



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104525808 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410642159. 3

(22) 申请日 2014. 11. 13

(71) 申请人 重庆长征重工有限责任公司  
地址 400083 重庆市大渡口区伏牛溪

(72) 发明人 龚超

(74) 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普通合伙) 50211

代理人 郭云

(51) Int. Cl.

B21J 5/00(2006. 01)

B21J 1/00(2006. 01)

B21J 1/06(2006. 01)

G21C 7/00(2006. 01)

G21C 7/10(2006. 01)

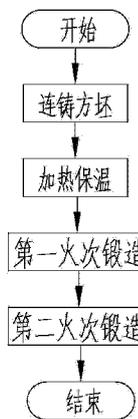
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,包括以下步骤:连铸方坯:采用连续铸造方式连铸方坯;其中,42CrMoA 浇注钢水采用钢包精炼法与真空脱气法相结合的方式获得;方坯中气体含量和非金属夹杂物含量符合相关要求;加热保温:采用 750±10℃和 1250±10℃的分段加热和保温设定时间的方式对方坯进行加热;第一火次锻造:按先锻粗后拔长的顺序进行锻造,其中,锻粗比≥2.5,拔长比≥3.0;第二火次锻造:进炉加热至 1250±10℃并保温,再次进行锻粗、拔长后锻造成形,终锻温度控制在 850~900℃内。本发明的有益效果是,基本消除了方坯的内部缺陷,金相组织合格,锻件疲劳寿命长,制造成本低。



1. 一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,连铸方坯:采用连续铸造方式连铸方坯;其中,42CrMoA 浇注钢水采用钢包精炼法与真空脱气法相结合的方式获得;方坯中气体含量符合以下规定:氢 $\leq 1.5\text{ppm}$ 、氮 $\leq 70\text{ppm}$ 、氧 $\leq 20\text{ppm}$ ;方坯中非金属夹杂物含量按 GB/T10561 标准评级符合以下规定:A 类细 $\leq 2.5$ 级、A 类粗 $\leq 2.0$ 级;B 类细 $\leq 2.0$ 级、B 类粗 $\leq 1.5$ 级;C 类细 $\leq 1.0$ 级、C 类粗 $\leq 1.0$ 级;D 类细 $\leq 1.5$ 级、D 类粗 $\leq 1.0$ 级;DS 类 $\leq 1.0$ 级

第二步,加热保温:采用  $750\pm 10^\circ\text{C}$  和  $1250\pm 10^\circ\text{C}$  的分段加热和分别保温设定时间的方式对方坯进行加热;

第三步,第一火次锻造:在锻造温度下将方坯进行先镦粗后拔长的顺序进行拔坯锻造,其中,镦粗比 $\geq 2.5$ ,拔长比 $\geq 3.0$ ;

第四步,第二火次锻造:将拔长的锻坯进炉加热至  $1250\pm 10^\circ\text{C}$  并保温设定时间后,再次进行镦粗、拔长后锻造成锻坯,其终锻温度控制在  $850\sim 900^\circ\text{C}$  内。

2. 根据权利要求 1 所述的 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,其特征在于:在所述第二步的加热保温步骤中,所述  $750\pm 10^\circ\text{C}$  的保温时间为 1.5 小时。

3. 根据权利要求 1 所述的 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,其特征在于:在所述第二步的加热保温步骤中,所述  $1250\pm 10^\circ\text{C}$  的保温时间为 3 小时。

4. 根据权利要求 1~3 中任意一项权利要求所述的 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,其特征在于:在所述第四步的第二火次锻造步骤中,所述热至  $1250\pm 10^\circ\text{C}$  的保温时间为 1 小时。

5. 根据权利要求 1~3 中任意一项权利要求所述的 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,其特征在于:在所述第五步的第二火次锻造步骤中,所述再次镦粗的镦粗比 $\geq 2.0$ 。

## 一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及到一种合金钢轴类锻件的制坯方法,特别是一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法。

### 背景技术

[0002] 风电、船用齿轮箱传动等轴类锻件的内部超声波探伤和金相要求较高,通常采用 42CrMoA 钢锭锻造成型,钢锭的内部缺陷少,锻件内部质量相对较好,可以达到相关的技术要求。但由于钢锭需要去除水、冒口,原材料利用率为 75%~80%。而连铸方坯不需要去除水、冒口,原材料利用率为 95%以上,且 42CrMoA 钢锭与连铸方坯价格基本相同,因此,采用 42CrMoA 连铸方坯生产风电、船用齿轮箱传动等轴类锻件可以大大降低生产成本。但由于连铸方坯内部缺陷较多,特别是大截面连铸方坯内部缩孔、疏松、等轴晶带、柱状晶带、枝晶偏析、区域偏析、中心裂纹、内部气泡等缺陷更为明显。常规的锻压工艺无法使内部的疏松、缩孔、中心裂纹、气泡得到充分的焊合,也难使等轴晶带、柱状晶带、枝晶偏析、区域偏析等有害组织得到改善。为此,需要一种制坯方法以消除或基本消除方坯内部缺陷,并达到细化晶粒、提高锻件的疲劳寿命的目的。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的就是针对现有技术的不足,提供一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,该方法通过原材料控制、分段加热保温和多次镦粗、拔长的锻造方式获得锻坯,其基本消除方坯内部缺陷,并达到了细化晶粒和提高锻件的疲劳寿命的目的。

[0004] 为实现前述目的,本发明采用如下技术方案。

[0005] 一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,包括以下步骤:

[0006] 第一步,连铸方坯:采用连续铸造方式连铸方坯;其中,42CrMoA 浇注钢水采用钢包精炼法与真空脱气法相结合的方式获得;方坯中气体含量符合以下规定:氢 $\leq 1.5$ ppm、氮 $\leq 70$ ppm、氧 $\leq 20$ ppm;方坯中非金属夹杂物含量按 GB/T10561 标准评级符合以下规定:A 类细 $\leq 2.5$ 级、A 类粗 $\leq 2.0$ 级;B 类细 $\leq 2.0$ 级、B 类粗 $\leq 1.5$ 级;C 类细 $\leq 1.0$ 级、C 类粗 $\leq 1.0$ 级;D 类细 $\leq 1.5$ 级、D 类粗 $\leq 1.0$ 级;DS 类 $\leq 1.0$ 级

[0007] 第二步,加热保温:采用  $750 \pm 10^\circ\text{C}$  和  $1250 \pm 10^\circ\text{C}$  的分段加热和分别保温设定时间的方式对方坯进行加热;

[0008] 第三步,第一火次锻造:在锻造温度下将方坯进行先镦粗后拔长的顺序进行拔坯锻造,其中,镦粗比 $\geq 2.5$ ,拔长比 $\geq 3.0$ ;

[0009] 第四步,第二火次锻造:将拔长的锻坯进炉加热至  $1250 \pm 10^\circ\text{C}$  并保温设定时间后,再次进行镦粗、拔长后锻造成锻坯,其终锻温度控制在  $850 \sim 900^\circ\text{C}$  内。

[0010] 采用前述技术方案的本方法,通过对铸坯原材料的含气量和非金属杂质含量的控制,确保其纯净度高;通过分段加热、保温和多火次的墩粗拔长锻造,使内部的疏松、缩孔、中心裂纹、气泡得到充分焊合,同时,也使等轴晶带、柱状晶带、枝晶偏析、区域偏析等有害

组织得到改善,达到了晶粒细化和高锻件的疲劳寿命的目的。同时,采用连铸方坯锻造,原材料利用率提高了 15%左右,若以每吨钢锭材料价格 5300 元计,采用连铸方坯方式的 1 吨自由锻锻件比采用钢锭锻造可节省材料费约 770 元左右,其经济效果显著。

[0011] 优选的,在所述第二步的加热保温步骤中,所述  $750 \pm 10^\circ\text{C}$  的保温时间为 1.5 小时。该低温段保温可确保坯料表面和心部温度一致,且可防止脆性开裂。

[0012] 优选的,在所述第二步的加热保温步骤中,所述  $1250 \pm 10^\circ\text{C}$  的保温时间为 3 小时。该高温段保温确保整支坯料表面和心部温度达到均匀、热透、高温扩散的目的,可消除或减少坯料中的微观偏析、均匀化学成分、扩散杂质分布,提高钢的塑性。

[0013] 优选的,在所述第四步的第二火次锻造步骤中,所述热至  $1250 \pm 10^\circ\text{C}$  的保温时间为 1 小时。该高温段保温确保整支坯料表面和心部温度达到均匀、热透。

[0014] 优选的,在所述第五步的第二火次锻造步骤中,所述再次墩粗的墩粗比  $\geq 2.0$ 。实现足够锻造比确保锻后晶粒细化。

[0015] 采用本方法获得的锻造坯件,超声波探伤检查,其内部缺陷按《钢锻件超声波检验方法 GB—T6402-91》标准评价,质量等级可达到 1 级即缺陷当量  $\leq \phi 2$ ,经正火后晶粒度可达到 6 级,金相组织均匀,带状组织小于 1 级。

[0016] 本发明的有益效果是,基本消除了方坯的内部缺陷,金相组织合格,锻件疲劳寿命长,制造成本低。

## 附图说明

[0017] 图 1 是本发明制坯方法的流程图。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的说明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0019] 参见图 1,一种 42CrMoA 轴类锻件的制坯方法,包括以下步骤:

[0020] 第一步,连铸方坯:采用连续铸造方式连铸方坯;其中,42CrMoA 浇注钢水采用钢包精炼法与真空脱气法相结合的方式获得;方坯中气体含量符合以下规定:氢  $\leq 1.5\text{ppm}$ 、氮  $\leq 70\text{ppm}$ 、氧  $\leq 20\text{ppm}$ ;方坯中非金属夹杂物含量按 GB/T10561 标准评级符合以下规定:A 类细  $\leq 2.5$  级、A 类粗  $\leq 2.0$  级;B 类细  $\leq 2.0$  级、B 类粗  $\leq 1.5$  级;C 类细  $\leq 1.0$  级、C 类粗  $\leq 1.0$  级;D 类细  $\leq 1.5$  级、D 类粗  $\leq 1.0$  级;DS 类  $\leq 1.0$  级;

[0021] 第二步,加热保温:采用  $750 \pm 10^\circ\text{C}$  和  $1250 \pm 10^\circ\text{C}$  的分段加热和分别保温 1.5 小时和 3.0 小时的方式对方坯进行加热;

[0022] 第三步,第一火次锻造:在锻造温度下将方坯进行先墩粗后拔长的顺序进行拔坯锻造,其中,墩粗比  $\geq 2.5$ ,拔长比  $\geq 3.0$ ;

[0023] 第四步,第二火次锻造:将拔长的锻坯进炉加热至  $1250 \pm 10^\circ\text{C}$  并保温 1 小时后,再次进行墩粗、拔长后锻造成锻坯;其中,墩粗比  $\geq 2.0$ ,终锻温度控制在  $850 \sim 900^\circ\text{C}$  内。

[0024] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此,凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的

技术方案,皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

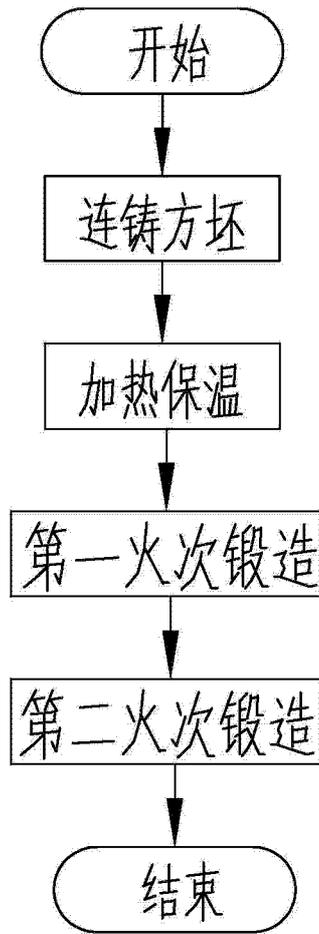


图 1