



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110146037 B

(45) 授权公告日 2024.05.31

(21) 申请号 201910290153.7
 (22) 申请日 2019.04.11
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110146037 A
 (43) 申请公布日 2019.08.20
 (73) 专利权人 浙江大学
 地址 316021 浙江省舟山市定海区浙大路1号浙江大学舟山校区
 (72) 发明人 冷建兴 田汉武 李豪杰 许晨光
 (74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200
 专利代理师 万尾甜 韩介梅
 (51) Int. Cl.
 G01B 11/255 (2006.01)
 G01B 11/26 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 102865218 A, 2013.01.09

CN 106885516 A, 2017.06.23
 CN 108458673 A, 2018.08.28
 CN 201728483 U, 2011.02.02
 CN 201844826 U, 2011.05.25
 CN 204479067 U, 2015.07.15
 CN 206378128 U, 2017.08.04
 CN 209495668 U, 2019.10.15
 EP 2827099 A1, 2015.01.21
 JP 2015133559 A, 2015.07.23
 KR 101500287 B1, 2015.03.06
 US 2006185180 A1, 2006.08.24

郭强. 水下超声阵列测量原理及在沉管对接高精度监控中的应用. 中国水运(下半月). 2017, (第02期), 第232-235页.
 梅中义; 范玉青. 基于激光跟踪定位的部件对接柔性装配技术. 北京航空航天大学学报. 2009, (第01期), 第68-72页.

审查员 祝慧宇

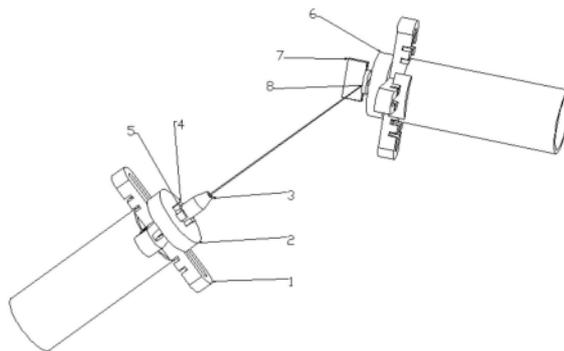
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

用于船舶钢管无缝对接的测量装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了用于船舶钢管无缝对接的测量装置和方法, 该装置在固定管、可动管端部均设一固定装置, 固定管的固定装置上设置有信号处理装置、激光发射器, 可动管的固定装置上设置有圆盘、夹角测量板、测量底座; 夹角测量板垂直固定于测量底座上, 发射激光后可转动夹角测量板, 使夹角测量板的一面与激光的轨迹重合, 从而获得连接管的弯曲角度和半径等参数。该装置及工艺适用于以托盘形式造船的船厂进行钢管无缝连接工作, 可以保证仅通过一套装置一次操作, 即可确定连接管弯管部分的弯曲角度和半径以及直管部分的长度, 从而实现一次测量就能实现船舶钢管之间的连接。大大节省了工作时间, 省时省力, 提高了测量结果的稳定性和准确性。



1. 用于船舶钢管无缝对接的测量方法,该方法基于测量装置测量船舶制造时两钢管间的对接参数,定义其中一钢管为固定管,另一钢管为可动管,其特征在于,所述测量装置为:在固定管、可动管端部均同心安装一固定装置(1),固定管的固定装置上设置有信号处理装置(2),且在固定装置中心处设置有可转动的激光发射器(3),其与所述固定装置的夹角可调节,可动管的固定装置中心处设置有圆盘(6)、夹角测量板(7)、测量底座(8);所述的夹角测量板(7)选自一系列不同大小的方形薄板,可垂直固定于测量底座(8)上,测量底座(8)上表面中心处设置激光接收装置,且测量底座(8)通过轴系可转动的安装于圆盘(6)圆心处,圆盘(6)固定于可动管固定装置中心;

测量时:控制激光发射器(3)发射激光,选用适宜大小的夹角测量板(7)垂直固定于测量底座(8)上,转动夹角测量板(7),使夹角测量板(7)的一侧面与激光的轨迹重合,激光与夹角测量板(7)底边所成的夹角 α 可以在夹角测量板上测出,即可得到连接管中弯管的弯曲角度,去除夹角测量板,调整激光发射器使激光打在测量底座(8)圆心处的激光接收装置上,获得距离 l ,即可获得弯管弯曲半径和直管的长度范围,进而确定弯曲半径的大小;

根据两根钢管端口平面的夹角不同,激光发射器(3)可选择垂直或平行于固定管固定装置表面发射激光:

当两根钢管端口平面夹角不超过 45° 时,发射激光垂直于固定管固定装置表面,则两根钢管端部平面的夹角为 $(90-\alpha)$ 度,弯管的弯曲角度为 $(90+\alpha)$ 度;当两根钢管端口平面夹角超过 45° 时,发射激光平行于固定管固定装置表面,则两根钢管端部平面的夹角为 α 度,弯管的弯曲角度为 $(180-\alpha)$ 度。

2. 根据权利要求1所述的用于船舶钢管无缝对接的测量方法,其特征在于:所述的固定装置(1)上开有一系列不同半径的同心卡槽。

3. 根据权利要求1所述的用于船舶钢管无缝对接的测量方法,其特征在于:所述的信号处理装置(2)上设有距离显示器(4),用于显示激光发射器(3)的前端距离激光接收装置的距离和激光发射器(3)与固定管固定装置间的角度。

4. 根据权利要求1所述的用于船舶钢管无缝对接的测量方法,其特征在于:所述的激光发射器(3)与固定管固定装置之间的角度可调节,所发射激光可在垂直于固定管固定装置表面到平行于固定管固定装置表面范围内变化。

用于船舶钢管无缝对接的测量装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢管连接技术领域,尤其涉及用于船舶钢管无缝对接的测量装置和方法。

背景技术

[0002] 随着社会生产力的发展,生产效率的逐渐提升,大型船厂的船舶建造都是以一个个托盘的形式进行,最终将其连接成一个整体。这样就会出现钢管间存在小范围偏差而对接不上的问题,针对该问题的解决办法,是在两根钢管之间用一根连接管,用法兰将其连接起来,但是,当两根钢管的端口出现异面的情况时,连接管应该怎样做就成了一个问题,传统的方法是通过测9组距离的方式,运用空间几何的方法,测出异面夹角,这种方法存在的问题,一方面测量过程极其繁琐,需要多次测量,误差的叠加容易造成测量结果精度不高,另一方面必须要经过较为繁琐的空间几何计算,才能求出结果,费时费力。

发明内容

[0003] 针对解决传统测量方法过程繁琐,容易产生较大误差,时间成本较高以及需要繁琐的空间几何计算的问题,本发明提供用于船舶钢管无缝对接的测量装置和方法,适用于以托盘形式造船的船厂进行钢管无缝连接工作。

[0004] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 用于船舶钢管无缝对接的测量装置,用于船舶制造时两钢管间的对接参数测量,定义其中一钢管为固定管,另一钢管为可动管,在固定管、可动管端部均同心安装一固定装置,固定管的固定装置上设置有信号处理装置,且在固定装置中心处设置有可转动的激光发射器,其与所述固定装置的夹角可调节,可动管的固定装置中心处设置有圆盘、夹角测量板、测量底座;所述的夹角测量板选自一系列不同大小的方形薄板,可垂直固定于测量底座上,测量底座上表面中心处设置激光接收装置,且测量底座通过轴系可转动的安装于圆盘圆心处,圆盘固定于可动管固定装置中心。

[0006] 上述技术方案中,进一步的,所述的固定装置上开有一系列不同半径的同心卡槽。根据钢管不同的规格,可以选择卡槽,保证了固定装置与钢管的同心连接。

[0007] 进一步的,所述的信号处理装置上设有距离显示器,用于显示激光发射器的前端距离激光接收装置的距离和激光发射器与固定管固定装置间的角度。

[0008] 进一步的,所述的激光发射器与固定管上固定装置之间的角度可调节,所发射激光可垂直于固定管固定装置表面到平行于固定管固定装置表面的范围内变化。

[0009] 采用上述的测量装置测量时:

[0010] 控制激光发射器发射激光,选用适宜大小的夹角测量板垂直固定于测量底座上,转动夹角测量板,使夹角测量板的一侧面与激光的轨迹重合,激光与夹角测量板底边所成的夹角 α 可以在夹角测量板上测出,即可得到连接管中弯管的弯曲角度,去除夹角测量板,调整激光发射器使激光打在测量底座圆心处的激光接收装置上,获得距离 l ,即可获得弯管

弯曲半径和直管的长度范围,进而确定弯曲半径的大小。

[0011] 根据两根钢管端口平面的夹角不同,激光发射器可选择垂直或平行于固定管固定装置表面发射激光。当两根钢管端口平面夹角不超过 45° 时,发射激光垂直于固定管固定装置表面,则两根钢管端部平面的夹角为 $(90-\alpha)$ 度,弯管的弯曲角度为 $(90+\alpha)$ 度;当两根钢管端口平面夹角超过 45° 时,发射激光平行于固定管固定装置表面,则两根钢管端部平面的夹角为 α 度,弯管的弯曲角度为 $(180-\alpha)$ 度。

[0012] 在本发明方案中,所述的夹角测量板可以有不同尺寸规格,可以进行任意选择替换,用于保证能够在钢管处于各种夹角下,夹角测量板都可以通过转动调整到有一侧面与激光轨迹重合。

[0013] 本发明的有益效果在于:

[0014] 本发明的测量装置和方法适用于各种角度的钢管之间的连接。仅通过一套装置,通过一次操作,即可测出连接管的弯管段的半径和弯曲角度。大大节省了工作时间,省时省力,提高了测量结果的稳定性和准确性,并且将空间问题转化为了简单的平面问题,大大降低了计算难度。

附图说明

[0015] 图1为本发明实施例船舶钢管无缝对接的测量装置的立体图;

[0016] 图2为本发明实施例船舶钢管无缝对接的测量装置的主视图;

[0017] 图3为本发明实施例船舶钢管无缝对接的测量装置的俯视图;

[0018] 图4为钢管连接示意图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下结合实施例及其附图对本发明作进一步说明。

[0020] 实施例

[0021] 用于船舶钢管无缝对接的测量装置,定义其中一钢管为固定管,另一钢管为可动管,在固定管、可动管端部均同心安装一固定装置1,固定管的固定装置上设置有信号处理装置2,且在固定装置中心处设置有可转动的激光发射器3,其与所述固定装置的夹角可调节,所发射激光可在垂直于固定管固定装置表面到平行于固定管固定装置表面范围内变化,可动管的固定装置中心处设置有圆盘6、夹角测量板7、测量底座8;所述的夹角测量板7选自一系列不同大小的方形薄板,可垂直固定于测量底座8上,测量底座8上表面中心处设置激光接收装置,且测量底座8通过轴系可转动的安装于圆盘6圆心处,圆盘6固定于可动管固定装置中心。所述的信号处理装置2上设有距离显示器4,用于显示激光发射器3的前端距离激光接收装置的距离和激光发射器3与固定管固定装置间的角度。

[0022] 本实施例的用于船舶钢管无缝对接时的测量装置工作过程包括:

[0023] 当两根钢管端口平面夹角不超过 45° 时,调整激光发射器角度使得发射激光垂直于固定管固定装置表面,然后缓缓转动夹角测量板7,使夹角测量板7的一面与激光的轨迹重合,激光与夹角测量板7底边所成的夹角 α (如图3所示)可以在夹角测量板上测出,则两根钢管端口平面的夹角为 $(90-\alpha)$ 度,则连接管弯管的弯曲角度为 $(90+\alpha)$ 度。当两根钢管端口

平面夹角超过 45° 时,调整激光发射器3发射出平行于固定管固定装置表面的激光,此时,转动夹角测量板7,使夹角测量板7的一面与激光的轨迹重合,激光与夹角测量板7底边所成的夹角 α 可以在夹角测量板上测出,则两根钢管端部平面的夹角为 α 度,连接管弯管的弯曲角度为 $(180-\alpha)$ 度。

[0024] 其后,去除夹角测量板7,调整激光发射器的发射角度,使激光打在测量底座8圆心附近的激光接收装置上,读出距离显示器4的示数:距离1,即连接管弯管对应的最大弦长。当弯曲角度为 $(90+\alpha)$ 度或 $(180-\alpha)$ 度,弦长为1时,可求出其对应的曲率半径为R,即弯管对应的最大的曲率半径,只要选择满足弯管标准要求且不大于R的最小曲率半径r。如图4所示,弯管的弯曲半径受到弯管弯曲标准、固定管与可动管之间的空间位置的制约,故采用满足弯管标准要求且不大于R的最小曲率半径r,因为固定管和可动管共面后其交点距两端口平面的距离不一定是相等的,当不相等时,选择弯管半径就小于R,所以直接选择满足弯管标准的最小曲率半径r,两端用直管连接,而r一定不大于R,否则该位置无法安装连接管。

[0025] 连接管由两部分组成:弯曲角度为 $(90+\alpha)$ 度或 $(180-\alpha)$ 度,弯曲半径为r的弯管部分,和弯管两侧长度均不超过1的直管部分。

[0026] 实际操作过程中,将连接管与固定管通过法兰连接,连接管靠近可动管的一端平行于可动管,此时,平行移动可动管,即可实现连接管与可动管的连接。当直管部分过长时,切割掉多余部分。

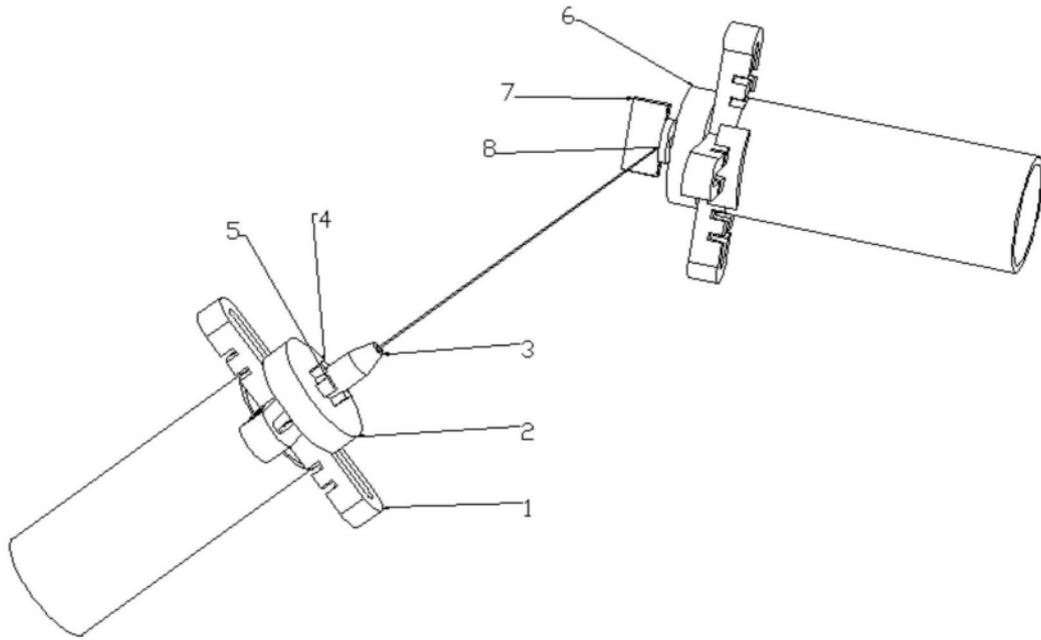


图1

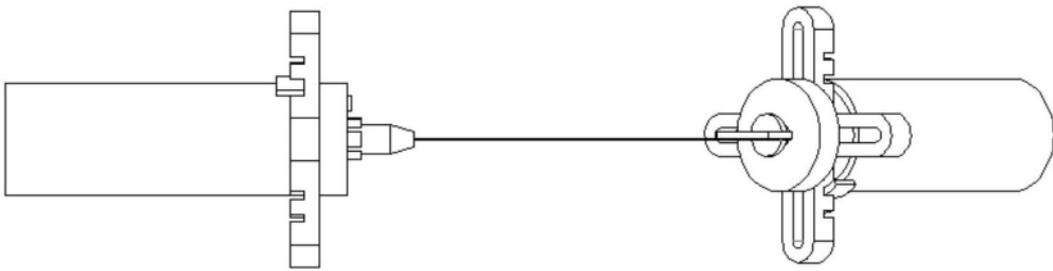


图2

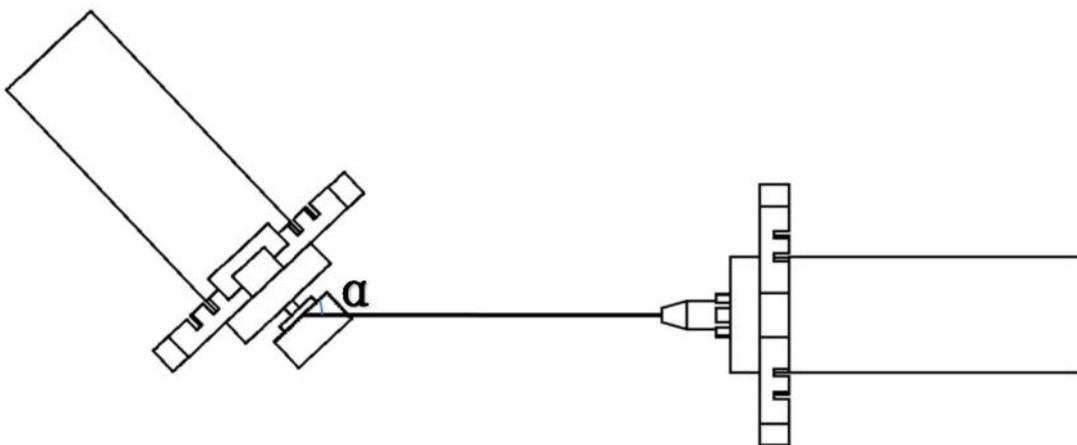


图3

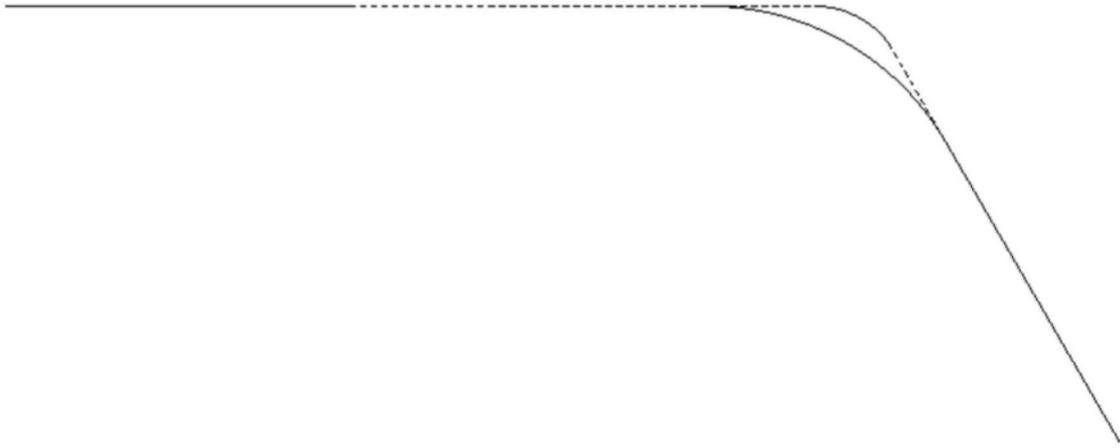


图4