

ICS XX. XXX

CCS X XX

团体标准

T/CIECCPA XXX—202X

钢铁低碳烧结技术规范

Technical specification for low carbon sintering of
iron and steel

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

СЛЕДСТВИЕ

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：中国科学院过程工程研究所、河钢集团有限公司、广东科洁环保工程技术有限公司。

本文件主要起草人：朱廷钰、徐文青、王新东、李超群、范朝伟、杨阳、田京雷、赵瑞壮。

СЛЕДСТВИЕ

钢铁低碳烧结技术规范

1 范围

本文件规定了钢铁低碳烧结技术的术语和定义、工艺流程、技术要求和计算方法。
本标准适用于钢铁企业低碳烧结技术的建设和运行管理，其他行业也可以参考采用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 50408 烧结厂设计规范
GB 50632 钢铁企业节能设计规范
GB/T 34473 烧结机热平衡测试与计算方法
HJ/T 426 清洁生产标准 钢铁行业（烧结）
YB/T 421 铁烧结矿

3 术语和定义

GB 50408和HJ/T 426界定的以及下列术语和定义适用于本文件

3.1

低碳烧结 low carbon sintering

在不影响烧结矿性能指标前提下，降低烧结生产过程配碳量，减少燃烧过程CO₂排放量。

3.2

生物质燃料替代 biomass fuel substitution

采用生物质燃料代替焦粉、无烟煤等化石燃料用于烧结过程。

3.3

燃气喷吹 flammable gas injection

将气态可燃气体燃料喷入点火后料面上，替代部分固体燃料参与烧结过程。

3.4

富氧烧结 oxygen-enriched sintering

在烧结助燃气中掺入一定比例的过量氧气的烧结过程。

3.5

废气循环烧结 exhaust gas circulation sintering

将部分烧结废气返回烧结料层表面重新参与烧结生产的过程。

3.6

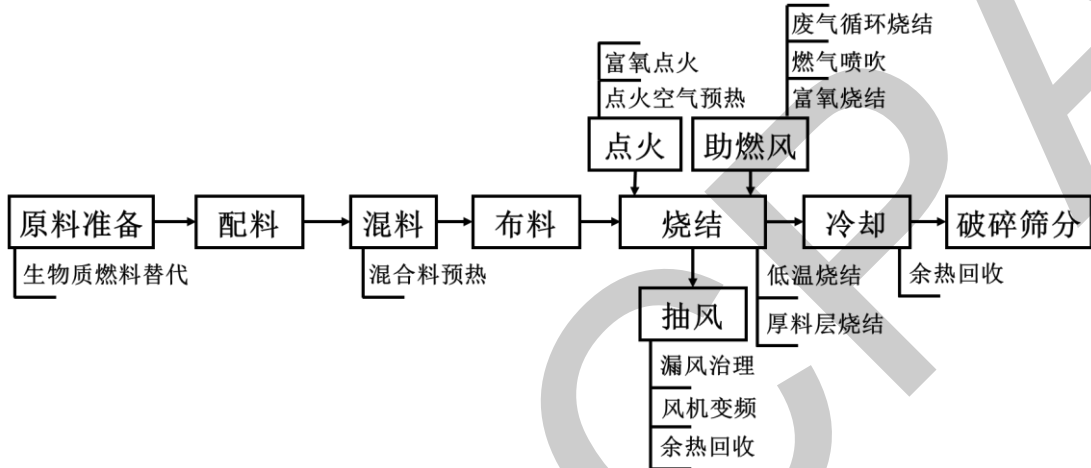
厚料层烧结 thick layer sintering

在烧结台车上保持较高的铺料厚度进行烧结的铁矿石烧结工艺。

4 工艺流程

4.1 低碳烧结工艺流程是在烧结生产原料准备、配料、混料、布料、烧结、冷却和破碎筛分的各环节采用不同技术手段组合实现烧结生产降碳目标。

4.2 根据烧结生产流程，低碳烧结工艺包括原料准备阶段的生物质燃料替代；混料阶段混合料预热；点火过程富氧点火、点火空气预热；助燃风采用废气循环烧结、燃气喷吹、富氧烧结；烧结过程采用低温烧结、厚料层烧结；抽风系统进行漏风治理和风机变频和废气余热回收等，工艺流程如图所示：



4.3 低碳烧结工艺流程的选择应根据烧结机规模、原燃料结构、设备配置和运行状态，结合实际经方案比选后确定，并将多种手段措施协同降碳作为拟定工艺流程的重要因素。钢铁企业可选择本文件提出的低碳烧结技术，也可采用其他技术方案。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 低碳烧结技术应用应满足国家及地方环保相关政策及标准，确保大气污染物排放指标及能效水平符合国家和地方有关要求。

5.1.2 低碳烧结不应影响烧结工序正常生产，烧结矿质量应满足YB/T 421和企业高炉入炉原料的规定。

5.1.3 低碳烧结原料准备应符合GB 50408的规定，并优先选用高铁低硅的优质原料。

5.1.4 低碳烧结配料、混料、烧结、冷却、破碎筛分应符合GB 50408和Gb 50632的规定，并优先选用新型节能装备。

5.1.5 低碳烧结布料应符合GB 50408和Gb 50632的规定，应配套铺底料措施，并采用偏析布料方式。

5.2 烧结原料准备阶段技术要求

5.2.1 烧结燃料在符合GB 50408规定条件下，应优先选用生物质燃料。

5.2.2 烧结混料过程应优先采用混合料预热技术。

5.3 烧结生产过程技术要求

5.3.1 烧节点火空气应优先选用高温环冷废气。

5.3.2 烧节点火空气应引入部分氧含量 $>21\%$ 的高氧气体实现富氧点火。

5.3.3 烧结助燃气应优先选用烧结主烟道或者环冷高温废气，废气氧含量 $\geq 17\%$ 。

5.3.4 烧结助燃气应引入部分氧含量 $>21\%$ 的高氧气体实现富氧烧结。

- 5.3.5 烧结料层表面应喷吹部分燃气辅助烧结。
- 5.3.6 采用废气循环烧结、富氧烧结和燃气喷吹时，气体供应量应小于烧结料层吸入风量。
- 5.3.7 烧结生产过程应优先选择低温烧结，烧结生产温度严格控制在1250-1300℃之间。
- 5.3.8 烧结料层高度应根据原料装备情况和生产实际确定，不低于HJ/T 426规定的一级指标，料层高度 $\geq 700\text{mm}$ 。
- 5.3.9 烧结抽风系统应定期开展漏风治理，烧结机漏风率 $\leq 50\%$
- 5.3.10 烧结主抽风机应采用变频调速方式对风压、风速进行精细调节，以适应烧结生产波动。

5.4 烧结余热回收技术要求

- 5.4.1 烧结余热包括主烟气余热和冷却废气余热，回收余热应优先用于烧结原料预热、点火空气预热、废气循环烧结等低碳烧结过程。
- 5.4.2 主烟气余热回收后烟气应满足机头电除尘、烧结主抽风机不结露。
- 5.4.3 冷却废气余热回收应控制烧结终点在倒数第二个风箱或者适当后移。

5.5 低碳烧结指标要求

- 5.5.1 采用低碳烧结技术工序能耗应达到HJ/T 426规定的一级指标，烧结工序能耗应 $\leq 47\text{kgce/t}$ 。
- 5.5.2 采用低碳烧结技术固体燃料消耗应达到HJ/T 426规定的一级指标，烧结固体燃料消耗应 $\leq 40\text{kgce/t}$ 。

6 计算方法

烧结工序能耗计算参照GB/T 34195、GB 50632和HJ/T 426的有关规定。

烧结机漏风率计算参照GB/T 34473的有关规定。

固体燃料消耗计算参照HJ/T 426规定