值。如果 n 预测结果近似无穷大（ ∞ ）亦或是负数时，就表示在预设的样品采集单元数下不能达到精密度的精准要求。

按照要求，当子样数小于或是等于一个样品单元实际车厢数，这时对每节车厢都要进行样品采集；按要求，如果子样数超过一个样品单元实际车厢数，则每节车厢需要采集的样品量就是总的子样量与车厢数相除之商，当除后还有剩余，那么余数的子样需要根据整个样品采集单元情况进行分布。而对余数子量进行分布的车厢需要通过系统的方法进行确定，比方说每隔一定车厢就增加一个子样的采集，或者采用随机的方法进行选择。采取子样时选择的位置不要每节车厢都相同，要让各个车厢的每个部位都能采到，经常用到的方法就是随机法了，具体操作就是先把车厢按 1-2m 大小边长分割成若干小块，然后依次编号，通常分割成 15-18 块，本文采用的是 18 块，最终采用随机的选定方式完成所有车厢样品的采集^[2]。

1.2 船舶与汽车采样

对于船舶和汽车的样品收集指的是，如果煤炭选择通过轮船或是汽车等运输工具，将煤炭运抵至卸煤场时需在轮船或是汽车静止时，采取机械化或是人工的方法，按照制定的样本要求数进行采样。如今，因为汽车样品收集装置的成本比较高，大部分企业采用的还是人工方式取样，在对汽车进行人

工取样时，位置的选择只能是表面或中部，样品收集范围受到极大限制。如果批量煤炭在车厢的质量和车厢内部质量存在差别，那么在车厢或是船舱的表面所进行的样本采集就不能代表整批煤炭的质量情况，避免给分析煤炭的质量造成偏差。另外，因为在煤堆的内部含有煤炭的颗粒组分和化学组分不同，所以会对煤炭质量分析的最终结果构成影响^[3]。

通常对船舶和汽车进行采样，首先要对样品采集的单元量和子样量进行预测，具体采样的计算方法同火车一致，详情参照公式计算，即公式（1）和（2）。当船舶和汽车等样品采集人员开始工作时，需要对车厢及船舱内煤炭实际种类和源头以及一致性等情况加以确定，如果煤炭的品种相同，并品质均匀，那么表层的煤炭就能够代表整体。在采样时，相关人员要严格执行 DL/T569-2007 相关标准中对于船舶和汽车表层采样点设置安案。如果对船舶及车厢内煤炭的品种及品级不能确认是不是属于同类或是一致的，那么就要按照 DL/T569-2007 中规定的人工取样要求执行，要严格按照相关规定对船舶或汽车设置深度不同的采样点。

1.3 皮带采样

皮带式采样指的就是样本采集人员在传送煤炭的皮带上提取样本，采样时最常遇到的问题主要包括以下方面：其一，因为传送煤炭的皮带处于非常快的运行状态，一般而言样品采取人员很难在运行的皮带上完成取样；其二，为了确保煤炭的采样具有代表性，需要合理选择煤炭传送带取样位置，通常是对头部和中部以及尾部进行轮流采取，如果只靠人工进行样品采集则难以完成。在多数分析煤炭的企业当中，基本上都选择机械化样品采集的办法，按照时间基体系的办法进行采样，或是采用随机分层的办法进行采样。在进行采样的过程中，要保证在煤堆中截取一完整煤流横截段作为一子样，要求子样不可以塞满采样器，也不能溢出来^[4]。就拿时间基体系样品采集为例，对于初级的煤炭子样需要根据预先设置的时间去取样，而对于具体时间的间隔确定，可根据 ΔT (min) 公式进行预测：

$$\Delta T = \frac{60m}{Gn} \quad (3)$$

在公式当中，其中 m 代表的是采样单元的实际贮煤量，用 t 表示，公式中的 G 代表最大的煤炭流

量,通常用 t/h 表示;公式中 n 代表的是子样量。

在实际取样时,第一个初级子样需要在第一个时间间隔之内采集,而对于其它子样需要以同等时间间隔随机采集,并且所有子样的采集位置要在整个单元内分布均匀,要求采样设备模过煤流时的速度一直处于恒定状态。在采样中若是预测子样的数量已经完成,但应该采样的单元煤仍有未流完的部分,就需以同等时间间隔进行继续采样,直到完成全部煤流的采样^[5]。

2 煤炭制样阶段的常见问题分析与解决策略

对煤炭进行制备最终目的就是采集到的样本通过各种办法将其制备成为可以代表煤炭整体品质的样品,以便对煤炭进行进一步分析。在煤炭的制样过程中存在的问题主要包括以下方面:

2.1 制样步骤不标准

因为严格执行 GB474 相关制样要求对煤炭进行样本的制备,容易出现大量煤炭的残存样品,由此,在制备样品时大多数人员没有按照制备要求严格执行,而是将复杂的制样流程进行人为简化。根据此类问题,相关部门需要加强对整个制样过程标准化和规范化监督和管理,以提高制样质量。

2.2 煤炭样本湿度大

在对煤炭进行样品的制备过程中,往往会出现煤炭采集的样本存在潮湿度较高的问题,如果制样时没有对此问题足够重视,就直接进行制备的混合和缩分,以及破碎和过筛等工序操作,就会造成样本在进入缩分和过筛以及破碎的过程中遇到阻碍,所以,在制备时如果发现样本的潮湿度过高,就要先进行除湿,同时对碎粒度进行调整,确保制备顺利。

2.3 煤炭干燥时间过长

当煤炭的样本潮湿度太高,就要对样本进行除湿,对于除湿的处理时间需要加以严格掌控,如果烘干处理时间太久,较长时间的高温会导致样本被氧化,以致于样本在结焦性和粘结性方面产生变化,从而造成样本在粘结的指数和胶质层的厚度方面降低,对样本本身特性造成破坏,如此一来煤样就不能真实的反应整批煤炭的实际情况。故而,煤样制备企业在进行煤样干燥步骤时可以将煤样放置于 50°C 以下的带循环功能的烘箱,或是采取自然风干的

办法将样品中的温度降至同大气基本湿度持平^[6]。

3 结语

综上所述,在对煤炭进行分析的整个过程当中,易发生问题的环节是采样和制样两个过程,而所有问题都会对煤炭最终分析的结果造成影响,导致技术分析人员的判断出现偏差,从而对整个煤炭的质量把控造成影响。需要相关技术科研人员结合实际,科学合理的选用制样控制措施,有效控制和解决各项问题,从而有效保证煤炭质量分析的准确性和代表性,为我国实现煤炭增产和增效做出贡献。

参考文献

- [1] 朱伟杰.煤炭采样存在的问题与解决对策[J].云南化工,2017,44(06):79-81.
- [2] 于波.煤炭机械化取制样系统中存在的问题及解决对策[J].绿色环保建材,2021,08:62-63.
- [3] 李龙龙.煤炭采样臂的逆运动学分析及采样轨迹控制仿真研究[D].西安建筑科技大学,2014.
- [4] 宋云飞.煤炭采样机物料传输系统分析与优化设计[D].西安建筑科技大学,2014.
- [5] 刘林.煤炭采样机采样装置运动学和动力学分析[D].长安大学,2012.
- [6] 杨冬.煤炭采样过程中误差来源的研究[J].科技与企业,2016,08:203+205.

收稿日期: 2022 年 6 月 10 日

出刊日期: 2022 年 7 月 25 日

引用本文: 张峰, 煤炭采样制样常见的问题及解决策略[J]. 工程学研究, 2022, 1(2): 51-53

DOI: 10.12208/j.jer.20220032

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS