

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

挡渣滑板生产技术规范

Technical specification for slag slide plate production

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

河北省质量信息协会 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 生产条件 1

5 生产过程控制要求 2

6 成品要求 4

7 异常处理 4

内部讨论资料 严禁非授权使用

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由唐山首尔耐火材料有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：唐山首尔耐火材料有限公司、江苏盛耐新材料有限公司、XXX。

本文件主要起草人：艾丽、岳建星、张洋、肖超、刘志辉、查新光、吕忠华、王垒、XXX。

内部讨论资料 严禁非授权使用

挡渣滑板生产技术规范

1 范围

本文件规定了挡渣滑板的生产条件、生产过程控制要求、成品要求和异常处理。
本文件适用于挡渣滑板的生产。

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。

AQ 2023 耐火材料生产安全规程
YB/T 5049 滑板砖

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挡渣滑板 slag slide plate

安装于转炉出钢口外部，由铝锆碳质或铝碳化硅质等耐火材料经配料、混料、困料、成型、干燥、烧成、油浸、焙烘、镶嵌锆质等工序制成的致密定形耐火制品。

注：镶嵌锆质工序仅适用于镶嵌锆质挡渣滑板。

4 生产条件

4.1 厂房要求

应符合AQ 2023的规定，同时也符合以下规定：

- 生产厂房通风良好、采光充足，地面平整且具有防滑、耐磨损性能，配备完善的排水系统；
- 原料存放区、生产作业区、成品存放区分区明确，各区域之间有明显标识和物理隔离，避免交叉污染；
- 生产区域温度控制在 10℃～35℃，相对湿度≤60%，特殊工序（油浸、焙烘）设置独立的温控车间，温度波动范围≤±5℃。

4.2 设备要求

应符合以下规定：

- 配料设备：配备精度不低于±0.1%的电子称重系统，具备自动配料、数据记录与追溯功能；
- 混料设备：混炼机具备变频调速功能，搅拌桨叶材质为耐磨合金钢，设备密闭性良好，防止粉尘外溢；

- 成型设备：液压成型机压力控制精度 $\leq \pm 0.5$ MPa，具备自动保压、脱模功能，成型模具材质为优质合金工具钢，表面粗糙度 $Ra \leq 1.6 \mu m$ ；
- 烧成设备：窑炉配备精准的温度控制系统，温控精度 $\leq \pm 5$ °C，具备气氛控制装置，能实现还原性、中性气氛的稳定调控；
- 检测设备：配备激光粒度分析仪、X 射线荧光光谱仪、万能材料试验机、粗糙度仪、平整度检测仪等，检测设备需定期校准，确保检测结果准确可靠。

4.3 人员要求

应符合以下规定：

- 生产操作人员需经过专业培训，熟悉挡渣滑板生产工艺、设备操作及质量控制要求，考核合格后方可上岗；
- 检验人员须具备相应的专业知识和技能，熟悉检验标准和方法，持有相关检验资格证书；
- 技术人员需掌握挡渣滑板材料性能、工艺优化等专业知识，具备解决生产过程中技术问题的能力。

5 生产过程控制要求

5.1 原料

- 5.1.1 入厂检验：每批次原料到货后，应按 5%比例抽样（最少 3 份），检测化学成分、粒度分布、杂质含量，检测结果需与供应商提供的质量证明书一致，不合格原料立即退货并记录。
- 5.1.2 原料预处理：骨料经颚式破碎机破碎后，应通过振动筛分级，分级后粉料采用磁选机除铁（磁场强度 ≥ 12000 Gs），确保铁杂质含量 $\leq 0.3\%$ ；石墨粉经烘干处理（温度 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，时间 2 h），应将水分含量控制在 $\leq 0.5\%$ 后使用。

5.2 配料

- 5.2.1 配料前应核对配方，确保配料品种、比例准确无误。
- 5.2.2 配料过程中应严格按照配料顺序进行，配料完成后进行复核，确保配料精度符合要求。
- 5.2.3 配料数据应实时记录，包括原料名称、配料量、配料时间、操作人员等信息。

5.3 混料

混料时间宜设定为 $40\text{ min} \pm 5\text{ min}$ ，其中干混 15 min、加入结合剂后湿混 25 min；混料过程中物料温度应控制在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，若温度超过 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，需暂停混料并通入冷却风降温。

5.4 困料

混料后的物料装入密封塑料袋，应放入困料室（温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\% \pm 5\%$ ）困料 $36\text{ h} \pm 2\text{ h}$ ，困料期间每 12 h 翻动 1 次塑料袋，确保水分与结合剂均匀渗透。

5.5 成型

- 5.5.1 模具准备：成型前应清理模具型腔，涂抹脱模剂，涂抹厚度 $\leq 0.1\text{ mm}$ ，确保坯体脱模完整；模具安装后应用水平仪校准，模具水平度误差 $\leq 0.05\text{ mm/m}$ 。

5.5.2 成型参数：应根据产品型号设定成型压力（ $15\text{ MPa} \pm 0.5\text{ MPa}$ ）、保压时间（ $40\text{ s} \pm 5\text{ s}$ ），布料量按坯体体积的1.1倍~1.2倍投放，确保坯体致密；成型过程中每生产10件坯体，应抽查1件坯体检测尺寸与外观，发现异常立即调整成型参数。

5.5.3 坯体处理：脱模后的坯体应放置在透气托板上，自然冷却至室温（约2 h），避免直接吹风；坯体表面应标注生产批号、成型时间、操作人员编号，转入干燥工序时采用专用转运车，防止碰撞损伤。

5.6 干燥

5.6.1 应采用阶段性干燥工艺，干燥曲线参数如下：

- 升温阶段（室温→ $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：升温速率 $5\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温4 h；
- 第一干燥阶段（ $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ → $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：升温速率 $8\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温8 h；
- 第二干燥阶段（ $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ → $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：升温速率 $10\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温12 h；
- 降温阶段（ $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ →室温）：降温速率 $10\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，严禁快速降温。

5.6.2 干燥检测：干燥过程中每4 h应检测1次干燥室温度、湿度，每8 h抽样1件坯体，若坯体出现裂纹，立即降低升温速率并延长保温时间。

5.7 烧成

5.7.1 装窑要求：坯体应按“同批次、同型号”装窑，坯体间距 $\geq 50\text{ mm}$ ，与窑壁间距 $\geq 100\text{ mm}$ ，宜采用氧化铝陶瓷窑具支撑，窑具表面平整（平整度误差 $\leq 0.1\text{ mm/m}$ ），防止坯体变形。

5.7.2 烧成曲线参数如下：

- 低温阶段（室温→ $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：升温速率 $12\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温4 h，排出坯体残留水分与结合剂挥发分；
- 中温阶段（ $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ → $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：升温速率 $8\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温6 h，促进碳结合反应；
- 高温阶段（ $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ → $1580\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：升温速率 $5\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温10 h，确保晶体结构稳定；
- 冷却阶段（ $1580\text{ }^{\circ}\text{C}$ → $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）：降温速率 $15\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ， $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下自然冷却至室温。

5.7.3 过程监控：烧成过程中应实时监测窑内温度、气氛，若温度波动超过 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，立即启动PID（Proportional Integral Derivative）调节；若窑内出现正压（压力 $\geq 0.02\text{ MPa}$ ），应及时打开排气阀泄压。

5.7.4 出窑检验：产品出窑后，应检查外观，抽样检测体积密度、显气孔率，不合格产品标记后隔离处理。

5.8 油浸与烘焙

5.8.1 油浸操作：烧成后的产品应在冷却至室温后放入油浸罐，注入专用浸渍油（ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时运动粘度 $100\text{ mm}^2/\text{s} \sim 150\text{ mm}^2/\text{s}$ ），油面高出产品顶部 $\geq 50\text{ mm}$ 。油浸温度 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，压力 $0.3\text{ MPa} \pm 0.05\text{ MPa}$ ，油浸时间 $6\text{ h} \pm 0.5\text{ h}$ ，每1 h应记录1次温度、压力数据。

5.8.2 油浸检验：油浸结束后，产品应取出沥干（时间 $\geq 2\text{ h}$ ），称重检测吸油率（控制在3%~5%），吸油率不足时重新油浸（时间延长2 h）；油浸油每使用5批次应检测1次粘度，粘度超过 $200\text{ mm}^2/\text{s}$ 时更换新油。

5.8.3 烘焙控制：油浸后的产品应放入烘焙窑，烘焙后产品碳结合强度 $\geq 120\text{ MPa}$ ，表面无油污残留，烘焙曲线参数如下：

- 室温→ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ：升温速率 $10\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温4 h；
- $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ → $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ ：升温速率 $8\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ，保温8 h；
- $220\text{ }^{\circ}\text{C}$ →室温：降温速率 $10\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ 。

5.9 镶嵌锆质

5.9.1 仅适用于镶嵌锆质挡渣滑板。

5.9.2 镶嵌准备：滑板母体镶嵌部位应采用砂轮打磨，去除表面氧化层与杂质，采用无水乙醇清洗后晾干；专用粘结剂搅拌均匀后静置 10 min 排气泡。

5.9.3 镶嵌操作：粘结剂涂抹厚度应为 $0.4\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ ，均匀覆盖镶嵌面，无漏涂；将锆质对准镶嵌部位按压，施加 $0.8\text{ MPa} \pm 0.1\text{ MPa}$ 压力固定，采用夹具夹紧（夹紧力均匀，避免锆质变形），在室温下固化 36 h。

5.9.4 镶嵌检验：固化后应检查锆质与母体结合情况，用塞尺检测结合面缝隙（ $\leq 0.3\text{ mm}$ ），采用敲击法（小锤轻敲，声音清脆无空鼓）验证结合牢固性；若出现松动、缝隙超标，应剔除重新镶嵌。

5.10 打箍与装壳

5.10.1 钢箍入厂应进行尺寸、材质、防锈处理等指标检测，检测结果应符合相应要求。

5.10.2 打箍过程中应控制打箍压力，确保钢箍与滑板贴合紧密，无松动现象，打箍后检查滑板平整度。

5.10.3 装滑板壳时应确保滑板壳与滑板尺寸匹配，装壳后检查滑板壳与滑板的贴合情况，避免出现缝隙。

6 成品要求

应符合 YB/T 5049 的规定。

7 异常处理

7.1 生产过程中如发现原料不合格、工艺参数偏离、产品缺陷等异常情况，应及时停机，分析原因并采取纠正措施，在纠正措施实施后进行验证，确保异常情况得到解决。

7.2 异常情况的处理过程应详细记录，包括异常现象、原因分析、纠正措施、验证结果等信息，记录至少保存 2 年。