(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104259503 A
(43)申请公布日 2015.01.07

(21)申请号 201410424930.X

(22)申请日 2014.08.26

(71)申请人 中国直升机设计研究所
地址 333001 江西省景德镇市航空路 6-8 号

(72)发明人 吴继东 熊建伟 张凯

(74)专利代理机构 北京庆峰财智知识产权代理事务所（普通合伙） 11417
代理人 刘元霞 谢蓉

(51)Int.Cl.
B23B 35/00(2006.01)
B23B 41/00(2006.01)
B23B 47/28(2006.01)
B23Q 3/06(2006.01)

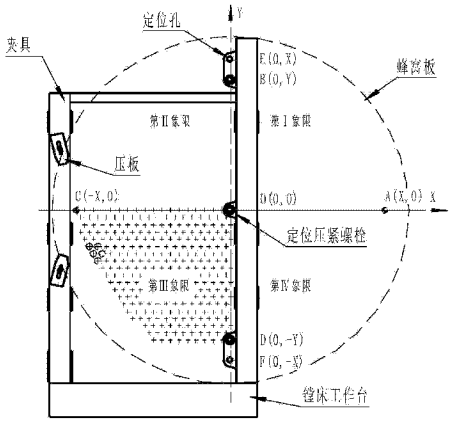
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种大型蜂窝板加工工艺方法

(57)摘要

本发明提供一种大型蜂窝板加工工艺方法，解决在卧式镗床上加工大型蜂窝板零件的问题。本发明的技术方案包括：根据机床规格设计专用的工装夹具，以零件圆心点为原点坐标，将零件整个加工区域分成四个象限，使每个象限的加工范围满足机床的行程要求，利用专用定位夹具和钻模板，采用相应的工艺方法完成蜂窝板零件的加工。蜂窝板表面有多个连续排列的蜂窝孔，孔口两侧为圆弧面，分别以方阵形式分布对称于零件圆心点。在机床设备的规格不能满足零件的加工要求时，本发明提供一种大型蜂窝板加工工艺方法，以解决大型蜂窝板零件的加工问题。



CN 104259503 A

1. 一种大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，包括如下步骤：

第一，以零件圆心为坐标原点建立坐标系，将整个加工区域分成四个象限，横轴和纵轴均为对称轴；

第二，在坐标系中选择七个定位点，即：原点 O(0,0)，横轴上 A、C 两点（±X,0），纵轴上四点 B、D(0，±Y) 和 E、F(0，±X) 点；

第三，在上述七个定位点处加工出七个定位孔；

第四，分别以上述 O、A、B、C、D 定位孔为基准，将零件其余部分的孔进行粗钻孔；

第五，分别以上述七个定位孔为基准，对第三步骤和第四步骤的底孔进行扩孔、镗孔加工。

2. 根据权利要求 1 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述原点 O(0,0)、横轴上 A、C 两点（±X,0），纵轴上四点 B、D(0，±Y) 和 E、F(0，±X) 点为蜂窝孔中心点。

3. 根据权利要求 1 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述 |X| ＞ |Y|。

4. 根据权利要求 1 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述第四步骤的具体方法为：预先加工出钻模板，利用钻模板定位加工零件其余部分的孔。

5. 根据权利要求 4 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述钻模板形状为扇形结构，圆心角为 90°，半径 R 不大于零件半径，钻模板上加工有三个定位孔和多个钻模套孔；三个定位孔其中一个的坐标点中心处为圆心，其余两点在扇形两条直角边上，距离圆心分别为 |X| 和 |Y|。

6. 根据权利要求 4 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述在利用钻模板加工时，分别将钻模板覆盖在零件坐标系的四个象限，上述三个定位孔分别与零件的定位孔重合，并用定位销将零件和钻模板定位；然后根据钻模板上的钻模套孔位置加工零件其余部分的孔。

7. 根据权利要求 6 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述利用钻模板加工过程中，首先，将钻模板覆盖在零件的坐标系的一个象限钻孔；完成后以原点为轴，将钻模板旋转 180° 覆盖零件坐标系第二个象限钻孔；完成加工后再以零件坐标系 X 轴或 Y 轴为转轴，将钻模板翻转覆盖到零件坐标系第三个象限钻孔；最后再以原点为轴，将钻模板旋转 180° 覆盖零件坐标系第四个象限钻孔。

8. 根据权利要求 1 所述的大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，所述第五步骤中对底孔进行扩孔、镗孔加工的方法为：预先加工出安装夹具，夹具上有五个定位孔，其中一个对应零件坐标系的原点 O(0,0)，另外四个分别对应纵轴上的 B、D 两点 (0，±Y) 和 E、F 两点 (0，±X)；将零件固定在夹具上，首先加工第III象限的孔，应用上述 B、D 两个定位孔定位并夹紧，完成区域内扩孔、镗孔后将零件以原点为转轴逆时针或顺时针旋转 90°，再应用上述 E、F 两个定位孔定位并夹紧，加工该象限内的孔，如此依次重复加工出四个象限的孔。

一种大型蜂窝板加工工艺方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工类技术。特别是涉及在直径在 3 米以上的钢板上加工蜂窝状孔的工艺方法。

背景技术

[0002] 蜂窝板零件的外形尺寸 :直径 3 米,板厚 30mm,表面有多个连续排列的蜂窝孔,孔口两侧为圆弧面,分别以方阵形式分布对称于零件圆心点。目前,国内机械加工行业中加工上述大型蜂窝板零件还没有专用设备,通常选用工作台或主轴箱行程超过 3 米的大型镗床加工,这样可以一次装夹定位加工出来。如果缺少 3 米以上行程的大型镗床,要加工出上述大型蜂窝板零件技术难度很大,为此提出一种大型蜂窝板加工工艺方法,借助专用的工装夹具,并采取相应的工艺方法完成整个零件的加工。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题 :提供一种大型蜂窝板加工工艺方法,以解决直径在 3 米以上的大型蜂窝板零件的加工问题。

[0004] 本发明的技术方案 :一种大型蜂窝板加工工艺方法,其特征在于,包括如下步骤 :

[0005] 第一,以零件圆心为坐标原点建立坐标系,将整个加工区域分成四个象限,横轴和纵轴均为对称轴 ;

[0006] 第二,在坐标系中选择七个定位点,即 :原点 O(0,0),横轴上 A、C 两点 (±X,0),纵轴上四点 B、D(0, ±Y) 和 E、F(0, ±X) 点 ;

[0007] 第三,在上述七个定位点处加工出七个定位孔 ;

[0008] 第四,分别以上述 O、A、B、C、D 定位孔为基准,将零件其余部分的孔进行粗钻孔 ;

[0009] 第五,分别以上述七个定位孔为基准,对第三步骤和第四步骤的底孔进行扩孔、镗孔加工。

[0010] 所述原点 O(0,0)、横轴上 A、C 两点 (±X,0),纵轴上四点 B、D(0, ±Y) 和 E、F(0, ±X) 点为蜂窝孔中心点。

[0011] 所述 |X| ＞ |Y|。

[0012] 所述第四步骤的具体方法为 :预先加工出钻模板,利用钻模板定位加工零件其余部分的孔。

[0013] 所述钻模板形状为扇形结构,圆心角为 90° ,半径 R 小于零件半径,钻模板上加工有三个定位孔和多个钻模套孔。三个定位孔其中一个的坐标点中心处为圆心,其余两点在扇形两条直角边上,距离圆心分别为 |X| 和 |Y|。

[0014] 所述在利用钻模板加工时,分别将钻模板覆盖在零件坐标系的四个象限,上述三个定位孔分别与零件的定位孔重合,并用定位销将零件和钻模板定位 ;然后根据钻模板上的钻模套孔位置加工零件其余部分的孔。

[0015] 所述利用钻模板加工过程中,首先,将钻模板覆盖在零件的坐标系的一个象限钻

孔：完成后以原点为轴，将钻模板旋转 180° 覆盖零件坐标系第二个象限钻孔；完成加工后再以零件坐标系 X 轴或 Y 轴为转轴，将钻模板翻转覆盖到零件坐标系第三个象限钻孔；最后再以原点为轴，将钻模板旋转 180° 覆盖零件坐标系第四个象限钻孔。

[0016] 所述第五步骤中对底孔进行扩孔、镗孔加工的方法为：预先加工出安装夹具，夹具上有五个定位孔，其中一个对应零件坐标系的原点 O(0,0)，另外四个分别对应纵轴上的 B、D 两点 (0，±Y) 和 E、F 两点 (0，±X)；将零件固定在夹具上，首先加工第Ⅲ象限的孔，应用上述 B、D 两个定位孔定位并夹紧，完成区域内扩孔、镗孔后将零件以原点为转轴逆时针或顺时针旋转 90°，再应用上述 E、F 两个定位孔定位并夹紧，加工该象限内的孔，如此依次重复加工出四个象限的孔。

[0017] 本发明的有益效果：在现有机床设备的加工行程不能满足要求的条件下，通过设计专用的工装夹具，采取本发明的加工工艺方法，完成了大型蜂窝板的生产任务，加工精度完全达到图纸要求。其加工方法合理，操作方便，夹具结构简单，定位准确、装夹可靠，从而提高了零件的质量，减轻了工人的劳动强度。在设备投入方面降低了生产成本，加大了机床的加工范围，提高了生产效益。在产品数量逐年增加的情况下，获得了良好地经济效益和社会效益。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明大型蜂窝板加工夹具示意图（主视图）。

[0019] 图 2 是本发明大型蜂窝板加工夹具示意图（左视图）。

[0020] 图 3 是本发明大型蜂窝板与钻模板组合加工坐标示意图。

[0021] 图 4 是本发明大型蜂窝板加工钻模板示意图。

[0022] 图 5 是本发明大型蜂窝板加工夹具使用安装示意图。

具体实施方式

[0023] 下面对本发明做进一步详细说明。

[0024] 如图 1、2、3、4、5 所示，本发明一种大型蜂窝板加工工艺方法，包括：

[0025] 一种大型蜂窝板加工工艺方法，其特征在于，包括如下步骤：

[0026] 第一，以零件圆心为坐标原点建立坐标系，将整个加工区域分成四个象限，横轴和纵轴均为对称轴；

[0027] 第二，在坐标系中选择七个定位点，即：原点 O(0,0)，横轴上 A、C 两点 (±X,0)，纵轴上四点 B、D(0，±Y) 和 E、F(0，±X) 点；

[0028] 第三，在上述七个定位点处加工出七个定位孔；

[0029] 第四，分别以上述 O、A、B、C、D 定位孔为基准，将零件其余部分的孔进行粗钻孔；

[0030] 第五，分别以上述七个定位孔为基准，对第三步骤和第四步骤的底孔进行扩孔、镗孔加工。

[0031] 所述原点 O(0,0)、横轴上 A、C 两点 (±X,0)，纵轴上四点 B、D(0，±Y) 和 E、F(0，±X) 点为蜂窝孔中心点。

[0032] 所述 $|X| > |Y|$。

[0033] 所述第四步骤的具体方法为：预先加工出钻模板，利用钻模板定位加工零件其余

部分的孔。

[0034] 所述钻模板形状为扇形结构，圆心角为 90°，半径 R 小于零件半径，钻模板上加工有三个定位孔和多个钻模套孔。三个定位孔其中一个的坐标点中心处为圆心，其余两点在扇形两条直角边上，距离圆心分别为 |X| 和 |Y|。

[0035] 所述在利用钻模板加工时，分别将钻模板覆盖在零件坐标系的四个象限，上述三个定位孔分别与零件的定位孔重合，并用定位销将零件和钻模板定位；然后根据钻模板上的钻模套孔位置加工零件其余部分的孔。

[0036] 所述利用钻模板加工过程中，首选将钻模板覆盖在零件的坐标系的第Ⅰ象限钻孔；完成后以原点为轴，将钻模板旋转 180° 覆盖零件坐标系第Ⅲ象限钻孔；完成后再以零件坐标系 X 轴为转轴，将钻模板翻转覆盖到零件坐标系第Ⅱ象限钻孔；最后再以原点为轴，将钻模板旋转 180° 覆盖零件坐标系第Ⅳ象限钻孔。

[0037] 所述第五步骤中对底孔进行扩孔、镗孔加工的方法为：预先加工出安装夹具，夹具上有五个定位孔，其中一个对应零件坐标系的原点 O(0,0)，另外四个分别对应纵轴上的 B、D 两点 (0,±Y) 和 E、F 两点 (0,±X)。将夹具装配在卧式镗床工作台上，再将零件安装在夹具上，找正加工基准后固定夹紧，首先加工第Ⅲ象限的孔，应用夹具上 B、D 两个定位孔定位并夹紧，完成区域内扩孔、镗孔后将零件以原点为转轴逆时针或顺时针旋转 90°，再应用夹具上 E、F 两个定位孔定位并夹紧，加工该象限内的孔，如此依次重复加工出四个象限的孔。

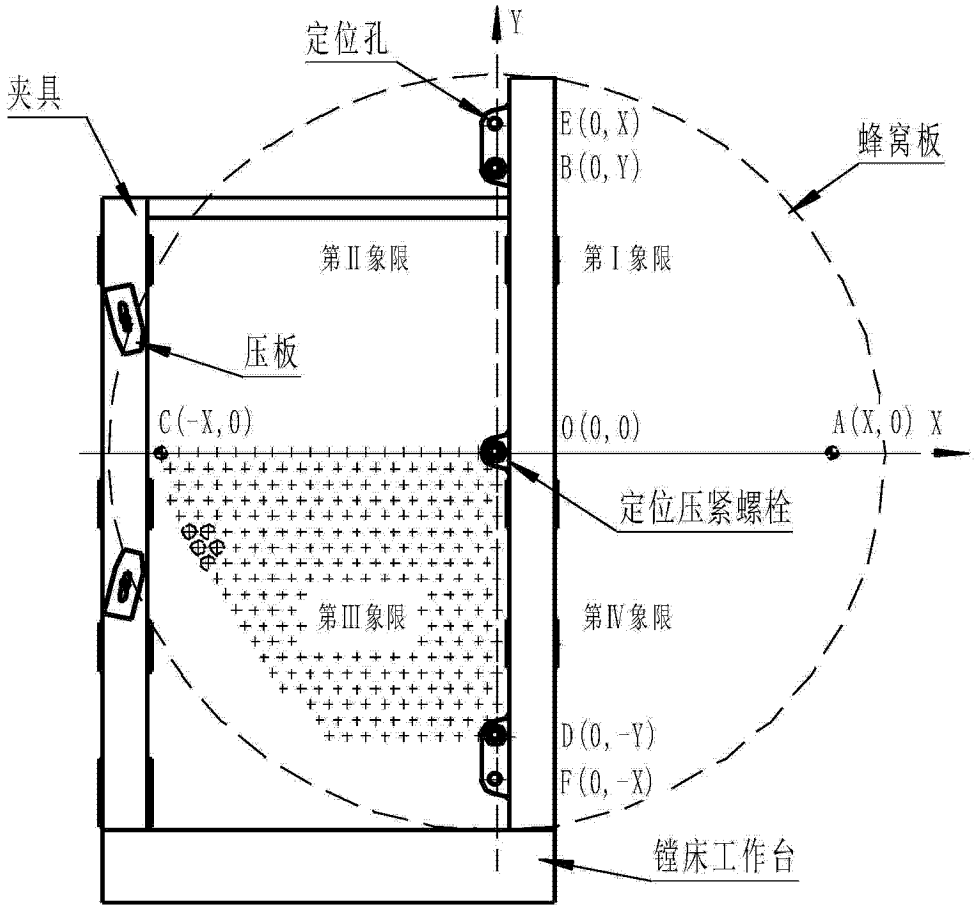

定位孔
Y
夹具
E(0,X)
B(0,Y)
蜂窝板
第Ⅱ象限
第Ⅰ象限
压板
C(-X,0)
O(0,0)
A(X,0)
X
定位压紧螺栓
第Ⅲ象限
第Ⅳ象限
D(0,-Y)
F(0,-X)
镗床工作台

图 1

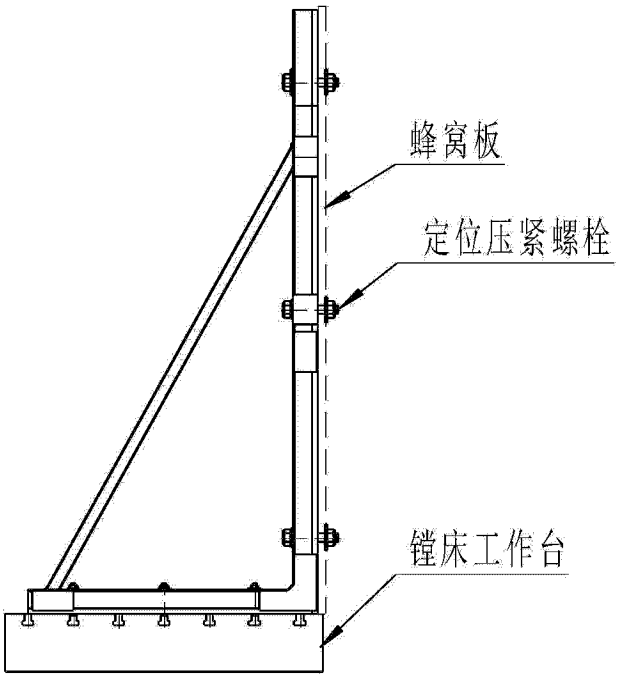

蜂窝板
定位压紧螺栓
镗床工作台

图 2

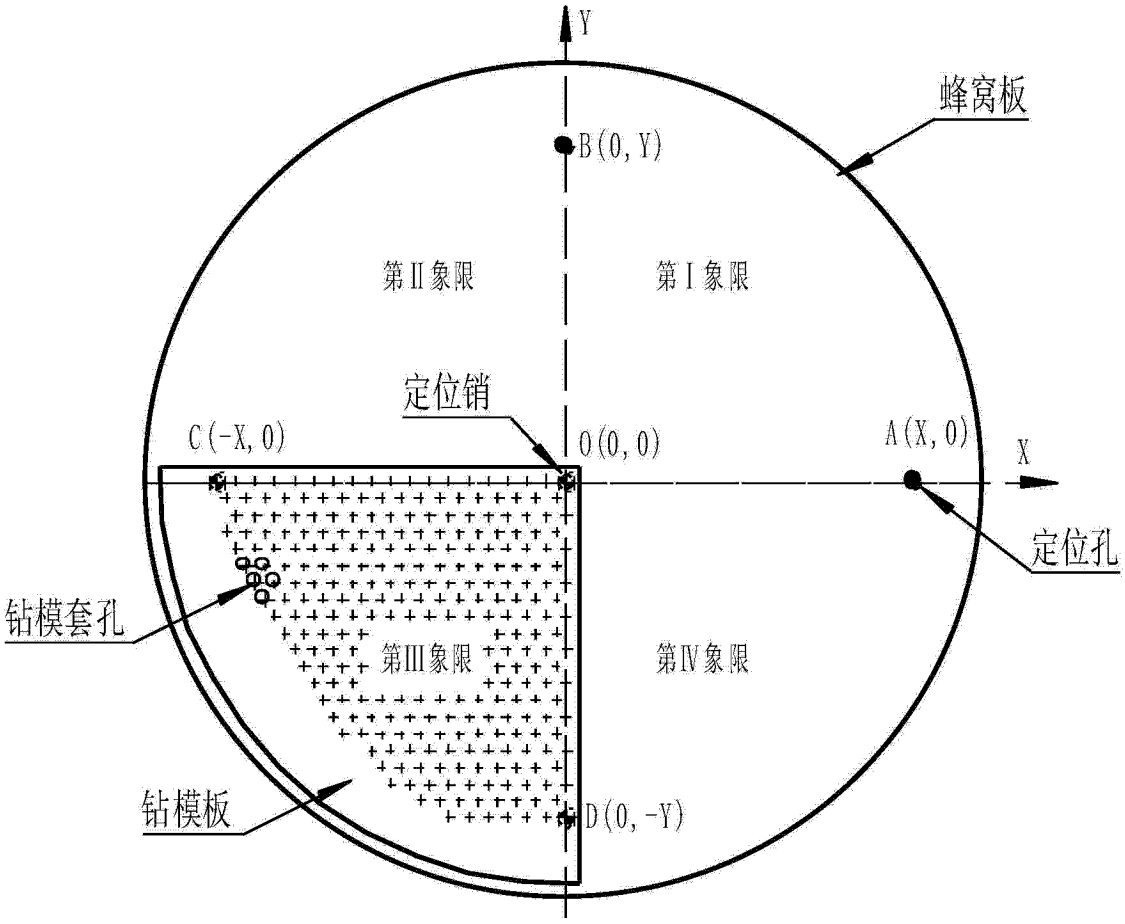

Y
蜂窝板
B(0,Y)
第Ⅱ象限
第Ⅰ象限
定位销
C(-X,0)
O(0,0)
A(X,0)
X
定位孔
钻模套孔
第Ⅲ象限
第Ⅳ象限
钻模板
D(0,-Y)

图 3

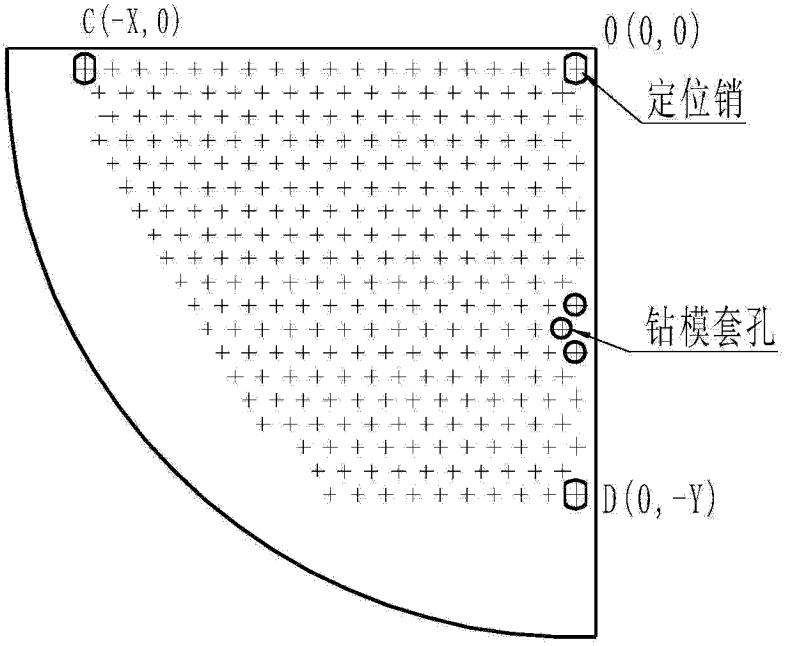

C(-X,0)
O(0,0)
定位销
钻模套孔
D(0,-Y)

图 4

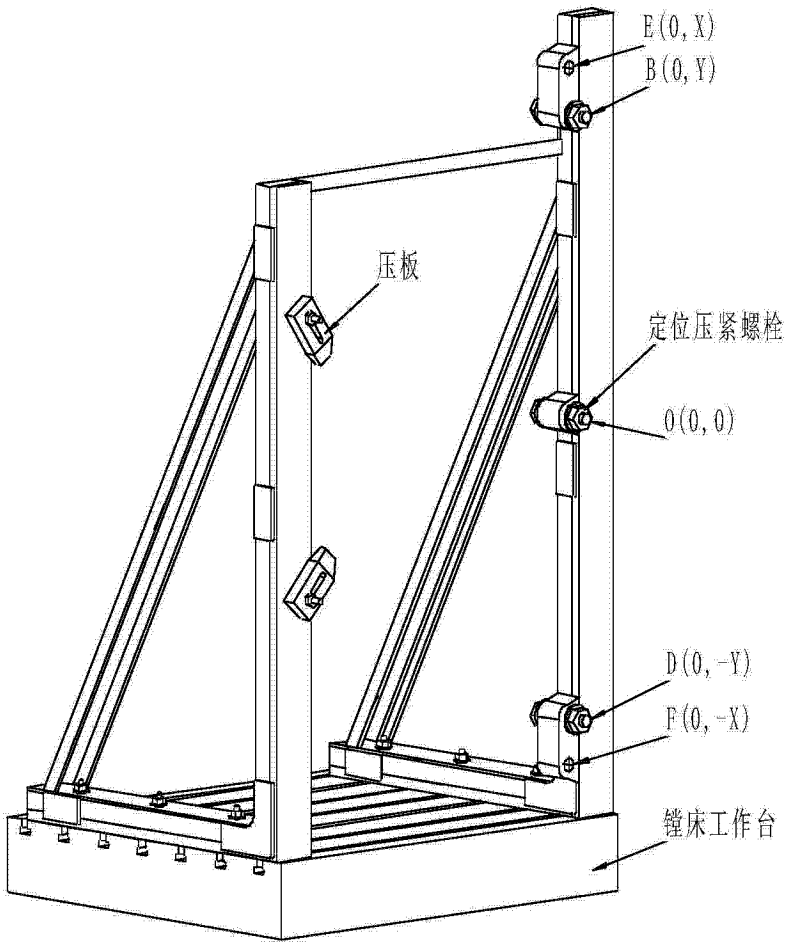


图 5