



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104668305 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

---

(21) 申请号 201510060204. 9

(22) 申请日 2015. 02. 05

(71) 申请人 邯郸新兴特种管材有限公司

地址 056000 河北省邯郸市市辖区马头生态  
工业城新兴大街 1 号

(72) 发明人 王锦永 叶丙义

(51) Int. Cl.

B21C 37/06(2006. 01)

---

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种双层合金钢管的成型方法

(57) 摘要

本发明公开了一种双层合金钢管的成型方法，双层钢管的外层材质为碳钢，内层材质为不锈钢，成型步骤如下：制备双层合金钢管的坯料；对双层合金钢管的坯料进行镗孔；将镗孔后的坯料均匀加热到 1170℃ -1250℃；运用穿孔机将加热后的坯料进行热穿孔，生产出毛管；运用轧机将毛管进行热轧制，生产出荒管；采用定径机将荒管热定径，生产出双层合金钢管。本发明充分发挥了过盈配合复合技术，生产的双层合金钢管的内外两层合金结合牢固，外层合金为碳钢，具有高的强度，内层合金为不锈钢，具有良好的耐腐蚀性，节约了贵重金属，降低了材料成本，同时采用了热穿孔和热轧工序，降低了成型成本，降低了能源消耗，提高了企业的竞争力。

1. 一种双层合金钢管的成型方法,其特征在于,所述双层合金钢管的外层材质为碳钢,内层材质为不锈钢;具体的成型步骤如下:

(1)制备双层合金钢管的坯料;分别对内层管坯、外层管坯的复合接触面进行1:200的锥度加工,表面粗糙度为 $3.2\mu m$ ;内层管坯、外层管坯之间采用过盈配合,装配过盈量不大于0.15mm;利用压力机将内层管坯压入外层管坯,制备出双层合金坯料;将双层合金坯料抽真空,然后两端封焊;

- (2) 对双层合金钢管的坯料进行镗孔;
- (3) 将镗孔后的坯料均匀加热到 $1170^{\circ}\text{C}$ - $1250^{\circ}\text{C}$ ;
- (4) 运用穿孔机将加热后的坯料进行热穿孔,生产出毛管;
- (5) 运用轧机将毛管进行热轧制,生产出荒管;
- (6) 采用定径机将荒管热定径,生产出双层合金钢管。

2. 根据权利要求1所述的双层合金钢管的成型方法,其特征在于,所述双层合金钢管的外层材质选择如下钢中的一种:10#、15#、20#、25#、16Mn、20Mn2、25Mn、12MnV、15MnV、20MnV;所述双层合金钢管的内层材质选择如下钢中的一种:07Cr19Ni10、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb、07Cr25Ni21NbN、10Cr18Ni9NbCu3BN、08Cr18Ni11NbFG。

3. 根据权利要求1所述的双层合金钢管的成型方法,其特征在于,所述步骤(2)中,对双层合金坯料进行镗孔,镗孔直径为20mm-50mm。

4. 根据权利要求1所述的双层合金钢管的成型方法,其特征在于,所述步骤(4)中,热穿孔阶段的扩径率在3%-10%,延伸系数为1.5-2.0。

5. 根据权利要求1所述的双层合金钢管的成型方法,其特征在于,所述步骤(5)中,热轧制阶段,荒管外径比毛管外径小2mm-8mm,延伸系数为1.2-1.8。

6. 根据权利要求1所述的双层合金钢管的成型方法,其特征在于,所述步骤(6)中,热定径阶段的延伸系数为1.1-1.4。

## 一种双层合金钢管的成型方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钢管成型技术领域，具体是一种双层合金钢管的成型方法。

### 背景技术

[0002] 复合无缝钢管的制造工艺有很多，如爆炸成型复合、堆焊成型复合等，应用较广泛的是采用两种成品无缝钢管作为原料进行复合的方法。

[0003] 从复合工艺及变形特点的角度分析，所有的工艺均能制造出双金属复合无缝钢管；离心铸造工序与挤压工序相结合的工艺，非常适合制造内层金属为镍基合金等高端复合管产品，但是该工艺会导致成材率低的问题，且挤压工序成本高，因此该工艺的应用不广；采用挤压工艺制造内层合金为不锈钢的双层合金钢管，虽然效果好，但是挤压成本高；其他复合工艺均由于结合强度低等缺陷仅应用于低端领域。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种双层合金钢管的成型方法，采用本发明生产的双层合金钢管的内外两层合金结合牢固，节约了贵重金属，降低了材料成本，同时采用了热轧工艺成型，降低了成型成本。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种双层合金钢管的成型方法，所述双层合金钢管的外层材质为碳钢，内层材质为不锈钢；具体的成型步骤如下：

(1)制备双层合金钢管的坯料；分别对内层管坯、外层管坯的复合接触面进行1:200的锥度加工，表面粗糙度为 $3.2 \mu m$ ；内层管坯、外层管坯之间采用过盈配合，装配过盈量不大于0.15mm；利用压力机将内层管坯压入外层管坯，制备出双层合金坯料；将双层合金坯料抽真空，然后两端封焊；

- (2) 对双层合金钢管的坯料进行镗孔；
- (3) 将镗孔后的坯料均匀加热到 $1170^{\circ}C - 1250^{\circ}C$ ；
- (4) 运用穿孔机将加热后的坯料进行热穿孔，生产出毛管；
- (5) 运用轧机将毛管进行热轧制，生产出荒管；
- (6) 采用定径机将荒管热定径，生产出双层合金钢管。

[0006] 作为本发明进一步的方案：所述双层合金钢管的外层材质选择如下钢中的一种：10#、15#、20#、25#、16Mn、20Mn2、25Mn、12MnV、15MnV、20MnV；所述双层合金钢管的内层材质选择如下钢中的一种：07Cr19Ni10、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb、07Cr25Ni21NbN、10Cr18Ni9NbCu3BN、08Cr18Ni11NbFG。

[0007] 作为本发明进一步的方案：所述步骤(2)中，对双层合金坯料进行镗孔，镗孔直径为20mm-50mm。

[0008] 作为本发明进一步的方案：所述步骤(4)中，热穿孔阶段的扩径率在3%-10%，延伸系数为1.5-2.0。

[0009] 作为本发明进一步的方案：所述步骤(5)中，热轧制阶段，荒管外径比毛管外径小2mm-8mm，延伸系数为1.2-1.8。

[0010] 作为本发明进一步的方案：所述步骤(6)中，热定径阶段的延伸系数为1.1-1.4。

[0011] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

本发明充分发挥了过盈配合复合技术的特点，双层合金钢管的坯料结合层平滑过渡，结合强度高，保证了采用热轧工艺生产时双层合金之间的有效结合；把过盈配合复合的技术优势和热轧工艺的低成本的特点相结合，更凸显其生产工艺的优越性。

[0012] 采用本发明生产的双层合金钢管的内外两层合金结合牢固，外层合金为碳钢，具有高的强度，内层合金为不锈钢，具有良好的耐腐蚀性，节约了贵重金属，降低了材料成本，同时采用了热穿孔和热轧工序，不仅降低了成型成本，而且降低了能源消耗，提高了企业的竞争力。

## 具体实施方式

[0013] 下面将结合本发明实施例，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

### [0014] 实施例 1

本发明实施例中，一种双层合金钢管的成型方法，双层合金钢管材质：外层是20#，内层是07Cr19Ni11Ti，产品规格为Φ110mm\*5.5mm（外层2mm+内层3.5mm）。

[0015] 所述双层合金钢管的成型工艺步骤如下：

(1) 制备出双层合金钢管的坯料：首先计算出外层20#和内层07Cr19Ni11Ti的坯料尺寸，然后分别对外层20#坯料的内圆和内层07Cr19Ni11Ti坯料的外圆进行1:200锥度加工，表面粗糙度取3.2μm；内外层采用过盈配合，装配过盈量不大于0.15mm；利用压力机将内层管坯压入外层管坯，制备出双层合金坯料；将双层合金坯料抽真空，然后两端封焊；

(2) 对双层合金钢管的坯料进行镗孔，镗孔直径为30mm；

(3) 将镗孔后的坯料均匀加热到1180°C-1220°C；

(4) 热穿孔阶段，扩径率为6%，延伸系数为1.8；

(5) 热轧制阶段，荒管外径比毛管外径小4mm，延伸系数为1.6；

(6) 热定径阶段，延伸系数为1.25。

### [0016] 实施例 2

本发明实施例中，一种双层合金钢管的成型方法，双层合金钢管材质：外层是16Mn，内层是07Cr18Ni11Nb，产品规格为Φ164.5mm\*7mm（外层2.5mm+内层4.5mm）。

[0017] 所述双层合金钢管的成型工艺步骤如下：

(1) 制备出双层合金钢管的坯料：首先计算出外层16Mn和内层07Cr18Ni11Nb的坯料尺寸，然后分别对外层16Mn坯料的内圆和内层07Cr18Ni11Nb坯料的外圆进行1:200锥度加工，表面粗糙度取3.2μm；内外层采用过盈配合，装配过盈量不大于0.15mm；利用压力机将内层管坯压入外层管坯，制备出双层合金坯料；将双层合金坯料抽真空，然后两端封焊；

(2) 对双层合金钢管的坯料进行镗孔，镗孔直径为30mm；

- (3) 将镗孔后的坯料均匀加热到 1180°C -1220°C ;
- (4) 热穿孔阶段, 扩径率为 6%, 延伸系数为 1.8 ;
- (5) 热轧制阶段, 荒管外径比毛管外径小 4mm, 延伸系数为 1.6 ;
- (6) 热定径阶段, 延伸系数为 1.25。

[0018] 实施例 3

本发明实施例中, 一种双层合金钢管的成型方法, 双层合金钢管材质 : 外层是 12MnV, 内层是 07Cr25Ni21NbN, 产品规格为 Φ89mm\*8.5mm (外层 3mm+ 内层 5.5mm)。

[0019] 所述双层合金钢管的成型工艺步骤如下 :

(1) 制备出双层合金钢管的坯料 ; 首先计算出外层 12MnV 和内层 07Cr25Ni21NbN 的坯料尺寸, 然后分别对外层 12MnV 坯料的内圆和内层 07Cr25Ni21NbN 坯料的外圆进行 1:200 锥度加工, 表面粗糙度取 3.2 μm ; 内外层采用过盈配合, 装配过盈量不大于 0.15mm ; 利用压力机将内层管坯压入外层管坯, 制备出双层合金坯料 ; 将双层合金坯料抽真空, 然后两端封焊 ;

- (2) 对双层合金钢管的坯料进行镗孔, 镗孔直径为 20mm ;
- (3) 将镗孔后的坯料均匀加热到 1200°C -1230°C ;
- (4) 热穿孔阶段, 扩径率为 8%, 延伸系数为 2.0 ;
- (5) 热轧制阶段, 荒管外径比毛管外径小 5mm, 延伸系数为 1.5 ;
- (6) 热定径阶段, 延伸系数为 1.15。

[0020] 本发明充分发挥了过盈配合复合技术的特点, 双层合金钢管的坯料结合层平滑过渡, 结合强度高, 保证了采用热轧工艺生产时双层合金之间的有效结合 ; 把过盈配合复合的技术优势和热轧工艺的低成本的特点相结合, 更凸显其生产工艺的优越性。

[0021] 采用本发明生产的双层合金钢管的内外两层合金结合牢固, 外层合金为碳钢, 具有高的强度, 内层合金为不锈钢, 具有良好的耐腐蚀性, 节约了贵重金属, 降低了材料成本, 同时采用了热穿孔和热轧工序, 不仅降低了成型成本, 而且降低了能源消耗, 提高了企业的竞争力。

[0022] 对于本领域技术人员而言, 显然本发明不限于上述示范性实施例的细节, 而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下, 能够以其他的具体形式实现本发明。因此, 无论从哪一点来看, 均应将实施例看作是示范性的, 而且是非限制性的, 本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定, 因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0023] 此外, 应当理解, 虽然本说明书按照实施方式加以描述, 但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案, 说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见, 本领域技术人员应当将说明书作为一个整体, 各实施例中的技术方案也可以经适当组合, 形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。