《粘结剂喷射铸型用陶瓷砂》

团体标准编制说明

（征求意见稿）

1、任务来源、工作简要过程，主要参加单位和工作组成员等

1) 任务来源

本项目是依据中国铸造协会“关于中国铸造协会智能铸造工作委员会七项团体标准制修订的批复”的中铸协标[2021] 3号文件，项目编号为（T/CFA 2021007），项目名称为“ 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂”，本项目是制定项目。主要起草单位: 共享装备股份有限公司，计划完成时间为2021年。

2）工作简要过程

起草(草案、调研)阶段:计划下达后，2020年09月01日由共享装备股份有限公司牵头成立了标准编制工作组，负责主要起草工作。明确了标准的主要技术内容、进度安排及有关要求，并成立标准起草工作组，收集相关试验数据与材料，初步形成标准草案。2021年01月11日，获得中国铸造协会批准，正式立项。

2021 年 2 月~2021 年 4 月，工作组对国内外粘结剂喷射砂型用粘结剂喷射铸型用陶瓷砂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，并结合实际应用经验，进行全面总结和归纳，在此基础上编制出《粘结剂喷射铸型用陶瓷砂》标准草案初稿。经工作组及有关专家研讨后，对标准草案初稿进行了认真的修改，于 2021 年 5 月形成了标准征求意见稿及其编制说明，报中铸协标准工作委员会秘书处。

2021年7月21日在北京铸协会议审组织初审，专家建议标准名称修改为“粘结剂喷射铸型用陶瓷砂”，且征求砂分会专家建议，将原砂和回用砂合并成一项标准

3）主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

本标准由共享装备股份有限公司、安徽东阳矿业科技有限公司、宁夏瑞远石油压裂支撑剂有限公司、湖南嘉顺华新新材料有限公司、共享智能铸造产业创新中心有限公司共同起草。

主要成员：XX。

所做的工作：XX。

2、标准化对象简要情况及制修订标准的原则

1）标准化对象简要情况

近年来 3D 打印技术正在悄悄地改变传统铸造业生产模式与生态体系。目前 3D 打印技术与铸造相结合即缩短了铸造生产流程，又提高了铸件质量，提升了生产效率。粘结剂喷射主要用于铸造砂型的直接打印成形，传统铸造中的模具制造、造型、制芯、合型 4 个工序全部由 3D 打印一个工序代替。粘结剂喷射技术正在颠覆着传统铸造行业生产工序，陶瓷砂原砂年需求量已超过 4 万吨，且以每年 20% 以上增幅逐渐增加，已初步形成规模化应用，其原辅材料厂家和供应品类亦在逐步增加中，原辅材料生产商缺乏相关标准及技术指导，导致产品质量参差不齐，买卖双方无可参照标准交易。加入化学粘结剂的型砂可以通过不同再生方式得到符合粘结剂喷射铸型用砂的要求。粘结剂喷射再生陶瓷砂技术要求国内没有统一规定。

本标准的制定可以规范粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的制造、使用及验收，同时可实现节约资源、降低生产成本的效果。填补了粘结剂喷射铸型用再陶瓷砂的标准空白，为推广粘结剂喷射铸型用陶瓷砂奠定了基础。

2）制修订标准的原则

（1）制修订标准的依据

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，力图做到经济、社会效益最大化，工艺技术先进化和合理化。

（2）制修订标准的原则

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，注重标准修订与技术创新、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。

3、与国际、国外对比情况

本标准没有采用国际和国外标准。目前国内外暂无喷墨 3D 打印铸型用粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的相关标准，国内有一项 JB/T 13043—2017 铸造用球形陶瓷砂标准，该标准只适用于铸造生产中造型、制芯用的球形陶瓷砂，该标准中对球形陶瓷砂的分级、含水量、酸耗值、角形因数与本标准中技术指标存在差异。

4、标准主要内容

1）标准适用范围

本标准规定了粘结剂喷射铸型用粘结剂喷射铸型用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。

本标准适用于利用粘结剂喷射技术生产的铸型用陶瓷砂的生产、使用和验收。

2）标准内容

本标准分为 8 个组成部分，主要内容如下：

1 范围；

2 规范性引用文件；

3 术语和定义；

4 分级及牌号；

4.1分级

4.1.1 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按Al2O3含量分级和各级的化学成分见表1。

表1 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按Al2O3含量分级和各级的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 分级代号 | Al2O3  （质量分数，%） | SiO2  （质量分数，%） | 杂质化学成分（质量分数，%） | | 耐火度  ℃ |
| Fe2O3 | 其他杂质 |
| 原砂 | Ⅰ | ＞78 | ＞12 | ＜1.0 | ＜5 | ＞1900 |
| Ⅱ | ＞75 | ＞13 | ＜1.9 | ＜5 | ＞1800 |
| Ⅲ | ＞70 | ＞16 | ＜3.0 | ＜8 | ＞1700 |
| Ⅳ | ＞60 | ＞16 | ＜3.0 | ＜8 | ＞1600 |
| Ⅴ | ＞50 | ＞40 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1550 |
| Ⅵ | ＞40 | ＞50 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1500 |
| 再生砂 | Ⅰ | ＞78 | ＞12 | ＜1.9 | ＜5 | ＞1850 |
| Ⅱ | ＞75 | ＞13 | ＜3.4 | ＜5 | ＞1750 |
| Ⅲ | ＞70 | ＞16 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1650 |
| Ⅳ | ＞60 | ＞16 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1550 |
| Ⅴ | ＞50 | ＞40 | ＜6.0 | ＜8 | ＞1500 |
| Ⅵ | ＞40 | ＞50 | ＜6.0 | ＜8 | ＞1450 |

4.1.2 粘结剂铸型用陶瓷砂按粒度组成分级见表2。

表2 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按粒度组成分级

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 代号 | 平均  细度 | 粒度组成 % | | | | | | | | | | | 底盘  % |
| 6  目 | 12  目 | 20  目 | 30  目 | 40  目 | 50  目 | 70  目 | 100  目 | 140  目 | 200  目 | 270  目 |  |
| 原砂 | 60 | 56～65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～4 | 30～65 | 30～65 | 0～4 | 0～0.2 | 0 | 0 |
| 78 | 73～82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～1 | 18～28 | 30～43 | 26～50 | 0～3 | 0～0.2 | ≤0.1 |
| 86 | 81～90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～4 | 35～60 | 35～65 | 0～4 | 0～0.2 | ≤0.1 |
| 再生砂 | 60 | 52～62 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～1 | 2～14 | 30～67 | 25～65 | 0～2 | 0～0.2 | 0 | 0 |
| 78 | 71～81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～1 | 15～31 | 27～47 | 23～55 | 0～3 | 0～0.2 | ≤0.1 |
| 86 | 80～90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～4 | 32～66 | 32～65 | 0～6 | 0～0.2 | ≤0.1 |

4.1.3 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按含泥量分级见表3。

表3 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按含泥量分级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 分级代号 | 01 | 02 | 03 |
| 原砂最大含泥量（质量分数/%） | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| 回用砂砂最大含泥量（质量分数/%） |  | | 0.3 |

4.1.4 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按酸耗值分级见表3。

表4 陶瓷砂按酸耗值分级

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 分级代号 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| 原砂 | 酸耗值（ml） | -1～1 | -1～2 | -1～3 | -1～4 | -1～5 |
| 再生砂 | 酸耗值（ml） | — | | | | -1～7 |

5 技术要求；

6. 试验方法；

7 验检规则；

8 包装、标志、运输和贮存。

5、主要试验（或验证）结果的分析、综述报告、技术经济论证，预期的经济效果等

粘结剂喷射铸型用陶瓷砂质量要考虑化学成分，含泥量，水分，比表面积，酸耗值，[耐火度](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=8780627&ss_c=ssc.citiao.link)，热稳定性，颗粒形状，颗粒组成，角形系数，导热系数，比热容，膨胀系数，烧结性能，磁性物质含量等。粘结剂喷射铸型用陶瓷砂粒形接近真圆，表面光滑，流动性及填充性好，易于冲实，能得到良好的成型性能和铸模强度，耐[破碎](http://www.jc001.cn/tag-21477/)性好，强度高，耐高温[金属](http://www.jc001.cn/tag-jinshu/)液体蚀性好；热膨胀率低，用其配制型砂，铸件不会产生膨胀缺陷；生产铸件的尺寸精度高，破裂及表面缺陷少，提高铸件成品率；溃散性好，易于清砂作业，粘结剂使用量较其他同类型砂有较大的节省；重复再生性好，可有效减少铸造固体废物排放，利于环境保护；良好的耐火性，耐火度≥1750℃，能满足铸造各种金属及[合金](http://www.jc001.cn/tag-26597/)。

5.1化学成分等物化参数

5.1.1 各厂家来源粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的化学成分

各厂家来源粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的化学成见表5。

表5 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按Al2O3含量分级和各级的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厂家 | Al2O3  （质量分数，%） | SiO2  （质量分数，%） | Fe2O3  （质量分数，%） | MnO2  （质量分数，%） | TiO2  （质量分数，%） | CaO+MgO  （质量分数，%） | K2O+Na2O  （质量分数，%） |
| 重庆 | 82.11 | 8.028 | 1.661 | 2.588 | 2.903 | 0.376 | 0.585 |
| 河北 | 56.87 | 34.9 | 1.912 | 0.00576 | 2.173 | 0.314 | 1.845 |
| 山东 | 45.44 | 46.98 | 2.828 | 0.148 | 0.793 | 1.552 | 0.47 |
| 江苏 | 44.96 | 48.82 | 2.624 | 0.131 | 0.649 | 1.29 | 0.178 |

5.1.2 不同原砂与粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的物化参数比较

不同原砂与粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的物化参数见表6。

表6 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的物化参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 品种 | SiO2 | Al2O3 | Fe2O3 | Cr2O3 | ZrO2 | 堆密度 | 热导率 | 热膨胀率 | 比热容 |
| % | % | % | % | % | g·cm﹣3 | W / ( m·K) | % | J / kg·K |
| 锆砂 | 32 | - | - | - | 66 | 3.00 | 0. 8 | 0.10 | 1424 |
| 铬铁矿砂 | 1 | 15 | 25 | 45 | - | 2. 80-2.95 | 0. 65 | 0.3 | 1214 |
| 硅砂 | 99 | - | - | - | - | 1.6 | 0.61-0.71 | 1. 5 | 1130 |
| 陶瓷砂 | 36 | 61 | - | - | - | 1.70 | 0.56 | -0.03 | 1843 |
| 宝珠砂 | 15 | 78 | - | - | - | 1. 9-2.2 | 0.48 | 0.13 | 1873 |

5.1.3 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的各组分含量

粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的各组分含量应符合表7的规定。

表7 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂按Al2O3含量分级和各级的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 分级代号 | Al2O3  （质量分数，%） | SiO2  （质量分数，%） | 杂质化学成分（质量分数，%） | | 耐火度  ℃ |
| Fe2O3 | 其他杂质 |
| 原砂 | Ⅰ | ＞78 | ＞12 | ＜1.0 | ＜5 | ＞1900 |
| Ⅱ | ＞75 | ＞13 | ＜1.9 | ＜5 | ＞1800 |
| Ⅲ | ＞70 | ＞16 | ＜3.0 | ＜8 | ＞1700 |
| Ⅳ | ＞60 | ＞16 | ＜3.0 | ＜8 | ＞1600 |
| Ⅴ | ＞50 | ＞40 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1550 |
| Ⅵ | ＞40 | ＞50 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1500 |
| 再生砂 | Ⅰ | ＞78 | ＞12 | ＜1.9 | ＜5 | ＞1850 |
| Ⅱ | ＞75 | ＞13 | ＜3.4 | ＜5 | ＞1750 |
| Ⅲ | ＞70 | ＞16 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1650 |
| Ⅳ | ＞60 | ＞16 | ＜4.5 | ＜8 | ＞1550 |
| Ⅴ | ＞50 | ＞40 | ＜6.0 | ＜8 | ＞1500 |
| Ⅵ | ＞40 | ＞50 | ＜6.0 | ＜8 | ＞1450 |

5.2 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的粒度组成

国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的粒度组成，如表8。

表8 国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的粒度组成

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 代号 | 平均  细度 | 粒度组成 % | | | | | | | | | | | 底盘% |
| 6  目 | 12  目 | 20  目 | 30  目 | 40  目 | 50  目 | 70  目 | 100  目 | 140  目 | 200  目 | 270  目 | —— |
| 60 | 56～65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～4 | 30～65 | 30～65 | 0～4 | 0～0.2 | 0 | 0 |
| 山东 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.1 | 7.1 | 58.0 | 32.7 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0 |
| 78 | 73～82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～1 | 18～28 | 30～43 | 26～50 | 0～3 | 0～0.2 | ≤0.1 |
| 山东 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0 | 0 | 18.0 | 43.0 | 37.0 | 2.0 | 0.2 | 0 |
| 86 | 81～90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0～4 | 35～60 | 35～65 | 0～4 | 0～0.2 | ≤0.1 |
| 河北 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.48 | 41.82 | 50.06 | 4.18 | 0.2 | 0 |
| 山东 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44.12 | 53.6 | 2.28 | 0 | 0 |

5.3 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的含泥量

根据GB/T 9442—2010中规定，硅砂中直径小于0.020mm的颗粒的质量分数即为含泥量。其一，比表面积大，消耗树脂，降低树脂砂强度。其二，泥中含有大量的碱金属与碱土金属氧化物，降低树脂砂的耐火度。其三，泥中含有的碳酸盐及贝壳类物质会增大耗酸值，这些皆增加原砂的发气量，恶化硬化特性。因此，砂含泥量应小于0.3%。含泥量由0.2%增加至1.0%时，陶瓷砂强度降低10%～35%。国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的含泥量，如表9。

表9 国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的含泥量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厂家 | 含泥量（%） | 标准值（%） |
| 河北 | 0.080 | ≤0.3 |
| 山东1 | 0.020 | ≤0.3 |
| 重庆 | 0.020 | ≤0.3 |
| 山东2 | 0.050 | ≤0.3 |

5.4 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的酸耗值

粘结剂喷射铸型用陶瓷砂原砂的酸耗值对酸催化固化剂粘结剂有影响。酸耗值小，会降低型砂强度，酸耗值大，硬化慢，硬化时间增加。粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的酸耗值对酸催化固化剂粘结剂有影响。 影响型砂强度小，超出此范围均影响强度；酸耗值大，可使用时间要增加，硬化慢。消耗树脂固化剂的加入量，树脂砂3DP打印参数就不能固定，造成砂型不固化，打印砂型报废。粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的酸耗值应在-1ml～7ml范围。国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的酸耗值，如表9。

表9国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的酸耗值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 厂家 | 酸耗值（ml） | 标准值（ml） |
| 原砂 | 河北 | 1.83 | -1-7 |
| 山东1 | 2.50 | -1-7 |
| 重庆 | 2.88 | -1-7 |
| 山东2 | 1.57 | -1-7 |
| 编号 | 酸耗值(ml) | 标准值（ml） |
| 再生砂 | 产品1 | 4.97 | -1-7 |
| 产品2 | 7.37 | -1-7 |
| 产品3 | 6.63 | -1-7 |
| 产品4 | 6.22 | -1-7 |
| 产品5 | 5.16 | -1-7 |

5.5 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的角形因数

角形系数是指硅砂实际比表面积与理论比表面积的比值。比值越接近 1.0，则砂粒越圆。在相同树脂量下，圆形砂配置的型砂，强度比多角形大的多。圆形砂粒的型砂强度比多角形粒形高 2 倍，且发现多角形砂配制的型砂流动性差，难以舂实。这可从其试样重量轻于圆形砂粒试样得到证实，紧实度差的树脂砂其必然导致树脂粘结桥数量的减少，这是强度降低的主要原因。因此要求陶瓷砂的角形系数≤1.15。国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的角形因数，如表10。

表10国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的角形因数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厂家 | 角形因数 | 标准值 |
| 河北 | 1.15 | ≤1.15 |
| 山东1 | 1.12 | ≤1.15 |
| 重庆 | 1.10 | ≤1.15 |
| 山东2 | 1.15 | ≤1.15 |

5.6 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的水分

原砂含水量的增加常导致陶瓷砂三个方面性能的恶化：即陶瓷砂强度的下降；陶瓷砂的发气量与发气速度增大；硬化速度与起膜时间的延长。在生产中应严格控制陶瓷砂含水量不得高于 0.1%。原砂中含水量由 0.2% 增至 0.6%，型砂强度将降低 50% 左右，甚至更多，影响固化反应速度，造成砂型不固化，打印砂型报废。因此粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的含水量应不大于 0.1%。国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的含水量，再生陶瓷砂含水量的增加会导致树脂砂三个方面性能的恶化：即再生陶瓷砂强度的下降；发气量与发气速度增大；硬化速度与起膜时间的延长。在生产中应严格控制再生陶瓷砂含水量不得高于 0.1%， 如表11。如再生陶瓷砂中含水量由 0.2% 增至 0.6%，型砂强度将降低 50% 左右，甚至更多，影响固化反应速度，造成砂型不固化，打印砂型报废。因此粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的含水量应不大于 0.05%。国产粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂原砂的含水量。粘结剂喷射供料时将粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂（先和固化剂混合均匀）水平平辅于打印平台之上，刮砂板来回刮抹会产生静电，特别容易吸陶瓷砂的磁性物质。再生陶瓷砂和树脂接触后会生成黑色物沾到挂砂板上，当再生陶瓷砂磁性物质超过1.5%时，会影响打印质量。因此陶瓷砂磁性物质（7000高斯）应不大于5%。国产粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的磁性物质，如表12。

表11 国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂原砂的含水量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厂家 | 含水量（%） | 标准值（%） |
| 河北 | 0.020 | ≤0.1 |
| 山东1 | 0.020 | ≤0.1 |
| 重庆 | 0.05 | ≤0.1 |
| 山东2 | 0.010 | ≤0.1 |

表12 粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的含水量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 含水量（%） | 标准值（%） |
| 产品1 | 0.01 | 0.05 |
| 产品2 | 0.02 | 0.05 |
| 产品3 | 0.03 | 0.05 |
| 产品4 | 0.02 | 0.05 |
| 产品5 | 0.02 | 0.05 |

5.7 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的的磁性物质

粘结剂喷射供料时将粘结剂喷射铸型用陶瓷砂（先和固化剂混合均匀）水平平辅于打印平台之上，刮砂板来回刮抹时会产生静电，特别容易吸陶瓷砂的磁性物质。喷树脂接触后会生成黑色物沾到刮砂板上，当陶瓷砂磁性物质含量超过1.5%时，会影响到打印质量。因此陶瓷砂磁性物质（7000高斯）含量应不大于1.5%。国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的磁性物质含量，如表13。

表13国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的磁性物质含量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 厂家 | 磁性物质含量（%） | 标准值（%） |
| 原砂 | 湖南 | 1.37 | ≤1.5 |
| 山东1 | 11.86 | ≤1.5 |
| 山东2 | 0.69 | ≤1.5 |
| 河北 | 0.005 | ≤1.5 |
| 再生砂 | 产品1 | 4.09 | ≤5 |
| 产品2 | 4.12 | ≤5 |
| 产品3 | 4.25 | ≤5 |
| 产品4 | 4.42 | ≤5 |
| 产品5 | 4.44 | ≤5 |

5.8 粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的的灼烧减量

粘结剂喷射铸型用陶瓷砂原砂的的灼烧减量是砂中有机类杂质和碳酸盐在高温下烧失的杂质量。树脂砂3DP打印强度下降，消耗固化剂，发气量高。因此应不大于0.2%。粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的的灼烧减量是砂中有机类杂质和碳酸盐在高温下烧失的杂质量。树脂砂3DP打印强度下降，消耗固化剂，发气量高。因此应不大于0.25%。国产粘结剂喷射铸型用再生陶瓷砂的灼烧减量，如表14。

表14国产粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的灼烧减量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 厂家 | 灼烧减量（%） | 标准值（%） |
| 原砂 | 湖南 | 0.060 | ≤0.2 |
| 山东1 | 0.020 | ≤0.2 |
| 山东2 | 0.030 | ≤0.2 |
| 河北 | 0.090 | ≤0.2 |
| 再生砂 | 产品1 | 0.20 | ≤0.25 |
| 产品2 | 0.12 | ≤0.25 |
| 产品3 | 0.05 | ≤0.25 |
| 产品4 | 0.04 | ≤0.25 |
| 产品5 | 0.02 | ≤0.25 |

6、与有关的现行的方针、政策、法律、法规和强制性标准的关系

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。根据《中华人民共和国标准化法》的要求，本标准科学、合理、先进、适用，有利于提高生产企业的技术水平和经济效益，有利于保护消费者的利益，有利于保护环境，有利于合理利用国家资源，推广科学技术成果，有利于促进对外经济技术合作和对外贸易，并符合技术上先进，经济上合理的要求，具有合法性、实用性、规范性、协调性。

7、对征求意见及重大分歧意见的处理经过和依据

无。

8、标准水平建议，预期的社会经济效果

1）标准水平建议

建议本标准的性质为团体标准。

2）预期的经济、社会效果

铸造行业是[制造业](http://baike.eastmoney.com/item/%E5%88%B6%E9%80%A0%E4%B8%9A)的重要基础[产业](http://baike.eastmoney.com/item/%E4%BA%A7%E4%B8%9A)，其发展状况与全球经济发展密切相关。自2000年首次超过美国成为世界最大铸造件生产国以来，一直稳居世界首位。2019年我国铸件产量达4875万吨。我国粘结剂喷射铸型用陶瓷砂的年产量约在40000t 以上。

在航空、航天、国防、汽车等重点行业，其基础的核心部件一般均为金属零件，而且相当多的金属零件是非对称性的、有着不规则曲面或结构复杂而内部又含有精细结构的零件。传统的铸造工艺设计方法往往依赖于直觉经验，在铸件结构较为简单和铸造类似铸件时，经验可能起到一定的作用；在浇铸大型、复杂铸件且无相关经验时，只能通过反复工艺实验来确定工艺；当工艺存在重大失误时，可能使得工艺方案被彻底推翻。通过工艺反复实验来确定工艺的方法，可能导致先前制作的模具报废，对于大型铸件来说模具费用会相当高，这会造成重大经济损失，同时严重影响新产品的试制，延长新产品的试制周期。传统生产制造这些零件通常采用铸造或解体加工的方法。现在，大型工业级粘结剂喷射砂型打印机，可有效的解决这些问题。

陶瓷砂用于3D打印时与硅砂相比，具有夯实性好、强度高，耐火度高、回收率高、细颗粒物含量低不易起灰尘的特点，可有效延长3D打印机打印头寿命30%以上，铸件表面缺陷减少50%以上。生产周期可缩短十倍以上。实现了生产的低成本和高效益，达到了铸件生产的个性化、多样性、快速铸造的目的。

9、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容），根据国家经济、技术政策需要和该标准涉及的产品的技术改造难度等因素提出标准的实施日期的建议

首先应在实施前保证文本的充足供应，让本标准的相关方及时得到文本；发布后、实施前建议将本标准的相关信息在媒体上广为宣传；建议对标准的相关方有针对性的进行培训；实施的过渡期宜定为6个月；建议质量检查监督部门加强对该标准的执行情况进行监测。

10、废止有关标准的建议

无。

11、标准涉及专利情况说明（包括1、专利发布日期、专利编号、专利权人；2、专利处置情况；3、专利使用许可申明和披露申明。）

本标准不涉及专利问题。

12、重要内容的解释和其它应予说明的事项。

无。

《粘结剂喷射砂型用粘结剂喷射铸型用陶瓷砂》团体标准编制工作组

2020年05月05日