

# YB

## 中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4555—2017

---

### 捣固炼焦技术规范

Technical specification for stamp-charging coke making

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：中冶焦耐(大连)工程技术有限公司、武汉科技大学、辽宁科技大学、攀枝花钢铁集团公司煤化工厂、河南中鸿集团煤化有限公司、北京燃气集团唐山佳华煤化工有限公司、大连重工·起重集团有限公司、天津新港船舶重工有限责任公司、咸阳四环工业装备机电有限公司、大连华宇冶金设备有限公司、中国一冶集团工业炉公司、冶金工业信息标准研究院、安阳钢铁股份有限公司、杭州睿昆信息技术有限公司、重庆钢焰科技有限公司。

本标准主要起草人：刘洪春、蔡承祐、王明登、高兴锁、袁朝晖、杨俊峰、何选明、白金锋、赵淑丽、卫忆桥、任少明、张进莺、王满、王常海、马兴翼、刘家洪、徐廷万、丁满占、徐志全、李刚、任云亮、杨帆、乔海洋、张秦江、黎耀南、安邦田、高继庆、李红超、张洪恩、毕雅梅、袁学恭、周亚辉、申景阁、王刚、王鹏。

## 捣固炼焦技术规范

### 1 范围

本标准规定了捣固炼焦术语和定义、技术要求、环境保护。  
本标准适用于新建和改扩建捣固炼焦装置的设计、建设与生产。

### 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 50432 炼焦工艺设计规范

### 3 术语和定义

GB 50432 界定的及下述术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**捣固炼焦 stamp-charging coke making**

一种将散状的装炉煤料在炉外用捣固机械捣实、成型为煤饼,然后从焦炉机侧送入炭化室进行干馏的炼焦方式。

#### 3.2

**捣固焦炉 stamp-charging coke oven**

将装炉煤料捣固成煤饼后,从焦炉机侧装入炭化室内炼焦的焦炉。

#### 3.3

**预粉碎工艺 pre-crushing process**

将硬度较大的单种炼焦煤预先粉碎到一定细度,然后再与其他牌号的煤按比例配合并进行混合粉碎的工艺。

#### 3.4

**分组粉碎工艺 group crushing process**

将硬度相近的单种煤分组,分别粉碎到不同细度,然后按一定比例配合并充分进行混合的工艺。

#### 3.5

**煤饼 coal cake**

采用捣固机械将散状装炉煤料夯实成型为体积小于炭化室的供焦炉炼焦用煤料。

#### 3.6

**炭化室有效长度 effective length of coking chamber**

在炭化室机、焦侧炉门关闭状态下,炉门衬砖间的净距离。

#### 3.7

**煤饼高宽比 ratio of coal cake height to width**

煤饼高度与宽度的比值。

#### 3.8

**炭化室锥度 oven taper**

炭化室焦侧宽度与机侧宽度的差值。

#### 3.9

**捣固站 stamping station**

捣固机作业的工作站。

3.10

**捣固机 stamping machine**

一种由多个捣固锤组成的将散状煤料在专用煤箱中夯实成型为煤饼的捣固炼焦专用机械。

3.11

**煤箱 coal box**

用于将散状煤料夯实成煤饼的箱形结构。

3.12

**装煤推焦机 charging-pushing machine**

将侧装煤车和推焦机功能集成为一体的捣固炼焦专用机械。

3.13

**侧装煤车 charging car**

用于将捣固好的煤饼从焦炉机侧送入炭化室的捣固炼焦专用机械。

3.14

**捣固装煤推焦机 stamping-charging-pushing machine, SCP**

将捣固站、侧装煤车和推焦机全部功能集成为一体的捣固炼焦专用机械。

3.15

**煤饼倒塌 coal cake collapse**

煤饼在装入炭化室的过程中发生局部掉角或倒塌,致使煤饼不能准确送到合适位置,导致需要扒掉部分煤饼才能关闭机侧炉门的情况。

3.16

**机侧炉口装煤烟尘 emission from the oven opening of machine side during charging**

在煤饼开始进入炭化室到机侧炉门关闭的装煤全过程中从机侧炉口逸出的装煤烟尘。

3.17

**托煤板 charging plate**

位于捣固煤箱底部可移动的煤饼支承板。

3.18

**捣固功 stamp work**

由捣固锤作用在单位质量煤饼上的机械能。

3.19

**双 U 形管导烟车 charging gas transfer car with double U pipes**

装有双 U 形管将装煤过程中产生的烟尘分别导入两个邻近高温炭化室的捣固炼焦专用机械。

3.20

**消烟除尘车 emission control and dedusting car**

对装煤过程中产生的烟尘进行捕集、净化和排放的捣固炼焦专用机械。

3.21

**导烟车 emission transfer car**

用于捕集装煤过程中产生的烟尘并将其导入烟气处理流程下一环节的捣固炼焦专用机械。

3.22

**胀箱率 deformation ratio of coal box side wall**

在煤料被捣固成煤饼过程中,煤箱内侧壁产生的最大变形量与煤饼设计宽度的比率。

3.23

**单孔炭化室操作时间 operating time per oven**

从某一焦炉机械开始对某孔炭化室进行操作,直至完成本孔炭化室全部操作并定位于下一孔炭化

室,开始同样操作时所持续的时间。

### 3.24

#### 烟气吸附装置 emission adsorbing device

采用具有一定吸附能力的物质对含焦油等粘性成分的湿烟气进行脱油、脱湿处理的装置。

## 4 技术要求

### 4.1 捣固炼焦用煤

#### 4.1.1 装炉煤料要求

4.1.1.1 可用于捣固炼焦的原料包括煤和添加物。

4.1.1.2 装炉煤料由若干种原料配合而成,其质量指标应满足所生产焦炭的质量要求和焦炉生产的安全性要求。

4.1.1.3 原料煤料供给条件发生较大变化时,应进行捣固炼焦配煤试验以确定合适的配煤比及配合煤质量指标。

#### 4.1.2 装炉煤料制备

4.1.2.1 装炉煤料的制备工艺应符合下列要求:

- a) 采用预粉碎或分组粉碎工艺;
- b) 设置装炉煤水分检测和调节装置。

4.1.2.2 煤饼尺寸应符合下列要求:

- a) 煤饼长度比炭化室的热态有效长度短 150mm~210mm;
- b) 煤饼宽度比炭化室机侧炉口的热态宽度窄 24mm~40mm;
- c) 煤饼高度比炭化室的热态高度低 200mm~400mm;
- d) 煤饼高宽比不大于 13。

### 4.2 捣固炼焦工艺

#### 4.2.1 工艺参数

4.2.1.1 焦炉设计能力的主要技术参数按表 1 的规定。

表 1 焦炉设计能力的主要技术参数

序号	项 目 名 称		指 标	备 注	
1	年工作日/d		365		
2	焦炉周转时间/h	煤饼宽度 450mm	22.5~24.5		
		煤饼宽度 470mm	23.5~25.5		
		煤饼宽度 500mm	25~27		
3	煤饼密度(以干煤计)/(t/m <sup>3</sup> )		0.95~1.10		
4	全焦产率(以干煤计)/%		70~76	其准确值应按配煤炼焦试验确定	
5	冶金焦率(对干全焦)/%	初步计算焦炉冶金焦产量用			86
		计算焦处理能力用	采用湿法熄焦		91.5
			采用干法熄焦		90
6	初步计算产量用焦炉煤气发生量(以干煤计,热值 17900kJ/m <sup>3</sup> )/(m <sup>3</sup> /t)		320~390		
7	炉组检修时间/(h/d)		2~5	采用干熄焦工艺时,焦炉机械检修时间每次不应大于 1h	

4.2.1.2 焦炉的炼焦耗热量指标按表 2 的规定。

表 2 捣固焦炉的炼焦耗热量指标

指标名称		单位	湿煤耗热量	
按设计周转时间,含水 分 10%、干基挥发分 28%的每千克捣固装炉 煤的炼焦耗热量	计算生产消耗定额用	焦炉煤气加热	kJ/kg	2310
		混合煤气加热	kJ/kg	2520
	计算焦炉加热系统用	焦炉煤气加热	kJ/kg	2540
		混合煤气加热	kJ/kg	2770
装炉煤水分以 10% 为基准,每增减 1 个百分点,相 应的耗热量增减量		焦炉煤气加热	kJ/kg	29
		混合煤气加热	kJ/kg	33
注:焦炉煤气热值 17900kJ/m <sup>3</sup> ,混合煤气热值 4180kJ/m <sup>3</sup> 。				

4.2.1.3 捣固焦炉温度控制应符合下列要求:

- 机、焦侧标准火道的温差控制在 0~10℃;
- 机、焦侧炉头立火道温度不低于 1100℃;
- 炉顶空间温度控制在 800℃±30℃。

4.2.2 工艺布置

4.2.2.1 固定式捣固站工艺布置应符合下列要求:

- 由两座焦炉组成一个炉组;
- 在炉组的中部机侧设置一个煤塔,煤塔两侧各设一个固定式捣固站;
- 捣固站下方的净空尺寸应满足装煤推焦机或侧装煤车及推焦机通过要求;
- 煤塔应满足左、右型侧装煤车或装煤推焦机能同时在各自的捣固站进行作业的要求;
- 采用装煤、推焦分体车时,靠近煤塔的两炉端炭化室中心线间的距离应满足左、右型侧装煤车能同时在各自捣固站作业,且靠近煤塔的两炉端炭化室能同时进行推焦作业的要求;
- 固定式捣固站应设置相应的捣固机维修设施;
- 固定式捣固站的操作区应设置防风雨设施,寒冷地区应采用防冻措施。

4.2.2.2 SCP 机工艺布置应符合下列要求:

- 由两座焦炉组成一个炉组;
- 机侧走行轨道在 2000mm 范围内的弯曲度应小于 2mm;
- 采用移动供煤的 SCP 机时,应沿焦炉机侧纵向设置两条带有卸料小车的带式输送机,一条操作,一条备用;
- 采用从固定煤塔取煤的 SCP 机时,煤塔应设置在炉组中部机侧。

4.2.2.3 应在每个炉组设置一个煤饼试验站。

4.2.2.4 应设置煤饼倒塌所产生余煤的收集、运输系统。

4.2.2.5 焦炉机械轨道的长度应满足停放备用车的需要。

4.2.3 工艺装备

4.2.3.1 机、焦侧加热煤气流量的分配应满足煤饼长向均匀加热的要求。

4.2.3.2 护炉设备应符合下列要求:

- 能承受装煤操作所产生的附加力;
- 满足机侧炉口装煤烟尘捕集对密封的要求。

4.2.3.3 集气系统应符合下列要求:

- 采用单集气管,且应设在焦侧;
- 设置集气管的高压氨水清扫装置;

- c) 设置集气管压力稳定系统;
- d) 设置现场或远程控制高低压氨水切换的装置;
- e) 设置上升管盖及水封阀机械开闭装置。

#### 4.2.3.4 熄焦系统应符合下列要求:

- a) 应采用定点接焦方式;
- b) 采用湿法熄焦时,应采用能控制焦炭水分的熄焦工艺;
- c) 采用干法熄焦时,干熄时间不应小于 2h;
- d) 采用干法熄焦时,干熄焦锅炉、二次除尘器及循环风机应适应捣固焦炉生产的焦炭硬度高、粉尘量大的特性。

#### 4.2.3.5 炉顶导烟孔座及盖的密封宜采用水封式结构。

#### 4.2.3.6 焦炉地下室通风应符合下列要求:

- a) 焦炉地下室应设置强制通风系统应采用正压送风方式;
- b) 强制通风系统的启停应与地下室 CO 报警装置连锁;
- c) 在地下室的人员出入口设置强制通风系统的手动启停按钮。

#### 4.2.3.7 位于焦炉区域的电气室和控制室应设置空调。

#### 4.2.3.8 煤气净化工艺应适应捣固焦炉荒煤气中粉尘含量高的特点。

### 4.3 捣固炼焦炉体

#### 4.3.1 焦炉燃烧室应采用双联火道、废气循环的炉体结构。

#### 4.3.2 炭化室高度大于等于 5.5m 的捣固焦炉应采用废气循环与多段加热相结合的炉体结构。

#### 4.3.3 炉墙极限侧负荷应符合下列要求:

- a) 炭化室高度小于 6m 的捣固焦炉不小于 9.5kPa;
- b) 炭化室高度大于等于 6m 的捣固焦炉不小于 11kPa。

#### 4.3.4 炭化室锥度为 10mm~40mm。

#### 4.3.5 加热水平高度应能保证炉顶空间温度符合 4.2.1.3 中 c) 的要求。

#### 4.3.6 炭化室铺底砖应选用强度高、耐磨性能好的耐火砖,且厚度不小于 115mm。

#### 4.3.7 燃烧室机、焦侧炉头的耐火材料应具有良好的抗热震性。

### 4.4 捣固炼焦焦炉机械

#### 4.4.1 装备要求

##### 4.4.1.1 各焦炉机械均应装备炉号自动识别与对位装置,对位误差不大于 5mm。

##### 4.4.1.2 应设置各焦炉机械间的连锁装置。

##### 4.4.1.3 应设置在同一轨道上运行的各焦炉机械间的防撞检测及控制系统。

##### 4.4.1.4 应采用变频调速方式控制各焦炉机械的走行电机。

##### 4.4.1.5 应采用变频调速方式控制装煤电机与推焦电机。

##### 4.4.1.6 应设置事故停电时将推焦杆、托煤板退出炭化室的应急装置。

##### 4.4.1.7 在寒冷地区应设煤箱伴热保温装置且宜采用电热方式伴热保温。

##### 4.4.1.8 应设置炉门、炉框清扫装置。

##### 4.4.1.9 应设置应急处理煤饼倒塌的煤饼切割装置。

##### 4.4.1.10 应设置机侧炉口装煤烟尘密封框。

##### 4.4.1.11 应在各焦炉机械的司机室、电气室、控制室等设置微正压通风空调。

##### 4.4.1.12 捣固机提供的捣固功应满足煤饼密度和稳定性要求。

##### 4.4.1.13 托煤板和推焦杆应设置双重的行程控制系统,并与装煤和推焦驱动装置设置可靠的连锁。

#### 4.4.2 配置要求

##### 4.4.2.1 捣固焦炉机械配置按表 3 的规定确定。

表3 捣固焦炉炉组的焦炉机械配置

(台·套)

捣固站工艺型式及焦炉座数		固定式捣固站工艺				移动式捣固站工艺				
		2座		4座		2座		4座		
焦炉机械名称及配置		操作	备用	操作	备用	操作	备用	操作	备用	
双U形管导烟车 或：消烟除尘 导烟车 燃烧式导烟车		2		4		1	1	2	1	
装煤推焦机 或：侧装煤车和推焦机		2		4						
固定式捣固站(含相应配置的捣固机)		2		4						
捣固装煤推焦机(SCP机)						1	1	2	1	
拦焦机		2		4		1	1	2	2	
电机车		1	1	2	1	1	1	2	1	
熄焦用车	全部湿法熄焦时： 熄焦车	1	1	2	2	1	1	2	2	
	干熄焦为主，湿熄 焦备用时	熄焦车		1		2		1		2
		焦罐车	2	1	4	1	2	1	4	1
	全部干法熄焦时： 焦罐车	2	1	4	2	2	1	4	2	
液压交换机		2		4		2		4		

注1：采用固定式捣固站且每座焦炉孔数不多于50孔时，宜采用装煤推焦机。否则，采用侧装煤车和推焦机。  
注2：4座焦炉时的焦炉机械配置是按推焦机轨道、电机车轨道及炉顶轨道连在一起的布置方式考虑的。

#### 4.4.3 煤饼捣固设备

4.4.3.1 捣固机应设置捣固锤冲程检测及冲程不足报警，且零冲程时自动停止捣固作业的连锁装置。

4.4.3.2 捣固机应设置能将每个捣固锤单独提起并安全锁定的机构，且任一捣固锤提起锁定时，不得影响其相邻的捣固锤继续工作。

4.4.3.3 捣固机必须设置防止捣固锤意外落下的安全装置。

4.4.3.4 捣固机应设置与摇动给料器、装煤推焦机或侧装煤车等设备之间的连锁装置。

4.4.3.5 固定式捣固机的技术性能应符合下列要求：

- 应采用密集布锤的固定式捣固机，且锤头间净距不应大于220mm；
- 相邻的三个捣固锤中有两个捣固锤出现故障不能工作时，应报警并停止捣固作业；
- 应设置端部捣固锤故障报警并自动停止捣固作业的连锁装置；
- 单个煤饼的捣固时间应满足表4的规定。

表4 单个煤饼的捣固时间

序号	项目名称	单个煤饼的捣固时间/min	备注
1	煤饼高度小于5.5m	≤7	
2	煤饼高度5.5~6m	≤8	采用SCP机时应≤7min
3	煤饼高度大于6m	≤9	采用SCP机时应≤7min

4.4.3.6 移动式捣固机的技术性能应符合下列要求：

- 应采用微移动式多锤捣固机，且移动行程小于2个锤间距；



- b) 捣固小车移动应采用液压驱动;
- c) 单个煤饼的捣固时间不大于 10min。

#### 4.4.4 煤饼成型设备

- 4.4.4.1 煤箱侧板的刚度应满足煤饼胀箱率不大于 1% 的要求。
- 4.4.4.2 应采用能减少破坏煤饼表面平整性的煤箱侧板松板方式。
- 4.4.4.3 应设置煤饼顶面压实装置。
- 4.4.4.4 捣固好的煤饼顶面不平整度不大于 50mm。

#### 4.4.5 煤饼装入设备

- 4.4.5.1 装煤推焦机或侧装煤车的技术性能应符合下列要求:
  - a) 外形尺寸应满足两台装煤推焦机或侧装煤车在同一个煤塔两侧的捣固站同时进行捣固作业,且能从煤塔下通过的要求;
  - b) 设置走行装置与托煤板、捣固机及摇动给料器等设备之间的联锁;
  - c) 托煤板最远端的水平摆动不大于 7mm;
  - d) 煤饼装入炭化室 2m 时,托煤板前端的下挠不大于 5mm。
- 4.4.5.2 SCP 机的技术性能应符合下列要求:
  - a) 装煤装置和推焦装置的中心距应为炉距的整数倍;
  - b) 装煤装置中心线与推焦装置中心线的平行度不大于 3mm;
  - c) 设置承受推焦和装煤操作时后作用力的止动装置;
  - d) 采用带式输送机连续上煤的 SCP 机时:
    - 车载煤仓的容量不小于 1.5 个煤饼的用煤量;
    - 设置与供煤带式输送机联锁的车载煤仓料位检测装置;
    - 往车载煤仓供料的带式输送机应能带荷载启动;
    - SCP 机的单孔炭化室的操作时间不大于 12min;
  - e) 采用从固定煤塔取煤的 SCP 机时:
    - 车载煤仓的容量不小于 4.5 个煤饼的用煤量;
    - SCP 机的平均单孔炭化室操作时间不大于 13.5min。

## 5 环境保护

### 5.1 装煤烟尘治理技术

- 5.1.1 应设置装煤烟尘捕集、净化装置。
- 5.1.2 应设置将装煤烟尘抽吸到集气系统的装置。
- 5.1.3 应在炉顶设置将装煤烟尘导入邻近炭化室或地面站的烟尘捕集转移装置。
- 5.1.4 应设置机侧炉口装煤烟尘的捕集装置。

### 5.2 装煤烟尘治理设备

- 5.2.1 双 U 形管导烟车的技术性能应符合下列要求:
  - a) 车辆运行时的左右摆动幅度小于 5mm;
  - b) 车辆定位误差不大于 5mm;
  - c) 设置 U 形管内壁清扫机构;
  - d) 设置走行机构与 U 形管升降机构以及操作集气系统和清扫上升管机构之间的联锁装置;
  - e) 设置机侧 U 形管内翻板阀的开启与托煤板的行程之间的联锁装置。
- 5.2.2 消烟除尘车的技术性能应符合下列要求:
  - a) 采用对逸出的烟尘先燃烧再净化的工艺;

- b) 采用干法净化装置；
- c) 设置使烟尘逸出后 10s 内能开始燃烧的点火装置。

**5.2.3 导烟车的技术性能应符合下列要求：**

- a) 走行对位误差不大于 5mm；
- b) 设置走行机构与升降套筒、启闭烟气转换阀以及操作集气系统和清扫上升管等机构之间的联锁装置。

**5.2.4 烟尘净化系统的技术性能按下列要求：**

- a) 应采用干法过滤式烟尘净化技术；
- b) 采用袋式除尘器净化烟尘时，应在袋式除尘器前配备自动上料及排料系统的烟气吸附装置。

