

# 中国铸造协会《熔模铸造用复晶砂、粉》团体标准 编制说明

## （征求意见稿）

### 一、工作简况

#### 1、任务来源

本项目是依据中国铸造协会（简称“中铸协”）2024 年 5 月 19 日下达的“中铸协标[2024]30 号”文件，《关于中国铸造协会精密铸造分会一项团体标准 制修订的批复》中的“计划号：T/CFA 202411”，及“项目名称：熔模铸造用电熔莫来石砂粉”

经过与会代表的充分讨论和反复查看多次检测的结果，认为主相不是单一的莫来石相，而是莫来石相+刚玉相两相；是一种新型的熔模铸造用面层材料。所以，一致认为这项团体标准应该称为熔模铸造用复晶砂粉更为恰当。现改名为《熔模铸造用复晶砂、粉》。本项目是制订标准。

主要起草单位：广东凯斯特科技有限公司，计划完成时间为 2026 年。

#### 2、标准化对象简要情况

此标准的建立，对于增加熔模铸造新型的面层砂粉起到了极大的作用，对提升熔模铸造行业的管理标准和技术水平有着重要的作用和意义。

**产品标准：**目前，熔模铸造用复晶砂、粉还没有国家标准，或行业编制即团体标准。

#### 3、主要工作过程、起草阶段

中铸协标[2024]30 号文件下达后，于 2019 年 5 月 20 日中铸协精铸分会组织各起草单位成立了起草工作组，由广东凯斯特科技有限公司为组长单位，负责主要起草工作。

工作组对国内外熔模铸造用面层砂、粉（或方法）和技术现状与发展情况进行全面调研，同时广泛搜集相关标准和国内外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，结合实际应用经验，进行全面总结和归纳，在此基础上编制出《熔模铸造用复晶砂粉》团体标准（内部讨论稿）。于 2025 年 9 月 20 日在江门进行了起草小组内部研讨会。会议有 10 单位 17 人与会（另有 7 家公司请假）。会议经过充分、认真的讨论，共提出 7 项建议或意见。尤其是标准的名称，因为该新型面层材料是由刚玉相+莫来石相形成的合成晶体，而不是单一的莫来石相，所以，应该改为《熔模铸造用复晶砂粉》。

主起草单位根据各起草单位提出的建议或意见，进行了修改；于 2025 年 11 月 18 日形成了《熔模铸造用复晶砂、粉》团体标准（征求意见稿）及其编制说明等相关附件，报中国铸造协会标委会、精铸分会秘书处，征求意见。

熔模铸造用复晶砂、粉是用氧化铝粉和优选石英粉（纯度 $\geq 99.9\%$ ），经高温电弧炉熔炼、冷却后，形成刚玉相和莫来石相的合成晶体，称为复晶砂、粉；再经破碎、挑选、磨粉、筛分、磁选而成砂、粉的一种新型的、高档的面层耐火材料。其主要用于精密铸造型壳面层材料等行业。其优点是密度大、结构致密、导热性好、热膨胀系数小且均匀，易脱壳。高温下呈弱碱性或中性，抗酸碱能力强。其制作的型壳尺寸稳定性、热稳定性及高温化学稳定性均表现优良。

#### 征求意见阶段

精铸分会征求意见：

中铸协标准委征求意见：

审查阶段：

报批阶段：

注意：如果标准草案涉及专利，在标准制修订过程中的任何阶段，均应附上《已披露的专利清单》广泛征求意见，并将反馈意见加以说明。鼓励没有参与国家标准制修订的组织或者个人在标准制修订的任何阶段披露其拥有和知悉的必要专利。

#### 4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准以广东凯斯特科技有限公司为主要起草单位等 14 家企业。 本标准主要起草人：任海申、(其他人员待定)

**所做的工作:**任海申为本标准主要执笔人，负责本标准的具体起草与编制；关榕负责国内外相关技术文献和资料的收集、分析及资料查证，其余人员如黄荣杰、黄荣林、张喆等负责对产品生产工艺、性能和使用经验进行总结和归纳，以及对国内外产品和技术的现状与发展情况进行全面调研；任海申负责全面协调工作，对各方面的意见及建议进行归纳、整理。

**二、标准编制原则** 本标准在制定过程中，遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出、及时修订、不断完善”的原则，注重标准制订与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，本着先进性、科学性、合理性和可操作性以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的制定工作。

##### 1、采用国际标准的制修订的标准

在起草过程中，主要按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写规则》和 GB/T20000.2—2009《标准化工作指南第 2 部分：采用国际标准》的要求编写。在确定本标准主要技术指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

##### 2、未采用国际标准的制修订的标准

本标准在起草过程中主要按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写规则》的要求编写。在确定本标准主要技术指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准在技术上的先进性和合理性。

### 三、主要内容说明

#### 1、标准主要内容

熔模铸造用电熔莫来石砂粉的标准的检测项目、指标参数及测试方法 通过对国内外有代表性的铸造用精铸专用料产品的全性能测试及分析归纳总结，确定了熔模铸造用 刚玉砂粉的理化指标及粒度组成等项目指标。下面将技术要求逐条说明：

(1) 指标项目的确定 根据前期对一些铸造企业的现场实地调查，发现企业在生产过程中，熔模铸造用电熔莫来石砂粉的 粒度和理化指标直接关系到产品的定型、浇铸成型、及壳型的耐火度，进而影响着产品的合格率。故而 确定了理化指标和粒度组成作为指标项目。

(2) 国内外标准指标对比及指标设想确定 目前没有查到国外相关标准，制定我国行业标准主要参照国内耐火材料行业用电熔莫来石的产品质量数据，此次修制订需要根据目前国内的生产情况，再参照国外产品的质量数据确定熔模铸造用电熔莫 3 来石砂粉的指标参数。

(3) 指标参数的确定 为提高熔模铸造用电熔莫来石砂粉的质量，改变铸造用精铸专用料企业生产标准不统一，产品质量 参差不齐等缺点，扩大熔模铸造用电熔莫来石砂粉在精密铸造中的应用范围，特对产品的理化指标中的  $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ 、 $SiO_2$ 、 $Na_2O$ 、 $TiO_2$ 、 $CaO$  等含量作了具体要求。

熔模铸造用电熔莫来石砂粉里的  $Al_2O_3$  含量直接决定了其耐火度， $Al_2O_3$  含量越高，耐火度则越大； $Fe_2O_3$  含量不但对耐火度有一部分影响，还会对工件造成侵蚀作用；

石英相含量会降低熔模铸造用电熔 莫来石砂粉的耐火度，所以需要加以规范；

$Na_2O$  中的 Na 具有很强的活泼性，容易发生化学反应，对产品质量有较大影响。

(4) 检验仪器拍打式振动筛分机、激光粒度分析仪、分光光度计、试验炉。

#### 四、主要检验指标

##### 1. 熔模铸造用复晶砂粉的化学成分，如表 1。

表 1 复晶砂、粉的化学成分

牌号	化学成分 (%)							
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	CaO	烧失量	杂质总量
FJ (S/F) -80	>79	<21	<0.1	<0.03	<0.45	<0.08	<0.05	<0.8
FJ (S/F) -85	>84	<16	<0.1	<0.03	<0.45	<0.08	<0.05	<0.8
FJ (S/F) -90	>89	<9	<0.1	<0.03	<0.45	<0.08	<0.1	<0.8

##### 2. 熔模铸造用电熔莫来石砂粉的物理性能，如表 2。

表 2 复晶砂、粉的物理性能

牌号	物理指标							
	体积密度 g/cm <sup>3</sup>	显气孔率 %	吸水率 %	耐火度 ℃	含水量 %	PH 值	莫来石相 %	刚玉相 %
FJ (S/F) -80	≥3.0	≤5.2	≤1.7	>1800	≤0.3	7-9	>60	<35
FJ (S/F) -85	≥3.1	≤5.0	≤1.6	>1800	≤0.3	7-9	>50	<45
FJ (S/F) -90	≥3.2	≤4.8	≤1.5	>1800	≤0.3	7-9	>40	<55

##### 3. 熔模铸造用电熔莫来石砂的工艺性能

##### 3.1 复晶砂、粉的颗粒圆度要求，如表 3。

表 3 复晶砂、粉的颗粒圆度要求

牌号	复晶粉堆积密度 (g/cm <sup>3</sup> )	复晶砂堆积密度 (g/cm <sup>3</sup> )	复晶砂颗粒圆度系数
FJ (S/F) -80	>1.20	>1.75	≥0.830
FJ (S/F) -85	>1.20	>1.75	≥0.830
FJ (S/F) -90	>1.20	>1.75	≥0.830

##### 3.2 复晶砂的粒度，如表 4。

表 4 复晶砂的粒度组成

规格型号	前筛粒径 (mm)	主筛粒径 (mm)	粒度组成 (%)			含粉量(%)
			前筛上余量	主筛上余量	主筛下余量	200 目筛下
FJS60~80	0.250	0.180	≤5	≤85	≤10	≤0.3
FJS80~120	0.180	0.125	≤5	≤85	≤10	≤0.3

##### 3.3 熔模铸造用复晶粉的粒度组成应符合表 5、表 6 的规定。

表 5 复晶粉的粒度基本要求

规格型号	前筛粒径 (mm)	主筛粒径 (mm)	粒度组成 (%)		
			前筛上余量	主筛上余量	主筛下余量
FJF200	0.106	0.075	5~10	5~10	80~90
FJF270	0.075	0.053	5~10	5~10	80~90
FJF325	0.053	0.045	5~10	5~10	80~90

表 6 复晶粉的粒度分布要求

规格型号	粒度组成 (um)				
	D10	D25	D50	D75	D90
FJF200	3.0~4.5	8~15	28~35	55~74	100~125
FJF270	2.0~3.2	6~10	15~22	35~48	55~75
FJF325	1.5~3.1	5~9	14~20	25~43	50~70

3.4 复晶砂、粉的粒度规格和组成，也可由供需双方协商，定制特殊规格型号。

**经济效益：**广东凯斯特尔生产的电熔莫来石砂、粉 2023 年销量 2 万吨，主要用于五金装饰、汽车制造、轨道交通、舰船制造等领域的熔模铸造行业的企业，电熔莫来石砂、粉销往越南、泰国，广东、江浙、江西、湖南、湖北和山东等地。

五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

六、期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

通过修制订，充分纳入和反映了当今新产品、新技术、新工艺的先进技术成果，解决标龄混乱问题，保证标准的严格性，为熔模铸造用电熔莫来石砂粉的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范铸造用精铸专用料企业的生产和验收提供了依据，有利于提高产品的技术性能、安全可靠性及环保性能。通过标准的制定和实施，将促进技术创新，增强产品的国内外市场竞争力，同时为推进产业结构调整与优化升级创造条件，对规范市场竞争，引导市场良性发展，加快我国技术快速发展具有积极的促进作用。

六、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际标准。 本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。



本标准水平为国内先进水平。

## 七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

## 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 九、标准性质的建议说明

无。

## 十、贯彻标准的要求和措施建议

一般情况下，建议本标准批准发布 6 个月后实施。

## 十一、废止或代替现行相关标准的建议

无。

## 十二、其他应予说明的事项

无。

《熔模铸造用复晶砂粉》团体标准编制工作组

2025 年 11 月 16 日