

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B22C 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710037820.8

[43] 公开日 2008年9月10日

[11] 公开号 CN 101259515A

[22] 申请日 2007.3.5

[21] 申请号 200710037820.8

[71] 申请人 上海市机械制造工艺研究所

地址 200070 上海市闸北区中兴路960号

[72] 发明人 朱 筠 於有根 周联山

[74] 专利代理机构 上海宝鼎专利代理有限公司
代理人 张宝让

权利要求书1页 说明书6页

[54] 发明名称

一种 CO₂硬化水玻璃砂添加剂及其造型工艺

[57] 摘要

本发明公开了一种 CO₂硬化水玻璃砂添加剂，其中各组分的质量百分比分别为：聚氧化乙烯树脂 1%~5%；淀粉糖 10%~35%；碳酸盐 25%~50%；水 25%~40%。所述的聚氧化乙烯树脂分子量为 $1 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ 。所述的淀粉糖选自葡萄糖、麦芽糖或饴糖，碳酸盐选自白垩、石灰石或碳酸钙。本发明还提供了一种使用上述的 CO₂硬化水玻璃砂添加剂的铸造用型砂混砂工艺。本发明的 CO₂硬化水玻璃砂添加剂能有效降低型砂中水玻璃的含量，保持较高的型砂强度和较好的旧砂溃散性能，使用本发明添加剂混制的水玻璃砂对 CO₂ 过吹不敏感，硬化工艺易于控制，而且具有较强的抗吸湿性。

1. 一种 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂, 其特征在于: 其中各组分的质量百分比分别为:
 聚氧化乙烯树脂 1%~5% 淀粉糖 10%~35%
 碳酸盐 25%~50% 水 25%~40% 。
2. 根据权利要求 1 所述的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂, 其特征在于所述的聚氧化乙烯树脂分子量为 $1 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ 。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂, 其特征在于所述的淀粉糖选自葡萄糖、麦芽糖或饴糖, 碳酸盐选自白垩、石灰石或碳酸钙。
4. 一种使用如权利要求 1 所述的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂的铸造用型砂混砂工艺, 其具体工艺步骤包括:
 - a. 将权利要求 1 所述的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂与水玻璃按质量比 1: 2.5~3.5 搅拌均匀, 制得混合物;
 - b. 往原砂中加入砂重的 4%~5% 的上一步骤制得的混合物, 然后按常规方法混砂、造型。
5. 根据权利要求 4 混砂工艺, 其特征在于: 所述的添加剂中的聚氧化乙烯树脂分子量为 $1 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ 。
6. 根据权利要求 4 或 5 混砂工艺, 其特征在于: 所述的添加剂中的淀粉糖选自葡萄糖、麦芽糖或饴糖, 碳酸盐选自白垩、石灰石或碳酸钙。

一种 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂及其造型工艺

技术领域

本发明涉及一种铸造造型材料的添加剂，尤其是一种 CO₂ 硬化水玻璃砂的添加剂。本发明还涉及一种水玻璃砂造型工艺。

背景技术

CO₂ 硬化水玻璃砂工艺简单、可操作性好、生产效率高，与粘土砂相比型芯强度高，与树脂砂相比型芯退让性好，且对环境的污染相对小得多。但是普通 CO₂ 硬化水玻璃砂最主要的缺点是：水玻璃加入量较多（占砂重的 7%~9%），使旧砂的溃散性能变差；CO₂ 硬化易形成“过吹”，使型芯强度降低；型芯砂存放稳定性受环境湿度影响大。

为了改善水玻璃砂的性能，中国专利 ZL94110887.2 公开了一种木质素溃散剂及其应用，由于木质素仅能改善水玻璃砂在 300~500℃ 的溃散性能，实际使用时还需另外添加无机物，因此增加了混砂操作的工序；中国专利 ZL200410035418.2 公开了一种铸造用型砂粘溃剂，虽然通过将有机溃散剂和无机溃散剂结合来改善水玻璃砂的溃散性，但其在型砂中的加入量为砂重的 6%~8%，其中绝对水玻璃含量仍高达 5.7%~7.8%，这既不利于旧砂的溃散，又使水玻璃旧砂的回用产生一定的难度；另外现有技术对于 CO₂ 过吹及型芯吸湿问题也没有很好的解决方法。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是要提供一种 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂以及相应的铸造用型砂混砂工艺，在有效降低型砂中水玻璃含量的同时，保持较高的型砂强度和较好的旧砂溃散性能，使用该添加剂混制的水玻璃砂对 CO₂ 过吹不敏感，硬化工艺易于控制，而且具有较强的抗吸湿性。

为解决上述技术问题，本发明提供的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂，其中各组分的质量百分比分别为：聚氧化乙烯树脂 1%~5%；淀粉糖 10%~35%；碳酸盐 25%~50%；水 25%~40%。

所述的聚氧化乙烯树脂分子量为 $1 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ 。所述的淀粉糖选自葡萄糖、麦芽糖或饴糖，碳酸盐选自白垩、石灰石或碳酸钙。

本发明还提供了一种使用上述的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂的铸造用型砂混砂工艺，其具体工艺步骤包括：

- a. 将上述的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂与水玻璃按质量比 1: 2.5~3.5 搅拌均匀，制得混合物；
- b. 往原砂中加入砂重的 4%~5% 的上一步骤制得的混合物，然后按常规方法混砂、造型。

上述工艺中所述的添加剂中的聚氧化乙烯树脂分子量为 $1 \times 10^5 \sim 9 \times 10^5$ 。添加剂中的淀粉糖选自葡萄糖、麦芽糖或饴糖，碳酸盐选自白垩、石灰石或碳酸钙。

在本发明的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂中，所选用的聚氧化乙烯树脂是一种合成水溶性高分子化合物，其悬浮分散性能抑制添加剂中固体组分碳酸盐的沉降；当它与水玻璃混合后，良好的胶体保护性可阻止水玻璃胶粒长大，并充分发挥水玻璃的粘结效率，而且聚氧化乙烯树脂本身的粘结性能，有利于在水玻璃加入量较低时，保持型砂应有的强度；其优良的成膜性能阻缓水玻璃砂的吸湿，而且能减小其对 CO₂ 过吹的敏感程度。添加剂中的淀粉糖和碳酸盐，可分别降低型砂在 800℃ 及以上的残留强度，从而改善旧砂的溃散性能。通过上述组分组合形成的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂，可根据所使用的水玻璃与原砂的质量，适当调整添加剂与水玻璃的配比以及在型砂中的加入量，使混制的型砂具有常温强度、溃散性能和环境适应性的优良综合性能；而型砂中绝对水玻璃的含量仅

为 3%~4%，达到降低旧砂中残留 Na_2O 含量的目的，有利于水玻璃旧砂的回用。

具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明方法作进一步描述。

以下实施例和对比例中，在相同试验条件下，试样的即时强度和 24h 存放强度值越高，说明型砂常温性能越好；试样在一定温度下的残留强度值越低，说明型砂的溃散性能越好；试样随吹气时间延长，其存放强度值下降越小，说明型砂的抗 CO_2 过吹能力越强；试样放置在高湿度环境中，其存放强度值波动越小，说明型砂的抗吸湿能力越强。

实施例 1

按表 1 中指定的添加剂组分含量，将分子量为 1×10^5 的聚氧化乙烯树脂和白垩加入葡萄糖与水中，用高速分散机搅拌均匀制得水玻璃砂添加剂。再按表 1 中指定的型砂组分在 SHY 型混砂机中混制试验用型砂，添加剂与水玻璃（质量比 1: 3.5）先混匀后加入，混砂时间 2min，出砂制作 $\Phi 50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 圆柱形标准试样，在表 2 所示的试验条件下吹 CO_2 硬化后，用 SWY 型强度试验机测定试样的常温即时强度、24h 存放强度。另将制得的试样放置 24h 后，置于不同温度的箱式电阻炉中保温 20min，取出冷至室温，再分别测定各试样的高温残留强度。测试结果见表 2。

实施例 2

按表 1 指定的添加剂组分含量，聚氧化乙烯树脂分子量为 5×10^5 ，并以石灰石代替白垩、麦芽糖代替葡萄糖，重复实施例 1 的方法制得水玻璃砂添加剂。再按表 1 中指定的型砂组分，添加剂与水玻璃质量比替换为 1: 3，重复实施例 1 的方法混砂、制样，并测试各项强度值。测试结果见表 2。

对比例 1

按表 1 中指定的对比例型砂组分，直接用水玻璃重复实施例 1 的方法混砂、制样，并测试各项强度值。测试结果见表 2。

实施例 3

按表 1 中指定的添加剂组分含量，将分子量为 8×10^5 的聚氧化乙烯树脂和碳酸钙加入饴糖与水中，用高速分散机搅拌均匀制得水玻璃砂添加剂。再按表 1 中指定的型砂组分在 SHY 型混砂机中混制试验用型砂，添加剂与水玻璃（质量比 1: 2.5）先混匀后加入，混砂时间 2min，出砂制作 $\Phi 50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 圆柱形标准试样，在表 3 所示的试验条件下，将试样以不同的时间吹 CO_2 硬化后，用 SWY 型强度试验机测定其 24h 存放强度。另将吹气时间 20s 的试样放置在相对湿度较高的环境中，测其 24h 存放强度。测试结果见表 3。

实施例 4

按表 1 指定的添加剂组分含量，聚氧化乙烯树脂分子量为 3×10^5 ，并以葡萄糖代替饴糖，重复实施例 3 的方法制得水玻璃砂添加剂。再按表 1 中指定的型砂组分，添加剂与水玻璃质量比替换为 1: 3，重复实施例 3 的方法混砂、制样，并测试各项强度值。测试结果见表 3。

实施例 5

按表 1 指定的添加剂组分含量，重复实施例 3 的方法制得水玻璃砂添加剂。再按表 1 中指定的型砂组分，减少添加剂与水玻璃质量份，重复实施例 3 的方法混砂、制样，并测试各项强度值。测试结果见表 3。

对比例 2

按表 1 中指定的对比例型砂组分，直接用水玻璃重复实施例 3 的方法混砂、制样，并测试各项强度值。测试结果见表 3。

根据实验数据可见使用了本发明的 CO₂ 硬化水玻璃砂添加剂和相应的造型工艺后，试样的溃散性能、抗 CO₂ 过吹能力以及抗吸湿能力都得到了明显的改善。

表 1

项目	添加剂组分 (质量份)							型砂组分 (质量份)		
	聚氧化乙烯		淀粉糖		碳酸盐		水	标准砂	水玻璃 M=2.43	添加剂
实施例 1	分子量 1 × 10 ⁵	5	葡萄糖	35	白垩	25	35	100	3.89	1.11
实施例 2	分子量 5 × 10 ⁵	3	麦芽糖	32	石灰石	40	25	100	3.75	1.25
实施例 3	分子量 9 × 10 ⁵	1	饴糖	10	碳酸钙	50	39	100	3.57	1.43
实施例 4	分子量 3 × 10 ⁵	4	葡萄糖	28	碳酸钙	28	40	100	3.75	1.25
实施例 5	分子量 3 × 10 ⁵	4	葡萄糖	28	碳酸钙	28	40	100	3.00	1.00
对比例	-----							100	5.00	0

表 2

项目	常温抗压强度 / MPa		残留抗压强度 / MPa				
	即时	24h	200℃	400℃	600℃	800℃	1000℃
实施例 1	0.84	2.78	3.72	1.92	0.46	0.26	0.58
实施例 2	0.72	2.80	3.65	2.04	0.54	0.30	0.42
对比例 1	0.75	2.70	3.80	2.52	0.68	2.49	1.92
试验条件	温度 20℃, 相对湿度 75%, CO ₂ 压力 0.1MPa, CO ₂ 流量 1.8m ³ /h, CO ₂ 吹气时间 20s						

表 3

项目	24h 抗压强度 / MPa						
	CO ₂ 吹气时间						相对湿度 98% CO ₂ 吹气时间 20s
	10s	20s	30s	40s	50s	60s	
实施例 3	2.87	2.85	2.80	2.68	2.45	2.00	2.45
实施例 4	2.80	2.82	2.76	2.59	2.45	2.12	2.60
实施例 5	2.58	2.65	2.52	2.40	2.21	1.95	2.34
对比例 2	2.84	2.67	2.05	1.83	1.58	1.32	1.78
试验条件	温度 25℃, 相对湿度 70%, CO ₂ 压力 0.1MPa, CO ₂ 流量 1.8m ³ /h						