



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103741063 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201310715327. 2

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 马鞍山市盈天钢业有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市慈湖高新区花山区工业集中区笔架山路 1119 号

(72) 发明人 王德志 王宗义 朱先玉 王德泉 卢秉林

(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 方琦

(51) Int. Cl.

*C22C 38/58* (2006. 01)

*C22C 38/44* (2006. 01)

*C22C 33/04* (2006. 01)

*C21D 8/10* (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种地质钻探用无缝钢管材料及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种地质钻探用无缝钢管材料及其制备方法,其化学成分的质量百分比为: C0. 2-0. 4、Si0. 15-0. 35、Mn0. 8-1. 6、Cr0. 5-1. 0、Mo0. 4-0. 8、Ni0. 2-0. 5、Cu0. 15-0. 25、Al0. 1-0. 2、Sn0. 04-0. 08、Cd0. 03-0. 05、In0. 025-0. 045、Gd0. 02-0. 03、Yb0. 01-0. 02、 $P \leq 0. 01$ 、 $S \leq 0. 005$ , 余量为 Fe。本发明制得的钢管材料综合性能优异,机械强度高,低温冲击韧性好,具有优良的耐磨性和抗应力腐蚀性,完全适应更低的工作温度,更深的勘探深度。本发明生产工艺简单易操作,成本低,经济效益好,适合大规模工业化生产。

1. 一种地质钻探用无缝钢管材料,其特征在于,其化学成分的质量百分比为: C 0.2-0.4、Si 0.15-0.35、Mn 0.8-1.6、Cr 0.5-1.0、Mo 0.4-0.8、Ni 0.2-0.5、Cu 0.15-0.25、Al 0.1-0.2、Sn 0.04-0.08、Cd 0.03-0.05、In 0.025-0.045、Gd 0.02-0.03、Yb 0.01-0.02、 $P \leq 0.01$ 、 $S \leq 0.005$ ,余量为 Fe。

2. 如权利要求 1 所述的地质钻探用无缝钢管材料的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

按化学成分要求将配好的炉料加入电弧炉中熔炼,熔炼温度为 1550-1580℃,待炉料熔清 80% 以上,调整钢水温度至 1560-1600℃,加入 15-20kg/t 钢的造渣剂,保温 35-40min,扒渣,然后调整温度至 1580-1620℃,加入适量的硅铁和锰铁脱氧 15-25min,取样分析并调整成分,当钢水温度达到 1610-1640℃即可出钢,在出炉 2-3min 前往钢水中插入 1-1.5kg/t 钢的铝饼进行终脱氧;

钢水在钢水包内镇静 3-5min 后浇注,浇注温度为 1540-1580℃,并连铸成圆坯,将制得的圆坯加热至 1280-1340℃,利用穿孔机对钢管坯穿孔,将得到的钢管坯以 100-150℃/h 升温至 280-320℃,保温 4-8h,再以 140-180℃/h 升温至 630-660℃,保温 3-5h,然后以 80-120℃/h 降温至 420-440℃,保温 4-6h,再以 100-150℃/h 升温至 730-750℃,保温 2-3h,然后以 120-160℃/h 降温至 480-520℃,保温 3-6h,再以 140-180℃/h 升温至 820-850℃,保温 1-2h,然后以 100-150℃/h 降温至 540-560℃,保温 3-5h,再以 80-120℃/h 降温至 250-300℃,保温 5-10h,空冷至室温,酸洗后热轧壁厚至所需规格,开轧温度为 1180-1240℃,终轧温度为 925-945℃,然后张力减径,张力减径的温度为 935-955℃;

将上述制得的管材进行热处理:以 140-180℃/h 升温至 300-350℃,保温 4-8h,再以 120-160℃/h 升温至 620-660℃,保温 3-5h,再以 80-120℃/h 升温至 840-870℃,保温 1-2h,然后以 150-200℃/h 降温至 440-480℃,保温 3-6h,再以 80-120℃/h 升温至 640-680℃,保温 3-4h,然后以 100-150℃/h 降温至 420-460℃,保温 3-6h,再以 140-180℃/h 升温至 750-780℃,保温 2-3h,强风风冷至 320-350℃,保温 4-8h,然后放入 0-5℃冰盐水中冷却至 50℃以下,取出管材以 85-95℃/h 升温至 170-190℃,保温 1-2h,再以 40-50℃/h 降温至 85-95℃,保温 3-4h,再以 50-60℃/h 升温至 195-215℃,保温 1-2h,空冷至室温后以 50-60℃/h 升温至 100-120℃,保温 2-3h,再以 30-40℃/h 升温至 160-180℃,保温 1-2h,再以 45-55℃/h 降温 80-90℃,保温 3-4h,至空冷至室温;

将上述热处理后的管材经矫直、探伤、喷标识、包装等后序工艺,即得成品。

3. 根据权利要求 1 所述的地质钻探用无缝钢管材料的制备方法,其特征在于,所述的造渣剂的制备方法如下:a、取以下重量份的原料:石灰石 15-20、白云石 5-10、高岭土 10-15、钾长石 5-10、菱镁石 4-8、铁矿渣 8-12、莫来砂 3-6;b、取菱镁石、硅灰石和铝矾土混合均匀,湿法球磨 12-24h,烘干,850-880℃煅烧 30-40min,冷却至室温,再放入浓度为 15-20% 的盐酸溶液中浸泡 1-2h,过滤,滤渣用蒸馏水洗涤至中性,烘干,1220-1240℃煅烧 1-2h,水淬,湿法球磨 12-24h,过 100-150 目筛,烘干即得。

## 一种地质钻探用无缝钢管材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种地质钻探用无缝钢管材料及其制备方法,属于冶金材料领域。

### 背景技术

[0002] 无缝钢管是一种具有中空截面、周边没有接缝的圆形,方形,矩形钢材。无缝钢管是用钢锭或实心管坯经穿孔制成毛管,然后经热轧、冷轧或冷拔制成。无缝钢管具有中空截面,大量用作输送流体的管道,钢管与圆钢等实心钢材相比,在抗弯抗扭强度相同时,重量较轻,是一种经济截面钢材,广泛用于地质勘探或钻井作业,目前,国内现行标准所规定的最高钢级其机械强度、低温冲击韧性等均无法满足实际勘探的使用要求,使得我国的地质钻探用无缝钢管只能依赖进口。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种机械强度高、低温冲击韧性好的地质钻探用无缝钢管材料及其制备方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

一种地质钻探用无缝钢管材料,其化学成分的质量百分比为:C 0.2-0.4、Si 0.15-0.35、Mn 0.8-1.6、Cr 0.5-1.0、Mo 0.4-0.8、Ni 0.2-0.5、Cu 0.15-0.25、Al 0.1-0.2、Sn 0.04-0.08、Cd 0.03-0.05、In 0.025-0.045、Gd 0.02-0.03、Yb 0.01-0.02、 $P \leq 0.01$ 、 $S \leq 0.005$ ,余量为Fe。

[0005] 一种地质钻探用无缝钢管材料的制备方法,包括以下步骤:

(1) 按化学成分要求将配好的炉料加入电弧炉中熔炼,熔炼温度为1550-1580℃,待炉料熔清80%以上,调整钢水温度至1560-1600℃,加入15-20kg/t钢的造渣剂,保温35-40min,扒渣,然后调整温度至1580-1620℃,加入适量的硅铁和锰铁脱氧15-25min,取样分析并调整成分,当钢水温度达到1610-1640℃即可出钢,在出炉2-3min前前往钢水中插入1-1.5kg/t钢的铝饼进行终脱氧;

(2) 钢水在钢水包内镇静3-5min后浇注,浇注温度为1540-1580℃,并连铸成圆坯,将制得的圆坯加热至1280-1340℃,利用穿孔机对钢管坯穿孔,将得到的钢管坯以100-150℃/h升温至280-320℃,保温4-8h,再以140-180℃/h升温至630-660℃,保温3-5h,然后以80-120℃/h降温至420-440℃,保温4-6h,再以100-150℃/h升温至730-750℃,保温2-3h,然后以120-160℃/h降温至480-520℃,保温3-6h,再以140-180℃/h升温至820-850℃,保温1-2h,然后以100-150℃/h降温至540-560℃,保温3-5h,再以80-120℃/h降温至250-300℃,保温5-10h,空冷至室温,酸洗后热轧壁厚至所需规格,开轧温度为1180-1240℃,终轧温度为925-945℃,然后张力减径,张力减径的温度为935-955℃;

(3) 将上述制得的管材进行热处理:以140-180℃/h升温至300-350℃,保温4-8h,再以120-160℃/h升温至620-660℃,保温3-5h,再以80-120℃/h升温至840-870℃,

保温 1-2h, 然后以 150-200℃ /h 降温至 440-480℃, 保温 3-6h, 再以 80-120℃ /h 升温至 640-680℃, 保温 3-4h, 然后以 100-150℃ /h 降温至 420-460℃, 保温 3-6h, 再以 140-180℃ /h 升温至 750-780℃, 保温 2-3h, 强风风冷至 320-350℃, 保温 4-8h, 然后放入 0-5℃ 冰盐水中冷却至 50℃ 以下, 取出管材以 85-95℃ /h 升温至 170-190℃, 保温 1-2h, 再以 40-50℃ /h 降温至 85-95℃, 保温 3-4h, 再以 50-60℃ /h 升温至 195-215℃, 保温 1-2h, 空冷至室温后以 50-60℃ /h 升温至 100-120℃, 保温 2-3h, 再以 30-40℃ /h 升温至 160-180℃, 保温 1-2h, 再以 45-55℃ /h 降温 80-90℃, 保温 3-4h, 至空冷至室温;

(4) 将上述热处理后的管材经矫直、探伤、喷标识、包装等后序工艺, 即得成品。

[0006] 所述的造渣剂的制备方法如下:a、取以下重量份的原料:石灰石 15-20、白云石 5-10、高岭土 10-15、钾长石 5-10、菱镁石 4-8、铁矿渣 8-12、莫来砂 3-6;b、取菱镁石、石灰石和铝矾土混合均匀, 湿法球磨 12-24h, 烘干, 850-880℃ 煅烧 30-40min, 冷却至室温, 再放入浓度为 15-20% 的盐酸溶液中浸泡 1-2h, 过滤, 滤渣用蒸馏水洗涤至中性, 烘干, 1220-1240℃ 煅烧 1-2h, 水淬, 湿法球磨 12-24h, 过 100-150 目筛, 烘干即得。

[0007] 本发明的有益效果: 本发明制得的钢管材料综合性能优异, 机械强度高, 低温冲击韧性好, 具有优良的耐磨性和抗应力腐蚀性, 完全适应更低的工作温度, 更深的勘探深度。本发明生产工艺简单易操作, 成本低, 经济效益好, 适合大规模工业化生产。

### 具体实施方式

[0008] (1) 按化学成分满足如下质量百分比为:C 0.2-0.4、Si 0.15-0.35、Mn 0.8-1.6、Cr 0.5-1.0、Mo 0.4-0.8、Ni 0.2-0.5、Cu 0.15-0.25、Al 0.1-0.2、Sn 0.04-0.08、Cd 0.03-0.05、In 0.025-0.045、Gd 0.02-0.03、Yb 0.01-0.02、 $P \leq 0.01$ 、 $S \leq 0.005$ , 余量为 Fe 进行配料; 将配好的炉料加入电弧炉中熔炼, 熔炼温度为 1570℃, 待炉料熔清 80% 以上, 调整钢水温度至 1600℃, 加入 16kg/t 钢的造渣剂, 保温 40min, 扒渣, 然后调整温度至 1620℃, 加入适量的硅铁和锰铁脱氧 20min, 取样分析并调整成分, 当钢水温度达到 1640℃ 即可出钢, 在出炉 3min 前往钢水中插入 1kg/t 钢的铝饼进行终脱氧;

(2) 钢水在钢水包内镇静 5min 后浇注, 浇注温度为 1560℃, 并连铸成圆坯, 将制得的圆坯加热至 1320℃, 利用穿孔机对钢管坯穿孔, 将得到的钢管坯以 150℃ /h 升温至 320℃, 保温 4h, 再以 180℃ /h 升温至 660℃, 保温 3h, 然后以 120℃ /h 降温至 420℃, 保温 6h, 再以 150℃ /h 升温至 750℃, 保温 2h, 然后以 160℃ /h 降温至 480℃, 保温 6h, 再以 180℃ /h 升温至 850℃, 保温 1h, 然后以 150℃ /h 降温至 540℃, 保温 5h, 再以 120℃ /h 降温至 250℃, 保温 10h, 空冷至室温, 酸洗后热轧壁厚至所需规格, 开轧温度为 1240℃, 终轧温度为 9945℃, 然后张力减径, 张力减径的温度为 955℃;

(3) 将上述制得的管材进行热处理: 以 180℃ /h 升温至 350℃, 保温 4h, 再以 160℃ /h 升温至 660℃, 保温 3h, 再以 120℃ /h 升温至 870℃, 保温 1h, 然后以 200℃ /h 降温至 440℃, 保温 6h, 再以 120℃ /h 升温至 680℃, 保温 3h, 然后以 150℃ /h 降温至 420℃, 保温 6h, 再以 180℃ /h 升温至 780℃, 保温 2h, 强风风冷至 350℃, 保温 4h, 然后放入 2℃ 冰盐水中冷却至 50℃ 以下, 取出管材以 95℃ /h 升温至 190℃, 保温 1h, 再以 50℃ /h 降温至 85℃, 保温 4h, 再以 60℃ /h 升温至 215℃, 保温 1h, 空冷至室温后以 55℃ /h 升温至 110℃, 保温 2h, 再以 40℃ /h 升温至 180℃, 保温 1h, 再以 50℃ /h 降温 80℃, 保温 4h, 至空冷至室温;

(4) 将上述热处理后的管材经矫直、探伤、喷标识、包装等后序工艺,即得成品。

[0009] 所述的造渣剂的制备方法如下:a、取以下重量(kg)的原料:石灰石 15、白云石 10、高岭土 10、钾长石 8、菱镁石 6、铁矿渣 10、莫来砂 5;b、取菱镁石、硅灰石和铝矾土混合均匀,湿法球磨 24h,烘干,880℃煅烧 30min,冷却至室温,再放入浓度为 20% 的盐酸溶液中浸泡 1h,过滤,滤渣用蒸馏水洗涤至中性,烘干,1240℃煅烧 1h,水淬,湿法球磨 24h,过 150 目筛,烘干即得。

[0010] 经检验,成品化学成分为:C 0.35%、Si 0.28%、Mn 1.44%、Cr 0.87%、Mo 0.65%、Ni 0.34%、Cu 0.19%、Al 0.14%、Sn 0.058%、Cd 0.043%、In 0.039%、Gd 0.026%、Yb 0.014%、P 0.0074%、S 0.0032%,余量为 Fe;力学性能为:抗拉强度 1146Mpa,屈服强度 1028Mpa,伸长率 22.8%, $-45^{\circ}\text{C}$ 冲击功 72J。