



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113093247 A

(43) 申请公布日 2021.07.09

(21) 申请号 202110357431.3

G01S 17/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.01

G01B 21/22 (2006.01)

(71) 申请人 中交上海港湾工程设计研究院有限公司

E02D 13/00 (2006.01)

E02D 13/04 (2006.01)

地址 200032 上海市徐汇区肇嘉浜路829号

申请人 中交上海三航科学研究院有限公司

(72) 发明人 杨三元 陈韬 夏显文 陈曦

沈火群 龚权华 马振江 张成芹

杨安韬 胡灵斌 胡春宝 徐天洋

汪峥 朱亚洲

(74) 专利代理机构 上海百一领御专利代理事务所(普通合伙) 31243

代理人 王奎宇 甘章乖

(51) Int.Cl.

G01S 19/42 (2010.01)

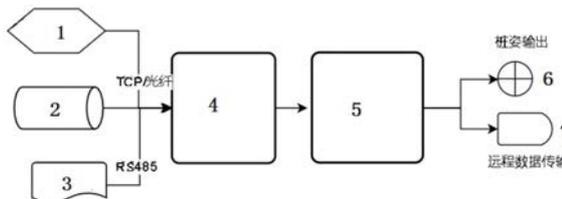
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

适用于深远海域作业的沉桩定位系统

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种适用于深远海域作业的沉桩定位系统,包括:安装在打桩船上的GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器、显示器和上位机,其中,所述上位机分别与所述GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器和显示器连接为了保质保量完成深远海域沉桩作业,本发明从远海域无基站定位角度出发,利用GNSS接收机和激光测距仪进行系统实施。可以实现在深远海区域实现无基站高精度定位,解决了RTK定位方式作业半径受限的问题。



1. 一种适用于深远海域作业的沉桩定位系统,其中,该系统包括:安装在打桩船上的GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器、显示器和上位机,其中,所述上位机分别与所述GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器和显示器连接。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,还包括:
与所述上位机连接的卫星收发器;
与所述卫星收发器通讯的岸上服务器。
3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述GNSS接收机的数量为3台。
4. 根据权利要求3所述的系统,其中,3台GNSS接收机的安装位置形成的三角形。
5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述GNSS接收机安装在打桩船主控室的楼顶、左右舷甲板或支腿平台上。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述激光测距仪的数量是4个。
7. 根据权利要求6所述的系统,其中,4个激光测距仪分上下两层安装并对称摆置,每层安装2个激光测距仪。
8. 根据权利要求1所述的系统,其中,两层激光测距仪的高度差为1.2米以上。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述上位机安装在驾驶舱操控台。
10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述显示器为红点和桩位显示器。

适用于深远海域作业的沉桩定位系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于深远海域作业的沉桩定位系统。

背景技术

[0002] 目前国内风电施工船上的定位系统采用RTK-GPS定位,在岸基固定点架设定位基站,在船上呈L型架设3台移动站,通过高精度倾角计测量船体的横摇和纵摇,再利用高精度测距仪进行抱桩修正,从而满足桩基定位5cm的沉桩精度,随着施工区域向深水区逐渐推进,船舶上的移动站和岸基的基站之间的距离越来越远,当距离超过20公里以上时,需要在海上架设中继站的方式来增加作业半径,从理论上增加一次信号的中转并不会影响定位精度,但是由于距离过长,投影会产生变形,在实际工程应用中发现,RTK的定位精度随作业半径的增大逐渐降低,而且在海上架设中继站也非常困难,因此针对深远海施工定位的这种需求,需要开发一套能适用于深远海施工的定位系统。

[0003] 以往的定位手段中绝大多数采用单层测距仪的探测方式对桩姿态进行定位,这种单层测量方式存在很多弊端,比如它的测距点只有两个,不能达到高精度收敛,无法推算出准确的桩位,在船体晃动时,无法捕捉桩体侧倾趋势,造成定位误差等。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是提供一种适用于深远海域作业的沉桩定位系统

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种适用于深远海域作业的沉桩定位系统,包括:安装在打桩船上的GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器、显示器和上位机,其中,

[0006] 所述上位机分别与所述GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器和显示器连接。

[0007] 进一步的,上述系统中,还包括:

[0008] 与所述上位机连接的卫星收发器;

[0009] 与所述卫星收发器通讯的岸上服务器。

[0010] 进一步的,上述系统中,所述GNSS接收机的数量为3台。

[0011] 进一步的,上述系统中,3台GNSS接收机的安装位置形成的三角形。

[0012] 进一步的,上述系统中,所述GNSS接收机安装在打桩船主控室的楼顶、左右舷甲板或支腿平台上。

[0013] 进一步的,上述系统中,所述激光测距仪的数量是4个。

[0014] 进一步的,上述系统中,4个激光测距仪分上下两层安装并对称摆置,每层安装2个激光测距仪。

[0015] 进一步的,上述系统中,两层激光测距仪的高度差为1.2米以上。

[0016] 进一步的,上述系统中,所述上位机安装在驾驶舱操控台。

[0017] 进一步的,上述系统中,所述显示器为红点和桩位显示器。

[0018] 与现有技术相比,本发明包括:安装在打桩船上的GNSS接收机、激光测距仪、双轴倾角传感器、显示器和上位机,其中,所述上位机分别与所述GNSS接收机、激光测距仪、双轴

倾角传感器和显示器连接为了保质保量完成深远海域沉桩作业,本发明从远海域无基站定位角度出发,利用GNSS接收机和激光测距仪进行系统实施。可以实现在深远海区域实现无基站高精度定位,解决了RTK定位方式作业半径受限的问题。

附图说明

[0019] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0020] 图1示出本发明一实施例的GPS在船甲板布置位置的示意图;

[0021] 图2示出本发明一实施例站在船头向正前方看的视角的船头位置的激光测距仪安装示意图;

[0022] 图3示出本发明一实施例的站在船右侧向船体看的视角的船头位置的激光测距仪安装方式;

[0023] 图4示出本发明一实施例的适用于深远海域作业的沉桩定位系统的示意图;

[0024] 图5示本发明一实施例的深远海域打桩流程图。

[0025] 附图中相同或相似的附图标记代表相同或相似的部件。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

[0027] 如图4所示,本发明提供一种适用于深远海域作业的沉桩定位系统,包括:安装在打桩船上的GNSS接收机1(GPS接收机)、激光测距仪2、双轴倾角传感器3、显示器5和上位机4,其中,所述上位机4分别与所述GNSS接收机1(全球导航卫星系统)、激光测距仪2、双轴倾角传感器3和显示器5连接。

[0028] 在此,在进行整体方案实施之前,首先要对待测量船体进行,原因是设计点位和打桩船出厂焊接时,存在一定的误差,为了避免这个误差,需要对船体定位点重新进行测量。使用全站仪测定打桩船上一些关键点的船体坐标。将打桩船停靠在船坞,确保它与全站仪之间的相对位置固定不变。

[0029] 使用全站仪在打桩船的

[0030] 可以在甲板龙骨偏船尾处选定一个基准点,通过架设棱镜的方式测定出船体的边角处坐标,再进行数据计算,推导出实际以船体中心为坐标系原点的三维空间直角坐标系的船体坐标,还需要测出每台激光测距仪测距零点的船体坐标和双轴倾角传感器的安装参数,并将其记录。

[0031] 系统的各个部件之间可以通过综合电缆进行连接,综合电缆包括六类屏蔽线、RS485线缆、光纤。连接到驾驶舱内的操作台中,其中三轴倾角计安装在驾驶台内,系统的连接可如图4所示。

[0032] GNSS接收机、激光测距仪可以分别安装在甲板上和船头,上位机为安装在驾驶舱操控台内的电脑主机,上位机通过显示器显示输出桩体的姿态,上位机可以通过卫星收发器将数据报文如以TCP报文形式传输到指定数据接收设备。

[0033] 为了保质保量完成深远海域沉桩作业,本发明从远海域无基站定位角度出发,利用GNSS接收机和激光测距仪进行系统实施。可以实现在深远海区域实现无基站高精度定

位,解决了RTK定位方式作业半径受限的问题。

[0034] 本系统的工作方案可如图5所示。船体通过GNSS接收机进行星站差分定位,由上位机进行桩6的桩位计算,为求得一个标准船体坐标系统而进行移船调整。标准船体坐标系统是实时船体坐标系统的一个特例,即当船体中轴线的高度与设计桩顶标高相同,同时船体处于水平状态时的实时船体坐标系统。通过不断的船位调整和星站差分定位,使得定位精度达到预期要求,实时桩位与预期桩位吻合。

[0035] 利用通过GNSS接收机实现星站差分与通过公共激光测距仪实现桩体定位相结合,与传统的RTK-GPS技术相比,无需基站的GNSS接收机的星站差分定位摆脱了基准站的束缚,不受距离限制,单机就能完成传统RTK的工作,大幅度降低了测量人员的外业劳动强度。该系统定位精度高、观测速度快,并且无需每天在已知点校正,可满足深远海沉桩作业的定位要求。

[0036] 如图4所示,本发明的适用于深远海域作业的沉桩定位系统一实施例中,还包括:

[0037] 与所述上位机连接的卫星收发器7;

[0038] 与所述卫星收发器7通讯的岸上服务器。

[0039] 在此,上位机可以通过卫星收发器把施工过程数据通过远程数据传输系统传送到岸上服务器。

[0040] 本发明的适用于深远海域作业的沉桩定位系统一实施例中,所述显示器为红点和桩位显示器。

[0041] 如图1所示,本发明的适用于深远海域作业的沉桩定位系统一实施例中,所述GNSS接收机1(GPS接收机)的数量为3台,3台GNSS接收机的安装位置形成的三角形。

[0042] 在此,系统一共使用3台GPS接收机。将GPS接收机安装在打桩船主控室的楼顶、左右舷甲板或支腿平台上。在驾驶楼顶上沿船横轴线方向,GPS就安装在楼顶边缘上,以使间距及高度满足要求。后面两个GPS安装在左右舷甲板或支腿平台的位置上,定制一个稳定的钢管架焊接在甲板上,加固保证其稳定。3个GPS的位置形成稳定的三角形,这样就可利用相对关系测定船的前后左右移动,如图1所示。

[0043] 如图2和图3所示,本发明的适用于深远海域作业的沉桩定位系统一实施例中,所述激光测距仪2的数量是4个,4个激光测距仪2分上下两层安装并对称摆置,每层安装2个激光测距仪。

[0044] 在此,桩体测距方案采用4个激光测距仪进行桩体定位,上下两层安装,对称摆置,如图2和图3所示,上层为2个激光测距仪1#、4#,下层为2个激光测距仪2#、3#,可以实现双层测距仪冗余互补,可以极大的减少恶劣条件下设备损坏所带来的损失,包括因设备失灵造成的停工损失,利用卫星通讯或者公网数据远程实时传输功能。两层激光测距仪的高度差为1.2米以上。

[0045] 本发明的各设备和存储介质实施例的详细内容,具体可参见各方法实施例的对应部分,在此,不再赘述。

[0046] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

[0047] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在

不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外,显然“包括”一词不排除其他单元或步骤,单数不排除复数。装置权利要求中陈述的多个单元或装置也可以由一个单元或装置通过软件或者硬件来实现。第一,第二等词语用来表示名称,而并不表示任何特定的顺序。

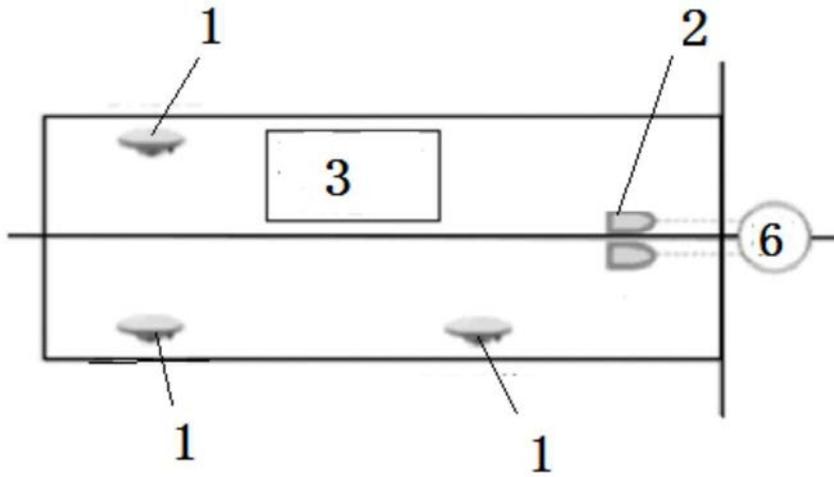


图1

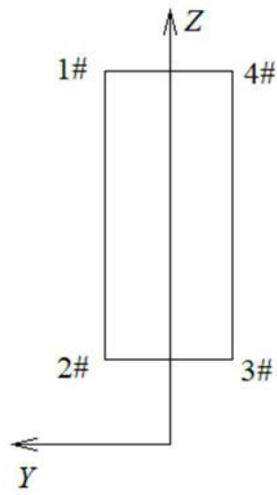


图2

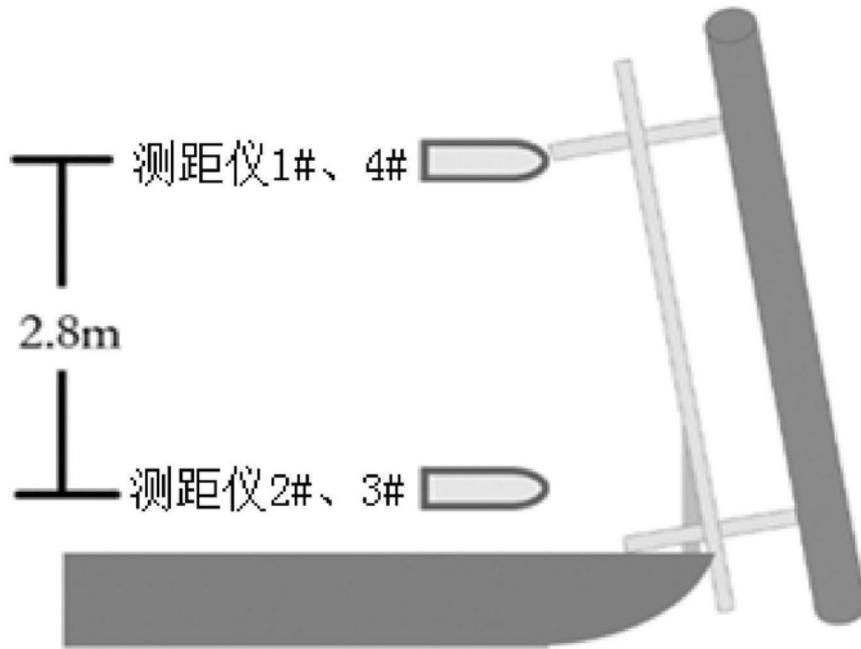


图3

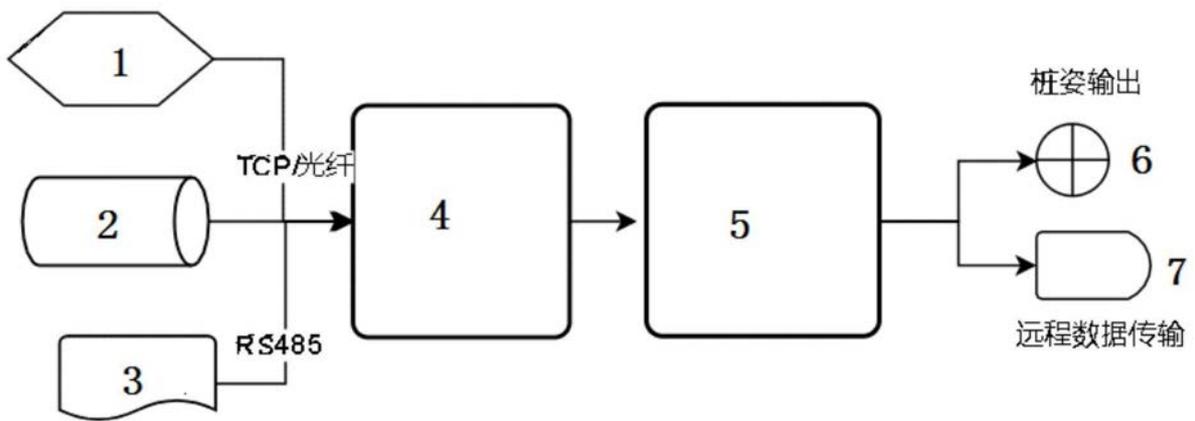


图4

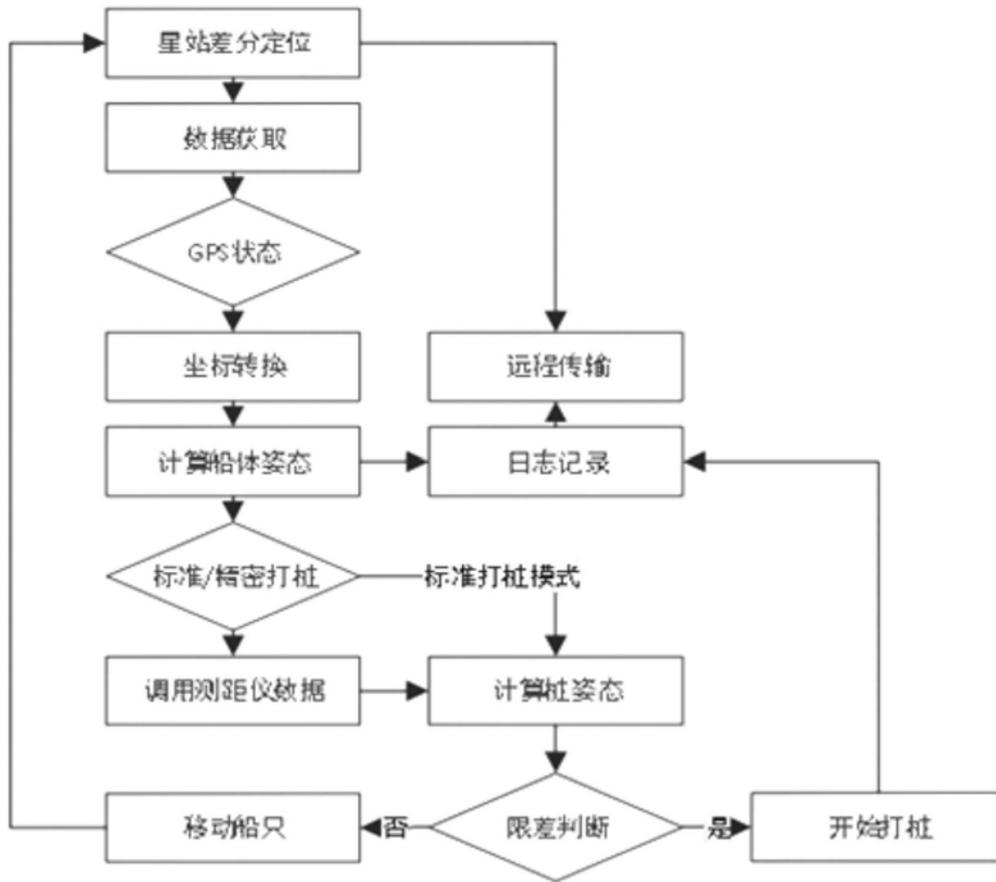


图5