

# 煤炭采样制样常见的问题及解决策略

徐超

国能哈尔滨热电有限公司

**[摘要]**煤炭是我国的基础能源，在国民经济中占有极其重要的地位。未来中国的能源结构仍将以煤炭为主，煤炭资源的质量和数量越来越受到国家和社会的关注。随着开采规模越来越大，开采强度和深度也在不断增加。在一些煤炭储量较大的地区，随着勘察设计技术水平和硬件装备水平的不断进步，涌现出一批超大型矿井，促进了煤炭工业和国家生产建设的繁荣，推动了国民经济的发展。煤是一种有机和无机的混合物，其化学成分和粒度组成的均匀性较差。在煤炭的开采、储存、运输和管理过程中，由于具体工作的落实程度不同，煤炭的水分、灰分、粘结性等质量指标和氮含量、硫含量等环保指标也有较大差异。因此，焦化企业、电力企业等涉煤企业在采购煤炭时，需要对煤炭的质量进行规范的分析，准确测定煤炭中的化学成分。

**[关键词]**采制样；煤炭；问题

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.1501

## 一、煤炭采样制样过程中遇到的问题

1. 采样制样的过程中不注意操作的细节，流程不规范。采样制样的时候，化验流程也是非常关键的。由于受到体量不同的因素影响，在操作的过程中需要重点注意操作的细节，但是在实际操作时，因为部分人员没有重视化验单元和体量的相关概念。采样和制样操作的时候，出现了很多不规范的情况，受到主观意志等因素的影响，没有依照规范要求进行操作，也没有严格依照步骤进行细化，导致化验结果和相关规定之间出现一定的偏差，所以采样制样过程中，需要注意化验的环节，稍有不慎都有可能导致数据出现严重的误差。

2. 企业领导不重视煤炭采样制样的过程。很多企业没有重视煤炭采样制样的过程，在采样制样过程中，没有投入足够的资金，没有设立有效的监管部门对其进行监管，甚至某些企业为了减少资金投入、控制开支，使用一些没有经过专业培训的非专业人员进行采样。这样就无法得到准确的分析数据，无法有效的对煤炭的质量进行定位，对煤炭质量的评价结果产生影响，无法很快的对煤炭的等级进行判定。

3. 煤堆采样方法不科学。在采样的过程中受到范围的局限性，无论采样人员如何对采样品进行科学细致的区分，但是实际所采到的样品都在表层，很有可能会获得相同的采样品，造成采样不具有随机性和普遍性，导致采样质量和实际质量出现较大的偏差，最终对分析的结果产生影响。其次是由于煤堆内部的粒度具有一定的离散作用，造成不大相同的粒度分布情况，对煤炭的质量过程产生影响，造成较大的误差，最终对这样的数据分析结果产生影响。

## 二、煤炭采样阶段的常见问题分析与解决策略

1. 火车采样。火车采样是指在煤炭的装煤铁路旁边安装火车采样装置，用于从装好煤的火车车厢中按照相关标准规定的选点进行煤炭样品采取，采取点的布设应当遵循均匀分布的原则，以保证样品采取在空间分布上的均衡性，提高样品对批量煤炭真实质量的代表性。但是若煤炭的存贮车厢并不能囊括火车的所有车厢，一些火车车厢的车角就会存在无煤炭或者煤炭有限等现象，原有的煤炭采样方法会极大地影响煤炭采样的代表性，给煤炭质量分析带来一定的系统偏差，影响煤炭分析的

准确性。在火车采样时，可根据公式（1）计算确定煤炭采样单元数 $m$ ：

$$m = \sqrt{\frac{M}{M_0}}$$

式中： $M_0$ 为起始采样单元煤量， $t$ ，火车采样中 $M_0$ 取1000； $M$ 为被采样煤批量， $t$ 。然后根据下公式计算确定每个采样单元的子样数 $n$ ：

$$n = \frac{4V_1}{mP_L^2 - 4V_{PL}}$$

式中： $P_L$ 为一批煤在95%的置信概率下的采样、制样和化验总精密度，%； $V_1$ 为初级子样方差； $V_{PL}$ 为制样和化验方差。若是 $n$ 的计算结果趋于无穷大（ $\infty$ ）或为负数，则表明在已设定的采样单元数 $m$ 下达不到要求的精密度。此时可根据下公式重新确定采样单元数 $m$ ：

$$m = \frac{4V_1 + 4nV_{PL}}{nP_L^2}$$

然后根据重新确定的采样单元数依照下公式重新计算每个采样单元的子样数 $n$ ：

$$n = \frac{4V_1}{P_L^2 - 4V_{PL}} \sqrt{\frac{M}{M_0}}$$

当要求的子样数等于或少于一采样单元的车厢数时，每一车厢应采取一个子样；当要求的子样数多于一采样单元的车厢数时，每一车厢应采的子样数等于总子样数除以车厢数，如除后有余数，则余数子样应分布于整个采样单元。分布余数子样的车厢可用系统方法选择（如每隔若干车增采一个子样）或用随机方法选择。子样位置应逐个车厢不同，以使车厢各部分的煤都有相同的机会被采出，常用的样本采取方法为随机采样方法，将车厢分成若干个边长为1~2 m的小块并编上号（一般为15块或18块），然后以随机方法依次选择各车箱的采样点位置。2. 汽车船舶采样。汽车、船舶采样是指当批量煤炭经由汽车、轮船等运工具运载到卸煤场地时，在汽车或轮船静止的状态下，采用人工或机械化方法，按相关标准规定的煤炭样本数目，进行煤炭样本采取。现阶段由于汽车采样装置引入成本较高，很多煤炭分析企业仍旧采用人工采样的方式，人工采样只能在汽车的表面与中部进行采样，其采样的范围很大程度上只能局限在批量煤炭的表层，一旦车厢表层的煤炭质量与车厢内的煤炭质量之间存在较大偏差，则该车厢或船舱表面采集的样本就无法代表整个车厢或船舱中煤炭的质量，给煤炭

质量分析带来一定的系统偏差。此外，由于煤堆内部的煤炭化学组分与颗粒组分存在差异，也会影响煤炭分析结果的可靠性与准确性。在汽车船舶采样时，需要预先计算采样单元数与子样数，汽车船舶采样的采样单元数与子样数计算公式与火车采样相同，分别见上公式。汽车、船舶采样人员在正式开展采样工作之前应当预先确定核实车厢或船舱中煤炭的种类、一致性与源头等相关参数，若煤炭属于同一品种且煤质均匀，表层煤炭足以代表煤堆质量的真实情况，采样人员应当严格参照DL/T 569—2007人工采样标准中规定的汽车、船舶表层布置采样点的方法制定采样方案；若是车厢或船舱中的煤炭不属于同一品种或者无法确认品种的一致性，采样人员应当严格参照DL/T 569—2007人工采样标准中规定的汽车、船舶不同深度或全深度布置采样点的方法制定采样方案。

3. 皮带采样。皮带采样是指采样人员从煤炭的传送皮带上进行煤炭样本采取，煤流采样过程中常见的问题有：第一，煤炭传送皮带的运行速度较快，一般来说煤炭采样人员在皮带的运转过程中很难采取煤炭样本；第二，为保证煤炭样本采集的代表性，应当在传送皮带的头部、中部与尾部轮流分别进行煤炭样本采取，仅仅依赖人工采样无法实现这一工作。煤炭分析企业多采用机械化采样的方式，以时间基系统采样方式或分层随机采样方式进行。采样时，应保证截取一完整煤流横截段作为一子样，子样不能充满采样器或从采样器中溢出。以时间基系统采样为例，初级子样按预先设定的时间间隔采取，各初级子样间的时间间隔 $\Delta T$  (min) 计算公式如下公式：

$$\Delta T = \frac{60m}{Gn}$$

式中： $m$ 为采样单元煤量， $t$ ， $G$ 为煤的最大流量， $t/h$ ； $n$ 为子样数。在整个采样过程中，第1个子样在第1个时间间隔内随机采取，其余子样按相等的时间间隔采取，各子样应均匀分布于整个采样单元中，整个过程中采样器横过煤流的速度应保持恒定。如果预选计算的子样数已采够，但该采样单元煤尚未流完，则应以相同的时间间隔继续采样，直至煤流结束。

### 三、煤炭制样阶段的常见问题分析与解决策略

煤炭制备的目的是通过混合、缩分、破碎、粉碎、过筛、空气干燥等步骤将采集的煤炭样本制备成能代表批量煤炭特性的样品，用于煤炭分析。

1. 制样步骤不标准。由于严格参照GB 474制样标准进行煤炭样本制备会产生大量的煤炭样品残存，因此很多时候样品制备人员在开展人工制样的时候并未严格按照制样标准进行混合、缩分、破碎、过筛等，以制作最小化煤炭样品，而是人为地堆繁杂的制样步骤进行简化。针对这一问题，煤炭制样部门应当加强规范化与标准化管理监督，提高煤炭制样的规范化程度，此外，在制备某些有粒度要求的煤炭样本时煤炭制备人员应当采用逐级破碎的方式对煤炭样本进行破碎。

2. 煤炭样本湿度大。煤炭样品制备时，常常会在采集煤

炭样本潮湿度过高的现象，制样人员若是没有能够充分重视煤炭样本湿度问题而直接堆煤炭样本进行混合、缩分、破碎、过筛等操作，会导致煤炭样本在通过缩分机、筛子以及破碎机时产生一定的阻碍与困难，因此，制备人员若是发现煤样湿度较高，应当首先堆煤样进行干燥，并调节煤炭的碎粒度，以保证制备过程的流畅性。

3. 煤炭干燥时间过长。煤炭样本湿度过大需要预先进行干燥处理，干燥处理的时间应当有着严格的把控，若是煤炭样本的烘干时间过长，长期的高温环境会使得煤炭样本发生氧化，煤炭样本本身的粘结性与结焦性都会发生一定的变化，导致煤炭样本的粘结指数与胶质层厚度降低，破坏煤炭样本的原有特性，煤样不再能够反映批量煤炭的真实质量情况。因此，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℃以下的带空气循环装置的烘箱内进行干燥处理，或者采用自然晾干的方式将煤样铺设在自然环境下使得煤炭样本中的湿度与大气湿度达到平衡状态。

### 四、提高煤炭采样制样技术的策略和方法

1. 分析煤堆的具体情况，制定合理的采制样方案。采样的目的在于尽可能的了解所在煤炭的质量，因此不管使用静态采样质量还是移动采样制样，都需要对煤炭的环境、位置、属性等进行了解，选择最具有代表性的采样单元做到无遗漏精准的进行采样制样，每一次采样制样的过程中都需要采取对应的方案，保证工作的顺利以及数据的精准。

2. 加强自动化采样制样的水平。通过自动化的方式进行采样制样，可以为工作提供很大的方便。在采样制样的过程中也会遇到很多问题，破碎机的阻塞、破碎机的孔隙较小、破碎机的堵塞都会对正常工作产生影响，因此需要委派专业人员对机械设备进行清洗。另外还需要注意根据要求增强挡风板对煤炭的洒落进行控制，减少破碎机阻塞的情况，确保机械设备能够正常有效的工作，节约时间，进行自动化采样制样。

3. 分析煤炭样本湿度问题，保证制备的效果。制备煤炭样品的过程中，往往会出现采集煤炭样本潮湿度过高的问题。制备人员需要注意深入地分析煤样湿度较高的问题，需要注意干燥堆煤样，并对煤炭的碎粒度进行调节，以确保制备过程的流畅性，保证制备的效果。

总之，从煤炭采样制样为切入点，探讨煤炭采样制样过程中的常见问题，并提出想要的解决方案，以提高煤炭分析的准确性。

### 参考文献

- [1] 王刚. 煤炭采制样常见的热点问题及解决策略[J]. 内蒙古科技与经济, 2018 (22): 81-82.
- [2] 王步花. 煤炭采制样常见问题分析及对策[J]. 洁净煤技术, 2013, 19 (3): 57-59.