



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105522556 B

(45)授权公告日 2017.09.29

(21)申请号 201610047364.4

B25J 9/04(2006.01)

(22)申请日 2016.01.25

审查员 桂圆圆

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105522556 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(73)专利权人 佛山市南海区广工大数控装备协
同创新研究院

地址 528200 广东省佛山市高新区产业智
库城

(72)发明人 邓必懋 杨海东 周艳红 刘祥威

(74)专利代理机构 北京精金石专利代理事务所
(普通合伙) 11470

代理人 刘晔

(51)Int.Cl.

B25J 3/02(2006.01)

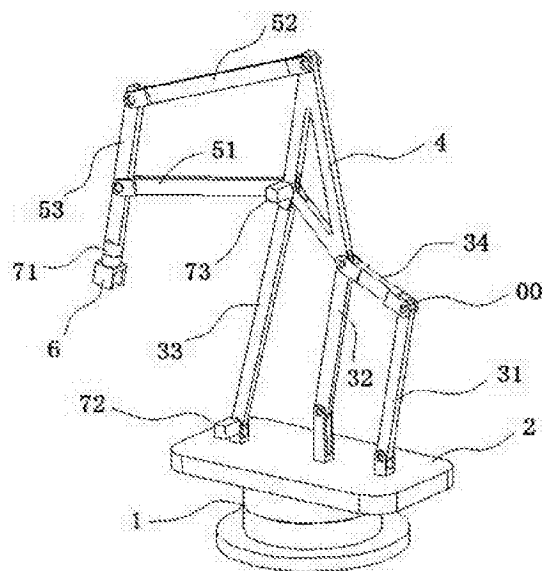
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种四自由度多环路混联机械臂

(57)摘要

本发明公开了一种四自由度多环路混联机械臂,涉及一种机械臂,包括:基座;设置于基座内的第一电机;连接第一电机转轴的安裝板;分别经转动副连接安裝板的第一上臂连杆、第二上臂连杆和第三上臂连杆,以及分别连接第一上臂连杆和第二上臂连杆的第四上臂连杆;三角板,分别经转动副连接第四上臂连杆和第三上臂连杆;连接三角板的第一下臂连杆和第二下臂连杆、以及第三下臂连杆,第一下臂连杆和第二下臂连杆分别连接第三下臂连杆;转轴连接末端执行器的第二电机;转轴连接一上臂连杆一端的第三电机;转轴连接一下臂连杆的一端的第四电机。本发明用九杆形成的混联结构实现四自由度的活动范围,充分满足重载码垛对机械臂承载能力和活动范围的要求。



1. 一种四自由度多环路混联机械臂,其特征在于,包括:

基座;

机体设置于基座内的第一电机;

位于基座之上且连接第一电机转轴的安裝板;

上臂连杆组件,包括分别经转动副连接安裝板的第一上臂连杆、第二上臂连杆和第三上臂连杆,该上臂连杆组件还包括两端分别经转动副连接第一上臂连杆和第二上臂连杆远离安裝板一端的第四上臂连杆;

三角板,该三角板的三个端角部分别形成第一端、第二端和第三端,第一端经转动副连接第四上臂连杆连接第二上臂连杆的一端,第一端与第四上臂连杆形成的转动轴线重合于第二上臂连杆与第四上臂连杆形成的转动轴线,第二端经转动副连接第三上臂连杆远离安裝板的一端;

下臂连杆组件,包括经转动副连接三角板第二端的第一下臂连杆、经转动副连接三角板第三端的第二下臂连杆、以及第三下臂连杆,其中第二端与第一下臂连杆形成的转动轴线重合于第二端与第三上臂连杆的转动轴线,第二下臂连杆远离三角板的一端经转动副连接第三下臂连杆的一端,第一下臂连杆远离三角板的一端经转动副连接于第三下臂连杆的杆体上;

第二电机,该第二电机的机体设置于第三下臂连杆远离第二下臂连杆的一端上,该第二电机的转轴连接一末端执行器;

机体设置于安裝板上的第三电机,用于驱动第三上臂连杆转动的第三电机转轴连接于第三上臂连杆连接安裝板的一端上;

机体设置于三角板上的第四电机,用于驱动第一下臂连杆转动的第四电机转轴连接于第一下臂连杆连接三角板的一端上。

一种四自由度多环路混联机械臂

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机械臂,具体涉及一种四自由度多环路混联机械臂。

背景技术

[0002] 机构是机械装备的核心,在机器人的研究中,机器人机构的构型研究是其创新设计的基础。目前应用较多的是研究较为成熟的串联结构和并联结构,常用的串联机械手,工作空间大、灵活度高、结构和控制简单、壁障能力强,但相对而言,承载能力低,相反,并联机械手工作空间小,但承载能力高、刚度大,串联结构和混联结构的优缺点具有互补性,如果能有效的结合两者的优点来设计出混联机械手,这种机械手的性能相比于串联和并联机械手将会更加优越。尤其在重载码垛的应用中,需要承载能力高、灵活度高的机械臂进行工作,冗余的自由度或繁杂而不实用的结构都将影响机械臂的实用性。要合理地利用尽可能少的杆数实现适用于实际生产的自由度数和承重能力,需从结构上对机械臂进行创新的研究和设计。

[0003] 中国专利申请CN201510091183.7公开了一种两自由度定位机构及其多自由度混联机械手,包括基座和末端执行器,所述基座与末端执行器之间设有并联部分和串联部分,所述并联部分包括旋转框、第一滑块、第二滑块、第一连杆和第二连杆,所述串联部分包括三个平行四边形机构;通过并联部分的驱动作用和串联部分的比例放大和平动,从而将第一滑块和第二滑块相对于旋转框的滑动最终转化为末端执行器的两个平动自由度。然而该专利涉及的机械手加上旋转框涉及了13杆,环路太多,实际上限制了关节活动范围,实用价值不高。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明的目的旨在提供一种九杆实现四自由度的多环路混联机械臂。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种四自由度多环路混联机械臂,包括:

[0007] 基座;

[0008] 机体设置于基座内的第一电机;

[0009] 位于基座之上且连接第一电机转轴的安裝板;

[0010] 上臂连杆组件,包括分别经转动副连接安裝板的第一上臂连杆、第二上臂连杆和第三上臂连杆,该上臂连杆组件还包括两端分别经转动副连接第一上臂连杆和第二上臂连杆远离安裝板一端的第四上臂连杆;

[0011] 三角板,该三角板的三个端角部分别形成第一端、第二端和第三端,第一端经转动副连接第四上臂连杆连接第二上臂连杆的一端,第一端与第四上臂连杆形成的转动轴线重合于第二上臂连杆与第四上臂连杆形成的转动轴线,第二端经转动副连接第三上臂连杆远离安裝板的一端;

[0012] 下臂连杆组件,包括经转动副连接三角板第二端的第一下臂连杆、经转动副连接三角板第三端的第二下臂连杆、以及第三下臂连杆,其中第二端与第一下臂连杆形成的转动轴线重合于第二端与第三上臂连杆的转动轴线,第二下臂连杆远离三角板的一端经转动副连接第三下臂连杆的一端,第一下臂连杆远离三角板的一端经转动副连接于第三下臂连杆的杆体上;

[0013] 第二电机,该第二电机的机体设置于第三下臂连杆远离第二下臂连杆的一端上,该第二电机的转轴连接一末端执行器;

[0014] 机体设置于安装板上的第三电机,用于驱动第一上臂连杆或第二上臂连杆或第三上臂连杆转动的第三电机转轴连接于该上臂连杆连接安装板的一端上;

[0015] 机体设置于三角板上的第四电机,用于驱动第一下臂连杆或第二下臂连杆转动的第四电机转轴连接于该下臂连杆连接三角板的一端上。

[0016] 优选地,第三电机的转轴连接于第三上臂连杆连接安装板的一端上,第四电机的转轴连接第一下臂连杆连接三角板的一端上。

[0017] 本发明的有益效果在于:通过更换不同的末端执行器,可应用于码垛、抓取等工业活动中;利用电机驱动,将安装板作为一连杆计算在内,用九杆形成的混联结构实现四自由度的活动范围,在保证杆件数目和杆件之间连接关系不变的情况下,各杆件的尺寸和形状可根据实际情况合理设计;九杆形成的混联结构具备较好的刚度和承载能力,充分满足重载码垛对机械臂承载能力和活动范围的要求;结构轻便灵活,正、反解求解容易,易于实现实时控制;可于机械臂与末端执行器处增加多自由度手腕或电机,则可实现机械臂更多自由度的活动范围,根据实际需要选择自由度,避免多余的自由度造成自由度冗余和复杂的结构影响机械臂的实用性。

附图说明

[0018] 图1是本发明一种四自由度多环路混联机械臂的结构示意图。

[0019] 附图标记:00、转动副;1、基座;2、安装板;31、第一上臂连杆;32、第二上臂连杆;33、第三上臂连杆;34、第四上臂连杆;4、三角板;51、第一下臂连杆;52、第二下臂连杆;53、第三下臂连杆;6、末端执行器;71、第二电机;72、第三电机;73、第四电机。

具体实施方式

[0020] 下面,结合附图以及具体实施方式,对本发明做进一步描述:

[0021] 如图1所示,一种四自由度多环路混联机械臂,包括基座1、安装板2、第一上臂连杆31、第二上臂连杆32、第三上臂连杆33、第四上臂连杆34、三角板4、第一下臂连杆51、第二下臂连杆52、第三下臂连杆53、第一电机(未图示)、第二电机71、第三电机72和第四电机73:

[0022] 第一电机(未图示)的机体设置于基座1内,第一电机(未图示)的转轴连接位于基座1之上的安装板2,安装板2分别经转动副00连接第一上臂连杆31、第二上臂连杆32和第三上臂连杆33,第一上臂连杆31和第二上臂连杆32远离安装板2的末端分别经转动副00连接第四上臂连杆34的两端,三角板4的三个端角部分别形成第一端、第二端和第三端,第四上臂连杆34连接第二上臂连杆32的一端经转动副00连接三角板4的第一端,三角板4的第一端与第四上臂连杆34形成的转动轴线重合于第二上臂连杆32与第四上臂连杆34形成的转动

轴线,该三角板4的第二端分别经转动副00连接第三上臂连杆33远离安装板2的一端和第一下臂连杆51的一端,三角板4的第二端与第一下臂连杆51形成的转动轴线重合于第二端与第三上臂连杆33的转动轴线,三角板4的第三端经转动副00连接第二下臂连杆52的一端,第二下臂连杆52的另一端经转动副00连接第三下臂连杆53的一端,第一下臂连杆51远离三角板4的一端经转动副00连接于第三下臂连杆53的杆体上,该第三下臂连杆53远离第二下臂连杆52的一端连接第二电机71的机体,该第二电机71的转轴连接末端执行器6,第三电机72用于驱动第三上臂连杆33转动,该第三电机72的机体设置于安装板2上,该第三电机72的转轴连接于第三上臂连杆33连接安装板2的一端上,第四电机73用于驱动第一下臂连杆51转动,该第四电机73的机体设置于三角板4上,该第四电机73的转轴连接第一下臂连杆51连接三角板4的一端上,第三电机72和第四电机73的转轴可连接不同的连杆以驱动不同的连杆转动实现不同的活动范围,第三电机72和第四电机73应分别驱动上臂连杆和下臂连杆,避免同时驱动上臂连杆或同时驱动下臂连杆导致机械臂上半部分或下半部分惯性过大,不利于使用。

[0023] 本发明使用时,第一电机(未图示)可驱动安装板2相对基座1进行转动,第二电机71驱动末端执行器6相对机械臂进行转动,第三电机72驱动第三上臂连杆33相对安装板2进行转动,第四电机73驱动第一下臂连杆51相对三角板4进行转动,根据实际运行情况决定各电机需要进行的转动角度。结合PLC等控制系统,可实现自动化控制,提高机械臂的智能化程度。

[0024] 克服了串联机械臂承载能力低、只能抓取较轻物体的缺点,本发明提供的机械臂具有更好的刚度和承载能力;克服了并联机械臂工作空间小、结构复杂的缺点,本发明提供的机械臂可以在较大的工作空间内对物体进行抓取等操作。根据实际需要可更换不同尺寸的连杆和不同的末端执行器,保持杆数和连接关系不便即可,因本发明提供的机械臂结构巧妙轻便,便于更换连杆和进行维修,大大地提高了使用的灵活性和实用性。

[0025] 对本领域的技术人员来说,可根据以上描述的技术方案以及构思,做出其它各种相应的改变以及形变,而所有的这些改变以及形变都应该属于本发明权利要求的保护范围之内。

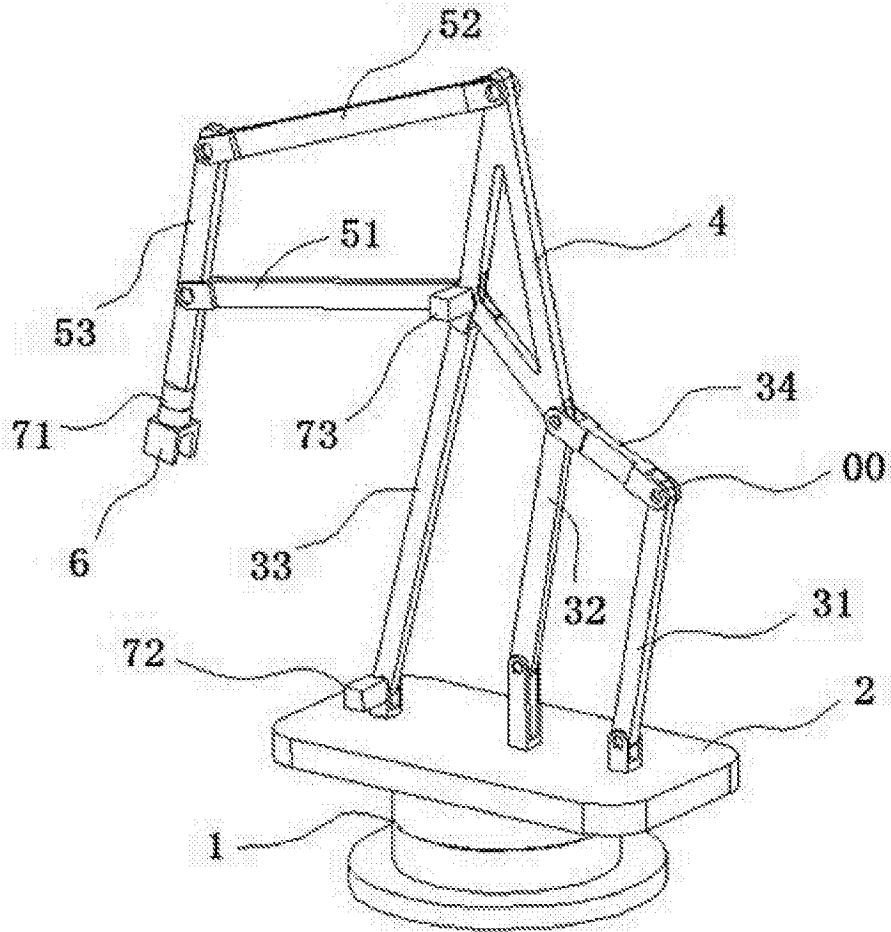


图1