



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109852877 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201910258970.4

C22C 33/08 (2006.01)

(22) 申请日 2019.04.02

C21C 1/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 苑海威

申请公布号 CN 109852877 A

(43) 申请公布日 2019.06.07

(73) 专利权人 江苏锡华铸造有限公司

地址 225412 江苏省泰州市泰兴元竹镇工业园区

(72) 发明人 王小磊 杨正银 陆琪昊 石铭霄

(74) 专利代理机构 苏州国卓知识产权代理有限公司 32331

代理人 明志会

(51) Int.Cl.

C22C 37/10 (2006.01)

C22C 37/04 (2006.01)

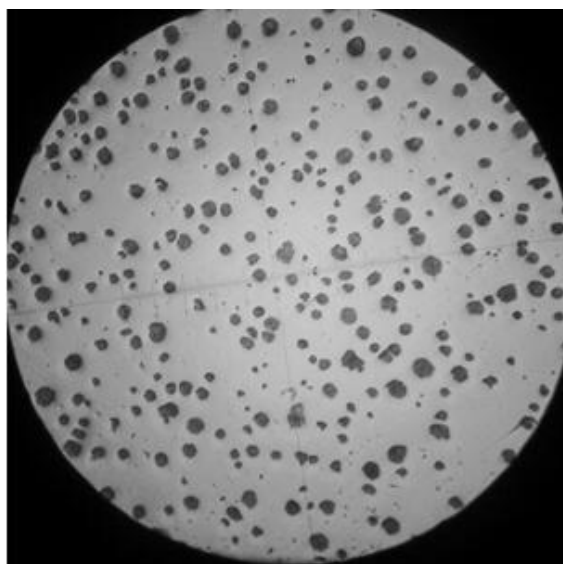
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

球墨铸铁合金及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种球墨铸铁合金及其制备方法,球墨铸铁合金包括:碳:3.00%-3.30%;硅:3.2%-3.8%;锰:0.1%-0.3%;磷: $\leq 0.04\%$;硫: $\leq 0.03\%$;镁:0.035%-0.055%;稀土:0.015%-0.03%;锑:0.004%-0.005%和其他非铁成分的杂质,其余成分为铁。本发明使风机的关键零部件的设计重量和轮廓尺寸都极大的降低,同时本材质还有着优于目前球墨铸铁的加工性能,对主机的关键零部件的加工装配都提供了极大的便利。



1. 一种球墨铸铁合金的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:采用生铁、回炉铁、废钢、硅铁、锑锭为原料,经过配料,采用冲天炉-电炉双联进行熔炼,冲天炉出来的铁水经过脱硫处理后,送电炉进行微调、升温,将调整好的铁水通过球化孕育处理后进行浇注;球化孕育处理前将所有合金及其球化包进行预热处理,加入1.3%的轻稀土球化剂,0.2%硅钙钡孕育剂,其余加入硅铁,孕育采用出铁槽孕育和浇注时瞬时孕育相结合;其中出铁槽孕育采用硅钙钡孕育剂;瞬时孕育采用0.1%铋孕育剂和0.3%硅钙钡孕育剂;铁水球化前,扒干净炉内垃圾,铁水升温到1490℃-1520℃静置20分钟,最终浇注温度控制到1280℃-1300℃;所述球墨合金制成的铸件的化学成分如下:碳:3.05%,硅:3.6%,锰:0.19%,磷:0.035%,硫:0.02%,镁:0.045%,稀土:0.02%,锑:0.0043%,其余为铁和通常的杂质;所述铸件本体附铸试块力学性能检测结果为:抗拉强度560Mpa,屈服强度425Mpa,断后延伸率22.5%,铁素体95%,球化级别:2-3级,石墨球大小6级,布氏硬度180HB。

球墨铸铁合金及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种合金及其制备方法,特别是涉及一种球墨铸铁合金及其制备方法。

背景技术

[0002] 大兆瓦数风电整机的制作中,由于大的兆瓦数致使一些关键零部件的重量达到几十吨,轮廓尺寸达到数米,这导致整机在制作过程中面临的几大难点,大轮廓大重量的铸件加工精度很难保证,主齿轮箱装配及试运行过程中的装配精度很难保证,主机装配时的难度较大。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种球墨铸铁合金及其制备方法,其使风机的关键零部件的设计重量和轮廓尺寸都极大的降低,同时本材质还有着优于目前球墨铸铁的加工性能,对主机的关键零部件的加工装配都提供了极大的便利。

[0004] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:一种球墨铸铁合金,其特征在于,其包括:碳:3.00%-3.30%;硅:3.2%-3.8%;锰:0.1%-0.3%;磷: $\leq 0.04\%$;硫: $\leq 0.03\%$;镁:0.035%-0.055%;稀土:0.015%-0.03%;铈:0.004%-0.005%和其他非铁成分的杂质,其余成分为铁。

[0005] 本发明还提供一种球墨铸铁合金的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:采用生铁、回炉铁、废钢、硅铁、铈锭为原料,经过配料,采用冲天炉-电炉双联进行熔炼,冲天炉出来的铁水经过脱硫处理后,送电炉进行微调、升温,将调整好的铁水通过球化孕育处理后进行浇注;球化孕育处理前将所有合金及其球化包进行预热处理,加入1.3%的轻稀土球化剂,0.2%硅钙钡孕育剂,其余加入硅铁,孕育采用出铁槽孕育和浇注时瞬时孕育相结合;其中:铁水球化前,扒干净炉内垃圾,铁水升温到1490℃-1520℃静置20分钟,最终浇注温度控制到1280℃-1300℃。

[0006] 优选地,所述出铁槽孕育采用硅钙钡孕育剂。

[0007] 优选地,所述瞬时孕育采用0.1%铈孕育剂和0.3%硅钙钡孕育剂。

[0008] 本发明的积极进步效果在于:

[0009] 本发明有高强度、高延伸率。本发明为硅固溶强化球墨铸铁,即硅融入铁素体基体中,因为是铁素体基体所有有很高的强度,而硅融入铁素体基体形成的固溶强化又有很高的强度,因此同时实现了高强度和高延伸率。同样因为机体为全铁素体,使得材质的均匀性很好,有着良好的加工性能。本发明的石墨大小为六级,球化等级为三级。

[0010] 本发明使风机的关键零部件的设计重量和轮廓尺寸都极大的降低。风机的关键零部件主要有两种材质,QT700-2和QT400-18,而本专利的固溶强化材质为QT600-10,同时保证了强度和延伸率,这也就意味着决定铸件零部件设计的两个重要参数都得到了保证。因此在铸件结构设计时关键位置壁厚和截面积都能下降,同时轮廓体积也能下降。

[0011] 此外,本材质还有着优于目前球墨铸铁的加工性能,对主机的关键零部件的加工装配都提供了极大的便利。并且本材质为完全铸态球墨铸铁,不需要后续的调质处理。

附图说明

[0012] 图1为本发明实施例一的石墨形态图。

[0013] 图2为本发明实施例一腐蚀后的基体的示意图。

[0014] 图3为本发明实施例二的石墨形态图。

[0015] 图4为本发明实施例二腐蚀后的基体的示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图给出本发明较佳实施例,以详细说明本发明的技术方案。

[0017] 本发明球墨铸铁合金包括:碳:3.00%-3.30%;硅:3.2%-3.8%;锰:0.1%-0.3%;磷: $\leq 0.04\%$;硫: $\leq 0.03\%$;镁:0.035%-0.055%;稀土:0.015%-0.03%;铈:0.004%-0.005%和其他非铁成分的杂质,其余成分为铁。

[0018] 在制作高强度高延伸率的球墨铸铁时,石墨形态对最终的性能影响较大,稀土能促进石墨形核及消耗掉铁液中的硫、氧及氢。

[0019] 实施例一

[0020] 由本发明的球墨铸铁制成的底座铸件净重28吨,最大断面厚度300mm的铸件,化学成分控制:碳:3.05%,硅:3.6%,锰:0.19%,磷:0.035%,硫:0.02%,镁:0.045%,稀土:0.02%,铈:0.0043%,其余为铁和通常的杂质。

[0021] 本发明球墨铸铁合金的制备方法包括以下步骤:采用生铁、回炉铁、废钢、硅铁、铈锭为原料,经过配料,采用冲天炉-电炉双联进行熔炼,冲天炉出来的铁水经过脱硫处理后,送电炉进行微调、升温,将调整好的铁水通过球化孕育处理后进行浇注;球化孕育处理前将所有合金及其球化包进行预热处理,加入1.3%的轻稀土球化剂,0.2%硅钙钡孕育剂,其余加入硅铁,孕育采用出铁槽孕育和浇注时瞬时孕育相结合。其中出铁槽孕育采用硅钙钡孕育剂;瞬时孕育采用0.1%铈孕育剂和0.3%硅钙钡孕育剂。铁水球化前,扒干净炉内垃圾,铁水升温到1490℃-1520℃静置20分钟,最终浇注温度控制到1280℃-1300℃。

[0022] 铸件本体附铸试块力学性能检测结果为:抗拉强度560Mpa,屈服强度425Mpa,断后延伸率22.5%,铁素体95%,球化级别:2-3级,石墨球大小6,布氏硬度180HB。石墨形态参见图1,腐蚀后的基体参见图2。

[0023] 实施例二

[0024] 由本发明的球墨铸铁制成的行星架铸件净重12吨,最大断面厚度250mm的铸件,化学成分控制:碳:3.15%,硅:3.4%,锰:0.21%,磷:0.037%,硫:0.025%,镁:0.05%,稀土,0.021%;铈:0.0045%,其余为铁和通常的杂质。

[0025] 本发明球墨铸铁合金的制备方法包括以下步骤:采用生铁、回炉铁、废钢、硅铁、铈锭为原料,经过配料,采用冲天炉-电炉双联进行熔炼,冲天炉出来的铁水经过脱硫处理后,送电炉进行微调、升温,将调整好的铁水通过球化孕育处理后进行浇注;球化处理前将所有合金及其球化包进行预热处理,加入1.3%的轻稀土球化剂,0.2%硅钙钡孕育剂,其余加入硅铁,孕育采用出铁槽孕育和浇注时瞬时孕育相结合。其中出铁槽孕育采用硅钙钡孕育剂;瞬

时孕育采用0.1%铋孕育剂和0.3%硅钙钡孕育剂。铁水球化前,扒干净炉内垃圾,铁水升温到1490℃-1520℃静置20分钟,最终浇注温度控制到1280℃-1300℃。冲天炉熔炼中,冲天炉的融化带炉温高于1600摄氏度,将铁液中的Sb,V等杂质元素烧损。

[0026] 铸件本体附铸试块力学性能检测结果为:抗拉强度565Mpa,屈服强度425Mpa,断后延伸率24%,铁素体95%,球化级别:2-3级,石墨球大小6,布氏硬度190HB。石墨形态参见图3,腐蚀后的基体参见图4。

[0027] 实施例三

[0028] 由本发明的球墨铸铁制成的行星架铸件净重16吨,最大断面厚度250mm的铸件,化学成分控制:碳:3%,硅:3%,锰:0.1%,磷:0.025%,硫:0.015%,镁:0.035%,稀土:0.015%,铈:0.004%,其余为铁和通常的杂质。制备方法同实施例一。

[0029] 实施例四

[0030] 由本发明的球墨铸铁制成的行星架铸件净重21吨,最大断面厚度250mm的铸件,化学成分控制:碳:3.3%,硅:3.8%,锰:0.3%,磷:0.04%,硫:0.03%,镁:0.055%,稀土:0.03%,铈:0.005%,其余为铁和通常的杂质。制备方法同实施例一。

[0031] 融入固溶体中的溶质原子造成晶格畸变,晶格畸变增大了位错运动的阻力,使滑移难以进行,从而使合金固溶体的强度与硬度增加。这种通过融入某种溶质元素来形成固溶体而使金属强化的现象称为固溶强化。本发明的技术思路为硅固溶强化球墨铸铁,即硅融入铁素体基体中,因为是铁素体基体所有有很高的强度,而硅融入铁素体基体形成的固溶强化又有很高的强度,因此同时实现了高强度和高延伸率。同样是因为机体为全铁素体,使得材质的均匀性很好,有着良好的加工性能。本发明的石墨大小为六级,球化等级为三级。本发明保证了强度和延伸率,这也就意味着决定铸件零部件设计的两个重要参数都得到了保证。因此在铸件结构设计时关键位置壁厚和截面积都能下降,同时轮廓体积也能下降。

[0032] 本发明有高强度、高延伸率以及良好的加工性能,使风机的关键零部件的设计重量和轮廓尺寸都极大的降低,同时本材质还有着优于目前球墨铸铁的加工性能,对主机的关键零部件的加工装配都提供了极大的便利。并且本材质为完全铸态球墨铸铁,不需要后续的调质处理。

[0033] 以上所述的具体实施例,对本发明的解决的技术问题、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

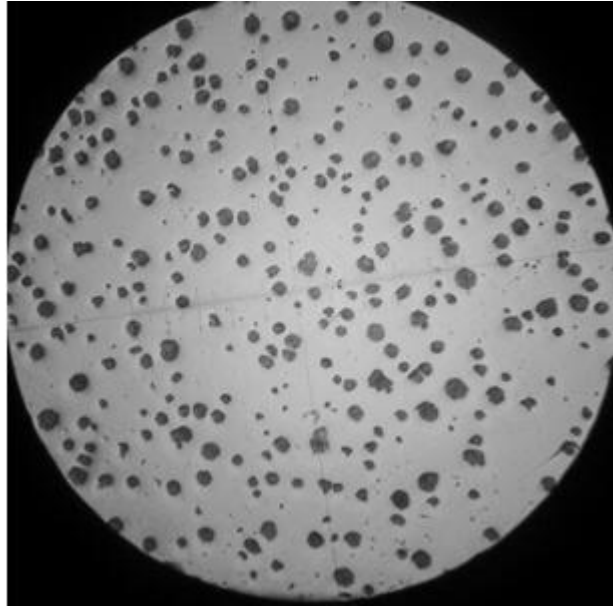


图1

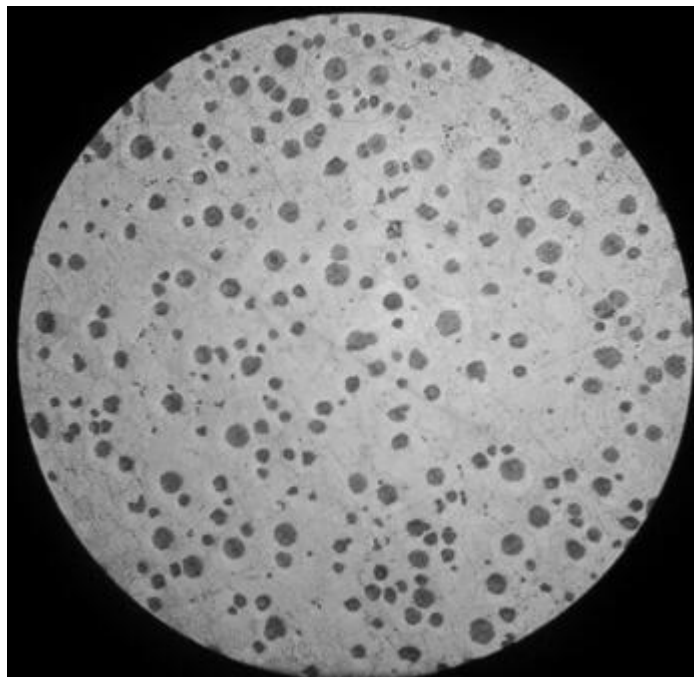


图2

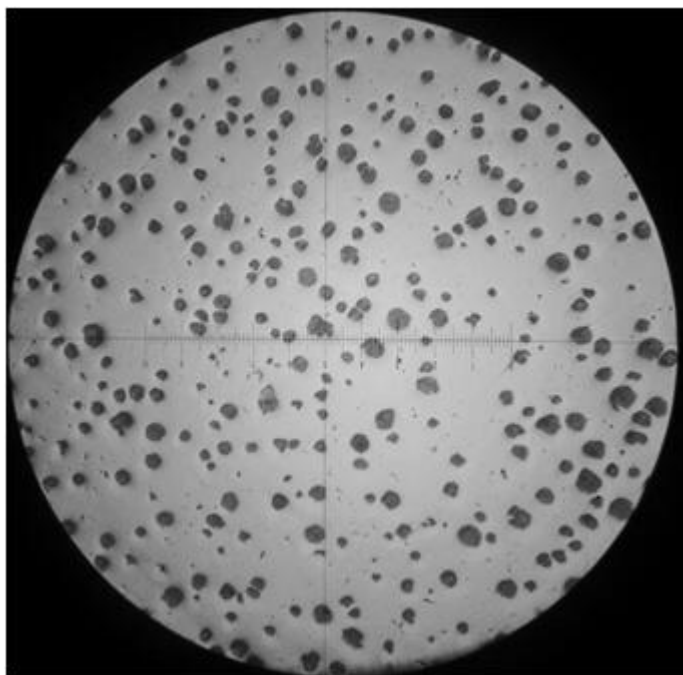


图3

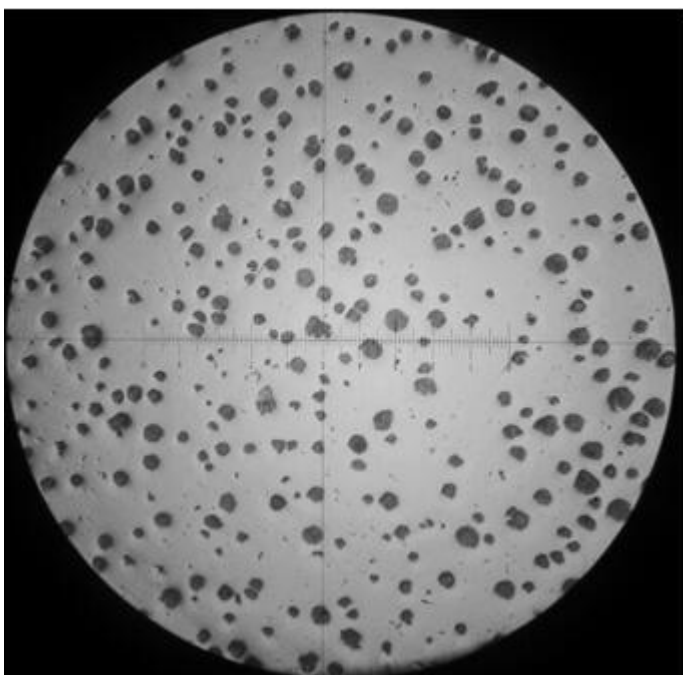


图4