



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103882279 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201410124830. 5

CN 103361540 A, 2013. 10. 23, 全文 .

(22) 申请日 2014. 03. 31

CN 103540701 A, 2014. 01. 29, 全文 .

(73) 专利权人 江苏力源金河铸造有限公司

JP 2011231392 A, 2011. 11. 17, 全文 .

地址 226500 江苏省南通市如皋市白蒲镇新蒲北路 1 号

杨永录等 . 熔炼技术对灰铸铁质量的影响 . 《金属加工 (热加工)》. 2012, (第 9 期), 第 20-22 页 .

(72) 发明人 章桂林 王娟 韩虎

审查员 章平

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务所 (普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51) Int. Cl.

C22C 33/08(2006. 01)

C21C 1/08(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101649369 A, 2010. 02. 17, 说明书第 1-3 页 .

CN 102690987 A, 2012. 09. 26, 全文 .

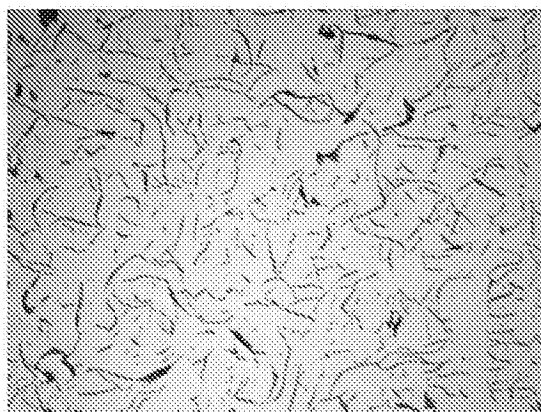
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种高强度灰铸铁件的熔炼方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高强度灰铸铁件的熔炼方法,以废钢、生铁和回炉料为原料进行灰铸铁件的熔炼;熔炼具体步骤为先将锰铁和生铁一同加入中频感应电炉中,然后增碳剂和废钢同时加入,熔炼至感应电炉中铁水体积的 3/4 时,加入碳化硅同时加入回炉料进行熔炼,将原铁水升温至 1500~1520℃后,静置 5~10 分钟;将硅锆孕育剂与原铁水一同冲入出铁包中,铁水表面扒渣干净后浇入铸型型腔。本发明的方法降低了制造成本,且便于回炉料的管理;本方法采用 60% 的废钢来提高铸件最终的强度;采用碳化硅与炉料同时熔炼的方法对铁水进行预处理,保证了预处理的效果;采用高效孕育剂硅锆孕育剂保证了孕育的效果,铸件本体金相中获得 80% 以上的 A 型石墨。



1. 一种高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:以牌号为 Q235 的废钢、牌号为 Q10 的生铁和灰铁回炉料为原料进行灰铸铁件的熔炼;所述熔炼具体步骤为:

(1) 先将 0.8 ~ 1% 锰铁和 10% 牌号为 Q10 的生铁一同加入中频感应电炉中,然后同时加入 2.5% 的增碳剂和 60% 牌号为 Q235 的废钢,最后加入 30% 灰铁回炉料熔炼;

(2) 在铁水熔炼到感应电炉体积的 3/4 时,加入 0.6 ~ 0.7% 的碳化硅同时加入灰铁回炉料至炉满后进行熔炼形成铁水;

(3) 将步骤 2 中的加热升温至 1440 ~ 1460℃ 时,使用碳硫仪测定铁水中的 C 含量在 3.00 ~ 3.10%;

(4) 将步骤 3 中的铁水加热升温至 1500 ~ 1520℃ 后,将感应电炉调至保温状态,铁水静置 5 ~ 10 分钟形成原铁水;

(5) 将 0.5 ~ 0.6% 的硅锆孕育剂与原铁水一同冲入出铁包中,形成终铁水,将终铁水扒渣干净后浇入铸型型腔,设定浇铸温度为 1380 ~ 1410℃,浇铸时间为 1 ~ 2 分钟。

2. 根据权利要求 1 所述的高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:所述步骤 1 中牌号为 Q10 的生铁中各组成成分的质量分数分别为 C:4.45 ~ 4.50%, Si:0.75 ~ 0.80%, Mn:0.12 ~ 0.15%, P:0.023 ~ 0.027%, S:0.009 ~ 0.015%, Cr:0.033 ~ 0.040%, Ti:0.02 ~ 0.030%, V:0.010 ~ 0.020%, 余量为 Fe。

3. 根据权利要求 1 所述的高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:所述步骤 1 中牌号为 Q235 的废钢中各组成成分的质量分数分别为 C:0.23 ~ 0.30%, Si:0.15 ~ 0.18%, Mn:0.43 ~ 0.55%, P:0.019 ~ 0.025%, S:0.021 ~ 0.030%, Cr:0.017 ~ 0.020%, Ti:0.001 ~ 0.003%, V:0.001 ~ 0.004%, 余量为 Fe。

4. 根据权利要求 1 所述的高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:所述步骤 1 中增碳剂的各组分质量分数分别为氮: $\leq 0.02\%$, 碳:98 ~ 100%, 杂质 0 ~ 1.88%。

5. 根据权利要求 1 所述的高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:所述步骤 2 中碳化硅的质量分数为 88 ~ 90%, 其中硅:60 ~ 63%, 碳:27%, 杂质 10 ~ 13%;所述碳化硅的粒度 1 ~ 5mm。

6. 根据权利要求 1 所述的高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:所述步骤 5 中硅锆孕育剂的各组分质量分数分别为 Si:73.1%, Zr:2.42%, Al:0.82%, 余量为 Fe。

7. 根据权利要求 1 所述的高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:所述步骤 5 中硅锆孕育剂的粒度为 0.2 ~ 0.6mm。

一种高强度灰铸铁件的熔炼方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种灰铸铁件的熔炼方法,尤其涉及一种高强度灰铸铁件的熔炼方法,属于化学熔炼领域。

背景技术

[0002] 灰铸铁基本上是由铁、碳和硅组成的共晶型合金,其中,碳主要以石墨的形态存在。生产优质铸件,控制铸铁凝固时形成的石墨的形态和基体金属组织是至关重要的。孕育处理是生产工艺中最重要的一环之一。良好的孕育处理可使灰铸铁具有符合要求的显微组织,从而保证铸件的力学性能和加工性能。在液态铸铁中加入孕育剂,可以形成大量亚显微核心,促使共晶团在液相中生成。接近共晶凝固温度时,生核处首先形成细小的石墨片,并由此成长为共晶团。每一个共晶团的形成,都会向周围的液相释放少量的热,形成的共晶团越多,铸铁的凝固速率就越低。凝固速率的降低,就有助于按铁-石墨稳定系统凝固,而且能得到A型石墨组织。

[0003] 一般的,良好的孕育处理有以下作用:(1)消除或减轻白口倾向;(2)避免出现过冷组织;(3)减轻铸铁件的壁厚敏感性,使铸件薄、厚截面处显微组织的差别小,硬度差别也小;(4)有利于共晶团生核,使共晶团数增多;(5)使铸铁中石墨的形态主要是细小而且均匀分布的A型石墨,从而改善铸铁的力学性能。孕育良好的铸铁流动性较好,铸件的收缩减少、加工性能改善、残留应力减少。

[0004] 传统的中频感应电炉熔炼高牌号灰铸铁件时须加入合金化元素铜或锡,增加了制造成本。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种高强度灰铸铁件的熔炼方法,以解决上述制造成本高的难题,并且可以得到较高产率的A型石墨。

[0006] 本发明采用的技术方案为:一种高强度灰铸铁件的熔炼方法,其特征在于:以牌号Q235为的废钢、牌号为Q10的生铁和灰铁回炉料为原料进行灰铸铁件的熔炼;所述熔炼具体步骤为:

[0007] (1)先将0.8~1%锰铁和10%牌号为Q10的生铁一同加入中频感应电炉中,然后同时加入2.5%的增碳剂和60%牌号为Q235的废钢,最后加入30%灰铁回炉料熔炼;

[0008] (2)在铁水熔炼到感应电炉体积的3/4时,加入0.6~0.7%的碳化硅同时加入灰铁回炉料至炉满后进行熔炼形成铁水;

[0009] (3)将步骤2中的加热升温至1440~1460℃时,使用碳硫仪测定铁水中的C含量在3.00~3.10%;

[0010] (4)将步骤3中的铁水加热升温至1500~1520℃后,将感应电炉调至保温状态,铁水静置5~10分钟形成原铁水;

[0011] (5)将0.5~0.6%的硅钨孕育剂与原铁水一同冲入出铁包中形成终铁水,随后终

铁水扒渣干净后浇入铸型型腔,设定浇铸温度为 1380 ~ 1410℃,浇铸时间为 1 ~ 2 分钟。

[0012] 进一步的,所述步骤 1 中牌号为 Q10 的生铁中各组成成分的质量分数分别为 C: 4.45 ~ 4.50%, Si :0.75 ~ 0.80%, Mn :0.12 ~ 0.15%, P :0.023 ~ 0.027%, S :0.009 ~ 0.015%, Cr :0.033 ~ 0.040%, Ti :0.02 ~ 0.030%, V :0.010 ~ 0.020%, 余量为 Fe。

[0013] 进一步的,所述步骤 1 中牌号为 Q235 的废钢中各组成成分的质量分数分别为 C: 0.23 ~ 0.30%, Si :0.15 ~ 0.18%, Mn :0.43 ~ 0.55 %, P :0.019 ~ 0.025%, S :0.021 ~ 0.030%, Cr :0.017 ~ 0.020%, Ti :0.001 ~ 0.003%, V :0.001 ~ 0.004%, 余量为 Fe。

[0014] 进一步的,所述步骤 1 中增碳剂的各组分质量分数分别为氮 : $\leq 0.02\%$, 碳 :98 ~ 100%, 杂质 0 ~ 1.88%。

[0015] 进一步的,所述步骤 2 中碳化硅的质量分数为 88 ~ 90%, 其中硅 :60 ~ 63% , 碳 :27%, 杂质 10 ~ 13% ;所述碳化硅的粒度 1 ~ 5mm。

[0016] 进一步的,所述步骤 5 中硅锆孕育剂的各组分质量分数分别为 Si:73.1%, Zr :2.42%, 余量为 Fe。

[0017] 进一步的,所述步骤 5 中硅锆孕育剂的粒度为 0.2 ~ 0.6mm。

[0018] 有益效果 :本发明的方法代替了传统的中频感应电炉熔炼高牌号灰铸铁件时须加入合金化元素铜或锡,降低了制造成本,且便于回炉料的管理 ;本方法采用碳化硅与炉料同时熔炼的方法对铁水进行预处理,保证了预处理的效果 ;采用高效孕育剂硅锆孕育剂保证了孕育的效果,使铸件本体金相中获得 80% 以上的 A 型石墨,铸件本体抗拉强度达到 270 ~ 300 之间,本体表面 E 型石墨 $\leq 20\%$, 中心部位 $\leq 5\%$ 。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明本体试棒的金相结构中 A 型石墨分布图。

[0020] 图 2 为本发明本体试棒的珠光体图。

具体实施方式

[0021] 下面的实施列可以使本专业技术人员更全面的理解本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施列范围之内。

[0022] 实施例 1

[0023] 一种高强度灰铸铁件的熔炼方法 :以牌号为 Q235 的废钢、牌号为 Q10 的生铁和回炉料为原料进行灰铸铁件的熔炼 ;熔炼具体步骤为 :

[0024] (1) 先将 0.8% 锰铁和 10% 牌号为 Q10 的生铁一同加入中频感应电炉中,然后同时加入 2.5% 的增碳剂和 60% 牌号为 Q235 的废钢,最后加入 30% 的回炉料熔炼 ;

[0025] (2) 在铁水熔炼到感应电炉体积的 3/4 时,向感应电炉中加入 0.6% 的碳化硅同时加入灰铁回炉料至炉满后进行熔炼形成铁水 ;

[0026] (3) 将步骤 2 中的加热升温至 1440 ~ 1460℃时,使用碳硫仪测定铁水中的 C 含量在 3.00 ~ 3.10% ;

[0027] (4) 将步骤 2 中的原铁水加热升温至 1500 ~ 1520℃后,将感应电炉调至保温状态,铁水静置 5 ~ 10 分钟形成原铁水 ;

[0028] (5) 将 0.5% 的硅锆孕育剂与原铁水一同冲入出铁包中,随后再同时冲入铸型型腔

中进行浇铸,设置浇铸温度为 1380-1410℃,浇铸时间为 1 ~ 2 分钟。

[0029] 按照本实施例的熔炼方法,熔炼的原铁水各组分含量满足 :C :3.00-3.10%, Si : 1.30-1.40%, Mn :0.6%-0.9%, $P \leq 0.05\%$, S :0.08-0.010% ;

[0030] 熔炼的终铁水各组分含量满足 :C :3.00-3.10%, Si : 1.70-1.80%, Mn :0.6%-0.9%, $P \leq 0.05\%$, S :0.08-0.010% 。

[0031] 本实施例熔炼灰铸铁件的检验结果为抗拉强度达到 276,表面硬度达到 220,珠光体含量为 98%。

[0032] 实施例 2

[0033] 将加入的锰铁量为 0.9%,碳化硅加入量为 0.65%,硅锆孕育剂加入量为 0.55%,按照实施例 1 所述的熔炼方法进行熔炼。

[0034] 按照本实施例的熔炼方法,熔炼的原铁水各组分含量满足 :C :3.00-3.10%, Si : 1.30-1.40%, Mn :0.6%-0.9%, $P \leq 0.05\%$, S :0.08-0.010% ;

[0035] 熔炼的终铁水各组分含量满足 :C :3.00-3.10%, Si : 1.70-1.80%, Mn :0.6%-0.9%, $P \leq 0.05\%$, S :0.08-0.010% 。

[0036] 本实施例熔炼灰铸铁件的检验结果为抗拉强度达到 281,表面硬度达到 228,珠光体含量为 98.5%。

[0037] 实施例 3

[0038] 将加入的锰铁量为 1%,碳化硅加入量为 0.7%,硅锆孕育剂加入量为 0.6%,按照实施例 1 所述的熔炼方法进行熔炼。

[0039] 按照本实施例的熔炼方法,熔炼的原铁水各组分含量满足 :C :3.00-3.10%, Si : 1.30-1.40%, Mn :0.6%-0.9%, $P \leq 0.05\%$, S :0.08-0.010% ;

[0040] 熔炼的终铁水各组分含量满足 :C :3.00-3.10%, Si : 1.70-1.80%, Mn :0.6%-0.9%, $P \leq 0.05\%$, S :0.08-0.010% 。

[0041] 本实施例熔炼灰铸铁件的检验结果为抗拉强度达到 277,表面硬度达到 236,珠光体含量为 98.9%。

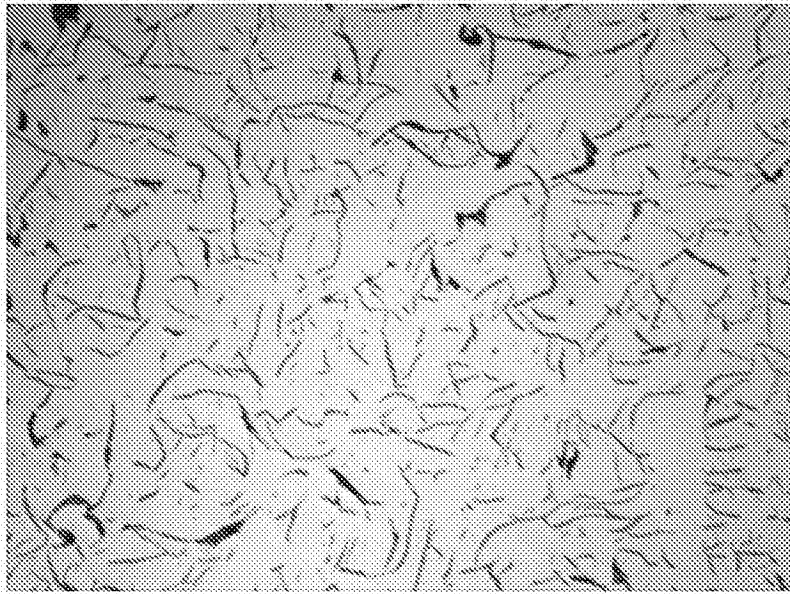


图 1



图 2