



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206216711 U

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201621103564.9

(22)申请日 2016.09.30

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 邱志成 李泽洲

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 李君

(51)Int.Cl.

B25J 13/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

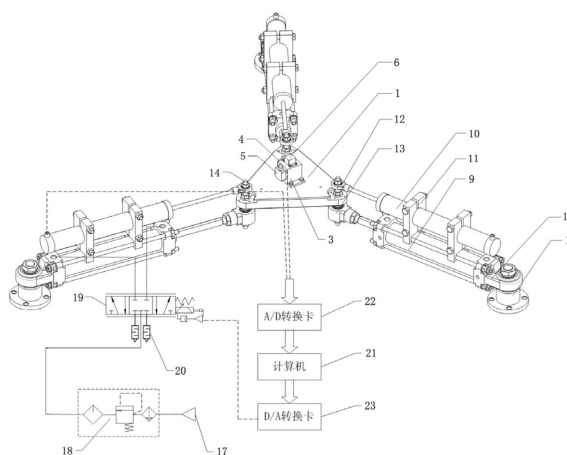
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,所述装置包括平面三自由度并联平台本体和控制组件;平面三自由度并联平台本体包括动平台和三个并联驱动控制分支,动平台为三角盘,外形为等边三角形,设有第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器和单轴角速度传感器;每个并联驱动控制分支包括有杆气缸和直线位移传感器,有杆气缸由气动控制回路驱动,直线位移传感器固定在有杆气缸上,直线位移传感器伸出的部分和有杆气缸的活塞杆均与动平台转动连接;控制组件分别与气动控制回路、第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器和单轴角速度传感器和直线位移传感器连接。本实用新型能够更好地规划动平台的工作路线。



1. 有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:包括平面三自由度并联平台本体和控制组件;

所述平面三自由度并联平台本体包括动平台和三个并联驱动控制分支,所述动平台为三角盘,外形为等边三角形,动平台上设有第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器和单轴角速度传感器,所述第一单轴加速度传感器和第二单轴加速度传感器的检测轴线相垂直,所述单轴角速度传感器的检测轴线垂直于动平台平面;每个并联驱动控制分支包括有杆气缸和直线位移传感器,所述有杆气缸由气动控制回路驱动,所述直线位移传感器固定在有杆气缸上,直线位移传感器的伸杆和有杆气缸的活塞杆均与动平台的一个边角处转动连接;

所述控制组件分别与气动控制回路、第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器、单轴角速度传感器和直线位移传感器连接。

2. 根据权利要求1所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述气动控制回路包括气源、气动三联件和气动比例方向控制阀,所述气源通过气动三联件与气动比例方向控制阀连接,所述气动比例方向控制阀分别与有杆气缸的两个气腔连接;所述气动三联件由空气过滤器、气动减压阀和油雾分离器组装在一起,并带有一个压力表。

3. 根据权利要求2所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述控制组件包括计算机、A/D转换卡和D/A转换卡,所述计算机分别与A/D转换卡和D/A转换卡连接,所述A/D转换卡分别与第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器、单轴角速度传感器和直线位移传感器连接,所述D/A转换卡与气动比例方向控制阀连接;

第一单轴加速度传感器检测的加速度信号、第二单轴加速度传感器检测的加速度信号、单轴角速度传感器检测的旋转角速度信号和直线位移传感器检测的位移信号经过A/D转换卡进行模数转换后得到数字信号,数字信号输入计算机,计算机根据输入的数字信号,得到反馈控制信号,反馈控制信号经过D/A转换卡进行数模转换后得到模拟信号,模拟信号输入到气动比例方向控制阀,控制有杆气缸的动作。

4. 根据权利要求2或3所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述气动比例方向控制阀还连接两个消声器。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述动平台的几何中心位置上固定有传感器盒,所述第一单轴加速度传感器和第二单轴加速度传感器分别固定在传感器盒两个相互垂直的侧面上,所述单轴角速度传感器固定在传感器盒的上平面。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述直线位移传感器的伸杆上设有鱼眼万向节,所述有杆气缸的活塞杆上设有活塞连接件,所述鱼眼万向节和活塞连接件通过第一转轴与动平台的一个边角处转动连接。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述直线位移传感器通过固定架固定在有杆气缸上。

8. 根据权利要求1-3任一项所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述平面三自由度并联平台本体还包括静平台,所述静平台由若干不同长度

的铝型材和基板组成,所述有杆气缸在远离活塞杆的一端设有固定耳环,所述固定耳环通过第二转轴与静平台连接,所述第二转轴的底座固定在静平台上。

9.根据权利要求8所述的有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,其特征在于:所述静平台的底部具有四个支撑脚,四个支撑脚围成的平面上设有一支撑板。

有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种平面三自由度并联平台控制装置,尤其是一种有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,属于平面并联运动平台技术领域。

背景技术

[0002] 从机构型式上分类,运动机构可分为串联运动机构和并联运动机构。一般而言,串联运动机构具有结构简单,工作空间大,操作灵活,正向运动学求解简便等优点,在工业界得到广泛的应用。但是,由于串联运动机构所有驱动关节都集中在一条运动支链上,存在各驱动关节的误差积累、末端执行器刚度低、负载驱动能力有限等缺点。相比而言,并联运动机构是串联运动机构有益的补充,其多支链闭环结构可以抵消串联运动机构各关节的误差积累效应,动平台误差呈现平滑缩小的趋势。并且,并联运动机构的逆向运动学求解简单、运动惯量低、负载能力强、静动刚度大,这些优点使得并联运动机构成为一个潜在的高速度、高精度运动平台。然而,要真正发挥并联运动机构的潜在优势,实现高速度、高精度的定位与操作依然面临许多实际的问题,特别是并联运动机构的多支链闭环结构、各驱动关节的相互耦合效应给并联运动机构的动力学分析、并联机构综合、精密运动控制提出了许多新的挑战。

[0003] 并联运动平台因其具有承载能力大、刚度好、精度高以及结构简单等特点被广泛应用在科学和工程相关领域,近年来已引起国内外学者的广泛关注。在对接机构综合试验台中,基于Stewart机构的并联运动平台用来模拟对接过程中两航天器的相对运动,与支撑框架、高低温环境等子系统共同完成对接机构的实验。并且,还利用并联结构研发了并联机床进行空间复杂曲面的加工。

[0004] 已开展的并联运动平台多刚体动力学建模方面的研究:Dasgupta采用牛顿-欧拉方程研究并联机构的逆动力学问题,Lebret运用拉格朗日方程建立了并联机构的动力学模型,李兵和Koekebakker用凯恩方程建立了并联机床的简化动力学模型。并联运动平台的运用很广泛,目前还需要对其运动分析做出更多的优化,传统的多刚体运动动力学建模还存在着很多缺点和不足,比如利用牛顿-欧拉方程建模时会出现大量的内力和约束,建模过程比较复杂;运用拉格朗日方程建模时各种动力学函数的计算及求导过程比较繁琐,计算量非常大等问题。所以考虑基于传感器的动力学模型辨识或基于传感器的控制方法。

[0005] 除了空间并联机构外,还有平面并联结构的大量研究工作和应用。针对平面三自由度并联运动平台,在平面三自由度运动平台安装二维加速度传感器检测平台的两个方向的加速度信息,安装角速率陀螺检测平台的角速度信息。利用动平台运动时测量的转动加速度和两个方向的加速度信息,从而得到动平台三个运动自由度信息,利用该信息进行运动学和动力学模型辨识,基于传感器反馈的控制方法研究。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是为了解决上述现有技术的缺陷,提供了一种有杆气缸驱动的

平面三自由度并联平台控制装置,该装置在每个并联驱动控制分支的有杆气缸上固定一个直线位移传感器,直线位移传感器检测所对应有杆气缸的位移信息,同时采用两个单轴加速度传感器和一个单轴角速度传感器采集动平台三个自由度的信息,测量精度高,可以获得动平台的动态特性,并能够通过气动控制回路驱动有杆气缸,使动平台相对移动旋转以一定姿态移动定位到目标位置。

[0007] 本实用新型的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0008] 有杆气缸驱动的平面三自由度并联平台控制装置,包括平面三自由度并联平台本体和控制组件;

[0009] 所述平面三自由度并联平台本体包括动平台和三个并联驱动控制分支,所述动平台为三角盘,外形为等边三角形,动平台上设有第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器和单轴角速度传感器,所述第一单轴加速度传感器和第二单轴加速度传感器的检测轴线相垂直,所述单轴角速度传感器的检测轴线垂直于动平台平面;每个并联驱动控制分支包括有杆气缸和直线位移传感器,所述有杆气缸由气动控制回路驱动,所述直线位移传感器固定在有杆气缸上,直线位移传感器的伸杆和有杆气缸的活塞杆均与动平台的一个边角处转动连接;

[0010] 所述控制组件分别与气动控制回路、第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器、单轴角速度传感器和直线位移传感器连接。

[0011] 作为一种优选方案,所述气动控制回路包括气源、气动三联件和气动比例方向控制阀,所述气源通过气动三联件与气动比例方向控制阀连接,所述气动比例方向控制阀分别与有杆气缸的两个气腔连接;所述气动三联件由空气过滤器、气动减压阀和油雾分离器组装在一起,并带有一个压力表。

[0012] 作为一种优选方案,所述控制组件包括计算机、A/D转换卡和D/A转换卡,所述计算机分别与A/D转换卡和D/A转换卡连接,所述A/D转换卡分别与第一单轴加速度传感器、第二单轴加速度传感器、单轴角速度传感器和直线位移传感器连接,所述D/A转换卡与气动比例方向控制阀连接;

[0013] 第一单轴加速度传感器检测的加速度信号、第二单轴加速度传感器检测的加速度信号、单轴角速度传感器检测的旋转角速度信号和直线位移传感器检测的位移信号经过A/D转换卡进行模数转换后得到数字信号,数字信号输入计算机,计算机根据输入的数字信号,得到反馈控制信号,反馈控制信号经过D/A转换卡进行数模转换后得到模拟信号,模拟信号输入到气动比例方向控制阀,控制有杆气缸的动作。

[0014] 作为一种优选方案,所述气动比例方向控制阀还连接两个消声器。

[0015] 作为一种优选方案,所述动平台的几何中心位置上固定有传感器盒,所述第一单轴加速度传感器和第二单轴加速度传感器分别固定在传感器盒两个相互垂直的侧面上,所述单轴角速度传感器固定在传感器盒的上平面。

[0016] 作为一种优选方案,所述直线位移传感器的伸杆上设有鱼眼万向节,所述有杆气缸的活塞杆上设有活塞连接件,所述鱼眼万向节和活塞连接件通过第一转轴与动平台的一个边角处转动连接。

[0017] 作为一种优选方案,所述直线位移传感器通过固定架固定在有杆气缸上。

[0018] 作为一种优选方案,所述平面三自由度并联平台本体还包括静平台,所述静平台

由若干不同长度的铝型材和基板组成,所述有杆气缸在远离活塞杆的一端设有固定耳环,所述固定耳环通过第二转轴与静平台连接,所述第二转轴的底座固定在静平台上。

[0019] 作为一种优选方案,所述静平台的底部具有四个支撑脚,四个支撑脚围成的平面上设有一支撑板。

[0020] 本实用新型相对于现有技术具有如下的有益效果:

[0021] 1、本实用新型采用了外形为等边三角形的动平台和三个并联驱动控制分支,每个并联驱动控制分支采用有杆气缸对动平台进行驱动,每个并联驱动控制分支的有杆气缸固定一个直线位移传感器,直线位移传感器检测所对应有杆气缸的位移信息;此外,动平台上设有两个单轴加速度传感器和一个单轴角速度传感器,可以检测动平台三个自由度的信息,对动平台的动态特性分析和反馈控制提供很好的测量手段,并通过气动控制回路驱动有杆气缸,改变活塞杆的伸长量,使动平台相对移动旋转以一定姿态移动定位到目标位置,活塞杆伸出量选择较大,相对应工作空间大,能够更好地规划动平台的工作路线。

[0022] 2、本实用新型采用单一驱动元件,即仅通过三个拥有相同气动控制回路的有杆气缸输入力矩,采用气动控制回路,使整个装置具有结构简单、效率高、无污染的优点,气动控制回路的结构较为简单,三者同时控制,可以避免多回路干涉,提高控制精度,降低控制难度;同时,有杆气缸具有较好的压缩性,使整个装置具有良好的柔性,采用等边三角形结构的动平台,整体结构平稳,与地面无接触悬空,摩擦力降到最小,整个装置的质量轻、能耗低、结构简单。

附图说明

[0023] 图1为本实用新型实施例1的平面三自由度并联平台控制装置总体结构示意图,图中隐藏了静平台。

[0024] 图2为本实用新型实施例1的平面三自由度并联平台控制装置机械结构图。

[0025] 图3为本实用新型实施例1的平面三自由度并联平台控制装置中动平台和三个并联驱动控制分支连接关系立体图。

[0026] 图4为本实用新型实施例1的平面三自由度并联平台控制装置中动平台和三个并联驱动控制分支连接关系俯视图。

[0027] 图5为本实用新型实施例1的动平台中传感器盒的结构示意图。

[0028] 图6为本实用新型实施例1的每个并联驱动控制分支中有杆气缸和直线位移传感器的连接关系示意图。

[0029] 图7a为本实用新型实施例1的有杆气缸和直线位移传感器之间的固定架立体图。

[0030] 图7b为本实用新型实施例1的有杆气缸和直线位移传感器之间的正视图。

[0031] 图7c为本实用新型实施例1的有杆气缸和直线位移传感器之间的固定架左视图。

[0032] 图7d为本实用新型实施例1的有杆气缸和直线位移传感器之间的固定架右视图。

[0033] 其中,1-动平台,2-静平台,3-传感器盒,4-第一单轴加速度传感器,5-第二单轴加速度传感器,6-单轴角速度传感器,7-支撑脚,8-支撑板,9-有杆气缸,10-直线位移传感器,11-固定架,12-鱼眼万向节,13-活塞连接件,14-第一转轴,15-固定耳环,16-第二转轴,17-气源,18-气动三联件,19-气动比例方向控制阀,20-消音器,21-计算机,22-A/D转换卡,23-D/A转换卡。

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0035] 实施例1:

[0036] 如图1~图4所示,本实施例提供了一种平面三自由度并联平台控制装置,该装置包括平面三自由度并联平台本体和控制组件。

[0037] 所述平面三自由度并联平台本体为3RPR (3个旋转-移动-旋转分支) 型运动平台,包括动平台1、静平台2和三个并联驱动控制分支,图1中隐藏了静平台2的结构,目的在于更加清晰地描述装置的控制组件,图2中将静平台2详细地表达了出来,图1中的虚线连接表示电信号与控制组件的连接,实线连接表示气动控制回路连接;

[0038] 所述动平台1为三角盘,外形为等边三角形,动平台1的几何中心位置上固定有传感器盒3,所述传感器盒3的结构如图5所示,在两个相互垂直的侧面上分别固定有第一单轴加速度传感器4和第二单轴加速度传感器5,传感器盒3的上平面设有单轴角速度传感器6,所述第一单轴加速度传感器4和第二单轴加速度传感器5的检测轴线相垂直,第一单轴加速度传感器4用于检测动平台1在水平面上沿X轴方向的加速度信号,第二单轴加速度传感器5用于检测动平台1在水平面上沿Y轴方向的加速度信号,所述单轴角速度传感器6的检测轴线垂直于动平台1平面,用于检测动平台1在水平面上的旋转角速度信号;

[0039] 所述静平台2用于放置动平台1和三个并联驱动控制分支,由若干不同长度的铝型材和基板组成,其底部具有四个支撑脚7,四个支撑脚7围成的平面上设有一支撑板8,四个支撑脚7和支撑板8用于对静平台2进行支撑;

[0040] 三个并联驱动控制分支的结构都是相同的,因此仅以一个并联驱动控制分支进行说明,每个并联驱动控制分支包括有杆气缸9和直线位移传感器10,有杆气缸9和直线位移传感器10的连接关系如图6所示,所述直线位移传感器10通过固定架11固定在有杆气缸9上,固定架11的结构如图7a~图7d所示;直线位移传感器10的伸杆长度与有杆气缸9的活塞杆长度相同,用于测量活塞杆的伸缩位移,直线位移传感器10的伸杆上设有鱼眼万向节12,有杆气缸9的活塞杆上设有活塞连接件13,所述鱼眼万向节12和活塞连接件13通过第一转轴14与动平台1的一个边角处转动连接,从图中可以看到,三个并联驱动控制分支的有杆气缸9和直线位移传感器10以对称分布的形式进行布置,第一转轴14的上部位于动平台1的上方,下部位于动平台1的下方,鱼眼万向节12与第一转轴14的上部连接,活塞连接件13与第一转轴14的下部连接;所述有杆气缸9在远离活塞杆的一端设有固定耳环15,所述固定耳环15通过第二转轴16与静平台2连接,固定耳环15与第二转轴16之间能够实现自由转动,所述第二转轴16的底座固定在静平台2上;所述有杆气缸9由气动控制回路驱动;

[0041] 所述气动控制回路包括气源17、气动三联件18和气动比例方向控制阀19,气源17作为能量源,负责向整个装置提供能量,其产生的高压气体,通过气动三联件18稳压后接入气动比例方向控制阀19,所述气动三联件18由空气过滤器、气动减压阀和油雾分离器组装在一起,并带有一个压力表;其中,所述气动比例方向控制阀19为三位五通气动比例方向控制阀,下端的中间端口直接与气动三联件18的气动减压阀连接,其下端的左、右两个端口分别连接一个消音器20,而其上端的两个端口分别与有杆气缸9的左气腔和右气腔连接;气动

控制回路驱动有杆气缸9,改变活塞杆的伸长量,使动平台1相对移动旋转以一定姿态移动定位到目标位置;由于气动控制具有快速的特性,可以提高装置的运动速度,提高了动平台1的关键特性。

[0042] 在本实施例中,动平台1设计为外形为等边三角形、边长为250mm、厚度为25mm 的三角盘;静平台2的尺寸参数为1500mm×1300mm×600mm,其中,基板的尺寸参数为1500mm×1300mm×15mm,铝型材选用截面大小为80mm×80mm的,铝型材构成静平台2长、宽、高的长度为1340mm、1140mm、500mm;

[0043] 在选用传感器的时候尽量选择轻小,不影响动平台1运动效果为优先,第一单轴加速度传感器4和第二单轴加速度传感器5选用KISTLER公司的8310B2型加速度传感器,测试频率能够从静止的0Hz开始测到250Hz,而且质量只有17g,单轴角速度传感器6选用瑞士KISTLER公司生产的CS-ARS-02C单轴陀螺仪,其特点为体积小、重量轻,耐冲击高,主要用在军用炮弹领域上,然后选用的这个型号基本尺寸为28×18×14.8mm,第一单轴加速度传感器4、第二单轴加速度传感器5和单轴角速度传感器6采用符合电压要求的开关电源供电;

[0044] 三个并联驱动控制分支的有杆气缸9尺寸相同,选型为直径40mm,伸出杆长行程为200mm的SMC公司生产的CA2系列的气缸,采用该型号的标准气缸带有四根外露的固定拉杆,能够更好的利用有杆气缸9进行与直线位移传感器10通过固定架11固定;直线位移传感器10的选型是采用米朗MIRAN的KPC直线位移传感器,这种直线位移传感器的特点是使用寿命长,线性优异,分辨率高,运行速度快,材质精良,同时圆柱形容易与气缸相对固定,KPC直线位移传感器上设置的鱼眼万向节12可选购,方便安装,将鱼眼万向节12与第一转轴14配合,这种方式使KPC直线位移传感器的伸杆只受到一个末端的轴向力,不会受到径向力产生变形,减少变形产生的误差;固定架11是根据KPC直线位移传感器支架的变形设计出来的,原本的铝合金支架是使KPC直线位移传感器固定在平面,现改为安装在有杆气缸9的两根外露杆上的支架,该支架成对使用,通过两根长螺钉连接固定位置,留有空隙进行夹紧配合;三个并联驱动控制分支对应的第二转轴16为三个相同的直径20mm的带底座的主轴,通过两个垫圈与有杆气缸9的固定耳环15配合,三个主轴的底座固定在静平台2上,三个主轴的底座圆心相对距离互相为1000mm,形成一个等边三角形,工作空间的变化由这个三角形的大小及动平台1尺寸和有杆气缸9的行程等决定,考虑到三个主轴支撑动平台1和三个并联驱动控制分支的重量,有杆气缸9上设置的固定耳环15选用两个角接触球轴承连接固定零件,减少变形,确定外径设计该固定零件的基本尺寸;

[0045] 气源17选用型号为FB-0.017/7的静音空气压缩机;气动三联件18中,空气过滤器的型号选用AF30-03,气动减压阀的型号选用AR25-03,油雾分离器的型号选用AFM30-03,压力表的型号选用G36-10-01,气动比例方向控制阀19选用日本SMC气动公司生产的型号为VER2000-02比例阀;由于有杆气缸9以对称分布的形式进行布置,因此本装置要求有三个有杆气缸9的气动控制回路。

[0046] 所述控制组件包括计算机21、A/D转换卡22和D/A转换卡23,所述计算机21分别与A/D转换卡22和D/A转换卡23连接,所述A/D转换卡22分别与第一单轴加速度传感器4、第二单轴加速度传感器5、单轴角速度传感器6和直线位移传感器10连接,所述D/A转换卡23与气动比例方向控制阀19连接;

[0047] 所述计算机21、A/D转换卡22和D/A转换卡23配合,可以实现两个控制电路,一个是

加速度传感器和角速度传感器的控制电路,第一单轴加速度传感器4检测的加速度信号、第二单轴加速度传感器5检测的加速度信号经过A/D转换卡22进行模数转换后得到计算机21的控制卡量程范围内的数字信号,数字信号输入计算机21,计算机21对数字信号进行处理,得到相应反馈控制信号,反馈控制信号经过D/A转换卡23进行数模转换后得到模拟信号,模拟信号输入到气动比例方向控制阀19,控制有杆气缸9的活塞杆运动方向和速度,实现了闭环控制;另一个是直线位移传感器10的控制电路,直线位移传感器10检测的位移信号和速度信号,经过经过A/D转换卡22进行模数转换后得到数字信号,数字信号输入计算机21,计算机21对数字信号进行处理,得到相应反馈控制信号,反馈控制信号通过D/A转换卡23转换为模拟信号,模拟信号输入到气动比例方向控制阀19,控制有杆气缸9的活塞杆运动方向和速度,实现了闭环控制;两个控制电路都通过同一个计算机21,反馈通道有三个,而传感器盒3的信号输出只有一条线路,三个并联驱动控制分支的直线位移传感器10的信号输出也是各有一条线路,共有三条线路;

[0048] 本实施例中,计算机21可选用台湾研华IPC610机箱,PCA-6006主板,生产单位:台湾研华科技公司,Pentium IV2.4G Intel CPU;A/D转换卡22的型号为台湾研华科技有限公司生产的研华PCI-1713U型三十二路隔离模拟量数据采集卡;D/A转换卡23可选用台湾研华科技有限公司生产的PCI-1714型十二路D/A输出卡。

[0049] 本实施例还提供了一种平面三自由度并联平台控制方法,该方法基于上述装置实现,包括以下步骤:

[0050] 步骤一、根据动平台1的工作要求,获得动平台1中心点在工作空间运行的轨迹和姿态(包括位移、速度和加速度运行轨迹),考虑该动平台1的具体几何尺寸并通过运动学逆解,得到三个并联驱动控制分支的有杆气缸9所需运行的位移、速度和加速度轨迹;

[0051] 步骤二、三个并联驱动控制分支的直线位移传感器10检测所对应有杆气缸9的位移信号,第一单轴加速度传感器4检测动平台在水平面上沿X轴方向的加速度信号,第二单轴加速度传感器5检测动平台在水平面上沿Y轴方向的加速度信号,单轴角速度传感器6检测动平台1在水平面上的旋转角速度信号,所检测的信号经过A/D转换卡22进行模数转换后得到数字信号,数字信号输入计算机21,计算机21将输入的数字信号,与步骤一得到的有杆气缸9所需运行的轨迹一起处理后得到反馈控制信号;

[0052] 步骤三、反馈控制信号经过D/A转换卡23进行数模转换后得到模拟信号,模拟信号输入到气动比例方向控制阀19,控制有杆气缸9的动作,从而实现动平台1的期望运动要求;

[0053] 步骤四、如果对动平台1进行定位控制,根据三个并联驱动控制分支需要的运动指定位置,进行运动学逆解解算得出三个并联驱动控制分支的有杆气缸9活塞位置,并通过直线位移传感器10控制电路的闭环位置控制有杆气缸9的活塞杆运动,使得动平台1到达指定位置,从而实现动平台1的定位控制要求。

[0054] 综上所述,本实用新型采用了外形为等边三角形的动平台和三个并联驱动控制分支,每个并联驱动控制分支采用有杆气缸对动平台进行驱动,每个并联驱动控制分支的有杆气缸固定一个直线位移传感器,直线位移传感器检测所对应有杆气缸的位移信息;此外,动平台上设有两个单轴加速度传感器和一个单轴角速度传感器,可以检测动平台三个自由度的信息,对动平台的动态特性分析和反馈控制提供很好的测量手段,并通过气动控制回路驱动有杆气缸,改变活塞杆的伸长量,使动平台相对移动旋转以一定姿态移动定位到目

标位置,活塞杆伸出量选择较大,相对应工作空间大,能够更好地规划工作路线。

[0055] 以上所述,仅为本实用新型专利较佳的实施例,但本实用新型专利的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型专利所公开的范围内,根据本实用新型专利的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,都属于本实用新型专利的保护范围。

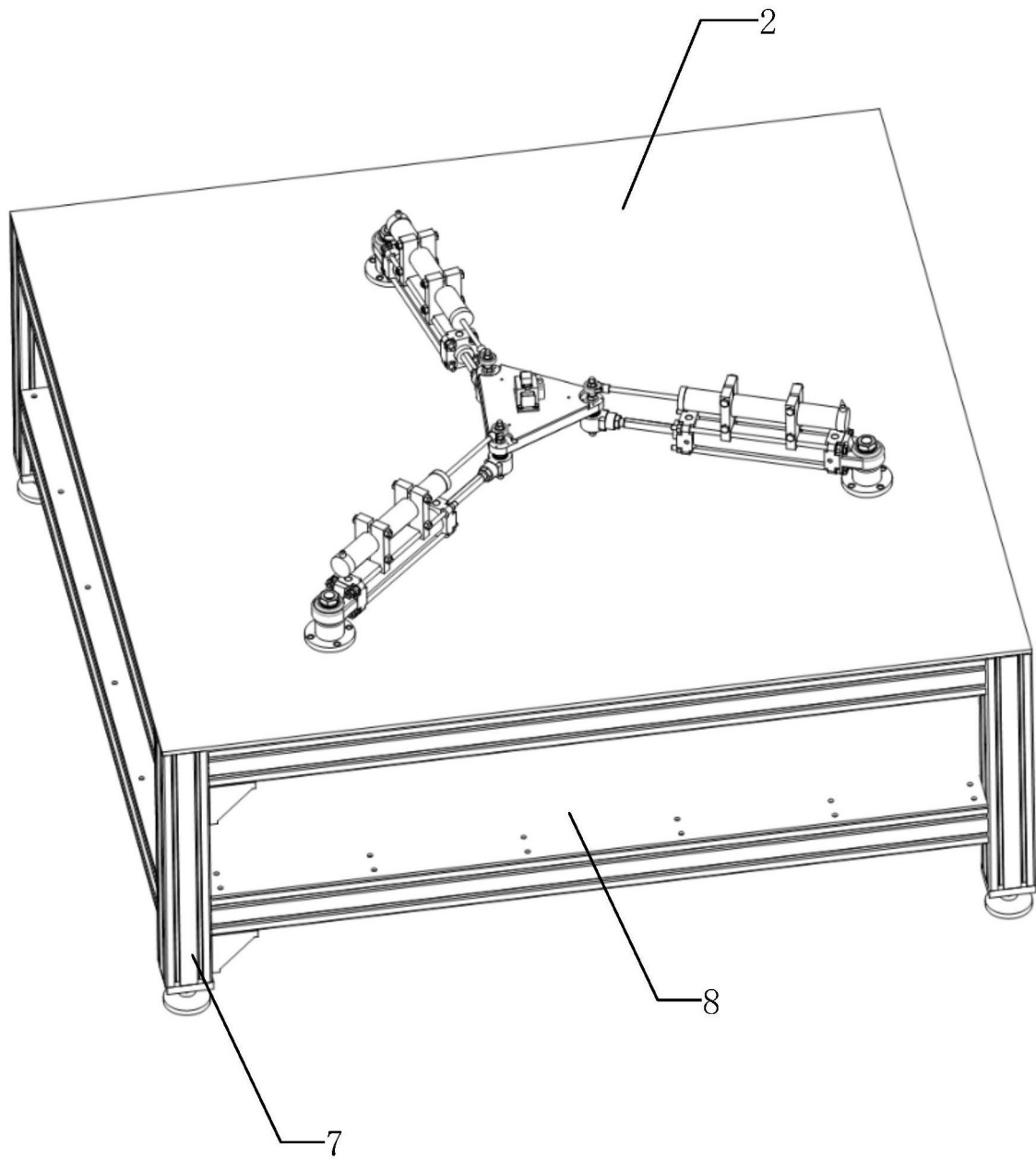


图2

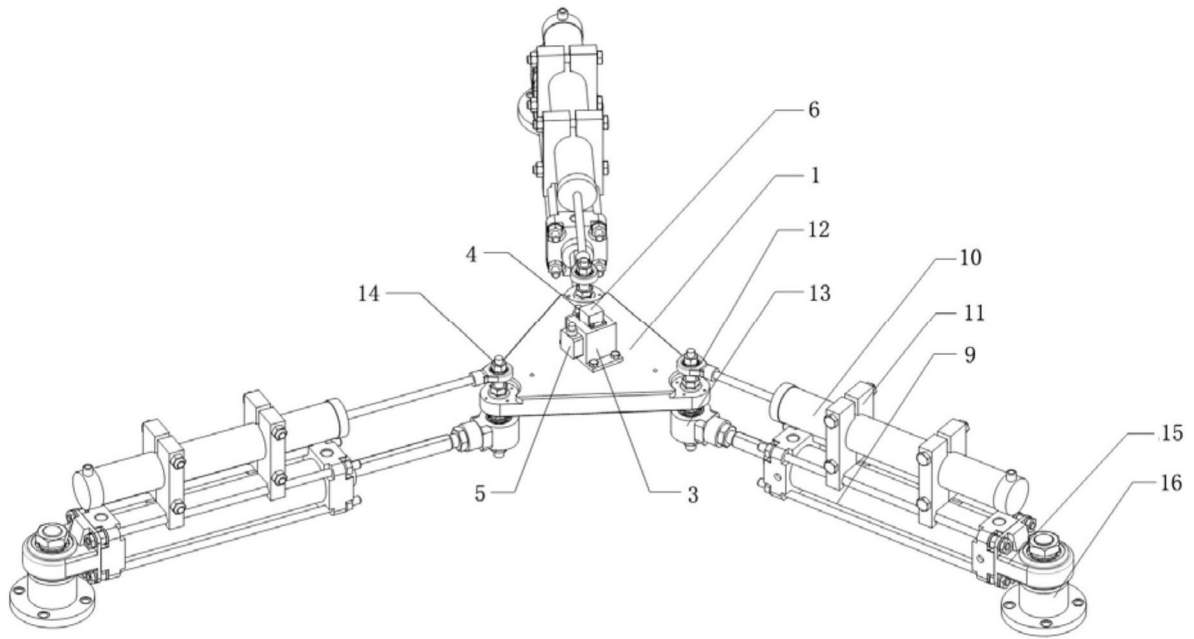


图3

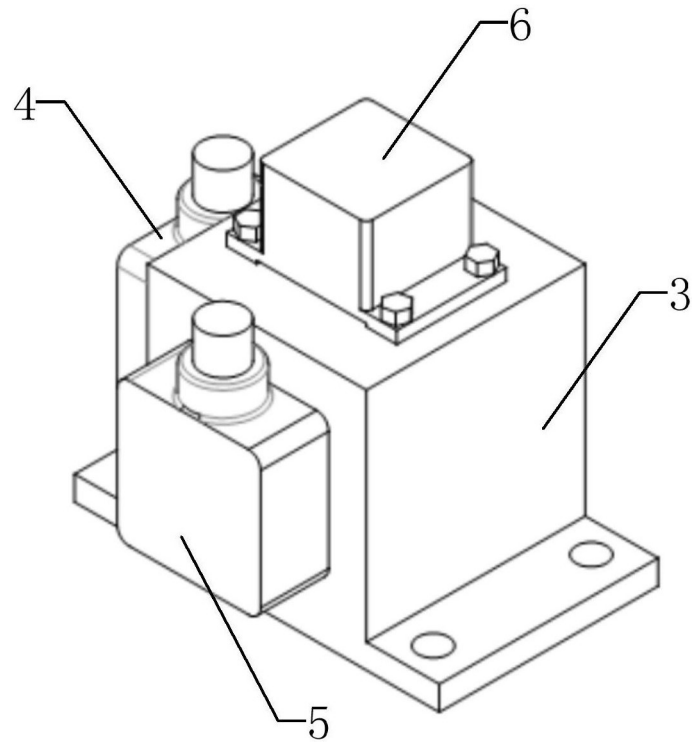


图5

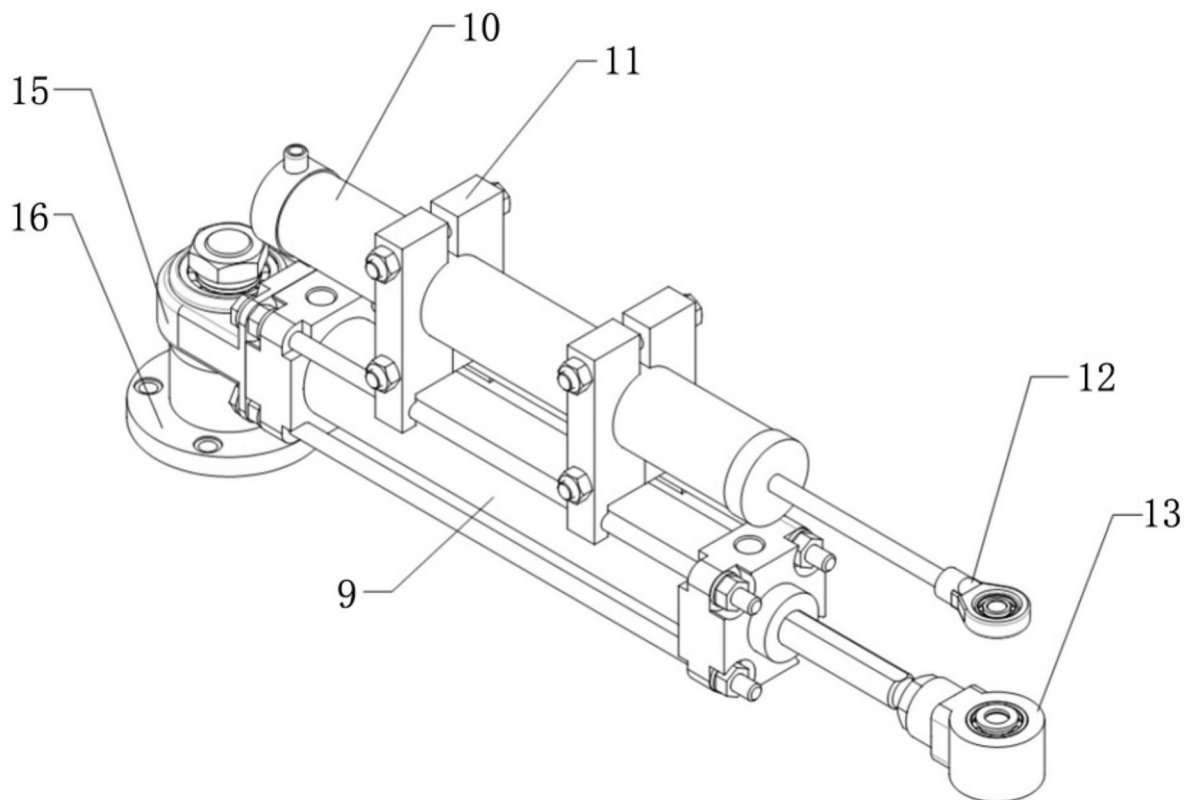


图6

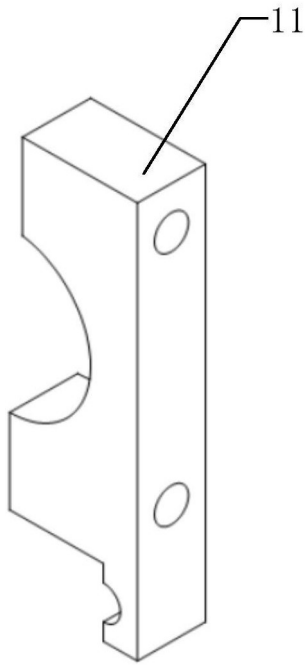


图7a

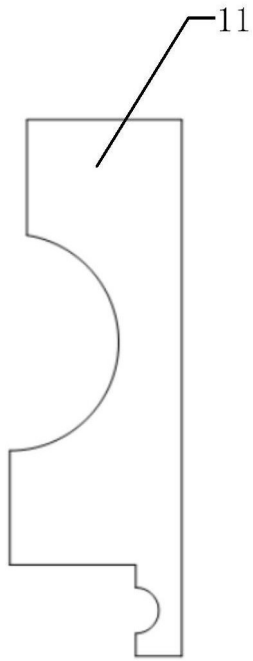


图7b

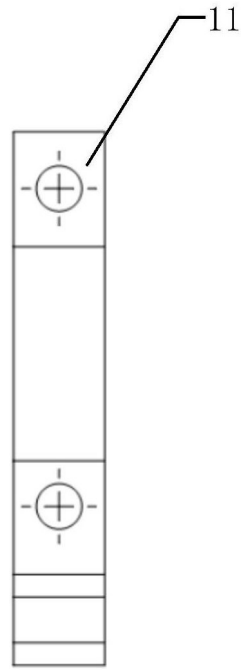


图7c

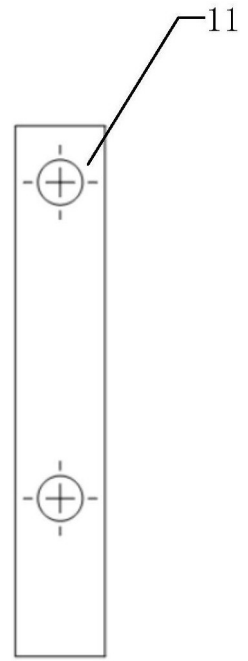


图7d