



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 111926237 A

(43) 申请公布日 2020.11.13

(21) 申请号 202010836892.4

(22) 申请日 2020.08.19

(71) 申请人 西华大学

地址 610039 四川省成都市金牛区金周路  
999号

(72) 发明人 李玉和 万维财 樊坤阳 李彬  
李政昊

(51) Int.Cl.

C22C 33/06 (2006.01)

C22C 35/00 (2006.01)

B22D 27/18 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种耐磨铸钢件表面合金化方法

(57) 摘要

本发明属于铸造技术领域,特别是一种耐磨铸钢件表面合金化方法,首先将高碳铬铁、碳化钨和钒铁合金破碎成80~150目,然后加入150~250目的还原铁粉,并搅拌均匀,其中高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉加入量分别为65~75%、5~10%、5~10%、10~20%,再将混匀的金属粉末在模具中压制成3~5mm的合金粉块,将合金粉块预埋或贴附固定在铸型表面,浇入1550~1600℃高温钢液,在铸件工作层即可获得5.0~8.0mm厚的耐磨合金层。本发明生产的铸件表面耐磨合金层与本体结合强度高,耐磨性好,工艺操作简单,适用于生产冶金、矿山、水泥等领域局部需要耐磨铸钢件。

1. 一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,首先将高碳铬铁、碳化钨和钒铁合金破碎成80~150目的细粉,然后加入150~250目的还原铁粉,并搅拌均匀,其中高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉的加入量分别为65~75%、5~10%、5~10%、10~20%,再将混匀的粉末在模具中压制成一定厚度的合金粉块,最后将合金粉块固定在铸型型腔表面,浇入1550~1600℃高温钢液,即可在固定合金粉块位置的耐磨铸钢件表面形成一定厚度的合金层。

2. 如权利要求1所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,所述的高碳铬铁的化学成分为:60~65%Cr,6.0~7.0%C,2.0~3.0%Si,余量为Fe。

3. 如权利要求1所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,所述的钒铁合金的化学成分为:58~65%V,2.5~3.5%C,1.0~2.0%Si,余量为Fe。

4. 如权利要求1所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,所述的还原铁粉的化学成分为: $C \leq 0.02$ , $Si \leq 0.2\%$ , $Mn \leq 0.2\%$ ,余量为Fe。

5. 如权利要求1所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,所述的合金粉块厚度为3~5mm。

6. 如权利要求1-5中任一项权利要求所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,所述的合金粉块是预埋或贴附固定在铸型型腔表面,其预埋或贴附固定的位置对应于铸件要求耐磨的工作面。

7. 如权利要求6所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,其特征在于,所述的耐磨铸钢件表面合金层的厚度为5~8mm。

## 一种耐磨铸钢件表面合金化方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于铸造技术领域,具体涉及一种耐磨铸钢件表面合金化方法。

### 背景技术

[0002] 铸件表面合金化适合于铸件局部表面有特殊性能而整体又有强韧性要求的场合,这层合金层,根据渗入合金的特性,可以改善铸件的耐磨、耐热、耐蚀及其它性能,从而提高铸件的使用寿命。铸件表面合金化应用范围广,铸铁件、铸钢件、铜合金、铝合金铸件等可用此法改善其性能,母体金属可以是铸钢、铸铁等。铸件表面合金化的优点是能保证铸件的抗磨面全部为耐磨材料,其结合面为冶金结合。

[0003] 为得到铸件表面合金层,现有技术一般是通过在是在合金化涂料或涂膏块中加入水玻璃、树脂粘结剂等来实现,铸件表面合金化。如CN105834353A公开的一种高耐磨水泥砂浆球阀阀体的铸造方法,以聚乙烯醇加入适量水、丙烯酸和过硫酸铵等与钒铁粉等混合研磨均匀作为铸渗涂料,均匀覆在烘干的砂芯表面,浇入铸钢金属液,经落砂清理、热处理得到高耐磨水泥砂浆球阀阀体;CN107414058A公开的一种高强度耐磨铸件的表面合金化方法,是先通过喷雾掺杂法将纳米碳化硅掺杂到高碳铬铁合金粉中得到纳米碳化硅#高碳铬铁掺杂合金粉,然后与硼砂、酚醛树脂混合、研磨得到合金层涂料,涂覆在铸型表面并固化后将铁液浇注入铸型中,冷却、清砂、打磨后得到高强度耐磨铸件;CN103406519A公开的一种用于铸件表面合金化的涂覆合金粉末及合金化方法,将高碳铬铁、氮化铬铁、硼铁、钒铁、稀土镁硅铁合金用球磨机研磨成80~120目,然后加入150~250目的锌粉,并搅拌均匀,然后加入适量树脂、四硼酸钠和酒精,进一步搅拌,最后涂覆在铸型表面,直接将高温金属熔液浇注入铸型,然后开箱空冷铸件,得到耐磨合金层;CN1139157公布了一种铸件表面合金化工艺,是通过将模板也包括模样抽成负压,使覆盖其上的密封薄膜紧贴模板,再与有特殊性能或良好综合性能要求的铸件特定表面相对应的模样的薄膜上涂施涂料,并在其上敷置增强材料,而后用带有一定数量针孔的薄纸铺盖在增强材料上,再用真空造型法制作砂型,使附着在模样上的增强材料层吸附在砂型上,最后在负压状态下砂箱经合箱、浇注、落箱而制得表面合金化的铸件。CN1066013则提出了一种不用粘结剂,采用高压成型技术制备碳化钨合金粉末为表面材料预制块,以廉价40Cr钢或奥贝球铁为母材,铸型采用围绕预制块的局部保温与排气等技术措施的新型表面合金化工艺;CN107774890B公布了一种铸渗法用含铬铁涂料制备方法,是将铬铁采用干法和湿法研磨,铬铁粒径达到8um,将聚丙烯醇溶剂作为粘结剂与铬铁颗粒混合,使得铬铁颗粒与钢水之间具有较好的润湿性,吸附在模具表面进行表面合金化。通过对比可发现,这种方法明显存在着以下不足:铸件表面合金化工艺是在合金化涂料或涂膏块中加入水玻璃、树脂粘结剂等,存在合金层与母材金属冶金结合质量差,合金化层与本体结合部位之间气孔、夹渣等问题,影响表面合金化层结合强度,从而影响合金层耐磨性等性能。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决上述已有技术的问题及不足,提出了一种简单、方便的耐磨铸钢件表面合金化方法,利于保证表面合金化层结合强度,提高合金层耐磨性能。

[0005] 本发明的技术方案为:一种耐磨铸钢件表面合金化方法,首先将高碳铬铁、碳化钨和钒铁合金破碎成80~150目的细粉,然后加入150~250目的还原铁粉,并搅拌均匀,其中高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉的加入量分别为65~75%、5~10%、5~10%、10~20%,再将混匀的粉末在模具中压制成为一定厚度的合金粉块,最后将合金粉块固定在铸型型腔表面,浇入1550~1600℃高温钢液,即可在固定合金粉块位置的耐磨铸钢件表面形成一定厚度的合金层。

[0006] 所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的高碳铬铁的化学成分为:60~65%Cr,6.0~7.0%C,2.0~3.0%Si,余量为Fe。

[0007] 所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的钒铁合金的化学成分为:58~65%V,2.5~3.5%C,1.0~2.0%Si,余量为Fe。

[0008] 所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的还原铁粉的化学成分为: $C \leq 0.02$ , $Si \leq 0.2\%$ , $Mn \leq 0.2\%$ ,余量为Fe。

[0009] 所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的合金粉块厚度为3~5mm。

[0010] 所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的还原铁粉松装密度为1.5~2.5g/cm<sup>3</sup>

所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的合金粉块是预埋或贴附固定在铸型型腔表面,其预埋或贴附固定的位置对应于铸件要求耐磨的工作面,直接浇入熔融金属钢液,铸件经清砂、打磨后可直接使用。

[0011] 所述的一种耐磨铸钢件表面合金化方法,所述的耐磨铸钢件表面合金层的厚度为5~8mm。

[0012] 本发明的有益效果在于:(1) 加入了高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉,可利用浇入的高温钢液熔化粉末,在冷却凝固过程中形成铬与碳的化合物、钒与碳的化合物,形成的铬碳、钒碳化合物,以及加入的碳化钨都具有很高的硬度,这些高硬质相有利于提高合金层的硬度和耐磨性,合金层硬度可达HRC55~62;(2) 加入了粒度150~250目、松装密度1.5~2.5g/cm<sup>3</sup>的还原铁粉,加入还原铁粉后,合金粉块的成型性改善,压缩性好,颗粒大小不等,较小的颗粒填充到大颗粒间隙中,利于在模具中压制成为合金粉块,利于合金粉块在铸型型腔表面预埋或贴附固定;(3) 在模具中压制成为厚度为3~5mm合金粉块,浇注高温钢液后,在铸钢件表面可得耐磨合金层的厚度为5~8mm,降低了耐磨铸钢生产成本。

## 具体实施方式

[0013] 下面通过实施例对本发明作进一步说明,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例,在本发明的实施例基础上,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围,在不冲突的情况下,下述的实施例中的特征可以相互组合。

[0014] 本发明一种耐磨铸钢件表面合金化方法,该方法以高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉为合金化粉末,通过在模具中压制成为合金粉块,将合金粉块预埋或贴附固定在

铸型型腔表面,浇注高温钢液后,在铸件局部表面形成耐磨合金层。工艺制备步骤如下:

- (1) 以高碳铬铁、碳化钨、钒铁合金磨成80~150目,并混合均匀;
- (2) 在步骤(1)所提到的混合物中加入还原铁粉,并混合均匀;
- (3) 将步骤(2)得到的混合物在模具下压制成型,压制合金粉块厚度为3~5mm;
- (4) 将步骤(3)得到的合金粉块预埋、贴附固定在铸型表面;
- (5) 向预埋合金粉块的铸型浇入1550~1600℃高温钢液,冷却清理,铸件表面即可获得

5.0~8.0mm厚的耐磨合金层。

[0015] 所述高碳铬铁的化学成分为:60~65%Cr,6.0~7.0%C,2.0~3.0%Si,余量为Fe。

[0016] 所述的钒铁的化学成分为:58~65%V,2.5~3.5%C,1.0~2.0%Si,余量为Fe。

[0017] 所述的还原铁粉化学成分为: $C \leq 0.02$ , $Si \leq 0.2\%$ , $Mn \leq 0.2\%$ ,余量为Fe。

[0018] 所述的加入的铁粉粒度为150~250目,铁粉松装密度为1.5~2.5g/cm<sup>3</sup>。

[0019] 所述的合金粉块度为在模具中压制成型厚度为3~5mm。

[0020] 实施例一:首先将高碳铬铁、碳化钨、钒铁合金破碎成80~150目,然后加入150目的还原铁粉,并搅拌均匀,其中高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉加入量分为65%、5%、10%、20%,再将混匀的金属粉末在模具中压制成型3mm的合金粉块,将合金粉块预埋、贴附固定在铸型型腔表面,浇入1550℃高温钢液,铸件工作层即可获得5.0mm厚的耐磨合金层,合金层厚度硬度可达HRC56。

[0021] 实施例二:首先将高碳铬铁、碳化钨、钒铁合金破碎成80目,然后加入250目的还原铁粉,并搅拌均匀,其中高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉加入量分为75%、7%、8%、15%,再将混匀的金属粉末在模具中压制成型4mm的合金粉块,将合金粉块预埋、贴附固定在铸型型腔表面,浇入1580℃高温钢液,铸件工作层即可获得6.0mm厚的耐磨合金层,合金层厚度硬度可达HRC60。

[0022] 实施例三:首先将高碳铬铁、碳化钨、钒铁合金破碎成100目,然后加入200目的还原铁粉,并搅拌均匀,其中高碳铬铁粉、碳化钨粉、钒铁粉、还原铁粉加入量分为70%、10%、10%、10%,再将混匀的金属粉末在模具中压制成型5mm的合金粉块,将合金粉块预埋、贴附固定在铸型型腔表面,浇入1600℃高温钢液,铸件工作层即可获得8.0mm厚的耐磨合金层,合金层厚度硬度可达HRC62。