

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810162510.3

[51] Int. Cl.

B23Q 1/01 (2006.01)

B23Q 1/26 (2006.01)

B23Q 1/44 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 4 月 29 日

[11] 公开号 CN 101417391A

[22] 申请日 2008.11.19

[21] 申请号 200810162510.3

[71] 申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

[72] 发明人 李研彪 计时鸣 文东辉 袁巧玲

[74] 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司

代理人 王 兵 黄美娟

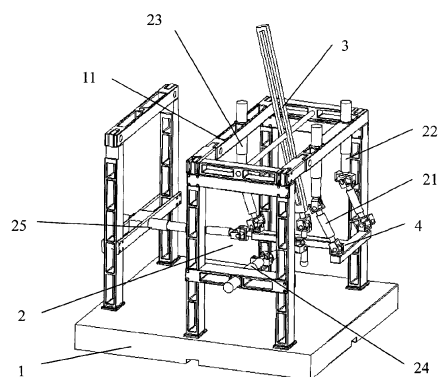
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

五自由度并联机床

[57] 摘要

本发明公开了一种五自由度并联机床，涉及机床领域。其特征是：基座 1 和工作台 4 由五条相同的运动支链 2 及约束分支 3 相连，其中，五条相同的运动支链 2 分别由伺服电机 5、滚珠丝杠螺母副 6、两边带球铰的定长杆 7 组成；约束分支 3 由导轨 10、约束杆 9、虎克铰 8 组成。本发明在五个伺服电机 5 的驱动下，可实现工作台 4 的三个移动和两个转动。本发明具有结构简单、精度高、刚度大、初始装配位姿解耦、加工与装配工艺性好以及运动支链运动时惯性小等优点，可用于空间曲面（磨具、叶轮、抛光等）的加工。



1、五自由度并联机床，包括基座、工作台，所述的基座上装有用于安装运动支链的支架，其特征在于：所述基座和所述工作台由约束分支及相同的第一至第五运动支链相连，所述约束分支通过虎克铰连接在所述工作台中心；所述第一、第二和第三运动支链上下延伸，一端连接在所述的支架上，另一端通过球铰连接在所述工作台上端面上，和工作台的三个铰接点不在同一条直线上；第四运动支链沿前后方向延伸，一端连接所述的支架，另一端通过球铰连接在所述工作台前端面上；第五运动支链沿左右方向延伸，一端连接所述的支架，另一端通过球铰连接在所述工作台左端面上；

所述约束分支由导轨、约束杆、虎克铰组成，所述导轨水平设置，所述导轨设置于所述支架上，约束杆的导槽与导轨相切，约束杆的另一端通过虎克铰与所述工作台相连；

所述的第一至第五运动支链分别由伺服电机、滚珠丝杠螺母副、定长杆组成，所述伺服电机安装在所述基座支架上，所述滚珠丝杠螺母副丝杆与伺服电机相连，螺母通过球铰与定长杆一端相连，定长杆另一端通过球铰和工作台相连。

五自由度并联机床

技术领域

本发明涉及机床领域，特别是涉及一种五自由度并联机床，可用于空间曲面(磨具、叶轮等)的加工。

背景技术

相对于串联机构，并联机构具有结构简单、刚度大、自重负荷比小、精度高等优点。将并联机构应用于机床领域，充分发挥了并联机构的优点，也为机床领域提供了一种新的加工制造设备。目前，国内外很多国家已投入大量的人力与物力，对并联机床进行了深入的研究，取得了较大的成果。

中国专利公开号 CN 1371786A，公开日 2002 年 10 月 2 日，发明创造的名称为三维移动两维转动五轴联动并联机床机构，该申请案公开了一种将并联机构应用于机床的五轴联动并联机床结构。其不足之处是由于伺服电机直接设置于各运动支链上，导致运动构件移动时惯性大，结构上，由于各主动运动支链分别分布在空间五个位置，其加工与装配工艺性较差。

发明内容

本发明要克服上述三维移动两维转动五轴联动并联机床机构的不足，提供一种结构简单、精度高、刚度大、初始装配位姿解耦、加工与装配工艺性好以及运动支链运动惯性小的五自由度并联机床。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

五自由度并联机床,包括基座、工作台,所述的基座上装有利于安装运动支链的支架,所述基座和所述工作台由约束分支及相同的第一至第五运动支链相连,所述约束分支通过虎克铰连接在所述工作台中心;所述第一、第二和第三运动支链上下延伸,一端连接在所述的支架上,另一端通过球铰连接在所述工作台上端面上,和工作台的三个铰接点不在同一条直线上;第四运动支链沿前后方向延伸,一端连接所述的支架,另一端通过球铰连接在所述工作台前端面上;第五运动支链沿左右方向延伸,一端连接所述的支架,另一端通过球铰连接在所述工作台左端面上。

所述约束分支由导轨、约束杆、虎克铰组成,所述导轨水平设置,所述导轨设置于所述支架上,约束杆的导槽与导轨相切,约束杆的另一端通过虎克铰与所述工作台相连。

所述的第一至第五运动支链分别由伺服电机、滚珠丝杠螺母副、定长杆组成,所述伺服电机安装在所述基座支架上,所述滚珠丝杠螺母副丝杆与伺服电机相连,螺母通过球铰与定长杆一端相连,定长杆另一端通过球铰和工作台相连。

本发明的技术构思为:本发明的伺服电机和滚珠丝杠螺母副均置于基座上,减少了可动构件的质量,因此运动支链运动时,惯性小,并且装配时各运动支链通过球铰连接在互相垂直的三个面上,装配容易。工作时,通过五个伺服电机的驱动,可实现工作台的三个移动和两个转动。

本发明的有益效果在于:结构简单、精度高、刚度大、初始装配

位姿解耦、加工与装配工艺性好以及运动分支运动时惯性小。

附图说明

图 1 为本发明的结构示意图。

图 2 为本发明的第一至第五运动支链的结构示意图。

图 3 为本发明的约束分支的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的详细说明。

五自由度并联机床，包括基座 1、工作台 4，所述的基座 1 上装
有用于安装运动支链的支架 11，所述基座 1 和所述工作台 4 由约束
分支及 3 相同的五条运动支链 2 相连，所述约束分支 3 通过虎克铰连
接在所述工作台 4 中心；所述五条相同运动支链 2 中的第一运动支链
21、第二运动支链 22 和第三运动支链 23 上下延伸，一端连接在所述
的支架 11 上，另一端通过球铰连接在所述工作台 4 上端面上，和工
作台 4 的三个铰接点不在同一条直线上；第四运动支链 24 沿前后方
向延伸，一端连接所述的支架 11，另一端通过球铰连接在所述工作
台 4 前端面上；第五运动支链 25 沿左右方向延伸，一端连接所述的
支架 11，另一端通过球铰连接在所述工作台 4 左端面上。

所述约束分支 3 由导轨 10、约束杆 9、虎克铰 8 组成，所述导轨
10 水平设置，所述导轨 10 设置于所述支架上，约束杆 9 的导槽与导
轨 10 相切，约束杆 9 的另一端通过虎克铰 8 与所述工作台 4 相连。

所述的五条相同的运动支链 2 分别由伺服电机 5、滚珠丝杠螺母
副 6、定长杆 7 组成，所述的伺服电机 5 安装在所述的支架 11 上，

所述滚珠丝杠螺母副 6 丝杆与伺服电机 5 相连,滚珠丝杠螺母副 6 螺母通过球铰与定长杆 7 一端相连,定长杆 7 另一端通过球铰和工作台 4 相连。

通过五个伺服电机 5 的驱动下,可实现工作台 4 的三个移动和两个转动。

本说明书实施例所述内容仅仅是对发明构思所实现形式的列举,本实用新型的保护范围不应当仅局限于实施例所陈述的具体形式,本实用新型的保护范围及于本领域技术人员根据本实用新型的技术构思所能想到的等同技术手段。

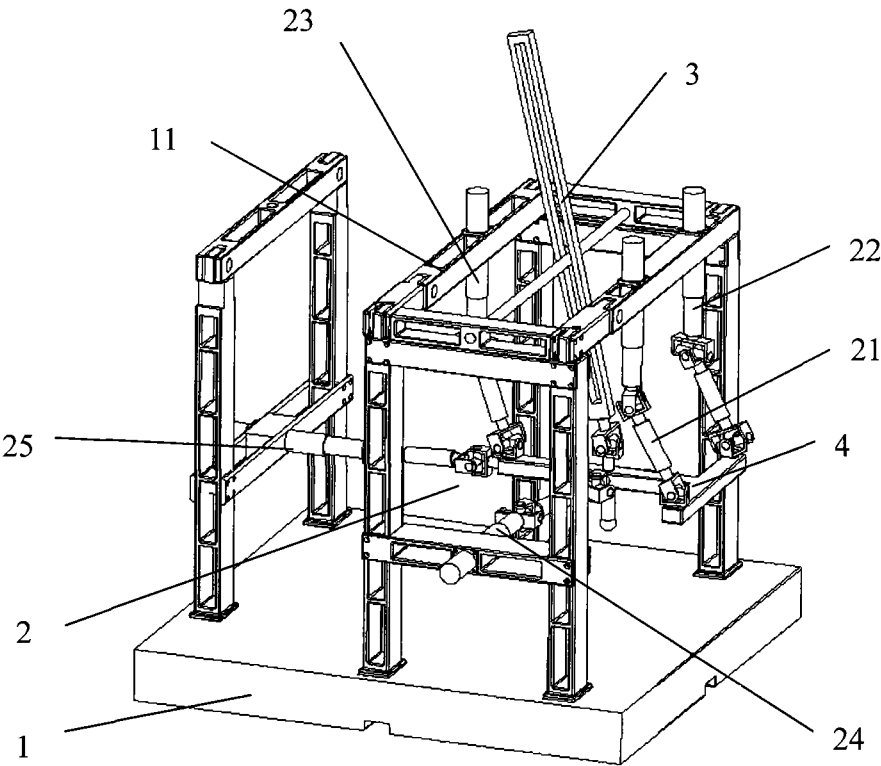


图 1

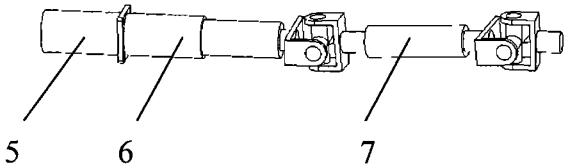


图 2

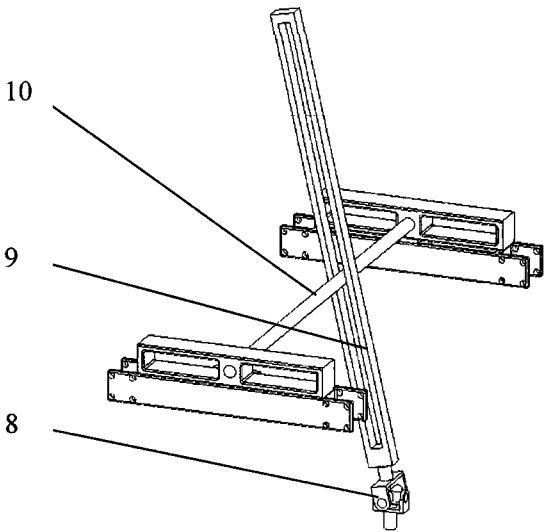


图 3