



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108161364 A

(43)申请公布日 2018.06.15

(21)申请号 201711484617.5

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 珠海十字门中央商务区建设控股有
限公司

地址 519000 广东省珠海市横琴红旗村天
河街30号东楼301室

(72)发明人 周吉林 郭桂钦 李先知 陈卓英
陆炳春 闫海涛 吴慧 柯长元
文良波 田丰

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务
所(普通合伙) 50217

代理人 黄书凯 蒙捷

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

双曲弯扭构件加工工艺

(57)摘要

本发明属于钢结构构件技术领域,具体公开了一种双曲弯扭构件加工工艺,包括以下步骤:
(1)弯扭零配件下料:将钢板、型材制作成加工制造双曲弯扭构件的单个零件板;(2)加工坡口;
(3)无模成形:箱体组装前对翼腹板进行扭曲加工,步骤如下:A、根据图纸要求,采用三心弯圆机对零件板进行弯曲加工;B、根据图纸扭曲要求,使用液压机把弯曲合格的零件板进行扭曲加工;C、对加工完成的零配件进行自检,检验方式采取胎膜或者样板进行扭曲幅度检验;(4)弯扭构件地样胎架:制作胎架;(5)弯扭构件组装:利用胎架装配腹板、底板、侧板;(6)弯扭构件焊接。采用本加工工艺,能有效解决双曲弯扭构件加工难度大、加工尺寸精确度低的问题。

1. 双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 弯扭零配件下料:将钢板、型材制作成加工制造双曲弯扭构件的单个零件板;

(2) 加工坡口:对零件板进行坡口加工;

(3) 无模成形:箱体组装前对翼腹板进行扭曲加工,步骤如下:A、根据要求,采用三心弯圆机对零件板进行弯曲加工;B、根据扭曲要求,使用液压机把弯曲合格的零件板进行扭曲加工;C、对加工完成的零配件进行自检,检验方式采取胎膜或者样板进行扭曲幅度检验,检验结果超出设计要求3-5mm的进行矫正处理;

(4) 弯扭构件地样胎架:制作用于组装、焊接的胎架;

(5) 弯扭构件组装:利用胎架装配腹板、底板、侧板;

(6) 弯扭构件焊接:采用分段跳焊法进行焊接,正式焊接前采用预留焊接收缩量或反变形方法控制收缩和变形。

2. 根据权利要求1所述的双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:所述步骤(1)弯扭零配件下料中,翼腹板使用数控编程进行一比一下料;数控编程时,按照模型对零配件展开后尺寸进行宽度方向一比一,长度方向按照箱体内部每块筋板0.5-0.9mm余量、4条主焊缝不低于20mm的焊接矫正收缩余量编制程序。

3. 根据权利要求2所述的双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:所述步骤(1)弯扭零配件下料中还包括以下操作:(1)在下料零件图上对翼腹板进行标识正反方向面及编号;(2)根据编制程序下料时,关注正在切割的钢板变形,及时调整设备割嘴上下高度;(3)下料完成后,根据下料零件图标识的方向对零件板进行方向标识;(4)对下料零件进行几何尺寸、外观质量、方向标识自检。

4. 根据权利要求3所述的双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:所述步骤(2)加工坡口:进行坡口加工前,首先对零件板方向确认,确认无误后才进行坡口加工。

5. 根据权利要求3所述的双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:所述步骤(4)制作胎架时,根据尺寸及三维坐标在平台上进行一比一放样,放样尺寸使用三维坐标进行放样,操作步骤如下:

A、首先在平台上画出一条基准线,然后找出坐标点,根据坐标进行胎膜地样放样;

B、地样放样好后,进行地样复查,复查尺寸值使用两点的三维坐标计算;计算时高度方向尺寸Z不需要计算;

C、地样经过检测合格后,进行胎膜立杆定位,定位时注意宽度方向增加余量;

D、立杆定位完成后,使用水平仪进行胎架水平定位,根据水平定位点将三维坐标高度方向Z值进行标识;

E、水平定位点及高度方向定位后,进行水平胎架杆件定位,定位完成后整体胎架焊接加固。

6. 根据权利要求5所述的双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:所述步骤(5)弯扭构件组装的具体操作为:首先把底板放入胎架,检测腹板弯扭曲度与胎架的吻合度,有尺寸偏差则进行调校,直至完全吻合胎架后再把侧板放入胎架,同样检查侧板弯扭曲度与胎架的吻合度,有偏差进行调校,调校合格后进行定位焊接;在底板、侧板定位完成后,进行内部筋板组装;在筋板装配完成后进行焊接加固,焊接完成后检查箱体内部焊接质量,确认箱体内部焊接质量后,进行盖板;在盖板前检查箱体U型是否产生焊接变形,如变形则调校至合格;盖

板后,检查箱体三维几何尺寸是否吻合胎架,在确定吻合后进行定位焊接加固。

7.根据权利要求1-6任一项所述的双曲弯扭构件加工工艺,其特征在于:还包括步骤(7)弯扭构件几何尺寸控制:弯扭构件几何尺寸控制采取两种检查方式进行确认,具体操作步骤如下:A、在构件焊接完成后进行胎架复位,检查构件几何尺寸是否符合地样胎架几何尺寸;B、使用三维坐标值进行点到点测量,点到点的三维尺寸根据图纸三维坐标进行计算;C、测量结果超出允许偏差的,进行校正处理,直至达到符合要求。

双曲弯扭构件加工工艺

技术领域

[0001] 本发明属于钢结构构件技术领域,尤其涉及一种双曲弯扭构件加工工艺。

背景技术

[0002] 随着建筑工程的高速发展,出现了很多超大跨度的结构和很多新型建筑造型,这些结构和造型非常复杂,为了使结构适应建筑造型的要求,就需要结构中的一些构件随着结构的曲率变化而变化,这些变化包括构件的弯曲、扭转和异形,混凝土结构因自身沉重和后期承载力已经不能单独实现这些造型,横琴国际金融中心大厦裙楼是一种钢结构建筑工程。在横琴国际金融中心大厦的地面裙楼工程中,裙楼的二次杆件有直构件,但多为双曲面弯扭构件,裙楼的GWS3区为双曲面弯扭构件,GWS3区最大跨度为30米,最大截面 $\square 700\text{mm} \times 350\text{mm} \times 30\text{mm} \times 30\text{mm}$ 。其施工质量,将关系到本工程主体的建筑造型,因此对该类构件的加工制作非常重要,但国内涉及较多的是单曲弯扭构件的加工,对于双曲万弯扭构件加工几乎无可借鉴的经验。

[0003] 双曲面弯扭构件加工成型和焊接变形较难控制,所以加工制作难度非常大,必须按特殊构件进行重点分析并制订相应可行的加工工艺来保证其制作精度要求。公知的单曲弯曲构件,加工制作采用传统磨具工艺和传统火工弯板工艺,但对于大尺寸双曲弯扭构件的制作,若采用传统的模具工艺和传统火工弯板工艺,则会出现焊接不牢、变形大、误差多、成本高、能源耗费大、施工效率低等技术问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种双曲弯扭构件加工工艺,以解决双曲弯扭构件加工难度大、加工尺寸精确度低的问题。

[0005] 为了达到上述目的,本发明的基础方案为:双曲弯扭构件加工工艺,包括以下步骤:

[0006] (1) 弯扭零配件下料:将钢板、型材制作成加工制造双曲弯扭构件的单个零件板;

[0007] (2) 加工坡口:对零件板进行坡口加工;

[0008] (3) 无模成形:箱体组装前对翼腹板进行扭曲加工,步骤如下:A、根据要求,采用三心弯圆机对零件板进行弯曲加工;B、根据扭曲要求,使用液压机把弯曲合格的零件板进行扭曲加工;C、对加工完成的零配件进行自检,检验方式采取胎膜或者样板进行扭曲幅度检验,检验结果超出设计要求3-5mm的进行矫正处理;

[0009] (4) 弯扭构件地样胎架:制作用于组装、焊接的胎架;

[0010] (5) 弯扭构件组装:利用胎架装配腹板、底板、侧板;

[0011] (6) 弯扭构件焊接:采用分段跳焊法进行焊接,正式焊接前采用预留焊接收缩量或反变形方法控制收缩和变形。

[0012] 本基础方案的有益效果在于:与采用传统磨具工艺和传统火工弯板工艺相比,构成双曲弯扭构件的零配件无模成形,一方面节省了加工成本,另一方面采用这种方法,零配

件的弯扭精度更高,使得后续加工成型、焊接变形更容易控制。制作胎架,利用胎架加工制作双曲弯曲构件,可提高加工的效率、精度,另外,加工完成后,胎架还对制作得到的双曲弯扭构件进行检测、校正的作用,进一步保证加工质量。焊接构件时,采用分段跳焊法,且焊接前采用预留焊接收缩量或反变形方法控制收缩和变形,避免出现焊接不牢、变形大的问题。

[0013] 进一步,所述步骤(1)弯扭零配件下料中,翼腹板使用数控编程进行一比一下料;数控编程时,按照模型对零配件展开后尺寸进行宽度方向一比一,长度方向按照箱体内部每块筋板0.5-0.9mm余量、4条主焊缝不低于20mm的焊接矫正收缩余量编制程序。数控编程下料,能够有效保证翼腹板展开后的几何尺寸精度;数控编程时,根据实际加工预留合理的加工余量,在不影响加工效率的情况下保证最后产品的质量。

[0014] 进一步,所述步骤(1)弯扭零配件下料中还包括以下操作:(1)在下料零件图上对翼腹板进行标识正反方向面及编号;(2)根据编制程序下料时,关注正在切割的钢板变形,及时调整设备割嘴上下高度;(3)下料完成后,根据下料零件图标识的方向对零件板进行方向标识;(4)对下料零件进行几何尺寸、外观质量、方向标识自检。深化设计人员需要下料零件图上,对翼腹板进行标识正反方向面及编号。及时调整设备割嘴上下高度,保证切割钢板的受热温度稳定,减少切割下料变形;而根据下料图标识的方向对零件板进行方向标识,可有效避免加工坡口时方向搞反。

[0015] 进一步,所述步骤(2)加工坡口:进行坡口加工前,首先对零件板方向确认,确认无误后才进行坡口加工。

[0016] 进一步,所述步骤(4)制作胎架时,根据尺寸及三维坐标在平台上进行一比一放样,放样尺寸使用三维坐标进行放样,操作步骤如下:

[0017] A、首先在平台上画出一条基准线,然后找出坐标点,根据坐标进行胎膜地样放样;

[0018] B、地样放样好后,进行地样复查,复查尺寸值使用两点的三维坐标计算;计算时高度方向尺寸Z不需要计算;

[0019] C、地样经过检测合格后,进行胎膜立杆定位,定位时注意宽度方向增加余量;

[0020] D、立杆定位完成后,使用水平仪进行胎架水平定位,根据水平定位点将三维坐标高度方向Z值进行标识;

[0021] E、水平定位点及高度方向定位后,进行水平胎架杆件定位,定位完成后整体胎架焊接加固。

[0022] 使用上述方法制作胎架,得到的胎架尺寸精准,通过胎架的精确制作,双曲弯扭构件的尺寸精度高,误差减小。制作得到的胎架除了可用于制作双曲弯扭构件外,对制作得到的双曲弯扭构件又具有检测、校正的作用。

[0023] 进一步,所述步骤(5)弯扭构件组装的具体操作为:首先把底板放入胎架,检测腹板弯扭曲度与胎架的吻合度,有尺寸偏差则进行调校,直至完全吻合胎架后再把侧板放入胎架,同样检查侧板弯扭曲度与胎架的吻合度,有偏差进行调校,调校合格后进行定位焊接;在底板、侧板定位完成后,进行内部筋板组装;在筋板装配完成后进行焊接加固,焊接完成后检查箱体内部焊接质量,确认箱体内部焊接质量后,进行盖板;在盖板前检查箱体U型是否产生焊接变形,如变形则调校至合格;盖板后,检查箱体三维几何尺寸是否吻合胎架,在确定吻合后进行定位焊接加固。通过上述操作方法,可将双弯扭构件的各个零配件装配

起来,装配尺寸精确。

[0024] 进一步,还包括步骤(7)弯扭构件几何尺寸控制:弯扭构件几何尺寸控制采取两种检查方式进行确认,具体操作步骤如下:A、在构件焊接完成后进行胎架复位,检查构件几何尺寸是否符合地样胎架几何尺寸;B、使用三维坐标值进行点到点测量,点到点的三维尺寸根据图纸三维坐标进行计算;C、测量结果超出允许偏差的,进行校正处理,直至达到符合要求。采用上述操作方式可有效的控制弯扭构件的几何尺寸,保证最终产品几何尺寸精度,使制造得到的双曲弯扭构件符合要求。

附图说明

- [0025] 图1制作胎膜时三维坐标标识的方向示意图;
- [0026] 图2是利用三维坐标放样制作胎架的示意图;
- [0027] 图3是利用三维坐标放样制作胎架的示意图;
- [0028] 图4是利用三维坐标放样制作胎架的示意图;
- [0029] 图5是采用本工艺制作得到的双曲弯扭构件的结构示意图;
- [0030] 图6是采用本工艺制作得到的双曲弯扭构件的结构示意图;
- [0031] 图7是图5中A部分的结构示意图;
- [0032] 图8是图5中B部分的结构示意图;
- [0033] 图9是图5中B-B的结构示意图;
- [0034] 图10是图5中C-C的结构示意图;
- [0035] 图11是图5中D-D的结构示意图;
- [0036] 图12是图5中E-E的结构示意图;
- [0037] 图13是图5中F-F的结构示意图;
- [0038] 图14是图5中G-G的结构示意图;
- [0039] 图15是图5中H-H的结构示意图。

具体实施方式

- [0040] 下面通过具体实施方式对本发明作进一步详细的说明:
- [0041] 双曲弯扭构件加工工艺,包括以下步骤:
- [0042] (1)弯扭零配件下料:将钢板、型材制作成加工制造双曲弯扭构件的单个零配件。弯扭构件翼腹板时使用数控编程进行一比一下料,保证翼腹板展开后的几何尺寸精度。
- [0043] 扭零配件下料工序质量控制及注意事项:
- [0044] A、编程时,按照模型对零配件展开后尺寸进行宽度方向一比一,长度方向按照箱体内部每块筋板0.7mm余量、4条主焊缝不低于20mm的焊接矫正收缩余量编制程序;
- [0045] B、在下料零件图上,对翼腹板进行标识正反方向面及编号;
- [0046] C、根据编制程序下料时,密切关注正在切割的钢板变形,及时调整设备割嘴上下高度以保证切割钢板的受热温度稳定,减少切割下料变形;
- [0047] D、下料完成后,根据下料零件图标识的方向对零件板进行方向标识,防止在加工坡口工序时方向搞反;
- [0048] E、根据下料零件图对下料零件进行几何尺寸、外观质量、方向标识等自检,检查合

格后报检专职质量检查员进行确认；

[0049] F、合格的零配件才能流入下一道工序,严禁不合格零配件流入下一道工序。

[0050] (2) 加工坡口:对零配件进行坡口加工。进行坡口前,首先根据图纸对零件板方向确认,确认无误后方可进行坡口加工。在坡口时注意对比图纸焊接要求及坡口角度,防止不合格坡口出现。坡口完成后对坡口质量进行角度、方向、成型等自检,检查合格后方可转入下一道工序。

[0051] (3) 无模成形:箱体组装前对翼腹板进行扭曲加工。

[0052] A、采取三心弯圆机根据图纸要求对零件板进行弯曲加工,加工时注意零件板方向、图纸弯曲幅度,避免方向错误及幅度偏差过大;

[0053] B、把弯曲合格的零件板根据图纸扭曲要求,使用液压机进行扭曲加工,扭曲加工时注意方向、扭曲幅度、压膜痕迹的控制,防止加工件出现方向错误、扭曲幅度偏差及零件母材损伤;

[0054] C、加工完成的零配件进行自检,检验方式采取胎膜或者样板进行扭曲幅度检验,检验结果超出设计要求5mm的需要进行矫正处理,矫正处理可采取液压机或者火焰进行矫正。

[0055] (4) 弯扭构件地样胎架:制作用于组装、焊接的胎架。

[0056] 根据图纸标识尺寸及三维坐标在平台上进行一比一放样,放样尺寸可使用图纸标识尺寸进行放样,但在本实施例中使用三维坐标进行放样,三维坐标放样操作步聚如下:

[0057] A、熟悉三维坐标标识的方向及几何尺寸,三维坐标如图1所示;

[0058] B、如图2所示,根据图纸首先在平台上画出一条基准线,然后找出坐标点,根据坐标进行胎膜地样放样,使用三维坐标尺寸进行放样时,Z的方向尺寸是不需要的,Z的方向是在胎膜立杆后需要;

[0059] C、地样放样好后,进行地样复查,复查尺寸值使用两点的三维坐标计算;计算时高度方向尺寸Z不需要计算;

[0060] D、如图3所示,地样经过检测合格后,进行胎膜立杆定位,定位时注意宽度方向增加余量,防止构件在胎架装配完成后拿不出来;

[0061] E、立杆定位完成后,使用水平仪进行胎架水平定位,根据水平定位点将三维坐标高度方向Z值进行标识;

[0062] F、如图4所示,水平定位点及高度方向定位后,进行水平胎架杆件定位,定位完成后整体胎架焊接加固。

[0063] (5) 弯扭构件组装:利用胎架装配腹板、底板、侧板。

[0064] 首先按照图纸把底板放入胎架,检测腹板弯扭曲度是否与胎架吻合,如果有尺寸偏差需要使用火焰矫正进行调校,直至完全吻合胎架后再把侧板放入胎架,同样检查侧板是否吻合胎架,有偏差进行调校,调校合格后进行定位焊接。在底板、侧板定位完成后,进行内部筋板组装,如果设计图纸没有筋板,可以两端增加临时工艺隔板以保证根据组装完成后几何尺寸精度。在筋板装配完成后进行焊接加固,需要内部焊接的进行焊接,焊接完成后检查箱体内部焊接质量,确认箱体内部焊接质量后,进行盖板。在盖板前检查箱体U型是否产生焊接变形,如变形需要调校合格。在盖板后,检查箱体三维几何尺寸是否吻合胎架,在确定吻合后进行定位焊接加固。

[0065] (6) 弯扭构件焊接：采用分段跳焊法进行焊接，正式焊接前采用预留焊接收缩量或反变形方法控制收缩和变形，在焊接时将构件与平台胎架接触位置垫稳。

[0066] (7) 弯扭构件几何尺寸控制：几何尺寸控制采取两种检查方式进行确认，以保证最终产品几何尺寸精度，具体操作步骤如下：

[0067] A、在构件焊接完成后进行胎架复位，检查构件几何尺寸是否符合地样胎架几何尺寸；

[0068] B、使用三维坐标值进行点到点测量，点到点的三维尺寸根据图纸三维坐标进行计算；

[0069] C、测量结果超出允许偏差的，需要进行处理，直至达到符合要求。

[0070] 以上所述的仅是本发明的实施例，方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准，说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

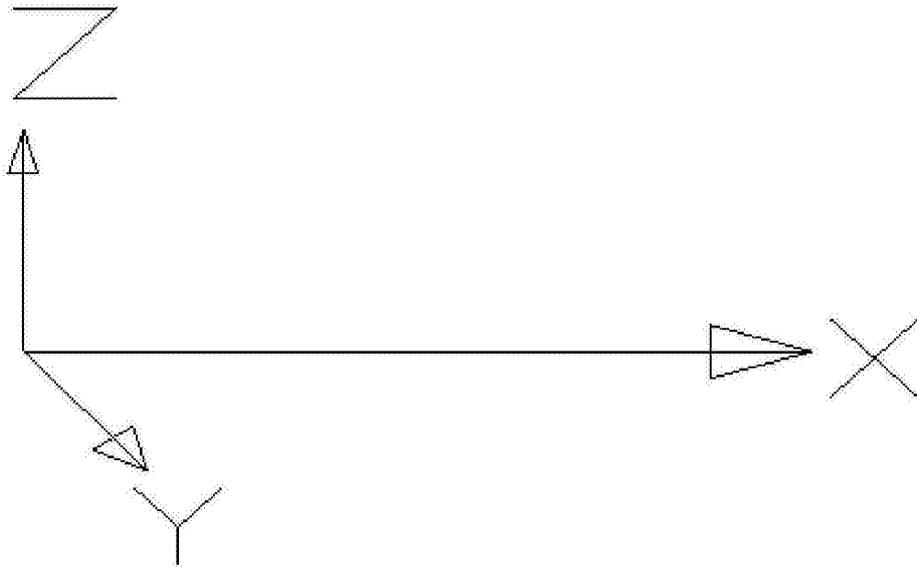


图1

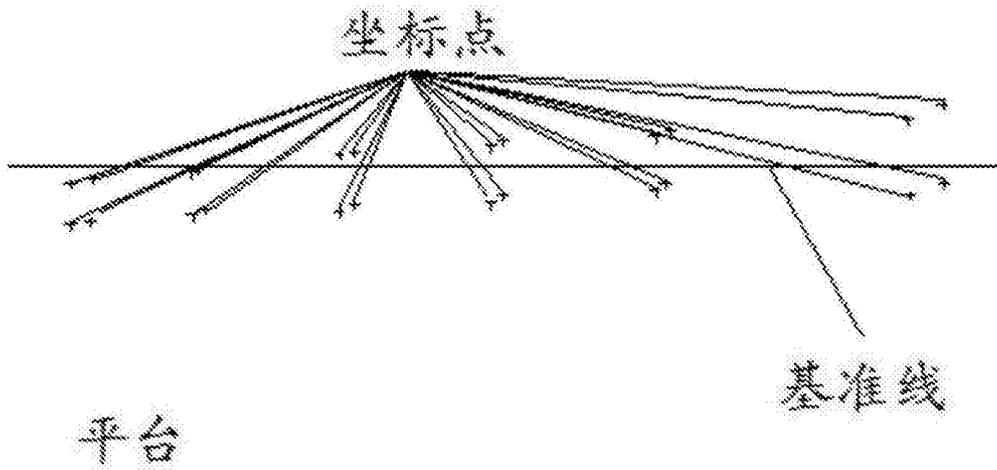


图2

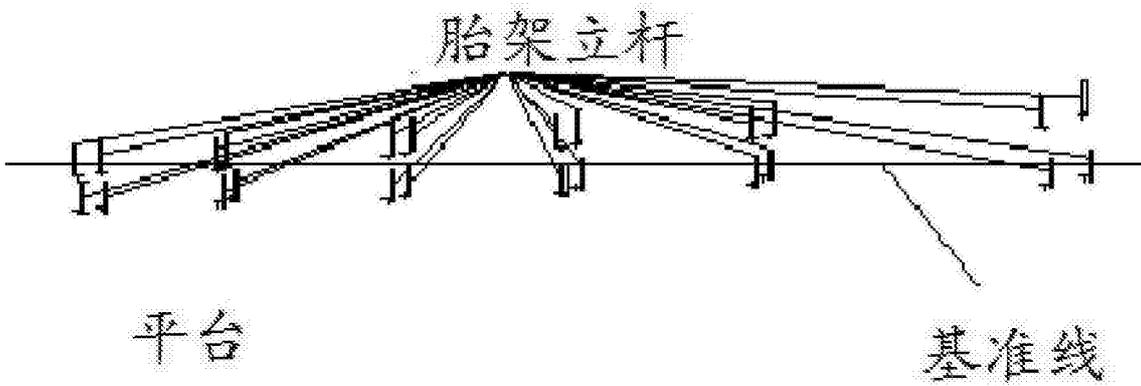


图3

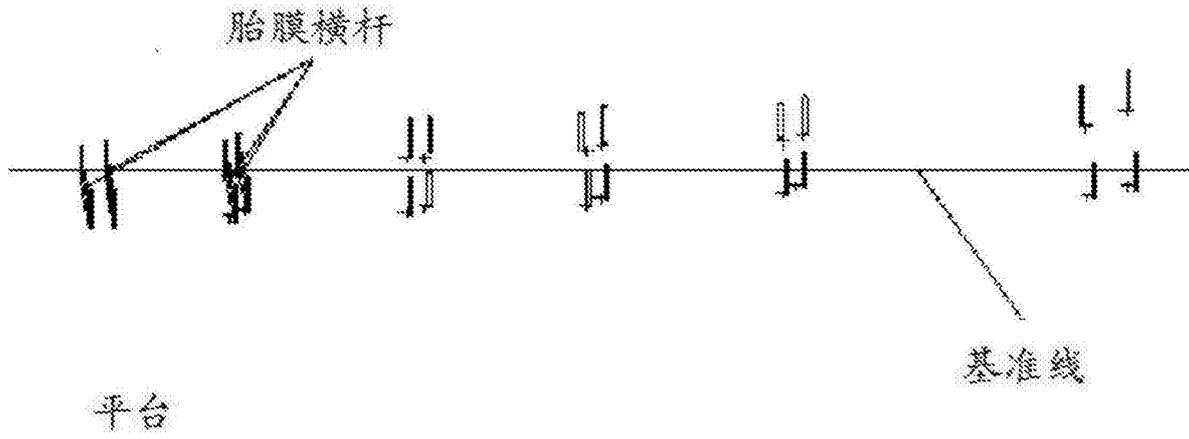


图4

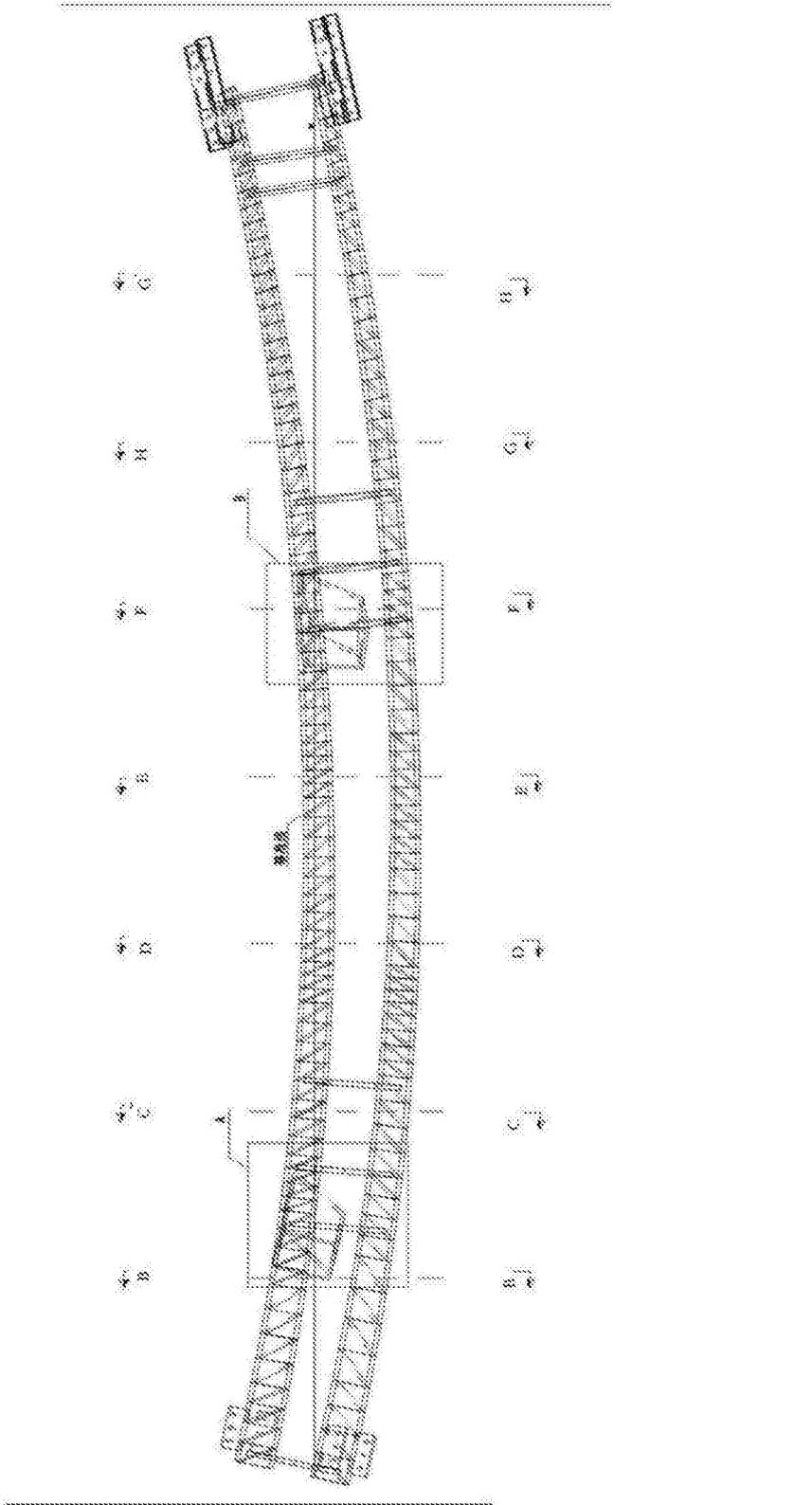


图5

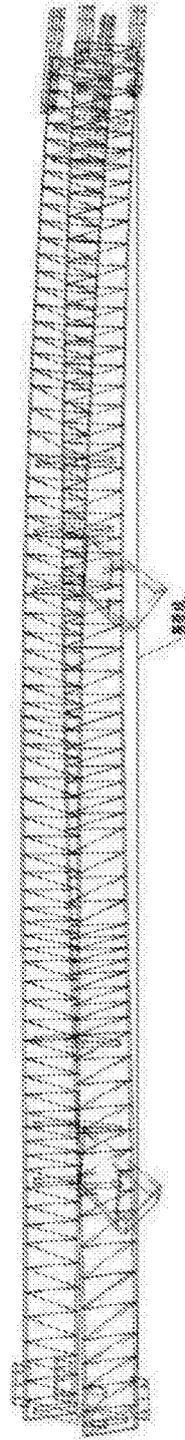


图6

基准线

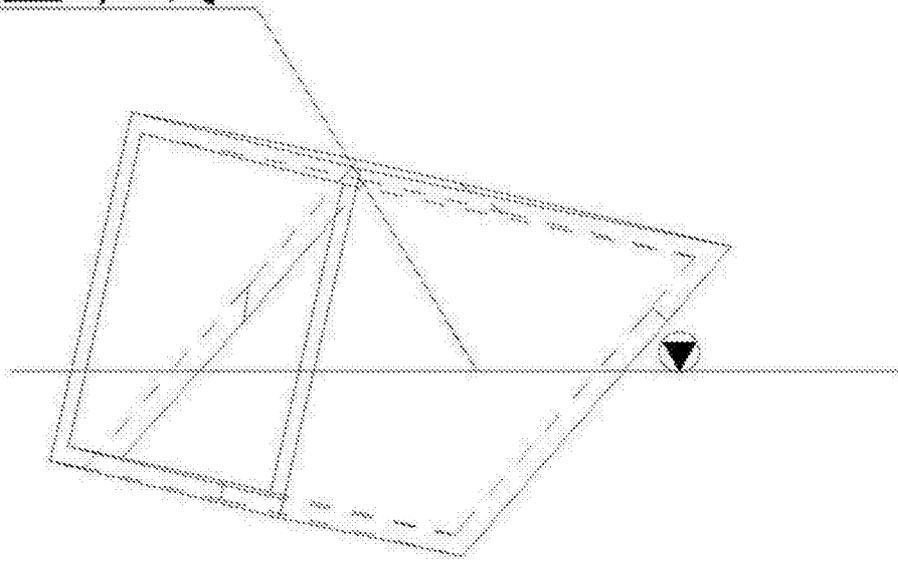


图7

基准线

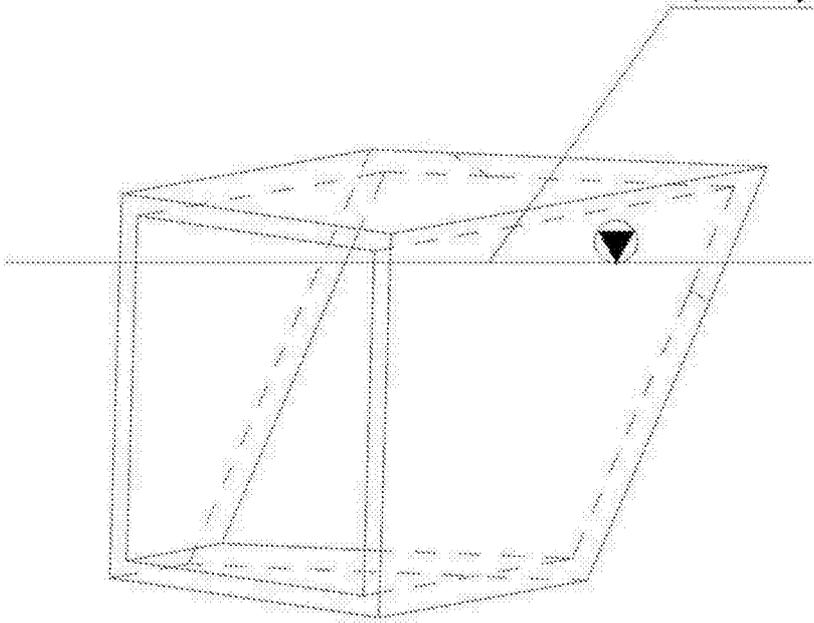


图8

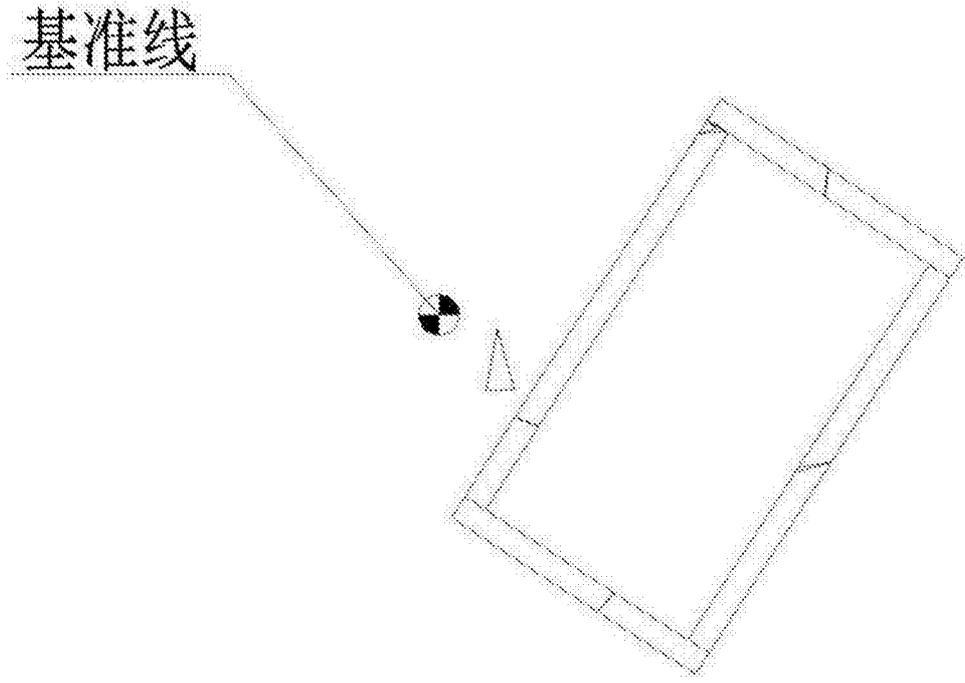


图9

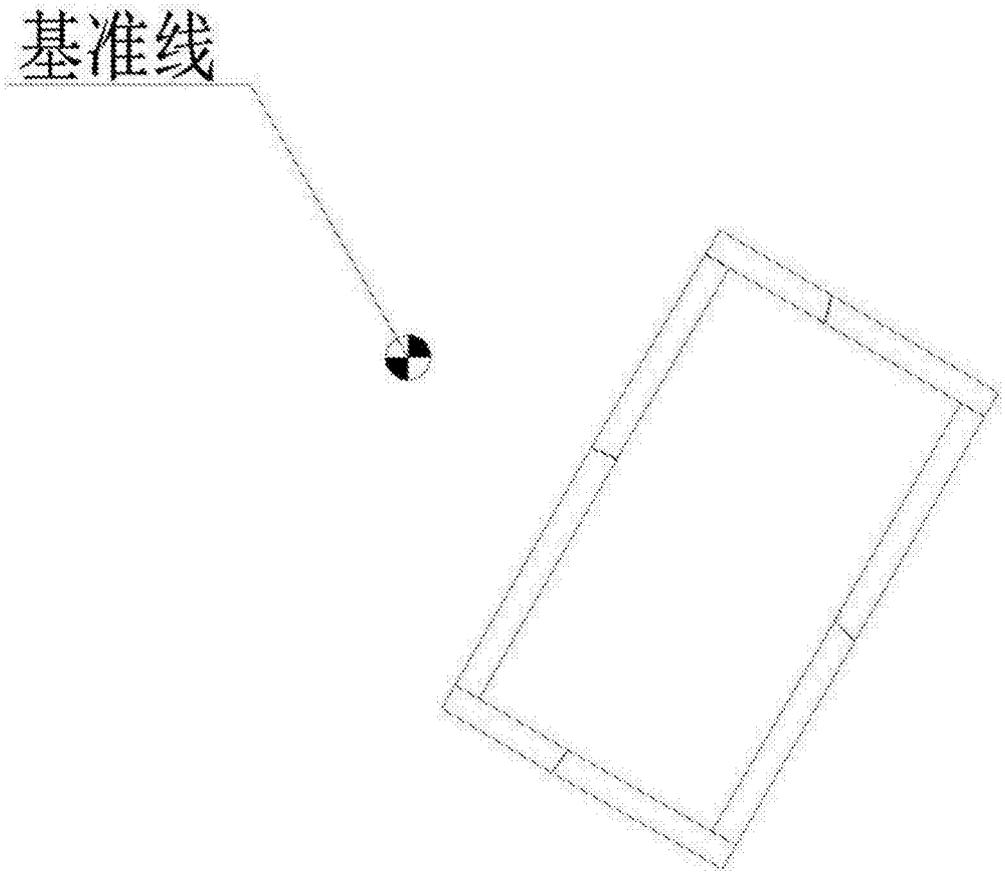


图10

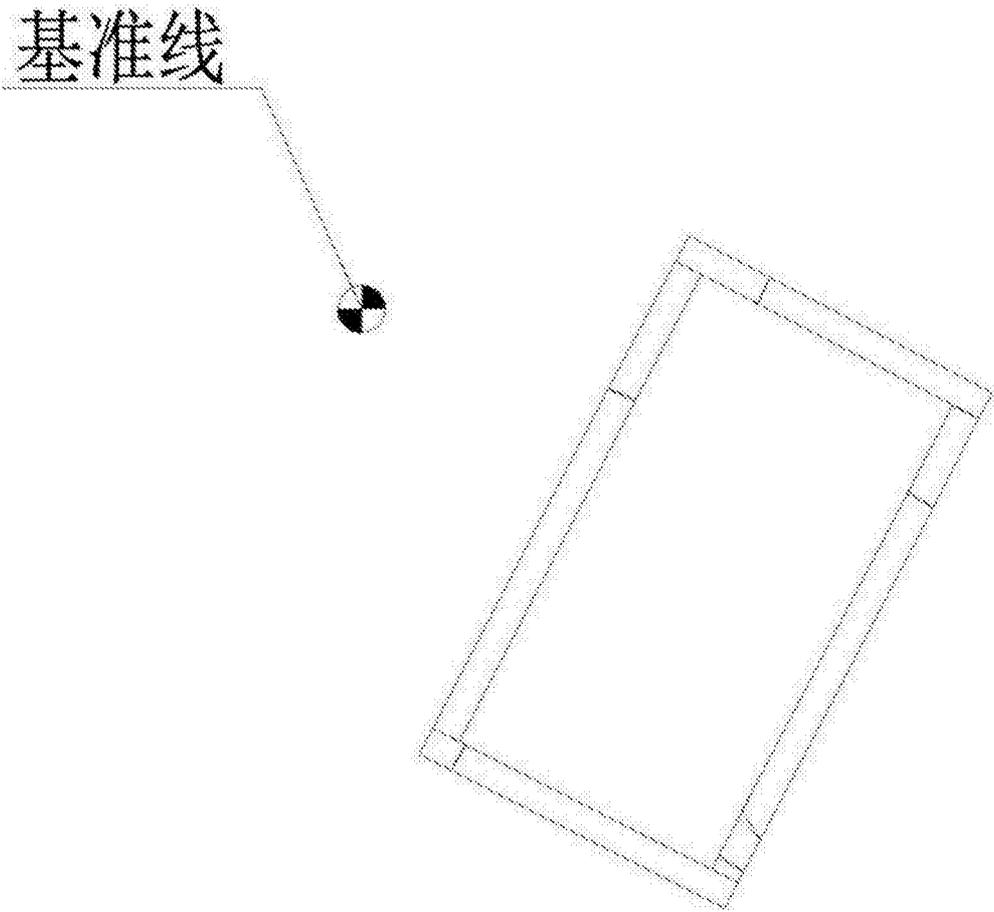


图11

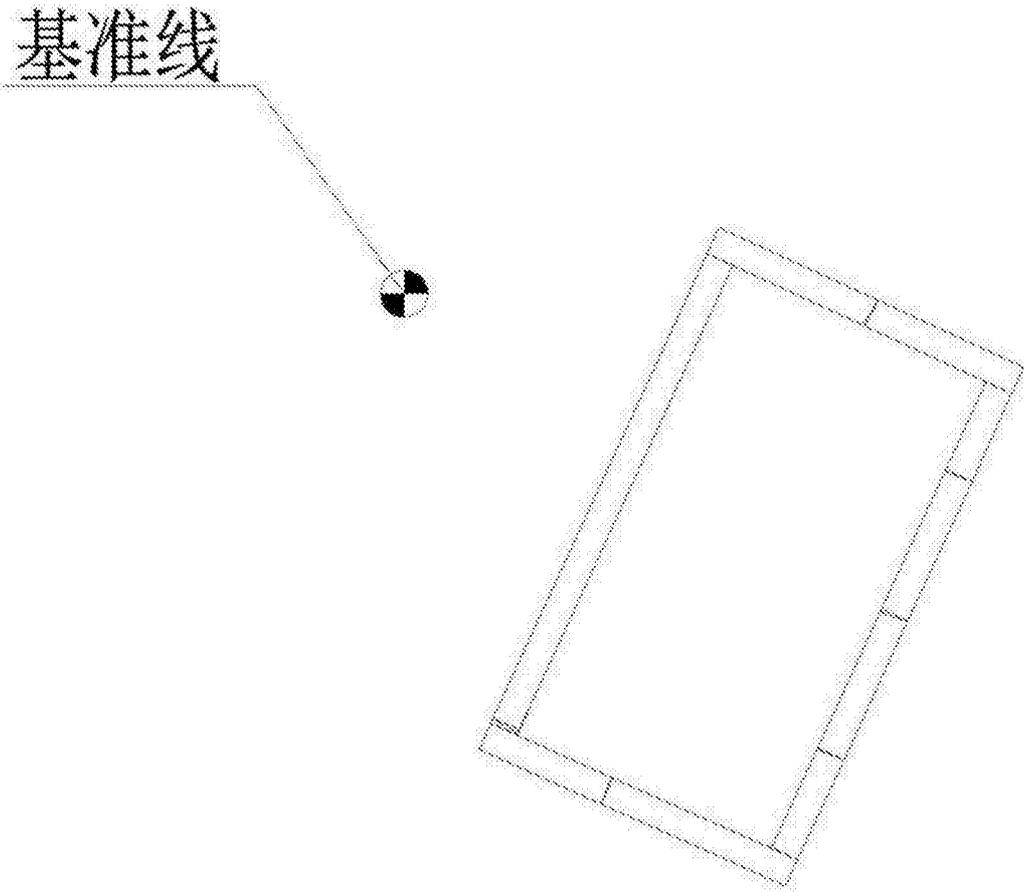


图12

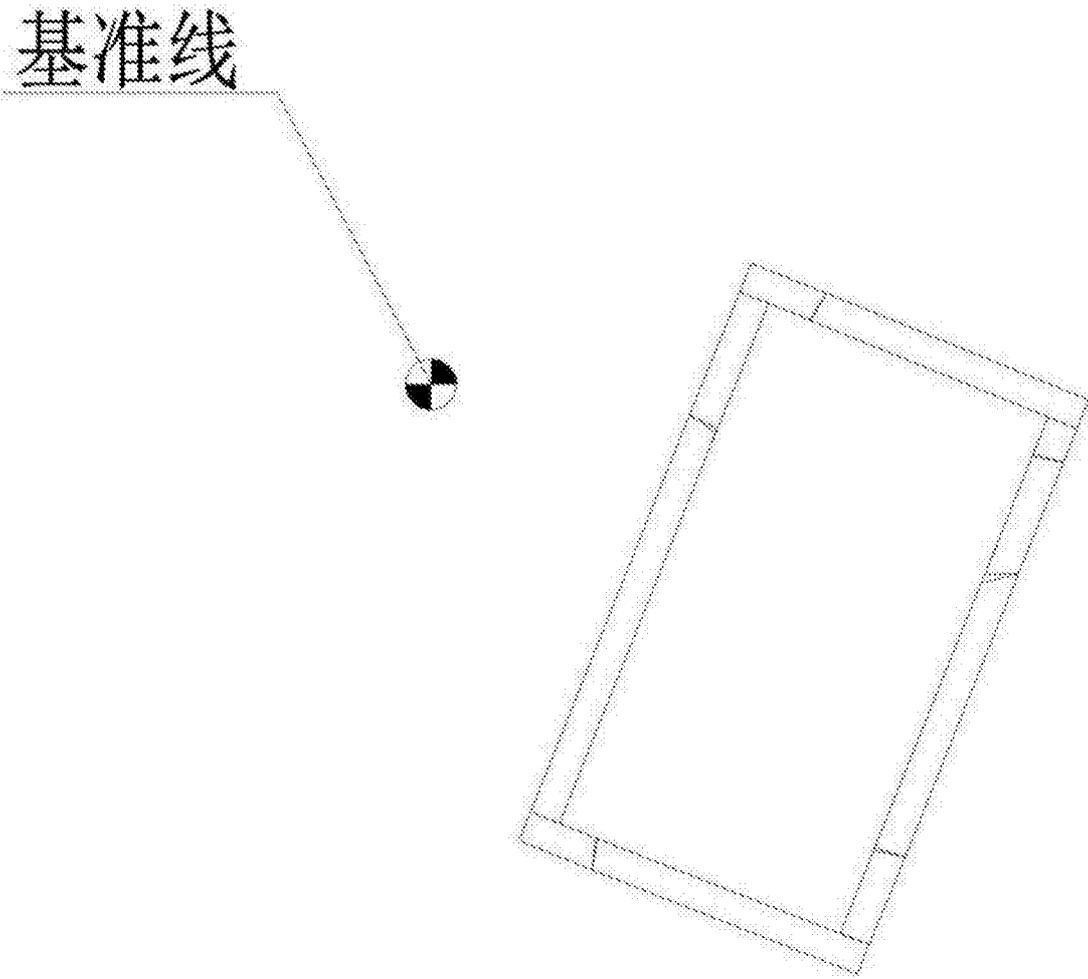


图13

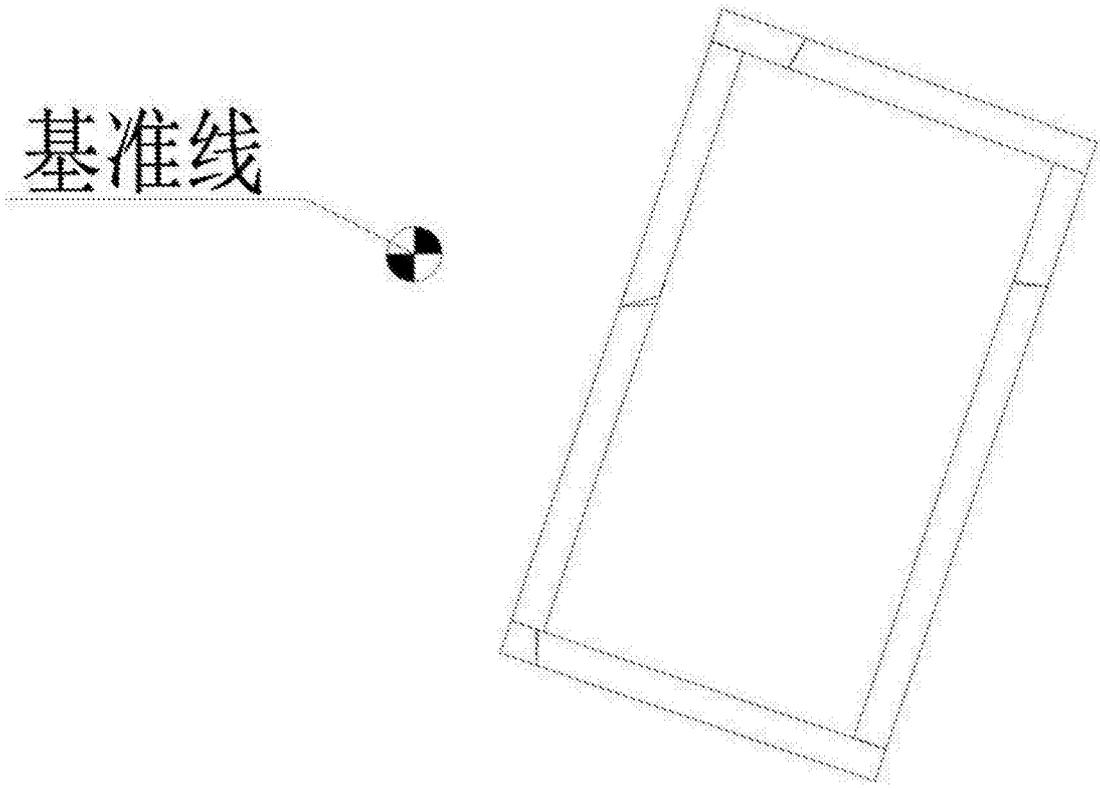


图14

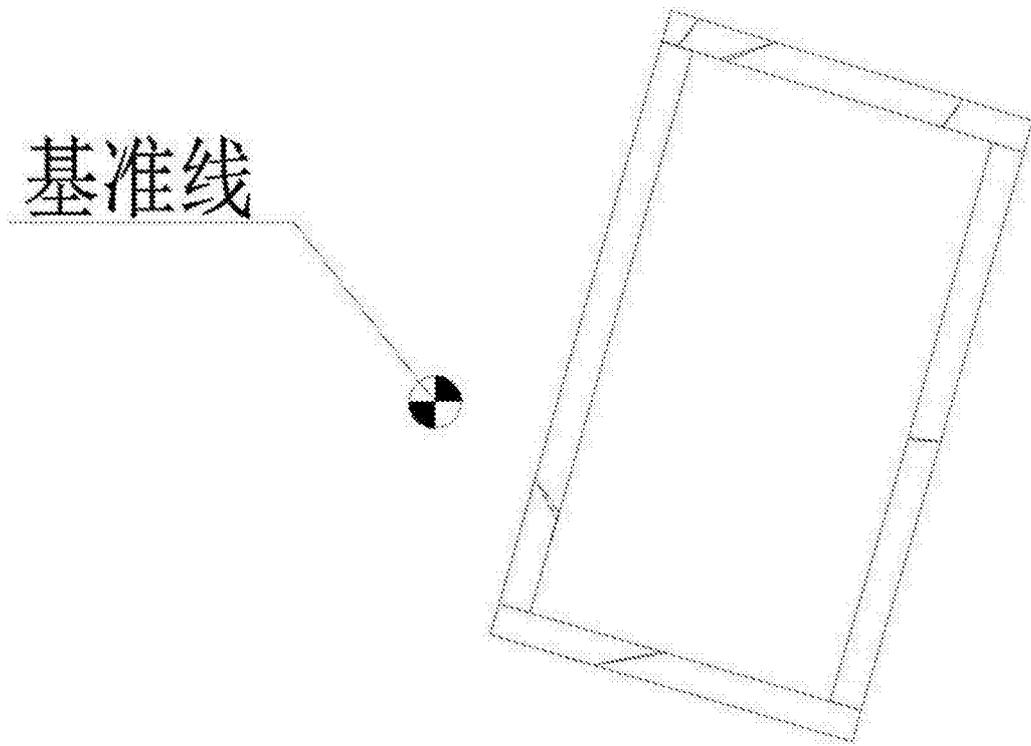


图15