

团 体 标 准

T/CFA 0202042—2022

铸造用烧结陶瓷砂

Sintered ceramic sand for foundry

(公告稿)

2022-03-15 发布

2022-06-15 实施

中国铸造协会 发布

目 次

前言	II
引言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 分级、牌号和代号	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	4
8 标志、包装、运输和贮存	5
附录 A（资料性）铸造用烧结陶瓷砂生产工艺	6
参考文献	7
图 1 铸造用烧结陶瓷砂牌号表示方式	2
图 A. 1 铸造用烧结陶瓷砂生产工艺流程一	6
图 A. 2 铸造用烧结陶瓷砂生产工艺流程二	6
表 1 铸造用烧结陶瓷砂粒度分组	2
表 2 铸造用烧结陶瓷砂的理化性能分级	3
表 3 铸造用烧结陶瓷砂的破碎率	3
表 4 铸造用烧结陶瓷砂的堆积密度	4
表 5 铸造用烧结陶瓷砂的电导率	4

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

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。

本文件由中国铸造协会铸造砂分会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：山东金璞新材料有限公司、湖南嘉顺华新材料有限公司、山东建筑大学、共享装备股份有限公司、金莹铸造材料（苏州工业园）有限公司、广西兰科资源再生利用有限公司、邯郸中昂新材料有限公司。

本文件主要起草人：王晋槐、张德强、王凤、孙清洲、张洪伟、孟庆文、李漠彰、戴伟平、许丽芳。

本文件于2022年3月15日为首次发布。



引 言

砂型铸造是一种应用最多的铸件生产工艺。铸造用砂是砂型铸造中用量最大的造型材料，其性能和质量直接影响铸件生产的质量、成本及生产作业环境。

铸造用烧结陶瓷砂是一种新型的铸造用砂，因粒形圆整，耐火度高，热膨胀率低，铸造工艺性能优良，受到了铸造工作者的欢迎。

为了规范铸造用烧结陶瓷砂的生产与供应，促进铸造用烧结陶瓷砂制备业的健康有序发展，在充分了解国内外铸造用烧结陶瓷砂发展现状，广泛征求铸件生产企业及行业专家学者意见的基础上，制订了《铸造用烧结陶瓷砂》团体标准。

目前国内实现工业化生产与应用的铸造用烧结陶瓷砂只有采用Al-Si系矿物为主要原材料制备的烧结陶瓷砂，为此《铸造用烧结陶瓷砂》团体标准仅对以Al-Si系矿物为主要原材料制备的烧结陶瓷砂进行了规定，待其他材料制备的烧结陶瓷铸造砂具备工业化应用条件后，再对本标准进行补充与修订。

铸造用烧结陶瓷砂

1 范围

本文件规定了铸造用烧结陶瓷砂的术语和定义、分级及牌号、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输和贮存。

本文件适用于铸造生产中造型、制芯用烧结陶瓷砂。

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/T 2684 铸造用砂及混合料试验方法
- GB/T 5611 铸造术语
- GB/T 6900 铝硅系耐火材料化学分析方法
- GB/T 7322 耐火材料耐火度试验方法
- GB/T 9442-2010 铸造用硅砂
- JB/T 9156 铸造用试验筛
- YB/T 4584 莫来石物相分析方法
- T/CFA 020204.1-2018 铸造用熔融陶瓷砂
- T/CFA 0202031.1-2021 铸造用硅砂通用技术规范第1部分：总则

3 术语与定义

GB/T 5611、GB/T 2684 和 T/CFA 0202031.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铸造用烧结陶瓷砂 sintered ceramic sand for foundry

以无机非金属矿物材料为主要原料成分，加入适量添加剂经配料混合，制粉（制浆），制粒（滚动造粒、喷雾造粒等）、高温烧结、筛分、级配，获得的粒径符合铸造用砂要求的颗粒物。

3.2

破碎率 crush ratio

对一定量的铸造用烧结陶瓷砂，在额定压力下进行加压，卸载压力后，小于下筛的颗粒质量占加压前砂样总质量的百分比。测试所确定的破碎率表征了铸造用烧结陶瓷砂的抗破碎能力。

3.3

莫来石 mullite

由铝硅酸盐组成的一系列矿物。

3.4

莫来石相含量 mullite phase content

对铸造用烧结陶瓷砂，用化学分析及 X 射线衍射相结合的方法测定的莫来石相占材料质量的百分含量。

4 分级、牌号和代号

4.1 分级

铸造用烧结陶瓷砂根据平均细度和主要粒度组成划分为 9 种规格，具体见表 1。

表 1 铸造用烧结陶瓷砂粒度分组

规格（筛号）	20/40	30/50	40/70	40/100	50/100	50/140	70/140	70/200	100/200
平均细度	20±3	30±3	40±3	45±3	52±3	55±3	65±3	75±3	85±3

4.2 牌号和代号

铸造用烧结陶瓷砂的牌号表示方式见图 1。

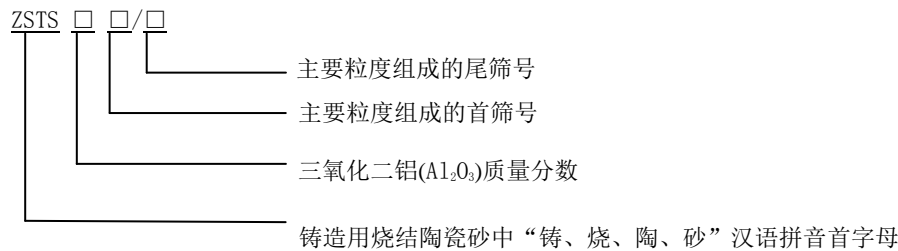


图 1 铸造用烧结陶瓷砂牌号表示方式

示例：

ZSTS 4330/50，表示该牌号中铸造用烧结陶瓷砂三氧化二铝 (Al_2O_3) 含量不小于43%、其首筛筛号为30、尾筛筛号为50。

5 技术要求

5.1 外观

铸造用烧结陶瓷砂的外观为白色、灰白色、灰褐色至棕褐色球形颗粒。

5.2 理化性能

铸造用烧结陶瓷砂的理化性能指标应符合表 2（各含量均为质量百分数）的规定。

表 2 铸造用烧结陶瓷砂的理化性能分级

分级代号	耐火度 (°C)	莫来石相含量 (%)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)	CaO+MgO (%)
1级	≥1790	≥80	≥60	<30	<2.0	<0.3	<0.3	<0.6
2级	≥1750	≥60	≥50	<45	<3.5	<0.4	<0.4	<3.0
3级	≥1700	≥50	≥43	<50	<4.0	<0.5	<0.5	<4.0

5.3 角形因数

铸造用烧结陶瓷砂的角形因数应≤1.15。

5.4 粒度分布

供方应提供铸造用烧结陶瓷砂的平均细度及粒度分布图表，其主要粒度组成部分的质量，三筛不应小于 75%，四筛不应小于 85%，五筛不应小于 95%，平均细度偏差值不应大于±3。

5.5 含水量

铸造用烧结陶瓷砂含水量应≤0.2%。

5.6 酸耗值

铸造用烧结陶瓷砂的酸耗值应≤3.0 ml/50 g。

5.7 灼烧减量

铸造用烧结陶瓷砂灼烧减量应≤0.2%。

5.8 pH 值

铸造用烧结陶瓷砂的 pH 值应在 6.5~7.5 之间。

5.9 破碎率

铸造用烧结陶瓷砂，在粒径范围内，52 MPa 压力下的平均破碎率不应超出表 3 中的规定。

表 3 铸造用烧结陶瓷砂的破碎率

规格 (筛号)	20/40	30/50	40/70	40/100	50/100	50/140	70/140	70/200	100/200
52MPa 破碎率 (%)	≤15	≤12	≤10	≤10	≤10	≤8	≤7	≤6	≤6

5.10 莫来石相含量

铸造用烧结陶瓷砂，莫来石相含量的检测结果应符合表 2 的规定。

5.11 堆积密度

铸造用烧结陶瓷砂的堆积密度应符合表 4 的规定。

表 4 铸造用烧结陶瓷砂的堆积密度

分级代号	1 级	2 级	3 级
堆积密度 (g/cm ³)	>1.6	>1.5	>1.45

5.12 电导率

铸造用烧结陶瓷砂的电导率应符合表 5 的规定。

表 5 铸造用烧结陶瓷砂的电导率

分级代号	1 级	2 级	3 级
电导率 (μs/cm)	<20	<40	<60

5.13 热膨胀系数

铸造用烧结陶瓷砂在室温至 1200 °C 时的热膨胀系数为 $(4.5\sim 6.5) \times 10^{-6}/K$ 。

5.14 铸造用烧结陶瓷砂生产工艺

铸造用烧结陶瓷砂生产工艺见附录 A。

6 试验方法

6.1 化学成分的测定按 GB/T 6900 的规定执行。

6.2 含水量、粒度组成和平均细度测定按 GB/T 2684 的规定执行，铸造用试验筛应符合 JB/T 9156 的规定。

6.3 酸耗值的测定按 GB/T 2684 或 T/CFA 0202031.1-2018 的附录 B 规定执行。仲裁试验按照 T/CFA 0202031.1-2021 的附录 B 规定执行。

6.4 耐火度的测定按 GB/T 7322 的规定执行。

6.5 角形因数的测定按 GB/T 9442-2010 的附录 B 规定规定执行。

6.6 pH 值、堆积密度、电导率、破碎率的测定分别按 T/CFA 0202031.1-2021 的附录 D、附录 C、附录 E、附录 F 规定执行。测定破碎率时的试验压力为 52 MPa。

6.7 莫来石相含量的测定按 YB/T 4584 执行。

7 检验规则

7.1 检验项目

供需双方均应按本文件技术要求规定的所有项目进行检验。特殊要求由供需双方商定。

7.2 取样方法

7.2.1 铸造用烧结陶瓷砂所有检验项目的取样按 GB/T 2684 的规定，并参照 T/CFA 020204.1-2018 附录 A 的方法进行。

7.2.2 铸造用烧结陶瓷砂取样每批次质量不应超过 70 t。

7.3 判定与复检

7.3.1 检验结果中任一项指标不符合本文件规定时，应在同批次产品中重新加倍取样进行复检。复检结果仍不符合规定时，则判定本批次产品不合格。

7.3.2 特殊情况由供需双方商议确定。需委托仲裁单位裁定时，仲裁单位由双方协商选定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 供方所供应的产品应附有检验部门出具的产品合格证，产品质量合格证明包含但不限于以下内容：

- a) 供方名称和地址；
- b) 商标；
- c) 产品名称和牌号；
- d) 产品检验批号；
- e) 检验结果(检验报告)；
- f) 订货合同号；
- g) 执行标准号；
- h) 出厂日期。

8.2 铸造用烧结陶瓷砂应采用内衬塑料袋的编织袋或集装袋包装，包装应严密、洁净、防潮，包装表面应做可追溯性的标识。

8.3 产品净含量一般分为每袋净重 50 kg 和 1000 kg 两种。包装方式也可由供需双方根据实际情况另行约定。

8.4 不同牌号的铸造用烧结陶瓷砂应分别存放，运输和贮存时应防潮、防晒。

8.5 产品在检验合格后应进行防护处理和包装。产品防护、储存、包装和运输应符合订货合同的规定，并在附于每批产品的标牌上标识：

- a) 需方名称、地址和目的地；
- b) 产品名称和牌号；
- c) 包装号；
- d) 重量；
- e) 供方名称和地址；
- f) 产品序列号；
- g) 供方标记。

附录 A

(资料性)

铸造用烧结陶瓷砂生产工艺

A.1 生产工艺原理

铸造用烧结陶瓷砂是以无机非金属矿物材料为主要原料，加入适量添加剂，经配料混合、制粉（制浆），造粒、高温烧结、筛分、级配，获得的粒径符合铸造用砂要求的颗粒物。

A.2 生产工艺流程

铸造用烧结陶瓷砂生产工艺流程见图 A.1 和图 A.2。

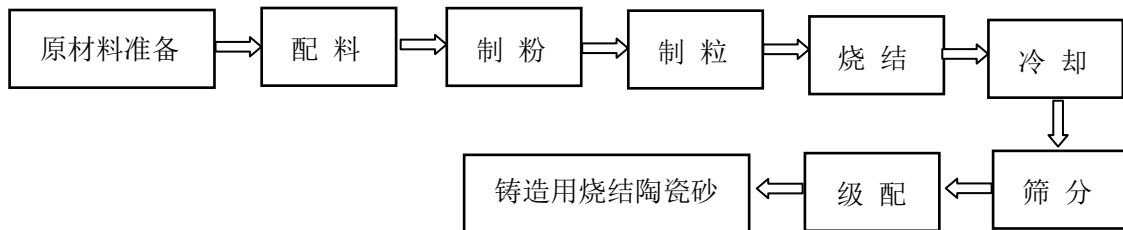


图 A.1 铸造用烧结陶瓷砂生产工艺流程一

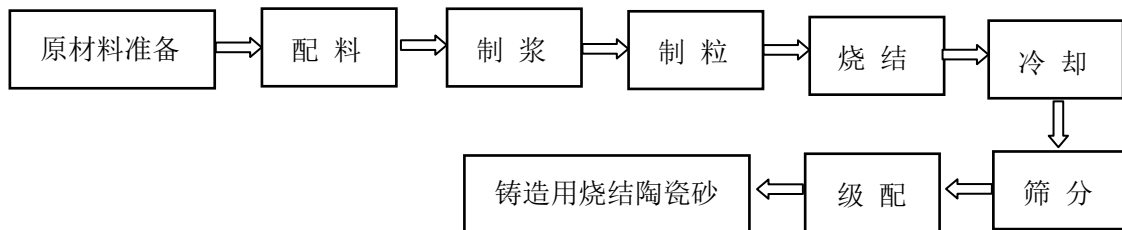


图 A.2 铸造用烧结陶瓷砂生产工艺流程二

参考文献

- [1] 黄天佑. 铸造手册（造型材料）.机械工业出版社，2014.

