



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108894580 A

(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810862165.8

(22)申请日 2018.08.01

(71)申请人 南通蓝岛海洋工程有限公司

地址 226200 江苏省南通市启东市寅阳镇  
蓝岛路1号

(72)发明人 朱军 苏小芳 张伦伟 吴昊  
吴刚

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

E04H 12/34(2006.01)

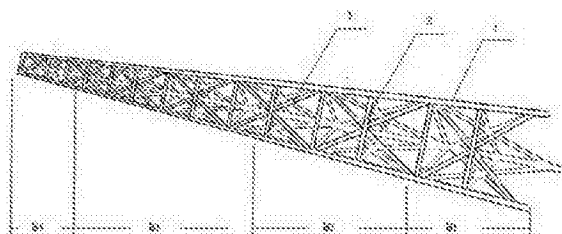
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### (54)发明名称

一种火炬塔的建造工艺

### (57)摘要

本发明公开了一种火炬塔的建造工艺,火炬塔由分段I、分段II、分段III、分段IV依次合拢而成,各个分段均包括围成三角状结构的立柱以及连接相邻两个立柱之间的多个横撑,相邻两个横撑之间连接有一斜撑组,相邻两个斜撑组沿着中间的横撑呈轴对称设置;具体步骤如下:A、管体准备:卷制各个分段立柱的主管体,直径 $> \phi 610\text{mm}$ ;对于横撑以及斜撑选用直径 $\leq \phi 610\text{mm}$ 的管体;B、预制支管:焊接管体,预制K型、米字型小组立件;C、预制片体水平面;D、安装片体斜面;E、初步制作各个分段;F、卧式平面合拢各个分段;G、结构报检;H、内附件安装;I、转运喷砂。本发明具有提高工作效率、降低劳动强度、提高结构强度以及连接稳固性的优点。



1. 一种火炬塔的建造工艺,其特征在於:所述火炬塔由分段Ⅰ、分段Ⅱ、分段Ⅲ、分段Ⅳ依次合拢而成,各个分段均包括围成三角状结构的立柱以及连接相邻两个立柱之间的多个横撑,相邻两个横撑之间连接有一斜撑组,所述斜撑组由两个对称设置的斜撑组成,且相邻两个斜撑组沿着中间的横撑呈轴对称设置,所述任一斜撑的两端分别连接立柱以及横撑的中间位置;

具体步骤如下:

A、管体准备:卷制各个分段立柱的主管体,直径 $>\phi 610\text{mm}$ ;对于横撑以及斜撑选用直径 $\leq\phi 610\text{mm}$ 的管体,采用相贯线切割机切割;

B、预制支管:焊接管体,预制K型、米字型小组立件;

C、预制片体水平面:a、预制平行四边形片体水平面:将两个主管体放置在平面胎架上,两个主管体相向倾斜设置,在两个主管体中部安装横撑,吊装两个K型小组立件至横撑的两侧并进行焊接;b、预制米字型片体水平面:吊装米字型小组立件至两个主管体中内并进行焊接;

D、安装片体斜面:在平面胎架上安装支撑胎架,将片体水平面上拉 $55^{\circ}$ - $65^{\circ}$ ,使片体上端与支撑胎架连接,放置另一主管体至平面胎架上,步骤C中的两个主管体形成第一斜面、第二斜面;如上述步骤C中a,分别完成第一斜面、第二斜面的安装预制,形成平行四边形片体,如上述步骤C中b,分别完成第一斜面、第二斜面的安装预制,形成米字型片体;

E、初步制作各个分段:a、分段Ⅰ的制作:选取一个米字型片体,在相邻两个主管体置于斜撑上端的位置分别焊接横撑;b、分段Ⅱ的制作:选取一个平行四边形片体,在相邻两个主管体置于斜撑外侧的位置分别焊接横撑;c、分段Ⅲ的制作:选取两个米字型片体并进行焊接,在相邻两个主管体置于斜撑的两侧的位置分别焊接横撑;d、分段Ⅳ的制作:选取一个平行四边形片体,在该平行四边形片体的相邻两个主管体置于斜撑外侧的位置分别焊接横撑,在该平行四边形片体的上端沿着三个主管体的延伸方向分别焊接主管体,在焊接后的相邻两个主管体内焊接斜撑;

F、卧式平面合拢各个分段:将分段Ⅰ、分段Ⅱ、分段Ⅲ、分段Ⅳ依次进行合拢焊接,在分段Ⅰ与分段Ⅱ、分段Ⅱ与分段Ⅲ、分段Ⅲ与分段Ⅳ之间的相邻立柱处分别焊接斜撑组,使相邻两个斜撑组沿着中间的横撑呈轴对称设置;

G、结构报检:检查主管体与管体的公差要求,各个分段的结构尺寸以及合拢口公差;

H、内附件安装:安装内部管路、舾装件;

I、转运喷砂:采用多个支撑点的喷砂转运平台车进行运输以及喷砂。

2. 根据权利要求1所述一种火炬塔的建造工艺,其特征在於:所述步骤A中,卷制主管体的具体步骤如下:

a、数控下料:按数控下料图进行切割下料,下料后检查主管体的尺寸,主管体上注明板厚、材质、件号、坡口、坡口型式、加工信息,对于有余料的套料图,对余料进行编号,加工信息为弯曲半径、卷制方向;

b、划线:按图纸要求和数据划出等分检验线和四根母线,分别为主管体 $0^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ 线,并打上洋冲标记;

c、开焊接坡口:按套料图要求开坡口,当前面即为切割钢板时的上表面;

d、卷制弯板:板材卷制方向不加放余量,卷制过程中用铁皮样板检查主管体的圆度,卷

制完成后纵缝间隙保证在2~3 mm之内,对接错位不超过板厚的十分之一或3.2mm,二者取最小值;

e、检查椭圆度;

f、焊前定位:主管体的卷制、定位在卷板机上一次性完成,板对接错板 $\leq 2$ mm,板缝两端用至少100mm长同材质同等厚度的钢板作为引熄弧板固定,中间部分用有过焊孔的同材质马板固定,马板长度为母材厚度的10倍;

g、纵缝焊接:焊接方法采用埋弧自动焊,在焊前需进行预热,焊前先把焊道清理干净,先对主管体内侧进行焊接,再外侧碳刨清根、盖面;

h、焊接检验:焊接结束后进行交验,包括焊接检验和尺寸检验,48小时后进行焊缝探伤;

i、椭圆度检验:主管体纵缝焊接完成后,圆度再次检测,观察焊接周围主管体的外部,圆度检测方法:一是用铁皮样板检测局部椭圆,并用石笔画好位置;二是用盒尺测量主管体的圆度,以主管体周长的四分之一或八分之一管段为基准进行测量,把量好的尺寸写在钢管上;三是制作与主管体同径的内外样板各一个,样板宽度180mm~220mm,样板与纵缝坡口边缘间隙由主管体的管径确定,管径为400mm~700mm,间隙为0~2 mm;管径为900 mm~1000 mm,间隙为1~3 mm;

j、修正回圆:对于焊接后椭圆度没有达到要求的调整回圆再压制。

3. 根据权利要求1所述一种火炬塔的建造工艺,其特征在于:所述步骤C中吊装K型小组立件与米字型小组立件时,增设临时吊点,吊装结束后切掉临时吊点,并进行打磨、防腐处理。

4. 根据权利要求1所述一种火炬塔的建造工艺,其特征在于:所述步骤C中,平面胎架由多个水平且平行设置的纵杆以及分别置于纵杆前后端的横杆组成的框架结构,所述横杆的延伸方向与主管体延伸方向一致,主管体与平面胎架通过固定件a连接,固定件a置于纵杆上且套装在主管体的外圈。

5. 根据权利要求1或4所述一种火炬塔的建造工艺,其特征在于:所述支撑胎架包括分别置于纵杆中心上方竖直设置的多个支撑杆,所述支撑杆的上端分别连接有固定件b,所述固定件b套装在主管体的外圈,所述固定件a、固定件b均包括纵向设置的固定杆体以及置于固定杆体上方的圆弧杆体,所述固定杆体与圆弧杆体之间具有容主管体嵌入的空腔,所述圆弧杆体的内侧端面与主管体的外侧端面吻合设置。

## 一种火炬塔的建造工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于海上建造领域,具体涉及一种火炬塔的建造工艺。

### 背景技术

[0002] 火炬塔作为浮式生产储卸油轮(FPSO)上特有的结构物,是一种以露天燃烧方式来处理废气的装置,其结构主要是由钢制圆管焊接而成,由于结构形式和焊接工艺的影响,再管节点处很容易产生应力集中。此外,火炬塔通常安装在FPSO的甲板上,在波浪力的诱导作用下,会引起船体产生6个自由度方向的运动加速度,船体的这种运动会传给高达几十米的火炬塔,在这种交变惯性载荷作用下,火炬塔焊接管节点处很容易产生疲劳损坏,降低火炬塔的使用寿命。因此,对于火炬塔的整体连接稳固性以及焊接的要求极高,能直接影响火炬塔的使用寿命。

[0003] 专利申请公布号CN 105781214 A提出FPSO大型火炬塔建造工艺,分四个分段分别进行建造,再进行对接组装,每个分段分别先装配第一立柱,再连接第一立柱与第二立柱之间的斜撑,再装配第二立柱,然后连接第一立柱与第三立柱之间的斜撑以及第二立柱与第三立柱之间的斜撑,最后装配第三立柱,其中各个立柱分别通过七个拼接段拼接完成,该专利存在如下缺点:1、各个分段的立柱通过七个拼接段焊接而成,焊接点太多,焊接管节点处容易产生疲劳损坏,且焊接强度较大;2、各个分段制作时按顺序依次焊接斜撑,而焊接斜撑的难度大于焊接横撑的难度,斜撑每次焊接时都要准确测量斜撑的倾斜角度以及焊接精度,一旦斜撑角度不准确时,若强力拆卸则对立柱造成损坏,使已经部分建造完成的火炬塔无法正常建造下去,增加焊接强度以及焊接难度,增加火炬塔的报废率;3、焊接相邻两个立柱之间的斜撑时,没有辅助工具,容易造成其它面发生变形,且相邻两个立柱的拼接段之间仅焊接单个斜撑,结构牢固性较差;4、现有火炬塔的立柱、斜撑都采用现有管体进行加工制作,由于火炬塔的立柱对于结构强度要求极高,普通外购的管体无法满足火炬塔对于立柱的使用要求。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,现提供一种提高工作效率、降低劳动强度、提高结构强度以及连接稳固性的火炬塔的建造工艺。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种火炬塔的建造工艺,火炬塔由分段I、分段II、分段III、分段IV依次合拢而成,各个分段均包括围成三角状结构的立柱以及连接相邻两个立柱之间的多个横撑,相邻两个横撑之间连接有一斜撑组,所述斜撑组由两个对称设置的斜撑组成,且相邻两个斜撑组沿着中间的横撑呈轴对称设置,所述任一斜撑的两端分别连接立柱以及横撑的中间位置;

具体步骤如下:

A、管体准备:卷制各个分段立柱的主管体,直径 $>\phi 610\text{mm}$ ;对于横撑以及斜撑选用直径 $\leq\phi 610\text{mm}$ 的管体,采用相贯线切割机切割;

B、预制支管:焊接管体,预制K型、米字型小组立件;

C、预制片体水平面:a、预制平行四边形片体水平面:将两个主管体放置在平面胎架上,两个主管体相向倾斜设置,在两个主管体中部安装横撑,吊装两个K型小组立件至横撑的两侧并进行焊接;b、预制米字型片体水平面:吊装米字型小组立件至两个主管体中内并进行焊接;

D、安装片体斜面:在平面胎架上安装支撑胎架,将片体水平面上拉 $55^{\circ}$ - $65^{\circ}$ ,使片体上端与支撑胎架连接,放置另一主管体至平面胎架上,步骤C中的两个主管体形成第一斜面、第二斜面;如上述步骤C中a,分别完成第一斜面、第二斜面的安装预制,形成平行四边形片体,如上述步骤C中b,分别完成第一斜面、第二斜面的安装预制,形成米字型片体;

E、初步制作各个分段:a、分段I的制作:选取一个米字型片体,在相邻两个主管体置于斜撑上端的位置分别焊接横撑;b、分段II的制作:选取一个平行四边形片体,在相邻两个主管体置于斜撑外侧的位置分别焊接横撑;c、分段III的制作:选取两个米字型片体并进行焊接,在相邻两个主管体置于斜撑的两侧的位置分别焊接横撑;d、分段IV的制作:选取一个平行四边形片体,在该平行四边形片体的相邻两个主管体置于斜撑外侧的位置分别焊接横撑,在该平行四边形片体的上端沿着三个主管体的延伸方向分别焊接主管体,在焊接后的相邻两个主管体内焊接斜撑;

F、卧式平面合拢各个分段:将分段I、分段II、分段III、分段IV依次进行合拢焊接,在分段I与分段II、分段II与分段III、分段III与分段IV之间的相邻立柱处分别焊接斜撑组,使相邻两个斜撑组沿着中间的横撑呈轴对称设置;

G、结构报检:检查主管体与管体的公差要求,各个分段的结构尺寸以及合拢口公差;

H、内附件安装:安装内部管路、舾装件;

I、转运喷砂:采用多个支撑点的喷砂转运平台车进行运输以及喷砂。

[0006] 进一步的,步骤A中,卷制主管体的具体步骤如下:

a、数控下料:按数控下料图进行切割下料,下料后检查主管体的尺寸,主管体上注明板厚、材质、件号、坡口、坡口型式、加工信息,对于有余料的套料图,对余料进行编号,加工信息为弯曲半径、卷制方向;

b、划线:按图纸要求和数据划出等分检验线和四根母线,分别为主管体 $0^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ 线,并打上洋冲标记;

c、开焊接坡口:按套料图要求开坡口,当前面即为切割钢板时的上表面;

d、卷制弯板:板材卷制方向不加放余量,卷制过程中用铁皮样板检查主管体的圆度,卷制完成后纵缝间隙保证在 $2\sim 3$  mm之内,对接错位不超过板厚的十分之一或 $3.2$ mm,二者取最小值;

e、检查椭圆度;

f、焊前定位:主管体的卷制、定位在卷板机上一次性完成,板对接错板 $\leq 2$ mm,板缝两端用至少 $100$ mm长同材质同等厚度的钢板作为引熄弧板固定,中间部分用有过焊孔的同材质马板固定,马板长度为母材厚度的 $10$ 倍;

g、纵缝焊接:焊接方法采用埋弧自动焊,在焊前需进行预热,焊前先把焊道清理干净,先对主管体内侧进行焊接,再外侧碳刨清根、盖面;

h、焊接检验:焊接结束后进行交验,包括焊接检验和尺寸检验,48小时后进行焊缝探

伤;

i、椭圆度检验:主管体纵缝焊接完成后,圆度再次检测,观察焊接周围主管体的外部,圆度检测方法:一是用铁皮样板检测局部椭圆,并用石笔画好位置;二是用盒尺测量主管体的圆度,以主管体周长的四分之一或八分之一管段为基准进行测量,把量好的尺寸写在钢管上;三是制作与主管体同径的内外样板各一个,样板宽度180mm~220mm,样板与纵缝坡口边缘间隙由主管体的管径确定,管径为400mm~700mm,间隙为0~2 mm;管径为900 mm~1000 mm,间隙为1~3 mm;

j、修正回圆:对于焊接后椭圆度没有达到要求的调整回圆再压制。

[0007] 进一步的,步骤C中吊装K型小组立件与米字型小组立件时,增设临时吊点,吊装结束后切掉临时吊点,并进行打磨、防腐处理。

[0008] 进一步的,步骤C中,平面胎架由多个水平且平行设置的纵杆以及分别置于纵杆前后端的横杆组成的框架结构,横杆的延伸方向与主管体延伸方向一致,主管体与平面胎架通过固定件a连接,固定件a置于纵杆上且套装在主管体的外圈。

[0009] 进一步的,支撑胎架包括分别置于纵杆中心上方竖直设置的多个支撑杆,支撑杆的上端分别连接有固定件b,固定件b套装在主管体的外圈,固定件a、固定件b均包括纵向设置的固定杆体以及置于固定杆体上方的圆弧杆体,固定杆体与圆弧杆体之间具有容主管体嵌入的空腔,圆弧杆体的内侧端面与主管体的外侧端面吻合设置。

[0010] 本发明的有益效果如下:

1、本发明分别制作各个分段,再对各个分段进行卧式合拢,建造时只需要进行地面施工,无法通过高空作业实现,降低建造成本以及建造工期,制作各个分段前,先预制K型小组立件以及米字型小组立件,再进行各个分段的片体制作,大大减少直接与立柱进行焊接的频率,从而降低火炬塔的废品率,同时K型小组立件与米字型小组立件的设计使相邻两个立柱水平方向之间具有两个对称的斜撑,大大增加了火炬塔结构的牢固性以及稳定性,制作平行四边形片体以及米字型片体时,通过平面胎架以及支撑胎架这两个胎架装置,使步骤C以及步骤D在进行片体制作时更能满足各个分段的焊接精度,提高工作效率。

[0011] 2、步骤A中立柱的主管体的卷制分别通过数控下料、划线、开焊接坡口、卷制弯板、检查椭圆度、焊前定位、纵缝焊接、焊接检验、修正回圆这几个步骤,通过该工艺步骤完成的主管体卷制,改变传统立柱由多个拼接段拼接的加工方式,能够保证立柱的结构强度以及稳固性,延长火炬塔的使用寿命。

[0012] 3、K型小组立件与米字型小组立件上的临时吊点要进行打磨、防腐处理,保证后期与立柱拼接时的结构强度。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明一种火炬塔的建造工艺的火炬塔的外部结构示意图。

[0014] 图2为本发明一种火炬塔的建造工艺的K型小组立件的结构示意图。

[0015] 图3为本发明一种火炬塔的建造工艺的米字型小组立件的结构示意图。

[0016] 图4为本发明一种火炬塔的建造工艺的步骤C中预制平行四边形片体水平面的步骤示意图。

[0017] 图5为本发明一种火炬塔的建造工艺的步骤D中安装平行四边形片体的步骤示意

图。

[0018] 图6为本发明一种火炬塔的建造工艺的米字型片体的结构示意图。

[0019] 图7为本发明一种火炬塔的建造工艺的步骤E的制作示意图。

[0020] 图8为本发明一种火炬塔的建造工艺的步骤D中平面胎架与支撑胎架的连接示意图。

[0021] 图中标号:1-立柱、2-横撑、3-斜撑、4-K型小组立件、5-米字型小组立件、6-主管体、7-片体水平面、8-第一斜面、9-第二斜面、10-平行四边形片体、11-米字型片体、12-纵杆、13-横杆、14-支撑杆、15-固定杆体、16-圆弧杆体、B1-分段I、B2-分段II、B3-分段III、B4-分段IV。

### 具体实施方式

[0022] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0023] 如图1所示,一种火炬塔的建造工艺,火炬塔由分段IB1、分段II B2、分段III B3、分段IV B4依次合拢而成,各个分段均包括围成三角状结构的立柱1以及连接相邻两个立柱1之间的多个横撑2,相邻两个横撑2之间连接有一斜撑组,斜撑组由两个对称设置的斜撑3组成,且相邻两个斜撑组沿着中间的横撑2呈轴对称设置,任一斜撑3的两端分别连接立柱1以及横撑2的中间位置;

具体步骤如下:

A、管体准备:卷制各个分段立柱1的主管体6,直径 $>\phi 610\text{mm}$ ;对于横撑2以及斜撑3选用直径 $\leq\phi 610\text{mm}$ 的管体,采用相贯线切割机切割;

B、预制支管:如图2、图3所示,焊接管体,预制K型、米字型小组立件;

C、预制片体水平面:a、预制平行四边形片体水平面:如图4所示,将两个主管体6放置在平面胎架上,两个主管体6相向倾斜设置,在两个主管体6中部安装横撑2,吊装两个K型小组立件4至横撑2的两侧并进行焊接;b、预制米字型片体水平面:吊装米字型小组立件5至两个主管体6中内并进行焊接;步骤C中吊装K型小组立件4与米字型小组立件5时,增设临时吊点,吊装结束后切掉临时吊点,并进行打磨、防腐处理,保证后期与立柱拼接时的结构强度。

[0024] D、安装片体斜面:如图5所示,在平面胎架上安装支撑胎架,将片体水平面7上拉 $55^{\circ}$ - $65^{\circ}$ ,其中 $60^{\circ}$ 为最佳角度,保证各个分段的立柱对称设置,便于各个分段合拢,使片体上端与支撑胎架连接,放置另一主管体6至平面胎架上,步骤C中的两个主管体6形成第一斜面8、第二斜面9;如上述步骤C中a,分别完成第一斜面8、第二斜面9的安装预制,形成平行四边形片体10,如上述步骤C中b,分别完成第一斜面8、第二斜面9的安装预制,如图6所示,形成米字型片体11;

E、初步制作各个分段:如图7所示,a、分段I的制作:选取一个米字型片体11,在相邻两个主管体6置于斜撑3上端的位置分别焊接横撑2;b、分段II的制作:选取一个平行四边形片体10,在相邻两个主管体6置于斜撑3外侧的位置分别焊接横撑2;c、分段III的制作:选取两个米字型片体11并进行焊接,在相邻两个主管体6置于斜撑3的两侧的位置分别焊接横撑2;d、分段IV的制作:选取一个平行四边形片体10,在该平行四边形片体10的相邻两个主管体6置于斜撑3外侧的位置分别焊接横撑2,在该平行四边形片体10的上端沿着三个主管体6的

延伸方向分别焊接主管体6,在焊接后的相邻两个主管体6内焊接斜撑3;

F、卧式平面合拢各个分段:将分段IB1、分段ⅡB2、分段ⅢB3、分段IVB4依次进行合拢焊接,在分段IB1与分段ⅡB2、分段ⅡB2与分段ⅢB3、分段ⅢB3与分段IVB4之间的相邻立柱处分别焊接斜撑组,使相邻两个斜撑组沿着中间的横撑呈轴对称设置;

G、结构报检:检查主管体与管体的公差要求,各个分段的结构尺寸以及合拢口公差;

H、内附件安装:安装内部管路、舾装件;

I、转运喷砂:采用多个支撑点的喷砂转运平台车进行运输以及喷砂。

[0025] 步骤A中,卷制主管体的具体步骤如下:

a、数控下料:按数控下料图进行切割下料,下料后检查主管体的尺寸,主管体上注明板厚、材质、件号、坡口、坡口型式、加工信息,对于有余料的套料图,对余料进行编号,加工信息为弯曲半径、卷制方向;

b、划线:按图纸要求和数据划出等分检验线和四根母线,分别为主管体 $0^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ 线,并打上洋冲标记;

c、开焊接坡口:按套料图要求开坡口,当前面即为切割钢板时的上表面;

d、卷制弯板:板材卷制方向不加放余量,卷制过程中用铁皮样板检查主管体的圆度,卷制完成后纵缝间隙保证在 $2\sim 3$  mm之内,对接错位不超过板厚的十分之一或 $3.2$ mm,二者取最小值;

e、检查椭圆度;

f、焊前定位:主管体的卷制、定位在卷板机上一次性完成,板对接错板 $\leq 2$ mm,板缝两端用至少 $100$ mm长同材质同等厚度的钢板作为引熄弧板固定,中间部分用有过焊孔的同材质马板固定,马板长度为母材厚度的 $10$ 倍;

g、纵缝焊接:焊接方法采用埋弧自动焊,在焊前需进行预热,焊前先把焊道清理干净,先对主管体内侧进行焊接,再外侧碳刨清根、盖面;

h、焊接检验:焊接结束后进行交验,包括焊接检验和尺寸检验,48小时后进行焊缝探伤;

i、椭圆度检验:主管体纵缝焊接完成后,圆度再次检测,观察焊接周围主管体的外部,圆度检测方法:一是用铁皮样板检测局部椭圆,并用石笔画好位置;二是用盒尺测量主管体的圆度,以主管体周长的四分之一或八分之一管段为基准进行测量,把量好的尺寸写在钢管上;三是制作与主管体同径的内外样板各一个,样板宽度 $180$ mm $\sim 220$ mm,样板与纵缝坡口边缘间隙由主管体的管径确定,管径为 $400$ mm $\sim 700$ mm,间隙为 $0\sim 2$  mm;管径为 $900$  mm $\sim 1000$  mm,间隙为 $1\sim 3$  mm;

j、修正回圆:对于焊接后椭圆度没有达到要求的调整回圆再压制。

[0026] 如图8所示,步骤C中,平面胎架由多个水平且平行设置的纵杆12以及分别置于纵杆12前后端的横杆13组成的框架结构,横杆13的延伸方向与主管体6延伸方向一致,主管体6与平面胎架通过固定件a连接,固定件a置于纵杆12上且套装在主管体6的外圈。

[0027] 支撑胎架包括分别置于纵杆12中心上方竖直设置的多个支撑杆14,支撑杆14的上端分别连接有固定件b,固定件b套装在主管体6的外圈,固定件a、固定件b均包括纵向设置的固定杆体15以及置于固定杆体14上方的圆弧杆体16,固定杆体15与圆弧杆体16之间具有容主管体6嵌入的空腔,圆弧杆体16的内侧端面与主管体6的外侧端面吻合设置。



[0028] 本发明分别制作各个分段,再对各个分段进行卧式合拢,建造时只需要进行地面施工,无法通过高空作业实现,降低建造成本以及建造工期,制作各个分段前,先预制K型小组立件4以及米字型小组立件6,再进行各个分段的片体制作,大大减少直接与立柱进行焊接的频率,从而降低火炬塔的废品率,同时K型小组立件4与米字型小组立件5的设计使相邻两个立柱水平方向之间具有两个对称的斜撑3,大大增加了火炬塔结构的牢固性以及稳定性,制作平行四边形片体以及米字型片体时,通过平面胎架以及支撑胎架这两个胎架装置,使步骤C以及步骤D在进行片体制作时更能满足各个分段的焊接精度,提高工作效率。步骤A中立柱的主管体的卷制分别通过数控下料、划线、开焊接坡口、卷制弯板、检查椭圆度、焊前定位、纵缝焊接、焊接检验、修正回圆这几个步骤,通过该工艺步骤完成的主管体卷制,能够保证立柱的结构强度以及稳固性,延长火炬塔的使用寿命。

[0029] 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。

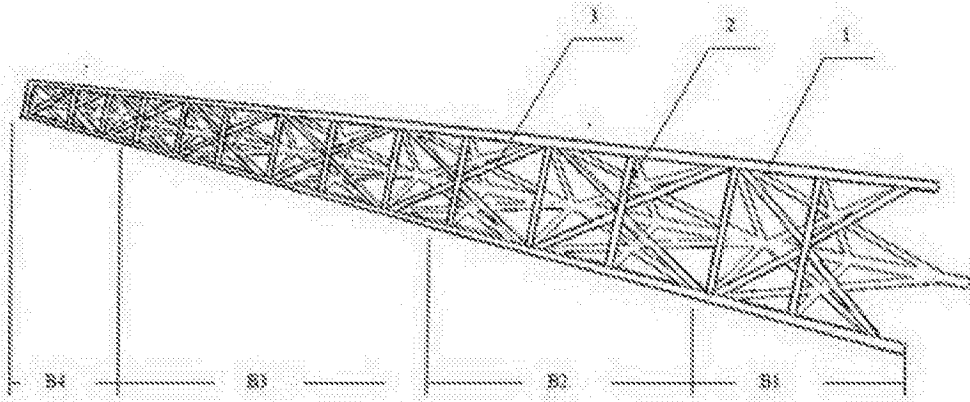


图1

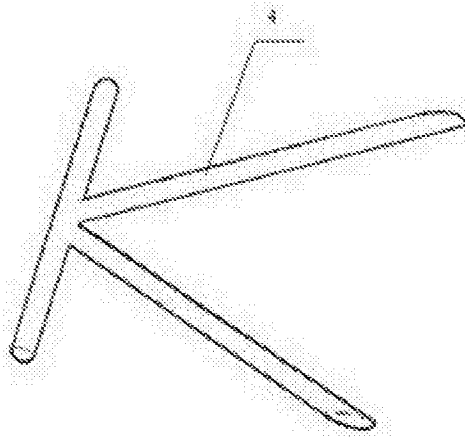


图2

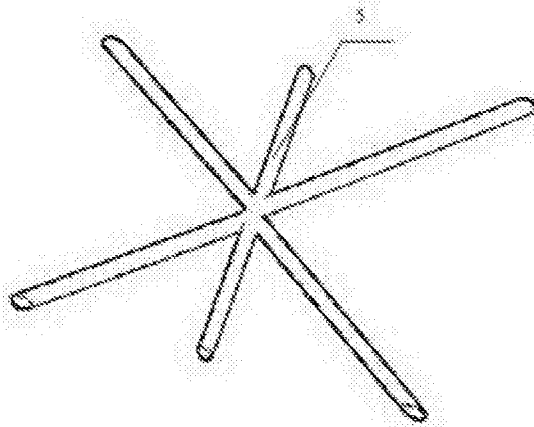


图3

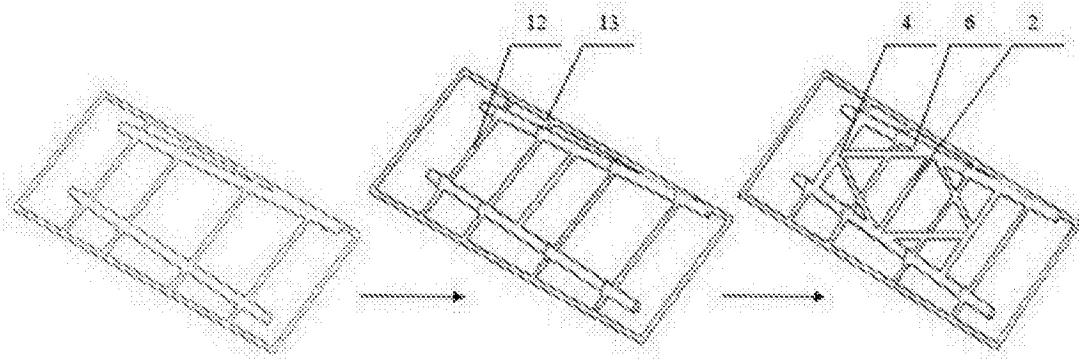


图4

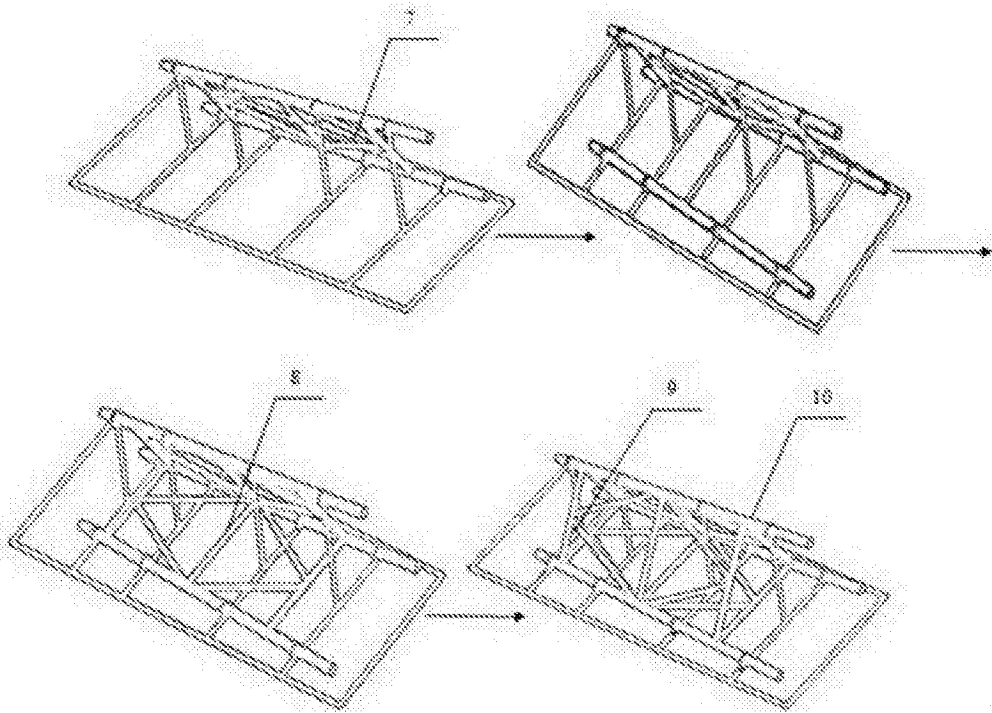


图5

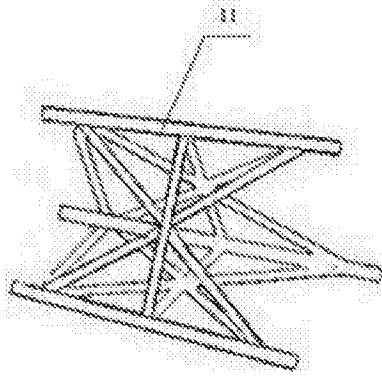


图6

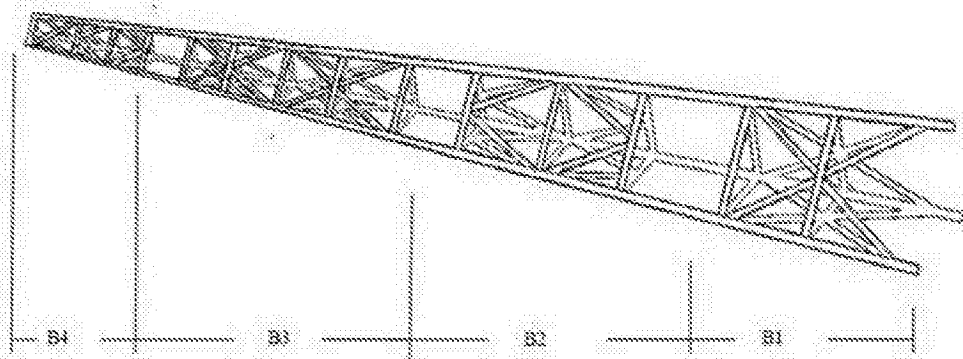


图7

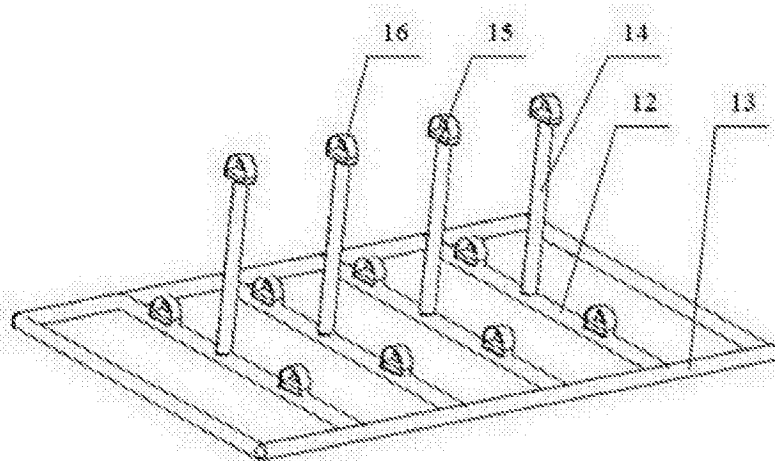


图8