



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108974250 B

(45) 授权公告日 2020.10.27

(21) 申请号 201810623015.1

B63B 73/60 (2020.01)

(22) 申请日 2018.06.15

审查员 卫辉

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108974250 A

(43) 申请公布日 2018.12.11

(73) 专利权人 沪东中华造船(集团)有限公司

地址 200129 上海市浦东新区浦东大道
2851号

(72) 发明人 吕立军 郁丹 丁超 刘红超

姬毅勇

(74) 专利代理机构 上海智力专利商标事务所

(普通合伙) 31105

代理人 周涛

(51) Int. Cl.

B63B 73/10 (2020.01)

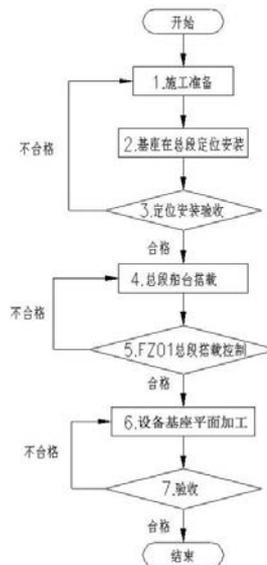
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,主要采用反变形技术对特种设备基座的安装精度进行控制,主要包括特种设备基座安装到船体总段的反变形控制、船体总段搭载的反变形控制、设备基座面板加工的反变形控制。本发明通过对建造过程分阶段反变形控制来保证安装精度,能够抵消总段搭载过程中产生的船体变形、设备基座平面加工过程中产生的船体变形以及船舶整个建造过程中船体变形对基座安装精度的影响,保证船体结构变形受控,提高了基座定位安装的精度控制水平,且该工艺技术的实际运用无需特殊的装备和技术,只要具备常规船舶建造能力即可实施。



1. 一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

步骤1: 设定特种设备基座安装时基座平面的水平变形量 d 、总段搭载时设备基座平面的水平变形量 e 、船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量 c ;

步骤2: 将特种设备基座安装到船体总段上;

具体地,首先,确定特种设备基座的安装基准;然后,根据安装基准将特种设备基座吊装至目标位置,调整设备基座使基座平面的水平船艏方向调整至设定的水平变形量 d 、横向水平度调整为 0° ,在基座平面上划出切割余量线,切割余量;最后,对特种设备基座进行对称装焊固定;

步骤3: 将船体总段搭载到船台上;

具体地,将船体总段吊装到船台上,调整船体总段水平状态,使设备基座的纵向水平度在 $[e-1', e+1']$ 范围内;然后,对船体总段进行环焊固定;

步骤4: 标定船体中心线,在设备基座面板上划出 0° 、 90° 、 180° 、 270° 刻度线,借助象限仪,以船体中心线为纵向调整基准,利用环面铣床对基座平面进行加工,将基座平面的纵向水平度调整为 c 、横向水平度调整为 0° ;加工完成后,对基座平面的纵向水平值和横向水平值进行检测。

2. 根据权利要求1所述的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征在于,所述步骤2中对特种设备基座的基座平面切割余量后,还需对切割面进行打磨以清除切割毛刺,并对设备基座的安装位置以及基座平面的横向水平度和纵向水平度进行复测,控制安装精度偏差不超过 1mm ,横向水平度和纵向水平度的偏差不超过 $1'$;复测完成后,再对特种设备基座进行焊接固定。

3. 根据权利要求1所述的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征在于,所述步骤2中确定特种设备基座的安装基准的具体步骤为:

将激光经纬仪架设到目标位置,以大地水平为基准对激光经纬仪进行调平,结合船体结构线和总段上船台搭载的实际定位中心线,利用激光经纬仪在船体总段甲板上划出总段中心线,并用洋冲印标记,将该总段中心线作为设备基座安装的纵向基准线;

将大地水平面作为设备基座安装的水平基准面;

将总段总组时划出的肋位线作为设备基座安装的横向基准线。

4. 根据权利要求3所述的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征在于,所述步骤2中根据安装基准将特种设备基座吊装至目标位置的具体步骤为:

首先,将设备基座吊装至船体总段的目标位置,使设备基座安装部位上提前划定的十字线的纵向刻线与总段中心线相重合、横向刻线与相应肋位线相对齐;

然后,利用激光经纬仪检测设备基座是否吊装到位,若符合规定要求,则调整基座上平面距船体总段甲板的高度、基座上平面的水平度,使基座平面的水平船艏方向调整至设定的水平变形量 d 、横向水平度调整为 0° 。

5. 根据权利要求1或4所述的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征在于,所述特种设备基座的水平变形量 $d=a+c$,其中, a 为总段总组到主船体结构完整后设备基座平面的水平度变形量, c 为设备基座在平面加工后到船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量。

6. 根据权利要求1所述的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征
在于,所述步骤3中对船体总段进行环焊固定后,还需测量船体总段上设备基座的纵向水平
度是否在 $[d-1', d+1']$ 范围内,若满足要求,则执行步骤4。

7. 根据权利要求1所述的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,其特征
在于,所述总段搭载时设备基座平面的水平变形量 $e=a+b+c$,其中, a 为总段总组到主船体结
构完整后设备基座平面的水平度变形量, b 为总段搭载时设备基座平面的纵向水平度变形
量, c 为设备基座在平面加工后到船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量。

一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及船舶建造技术领域,特别是涉及一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着现代造船技术的发展,为了适应现代造船模式的发展需要,推进船舶总段集成建造工艺的研究,在总段建造技术、区域舾装技术的研究和实践的基础上,以先进的精益生产理论为指导,开展特种设备基座总段定位安装工艺技术研究,突破特种设备基座总段定位安装的关键技术,形成特种设备基座总段定位安装的指导文件,满足船舶总段集成建造的需求,提高总段预舾装率,缩短船台建造周期,提高船舶建造效率。

[0003] 特种设备基座在总段定位安装就是把传统建造工艺中在主船体完成后定位安装的施工节点提前,基座定位安装的施工条件、工艺等相关要求相应发生改变,并将对基座定位安装和船体建造的精度控制提出更高要求。一方面,总段建造的施工流程和精度控制要能满足特种设备基座的定位安装精度控制要求;另一方面,特种设备基座的定位安装精度要求在总段建造的精度控制过程中实现。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,设计出一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0006] 一种控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,具体包括以下步骤:

[0007] 步骤1:设定特种设备基座安装时基座平面的水平变形量 d 、总段搭载时设备基座平面的水平变形量 e 、船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量 c ;

[0008] 步骤2:将特种设备基座安装到船体总段上;

[0009] 具体地,首先,确定特种设备基座的安装基准;然后,根据安装基准将特种设备基座吊装至目标位置,调整设备基座使基座平面的水平船舶方向调整至设定的水平变形量 d 、横向水平度调整为 0° ,在基座平面上划出切割余量线,切割余量;最后,对特种设备基座进行对称装焊固定;

[0010] 步骤3:将船体总段搭载到船台上;

[0011] 具体地,将船体总段吊装到船台上,调整船体总段水平状态,使设备基座的纵向水平度在 $[e-1', e+1']$ 范围内;然后,对船体总段进行环焊固定;

[0012] 步骤4:标定船体中心线;在设备基座面板上划出 0° 、 90° 、 180° 、 270° 刻度线,借助象限仪,以船体中心线为纵向调整基准,利用环面铣床对基座平面进行加工,将基座平面的纵向水平度调整为 c 、横向水平度调整为 0° ;加工完成后,对基座平面的纵向水平值和横向水平值进行检测。

[0013] 作为优选地,所述步骤2中对特种设备基座的基座平面切割余量后,还需对切割面

进行打磨以清除切割毛刺,并对设备基座的安装位置以及基座平面的横向水平度和纵向水平度进行复测,控制安装精度偏差不超过1mm,横向水平度和纵向水平度的偏差不超过1';复测完成后,再对特种设备基座进行焊接固定。

[0014] 作为优选地,所述步骤2中确定特种设备基座的安装基准的具体步骤为:

[0015] 将激光经纬仪架设到目标位置,以大地水平为基准对激光经纬仪进行调平,结合船体结构线和总段上船台搭载的实际定位中心线,利用激光经纬仪在船体总段甲板上划出总段中心线,并用洋冲印标记,将该总段中心线作为设备基座安装的纵向基准线;将大地水平面作为设备基座安装的水平基准面;将总段总组时划出的肋位线作为设备基座安装的横向基准线。

[0016] 作为优选地,所述步骤2中根据安装基准将特种设备基座吊装至目标位置的具体步骤为:

[0017] 首先,将设备基座吊装至船体总段的目标位置,使设备基座安装部位上提前划定的十字线的纵向刻线与总段中心线相重合、横向刻线与相应肋位线相对齐;

[0018] 然后,利用激光经纬仪检测设备基座是否吊装到位,若符合规定要求,则调整基座上平面距船体总段甲板的高度、基座上平面的水平度,使基座平面的水平船艏方向调整至设定的水平变形量 d 、横向水平度调整为 0° 。

[0019] 作为优选地,所述特种设备基座的水平变形量 $d=a+c$,其中, a 为总段总组到主船体结构完整后设备基座平面的水平度变形量, b 为总段搭载时设备基座平面的纵向水平度变形量, c 为设备基座在平面加工后到船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量。

[0020] 作为优选地,所述步骤3中对船体总段进行环焊固定后,测量船体总段上设备基座的纵向水平度是否在 $[d-1', d+1']$ 范围内,若满足要求,则执行步骤4。

[0021] 作为优选地,所述总段搭载时设备基座平面的水平变形量 $e=a+b+c$,其中, a 为总段总组到主船体结构完整后设备基座平面的水平度变形量, b 为总段搭载时设备基座平面的纵向水平度变形量, c 为设备基座在平面加工后到船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量。

[0022] 本发明的积极有益效果:

[0023] 1、本发明的安装精度控制方法可控性高,通过分析研究把对特种设备基座上船安装的精度控制分解到三个阶段进行控制,方便控制精度的调节,保证了基座安装阶段前移的定位安装精度。与现有技术相比,实现了特种设备基座定位安装节点的前移,有效提高总段预舾装率,缩短船台建造周期,提高船舶建造效率。

[0024] 2、本发明方法通过对建造过程分阶段反变形控制来保证安装精度,能够抵消总段搭载过程中产生的船体变形、设备基座平面加工过程产生的船体变形以及船舶整个建造过程中船体变形对基座安装精度的影响,保证船体结构变形受控,提高了基座定位安装的精度控制水平,且该工艺技术的实际运用无需特殊的装备和技术,只要具备常规船舶建造能力即可实施。

附图说明

[0025] 为了更清楚得说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现

有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明的安装精度控制的工艺流程图。

[0027] 图2为某型船特种设备基座定位图。

[0028] 图3为某型船特种设备基座安装面示意图。

[0029] 图中标号的具体含义为:1为1甲板,2为01甲板。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面通过附图中示出的具体实施例来描述本发明。但是应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0031] 本发明的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法,主要采用反变形技术对特种设备基座的安装精度进行控制,主要包括特种设备基座安装到船体总段的反变形控制、船体总段搭载的反变形控制、设备基座面板加工的反变形控制。

[0032] 所述特种设备基座安装到船体总段的反变形控制,主要用于抵消船舶建造过程中船体变形对基座安装精度的影响。通过对船舶建造整个过程船体精度控制进行分析,结合特种设备基座的安装特点和要求,总结确定特种设备基座平面在总段定位安装时的水平变形量,根据该水平变形值对设备基座进行调整,以避免产生水平变形偏差,降低整个安装定位过程的偏差积累,提高设备基座定位安装的精度控制水平。

[0033] 所述船体总段搭载的反变形控制,主要用于抵消船体搭载过程中产生的变形对基座安装精度的影响。根据船体总段搭载方案,依据《水面舰船船体建造精度要求》、CBT4000-2005《中国造船质量标准》等标准和规范中提出的船体建造精度控制要求,通过对总段建造各个环节的精度控制和数据采集进行综合分析,结合总段建造的实际情况,对焊接变形、切割精度、板材划线、反变形值、基准线(面)确定、吊环和结构加强设置、总段搭载等方面的精度控制要求进行分析,研究总结确定出总段搭载时位置偏移量,根据该偏移量对总段的水平状态进行调整,以抵消搭载过程中产生的变形对基座安装精度的影响,保证船体结构变形受控。

[0034] 所述设备基座面板加工的反变形控制,主要用于抵消基座平面加工时船体变形对基座安装精度的影响。依据《水面舰船船体建造精度要求》、CBT4000-2005《中国造船质量标准》等标准和规范中对特种设备基座定位安装的有关要求,结合船舶设备系统的装船技术条件,明确特种设备基座在主船体结构完整后安装报验时精度控制的偏差要求,结合实际基座面板加工的变形情况,研究确定出设备基座加工时的面板变形量。

[0035] 下面结合图1以某一型船系列船舶为例,具体说明本发明的控制特种设备基座在总段上的定位安装精度的方法。该方法具体包括以下步骤:

[0036] 步骤1:设定特种设备基座安装时基座平面的水平变形量d、总段搭载时设备基座平面的水平变形量e、船体下水处于正常排水量时设备基座面板的水平变形量c。

[0037] 所述特种设备基座的水平变形量 $d=a+c$,其中,a为总段总组到主船体结构完整后

设备基座平面的纵向水平度变形量, b 为总段搭载时设备基座平面的纵向水平度变形量, c 为设备基座在平面加工后到船体下水处于正常排水量时设备基座面板的纵向水平度变形量。

[0038] 所述总段搭载时设备基座平面的水平变形量 $e=a+b+c$ 。

[0039] 总段总组到主船体结构完整后设备基座平面的纵向水平度变形量 a 、总段搭载时设备基座平面的纵向水平度变形量 b 、船体下水处于正常排水量时设备基座面板的纵向水平度变形量 c 均通过对船舶体基线挠度、水平辅助检测基准的测量统计和分析, 综合考虑总段建造工艺和施工流程, 总段总组到主船体结构完整后水平状态的变化量研究总结确定出的。

[0040] 步骤2: 将特种设备基座安装到船体总段上。

[0041] 首先, 确定特种设备基座的安装基准, 该安装基准包括总段中心线、水平基准面和横向基准线。

[0042] 确定特种设备基座的安装基准的具体步骤为:

[0043] 标定总段中心线: 将激光经纬仪架设到目标位置, 以大地水平为基准对激光经纬仪进行调平, 调平时要求复合水泡在任何方位均显示, 确证经纬仪已处于大地水平; 结合船体结构线和总段上船台搭载的实际定位中心线, 利用激光经纬仪在船体总段的1甲板上划出总段中心线, 并用洋冲印标记, 总段中心线标出且验收合格后, 将该总段中心线作为设备基座安装的纵向基准线;

[0044] 将大地水平面作为设备基座安装的水平基准面, 在设备基座实际安装过程中, 根据总段的实际建造控制精度、总段甲板的平整倾斜度进行适当调整;

[0045] 将总段总组时划出的肋位线作为设备基座安装的横向基准线, 在设备基座实际安装过程中, 根据总段实际建造的船体结构进行适当调整。

[0046] 然后, 确定基座定位安装位置的施工状态, 总段总组完毕, 基座所在部位附近船体火工校正基本结束, 基座定位安装基准(中心线、水平状态)标定结束后, 将设备基座吊装至船体总段(FZ01总段)的目标位置, 使设备基座安装部位上提前划定的十字线的纵向刻线与总段中心线相重合、横向刻线与相应肋位线相对齐; 利用激光经纬仪在设定检测点检测设备基座是否吊装到位(即检测十字线的纵向刻线是否与总段中心线相重合、横向刻线是否与该安装位置处的肋位线相对齐), 若符合规定要求, 则调整基座上平面距船体总段甲板的高度、基座上平面的水平度, 使基座平面的水平船艏方向调整至设定的水平变形量 d (即将基座平面的纵向水平度调整到 d)、横向水平度调整为 0° 。设备基座调整到位后, 在基座平面上划出切割余量线, 切割余量。余量切割后, 对切割面进行打磨以清除切割毛刺, 然后对设备基座的安装位置以及基座平面的横向水平度和纵向水平度进行复测, 控制安装精度偏差不得超过 1mm , 横向水平度和纵向水平度的偏差不得超过 $1'$, 并做好临时止挡和固定; 复测完成后, 使用合格的焊机, 采用适当焊接材料, 并采用适当的电流, 合格上岗的电焊工, 按焊接工艺要求, 对特种设备基座进行焊接固定, 定位点焊时应对称均匀点焊, 控制焊接变形, 点焊后再次复测相关数据, 并做好数据记录。

[0047] 焊接结束, 待彻底冷却后, 割除基座内的临时支撑, 清理打磨切割的毛刺, 自检结束后并向质量部门报验。

[0048] 步骤3: 将船体总段搭载到船台上。

[0049] 具体地,将船体总段吊装到船台上,吊装就位时,测量总段上定位安装完毕的特种设备基座的纵向水平值,使用三位调整工装,调整船体总段水平状态,使设备基座的纵向水平度在 $[e-1', e+1']$ 范围内;然后,对船体总段进行环焊固定。船体总段环焊固定后,测量船体总段上已定位安装完毕的设备基座的纵向水平度是否在 $[d-1', d+1']$ 范围内,若满足要求,可实施下一工序,如果超出上述区间,可在基座平面加工时对其纵向水平度予以微调。

[0050] 步骤4:标定船体中心线,船体中心线标定时应结合船台基准线、总段中心线以及特种设备基座中心线,用激光经纬仪在1甲板和01甲板上分别标出船体中心线,同时打出相应的洋冲点,并按船体中心线标志板布置安装图在相应位置装好中心线标志板,1甲板和01甲板上船体中心线标出后,此中心线作为全船唯一的中心线基准。船体中心线标定完成后,在设备基座前段和后段各设一点作为架设经纬仪对船体中心线复测的检查点,对船体中心线进行复测。船体中心线验收合格后,将该中心线作为基座平面加工时纵向水平值的调整基准。

[0051] 设备基座面板加工时,以基准检验平台为水平对准基准。

[0052] 然后,结合纵向位置、距中尺寸、基座高度及基座面板内外圆余量、厚度余量、基座水平值等因素,在设备基座面板上划出 0° 、 90° 、 180° 、 270° 刻度线,借助象限仪,以船体中心线为纵向调整基准,利用环面铣床对基座平面进行加工,将基座平面的纵向水平度调整为 c 、横向水平度调整为 0° ;加工完成后,采用电子水平仪或象限仪对基座平面的纵向水平值和横向水平值进行检测,平行度数值应满足相应指标的要求,检验员记录检测数据。

[0053] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解;依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

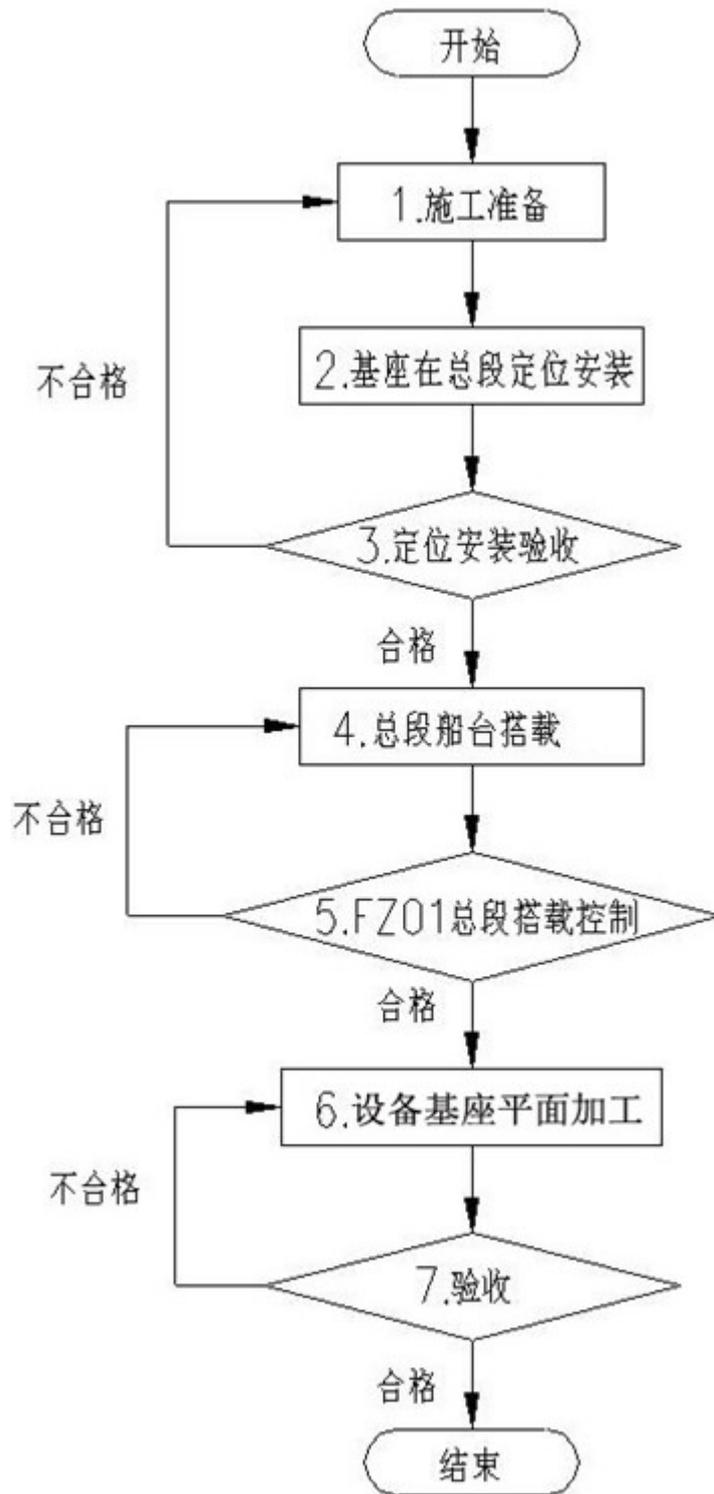


图1

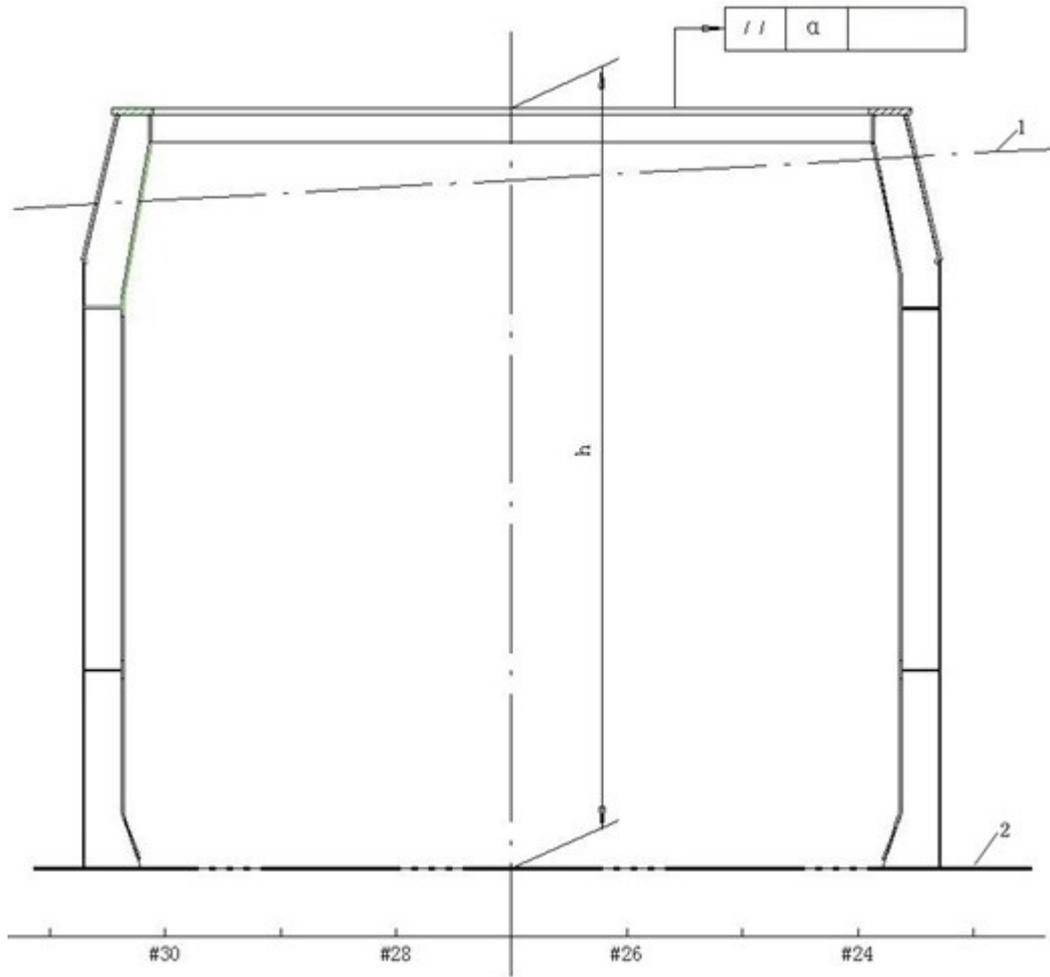


图2

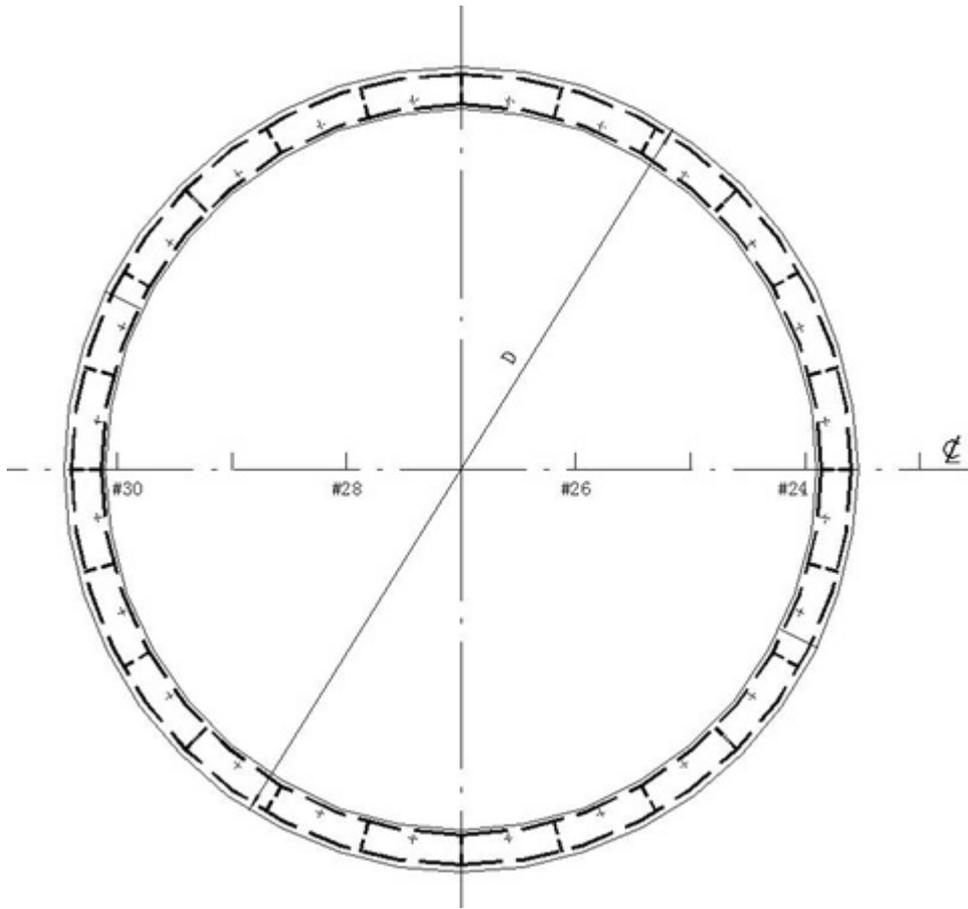


图3