



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94110887.2

[45]授权公告日 1998年3月18日

[11] 授权公告号 CN 1037753C

[22]申请日 94.3.22 [24]颁证日 98.1.10

[21]申请号 94110887.2

[73]专利权人 湖南大学

地址 410082湖南省长沙市河西湖南大学

[72]发明人 吕卫钧 程厚义 刘月秋

[74]专利代理机构 湖南省专利服务中心

代理人 乔清杰

审查员 魏 屹

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 木质素溃散剂及其应用

[57]摘要

本发明提供的木质素溃散剂及其应用属于铸型材料的特种添加剂，是由从碱性纸浆黑液中分离出来的副产品木质素干粉为溶质，NaOH 水溶液为溶剂配制而成。将木质素溃散剂与水玻璃配制成木质素水玻璃，进一步再与水玻璃砂的其它组分一起配制成木质素水玻璃砂，用作铸造的造型（芯）材料，本发明不仅将造纸工业环境治理的副产品变为铸造工业材料，变废为宝，而且可以显著降低铸造水玻璃型（芯）砂的残留强度，提高溃散性，最终达到提高铸件清砂效率，铸件质量和旧砂回收率，提高经济效益，减轻废砂对环境的污染。

权 利 要 求 书

1.一种木质素溃散剂，其特征在于：它是由碱性纸浆黑液（硫酸盐，造纸过程中产生的废液，色棕黑，pH为11左右，以下同）经脱碱分离后再经过烘干处理所得到的粉状物料（即木质素干粉）和NaOH水溶液配制而成，其中木质素干粉为溶质，NaOH水溶液为溶剂，其重量配比为：

木质素干粉：10—25%；

NaOH水溶液（浓度0.5—2%）75—90%。

2.一种如权利要求1所述的木质素溃散剂的配制方法，其特征在于，它包括下列步骤：

(1) 加温：木质素干粉与NaOH水溶液按上述配比盛入同一金属容器内，缓慢升温，不停搅拌；

(2) 停止加温：温度达 $90 \pm 5^\circ$ 停止加温，在继续搅拌中缓慢降温；

(3) 冷却：在不停搅拌中逐渐冷却到室温（ 30°C 以下），停止搅拌。

3.一种利用如权利要求1所述的木质素溃散剂制备木质素水玻璃砂的方法，其特征在于，首先用木质素溃散剂制备木质素水玻璃，其工艺是：将木质素溃散剂和水玻璃按以下配比盛入同一容器中搅拌5分钟，使之均匀混合即成，

木质素溃散剂：水玻璃（模数2—2.5，比重1.5—1.55）=1：（8—12），然后用木质素水玻璃配制木质素水玻璃砂，其工艺是：将原砂及各种粉料干混2分钟，加水湿混3分钟，加木质素水玻璃混匀5分钟，出砂，吹 CO_2 气时间0.5—3分钟，烘干温度 $180 \pm 10^\circ\text{C}$ ，烘干时间为0.5—2小时，原砂、各种粉料和木质素水玻璃的重量配比为：

(1) 配制简便小铸件的芯砂：

原砂（50/100-含泥量 $<1\%$ ）	89.8—95.1%
木质素水玻璃：	4—7%
氧化铝粉（ <140 目， $\text{Al}_2\text{O}_3 > 70\%$ ）	0.1—0.6%
氧化铁粉（ <140 目）	0.1—0.6%
海泡石（ <140 目，28#以上）	0.2—1%

附加水	0.5—1%
(2) 配制中型铸件及复杂小铸件芯砂：	
原砂 (50/100 - 含泥量<1%)	88.1—94.4%
木质素水玻璃	4.5—7.5%
氧化铝粉(同前)	0.1—0.6%
氧化铁粉(同前)	0.1—0.6%
海泡石 (同前)	0.2—1.0%
糊 精	0.2—1.0%
附加水	0.5%—1%
(3) 配制面砂：	
原砂 (同前)	85—92.3%
木质素水玻璃	6—9%
氧化铝粉(同前)	0.1—1.0%
氧化铁粉(同前)	0.1—1.0%
海泡石 (同前)	1—3%
附加水	0.5—1%

说明书

木质素溃散剂及其应用

本发明涉及的是机械工业领域，具体是铸造生产中的铸型材料的特种添加剂及其应用。

水玻璃砂是用水玻璃作粘结剂的铸造型(芯)砂。由于水玻璃有一定粘结强度，成本低廉，无毒无臭，配制型砂工艺简单，易于操作，粉尘量低，四十多年来，水玻璃型(芯)砂在铸造生产中应用很广。但水玻璃砂在铸件浇注后残留强度高，致使铸件清砂十分困难，妨碍了水玻璃砂的更广泛应用。近十年来，一些重大、复杂、薄壁、难于清砂的铸件已趋向于使用树脂砂来生产，但树脂粘结剂价格昂贵(树脂：1—1.3万元/吨，水玻璃500—700元/吨)，浇注后产生大量有机物气体，对空气污染严重，所以在欧、美、日等工业化国家使用树脂砂的铸造厂家都要同时与一套庞大的空气净化设备相配套，费用极其昂贵，我国大多数铸造企业对此难以承受。这迫使国内外重新重视研究水玻璃砂的扩大应用问题，主要技术措施之一就是研制各类有机、无机高效能溃散剂，大幅度提高水玻璃砂的溃散性。从国内、国际文献检索的结果了解到，有机溃散剂的主要材料分别是经改性处理的酸性纸浆废液和经水解、氢化的淀粉，与这种有机溃散剂相配合的无机溃散剂分别是蛭石(或石灰石)和AmG(或AmGFO)粉，并且检索到关于木质素作为工业上的某种促进剂，分别是将木质素用作表面活性剂和水凝粘结剂的一种组分。如文献315DERWEND世界专利最新目录中，007057931促进剂，008298256WPI促进剂。

本发明的目的是提供一种木质素溃散剂，即将造纸工业环境治理的副产品木质素变为铸造工业中应用广泛的溃散剂材料，从而变废为宝，同时，降低铸造水玻璃型(芯)砂的残留强度，提高溃散性，最终达到提高铸件清砂效率和铸件质量，提高旧砂回用率和经济效益，减轻废砂对环境污染，一举两得。

本发明的技术方案是：由碱性纸浆黑液(硫酸盐造纸过程中产生的废液，色棕黑，PH为11左右，以下同)经脱碱分离后再经过烘干处理所得到的粉状物料(即木质素干粉)和NaOH水溶液配制而成，其中木质素干粉为溶质，NaOH水溶液为溶剂，其重量配比为：

木质素干粉：10—25%；

NaOH水溶液(浓度0.5—2%) 75—90%。

本发明的主要原料木质素由于是从造纸工业环境治理的副产品碱性纸浆黑液分离出来并烘干而得到，从而达到综合利用，变废为宝的目的。同时作为溃散应用到铸造工业中可以降低铸造水玻璃型(芯)砂的残留强度，提高溃散性，最终达到提高铸件清砂效率和铸件质量，提高旧砂回用率和经济效益，减轻废砂对环境的污染。

木质素干粉作为溃散剂的溶质主要含有不同分子量的植物纤维素，其特征为不溶于水、酒精及酸性溶液，仅溶于碱性溶液，因此选用NaOH水溶液作为溃散剂的溶剂。

木质素溃散剂的具体配制工艺为：

(1) 加温：木质素干粉与NaOH溶液按上述配比盛入同一金属容器内，缓慢升温，不停搅拌；

(2) 停止加温：温度达 $90 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 停止加温，在继续搅拌中缓慢降温；

(3) 冷却：在不停搅拌中逐渐冷却到室温(30°C 以下)，停止搅拌。

此时木质素干粉已完全溶解于NaOH溶液中，成为木质素溃散剂，然后盛入塑料容器中，加盖密封保存备用。在具体实施中，木质素干粉以20%优先，NaOH水溶液采用工业纯碱和普通工业用水配制(浓度1%优先)含量80%优先。

下面通过叙述木质素溃散剂的应用技术来进一步说明本发明。

将本发明的木质素溃散剂与水玻璃配制成木质素水玻璃，然后与水玻璃砂的其它组分一起通过一定的配砂工艺，配制成木质素水玻璃砂，用作铸造的造型(芯)材料。

首先制备木质素水玻璃；

配比(重量比)：木质素溃散剂：水玻璃(模数2—2.5，比重1.5—1.55)=1：(8—12)，在实施中1：9优先。

制备工艺是：将木质素溃散剂和水玻璃按上述配比盛入同一容器搅拌5分钟，使之均匀混合，即成为木质素水玻璃。其配制方法简便易行。

木质素水玻璃砂的配制:

(1) 配制简便小铸件的芯砂:

原砂 (50/100 - 含泥量 $<1\%$) 89.8—95.1%

木质素水玻璃:

氧化铝粉 (<140 目, $Al_2O_3 > 70\%$) 0.1—0.6%

氧化铁粉 (<140 目) 0.1—0.6%

海泡石 (<140 目, 28#以上) 0.2—1%

附加水 0.5—1%

(2) 中型铸件及复杂小铸件芯砂:

原砂 (50/100 - 含泥量 $<1\%$) 88.1—94.4%

木质素水玻璃 4.5—7.5%

氧化铝粉 (同前) 0.1—0.6%

氧化铁粉 (同前) 0.1—0.6%

海泡石 (同前) 0.2—1.0%

糊 精 0.2—1.0%

附加水 0.5—1%

(3) 面砂:

原砂 (同前) 85—92.3%

木质素水玻璃 6—9%

氧化铝粉 (同前) 0.1—1.0%

氧化铁粉 (同前) 0.1—1.0%

海泡石 (同前) 1—3%

附加水 0.5—1%

混砂工艺是: 将原砂及各种粉料干混2分钟, 加水湿混3分钟, 加木质素水玻璃混匀5分钟, 出砂。根据砂型(芯)的 CO_2 硬化规范: CO_2 浓度 $>85\%$, CO_2 压强1.5大气压, 吹 CO_2 气时间0.5—3分钟(视砂型(芯)的大小、厚薄而定), 根据砂型(芯)烘干

规范： $180 \pm 10^{\circ} \text{C}$ ，烘干时间为0.5—2小时（视砂型（芯）大小、厚薄而定）。

在上述木质素溃散剂的应用技术，由于木质素的基本成份是植物纤维，浇铸时，砂型（芯）温升到 $300—500^{\circ} \text{C}$ 时，植物纤维逐渐发生碳化，在水玻璃粘结膜内留下植物纤维的空隙、灰粉和汽泡，割裂了水玻璃的连续性，使水玻璃膜在外力冲击下容易崩散，显著改善了水玻璃砂的溃散性，由于植物纤维的分子量一般都很大，留下的空隙较长，对水玻璃膜连续性割裂较严重，清砂时表现出优良的溃散性。氧化铝粉和氧化铁粉是作为无机溃散剂用，用来把水玻璃膜的熔点提高，也就是说把水玻璃砂的残留强度的第二个峰值提高，从而进一步提高水玻璃砂的溃散性，海泡石属粘土类矿物，主要作用是代替膨润土来改善芯（型）砂的柔韧性和湿强度，也兼有溃散剂的作用。

根据上述配制的木质素水玻璃砂的综合工艺性能满足中、小型铸件生产的技术要求（详见表1），而且溃散性显著优于普通水玻璃砂（详见表2），木质素用于铸钢生产，在实施无水爆清砂工艺时，也能便利清砂，旧砂呈散粒状，有利于回用，回用率达70%，达到国内领先水平。

表1：木质素水玻璃砂工艺性能：

工艺性能	某厂规定指标	木质素水玻璃砂达到指标	备注
CO ₂ 硬化即时抗压强度 (MPa)	>0.6	>0.6	
CO ₂ 硬化24h抗压强度 (MPa)	>1.2	>0.9	0.9是测试仪器极限值
湿透气率	>150	>600	
烘干抗压强度 (MPa)	>2.5	>3	
存放120h抗压强度 (MPa)	>2.5	>3	
存放120h抗压强度 (MPa)	>1.5	>2	
存放120h表面稳定性	擦试表面无散落砂	达到厂定要求	

表2 木质素水玻璃砂的溃散功 (kg—M)

受热温度° C	800	800	950	1100
砂种				
木质素水玻璃 芯 砂	0.10	0.10	0.74	1.63
木质素水玻璃 面 砂	0.80	0.66	0.88	2.77
普通水玻璃砂	>2	>3	>4	>4

注：溃散功在专门设备上测试，溃散功愈小表明残留强度愈低，溃散性愈优。

实施例

(一) 在湖南株洲某车辆工厂的试验 (按简单小铸件芯砂配方)

原 砂：	92.1%	木质素水玻璃：	6%
氧化铝粉：	0.2%	氧化铁粉：	0.2%
海泡石：	0.5%	附加水：	1%

试验目的：检验木质素水玻璃砂在用于射芯工艺，生产小型铸件的能力及实施无水爆清砂工艺的可行性。

试验铸件：闸瓦托 (铸钢，ZG15，毛重6Kg) 浇注温度150° C。

铸型 (芯) 工艺：组芯造型，串铸，一型9件，不刷涂料，砂型和砂芯都用木质素水玻璃砂在ZZ8612射芯机上射制，在芯盒内用CO₂硬化，硬化时1.5—2分钟。

硬化后出盒立即按串铸工艺拼装、当天浇注。

试验结果：不用水爆可便利清砂、铸件尺寸准确、外表光洁，内孔表面有约1mm厚的烧结层，经热处理后完全脱落，铸件质量合格，表明木质素水玻璃砂能很好适应射芯工艺和无水爆清砂工艺。

(一) 在湖南郴州某柴油机厂的试验(按中型铸件及复杂小铸件芯砂配方)

原砂：	92.1%	木质素水玻璃：	6.5%
氧化铝粉：	0.2%	氧化铁粉：	0.2%
糊精：	0.5%	海泡石：	0.5%
附加水：	1%		

试验目的：检验木质素水玻璃砂代替桐油砂生产小型复杂铸件的能力。

试验铸件：165F型柴油机缸套

工艺性能：(见下表)

项目 砂名	湿强度 (MPa)	干拉强度 (MPa)	24h干拉强度 (MPa)	溃散 性
木质素水玻璃砂	0.015—0.020	0.8—1.0	0.24—0.3	良
桐油砂	0.02—0.03	0.7—1.0	0.28—0.4	优

注：(1) 生产上要求湿强度 >0.015 MPa

(2) 溃散性按优、良、中、可、差、很差六个等级来评述。

浇注试验结果：

浇注10件缸套铸件，木质素水玻璃砂发气量明显小于桐油砂，溃散性接近桐油砂，铸件清砂便利，加工后未发现铸造缺陷。

(三) 在四川德阳某电机厂的试验(按中型铸件及复杂小铸件芯砂配方)同上。

试验目的：检验木质素水玻璃砂应用于生产中型90.5—5吨)铸钢件的可行性(主要用于制芯)。

试验铸件(见下表)

名称	材 质	毛 重 (kg)	每件钢水 总重(kg)	平均壁 厚(mm)	浇注温 厚(mm)	主砂芯尺 寸(mm)
后缸盖	ZG20SiMn	1300	2450	60	1530	φ260×740
推力头	ZG230—450	960	1850	70	1530	φ300×540

工艺性能： CO_2 硬化抗拉、抗压强度及烘干抗拉、抗压强度均达到和超过工厂为普通水玻璃砂规定的技术规范。600° C、850° C、1100° C三个温度点的溃散性均优良，基本上可自行溃散。

浇注试验结果：浇注后冷却到500° C以下开箱进行清砂(不用水爆)，过程很顺利，清理下来的旧砂呈散粒状，约有70%左右可以回用。铸件轮廓清楚、尺寸准确，内孔表面局部有约1mm厚烧结薄层，退火后完全剥落，铸件经机械加工未发现铸造缺陷，证明木质素水玻璃砂用于生产中、小型铸钢件性能优良。该工厂对试验结果十分满意，决定采用。

因此，本发明不仅将造纸工业环境治理的副产品变为铸造工业中应用广泛的材料，达到变废为宝，而且显著降低了铸造水玻璃型(芯)砂的残留强度，提高溃散性，最终达到了提高铸件清砂效率和铸件质量，提高旧砂回用率和经济效益，减轻废砂对环境的污染。

以年产1500吨铸钢件的产量计算，与普通水玻璃砂生产工艺相比，每年可节约芯砂(不包括型砂)的原砂1445吨，共11.5万元，每年节省废砂排放环保费1万余元，铸件产量愈大，效益愈明显。

木质素水玻璃砂适用于生产中、小型铸钢、铸铁及有色金属(铜、铝铸件)，可部分代替桐油砂、树脂砂生产8级以下的砂芯。