



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111545874 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202010238364.9

(22) 申请日 2020.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111545874 A

(43) 申请公布日 2020.08.18

(73) 专利权人 广州文冲船舶修造有限公司
地址 511462 广东省广州市南沙区启航路
10号自编2号自编6栋(生产管理楼及
机电综合车间辅助楼)(仅限办公)

(72) 发明人 黄建伟 谢俊鹏 冯木水 秦阳
胡志统 陈晓斌 黄名章

(74) 专利代理机构 广州骏思知识产权代理有限
公司 44425
代理人 吴静芝 卢娟

(51) Int. Cl.

B23K 9/173 (2006.01)

B23K 9/02 (2006.01)

B23K 31/00 (2006.01)

B23K 103/10 (2006.01)

审查员 王勇

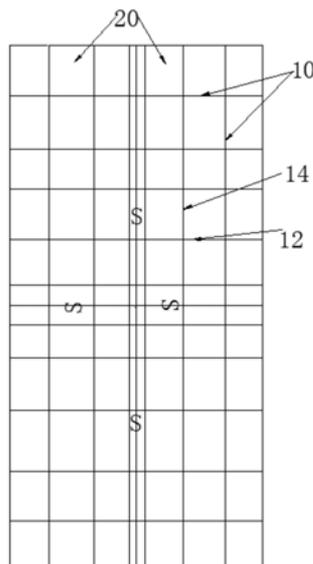
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法,其通过在船体分段的装配、焊接、吊运的三个具体步骤中,通过合理安排装配的顺序,通过点焊将所述骨材固定于所述铝合金板上,而所述铝合金板之间不进行焊接而是留设一定宽度的间隙,以为后续焊接步骤中留设收缩余量,能够有效避免变形的产生;同时所述骨材的装配中预留1-2条骨材待所述焊接步骤完成后再进行装配和焊接,能够有效抑制铝合金板在焊接过程中的变形;此外,还合理地安排了所述焊接步骤中的焊接顺序,通过先纵向再横向的焊接顺序以及采用船体分段跳焊的方法,充分利用所述船体分段的横向及纵向跨度分布,有效避免变形的产生,避免了大量的矫正操作,有效提高了工程效率,缩短工期。



1. 一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法,其特征在于:所述船体分段包括若干骨材以及固定于所述骨材上的铝合金板,所述骨材包括沿所述船体分段的横向延伸的横向骨材以及沿所述船体分段的纵向延伸的纵向骨材;所述变形控制方法具体包括装配过程中的变形控制、焊接过程中的变形控制以及吊运过程中的变形控制;

所述装配过程中的变形控制为在一平整表面上进行,先将所述纵向骨材点焊固定于所述铝合金板上再将所述横向骨材点焊固定于所述铝合金板上,并预留1-2条骨材待所述焊接步骤完成后再进行固定及焊接;相邻的铝合金板之间不进行点焊固定并使相邻的铝合金板之间留设有一间隙,间隙宽度为4-5mm;位于所述船体分段边缘的铝合金板上加装有角钢进行结构加强,所述角钢沿其所述船体分段的纵向方向延伸;

所述焊接过程中的变形控制为采用MIG分段跳焊接法对所述船体分段进行焊接,焊接时先进行所述骨材与所述铝合金板的焊接固定,待其焊接完成并自然冷却至室温后,再进行铝合金板之间的焊接固定;多条骨材焊接时,逐条按顺序来进行焊接,焊完一条骨材并待其自由冷却收缩后才依次焊第二条骨材;多条横向骨材和纵向骨材同时分布时先进行所述纵向骨材的焊接再进行所述横向骨材的焊接;在进行所述铝合金板之间的焊接前,在相邻的铝合金板的对接边上加工好对接坡口再对所述对接坡口进行焊接;多条对接坡口焊接时,逐条按顺序来进行焊接,焊完一条对接坡口并待其自由冷却收缩后才依次焊第二条对接坡口;多条沿所述船体分段的横向延伸的横向对接坡口和多条沿所述船体分段的纵向延伸的纵向对接坡口同时分布时,先依次焊接横向对接坡口,再依次焊接纵向对接坡口;在多条同向骨材或同向对接坡口的焊接中,为采用自两侧朝向中部的焊接顺序;

所述吊运过程中的变形控制为使用固定码板将一条形材固定于所述骨材上,所用的条形材为根据所述船体分段的尺寸选用的铁质槽钢或L型材,其平放于所述船体分段的横向骨材或纵向骨材上,并用固定码板将所述铁质槽钢焊接固定于所述横向骨材或纵向骨材上,将钢丝绳穿入所述铁质槽钢或L型材并利用吊运工具固定于所述条形材上实现对所述船体分段的吊装,其中所述固定码板的数目至少为5。

一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及船舶构件安装和焊接工艺领域,特别是涉及一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法。

背景技术

[0002] 铝合金薄板被广泛应用在邮轮上,由于其重量轻也会应用在一些船舶的驾驶楼上,特别是新做邮轮上层建筑的大面积船体分段建造中。3-6mm的铝合金薄板越来越广泛应用于船舶的生活区和驾驶台中,特别是邮轮客船更是大量使用铝合金板作为上层建筑的主要结构。

[0003] 由于薄板的厚度较小,其在焊接时容易产生变形,主要是波浪变形和扭曲变形,导致薄板的变形是非常难矫正的。对于铝合金薄板,由于铝板的膨胀系数大,焊接过程中更容易产生变形。现有技术中变形后通常需要对其进行矫正,基本的矫正方法包括热矫正,先使用火焰对变形板材局部加热后,再用水进行冷却,使在冷缩过程中产生应力,从而达到矫正变形的目的,而对于铝合金板,由于其导热快,收缩小,导致很难对铝合金板的变形进行矫正。

发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的在于,提供一种铝合金船体装配焊接工艺,其工艺安排合理且能够有效控制铝合金薄板变形。

[0005] 一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法,所述船体分段包括若干骨材以及固定于所述骨材上的铝合金板,所述骨材包括沿所述船体分段的横向延伸的横向骨材以及沿所述船体分段的纵向延伸的纵向骨材;所述变形控制方法具体包括装配过程中的变形控制、焊接过程中的变形控制以及吊运过程中的变形控制;

[0006] 所述装配过程中的变形控制为先将所述纵向骨材点焊固定于所述铝合金板上再将所述横向骨材点焊固定于所述铝合金板上,并预留1-2条骨材待所述焊接步骤完成后再进行固定及焊接;相邻的铝合金板之间不进行点焊固定并使相邻的铝合金板之间留设有一间隙;位于所述船体分段边缘的铝合金板上加装有角钢进行结构加强,所述角钢沿其所述船体分段的纵向方向延伸;

[0007] 所述焊接过程中的变形控制为采用MIG分段跳焊接法对所述船体分段进行焊接,焊接时先进行所述骨材与所述铝合金板的焊接固定,待其焊接完成并自然冷却至室温后,再进行铝合金板之间的焊接固定;多条骨材焊接时,逐条按顺序来进行焊接,焊完一条骨材并待其自由冷却收缩后才依次焊第二条骨材;多条横向骨材和纵向骨材同时分布时先进行所述纵向骨材的焊接再进行所述横向骨材的焊接;在进行所述铝合金板之间的焊接前,在相邻的铝合金板的对接边上加工好对接坡口再对所述对接坡口进行焊接;多条对接坡口焊接时,逐条按顺序来进行焊接,焊完一条对接坡口并待其自由冷却收缩后才依次焊第二条对接坡口;多条沿所述船体分段的横向延伸的横向对接坡口和多条沿所述船体分段的纵向

延伸的纵向对接坡口同时分布时,先依次焊接横向对接坡口,再依次焊接纵向对接坡口;在多条同向骨材或同向对接坡口的焊接中,为采用自两侧朝向中部的焊接顺序;

[0008] 所述吊运过程中的变形控制为使用固定码板将一条形材固定于所述骨材上,利用吊运工具固定于所述条形材上实现对所述船体分段的吊装。

[0009] 进一步地,所述装配过程中的变形控制还包括所述装配过程为在一平整表面上进行,以避免表面凹凸造成铝合金板的变形。

[0010] 进一步地,所述装配过程中的变形控制中相邻的铝合金板之间留设的间隙宽度为4-5mm,能够有效为后续所述铝合金板之间的焊接留设收缩余量。

[0011] 进一步地,所述吊运过程中的变形控制中所用的条形材为根据所述船体分段的尺寸选用的铁质槽钢或L型材,其平放于所述船体分段的横向骨材或纵向骨材上,并用固定码板将所述铁质槽钢焊接固定于所述横向骨材或纵向骨材上,将钢丝绳穿入所述铁质槽钢或L型材并利用吊运工具进行吊运。铁质槽钢或L型材的设置能够有效避免焊接后的船体分段由于面积较大且所述铝合金板厚度较小而产生波浪变形或弯凹现象。

[0012] 进一步地,所述固定码板的数目至少为5,能够保证吊运过程中的安全性。

[0013] 本发明实施例所提供的一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法,其通过在船体分段的装配、焊接、吊运的三个具体步骤中,通过合理安排装配的顺序,通过点焊将所述骨材固定于所述铝合金板上,而所述铝合金板之间不进行焊接而是留设一定宽度的间隙,以为后续焊接步骤中留设收缩余量,能够有效避免变形的产生;同时所述骨材的装配中预留1-2条骨材待所述焊接步骤完成后再进行装配和焊接,能够有效抑制铝合金板在焊接过程中的变形;此外,还合理地安排了所述焊接步骤中的焊接顺序,通过先纵向再横向的焊接顺序以及采用MIG分段跳焊的方法,充分利用所述船体分段的横向及纵向跨度分布,为铝合金的膨胀和收缩预留充分的时间,且在多条同向骨材或同向对接坡口的焊接中,为采用自两侧朝向中部的焊接顺序,可使局部焊缝变形适当减小或相互抵消,从而达到减小总体变形的目的,避免了大量的矫正操作,有效提高了工程效率,缩短工期。

[0014] 为了更好地理解和实施,下面结合附图详细说明本发明。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例1所述铝合金船体分段结构示意图。

具体实施方式

[0016] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0017] 实施例1

[0018] 常规船舶船体铝合金上层建筑的制作中一般将船体划分成船体分段进行制作,而在所述船体分段的制作包括装配、焊接以及吊运的工艺步骤。请参照图1,图1为本发明实施例1所述铝合金船体分段结构示意图,如图所示,所述船体分段包括若干骨材10以及固定于

骨材10上的铝合金板20,骨材10包括沿所述船体分段的横向延伸的横向骨材12以及沿所述船体分段的纵向延伸的纵向骨材14,在本实施例中,横向骨材12为肋骨材,纵向骨材14为T型材。

[0019] 本发明实施例1提供了一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法,其通过所述船体分段制作的三个步骤进行变形控制,具体包括装配过程中的变形控制、焊接过程中的变形控制以及吊运过程中的变形控制。

[0020] 具体地,所述装配过程中的变形控制中,所述装配过程为在一平整表面上进行,以避免表面凹凸造成铝合金板20的变形;装配中为先将纵向骨材14点焊固定于铝合金板20上再将横向骨材12点焊固定于铝合金板20上,并预留1-2条骨材待所述焊接步骤完成后再进行固定及焊接,以对铝合金板20进行制约,能够有效避免变形的产生;相邻的铝合金板20之间不进行点焊固定并使相邻的铝合金板20之间留设有一间隙,进一步优选地,所述间隙的宽度为4-5mm,能够有效为后续铝合金板20之间的焊接留设收缩余量;所述船体分段边缘的铝合金板20加装有角钢(图未示)进行结构加强,所述角钢沿其所述船体分段的纵向方向延伸,有效避免铝合金板20边缘发生弯曲变形。

[0021] 所述焊接过程中的变形控制为先进行所述骨材与铝合金板20的焊接固定,待其焊接完成并自然冷却至室温后,再进行铝合金板20之间的焊接固定,焊接填充后的焊缝如图中S所示;多条骨材10焊接时,逐条按顺序来进行焊接,焊完一条骨材并待其自由冷却收缩后才依次焊第二条骨材;多条横向骨材12和纵向骨材14同时分布时,先进行纵向骨材14的焊接再进行横向骨材12的焊接。在进行铝合金板20之间的焊接前,在相邻的铝合金板20的对接边上加工好对接坡口再对所述对接坡口进行焊接,焊接坡口的形式对铝合金板20材的变形具有一定的影响,在本实施例中,对接坡口为X形坡口,相对于V形坡口,X形坡口内的焊接金属填充量较小,其产生的变形更小。多条对接坡口焊接时,逐条按顺序来进行焊接,焊完一条对接坡口并待其自由冷却收缩后才依次焊第二条对接坡口;当所述船体分段中多条沿所述船体分段的横向延伸的横向对接坡口和多条沿所述船体分段的纵向延伸的纵向对接坡口同时分布时,先依次焊接横向对接坡口,再依次焊接纵向对接坡口。焊接过程中待焊接处充分冷却收缩后再进行下一步焊接能够为铝合金的膨胀和收缩预留充分的时间,避免变形的发生。

[0022] 进一步地作为优选实施方式,所述焊接过程中的变形控制中为采用分段跳焊接法对所述骨材和铝合金板20进行焊接;在多条同向骨材或同向对接坡口的焊接中,为采用自两侧朝向中部的焊接顺序,采用该方法能够有效分散焊缝热量,避免或减小变形的产生;在多条同向骨材或同向对接坡口的焊接中,为采用自两侧朝向中部的焊接顺序,可使局部焊缝变形适当减小或相互抵消,从而达到减小总体变形的目的。

[0023] 所述焊接过程为使用MIG焊进行焊接,所述MIG焊其使用熔化电极,以外加气体作为电弧介质,并保护金属熔滴、焊接熔池和焊接区高温金属,保护效果好,焊接过程稳定,变形小,无飞溅。

[0024] 所述吊运过程中的变形控制为使用固定码板将一条形材固定于所述骨材上,利用吊运工具固定于所述条形材上实现对所述船体分段的吊装。具体地作为优选实施方式,所用的条形材为根据所述船体分段的尺寸选用的铁质槽钢或L型材,在所述船体分段进行吊运前根据所述船体分段的尺寸选用相应的铁质槽钢或L型材平放于所述船体分段的横向骨

材12或纵向骨材14上,并用固定码板将所述铁质槽钢焊接固定于横向骨材12或纵向骨材14上,将钢丝绳穿入所述铁质槽钢或L型材并利用吊运工具进行吊运;在本实施例中,所述固定码板为使用壁厚为25-40mm的铝制板材,并利用切割工具在所述铝制板材上开设一条形凹槽,所述条形凹槽的宽度及深度为根据铁质槽钢或L型材的尺寸进行调整;固定时所述固定码板开设有条形凹槽的一侧朝向骨材,所述铁质槽钢或L型材置于所述条形凹槽内,并将所述固定码板焊接固定于骨材上。为确保吊运的安全性,所述固定码板的数目至少为5,而其具体数目可根据所述船体分段的骨材分布进行确定。铁质槽钢或L型材以及固定码板的设置,有效将吊运时的吊起的作用力经所述铁质槽钢或L型材均匀分配到所述船体分段的骨材上,能够有效避免焊接后的船体分段由于面积较大且铝合金板20厚度较小而产生波浪变形或弯凹现象。

[0025] 本发明实施例所提供的一种铝合金船体分段制作中的变形控制方法,其通过在船体分段的装配、焊接、吊运的三个具体步骤中,通过合理安排装配的顺序,通过点焊将所述骨材固定于所述铝合金板上,而所述铝合金板之间不进行焊接而是留设一定宽度的间隙,以为后续焊接步骤中留设收缩余量,能够有效避免变形的产生;同时所述骨材的装配中预留1-2条骨材待所述焊接步骤完成后再进行装配和焊接,能够有效抑制铝合金板在焊接过程中的变形;此外,还合理地安排了所述焊接步骤中的焊接顺序,通过先纵向再横向的焊接顺序以及采用MIG分段跳焊的方法,充分利用所述船体分段的横向及纵向跨度分布,为铝合金的膨胀和收缩预留充分的时间,且在多条同向骨材或同向对接坡口的焊接中,为采用自两侧朝向中部的焊接顺序,可使局部焊缝变形适当减小或相互抵消,从而达到减小总体变形的目的,避免了大量的矫正操作,有效提高了工程效率,缩短工期。

[0026] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

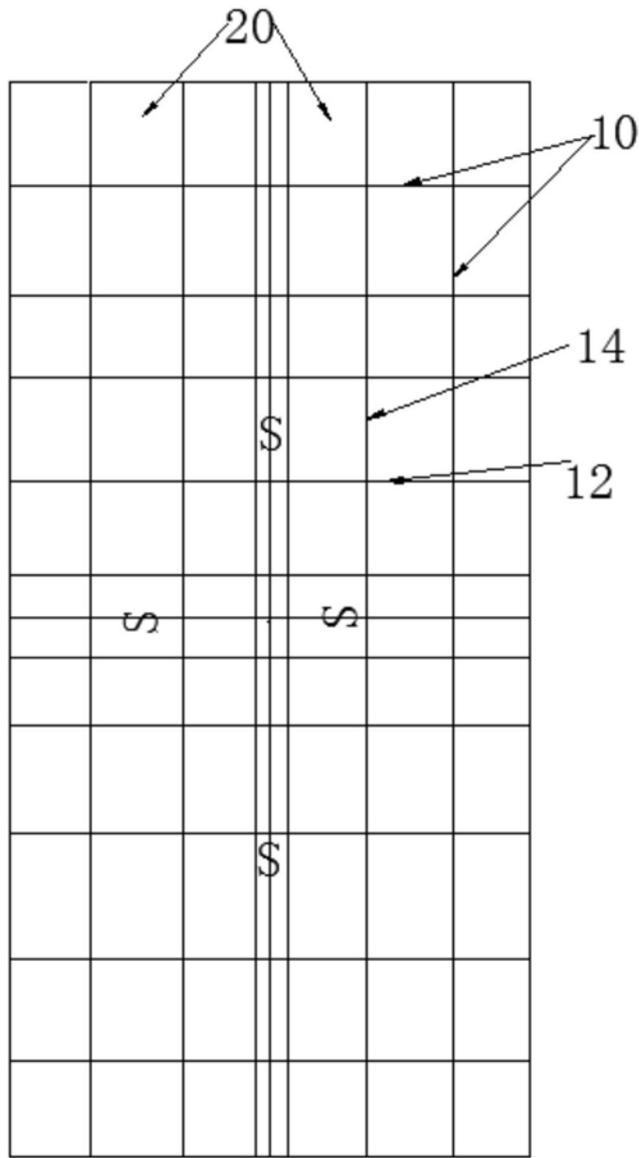


图1