



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114231833 B

(45) 授权公告日 2022.11.04

(21) 申请号 202111307568.4 *C22C 33/08* (2006.01)
(22) 申请日 2021.11.05 *C21C 1/08* (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 *B22C 9/22* (2006.01)
申请公布号 CN 114231833 A *B22D 1/00* (2006.01)
(43) 申请公布日 2022.03.25 审查员 龚道良
(73) 专利权人 宁国东方碾磨材料股份有限公司
地址 242300 安徽省宣城市宁国市宁阳西
路47号
(72) 发明人 赵东凯 明章林 刘伟 汪海宁
杨霞
(74) 专利代理机构 合肥金律专利代理事务所
(普通合伙) 34184
专利代理师 杨霞
(51) Int. Cl. *C22C 37/10* (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称
一种风机用轴盘铸件

(57) 摘要

本发明提出了一种风机用轴盘铸件,所述铸件的组成成分按质量百分比计包括:C:3.16%-3.30%、Si:1.79%-1.93%、Mn:0.89%-1.04%、Nb:0.02%-0.06%、S:0.094%-0.125%、P:0.12%-0.17%、其余为Fe和不可避免的杂质。本发明提出的一种风机用轴盘铸件,该铸件可以获得A型石墨占比超过95%的微观组织,从而有效提高了铸件的抗拉强度,满足了风机用轴盘的高使用需求。

1. 一种风机用轴盘铸件,其特征在于,所述铸件的组成成分按质量百分比计包括:C:3.16%-3.30%、Si:1.79%-1.93%、Mn:0.92%-1.04%、Nb:0.02%-0.046%、S:0.094%-0.125%、P:0.12%-0.17%、其余为Fe和不可避免的杂质;

其中, $[Mn]=2.1[S]+ex\%$, ex 的取值为0.69-0.76,同时 $0.39 \geq [Nb]/[S] \geq 0.32$, $[Mn]$ 、 $[Nb]$ 、 $[S]$ 分别为Mn、Nb、S的质量百分含量;

所述铸件的微观组织中 A型石墨的数量占比不少于95%,珠光体的占比不少于98%。

2. 根据权利要求1所述的风机用轴盘铸件,其特征在于,所述铸件是通过下述方法制备而成:

(1)、将废钢、生铁、回炉料、石墨增碳剂、锰铁和铌铁作为原料,加入熔炼炉中熔炼形成铁水;

(2)、铁水出炉后加入包内孕育剂进行孕育处理,再浇入铸型型腔中浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育处理,即得到所述风机用轴盘铸件。

3. 根据权利要求2所述的风机用轴盘铸件,其特征在于,所述熔炼温度为1520℃-1550℃,时间为5-10min。

4. 根据权利要求2或3所述的风机用轴盘铸件,其特征在于,所述铁水出炉温度为1480℃-1500℃。

5. 根据权利要求2或3所述的风机用轴盘铸件,其特征在于,所述包内孕育剂为65SiBaFe孕育剂,粒径为3mm-5mm,其添加量为所述铁水质量的0.1%-0.4%。

6. 根据权利要求2或3所述的风机用轴盘铸件,其特征在于,所述随流孕育剂为65SiBaFe孕育剂,粒径为0.1mm-0.4mm,其添加量为所述铁水质量的0.01%-0.05%。

7. 根据权利要求2或3所述的风机用轴盘铸件,其特征在于,所述浇注成型温度为1390-1450℃。

一种风机用轴盘铸件

技术领域

[0001] 本发明涉及铸铁技术领域,尤其涉及一种风机用轴盘铸件。

背景技术

[0002] 风机用轴盘是工业风机传动轴上起到连接作用的部件。由于使用时风机转速很快,受力较大,所以风机用轴盘的内部质量和抗拉强度都要求很高,既不能有残余内应力,内部也不允许有裂纹、冷隔、缩孔、夹渣、穿透性气孔等影响铸件性能的缺陷。

[0003] 灰铸铁自问世以来,因综合性能优于其它材料而被广泛应用于机械行业,尤其是合金化HT250,就可用于轴盘以及机床等有特殊要求的地方。虽然现有HT250生产的风机用轴盘价格低廉,但是其抗拉强度已不能满足现代工业对风机用轴盘提出的高性能和长寿命的要求。

[0004] 对于风机用轴盘的灰铸铁来说,其具有的抗拉强度主要取决于其灰铁材质,而一般灰铸铁中石墨呈片状,片状石墨的强度、塑性、韧性几乎为零,存在该石墨地方就相当于存在孔洞、微裂纹,它不仅破坏了基体的连续性,减少了基体有效受力面积,而且在石墨片尖端处形成应力集中,使材料形成脆性断裂。石墨片的数量越多,尺寸越粗大,分布越不均匀,灰铸铁的抗拉强度和塑性就越低,这其中C型石墨对基体的割裂作用最大,其次是D+E型石墨。

[0005] 基于以上分析,如何获得高强度和高比例A型石墨为指标的高性能灰铸铁以用于风机用轴盘,这是值得我们长期探索的一个方向。

发明内容

[0006] 基于背景技术中存在的技术问题,本发明提出了一种风机用轴盘铸件,该铸件可以获得A型石墨占比超过95%的微观组织,从而有效提高了铸件的抗拉强度,满足了风机用轴盘的高使用需求。

[0007] 本发明提出的一种风机用轴盘铸件,所述铸件的组成成分按质量百分比计包括:C:3.16%-3.30%、Si:1.79%-1.93%、Mn:0.89%-1.04%、Nb:0.02%-0.06%、S:0.094%-0.125%、P:0.12%-0.17%、其余为Fe和不可避免的杂质。

[0008] 本发明中控制上述组成成分和含量配比,以此提升所得铸件力学性能的理由如下:

[0009] 碳(C):现有技术中,提高灰铸铁铸件强度就要降低碳当量,或者提高锰量来提高灰铸铁中珠光体比例,以此来提高强度;但是,以降低碳当量来提高灰铸铁强度的方法会带来许多不利因素,如工艺性能变差、白口倾向增大难以加工等等;本发明最终控制所述铸件中的碳含量为3.16%-3.30%,并结合对其他合金元素的精确控制,在尽可能提高碳含量且不影响加工性的前提下,可以达到铸件强度的有效提升;

[0010] 硅(Si):硅是促进石墨化的元素,随着灰铸铁铸件中硅含量的增加,收缩倾向减小,因此生产高强度灰铸铁时,硅含量应控制在较低的范围,本发明控制硅含量为1.79%-

1.93%；

[0011] 锰(Sn)：锰能强烈地促进并稳定珠光体，从而使灰铸铁铸件的强度提高；但锰对灰铸铁铸件的强度具有双重作用影响：一方面锰能促进珠光体的形成，细化珠光体，有助于提高强度；另一方面，锰含量太高，影响铁水结晶时形核，使共晶团数量减少，石墨粗大，强度降低；为了平衡上述两方面的影响，本发明中控制锰含量为0.89%-1.04%。

[0012] 铌(Nb)：本发明中，当铌含量大于0.02%时，出现了少量D、E型石墨。随着铌含量的增加，铸件的抗拉强度和硬度逐渐增大，但当铌含量超过0.06%之后，抗拉强度和硬度增加幅度明显变小；因此本发明中控制铌含量为0.02%-0.06%；

[0013] 硫(S)：硫是有害元素；但在生产灰铸铁铸件时发现：硫含量在一定范围内，随着硫含量的增加，片状石墨长度变短，石墨形态变弯曲、钝化，并细化共晶团，提高强度；本发明通过大量实验，将硫含量控制为0.094%-0.125%，既可增强孕育效果，改善石墨形态，提高灰铸铁铸件的强度，同时又能改善机械加工性能。

[0014] 磷(P)：灰铸铁铸件中含磷量一般小于0.20%，本发明中为了获得有耐磨和高流动性的铸件，将磷含量控制为0.12%-0.17%。

[0015] 优选地， $[Mn] = 2.1[S] + ex\%$ ，ex的取值为0.69-0.76，同时 $0.39 \geq [Nb]/[S] \geq 0.32$ ，[Mn]、[Nb]、[S]分别为Mn、Nb、S的质量百分含量。

[0016] 锰和硫在高温下有较强的亲和力，可形成MnS的化合物，MnS的熔点在1600℃以上，可作为石墨的非均质晶核，有利于石墨的析出；硫和锰在灰铸铁中存在着相互制约影响，本发明创造性地发现，以 $[Mn] = 2.1[S] + ex\%$ ，ex的取值为0.69-0.76的关系式来制约锰和硫的含量，当二者含量满足该关系式时，抗拉强度最佳；

[0017] 铌与锰一样，也可以与硫形成NbS的化合物，NbS可以促使铸铁石墨化，改善石墨形态，尤其有利于A型石墨的形成。但是要注意的是， $[Nb]/[S]$ 的大小对灰铸铁的性能具有较大影响，在 $[Nb]/[S]$ 取值为0.32-0.39的情况下，也可以有效提升抗拉强度。

[0018] 优选地，所述铸件的微观组织中A型石墨的占比不少于95%，珠光体的占比不少于98%。

[0019] 优选地，上述风机用轴盘铸件是通过下述方法制备而成：

[0020] (1)、将废钢、生铁、回炉料、石墨增碳剂、锰铁和铌铁作为原料，加入熔炼炉中熔炼形成铁水；

[0021] (2)、铁水出炉后加入包内孕育剂进行孕育处理，再浇入铸型型腔中浇注成型，浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育处理，即得到所述风机用轴盘铸件。

[0022] 正确选择原料是获得高质量铁水的必要条件，它不仅影响铸件的化学成分，而且对组织也有较大的影响；因炉料所含微量元素不同，虽然同样的化学成分，同样的铁水处理方式，但得出的结果可能大相径庭。本发明控制上述原料选择，可有效提高和稳定保证铸件的金属组织、力学性能。与此同时，通过孕育剂的有效选择，不仅可以细化基体组织，改变石墨形态，还可以减少白口倾向，改善加工性能。

[0023] 优选地，所述熔炼温度为1520℃-1550℃，时间为5-10min。

[0024] 优选地，所述铁水出炉温度为1480℃-1500℃。

[0025] 优选地，所述包内孕育剂为65SiBaFe孕育剂，粒径为3mm-5mm，其添加量为所述铁水质量的0.1%-0.4%。

[0026] 优选地,所述随流孕育剂为65SiBaFe孕育剂,粒径为0.1mm-0.4mm,其添加量为所述铁水质量的0.01%-0.05%。

[0027] 优选地,所述浇注成型温度为1390-1450℃。

[0028] 相比于现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0029] 本发明以风机用轴盘铸件的HT250材质为基础,试验研究Mn、Nb、S等元素对HT250组织和性能的影响,通过以Mn、Nb、S为切入点进行微合金化,控制三者的含量配比关系,再结合采取复合孕育措施,获得占比超过95%的A型石墨和占比超过98%的珠光体,最终稳定保证和有效提高铸件的金属组织、力学性能。当该材质应用于风机用轴盘铸件生产时,化学成分规范,铸造工艺合理,避免了缩孔、缩松等缺陷,提高了出品率,同时抗压性能卓越,满足风机对轴盘性能的要求。

具体实施方式

[0030] 下面,通过具体实施例对本发明的技术方案进行详细说明,但是应该明确,提出这些实施例用于举例说明,但并不解释为限制本发明的范围。

[0031] 实施例1

[0032] 一种风机用轴盘铸件,其组成成分按重量百分比计包括:C:3.23%、Si:1.85%、Mn:0.96%、Nb:0.041%、S:0.11%、P:0.15%、其余为Fe和不可避免的杂质;

[0033] Mn、Nb、S的质量百分含量满足下述关系: $[Mn] = 2.1[S] + ex\%$,ex的取值为0.69-0.76,同时 $0.39 \geq [Nb]/[S] \geq 0.32$ 。

[0034] 制备所述风机用轴盘铸件的方法如下:

[0035] (1)按照成分计算出各原料加入的比例和重量,先将锰铁、铌铁和生铁加入中频感应电炉中,再加入废钢和回炉料,升温至1540℃后进行熔炼,并静置10min,以此形成铁水,调质处理后,控制温度为1480℃时出炉;

[0036] (2)将包内孕育剂加入出炉后的铁水中,再冲入出铁包中进行孕育处理,包内孕育剂为65SiBaFe,粒径为3mm-5mm,加入量为出炉铁水质量的0.2%,扒渣后浇入铸型型腔进行浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育,随流孕育剂为65SiBaFe,粒度为0.1mm-0.4mm,加入量为出炉铁水质量的0.03%,冷却至室温后,即得到所述风机用轴盘铸件。

[0037] 参照GB/T231-2009测试标准,上述风机用轴盘铸件的抗拉强度达到345MPa,表面硬度达到231HBW,A型石墨数量为95%以上,珠光体含量为98%以上。

[0038] 实施例2

[0039] 一种风机用轴盘铸件,其组成成分按重量百分比计包括:C:3.16%、Si:1.93%、Mn:0.89%、Nb:0.030%、S:0.094%、P:0.17%、其余为Fe和不可避免的杂质;

[0040] Mn、Nb、S的质量百分含量满足下述关系: $[Mn] = 2.1[S] + ex\%$,ex的取值为0.69-0.76,同时 $0.39 \geq [Nb]/[S] \geq 0.32$ 。

[0041] 制备所述风机用轴盘铸件的方法如下:

[0042] (1)按照成分计算出各原料加入的比例和重量,先将锰铁、铌铁和生铁加入中频感应电炉中,再加入废钢和回炉料,升温至1530℃后进行熔炼,并静置5min,以此形成铁水,调质处理后,控制温度为1500℃时出炉;

[0043] (2) 将包内孕育剂加入出炉后的铁水中,再冲入出铁包中进行孕育处理,包内孕育剂为65SiBaFe,粒径为3mm-5mm,加入量为出炉铁水质量的0.4%,扒渣后浇入铸型型腔进行浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育,随流孕育剂为65SiBaFe,粒度为0.1mm-0.4mm,加入量为出炉铁水质量的0.01%,冷却至室温后,即得到所述风机用轴盘铸件。

[0044] 参照GB/T 231-2002测试标准,上述风机用轴盘铸件的抗拉强度达到324MPa,表面硬度达到225HBW,A型石墨数量为95%以上,珠光体含量为98%以上。

[0045] 实施例3

[0046] 一种风机用轴盘铸件,其组成成分按重量百分比计包括:C:3.30%、Si:1.79%、Mn:1.02%、Nb:0.046%、S:0.125%、P:0.12%、其余为Fe和不可避免的杂质;

[0047] Mn、Nb、S的质量百分含量满足下述关系: $[Mn] = 2.1[S] + ex\%$,ex的取值为0.69-0.76,同时 $0.39 \geq [Nb]/[S] \geq 0.32$ 。

[0048] 制备所述风机用轴盘铸件的方法如下:

[0049] (1) 按照成分计算出各原料加入的比例和重量,先将锰铁、铌铁和生铁加入中频感应电炉中,再加入废钢和回炉料,升温至1550℃后进行熔炼,并静置10min,以此形成铁水,调质处理后,控制温度为1480℃时出炉;

[0050] (2) 将包内孕育剂加入出炉后的铁水中,再冲入出铁包中进行孕育处理,包内孕育剂为65SiBaFe,粒径为3mm-5mm,加入量为出炉铁水质量的0.1%,扒渣后浇入铸型型腔进行浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育,随流孕育剂为65SiBaFe,粒度为0.1mm-0.4mm,加入量为出炉铁水质量的0.05%,冷却至室温后,即得到所述风机用轴盘铸件。

[0051] 参照GB/T 231-2009测试标准,上述风机用轴盘铸件的抗拉强度达到333MPa,表面硬度达到228HBW,A型石墨数量为95%以上,珠光体含量为98%以上。

[0052] 实施例4

[0053] 一种风机用轴盘铸件,其组成成分按重量百分比计包括:C:3.25%、Si:1.80%、Mn:0.92%、Nb:0.033%、S:0.10%、P:0.14%、其余为Fe和不可避免的杂质;

[0054] Mn、Nb、S的质量百分含量满足下述关系: $[Mn] = 2.1[S] + ex\%$,ex的取值为0.69-0.76,同时 $0.39 \geq [Nb]/[S] \geq 0.32$ 。

[0055] 制备所述风机用轴盘铸件的方法如下:

[0056] (1) 按照成分计算出各原料加入的比例和重量,先将锰铁、铌铁和生铁加入中频感应电炉中,再加入废钢和回炉料,升温至1530℃后进行熔炼,并静置5min,以此形成铁水,调质处理后,控制温度为1500℃时出炉;

[0057] (2) 将包内孕育剂加入出炉后的铁水中,再冲入出铁包中进行孕育处理,包内孕育剂为65SiBaFe,粒径为3mm-5mm,加入量为出炉铁水质量的0.3%,扒渣后浇入铸型型腔进行浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育,随流孕育剂为65SiBaFe,粒度为0.1mm-0.4mm,加入量为出炉铁水质量的0.02%,冷却至室温后,即得到所述风机用轴盘铸件。

[0058] 参照GB/T 231-2002测试标准,上述风机用轴盘铸件的抗拉强度达到340MPa,表面硬度达到228HBW,A型石墨数量为95%以上,珠光体含量为98%以上。

[0059] 对比例1

[0060] 一种风机用轴盘铸件,其组成成分按重量百分比计包括:C:3.24%、Si:1.88%、Mn:0.85%、Nb:0.016%、S:0.092%、P:0.15%、其余为Fe和不可避免的杂质;

[0061] 制备所述风机用轴盘铸件的方法如下:

[0062] (1)按照成分计算出各原料加入的比例和重量,先将锰铁、铌铁和生铁加入中频感应电炉中,再加入废钢和回炉料,升温至1540℃后进行熔炼,并静置10min,以此形成铁水,调质处理后,控制温度为1480℃时出炉;

[0063] (2)将包内孕育剂加入出炉后的铁水中,再冲入出铁包中进行孕育处理,包内孕育剂为65SiBaFe,粒径为3mm-5mm,加入量为出炉铁水质量的0.2%,扒渣后浇入铸型型腔进行浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育,随流孕育剂为65SiBaFe,粒度为0.1mm-0.4mm,加入量为出炉铁水质量的0.03%,冷却至室温后,即得到所述风机用轴盘铸件。

[0064] 参照GB/T 231-2002测试标准,上述风机用轴盘铸件的抗拉强度达到254MPa,表面硬度达到224HBW,A型石墨数量仅为80%以下,珠光体含量也仅为90%以下。

[0065] 对比例2

[0066] 一种风机用轴盘铸件,其组成成分按重量百分比计包括:C:3.24%、Si:1.82%、Mn:0.93%、Nb:0.03%、S:0.12%、P:0.15%、其余为Fe和不可避免的杂质。

[0067] 制备所述风机用轴盘铸件的方法如下:

[0068] (1)按照成分计算出各原料加入的比例和重量,先将锰铁、铌铁和生铁加入中频感应电炉中,再加入废钢和回炉料,升温至1540℃后进行熔炼,并静置10min,以此形成铁水,调质处理后,控制温度为1480℃时出炉;

[0069] (2)将包内孕育剂加入出炉后的铁水中,再冲入出铁包中进行孕育处理,包内孕育剂为65SiBaFe,粒径为3mm-5mm,加入量为出炉铁水质量的0.2%,扒渣后浇入铸型型腔进行浇注成型,浇注过程中加入随流孕育剂进行随流孕育,随流孕育剂为65SiBaFe,粒度为0.1mm-0.4mm,加入量为出炉铁水质量的0.03%,冷却至室温后,即得到所述风机用轴盘铸件。

[0070] 参照GB/T 231-2002测试标准,上述风机用轴盘铸件的抗拉强度达到298MPa,表面硬度达到238HBW,A型石墨数量仅为85%左右,珠光体含量也仅为95%左右。

[0071] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。