(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102284772 B
(45)授权公告日 2013.04.03

(21)申请号 201110247001.2

(22)申请日 2011.08.25

(73)专利权人 哈尔滨汽轮机厂有限责任公司
地址 150046 黑龙江省哈尔滨市香坊区三大动力路 345 号

(72)发明人 张仁军 太秀滨 张俊成 陈佰军 卢波

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109
代理人 高媛

(51)Int.Cl.
*B23K 9/173*(2006.01)
*B23K 9/235*(2006.01)

(56)对比文件
CN 101352785 A,2009.01.28,
CN 101564790 A,2009.10.28,
CN 101733523 A,2010.06.16,
CN 101905365 A,2010.12.08,
JP 2009-50914 A,2009.03.12,
CN 102039472 A,2011.05.04,

审查员 杨勇

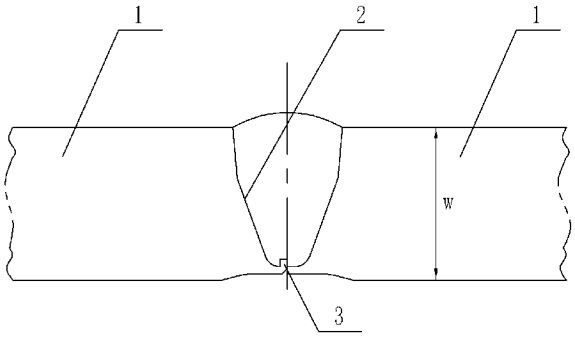
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法

(57)摘要

第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法，本发明涉及一种第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体封底焊接方法。以解决目前针对汽轮机低压给水加热器壳体封底焊接，采用填丝氩弧焊，气保焊或埋弧焊填充工艺，焊接质量差，返修率较高，射线探伤很难一次通过。方法：一、在待焊的两个工件的对接端面处加工坡口，坡口的形状为U形，U形坡口的底面上设有凸起；二、焊前准备；三、焊前清理；四、装配；五、对待焊的两个工件的U形坡口处采用不填丝自熔氩弧焊方式进行对接焊，焊接电流为110-180V、焊接速度为6-10cm/min，焊枪摆动距离为5-20mm，焊枪摆动角度为5-20°；六、焊后热处理；七、无损探伤检测。本发明用于第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体封底焊接。




CN 102284772 B

1. 一种第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法，其特征在于：所述方法按以下步骤完成：

步骤一、加工坡口：

在待焊的两个工件（1）的对接端面处加工坡口，坡口的形状为U形，U形坡口（2）的底面上设有凸起（3）；所述的待焊的两个工件（1）即为待焊的低压给水加热器的两个壳体；

步骤二、焊前准备：

检查待焊的两个工件（1）的待焊部位的壁厚（w）及表面光洁度，使得所述待焊部位符合焊接要求；

步骤三、焊前清理：

对待焊的两个工件（1）以及工作台和各工装夹具的表面进行清理，使得待焊的两个工件（1）以及工作台和各工装夹具达到焊接状态；

步骤四、装配：

将待焊的两个工件（1）固定在工作台上，调整至待焊的两个工件（1）呈对接焊的状态，在待焊的两个工件（1）的外侧壁上位于对接焊缝处均布放置八块挡板，检查装配间隙，允许局部最大间隙不超过1.0mm，错边量不大于1.0mm；

步骤五、焊接：

首先将待焊的两个工件（1）的外侧壁分别与八块挡板进行点焊接，其次再对待焊的两个工件（1）的U形坡口（2）处采用不填丝自熔氩弧焊的方式进行对接焊，焊接电流为110-180V、焊接速度为6-10cm/min，焊枪摆动距离为5-20mm，焊枪摆动角度为5-20°，得到焊缝反面成形均匀，起弧、收弧正常的焊缝，最后将八块挡板去掉；

步骤六、焊后热处理：

对焊接后的工件进行局部去应力热处理，热处理温度为625±25℃，升温速度为80℃/h，保温1.9-20h后降温，降温速度为60℃/h，当温度下降至200℃以下时自由降温至室温；

步骤七：无损探伤检测：

对焊接后的工件进行X光射线探伤检测，使得焊接后的工件符合设计要求。

2. 根据权利要求1所述的一种第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法，其特征在于：步骤二中，待焊的两个工件（1）的壁厚w均为40mm；步骤三中，对待焊的两个工件（1）的各个表面进行清除锈蚀、氧化皮、涂料、油污、乳油液及脏物的处理，对工作台及各工装夹具的表面进行清灰处理；步骤四中，允许局部最大间隙不超过1.0mm；步骤五中，焊接电流为150V、焊接速度为8cm/min，焊枪摆动距离为15mm，焊枪摆动角度为15°；步骤六中，热处理温度为625℃，升温速度为80℃/h，保温3h后降温。

# 第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体封底焊接方法。

## 背景技术

[0002] 汽轮机低压给水加热器（火电汽轮机辅机之一），是电站回热系统重要辅机设备之一，其用途是采用汽轮机抽汽加热凝结水和给水，减少汽轮机排汽的热损失，从而使蒸汽热能得到充分利用，提高发电机组热效率。第三代核电汽轮机低压加热器设计温度约为120℃，试验压力6.05MPa左右，因此低压给水加热器壳体焊接质量、焊缝安全系数要求极高，尤其对低压给水加热器壳体最后一道环焊缝密封焊接，要求更高，如出现问题，对于核电来说，小则将直接影响到机组的安全运行，大则后果无法估量。目前，对于低压给水加热器壳体最后一道环焊缝密封焊接，国内外均采用传统的填丝氩弧焊封底，气保焊或埋弧焊填充的工艺，焊接质量差，返修率较高，射线探伤很难一次通过。

## 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法，以解决目前针对汽轮机低压给水加热器壳体封底焊接，采用填丝氩弧焊，气保焊或埋弧焊填充工艺，焊接质量差，返修率较高，射线探伤很难一次通过的问题。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采取的技术方案是：本发明的第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法，其特征在于：所述方法按以下步骤完成：

[0005] 步骤一、加工坡口：

[0006] 在待焊的两个工件的对接端面处加工坡口，坡口的形状为U形，U形坡口的底面上设有凸起；所述的待焊的两个工件即为待焊的低压给水加热器的两个壳体；

[0007] 步骤二、焊前准备：

[0008] 检查待焊的两个工件的待焊部位的壁厚及表面光洁度，使得所述待焊部位符合焊接要求；

[0009] 步骤三、焊前清理：

[0010] 对待焊的两个工件以及工作台和各工装夹具的表面进行清理，使得待焊的两个工件以及工作台和各工装夹具达到焊接状态；

[0011] 步骤四、装配：

[0012] 将待焊的两个工件固定在工作台上，调整至待焊的两个工件呈对接焊的状态，在待焊的两个工件的外侧壁上位于对接焊缝处均布放置八块挡板，检查装配间隙，允许局部最大间隙不超过1.0mm，错边量不大于1.0mm；

[0013] 步骤五、焊接：

[0014] 首先将待焊的两个工件的外侧壁分别与八块挡板进行点焊接，其次再对待焊的两个工件的U形坡口处采用不填丝自熔氩弧焊的方式进行对接焊，焊接电流为110-180V、焊接速度为6-10cm/min，焊枪摆动距离为5-20mm，焊枪摆动角度为5-20°，得到焊缝反面成

形均匀，起弧、收弧正常的焊缝，最后将八块挡板去掉；

[0015] 步骤六、焊后热处理：

[0016] 对焊接后的工件进行局部去应力热处理，热处理温度为625±25℃，升温速度为80℃/h，保温1.9-20h后降温，降温速度为60℃/h，当温度下降至200℃以下时自由降温至室温；

[0017] 步骤七：无损探伤检测：

[0018] 对焊接后的工件进行X光射线探伤检测，使得焊接后的工件符合设计要求。

[0019] 本发明的有益效果是：本发明通过对百万核电低压给水加热器壳体坡口形式设计，采用氩弧焊自熔不填丝形式的焊接方法进行工艺试验，并通过试验摸索得到一套适合壳体焊接的最佳工艺参数，完成百万核电低压给水加热器的壳体焊接工艺实验，且对试样进行了无损探伤测试，测试结果满足设计和生产的要求。本发明采用新型的坡口形式，并采用不填丝自熔氩弧焊封底焊接，通过改变焊接电流、焊接速度、焊枪摆动距离及角度，选择合理的焊接参数，实现了单面焊双面成型，明显提高焊接质量，减少返修率；提高效率，缩短制造周期，降低了制造成本。

## 附图说明

[0020] 图1是用本发明的方法对第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接后的主视图，图2是图1中的A处局部放大图，图中U形坡口处带突起的圆弧面一侧为待焊工件的外侧面，U形坡口底端面一侧为待焊工件的内侧面。

## 具体实施方式

[0021] 具体实施方式一：结合图1和图2说明，本实施方式的第三代核电汽轮机低压给水加热器壳体氩弧封底焊接方法，所述方法按以下步骤完成：

[0022] 步骤一、加工坡口：

[0023] 在待焊的两个工件1的对接端面处加工坡口，坡口的形状为U形，U形坡口2的底面上设有凸起3；所述的待焊的两个工件1即为待焊的低压给水加热器的两个壳体；

[0024] 步骤二、焊前准备：

[0025] 检查待焊的两个工件1的待焊部位的壁厚w及表面光洁度，使得所述待焊部位符合焊接要求；

[0026] 步骤三、焊前清理：

[0027] 对待焊的两个工件1以及工作台和各工装夹具的表面进行清理，使得待焊的两个工件1以及工作台和各工装夹具达到焊接状态；

[0028] 步骤四、装配：

[0029] 将待焊的两个工件1固定在工作台上，调整至待焊的两个工件1呈对接焊的状态，在待焊的两个工件1的外侧壁上位于对接焊缝处均布放置八块挡板，检查装配间隙（即检查待焊的两个工件对接处的间隙），允许局部最大间隙不超过1.0mm，错边量不大于1.0mm；

[0030] 步骤五、焊接：

[0031] 首先将待焊的两个工件1的外侧壁分别与八块挡板进行点焊接（起到对待焊的两个工件焊前固定的作用），其次再对待焊的两个工件1的U形坡口2处采用不填丝自熔氩弧

焊（采用氩弧焊机）的方式进行对接焊，焊接电流为 110-180V、焊接速度为 6-10cm/min，焊枪摆动距离为 5-20mm，焊枪摆动角度为 5-20°，得到焊缝反面成形均匀，起弧、收弧正常的焊缝，最后将八块挡板去掉；

[0032] 步骤六、焊后热处理：

[0033] 对焊接后的工件进行局部去应力热处理，热处理温度为 625±25℃，升温速度为 80℃ /h，保温 1.9-20h 后降温，降温速度为 60℃ /h，当温度下降至 200℃以下时自由降温至室温；

[0034] 步骤七：无损探伤检测：

[0035] 对焊接后的工件进行 X 光射线探伤检测，使得焊接后的工件符合设计要求。

[0036] 焊接后的工件通过无损探伤检测，焊接后的工件符合 I 级标准（ASME 标准）要求。

[0037] 具体实施方式二：结合图 1 和图 2 说明，本实施方式的步骤二中，待焊的两个工件 1 的壁厚 w 均为 40mm；步骤三中，对待焊的两个工件 1 的各个表面进行清除锈蚀、氧化皮、涂料、油污、乳油液及脏物（可采用机械或化学方法清理）的处理，对工作台及各工装夹具的表面进行清灰处理；步骤四中，允许局部最大间隙不超过 1.0mm；步骤五中，焊接电流为 150V、焊接速度为 8cm/min，焊枪摆动距离为 15mm，焊枪摆动角度为 15°；步骤六中，热处理温度为 625℃，升温速度为 80℃ /h，保温 3h 后降温。其它与具体实施方式一相同。

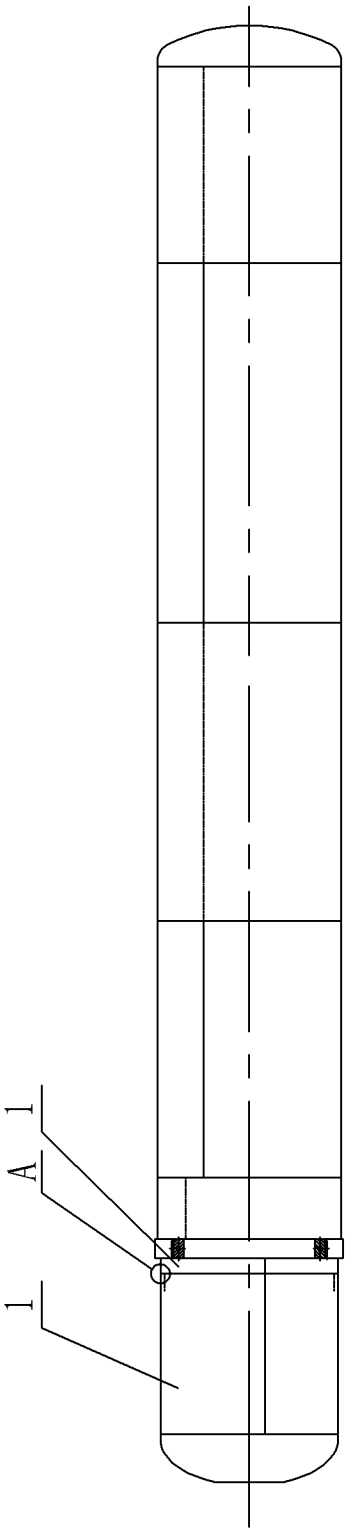



图 1

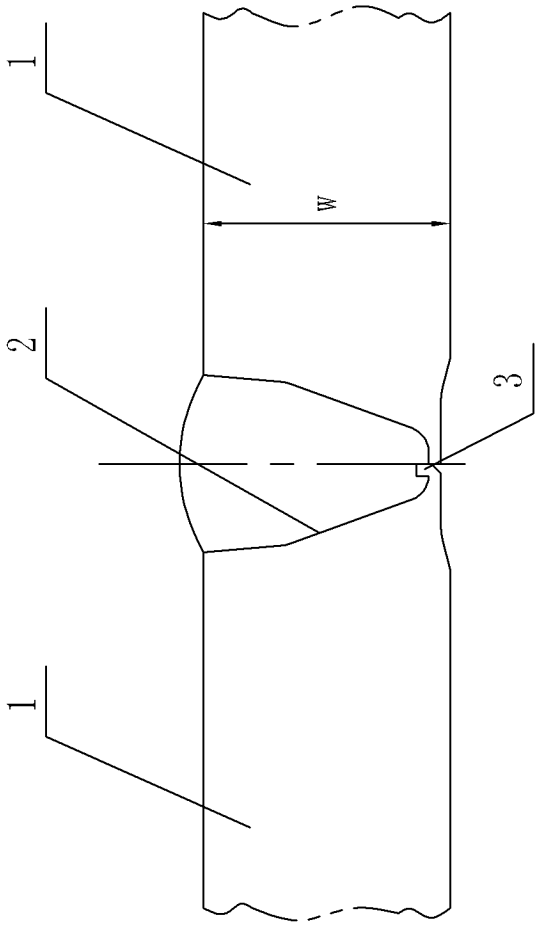



图 2