



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102528218 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201110418413. 8

CN 101412157 A, 2009. 04. 22,

(22) 申请日 2011. 12. 15

CN 1554508 A, 2004. 12. 15,

(73) 专利权人 宁夏共享集团有限责任公司

JP 2002103452 A, 2002. 04. 09,

地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏区

EP 1849549 A1, 2007. 10. 31,

同心南路 199#

审查员 刘晓楠

专利权人 宁夏共享铸钢有限公司

(72) 发明人 李清明 罗永建 郭小强 彭凡

周龙 李成志 武江华 马进

鲁云

(74) 专利代理机构 宁夏专利服务中心 64100

代理人 古玲玉

(51) Int. Cl.

B23K 9/00 (2006. 01)

B23K 9/235 (2006. 01)

B23K 9/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102069152 A, 2011. 05. 25,

CN 101618479 A, 2010. 01. 06,

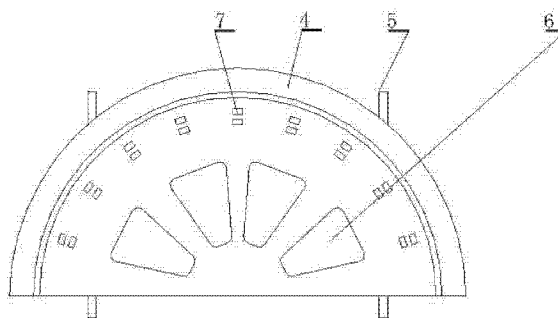
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的
方法

(57) 摘要

本发明涉及一种焊接过程防变形的方
法, 尤其是涉及一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的方
法, 其特征是: 该方法包括如下步骤: 焊
接前准备: 制作一种对铸件至少五点支撑、保证
铸件在焊接时支垫平整、不受外力的作用而产生
变形垫铁和防变形焊接的工装, 然后将铸件固定
在该工装上、焊接前的预热、焊接工艺参数的选
择、焊接过程控制; 本发明提供的工艺方法独特、
能保证铸件质量、缩短生产周期、提高生产效率、
节约生产成本。



1. 一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

a. 焊接前准备:制作一种对铸件至少五点支撑、保证铸件在焊接时支垫平整、不受外力的作用而产生变形的垫铁和防变形焊接工装,然后将铸件固定在该工装上;

b. 焊接前的预热:焊接前通过天然气预热管将焊接区预热到 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$;

c. 焊接工艺参数的选择:采用手工焊,直径 4.0mm 和 5.0mm 的低碳钢焊条 E5015-G,焊接电流控制在 $160\sim 220\text{A}$,电压控制在 $15\sim 30\text{V}$,单道焊缝长度控制在 $80\sim 120\text{mm}$ 之间,对称、分段焊接,尽量减小局部热量集中;

d. 焊接过程控制:采取先内后外或内外同时施焊,同时,焊接过程中可借助风铲锤击焊缝,使焊缝金属延展,抵消一些焊缝区的收缩,减小变形;所述垫铁是由上板(1)、下板(2)通过中间的两根槽钢(3)组装而成,所述防变形焊接工装包括与其支撑的环类铸件的外轮廓相近似的周边均布有四个吊把(5)的半圆托盘(4),半圆托盘(4)上铸有四个减重孔(6),半圆托盘(4)靠近圆形边缘上分布有两排挡块(7),所有挡块(7)构成半圆形。

2. 如权利要求 1 所述的一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法,其特征是:在所述垫铁的上板(1)、下板(2)之间支撑有一块立板(8)。

一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种焊接过程防变形的的方法,尤其是涉及一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法。

背景技术

[0002] 大尺寸薄壁环类铸件,其轮廓尺寸在 4000 ~ 10000mm,而最小壁厚在 20 ~ 80mm,截面形状复杂。环类铸件直径跨度大,尤其材质为低碳钢,材料强度介于 300 ~ 500MPa 之间,在缺陷焊补过程中容易出现一系列的变形问题,主要有以下几方面:尺寸张口或缩口变形:这种变形比较常见,变形量一般在 3 ~ 10mm;扭曲变形:扭曲变形后,变形量可能会达到 10 ~ 30mm;外观形状不符合要求:对一些外观形状要求比较严格,且尺寸公差要求高的铸件来讲,变形必然会导致铸件外观形状不符合顾客要求,如果上述问题得不到解决,会增加后序的焊补成本及生产周期,变形所带来的返修成本可能会超过铸件本身其它缺陷的返修成本,如果返修措施采取不得当,甚至会导致铸件报废,目前还没有一种很好的在焊接过程中防变形的的方法。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种工艺方法独特、能保证铸件质量、缩短生产周期、提高生产效率、节约生产成本的一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法。

[0004] 为了实现发明目的,本发明通过如下方式实现:

[0005] 一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

[0006] a. 焊接前准备:制作一种对铸件至少五点支撑、保证铸件在焊接时支垫平整、不受外力的作用而产生变形垫铁和防变形焊接的工装,然后将铸件固定在该工装上;

[0007] b. 焊接前的预热:焊接前通过天然气预热管将焊接区预热到 100~200℃;

[0008] c. 焊接工艺参数的选择:采用手工焊,直径 4.0mm 和 5.0mm 的低碳钢焊条 E5015-G,焊接电流控制在 160~220A,电压控制在 15~30V,单道焊缝长度控制在 80~120mm 之间,对称、分段焊接,尽量减小局部热量集中;

[0009] d. 焊接过程控制:采取先内后外、内外同时施焊或采用先焊接影响变形的内腔缺陷,再焊接外壁缺陷的方法焊接顺序,同时,焊接过程中可借助风铲锤击焊缝,使焊缝金属延展,抵消一些焊缝区的收缩,减小变形;

[0010] 所述垫铁是由上板、下板通过中间的两根槽钢组装而成,所述防变形焊接工装包括与其支撑的环类铸件的外轮廓相近似的周边均布有四个吊把的半圆托盘,半圆托盘上铸有四个减重孔,托盘靠近圆形边缘上分布有两排挡块,所有挡块构成半圆形;

[0011] 在所述垫铁的上板、下板之间支撑有一块立板。

[0012] 本发明有如下效果:

[0013] 1) 保证铸件在焊接时支垫平整,不受外力的作用而产生变形、有效防止铸件再焊接过程中的变形;本发明提供的方法设计了一种垫铁,对铸件至少五点支撑,必要时用楔铁塞实,保证铸件在焊接时支垫平整,不受外力的作用而产生变形,针对环类铸件整体易变形的特点,设计了一种特殊的防变形焊接工装,在焊接时,将铸件固定在工装上,保证铸件在焊接过程中不会发生张口/缩口变形、扭曲变形。焊接后,铸件和防变形工装一起进炉消应力热处理。

[0014] 2) 采用了独特的焊接工艺:焊接前,通过天然气预热管将焊接区预热到 100 ~ 200 度,从而减小焊接区和其它区域的温度梯度,降低焊接应力,在保证熔透和焊缝无缺陷的前提下,尽量采用对变形影响小的手工焊,焊接电流控制在 160 ~ 220A,电压控制在 15 ~ 30V,单道焊缝长度控制在 80 ~ 120mm 之间,对称、分段焊接,尽量减小局部热量集中。

[0015] 3) 通过预测环类铸件的变形趋势,采取适当焊接顺序,如先内后外或内外同时施焊的方法,利用焊接反变形预防变形。如为防止焊接时铸件的张口变形,焊接时就采用先焊接影响变形的内腔缺陷,再焊接外壁缺陷。同时,焊接过程中可借助风铲锤击焊缝,使焊缝金属延展,抵消一些焊缝区的收缩,减小变形。

[0016] 4) 焊接前进行预热,严格控制焊接热输入,焊接时选取热输入小的手工电弧焊,防止局部温差大导致变形;采取适当的焊接顺序,通过焊接反变形达到预防变形和矫正变形的目的;焊接过程中用风铲锤击焊缝,达到松弛应力的目的。

[0017] 5) 操作安全、保护工装、铸件,提高生产效率,降低成本:本发明垫铁外轮廓尺寸为 300*300*300mm,主要由上下 20mm 厚钢板和 25a# 槽钢组焊而成。为增加垫铁支撑吨位,在两侧槽钢中间再支撑一块 20mm 厚钢板。棱边倒钝,操作安全。防变形焊接工装由低碳钢铸造而成,外轮廓尺寸根据相应的环类铸件尺寸而定。主体基本厚度为 150mm,在半圆托盘上,分别铸出四个吊把,便于吊运;托盘上如图所示铸出四个减重孔,在铸件与防变形工装一起进行焊后热处理时,减重孔还可以有利于天然气炉内热气的循环;托盘靠近圆形边缘上分布两排挡块,所有挡块构成半圆形,两排挡块之间刚好能卡住环类法兰,起到固定铸件的作用,减少或避免通过焊接方式将环与工装连接,保护工装、铸件,提高生产效率,降低成本。

[0018] 6) 环类产品焊接防变形措施的实施及固化,缩短了生产周期,降低了焊接返修成本,解决了环类产品焊接变形的问题,形成的一套环类产品焊接防变形理论,为其它薄壁、大直径同类产品的焊接防变形积累了宝贵经验。以 100 万千瓦核电第五级隔板外环为例,在焊接过程中应用此方法取得了良好的效果,如表 1。

[0019] 表 1。

[0020]

项目	改进前	改进后
生产周期	约 210 天	约 135 天
变形焊补量(重量)	1.493%	0.054%
直径变形量	5~20mm	0~5mm
扭曲变形量	5~20mm	0~3mm

附图说明

[0021] 图 1 为本发明垫铁的结构示意图;

[0022] 图 2 为本发明图 1 沿 A—A 剖视图;

[0023] 图 3 为本发明防变形工装的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 一种大尺寸薄壁环类铸件焊接过程中防变形的的方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

[0025] a. 焊接前准备:制作一种对铸件至少五点支撑、保证铸件在焊接时支垫平整、不受外力的作用而产生变形垫铁和防变形焊接的工装,然后将铸件固定在该工装上;

[0026] b. 焊接前的预热:焊接前通过天然气预热管将焊接区预热到 100~200℃;

[0027] c. 焊接工艺参数的选择:采用手工焊,直径 4.0mm 和 5.0mm 的低碳钢焊条 E5015-G (GB/T5118-1995),焊接电流控制在 160~220A,电压控制在 15~30V,单道焊缝长度控制在 80~120mm 之间,对称、分段焊接,尽量减小局部热量集中;

[0028] d. 焊接过程控制:采取先内后外、内外同时施焊或采用先焊接影响变形的内腔缺陷,再焊接外壁缺陷的方法焊接顺序,同时,焊接过程中可借助风铲锤击焊缝,使焊缝金属延展,抵消一些焊缝区的收缩,减小变形。

[0029] 如图 1 和 2 所示:所述垫铁是由上板 1、下板 2 通过中间的两根槽钢 3 组装而成,如图 3 所示:所述防变形焊接工装包括与其支撑的环类铸件的外轮廓相近似的周边均布有四个吊把 5 的半圆托盘 4,半圆托盘 4 上铸有四个减重孔 6,托盘 4 靠近圆形边缘上分布有两排挡块 7,所有挡块 7 构成半圆形。

[0030] 在所述垫铁的上板 1、下板 2 之间支撑有一块立板 8。

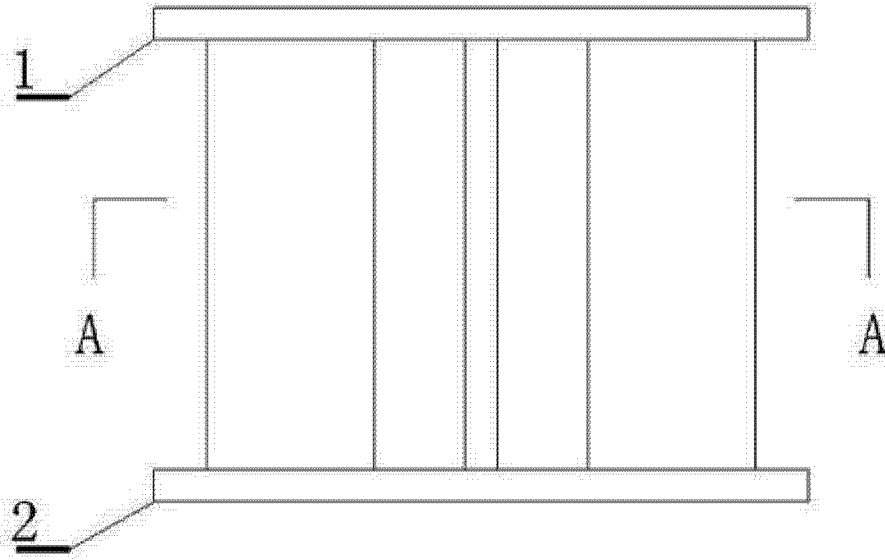


图 1

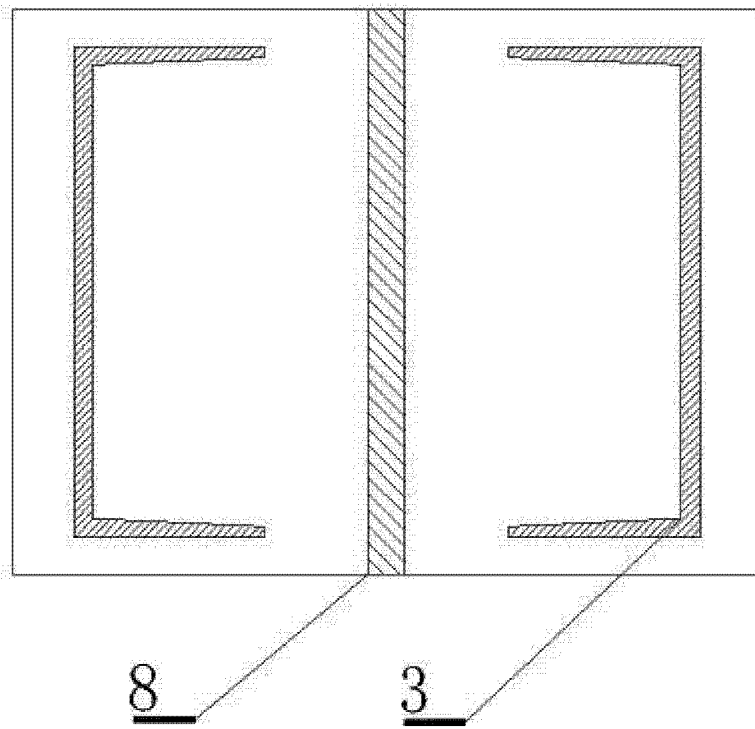


图 2

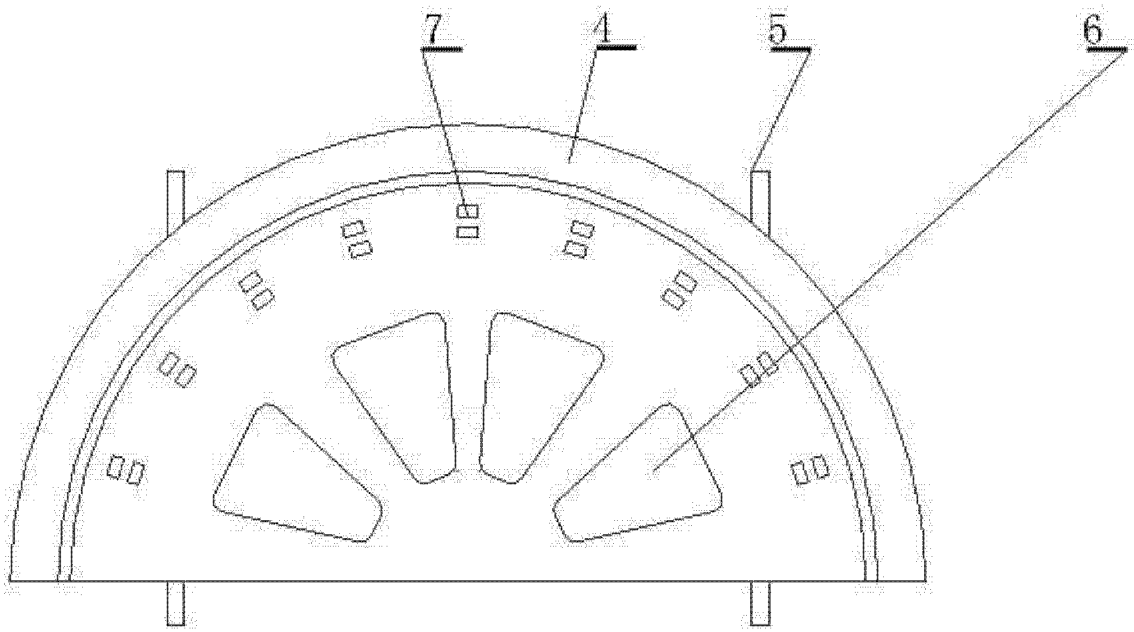


图 3