



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201519962 U

(45) 授权公告日 2010. 07. 07

(21) 申请号 200920049593. 5

(22) 申请日 2009. 10. 09

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市南三环路中国矿业大学科技处

(72) 发明人 訾斌 朱真才

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 唐惠芬

(51) Int. Cl.

B25J 19/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

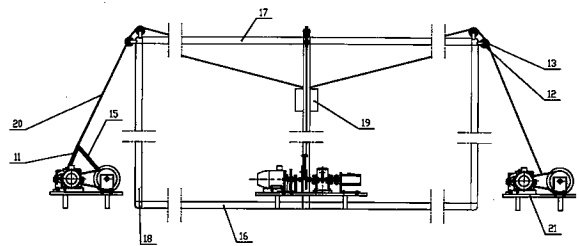
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构

(57) 摘要

一种空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,由成十字形对称设置的四组混合驱动双曲柄五连杆机构、索塔支架、分别与四组混合驱动双曲柄五连杆机构相连和牵引重物块的柔索构成,混合驱动双曲柄五连杆机构由三相异步电动机、伺服电机、减速器、皮带轮传动机构和双曲柄五连杆机构构成,索塔支架由四根立柱、分别与四根立柱相连的索塔下横梁和索塔上横梁构成,每根立柱之上均设有柔索导向滑轮。利用两种驱动机构组合在一起的混合驱动机构,兼容了传统机构的高效率、高承载力及伺服驱动机构柔性可调的优点,弥补了传统机械缺乏的柔性和伺服机构不能承受大载荷的缺陷。具有传统机构的高效率、高承载力及伺服驱动机构柔性可调的优点。



1. 一种空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,其特征在于:它由四组结构相同的混合驱动双曲柄五连杆机构(1)和由呈平行四边形的索塔支架(18)和牵引重物块(19)的四根柔索(20)组合的并联机构构成;四组混合驱动双曲柄五连杆机构(1)成十字形对称设置,索塔支架(18)设在四组混合驱动双曲柄五连杆机构(1)的内侧;所述的混合驱动双曲柄五连杆机构由三相异步电动机(2)、伺服电机(10)、减速器(8)、皮带轮传动机构和双曲柄五连杆机构构成,其中,三相异步电动机(2)与皮带轮传动机构相连,伺服电机(10)经联轴器(9)与减速器(8)相连,皮带轮传动机构与减速器(8)分别与双曲柄五连杆机构相连;双曲柄五连杆机构由曲柄大圆盘(6)、连接在曲柄大圆盘(6)上的长连杆(15),曲柄小圆盘(7)、连接在曲柄小圆盘(7)上的短连杆(11)构成,长连杆(15)与短连杆(11)铰接并与柔索(20)相连;索塔支架(18)由四根立柱、分别与四根立柱相连的索塔下横梁(16)和索塔上横梁(17)构成。

2. 根据权利要求1所述的空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,其特征在于:所述的三相异步电动机为恒速电机。

3. 根据权利要求1所述的空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,其特征在于:所述索塔支架(18)的四根立柱上均设有柔索导向滑轮(13)。

4. 根据权利要求3所述的空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,其特征在于:所述的柔索导向滑轮(13)为两个,成直角排列。

空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种柔索并联机构,特别是一种实现空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构。

背景技术

[0002] 柔索并联机构是指采用柔索代替传统连杆作为牵引元件的并联机器人,而柔索并联机器人的关节驱动机构是机器人的重要部件之一。对一个驱动机构来讲,关心的是输出功率大小和作业适应性程度。对于前者,希望机构输出功率越大越好,而对于后者,希望作业适应性的程度越高越好。通常,机器人系统中分别有普通速电动机和伺服电动机两种电动机单独驱动。普通速电动机功率高,但作业在线适应性差(即离线设置好它的转速后,无法在线调整),而伺服电动机具有很好的在线适应性,但单位价格的输出功率较低(即相同功率情况下,伺服电动机的价格比普通速电动机高的多)。近年来,随着柔索并联机器人在工程领域的应用不断扩大,这也对柔索并联机器人提出了更高的要求,不仅要求高精度、高效率、大负载地运转,而且要求具有更大的柔性输出,能迅速、方便地改变输出运动规律。然而,由于受到伺服电动机功率和扭矩的限制,目前还没有直接利用伺服电动机驱动大跨度、高负载的柔索并联机器人。

发明内容

[0003] 技术问题:本实用新型的目的是克服现有技术中的不足,提供一种结构简单,能够完成大负载运转、高性能运动输出,实现复杂运动规律,实现搬运重物的空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构。

[0004] 技术方案:本实用新型的空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,由成十字形对称设置的四组混合驱动双曲柄五连杆机构、索塔支架、分别与四组混合驱动双曲柄五连杆机构相连和牵引重物块的柔索构成,混合驱动双曲柄五连杆机构由三相异步电动机、伺服电机、减速器、皮带轮传动机构和双曲柄五连杆机构构成,其中,三相异步电动机与皮带轮传动机构相连,伺服电机)经联轴器与减速器相连,皮带轮传动机构与减速器分别与双曲柄五连杆机构相连;双曲柄五连杆机构由曲柄大圆盘、连接在曲柄大圆盘上的长连杆,曲柄小圆盘、连接在曲柄小圆盘上的短连杆构成,长连杆与短连杆铰接并与柔索相连;索塔支架由四根立柱、分别与四根立柱相连的索塔下横梁和索塔上横梁构成。

[0005] 所述的三相异步电动机为恒速电机;所述索塔支架的四根立柱上均设有柔索导向滑轮,柔索导向滑轮为两个,成直角排列。

[0006] 有益效果:利用两种驱动机构组合在一起的混合驱动机构,兼容了传统机构的高效率、高承载力及伺服驱动机构柔性可调的优点,弥补了传统机械缺乏的柔性和伺服机构不能承受大载荷的缺陷。具有传统机构的高效率、高承载力及伺服驱动机构柔性可调的优点,将混合驱动双曲柄五连杆机构引入到柔索并联机构,能够完成大负载运转、高性能运动输出,实现复杂的运动规律,其结构简单、工作空间大、易拆装、可重组、模块化程度高、负载

能力强、运动速度快、价格低廉,具有广泛的实用性。

附图说明

[0007] 图 1 为本实用新型的混合驱动柔索并联机构主视图;

[0008] 图 2 为本实用新型的混合驱动柔索并联机构俯视图;

[0009] 图 3 为本实用新型的混合驱动双曲柄五连杆机构主视图;

[0010] 图 4 为本实用新型的混合驱动双曲柄五连杆机构俯视图。

[0011] 图中:1-混合驱动双曲柄五连杆机构,2-三相异步电动机,3-小皮带轮,4-大皮带轮,5-带轮支撑架,6-曲柄大圆盘,7-曲柄小圆盘,8-减速器,9-联轴器,10-伺服电机,11-短连杆,12-滑轮支架,13-柔索导向滑轮,14-带轮轴,15-长连杆,16-索塔下横梁,17-索塔上横梁,18-索塔支架,19-重物块,20-柔索,21-基座。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图中的实施例对本实用新型作进一步的描述:

[0013] 本实用新型实现空间三维平动自由度混合驱动柔索并联机构,由四组结构相同的混合驱动双曲柄五连杆机构 1、索塔支架 18 和牵引重物块 19 的四根柔索 20 组合构成。四组混合驱动双曲柄五连杆机构 1 成十字形对称设置,索塔支架 18 设在四组混合驱动双曲柄五连杆机构的内侧,它由四根立柱、分别与四根立柱相连的索塔下横梁 16 和索塔上横梁 17 构成,呈平行四边形,每根立柱之上均设有柔索导向滑轮 13,柔索导向滑轮 13 为两个,成直角排列,通过滑轮支架 12 固定在立柱。混合驱动双曲柄五连杆机构 1 分别由恒速的三相异步电动机 2 和伺服电机 10 作为驱动器,混合驱动双曲柄五连杆机构 1 由三相异步电动机 2、伺服电机 10、减速器 8、皮带轮传动机构和双曲柄五连杆机构构成,三相异步电动机 2 与皮带轮传动机构相连,伺服电机 10 经联轴器 9 与减速器 8 相连,皮带轮传动机构与减速器 8 分别与双曲柄五连杆机构相连;皮带轮传动机构由小皮带轮 3、大皮带轮 4、带轮支撑架 5、带轮轴 14 构成;双曲柄五连杆机构由曲柄大圆盘 6、连接在曲柄大圆盘 6 上的长连杆 15,曲柄小圆盘 7、连接在曲柄小圆盘 7 上的短连杆 11 构成,长连杆 15 与短连杆 11 铰接并与柔索 20 相连。混合驱动双曲柄五连杆机构 1 安装在基座 21 上,基座 21 底部有四个撑脚,其中部开有适于混合驱动双曲柄五连杆机构 1 的连杆下行运动时穿过的方形通孔。

[0014] 工作原理:恒速的三相异步电动机 2 和伺服电机 10 同时作为混合驱动双曲柄五连杆机构 1 的动力源,伺服电机 10 经联轴器 9 与减速器 8 相连,在通过曲柄小圆盘 7 与短连杆 11 连接,进而调节混合驱动双曲柄五连杆机构 1 的输出运动;恒速的三相异步电动机 2 与皮带轮传动机构相连,在通过曲柄大圆盘 6 与长连杆 15 连接,进而为混合驱动双曲柄五连杆机构 1 提供主要动力;恒速三相异步电动机 2 和伺服电机 10 两种类型的输入运动通过短连杆 11 与长连杆 15 铰接合成,使混合驱动双曲柄五连杆机构 1 在保证输出运动的同时,混合驱动双曲柄五连杆机构 1 的动力分配特性也得到改善。四组结构相同的混合驱动双曲柄五连杆机构 1 产生回转运动,通过四根柔索 20 在由索塔下横梁 16、索塔上横梁 17、索塔支架 18、滑轮支架 12 和柔索导向滑轮 13 构成的柔索并联机构上,带动重物块 19 实现空间三维平动自由度的运动。整个混合驱动柔索并联机构具有空间三维平动自由度,通过四组混合驱动双曲柄五连杆机构 1 带动柔索 20 牵引重物块 19 运动。

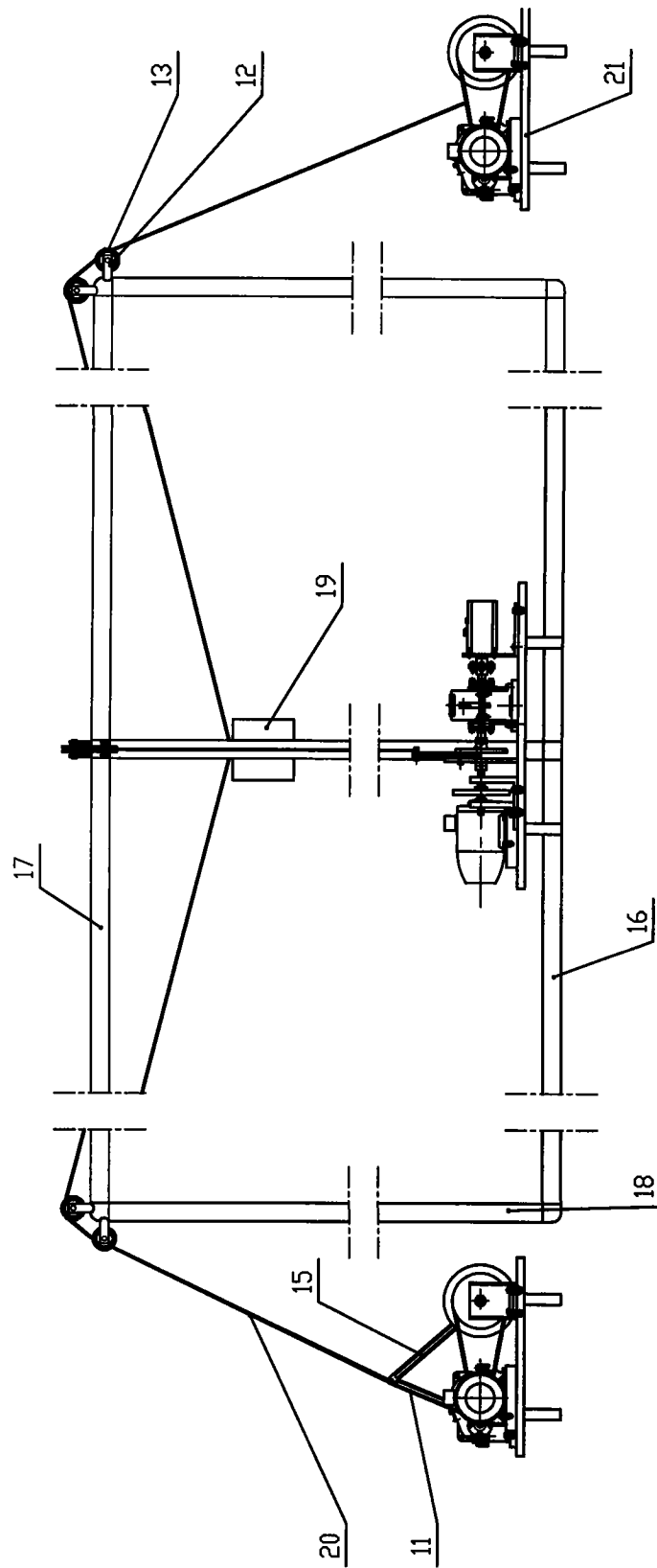


图 1

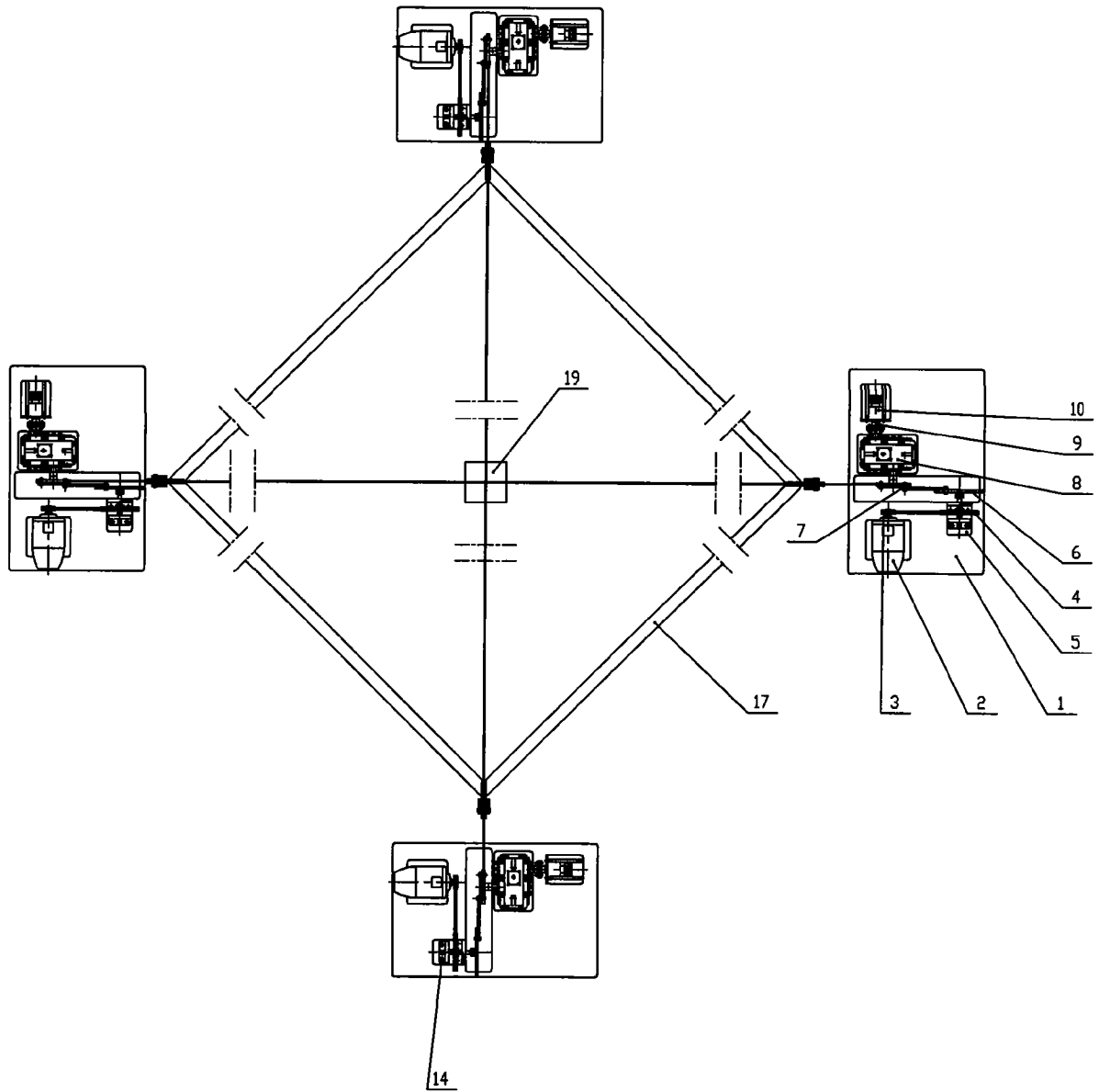


图 2

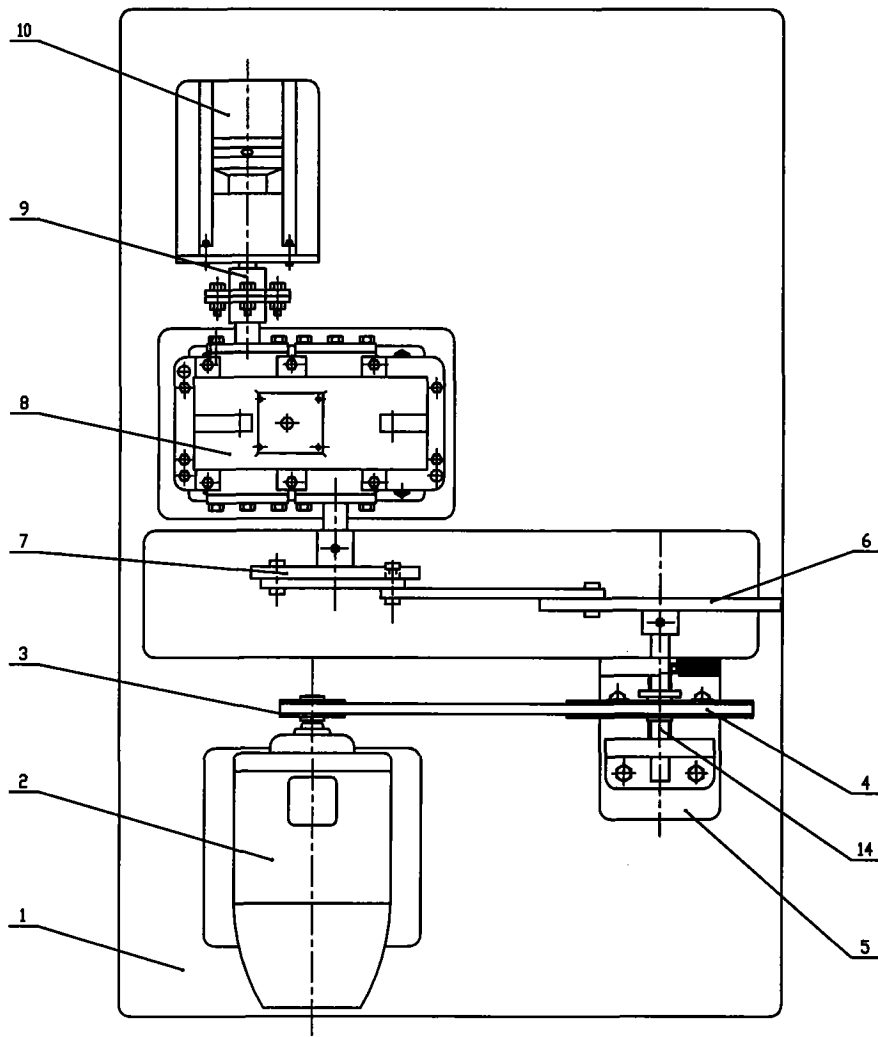


图 3

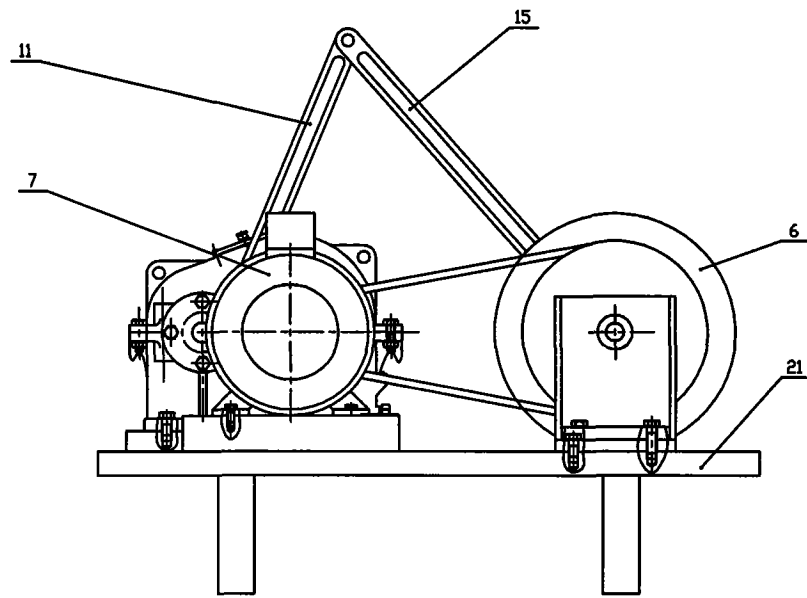


图 4