



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104801839 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201510151587.0

审查员 王勇

(22)申请日 2015.04.01

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104801839 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 中石化工程建设有限公司

地址 050041 河北省石家庄市丰收路128号

(72)发明人 孙建国 贺淑英 黄秀荣 张稳平

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11369

代理人 史霞

(51)Int.Cl.

B23K 9/23(2006.01)

B23K 9/235(2006.01)

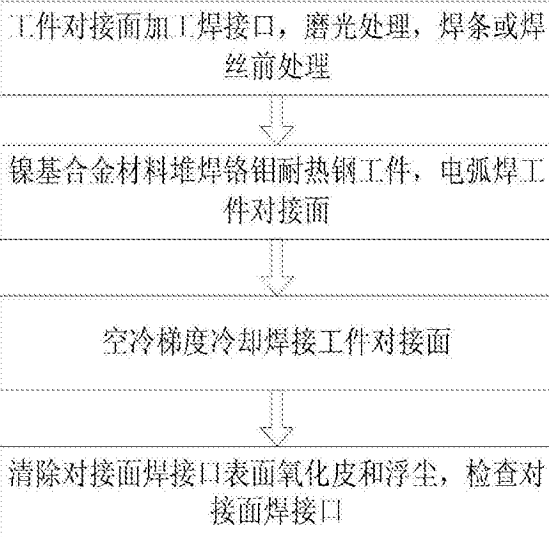
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺

(57)摘要

本发明提供一种奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,包括:焊接前处理:对工件对接面加工焊接口,工件对接面的坡口和钝边进行打磨处理,去除所述对接面的油污,用机溶剂除去焊条或焊丝的表面油污与氧化膜;采用镍基合金焊丝对所述铬钼耐热钢工件进行堆焊处理,采用手弧焊或者钨极氩弧焊进行焊接;焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却;清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,检查所述对接面的焊接口是否存在焊接问题。本发明解决了奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连焊缝泄漏问题,获得理想的异钢焊接接头,大大提高了异钢焊接焊口的使用性能。



1. 一种奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,其中,所述焊接工艺包括以下步骤:

步骤1、焊接前处理,具体包括:

1) 对奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面加工焊接口,所述焊接口为Y形坡口,使得所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面的坡口角度之和为44~54度,钝边为2.5~3.5mm;

2) 对所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面的坡口和钝边进行打磨处理,使得表面粗糙度为1.0~1.8 μ m,用酒精清洗所述对接面的坡口和钝边,去除所述对接面的油污;

3) 在使用焊条或焊丝实施焊接之前,首先用有机溶剂除去焊条或焊丝的表面油污,之后,用5%~10%的NaOH溶液,在温度为70℃的条件下将焊条或焊丝实施焊接浸泡30~60s,以去除焊条或者焊丝表面的氧化膜,然后用清水洗净、晾干并保持干净清洁;

步骤2、采用镍基合金焊丝对所述铬钼耐热钢工件进行堆焊处理,所述堆焊处理的工艺参数为:采用等离子弧堆焊,堆焊稀释率5~15%,熔敷速度0.5~6.8kg/h;对奥氏体不锈钢工件与堆焊后的铬钼耐热钢工件夹持固定,保持所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件焊接对接面水平,采用手弧焊或者钨极氩弧焊进行焊接,所述手弧焊空载电压为60~70V,钨极氩弧焊工艺参数为:钨电极采用钨钨电极,氩气纯度为99.98以上,氩气流量开始时为35~40L/min,焊接时流量保持在20~25L/min焊接电流3~10A交流电流,焊接电弧电压20V~30V,焊接速度40~50mm/min,其中,工作温度大于450℃的非氢工况下进行焊接时,所述奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接的焊口焊接材料为Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条;在氢工况下进行焊接时,所述奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接的焊口焊接材料为E309型焊条;

步骤3、所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面焊接口全部焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却,具体包括:第一阶段:降温至600~700℃,冷却速度为180℃/h,保持温度2~3h;第二阶段:降温至500~550℃,冷却速度为150℃/h,保持温度1~2h;第三阶段:降温至300~350℃,冷却速度为120℃/h,保持温度1~2h;第四阶段:空气中冷却至室温,冷却速度为100℃/h;

步骤4、清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,检查所述对接面的焊接口是否存在焊接问题。

2. 如权利要求1所述的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,其中,如果所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件为管道工件,步骤1与步骤2之间还包括步骤:选择组对用工装设备,对所述管道工件进行水平组对,组对间隙为2~3mm且均匀,保持组对完成的焊接口内壁偏差小于2mm,外壁偏差小于3mm。

3. 如权利要求1所述的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,其中,对所述对接面的坡口和钝边进行打磨处理所采用的方法为水磨抛光打磨法,具体包括:先用800#—900#砂纸磨去亮星,再用1500#砂纸轻磨砂痕。

4. 如权利要求1所述的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,其中,步骤4中所述清除工件对接面焊接口表面氧化皮采用的方法具体为:将对接面焊接口放在2%~5%的KOH溶液内,在温度为50℃下浸泡30~60s。

5. 如权利要求1所述的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,其中,步骤4检查所述

工件对接面焊接口具体包括：焊接完毕，所有焊缝进行外观检查，包括检查焊缝边缘应圆滑是否过渡到母材；焊缝表面是否存在裂纹、未焊透、未熔合和焊瘤缺陷；咬边深度是否不大于0.5mm，焊缝两边咬边总长度是否不超过焊缝总长度的20%；最后进行100%RT检查，检查RT是否不低于JB/T4730—2005-II级标准。

6. 如权利要求1所述的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺，其中，所述有机溶剂为三氯乙烯。

奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接技术领域。更具体地说,本发明涉及具有焊缝无裂纹优异特性的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺。

背景技术

[0002] 奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头主要考虑接头的晶间腐蚀、应力腐蚀、高温氧化和高温蠕变性能等,要求焊接接头中溶合区成份要稳定,过渡层要不明显,所以采用熔合比小而操作方便的手弧焊就行了,但在氢工况(工作介质有氢,在高温下富含氢离子)下,例如在合成塔及其相连接的营道构成的合成回路中,氢分压高达100bar以上,在这个系统(或回路)中的异种钢接头,特别是低合金钢(例如A335GR.P22)与奥氏体钢(例如A312TP321或SB168ALLOY800H)相焊的异种接头,还必须考虑氢腐蚀问题(在这种异种接头中主要表现为剥离裂纹)。而在国内外,无论是从设计和实际施工过程中,都主要依据规范要求而没有结合在具体使用过程中由于工作的差异分别采用不同的材料和施工工艺。

发明内容

[0003] 作为各种广泛且细致的研究和实验的结果,本发明的发明人已经发现,在焊接工艺中利用特定的焊接前处理、焊接以及焊接后的梯度冷却工艺时,有助于提高奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头焊缝无裂纹优异特性性能。基于这种发现,完成了本发明。

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题和/或缺陷,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种针对奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接工艺,其能够提升奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头焊缝无裂纹优异特性。

[0006] 本发明还有一个目的是通过焊接后的空冷梯度降温冷却方法,提高奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头的残余应力,进而提高异种钢焊接接头的强度的效率,以便获得更好的异种钢焊接接头。

[0007] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了1、一种奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺,其中,所述焊接工艺包括以下步骤:

[0008] 步骤1、焊接前处理,具体包括:

[0009] 1)对奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面加工焊接口,所述焊接口为Y形坡口,使得所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面的坡口角度之和为44~54度,钝边为2.5~3.5mm;

[0010] 2)对所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面的坡口和钝边进行打磨处理,使得表面粗糙度为1.0~1.8 μ m,用酒精清洗所述对接面的坡口和钝边,去除所述对接面的油污;

[0011] 3) 在使用焊条或焊丝实施焊接之前,首先用机溶剂除去焊条或焊丝的表面油污,之后,用5%~10%的NaOH溶液,在温度为70℃的条件下将焊条或焊丝实施焊接浸泡30~60s,以去除焊条或者焊丝表面的氧化膜,然后用清水洗净、凉干并保持干净清洁;

[0012] 步骤2、采用镍基合金焊丝对所述铬钼耐热钢工件进行堆焊处理,所述堆焊处理的工艺参数为:采用等离子弧堆焊,堆焊稀释率5~15%,熔敷速度0.5~6.8kg/h;对奥氏体不锈钢工件与堆焊后的铬钼耐热钢工件夹持固定,保持所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件焊接对接面水平,采用手弧焊或者钨极氩弧焊进行焊接,所述手弧焊空载电压为60~70V,钨极氩弧焊工艺参数为:钨电极采用钨钨电极,氩气纯度为99.98以上,氩气流量开始时为35~40L/min,焊接时流量保持在20~25L/min焊接电流3~10A交流电流,焊接电弧电压20V~30V,焊接速度40~50mm/min;

[0013] 步骤3、所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件对接面焊接口全部焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却,具体包括:第一阶段:降温至600~700℃,冷却速度为180℃/h,保持温度2~3h;第二阶段:降温至500~550℃,冷却速度为150℃/h,保持温度1~2h;第三阶段:降温至300~350℃,冷却速度为120℃/h,保持温度1~2h;第四阶段:空气中冷却至室温,冷却速度为100℃/h;

[0014] 步骤4、清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,检查所述对接面的焊接口是否存在焊接问题;

[0015] 优选的是,其中,工作温度大于450℃的非氢工况下,所述焊条或者焊丝采用镍基合金焊接材料。

[0016] 优选的是,其中,所述镍基合金焊接材料为Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条。

[0017] 优选的是,其中,在氢工况下,所述奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接的焊口焊接材料为E309型焊条。

[0018] 优选的是,其中,如果所述奥氏体不锈钢工件与铬钼耐热钢工件为管道工件,步骤1与步骤2之间还包括步骤:选择组对用工装设备,对所述管道工件进行水平组对,组对间隙为2~3mm且均匀,保持组对完成的焊接口内壁偏差小于2mm,外壁偏差小于3mm。

[0019] 优选的是,其中,对所述对接面的坡口和钝边进行打磨处理所采用的方法为水磨抛光打磨法,具体包括:先用800#~900#砂纸磨去亮星,再用1500#砂纸轻磨砂痕。

[0020] 优选的是,其中,步骤4中所述清除工件对接面焊接口表面氧化皮采用的方法具体为:将对接面焊接口放在2%~5%的KOH溶液内,在温度为50℃下浸泡30~60s。

[0021] 优选的是,其中,步骤4检查所述工件对接面焊接口具体包括:焊接完毕,所有焊缝进行外观检查,包括检查焊缝边缘应圆滑是否过渡到母材;焊缝表面是否存在裂纹、未焊透、未熔合和焊瘤等缺陷;咬边深度是否不大于0.5mm,焊缝两边咬边总长度是否不超过焊缝总长度的20%;最后进行100%RT检查,检查RT是否不低于JB/T4730-2005-II级标准。

[0022] 优选的是,其中,所述有机溶剂为三氯乙烯。

[0023] 本发明至少包括以下有益效果:

[0024] 1、由于采用了焊接前处理、电弧焊接以及焊接后空冷梯度降温的焊接工艺,其能够提升奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头焊缝无裂纹优异特性;

[0025] 2、通过焊接后的空冷梯度降温冷却方法,提高奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头的残余应力,进而提高异种钢焊接接头的强度的效率,获得更好的异种钢

焊接接头；

[0026] 3、由于石油化工装置3年就要大修一次，采用此工艺不但对奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接石油化工设备取得很好的焊接效果，对工艺管线焊接的前景也有重要意义；

[0027] 4、选择E309型焊条。其强度和抗氢腐蚀的性能能完全满足工艺要求，对强裂的氢腐蚀作用的氢系统，焊接选择E309型焊条；焊接性能好，经济效果提升；

[0028] 5、由于焊后不必进行焊后热处理，缩短了施工工期，节约了施工成本，与传统施工方法相比，综合施工成本可节约20-30%，经济效益明显；

[0029] 6、组对前对管道的下料、破口打磨、组对间歇100%检查，提高焊接的效率。

[0030] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0031] 图1为本发明的奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢的焊接工艺的流程示意图；

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0033] 应当理解，本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0034] <实例1>

[0035] 氢工况下，奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材的焊接

[0036] 如图1所示，具体实施工艺包括：

[0037] 步骤1、焊接前处理，具体包括：

[0038] 1) 对奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面加工焊接口，所述焊接口为Y形坡口，使得所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面的坡口角度之和为44~54度，钝边为2.5~3.5mm；

[0039] 2) 对所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面的坡口和钝边进行打磨处理，先用800#-900#砂纸磨去亮星，再用1500#砂纸轻磨砂痕，使得表面粗糙度为1.0~1.8μm，用酒精清洗所述对接面的坡口和钝边，去除所述对接面的油污；

[0040] 3) 在使用焊口焊接材料E309型焊条之前，首先用机溶剂三氯乙烯除去焊条或焊丝的表面油污，之后，用5%~10%的NaOH溶液，在温度为70℃的条件下将E309型焊条实施焊接浸泡30~60s，以去除E309型焊条表面的氧化膜，然后用清水洗净、凉干并保持干净清洁；

[0041] 步骤2、采用Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条对所述铬钼耐热钢板材进行堆焊处理，所述堆焊处理的工艺参数为：采用等离子弧堆焊，堆焊稀释率5~15%，熔敷速度0.5~6.8kg/h；对奥氏体不锈钢板材与堆焊后的铬钼耐热钢板材夹持固定，保持所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材焊接对接面水平，采用钨极氩弧焊进行焊接，钨极氩弧焊工艺参数为：钨电极采用铈钨电极，氩气纯度为99.98以上，氩气流量开始时为35~40L/min，焊接时流量保持在20~25L/min焊接电流3~10A交流电流，焊接电弧电压20V~30V，焊接速度40~50mm/min；

[0042] 步骤3、所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面焊接口全部焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却,具体包括:第一阶段:降温至600~700℃,冷却速度为180℃/h,保持温度2~3h;第二阶段:降温至500~550℃,冷却速度为150℃/h,保持温度1~2h;第三阶段:降温至300~350℃,冷却速度为120℃/h,保持温度1~2h;第四阶段:空气中冷却至室温,冷却速度为100℃/h;

[0043] 步骤4、对接面焊接口放在2%~5%的KOH溶液内,在温度为50℃下浸泡30~60s,清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,焊接完毕,所有焊缝进行外观检查,包括检查焊缝边缘应圆滑是否过渡到母材;焊缝表面是否存在裂纹、未焊透、未熔合和焊瘤等缺陷;咬边深度是否不大于0.5mm,焊缝两边咬边总长度是否不超过焊缝总长度的20%;最后进行100%RT检查,检查RT是否不低于JB/T4730-2005-II级标准。

[0044] <实例2>

[0045] 氢工况下,奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材的焊接

[0046] 如图1所示,具体实施工艺包括:

[0047] 步骤1、焊接前处理,具体包括:

[0048] 1) 对奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面加工焊接口,所述焊接口为Y形坡口,使得所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面的坡口角度之和为44~54度,钝边为2.5~3.5mm;

[0049] 2) 对所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面的坡口和钝边进行打磨处理,先用800#-900#砂纸磨去亮星,再用1500#砂纸轻磨砂痕,使得表面粗糙度为1.0~1.8μm,用酒精清洗所述对接面的坡口和钝边,去除所述对接面的油污;

[0050] 3) 在使用焊口焊接材料E309型焊条之前,首先用机溶剂三氯乙烯除去焊条或焊丝的表面油污,之后,用5%~10%的NaOH溶液,在温度为70℃的条件下将E309型焊条实施焊接浸泡30~60s,以去除E309型焊条表面的氧化膜,然后用清水洗净、凉干并保持干净清洁;

[0051] 4) 选择组对用工装设备,对所述管材进行水平组对,组对间隙为2~3mm且均匀,保持组对完成的焊接口内壁偏差小于2mm,外壁偏差小于3mm;

[0052] 步骤2、采用Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条对所述铬钼耐热钢管材进行堆焊处理,所述堆焊处理的工艺参数为:采用等离子弧堆焊,堆焊稀释率5~15%,熔敷速度0.5~6.8kg/h;对奥氏体不锈钢管材与堆焊后的铬钼耐热钢管材夹持固定,保持所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材焊接对接面水平,采用钨极氩弧焊进行焊接,钨极氩弧焊工艺参数为:钨电极采用铈钨电极,氩气纯度为99.98以上,氩气流量开始时为35~40L/min,焊接时流量保持在20~25L/min焊接电流3~10A交流电流,焊接电弧电压20V~30V,焊接速度40~50mm/min;

[0053] 步骤3、所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面焊接口全部焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却,具体包括:第一阶段:降温至600~700℃,冷却速度为180℃/h,保持温度2~3h;第二阶段:降温至500~550℃,冷却速度为150℃/h,保持温度1~2h;第三阶段:降温至300~350℃,冷却速度为120℃/h,保持温度1~2h;第四阶段:空气中冷却至室温,冷却速度为100℃/h;

[0054] 步骤4、对接面焊接口放在2%~5%的KOH溶液内,在温度为50℃下浸泡30~60s,清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,焊接完毕,所有焊缝进行外观检查,包括检查

焊缝边缘应圆滑是否过渡到母材;焊缝表面是否存在裂纹、未焊透、未熔合和焊瘤等缺陷;咬边深度是否不大于0.5mm,焊缝两边咬边总长度是否不超过焊缝总长度的20%;最后进行100%RT检查,检查RT是否不低于JB/T4730-2005-II级标准。

[0055] <实例3>....

[0056] 工作温度大于450℃的非氢工况下,奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材的焊接

[0057] 如图1所示,具体实施工艺包括:

[0058] 步骤1、焊接前处理,具体包括:

[0059] 1) 对奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面加工焊接口,所述焊接口为Y形坡口,使得所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面的坡口角度之和为44~54度,钝边为2.5~3.5mm;

[0060] 2) 对所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面的坡口和钝边进行打磨处理,先用800#-900#砂纸磨去亮星,再用1500#砂纸轻磨砂痕,使得表面粗糙度为1.0~1.8μm,用酒精清洗所述对接面的坡口和钝边,去除所述对接面的油污;

[0061] 3) 在使用Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条之前,首先用机溶剂三氯乙烯除去焊条或焊丝的表面油污,之后,用5%~10%的NaOH溶液,在温度为70℃的条件下将Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条实施焊接浸泡30~60s,以去除Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条表面的氧化膜,然后用清水洗净、凉干并保持干净整洁;

[0062] 步骤2、采用Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条对所述铬钼耐热钢板材进行堆焊处理,所述堆焊处理的工艺参数为:采用等离子弧堆焊,堆焊稀释率5~15%,熔敷速度0.5~6.8kg/h;对奥氏体不锈钢板材与堆焊后的铬钼耐热钢板材夹持固定,保持所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材焊接对接面水平,采用钨极氩弧焊进行焊接,钨极氩弧焊工艺参数为:钨电极采用铈钨电极,氩气纯度为99.98以上,氩气流量开始时为35~40L/min,焊接时流量保持在20~25L/min焊接电流3~10A交流电流,焊接电弧电压20V~30V,焊接速度40~50mm/min;

[0063] 步骤3、所述奥氏体不锈钢板材与铬钼耐热钢板材对接面焊接口全部焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却,具体包括:第一阶段:降温至600~700℃,冷却速度为180℃/h,保持温度2~3h;第二阶段:降温至500~550℃,冷却速度为150℃/h,保持温度1~2h;第三阶段:降温至300~350℃,冷却速度为120℃/h,保持温度1~2h;第四阶段:空气中冷却至室温,冷却速度为100℃/h;

[0064] 步骤4、对接面焊接口放在2%~5%的KOH溶液内,在温度为50℃下浸泡30~60s,清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,焊接完毕,所有焊缝进行外观检查,包括检查焊缝边缘应圆滑是否过渡到母材;焊缝表面是否存在裂纹、未焊透、未熔合和焊瘤等缺陷;咬边深度是否不大于0.5mm,焊缝两边咬边总长度是否不超过焊缝总长度的20%;最后进行100%RT检查,检查RT是否不低于JB/T4730-2005-II级标准。

[0065] <实施例4>

[0066] 工作温度大于450℃的非氢工况下,奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材的焊接

[0067] 如图1所示,具体实施工艺包括:

[0068] 步骤1、焊接前处理,具体包括:

[0069] 1) 对奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面加工焊接口,所述焊接口为Y形

坡口,使得所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面的坡口角度之和为44~54度,钝边为2.5~3.5mm;

[0070] 2) 对所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面的坡口和钝边进行打磨处理,先用800#-900#砂纸磨去亮星,再用1500#砂纸轻磨砂痕,使得表面粗糙度为1.0~1.8 μ m,用酒精清洗所述对接面的坡口和钝边,去除所述对接面的油污;

[0071] 3) 在使用Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条之前,首先用机溶剂三氯乙烯除去焊条或焊丝的表面油污,之后,用5%~10%的NaOH溶液,在温度为70℃的条件下将Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条实施焊接浸泡30~60s,以去除Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条表面的氧化膜,然后用清水洗净、凉干并保持干净清洁;

[0072] 4) 选择组对用工装设备,对所述管材进行水平组对,组对间隙为2~3mm且均匀,保持组对完成的焊接口内壁偏差小于2mm,外壁偏差小于3mm;

[0073] 步骤2、采用Inconel 82焊丝或Inconel 182焊条对所述铬钼耐热钢管材进行堆焊处理,所述堆焊处理的工艺参数为:采用等离子弧堆焊,堆焊稀释率5~15%,熔敷速度0.5~6.8kg/h;对奥氏体不锈钢管材与堆焊后的铬钼耐热钢管材夹持固定,保持所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材焊接对接面水平,采用钨极氩弧焊进行焊接,钨极氩弧焊工艺参数为:钨电极采用铈钨电极,氩气纯度为99.98以上,氩气流量开始时为35~40L/min,焊接时流量保持在20~25L/min焊接电流3~10A交流电流,焊接电弧电压20V~30V,焊接速度40~50mm/min;

[0074] 步骤3、所述奥氏体不锈钢管材与铬钼耐热钢管材对接面焊接口全部焊接完成后,采取空冷梯度冷却降温方法将焊接接头冷却,具体包括:第一阶段:降温至600~700℃,冷却速度为180℃/h,保持温度2~3h;第二阶段:降温至500~550℃,冷却速度为150℃/h,保持温度1~2h;第三阶段:降温至300~350℃,冷却速度为120℃/h,保持温度1~2h;第四阶段:空气中冷却至室温,冷却速度为100℃/h;

[0075] 步骤4、对接面焊接口放在2%~5%的KOH溶液内,在温度为50℃下浸泡30~60s,清除所述对接面的焊接口表面氧化皮和浮尘,焊接完毕,所有焊缝进行外观检查,包括检查焊缝边缘应圆滑是否过渡到母材;焊缝表面是否存在裂纹、未焊透、未熔合和焊瘤等缺陷;咬边深度是否不大于0.5mm,焊缝两边咬边总长度是否不超过焊缝总长度的20%;最后进行100%RT检查,检查RT是否不低于JB/T4730-2005-II级标准。

[0076] 可见,本发明由于采用了焊接前处理、电弧焊接以及焊接后空冷梯度降温的焊接工艺,其能够提升奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头焊缝无裂纹优异特性;通过焊接后的空冷梯度降温冷却方法,提高奥氏体不锈钢与铬钼耐热钢相连的异种钢焊接接头的残余应力,进而提高异种钢焊接接头的强度的效率,获得更好的异种钢焊接接头。

[0077] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

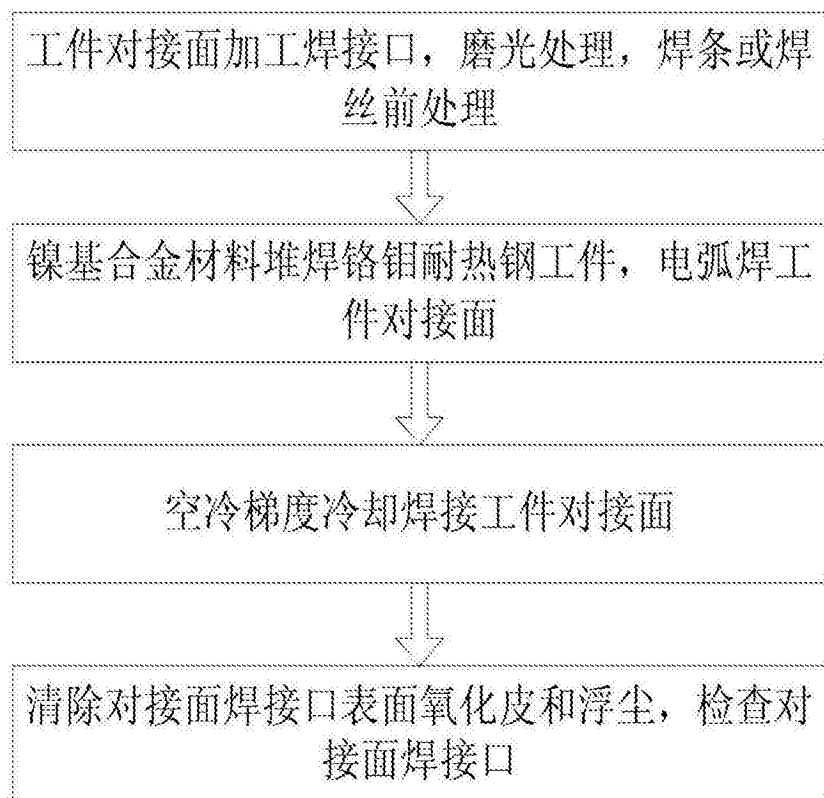


图1