



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104889682 B

(45)授权公告日 2017.09.01

(21)申请号 201510267513.3

(22)申请日 2015.05.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104889682 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 南通中远船务工程有限公司

地址 226000 江苏省南通市中远路1号

(72)发明人 顾翔 仇明 颜建军 廖建平

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

代理人 徐激波

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006.01)

E02D 5/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 201010897 Y, 2008.01.23, 全文.

CN 102728980 A, 2012.10.17, 全文.

CN 103624488 A, 2014.03.12, 全文.

CN 104384733 A, 2015.03.04, 全文.

US 6299385 B1, 2001.10.09, 全文.

CN 104590505 A, 2015.05.06, 全文.

CN 104627332 A, 2015.05.20, 全文.

审查员 蒯雪娇

权利要求书2页 说明书4页

(54)发明名称

一种桩腿分段建造方法

(57)摘要

本发明公开了一种桩腿分段建造方法,主体为八边形板架结构桩腿,桩腿由下向上分成七个分段,包括以下步骤:(1)钢板下料;(2)胎架制作;(3)马板使用;(4)分段装配;(5)中组立体分段预合拢成总段;(6)按已给的装配顺序装配。结合传统大型设备装配,在桩腿建造过程中以数据形式进行严格管控,对其设计到的工艺步骤以合理的工艺参数进行设定,经过实际生产的验证能够有效提高生产效率。

1. 一种桩腿分段建造方法,主体为八边形板架结构桩腿,桩腿由下向上分成七个分段,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 钢板下料,将桩腿齿条板进行长度、宽度、对角线、厚度及平面度的检验,桩腿齿条板切割前应进行试切割,选择合适的割嘴,调整合适的火焰参数、割嘴角度和设备的行走速度,根据试验确定需要预留的切割余量,每张钢板切割后,利用边料进行钢板机械性能的检验,除齿条板以外的其余钢板利用矫平机进行调平,并消除应力;

(2) 胎架制作:胎架由立柱和模板组成,立柱必须生根,无条件生根的应制作有足够刚度的胎架底座来加大胎架的刚度,立柱平面度不大于1mm,高度为600-800mm,胎架设计应根据分段结构形式进行节点设置,定位模板中间间距大时应增加支撑件,并加密间距不大于500mm;

(3) 马板使用,对接焊缝焊接厚度 $t \geq 20\text{mm}$ 马板,马板的高度统一为160mm,相邻马板的间距为800~1000mm,然后在两块马板之间均布3~4块宽度为280mm的小马板,过焊孔宽度为60mm,若焊接坡口宽度较宽,过焊孔宽度可加宽至坡口宽度+15mm,每侧7.5mm;

(4) 分段装配,平面分段制作在胎架上进行,控制平面度,立体分段制作和预合拢在胎架上进行,分别以侧板和齿条板为基准进行两次组装,控制平面度、扭曲度、分段的直线度、齿条板平面度及主尺寸公差,总段合拢在船台的坞墩上和码头漂浮状态下进行,控制主体主尺度公差要求;

(5) 中组立体分段预合拢成总段,分段预制完成要求将分段预制用的胎架一并运至合拢场地,合拢前将分段预制胎架找平、找正,保证整个底部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内;整个侧部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内,并将两个胎架之间进行焊接加固,然后将分段吊放在胎架上进行合拢;

(6) 按已给的装配顺序装配,制作整体胎架,即胎架的制作以每条桩腿为单位,分段装配时以整条桩腿进行装配、测量来保证尺寸和精度要求,装配后在合拢口位置做出分段合拢用的对合线,并将合拢口位置用马板进行装配,分段预制完成要求将分段预制用的胎架一并运至合拢场地,合拢前将分段预制胎架找平、找正,保证整个底部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内;整个侧部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内,并将两个胎架之间进行焊接加固,然后将分段吊放在胎架上进行合拢。

2. 根据权利要求1所述的一种桩腿分段建造方法,其特征在于:分段以平台板为基准面进行建造,侧板分段以侧板为基准进行建造,建造顺序为:胎架制作---下料后平台板拼接焊好后---调平、划线,机加工去除所留加工余量---上胎架找正固定---构件划线---构件安装---焊接---矫正构架变形---割胎---翻身矫正变形---完工测量;所述侧板分段建造顺序为:胎架制作---拼接焊好后的侧板上胎架找正固定,上下端口切割实料---构件装配线、中心线划线---构件安装---焊接---矫正构件变形---划出分段检查线及对合线---割胎---翻身矫正变形---分段中心线校核、两侧荒料切割线划线、切割---完工测量。

3. 根据权利要求1所述的一种桩腿分段建造方法,其特征在于:所述桩腿的平面分段和立体分段中的焊缝均为相对中性轴对称分布,必须采用对称施焊,由双数焊工同时施焊,所述焊缝长度不超过0.5m采用直通焊,可直接从一头焊向另一头;超过0.5m采用从中间向两头分中焊并且分段退焊,先对接焊,然后再焊角焊缝,对接焊缝,先立对接打底焊;然后平仰

焊,横焊;

立对接打底焊时,采用立向下分段退焊,第一段的200mm,第二段的250mm,第三段的300mm,只一面的打底焊用退焊,其余各层焊接均采用立向上直通焊,角焊缝与对接基本相同,先立角焊然后平角、仰角焊;

立角焊采用对接的那种立向下分段退焊,对于平面分段、立体段的焊接顺序,焊接顺序与焊接方向为从中间向左右、前后、上下对称焊接。

4. 根据权利要求1所述的一种桩腿分段建造方法,其特征在于:所述焊接过程中结构焊缝过于集中,且不对称性很强,如出现变形可用火焰矫正,火焰矫正温度不超过580℃,采用中性焰,火焰距工件表面距离为3~5mm同时快速移动火焰,锯齿形或直线移动往复加热。

一种桩腿分段建造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及船舶设备领域,尤其涉及一种桩腿分段建造方法。

背景技术

[0002] 海洋工程是指以开发、利用、保护、恢复海洋资源为目的,并且工程主体位于海岸线向海一侧的新建、改建、扩建工程。具体包括:围填海、海上堤坝工程,人工岛、海上和海底物资储藏设施、跨海桥梁、海底隧道工程,海底管道、海底电(光)缆工程,海洋矿产资源勘探开发及其附属工程,海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等海洋能源开发利用工程,大型海水养殖场、人工鱼礁工程,盐田、海水淡化等海水综合利用工程,海上娱乐及运动、景观开发工程,以及国家海洋主管部门会同国务院环境保护主管部门规定的其他海洋工程。

[0003] 海洋风车安装船是以常规船舶运输、自航与海洋平台的自升、起重船的起重等多船功能变为一船独立完成为概念设计的新船,主要用于海上风力发电机的运输与吊装。即用此船装载风力发电设备,航行至作业海域,完成精确定位,桩腿控制系统把船体抬升为海洋工作平台,用甲板上的两台吊车起重安装。这一切均由该船自己完成。山船人在船东不断修改设计的情况下,高质量地将这一“概念船”变为“现实船”。

[0004] 在海洋风车安装船的结构设置中运用到了大量的桩腿设计,大型的桩腿是海洋风车安装船稳定性的重要保障,但是在桩腿制造过程中由于其体积大,只能通过分段建造的方式首先对桩腿进行分段,再对各分段进行装配,在其装配过程中由于转配工艺不完善易造成桩腿结构强度远远小于理论值,并且影响生产效率。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种结合传统大型设备装配,在操作过程中以数据形式进行严格管控,有效提高生产效率,节约企业成本的技术方案:

[0006] 一种桩腿分段建造方法,主体为八边形板架结构桩腿,桩腿由下向上分成七个分段,包括以下步骤:

[0007] (1) 钢板下料,将桩腿齿条板进行长度、宽度、对角线、厚度及平面度的检验,桩腿齿条板切割前应进行试切割,选择合适的割嘴,调整合适的火焰参数、割嘴角度和设备的行走速度,根据试验确定需要预留的切割余量,每张钢板切割后,利用边料进行钢板机械性能的检验,除齿条板以外的其余钢板利用矫平机进行调平,并消除应力;

[0008] (2) 胎架制作:胎架由立柱和模板组成,立柱必须生根,无条件生根的应制作有足够刚度的胎架底座来加大胎架的刚度,立柱平面度不大于1mm,高度为600-800mm,胎架设计应根据分段结构形式进行节点设置,定位模板中间间距大时应增加支撑件,并加密间距不大于500mm;

[0009] (3) 马板使用,对接焊缝焊接厚度 $t \geq 20\text{mm}$ 马板,马板的高度统一为160mm,相邻马板的间距为800~1000mm,然后在两块马板之间均布3~4块宽度为280mm的小马板,过焊孔宽度为60mm,若焊接坡口宽度较宽,过焊孔宽度可加宽至坡口宽度+15mm,每侧7.5mm;

[0010] (4) 分段装配,平面分段制作在胎架上进行,控制平面度,立体分段制作和预合拢在胎架上进行,分别以侧板和齿条板为基准进行两次组装,控制平面度、扭曲度、分段的直线度、齿条板平面度及主尺寸公差,总段合拢在船台的坞墩上和码头漂浮状态下进行,控制主体主尺度公差要求;

[0011] (5) 中组立体分段预合拢成总段,分段预制完成要求将分段预制的胎架一并运至合拢场地,合拢前将分段预制胎架找平、找正,保证整个底部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内;整个侧部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内,并将两个胎架之间进行焊接加固,然后将分段吊放在胎架上进行合拢;

[0012] (6) 按已给的装配顺序装配,制作整体胎架,即胎架的制作以每条桩腿为单位,分段装配时以整条桩腿进行装配、测量来保证尺寸和精度要求,装配后在合拢口位置做出分段合拢用的对合线,并将合拢口位置用马板进行装配,分段预制完成要求将分段预制的胎架一并运至合拢场地,合拢前将分段预制胎架找平、找正,保证整个底部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内;整个侧部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内,并将两个胎架之间进行焊接加固,然后将分段吊放在胎架上进行合拢。

[0013] 作为优选,分段以平台板为基准面进行建造,侧板分段以侧板为基准进行建造,建造顺序为:胎架制作---下料后平台板拼接焊好后---调平、划线,机加工去除所留加工余量---上胎架找正固定---构件划线---构件安装---焊接---矫正构架变形---割胎---翻身矫正变形---完工测量;所述侧板分段建造顺序为:胎架制作---拼接焊好后的侧板上胎架找正固定,上下端口切割实料---构件装配线、中心线划线---构件安装---焊接---矫正构件变形---划出分段检查线及对合线---割胎---翻身矫正变形---分段中心线校核、两侧荒料切割线划线、切割---完工测量。

[0014] 作为优选,所述桩腿的平面分段和立体分段中的焊缝均为相对中性轴对称分布,必须采用对称施焊,由双数焊工同时施焊,所述焊缝长度不超过 0.5m 采用直通焊,可直接从一头焊向另一头;超过 0.5m 采用从中间向两头分中焊并且分段退焊,先对接焊,然后再焊角焊缝,对接焊缝,先立对接打底焊;然后平仰焊,横焊;

[0015] 立对接打底焊时,采用立向下分段退焊,第一段的 200mm ,第二段的 250mm ,第三段的 300mm ,只一面的打底焊用退焊,其余各层焊接均采用立向上直通焊,角焊缝与对接基本相同,先立角焊然后平角、仰角焊;

[0016] 立角焊采用对接的那种立向下分段退焊,对于平面分段、立体段的焊接顺序,焊接顺序与焊接方向为从中间向左右、前后、上下对称焊接。

[0017] 作为优选,所述焊接过程中结构焊缝过于集中,且不对称性很强,如出现变形可用火焰矫正,火焰矫正温度不超过 580°C ,采用中性焰,火焰距工件表面距离为 $3\sim 5\text{mm}$ 同时快速移动火焰,锯齿形或直线移动往复加热。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 本发明结合传统大型设备装配,在桩腿建造过程中以数据形式进行严格管控,对其设计到的工艺步骤以合理的工艺参数进行设定,经过实际生产的验证能够有效提高生产效率,节约企业成本。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的发明目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0021] 一种桩腿分段建造方法,主体为八边形板架结构桩腿,桩腿由下向上分成七个分段,包括以下步骤:

[0022] (1) 钢板下料,将桩腿齿条板进行长度、宽度、对角线、厚度及平面度的检验,桩腿齿条板切割前应进行试切割,选择合适的割嘴,调整合适的火焰参数、割嘴角度和设备的行走速度,根据试验确定需要预留的切割余量,每张钢板切割后,利用边料进行钢板机械性能的检验,除齿条板以外的其余钢板利用矫平机进行调平,并消除应力;

[0023] (2) 胎架制作:胎架由立柱和模板组成,立柱必须生根,无条件生根的应制作有足够刚度的胎架底座来加大胎架的刚度,立柱平面度不大于1mm,高度为600-800mm,胎架设计应根据分段结构形式进行节点设置,定位模板中间间距大时应增加支撑件,并加密间距不大于500mm;

[0024] (3) 马板使用,对接焊缝焊接厚度 $t \geq 20\text{mm}$ 马板,马板的高度统一为160mm,相邻马板的间距为800~1000mm,然后在两块马板之间均布3~4块宽度为280mm的小马板,过焊孔宽度为60mm,若焊接坡口宽度较宽,过焊孔宽度可加宽至坡口宽度+15mm,每侧7.5mm;

[0025] (4) 分段装配,平面分段制作在胎架上进行,控制平面度,立体分段制作和预合拢在胎架上进行,分别以侧板和齿条板为基准进行两次组装,控制平面度、扭曲度、分段的直线度、齿条板平面度及主尺寸公差,总段合拢在船台的坞墩上和码头漂浮状态下进行,控制主体主尺度公差要求;

[0026] (5) 中组立体分段预合拢成总段,分段预制完成要求将分段预制用的胎架一并运至合拢场地,合拢前将分段预制胎架找平、找正,保证整个底部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内;整个侧部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内,并将两个胎架之间进行焊接加固,然后将分段吊放在胎架上进行合拢;

[0027] (6) 按已给的装配顺序装配,制作整体胎架,即胎架的制作以每条桩腿为单位,分段装配时以整条桩腿进行装配、测量来保证尺寸和精度要求,装配后在合拢口位置做出分段合拢用的对合线,并将合拢口位置用马板进行装配,分段预制完成要求将分段预制用的胎架一并运至合拢场地,合拢前将分段预制胎架找平、找正,保证整个底部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内;整个侧部固定模板平面度在 $2/2000\text{mm}$ 、 $6/16000\text{mm}$ 范围内,并将两个胎架之间进行焊接加固,然后将分段吊放在胎架上进行合拢。

[0028] 该工艺步骤结合传统大型设备装配,在桩腿建造过程中以数据形式进行严格管控,对其设计到的工艺步骤以合理的工艺参数进行设定,经过实际生产的验证能够有效提高生产效率,节约企业成本。

[0029] 分段以平台板为基准面进行建造,侧板分段以侧板为基准进行建造,建造顺序为:胎架制作---下料后平台板拼接焊好后---调平、划线,机加工去除所留加工余量---上胎架找正固定---构件划线---构件安装---焊接---矫正构架变形---割胎---翻身矫正变形---完工测量;所述侧板分段建造顺序为:胎架制作---拼接焊好后的侧板上胎架找正固定,上下端口切割实料---构件装配线、中心线划线---构件安装---焊接---矫正构件变形---划出分段检查线及对合线---割胎---翻身矫正变形---分段中心线校核、两侧荒料切割线划线、切割---完工测量。防止分段整体变形,一定要牢固封胎,严格执行焊接工

艺,并防止强力装配,防止产生内应力。尤其是侧板焊接构件时防止产生侧板弯曲变形。

[0030] 桩腿的平面分段和立体分段中的焊缝均为相对中性轴对称分布,必须采用对称施焊,由双数焊工同时施焊,所述焊缝长度不超过0.5m采用直通焊,可直接从一头焊向另一头;超过0.5m采用从中间向两头分中焊并且分段退焊,先对接焊,然后再焊角焊缝,对接焊缝,先立对接打底焊;然后平仰焊,横焊;

[0031] 立对接打底焊时,采用立向下分段退焊,第一段的200mm,第二段的250mm,第三段的300mm,只一面的打底焊用退焊,其余各层焊接均采用立向上直通焊,角焊缝与对接基本相同,先立角焊然后平角、仰角焊;

[0032] 立角焊采用对接的那种立向下分段退焊,对于平面分段、立体段的焊接顺序,焊接顺序与焊接方向为从中间向左右、前后、上下对称焊接。部件、立体分段、大合拢装配后按工艺要求报检合格后方可焊接,其中立体分段及大合拢应自检后,报检验公司,逐项检查填写检验报告。焊后同样报检,也应有检验报告,重要数据应多次测量检查无误后方可填写检验报告。项目组应成立检验组,随时跟踪检验并作记录,这可避免走弯路,延误工期,确保质量,焊接工程也需要随时监测。

[0033] 焊接过程中结构焊缝过于集中,且不对称性很强,如出现变形可用火焰矫正,火焰矫正温度不超过580℃,采用中性焰,火焰距工件表面距离为3~5mm同时快速移动火焰,锯齿形或直线移动往复加热。众所周之,焊接不均匀加热是导致各种变形的原因。而火焰矫正的原理就是对焊件的某个位置利用火焰在该位置进行局部不均匀加热同样产生变形,不同的是这种变形和焊接变形相反,其作用是用以抵消焊接产生的变形,这就是火焰矫正的原理。测量低于定位件基准的部位做标记,并记录其数值;高于基准面部位做标记,并记录其数值,先将低处的下表面用火焰加热600℃,使其拱起到高于基准面2-3mm左右,然后再将高于基准面大于5mm的上表面用火焰加热600℃使其下拱至基准件贴胎或不高出3-5mm为止,最后整个板件下表面无任何一处低于基准且不大于3-4mm,矫正后板的下表面与两端的定位件贴紧,其余高出,形成一个扣锅的形状。然后从中间向两端逐渐将板的下表面与所有定位件贴紧并固定,检查构件上表面多数点的平面度,不大于2mm,个别点不超过3mm,(不超过两点)即可。

[0034] 上述实施例只是本发明的较佳实施例,并不是对本发明技术方案的限制,只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案,均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。