(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106638720 B
(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201611008306.7
(22)申请日 2016.11.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106638720 A
(43)申请公布日 2017.05.10
(73)专利权人 上海建工二建集团有限公司
地址 200120 上海市浦东新区自由贸易试验区福山路33号5楼D座
(72)发明人 龙莉波 马跃强 刘龙
(51)Int.Cl.
E02D 33/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 104499485 A,2015.04.08,说明书第[0002]-[0051]段及附图1-9.
CN 201476772 U,2010.05.19,全文.
JP 2002081067 A,2002.03.22,全文.
审查员 聂春洁

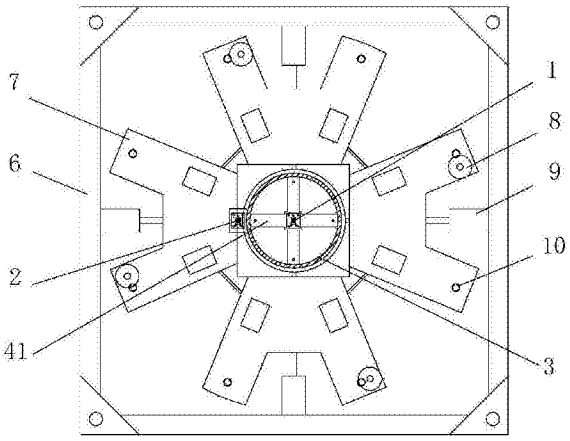
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，该系统包括第一激光测斜仪、第二激光测斜仪、第一位置调整机构以及第二位置调整机构，所述第一激光测斜仪通过所述第一位置调整结构安装于钢管柱的一端内部中心位置，所述第二激光测斜仪通过第二位置调整机构安装于所述钢管柱的一端外侧面上。本发明通过采用内外两台激光测斜仪，第一激光测斜仪控制钢管柱下放阶段的垂直度，第二激光测斜仪监测混凝土浇筑到终凝阶段的垂直度，从而实现全过程控制。第一激光测斜仪布置在钢管柱中心，相比置于钢管柱外侧，不容易因受到外界影响而改变第一激光测斜仪的位置，使得第一激光测斜仪放置精度更加准确，易于控制测量精度。



CN 106638720 B

1.一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，包括第一激光测斜仪、第二激光测斜仪、第一位置调整机构以及第二位置调整机构，所述第一激光测斜仪通过所述第一位置调整结构安装于钢管柱的一端内部中心位置，所述第二激光测斜仪通过第二位置调整机构安装于所述钢管柱的一端外侧面上，所述第一位置调整机构包括一块“十”字形钢板、第一调整板以及三个第一高度调节螺钉，所述“十”字形钢板的四个角固定连接于所述钢管柱的管壁上，所述第一激光测斜仪固定于所述第一调整板上，所述第一调整板的四角通过第一固定螺栓连接于所述“十”字形钢板的“十”字交叉部，所述“十”字交叉部的中心部分开设供第一激光测斜仪的激光穿越的第一通光孔，所述第一调整板上还设置有三个供所述第一高度调节螺钉穿越的第一通孔。

2.如权利要求1所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述“十”字形钢板的四个角通过角钢螺接于所述钢管柱的管壁上，所述第一激光测斜仪通过若干第二固定螺栓固定于所述第一调整板上。

3.如权利要求1所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述钢管柱的另一端安装有用于校准第一激光测斜仪的激光是否与钢管柱平行的光靶。

4.如权利要求1所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述第二位置调整机构包括“L”形连接板、第二调整板、以及三个第二高度调节螺钉，所述第二调整板上还设置有三个供所述第二高度调节螺钉穿越的第二通孔，所述“L”形连接板包括垂直连接的竖向板与横向板，所述竖向板与所述钢管柱的管壁固定连接，所述第二调整板的四个角通过第三固定螺栓安装于所述“L”形连接板的横向板上，所述横向板与所述第二调整板上对应开设供第二激光测斜仪的激光穿越的第二通光孔。

5.如权利要求4所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述第二激光测斜仪通过若干第四固定螺栓固定于所述第二调整板上。

6.如权利要求4所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述竖向板与所述钢管柱的管壁通过第五固定螺栓固定连接。

7.如权利要求1所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述钢管柱的外侧设有调垂设备。

8.如权利要求7所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，其特征在于，所述调垂设备、所述第一激光测斜仪以及第二激光测斜仪分别与控制系统连接。

9.一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量方法，其特征在于，采用如权利要求1-8中任意一项所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，包括如下步骤：

步骤一，工厂内加工第一位置调整机构以及第二位置调整机构以及光靶；

步骤二，钢管柱运送至施工现场后，现场安装第一激光测斜仪，使得第一激光测斜仪的激光方向与钢管柱平行；

步骤三，进行一柱一桩施工，成孔后下放钢管柱，利用第一激光测斜仪实时反馈的垂直度数据通过调垂设备对钢管柱垂直度进行动态调垂，保证达到钢管柱的垂直度要求；

步骤四，待钢管柱垂直度满足要求时，安装第二激光测斜仪，将第一激光测斜仪最终数据导入第二激光测斜仪，拆除第一激光测斜仪及“十”字型钢板；

步骤五，利用第二激光测斜仪继续对钢管柱垂直度进行动态实时监测，并根据实时反馈的垂直度数据通过调垂设备对钢管柱垂直度及时调垂，直至桩身混凝土初凝后钢管柱垂

直度稳定后方可拆除。

逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑逆作法施工领域，尤其涉及一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法。

背景技术

[0002] 逆作法作为住建部推广的“建筑业十项新技术”之一，近些年来在软土地区得到了越来越多地应用。与传统的深基坑顺作施工方法相比，逆作法施工较顺作法施工具有施工工期短、施工成本较低、基坑变形控制好等诸多优点，是进行可持续发展的城市地下空间开发和建设节约型社会的有效经济手段。

[0003] 一柱一桩作为逆作法施工阶段的竖向支承构件，承受地下及地上各层结构自重及施工荷载，并同时满足基坑逆作实施阶段和永久使用阶段的荷载需求。此竖向支承系统与主体结构的桩、柱结合，一般采用钢管混凝土柱插入底板以下立柱桩的形式，待施工结束后，钢管混凝土柱一般需外包混凝土后作为地下室结构柱的一部分，若钢管混凝土柱的垂直度偏差过大，将影响整个竖向支撑系统的结构受力，产生一定安全隐患，并影响后期外包混凝土的施工。因此，钢管混凝土柱的垂直度必须严格满足要求，一般控制在1/500以上。

[0004] 一柱一桩的施工垂直度控制是逆作法施工的重点与难点，常规的调垂工艺存在以下问题：(1)测斜设备放在钢管柱外表面，由于现场作业环境复杂，测斜设备在校正安装后保护不到位而发生移位，影响钢管柱在下放阶段以及混凝土浇筑到终凝阶段的垂直度精度，甚至调垂失败。(2)混凝土浇筑后，将测斜设备拆除，无法最终测得钢管柱最终的垂直度值。由于施工车辆或挖土的影响，钢管柱的垂直度值还在发生变化。

[0005] 综上原因，传统的调垂工艺无法实现从下放钢管柱到终止的全过程实时监控，造成钢管柱垂直度偏差的原因无法确定，责任无法划分。同时由于不能事前知道钢管柱垂直度偏差的状况，而无法提前制定针对性措施。等到土方挖好暴露后再调整，将花费大量的人力和无力。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，在钢管柱下放阶段使用布置于钢管柱中心的第一激光测斜仪控制钢管柱的垂直度，第一次激光测斜仪位置放置钢管柱内，校准安装后不容易受到外界影响而改变位置，从而提高测量精度，易于控制，在混凝土浇筑到终凝阶段使用布置于钢管柱外侧的第二激光测斜仪测控制其垂直度，从而实现全过程垂直度控制的前提下，提高了测量精度。

[0007] 为解决上述技术问题，本发明提供如下技术方案：

[0008] 一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，包括第一激光测斜仪、第二激光测斜仪、第一位置调整机构以及第二位置调整机构，所述第一激光测斜仪通过所述第一位置调整结构安装于钢管柱的一端内部中心位置，所述第二激光测斜仪通过第二位置调整机构安装于所述钢管柱的一端外侧面上。

[0009] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述第一位置调整机构包括一块“十”字形钢板、第一调整板以及三个第一高度调节螺钉，所述“十”字形钢板的四个角固定连接于所述钢管柱的管壁上，所述第一激光测斜仪固定于所述第一调整板上，所述第一调整板的四角通过第一固定螺栓连接于所述“十”字形钢板的“十”字交叉部，所述“十”字交叉部的中心部分开设供第一激光测斜仪的激光穿越的第一通光孔，所述第一调整板上还设置有三个供所述第一高度调节螺钉穿越的第一通孔。

[0010] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述“十”字形钢板的四个角通过角钢螺接于所述钢管柱的管壁上，所述第一激光测斜仪通过若干第二固定螺栓固定于所述第一调整板上。

[0011] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述钢管柱的另一端安装有用于校准第一激光测斜仪的激光是否与钢管柱平行的光靶。

[0012] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述第二位置调整机构包括“L”形连接板、第二调整板、以及三个第二高度调节螺钉，所述第二调整板上还设置有三个供所述第二高度调节螺钉穿越的第二通孔，所述“L”形连接板包括垂直连接的竖向板与横向板，所述竖向板与所述钢管柱的管壁固定连接，所述第二调整板的四个角通过第三固定螺栓安装于所述“L”形连接板的横向板上，所述横向板与所述第二调整板上对应开设供第二激光测斜仪的激光穿越的第二通光孔。

[0013] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述第二激光测斜仪通过若干第四固定螺栓固定于所述第二调整板上。

[0014] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述竖向板与所述钢管柱的管壁通过第五固定螺栓固定连接。

[0015] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述钢管柱3的外侧设有调垂设备。

[0016] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述调垂设备、所述第一激光测斜仪以及第二激光测斜仪分别与控制系统连接。

[0017] 本发明还公开了一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量方法，采用如上所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，包括如下步骤：

[0018] 步骤一，工厂内加工第一位置调整机构以及第二位置调整机构以及光靶；

[0019] 步骤二，钢管柱运送至施工现场后，现场安装第一激光测斜仪，使得第一激光测斜仪的激光方向与钢管柱平行；

[0020] 步骤三，进行一柱一桩施工，成孔后下放钢管柱，利用第一激光测斜仪实时反馈的垂直度数据通过调垂设备对钢管柱垂直度进行动态调垂，保证达到钢管柱的垂直度要求；

[0021] 步骤四，待钢管柱垂直度满足要求时，安装第二激光测斜仪，将第一激光测斜仪最终数据导入第二激光测斜仪，拆除第一激光测斜仪及“十”字型钢板；

[0022] 步骤五，利用第二激光测斜仪继续对钢管柱垂直度进行动态实时监测，并根据实时反馈的垂直度数据通过调垂设备对钢管柱垂直度及时调垂，直至桩身混凝土初凝后钢管柱垂直度稳定后方可拆除。

[0023] 由以上公开的技术方案可知，与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0024] 一、本发明提供的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，采用内外

两台激光测斜仪，其中第一激光测斜仪控制钢管柱下放阶段的垂直度，第二激光测斜仪监测混凝土浇筑到终凝阶段的垂直度，从而实现全过程控制。第一激光测斜仪布置在钢管柱中心，相比置于钢管柱外侧，不容易因受到外界影响而改变第一激光测斜仪的位置，使得第一激光测斜仪放置精度更加准确，易于控制测量精度。

[0025] 二、本发明提供的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，第一激光测斜仪需要通过激光与钢管柱保证平行；第二激光测斜仪不需调平，在一定范围内任意放置，通过自身角度的相对值来监测钢管柱的角度变化。由于混凝土振动大，因此第二激光测斜仪安装要牢固，放置部分要易于保护。

[0026] 三、本发明提供的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，第一激光测斜仪与第二激光测斜仪可拆除重复使用，管身内安装的第一激光测斜仪在一柱一桩混凝土浇筑时即可拆除供后续其他一柱一桩施工中使用，设备利用率高，使用成本相对降低。

[0027] 四、本发明提供的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，第一调整机构与第二调整机构于工厂内进行加工，降低了施工现场的工作强度，且厂内加工可有效控制固定装置的加工精度，进一步有利于一柱一桩施工中管身垂直度的控制。

附图说明

[0028] 图1为本发明一实施例的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统的平面结构示意图。

[0029] 图2为本发明一实施例的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统的立面结构示意图(未画出定位架)。

[0030] 图3为本发明一实施例中第一调整机构的安装示意图。

[0031] 图4为本发明一实施例中第一调整机构的平面结构示意图。

[0032] 图5为本发明一实施例中第一调整机构的立面结构示意图。

[0033] 图6为本发明一实施例中第二调整机构的安装示意图。

[0034] 图7为本发明一实施例中只有第一激光测斜仪时的结构示意图。

[0035] 图8为本发明一实施例中只有第二激光测斜仪时的结构示意图。

[0036] 图中：1-第一激光测斜仪、2-第二激光测斜仪、3-钢管柱、41-“十”字形钢板、42-第一调整板、43-第一高度调节螺钉、44-第一固定螺栓、45-第二固定螺栓、51-“L”形连接板、52-第二调整板、53-第二高度调节螺钉、54-第三固定螺栓、55-第四固定螺栓、56-第五固定螺栓、6-定位架、7-校正架、8-垂直方向调节千斤顶、9-水平方向调节千斤顶、10-支撑螺杆、11-护筒、12-角钢。

具体实施方式

[0037] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。根据下面的说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。以下将由所列举之实施例结合附图，详细说明本发明的技术内容及特征。需另外说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。为叙述方便，下文中所述的“上”、“下”与附图的上、下的方向一致，但这不能成为本发明技术方案的限制。

[0038] 请参阅图1至图8，本实施例公开了一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系

统，包括第一激光测斜仪1、第二激光测斜仪2、第一位置调整机构以及第二位置调整机构，所述第一激光测斜仪1通过所述第一位置调整结构安装于钢管柱3的一端内部中心位置，所述第二激光测斜仪2通过第二位置调整机构安装于所述钢管柱3的一端外侧面上。本发明提供的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，采用内外两台激光测斜仪，其中第一激光测斜仪1控制钢管柱3下放阶段的垂直度，第二激光测斜仪2监测钢管柱3在混凝土浇筑到终凝阶段的垂直度，从而实现全过程控制。将第一激光测斜仪1布置在钢管柱3中心，相比置于钢管柱3外侧，不容易因受到外界影响而改变第一激光测斜仪1的位置，易于控制测量精度。

[0039] 并且，使用时，第一激光测斜仪1校准安装，使得第一激光测斜仪的激光发射方向与、与钢管柱3保持平行；第二激光测斜仪2不需调平，在一定范围内任意放置，通过自身角度的相对值来监测钢管柱3的角度变化，使用方便。

[0040] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述第一位置调整机构包括一块“十”字形钢板41(作为第一激光测斜仪1安装平台)、第一调整板42以及三个第一高度调节螺钉43，所述“十”字形钢板41的四个角固定连接于所述钢管柱3的管壁上，所述第一激光测斜仪1固定于所述第一调整板42上，所述第一调整板42的四角通过第一固定螺栓44连接于所述“十”字形钢板41的“十”字交叉部，所述“十”字交叉部的中心部分开设供第一激光测斜仪1的激光穿越的第一通光孔，所述第一调整板42上还设置有三个供所述第一高度调节螺钉43穿越的第一通孔。通过上述结构将第一激光测斜仪1安装于钢管柱3的中心即轴心线处，不但便于校准第一激光测斜仪1的位置，而且可以使得第一激光测斜仪1不会受外界环境影响而移位，确保第一激光测斜仪1的位置可靠性，提高钢管柱3的垂直度测量精度。

[0041] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述钢管柱3的另一端安装有用于校准第一激光测斜仪1的激光是否与钢管柱3平行的光靶(未图示)。光靶在校准第一激光测斜仪1时使用，校准完成后即可拆除。

[0042] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述“十”字形钢板41的四个角通过角钢12螺接于所述钢管柱3的管壁上，角钢12的一条直角边与钢管柱3的管壁螺纹连接，所述角钢12的另一条直角边与所述“十”字形钢板41的四个角螺纹连接，所述第一激光测斜仪1通过若干第二固定螺栓45固定于所述第一调整板42上。采用螺纹连接的方式，可以使得第一激光测斜仪1可拆除重复使用，安装于管身内的第一激光测斜仪1在一柱一桩混凝土浇筑时即可拆除供后续其他一柱一桩施工中使用，设备利用率高，使用成本相对降低。以保证两者激光的发射方向与钢管柱3平行，从而保证钢管柱1垂直度偏差精度控制在1/1000以内。校准完成后，拧紧第三固定螺栓54使得所述第二调整板52的四个角固定安装于所述“L”形连接板51的横向板上，从而完成第一激光测斜仪1的校准安装。

[0043] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述第二位置调整机构包括“L”形连接板51(作为第二激光测斜仪2安装平台)、第二调整板52、以及三个第二高度调节螺钉53，所述第二激光测斜仪2通过若干第四固定螺栓55固定于所述第二调整板52上，所述第二调整板52上还设置有三个供所述第二高度调节螺钉53穿越的第二通孔，所述“L”形连接板51包括垂直连接的竖向板与横向板，所述竖向板与所述钢管柱3的管壁通过第五固定螺栓56固定连接。本实施例中，所述第二调整板52的四个角通过第三固定

螺栓54安装于所述“L”形连接板51的横向板上，所述横向板与所述第二调整板52上对应开设供第二激光测斜仪2的激光穿越的第二通光孔。

[0044] 优选的，在上述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统中，所述钢管柱3的外侧设有调垂设备。所述调垂设备、所述第一激光测斜仪1以及第二激光测斜仪2分别与控制系统连接。所述调垂设备包括定位架6、校正架7、垂直方向调节千斤顶8、水平方向调节千斤顶9、以及支撑螺杆10。由于调垂设备与控制系统为现有技术，再次不进行赘述。

[0045] 请继续参阅图1至图8，本发明还公开了一种逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量方法，采用如上所述的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统，包括如下步骤：

[0046] 步骤一，工厂内加工第一位置调整机构以及第二位置调整机构以及光靶。“十”字形钢板41、“L”形连接板51、光靶为保证加工精度需在工厂内加工。并且，为保证第一激光测斜仪1安装平台构件精度及现场顺利、精确与钢管柱3安装连接，“十”字形钢板41一组两个，同模具工厂加工，一个用于工厂内加工钢管柱3上“十”字形钢板41固定孔及将角钢12通过螺栓预先固定于“十”字形钢板41固定孔，以保证另一个同尺寸构件在现场可顺利安装。

[0047] 步骤二，钢管柱3运送至施工现场后，现场安装第一激光测斜仪1，使得第一激光测斜仪1的激光方向与钢管柱3平行。具体操作可通过旋转呈三角形排列的三个第一高度调节螺钉43控制第一激光测斜仪1发射的激光线照准光管另一端的光靶中心，以保证两者激光的发射方向与钢管柱3平行，从而保证钢管柱1垂直度偏差精度控制在1/1000以内。

[0048] 步骤三，进行一柱一桩施工，成孔后下放钢管柱3，利用第一激光测斜仪1实时反馈的垂直度数据通过调垂设备对钢管柱3垂直度进行动态调垂，保证达到钢管柱3的垂直度要求。

[0049] 步骤四，待钢管柱3垂直度满足要求时，安装第二激光测斜仪2，将第一激光测斜仪1最终数据导入第二激光测斜仪2，拆除第一激光测斜仪1及“十”字型钢板41。第二激光测斜仪2不需调平，在一定范围内任意放置，通过自身角度的相对值来监测钢管柱3的角度变化。由于混凝土振动大，因此第二激光测斜仪2安装要牢固，放置部分要易于保护。

[0050] 步骤五，利用第二激光测斜仪2继续对钢管柱3垂直度进行动态实时监测，并根据实时反馈的垂直度数据通过调垂设备对钢管柱3垂直度及时调垂，直至桩身混凝土初凝后钢管柱3垂直度稳定后方可拆除。

[0051] 综上所述，本发明提供的逆作法一柱一桩双联置换式全过程测量系统及方法，内外两台激光测斜仪，第一激光测斜仪1控制钢管柱3下放阶段的垂直度，第二激光测斜仪2监测混凝土浇筑到终凝阶段的垂直度，从而实现全过程控制。第一激光测斜仪1布置在钢管柱3中心，相比置于钢管柱3外侧，第一激光测斜仪1放置精度更加准确，易于控制。而且，第一激光测斜仪1与第二激光测斜仪2可拆除重复使用，管身内安装的第一激光测斜仪1在一柱一桩混凝土浇筑时即可拆除供后续其他一柱一桩施工中使用，设备利用率高，使用成本相对降低。此外，第一调整机构与第二调整机构于工厂内进行加工，降低了施工现场的工作强度，且厂内加工可有效控制固定装置的加工精度，进一步有利于一柱一桩施工中管身垂直度的控制。

[0052] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述，并非对本发明范围的任何限定，本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰，均属于权利要求书的保护范围。

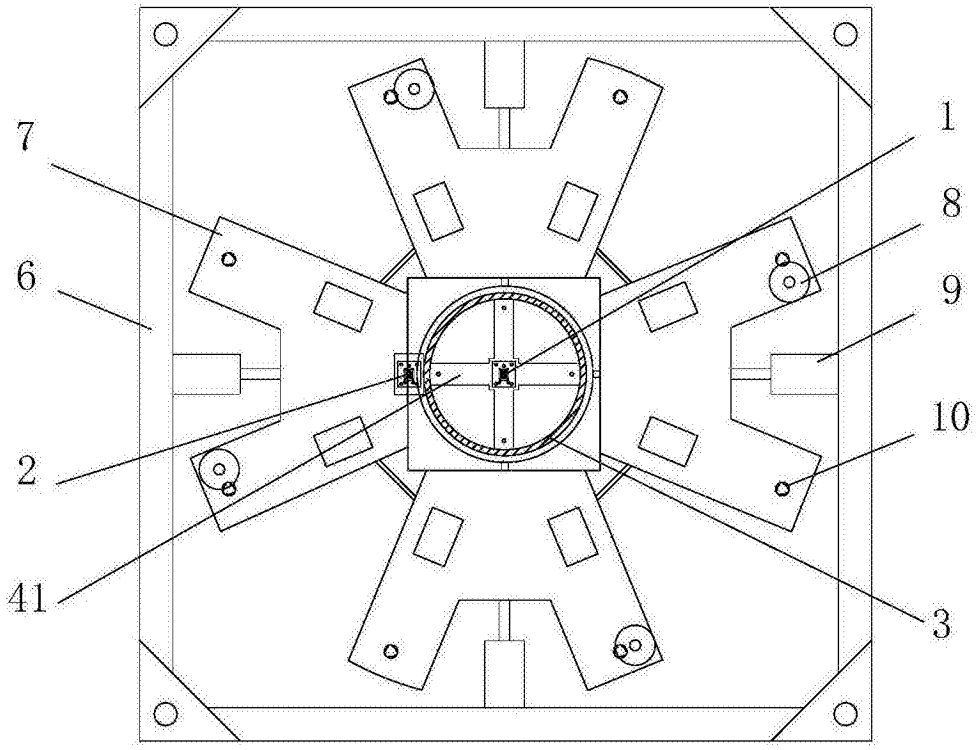


图1

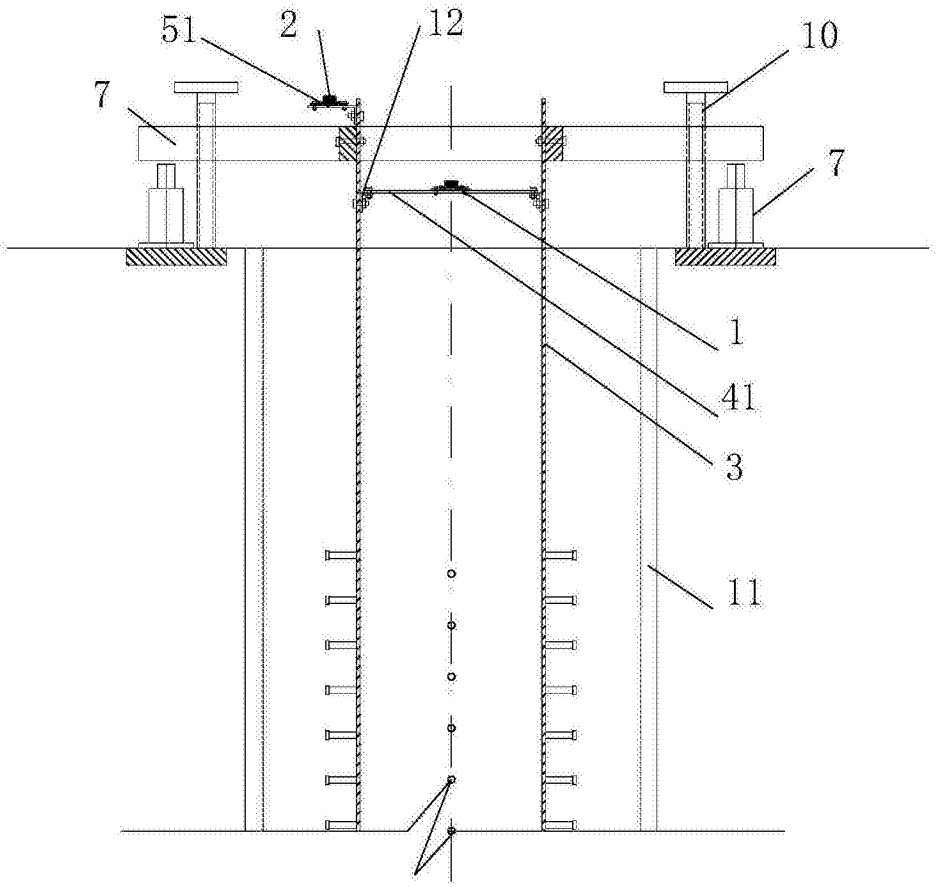


图2

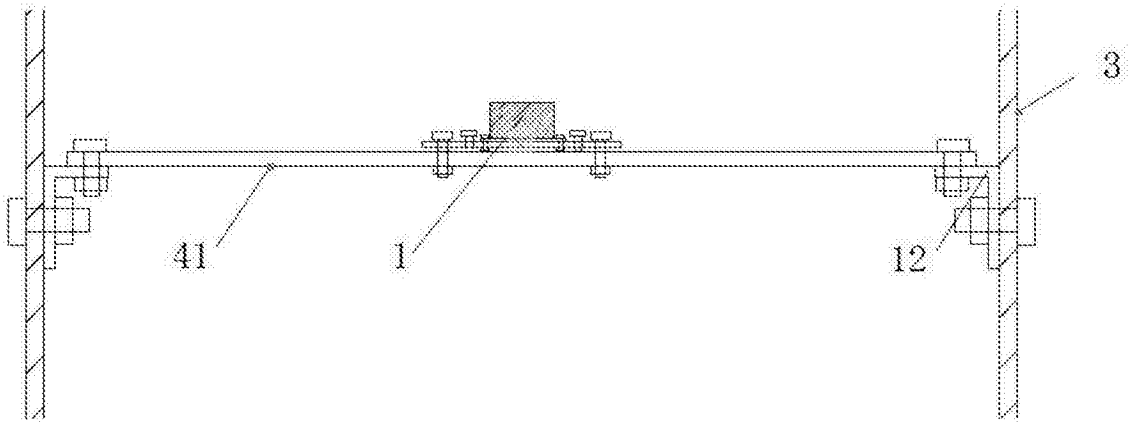


图3

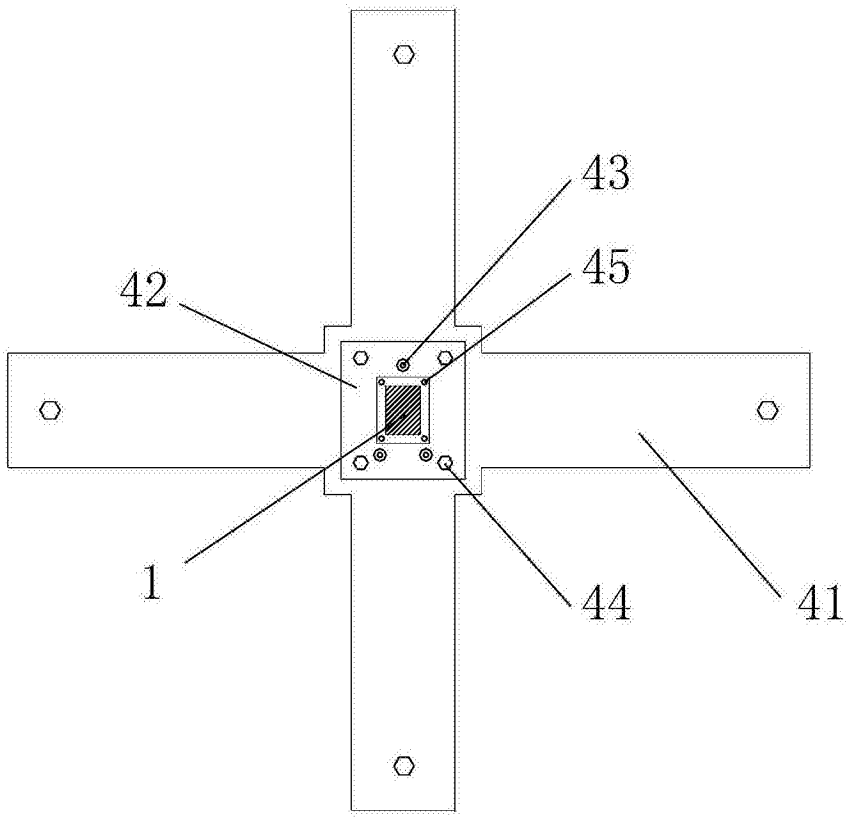


图4

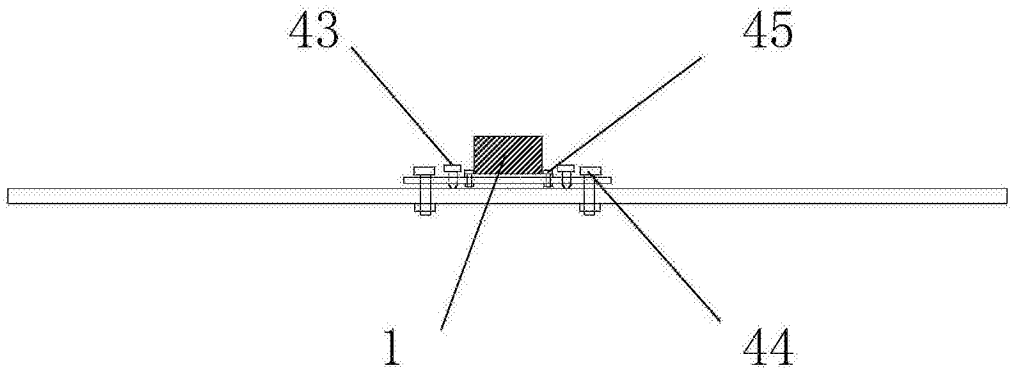


图5

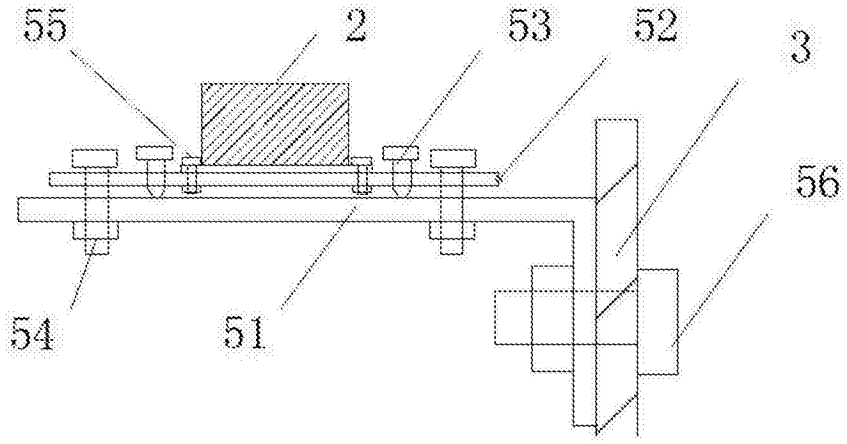


图6

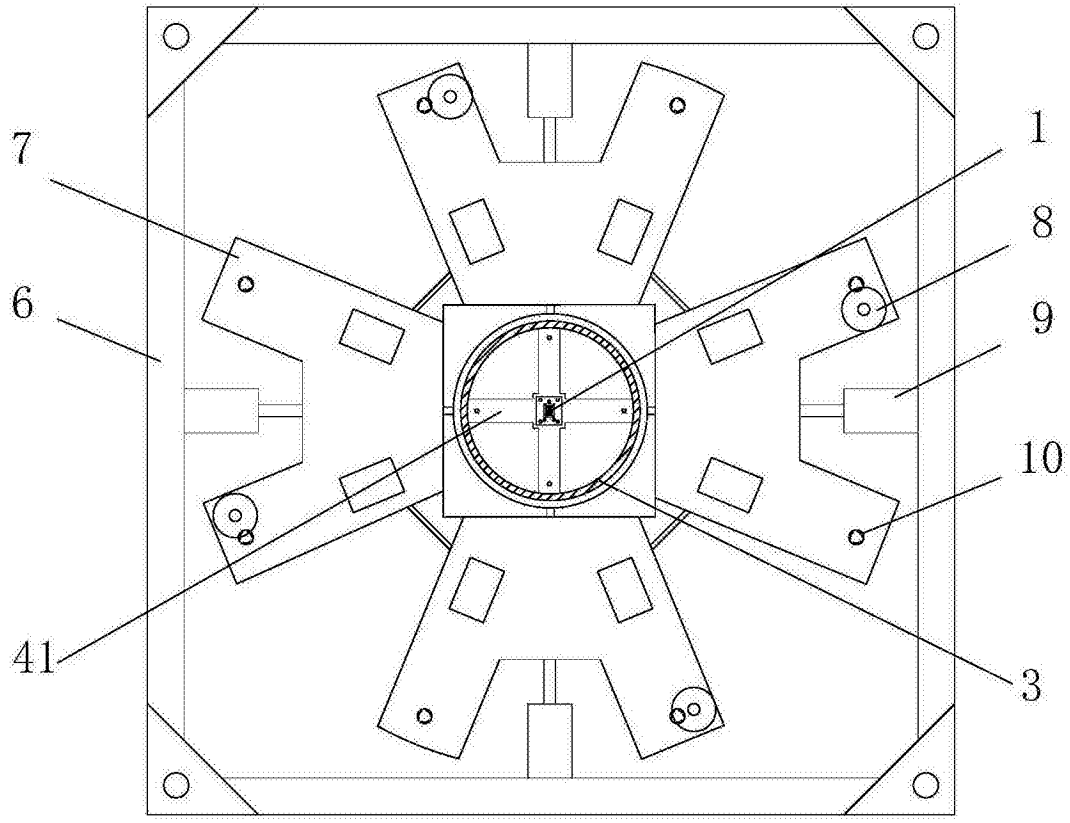


图7

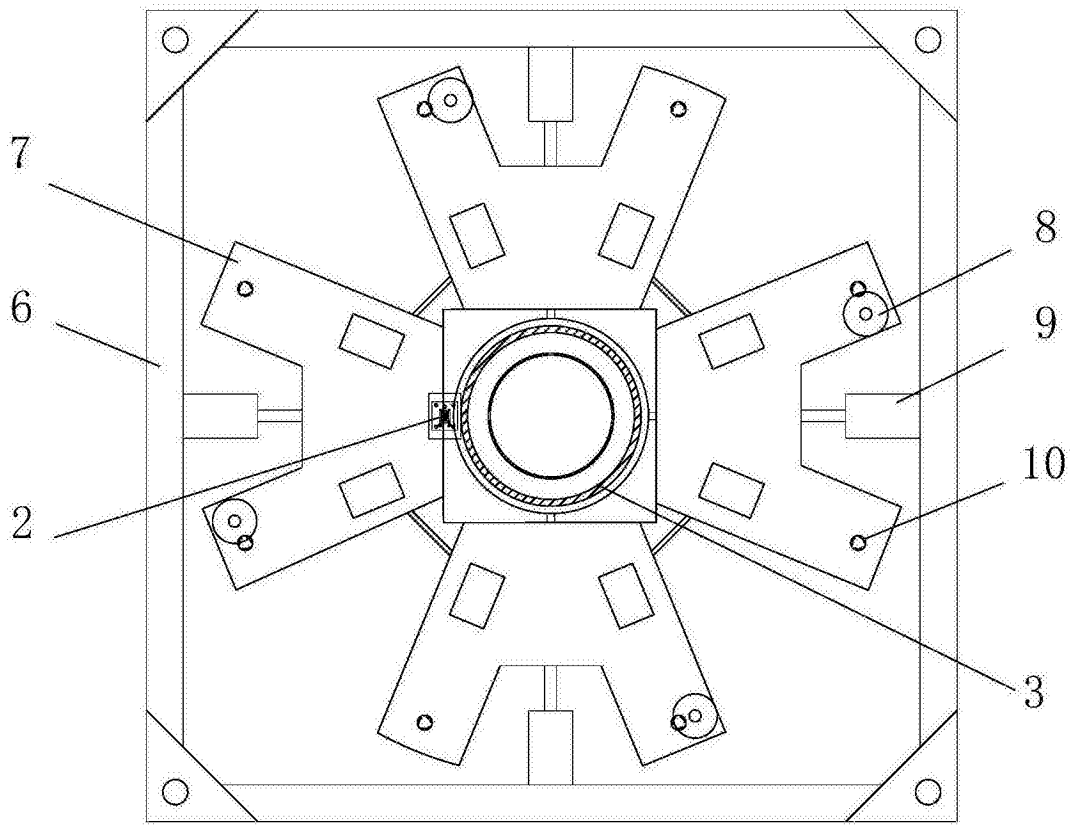


图8