



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103757537 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 30

(21) 申请号 201310696622. 8

(22) 申请日 2013. 12. 18

(71) 申请人 查坤

地址 244000 安徽省铜陵市铜官山区翠竹园
4 栋 202 室

(72) 发明人 查坤

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

C22C 38/14 (2006. 01)

C22C 33/04 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种高硬度低冷脆性合金钢材料及其制备方法

(57) 摘要

一种高硬度低冷脆性合金钢材料,其含有的化学元素成分及其质量百分比为:碳 1.1-1.3、硅 0.5-0.8、锰 0.2-0.3、钛 7.6-7.8、铝 0.02-0.05、钼 1.0-2.5、钒 0.006-0.009、Nb0.3-0.5、 $P \leq 0.030$ 、 $S \leq 0.030$ 、余量为铁。本发明通过使用钛等原料组合,合理设置配比和生产工艺,合理设置投放次序,形成的合金材料具有高的强度、硬度、耐磨性等特点,尤其具有低的冷脆性,适合在低温环境作业的机械;并使用部分废铁作为原料,使合金的质量稳定均一;通过加入精炼剂,气孔度降低 1-2 度。

1. 一种高硬度低冷脆性合金钢材料,其特征在于:其含有的化学元素成分及其质量百分比为:碳 1.1-1.3、硅 0.5-0.8、锰 0.2-0.3、钛 7.6-7.8、铝 0.02-0.05、钼 1.0-2.5、钒 0.006-0.009、Nb 0.3-0.5、 $P \leq 0.030$ 、 $S \leq 0.030$ 、余量为铁。

2. 根据权利要求 1 所述的高硬度低冷脆性合金钢材料的生产方法,其特征在于:

(1)、将生铁与废铁按 1:1 比例投入炉中熔化作为铁基质来源;进行脱硫、脱氧、合金化、采用精炼剂精炼、浇铸、铸后热处理等;

(2)、合金化过程中向炉内投入合金元素的批次顺序为:(1) 硅、铝、钒;(2) 锰、钼、Nb;(3) 铬、镍、钴;(4) 其它剩余成分;各批次投入元素的时间间隔为 10-13 分钟,投料后搅拌均匀。

3. 根据权利要求 2 所述的高硬度低冷脆性合金钢材料的生产方法,其特征在于:所述的铸后热处理是:先由室温以 $230-250^{\circ}\text{C}$ / 小时速率升温至 $935-950^{\circ}\text{C}$,保温 3-4 小时;再以 $140-160^{\circ}\text{C}$ / 小时速率降温至 $640-660^{\circ}\text{C}$,保温 50-80 分钟;再以 $100-120^{\circ}\text{C}$ / 小时速率降温至 $320-340^{\circ}\text{C}$,保温 2-3 小时;再以 $150-170^{\circ}\text{C}$ / 小时速率升温至 $530-550^{\circ}\text{C}$,保温 2-3 小时,取出空冷即得。

4. 根据权利要求 2 所述的高硬度低冷脆性合金钢材料的生产方法,其特征在于:所述的精炼剂由下列重量份的原料制成:工具钢粉 3-4、粘土 10-12、石灰石 3-4、海泡石 2-3、氟硅酸钠 2-3、硝酸钠 1-2、蛭石 5-6、碳化硅 9-11、钛白粉 2-3、萤石 6-8、氢氧化铝 8-10、玉石粉 3-4、蒙脱石 1-2;制备方法是各原料混合,加热至熔融状态并搅拌均匀去渣,然后,浇注入纯净水中激冷,再粉碎成 100-200 目粉末;将所得粉末加入相当于粉末重量 2-3% 的硅烷偶联剂 KH-550、1-2% 的纳米碳粉,混合均匀后,在 8-15Mpa 下压制成坯,然后,在 $900-950^{\circ}\text{C}$ 下煅烧 3-4 小时,冷却后,再粉碎成 150-250 目粉末,即得。

一种高硬度低冷脆性合金钢材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属材料制备领域,尤其涉及一种高硬度低冷脆性合金钢材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 合金钢的发展已经有 100 多年的历史了,到目前为止,多种多样的合金钢在工业上被应用,主要有以下类型:调质钢、弹簧钢、工具钢、高速钢、模具钢、高中低碳合金钢等,目前为止,虽然合金钢技术得到很大发展,但是,仍有很多问题存在,如耐磨度、硬度、防锈性能、耐腐蚀性能、耐高低温性能、脆性、韧性、成本等不能兼顾,在很多场合还不能满足生产的要求,还需要进一步改进,以提高生产效率,降低成本,提高安全性,为高精尖技术发展提供保障,为社会发展提供动力,任务还很艰巨。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种高硬度低冷脆性合金钢材料及其制备方法,该合金材料具有高硬度、低冷脆性的特点。

[0004] 本发明的技术方案如下:

一种高硬度低冷脆性合金钢材料,其特征在于:其含有的化学元素成分及其质量百分比为:碳 1.1-1.3、硅 0.5-0.8、锰 0.2-0.3、钛 7.6-7.8、铝 0.02-0.05、钼 1.0-2.5、钒 0.006-0.009、Nb0.3-0.5、 $P \leq 0.030$ 、 $S \leq 0.030$ 、余量为铁。

[0005] 所述的高硬度低冷脆性合金钢材料的生产方法,其特征在于:

(1)、将生铁与废铁按 1:1 比例投入炉中熔化作为铁基质来源;进行脱硫、脱氧、合金化、采用精炼剂精炼、浇铸、铸后热处理等;

(2)、合金化过程中向炉内投入合金元素的批次顺序为:(1)硅、铝、钒;(2)锰、钼、Nb;(3)铬、镍、钴;(4)其它剩余成分;各批次投入元素的时间间隔为 10-13 分钟,投料后搅拌均匀。

[0006] 所述的铸后热处理是:先由室温以 230-250℃/小时速率升温至 935-950℃,保温 3-4 小时;再以 140-160℃/小时速率降温至 640-660℃,保温 50-80 分钟;再以 100-120℃/小时速率降温至 320-340℃,保温 2-3 小时;再以 150-170℃/小时速率升温至 530-550℃,保温 2-3 小时,取出空冷即得。

[0007] 所述的精炼剂由下列重量份的原料制成:工具钢粉 3-4、粘土 10-12、石灰石 3-4、海泡石 2-3、氟硅酸钠 2-3、硝酸钠 1-2、蛭石 5-6、碳化硅 9-11、钛白粉 2-3、萤石 6-8、氢氧化铝 8-10、玉石粉 3-4、蒙脱石 1-2;制备方法是各原料混合,加热至熔融状态并搅拌均匀去渣,然后,浇注入纯净水中激冷,再粉碎成 100-200 目粉末;将所得粉末加入相当于粉末重量 2-3% 的硅烷偶联剂 KH-550、1-2% 的纳米碳粉,混合均匀后,在 8-15Mpa 下压制成坯,然后,在 900-950℃下煅烧 3-4 小时,冷却后,再粉碎成 150-250 目粉末,即得。

[0008] 本发明的有益效果

本发明通过使用钛等原料组合,合理设置配比和生产工艺,合理设置投放次序,形成的合金材料具有高的强度、硬度、耐磨性等特点,尤其具有低的冷脆性,适合在低温环境作业的机械;并使用部分废铁作为原料,使合金的质量稳定均一。本发明精炼剂用于铸造生产,明显提高成品率,特别是铸件中的气孔度降低 1-2 度,得到有效的控制,不会在铸件表面产生气孔,夹杂氧化物也明显降低,氧化夹杂物在 2 级左右。

具体实施方式

[0009] 一种高硬度低冷脆性合金钢材料,其含有的化学元素成分及其质量百分比为:碳 1.1-1.3、硅 0.5-0.8、锰 0.2-0.3、钛 7.6-7.8、铝 0.02-0.05、钼 1.0-2.5、钒 0.006-0.009、Nb 0.3-0.5、 $P \leq 0.030$ 、 $S \leq 0.030$ 、余量为铁。

[0010] 所述的高硬度低冷脆性合金钢材料的生产方法为:

(1)、将生铁与废铁按 1:1 比例投入炉中熔化作为铁基质来源;进行脱硫、脱氧、合金化、采用精炼剂精炼、浇铸、铸后热处理等;

(2)、合金化过程中向炉内投入合金元素的批次顺序为:(1)硅、铝、钒;(2)锰、钼、Nb;(3)铬、镍、钴;(4)其它剩余成分;各批次投入元素的时间间隔为 11 分钟,投料后搅拌均匀。

[0011] 所述的铸后热处理是:先由室温以 240°C / 小时速率升温至 940°C ,保温 3.5 小时;再以 150°C / 小时速率降温至 650°C ,保温 60 分钟;再以 110°C / 小时速率降温至 330°C ,保温 2.5 小时;再以 160°C / 小时速率升温至 540°C ,保温 2.5 小时,取出空冷即得。

[0012] 所述的精炼剂由下列重量份(公斤)的原料制成:工具钢粉 4、粘土 10、石灰石 3、海泡石 2、氟硅酸钠 2、硝酸钠 2、蛭石 5、碳化硅 9、钛白粉 2、萤石 8、氢氧化铝 8、玉石粉 3、蒙脱石 2;制备方法是各原料混合,加热至熔融状态并搅拌均匀去渣,然后,浇注入纯净水中激冷,再粉碎成 100-200 目粉末;将所得粉末加入相当于粉末重量 2% 的硅烷偶联剂 KH-550、1% 的纳米碳粉,混合均匀后,在 12-15Mpa 下压制成坯,然后,在 $900-950^{\circ}\text{C}$ 下煅烧 3-4 小时,冷却后,再粉碎成 150-250 目粉末,即得。

[0013] 本发明高硬度低冷脆性合金钢材料的机械性能为:拉伸强度 1356MPa,屈服强度 953MPa,延伸率 12.5%,断面收缩率 24%,冲击吸收功 49.7J,冲击韧性 61.2J/cm²,硬度 293HB。