



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104399773 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410699686. 8

(22) 申请日 2014. 11. 27

(71) 申请人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25 号

申请人 海洋石油工程股份有限公司

(72) 发明人 张海涛 储乐平 吴志星 赵晓磊

林影炼 张健 巩国平 赵磊

潘孝达 李仲华

(74) 专利代理机构 天津三元专利商标代理有限

责任公司 12203

代理人 高凤荣

(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

高钢级无缝冶金复合管的加工工艺

(57) 摘要

一种高钢级无缝冶金复合管的加工工艺, 采用以下加工步骤: 一: 对外层复合金属管坯内表面和内层金属管坯外表面进行车削精加工; 二: 将加工后的外层和内层复合金属管坯表面进行清洗, 并套装在一起, 两端固定; 三步: 对装配好的复合金属管坯两端面封焊和加工; 四: 将加工好的复合金属管坯的进行热扩孔、热挤压形成挤压荒管; 五: 清理挤压荒管内外表面的氧化物和玻璃粉, 并进行修磨; 六: 将处理好的挤压荒管采用周期式冷轧管法进行冷轧; 七: 将冷轧后的复合金属管坯进行淬水+回火调质处理。本发明不仅外层碳钢强度能够高于或等于 X70 钢级, 使内层起到良好的耐腐蚀作用; 而且, 大大提高基层材料的强度和韧性, 降低了材料成本以及合金化元素种类和质量。

1. 一种高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其特征在于:采用以下加工步骤:

第一步:用车床对外层复合金属管坯内表面和内层金属管坯外表面进行车削精加工,光洁度要求: $Ra \leq 3.2$;

第二步:将加工后的外层和内层复合金属管坯表面进行清洗,并以纵向同心的方式套装在一起,两端氩弧焊点焊固定;

第三步:对装配好的复合金属管坯两端面封焊和加工:

①对装配好的复合金属管坯两端面倒角处进行封焊,并采用镗床精加工复合管坯的内表面,光洁度: $Ra \leq 1.6 \mu m$;

②采用数控车床加工热扩孔用喇叭口;

第四步:将加工好的复合金属管坯的进行热扩孔、热挤压:

(1) 将加工好的复合金属管坯在环形炉内进行预热,然后,在第一次感应炉内进行第一次感应加热后,出炉,并进行高压水除鳞、内外表面玻璃粉润滑、热扩孔,高压水除鳞;

(2) 再在第二次感应炉内进行二次感应加热后,出炉,通过对内外表面玻璃粉润滑,热挤压,形成挤压荒管;

第五步:清理挤压荒管内外表面的氧化物和玻璃粉,对挤压荒管上的深坑、翘皮缺陷进行修磨;

第六步:将处理好的挤压荒管采用周期式冷轧管法进行冷轧;

第七步:将冷轧后的复合金属管坯进行淬水+回火调质处理。

2. 根据权利要求1所述的高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其特征在于:所述外层复合金属管坯材质采用碳钢 X70,外层复合金属管坯的成分含量范围为:碳为 0.08-0.12%,锰为 1.2-1.6%,钒为 0.03-0.06%,铌为 0.02-0.04%,磷为 $\leq 0.015\%$,硫为 $\leq 0.01\%$,铬为 0.1-0.3%,Ni 为 0.1-0.3%,Mo 为 0.05-0.1%;

内层金属管坯材质采用不锈钢 316L;外层和内层复合金属管坯之间的间隙为:1.2mm。

3. 根据权利要求1所述的高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其特征在于:所述第四步中,预热温度为:800℃,预热时间为 2.5h;第一次感应加热温度为:1100℃;高压水除鳞压力为:15Mpa;第二次感应加热温度为:1170℃;挤压速度为:180-200mm/s。

4. 根据权利要求1所述的高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其特征在于:所述第六步中,冷轧后的变形量大于:50%;冷轧后,再进行碱洗去油。

5. 根据权利要求1所述的高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其特征在于:所述第七步中,回火调质处理时的回火温度为:大于或等于 550℃。

高钢级无缝冶金复合管的加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金复合管,尤其涉及一种用于输送腐蚀和高压流体的高钢级无缝冶金复合管的加工工艺。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,人类对资源的需求量越来越大,有些是不可再生的。正如耐蚀合金中的部分金属元素,镍、钼和铬等在耐蚀管线中需求量较大。为了节约这些贵重金属,人们寻求内层为耐蚀合金,外层为碳钢的复合材料,以便降低成本,提高管材的使用寿命。

[0003] 按基层与覆层的结合强度,复合管可分为:机械复合管和冶金复合管。冶金复合管又可分为复合板焊接和无缝冶金复合管。由于冶金复合管具有基层与覆层结合强度高、施工便捷和易于加工管件等优点。因此,广泛用于输送腐蚀和高压流体。为了进一步提高无缝冶金复合管材料的性能,以便在使用时,起到良好的耐腐蚀作用,延长无缝冶金复合管的使用寿命,需要开发基层碳钢强度大于等于 X70 钢级的复合管材。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有技术存在的上述缺点,而提供一种高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其不仅外层碳钢强度能够高于或等于 X70 钢级,使内层起到良好的耐腐蚀作用;而且,大大提高基层材料的强度和韧性,降低了材料成本以及合金化元素种类和质量。

[0005] 本发明的目的是由以下技术方案实现的:

[0006] 一种高钢级无缝冶金复合管的加工工艺,其特征在于:采用以下加工步骤:

[0007] 第一步:用车床对外层复合金属管坯内表面和内层金属管坯外表面进行车削精加工,光洁度要求: $Ra \leq 3.2$;

[0008] 第二步:将加工后的外层和内层复合金属管坯表面进行清洗,并以纵向同心的方式套装在一起,两端氩弧焊点焊固定;

[0009] 第三步:对装配好的复合金属管坯两端面封焊和加工:

[0010] ①对装配好的复合金属管坯两端面倒角处进行封焊,并采用镗床精加工复合管坯的内表面,光洁度: $Ra \leq 1.6 \mu m$;

[0011] ②采用数控车床加工热扩孔用喇叭口;

[0012] 第四步:将加工好的复合金属管坯的进行热扩孔、热挤压:

[0013] (1) 将加工好的复合金属管坯在环形炉内进行预热,然后,在第一次感应炉内进行第一次感应加热后,出炉,并进行高压水除鳞、内外表面玻璃粉润滑、热扩孔,高压水除鳞;

[0014] (2) 再在第二次感应炉内进行二次感应加热后,出炉,通过对内外表面玻璃粉润滑,热挤压,形成挤压荒管;

[0015] 第五步:清理挤压荒管内外表面的氧化物和玻璃粉,对挤压荒管上的深坑、翘皮缺陷进行修磨;

- [0016] 第六步:将处理好的挤压荒管采用周期式冷轧管法进行冷轧;
- [0017] 第七步:将冷轧后的复合金属管坯进行淬水+回火调质处理。
- [0018] 所述外层复合金属管坯材质采用碳钢 X70,外层复合金属管坯的成分含量范围为:碳为 0.08-0.12%,锰为 1.2-1.6%,钒为 0.03-0.06%,铌为 0.02-0.04%,磷为 $\leq 0.015\%$,硫为 $\leq 0.01\%$,铬为 0.1-0.3%,Ni 为 0.1-0.3%,Mo 为 0.05-0.1%;内层金属管坯材质采用不锈钢 316L;外层和内层复合金属管坯之间的间隙为:1.2mm。
- [0019] 所述第四步中,预热温度为:800℃,预热时间为 2.5h;第一次感应加热温度为:1100℃;高压水除鳞压力为:15Mpa;第二次感应加热温度为:1170℃;挤压速度为:180-200mm/s。
- [0020] 所述第六步中,冷轧后的变形量大于:50%;冷轧后,再进行碱洗去油。
- [0021] 所述第七步中,回火调质处理时的回火温度为:大于或等于 550℃。
- [0022] 本发明的有益效果:本发明由于采用上述技术方案,其不仅外层碳钢强度能够高于或等于 X70 钢级,使内层起到良好的耐腐蚀作用;而且,大大提高基层材料的强度和韧性,降低了材料成本以及合金化元素种类和质量。

具体实施方式

- [0023] 本发明采用以下加工步骤:
- [0024] 第一步:内外层复合金属管坯的加工:
- [0025] 外层金属管坯材质采用碳钢 X70,外层复合金属管坯的成分含量范围为:碳为 0.08-0.12%,锰为 1.2-1.6%,钒为 0.03-0.06%,铌为 0.02-0.04%,磷为 $\leq 0.015\%$,硫为 $\leq 0.01\%$,铬为 0.1-0.3%,Ni 为 0.1-0.3%,Mo 为 0.05-0.1%;
- [0026] 内层金属管坯材质采用不锈钢 316L,用车床对外层金属管坯内表面和内层金属管坯外表面进行车削精加工,光洁度要求: $Ra \leq 3.2$;
- [0027] 第二步:对加工好的内外层复合金属管坯的进行装配:
- [0028] 将加工后的外层和内层复合金属管坯表面进行清洗,保证无油污和其它杂物,并以纵向同心的方式套装在一起,外层和内层复合金属管坯之间的间隙 1.2mm,两端采用氩弧焊点焊固定;
- [0029] 第三步:对装配好的复合金属两端面封焊和加工:
- [0030] (1) 对装配好的复合金属管坯两端面倒角处进行封焊,并采用镗床精加工复合管坯的内表面,光洁度: $Ra \leq 1.6 \mu m$;
- [0031] (2) 采用数控车床,编程控制加工热扩孔用喇叭口;
- [0032] 第四步:将加工好的复合金属管坯的进行热扩孔、热挤压:
- [0033] ①将加工好的复合金属管坯在环形炉内预热,然后,在一次感应炉内进行第一次感应加热后,出炉,并进行高压水除鳞,内外表面玻璃粉润滑,热扩孔,高压水除鳞;
- [0034] ②再在第二次感应炉内进行第二次感应加热后,出炉,通过对内外表面玻璃粉润滑,热挤压,形成挤压荒管;其中,预热温度为:800℃,预热时间为:2.5h;第一次感应加热温度为:1100℃;高压水除鳞压力为:15Mpa;第二次感应加热温度为:1170℃;挤压速度为:180-200mm/s;
- [0035] 第五步:挤压荒管处理:采用抛丸和喷砂的方式清理挤压荒管内外表面的氧化物

和玻璃粉,对挤压荒管上的深坑、翘皮等缺陷进行修磨;

[0036] 第六步:荒管冷轧:将处理好的挤压荒管采用周期式冷轧管法进行冷轧,变形量大于50%,冷轧后碱洗去油;

[0037] 第七步:热处理:将冷轧后的复合金属管坯进行淬水+回火调质处理,处理时,调整淬火炉为还原性气氛,保证碳钢氧化尽可能少;回火温度为:大于等于550℃。

[0038] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。