

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C22C 38/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710029469.8

[43] 公开日 2008年1月9日

[11] 公开号 CN 101100724A

[22] 申请日 2007.7.31

[21] 申请号 200710029469.8

[71] 申请人 广东韶钢松山股份有限公司

地址 512123 广东省韶关市曲江区

[72] 发明人 李祥胜 林晏民 何矿年 马兴江

阳志武

[74] 专利代理机构 韶关市雷门专利事务所

代理人 周胜明

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种环锤式碎煤机的锤头材料

[57] 摘要

本发明涉及一种环锤式碎煤机的锤头材料，主要是一种耐磨、耐冲击钢，所述耐磨、耐冲击钢的化学成分包括 C、Si、Mn、Mo、Cr、V、P 和 S，各化学成分的重量百分比含量分别是：C：0.8~1.0、Si：0.2~0.4、Mn：8.0~10.0、Mo：0.2~0.5、Cr：3.0~4.0、V：0.05~0.1、 $P \leq 0.045$ 、 $S \leq 0.045$ 。本发明是采用中锰钢作为材质，并经热处理所得，其室温组织为奥氏体，该奥氏体组织具有较好的韧性；同时，又因其含有 Cr、Mo、V、Re 多种合金元素，具有耐磨性；本发明适用于非强烈冲击的工作条件，其使用寿命与传统的高锰钢相比能提高 2~3 倍。

1、一种环锤式碎煤机的锤头材料，主要是一种耐磨、耐冲击钢，其特征在于：所述耐磨、耐冲击钢的化学成分包括 C、Si、Mn、Mo、Cr、V、P 和 S，所述各化学成分的重量百分比含量分别是：C：0.8~1.0、Si：0.2~0.4、Mn：8.0~10.0、Mo：0.2~0.5、Cr：3.0~4.0、V：0.05~0.1、 $P \leq 0.045$ 、 $S \leq 0.045$ 。

2、如权利要求 1 所述的环锤式碎煤机的锤头材料，其特征是：所述耐磨、耐冲击钢的化学成分中还含有 Re，Re 的重量百分比含量是 0.03~0.08。

一种环锤式碎煤机的锤头材料

【技术领域】

本发明涉及一种耐磨钢，尤其是涉及一种具有耐磨、抗冲击优点的环锤式碎煤机的锤头材料。

【背景技术】

破碎块煤是火力发电厂的一个重要环节，而环锤式破碎机的锤头是块煤破碎中的关键部件，也是易损件，其使用寿命和更换次数直接影响到块煤的破碎量，直接影响发电厂的正常运行。

目前，环锤式破碎机的锤头材料采用高锰钢（Mn13），其化学成分是（wt%）：C：0.90~1.20、Mn：11.00~14.00、Si：0.30~0.80、S： \leq 0.050、P： \leq 0.070。高锰钢是奥氏体钢，铸造并经水韧处理后得到室温下的奥氏体组织，并直接应用于破碎机上，进行破碎工作。奥氏体的初始硬度为 HB190~230，加工硬化层硬度可达到 HB500~800，硬化层厚度可达几毫米到几十毫米。在强烈冲击工况下，由于其表面硬化而形成耐磨性好的马氏体组织，从而达到耐磨的目的；而高锰钢在非强烈冲击工况下的加工硬化性能无法完全发挥出来，即表面不可能形成全部的马氏体组织，工件表面的材料的加工硬化程度低，表面硬度常低于 HB300~350，硬化层也很浅，从而大大地降低了其铸件表面的硬度、强度，所以造成其耐磨性能欠佳，使用寿命不理想。

【发明内容】

为克服现有技术的上述缺点，本发明提供一种适用于在非强烈冲击工况下、具有良好耐磨性的一种环锤式碎煤机的锤头材料。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种环锤式破碎块煤用材料，主要是一种耐磨、耐冲击钢，所述耐磨、耐冲击钢的化学成分包括 C、Si、Mn、Mo、Cr、V、P 和 S，所述各化学成分的重量百分比含量分别是：C：0.8~1.0、Si：0.2~0.4、Mn：8.0~10.0、Mo：0.2~0.5、Cr：3.0~4.0、V：0.05~0.1、P \leq 0.045、S \leq 0.045。

所述耐磨、耐冲击钢的化学成分中还含有 Re，其重量百分比含量是：0.03~0.08。

从化学成分的设计方面，C、Mn 含量的配置是关键；C 在锰钢中是促进奥氏体组织形成的元素，C 的固溶强化作用使钢的强度和初始硬度提高，从而提高钢

的耐磨性。C含量过高会降低钢的韧性，较低的C含量使强化作用减弱，并减少了碳化物的析出量，从而降低了耐磨性。所以含C量一定要大于0.8%（小于0.8%是亚共析钢，大于0.8%是过共析钢，要保证有足够多耐磨性好的碳化物析出，C含量应大于0.8%）的含量；考虑到中锰的含量，C含量小于1.0%是合适的。Re元素的加入，可净化钢液，有良好的脱氧、脱硫作用；可细化铸态组织晶粒和改善碳化物分布；可改善夹杂物的形态、数量和分布。所以可提高材料的耐磨性，有利于材料综合性能的提高，从而提高材料的使用寿命。Re的加入量过少，起不到细化晶粒、改善夹杂物的形态、提高材料的耐磨性等效果；Re加入量过多，又会带来较多的夹杂物含量，试验证明：Re的含量应控制在0.03~0.08%。

本发明的制备方法主要包括如下流程：第一步是砂型制作，第二步是进行冶炼，第三步是进行浇铸，第四步是进行清理，第五步是进行热处理（水韧处理），然后经过质检，制得成品。

所述砂型制作是采用80目~140目的石英砂，在该石英砂中加白泥3%~4%，用水玻璃作粘结剂，搅拌后制作砂型，用二氧化碳作硬化剂，砂型硬化后，在砂型表面刷上一层鎢英粉耐高温涂料。

所述冶炼是采用电炉或中频感应炉，保证其化学成份合格，最后加入铝作终脱氧，废钢化开成钢水后严禁钢水与空气直接接触，一定要保证保护渣覆盖钢水，钢水出炉温度控制在1520~1550℃。

所述浇铸是将钢水直接冲入预先加有含量为0.2%Kg稀土的浇包内，进行充分搅拌，静置一段时间后扒渣，钢水温度为1465~1495℃时进行浇铸。

本发明的积极效果是：本发明采用中锰钢为材质，并进行热处理所得，其室温组织为奥氏体，该奥氏体组织具有较好的韧性；又因其含有Cr、Mo、V、Re多种合金元素，组织中含有耐磨性高的化合物组成（如 $C_{r3}C$ 、 $C_{r7}C_3$ 、 $C_{r23}C_6$ 、 Mo_6C 、VC等）；因Mn含量较低，使得产品在非强烈冲击工况下也能形成马氏体硬化层；本发明作为破碎块煤用材料，非常适用于非强烈冲击工况下的工作条件，其使用寿命与传统的高锰钢相比可提高2~3倍，即是原来寿命的3~4倍。

【附图说明】

图1是本发明热处理工艺条件图。

【具体实施方式】

下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

一种破碎块煤用材料，采用中锰钢作为材质，其化学成分是：Fe、C、Si、Mn、Mo、Cr、V、P和S，所述各化学成分的重量百分比含量分别是：(wt%) C:

0.8~1.0、Si: 0.2~0.4、Mn: 8.0~10.0、Mo: 0.2~0.5、Cr: 3.0~4.0、V: 0.05~0.1、P≤0.045、S≤0.045，在上述化学组成中还添加有微量的 Re，Re 的重量百分比含量是 0.03~0.08，其余为 Fe。

本发明的制备方法主要包括以下流程：砂型制作、冶炼、浇铸成型、清理、淬火、回火、质检、成品。

在砂型制作中采用 80~140 目的石英砂，砂中加白泥 3%~4%，用水玻璃作粘结剂，搅拌后制作砂型，用二氧化碳作硬化剂，砂型硬化后，在砂型表面刷上一层鎢英粉耐高温涂料。

在冶炼中采用电炉或中频感应炉，保证其化学成份合格，最后加入铝作终脱氧。废钢化开成钢水后严格禁止钢水与空气直接接触，一定要保证保护渣复盖钢水。钢水出炉温度控制在 1520~1550℃。

在浇铸成型中采用钢水直接冲入预先加有 (0.2%Kg) 稀土的浇包内，进行充分搅拌，静置一段时间后扒渣，钢水温度为 1465~1495℃时进行浇铸。

在热处理过程中，先开箱取出产品，清理完飞边和毛刺后，进行热处理，热处理的工艺条件见图 1。

实施例 1：用 140 目的石英砂，砂中加白泥 3%，用水玻璃作粘结剂，搅拌后制作砂型，用二氧化碳作硬化剂，砂型硬化后，在砂型表面刷上一层鎢英粉耐高温涂料。配料：铬铁、硅铁、锰铁、钼铁、钒铁、稀土、优质废钢、保护渣。成份合格后再加入铝脱氧，钢水出炉温度 1540℃，钢水直接冲入预先加有 (0.2%Kg) 稀土的浇包内，进行充分搅拌，静置一段时间后扒渣，钢水温度为 1480℃时进行浇铸成铸件。待锤头在铸型内凝固并冷却后开箱取出，清理完飞边和毛刺后，进行热处理。成品的化学元素成份为 (wt%)：

表 1 锤头材料的化学成份 (wt%)

元素	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr	V	Re
含量	0.93	0.33	9.55	0.033	0.026	0.41	3.25	0.081	0.05

最终的显微组织为：奥氏体，使用寿命为 84 天。

实施例 2：用 140 目的石英砂，砂中加白泥 3%，用水玻璃作粘结剂，搅拌后制作砂型，用二氧化碳作硬化剂，砂型硬化后，在砂型表面刷上一层鎢英粉耐高温涂料。配料：铬铁、硅铁、锰铁、钼铁、钒铁、稀土、优质废钢、保护渣。成份合格后再加入铝脱氧，钢水出炉温度 1530℃，钢水直接冲入预先加有 (0.2%Kg) 稀土的浇包内，进行充分搅拌，静置一段时间后扒渣，钢水温度为 1475℃时进行浇铸成铸件。

待环锤式碎煤机用锤头材料在铸型内凝固并冷却后开箱取出，清理完飞边和毛刺后，进行热处理。成品的化学元素成份为 (wt%)：

表 2 锤头材料的化学成份 (wt%)

元素	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr	V	Re
含量	0.85	0.25	9.70	0.031	0.032	0.37	3.25	0.060	0.03

最终的显微组织为：奥氏体，使用寿命为 87 天。

实施例 3：用 140 目的石英砂，砂中加白泥 3%，用水玻璃作粘结剂，搅拌后制作砂型，用二氮化碳作硬化剂，砂型硬化后，在砂型表面刷上一层鎢英粉耐高温涂料。配料：铬铁、硅铁、锰铁、钼铁、钒铁、稀土、优质废钢、保护渣。成份合格后再加入铝脱氧，钢水出炉温度 1545℃，钢水直接冲入预先加有 (0.2%Kg) 稀土的浇包内，进行充分搅拌，静置一段时间后扒渣，钢水温度为 1490℃ 时进行浇铸成铸件。

待环锤式碎煤机用锤头材料在铸型内凝固并冷却后开箱取出，清理完飞边和毛刺后，进行热处理。成品的化学元素成份为 (wt%)：

表 3 锤头材料的化学成份 (wt%)

元素	C	Si	Mn	P	S	Mo	Cr	V	Re
含量	0.90	0.31	9.15	0.031	0.036	0.25	3.35	0.071	0.08

最终的显微组织为：奥氏体，使用寿命为 92 天。

本发明采用中锰钢作为材质，并进行热处理所得，其室温组织为奥氏体。因其是奥氏体组织，有较好的韧性；又因其含有铬、钼、钒、稀土多种合金元素，组织中含耐磨性高的化合物组成（如 $C_{r3}C$ 、 $C_{r7}C_3$ 、 $C_{r23}C_6$ 、 Mo_6C 、 VC 等）；因 Mn 含量较低，使得产品在非强烈冲击工况下也能形成马氏体硬化层；所以本产品有较好的综合使用性能。本发明作为环锤式碎煤机的锤头材料，非常适用于非强烈冲击工况下的工作条件，其使用寿命与传统的高锰钢相比能提高 2~3 倍。

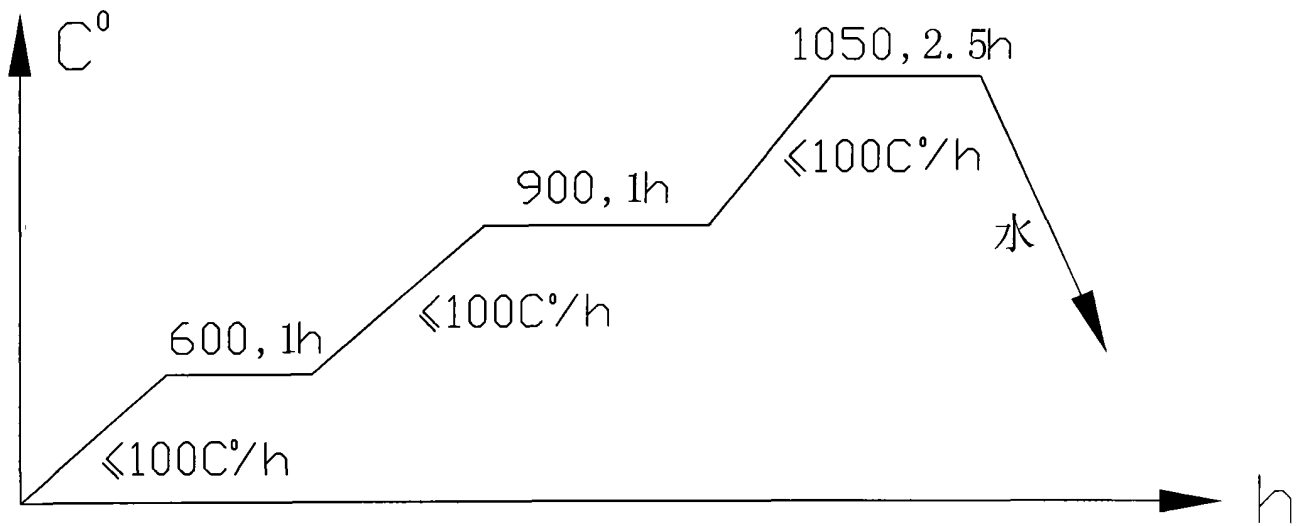


图 1