



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102909320 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201110219149. 5

(22) 申请日 2011. 08. 02

(73) 专利权人 上海航天精密机械研究所
地址 201600 上海市松江区贵德路 1 号

(72) 发明人 王宝兵 陈斌 李宝辉

(74) 专利代理机构 上海航天局专利中心 31107
代理人 金家山

(51) Int. Cl.

B22C 9/10(2006. 01)

B22C 3/00(2006. 01)

审查员 于德华

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种镁合金砂型精密铸造的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种镁合金砂型精密铸造的方法,属于砂型铸造领域。关键技术包括:一种镁合金砂型精密铸造的方法、表面涂料与脱模剂反应固化。砂型铸造工艺方法为:编制铸造工艺、制作模具、制作靠模、固定靠模、在靠模表面喷脱模剂、在靠模表面喷涂料、填充芯砂、芯砂固化、合箱、浇注。制作靠模的主要材料成分为硅橡胶。涂料的成分重量配比为:水玻璃 15-25、石墨 3-8、滑石粉 30-50、刚玉粉 40-60、氧化钛 3-8、钠基膨润土 2-5、硼酸 10-15、氧化铁粉 3-8,同时加入微量的消泡剂和渗透剂,涂料中的水约占涂料总重量的 40-50%。转移涂料的脱模剂主要成分为甘油醋酸脂。本发明解决了镁合金铸件表面粗糙度高的问题。

1. 一种镁合金砂型精密铸造的方法,其特征在于:所述工艺方法为:编制工艺——制作模具——制作靠模——固定靠模——在靠模表面喷脱模剂——在靠模表面喷涂料——填充芯砂——芯砂固化——合箱——浇注;

所述涂料的成分重量配比为:石墨 3-8、滑石粉 30-50、刚玉粉 40-60、氧化钛 3-8、水玻璃 15-25、膨润土 2-5、硼酸 10-15、氧化铁粉 3-8、消泡剂微量、渗透剂微量;此外涂料中的水约占涂料总重量的 40-50%。

2. 根据权利要求 1 所述的一种镁合金砂型精密铸造的方法,其特征在于:制作靠模步骤中灌制硅橡胶关键步骤为:将硅橡胶与固化剂按比例配制,混合均匀,并将混合后的硅橡胶放到真空釜抽真空,抽真空至 0.01MPa,保持 3-5 分钟。

3. 根据权利要求 1 所述的一种镁合金砂型精密铸造的方法,其特征在于:脱模剂成分为甘油醋酸酯。

4. 根据权利要求 1 所述的一种镁合金砂型精密铸造的方法,其特征在于:制作靠模的主要材料的成分为硅橡胶。

5. 根据权利要求 1 所述的一种镁合金砂型精密铸造的方法,其特征在于:所述芯砂采用水玻璃为粘结剂,水玻璃的含量约为 2%。

6. 根据权利要求 1 所述的一种镁合金砂型精密铸造的方法,其特征在于:所述芯砂固化步骤为将紧实后的砂芯与模具一起放入真空釜中脱水固化;在真空釜里面交替抽真空和吹入 CO_2 ,抽真空至 0.01MPa,保持 10 分钟,然后通 CO_2 气体,当真空表的指示针显示为 0.02MPa 时停止充气,保持 2 分钟;重复上面的抽真空,充 CO_2 气体步骤循环一次。

一种镁合金砂型精密铸造的方法

技术领域

[0001] 本发明为一种镁合金砂型精密铸造的方法,特别适合在内表面难以加工或者不加工的铸件上使用。

背景技术

[0002] 在未来的镁合金铸造结构件中,越来越青睐表面光洁、尺寸精确同时成本低廉镁合金铸件。普通的砂型镁合金铸件铸造精度一般只有 10 级左右,难以满足未来航天产品尺寸精度和表面质量要求,只有通过寻求机加工等后续工序来保证,从而延长产品的生产周期,提高了生产成本。特别航天一些内部结构复杂的镁合金铸造结构件,即使通过机加工也很难以完成。于是,在铸造阶段就实现尺寸和表面精度的良好控制成为大家共同期待的目标。

[0003] 传统的镁合金铸造砂型工艺为先制成砂芯,再向砂芯表面涂覆涂料的“先制芯后刷涂料”工艺模式。本工艺技术则突破传统“先制芯后刷涂料”工艺模式,将耐火材料直接涂于芯盒表面,然后填砂紧实,使涂料和砂芯在芯盒的约束下固化,起模后,涂料转移到砂芯的表面,并完全复制出芯盒表面结构,形成表面质量好,尺寸精度高的表面涂料层,从而实现普通镁合金砂型铸造的精密铸造成型,是镁合金铸造技术发展的新方向。

发明内容

[0004] 由于传统镁合金砂型铸造方法铸造出的镁合金铸件表面粗糙度非常高,铸件公差等级以为 10 级左右。本发明为解决镁合金铸件表面粗糙度非常高的问题,提供了一种镁合金砂型精密铸造的方法,通过这种方法生产出来的镁合金铸件表面粗糙度达到了 Ra6.3,公差等级在达到 8 级以内,完全满足未来航天产品对尺寸精度和表面质量要求。本发明特别适用于内表面不加工或者难以加工的铸件。

[0005] 本发明的工艺方法为:编制工艺——制作模具——制作靠模——固定靠模——在靠模表面喷脱模剂——在靠模表面喷涂料——填充芯砂——芯砂固化——合箱——浇注。

[0006] 其中制作靠模的材料为硅橡胶。涂料以水玻璃为粘结剂,刚玉粉等为耐火填料,钠基膨润土等为悬浮剂的水基涂料,同时加入一定的助剂。为消除液态涂料在搅拌过程中产生的气泡,加入微量消泡剂;为加速涂料在加热过程中向砂芯表面的转移,还加了微量渗透剂,此外涂料中的水约占涂料总重量的 40-50%。转移涂料的脱模剂主要成分甘油醋酸脂。涂料具体成分如表 1。

[0007] 表 1 涂料成分(重量比)

[0008]

涂料 成分	耐火材料				粘 结 剂	悬 浮 剂	阻 燃 剂	添 加 剂	其它	
	石 墨	滑 石 粉	刚 玉 粉	氧 化 钛	水 玻 璃	膨 润 土	硼 酸	氧 化 铁 粉	消 泡 剂	渗 透 剂
含量	3-8	30-50	40-60	3-8	15-25	2-5	10-15	3-8	微量	微量

具体实施方式

[0009] 本发明提供了一种镁合金砂型精密的铸造方法如下：

[0010] (1) 编制工艺

[0011] 根据产品形状编制铸造工艺,包括加工余量、浇口、冒口、浇注方式等。

[0012] (2) 制作模具

[0013] 根据工艺图纸,制作出铝合金阳模和芯盒,加工时保证足够的精度和尺寸光洁度。

[0014] (3) 制作硅橡胶靠模

[0015] 硅橡胶靠模是降低铸件表面粗糙度的重要保证,硅橡胶靠模通过灌制而成,硅橡胶靠模的内表面完全复制阳模的外表面。

[0016] a 涂刷脱模剂

[0017] 脱模剂可以阻止硅橡胶靠模与阳模之间直接接触,降低硅橡胶模的结合强度,使硅橡胶靠模脱模更加容易。在脱模剂固化后,阳模表面将留下一层薄薄脱模剂层,这层脱模剂层将阳模与灌制的硅橡胶隔离开。脱模剂为普通金属型用脱模剂。

[0018] b 灌制硅橡胶

[0019] 将硅橡胶与固化剂按比例配制,混合均匀。并将混合后的硅橡胶放到真空釜抽真空,抽真空至0.01MPa,保持3-5分钟。抽真空后将硅橡胶灌入固定好的阳模与芯盒模具中。在灌制硅橡胶时应缓慢均匀,以便模具中的气体全部排出。待到硅橡胶完全固化后,便得到硅橡胶靠模。打开模具,取出硅橡胶靠模,修整。

[0020] (4) 喷脱模剂

[0021] 将硅橡胶模具内表面洗净、吹干,在硅橡胶模内表面上均匀喷涂脱模剂。脱模剂易挥发,同时含有固化剂,喷完脱模剂后应当立即喷涂转移材料,并快速填充芯砂。

[0022] 脱模剂是在该技术中有着极其关键的作用,它将涂料与硅橡胶靠模隔离,是降低涂层与硅橡胶靠模之间结合力最有效的途径。脱模剂的主要成分为醋酸甘油酯。

[0023] (5) 喷涂料

[0024] 喷完脱模剂后,在脱模剂表层迅速进行涂料喷涂,涂料以水玻璃为主要粘结剂,刚玉粉与石墨粉、滑石粉、氧化钛为耐火填料,钠基膨润土为悬浮剂的水基涂料,同时加入一定氧化铁以增加其冷却能力。为消除液态涂料在搅拌过程中产生的气泡,加入微量消泡剂;为加速涂料在加热过程中向砂芯表面的转移,还加了微量渗透剂,同时还加入了少量的阻燃剂,具体的成分如表1所示。

[0025] 涂料与传统的涂料性能相一致,但由于“先涂涂料,再造型”的特点,要求本涂料在硬化速度、涂层与型芯结合力方面有着特殊的要求。本涂料对砂芯应该具有较高的粘着力,对硅橡胶模的粘着力较低,从而保证涂层完整的转移到砂芯表面。

[0026] (6) 制作砂芯

[0027] 合型后充填预先配置好的芯砂,充填后紧实。芯砂采用水玻璃为粘结剂,水玻璃的含量约为 2%。砂芯中的粘结剂与本涂料中的粘结剂相同可以使砂芯与转移涂层在固化时更好的结合,有利于涂层的完全转移。

[0028] (7) 砂芯固化

[0029] 将紧实后的砂芯与模具一起放入真空釜中脱水固化。在真空釜里面交替抽真空和吹入 CO_2 ,抽真空至 0.01MPa,保持 10 分钟,然后通 CO_2 气体,当真空表的指示针显示为 0.02MPa 时停止充气,保持充气 2 分钟。重复上面的抽真空,充 CO_2 气体步骤循环一次。

[0030] (8) 砂芯、砂型装配与浇铸

[0031] 从真空釜中取出砂芯与模具,将硅橡胶模具脱下后,涂层全部转移到砂芯的表面。在浇铸前,需在烘箱中预热砂芯以保证足够的干燥,并与制作好的铸型进行装配。浇铸完成后,将浇铸镁合金铸件切开,观察测量,尺寸精确,表面质量良好,其表面粗糙度在 Ra6.3,满足设计要求。