



# 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 077—2017  
代替 YB/T 077—1995

---

## 焦炭光学组织的测定方法

Method for determining optical texture of coke

2017-04-12 发布

2017-10-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 YB/T 077—1995《焦炭光学组织的测定方法》，本标准与 YB/T 077—1995 相比，主要技术内容变化如下：

- 取样方法中增加了取得样品的最低样品数量；
- 对焦炭光片制备抛光液进行了规定；
- 对粉焦光片测定有效点数和测定的点行距进行了重新规定；
- 对焦炭光学组织划分类型表格中纤维状组织中增加了语言描述。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位：中钢集团鞍山热能研究院有限公司、江西光明智能科技有限公司、广东省韶关市质量计量监督检验所、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：徐秀丽、战丽、孟庆波、马岩、姜雨、姚璐、何文莉、李志鹏、郑景须。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为：

- YB/T 077—1995。

## 焦炭光学组织的测定方法

### 1 范围

本标准规定了焦炭气孔壁各光学组织的测定原理、仪器、试样的采取和制备、测定程序和结果计算。本标准适用于冶金焦炭,对其他类型焦炭可参照使用。

### 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 1997 焦炭试样的采取和制备方法

GB/T 8899 煤的显微组分组和矿物测定方法

GB/T 16773 煤岩分析样品制备方法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**焦炭光学组织** *optical texture of coke*

用偏反光显微镜在油浸物镜下总放大倍数为400倍~600倍时,所观察到的焦炭气孔壁组织(以图谱表示)。

#### 3.2

**各向同性组织** *isotropic texture*

煤干馏时活性组分经软化熔融所形成的各方向具有相同光学性质的组织。结构致密、表面平坦、气孔边缘光滑。插入检板后干涉色为一级红色、转动载物台时颜色不变(以图谱表示)。

#### 3.3

**各向异性组织** *anisotropic texture*

煤干馏时活性组分经软化熔融所形成的形态各异、等色区尺寸大小不同、各方向具有不同光学性质的组织。插入检板后呈现红、黄、绿等不同颜色。转动载物台时颜色交替呈现变化,一般将镜下等色区尺寸相近及形态相似各向异性组织划分为同一类型。

#### 3.4

**细粒镶嵌状组织** *fine mosaic texture*

镜下等色区尺寸 $<1.0\mu\text{m}$ 的组织。旋转载物台时交替呈现红及黄色(以图谱表示)。

#### 3.5

**中粒镶嵌状组织** *medium mosaic texture*

镜下等色区尺寸 $\geq 1.0\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ 的组织。旋转载物台时交替呈现红、黄及绿色(以图谱表示)。

#### 3.6

**粗粒镶嵌状组织** *coarse mosaic texture*

镜下等色区尺寸 $\geq 5.0\mu\text{m}\sim 10.0\mu\text{m}$ 的组织。旋转载物台时交替呈现红、黄及绿色(以图谱表示)。

#### 3.7

**不完全纤维状组织** *uncompletely fibrous texture*

镜下等色区尺寸:宽度 $<10.0\mu\text{m}$ ,长度 $\geq 10.0\mu\text{m}\sim 30.0\mu\text{m}$ ,似向一个方向流动的组织。旋转载物台

时交替呈现红、黄及绿色(以图谱表示)。

### 3.8

#### 完全纤维组织 completely fibrous texture

镜下等色区尺寸宽度 $<10.0\mu\text{m}$ ,长度 $\geq 30.0\mu\text{m}$ ,多呈束状平行排列的组织。旋转载物台时交替出现红、黄及绿色(以图谱表示)。

### 3.9

#### 片状组织 leaflet texture

镜下等色区尺寸长度及宽度约 $\geq 10.0\mu\text{m}$ 的组织。旋转载物台时交替出现红、黄及绿色(以图谱表示)。

### 3.10

#### 丝质及破片状组织 fusinite and frag mental texture

煤干馏时,不软化熔融的显微组分(惰质组)所形成的组织。有的保存了煤中丝质结构原有形态,有的则无一定形态,一般颗粒界面清晰,多有棱角及凸起,插入检板后呈一级红色,旋转载物台时颜色不变。但也存在具有各向异性的丝质及破片状组织(以图谱表示)。

### 3.11

#### 基础各向异性组织 basic anisotropy texture

由高煤化度的贫煤或无烟煤所形成的组织。一般等色区尺寸与其颗粒尺寸相近。旋转载物台时整个颗粒多同时由红变黄或变绿(以图谱表示)。

### 3.12

#### 热解炭 pyrolytic carbon

焦炉煤气中的烃类化合物在通过赤热焦炭时,产生气相热解沉积在焦炭气孔或裂隙周围的含碳物。多呈镶边状,也可见有粗粒镶嵌状,旋转载物台时交替出现红、黄及绿色(以图谱表示)。

## 4 原理

将由焦炭试样制成的光片置于偏反光显微镜下,用白光入射,在正交偏光下插入石膏检板,用油浸物镜观察焦炭气孔壁的组织。根据等色区尺寸、形态、凸起等特征进行鉴定。用数点法随机统计各光学组织的体积百分数。

## 5 仪器和材料

5.1 偏反光显微镜,备有起偏镜、检偏镜、石膏检板及物镜数尺,要求物镜为 X32~X60,目镜 X8~X12.5,目镜中备有十字丝及测微尺,总放大倍数为 X400~X600,显微镜分辨率为  $0.5\mu\text{m}$ 。

5.2 载物台移动尺,在横向(X)和纵向(Y)上的移动范围不小于 22mm,并且都能以等步长移动。

5.3 计数器,至少能记录 10 种组织的测点数及其总数。

5.4 试样安装器材,载片、胶泥和压平器。

5.5 油浸液,采用适合物镜要求的油浸液。

## 6 试样的采取和制备

6.1 焦炭样品的采取按照 GB/T 1997 规定进行。

6.2 焦炭样品的制备参照 GB/T 1997 规定进行,制得 $<3\text{mm}$ 有代表性焦炭样品,不少于 2kg,混合缩分出 1kg,全部破碎到 1mm 以下。破碎到 1mm 的试样混匀,缩分出 40g~50g,粒度必须全部小于 1.0mm(方孔筛),弃去其中小于 0.071mm 级细粒。但不应过分粉碎,要求小于 0.071mm 级细粒不得多于总量的 15%,若小于 0.071mm 粒级质量多于总重的 15%,则重新制备样品,直至符合要求。取 0.071mm~

1. 0mm 级试样 4g~5g 用于制片。

6.3 粉焦及块焦光片的制备方法参照 GB/T 16773 规定进行,抛光料可选用氧化铝、氧化硅或氧化铬溶液。粉焦光片直径不得小于 22mm,其中胶结物所占体积应小于 1/3。抛光后表面应光洁,无明显麻点,无擦痕和污物,光学组织的界面应清晰、特征分明。

## 7 测定程序

### 7.1 调节显微镜

7.1.1 将试样放置在带有胶泥的载片上压平后置于载物台上准焦。校正物镜中心。

7.1.2 调节光源、孔径光圈和视域光圈,使视域亮度适中,光线均匀,成像清晰。

7.1.3 调节起偏镜、检偏镜,使之正交。插入石膏检板( $1\lambda$ ),使视域呈现一级红的干涉色。

### 7.2 粉焦光片的测定

7.2.1 确定载物台移动尺步长,保证 500 个以上有效测点均匀布满全片,点距以 0.3mm~0.5mm 为宜,行距以 0.4mm~0.8mm 为宜,应不小于点距。

7.2.2 从试样的一端开始,鉴定十字丝交点下的物质(分类图见表 1)属何种光学组织,计入相应的计数键中,随后按预定的步长沿固定方向移动一步,若遇胶结物、气孔、裂隙、光学组织中的胞腔作为无效点,不予统计。当十字丝落在不同光学组织的边界时,按 GB/T 8899 规定进行,从右上象限开始,按顺时针方向来选取首先充满象限角的显微组分或矿物为统计对象。当一行测定结束时,以预定的行距移动一行,继续进行该行的测定,直到测点布满全片为止。

表 1 焦炭光学组织划分类型

焦炭光学组织来源	大 类	小 类	镜 下 特 征
由煤中熔融组分形成的组织	各向同性	各向同性	气孔边缘平滑、表面平坦
	镶嵌状	细粒镶嵌状	各向异性单元尺寸 $<1.0\mu\text{m}$
		中粒镶嵌状	各向异性单元尺寸 $\geq 1.0\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$
		粗粒镶嵌状	各向异性单元 $\geq 5.0\mu\text{m}\sim 10.0\mu\text{m}$
	纤维状	不完全纤维状	各向异性单元尺寸宽 $<10.0\mu\text{m}$ ,长 $\geq 10\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ ,似向一个方向流动
完全纤维状		各向异性单元尺寸宽 $<10.0\mu\text{m}$ ,长 $\geq 30\mu\text{m}$ ,多呈束状平行排列	
	片状	片状	各向异性单元尺寸宽及长均 $\geq 10.0\mu\text{m}$
由煤中惰性组分形成的组织	丝质及破片状	丝质及破片状	保持煤中原有丝质结构及其他一些小片状惰性结构,呈各向同性或各向异性。
其他组织	基础各向异性	基础各向异性	由高煤化度的贫煤及无烟煤形成的组织,等色区尺寸与颗粒尺寸接近
	热解炭	热解炭	沿焦炭气孔及裂隙周边所形成的气相沉积碳多呈镶边状,亦见有镶嵌状

### 7.3 块焦光片的测定

在块焦光片上测定光学组织的含量,其结果代表性较差,但确有必要时,可结合分析目的取有代表性的块焦样,注明样品位置,所取试样尺寸要确保其测定面积在 25mm $\times$ 25mm 以上,参照粉焦光片的测定方法进行定量。

## 8 结果计算

### 8.1 计算方法

每种光学组织的体积含量,以其统计点数占有效点数的百分数表示,见式(1):

$$V_i = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^m D_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$V_i$ ——每种光学组织的体积百分数;

$D_i$ ——每种光学组织的有效测点数。

### 8.2 精密度

重复性  $r$  见表 2。

表 2 焦炭光学组织重复性

某种光学组织的体积百分数 $V_i/\%$	重复性 $r/\%$
$V_i \leq 10$	2
$10 < V_i \leq 30$	3
$V_i > 30$	4

每种光学组织的两次测值之差等于或小于规定重复性时,取平均值为最终结果报出。大于规定重复性时,需继续测定,直到其中两次连续测值差等于或小于规定重复性为止,取连续不超差的两次测值的平均值作为最终结果报出。

## 9 试验报告

焦炭光学组织测定结果报告格式及内容参见附录 A。

附录 A  
(资料性附录)

焦炭光学组织测定结果报告格式及内容

焦炭光学组织测定结果报告格式见表 A.1。

表 A.1 焦炭光学组织测定结果报告

试验样编号: \_\_\_\_\_  
 焦样采取地点: \_\_\_\_\_  
 总测点数: \_\_\_\_\_

各光学组织含量(V <sub>i</sub> /%)									
各向同性	细粒镶嵌状	中粒镶嵌状	粗粒镶嵌状	不完全纤维状	完全纤维状	片状	丝质及破片状	基础各向异性	热解炭

依据标准: \_\_\_\_\_ 测定日期: \_\_\_\_年\_\_月\_\_日  
 测定单位: \_\_\_\_\_ 操作者: \_\_\_\_\_  
 测定单位地址: \_\_\_\_\_ 技术负责人: \_\_\_\_\_

中华人民共和国黑色冶金  
行业标准  
焦炭光学组织的测定方法

YB/T 077—2017

\*

冶金工业出版社出版发行  
北京北河沿大街嵩祝院北巷39号

邮政编码:100009

固安华明印业有限公司印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2017年8月第一版 2017年8月第一次印刷

\*

统一书号:155024·0944 定价:25.00元

155024·0944



9 715502 409442 >