



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102586569 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201210083663. 5

(22) 申请日 2012. 03. 27

(73) 专利权人 新兴铸管股份有限公司

地址 056300 河北省邯郸市武安市上洛阳村
北

(72) 发明人 范新有 于满 武贤 宋延琦
申勇

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 李荣文

(51) Int. Cl.

C21D 9/08 (2006. 01)

C21D 1/70 (2006. 01)

C21D 1/68 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101804450 A, 2010. 08. 18,

CN 101530907 A, 2009. 09. 16,

CN 102039326 A, 2011. 05. 04,

JP 10265852 A, 1998. 10. 06,

审查员 杨珂

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,属于金属材料热处理领域,复合管的内层材质为 T11,外层材质为 TP310Cb,步骤为: 1、将双金属复合管的一端封堵,另一端焊接吊耳; 2、把双金属复合管的一端利用吊耳悬挂,在其的开口端加入耐火材料,使耐火材料充满双金属复合管,对开口端进行封堵; 3、对双金属复合管在井式炉内加热至 1050-1100 摄氏度,然后进行保温 1-2 小时,最后冷却至常温。本发明是针对双金属复合管的内外层的热处理保温温度不同,热处理后的冷却速度不同而提出的,可以使外层达到固溶处理的同时,内层满足正火和回火的热处理要求,而且还能防止内层 T11 在热处理过程中的氧化。

1. 一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,其中所述复合管的内层材质为 T11,外层材质为 TP310Cb,其特征在于所述工艺包括如下具体步骤:

(1) 将双金属复合管的一端封堵,另一开口端焊接吊耳;

(2) 把双金属复合管的一端利用吊耳悬挂,在开口端加入高铝粉,使高铝粉充满双金属复合管,对开口端进行封堵;

(3) 对双金属复合管在热处理炉内加热至 1050~1100 摄氏度,然后进行保温,最后冷却至常温。

2. 根据权利要求 1 所述的一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,其特征在于所述步骤 2 内在双金属复合管的开口端加入高铝粉后,在开口处的高铝粉表面覆盖一层还原剂。

3. 根据权利要求 2 所述的一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,其特征在于所述还原剂为硅钙粉和 / 或硅铁粉。

4. 根据权利要求 1 所述的一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,其特征在于所述步骤 3 内保温时间控制在 1~2 小时。

5. 根据权利要求 1 所述的一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,其特征在于所述步骤 3 中的冷却方式为空冷、风冷或雾冷。

一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于锅炉过热器管道的双金属复合材料的热处理工艺,属于金属材料热处理领域,尤其是一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺。

背景技术

[0002] 双金属复合管是把两种不同成分、不同性能的铸造合金分别溶化后,采用离心铸造方法先后浇入同一铸型内,使之成为能够满足使用要求的完整的双金属复合管。它的内外层具有不同的性能,通常其基体层(内层)合金具有较高的力学性能,而敷层(外层)合金则具有抗磨、耐腐蚀等特殊性能。

[0003] TP310Cb/T11 双金属复合管是锅炉过热器管道材料,主要用于带有腐蚀性气氛的热交换器。外层 TP310Cb 是一种高 Cr 高 Ni 不锈钢材料,主要用于防腐,其导热系数较小,热交换器效率较低,内层 T11 是一种低合金材料,主要用于承受高温强度及增加热传导等作用。TP310Cb/T11 双金属复合成品管外层厚度 1—2mm,内层厚度 3—5mm。

[0004] 双金属复合管的内外层成分要求见表 1。使用过程中,外层主要强调耐腐蚀性,内层主要强调力学性能,标准要求的性能要求见表 2。

[0005] 表 1 内外层成分标准要求

[0006]

标准	材料牌号	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Nb	N
ASME	外 SA-213	≤0.03	≤0.75	≤2.00	≤	≤	24.00~		17.00~	0.2~	—
	TP310Cb				0.03	0.03	26.00		23.00	0.6	
	内 SA-213	0.05~	0.50~	0.30~	≤	≤	1.00~	0.44~	—	—	—
	T11	0.15	1.00	0.60	0.025	0.025	1.50	0.65	—	—	—

[0007] 从上表中的成分要求可以看出,外层的 TP310Cb 为了增加耐腐蚀性,将 C 含量控制到 0.03% 以下,并且为了减少冷轧中的加工硬化。

[0008] 表 2 内层性能标准要求

[0009]

屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %
≥ 205	≥ 415	≥ 30

[0010] TP310Cb/T11 双金属复合管外层为不锈钢,要求耐腐蚀处理,也就是说,在复合管成品前需要进行固溶处理,这是不锈钢防腐的常用热处理工艺,目的是减少不锈钢组织中的铬的碳化物,减少铬的偏析,增加耐腐蚀性。外层 TP310Cb 固溶处理工艺为:1050—1150℃ 保温一定时间,然后出炉迅速淬水冷却。

[0011] 内层 T11 为了满足性能要求,材质的热处理工艺通常为正火+回火。正火温度 970±10℃,保温一定时间后空冷,回火温度为 720±10℃,保温一定时间后空冷。

[0012] 从上述热处理工艺对比不难发现,TP310Cb/T11 双金属复合管的外层和内层由于材质的不同,其热处理保温温度不同,热处理后的冷却速度不同,最为矛盾的是,内层 T11

的回火温度正好是外层不锈钢的敏化温度,在该温度长时间加热时,不锈钢的耐腐蚀性能大大降低。

[0013] 一般情况下,从材料的成分着手,改变外层材质的成分,以内层的热处理工艺为主。也就是说,降低外层 TP310Cb 的 C 含量,当 C 含量低于 0.02% 时,不锈钢即时在敏化处理温度范围内加热,也不会对本身的耐腐蚀性有较大影响。但是,超低碳不锈钢的冶炼需要精炼处理,必然会增加钢水冶炼成本,从而增加复合管的生产成本。

发明内容

[0014] 本发明要解决的技术问题是提供一种双金属复合管热处理工艺,该工艺是针对双金属复合管的内外层的热处理保温温度不同,热处理后的冷却速度不同而提出的,本发明既满足外层的耐腐蚀要求,又满足内层的机械性能要求,还可以防止在热处理加热过程中的氧化,降低复合管的生产成本。

[0015] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:一种 TP310Cb/T11 双金属复合管热处理工艺,其中所述复合管的内层材质为 T11,外层材质为 TP310Cb,其特征就在于所述工艺包括如下具体步骤:

[0016] (1) 将双金属复合管的一端封堵,另一开口端焊接吊耳;

[0017] (2) 把双金属复合管的一端利用吊耳悬挂,在开口端加入耐火材料,使耐火材料充满双金属复合管,对开口端进行封堵;

[0018] (3) 对双金属复合管在热处理炉内加热至 1050~1100 摄氏度,然后进行保温,最后冷却至常温。

[0019] 对上述方案做进一步限制,所述步骤 2 内的耐火材料为高铝粉。

[0020] 对上述方案做进一步限制,所述步骤 2 内在双金属复合管的开口端加入耐火材料后,在开口处的耐火材料表面覆盖一层还原剂。本发明中还原剂中不能含有 C 元素,由于外层的 TP310Cb 耐腐蚀性,可以需要将 C 的含量进行控制,因此不能在还原剂中还原 C。

[0021] 对上述方案做进一步限制,所述还原剂为硅钙粉和 / 或硅铁粉。

[0022] 对上述方案做进一步限制,所述步骤 3 内保温时间控制在 1~2 小时。

[0023] 对上述方案做进一步限制,所述步骤 3 中的冷却方式为空冷、风冷或雾冷。本发明中冷却方式根据季节来选择,夏季时用风冷或雾冷效果好,冷却速度快,冬季时用空冷,比较实用。

[0024] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:本发明是对原有双金属复合管热处理工艺进行了改进,通过在管内加入大量的耐火材料,该耐火材料在热处理加热及保温时能够大量蓄热,可以在较长时间内从内向外散热,内层较厚,处于传热状态下,内层长时间处于较高温度状态(温度在高温回火温度附近),也就降低了其冷却速度,外层不锈钢厚度薄,可一直处于低温冷却条件下,可以达到固溶处理的目的,因此可以使外层达到固溶处理的同时,内层满足正火和回火的热处理要求;另外,在双金属复合管的管口加了少许还原剂,铺设于管口处的耐火材料表面,能够保护复合管内表面免于氧化脱碳。

具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0026] TP310Cb/T11 样品管尺寸为外层 TP310Cb 厚度 1.5mm, 内层 T11 厚度为 3.5mm, 外径 50mm, 长度 3 米。按照上述的热处理工艺措施进行热处理, 已达到外层固溶处理提高耐腐蚀能力, 内层缓冷达到性能要求。

[0027] 将管子的一端用挡板焊堵, 另一端焊接吊钩, 管内装入高铝粉、硅钙粉和硅铁粉的混合物, 在这些粉料的最上部装入 30 ~ 50mm 后的硅铁粉, 用耐火石棉布塞住, 充分防止管子内表面氧化。然后, 吊入井式炉, 加热到 1050 ~ 1100℃, 保温 1 ~ 2 小时, 出炉后风冷、空冷交替进行, 控制外表面温度在 650 ~ 750 左右, 10 分钟后停止风冷, 自由空冷。

[0028] 外层 TP310Cb 晶间腐蚀合格, 内层晶粒度满足要求, 力学性能见下表, 满足性能要求。

[0029] 表 3 热处理后内层性能

[0030]

屈服强度 MPa	抗拉强度 MPa	延伸率 %
285	495	33

[0031] 从上表来看, 通过本工艺生产的 TP310Cb/T11 双金属复合管, 在外层固溶处理后, 内层可以达到正火 + 回火的热处理要求, 满足力学性能的要求, 使双金属复合管满足使用要求。