

ICS 25.120.30

J 61

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13871—2020

冲天炉 能效限定值及能效等级

Cupola—Energy efficiency limit value and energy efficiency rating

2020-04-16 发布

2021-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 基本要求	1
4.2 冲天炉能效等级	2
4.3 冲天炉能效限定值	2
4.4 冲天炉节能评价值	2
5 试验方法	2

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国铸造机械标准化技术委员会（SAC/TC 186）归口。

本标准起草单位：青岛中智达环保熔炼设备有限公司、山东建筑大学、南安市质量计量检测所、福建省闽旋科技股份有限公司、烟台美丰机械有限公司、山东隆基机械有限公司、东莞市新支点科技服务有限公司。

本标准主要起草人：段金挺、李长龙、朱斌、缪敏、王勇、刘玉里、李毅。

本标准为首次发布。

冲天炉 能效限定值及能效等级

1 范围

本标准规定了冲天炉的能效限定值及能效等级的术语和定义、技术要求以及试验方法。
本标准适用于以焦炭为燃料的冲天炉。

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 22341.1 冲天炉 第1部分：型式和基本参数

GB/T 22341.2 冲天炉 第2部分：技术条件

GB/T 31553 外热风冲天炉

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

周期 period

冲天炉从熔化开始至熔化结束所经过的时间。

3.2

热效率 thermal efficiency

一个周期内铁料加热、熔化、过热所吸收的总热量与总收入热量之比。

3.3

冲天炉能效限定值 cupola energy efficiency limit value

在标准规定的测试条件下，冲天炉在正常炉况下所允许的热效率最低值。

3.4

冲天炉节能评价价值 cupola energy saving evaluation value

在标准规定的测试条件下，节能冲天炉在正常炉况下所允许的热效率最低值。

3.5

冲天炉能效等级 cupola energy efficiency rating

表示冲天炉热效率高低的分级方法，分为1、2和3级，1级最高。

4 技术要求

4.1 基本要求

本标准所适用的冲天炉技术要求应符合 GB/T 22341.1、GB/T 22341.2 和 GB/T 31553 的规定。

4.2 冲天炉能效等级

冲天炉在正常炉况下的能效等级不应低于表 1 的规定。

表 1

能效等级	熔化率 D t/h		
	$5 \leq D \leq 7$	$10 \leq D \leq 15$	$20 \leq D \leq 50$
	冲天炉热效率 $\eta_{\text{熔炼}}$ %		
1 级	$\geq 48 \sim 50$	$\geq 50 \sim 54$	$\geq 54 \sim 60$
2 级	$\geq 41 \sim 47$	$\geq 44 \sim 49$	$\geq 48 \sim 53$
3 级	$\geq 33 \sim 40$	$\geq 36 \sim 43$	$\geq 40 \sim 47$

4.3 冲天炉能效限定值

冲天炉在正常炉况下的热效率不应低于表 1 中能效等级 3 级的规定。

4.4 冲天炉节能评价

节能冲天炉在正常炉况下的热效率不应低于表 1 中能效等级 2 级的规定。

5 试验方法

5.1 冲天炉热效率 $\eta_{\text{熔炼}}$ 按公式 (1) 确定。

$$\eta_{\text{熔炼}} = \frac{Q_{\text{铁}}}{Q_{\text{热收入}}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$Q_{\text{铁}}$ —— 周期内铁料加热、熔化和过热所吸收的总热量, 单位为千焦 (kJ);

$Q_{\text{热收入}}$ —— 周期内总收入热量, 单位为千焦 (kJ)。

5.2 铁料加热、熔化和过热所吸收的总热量 $Q_{\text{铁}}$ 按公式 (2) 确定。

$$Q_{\text{铁}} = G_{\text{铁}} [c_1(t_2 - t_1) + c_2 + c_3(t_3 - t_2)] \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$G_{\text{铁}}$ —— 周期内实际熔化的铁液质量, 单位为千克 (kg);

c_1 —— 铁料加热至熔点的平均比热容, 单位为千焦每千克摄氏度 [kJ/(kg·°C)];

t_2 —— 铁料的熔点, 单位为摄氏度 (°C);

t_1 —— 铁料的初始温度即室温, 单位为摄氏度 (°C);

c_2 —— 铁料的熔化潜热, 单位为千焦每千克 (kJ/kg);

c_3 —— 铁料熔化后的平均比热容, 单位为千焦每千克摄氏度 [kJ/(kg·°C)];

t_3 —— 要求铁液达到的出铁温度, 单位为摄氏度 (°C)。

5.3 焦炭燃烧的总发热量 $Q_{\text{焦}}$ 按公式 (3) 确定。

$$Q_{\text{焦}} = G_{\text{焦}} q_{\text{焦}} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$Q_{\text{焦}}$ —— 焦炭燃烧的总发热量, 单位为千焦 (kJ);

$G_{\text{焦}}$ —— 应参与燃烧的焦炭质量, 单位为千克 (kg);

$q_{\text{焦}}$ —— 每千克焦炭完全燃烧的发热量, 单位为千焦每千克 (kJ/kg)。

5.4 元素 (Fe、Si、Mn) 氧化的总发热量 $Q_{\text{氧化}}$ 按公式 (4) 确定。

$$Q_{\text{氧化}} = G_{\text{Fe}}q_{\text{Fe}} + G_{\text{Si}}q_{\text{Si}} + G_{\text{Mn}}q_{\text{Mn}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $Q_{\text{氧化}}$ —— 元素氧化的总发热量, 单位为千焦 (kJ);
- G_{Fe} —— 铁被氧化的物质的量, 单位为摩尔 (mol);
- q_{Fe} —— 1 mol 铁的燃烧热, 单位为千焦每摩尔 (kJ/mol);
- G_{Si} —— 硅被氧化的物质的量, 单位为摩尔 (mol);
- q_{Si} —— 1 mol 硅的燃烧热, 单位为千焦每摩尔 (kJ/mol);
- G_{Mn} —— 锰被氧化的物质的量, 单位为摩尔 (mol);
- q_{Mn} —— 1 mol 锰的燃烧热, 单位为千焦每摩尔 (kJ/mol)。

5.5 总收入热量按公式 (5) 或 (6) 确定。

$$Q_{\text{热收入}} = Q_{\text{焦}} + Q_{\text{氧化}} \dots\dots\dots (5)$$

也可简化为:

$$Q_{\text{热收入}} = Q_{\text{焦}}/90\% \dots\dots\dots (6)$$

5.6 各指标的测定方法应按 GB/T 22341.2 的规定执行。



中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
冲天炉 能效限定值及能效等级
JB/T 13871—2020

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·0.5 印张·11 千字

2020 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定价：12.00 元

*

书号：15111·15941

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：(010) 88379399

直销中心电话：(010) 88379399

封面无防伪标均为盗版



JB/T 13871-2020

版权专有 侵权必究