(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103614642 A
(43)申请公布日 2014.03.05

(21)申请号 201310505825.4

(22)申请日 2013.10.24

(71)申请人 铜陵市经纬流体科技有限公司
地址 244031 安徽省铜陵市狮子山区东郊办事处联盟居民委员会

(72)发明人 吴寿涛

(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 38/38(2006.01)
C22C 33/04(2006.01)
C21D 6/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种高强韧性离心泵轴套用合金钢材料及其制备方法

(57)摘要

一种高强韧性离心泵轴套用合金钢材料，其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳0.2-0.4、硅0.3-0.45、锰1.7-2.1、铬0.7-0.9、钼2.3-2.5、钒0.5-0.7、铝0.12-0.16、铜0.05-0.08、Tb0.04-0.07、S≤0.05、P≤0.05、余量为铁。本发明通过使用铬、铝以及稀土元素铽等元素，通过分次投放原料，合理控制铸后热处理温度，形成的合金具有高的韧性、强度、耐磨性，耐冲击、耐腐蚀的特点。本发明合金钢适用于离心泵轴套，可以有效保护轴承。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，氧化夹杂物在2级左右。

CN 103614642 A

1. 一种高强韧性离心泵轴套用合金钢材料，其特征在于：其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳 0.2-0.4、硅 0.3-0.45、锰 1.7-2.1、铬 0.7-0.9、钼 2.3-2.5、钒 0.5-0.7、铝 0.12-0.16、铜 0.05-0.08、Tb0.04-0.07、S ≤ 0.05、P ≤ 0.05、余量为铁。

2. 根据权利要求 1 所述的高强韧性离心泵轴套用合金钢材料的生产方法，其特征在于：

(1)、准备生铁与废铁按 1：1-2 比例作为铁基质来源，将生铁加入投入炉中熔化，进行脱硫、脱氧、采用精炼剂一次精炼、添加合金成分进行合金化，再加入废铁熔化、加入精炼剂二次精炼、检测并调整化学元素成分含量至合格、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、锰、钒；(2) 铬、钼、Tb；(3) 其他剩余成分；各批次投入元素的时间间隔为 18-22 分钟，投料后搅拌均匀。

3. 根据权利要求 2 所述的高强韧性离心泵轴套用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 200-220℃ / 小时速率升温至 500-510℃，再以 160-170℃ / 小时速率降温至 400-410℃，再以 200-220℃ / 小时速率升温至 650-660℃，保温 60-70 分钟，再以 200-220℃ / 小时速率升温至 930-945℃，保温 3-4 小时；再以 150-160℃ / 小时速率降温至 600-620℃，再以 200-220℃ / 小时速率升温至 710-730℃，再以 130-140℃ / 小时速率降温至 500-510℃，保温 60-80 分钟；再以 130-140℃ / 小时速率降温至 200-220℃，保温 2-3 小时；再以 180-200℃ / 小时速率升温至 300-310℃，保温 40-60 分钟，再以 180-200℃ / 小时速率升温至 540-550℃，保温 2-3 小时，取出空冷即得。

4. 根据权利要求 2 所述的高强韧性离心泵轴套用合金钢材料的生产方法，其特征在于：工具钢粉 3-4、氧化锌 1-2、铝粉 1-2、硝酸钠 3-5、白云石粉 3-4、高岭土 2-3、氟化锆 1-2、玉石粉 3-4、蒙脱石 1-2、氟硅酸钠 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。

一种高强韧性离心泵轴套用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，尤其涉及一种高强韧性离心泵轴套用合金钢材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 泵阀工作的环境多样，恶劣，对材质的要求很高，目前泵阀用的合金钢有多种多样，技术有很大进步，但是仍有很多问题存在，如耐磨性、硬度、防锈性能、耐腐蚀性能、耐高低温性能、脆性、韧性等，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强韧性离心泵轴套用合金钢材料及其制备方法，该合金材料具有韧性好、高强度、耐冲击、耐腐蚀的优点。

[0004] 本发明的技术方案如下：

一种高强韧性离心泵轴套用合金钢材料，其特征在于：其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳 0.2-0.4、硅 0.3-0.45、锰 1.7-2.1、铬 0.7-0.9、钼 2.3-2.5、钒 0.5-0.7、铝 0.12-0.16、铜 0.05-0.08、Tb0.04-0.07、S ≤ 0.05、P ≤ 0.05、余量为铁。

[0005] 所述的高强韧性离心泵轴套用合金钢材料的生产方法，其特征在于：

(1)、准备生铁与废铁按 1:1-2 比例作为铁基质来源，将生铁加入投入炉中熔化，进行脱硫、脱氧、采用精炼剂一次精炼、添加合金成分进行合金化，再加入废铁熔化、加入精炼剂二次精炼、检测并调整化学元素成分含量至合格、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、锰、钒；(2) 铬、钼、Tb；(3) 其他剩余成分；各批次投入元素的时间间隔为 18-22 分钟，投料后搅拌均匀。

[0006] 所述的铸后热处理是：先由室温以 200-220℃ / 小时速率升温至 500-510℃，再以 160-170℃ / 小时速率降温至 400-410℃，再以 200-220℃ / 小时速率升温至 650-660℃，保温 60-70 分钟，再以 200-220℃ / 小时速率升温至 930-945℃，保温 3-4 小时；再以 150-160℃ / 小时速率降温至 600-620℃，再以 200-220℃ / 小时速率升温至 710-730℃，再以 130-140℃ / 小时速率降温至 500-510℃，保温 60-80 分钟；再以 130-140℃ / 小时速率降温至 200-220℃，保温 2-3 小时；再以 180-200℃ / 小时速率升温至 300-310℃，保温 40-60 分钟，再以 180-200℃ / 小时速率升温至 540-550℃，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、氧化锌 1-2、铝粉 1-2、硝酸钠 3-5、白云石粉 3-4、高岭土 2-3、氟化锆 1-2、玉石粉 3-4、蒙脱石 1-2、氟硅酸钠 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。

[0008] 本发明的有益效果

本发明通过使用铬、铝以及稀土元素铽等元素，通过分次投放原料，合理控制铸后热处理温度，形成的合金具有高的韧性、强度、耐磨性，耐冲击、耐腐蚀的特点；使用部分废铁作为原料，并经过二次精炼，使品质更稳定均一。本发明合金钢适用于离心泵轴套，可以有效保护轴承。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，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] 一种高强韧性离心泵轴套用合金钢材料，其含有的化学元素成分及其质量百分比为：碳 0.2-0.4、硅 0.3-0.45、锰 1.7-2.1、铬 0.7-0.9、钼 2.3-2.5、钒 0.5-0.7、铝 0.12-0.16、铜 0.05-0.08、Tb0.04-0.07、S ≤ 0.05、P ≤ 0.05、余量为铁。

[0010] 所述的高强韧性离心泵轴套用合金钢材料的生产方法如下：

(1)、准备生铁与废铁按 1 :1.5 比例作为铁基质来源，将生铁加入投入炉中熔化，进行脱硫、脱氧、采用精炼剂一次精炼、添加合金成分进行合金化，再加入废铁熔化、加入精炼剂二次精炼、检测并调整化学元素成分含量至合格、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、锰、钒；(2) 铬、钼、Tb；(3) 其他剩余成分；各批次投入元素的时间间隔为 20 分钟，投料后搅拌均匀。

[0011] 所述的铸后热处理是：先由室温以 210℃ / 小时速率升温至 505℃，再以 165℃ / 小时速率降温至 405℃，再以 210℃ / 小时速率升温至 655℃，保温 65 分钟，再以 210℃ / 小时速率升温至 936℃，保温 3.5 小时；再以 155℃ / 小时速率降温至 610℃，再以 210℃ / 小时速率升温至 720℃，再以 135℃ / 小时速率降温至 505℃，保温 70 分钟；再以 135℃ / 小时速率降温至 210℃，保温 2.5 小时；再以 190℃ / 小时速率升温至 305℃，保温 50 分钟，再以 190℃ / 小时速率升温至 545℃，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 3.5、氧化锌 1.5、铝粉 1.5、硝酸钠 4、白云石粉 3.5、高岭土 2.5 氟化锆 1.5、玉石粉 3.5、蒙脱石 1.5、氟硅酸钠 2.5；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 150 目粉末；将所得粉末加入相当于粉末重量 2.5% 的硅烷偶联剂 KH-550、1.5% 的纳米碳粉，混合均匀后，在 11Mpa 下压制成坯，然后，在 930℃下煅烧 3.5 小时，冷却后，再粉碎成 200 目粉末，即得。

[0013] 本发明高强韧性离心泵轴套用合金钢材料的机械性能为：拉伸强度 1341MPa，屈服强度 956MPa，延伸率 15.1％，断面收缩率 25.1％，冲击吸收功 53.8J，冲击韧性 65.7J/cm2，硬度 289.4HB。