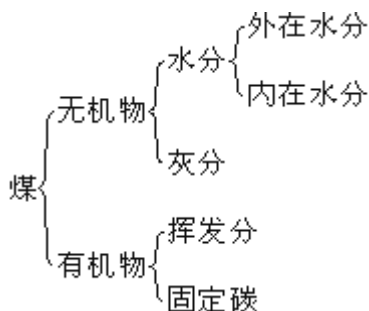
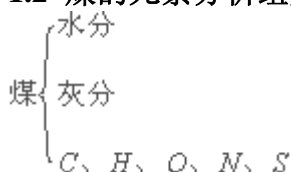


第一章 煤质化验的基础知识

1.1 煤的工业分析组成



1.2 煤的元素分析组成



1.3 燃煤分析常用基准

a、收到基（旧称应用基——y）

计算煤中全部成分的组合称为收到基，用 ar 表示。

b、空气干燥基（旧称分析基——f）

不计算外在水分的煤，其余成分的组合（内在水分、灰分、挥发分、固定碳）称空气干燥基，用 ad 表示。

c、干燥基（旧称干燥基——g）

不计算水分的煤，其余成分的组合（灰分、挥发分、固定碳）称干燥基，用 d 表示。

d、干燥无灰基（旧称可燃基——r）

不计算分（水分、灰分）的煤，其余成分的组合（挥发分、固定碳）称干燥无灰基，用 daf 表示。

1.4 四种基准与工业分析成分或元素分析成分之间的关系：

Fc	V					A		M	
	C	H	O	N	So	Sp	Ss	A'	Minh
daf									
d									
ad									
ar									

Fc—固定碳

V—挥发分

A—灰分

M—水分

C—碳

N—氮

So—有机硫

Sp—硫化铁硫

H—氢

O—氧

Ss—硫酸盐硫

Minh —内在水分

Mf —外在水分

1.5 燃烧条件与燃烧产物种类及其相态的关系:

燃烧条件	燃烧产物种类及其相态				热力学状态
	C	H	S	N	
氧弹内	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)	H ₂ SO ₄ (l)	HNO ₃ (l)	恒容状态
空气中	CO ₂ (g)	H ₂ O (l)	SO ₂ (g)	N ₂ (g)	恒压状态
工业炉	CO ₂ (g)	H ₂ O (g)	SO ₂ (g)	N ₂ (g)	恒压状态

注: g—气态 l—液态

1.6 基准的换算

a、换算公式: $Y = KX$

X—按原基准计算的煤的同一成分的百分含量

Y—按新基准计算的煤的同一成分的百分含量

K—比例系数

b、基准换算比例系数

K \ Y	收到基	空气干燥基	干燥基	干燥无灰基
收到基 ar	1	$\frac{100 - M_{ad}}{100 - M_{ar}}$	$\frac{100}{100 - M_{ar}}$	$\frac{100}{100 - M_{ar} - A_{ar}}$
空气干燥基 ad	$\frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}}$	1	$\frac{100}{100 - M_{ad}}$	$\frac{100}{100 - M_{ad} - A_{ad}}$
干燥基 d	$\frac{100 - M_{ar}}{100}$	$\frac{100 - M_{ad}}{100}$	1	$\frac{100}{100 - A_d}$
干燥无灰基 daf	$\frac{100 - M_{ar} - A_{ar}}{100}$	$\frac{100 - A_{ad} - M_{ad}}{100}$	$\frac{100 - A_d}{100}$	1

1.7 误差的表示方法

a、绝对误差

实测值与真实值之差, 称为绝对误差, 简称误差。

$$E = X - u$$

E—误差 X—实测值 u—真值

b、相对误差

绝对误差在真值中所占百分比, 称为相对误差。

$$RE = \frac{X - u}{u} \times 100\%$$

1.8 误差的种类

a、系统误差

1、定义: 由于在测定过程中某种固定原因, 导致测定结果经常性偏高或偏低, 出现比较恒定的正误差或负误差, 称为系统误差。

- 2、产生的原因
 - A. 测定方法不完善
 - B. 仪器设备的缺陷
 - C. 计量器具不准确
 - D. 试剂纯度不够
 - E. 人为读数的偏差

- 3、修正方法
 - A. 测定结果加上一修正值
 - B. 测定结果乘上一个修正系数

b、随机误差

随机误差又称偶然误差，它是由一些难以控制的偶然因素所引起的。

c、过失误差

过失误差又称粗大误差，它是由于人为的差错如称错、记错、算错、使用不合格的计量器具或过大的环境干扰情况所引起的。

1.9 精密度

a、定义：对同一试样在完全相同的条件下，进行多次重复测定时其检测结果的分散程度，称为精密度。

b、表示方法

1、极差：一组测定值中，最大值与最小值之差，称为极差，用 R 表示。

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

2、平均偏差：绝对偏差的绝对值之和的平均值称平均偏差。用 \bar{d} 表示

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |d_i| = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|$$

3、标准偏差(标准差)

表示单次测定值与其平均值偏离程度的一种平均偏差，用 S 表示：

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \text{或} \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n-1} - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n(n-1)}}$$

4、平均值的平均偏差：

$$\overline{dx} = \frac{\bar{d}}{\sqrt{n}}$$

5、平均值的标准偏差：

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n(n-1)}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

6、相对标准偏差：标准偏差占测定平均值的百分比，称为相对标准偏差，又称变异系数(用 CV 表示)，用 RSD 表示：

$$\text{RSD} = \frac{S}{X} \times 100\%$$

1.10 准确度(相对误差)

a、定义：测定值与真值之间的符合程度，称为准确度

$$\text{准确度} = \frac{|\text{真值} - \text{平均值}|}{\text{真值}} \times 100\%$$

b、不确定度：用来表示被测定值的量值范围的值。

用 ΔX 表示 $X = u + \Delta X$

第二章 煤样的制备

2.1 收到煤样后，应按来样标签逐项核对，并应将煤种、品种、粒度、采样地点、包装情况、煤样质量、收样和制备时间等项详细登记在煤样记录本上，并进行编号。如系商品煤样，还应登记车号和发运吨数。

2.2 煤样应按本标准规定的制备程序（见图 2）及时制备成空气干燥煤样，或先制成适当粒级的试验室煤样。如果水分过大，影响进一步破碎、缩分时，应事先在低于 50℃ 温度下适当地进行干燥。

2.3 除使用联合破碎缩分机外，煤样应破碎至全部通过相应的筛子，再进行缩分。粒度大于 25mm 的煤样未经破碎不允许缩分。

2.4 煤样的制备既可一次完成，也可分几部分处理。若分几部分，则每部分都应按同一比例缩分出煤样，再将各部分煤样合起来作为一个煤样。

2.5 每次破碎、缩分前后，机器和用具都要清扫干净。制样人员在制备煤样的过程中，应穿专用鞋，以免污染煤样。

对不易清扫的密封式破碎机（如锤式破碎机）和联合破碎缩分机、只用于处理单一品种的大量煤样时，处理每个煤样之前，可用采取该煤样的煤通过机器予以“冲洗”，弃去“冲洗”煤后再处理煤样。处理完之后，应反复开、停机器几次，以排净滞留煤样。

2.6 煤样的缩分，除水分大、无法使用机械缩分者外，应尽可能使用二分器和缩分机械，以减少缩分误差。

2.7 缩分后留样质量与粒度的对应关系见图 2。

粒度小于 3mm 的煤样，缩分至 3.75kg 后，如使之全部通过 3mm 圆孔筛，则可用二分器直接缩分出不少于 100g 和不少于 500g 分别用于制备分析用煤样和作为存查煤样。

粒度要求特殊的试验项目所用的煤样的制备，应按本标准的各项规定，在相应的阶段使用相应设备制取、同时在破碎时应采用逐级破碎的方法。即调节破碎机破碎口，只使大于要求粒度的颗粒被破碎，小于要求粒度的颗粒不再被重复破碎。

2.8 缩分机必须经过检验方可使用。检验缩分机的煤样包括留样和弃样的进一步缩分，必须使用二分器。

2.9 使用二分器缩分煤样，缩分前不需要混合。入料时，簸箕应向一侧倾斜，并要沿着二分器的整个长度往复摆动，以使煤样比较均匀地通过二分器。缩分后任取一边的煤样。

2.10 堆锥四分法缩分煤样，是把已破碎、过筛的煤样用平铁锹铲起堆成圆锥体，再交互地从煤样堆两边对角贴底逐锹铲起堆另一个圆锥。每锹铲起的煤样，不应过多，并分两三次撒落在新锥顶端，使之均匀地落在新锥的四周。如此反复堆掺三次，再由煤样锥顶端，从中心向周围均匀地将煤样摊平（煤样较多时）或压平（煤样较少时）成厚度适当的扁平体。将十字分样板放在扁平体的正中，向下压至底部煤样被分成四个相等的扇形体。将相对的两个扇形体弃去，留下的两个扇形体按图 2 程序规定的粒度和质量限度，制备成一般分析煤样或适当粒度的其他煤样。

煤样经过逐步破碎和缩分，粒度与质量逐渐变小，混合煤样用的铁锹，应相应地适当改小或相应地减少每次铲起的煤样数量。

2.11 在粉碎成 0.2mm 的煤样之前，应用磁铁将煤样中铁屑吸去，再粉碎到全部通过孔径为 0.2mm 的筛子，并使之达到空气干燥状态，然后装入煤样瓶中（装入煤样的量应不超过煤样瓶容积的 3/4，以便使用时混合），送交化验室化验。

空气干燥方法如下：将煤样放入盘中，摊成均匀的薄层，于温度不超过 50℃ 下干燥。如连续干燥 1h 后，煤样的质量变化不超过 0.1%，即达到空气干燥状态。空气干燥也可在煤样破碎到 0.2mm 之前进行。

2.12 煤芯煤样可从小于 3mm 的煤样中缩分出 100g，然后按 6.11 规定制备成分析用的煤样。

2.13 全水分煤样的制备

2.13.1 测定全水分的煤样既可由水分专用煤样制备，也可在制备一般分析煤样过程中分取。

2.13.2 除使用一次能缩分出足够数量的全水分煤样的缩分机外，煤样破碎到规定粒度后，稍加混合，摊平后立即用九点法（布点如图 1）缩取，装入煤样瓶中封严（装样两不得超过煤样瓶容积的 3/4），称出质量，贴好标签，速送化验室测定全水分。全水分煤样的粒度和质量详见 GB211。全水分煤样的制备要迅速。

2.14 存查煤样，除必须在容器上贴标签外，还应在容器内放入煤样标签，封好。

2.14.1 一般存查煤样的缩分见图 2。如有特殊要求，可根据需要决定存查煤样的粒度和质量。

2.14.2 商品煤存查煤样，从报出结果之日起一般应保存 2 个月，以备复查。

2.14.3 生产检查煤样的保存时间由有关煤质检查部门决定。

2.14.4 其他分析试验煤样，根据需要确定保存时间。

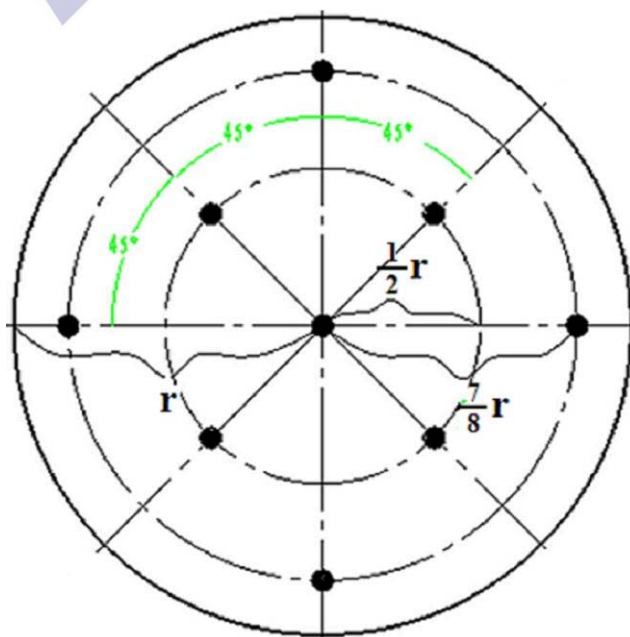


图 1 九点法取全水分煤样布点示意图

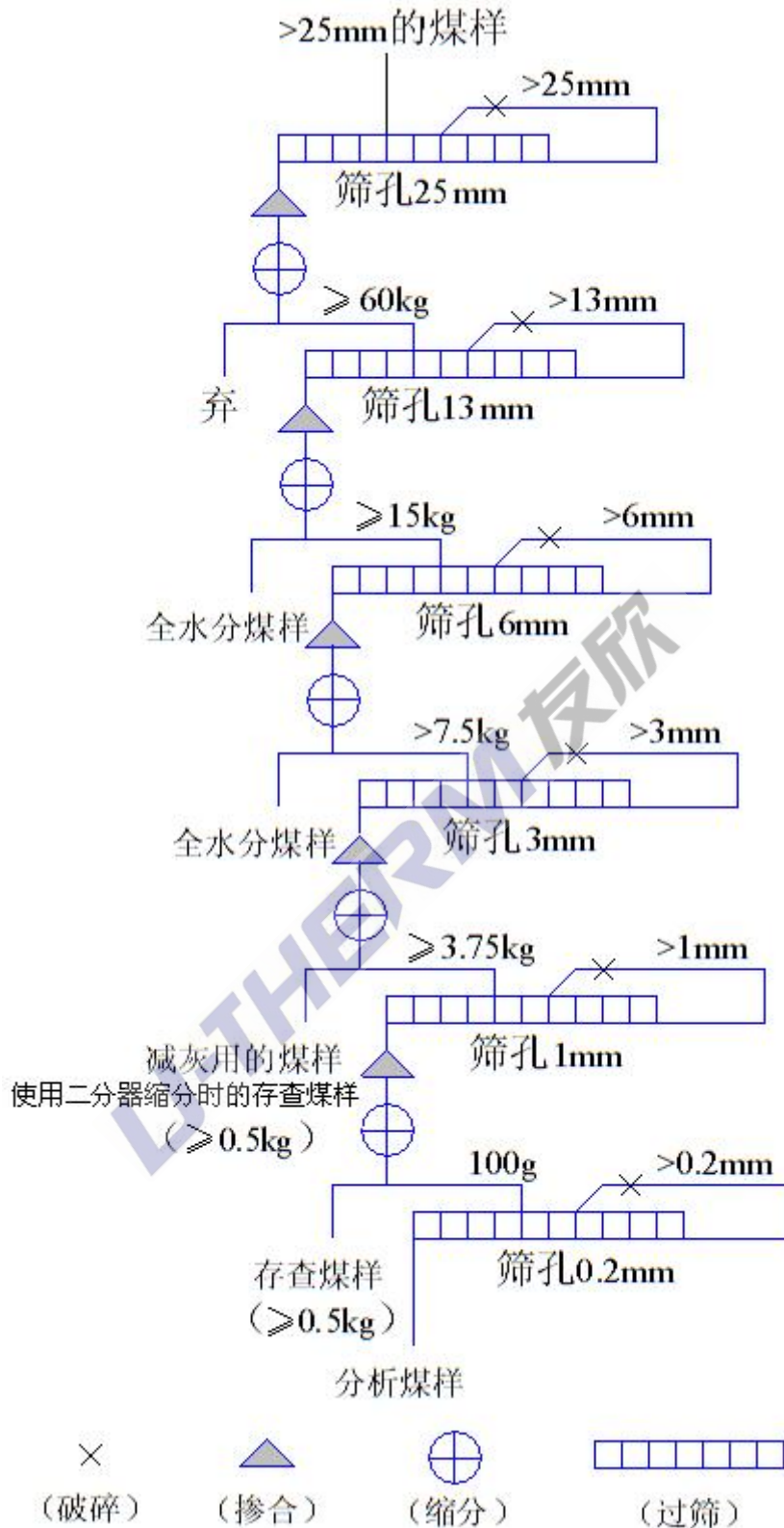


图 2 煤样的制备程序