



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105834234 B

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201610186143.5

B21C 9/00(2006.01)

(22)申请日 2016.03.29

C23G 1/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C25D 11/36(2006.01)

申请公布号 CN 105834234 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.08.10

CN 104338780 A, 2015.02.11, 说明书第
[0003]-[0022]段.

(73)专利权人 重庆钢铁(集团)有限责任公司

JP 特开2002-361319 A, 2002.12.17, 全文.

地址 400080 重庆市大渡口区大堰三村1栋
1号

CN 101890440 A, 2010.11.24, 全文.

CN 104492850 A, 2015.04.08, 全文.

(72)发明人 李键君 赵文涛 胡婷 樊胜洪
鲁文庆

审查员 李静

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限
公司 50212

代理人 李海华 李明

(51)Int.Cl.

B21C 1/24(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法

(57)摘要

本发明公开了一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法。该方法包括预处理、酸洗、磷化、润滑、带芯棒冷拔、拉拔、热处理等步骤。通过改变酸洗、磷化、润滑的交互作用，极大地改善了荒管的理化性能，尤其表现在延伸性和各向同性的大幅提高；再通过带芯棒冷拔和空拔使产品能够两道次成型；最后，控制热处理的时间和温度使产品的内部应力得以消除。上述过程作为一个有机的连续生产过程都不可或缺，保证每个环节的参数方能得到力学性能好且具备一定的防锈能力的产品，从而减少冷拔道次，以达到降低生产成本的目的。

1. 一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

1) 预处理:将管坯钻孔、打头,得到预处理荒管;所述管坯的规格为Φ76×(5.3~6.3)mm,钢号为20G;

2) 酸洗:将步骤1)得到的预处理荒管放到酸洗池中进行酸洗,以去除氧化铁皮;再用清水洗2~3次,以去除残留的酸洗液;得到酸洗荒管;所述的酸洗池中的酸洗液是质量分数为17~20%的硫酸溶液,该硫酸溶液的温度为45~60℃;

3) 磷化:将所述酸洗荒管置于磷化池中进行磷化20~35min,以使其表面形成磷化膜,再用清水清洗2~3次,得到磷化荒管;其中,磷化池中磷化液的温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M;所述磷化液由磷酸锌与磷酸配制而成;

4) 润滑:将所述磷化荒管置于60~70℃的润滑液中5~15min,以使磷化荒管表面的磷化膜与润滑剂产生的润滑物质相结合,得到润滑荒管;所述的润滑剂的游离碱度为0.8~1BN;

5) 带芯棒冷拔:将一道次拉模安装到冷拔机上,再将短芯棒装入所述的润滑荒管中,然后将所述润滑荒管置于冷拔机上进行一道次冷拔加工,以实现第一次减外径、减壁厚,得到一道次冷拔管;所述一道次拉模为中式拉模,所述短芯棒为中式短芯棒,或所述的一道次拉模为苏式拉模,所述短芯棒为苏式短芯棒;

6) 拉拔:取出所述一道次冷拔管中的短芯棒,将二道次拉模装在冷拔机上,进行二道次冷拔加工,以实现第二次减外径、减壁厚,得到二道次冷拔管,所述的二道次拉模为中式拉模;

7) 热处理:将所述二道次冷拔管在860℃~880℃下保温25~30min,再置于空气中冷却至室温,得到冷拔钢管成品;所述冷拔钢管成品的规格为Φ51×(5~6)mm,钢号为20G。

2. 根据权利要求1所述的两道次连拔生产冷拔钢管的方法,其特征在于,所述一道次冷拔加工和所述二道次冷拔加工的拔制力按公式①计算、横截面面积按公式②计算,公式①中的F₀、F₁由公式②计算得到:

$$P = K(F_0 - F_1) \quad ①$$

$$F = \pi S(D - S) \quad ②$$

公式中,P—拔制力单位kg;F—横断面面积单位mm²;K—拔制力系数,单位Kg/mm²;F₀—拔制前横截面面积,单位mm²;F₁—拔制后横截面面积,单位mm²;S—钢管壁厚,单位mm;D—钢管外径mm;π—圆周率;其中,K为100~140,π=3.14159。

3. 根据权利要求1所述的两道次连拔生产冷拔钢管的方法,其特征在于,步骤5)中进行的一道次冷拔加工还包括如下操作:在冷拔的同时,将所述润滑荒管沿其周向翻转若干次,每次翻转的角度为90°。

4. 根据权利要求1所述的两道次连拔生产冷拔钢管的方法,其特征在于,所述的硫酸溶液中还包括缓蚀剂。

5. 根据权利要求1-4任一所述的两道次连拔生产冷拔钢管的方法,其特征在于,所述的短芯棒的中心孔的偏心度不大于0.2mm;椭圆度不大于其外径公差的40%。

一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属材料成型技术领域,具体涉及一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法。

背景技术

[0002] 冷拔钢管作为一种流体输送材料,已经广泛地应用在生产中,如高压锅炉管、石油裂化管、高压化肥管、低中压锅炉管等等。目前生产冷拔钢管的方法都是以较大管径的管料作为原材料,经过酸洗、磷化等工序的预处理,再经过多道次(至少三个道次)的拉拔才能得到设定管径的冷拔钢管。

[0003] 这种多道次冷拔工艺生产有三大缺陷:一是由于多道次冷拔工艺中每个道次使管料的外径、壁厚减少值较小,其连拔率也很低,导致产品生产周期较长,严重限制了产量。二是每个道次冷拔的实际外径、壁厚减少值都会与设定值有误差,道次越多误差的累积效应越大,这也会影响产品的合格率。三是由于荒管的延伸性不足,在拉拔过程会产生缺陷,还需要在两个道次之间对荒管进行热处理之后再进行后续的拉拔道次,使生产过程不连续,也会影响产品的成材率。

[0004] 所以,减少冷拔钢管的冷拔道次可以提高生产效率、提高产品合格率,然而实际生产中,减少冷拔道次容易使钢管内外表面产生直道、抖纹、横裂、挤线、凹坑等缺陷,导致废品率上升。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的上述不足,本发明提供一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法,该方法生产过程中冷拔道次少、产品合格率高且不需要对半成品进行热处理。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法,该方法将经预处理、酸洗后得到的酸洗荒管置于温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M的磷化液中磷化20~35min,再将其置于60~70℃的润滑液中5~15min,以提高得到的润滑荒管的延伸性和各向同性;再通过带芯棒冷拔和拉拔使产品两道次成型。

[0008] 本方法具体包括以下步骤:

[0009] 1) 预处理:将管坯钻孔、打头,得到预处理荒管;

[0010] 2) 酸洗:将步骤1)得到的预处理荒管放到酸洗池中进行酸洗,以去除氧化铁皮;再用清水洗2~3次,以去除残留的酸洗液;得到酸洗荒管;

[0011] 3) 磷化:将所述酸洗荒管置于磷化池中进行磷化20~35min,以使其表面形成磷化膜,再用清水清洗2~3次,得到磷化荒管;其中,磷化池中磷化液的温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M;

[0012] 4) 润滑:将所述磷化荒管置于60~70℃的润滑液中5~15min,以使磷化荒管表面的磷化膜与润滑剂产生的润滑物质相结合,得到润滑荒管;所述的润滑剂的游离碱度为0.8

~1BN;

[0013] 5) 带芯棒冷拔:将一道次拉模安装到冷拔机上,再将短芯棒装入所述的润滑荒管中,然后将所述润滑荒管置于冷拔机上进行一道次冷拔加工,以实现第一次减外径、减壁厚,得到一道次冷拔管;

[0014] 6) 拉拔:取出所述一道次冷拔管中的短芯棒,将二道次拉模装在冷拔机上,进行二道次冷拔加工,以实现第二次减外径、减壁厚,得到二道次冷拔管;

[0015] 7) 热处理:将所述二道次冷拔管在860℃~880℃下保温25~30min,再置于空气中冷却至室温,得到冷拔钢管成品。

[0016] 与现有的技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0017] 1、本发明通过酸洗、磷化使管料的性质发生改变,提高管材的延展性,从而有效降低在冷拔过程中缺陷产生的概率,从而使减少冷拔道次成为可能。再通过调整拉模及芯棒的配合工艺,实现了冷拔钢管两道次冷拔成型,降低了误差的中累计率,使产品尺寸更精确。

[0018] 2、采用传统工艺时行加工,至少需要进行三个道次的冷拔,由于荒管的延伸性不足,经常出现缺陷,有时还需要在两个道次之间对荒管进行热处理后再进行下一次拉拔。而本明可实现两道次连拔,不再需要在两个道次中间进行热处理,极大地节约了时间、降低了热处理成本。

[0019] 3、带芯棒冷拔时,根据产品的减外径、壁厚的实际需要来选择中式或苏式的拉模和短芯棒;二道次拉拔时选用中式拉模。这样可以的拉模配合可以充分利用苏式拉模减外径、壁厚幅度大的优点和中式拉模的工作带宽、受力均匀的优点,在保证实现两道次冷拔成型的同时,又能提高产品表面的光滑度、减小因摆动而产生的壁厚不均,提高了产品质量。

[0020] 4、中式拉模受力均匀、寿命长、易加工,但中式短芯棒易磨损;而苏式模具刚好相反。有计划地调整配合使用中式、苏式拉模和短芯棒可以延长使用期、缩短检修期,有利于控制整体运行成本。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例1的金相图;

[0022] 图2为本发明实施例2的金相图;

[0023] 图3为苏式拉模的结构示意图;

[0024] 图4为中式拉模的结构示意图;

[0025] 图5为苏式短芯棒的结构示意图;

[0026] 图6为中式短芯棒的结构示意图。

[0027] 附图中:1—模体;11—入口锥;12—工作带;13—出口锥;2—棒体;21—螺纹通孔。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0029] 一、一种两道次连拔生产冷拔钢管的方法,本方法将经预处理、酸洗后得到的酸洗荒管置于温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M的磷化液中磷化20~35min,再将其置于60~70℃的润滑液中5~15min,以提高得到的润滑荒管的延伸性和各向

同性；再通过带芯棒冷拔和拉拔使产品两道次成型。

[0030] 其具体步骤为：

[0031] 1) 预处理：将管坯钻孔、打头，得到预处理荒管。通过钻孔、打头使荒管适宜进行后续的加工处理。本步骤所采用的工艺与现有技术相同。

[0032] 2) 酸洗：将步骤1) 得到的预处理荒管放到酸洗池中酸洗，直至预处理荒管上无氧化铁皮；再用清水洗2~3次，以去除残留的酸洗液；得到酸洗荒管。酸洗的主要作用是为了去除氧化铁皮，同时，使荒管表面产生麻点，以利于在磷化过程中生成磷化膜。

[0033] 3) 磷化：将所述酸洗荒管置于磷化池中进行磷化20~35min以使其表面形成磷化膜，再用清水清洗2~3次，得到磷化荒管；其中，磷化池中磷化液的温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M。磷化的主要作用是使酸洗荒管的表面形成磷化膜以强化荒管的延伸性，从而降低缺陷的发生率。本发明通过对磷化液的温度、总酸度、游离酸度的控制使延伸性较传统方法提高5~15%，使两道次冷拔成型成为可能。磷化液可以采购成品浓缩磷化液并按说明进行稀释配制，也可以使用磷酸锌等磷酸盐与适量的磷酸配制。

[0034] 4) 润滑：将所述磷化荒管置于60~70℃的润滑液中5~15min，以使磷化荒管表面的磷化膜与润滑剂产生的润滑物质相结合，得到润滑荒管；所述的润滑剂的游离碱度为0.8~1BN。润滑的主要作用是使磷化荒管表面生成金属皂等物质，这些润滑物质与磷化膜相互结合，使荒管的延伸性和各向同性得到加强，从而降低缺陷的发生率，提高成品的成材率。本发明通过对润滑液的温度、游离碱度的控制使延伸性和各向同性较传统方法均有明显增强，进而使润滑荒管成为合格的两道次冷拔管工艺的原料。润滑也可称为皂化，使用的润剂(皂化)是一类比较成熟的产品，一般均可通过市场采购得到。

[0035] 5) 带芯棒冷拔：将拉模安装到冷拔机上，再将短芯棒装入所述的润滑荒管中，然后将所述润滑荒管置于冷拔机上进行一道次冷拔加工，以实现第一次减外径、减壁厚，得到一道次冷拔管。一道次冷拔加工为带芯棒冷拔，充分利用润滑管良好的延伸性和各向同性，使润滑荒管在拔制力、拉模对坯外径的轧压力和短芯棒对内壁的轧压力的共同作用下，最大程度地减壁厚、外径，使润滑管成为适合进行二道次冷拔加工的管料。

[0036] 6) 拉拔：取出所述一道次冷拔管中的短芯棒，用冷拔机进行二道次冷拔加工，以实现第二次减外径、减壁厚，得到二道次冷拔管。二道次冷拔加工为空拔，取出芯棒后，连续地进行再一次冷拔，使一道次冷拔管在拔制力、拉模对坯外径的轧压力的共同作用下成为管径和壁厚符合成品要求的管材。

[0037] 步骤6)、7) 连续进行两次冷拔，充分地利用了润滑荒管良好的延伸性和各向同性，使冷拔道次由多次减到两次，降低了生产周期，提高了成材率。进而大大降低了生产成本。

[0038] 7) 热处理：将所述二道次冷拔管在860℃~880℃下保温25~30min，再置于大气中冷却至室温，得到冷拔钢管成品。通过热处理消除了管材的内部应力，改善了金相结构，使产品具有良好的力学性能。如何在热处理中对温度和时间进行控制是一大难题——温度过高、过低都会影响产品性能；时间过长浪费能源，过低又达不到热处理的目的。本发明选择的热处理温度和保温时间达到了产品性能和降低能耗的平衡点，较传统方法节约能源约10%。

[0039] 其中，步骤2) 所述的酸洗池中的酸洗液是质量分数为17~20%的硫酸溶液，该硫酸溶液的温度为45~60℃。通过对硫酸溶液的浓度、温度地控制可以很好地控制酸洗进度，

既能达到去除氧化铁皮的目的,又可以防止过度酸洗。

[0040] 进一步优化,为了防止过度酸洗,所述的硫酸溶液中还可以包括适量硫脲,为了控制酸雾逸出的量,可以加入适量的缓蚀剂,如硫脲。

[0042] 作为优化,为了精确地控制拔制力,避免冷拔过程中拔制不到位或者拔拉过度,所述一道次冷拔加工和所述二道次冷拔加工的拔制力按公式①计算、横截面面积按公式②计算,公式①中的 F_0 、 F_1 由公式②计算得到::

$$P = K(F_0 - F_1) \quad ①$$

$$F = \pi S(D - S) \quad ②$$

[0045] 公式中,P—拔制力单位kg;F—横断面面积单位mm²;K—拔制力系数,单位Kg/mm²;
 F_0 —拔制前横截面面积,单位mm²; F_1 —拔制后横截面面积,单位mm²;S—钢管壁厚,单位mm;
D—外径mm;π—圆周率;其中,K为100~140,具体数值可按表1选择;π=3.14159。

[0046] 表1拔制力系数表

[0047]

钢号		二道次冷拔加工	一道次冷拔加工	
10#	20#	S<11mm	100	120
20G		S≥11mm	120	140

[0048] 作为优化,为了降低产品发生单边缺陷,步骤5)中进行的一道次冷拔加工中应将所述润滑荒管沿其周向翻转若干次,每次翻转的角度为90°。

[0049] 作为优化,为了进一步提高一道次冷拔加工的精度,所述的短芯棒的中心孔的偏心度不大于0.2mm;椭圆度不大于其外径公差的40%。

[0050] 作为优化,所述的二道次拉模为中式拉模。利用中式拉模的工作带宽、受力均匀的优点,在二道次拉拔时,提高产品表面的光滑度、减小因摆动而产生的壁厚不均的概率。

[0051] 更优化的,所述的一道次拉模和短芯棒为中式拉模和中式短芯棒;或者使用苏式拉模和苏式短芯棒。当要求减外径、减壁厚的幅度较大时,可以使用苏式拉模和苏式短芯棒,可以使荒管在一道次时快速减外径、减壁厚以缩短生产周期;而减外径、减壁厚的幅度较小时,宜采用中式拉模和中式短芯棒,以减小因摆动而产生的壁厚不均的概率,进一步提高产品质量。

[0052] 中式、苏式的拉模和短芯棒都是现有的冷拔模具,在现实生产中,大部分生产单位都是各道次都使用相同制式的模具,即都用中式或苏式。这是因为一方面存在认为两种不同制式的模具混用会使产品质量不稳定的技术偏见;二是认为同时使用两种制式的模具不易维修,备件成本高。本发明通过实际生产验证,根据不同的生产要求,配合使用模具会使产品质量更好,能有效地减少冷拔的道次。而另一方面,有计划地调整配合使用中式、苏式拉模和短芯棒可以延长使用期、缩短检修期,有利于控制整体运行成本。

[0053] 对比两种制式的模具,苏式拉模与中式拉模分别如图3和图4所示,二者的主体都是用于固定在机座上的块状的模体1,模体1上开有通孔,该通孔由工作带12和连通在其两端的入口锥11和出口锥13三部分构成,这三部分的中轴线重合;其中,工作带12为圆管形,入口锥11和出锥13呈中空的圆台型,入口锥11和出口锥13截面较小的一端与工作带12,工作带12的截面大小相同并与之连通。两种拉模的区别在于:1)中式拉模的工作带12较苏式拉模宽;2)中式拉模的入口锥11的母线为弧形,开口处较小,过渡平滑;而苏式拉模的入

口锥11的母线为与中轴线呈一定角度的直线,开口处较大,过渡不平滑。

[0054] 短芯棒(中式如图5、苏式如图6)作为可配套使用的模具自然也不相同。二者的基本结构都是中心开有螺纹通孔21的棒体2,但是棒体2的形状不同。中式短芯棒的棒体2呈中空的圆台形,而苏式短芯棒的棒体2呈圆管形。

[0055] 由于这些区别,中式模具和苏式模具就各有优劣:

[0056] a) 在带芯棒冷拔时,使用中式模具拔制,减壁变形主要在短芯棒上完成,芯棒的受力最大,因而磨损也较大,但是由于入口锥的平滑过度,结合冷拔机的拉力、拉模和短芯棒的压力,成型效果控制较好。苏式模具正好相反,因短芯棒为圆柱形,所以其磨损较小,机座受力较大,相同条件下拔制力可减少20%~25%,适于较大的变形量。

[0057] b) 苏式拉模的工作带比较窄,在工作带发生粘钢和粘氧化铁皮的可能性比中式拉模小,因而产生外直道缺陷的可能性小,但拔制时钢管外表面光洁度一般,由于入口锥的开口大,荒管晃动明显,尺寸不够精确。与此相反,如果用中式模具拔制,钢管外表面光洁度较高,由于入口锥的开口小、过渡平滑,荒管晃动较小,尺寸较精确。

[0058] c) 苏式短芯棒加工比较容易,并且芯棒可以两头使用,利用率高,但苏式拉模加工难度大,且易损坏,经常更换十分不便。而中式拉模加工容易,不易损坏,不用经常更换,但中式芯棒磨损较快,加工难度相对于苏式难。总体来讲,中式的损耗成本低于苏式。

[0059] 本发明通过改变酸洗、磷化、润滑的交互作用,极大地改善了荒管的理化性能,尤其表现在延伸性和各向同性的大幅提高。再通过带芯棒冷拔和空拔使产品能够两道次成型,在拉拔过程中力度的控制异常重要,过大过小都会使产品报废。最后,控制热处理的时间和温度使产品的内部应力得以消除。本发明不再需要在两个道次中间进行热处理,极大地节约了时间、降低了热处理成本。有计划地调整配合使用中式、苏式拉模和短芯棒,既有利于产品质量提高,又可以延长使用期、缩短检修期。上述酸洗、磷化、润滑、带芯棒冷拔、拉拔、热处理为一个有机的连续生产过程,任何环节都不可或缺,保证每个环节的参数在范围内才能得到力学性能好且具备一定的防锈能力的产品,从而减少冷拔道次,以达到降低生产成本的目的。

[0060] 二、实施例

[0061] 实施例1

[0062] 以钢号20G、规格Φ76×5.3mm的管坯为原料,采用上述方法生产钢号20G、成品规格Φ51×5mm上齐尺的冷拔钢管10支:

[0063] 1) 预处理:将管坯钻孔、打头,得到预处理荒管;

[0064] 2) 酸洗:将步骤1)得到的预处理荒管放到酸洗池中酸洗,直至预处理荒管上无氧化铁皮;再用清水洗2~3次,以去除残留的酸洗液,得到酸洗荒管。酸洗液是质量分数为17~20%的硫酸溶液,温度为45~60℃,其中还加入了缓蚀剂以防止过度酸洗。

[0065] 3) 磷化:将上述酸洗荒管置于磷化池中进行磷化20~35min,以使其表面形成磷化膜,再用清水清洗2~3次,得到磷化荒管;其中,磷化池中磷化液的温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M。

[0066] 4) 润滑:将所述磷化荒管置于60~70℃的润滑液中15min,以使磷化荒管表面的磷化膜与润滑剂产生的润滑物质相结合,得到润滑荒管;所述的润滑液的游离碱度为0.8~1BN。

[0067] 5) 带芯棒冷拔:将工作带直径为Φ63苏式拉模安装到冷拔机上,再将与之匹配的苏式短芯棒装入所述的润滑荒管中,然后将所述润滑荒管置于冷拔机上进行一道次冷拔加工,以得到Φ63×4.8mm的一道次冷拔管。施加的拔制力:

[0068] $P = K(F_0 - F_1) = 120 \times [3.14159 \times 5.3 \times (76 - 5.3) - 3.14159 \times 4.8 \times (63 - 4.8)] = 35946\text{Kg}$,对拔制的10支一道次冷拔管进行检测,其壁厚结果如表2所示,目测无直道、抖纹、横裂、挤线、凹坑等缺陷。

[0069] 表2 Φ63×4.8的一道次冷拔管的壁厚统计表

[0070]

序号	最大值	最小值	平均值
1	4.89	4.63	4.76
2	4.85	4.67	4.76
3	4.92	4.60	4.76
4	5.16	4.48	4.82
5	4.82	4.70	4.76
6	4.85	4.68	4.77
7	4.95	4.62	4.79
8	4.88	4.65	4.77
9	5.02	4.58	4.80
10	4.99	4.59	4.79

[0071] 6) 拉拔:取出所述一道次冷拔管中的苏式短芯棒,再将工作带直径为Φ51的中式拉模装到冷拔机上,用冷拔机进行二道次冷拔加工,以得到Φ51×5mm的二道次冷拔管;施加的拔制力:

[0072] $P = K(F_0 - F_1) = 100 \times [3.14159 \times 4.8 \times (63 - 4.8) - 3.14159 \times 5 \times (51 - 5)] = 15506\text{Kg}$,对拔制的10支二道次冷拔管进行检测,其外径、壁厚结果如表3所示,目测无直道、抖纹、横裂、挤线、凹坑等缺陷。

[0073] 表3 Φ51×5的二道次冷拔管的外径、壁厚统计表

[0074]

序号	外径, mm	壁厚, mm
----	--------	--------

[0075]

	最大值	最大值	最大值	最小值
1	51.12	51.11	5.10	4.86
2	51.02	51.08	5.12	4.83
3	51.04	51.09	5.11	4.84
4	51.11	51.05	5.12	4.83
5	51.11	51.02	5.06	4.89
6	51.08	51.15	5.18	4.75
7	51.12	51.07	5.07	4.84
8	51.1	51.14	5.16	4.82
9	51.06	51.08	5.06	4.96
10	51.13	51.05	5.10	4.88

[0076] 7) 热处理:将所述二道次冷拔管在860℃—880℃下保温时间25min。再置于大气中冷却至室温,得到冷拔钢管成品。对冷拔钢管的成品取样进行检验:力学性能检验结果如表4所示,金相结构如图1所示。

[0077] 表4 钢号20G规格Φ51×5上齐尺冷拔钢管力学性能表

[0078]

强度, MPa		断后伸长, %	工艺试验		
屈服	抗拉		压扁	冷弯	扩口
320	470	29	合格	合格	合格
330	470	28	合格	合格	合格

[0079] 实施例2

[0080] 以钢号20G、规格Φ76×6.3mm的管坯为原料,采用上述方法生产钢号20G、成品规格Φ51×6mm上齐尺的冷拔钢管10支:

[0081] 1) 预处理:将管坯钻孔、打头,得到预处理荒管;

[0082] 2) 酸洗:将步骤1)得到的预处理荒管放到酸洗池中酸洗,直至预处理荒管上无氧化铁皮;再用清水洗2~3次,以去除残留的酸洗液,得到酸洗荒管。酸洗液是质量分数为17~20%的硫酸溶液,温度为45~60℃,其中还加入了缓蚀剂以防止过度酸洗。

[0083] 3) 磷化:将上述酸洗荒管置于磷化池中进行磷化20~35min以使其表面形成磷化膜,再用清水清洗2~3次,得到磷化荒管;其中,磷化池中磷化液的温度为70~85℃、总酸度为200~250M、游离酸度150~200M。

[0084] 4) 润滑:将所述磷化荒管置于60~70℃的润滑液中5~15min,以使磷化荒管表面的磷化膜与润滑剂产生的润滑物质相结合,得到润滑荒管;所述的润滑液的游离碱度为0.8~1BN。

[0085] 5) 带芯棒冷拔:将工作带直径为Φ63中式拉模安装到冷拔机上,再将与之匹配的中式短芯棒装入所述的润滑荒管中,然后将所述润滑荒管置于冷拔机上进行一道次冷拔加工,以得到Φ63×5.8mm的一道次冷拔管。施加的拔制力:

[0086] $P = K(F_0 - F_1) = 120 \times [3.14159 \times 5.3 \times (76 - 6.3) - 3.14159 \times 5.8 \times (63 - 5.8)] = 40469\text{Kg}$,对拔制的10支一道次冷拔管进行检测,其壁厚结果如表5所示,目测无直道、抖纹、横裂、挤线、凹坑等缺陷。

[0087] 表5 Φ63×5.8的一道次冷拔管的壁厚统计表

[0088]

序号	最大值	最小值	平均值
1	6.23	5.45	5.84
2	6.15	5.52	5.83
3	6.18	5.49	5.84
4	6.10	5.62	5.86
5	5.98	5.68	5.83
6	6.32	5.42	5.87
7	6.15	5.58	5.86
8	6.41	5.32	5.87

9	5.99	5.58	5.79
10	6.24	5.50	5.87

[0089] 6) 空拔:取出所述一道次冷拔管中的中式短芯棒,再将工作带直径为Φ51的中式拉模装到冷拔机上,用冷拔机进行二道次冷拔加工,以得到Φ51×6mm的二道次冷拔管;施加的拔制力:

[0090] $P = K(F_0 - F_1) = 100 \times [3.14159 \times 5.8 \times (63-5.8) - 3.14159 \times 6 \times (51-6)] = 21342\text{Kg}$,对拔制的10支二道次冷拔管进行检测,其外径、壁厚结果如表6所示,目测无直道,抖纹,横裂,挤线,凹坑等缺陷。

[0091] 表6 Φ51×6的二道次冷拔管的外径、壁厚统计表

[0092]

序号	外径		壁厚	
	最大值	最小值	最大值	最小值
1	51.11	49.92	6.15	5.80
2	51.08	51.00	6.10	5.82
3	51.09	49.98	6.12	5.83
4	51.05	51.01	6.15	5.83
5	51.02	49.99	6.08	5.89
6	51.15	49.89	6.37	5.61
7	51.07	49.97	6.09	5.86
8	51.14	49.91	6.32	5.62
9	51.08	49.94	6.02	5.96
10	51.05	49.96	6.17	5.84

[0093] 7) 热处理:将所述二道次冷拔管在860℃~880℃下保温时间24min,再置于大气中冷却至室温,得到冷拔钢管成品。对冷拔钢管的成品取样进行检验:力学性能检验结果如表7所示,金相结构如图2所示。

[0094] 表7 钢号20G规格Φ51×6上齐尺冷拔钢管力学性能表

[0095]

强度, Mpa		断后伸长, %	工艺试验		
屈服	抗拉		压扁	冷弯	扩口
310	455	31	合格	合格	合格
290	440	33	合格	合格	合格

[0096] 上述实施例中的产品经检验均合格。如采用传统工艺时行加工,至少需要进行三个道次的冷拔,由于荒管的延伸性不足,经常出现缺陷,有时还需要在两个道次之间对荒管进行热处理后再进行下一次拉拔。而本明可实现两道次连拔,不再需要在两个道次中间进行热处理,极大地节约了时间、降低了热处理成本。传统方法的成材率约为89%,而本发明的成材率高达91.126%。本发明降低了酸洗、冷拔、热处理工序的辅料和工模具,降低了能消耗,极大地提高了生产效率,有利于产能的扩大。

[0097] 本发明的上述实施例仅仅是为说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其他不同的变化和变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本发明的技术方案所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

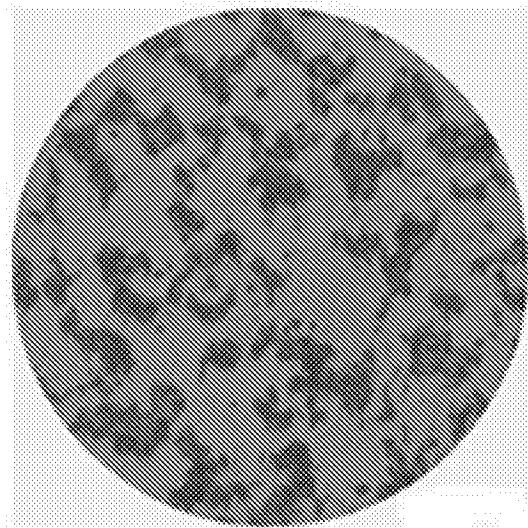


图1

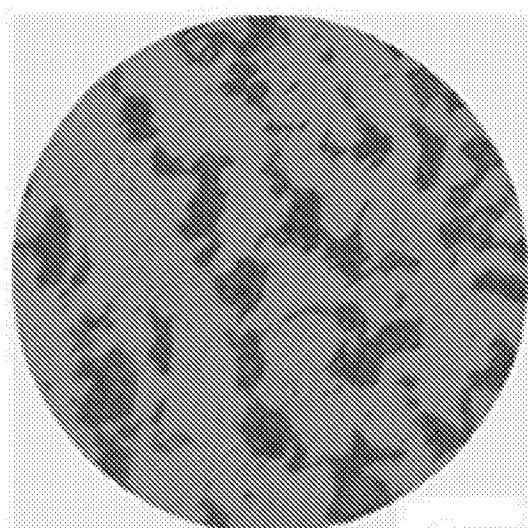


图2

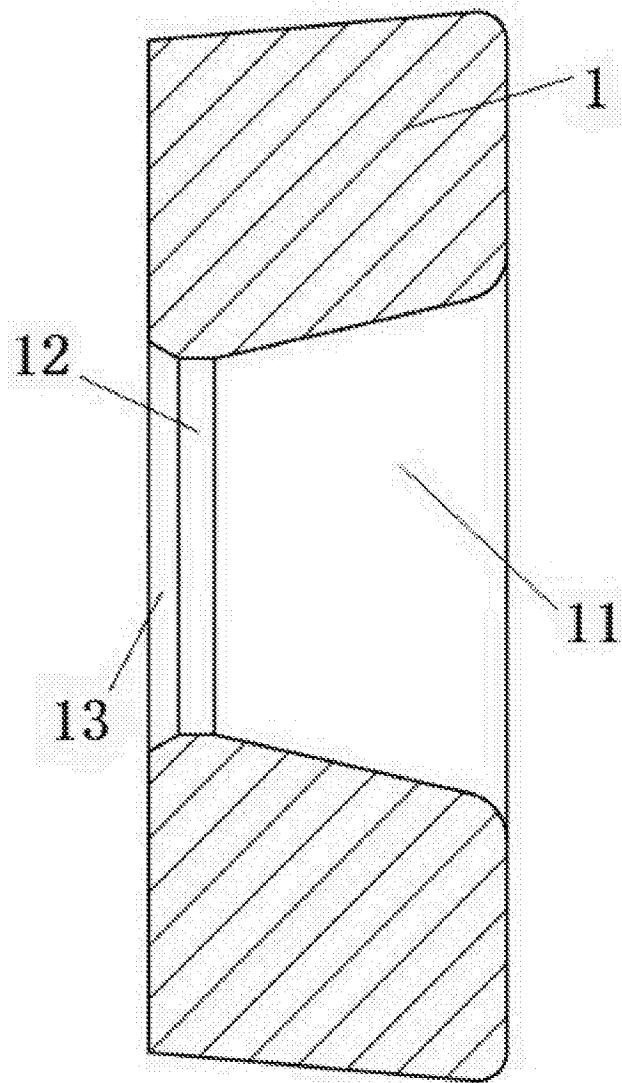


图3

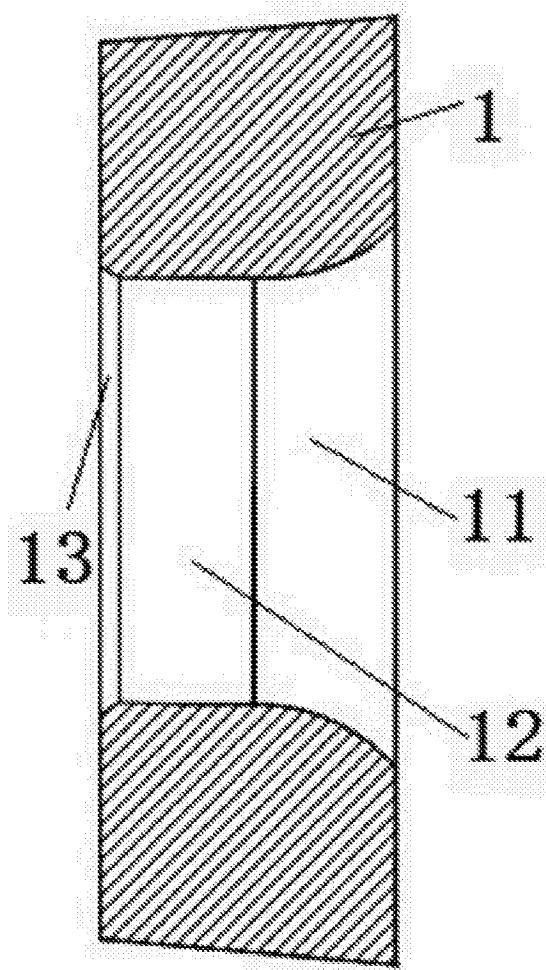


图4

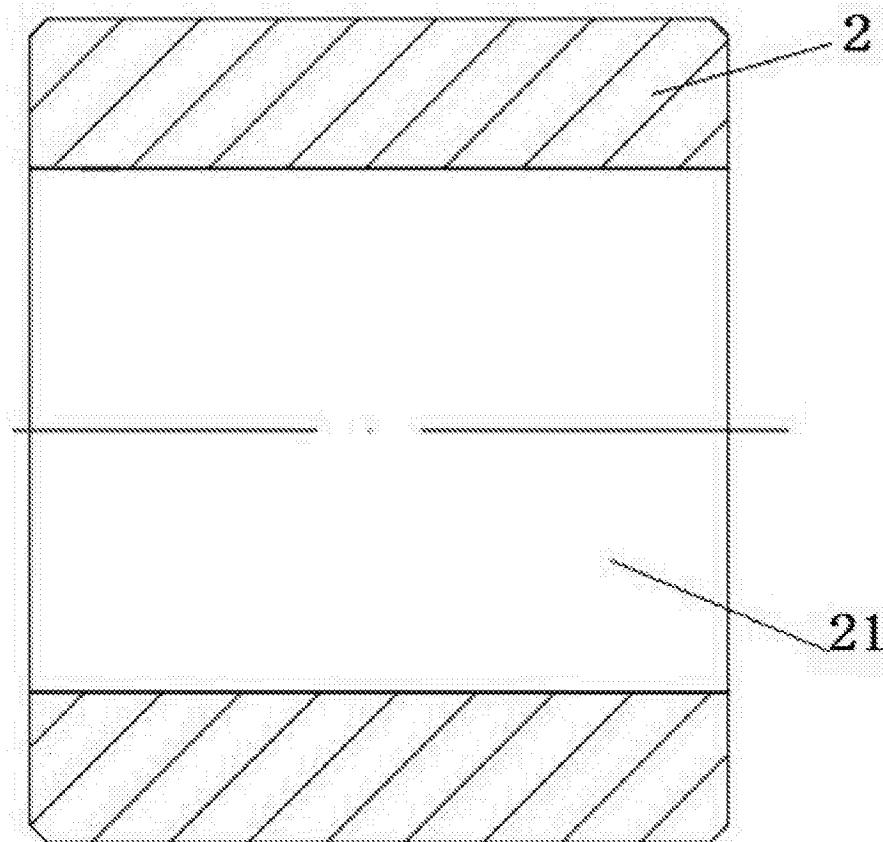


图5

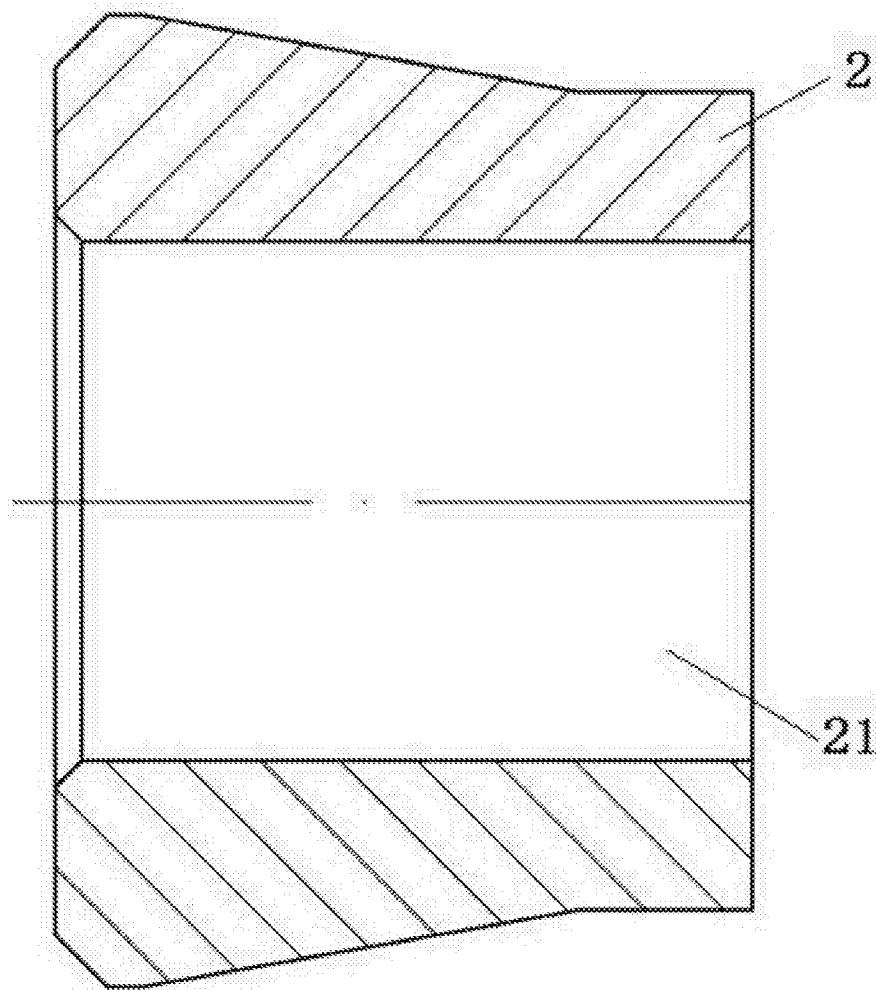


图6