



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104525863 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410788317. 6

(22) 申请日 2014. 12. 19

(71) 申请人 江西科技师范大学

地址 330013 江西省南昌市昌北经济开发区
枫林大道 605 号

(72) 发明人 肖伯涛 樊自田 郑交文

(74) 专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有
限公司 36115

代理人 施秀瑾

(51) Int. Cl.

B22C 9/04(2006. 01)

G22C 37/10(2006. 01)

G22C 37/04(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造
的生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种以废旧铸件为主要原材
料,借助炉前测试以及计算调控相结合的方法调
控球墨铸铁件消失模铸造的生产质量的方法。本
方法既可以增加材料的利用率,节约资源,又能生
产出质量性能稳定的球墨铸铁件,提高铸件的成
品率。

1. 一种应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造的生产方法,其特征在于,包括以下步骤:

a、配料,将报废铸件与 Q235 钢按照质量比为 3:2 进行配料,每炉加入的报废铸件和 Q235 钢的总质量为 450Kg,熔炼前在炉内加入的增碳剂质量为 8~12Kg,并根据 YL-DA 型多元分析仪分析测试的锰含量调控锰铁的加入量;

b、熔炼,将上述原料放入中频感应加热电炉进行熔炼处理;

c、进行炉前成分测试,根据测试结果,向炉内补加增碳剂或 Q235 钢调节出炉铁水的含碳量,含碳量调至 3.6-3.8% 后待出炉;

d、浇包预热;

e、根据 QT500-7 合金的硅含量为 2.5-2.9% 以及炉前成分测试结果,按照各元素质量守恒原则计算孕育剂的加入量:QT500-7 合金中的硅含量为 a%,合金熔炼采用的是 b% 硅铁作为孕育剂,球化剂中硅的质量分数为 c%,球化处理时球化剂的加入量为浇包内铁水质量的 d%,炉前测试的铁液中的硅的质量百分数为 X%,孕育处理需要加入的孕育剂的质量为 Y,由硅元素含量质量守恒原则可得: $a\% = (d\% \times \text{浇包内铁水的质量} \times c\% + Y \times b\% + X\%) \div \text{浇包内铁水的质量} \times 100\%$,根据公式可得计算孕育剂加入量 Y;

f、浇注,炉内的铁液加热到设定的温度出炉,球化孕育处理后浇注;

g、落砂,铸件降温至 400~600 °C 落砂;

h、组织检验,落砂后对铸件内的球化率、珠光体含量进行金相检验。

2. 根据权利要求 1 所述的生产方法,其特征在于,所述步骤 e 中,铸件中的硅的质量百分比控制在 2.5-2.9% 之间。

3. 根据权利要求 1 所述的生产方法,其特征在于,所述步骤 f 中,铁液加热到设定的温度为 1510-1540 °C。

4. 根据权利要求 1 所述的生产方法,其特征在于,所述步骤 f 中,铁液浇注时的温度为 1420-1460 °C。

5. 根据权利要求 1 所述的生产方法,其特征在于,所述步骤 g 中,保温时间为 1.5-2.5 小时。

6. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述步骤 h 中,球化率控制在 4 级以下,珠光体含量控制在 20~50%。

一种应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造的生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及消失模铸造领域,特别是涉及一种应用废旧铸件进行球墨铸铁的消失模铸造生产。

背景技术

[0002] 由于消失模铸造是一种近净成形技术,国内外普遍采用消失模铸造方法来生产形状结构复杂的铸件,这其中包括生产球墨铸铁件。

[0003] 球墨铸铁是一种重要的工程结构材料,由于要在负载情况下工作,因此,球墨铸铁应该具有较高的抗拉强度、塑形,从而使铸件的稳定性、可靠性更强,寿命更长。

[0004] 由于铸件的使用寿命是有限的,提高废旧铸件的利用率具有重要的意义,既可以节约能源,又能降低资源浪费。

[0005] 应用废旧铸件进行重熔再铸造是增加废旧铸件利用率的有效途径。但是,在应用废旧铸件生产的过程中,存在的主要问题就是铸件材质稳定性的问题。

发明内容

[0006] 本发明主要解决的技术问题是提供一种调控应用废旧铸件生产球墨铸铁组织成分的方法,解决消失模铸造球墨铸铁材质不稳定的问题。

[0007] 为解决上述问题,本发明提供一种应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造的生产方法,所生产的消失模铸造球墨铸铁,质量百分比的组分:C 3.6-3.8%、Si 2.5-2.9%、Mn < 0.6%、P < 0.08%、S < 0.025%、其余为Fe和通常的杂质。球墨铸铁的抗拉强度 ≥ 500 MPa,伸长率 $\geq 7\%$ 。

[0008] 本发明采用的技术方案采用一种利用炉前成分测试以及计算孕育剂加入量的方法来调控球墨铸铁件组织成分的方法,包括以下步骤:

一种应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造的生产方法,其特征在于,包括以下步骤:

a、配料,将报废铸件与Q235钢按照质量比为3:2进行配料,每炉加入的报废铸件和Q235钢的总质量为450Kg,熔炼前在炉内加入的增碳剂质量为8~12Kg,并根据YL-DA型多元分析仪分析测试的锰含量调控锰铁的加入量;

b、熔炼,将上述原料放入中频感应加热电炉进行熔炼处理;

c、进行炉前成分测试,根据测试结果,向炉内补加增碳剂或Q235钢调节出炉铁水的含碳量,含碳量调至3.6-3.8%后待出炉;

d、浇包预热;

e、根据QT500-7合金的硅含量为2.5-2.9%以及炉前成分测试结果,按照各元素质量守恒原则计算孕育剂的加入量;

QT500-7合金中的硅含量为a%,合金熔炼采用的是b%硅铁作为孕育剂,球化剂中硅的质量分数为c%,球化处理时球化剂的加入量为浇包内铁水质量的d%,炉前测试的铁液中的

硅的质量百分数为 X%，孕育处理需要加入的孕育剂的质量为 Y，由硅元素含量质量守恒原则可得： $a\% = (d\% \times \text{浇包内铁水的质量} \times c\% + Y \times b\% + X\%) \div \text{浇包内铁水的质量} \times 100\%$ ，根据公式可得计算孕育剂加入量 Y；

f、浇注，炉内的铁液加热到设定的温度出炉，球化孕育处理后浇注；

g、落砂，铸件降温至 400~600 °C 落砂；

h、组织检验，落砂后对铸件内的球化率、珠光体含量进行金相检验。

[0009] 为达到更好的技术效果：

步骤 e 中，铸件中的硅的质量百分比控制在 2.5~2.9% 之间。

[0010] 步骤 f 中，铁液加热到设定的温度为 1510~1540 °C。

[0011] 步骤 f 中，铁液浇注时的温度为 1420~1460 °C。

[0012] 步骤 g 中，保温时间为 1.5~2.5 小时。

[0013] 步骤 h 中，球化率控制在 4 级以下，珠光体含量控制在 20~50%。

[0014] 本发明的有益效果是：本发明是应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造以及球墨铸铁中组织成分的控制方法。通过计算的方法调控球墨铸铁的组织成分，本发明具有生产调控方便，生产的球墨铸铁件的组织性能稳定，解决了应用废旧铸件生产球墨铸铁组织性能不稳定的问题。所生产的消失模铸造球墨铸铁，质量百分比的组分：C 3.6~3.8%、Si 2.5~2.9%、Mn < 0.6%、P < 0.08%、S < 0.025%、其余为 Fe 和通常的杂质。球墨铸铁的抗拉强度 ≥ 500 MPa，伸长率 $\geq 7\%$ 。

附图说明

[0015] 图 1 金相试样的取样位置

图 2 珠光体含量较低的球墨铸铁基体组织图

图 3 珠光体含量较高的球墨铸铁基体组织图

图 4 改进工艺制得的球墨铸铁的基体组织图。

具体实施方式

[0016] 实例采用材料包括：公司内部生产的因外形尺寸不合格而报废的 QT500-7 铸件、Q235 钢，增碳剂、75 硅铁、稀土镁合金，采用的熔炼设备为容积 1 吨的中频感应炉，铸件结构如图 1 所示。熔炼过程采用的设备有炉前快速分析仪、YL-DA 型多元素分析仪，熔炼后借助金相法确定铸铁中的珠光体含量以判断铸件是否合格，金相试样的取样位置为铸件的拐角处，如图 1 中的圈中位置。

[0017] 工艺改进前的生产工艺是凭借生产经验进行铸铁生产加料的控制，致使铸铁生产质量不稳定，主要存在两种问题：

(1) 因硅含量较高致使球墨铸铁中珠光体的含量低于 20%，铸件的强度达不到要求，其金相照片如图 2 所示；

(2) 因硅含量较低致使球墨铸铁中的珠光体含量高于 50%，铸件的塑形达不到要求，其金相照片如图 3 所示。

[0018] 采用本发明方法：

一种应用废旧铸件进行球墨铸铁消失模铸造的生产方法，包括以下步骤：

a、配料,将报废铸铁件与 Q235 钢按照质量比为 3:2 进行配料,每炉加入的报废铸铁件和 Q235 钢的总质量为 450Kg,熔炼前在炉内加入的增碳剂质量为 8~12Kg,并根据 YL-DA 型多元素分析仪分析测试的锰含量调控锰铁的加入量;

b、熔炼,将上述原料放入中频感应加热电炉进行熔炼处理;

c、进行炉前成分测试,根据测试结果,向炉内补加增碳剂或 Q235 钢调节出炉铁水的含碳量,含碳量调至 3.6-3.8% 后待出炉;

d、浇包预热;

e、根据 QT500-7 合金的硅含量为 2.5-2.9% 以及炉前成分测试结果,按照各元素质量守恒原则计算孕育剂的加入量:

QT500-7 合金中的硅含量为 a%,合金熔炼采用的是 b% 硅铁作为孕育剂,球化剂中硅的质量分数为 c%,球化处理时球化剂的加入量为浇包内铁水质量的 d%,炉前测试的铁液中的硅的质量百分数为 X%,孕育处理需要加入的孕育剂的质量为 Y,由硅元素含量质量守恒原则可得: $a\% = (d\% \times \text{浇包内铁水的质量} \times c\% + Y \times b\% + X\%) \div \text{浇包内铁水的质量} \times 100\%$,根据公式可得计算孕育剂加入量 Y;

例如:某公司生产的 QT500-7 合金中的硅含量为 2.6% (根据铸铁产品的组织性能要求实验确定本数值)即能满足铸件的组织性能要求,为了计算孕育剂加入量,现作如下假设:

合金熔炼采用的是 75 硅铁作为孕育剂,球化剂中硅的质量分数为 44%,球化处理时球化剂的加入量为浇包内铁水质量的 1.4%,炉前测试的铁液中的硅的质量百分数为 X%,孕育处理需要加入的孕育剂的质量为 Y,由硅元素含量质量守恒原则可得:

$$2.6\% = (1.4\% \times \text{浇包内铁水的质量} \times 44\% + Y \times 75\% + X\%) \div \text{浇包内铁水的质量} \times 100\% \quad (1)$$

整理化简得:

$$Y = (2.6 - 0.616 - X) \div 75 \times \text{浇包内铁水的质量} \quad (2)$$

f、浇注,炉内的铁液加热到设定的温度出炉,球化孕育处理后浇注;铁液浇注时的温度为 1420-1460 °C;

g、落砂,铸件降温至 400~600 °C 落砂;保温时间为 1.5-2.5 小时;

h、组织检验,落砂后对铸件内的球化率、珠光体含量进行金相检验,球化率控制在 4 级以下,珠光体含量控制在 20~50%;

步骤 e 中,铸件中的硅的质量百分比控制在 2.5-2.9% 之间。

[0019] 本发明将炉前测试技术与计算孕育剂加入量的方法相结合,经多炉试验结果分析可知,采用这种新工艺能够将铸件中的硅含量控制在 Si 2.5-2.9%,碳含量控制在 3.6-3.8%,锰含量控制在 0.6% 以下,且硫、磷含量均能控制在合理的范围之内,且生产工艺稳定,采用新工艺生产的球墨铸铁件的珠光体含量能够稳定控制,从试验结果中随机选取两炉制得的试样进行基体组织的金相检验,其结果如图 4 所示。

[0020] 实施例 2

步骤 f 中,铁液浇注时的温度为 1420-1460 °C。

[0021] 其余同实施例 1。

[0022] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程图变换,或直接或间接运用在其他相关的技术

领域(如砂型铸造),均同理包括在本发明专利的保护范围内。

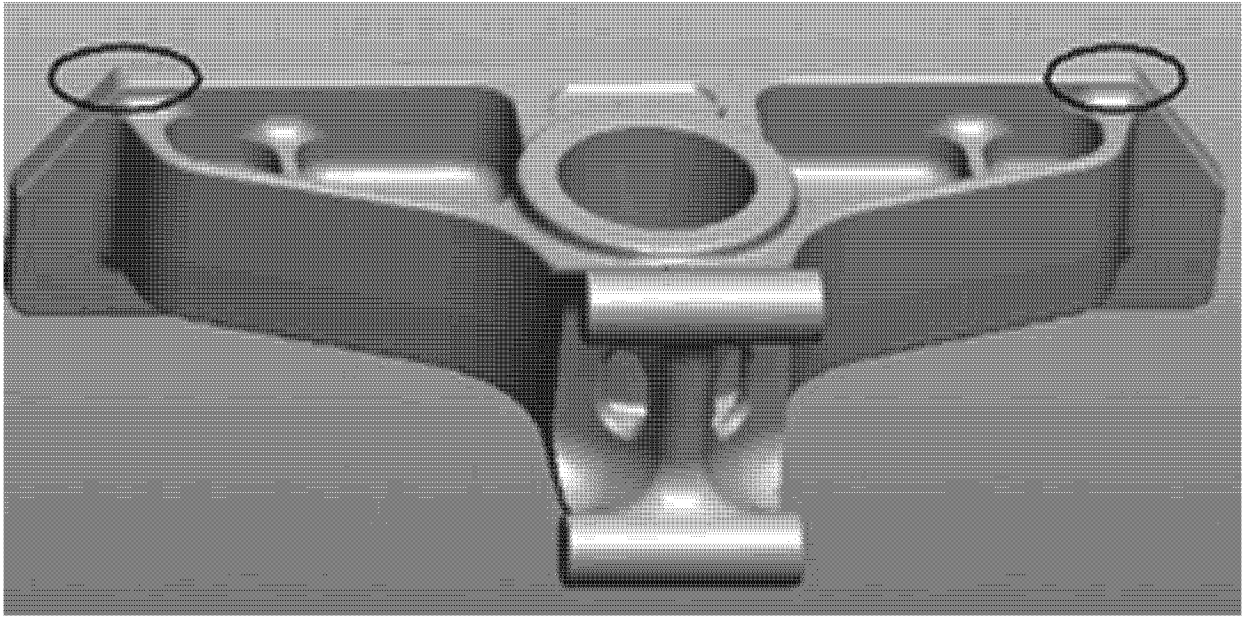


图 1

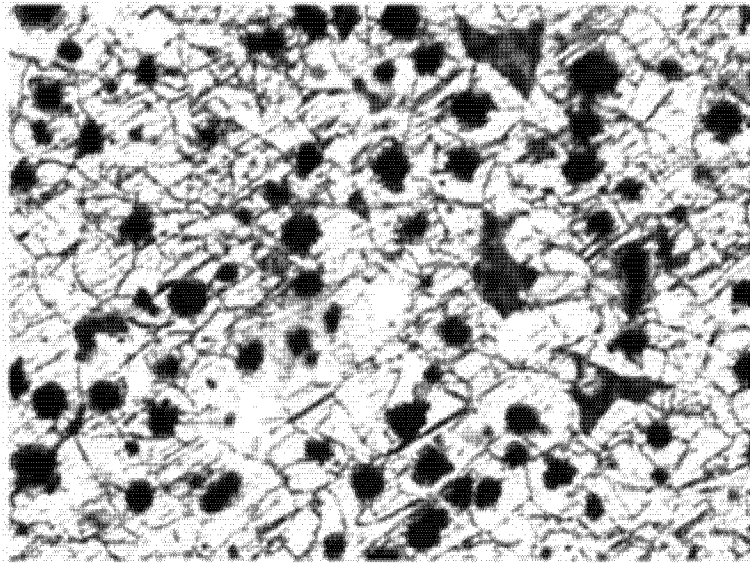


图 2

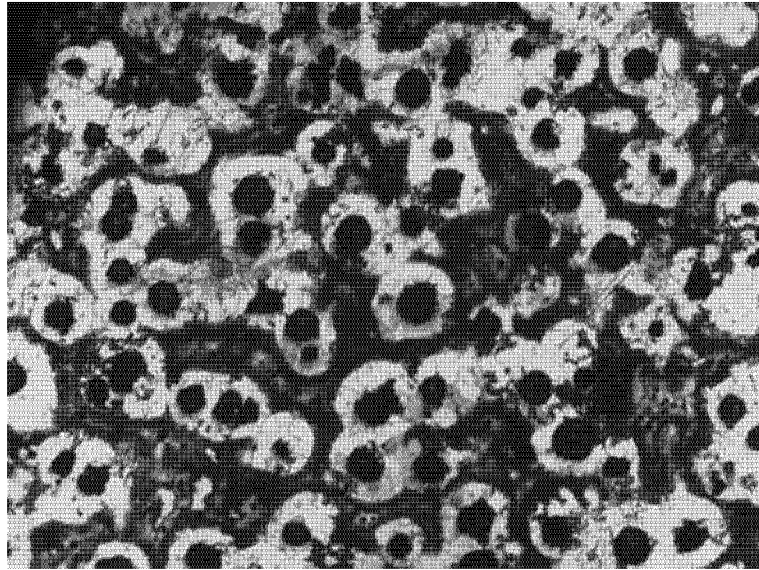


图 3

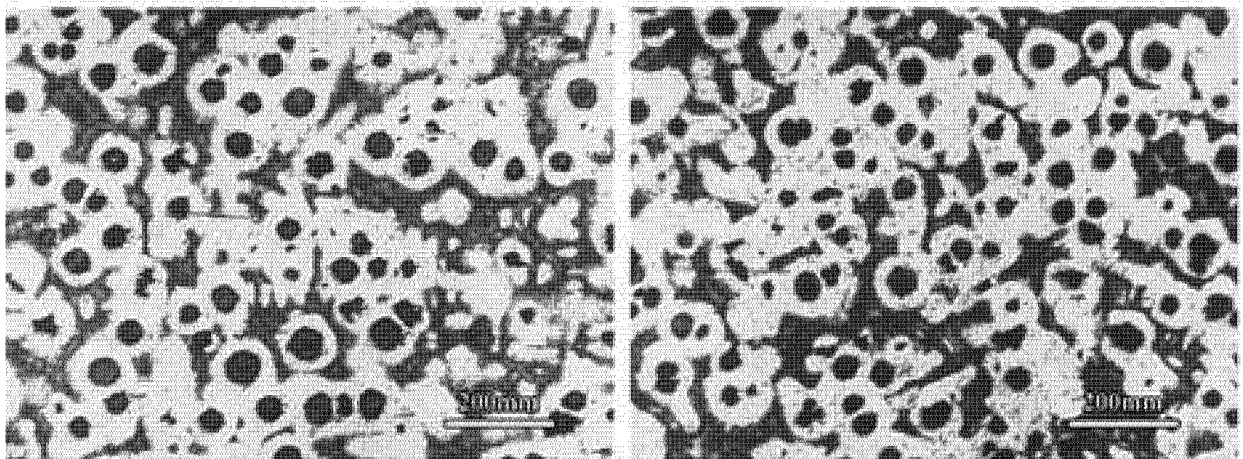


图 4