

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 483—2007  
代替 GB/T 483—1998

## 煤炭分析试验方法一般规定

General rules for analytical and testing methods of coal

(ISO 1213-2:1992 Solid mineral fuels—Vocabulary—Part 2: Terms relating to sampling, testing and analysis, NEQ)

2007-11-01 发布

2008-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 煤炭采样和制样术语及其定义 .....	1
3.2 煤的一般物理化学特性分析术语及其定义 .....	5
3.3 煤炭工艺特性试验的术语及其定义 .....	8
3.4 煤炭分析试验结果表示的术语及其定义 .....	11
3.5 煤炭分析试验中常用数理统计术语及其定义 .....	11
4 煤样 .....	13
4.1 煤样的采取和制备 .....	13
4.2 煤样的保存 .....	13
4.3 存查煤样 .....	13
4.4 分析试验取样 .....	13
5 溶液及其浓度 .....	13
5.1 溶液 .....	13
5.2 溶液浓度 .....	13
6 测定 .....	14
6.1 测定次数 .....	14
6.2 水分测定期限 .....	14
7 结果表述 .....	14
7.1 结果表示符号 .....	14
7.2 基的换算 .....	16
7.3 结果报告 .....	16
8 方法精密度 .....	18
9 试验记录和试验报告 .....	18
9.1 试验记录 .....	18
9.2 试验报告 .....	18

## 前 言

本标准对应于 BS 1016-100:1999《煤和焦炭分析试验方法——第 100 部分 绪言和结果报告方法》和 ISO 1213-2:1992《固体矿物燃料——词汇 第 2 部分:采样、试验和分析有关术语》。本标准与前述两标准的一致性程度为非等效,其主要差异如下:

- 本标准正文中技术内容仅包括 BS 1016-100:1999 中的“3 定义和符号”、“5 结果报告的基”和“结果表述”,另外增加了“煤样”、“测定”和“溶液浓度”;
- 本标准的术语和定义部分采用了 ISO 1213-2:1992 中与煤炭分析试验有关的术语,并按照 ISO 13909-1:2001《硬煤和焦炭——机械化采样——第一部分:绪言》对部分术语及其定义做了修改。

本标准代替 GB/T 483—1998《煤炭分析试验方法一般规定》。

本标准与 GB/T 483—1998 相比,做了如下修改:

- 增加了“术语及其定义”(本版的第 3 章);
- 增加了方法精密度——重复性限和再现性临界差的统计计算公式(1998 年版的第 5 章,本版的第 8 章);
- 在“范围”中删去了有关标准的罗列(本版的第 1 章)。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由全国煤炭标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院煤炭分析实验室。

本标准主要起草人:施玉英、段云龙。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 483—1981、GB 483—1987、GB/T 483—1998。

# 煤炭分析试验方法一般规定

## 1 范围

本标准规定了煤炭分析试验有关的术语及其定义、符号、分析试验煤样、溶液浓度、测定、结果表述、结果换算、方法精密度和试验记录等。

本标准适用于各种煤炭分析试验方法标准、文件、书刊、教材和手册。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本,凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 474 煤样的制备方法

GB 475 商品煤样采取方法

GB/T 6379.2 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第2部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法(GB/T 6379.2—2004,ISO 5725-2:1994,IDT)

GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分:采样方法(GB/T 19494.1—2004,ISO 13909-1:2001,ISO 13909-2:2001,ISO 13909-3:2001,NEQ)

GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第2部分:煤样的制备(GB/T 19494.2—2004,ISO 13909-4:2001,NEQ)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 煤炭采样和制样术语及其定义

#### 3.1.1

**煤样 coal sample**

为确定某些特性而从煤中采取的有代表性的一部分煤。

#### 3.1.2

**煤层煤样 seam-sample of coal**

按规定在采掘工作面、探巷或坑道中从一个煤层采取的煤样。

#### 3.1.3

**分层煤样 stratified seam-sample of coal**

按规定从煤和夹矸的每一自然分层中分别采取的煤样。

#### 3.1.4

**可采煤样 workable seam-sample of coal**

按采煤规定的厚度应采取的全部煤样(包括煤分层和夹矸层)。

#### 3.1.5

**生产煤样 coal sample for production**

在正常生产情况下,在一个整班的采煤过程中采出的、能代表生产煤的物理、化学和工艺特性的煤样。

3.1.6

**商品煤样** **sample of commercial coal**

代表商品煤平均性质的煤样。

3.1.7

**浮煤样** **float sample of coal**

经一定密度的重液分选,浮在上部的煤样。

3.1.8

**沉煤样** **sink sample of coal**

经一定密度的重液分选,沉在下部的煤样。

3.1.9

**专用试验煤样** **test sample of coal**

为满足某一特殊试验要求而制备的煤样。

3.1.10

**共用煤样** **common sample of coal**

为进行多个试验而采取的煤样。

3.1.11

**全水分煤样** **moisture sample of coal**

为测定全水分而专门采取的煤样。

3.1.12

**空气干燥煤样** **air-dried sample of coal**

达到空气干燥状态的煤样。

3.1.13

**一般分析试验煤样** **general-analysis test sample of coal**

一般分析煤样

破碎到粒度小于 0.2 mm 并达到空气干燥状态,用于大多数物理和化学特性测定的煤样。

3.1.14

**粒度分析煤样** **size analysis sample of coal**

为进行粒度分析而专门采取的煤样。

3.1.15

**试验室煤样** **laboratory sample of coal**

由总样或分样缩制的、送往试验室供进一步制备的煤样。

3.1.16

**有证煤标准物质** **certified reference-material of coal**

附有证书的煤标准物质,其一种或多种特性值用建立了溯源性的程序确定,使之可溯源到准确复现的用于表示该特性值的计量单位,而且每个标准值都附有给定置信水平的不确定度。

3.1.17

**采样** **sampling**

从大量煤中采取具有代表性的一部分煤的过程。

3.1.18

**子样** **increment**

采样器具操作一次或截取一次煤流全横截段所采取的一份样。

3.1.19

**初级子样** **primary increment**

在采样第一阶段、于任何破碎和缩分前采取的子样。

## 3.1.20

**缩分后试样** **divided sample**

为减少试样质量而将之缩分后保留的一部分。

## 3.1.21

**总样** **gross sample**

从一个采样单元取出的全部子样合并成的煤样。

## 3.1.22

**分样** **sub-sample**

由均匀分布于整个采样单元的若干子样组成的煤样。

## 3.1.23

**采样单元** **sampling unit**

从一批煤中采取一个总样的煤量。一批煤可以是一个或多个采样单元。

## 3.1.24

**批** **lot**

需进行整体性质测定的一个独立煤量。

## 3.1.25

**连续采样** **continuous sampling**

从每一个采样单元采取一个总样。

## 3.1.26

**间断采样** **intermittent sampling**

仅从某几个采样单元采样。

## 3.1.27

**系统采样** **systematic sampling**

按相同的时间、空间或质量间隔采取子样,但第一个子样在第一间隔内随机采取,其余的子样按选定的间隔采取。

## 3.1.28

**随机采样** **random sampling**

在采取子样时,对采样的部位和时间均不施加任何人为的意志,使任何部位的煤都有机会采出。

## 3.1.29

**分层随机采样** **stratified random sampling**

在质量基采样和时间基采样划分的质量或时间间隔内随机采取一个子样。

## 3.1.30

**质量基采样** **mass-basis sampling**

从煤流或静止煤中采取子样,每个子样的位置用一质量间隔来确定,子样质量固定。

## 3.1.31

**时间基采样** **time-basis sampling**

从煤流中采取子样,每个子样的位置用一时间间隔来确定,子样质量与煤流成正比。

## 3.1.32

**多份采样** **replicate sampling**

按一定的间隔采取子样,并将它们轮流放入不同的容器中构成两个或两个以上质量接近的煤样。

## 3.1.33

**双份采样** **duplicate sampling**

按一定的间隔采取子样,并将它们交替放入两个不同的容器中构成两个质量接近的煤样。

3.1.34

**标称最大粒度 nominal top size**

与筛上物累计质量分数最接近(但不大于)5%的筛子相应的筛孔尺寸。

3.1.35

**制样 sample preparation**

使试样达到分析或试验状态的过程。

注：试样制备包括破碎、混合和缩分,有时还包括筛分和空气干燥,它可以分成几个阶段进行。

3.1.36

**在线制样 on-line sample preparation**

试样用与采样系统结成一体的设备制备。

3.1.37

**离线制样 off-line sample preparation**

用不与采样系统结成一体的设备、以人工或机械化方法对机械采样系统采取的试样进行制备。

3.1.38

**试样缩分 sample division**

将试样分成有代表性、分离的部分的制样过程。

3.1.39

**定质量缩分 fixed mass division**

保留的试样质量一定,并与被缩分试样质量无关的缩分方法。

3.1.40

**定比缩分 fixed ratio division**

以一定的缩分比、即保留的试样量和被缩分的试样量成一定的比例的缩分方法。

3.1.41

**切割样 cut**

初级采样器或试样缩分器切取的子样。

3.1.42

**切割器 cutter**

切取子样的设备。

3.1.43

**二分器 riffle**

由一系列平行而交替的、宽度相等的斜槽所组成的、用于缩分煤样的工具。

3.1.44

**棋盘缩分法 flattened-heap method**

将煤样充分混合后,铺成一个或多个厚度均匀的长方块,并将各长方块分成20个以上的小块,然后从各小块中分别取样的缩分方法。

3.1.45

**条带截取法 strip-mixing and splitting method**

将煤样充分混合后,顺着一个方向随机铺成一长度至少为宽度10倍的长带,然后用一宽度至少为煤样标称最大粒度3倍的取样框,沿样带长度、每隔一定距离截取一段试样的缩分方法。

3.1.46

**堆锥四分法 coning and quartering method**

将煤样从顶端均匀分布、堆成一个圆锥体,再压成厚度均匀的圆饼并分成四个相等的扇形,取其中相对的扇形部分作为试样的缩分方法。

## 3.1.47

**试样破碎** **sample reduction**

用破碎或研磨的方法减小试样粒度的制样过程。

## 3.1.48

**试样混合** **sample mixing**

将煤样混合均匀的过程。

## 3.1.49

**空气干燥** **air-drying**

使煤样的水分与其破碎或缩分区域的大气达到接近平衡的过程。

## 3.2 煤的一般物理化学特性分析术语及其定义

## 3.2.1

**工业分析** **proximate analysis**

水分、灰分、挥发分和固定碳四个煤炭分析项目的总称。

## 3.2.2

**外在水分** **free moisture; surface moisture**

在一定条件下煤样与周围空气湿度达到平衡时失去的水分。

## 3.2.3

**内在水分** **inherent moisture**

在一定条件下煤样与周围空气湿度达到平衡时保持的水分。

## 3.2.4

**全水分** **total moisture**

煤的外在水分和内在水分的总和。

## 3.2.5

**一般分析试验煤样水分** **moisture in the general analysis test sample of coal**

在规定条件下测定的一般分析试验煤样水分。

## 3.2.6

**最高内在水分** **moisture holding capacity**

煤样在温度 30℃、相对湿度 96% 下达到平衡时测得的内在水分。

## 3.2.7

**化合水** **water of constitution**

与矿物质结合的、除去全水分后仍保留下来的水分。

## 3.2.8

**矿物质** **mineral matter**

煤中的无机物质,不包括游离水,但包括化合水。

## 3.2.9

**灰分** **ash**

煤样在规定条件下完全燃烧后所得的残留物。

## 3.2.10

**外来灰分** **extraneous ash**

由煤炭生产过程中混入煤中的矿物质所形成的灰分。

## 3.2.11

**内在灰分** **inherent ash**

由原始成煤植物中的和由成煤过程中进入煤层矿物质所形成的灰分。

3.2.12

**碳酸盐二氧化碳 carbonate carbon dioxide**

煤中以碳酸盐形态存在的二氧化碳。

3.2.13

**挥发分 volatile matter**

煤样在规定条件下隔绝空气加热,并进行水分校正后的质量损失。

3.2.14

**焦渣特性 characteristic of char residue**

煤样测定挥发分后的残留物的黏结、结焦性状。

3.2.15

**固定碳 fixed carbon**

从测定挥发分后的煤样残渣中减去灰分后的残留物,通常由 100 减去水分、灰分和挥发分得出。

3.2.16

**燃料比 fuel ratio**

煤的固定碳和挥发分之比。

3.2.17

**有机硫 organic sulfur**

与煤的有机质相结合的硫,实际测定中以全硫减去硫铁矿硫和硫酸盐硫而得。

3.2.18

**无机硫 inorganic sulfur; mineral sulfur**

煤中矿物质内的硫化物硫、硫铁矿硫、硫酸盐硫和元素硫的总称。

3.2.19

**元素硫 elemental sulfur**

煤中以游离状态存在的硫。

3.2.20

**全硫 total sulfur**

煤中无机硫和有机硫的总和。

3.2.21

**硫铁矿硫 pyritic sulfur**

煤的矿物质中以黄铁矿或白铁矿形态存在的硫。

3.2.22

**硫酸盐硫 sulfate sulfur**

煤的矿物质中以硫酸盐形态存在的硫。

3.2.23

**固定硫 fixed sulfur**

煤热分解后残渣中的硫。

3.2.24

**真相对密度 true relative density**

在 20℃时煤(不包括煤的孔隙)的质量与同体积水的质量之比。

3.2.25

**视相对密度 apparent relative density**

在 20℃时煤(包括煤的孔隙)的质量与同体积水的质量之比。

## 3.2.26

散密度 **bulk density**

堆密度

在规定条件下,单位体积散装煤的质量。

## 3.2.27

块密度 **density of lump**

整块煤的单位体积质量。

## 3.2.28

孔隙率 **porosity**

煤的毛细孔体积与煤的视体积(包括煤的毛细孔)的百分比。

## 3.2.29

弹筒发热量 **bomb calorific value**

单位质量的试样在充有过量氧气的氧弹内燃烧,其燃烧产物组成为氧气、氮气、二氧化碳、硝酸和硫酸、液态水以及固态灰时放出的热量。

## 3.2.30

恒容高位发热量 **gross calorific value at constant volume**

单位质量的试样在充有过量氧气的氧弹内燃烧,其燃烧产物组成为氧气、氮气、二氧化碳、二氧化硫、液态水以及固态灰时放出的热量。

恒容高位发热量在数值上等于弹筒发热量减去硝酸生成热和硫酸校正热。

## 3.2.31

恒容低位发热量 **net calorific value at constant volume**

单位质量的试样在恒容条件下,在过量氧气中燃烧,其燃烧产物组成为氧气、氮气、二氧化碳、二氧化硫、气态水以及固态灰时放出的热量。

恒容低位发热量在数值上等于高位发热量减去水(煤中原有的水和煤中氢燃烧生成的水)的气化热。

## 3.2.32

恒压低位发热量 **net calorific value at constant pressure**

单位质量的试样在恒压条件下,在过量氧气中燃烧,其燃烧产物组成为氧气、氮气、二氧化碳、二氧化硫、气态水以及固态灰时放出的热量。

## 3.2.33

元素分析 **ultimate analysis**

碳、氢、氧、氮、硫五个煤炭分析项目的总称。

## 3.2.34

煤灰成分分析 **ash analysis**

灰的元素组成(通常包括铁、钙、镁、钾、钠、锰、磷、硅、铝、钛、硫等,以氧化物表示)分析。

## 3.2.35

着火温度 **ignition temperature**

煤释放出足够的挥发分与周围大气形成可燃混合物的最低温度。

## 3.2.36

含矸率 **refuse content**

煤中粒度大于 50 mm 的矸石的质量分数。

## 3.2.37

限下率 **undersize fraction**

筛上产品中小于规定粒度下限部分的质量分数。

### 3.3 煤炭工艺特性试验的术语及其定义

#### 3.3.1

**结焦性 coking property**

煤经干馏形成焦炭的特性。

#### 3.3.2

**黏结性 caking property**

煤在干馏时黏结其本身或外加惰性物质的能力。

#### 3.3.3

**塑性 plastic property**

煤在干馏时形成的胶质体的黏稠、流动和透气等性能。

#### 3.3.4

**膨胀性 swelling property**

煤在干馏时体积发生膨胀或收缩的性能。

#### 3.3.5

**胶质层指数 plastometer indices**

由萨波日尼柯夫提出的一种表征烟煤塑性的指标,以胶质层最大厚度  $Y$  值,最终收缩度  $X$  值等表示。

#### 3.3.6

**胶质层最大厚度 maximum thickness of plastic layer**

烟煤胶质层指数测定中利用探针测出的胶质体上、下层面差的最大值。

#### 3.3.7

**胶质层体积曲线 volume curve of plastic layer**

烟煤胶质层指数测定中所记录的胶质体上部层面位置随温度变化的曲线。

#### 3.3.8

**最终收缩度 final contraction value; plastometric shrinkage**

烟煤胶质层指数测定中,温度为  $730^{\circ}\text{C}$  时,体积曲线终点与零点线的距离。

#### 3.3.9

**罗加指数 Roga index**

由罗加提出的、煤的黏结力的量度,以在规定条件下、煤与标准无烟煤完全混合并碳化后,所得焦炭的机械强度来表征。

#### 3.3.10

**黏结指数 caking index**

**G 指数**

由中国提出的、煤的黏结力的量度,以在规定条件下、煤与专用无烟煤完全混合并碳化后,所得焦炭的机械强度来表征。

#### 3.3.11

**坩埚膨胀序数 crucible swelling number**

煤的膨胀性和塑性的量度,以在规定条件下、煤在坩埚中加热所得焦块的膨胀程度序号表征。

#### 3.3.12

**奥阿膨胀度 Audiberts-Arnu dilatation**

由奥迪贝尔和阿尼二人提出的、烟煤膨胀性和塑性的量度,以膨胀度  $b$  和收缩度  $a$  等参数表征。

## 3.3.13

**吉泽勒流动度 Gieseler fluidity**

吉氏流动度

由吉泽勒提出的、烟煤塑性的量度,以最大流动度等表征。

## 3.3.14

**开始软化温度 initial softening temperature**

吉泽勒流动度指标之一,搅拌浆转速第一次达到 1.0 ddpm 时的温度。

注: ddpm 刻度盘度(dial division per minute)的缩写。

## 3.3.15

**最后流动温度 final fluid temperature**

吉泽勒流动度指标之一,搅拌浆转速最后达到 1.0 ddpm 时的温度。

## 3.3.16

**固化温度 solidification temperature**

吉泽勒流动度指标之一,搅拌浆停止转动时的温度。

## 3.3.17

**最大流动度 maximum fluidity**

吉泽勒流动度指标之一,搅拌浆转速达到最大时的流动度。

## 3.3.18

**最大流动温度 maximum fluidity temperature**

吉泽勒流动度指标之一,搅拌浆转速达到最大时的温度。

## 3.3.19

**塑性范围 plastic range**

吉泽勒流动度指标之一,从开始软化到最后流动的温度区间。

## 3.3.20

**格金干馏试验 Gray-King assay**

由格雷和金二人提出的煤低温干馏试验方法,用以测定热解产物收率和焦型。

## 3.3.21

**落下强度 shatter strength**

煤炭抗破碎能力的量度。以在规定条件下,一定粒度的煤样自由落下后大于 25 mm 的块占原煤样的质量分数表示。

## 3.3.22

**热稳定性 thermal stability**

煤炭受热后保持规定粒度能力的量度。以在规定条件下,一定粒度的煤样受热后,大于 6 mm 的颗粒占原煤样的质量分数表示。

## 3.3.23

**煤对二氧化碳反应性 carboxy reactivity**

煤与二氧化碳反应能力的量度。以在规定条件下,煤将二氧化碳还原为一氧化碳的质量分数表示。

## 3.3.24

**结渣性 clinkering property**

煤在气化或燃烧过程中,煤灰受热软化、熔融而结渣的性能的量度。以在规定条件下,一定粒度的煤样燃烧后,大于 6 mm 的渣块占全部残渣的质量分数表示。

## 3.3.25

**可磨性 grindability**

在规定条件下,煤研磨成粉的难易程度。

3.3.26

**哈德格罗夫可磨性指数** **Hardgrove grindability index**

**哈氏可磨性指数**

由哈德格罗夫提出的煤研磨成粉难易程度的量度。以在规定条件下,一定粒度的煤样用哈氏可磨性测定仪研磨后,与小于 0.071 mm 粒度的试样量相对应的可磨性指数表示。

3.3.27

**磨损指数** **abrasion index**

煤磨碎时对金属件的磨损能力的量度。以在规定条件下磨碎 1 kg 煤对特定金属件磨损的毫克数表示。

3.3.28

**灰熔融性** **ash fusibility**

在规定条件下得到的随加热温度而变化的煤灰变形、软化、半球和流动的特征物理状态。

3.3.29

**变形温度** **deformation temperature**

在灰熔融性测定中,灰锥尖端(或棱)开始变圆或弯曲时的温度。

3.3.30

**软化温度** **softening temperature**

在灰熔融性测定中,灰锥弯曲至锥尖触及托板或灰锥变成球形时的温度。

3.3.31

**半球温度** **hemispherical temperature**

在灰熔融性测定中,灰锥形状变成近似半球形、即高约等于底长的一半时的温度。

3.3.32

**流动温度** **flow temperature**

在灰熔融性测定中,灰锥融化展开成高度小于 1.5 mm 的薄层时的温度。

3.3.33

**灰黏度** **ash viscosity**

煤灰在熔融状态下对流动阻力的量度。

3.3.34

**碱/酸比** **base/acid ratio**

煤灰中碱性组分(钾、钠、铁、钙、镁、锰等的氧化物)与酸性组分(硅、铝、钛等的氧化物)之比。

3.3.35

**沾污指数** **fouling index; fouling factor**

一般为煤灰的碱/酸比乘以灰中  $\text{Na}_2\text{O}$  值。

3.3.36

**透光率** **transmittance**

在规定条件下,用硝酸和磷酸混合液处理煤样后所得溶液的透光百分率。

注:本指标专用于褐煤和长焰煤。

3.3.37

**腐植酸** **humic acid**

煤中能溶于稀苛性碱和焦磷酸钠溶液的一组高分子量的多元有机、无定形化合物的混合物。

3.3.38

**游离腐植酸** **free humic acid**

酸性含氧功能团(酸性基)保持游离状态的腐植酸,可溶于苛性碱溶液,在实际测定中包括与钾、钠

结合的腐植酸。

### 3.3.39

**结合腐植酸 combined humic acid**

酸性含氧功能团(酸性基)与金属离子结合的腐植酸,在实际测定中不包括与钾、钠结合的腐植酸。

### 3.3.40

**苯萃取物 benzene-soluble extracts**

褐煤中能溶于苯的部分,主要成分为蜡和树脂。

## 3.4 煤炭分析试验结果表示的术语及其定义

### 3.4.1

**收到基 as received basis**

以收到状态的煤为基准。

### 3.4.2

**空气干燥基 air dried basis**

以与空气湿度达到平衡状态的煤为基准。

### 3.4.3

**干燥基 dry basis**

以假想无水状态的煤为基准。

### 3.4.4

**干燥无灰基 dry ash-free basis**

以假想无水无灰状态的煤为基准。

### 3.4.5

**干燥无矿物质基 dry mineral matter-free basis**

以假想无水无矿物质状态的煤为基准。

### 3.4.6

**恒湿无灰基 moist ash-free basis**

以假想含最高内在水分、无灰状态的煤为基准。

### 3.4.7

**恒湿无矿物质基 moist mineral matter-free basis**

以假想含最高内在水分、无矿物质状态的煤为基准。

## 3.5 煤炭分析试验中常用数理统计术语及其定义

### 3.5.1

**观测值 observations**

在试验中所测量或观测到的数值。

### 3.5.2

**总体 population**

作为数理统计对象的全部观测值。

### 3.5.3

**个体 individual**

总体中的一个,即指一个观测值。

### 3.5.4

**总体平均值 population mean**

总体中全部观测值的算术平均值。

3.5.5

**极差 range**

一组观测值中,最高值和最低值的差值。

3.5.6

**误差 error**

观测值和可接受的参比值间的差值。

3.5.7

**方差 variance**

分散度的量度。数值上为观测值与它们的平均值之差值的平方和除以自由度(观测次数减1)。

3.5.8

**标准[偏]差 standard deviation**

方差的平方根。

3.5.9

**变异系数 coefficient of variation**

标准差对算术平均值绝对值的百分比,又称相对标准偏差。

3.5.10

**随机误差 random error**

统计上独立于先前误差的误差。

注:这意味着一系列随机误差中任何两个都不相关,而且个体误差都不可预知。误差分为系统误差(偏倚)和随机误差,一观测系列中随着观测次数的增加,其随机误差的平均值趋于0。

3.5.11

**准确度 accuracy**

观测值与真值或约定真值间的接近程度。

3.5.12

**精密度 precision**

在规定条件下所得独立试验结果间的符合程度。

注:它经常用一精密度指数,如两倍的标准差来表示。

3.5.13

**[测量]不确定度 uncertainty [of a measurement]**

表征合理地赋予被测量之值的分散性、与测量结果相联系的参数。

注:煤炭分析试验中常用测量标准差或其倍数量度。

3.5.14

**偏倚 bias**

系统误差。它导致一系列结果的平均值总是高于或低于用一参比方法得到的值。

3.5.15

**最大允许偏倚 maximum tolerable bias**

从实际结果考虑可允许的最大偏倚。

3.5.16

**实质性偏倚 relevant bias**

具有实际重要性或合同各方同意的允许偏倚。

3.5.17

**离群值 outlier**

在同组观测中,与其他结果相距较远,从而怀疑是错误的结果。

## 3.5.18

**置信度** **degree of confidence; confidence probability**

统计推断的可靠程度,常以概率表示。

## 3.5.19

**临界值** **critical value**

统计检验时,接受或拒绝的界限值。

## 3.5.20

**允许差** **tolerance**

在规定条件下获得的两个或多个观测值间允许的最大差值。

## 3.5.21

**重复性限** **repeatability limit**

一个数值。在重复条件下,即在同一试验室中、由同一操作者、用同一仪器、对同一试样、于短期内所做的重复测定,所得结果间的差值(在95%概率下)的临界值。

## 3.5.22

**再现性临界差** **reproducibility critical difference**

一个数值。在再现条件下,即在不同试验室中、对从试样缩制最后阶段的同一试样中分取出来的、具有代表性的部分所做的重复测定,所得结果的平均值间的差值(在特定概率下)的临界值。

## 4 煤样

## 4.1 煤样的采取和制备

分析试验煤样(以下简称煤样)按 GB/T 19494.1 或 GB 474 采取,按 GB/T 19494.2 或 GB 475 制备成所需试验煤样。

## 4.2 煤样的保存

水分煤样应装入不吸水、不透气的密闭容器中;一般分析试验煤样应在达到空气干燥状态后装入严密的容器中。

## 4.3 存查煤样

存查煤样在原始煤样制备的某一阶段分取。存查煤样应尽可能少破碎、少缩分,其粒度和质量应符合相关标准规定。

## 4.4 分析试验取样

分析试验取样前,应将煤样充分混匀;取样时,应尽可能从煤样容器的不同部位,用多点取样法取出。

## 5 溶液及其浓度

## 5.1 溶液

煤炭分析试验中使用的溶液,凡以水作溶剂的称为水溶液,简称溶液;以其他液体为溶剂的溶液,则在其前面冠以溶剂的名称,如以乙醇(或苯)为溶剂的溶液称为乙醇(或苯)溶液。

## 5.2 溶液浓度

以下为煤炭分析试验中常用的溶液浓度。

## 5.2.1 物质的量浓度

单位体积溶液中所含溶质的物质的量,单位为摩尔每升,符号为 mol/L。

物质的量的国际单位制基本单位是摩尔,其定义如下:

摩尔是一系统的物质的量,该系统中所包含的基本单元数与 0.012 kg 的碳-12 的原子数目相等。在使用摩尔时,基本单元应予指明,它可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子,或是这些粒子的特定

组合。

例如：

$c(\frac{1}{5}\text{KMnO}_4)=0.1\text{ mol/L}$ ,表示溶质的基本单元是 $\frac{1}{5}$ 个高锰酸钾分子,其摩尔质量为 $31.6\text{ g/mol}$ ,溶液的浓度为 $0.1$ 摩尔每升,即每升溶液中含有 $0.1\times 31.6\text{ g}$ 高锰酸钾。

$c(\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+})=1\text{ mol/L}$ ,表示溶质的基本单元是 $\frac{1}{2}$ 个钙阳离子,其摩尔质量为 $20.04\text{ g/mol}$ ,溶液的浓度为 $1$ 摩尔每升,即每升溶液中含 $20.04\text{ g}$ 钙阳离子。

### 5.2.2 质量分数或体积分数

溶质的质量(或体积)与溶液质量(或体积)之比。如质量分数 $5\%$ ,体积分数 $5\%$ ,质量分数 $4.2\times 10^{-6}$ 。

### 5.2.3 质量浓度

溶质的质量除以溶液体积,以克每升或其倍数、分数单位表示,如 $\text{g/L}$ , $\text{mg/mL}$ 。

### 5.2.4 体积比或质量比

一试剂和另一试剂(或水)的体积比或质量比,以 $(V_1+V_2)$ 或 $(m_1+m_2)$ 表示,如体积比为 $(1+4)$ 硫酸是指 $1$ 体积相对密度 $1.84$ 的硫酸与 $4$ 体积水混合后的硫酸溶液。

## 6 测定

### 6.1 测定次数

除特别要求者外,每项分析试验对同一煤样进行 $2$ 次测定(一般为重复测定)。 $2$ 次测定的差值如不超过重复性限 $T$ ,则取其算术平均值作为最后结果;否则,需进行第 $3$ 次测定。如 $3$ 次测定值的极差小于或等于 $1.2T$ ,则取 $3$ 次测定值的算术平均值作为测定结果;否则,需要进行第 $4$ 次测定。如 $4$ 次测定值的极差小于或等于 $1.3T$ ,则取 $4$ 次测定值的算术平均值作为测定结果;如极差大于 $1.3T$ ,而其中 $3$ 个测定值的极差小于或等于 $1.2T$ ,则可取此 $3$ 个测定值的算术平均值作为测定结果。如上述条件均未达到,则应舍弃全部测定结果,并检查仪器和操作,然后重新进行测定。

### 6.2 水分测定期限

6.2.1 全水分应在煤样制备后立即测定,如不能立即测定,则应将之准确称量、置于符合 $4.2$ 要求的容器中,并尽快测定。

6.2.2 凡需根据水分测定结果进行校正或换算的分析试验,应同时测定煤样水分;如不能同时进行,两者测定也应在尽量短的、煤样水分未发生显著变化的期限内进行,最多不超过 $5\text{ d}$ 。

## 7 结果表述

### 7.1 结果表示符号

#### 7.1.1 项目符号

煤炭分析试验,除少数惯用符号外,均采用各分析试验项目的英文名词的第一个字母或缩略字,以及各化学元素的符号或分子式作为它们的代表符号。以下列出煤炭分析试验项目专用符号及其英文和中文名称:

$a$ ——maximum contraction,最大收缩度;

$A$ ——ash,灰分;

$AI$ ——abrasion index,磨损指数;

$ARD$ ——apparent relative density,视相对密度;

$b$ ——maximum dilatation,最大膨胀度;

$CB$ ——characteristic of char button,(挥发分测定)焦渣特征;

- Clin——clinkering rate, 结渣率;  
 CR——yield of coke residue, 半焦产率;  
 CSN——crucible swelling number, 坩埚膨胀序数;  
 DT——deformation temperature, (灰熔融性)变形温度;  
 E<sub>B</sub>——yield of benzene-soluble extract, 苯萃取物产率;  
 FC——fixed carbon, 固定碳;  
 FT——flow temperature, (灰熔融性)流动温度;  
 G<sub>R,I</sub>——caking index, 黏结指数;  
 HA——yield of humic acids, 腐植酸产率;  
 HGI——Hardgrove grindability index, 哈氏可磨性指数;  
 HT——hemispherical temperature, (灰熔融性)半球温度;  
 M——moisture, 水分;  
 MHC——moisture holding capacity, 最高内在水分;  
 MM——mineral matter, 矿物质;  
 P<sub>m</sub>——transmittance, 透光率;  
 Q——(quantity of heat) calorific value, 发热量;  
 R——reflectance, 反射率;  
 R. I——Roga index, 罗加指数;  
 SS——shatter strength, 落下强度;  
 ST——softening temperature, (灰熔融性)软化温度;  
 Tar——yield of tar, 焦油产率;  
 TRD——true relative density, 真相对密度;  
 TS——thermal stability, 热稳定性;  
 V——volatile matter, 挥发分;  
 Water——total water of distillation, 干馏总水(产率);  
 x——final contraction of coke residue, 焦块最终收缩度;  
 y——maximum thickness of plastic layer, 胶质层最大厚度;  
 α——conversion ratio of carbon dioxide, 二氧化碳转化率。

### 7.1.2 细项目符号

各项目的进一步划分,采用相应的英文名词的第一个字母或缩略字,标在项目符号的右下角表示。

煤炭分析试验涉及的细项目符号有:

- b——bomb, 弹筒;  
 f——free, 外在或游离;  
 inh——inherent, 内在;  
 o——organic, 有机;  
 p——pyrite, 硫化铁;  
 s——sulfate, 硫酸盐;  
 gr,p——gross, at constant pressure, 恒压高位;  
 gr,v——gross, at constant volume, 恒容高位;  
 net,p——net, at constant pressure, 恒压低位;  
 net,v——net, at constant volume, 恒容低位;  
 t——total, 全。

7.1.3 基的符号

以不同基表示的煤炭分析结果,采用基的英文名称缩写字母、标在项目符号右下角、细项目符号后面,并用逗号分开表示。

煤炭分析试验常用基的符号有:

ad——air dried basis,空气干燥基;

ar——as received basis,收到基;

d——dry basis,干燥基;

daf——dry ash-free basis,干燥无灰基;

dmmf——dry mineral matter-free basis,干燥无矿物质基;

maf——moist ash-free basis,恒湿无灰基;

m,mmf——moist mineral matter-free basis,恒湿无矿物质基。

7.1.4 示例

空气干燥基全硫,  $S_{t,ad}$ ;

干燥无矿物质基挥发分,  $V_{dmmf}$ ;

收到基恒容低位发热量,  $Q_{net,v,ar}$ ;

恒湿无灰基高位发热量,  $Q_{gr,maf}$ ;

恒湿无矿物质基高位发热量,  $Q_{gr,m,mmf}$ 。

7.2 基的换算

将有关数值代入表 1 所列的相应公式中,再乘以用已知基表示的项目值,即可求得用所要求的基表示的项目值(低位发热量的换算除外)。

表 1 不同基的换算公式

已知基	要求基				
	空气干燥基 ad	收到基 ar	干燥基 d	干燥无灰基 daf	干燥无矿物质基 dmmf
空气干燥基 ad		$\frac{100 - M_{ar}}{100 - M_{ad}}$	$\frac{100}{100 - M_{ad}}$	$\frac{100}{100 - (M_{ad} + A_{ad})}$	$\frac{100}{100 - (M_{ad} + MM_{ad})}$
收到基 ar	$\frac{100 - M_{ad}}{100 - M_{ar}}$		$\frac{100}{100 - M_{ar}}$	$\frac{100}{100 - (M_{ar} + A_{ar})}$	$\frac{100}{100 - (M_{ar} + MM_{ar})}$
干燥基 d	$\frac{100 - M_{ad}}{100}$	$\frac{100 - M_{ar}}{100}$		$\frac{100}{100 - A_d}$	$\frac{100}{100 - MM_d}$
干燥无灰基 daf	$\frac{100 - (M_{ad} + A_{ad})}{100}$	$\frac{100 - (M_{ar} + A_{ar})}{100}$	$\frac{100 - A_d}{100}$		$\frac{100 - A_d}{100 - MM_d}$
干燥无矿物质基 dmmf	$\frac{100 - (M_{ad} + MM_{ad})}{100}$	$\frac{100 - (M_{ar} + MM_{ar})}{100}$	$\frac{100 - MM_d}{100}$	$\frac{100 - MM_d}{100 - A_d}$	

7.3 结果报告

7.3.1 数据修约规则

凡末位有效数字后面的第一位数字大于 5,则在其前一位上增加 1,小于 5 则弃去;凡末位有效数字后面的第一位数字等于 5,而 5 后面的数字并非全为 0,则在 5 的前一位上增加 1;5 后面的数字全部为 0 时,如 5 前面一位为奇数,则在 5 的前一位上增加 1,如前面一位为偶数(包括 0),则将 5 弃去。所拟舍弃的数字,若为两位以上时,不得连续进行多次修约,应根据所拟舍弃数字中左边第一个数字的大小,按上述规则进行一次修约。

7.3.2 结果报告

煤炭分析试验结果,取 2 次或 2 次以上重复测定值的算术平均值、按上述修约规则修约到表 2 规定的位数。

表 2 测定值与报告值位数

测定项目	单位	测定值	报告值
锕 镓 氟 砷 硒 铬 铅 铜 镍 锌	μg/g	个位	个位
镉 钴	μg/g	小数点后一位	小数点后一位
哈氏可磨性指数 奥阿膨胀度 奥阿收缩度 黏结指数 磨损指数 罗加指数 年轻煤的透光率 钒 铀	无 % <sup>a</sup> % <sup>a</sup> 无 mg/kg % <sup>a</sup> % μg/g μg/g	无 无 无 小数点后一位 无 无 无 无 无	无 无 无 无 个位 无 无 无 无
全水 煤对二氧化碳化学反应性	%	小数点后一位	小数点后一位
格金低温干馏焦油、半焦、干馏总水产率 热稳定性 最高内在水分 腐植酸产率 落下强度	%	无 无 小数点后二位 无 无	无 无 小数点后一位 无 无
结渣性 工业分析 元素分析 全硫 各种形态硫 碳酸盐二氧化碳 褐煤的苯萃取物产率 灰中硅、铁、铝、钛、钙、镁、钾、硫、磷 矿物质 真相对密度 视相对密度	% % % % % % % % % % 无 无	无 无 无 无 无 无 无 无 无 无 无 无 无	无 无 无 无 无 无 无 无 无 无 无 无 无

表 2(续)

测定项目	单位	测定值	报告值
汞 氯 灰中锰 磷	μg/g % % %	小数点后三位	小数点后三位
发热量	MJ/kg J/g	小数点后三位 个位	小数点后二位 十位
灰熔融性特征温度 奥阿膨胀度特征温度 煤的着火温度 胶质层指数(X、Y) 坩埚膨胀序数	℃ ℃ ℃ mm 无	个位 个位 个位 0.5 1/2	十位 个位 个位 0.5 1/2
a 应有百分数,但报出时不写百分数。			

### 8 方法精密度

煤炭分析试验方法的精密度,以重复性限和再现性临界差表示。

重复性限和再现性临界差,按 GB/T 6379.2 通过多个试验室对多个试样进行的协同试验来确定。

重复性限按式(1)计算:

$$r = \sqrt{2}t_{0.05} s_r \dots\dots\dots(1)$$

再现性临界差按式(2)计算:

$$R = \sqrt{2}t s_R \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$s_r$ ——实验室内重复测定的单个结果的标准差;

$s_R$ ——实验室间测定结果(单个实验室重复测定结果的平均值)的标准差;

$t_{0.05}$ ——95%概率下的  $t$  值;

$t$ ——特定概率(视分析试验项目而定)下的  $t$  分布临界值。

### 9 试验记录和试验报告

#### 9.1 试验记录

试验记录应按规定的格式、术语、符号和法定计量单位填写,并应至少包括以下内容:

- a) 分析试验项目名称及记录编号;
- b) 分析试验日期;
- c) 分析试验依据标准及主要使用仪器设备名称及编号;
- d) 分析试验数据;
- e) 分析试验结果及计算;
- f) 分析试验过程中发现的异常现象及其处理;
- g) 试验人员和审查人员;
- h) 其他需说明的问题。

#### 9.2 试验报告

试验报告应按规定的格式、术语、符号和法定计量单位填写,并应至少包括以下内容:

- a) 报告名称、编号、页号及总页数；
  - b) 试验单位名称、地址、邮编、电话、传真等；
  - c) 委托单位名称、地址、邮编、电话、传真及联系人等；
  - d) 样品名称、特性和状态、原编号及送样日期；
  - e) 实验室样品编号；
  - f) 分析试验项目及依据标准或规程；
  - g) 分析试验结果及结论(如果适用)；
  - h) (如果适用)抽样程序(包括煤产品特性、抽样依据标准、抽样基数、采样单元数和子样数、子样质量和总样质量、抽样时间、地点和人员)；
  - i) (如果适用)关于“本报告只对来样负责”的声明；
  - j) 批准、审核和主验人员,签发日期；
  - k) 其他需要的信息。
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
煤炭分析试验方法一般规定  
GB/T 483—2007

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

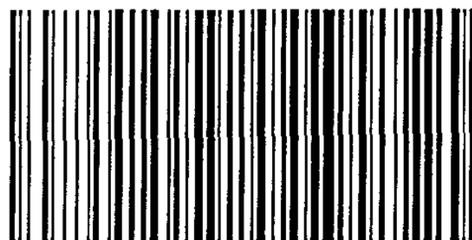
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 40 千字  
2008年3月第一版 2008年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-30832

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 483-2007