



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105964891 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610339000.3

(22)申请日 2016.05.20

(71)申请人 重庆长江造型材料(集团)股份有限公司

地址 401320 重庆市北碚区蔡家岗镇凤栖路6号

(72)发明人 梁含雪 肖冬梅 甘曼莹

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217

代理人 黄书凯

(51)Int.Cl.

B22C 1/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂及其制备方法

(57)摘要

本发明属于铸造领域，具体涉及一种具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂及其制备方法。本发明中各组分质量份数比为烧砂2500、磷酸盐无机粘结剂100、金属氧化物固化剂8、添加剂5，添加剂包括由一种或几种烷基糖苷、L-61、L-62、S-80、MOA-9P等非离子型表面活性剂制得的溶液，与该溶液混合的粒度为400目~1200目的二氧化硅，所述非离子型表面活性剂与二氧化硅的重量配比为1:5~1:3。本发明在保留磷酸盐粘结剂砂固有的清洁环保、溃散性好、强度较高等优势的同时，大幅度提高了磷酸盐粘结剂砂的流动性，满足现代铸造生产的新型绿色铸型材料及铸造方法。

1. 一种具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于,包括烧砂、磷酸盐无机粘结剂、固化剂和添加剂,各组分质量份数为烧砂2500、磷酸盐无机粘结剂100、固化剂8、添加剂5;

所述磷酸盐无机粘结剂包括氢氧化铝、磷酸、硼酸、柠檬酸和水,各组分重量百分比为氢氧化铝8%~12%、磷酸46%~50%、硼酸3%~6%、柠檬酸2%~4%、水30%~34%,所述磷酸盐无机粘结剂的中和度为3.6:1~4:1,所述磷酸的浓度为70%;

所述固化剂为氧化镁、氧化铝、氧化锌、氧化铁、氧化钙、氧化铜,可以单一使用一种,也可以混合加入多种;

所述添加剂包括由一种或几种烷基糖苷、1-61、1-62、S-80、MOA-9P等非离子型表面活性剂制得的溶液,与该溶液混合的粒度为400目~1200目的二氧化硅,所述非离子型表面活性剂与二氧化硅的重量配比为1:5~1:3。

2. 根据权利要求1所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于:所述非离子型表面活性剂为1-61。

3. 根据权利要求1所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于:所述非离子型表面活性剂与二氧化硅的重量配比为1:4。

4. 根据权利要求1或2或3所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于:所述磷酸盐无机粘结剂的中和度为3.8:1。

5. 根据权利要求1或2或3所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于:所述磷酸盐无机粘结剂各组分重量百分比为氢氧化铝11%、磷酸49%、硼酸4%、柠檬酸3%、水33%。

6. 根据权利要求4所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于:所述二氧化硅的粒度为600目。

7. 根据权利要求6所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂,其特征在于:所述磷酸盐无机粘结剂的制作温度为110~130℃。

8. 根据权利要求1所述的具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂的制备方法,其特征在于,具体步骤如下:

下面的材料全部采用质量份数的计量方式,

第一步,配制磷酸盐无机粘结剂,

先将14份氢氧化铝和26份水加入到容器中,开动电磁搅拌器,将加热设备温度调为120℃对容器加热,待液体温度在98℃~100℃时,接着向容器中加入100份浓度为70%的磷酸,继续加热至溶液澄清,此时溶液温度106℃~108℃,保持温度,然后缓慢加入8份硼酸,反应至溶液变澄清,再加入5份柠檬酸,溶液再次澄清后,即可停止加热,关闭搅拌器,待溶液自然冷却至室温,即制得磷酸盐无机粘结剂;

第二步,配制添加剂,

先取1份非离子型表面活性剂1-61配成溶液,将上述溶液与4份粒度为600目的二氧化硅按均匀混合后制得添加剂;

第三步,制砂,

先将添加剂与50/100烧砂先混合均匀,混合均匀后所得混合物再与固化剂氧化锌均匀混合,接着再加入磷酸盐无机粘结剂混合均匀,混合3~4min,即可出砂。

一种具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于铸造领域，具体涉及一种具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂及其制备方法。

背景技术

[0002] 铸造是现代机械制造工业的基础工艺之一，作为中国制造业的重要组成部分，我国铸造行业也在飞速的发展中，然而，在此行业中，环境污染问题一直是大量存在的，随着大家环保意识的逐步提高，发展绿色铸造工艺方法和材料是实现绿色铸造的关键。但目前，铸件生产过程中依然大批量的使用有机树脂粘结剂，此类粘结剂一般含有呋喃、苯、酚等有毒物质，在造型、制芯、浇注和旧砂处理等各个生产环节都会产生污染，释放大量有毒气体。水玻璃作为另一种无机粘结剂，成为最有可能实现绿色铸造生产要求的铸造材料，但是黑色金属铸造溃散性差，且旧砂再生对能源需求大，综合成本较高。

[0003] 现有开发出的磷酸盐无机粘结剂砂具有对环境污染小、强度高、溃散性好等优点，成为了一种很有前景的铸造材料。但目前磷酸盐无机粘结剂在铸造生产上，由于磷酸盐无机粘结剂中加入硼酸作为改性剂，粘结剂的粘度增大，导致原磷酸盐无机粘结剂砂的流动性较差，使得在造型过程中磷酸盐无机粘结剂砂紧实度不够，导致生产铸件时效率低且铸件质量较差，很难适应现代铸造生产中大批量、高效率制造精密铸型、砂芯的需求。

发明内容

[0004] 本发明通过在磷酸盐无机粘结剂砂中加入添加剂，达到提高磷酸盐粘结剂砂流动性的目的。

[0005] 为达到上述目的，本发明提供的基础方案是具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂，包括烧砂、磷酸盐无机粘结剂、固化剂和添加剂，各组分质量份数为烧砂2500、磷酸盐无机粘结剂100、固化剂8、添加剂5；

[0006] 磷酸盐无机粘结剂包括氢氧化铝、磷酸、硼酸、柠檬酸和水，各组分重量百分比为氢氧化铝8%～12%、磷酸46%～50%、硼酸3%～6%、柠檬酸2%～4%、水30%～34%，所述磷酸盐无机粘结剂的中和度为3.6:1～4:1，所述磷酸的浓度为70%；

[0007] 固化剂为氧化镁、氧化铝、氧化锌、氧化铁、氧化钙、氧化铜，可以单一使用一种，也可以混合加入多种；

[0008] 添加剂包括由一种或几种烷基糖苷、1-61、1-62、S-80、MOA-9P等非离子型表面活性剂制得的溶液，与该溶液混合的粒度为400目～1200目的二氧化硅，所述非离子型表面活性剂与二氧化硅的重量配比为1:5～1:3。

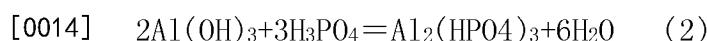
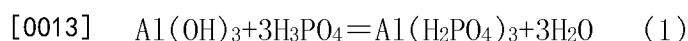
[0009] 磷酸的浓度为70%时配制出的型砂流动性最好，若使用浓度为85%的磷酸，会使型砂的流动性下降60%；添加剂是作为增加型砂流动性的主要材料。经实验测试，与其他金属氧化物相比，氧化锌作为固化剂时，磷酸盐无机粘结剂砂的室温抗拉强度较大。非离子表面活性剂溶于水中不发生解离，在溶液中不以离子形式存在，不易受酸、碱及强电解质的影

响,所以它的稳定性比较高,适合在此处的使用,而阳离子表面活性剂、阴离子表面活性剂而言的稳定性差,不能达到实验的需求,此处选择非离子表面活性剂。

[0010] 对基础方案的改进得到的优选方案1:所述非离子表面活性剂为1-61。

[0011] 对基础方案的改进得到的优选方案2:所述非离子型表面活性剂与二氧化硅的重量配比为1:4;该配比下制得的型砂流动性最佳。

[0012] 对基础方案或者优选方案1或者优选方案2的改进得到的优选方案3:所述磷酸盐无机粘结剂的中和度为3.8:1;经试验测试,中和度为3.8:1时,制得的型砂强度更大。理由为铝磷酸盐无机粘结剂的合成是依据氢氧化铝和磷酸的反应:



[0016] 合成的磷酸铝溶液中主要成分为 $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$,还有 $\text{Al}_2(\text{HP}_4)_3$,还有可能有少量 AlPO_4 ,中和度为3.8:1时,调节得到了较为合适的 $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 和 $\text{Al}_2(\text{HP}_4)_3$ 的比例,使强度比其他中和度的粘结剂有了很大提高。

[0017] 对基础方案或者优选方案1或者优选方案2的改进得到的优选方案4:所述磷酸盐无机粘结剂各组分重量百分比为氢氧化铝11%、磷酸49%、硼酸4%、柠檬酸3%、水33%。

[0018] 优选方案3的改进得到的优选方案5:所述二氧化硅的粒度为600目。

[0019] 优选方案5的改进得到的优选方案6:磷酸盐无机粘结剂的制作温度为110~130℃。

[0020] 本发明还提供了具有高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂的制备方法,具体包括如下步骤:

[0021] 下面的材料全部采用质量份数的计量方式,

[0022] 第一步,配制磷酸盐无机粘结剂,

[0023] 先将14份氢氧化铝和26份水加入到容器中,开动电磁搅拌器,将加热设备温度调为120℃对容器加热,待液体温度在98℃~100℃时,接着向容器中加入100份浓度为70%的磷酸,继续加热至溶液澄清,此时溶液温度106℃~108℃,保持温度,然后缓慢加入8份硼酸,反应至溶液变澄清,再加入5份柠檬酸,溶液再次澄清后,即可停止加热,关闭搅拌器,待溶液自然冷却至室温,即制得磷酸盐无机粘结剂;

[0024] 第二步,配制添加剂,

[0025] 先取1份非离子型表面活性1-61配成溶液,将上述溶液与4份粒度为600目的二氧化硅按均匀混合后制得添加剂;

[0026] 第二步,制砂,

[0027] 先将添加剂与50/100烧砂先混合均匀,混合均匀后所得混合物再与固化剂氧化锌均匀混合,接着再加入磷酸盐无机粘结剂混合均匀,混合3~4min,即可出砂。若所加材料较多,则混砂时间可增长1~2min,但时间不可超过6min,因为若时间过长,制得的砂与混砂机之间摩擦生热,导致制得的砂提前开始固化,影响强度。

[0028] 本发明的有益效果为:在保留磷酸盐粘结剂砂固有的清洁环保、溃散性好、强度高等优势的同时,大幅度提高了磷酸盐粘结剂砂的流动性,满足现代铸造生产的新型绿色铸型材料及铸造方法。在混砂过程中加入添加剂,可使磷酸盐无机粘结剂砂的流动性有极

大提高,具体原理为,添加剂中的表面活性剂的分子结构特点为它具有不对称性,是由具有亲水性的极性基团和具有憎水性的非极性基团所组成的有机化合物,600目球形二氧化硅则能够填充在50/100目烧砂的空隙中,将表面活性剂覆在600目球形二氧化硅上,使得表面活性剂与砂能够更好地混合,表面活性剂的极性基团向着水而非极性基团远离水,包覆在砂表面,球形微粉填充在空隙中使砂更容易滑动,而且此添加剂对强度不会造成很大的影响。因此通过添加剂来大幅提高磷酸盐无机粘结剂砂的流动性是非常好的选择。

具体实施方式

[0029] 为了更好地解释本发明,以下结合具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 实施例1

[0031] 先将14份氢氧化铝和26份水加入到容器中,开动电磁搅拌器,将加热设备温度调为120℃对容器加热,待液体温度在98℃~100℃时,接着向容器中加入100份浓度为70%的磷酸,继续加热至溶液澄清,此时溶液温度106℃~108℃,保持温度,然后缓慢加入8份硼酸,反应至溶液变透明,再加入5份柠檬酸,溶液再次澄清后,即可停止加热,关闭搅拌器,待溶液自然冷却至室温,即制得磷酸盐无机粘结剂,制得的磷酸盐无机粘结剂中各组分重量百分比为氢氧化铝11%、浓度为70%的磷酸49%、硼酸4%、柠檬酸3%、水33%;

[0032] 取1份1-61与水按一定比例混合后配制成溶液,再将该溶液加入4份粒度为600目的二氧化硅制成添加剂;

[0033] 将2g添加剂与1000g50/100烧砂先均匀混合,混合均匀后所得混合物再与3.2g固化剂氧化锌均匀混合,接着再加入40g磷酸盐无机粘结剂混合3.5min,混合均匀后,采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达6.06g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.90MPa。

[0034] 实施例2

[0035] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即只改变添加剂的成分比例,在制作添加剂时,取1份1-61与水按一定比例混合后,再加入3份粒度为600目的二氧化硅制成添加剂;

[0036] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达5.96g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.92MPa。

[0037] 实施例3

[0038] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即只改变添加剂的成分比例,在制作添加剂时,取1份1-61与水按一定比例混合后,再加入5份粒度为600目的二氧化硅制成添加剂;

[0039] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达6.05g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.81MPa。

[0040] 实施例4

[0041] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即只改变添加剂的成分,在

制作添加剂时,取1份1-61与水按一定比例混合后,再加入4份粒度为400目的二氧化硅制成添加剂;

[0042] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达6.01g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.91MPa。

[0043] 实施例5

[0044] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即只改变添加剂的成分,在制作添加剂时,取1份1-61与水按一定比例混合后,再加入4份粒度为800目的二氧化硅制成添加剂;

[0045] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达5.32g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.89MPa。

[0046] 实施例6

[0047] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即只改变添加剂的成分,在制作添加剂时,取1份烷基糖苷与水按一定比例混合后,再加入4份粒度为600目的二氧化硅制成添加剂;

[0048] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达5.02g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.91MPa。

[0049] 实施例7

[0050] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即只改变添加剂的成分,在制作添加剂时,取1份MOA-9P与水按一定比例混合后,再加入4份粒度为600目的二氧化硅制成添加剂;

[0051] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达5.95g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.89MPa。

[0052] 实施例8

[0053] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即将固化剂氧化锌改为氧化镁;

[0054] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达6.05g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.81MPa。

[0055] 实施例9

[0056] 在实验方法不变的情况下,改变部分实验材料的数据,即将固化剂氧化锌改为氧化钙;

[0057] 采用锤击法检验磷酸盐无机粘结剂砂的流动性,试样流动性达6.05g;在SAC锤击式制样机上制作“8”字标准块试样若干,然后利用温度为155℃的加热炉烘23min后出炉,所得的室温抗拉强度为1.79MPa。

[0058] 第一组实验:实施例1、实施例2、实施例3,根据控制变量法,调整1-61与二氧化硅

的比例,得出表面活性剂与二氧化硅的比为1:4时流动性最好。

[0059]

配比方式(重量比)	流动性(g)	强度(MPa)
1:3	5.96	1.92
1:4	6.06	1.90
1:5	6.05	1.81

[0060] 第二组实验:实施例1、实施例4、实施例5,根据控制变量法,1-61与二氧化硅的比例不变,改变二氧化硅的目数,二氧化硅为600目时,流动性更好。

[0061]

二氧化硅(目)	流动性(g)	强度(MPa)

[0062]

400	6.01	1.91
600	6.06	1.90
800	5.32	1.89

[0063] 第三组实验:实施例1、实施例6、实施例7,根据控制变量法,表面活性剂与二氧化硅的比例不变,表面活性剂选择时,流动性更好。

[0064]

表面活性剂	流动性(g)	强度(MPa)
烷基糖苷	5.02	1.91
1-61	6.06	1.90
MOA-9P	5.95	1.89

[0065] 第四组实验:实施例1、实施例8、实施例9,根据控制变量法,改变固化剂,选择氧化锌作为固化剂时,流动性更好。

[0066]

固化剂	流动性(g)	强度(MPa)
氧化镁	6.05	1.81
氧化锌	6.06	1.90
氧化钙	6.05	1.79

[0067] 实施例1为制备高流动性的磷酸盐无机粘结剂砂的最佳方案,流动性最高,且强度较大。

[0068] 以上显示和描述了本发明的基本原理。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。