



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103789624 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201410018742. 7

(22) 申请日 2014. 01. 16

(71) 申请人 安徽省杨氏恒泰钢管扣件加工有限公司

地址 246700 安徽省安庆市枞阳县经济开发区综合产业园

(72) 发明人 杨五和

(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)

C21D 9/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种高韧性钢管材料及其制备方法

(57) 摘要

一种高韧性钢管材料,其含有的化学成分及其质量百分比为:C0.02-0.07、硅0.4-0.56、锰0.5-0.7、钛0.5-0.8、V0.2-0.3、Bi1-1.5、Nd0.02-0.05、氮0.25-0.4、 $P \leq 0.002$ 、 $S \leq 0.002$ 、余量为Fe及不可避免的杂质。本发明钢管材料添加了Nd、氮、钛、V等元素,使得材料组织致密,晶粒细,提高了强度和韧性,尤其是低温韧性好,耐大气腐蚀性好、焊接性能好,加工性能好,可进行热轧、冷轧,成形性(深冲性)好,可以制作复杂的管道;通过合理控制热处理温度,提高了综合力学性能;本发明精炼剂能与钢液进行充分物化反应,金属收得率和钢管成材率提高。

1. 一种高韧性钢管材料,其特征在於:其含有的化学元素成分及其质量百分比为:C 0.02-0.07、硅 0.4-0.56、锰 0.5-0.7、钛 0.5-0.8、V0.2-0.3、Bi1-1.5、Nd0.02-0.05、氮 0.25-0.4、 $P \leq 0.002$ 、 $S \leq 0.002$ 、余量为 Fe 及不可避免的杂质。

2. 根据权利要求 1 所述的高韧性钢管材料的生产方法,其特征在於包括以下步骤:

(1) 将生铁送入炉中加精炼剂进行一次精炼、添加合金成分、加精炼剂进行二次精炼、测并调整化学元素成分含量至合格,真空脱气、连铸圆管坯,再进行退火处理,制得坯料;

(2) 合金化过程中首先将合金与生铁铸成合金块,再分批投放;合金块的成分和投放顺序为(1) 硅、锰、Fe;(2) Nd、氮、Fe;(3) 其他合金元素和 Fe;投放间隔的时间为 23-25 分钟,投放后吹氩搅拌均匀;

(3) 加热穿孔,将所述坯料加热至 1200-1220℃ 下穿孔,得到管坯,并且控制穿孔偏心率小于 7%;

(4) 热处理。

3. 根据权利要求 2 所述的高韧性钢管材料的生产方法,其特征在於:所述的热处理是:将管坯以 24-26℃/s 速度加热到 820-840℃,保温 30-40 分钟,再以 26-28℃/s 速度加热到 1020-1030℃,保温 8-10 分钟;再以 220-240℃/小时速度降温到 60-90℃;再以 24-26℃/s 速度加热到 620-630℃,保温 30-40 分钟,再以 23-25℃/s 速度加热到 920-930℃,保温 1-1.5 小时,再以 220-240℃/s 速度喷淋降温到 320-330℃,再以 180-190℃/s 速度喷淋降温到 80-100℃,再以 21-23℃/s 速度加热到 570-580℃,保温 2-3 小时,取出空冷即得。

4. 根据权利要求 2 所述的高韧性钢管材料的生产方法,其特征在於:所述的精炼剂由下列重量份的原料制成:废铁粉末 20-24、纳米二氧化钛 0.5-1、纳米云母粉 0.5-1、独居石 3-5、氧化钡 2-4、氧化钙 6-8、三氧化二铬 2-4、膨胀石墨 4-6;制备方法是将独居石粉碎,与废铁粉末加热至熔融状态,加入独居石、氧化钡、氧化钙、三氧化二铬、膨胀石墨搅拌均匀,在真空中脱气;将所得粉末在 0.7-1Kpa 下压制成坯,然后,在 1210-1240℃ 下煅烧 1-2 小时,冷却后,再粉碎成 100-200 目粉末,与其他剩余成分混合均匀,即得。

一种高韧性钢管材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及合金材料领域,尤其涉及一种高韧性钢管材料及其制备方法。

背景技术

[0002] 钢管不仅用于输送流体和粉状固体、交换热能、制造机械零件和容器,它还是一种经济钢材。从人们的日常用具、家具、供排水、供气、通风和采暖设施到各种农机用具的制造、地下资源的开发、国防和航天所用枪炮、子弹、导弹、火箭等都离不开钢管。

[0003] 随着生产技术不断进步,人民生活水平的提高,对钢管的质量要求越来越高,不但要求有更高的强度、硬度、耐腐蚀性、耐磨性、耐高温、弹性好、抗弯曲、耐冲击、好的韧性、不易发生裂纹,提高安全性能,而且还需要有良好的加工性,降低经济成本,提高产品的竞争力,还需要进一步提高钢管的质量,尤其是针对不同用途研发不同性能的钢管材料。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高韧性钢管材料及其制备方法,该钢管材料具有强度高和韧性好的优点,尤其是低温韧性好,耐大气腐蚀性好、焊接性能好,加工性能好。

[0005] 本发明的技术方案如下:

一种高韧性钢管材料,其特征在于:其含有的化学元素成分及其质量百分比为:C 0.02-0.07、硅 0.4-0.56、锰 0.5-0.7、钛 0.5-0.8、V 0.2-0.3、Bi 1-1.5、Nd 0.02-0.05、氮 0.25-0.4、 $P \leq 0.002$ 、 $S \leq 0.002$ 、余量为 Fe 及不可避免的杂质。

[0006] 所述的高韧性钢管材料的生产方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 将生铁送入炉中加精炼剂进行一次精炼、添加合金成分、加精炼剂进行二次精炼、测并调整化学元素成分含量至合格,真空脱气、连铸圆管坯,再进行退火处理,制得坯料;

(2) 合金化过程中首先将合金与生铁铸成合金块,再分批投放;合金块的成分和投放顺序为(1) 硅、锰、Fe;(2) Nd、氮、Fe;(3) 其他合金元素和 Fe;投放间隔的时间为 23-25 分钟,投放后吹氩搅拌均匀;

(3) 加热穿孔,将所述坯料加热至 1200-1220℃ 下穿孔,得到管坯,并且控制穿孔偏心率小于 7%;

(4) 热处理。

[0007] 所述的热处理是:将管坯以 24-26℃ /s 速度加热到 820-840℃,保温 30-40 分钟,再以 26-28℃ /s 速度加热到 1020 -1030 ℃,保温 8-10 分钟;再以 220-240℃ / 小时速度降温到 60-90℃;再以 24-26℃ /s 速度加热到 620-630℃,保温 30-40 分钟,再以 23-25℃ /s 速度加热到 920-930℃,保温 1-1.5 小时,再以 220-240℃ /s 速度喷淋降温到 320-330℃,再以 180-190℃ /s 速度喷淋降温到 80-100℃,再以 21-23℃ /s 速度加热到 570-580℃,保温 2-3 小时,取出空冷即得。

[0008] 所述的精炼剂由下列重量份的原料制成:废铁粉末 20-24、纳米二氧化钛 0.5-1、纳米云母粉 0.5-1、独居石 3-5、氧化钡 2-4、氧化钙 6-8、三氧化二铬 2-4、膨胀石墨 4-6;制

备方法是将独居石粉碎,与废铁粉末加热至熔融状态,加入独居石、氧化钡、氧化钙、三氧化二铬、膨胀石墨搅拌均匀,在真空中脱气;将所得粉末在 0.7-1Kpa 下压制成坯,然后在 1210-1240℃下煅烧 1-2 小时,冷却后,再粉碎成 100-200 目粉末,与其他剩余成分混合均匀,即得。

[0009] 本发明的有益效果

本发明钢管材料添加了 Nd、氮、钛、V 等元素,使得材料组织致密,晶粒细,提高了强度和韧性,尤其是低温韧性好,耐大气腐蚀性好,焊接性能好,加工性能好,可进行热轧、冷轧,成形性(深冲性)好,可以制作复杂的管道;通过合理控制热处理温度,提高了钢管材料的综合力学性能,提高了安全系数;本发明精炼剂能与钢液进行充分物化反应,达到脱氧、脱硫、脱磷、改善夹杂物形态目的,提高钢的纯净度,金属收得率和钢管成材率得到提高。

具体实施方式

[0010] 一种高韧性钢管材料,其含有的化学元素成分及其质量百分比为:C 0.02-0.07、硅 0.4-0.56、锰 0.5-0.7、钛 0.5-0.8、V 0.2-0.3、Bi 1-1.5、Nd 0.02-0.05、氮 0.25-0.4、P ≤ 0.002、S ≤ 0.002、余量为 Fe 及不可避免的杂质。

[0011] 所述的高韧性钢管材料的生产方法,包括以下步骤:

(1) 将生铁送入炉中加精炼剂进行一次精炼、添加合金成分、加精炼剂进行二次精炼、测并调整化学元素成分含量至合格,真空脱气、连铸圆管坯,再进行退火处理,制得坯料;

(2) 合金化过程中首先将合金与生铁铸成合金块,再分批投放;合金块的成分和投放顺序为(1)硅、锰、Fe;(2)Nd、氮、Fe;(3)其他合金元素和 Fe;投放间隔的时间为 23-25 分钟,投放后吹氩搅拌均匀;

(3) 加热穿孔,将所述坯料加热至 1210℃下穿孔,得到管坯,并且控制穿孔偏心率小于 7%;

(4) 热处理。

[0012] 所述的热处理是:将管坯以 25℃/s 速度加热到 830℃,保温 35 分钟,再以 27℃/s 速度加热到 1025℃,保温 9 分钟;再以 230℃/小时速度降温到 70℃;再以 25℃/s 速度加热到 625℃,保温 35 分钟,再以 24℃/s 速度加热到 925℃,保温 1.3 小时,再以 230℃/s 速度喷淋降温到 325℃,再以 185℃/s 速度喷淋降温到 90℃,再以 22℃/s 速度加热到 575℃,保温 2.5 小时,取出空冷即得。

[0013] 所述精炼剂由下列重量份(公斤)的原料制成:废铁粉末 22、纳米二氧化钛 0.7、纳米云母粉 0.8、独居石 4、氧化钡 3、氧化钙 7、三氧化二铬 3、膨胀石墨 5;制备方法是将独居石粉碎,与废铁粉末加热至熔融状态,加入独居石、氧化钡、氧化钙、三氧化二铬、膨胀石墨搅拌均匀,在真空中脱气;将所得粉末在 0.8Kpa 下压制成坯,然后在 1230℃下煅烧 1.5 小时,冷却后,再粉碎成 150 目粉末,与其他剩余成分混合均匀,即得。

[0014] 采用本实施例的高韧性钢管材料制成壁厚为 4.2mm 的钢管,可以承受 18Mpa 以上的压力而不爆管,屈服强度 820Pa,抗拉强度在 915MPa,硬度(HV) 236,冲击吸收功 56J,冲击韧性 64J/cm²,延伸率 16%。