



标准化与质量

国家标准《铸造用再生硅砂》解读

熊 鹰¹, 谭 锐²

(1.重庆长江造型材料(集团)有限公司, 重庆 400700; 2.沈阳铸造研究所, 辽宁沈阳 110022)

1 标准的概况

我国是一个铸造大国, 2010年铸件的总产量达到3 960万t, 连续10年居世界第一, 其中砂型铸件达70%以上。据粗略统计, 我国每生产1 t合格铸件, 约产生1.0~1.2 t旧砂。由此计算, 我国铸造行业每年要产生旧砂4 000万t以上。其中仅有20%~30%的旧砂被再生回用, 而大部分旧砂作为废弃物用于建筑填坑和被排放到河川、山谷, 不仅污染了环境, 而且还造成资源的浪费。为了铸造业可持续发展, 开展铸造旧砂资源化的回收再利用是一件迫在眉睫的事情。特别是目前我国铸造旧砂的种类较多, 如树脂砂、水玻璃砂和粘土砂经铸件落砂后得到的单一旧砂和混入了各种化学粘结剂芯砂的混合旧砂; 同时, 旧砂再生方法也较多, 如机械干法再生、热法再生、湿法再生和联合法等。由于旧砂的成分十分复杂, 不同再生方法得到的再生砂质量又不相同, 从而, 导致我国再生砂的性能和铸件的质量很难保证。但是, 直到今天国内还没有铸造旧砂的标准, 严重阻碍了我国铸造旧砂再生回用工作的发展。全国铸造标准化技术委员会秘书处立项并委托重庆长江造型材料(集团)有限公司、通辽市大林型砂有限公司、珠海市斗门福联造型材料实业有限公司、东风汽车股份有限公司和一汽铸造有限公司等单位联合制定GB/T 26659—2011《铸造用再生硅砂》国家标准, 经全国铸造标准化技术委员会造型材料分技术委员会组织审查, 国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会批准, 2012年3月1日正式实施。

2 标准的主要内容

2.1 前言

标准前言部分主要说明了本标准的归口单位、起草单位、起草人员等。

2.2 范围

本标准规定了铸造用再生硅砂的术语和定义、分级和牌号、技术要求、试验方法、检验规则, 以及包装、标志、运输和储存等要求。

本标准砂适用于铸造生产中造型、制芯用再生硅砂, 包括采用各种再生方法对单一旧砂和混合旧砂进行再生后获得的再生硅砂。但是, 水玻璃旧砂除外,

因为至今我国水玻璃旧砂的再生工艺尚未确定, 还存在一些关键性技术问题没有彻底解决, 目前我国大部分水玻璃旧砂基本上被排放填坑或作背砂使用, 故本标准暂时不予考虑。

2.3 术语和定义

GB/T 5611中确立的术语和定义适用于本标准。

此外, 本标准明确地给出了“铸造用再生硅砂(reclaimed silica sand for foundry)”的定义。“铸造用再生硅砂——铸造使用过的硅砂旧砂经过再生脱膜等工艺处理后性能满足铸造生产要求的硅砂。”

2.4 分级和牌号

2.4.1 分级

铸造用再生硅砂的二氧化硅含量分级和含泥量分级, 基本上与GB/T 9442—2010《铸造用硅砂》一致, 但含泥量分级中删去了2.0%一栏, 分别见表1和表2。

表1 铸造用再生硅砂按二氧化硅含量分级

分级代号	最小二氧化硅含量(质量分数%)
98	98
96	96
93	93
90	90
85	85
80	80

表2 铸造用再生硅砂按含泥量分级

分级代号	最大含泥量(质量百分数%)
0.2	0.2
0.3	0.3
0.5	0.5
1.0	1.0

由于铸造旧砂中既含有酸性粘结剂, 也含有碱性粘结剂等各种材料, 故其旧砂的酸耗值变化很大, 本标准按其再生硅砂酸耗值的不同进行分级, 见表3。

表3 铸造用再生硅砂酸耗值分级

分级代号	最大酸耗值/(mL/50g)
03	3
05	5
10	10

由于铸造旧砂经过再生后, 在不同程度上都能改善硅砂粒形, 特别是强力、多级机械擦磨处理再生, 铸造用再生硅砂的颗粒形状根据角形系数的分级见表4。

表 4 铸造用再生硅砂角形系数分级

形状	分级代号	角形系数
圆形	○	≤1.15
椭圆形	○-□	≤1.30
钝角形	□	≤1.45

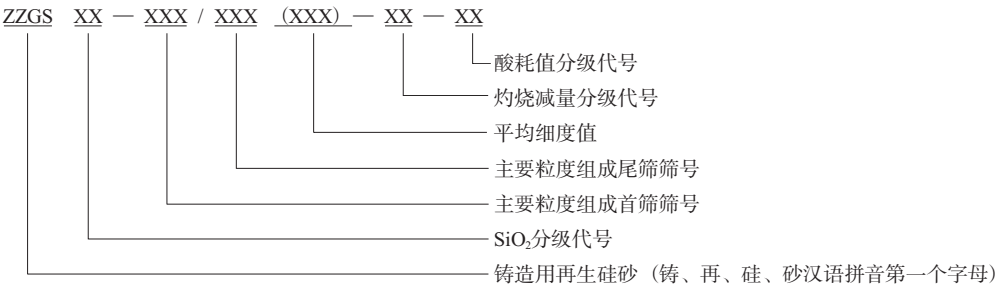
铸造用再生硅砂的灼烧减量一般都较低，特别是经过高温热法再生的旧砂，因其中的有机物基本上被烧掉，铸造用再生硅砂灼烧减量的分级见表5。

表 5 铸造用再生硅砂灼烧减量分级

分级	灼烧减量(质量分数/%)
1	≤0.10
2	≤0.20
3	≤0.30
4	≤0.40

2.4.2 牌号

例：ZZGS 96-50/100(60)-02-05表示铸造用再生硅



砂的最小二氧化硅含量96%，主要粒度组成首筛号为50、尾筛号为100，平均细度60，最大灼烧减量为0.2%，最大酸耗值为5 mL/50 g的再生硅砂。

2.5 技术要求

随着机械工业的发展，对铸件质量的要求越来越高，大型化、精密化、薄壁化和复杂化已成为今后机械产品发展的趋势。高质量的砂型和砂芯是获得优质铸件的关键，但是，它又由高质量的硅砂来保证，因此，再生硅砂的技术要求指标也较多。一般来说，在选用硅砂时，除要求其SiO₂含量尽量高一些外，还要求硅砂的粒形是圆形或类圆形，表面光洁平整，含泥量和微粉含量低，有助于降低粘结剂的加入量；同时，其含水量和酸耗值要低，避免影响型芯砂的硬化速度和粘结强度等。根据粘结剂的种类和铸造工艺，再生硅砂的灼烧减量波动较大，应加以严格控制，再生硅砂的技术要求包括二氧化硅含量、含泥量、酸耗值、粒度、灼烧减量、细粉含量和含水量等七项，分别规定如下。

2.5.1 二氧化硅含量

铸造用再生硅砂的二氧化硅含量应符合表1的规定。

2.5.2 含泥量

铸造用再生硅砂的含泥量应符合表2的规定。

2.5.3 酸耗值

铸造用再生硅砂酸耗值应符合表3的规定。

2.5.4 粒度

铸造用再生硅砂的粒度采用铸造用试验筛进行分析，其筛号和筛孔的基本尺寸见表6。

2.5.5 灼烧减量

铸造用再生硅砂的灼烧减量应符合表5的规定。

表 6 铸造用试验筛孔尺寸

序号	1	2	3	4	5	6
筛号	6	12	20	30	40	50
筛孔尺寸/mm	3.35	1.70	0.850	0.600	0.425	0.300
序号	7	8	9	10	11	12
筛号	70	100	140	200	270	底盘
筛孔尺寸/mm	0.212	0.150	0.106	0.075	0.053	—

2.5.6 细粉含量

细粉含量应符合表7的规定。

表 7 铸造用再生硅砂细粉含量

粒 度	微粉含量 (质量分数/%)
30/50	≤0.1
40/70	≤0.1
50/100	≤0.4
70/140	≤0.7
100/200	≤8.0

2.5.7 含水量

铸造用再生硅砂含水量≤0.3%。

2.6 试验方法

2.6.1 铸造用再生硅砂二氧化硅（SiO₂）含量的测定方法按GB/T 7143的规定执行。

2.6.2 铸造用再生硅砂的粒度、灼烧减量、酸耗值、含泥量、含水量测定方法按GB/T 2684的规定执行。

2.6.3 铸造用再生硅砂的平均细度、细粉含量、角形因数的测定和计算按GB/T 9442的规定执行。

2.7 检验规则

2.7.1 铸造用再生硅砂各项试验取样方法按GB/T 2684的规定进行。

2.7.2 铸造用再生硅砂每批次重量的大小根据供货情况确定，每批次不超过70 t，特殊情况供需双方协商解决，每批次供方必须提供牌号和按本标准规定的检验

结果的产品质量合格证。

2.7.3 需方可按本标准进行质量检验,如有任何一项指标检验结果不符合标准或协议规定时,应在同批次产品中重新进行加倍抽样复验,复验结果仍不符合规定时由供需双方协商解决或委托双方认可的仲裁单位裁定。

2.8 包装、标志、运输和储存

2.8.1 铸造用再生硅砂包装方式由供需双方商定,可采用25 kg或50 kg编织袋、集装袋和铁箱包装等。

2.8.2 包装袋(箱)上应标有“铸造用再生硅砂”字样、牌号、重量、供方全称和商标。

2.8.3 不同牌号的铸造用再生硅砂必须分类存放,运输中应有防潮措施,包装不得破损或掺其他杂物。

3 标准的特点

(1) 本标准编制的内容,是根据我国铸造旧砂排放量大,环境保护日趋严格、运输成本不断上涨和矿产资源的枯竭等现状和铸造生产发展的需要而提出的,技术指标是在铸造生产中取得大量统计数据和多次试验条件下制定的,因此是科学的、可行的。

(2) 本标准与现行的相关标准如GB/T 9224《检定铸造粘结剂用标准砂》,GB/T 2684《铸造用砂及混合料试验方法》,GB/T 7143《铸造用硅砂化学分析方法》

和GB/T 9442《铸造用硅砂》等是协调一致的。

(3) 本标准规定的铸造用再生硅砂灼烧减量值,对于呋喃树脂自硬再生砂来说,有些偏低,建议下次修订时加以考虑。

4 结束语

铸造硅砂是铸造过程中最基础、用量最大且必不可少的辅助材料。天然硅砂是不可再生资源,有限的硅砂储量还无法满足中国成为世界铸造大国对天然硅砂的需求。为了保护环境,国家制定了《国家环境保护“十二五”科技发展规划》、《国家环境保护“十二五”环境与健康工作规划》,要求我们倡导铸造用硅砂的再生回用,避免铸造用硅砂大量排放造成严重的环境污染和资源的浪费。

各铸造用再生硅砂生产单位和铸造企业应提高对此标准制定工作重要意义的认识,积极、认真、准确地贯彻新标准,才能不断促进企业的自身发展,提高再生硅砂和铸件的质量。我们相信,GB/T 26659—2011《铸造用再生硅砂》标准的实施,必将对促进我国铸造行业实现可持续发展起到积极的推动作用。

(编辑:王玉杰, wyj@foundryworld.com)

(上接第81页)

例3: 某ZL101-T4铝合金复杂铸件成本单项较典型案例铸件无增减,成批生产,产能与交付期协调适应,调价系数选择 $K=1.13$;则该铸件的最终报价为: $Q=2.050\ 1AK=2.0501\times 18.16\times 1.13242.07$ (元/kg)。

3 结语

铸件报价速算公式 $Q=2.050\ 1AK$ (元/kg),具有计算简单快捷,成批生产、产能与交付期协调适应,报价合理实用的优点。

相同的合金牌号、同一复杂要求铸件对不同的设备工艺条件和管理水平的生产企业而言,其铸造成本会有一定差距,故铸件报价总系数 F 的数值也不尽相同

(当然铸件报价也会不同),可按文献[1]中表1“应达到的指标指数(平均)”和“铸件成本、利润测算,应纳税费及报价用公式”详细计算出某中等复杂、一般要求铸件的全部单项成本、总成本、利润额、应纳税费额和铸件总报价,再按文本对铸件报价速算公式进行推导,即可得出某牌号铝合金铸件的报价总系数 F 值,这样便可得出某牌号铝合金铸件的报价速算公式,以适应各自企业某牌号铝合金铸件快速报价需要。

参考文献:

- [1] 王学斌. 铝合金铸件成本测算及报价 [J]. 铸造, 2012, 61 (1): 109-112.

(编辑: 曲学良, qxl@foundryworld.com)