(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103667916 B
(45)授权公告日 2016.04.20

(21)申请号 201310550067.8
(22)申请日 2013.11.08
(73)专利权人 铜陵安东铸钢有限责任公司
地址 244000 安徽省铜陵市铜陵县顺安镇陶山村
(72)发明人 梅百荣 徐志勇
(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 38/16(2006.01)
C22C 33/04(2006.01)
C21D 6/00(2006.01)

(56)对比文件
JP 2001276958 A,2001.10.09,
JP 2001276958 A,2001.10.09,

审查员 赵义强

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种高硬度合金钢材料及其制备方法

(57)摘要

一种高硬度合金钢材料，其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳3.5-3.7、硅1.1-1.3、锰7.0-7.2、钼0.02-0.05、铜1.6-1.8、镍2.4-2.6、钒0.006-0.009、P≤0.030、S≤0.030、余量为铁。本发明通过使用锰、镍、钼等原料组合，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较好的综合力学性能，尤其具有很高强度和硬度高，同时又具有优良的耐磨性能、耐腐蚀性、耐热性；并使用部分废铁作为原料，提高合金的质量稳定均一；适合用于工具、刀具等。通过加入精炼剂，气孔度降低1-2度。

CN 103667916 B

1.一种高硬度合金钢材料，其特征在于：其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳3.5-3.7、硅1.1-1.3、锰7.0-7.2、钼0.02-0.05、铜1.6-1.8、镍2.4-2.6、钒0.006-0.009、P≤0.030、S≤0.030、余量为铁；所述的高硬度合金钢材料的生产方法：（1）、将生铁与废铁按3:1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；（2）、合金化过程中向炉内投入合金元素的批次顺序为：(1)硅、锰、钒；(2)钼、铜；(3)其它剩余成分；各批次投入元素的时间间隔为10-12分钟，投料后搅拌均匀；

所述的铸后热处理是：先由室温以200-230℃/小时速率升温至920-930℃，保温3-4小时；再以140-160℃/小时速率降温至630-650℃，保温40-60分钟；再以100-120℃/小时速率降温至330-350℃，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；

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13-16、轻质碳酸钙2-3、二氧化硅2-3、氧化锌1-2、硅灰石粉3-4、氢氧化镁10-12、硅藻土4-5、氢氧化铝8-10、玉石粉3-4、蒙脱石1-2、$BaCO_3$ 3-4、BaF_2 2-3；制备方法是将各原料混合，加热至熔融状态，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。

一种高硬度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合金钢材料及其制备方法，该合金材料具有极高的硬度和耐大气腐蚀性。

[0004] 本发明的技术方案如下：

[0005] 一种高硬度合金钢材料，其特征在于：其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳3.5-3.7、硅1.1-1.3、锰7.0-7.2、钼0.02-0.05、铜1.6-1.8、镍2.4-2.6、钒0.006-0.009、P≤0.030、S≤0.030、余量为铁。

[0006] 所述的高硬度合金钢材料的生产方法，其特征在于：

[0007] (1)、将生铁与废铁按3:1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；

[0008] (2)、合金化过程中向炉内投入合金元素的批次顺序为：(1)硅、锰、钒；(2)钼、铜；(3)其它剩余成分；各批次投入元素的时间间隔为10-12分钟，投料后搅拌均匀。

[0009] 所述的铸后热处理是：先由室温以200-230℃/小时速率升温至920-930℃，保温3-4小时；再以140-160℃/小时速率降温至630-650℃，保温40-60分钟；再以100-120℃/小时速率降温至330-350℃，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。

[0010] 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13-16、轻质碳酸钙2-3、二氧化硅2-3、氧化锌1-2、硅灰石粉3-4、氢氧化镁10-12、硅藻土4-5、氢氧化铝8-10、玉石粉3-4、蒙脱石1-2、BaCO3 3-4、BaF_2 2-3；制备方法是将各原料混合，加热至熔融状态，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。

[0011] 本发明的有益效果

[0012] 本发明通过使用锰、镍、钼等原料组合，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较好的综合力学性能，尤其具有很高强度和硬度高，同时又具有

优良的耐磨性能、耐腐蚀性、耐热性；并使用部分废铁作为原料，提高合金的质量稳定均一；适合用于工具、刀具等。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

[0013] 一种高硬度合金钢材料，其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳3.5-3.7、硅1.1-1.3、锰7.0-7.2、钼0.02-0.05、铜1.6-1.8、镍2.4-2.6、钒0.006-0.009、P≤0.030、S≤0.030、余量为铁。

[0014] 所述的高硬度合金钢材料的生产方法：

[0015] (1)、将生铁与废铁按3:1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；

[0016] (2)、合金化过程中向炉内投入合金元素的批次顺序为：(1)硅、锰、钒；(2)钼、铜；(3)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。

[0017] 所述的铸后热处理是：先由室温以220℃/小时速率升温至925℃，保温3.5小时；再以150℃/小时速率降温至640℃，保温50分钟；再以110℃/小时速率降温至340℃，保温2.5小时；再以160℃/小时速率升温至540℃，保温2.5小时，取出空冷即得。

[0018] 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13、轻质碳酸钙2、二氧化硅3、氧化锌1、硅灰石粉4、氢氧化镁12、硅藻土4、氢氧化铝8、玉石粉3、蒙脱石2、BaCO3 3、BaF_2 2；制备方法是将各原料混合，加热至熔融状态，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。

[0019] 本发明高硬度合金钢材料的机械性能为：拉伸强度998MPa，屈服强度923MPa，延伸率13％，断面收缩率21％，冲击吸收功48J，冲击韧性58J/cm2，硬度295HB。