(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101862967 B
(45)授权公告日 2011.08.31

(21)申请号 201010225365.6
(22)申请日 2010.07.14
(73)专利权人 上海交通大学
地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号
(72)发明人 高峰 马春翔 陈杰 王国涛 张青 岳义
(74)专利代理机构 上海交达专利事务所 31201
代理人 王锡麟 王桂忠
(51)Int.Cl.
B23Q 1/64(2006.01)
B23Q 1/44(2006.01)

(56)对比文件
US 4593849 A,1986.06.10,
CH 134143 A,1929.07.15,
CN 101352810 A,2009.01.28,
CN 2629894 Y,2004.08.04,
CN 2595510 Y,2003.12.31,

审查员 冯燕

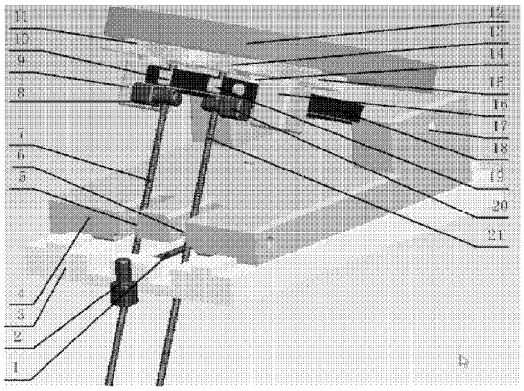
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

双驱动双丝杠变位机

(57)摘要

一种机械工程技术领域的双驱动双丝杠变位机，包括：水平输送机构、俯仰机构和旋转机构，其中：俯仰机构设置在水平输送机构上，旋转机构设置在俯仰机构上。所述的水平输送机构包括：机架、滑台、水平丝杠和水平丝杠电机，其中：滑台设置在机架上，水平丝杠的一端固定在机架上，水平丝杠的另一端与滑台相连，水平丝杠电机与水平丝杠相连，俯仰机构设置在滑台上。本发明的俯仰机构采用四杆并联机构，能够实现任意位置的自锁，且能提高承载能量，旋转机构采用双电机驱动的并联齿轮减速机构，在同样的电机功率下，使驱动工件的速率更大、吨位更大；增加了水平输送机构，即增加了一个自由度，可以加工更复杂的零件。



CN 101862967 B

1. 一种双驱动双丝杠变位机，包括：俯仰机构和旋转机构，其特征在于，还包括：水平输送机构，其中：俯仰机构设置在水平输送机构上，旋转机构设置在俯仰机构上；

所述的水平输送机构包括：机架、滑台、水平丝杠和水平丝杠电机，其中：滑台设置在机架上，水平丝杠的一端固定在机架上，水平丝杠的另一端与滑台相连，水平丝杠电机与水平丝杠相连，俯仰机构设置在滑台上；

所述的俯仰机构是一个并联的四杆机构；

所述的俯仰机构包括：两个俯仰丝杠、两个俯仰丝杠电机、两个丝杠上铰链、托盘和托盘铰链，其中：两个丝杠上铰链分别固定在托盘的同一端，第一俯仰丝杠的一端固定在第一丝杠上铰链上，第一俯仰丝杠的另一端与水平输送机构相连，第二俯仰丝杠的一端固定在第二丝杠上铰链上，第二俯仰丝杠的另一端与水平输送机构相连，第一俯仰丝杠电机固定在第一俯仰丝杠上且与第一丝杠上铰链接触，第二俯仰丝杠电机固定在第二俯仰丝杠上且与第二丝杠上铰链接触，托盘铰链与托盘的另一端相连且固定在水平输送机构上，旋转机构固定在托盘上；

所述的旋转机构包括：三个齿轮、两个齿轮电机、旋转主轴和工作台，其中：两个齿轮电机固定在俯仰机构上，第一齿轮电机与第一齿轮固连，第二齿轮电机与第二齿轮固连，旋转主轴设置在俯仰机构上，工作台固定在旋转主轴上，第三齿轮分别与第一齿轮和第二齿轮啮合，第三齿轮固定在旋转主轴上，三个齿轮都位于工作台下方且位于俯仰机构上方。

2. 根据权利要求 1 所述的双驱动双丝杠变位机，其特征是，所述的工作台上设置有夹具。

3. 根据权利要求 1 所述的双驱动双丝杠变位机，其特征是，所述的滑台底部设置的导轨块与所述的机架上表面设置的导轨相吻合。

双驱动双丝杠变位机

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种机械工程技术领域的装置，具体是一种双驱动双丝杠变位机。

背景技术

[0002] 在大型复杂零件的加工工程中，往往零件相对于机床的位置不是固定的，而是要随着加工部位的不同和成型要求进行多自由度的转动。双驱动双丝杠变位机就是用来在加工大型复杂零件时变换加工零件的位置，以满足特定的加工需要。双驱动双丝杠变位机与数控机床配合使用，能够增加加工的自由度，是实现多轴数控加工的重要设备。

[0003] 经对现有文献检索发现，中国专利申请号为：200320104859.4，名称为：大型构件翻转台，该技术包括：R 轴、R 轴支架、连接板、T 轴、TE 连接板、夹具、拉伸液压缸和摆动液压缸。其中：R 轴用来实现构件的俯仰翻转，T 轴用来实现构件的垂直翻转。工作时先把构件固定在连接板上，进行翻转时，先由拉伸液压缸驱动连接在 R 轴上的连接板，使其成垂直方向，然后用摆动液压缸驱动支撑板，使其绕垂直轴线（T 轴）旋转 180°，然后再由拉伸液压缸逆反转 90°，将支撑板成水平状态放置。该翻转台在仰俯翻转的过程中需要液压缸有很大的驱动力来驱动大型构件，并且所需的驱动功率随着翻转角的增大而增大，造成液压缸设计的复杂，可操纵的吨位相对较低，并且每进行一次翻转，都要先垂直旋转，然后再绕竖直轴线转动，最后放置支撑板到水平位置，旋转过程相对复杂，效率很低。并且该翻转台的加工位置单一，只能把工件最终放到水平位置加工，其他位置由于设计的缺陷刚度很小而不能加工工件，造成加工能力上的缺陷。由于该翻转台是液压驱动，驱动装置较为复杂，成本较高，易对环境造成污染。

[0004] 又经检索发现，中国专利申请号为：200810032482.3，名称为：双连杆式翻转台，该技术包括：台面俯仰机构和台面转动机构，台面俯仰机构包括：一个台架、两个主电机、两个减速器、两个联轴器、两个固定座、四个固定铰链、两个小齿轮、两个大齿轮、两个连杆、一个协调杆、一个翻转台连接座、一个翻转台架。台面转动部分包括：台面旋转电机、台面旋转小齿轮、台面旋转大齿轮旋转面和主轴。工作时台面俯仰机构用来实现台面的俯仰运动，台面的旋转机构用来旋转台面。这种翻转台虽然在功能上比前者有很大的改善，能够实现零件在不同位置的加工，能够提高加工设备的自由度，但是这种机构的俯仰结构单元构造复杂，由底座上的曲柄来驱动上面的工作台翻转，需要的电机功率大，动力传递系统复杂，造成整个机构的刚度大大减小。由于该机构采用曲柄摇杆机构，虽然在极限位置能够自锁，但是在其他的位置不能实现机构的自锁，再者，台面转动部分由一个电机驱动，对电机的功率要求很高，驱动速度不大，对待加工工件的操作能力较弱。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的上述不足，提供一种双驱动双丝杠变位机。本发明在台面俯仰功能上采用由丝杠构成的四杆并联机构，能够实现在任意位置的自锁能

力，而且该俯仰机构能极大的改善系统的动力性能使翻转的吨位得到很大的增加；在台面旋转机构上采用双电机驱动的并联齿轮减速机构，在同样电机功率的情况下，使驱动工件的速率更快，吨位更大。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的：

[0007] 本发明包括：水平输送机构、俯仰机构和旋转机构，其中：俯仰机构设置在水平输送机构上，旋转机构设置在俯仰机构上。

[0008] 所述的水平输送机构包括：机架、滑台、水平丝杠和水平丝杠电机，其中：滑台设置在机架上，水平丝杠的一端固定在机架上，水平丝杠的另一端与滑台相连，水平丝杠电机与水平丝杠相连，俯仰机构设置在滑台上。

[0009] 所述的滑台底部设置的导轨块与所述的机架上表面设置的导轨相吻合。

[0010] 所述的俯仰机构是一个并联的四杆机构。

[0011] 所述的俯仰机构包括：两个俯仰丝杠、两个俯仰丝杠电机、两个丝杠上铰链、托盘和托盘铰链，其中：两个丝杠上铰链分别固定在托盘的同一端，第一俯仰丝杠的一端固定在第一丝杠上铰链上，第一俯仰丝杠的另一端与水平输送机构相连，第二俯仰丝杠的一端固定在第二丝杠上铰链上，第二俯仰丝杠的另一端与水平输送机构相连，第一俯仰丝杠电机固定在第一俯仰丝杠上且与第一丝杠上铰链接触，第二俯仰丝杠电机固定在第二俯仰丝杠上且与第二丝杠上铰链接触，托盘铰链与托盘的另一端相连且固定在水平输送机构上，旋转机构固定在托盘上。

[0012] 所述的旋转机构包括：三个齿轮、两个齿轮电机、旋转主轴和工作台，其中：两个齿轮电机固定在俯仰机构上，第一齿轮电机与第一齿轮固连，第二齿轮电机与第二齿轮固连，旋转主轴设置在俯仰机构上，工作台固定在旋转主轴上，第三齿轮分别与第一齿轮和第二齿轮啮合，第三齿轮固定在旋转主轴上，三个齿轮都位于工作台下方且位于俯仰机构上方。

[0013] 所述的工作台上设置有夹具。

[0014] 本实施例中当对待加工工件进行俯仰变位时，两个俯仰丝杠电机同时工作，分别带动两个俯仰丝杠进行旋转，旋转的俯仰丝杠通过与滑台铰接的螺母构成丝杠螺母副，使丝杠长度伸长或缩短，通过俯仰丝杠的长度变化来驱动托盘，使托盘绕着固定在滑台上的托盘铰链转动，实现托盘的俯仰翻转。在工件需要在托盘上转动时，两个齿轮电机同时工作，靠第一齿轮和第二齿轮的合力带动第三齿轮绕着旋转轴转动，实现工件的转动。工件通过俯仰机构和旋转机构调整好位姿和角度后，可以由水平输送机构把工件输送到合适的水平位置进行加工。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明的工作台俯仰机构采用丝杠螺母机构，可以实现零件在各个加工位置的自锁，并且工作台俯仰驱动机构和工作台旋转机构均采用并联形式，使驱动功率有很大的增加，能够驱动更大吨位的工件。而且增加了水平输送机构，能够实现工件在水平方向的移动，增加了加工的自由度，使本变位机的适用范围进一步扩大。另外本发明结构简单，制造容易，加工成本低，使用范围广，由于采用电机驱动，对环境污染小。

附图说明

[0016] 图 1 为实施例的整体结构示意图；

[0017] 其中：1- 水平丝杠、2- 水平丝杠电机、3- 机架、4- 滑台、5- 第一螺母、6- 第二螺母、7- 第一俯仰丝杠、8- 第一俯仰丝杠电机、9- 第一齿轮电机、10- 第一丝杠上铰链、11- 第一齿轮、12- 工作台、13- 第三齿轮、14- 旋转主轴、15- 第二齿轮、16- 第二齿轮电机、17- 托盘铰链、18- 托盘、19- 第二丝杠上铰链、20- 第二俯仰丝杠电机、21- 第二俯仰丝杠。

[0018] 图 2 为实施例中水平输送机构的结构示意图。

[0019] 图 3 为实施例中俯仰机构的结构示意图。

[0020] 图 4 为实施例中旋转机构的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本发明的装置进一步描述：本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0022] 实施例

[0023] 本实施例装置的整体结构如图 1 所示，包括：水平输送机构、俯仰机构和旋转机构，其中：俯仰机构设置在水平输送机构上，旋转机构设置在俯仰机构上。

[0024] 如图 2 所示，所述的水平输送机构包括：机架 3、滑台 4、水平丝杠 1 和水平丝杠电机 2，其中：滑台 4 设置在机架 3 上，水平丝杠 1 的一端通过轴承固定在机架 3 的中心位置，水平丝杠 1 的另一端通过螺母与滑台 4 相连，水平丝杠电机 2 与水平丝杠 1 相连，俯仰机构设置在滑台 4 上。

[0025] 所述的滑台 4 底部设置的导轨块与所述的机架 3 上表面设置的导轨相吻合。

[0026] 本实施例中机架 3 为长方体机架，其尺寸为：长 8000mm，宽 3000mm，高 650mm；滑台 4 为长方体滑台，其尺寸为：长 6000mm，宽 3300mm，高 650mm；水平丝杠 1 的直径为 180mm，长度 2600mm；水平输送机构的水平输送往返距离 2200mm，速度范围为 0-2m/min。

[0027] 如图 3 所示，所述的俯仰机构是一个并联的四杆机构，包括：第一俯仰丝杠 7、第二俯仰丝杠 21、第一俯仰丝杠电机 8、第二俯仰丝杠电机 20、第一丝杠上铰链 10、第二丝杠上铰链 19、托盘 18 和托盘铰链 17，其中：第一丝杠上铰链 10 和第二丝杠上铰链 19 分别固定在托盘 18 的同一端，第一俯仰丝杠 7 的一端固定在第一丝杠上铰链 10 上，第一俯仰丝杠 7 的另一端通过第一螺母 5 与滑台 4 相连，第一螺母 5 铰接在滑台 4 上，第二俯仰丝杠 21 的一端固定在第二丝杠上铰链 19 上，第二俯仰丝杠 21 的另一端通过第二螺母 6 与滑台 4 相连，第二螺母 6 铰接在滑台 4 上，第一俯仰丝杠电机 8 固定在第一俯仰丝杠 7 上且与第一丝杠上铰链 10 接触，第二俯仰丝杠电机 20 固定在第二俯仰丝杠 21 上且与第二丝杠上铰链 19 接触，托盘铰链 17 与托盘 18 的另一端相连且固定在滑台 4 上，旋转机构固定在托盘 18 上。

[0028] 本实施例中托盘 18 为圆形，两个俯仰丝杠的直径都是 180mm，长度为 5820mm，俯仰机构的俯仰翻转角度范围为 -10 度到 70 度。

[0029] 如图 4 所示，所述的旋转机构包括：第一齿轮 11、第二齿轮 15、第三齿轮 13、第一齿轮电机 9、第二齿轮电机 16、旋转主轴 14 和工作台 12，其中：第一齿轮电机 9 和第二齿轮电机 16 分别与托盘 18 固连，第一齿轮电机 9 与第一齿轮 11 固连，第二齿轮电机 16 与第二齿轮 15 固连，旋转主轴 14 通过轴承垂直在托盘 18 上，工作台 12 固定在旋转主轴 14 上，第三齿轮 13 分别与第一齿轮 11 和第二齿轮 15 啮合，第三齿轮 13 固定在旋转主轴 14 上，第

一齿轮 11、第二齿轮 15 和第三齿轮 13 都位于工作台 12 的下方且都位于托盘 18 的上方。

[0030] 本实施例中工作台 12 为圆形，且其直径为 6000mm，高度为 600mm，工作台 12 上面设置有夹具，工作台 12 匀速运动，且其角速度为 0-20deg/min。

[0031] 本实施例的工作过程：水平丝杠电机 2 驱动水平丝杠 1 旋转，带动螺母移动，从而驱动滑台 4 实现水平方向的运动。工作台 12 进行俯仰运动时，第一俯仰丝杠电机 8 带动第一俯仰丝杠 7 转动，第二俯仰丝杠电机 20 带动第二俯仰丝杠 21 转动，从而改变了第一俯仰丝杠 7 和第二俯仰丝杠 21 的啮合长度，驱动托盘 18 的俯仰运动。第一齿轮电机 9 带动第一齿轮 11 转动，第二齿轮电机 16 带动第二齿轮 15 转动，第一齿轮 11 和第二齿轮 15 分别带动第三齿轮 13 和旋转主轴 14 转动，进而驱动固定在旋转主轴 14 上的工作台 12 转动。

[0032] 本实施例的优点：旋转机构采用并联形式，增大了装置的承载能力；俯仰机构采用并联丝杠螺母副，可以使所需电机的功率大大降低，驱动力矩增加，同时增大了装置的承载能力；和现有的翻转台相比，增加了水平输送机构，即增加了一个自由度，可以加工更复杂的零件；本实施例最终实现了 150 吨的承载负重。

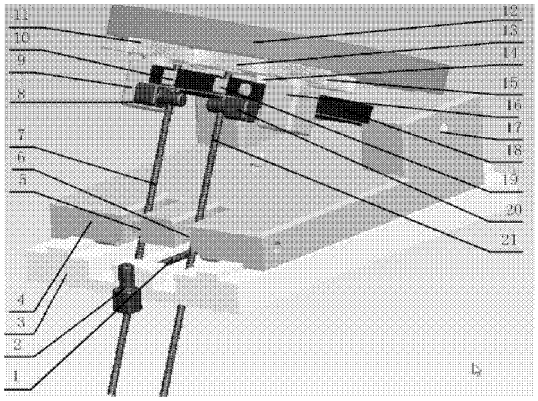

11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

图 1

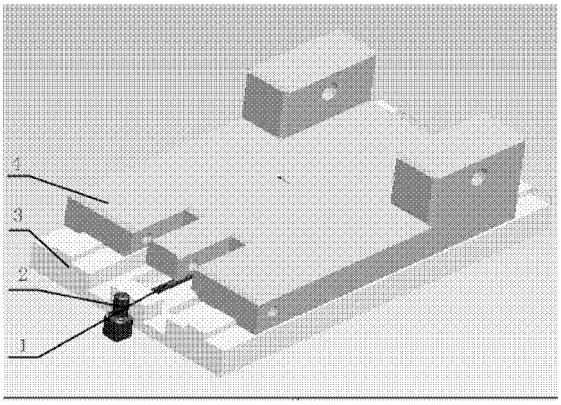

4
3
2
1

图 2

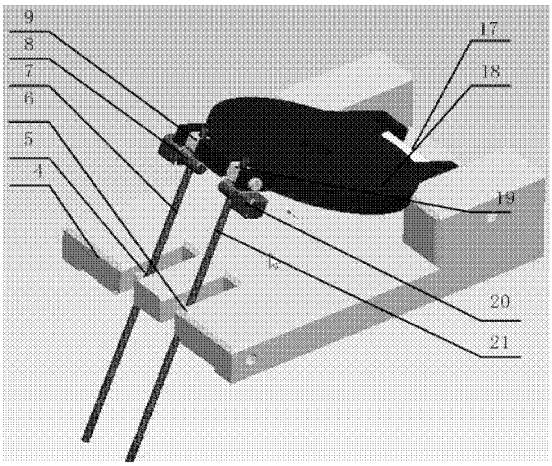

9
8
7
6
5
4
17
18
19
20
21

图 3

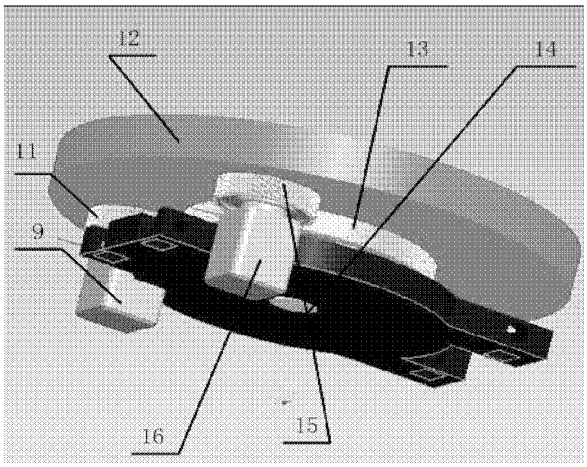

12
13
14
11
9
16
15

图 4