



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103317006 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201310224285. 2

(22) 申请日 2013. 06. 06

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 赵升吨 朱成成 范淑琴 张琦

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 贺建斌

(51) Int. Cl.

B21D 37/00(2006. 01)

B21D 22/14(2006. 01)

审查员 刘军

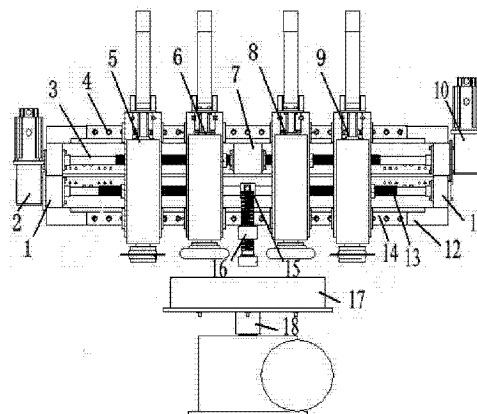
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱结构

(57) 摘要

一种柔性对轮旋压的交流伺服直驱结构, 内外旋轮分别通过伺服电机驱动丝杠实现横向同步进给运动, 通过电动缸推动纵向运动, 整个加工过程, 均由伺服系统控制完成。本发明可以实现对轮旋压过程中, 内旋轮的横向同步进给, 外旋轮的横向同步进给, 各旋轮的纵向异步进给, 能够完成复杂的工件加工, 采用伺服电机驱动丝杠、电动缸驱动方式可以实时控制加工位置, 操作方便、适用范围大, 克服了对轮旋压位置调整不变的缺陷。



1. 一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱结构,包括第一内旋轮系统(6)和第二内旋轮系统(8),其特征在于:第一内旋轮系统(6)和第二内旋轮系统(8)位于坯料(17)内部,第一外旋轮系统(5)、第二外旋轮系统(9)位于坯料(17)外部,坯料(17)通过尾顶系统(16)与主轴系统(18)压紧固定,机架(12)为箱型结构,左右两端每一端都安装有第一机架支撑座(1)和第一伺服电机系统(2),上下两端为宽的线性导轨基体;

第一伺服电机系统(2)通过螺栓连接安装于机架(12)的左端靠下的位置,第一伺服电机系统(2)与外旋轮丝杠(13)连接,外旋轮丝杠(13)两端分别依靠第一机架轴承座(1)、第二机架轴承座(11)的轴承支撑,外旋轮丝杠(13)通过丝杠螺母与螺母座同第一外旋轮系统(5)、第二外内旋轮系统(9)相连构成外旋轮驱动系统,第一外旋轮系统(5)、第二外内旋轮系统(9)对称安置于外旋轮丝杠(13)的左右两侧;

第二伺服电机系统(10)通过螺栓连接安装于机架(12)上的右端靠上的位置,第二伺服电机系统(10)与内旋轮丝杠(3)连接,内旋轮丝杠(3)两端分别依靠第一机架轴承座(1)、第二机架轴承座(11)的轴承支撑,内旋轮丝杠(3)通过丝杠螺母与螺母座同第一内旋轮系统(6)、第二内旋轮系统(8)相连构成内旋轮驱动系统,第一内旋轮系统(6)、第二内旋轮系统(8)对称安置于内旋轮丝杠(3)的左右两侧;

内旋轮丝杠(3)的两端螺纹相同仅旋向相反;

外旋轮丝杠(13)的两端螺纹相同仅旋向相反;

第一线性导轨(4)和第二线性导轨(14)分别对称安装于机架(12)的上下两端,第一内旋轮系统(6)通过两个滑块与第一线性导轨(4)、第二线性导轨(14)相连,每个导轨安置一个滑块,第二内旋轮系统(8)、第一外旋轮系统(5)、第二外旋轮系统(9)也都是分别通过两个滑块与第一线性导轨(4)、第二线性导轨(14)相连,每个导轨安置一个滑块。

2. 根据权利要求1所述的交流伺服直驱结构,其特征在于:所述的第二外旋轮系统(9)与第一外旋轮系统(5)的构成相同,第一外旋轮系统(5)的旋轮座(509)通过两个滑块与第一线性导轨(4)、第二线性导轨(14)相连,每个导轨安置一个滑块,旋轮座(509)与外旋轮丝杠(13)螺母相连,旋轮座(509)上面安装线性导轨(510),线性导轨(510)之上安装有第一滑块(507)和第二滑块(508),第一滑块(507)和第二滑块(508)之上安装有外旋轮轴(502),外旋轮轴(502)的端部安装有外旋轮(501),在外旋轮轴(502)的尾部通过连接结构(503)与电动缸(505)的输出轴相连,电动缸(505)通过螺栓固定于电动缸座体(504),电动缸座体(504)固定于底座(506),底座(506)与旋轮座(509)通过焊接方式相连。

3. 根据权利要求1所述的交流伺服直驱结构,其特征在于:所述的第一内旋轮系统(6)、第二内旋轮系统(8)与第一外旋轮系统(5)的构成一致,区别在于第一内旋轮系统(6)和第二内旋轮系统(8)分别通过螺母座与内旋轮丝杠(3)相连,端部为内旋轮。

4. 根据权利要求1所述的交流伺服直驱结构,其特征在于:所述的内旋轮丝杠(3)使用至少两根丝杠通过第一联轴器(15)或者带有支撑的第二联轴器(7)连接实现。

5. 根据权利要求1所述的交流伺服直驱结构,其特征在于:所述的外旋轮丝杠(13)使用至少两根丝杠通过第一联轴器(15)或者带有支撑的第二联轴器(7)连接实现。

6. 根据权利要求1所述的交流伺服直驱结构,其特征在于:每个旋轮的竖直方向运动为单电动缸驱动单旋轮的方式或者采用多电动缸驱动驱动多旋轮的方式。

一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱结构

技术领域

[0001] 本发明属于大型薄壁回转类零件的加工技术领域,特别涉及一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱结构。

背景技术

[0002] 大型薄壁回转类零件的加工一直是航空、兵工业等制造业的重要工作。对于薄壁的回转类零件而言,旋压加工技术具有突出的优点:生产效率高、产品精度高、工艺简单、能够生产无缝回转类零件等。普通的旋压方法用于加工大型工件时,存在芯模过大、难以扩展加工范围、模具成本高等问题,对轮旋压技术可以很好的解决这些问题。但是现有的对轮旋压方式存在内旋轮调整困难的问题,所以难以大规模应用。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱方式,使用伺服电机驱动两组相对安装的旋轮同步运动实现旋压加工,内旋轮和外旋轮纵向单独控制运动,横向进给方向分别同步运动,并且驱动方式为电动缸及伺服电机带动丝杠。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0005] 一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱结构,包括第一内旋轮系统 6 和第二内旋轮系统 8,第一内旋轮系统 6 和第二内旋轮系统 8 位于坯料 17 内部,第一外旋轮系统 5、第二外旋轮系统 9 位于坯料 17 外部,坯料 17 通过尾顶系统 16 与主轴系统 18 压紧固定,机架 12 为箱型结构,左右两端每一端都安装有第一机架支撑座 1 和第一伺服电机系统 2,上下两端为宽的线性导轨基体;

[0006] 第一伺服电机系统 2 通过螺栓连接安装于机架 12 的左端靠下的位置,第一伺服电机系统 2 与外旋轮丝杠 13 连接,外旋轮丝杠 13 两端分别依靠第一机架轴承座 1、第二机架轴承座 11 的轴承支撑,外旋轮丝杠 13 通过丝杠螺母与螺母座同第一外旋轮系统 5、第二外内旋轮系统 9 相连构成外旋轮驱动系统,第一外旋轮系统 5、第二外内旋轮系统 9 对称安置于外旋轮丝杠 13 的左右两侧;

[0007] 第二伺服电机系统 10 通过螺栓连接安装于机架 12 上的右端靠上的位置,第二伺服电机系统 10 与内旋轮丝杠 3 连接,内旋轮丝杠 3 两端分别依靠第一机架轴承座 1、第二机架轴承座 11 的轴承支撑,内旋轮丝杠 3 通过丝杠螺母与螺母座同第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 相连构成内旋轮驱动系统,第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 对称安置于内旋轮丝杠 3 的左右两侧;

[0008] 内旋轮丝杠 3 的两端螺纹相同仅旋向相反;

[0009] 外旋轮丝杠 13 的两端螺纹相同仅旋向相反;

[0010] 第一线性导轨 4 和第二线性导轨 14 分别对称安装于机架 12 的上下两端,第一内旋轮系统 6 通过两个滑块与第一线性导轨 4、第二线性导轨 14 相连,每个导轨安置一个滑

块,第二内旋轮系统8、第一外旋轮系统5、第二外旋轮系统9也都是分别通过两个滑块与第一线性导轨4、第二线性导轨14相连,每个导轨安置一个滑块。

[0011] 所述的第二外旋轮系统9与第一外旋轮系统5的构成相同,第一外旋轮系统5的旋轮座509通过两个滑块与第一线性导轨4、第二线性导轨14相连,每个导轨安置一个滑块,旋轮座509与外旋轮丝杠13螺母相连,旋轮座509上面安装线性导轨510,线性导轨510之上安装有第一滑块507和第二滑块508,第一滑块507和第二滑块508之上安装有外旋轮轴502,外旋轮轴502的端部安装有外旋轮501,在外旋轮轴502的尾部通过连接结构503与电动缸505的输出轴相连,电动缸505通过螺栓固定于电动缸座体504,电动缸座体504固定于底座506,底座506与旋轮座509通过焊接方式相连。

[0012] 所述的第一内旋轮系统6、第二内旋轮系统8与第一外旋轮系统5的构成一致,区别在于第一内旋轮系统6和第二内旋轮系统8分别通过螺母座与内旋轮丝杠3相连,端部为内旋轮。

[0013] 所述的内旋轮丝杠3使用至少两根丝杠通过第一联轴器15或者带有支撑的第二联轴器7连接实现。

[0014] 所述的外旋轮丝杠13使用至少两根丝杠通过第一联轴器15或者带有支撑的第二联轴器7连接实现。

[0015] 每个旋轮的数值方向运动为单电动缸驱动单旋轮的方式或者采用多电动缸驱动多旋轮的方式。

[0016] 本发明具有以下有益效果:

[0017] 1) 克服了现有旋压机使用液压系统存在的结构复杂,制造困难,制造和维修成本高等问题。该结构采用交流伺服电机直驱的方式,目前交流伺服直驱的方式已经应用于机械制造业中,本发明利用交流伺服电机驱动旋压机系统运转,拥有加工范围大、精度高、实用性强使用简单,响应快速,控制精确的特点。

[0018] 2) 柔性好。只需要通过调整内外旋轮(或称之为外旋轮与内芯模)的位置即可实现不同尺寸工件的加工;

[0019] 3) 造型能力强。可以在使用简单内外选轮的情况下,为坯料加工各种复杂的、普通旋压技术难以完成的加工,如加工轴线倾斜的桶形件或具有较小台阶的桶、翻边加工等;

[0020] 4) 模具成本低。极大的用性和简单的造型、较小的体积,是交流伺服直驱柔性对轮旋压模具的特点。这因为通过这种方式,只需要简单的选轮即可完成各种加工,并不需要模具提供大量的形状信息;

[0021] 5) 内表面质量好。交流伺服直驱柔性对轮旋压的加工过程中,坯料的内外表面都是加工面,相比整体式型模加工方式,该方式的内表面质量要好;

[0022] 6) 制造精度高。相对于普通的单旋轮旋压,该方法使用了两组内外选轮对称安放的方式,由于受力的对称性,最大降低了坯料歪曲引发的制造问题。

[0023] 7) 调整方便。本专利设计的方法可以有效的解决对轮旋压的内旋轮调整问题,不仅能实时控制选轮位置,亦可轻松扩展该技术的应用范围、提高各种加工性能。

附图说明

[0024] 图1是本发明的正视图。

[0025] 图 2 是本发明的斜视图。

[0026] 图 3 是第一外旋轮系统 5 结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明做详细描述。

[0028] 参照图 1 和图 2, 一种对轮式柔性旋压的交流伺服直驱结构, 包括第一内旋轮系统 6 和第二内旋轮系统 8, 第一内旋轮系统 6 和第二内旋轮系统 8 位于坯料 17 内部, 第一外旋轮系统 5、第二外旋轮系统 9 位于坯料 17 外部, 坯料 17 通过尾顶系统 16 与主轴系统 18 压紧固定, 机架 12 为箱型结构, 左右两端每一端都安装有第一机架支撑座 1 和第一伺服电机系统 2, 上下两端为宽的线性导轨基体;

[0029] 第一伺服电机系统 2 通过螺栓连接安装于机架 12 的左端靠下的位置, 第一伺服电机系统 2 与外旋轮丝杠 13 连接, 外旋轮丝杠 13 两端分别依靠第一机架轴承座 1、第二机架轴承座 11 的轴承支撑, 外旋轮丝杠 13 通过丝杠螺母与螺母座同第一外旋轮系统 5、第二外内旋轮系统 9 相连构成外旋轮驱动系统, 第一外旋轮系统 5、第二外内旋轮系统 9 对称安置于外旋轮丝杠 13 的左右两侧, 该结构可以保证第一外旋轮系统 5、第二外内旋轮系统 9 在第一伺服电机系统 2 的带动下发生反向同步运动。

[0030] 第二伺服电机系统 10 通过螺栓连接安装于机架 12 上的右端靠上的位置, 第二伺服电机系统 10 与内旋轮丝杠 3 连接, 内旋轮丝杠 3 两端分别依靠第一机架轴承座 1、第二机架轴承座 11 的轴承支撑, 内旋轮丝杠 3 通过丝杠螺母与螺母座同第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 相连构成内旋轮驱动系统, 第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 对称安置于内旋轮丝杠 3 的左右两侧, 该结构可以保证第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 在第二伺服电机系统 10 的带动下发生反向同步运动。

[0031] 内旋轮丝杠 3 的两端螺纹相同仅旋向相反;

[0032] 外旋轮丝杠 13 的两端螺纹相同仅旋向相反;

[0033] 第一线性导轨 4 和第二线性导轨 14 分别对称安装于机架 12 的上下两端, 第一内旋轮系统 6 通过两个滑块与第一线性导轨 4、第二线性导轨 14 相连, 每个导轨安置一个滑块, 第二内旋轮系统 8、第一外旋轮系统 5、第二外旋轮系统 9 也都是分别通过两个滑块与第一线性导轨 4、第二线性导轨 14 相连, 每个导轨安置一个滑块。

[0034] 所述的第二外旋轮系统 9 与第一外旋轮系统 5 的构成相同, 参照图 3, 第一外旋轮系统 5 的旋轮座 509 通过两个滑块与第一线性导轨 4、第二线性导轨 14 相连, 每个导轨安置一个滑块, 旋轮座 509 与外旋轮丝杠 13 螺母相连, 旋轮座 509 上面安装线性导轨 510, 线性导轨 510 之上安装有第一滑块 507 和第二滑块 508, 第一滑块 507 和第二滑块 508 之上安装有外旋轮轴 502, 外旋轮轴 502 的端部安装有外旋轮 501, 在外旋轮轴 502 的尾部通过连接结构 503 与电动缸 505 的输出轴相连, 电动缸 505 通过螺栓固定于电动缸座体 504, 电动缸座体 504 固定于底座 506, 底座 506 与旋轮座 509 通过焊接方式相连, 通过电动缸 505 推动外旋轮 501 实现垂直方向的运动。

[0035] 所述的第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 与第一外旋轮系统 5 的构成一致, 区别在于第一内旋轮系统 6 和第二内旋轮系统 8 分别通过螺母座与内旋轮丝杠 3 相连, 端部为内旋轮。

[0036] 所述的内旋轮丝杠 3 使用至少两根丝杠通过第一联轴器 15 或者带有支撑的第二联轴器 7 连接实现,该结构是为了实现同一根丝杠驱动两侧装置反向同步运动。

[0037] 所述的外旋轮丝杠 13 使用至少两根丝杠通过第一联轴器 15 或者带有支撑的第二联轴器 7 连接实现,该结构是为了实现同一根丝杠驱动两侧装置反向同步运动。

[0038] 每个旋轮的数值方向运动为单电动缸驱动单旋轮的方式或者采用多电动缸驱动多旋轮的方式。

[0039] 本发明的工作原理为:

[0040] 当该系统工作时,坯料 17 在主轴系统 18 带动下自转,第一伺服电机系统 2 带动外旋轮丝杠 12 转动,进而驱动第一外旋轮系统 5 和第二外旋轮系统 9 反向同步运动;第 2 伺服电机系统 10 带动内旋轮丝杠 3 转动,进而驱动第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 反向同步运动。驱动第一外旋轮系统 5、第二外旋轮系统 9、第一内旋轮系统 6、第二内旋轮系统 8 分别在各自电动缸的带动下发生竖直方向运动。工作过程中,第一内旋轮系统 6 与第一外旋轮系统 5 成对配合使用,第二内旋轮系统 8 与第二外旋轮系统 9 成对配合使用。工作过程中,第一内旋轮系统 6 与第一外旋轮系统 5 挤压、第二内旋轮系统 8 与第二外旋轮系统 9 挤压旋转的坯料 17,通过控制各自电动缸和伺服电机,实现不同形状的加工。

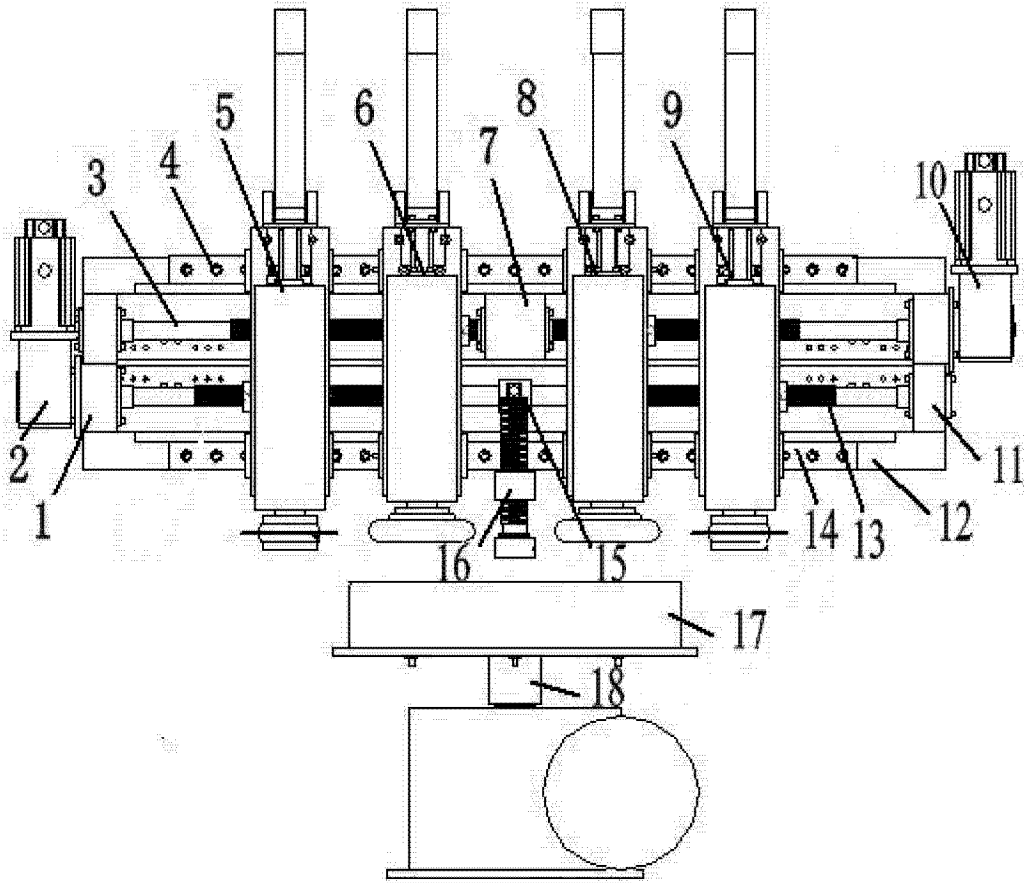


图 1

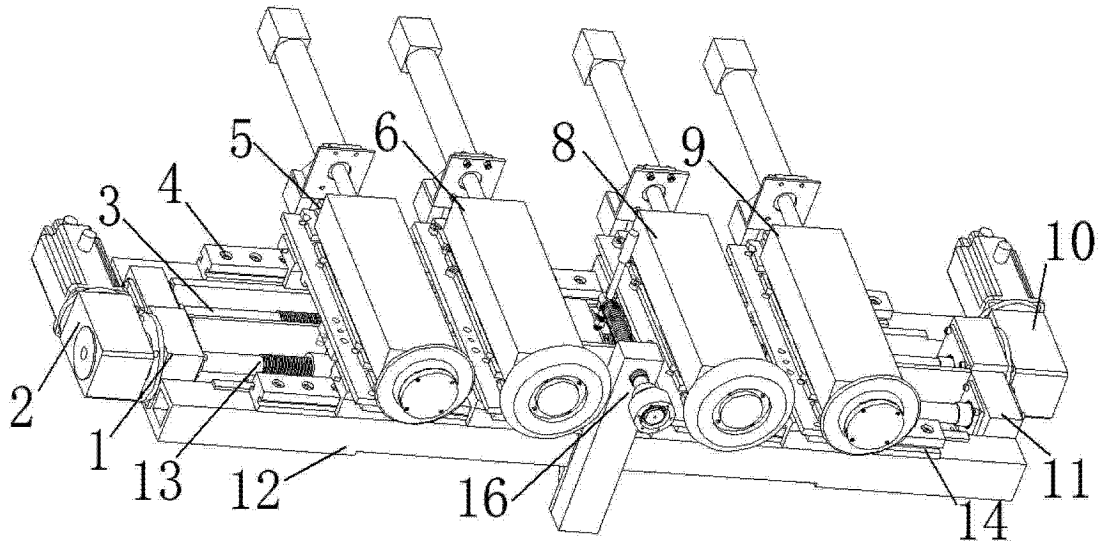


图 2

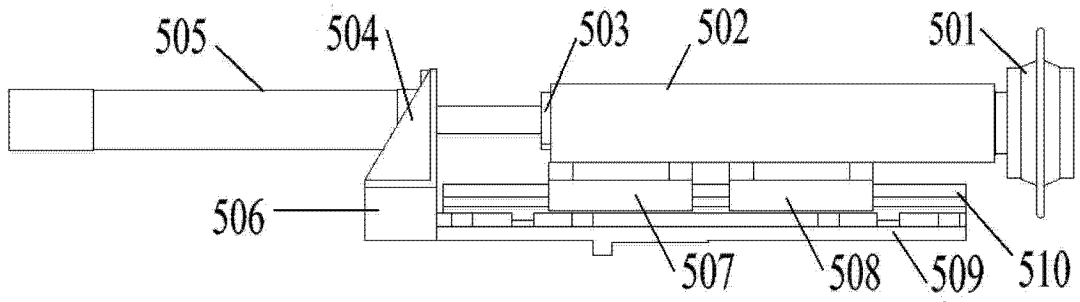


图 3