

ICS 75. 160. 10

H 32

**YB**

# 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4526—2016

---

## 炼焦试验用小焦炉技术规范

Technical specification of test coke oven

2016-04-05 发布

2016-09-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 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
4 原理与流程 .....	2
4.1 原理 .....	2
4.2 流程 .....	2
5 仪器和设备 .....	2
5.1 试验焦炉主体 .....	2
5.2 配套装置 .....	5
5.3 其他工具 .....	7
6 炼焦试验方法 .....	7
6.1 备煤 .....	7
6.2 炼焦 .....	8
6.3 焦炭的机械强度检测 .....	10
6.4 结果的处理 .....	11
7 安全保护 .....	11
附录 A(资料性附录) 40kg 试验焦炉炼焦试验操作方法 .....	12
附录 B(资料性附录) 试验记录单 .....	14

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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/TC183)归口。

本标准起草单位：中钢集团鞍山热能研究院有限公司、上虞市宏兴机械仪器制造有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：线葵娟、徐秀丽、孟庆波、邹志福、徐申、金辉、孙呈祥、侯金朋、战丽、胡乃峰、张世东、张关来、陈良。

# 炼焦试验用小焦炉技术规范

## 1 范围

本标准规定了炼焦试验用小焦炉的原理与流程、仪器与设备、炼焦试验操作方法、安全保护等技术原则。

本标准适用于 40kg~70kg、200kg~400kg 试验小焦炉。其他试验用小焦炉可以参照执行。

## 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 211 煤中全水分的测定方法

GB 474 煤样的制备方法

GB 475 商品煤样人工采取方法

GB/T 482 煤层煤样采取方法

GB/T 1997 焦炭试样的采取和制备

GB/T 2005 冶金焦炭的焦末含量及筛分组成的测定方法

GB/T 2006—2008 焦炭机械强度的测定方法

GB/T 3715 煤质与煤分析有关术语

GB/T 4000 焦炭反应性及反应后强度试验方法

GB/T 4511.2—1999 焦炭落下强度测定方法

GB/T 4793 仪器安全

GB 6222 工业企业煤气安全规程

GB/T 9977 焦化产品术语

GB/T 19494.1 煤炭机械化采样 第1部分:采样方法

GB/T 19517 国家电气设备安全技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 3715、GB/T 9977 所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**火道炉墙温度** **temperature of coke oven's wall**

是指试验焦炉用于监测、控制炭化室炉墙的测温点温度。具体测温点在炭化室炉墙靠火道一侧选取。

### 3.2

**焦炉预热** **coke oven preheat**

是指试验焦炉由低温状态升温至工作状态。

### 3.3

**炼焦煤细度** **coking coal fineness**

炼焦煤使用 3mm 圆孔标准筛筛分后筛下煤样质量占全部煤样质量的百分比。

## YB/T 4526—2016

## 4 原理与流程

## 4.1 原理

模拟工业焦炉的条件,经过备煤、装煤工序将试验煤样装入两侧加热的试验焦炉炭化室内,在隔绝空气条件下,试验煤样高温干馏形成焦炭。并对炼焦试验所得进行焦炭检测,对炼焦煤样作出结焦性的评价。

## 4.2 流程

首先根据试验计划安排试验焦炉的预热,并根据试验要求进行备煤操作;其次,依次进行装煤、炼焦、出焦、熄焦、焦炭机械强度检测等操作,试验后及时进行试验数据的处理和数据的报出,见图 1。

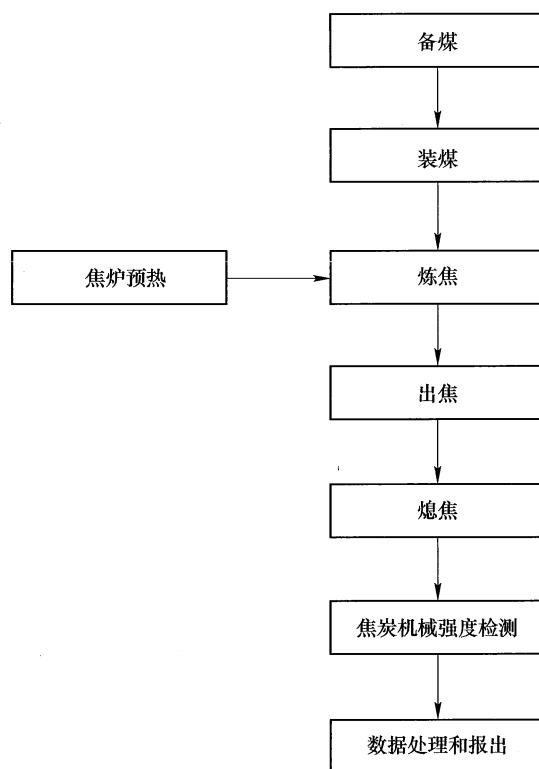


图 1 试验流程示意图

## 5 仪器和设备

## 5.1 试验焦炉主体

## 5.1.1 焦炉结构

## 5.1.1.1 40kg~70kg 试验焦炉

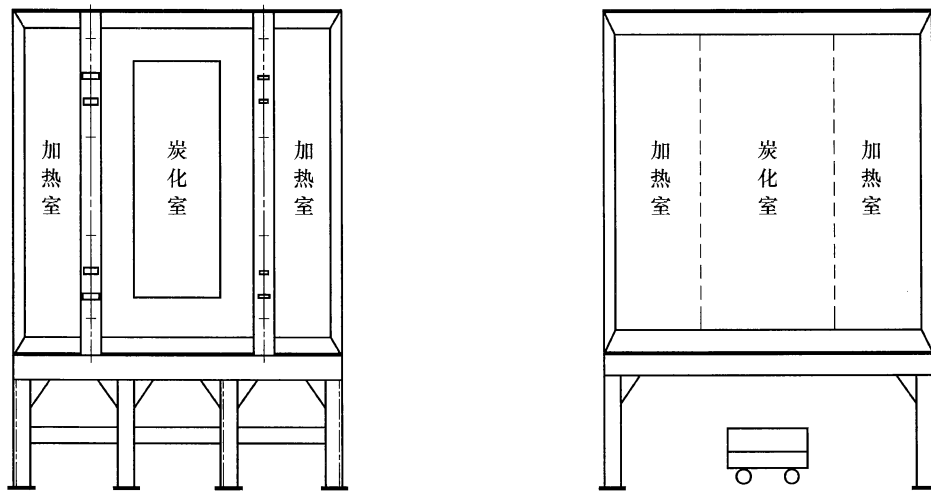
试验焦炉炉体由一个炭化室和两个加热室构成。两侧加热室为单火道。焦炉外围设置保护钢板,见图 2。

## 5.1.1.2 200kg~400kg 煤气加热试验焦炉

试验焦炉炉体由一个炭化室和两个加热室构成。两侧加热室设立多个火道。试验焦炉外侧应设护炉铁件,见图 3。

## 5.1.1.3 200kg~400kg 电加热试验焦炉

试验焦炉炉体由一个炭化室和两个加热室构成。两侧加热室设立多个火道。焦炉外围设置保护钢板,见图 4。



a) 侧装40kg~70kg试验焦炉

b) 底装40kg~70kg试验焦炉

图2 40kg~70kg 试验焦炉结构示意图

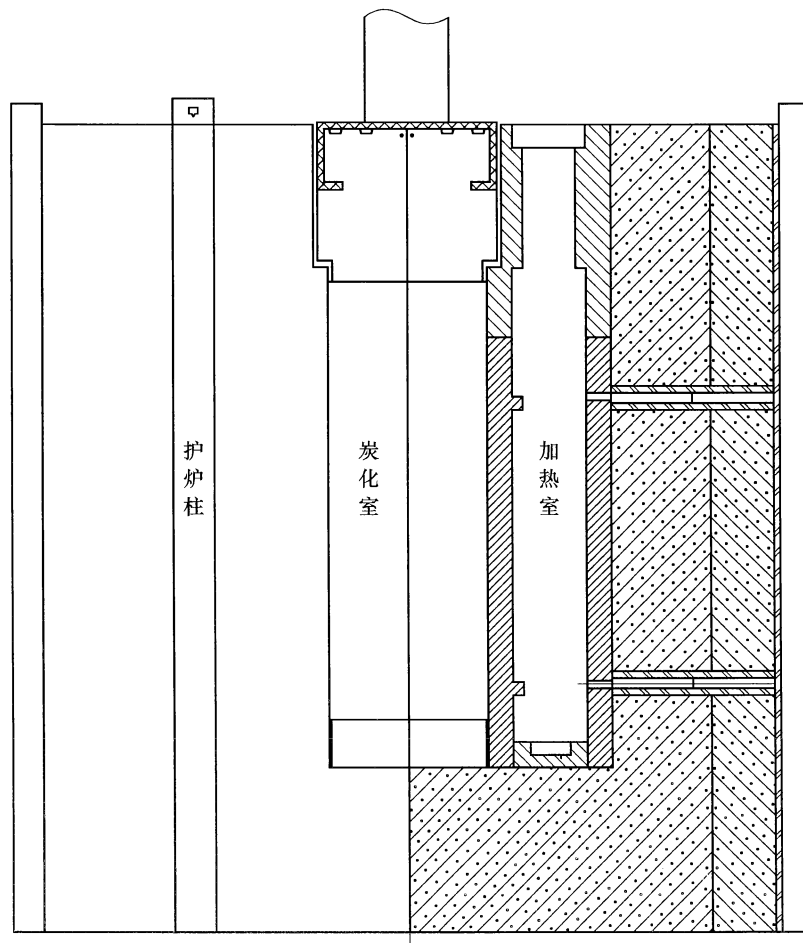


图3 200kg~400kg 煤气加热试验焦炉结构示意图

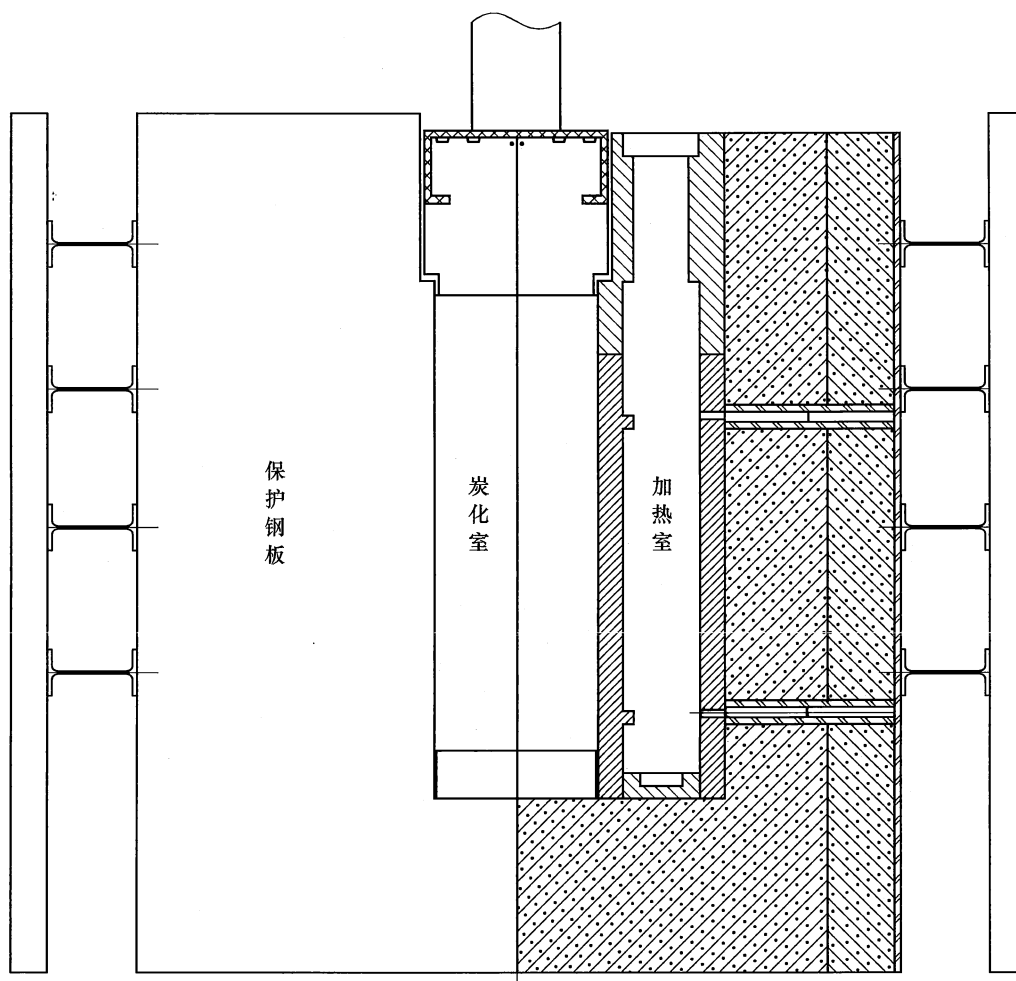


图4 200kg~400kg 电加热试验焦炉结构示意图

### 5.1.2 焦炉炉体

试验焦炉炭化室用导热系数较高、热震性能良好的耐火砖砌筑,其余部位采用保温性能好的隔热材料砌筑。焦炉炉门框内浇筑或砌筑炉门砖。

- a) 40kg~70kg 试验焦炉,炭化室墙面选用碳化硅砖。
- b) 200kg~400kg 煤气加热试验焦炉,炭化室墙面选用镁铝砖。
- c) 200kg~400kg 电加热试验焦炉,炭化室墙面选用碳化硅砖。

### 5.1.3 加热系统

试验焦炉每侧炉墙各设若干加热火道。常规使用过程中,火道温度应在  $800^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ 。

a) 40kg~70kg 试验焦炉:加热系统由加热元件及控制系统组成。每个加热室设立一组电加热元件,采用  $\text{AC}380\text{V}\pm 10\%$ ,  $50\text{Hz}$  电源,每个加热室最大电功率为  $30\text{kW}$ ,焦炉最大电功率为  $60\text{kW}$ 。 $700^{\circ}\text{C}$  以上控制精度为  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

b) 200kg~400kg 煤气加热试验焦炉:加热系统由烧嘴、煤气总管、煤气支管及控制系统组成。每个火道设立一个加热烧嘴。

c) 200kg~400kg 电加热试验焦炉:加热系统由加热元件及控制系统组成。每个火道设立一组电加热元件,采用  $\text{AC}380\text{V}\pm 10\%$ ,  $50\text{Hz}$  电源,单个火道最大电功率为  $30\text{kW}$ ,焦炉最大电功率为  $180\text{kW}$ 。 $700^{\circ}\text{C}$  以上控制精度为  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

#### 5.1.4 测温系统

试验焦炉火道炉墙、焦饼中心需设置测温点,其中每个加热火道均设置火道炉墙测温点。试验焦炉控温系统由测温电偶、控制系统等设备组成。煤气加热试验焦炉应在煤气总管处对加热煤气进行测温。

焦饼中心温度电偶为 K 型或 S 型电偶、火道炉墙温度电偶为 S 型电偶、上升管及其他废气管道为 K 型电偶、煤气管道电偶为 T 型电偶。

#### 5.1.5 压力系统

200kg~400kg 试验焦炉需对炼焦过程中炭化室压力进行监控(40kg~70kg 试验焦炉可以参照执行)。当加热介质为煤气加热时,需对煤气压力进行监控。

压力系统由取压管道、压力检测元件、控制系统组成。

#### 5.1.6 其他焦炉设备

##### a) 护炉铁件:

- 1) 40kg~70kg 试验焦炉:保护钢板;
- 2) 200kg~400kg 电加热试验焦炉:保护钢板、护炉柱;
- 3) 200kg~400kg 煤气加热试验焦炉:护炉柱、拉条。

##### b) 上升管:

- 1) 40kg~70kg 试验焦炉:DN100mm~150mm 钢管,厚度 $\geq 3.5$ mm;
- 2) 200kg~400kg 试验焦炉:DN150mm~200mm 钢管,厚度 $\geq 10$ mm。

c) 烟道管:煤气加热试验焦炉,需在两侧加热室各设置一个烟道管(DN150mm~200mm 钢管,厚度 $\geq 10$ mm),用于排放燃烧废气。

#### 5.1.7 其他技术参数

##### a) 装煤方式:

- 1) 40kg~70kg 试验焦炉分侧装和底装两种;
- 2) 200kg~400kg 试验焦炉分顶装和侧装两种。

##### b) 装煤量:

- 1) 40kg~70kg 试验焦炉干基装煤量一般为 40kg~100kg;
- 2) 200kg~400kg 试验焦炉干基装煤量一般为 230kg~500kg。

### 5.2 配套装置

#### 5.2.1 一般要求

配套设备主要由备煤设备、装煤设备、推焦设备、熄焦设备、焦炭机械强度测定设备、荒煤气焦油处理装置等组成。优先选择标准规范设备,如粉碎机、转鼓、筛子等设备。其余设备可根据本标准提出技术要求进行加工制造。凡是符合基本要求,并经试验证明无实质性偏倚的其他工具都可以使用。

#### 5.2.2 备煤设备

a) 标准筛:用于煤炭粒度组成测定及装炉煤细度检测。试验焦炉选用筛孔直径为:0.5mm(方孔)、1mm(方孔)、3mm(圆孔)、6mm(圆孔)、13mm(圆孔)、25mm(圆孔);

b) 备煤用粉碎机:常用锤式粉碎机,用于粉碎入炉煤样;

c) 干燥箱:用于煤中全水分的测定。干燥箱按照 GB/T 211 要求选用;

d) 备煤用秤:称量试验煤样的秤,量程 100kg~300kg,称量精度应不大于 0.02kg。称量分析煤样的秤,量程 500g,称量精度应不大于 0.1g。

#### 5.2.3 装煤设备

常用配套设备为煤斗、捣固机、送煤车、装煤箱、升降装置、起重设备等。

##### a) 顶部装煤设备:



## YB/T 4526—2016

- 1) 顶装煤斗:容积需对应试验焦炉的装煤量,一次装入试验焦炉;
- 2) 起重设备。
- b) 侧部装煤设备:
  - 1) 捣固机:捣固机应配备捣固锤、捣固箱及装煤装置等。捣固方式可选择重力捣固和液压捣固等,常用为重力捣固。捣固机应能将煤饼堆密度控制在  $0.95\text{t/m}^3 \sim 1.1\text{t/m}^3$  范围。
  - 2) 装煤箱:长、宽、高略小于炭化室有效尺寸。
  - 3) 送煤车。
- c) 底部装煤设备:
  - 1) 捣固机;
  - 2) 装煤箱:长、宽、高略小于炭化室有效尺寸;
  - 3) 升降装置;
  - 4) 装煤车。
- d) 推焦设备:试验焦炉机械推焦设备单次推焦量需满足对应型号焦炉,且保证推焦过程匀速。
  - 1)  $40\text{kg} \sim 70\text{kg}$  试验焦炉推焦设备:推焦杆(人工用)或机械推焦设备;
  - 2)  $200\text{kg} \sim 400\text{kg}$  试验焦炉推焦设备:机械推焦设备。
- e) 熄焦设备:熄焦设备由熄焦车和熄焦装置组成。
  - 1) 水熄焦装置应配备熄焦塔(熄焦罩)、水管道及喷洒装置。熄焦过程喷洒均匀,可控制水量。
  - 2) 干熄焦装置应配备干熄焦箱、惰性气体管道、布气装置、压力及流量控制设备及除尘设备。

## 5.2.4 焦炭机械强度测定设备

## 5.2.4.1 落下设备

焦炭落下设备是模拟焦炉生产过程中,焦炭从生产焦炉到焦仓受冲击和摔打程度的设备。

- a)  $40\text{kg} \sim 70\text{kg}$  试验焦炉落下试验设备按照 GB/T 4511.2—1999 中 6 执行。
- b)  $200\text{kg} \sim 400\text{kg}$  试验焦炉落下试验设备按照 GB/T 4511.2—1999 中 6 执行或参照 GB/T 4511.2—1999 设计而成,落下高度为 2m 或 4m。

## 5.2.4.2 转鼓

a)  $40\text{kg} \sim 70\text{kg}$  试验焦炉配套用转鼓:主要选用 1/4 米库姆转鼓或 1/3 米库姆转鼓,其功能是检测焦炭机械强度,转鼓试验设备参照 GB/T 2006—2008 中 4 规定设计。

1) 1/4 米库姆转鼓:主要是为适应  $40\text{kg} \sim 70\text{kg}$  试验焦炉出炉焦炭质量较少又需测定其焦炭机械强度而设计的一种测定焦炭机械强度的转鼓机械设备。主要参照米库姆转鼓 GB/T 2006—2008 中 4 设计而成,主要区别为 1/4 米库姆转鼓的鼓内长度约为米库姆鼓内长度的 1/4,鼓内长度为  $250\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ; 1/4 米库姆转鼓的机械强度测定参照 GB/T 2006 进行,主要区别为 1/4 米库姆转鼓的焦炭入鼓量一般为 12.5kg。

2) 1/3 米库姆转鼓:主要是为适应  $40\text{kg} \sim 70\text{kg}$  试验焦炉出炉焦炭质量较少又需测定其焦炭机械强度而设计的一种测定焦炭机械强度的转鼓机械设备。主要参照米库姆转鼓 GB/T 2006—2008 中 4 设计而成,主要区别为 1/3 米库姆转鼓的鼓内长度约为米库姆鼓内长度的 1/3,鼓内长度为  $333\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ; 1/3 米库姆转鼓的机械强度测定参照 GB/T 2006 进行,主要区别为 1/3 米库姆转鼓的焦炭入鼓量一般为 15kg。

b)  $200\text{kg} \sim 400\text{kg}$  试验焦炉转鼓设备为米库姆转鼓,按照 GB/T 2006 执行,其功能是检测焦炭机械强度。

## 5.2.4.3 筛焦筛

用于焦炭筛分组成测定配套用筛,按照 GB/T 2005 执行。

用于焦炭机械强度测定配套用筛,按照 GB/T 2006 执行。

#### 5.2.4.4 焦秤

称量试验焦炭的秤,量程 100kg~300kg,称量精度应不大于 0.02kg。

#### 5.2.4.5 颚式破碎机

用于粉碎焦炭样品。

#### 5.2.4.6 荒煤气处理装置

荒煤气的处理分为直接燃烧和燃烧炉燃烧。

- a) 直接燃烧装置:燃烧器、点火装置、助燃煤气管道;
- b) 燃烧炉燃烧装置:荒煤气水封自动调节装置、燃烧炉、助燃煤气管道。

#### 5.3 其他工具

其他工具有:铁锹、焦炭槽、泥槽子、平煤把、压煤铁、炉钩、工作凳等。

### 6 炼焦试验方法

#### 6.1 备煤

##### 6.1.1 煤样处理

##### 6.1.1.1 煤样的采取及粉碎

- a) 试验煤样的取样方法按 GB 474、GB 475、GB/T 482、GB/T 19494.1 规定执行;
- b) 根据试验计划取足够质量具有代表性的煤样,根据原煤筛分组成结果及工艺要求细度选择是否进行粉碎,如煤样水分过大不宜处理,可采用不影响煤炭质量的方法调至适宜水分;
- c) 粉碎时,应对粉碎机出口试样细度进行监测,以便调整炼焦煤细度,直至试样细度符合要求;粉碎后煤样应取得子样进行细度及筛分组成检测。

##### 6.1.1.2 煤样的存放

粉碎处理过的煤样经混合均匀后需密封包装、编号待用。粉碎后样品不宜长时间存放。

#### 6.1.2 配煤

##### 6.1.2.1 水分的测定

试验前根据 GB/T 211 进行煤样全水分的测定。

##### 6.1.2.2 配煤的计算

##### a) 装煤量的确定

##### 1) 侧装、底装试验焦炉装煤量的计算。

根据不同试验焦炉的炭化室有效容积与炼焦试验装炉煤堆密度,通过计算得到试验装炉煤量,见式(1)。

$$G_d = \rho \cdot V \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$G_d$ ——试验焦炉干基装煤质量,单位为千克(kg);

$\rho$ ——装炉煤干基堆密度,单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$V$ ——试验焦炉有效容积,单位为立方米( $\text{m}^3$ )。

计算结果保留两位小数。

##### 2) 顶装焦炉装煤量根据焦炉设计装煤量执行。

##### b) 单种煤配入量计算

根据配煤比、装煤量和各单种煤全水分,计算出每种煤的实际配入量,见式(2)。

$$g_i = \frac{G_d \times r_i}{100 - M_{t,i}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$g_i$ ——单种煤  $i$  的湿基配入量,单位为千克(kg);

$G_d$ ——试验焦炉干基装煤量,单位为千克(kg);

$r_i$ ——单种煤  $i$  的配煤比;

$M_{w,i}$ ——单种煤  $i$  的全水分质量分数, %。

计算结果保留两位小数。

注:单种煤炼焦时  $r_i$  为 100。

### c) 配水量计算

根据配煤比、单种煤的全水分含量及配合煤的总水分含量,计算出向配合煤中加入的水量。见式(3)。

$$m = \frac{G_d}{100 - M_t} \times 100 - \sum_{i=1}^n g_i \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$m$ ——配合煤需要添加水的质量,单位为千克(kg);

$G_d$ ——试验焦炉干基装煤量,单位为千克(kg);

$M_t$ ——入炉煤全水分的质量分数, %;

$g_i$ ——单种煤  $i$  的湿基配入量,单位为千克(kg)。

计算结果保留两位小数。

### 6.1.2.3 煤样的混合及取样

按计算结果称出各单种煤,称准至 0.02kg,使用混料机或人工混合均匀,将应配入水均匀喷洒在煤料中,继续混合至均匀。配加水后的煤样须经密封放置 30min 后,用作入炉煤样待用。

煤样装炉前,可按 GB 474 给出的缩分取样方法获得煤质分析样。

## 6.2 炼焦

### 6.2.1 焦炉的预热

试验焦炉在进行炼焦试验前,应将焦炉调整到待装炉状态,即火道炉墙温度达到装炉温度并恒定 0.5h 以上。同系列炼焦试验,装炉前恒温时间必须一致。实际操作中应注意升温速率不宜过快,以免影响试验焦炉寿命。

试验焦炉在常温状态进行焦炉的预热,需根据预热曲线规定进行预热,火道炉墙温度达到装炉温度恒温 24h 以上,可进行炼焦试验;试验焦炉处于热态,火道炉墙温度达到装炉温度并恒定 0.5h 以上,可进行炼焦试验。

### 6.2.2 装煤

由于试验焦炉炉型不同,装煤方式可分为:

a) 顶装:将装炉煤样装入试验焦炉顶部煤斗。

b) 侧装:侧面装煤试验焦炉一般可进行常规炼焦和捣固炼焦,通常使用装煤纸箱装煤,装煤箱长、宽应略小于炭化室对应尺寸 10mm~15mm,高度应大于试验装煤高度且小于焦炉炭化室高度,纸箱厚度 3mm~5mm,纸箱见图 5。装炉煤样可分四至六次装入煤箱。装煤前,按所分次数在箱内标记相应装煤高度线。使用捣固机或人工将煤样压实至对应高度的标记线处后继续装煤。如煤料低于标记线,则需将煤样全部倒出重新装煤。

c) 底装:底部装煤可进行常规炼焦、捣固炼焦。使用铁箱装煤,铁箱长、宽略小于炭化室对应尺寸 10mm~15mm,高度应大于试验装煤高度且小于焦炉炭化室高度,钢板厚度 3mm 左右,铁箱外观同图 5,装煤方法同上。

注:采用煤箱装煤入炉的煤样,在装箱后移至装煤车上等待入炉。纸箱装煤时等待时间不宜超过 60min。

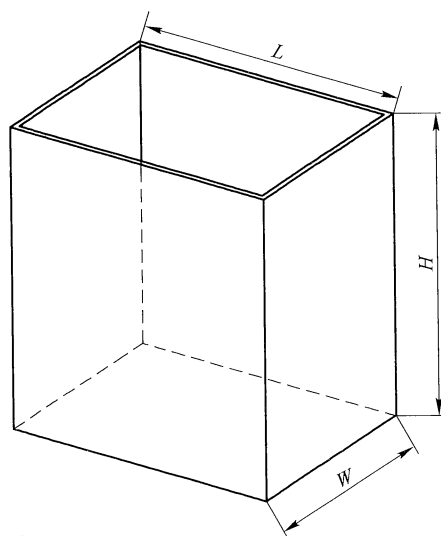


图5 试验焦炉装煤纸箱

### 6.2.3 入炉

#### 6.2.3.1 顶装焦炉入炉

- a) 打开装煤孔盖；
- b) 将煤斗对准装炉孔；
- c) 打开煤斗插板，煤料自然落入炭化室；
- d) 将煤斗吊运至原始位置；
- e) 平煤、测煤线并盖上装煤孔盖、密封；
- f) 插入焦饼中心温度热电偶。

#### 6.2.3.2 侧装焦炉入炉

- a) 打开炉门至安全位置；
- b) 将装煤箱中心线对准炭化室中心线；
- c) 将煤饼推进炭化室指定位置；
- d) 将装煤车移至原始位置；
- e) 关闭炉门并密封；
- f) 插入煤饼中心电偶并密封。

#### 6.2.3.3 底装焦炉入炉

- a) 打开炉门至指定位置；
- b) 将装煤箱放置炉门上；
- c) 关闭炉门将煤箱推入炭化室；
- d) 插入煤饼中心电偶并密封。

### 6.2.4 炼焦操作要求

#### 6.2.4.1 加热制度

试验焦炉的加热制度模拟工业焦炉火道炉墙温度从装煤到出焦过程中的变化，使试验焦炉焦饼中心温度升温规律接近工业焦炉焦饼中心温度。

#### 6.2.4.2 炼焦过程监控

a) 在炼焦过程中，可使用 PLC、仪表或计算机监控火道炉墙温度、炭化室压力，监测试验焦炉焦饼中心温度。

1) 电加热试验焦炉温度调节按照制定好的加热制度自动调节;  
2) 煤气加热试验焦炉温度调节是通过人工调火来实现的,调火方式有调节煤气量、调节风门、调节烟道吸力三种方式。

b) 试验过程中的压力调节是指炭化室炉内压力调节和加热煤气的压力调节。

1) 炭化室炉内压力可由人工调节或通过荒煤气净化装置自动调节;

2) 加热煤气压力调节,由于外来加热煤气压力可能发生波动,超出试验焦炉规定的压力范围,可由电动调节阀调节至正常使用范围。

#### 6.2.4.3 荒煤气的处理

荒煤气经上升管导出后进入燃烧装置处理,达标排放。

#### 6.2.5 出焦、熄焦与晾焦

##### 6.2.5.1 出焦

出焦是用推焦机把焦炭从炭化室中推出并装入熄焦车的操作过程。

a) 顶装或侧装式试验焦炉出焦

1) 拔出焦饼中心电偶,停止试验焦炉炼焦程序;

2) 打开两侧炉门,将推焦杆和熄焦车的中心线对准炭化室中心线,两侧联系好后,进行推焦将炭化室内焦炭推入熄焦车中;

3) 退回推焦杆后,及时清理炭化室内余焦及杂物,关好两侧炉门,出焦结束。

b) 底装式焦炉

1) 拔出焦饼中心电偶,停止试验焦炉炼焦程序;

2) 使用升降装置打开炉门,使装煤铁箱随之落下,将铁箱移至熄焦车内;

3) 关闭炉门,出焦结束。

##### 6.2.5.2 熄焦

熄焦是将炽热焦炭冷却到便于进行焦炭质量检测和贮存的温度及水分的操作过程。

a) 湿法熄焦:将装有红焦的熄焦车推至熄焦塔(罩),对准熄焦喷洒装置,开启熄焦水进行熄焦,固定熄焦总水量。熄焦完毕后将焦炭卸至晾焦台,局部红焦再进行洒水熄火。

b) 干法熄焦:将推至熄焦车上的红焦,送入干熄焦箱内,关好箱门,通入熄焦用惰性气体进行干法熄焦。装置可以测量进出口惰性气体温度、压力及流量。惰性气体出口温度低于 80℃,完成熄焦。熄焦后的惰性气体经除尘后直接排入大气。

##### 6.2.5.3 晾焦

将熄焦后的焦炭,放置于空气中自然冷却,待焦炭冷却后即可进行机械强度检测。

#### 6.3 焦炭的机械强度检测

##### 6.3.1 焦炭的落下及筛分

###### 6.3.1.1 焦炭的落下

a) 40kg~70kg 试验焦炉焦炭的落下,参照 GB/T 4511.2—1999 对焦炭进行落下,落下次数根据试验要求确定。

b) 200kg~400kg 试验焦炉焦炭的落下,参照 GB/T 4511.2—1999 对焦炭进行落下,落下次数根据试验要求确定。

###### 6.3.1.2 焦炭的筛分

a) 40kg~70kg 试验所得焦炭的筛分参照 GB/T 2005 执行。

b) 200kg~400kg 试验所得焦炭的筛分按照 GB/T 2005 执行。

##### 6.3.2 焦炭的机械强度检测

40kg~70kg 试验焦炉的焦炭机械强度检测参照 GB/T 2006 执行,采用 1/4 米库姆转鼓或 1/3 米库

姆进行,试样量分别为 12.5kg 和 15kg。

200kg~400kg 试验焦炉的焦炭机械强度检测按照 GB/T 2006 执行。

### 6.3.3 分析样品的取得

焦炭分析试样的采取和制备可参照 GB/T 1997 规定进行,试验焦炭反应性及反应后强度样品的采取和制备参照 GB/T 4000 规定进行。

### 6.4 结果的处理

本标准以试验焦炭的机械强度检测结果来评价试验焦炉两炉的重复性。两炉重复试验焦炭机械强度检测结果不超过允许误差  $L$  时,取两炉平均值,作为试验结果,否则需进行第三炉试验。当三炉结果的极差小于  $L_1$  时,取三炉结果的平均值,作为试验结果。当极差大于或等于  $L_1$  时,取两炉较接近的结果的平均值作为试验结果。最后的试验结果均舍入到一位小数的百分数。

允许误差  $L$  和极差  $L_1$  值如表 1。

表 1 重复性

误差	项目		
	$M_{40}$	$M_{25}$	$M_{10}$
$L/\%$	3.0	2.5	1.5
$L_1/\%$	3.6	3.0	1.8

## 7 安全保护

有关试验焦炉炉体、上升管、煤气试验焦炉的烟道管的操作环境均属于高温操作环境,不要直接触摸试验焦炉炉体、上升管、烟道管,以免烫伤。使用干熄焦箱应注意操作室内氮气含量,以免造成窒息。建议试验现场安装氧含量测定仪。

- a) 有关煤气的安全操作,按照 GB 6222 规定执行。
- b) 有关电气的安全操作,按照 GB/T 19517 规定执行。
- c) 有关仪器的安全操作,按照 GB/T 4793 规定执行。

## 附录 A

## (资料性附录)

## 40kg 试验焦炉炼焦试验操作方法

## A.1 方法提要

规定了 40kg 试验焦炉炼焦试验方法。企业间进行数据对比或对炼焦煤评价时,推荐使用。

## A.2 仪器设备

## A.2.1 试验焦炉

40kg 侧开式电加热试验焦炉,焦炉炭化室有效宽度 300mm±5mm,有效长度 480mm±5mm,有效高度 460mm±5mm,装煤量 43.00kg(干基)。

## A.2.2 1/4 米库姆转鼓

## A.2.3 装煤纸箱

纸板(不含水玻璃)厚度为 5.0mm±0.5mm,箱内长度 460mm±2mm,箱内宽度 270mm±2mm,高 500mm。

## A.2.4 落下设备

按照 GB/T 4511.2—1999 中 6 规定执行。

## A.3 试验步骤

## A.3.1 炼焦试验

## A.3.1.1 入炉煤工艺要求

- 干基装煤量 43.00kg±0.04kg;
- 入炉煤细度 80%~85%,筛分组成中大于 6mm 粒级不超过样品总量的 2%;
- 水分 10%±0.5%;
- 堆密度 0.75t/m<sup>3</sup>±0.02t/m<sup>3</sup>。

## A.3.1.2 装箱

煤样分 4 次装箱,每次装 11.95kg±0.10kg,煤层总高 460mm±5mm,每层煤高 115mm±2mm。

## A.3.1.3 入炉

焦炉经预热后,两侧火道炉墙温度在 800℃恒定 30min 以上,即可装煤。

## A.3.1.4 炼焦

炼焦煤在两侧火道炉墙温度 875℃时装炉,以 0.25℃/min 的升温速率加热至 1050℃后恒定在 1050℃±5℃直至出焦。炼焦时间为 15.5h。

## A.3.1.5 出焦及成焦率计算

出焦后,称量热态焦炭质量,并计算成焦率,见式(A.1)。

$$K_{d,j} = \frac{G_j}{43} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$K_{d,j}$ ——干基焦炭产率;

$G_j$ ——焦炭干基质量,单位为千克(kg);

43——入炉煤干基质量,单位为千克(kg)。

计算结果保留一位小数。

**A.3.1.6 熄焦**

湿法熄焦,熄焦水量控制在约 15kg 水,熄至无红焦即可,熄焦后的焦炭继续晾至室温且焦炭水分为  $4.0\% \pm 2.0\%$ 。

**A.3.2 焦炭的落下**

使用落下设备对全部焦炭进行摔打,共落下两次。

**A.3.3 焦炭的筛分组成测定**

参照 GB/T 2005 进行。

**A.3.4 焦炭的机械强度测定**

参照 GB/T 2006—2008 进行。使用 1/4 米库姆转鼓,入鼓量 12.50kg(称准至 0.02kg)。

**A.3.5 焦炭反应性及反应后强度测定**

按照 GB/T 4000 执行。



附 录 B  
(资料性附录)  
试验记录单

表 B.1 配煤记录单

配煤实验编号：

配煤干基质量： kg

年 月 日

序号	煤样名称	编码	配煤比/%	水分/%	重量/kg (湿基)	加水量/kg
1						
2						取样量(湿基)/kg
3						
4						装炉煤质量(湿基)/kg
5						
6						备注： 配煤水分__%。
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
合 计				—		

表 B.2 焦炭机械强度检测记录表

实验编号:

年 月 日

焦炭筛分组成及焦末含量测定记录表							
	筛级/mm					损失/kg	总质量/kg
	>80	80~60	60~40	40~25	<25		
重量/kg							
比例/%							
焦炭机械强度测定记录表							
筛级/mm	重量/kg	比例/%	入鼓重量/kg		机械强度		
			计算	实际	筛级/mm	重量/kg	比例/%
>80					>40(M <sub>40</sub> )		
80~60					40~10		
合计					<10(M <sub>10</sub> )		
注:转鼓后<10mm筛级重量,包括<10mm焦炭称量量及损失量,损失量大于0.3kg时,试验无效。							

中华人民共和国黑色冶金  
行业标准  
炼焦试验用小焦炉技术规范  
YB/T 4526—2016

\*

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 1.5 字数 37 千字  
2016年8月第一版 2016年8月第一次印刷

\*

统一书号:155024·0830 定价:45.00元

155024·0830



9 715502 408308 >