

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

G01B 21/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610117323.4

[45] 授权公告日 2008年9月3日

[11] 授权公告号 CN 100416218C

[22] 申请日 2006.10.19

[21] 申请号 200610117323.4

[73] 专利权人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路99号

[72] 发明人 赵晓银 李伟 刘占兵 李迎伟

[56] 参考文献

CN1670472A 2005.9.21

CN2608939Y 2004.3.31

JP2005-30921A 2005.2.3

审查员 杜衡

[74] 专利代理机构 上海上大专利事务所

代理人 何文欣

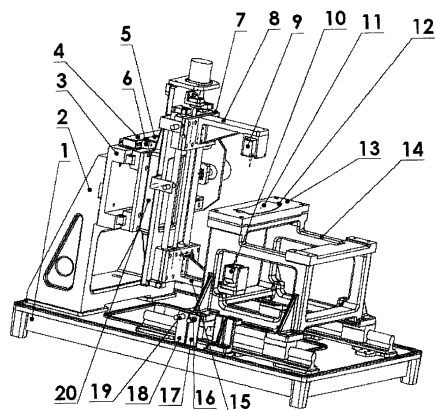
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

[54] 发明名称

板状工件两平面平行度的检测装置

[57] 摘要

本发明涉及一种测量板状工件两平面平行度检测装置，包括：一个底座，上面设置一横向移动机构，该横向移动机构上设置一激光传感器垂直移动机构，所述横向移动机构上安装一光栅尺，同时，光栅尺活动部件与激光传感器垂直移动机构固定连接；底座的另一侧安装一滑台，滑台上安装工件平台，工作时，上下安装的两个激光传感器处于工件平台的上下方，本装置结构简单、操作方便、速度快，测量精度高，适用于类似于射线防护板等生产行业对产品两平面平行度需精确测量的行业。



- 1、一种板状工件两平面平行度检测装置，包括底座[1]，工件平台[13]和激光传感器[9、10]，其特征在于所述的底座[1]上面一侧通过一个固定的垂直侧板[2]安装一个横向移动机构[3]，所述的横向移动机构[3]上固定安装一个激光传感器垂直移动机构[7]，所述的激光传感器垂直移动机构[7]的上下端的垂直移动架[8、15]上分别各固定安装一个所述的激光传感器[9、10]；所述底座[1]上面另一侧安装一个可水平纵向调位的滑台[14]，所述滑台[14]上固定安装一个工件平台[13]，所述工件平台[13]上放置工件[11]的中央处有一条横向长穿槽[12]；工作时，所述的两激光传感器[9、10]分别处于所述的工件平台的上下方而对准所述的横向长穿槽[12]；所述横向移动机构[3]的固定基板[30]的上侧面安装一个光栅尺[4]，所述光栅尺[4]的可移动部件[6]通过连接板[5]固定连接，所述的连接板[5]与激光传感器垂直移动机构[7]上连接横向移动机构[3]的垂直连接板[20]固定连接。
- 2、根据权利要求1所述的板状工件两平面平行度检测装置，其特征在于，所述的底座[1]的一侧装有两个接近开关支架[17、18]，每个接近开关支架[17、18]上各安装一个接近开关[16、19]，而滑台[14]的侧面上装有一个与其对应的接近开关块[65]。
- 3、根据权利要求1所述的板状工件两平面平行度检测装置，其特征在于，所述的横向移动机构[3]的结构是：一块固定基板[30]与所述的垂直侧板[2]固定连接，所述的固定基板[30]的垂直面上下两侧各固定一条横向导轨[25、29]，两横向导轨[25、29]分别各与一块横移滑块[23、31]滑动匹配，两横移滑块[23、31]与一块固定连接所述激光传感器垂直移动机构[7]的盖板[22]固定连接，所述的固定基板[30]的一端固定连接一块端板[27]，该端板上固定安装一电机[26]；一根横向驱动螺杆由轴承[28]支撑，使横向驱动螺杆的一端连接所述电机[26]的输出端，另一端与一螺母[21]旋配，所述螺母[21]固定安装于所述固定基板[30]的内侧垂直面上。
- 4、根据权利要求1所述的板状工件两平面平行度检测装置，其特征在于所述激光传感器垂直机构[7]的结构是：一块竖直基板[42]通过所述的垂直连接板[20]与盖板[22]固定连接，竖直基板[42]的垂直面的前后两侧上，通过挡块[32、40、52]支撑固定两根垂直导杆[37、35]，有上下各两块垂直滑块[33、51、38、41]

分别与上下各一块小盖板[34、39]固定连接，上下两小盖板[34、39]分别各固定连接一个安装激光传感器[9、10]的垂直移动架[8、15]；有一根垂直驱动螺杆[36]由轴承[54]支撑，使垂直驱动螺杆[36]的一端连接一个安装于竖直基板[42]一端固定端板[31]上的电机[56]的输出轴，而另一端与两个驱动螺母[53、43]旋配，所述的两个驱动螺母[53、43]分别固定安装在上下两个小盖板[34、39]内侧垂直面上；所述的竖直基板[42]的一侧通过两个接近开关支架[49、46]分别各安装一个接近开关[48、45]，在所述的上小盖板[34]的侧面上相应地安装一个接近感应块[50]。

- 5、根据权利要求1所述的板状工件两平面平行度检测装置，其特征在于所述的滑台[14]的结构是：两根水平纵向导轨[59、61]固定安装在所述的底座[1]上，四块导轨滑块[57、58、62、64]分别与所述两根水平纵向导轨[59、61]滑动匹配，四块导轨滑块[57、58、62、64]固定连接一个支架[60]，支架[60]上面固定安装所述的工作平台[13]，支架[60]的一侧装有限位挡块[63]和接近感应块[65]。
- 6、根据权利要求1所述的板状工件两平面平行度检测装置，其特征在于所述的底座[1]下有电气安装盒，电气安装盒内装有两个电机[26、56]的驱动器，两激光传感器[9、10]和光栅尺[4]的供电单元以及其输入计算机的数据处理线路；接触开关[16、19、48、45]的输入计算机的数据通信线路，并将这些数据线路与一台控制计算机相连；该控制计算机内部配置一块数据采集卡；所述除光栅尺[4]以外的电气元件的信号和数据均通过所述数据线路与该数据采集卡相连，并与计算机通信、接受计算机控制；所述光栅尺[4]通过计算机的相应接口与计算机进行数据交换。

板状工件两平面平行度的检测装置

技术领域

本发明涉及一种对平板工件（上下表面为平面）进行工件两平面的平面平行度进行非接触式测量的检测装置，特别是一种针对上下平面平行度要求很高的薄板状工件的专用检测装置。

背景技术

目前公知的测量工件的平面平行度技术是在三维坐标测量机进行的，这并不是专门测量平面平行度的专用设备，其特点是接触式测量，即用三维坐标测量机的探针接触工件实现测量，而且在测量过程中，不能同时采集工件的两待测平面上点的位置数据，即工件必须测完一面上点的位置数据后再翻转过来测另一面，再根据这些点在计算机中重新拟合出两平面，进一步评价两平面的平行度，这种测量手段代价昂贵，而且效率不高，对于一些仅仅严格要求上下平面平行度的工件的测量，这种测量手段就不太实用。研制一种非接触式的测量平板平面平行度的专用检测装置，即测量部分不需要接触工件即可完成测量，而且可以对工件两待测表面同时进行采集点的位置数据进行测量平板平面平行度的专用检测装置，它可以降低一些对产品测量模式要求单一的生产企业的测量费用，提高测量的效率。

发明内容

本发明的目的在于针对现有技术的缺陷，提供一种板状工件两平面平行度的测量装置，提高测量效率，降低成本。

为达到上述目的，本发明采用下述技术方案：一种板状工件两平面平行度检测装置，包括底座，工件平台和激光传感器，其特征在于所述的底座上面一侧通过一个固定的垂直侧板安装一个横向移动机构，所述的横向移动机构上固定安装一个激光传感器垂直移动机构，所述的激光传感器垂直移动机构的上下端的垂直移动架上分别各固定安装一个所述的激光传感器；所述底座上面另一侧安装一个可水平纵向调位的滑台，所述滑台上固定安装一个工件平台，所述工件平台上放置工件的中央处有一条横向长穿槽；工作时，所述的两激光传感器分别处于所述的工件平台的上下方而对准所述的横向长穿槽。

上述的横向移动机构的固定基板的上侧面安装一个光栅尺，所述光栅尺的可移动

部件通过连接板固定连接,所述的连接板与激光传感器垂直移动机构上连接横向移动机构的垂直连接板固定连接。

上述的底座的一侧装有两个接近开关支架,每个接近开关支架上各安装一个接近开关,而滑台的侧面上装有一个与其对应的接近开关块。

上述的横向移动机构的结构是:一块固定基板与所述的垂直侧板固定连接,所述的固定基板的垂直面上下两侧各固定一条横向导轨,两横向导轨分别各与一块横移滑块滑动匹配,两横移滑块与一块固定连接所述激光传感器垂直移动机构的盖板固定连接,所述的固定基板的一端固定连接一块端板,该端板上固定安装一电机;一根横向驱动螺杆由轴承支撑,使横向驱动螺杆的一端连接所述电机的输出端,另一端与一螺母旋配,所述螺母固定安装于所述固定基板的内侧垂直面上。

上述激光传感器垂直机构的结构是:一块竖直基板通过所述的垂直连接板与盖板固定连接,竖直基板的垂直面的前后两侧上,通过挡块支撑固定两根垂直导杆,有上下各两块垂直滑块分别与上下各一块小盖板固定连接,上下两小盖板分别各固定连接一个安装激光传感器的垂直移动架;有一根垂直驱动螺杆由轴承支撑,使垂直驱动螺杆的一端连接一个安装于竖直基板一端固定端板上的电机的输出轴,而另一端与两个驱动螺母旋配,所述的两个驱动螺母分别固定安装在上下两个小盖板内侧垂直面上;所述的竖直基板的一侧通过两个接近开关支架分别各安装一个接近开关,在所述的上小盖板的侧面上相应地安装一个接近感应块。

上述的滑台是:两根水平纵向导轨固定安装在所述的底座上,四块导轨滑块分别与所述两根水平纵向导轨滑动匹配,四块导轨滑块固定连接一个支架,支架上面固定安装所述的工作平台,支架的一侧装有限位挡块和接近感应块。

上述的底座下有电气安装盒,电气安装盒内装有两个电机的驱动器、两激光传感器和光栅尺的供电单元以及其输入计算机的数据处理线路、接触开关的输入计算机的通信线路,并将这些数据线路与一台控制计算机相连;该控制计算机内部配置一块数据采集卡,所述除光栅尺以外的电气元件的信号和数据均通过上述通信线路与该数据采集卡相连,并于计算机通信、接受计算机控制;所述光栅尺通过计算机的相应接口与计算机进行数据交换。

本发明板状工件表面平面平行度的专用检测装置的有益效果是:由于该装置采用两激光传感器同时对工件两平行平面进行非接触式数据采集,并可利用计算机自动控制,从而提高了效率,降低了测量成本。该装置结构简单、操作方便、速度快,适用

于射线防护板等专门对板状两平面平行度要求较高的板状工件生产行业。

附图说明

图 1 是本发明一个实施例的结构示意立体图；

图 2 为图 1 示例中横向移动机构的结构示意立体图；

图 3 为图 1 示例中激光传感器垂直移动机构的结构示意立体图；

图 4 为图 1 示例中滑台的结构示意立体图

具体实施方式

本发明的一个优选实施例结合附图说明如下：

图 1 是本板状工件两平面平行度检测装置的结构立体图，它包括：底座 1，其上设置有一个垂直侧板 2，该垂直侧板 2 位于底座 1 正上方的一侧安装有一横向移动机构 3，该横向移动机构 3 通过竖直连接板 20 与激光传感器垂直移动机构 7 相连接，并驱动激光传感器垂直移动机构 7 横向往复运动，同时，该横向移动机构 3 上方安装有一光栅尺 4，光栅尺 4 的可移动部件 6 通过连接板 5 和垂直连接板 20 相连接，从而光栅尺 4 可以采集到激光传感器垂直移动机构 7 横向移动的位移值；所述激光传感器垂直移动机构 7 用于驱动安装在其上的两激光传感器 9、10 上下运动，并通过所述两激光传感器 9、10 采集工件 11 上下两平面上的点的竖直方向的位置数据；底座 1 上相对于安装垂直侧板 2 的另一侧安装有一滑台 14，该滑台 14 用于放置平板工件 11 并在垂直于激光传感器 9、10 测量方向和光栅尺测量方向的方向上运动，使激光传感器在工件上的测量点在该方向上移动，以便采集平面上的多个位置的点的位置数据；底座 1 的一侧安装有两个接近开关支架 17、18，接近开关支架 17、18 上分别安装一接近开关 16、19，接近开关 16、19 用来检测滑台 14 在底座 1 上移动的位置；底座 1 下的盒子里可安装有各个电机的驱动器和数据通讯装置，这些驱动器和数据通讯装置与一台计算机相连接，并受其控制，该计算机对来自检测装置上各个传感器的数据进行处理。

图 2 为图 1 示例中横向移动机构 3 的结构立体图，该横向移动机构 3 主要由端板 27、电机 26、轴承 28、横向驱动螺杆 24、螺母 21、盖板 22、两横向移动滑块 31、23、两横向导轨 29、25、以及固定基板 30 组成。固定基板 30 的一端安装一垂直其正面的端板 27，端板 27 的外侧安装一电机 26，该电机 26 主轴与横向驱动螺杆 24 一端相连，所述横向驱动螺杆 24 另一端由轴承 28 支撑，横向驱动螺杆 24 上安装一螺母 21，该螺母 21 上方安装一盖板 22；固定基板 30 的另外两平行侧分别安装两横

向导轨 29、25，在两横向导轨 29、25 上分别安装一配套的横移滑块 31 和 23，横移滑块 31 和 23 都与盖板 22 固定连接；该盖板 22 是通过图 1 中的中间件竖直接板 20 与图 1 中的激光传感器垂直移动机构 7 相连的。

图 3 为图 1 示例中激光传感器垂直移动机构 7 的结构立体图，该激光传感器垂直移动机构 7 主要由两垂直导杆 35、37、垂直驱动螺杆 36、垂直滑块 33、51、38、41，驱动螺母 43、53、轴承 54、挡块 40、32、52、小盖板 34、39、垂直移动架 8、15、激光传感器 9、10、接近开关 45、48、接近开关支架 46、49、接近感应块 50、电机 56、端板 31、安装板 20 和竖直基板 42 组成。竖直基板 42 的一面上安装有两对相同的垂直滑块 33、51、38、41；在所述两对垂直滑块间各安装一垂直导杆 35、37，垂直滑块 33、51、38、41 可沿着导杆 35、37 来回滑动；在两对垂直导杆 35、37 之间的竖直基板 42 上，安装一轴线平行于两垂直导杆轴线的轴承 54；轴承 54 中安装一垂直驱动螺杆 36；垂直驱动螺杆 36 上安装有两驱动螺母 43、53；两驱动螺母 43、53 上分别安装一小盖板 39、34；所述小盖板 39、34 分别固定连接在两组垂直滑块 33、51、38、41 上，并可以分别和这两组垂直滑块 33、51、38、41 一起沿垂直导杆轴线方向来回运动；小盖板 39、34 上面分别安装两激光传感器 9、10 的垂直移动架 8、15；垂直移动架 8、15 上面分别安装两激光传感器 9、10，激光传感器 9、10 分别位于垂直移动架 8、15 的内侧，安装位置应保证发出激光照射方向相反；竖直基板 42 上位于垂直滑块 33、51、38、41 的外侧，各安装有一挡块 40、32、52，挡块 40、32、52 分别与垂直导杆 35、37 固定连接从而将垂直导杆 35、37 固定在竖直基板 42 上；竖直基板 42 的一个端面上安装一端板 31，端板 31 外侧安装有一电机 56，电机 56 主轴与所述垂直驱动螺杆 36 固定连接；竖直基板 42 的侧边上安装两接近开关支架 46、49，两接近开关支架 46、49 上分别安装一接近开关 45、48；此外，竖直基板 42 的底面上还安装一安装板 20，用于把整个激光传感器垂直移动机构 7 安装固定在所述的横向移动机构 3 上；在滑块 51 外侧上安装一接近感应块 50。

图 4 为图 1 示例中滑台 14 的结构立体图，该滑台 14 主要由导轨滑块 57、58、62、64、水平纵向导轨 59、61、限位挡块 63、接近感应块 65、支架 60 和工件平台 13 组成。所述支架 60 下底面分别安装两对安装孔轴线平行的导轨滑块 57、58、62、64；每对导轨滑块各安装在一水平纵向导轨 59、61 上并可沿着该导轨滑动，在水平纵向导轨 61 上还固定一限位挡块 63；支架 60 上方安装一工件平台 13，工件平台 13 上开有一横向长穿槽 12，工件 11 放在工作平台 13 上横向长穿槽 12 正上方的位置。

支架 60 下端侧面安装有一限位挡块 63。

本实施例板状工件两平面平行度检测装置工作时，操作者把平板工件 11 放在工作平台 13 上横向长穿槽 12 正上方的位置，并把滑台 14 推向激光检测装置的正下方，使接近感应块 65 正对着接近开关 16，由于经过事先安装调整，此时，两激光传感器 9、10 的激光正好可以打到工作平台 13 上平板工件 11 处于槽 12 的位置上，同时，计算机采集到接近开关的状态，判断滑台 14 位置就绪，启动计算机测试程序，电机 56 带动垂直驱动螺杆 36 转动，垂直驱动螺杆 36 带动驱动螺母 43、53 一起向工件 11 的方向运动，驱动螺母 43、53 带动固定安装在其上的小盖板 34、39，进而带动固定安装在小盖板 34、39 上的接近开关支架 49、46 带着激光传感器 9、10 运动到激光传感器的量程范围内，由于激光传感器 9、10 不需要接触工件 11 即可探测工件 11 到其在激光束方向的距离，因此，可实现非接触式测量，此时，接近开关 45 感应到接近感应块 50，并通过通讯装置传给计算机信号，计算机判断激光传感器开始测量位置就绪，计算机通过激光传感器 9、10 采集工件 11 上下表面一点的竖直方向的位置数据（记为 Z 方向数据），同时记录光栅尺 4 此时的读数（记为 X 方向数据），接着，控制电机 26 带动螺杆 24 转动，螺杆 24 带动螺母 21，螺母带动盖板 22 运动，盖板 22 拖动安装在其上的整个激光传感器垂直移动机构 7 运动一小段固定的距离，这段距离由程序设定，同时，计算机采集光栅尺 4 的读数，得到实际运动距离的大小，当该距离大小达到设定值时，控制电机 26 停下，开始通过激光传感器 9、10 采集平板工件 11 上下表面第二点的竖直方向的位置数据，循环下去，计算机得到一组这样的数据（这组点在三维坐标系下除了上面所述 X、Z 方向以外的 Y 方向数据，全部记为零），此时，激光传感器垂直移动机构 7 运动到横向移动机构 3 的一端，接着，操作者把滑台 14 往前推动，使接近感应块 29 正对着接近开关 19，计算机判断滑台 14 进入第二个测量位置，启动计算机程序下一工作步骤，计算机控制电机 26 反方向运动，并采集第二排点的 Z 方向数据，方法同采集第一组点时相同。在三维坐标系中 Y 方向数据均记为两位置之差；两排 X 方向数据是程序设定并通过控制电机运动具体实现的。根据各个点 X、Y、Z 方向的数据，可以在计算机里拟合出平板工件的上下平面，进一步可以评价出两平面的平行度。

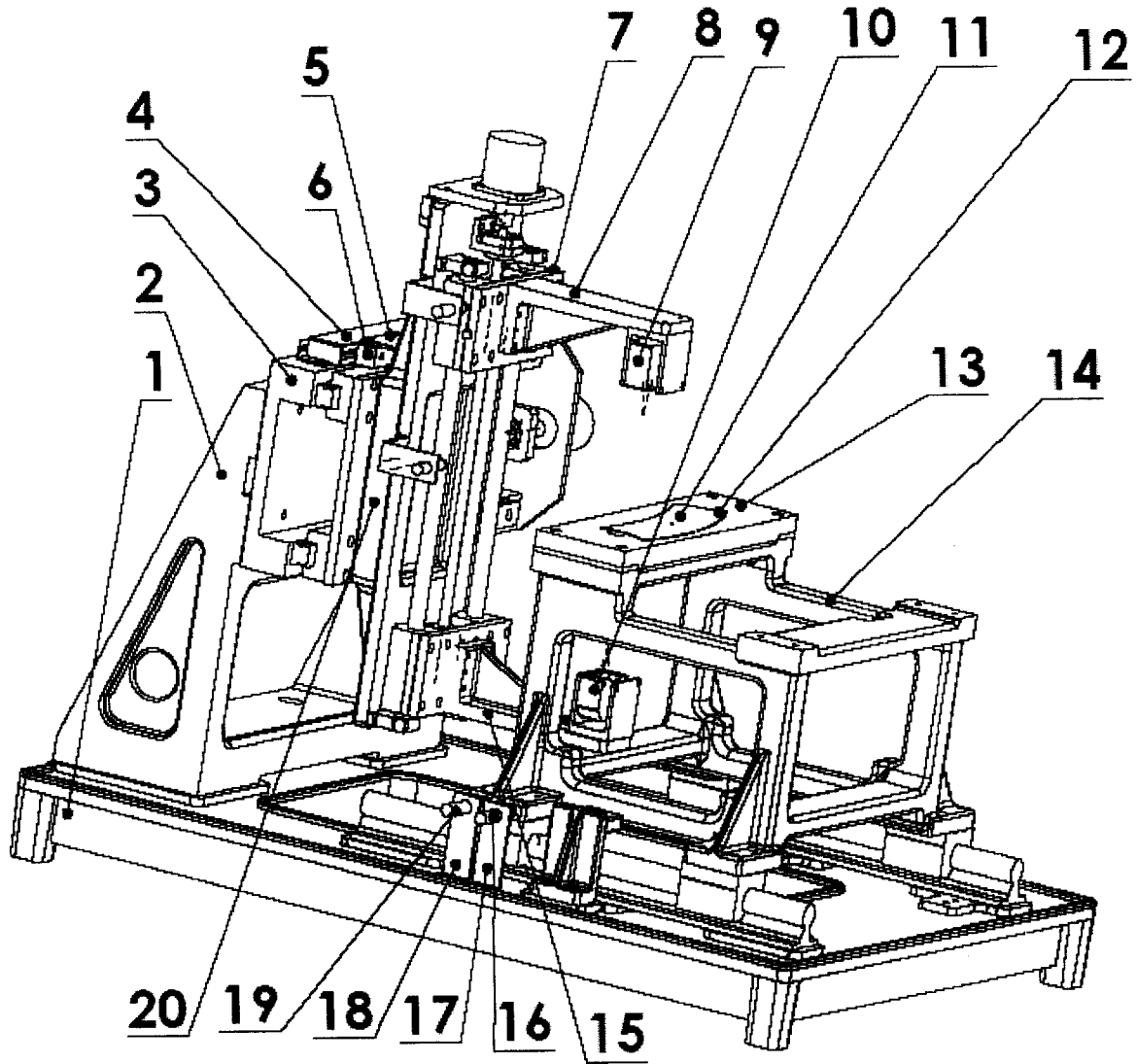


图 1

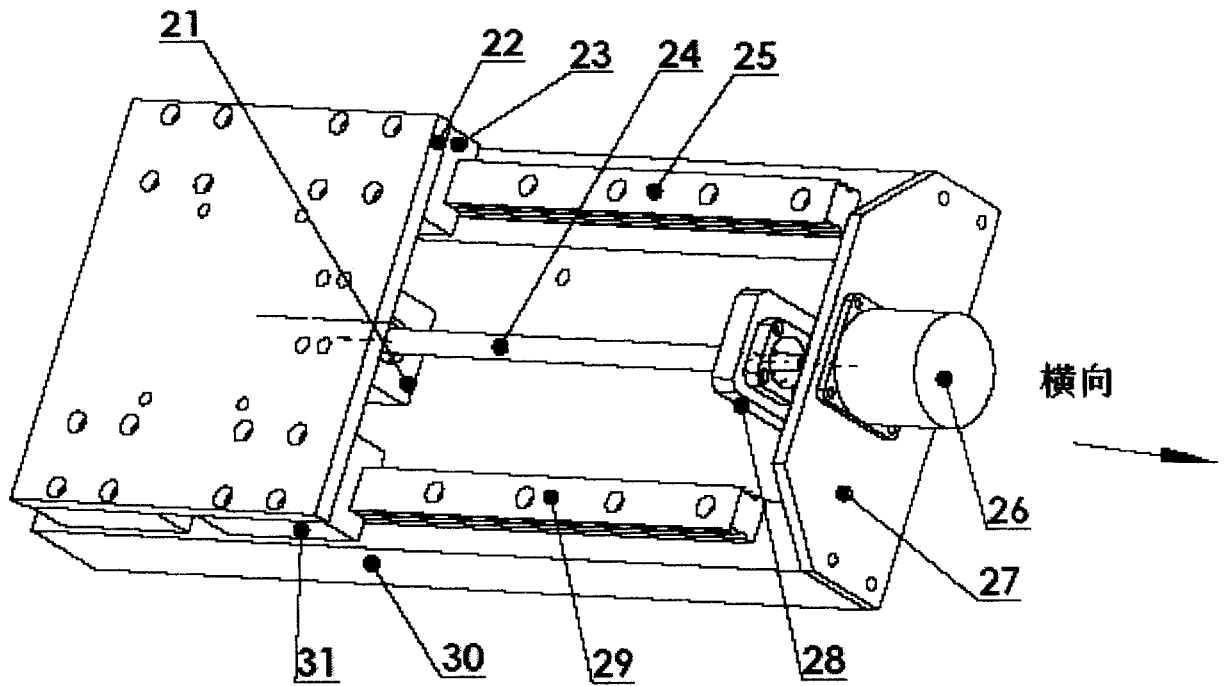


图2

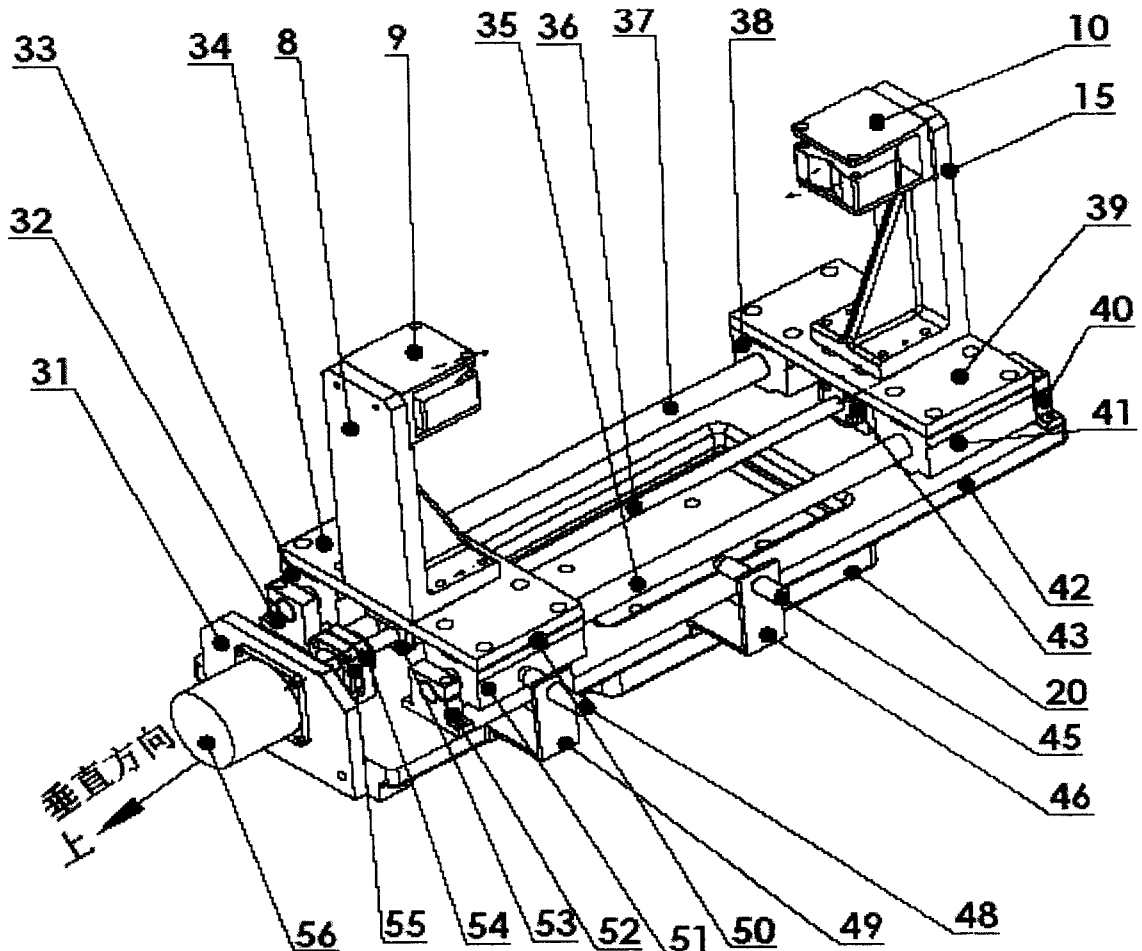


图3

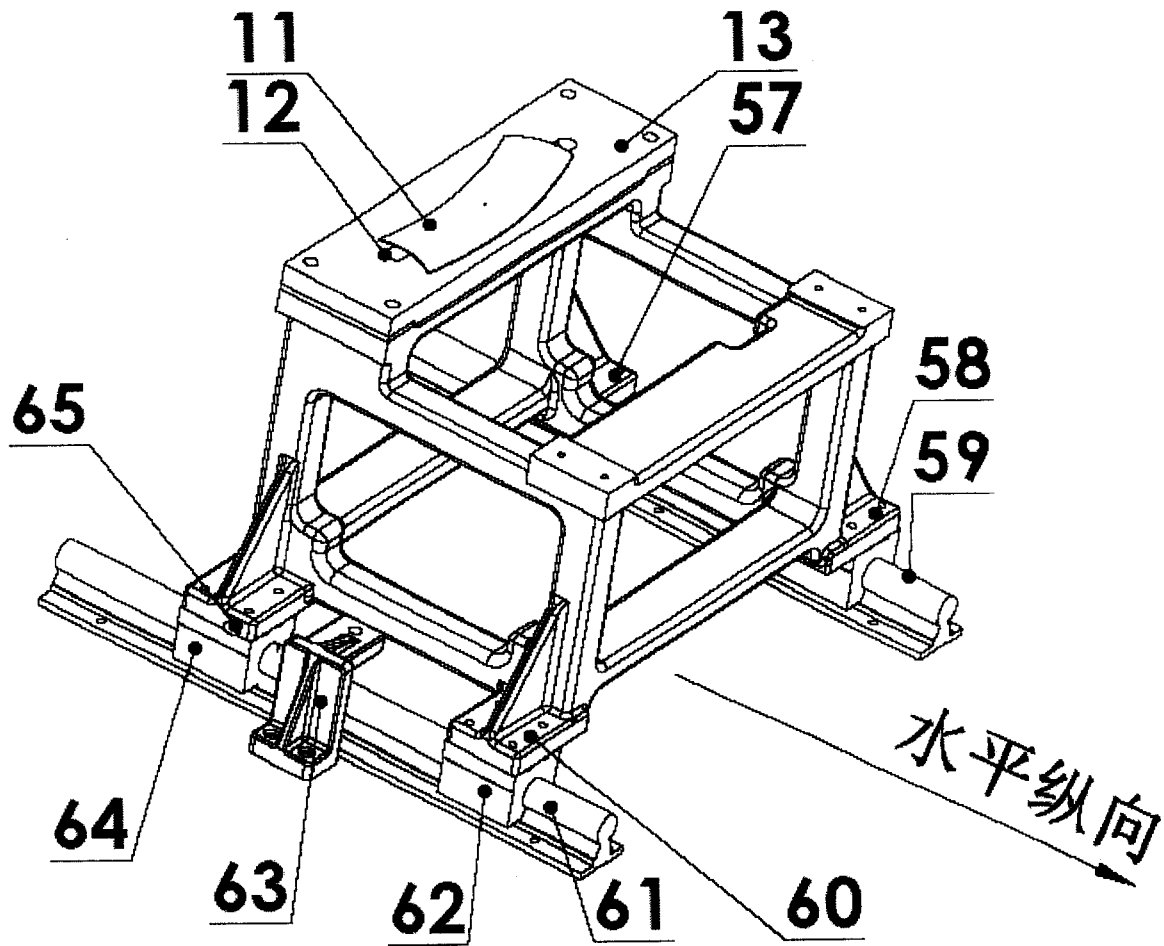


图 4