



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 211—2017  
代替 GB/T 211—2007

---

## 煤中全水分的测定方法

Determination of total moisture in coal

(ISO 589:2008, Hard coal—Determination of total moisture, NEQ)

2017-09-07 发布

2018-04-01 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 方法提要 .....	1
4 试剂和材料 .....	2
5 仪器设备 .....	2
6 样品 .....	2
7 测定步骤 .....	2
8 方法的精密度 .....	5
9 试验报告 .....	5
附录 A (资料性附录) 微波干燥法测定煤中全水分 .....	6

订单号: 0100180907025987 防伪编号: 2018-0907-1040-5101-8869 购买单位: 北京中培质联

北京中培质联 专用

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 211—2007《煤中全水分的测定方法》。本标准与 GB/T 211—2007 相比,除编辑性修改外,主要技术内容变化如下:

- 删除了测定方法中方法 C(微波干燥法)(见 2007 年版的 3.3);
- 方法 B1 中增加了 13 mm 试样(见 3.2.1,2007 年版的 3.2.1);
- 增加了制样过程空气干燥的水分损失补正(见 7.4);
- 增加了资料性附录微波干燥法测定煤中全水分(见附录 A)。

本标准使用重新起草法参考 ISO 589:2008《硬煤 全水分测定》编制。与 ISO 589:2008 的一致性程度为非等效。

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(SAC/TC 42)归口。

本标准起草单位:煤炭科学技术研究院有限公司检测分院。

本标准主要起草人:张博、孙刚、李宏图。

本标准所代替标准的历次版本的发布情况为:

- GB 211—1963、GB 211—1984、GB/T 211—1996、GB/T 211—2007。

北京中培质联 专用

订单号: 0100180907025987 防伪编号: 2018-0907-1040-5101-8869 购买单位: 北京中培质联

北京中培质联 专用

# 煤中全水分的测定方法

## 1 范围

本标准规定了测定煤中全水分的方法提要、试剂和材料、仪器设备、样品、测定步骤、结果计算、方法精密度和试验报告。

本标准规定的氮气干燥法(方法 A1 和方法 B1)适用于所有煤种;空气干燥法(方法 A2 和方法 B2)适用于烟煤(易氧化的煤除外)和无烟煤。

本标准以方法 A1 作为仲裁方法。

注:本标准还给出了用于全水分快速测定的微波干燥法,微波干燥法适用于烟煤和褐煤,参见附录 A。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 212 煤的工业分析方法

GB/T 474 煤样的制备方法

GB/T 19494.2 煤炭机械化采样 第 2 部分:煤样的制备

## 3 方法提要

### 3.1 方法 A(两步法)

#### 3.1.1 方法 A1:氮气干燥

称取一定量的 13 mm 试样,在温度不高于 40 °C 的环境下干燥到质量恒定,再将干燥后的试样破碎到标称最大粒度 3 mm,于 105 °C~110 °C 下,在氮气流中干燥到质量恒定。根据试样经两步干燥后的质量损失计算出全水分。

#### 3.1.2 方法 A2:空气干燥

称取一定量的 13 mm 试样,在温度不高于 40 °C 的环境下干燥到质量恒定,再将干燥后的试样破碎到标称最大粒度 3 mm,于 105 °C~110 °C 下,在空气流中干燥到质量恒定。根据试样经两步干燥后的质量损失计算出全水分。

### 3.2 方法 B(一步法)

#### 3.2.1 方法 B1:氮气干燥

称取一定量的 6 mm(或 13 mm)试样,于 105 °C~110 °C 下,在氮气流中干燥到质量恒定,根据试样干燥后的质量损失计算出全水分。

#### 3.2.2 方法 B2:空气干燥

称取一定量的 13 mm(或 6 mm)试样,于 105 °C~110 °C 下,在空气流中干燥到质量恒定,根据试

样干燥后的质量损失计算出全水分。

#### 4 试剂和材料

- 4.1 无水氯化钙:化学纯,粒状。
- 4.2 变色硅胶:工业品。
- 4.3 氮气:纯度 $\geq 99.9\%$ ,含氧量 $< 0.01\%$ 。
- 4.4 浅盘:由搪瓷、不锈钢、镀锌铁板或铝板等耐热、耐腐蚀材料制成,其规格应能容纳 500 g 试样,且单位面积负荷不超过  $1 \text{ g/cm}^2$ 。
- 4.5 玻璃称量瓶:直径 70 mm,高 35 mm~40 mm,并带有严密的磨口盖。
- 4.6 取样器具:适用于 13 mm 或 6 mm 试样,开口尺寸至少为相应粒度的 3 倍。

#### 5 仪器设备

- 5.1 空气干燥箱:带有自动控温和鼓风装置,能控制温度在  $30 \text{ }^\circ\text{C} \sim 40 \text{ }^\circ\text{C}$  和  $105 \text{ }^\circ\text{C} \sim 110 \text{ }^\circ\text{C}$  范围内,有气体进、出口,有足够的换气量,每小时可换气 5 次以上。
- 5.2 通氮干燥箱:带自动控温装置,能保持温度在  $105 \text{ }^\circ\text{C} \sim 110 \text{ }^\circ\text{C}$  范围内,可容纳适量的称量瓶,且具有较小的自由空间,有氮气进、出口,每小时可换气 15 次以上。
- 5.3 分析天平:分度值  $0.001 \text{ g}$ 。
- 5.4 工业天平:分度值  $0.1 \text{ g}$ 。
- 5.5 干燥器:内装变色硅胶或粒状无水氯化钙。
- 5.6 流量计:量程  $100 \text{ mL/min} \sim 1\,000 \text{ mL/min}$ 。
- 5.7 干燥塔:容量 250 mL,内装变色硅胶或粒状无水氯化钙。

#### 6 样品

- 6.1 按照 GB/T 474 或 GB/T 19494.2 的规定制备出全水分试样,其中 13 mm 的全水分试样不少于 3 kg; 6 mm 的全水分试样不少于 1.25 kg。
- 6.2 在测定全水分之前,应首先检查煤样容器的密封情况。然后将其表面擦拭干净,称重,称准到总质量的 0.1%,并与容器标签所注明的质量进行核对。如果发生质量损失,并且能确定煤样在运送和储存过程中没有损失时,应将减少的质量作为煤样的水分损失量,计算水分损失百分率,并按 7.3 所述进行水分损失补正。如果质量损失大于 1.0% 时,则不可进行水分损失补正,在报告结果时,应注明“未经水分损失补正”,并将容器标签和密封情况一并报告。
- 6.3 称取试样之前,应将密封容器中的试样充分混合均匀(混合时间不少于 1 min)。

#### 7 测定步骤

##### 7.1 方法 A(两步法)

##### 7.1.1 外在水分(方法 A1 和 A2,空气干燥)

在预先干燥和已称量过的浅盘内迅速称取 13 mm 的试样 490 g~510 g(称准至 0.1 g),平摊在浅盘中,于环境温度或不高于  $40 \text{ }^\circ\text{C}$  的空气干燥箱中干燥到质量恒定(连续干燥 1 h,质量变化不超过 0.5 g),

记录恒定后的质量(称准至 0.1 g)。对于使用空气干燥箱干燥的情况,称量前需使试样在试验室环境中重新达到湿度平衡。

按式(1)计算外在水分:

$$M_f = \frac{m_1}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$M_f$  —— 试样的外在水分, %;

$m$  —— 称取的 13 mm 试样质量,单位为克(g);

$m_1$  —— 试样干燥后的质量损失,单位为克(g)。

### 7.1.2 内在水分(方法 A1,通氮干燥)

7.1.2.1 将测定外在水分后的试样立即破碎到标称最大粒度 3 mm,在预先干燥和已称量过的称量瓶内迅速称取 9 g~11 g 试样(称准至 0.001 g),平摊在称量瓶中。

7.1.2.2 打开称量瓶盖,放入预先通入经干燥塔干燥的氮气并已加热到 105 °C~110 °C 的通氮气干燥箱中。烟煤干燥 1.5 h,褐煤和无烟煤干燥 2 h。

7.1.2.3 从干燥箱中取出称量瓶,立即盖上盖,在空气中放置约 5 min,然后放入干燥器中,冷却到室温(约 20 min),称量(称准至 0.001 g)。

7.1.2.4 进行检查性干燥,每次 30 min,直到连续两次干燥试样的质量减少不超过 0.01 g 或质量增加时为止,在后一种情况下,采用质量增加前一次的质量作为计算依据。内在水分在 2.0% 以下时,不必进行检查性干燥。

7.1.2.5 按式(2)计算内在水分:

$$M_{inh} = \frac{m_3}{m_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$M_{inh}$  —— 试样的内在水分, %;

$m_2$  —— 称取的试样质量,单位为克(g);

$m_3$  —— 试样干燥后的质量损失,单位为克(g)。

### 7.1.3 内在水分(方法 A2,空气干燥)

除将通氮气干燥箱改为空气干燥箱外,其他操作步骤按 7.1.2 的规定进行。

### 7.1.4 结果计算

按式(3)计算煤中全水分:

$$M_t = M_f + \frac{100 - M_f}{100} \times M_{inh} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$M_t$  —— 煤中全水分, %;

$M_f$  —— 试样的外在水分, %;

$M_{inh}$  —— 试样的内在水分, %。

如试验证明,按 GB/T 212 测定的一般分析试验煤样水分( $M_{ad}$ )与按本标准测定的内在水分( $M_{inh}$ )相同,则可用前者代替后者。对某些特殊煤种,按本标准测定的全水分会低于按 GB/T 212 测定的一般分析试验煤样水分,此时应用两步法测定全水分,并用一般分析试验煤样水分代替内在水分。

7.2 方法 B(一步法)

7.2.1 方法 B1(通氮干燥)

7.2.1.1 在预先干燥和已称量过的称量瓶内迅速称取 6 mm 的试样 10 g~12 g(称准至 0.001 g),平摊在称量瓶中。

7.2.1.2 打开称量瓶盖,放入预先通入干燥氮气并已加热到 105 °C~110 °C 的通氮干燥箱中,烟煤干燥 2 h,褐煤和无烟煤干燥 3 h。

7.2.1.3 从干燥箱中取出称量瓶,立即盖上盖,在空气中放置约 5 min,然后放入干燥器中,冷却到室温(约 20 min),称量(称准至 0.001 g)。

7.2.1.4 进行检查性干燥,每次 30 min,直到连续两次干燥试样的质量减少不超过 0.01 g 或质量增加时为止,在后一种情况下,采用质量增加前一次的质量作为计算依据。

7.2.2 方法 B2(空气干燥)

7.2.2.1 13 mm 试样的全水分

7.2.2.1.1 在预先干燥和已称量过的浅盘内迅速称取 13 mm 的试样 490 g~510 g(称准至 0.1 g),平摊在浅盘中。

7.2.2.1.2 将浅盘放入预先加热到 105 °C~110 °C 的空气干燥箱中,在鼓风条件下,烟煤干燥 2 h,无烟煤干燥 3 h。

7.2.2.1.3 将浅盘取出,趁热称量(称准至 0.1 g)。

7.2.2.1.4 进行检查性干燥,每次 30 min,直到连续两次干燥试样的质量减少不超过 0.5 g 或质量增加时为止。在后一种情况下,采用质量增加前一次的质量作为计算依据。

7.2.2.2 6 mm 试样的全水分

除将通氮干燥箱改为空气干燥箱外,其他操作步骤同 7.2.1。

7.2.3 结果计算

按式(4)计算煤中全水分:

$$M_t = \frac{m_4}{m} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$M_t$  ——煤中全水分, %;

$m$  ——称取的试样质量,单位为克(g);

$m_4$  ——试样干燥后的质量损失,单位为克(g)。

7.3 试样水分损失补正

需要进行水分补正时,则按式(5)求出补正后的全水分值。

$$M'_t = M_1 + \frac{100 - M_1}{100} \times M_t \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$M'_t$  ——补正后的煤中全水分, %;

$M_1$  ——试样的水分损失, %;

$M_t$  ——按式(3)或式(4)计算得出的全水分, %。

订购号: 0100180907025987 防伪编号: 2018-0907-1040-5101-8869 购买单位: 北京中培质联

7.4 制样过程空气干燥的水分损失补正

如在制备全水分试样前,对煤样进行了空气干燥,造成煤样质量损失,则按式(6)求出补正后的全水分值。

$$M_t'' = X + \frac{100 - X}{100} \times M \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- $M_t''$ ——补正后的全水分,%;
- $X$ ——制样中空气干燥时煤样的质量损失率,%;
- $M$ ——按 7.2.3 或 7.3 中计算的全水分,%。

8 方法的精密度

全水分测定结果的重复性限应符合表 1 的规定。

表 1 全水分测定结果的重复性限

全水分( $M_t$ )/%	重复性限/%
<10.0	0.4
≥10.0	0.5

9 试验报告

试验报告应至少包括以下信息:

- 试样编号;
- 依据标准;
- 使用的方法;
- 试验结果;
- 与标准的任何偏离;
- 试验中出现的异常现象;
- 试验日期。

北京中培质联 专用

订购单位: 北京中培质联  
订购编号: 2018-0907-1040-5101-8869  
防伪编号: 0100180907025987

附 录 A

(资料性附录)

微波干燥法测定煤中全水分

A.1 方法提要

称取一定量的 6 mm 试样,置于微波炉内。煤中水分子在微波发生器的交变电场作用下,高速震动产生摩擦热,使水分迅速蒸发。根据试样干燥后的质量损失计算出全水分。

A.2 仪器设备

A.2.1 微波干燥水分测定仪:微波辐射时间可控,试样放置区微波辐射均匀,经试验证明测定结果与方法 A1 的测定结果一致。

A.2.2 玻璃称量瓶:应符合 5.4。

A.2.3 干燥器:应符合 5.7。

A.2.4 分析天平:应符合 5.5。

A.3 测定步骤

A.3.1 按微波干燥水分测定仪说明书进行准备和调节。

A.3.2 在预先干燥和已称量过的称量瓶内迅速称取 6 mm 试样 10 g~12 g(称准至 0.001 g),平摊在称量瓶中。

A.3.3 打开称量瓶盖,放入测定仪的工作区内。

A.3.4 关上门,接通电源,仪器按预先设定的程序工作,直到工作程序结束。

A.3.5 打开门,取出称量瓶,立即盖上盖,在空气中放置约 5 min,然后放入干燥器中,冷却到室温(约 20 min),称量(称准至 0.001 g)。如果仪器有自动称量装置,则不必取出称量。

A.4 结果计算

按 7.2.3 的规定进行,或从仪器的显示器上直接读取全水分值。

A.5 方法的精密度

微波干燥法的方法精密度见表 1。

购买单位:北京中培质联  
防伪编号:2018-0907-1040-5101-8869  
订单号:0100180907025987

北京中培质联 专用

北京中培质联 专用

 **版权声明**

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国质检出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中国标准在线服务网  
<http://www.spc.org.cn>

标准号: GB/T 211-2017  
购买者: 北京中培质联  
订单号: 0100180907025987  
防伪号: 2018-0907-1040-5101-8869  
时 间: 2018-09-07  
定 价: 21元



GB/T 211-2017

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准

煤中全水分的测定方法

GB/T 211—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年9月第一版

\*

书号: 155066·1-56644

版权专有 侵权必究