



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102172789 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201110024151. 7

审查员 刘云飞

(22) 申请日 2011. 01. 21

(73) 专利权人 重庆市华欧机电开发有限公司

地址 400050 重庆市九龙坡区杨家坪西郊路
28号3栋2单元902

(72) 发明人 张广铭 张念 朱景福 张华欧
彭东林 李贤武 张庆益 刘振兴

(74) 专利代理机构 重庆中之信知识产权代理事
务所 50213

代理人 张景根

(51) Int. Cl.

B23F 13/02(2006. 01)

B23Q 1/25(2006. 01)

B23Q 5/36(2006. 01)

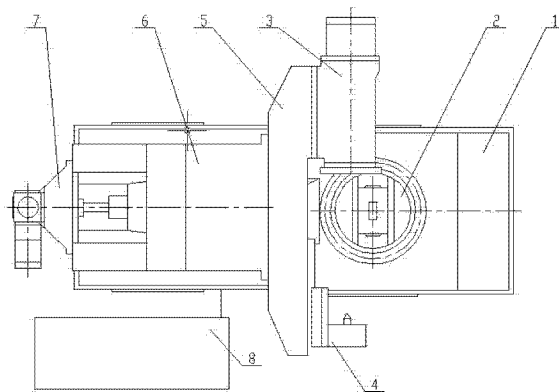
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

压缩机单螺杆、星轮加工用机床

(57) 摘要

本发明提供了一种压缩机单螺杆、星轮加工用机床,包括床身、转台、头架、活动托座、横梁、立柱、进给装置、控制系统及力矩电机驱动系统,转台固定在床身上,头架固定在横梁上,活动托座通过直线导轨副安装在横梁上,横梁固定在立柱上,立柱和床身之间为大平面矩形导轨副连接,进给装置安装在床身端部,活动托座用油缸驱动,转台主轴与第一力矩电机的转轴和第一角度编码器的光栅鼓集成相连,头架主轴与第二力矩电机的转轴和第二角度编码器的光栅鼓集成相连。采用本发明的技术方案,极大提高了机床的加工精度、可靠性和生产效率,为大批量生产高精度螺杆和星轮提供了可靠保证,使单螺杆压缩机的制造变得容易。



1. 一种压缩机单螺杆、星轮加工用机床,包括床身、转台、头架、活动托座、横梁、立柱、进给装置、控制系统及力矩电机驱动系统,其特征在于:转台固定在床身上,头架固定在横梁上,活动托座通过直线导轨副安装在横梁上,横梁固定在立柱上,立柱和床身之间为大平面矩形导轨副连接,进给装置安装在床身端部,活动托座用油缸驱动,转台主轴与第一力矩电机的转轴和第一角度编码器的光栅鼓集成相连,头架主轴与第二力矩电机的转轴和第二角度编码器的光栅鼓集成相连;转台的上方安装有进刀滑座和进刀滑板,转台的下方固定有第一伺服电机,第一伺服电机的输出轴与进刀滑板之间连接有锥齿轮副和第一滚轴丝杆副;进给装置包括有第二伺服电机、蜗轮蜗杆副和第二滚轴丝杆副,第二伺服电机的输出轴与蜗轮蜗杆副输入端相连,蜗轮蜗杆副输出端连接第二滚轴丝杆副,第二滚轴丝杆副的螺母固定在立柱下方,立柱上设有直线光栅尺。

2. 如权利要求1所述的压缩机单螺杆、星轮加工用机床,其特征在于:所述活动托座内通过精密滚动轴承安装有顶尖套,活动托座限位于直线导轨副上。

3. 如权利要求1所述的压缩机单螺杆、星轮加工用机床,其特征在于:所述控制系统为具有电子齿轮箱功能的CNC数控系统,分别与第一力矩电机、第一角度编码器、第二角度编码器、第一伺服电机、第二伺服电机和直线光栅尺电连接。

压缩机单螺杆、星轮加工用机床

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工用机床,尤其是加工压缩机用螺杆和星轮的机床。

背景技术

[0002] 螺杆压缩机是往复式活塞压缩机的换代产品,是今后动力用压缩机的发展趋势。螺杆压缩机有双螺杆与单螺杆之分,双螺杆压缩机由螺旋形齿旋向相反的彼此啮合的两个螺杆和机体组成;单螺杆压缩机则是由一个螺杆和一对星轮及机体组成。因单螺杆压缩机具有结构简单、体积小及螺杆受力完全平衡的特点,使其在力学特性、节能和环保等方面具有独特优势。

[0003] 螺杆和星轮的加工装配技术是单螺杆压缩机的技术核心,集中体现在齿面啮合情况下,优质的单螺杆压缩机要求螺杆和星轮啮合副应在没有跑合情况下,实现啮合区内全部齿面同时啮合,且每个齿面啮合总面积不低于 90%。

[0004] 目前,我国加工螺杆和星轮的设备一般是用普通滚齿机改造而成的,或采用仍然保留了展成运动链为机械传动的数控专用机床,这类机床的传动链复杂,传动环节多,致使螺杆和星轮的加工精度差,远远达不到压缩机对螺杆和星轮啮合副的要求,从而使生产出的单螺杆压缩机噪声大、能耗高、寿命短,制约了我国单螺杆压缩机的技术应用和发展。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种具有更高刚性和更高精度保持性的压缩机单螺杆、星轮加工用机床,摒弃机械传动式展成运动方式,使用现代数字控制技术实现了机床展成运动加工方式,因此利用该机床能够加工出更高精度的压缩机用单螺杆和星轮。

[0006] 为实现上述技术目的,本发明所提供的压缩机单螺杆、星轮加工用机床,包含有床身、转台、头架、活动托座、横梁、立柱、进给装置、控制系统及力矩电机驱动系统,转台固定在床身上,头架固定在横梁上,活动托座通过直线导轨副安装在横梁上,横梁固定在立柱上,立柱和床身之间为大平面矩形导轨副连接,进给装置安装在床身端部,活动托座用油缸驱动,转台主轴与第一力矩电机的转轴和第一角度编码器的光栅鼓集成相连,头架主轴与第二力矩电机的转轴和第二角度编码器的光栅鼓集成相连;转台的上方安装有进刀滑座和进刀滑板,转台的下方固定有第一伺服电机,第一伺服电机的输出轴与进刀滑板之间连接有锥齿轮副和第一滚轴丝杆副;进给装置包括有第二伺服电机、蜗轮蜗杆副和第二滚轴丝杆副,第二伺服电机的输出轴与蜗轮蜗杆副输入端相连,蜗轮蜗杆副输出端连接第二滚轴丝杆副,第二滚轴丝杆副的螺母固定在立柱下方,立柱上设有直线光栅尺。

[0007] 本发明的机床采用立式布局,立柱在床身上移动,转台功能部件固定在床身上,便于人工进行刀具或坯件的安装、调试和校正。立柱和床身采用大平面矩形导轨副连接,增大了接触面积,提高了机床的刚性和精度保持性。头架功能部件、活动托座和横梁可并行加工、并行装配成单独部件后再与立柱进行组合装配,这种结构从加工工艺性和装配工艺性方面保证了机床能达到很高的几何精度。头架功能部件和转台功能部件的旋转运动为力矩

电机直接驱动,即采用电子传动链和超高精度传动元件,摒弃了现有加工设备冗长的机械传动链结构,消除了机械传动元件制造误差和装配误差对螺杆和星轮加工精度的影响,也避免了原有机床传动链中存在的磨损问题,极大的提高了机床的加工精度、可靠性和生产效率。

[0008] 第一伺服电机带动锥齿轮副转动,锥齿轮副通过第一滚轴丝杆副带动进刀滑座上的进刀滑板移动,从而带动刀具完成加工螺杆所需的进给运动。第二伺服电机通过蜗轮蜗杆副和第二滚轴丝杆副驱动立柱移动实现径向进给。

[0009] 进一步地,活动托座内通过精密滚动轴承安装有顶尖套,活动托座限位于直线导轨副上。顶尖套通过直线导轨副保持与头架主轴的同轴回转精度。

[0010] 本发明技术原理填补了螺杆星轮加工机床在电子展成运动领域和主机布局型式方面的空白,极大提高了机床的加工精度、可靠性和生产效率,机床的精度保持性好,为大批量生产更高精度螺杆和星轮提供了可靠保证,使单螺杆压缩机的制造变得容易。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明俯视方向的平面布置示意图。

[0012] 图 2 是本发明的原理结构示意图。

[0013] 图中:1. 床身;2. 转台;3. 头架;4. 活动托座;5. 横梁;6. 立柱;7. 进给装置;8. 控制系统;9. 直线导轨副;10. 油缸;11. 第一力矩电机;12. 第一角度编码器;13. 第二力矩电机;14. 第二角度编码器;15. 进刀滑座;16. 第一伺服电机;17. 锥齿轮副;18. 第一滚轴丝杆副;19. 进刀滑板;20. 顶尖套;22. 第二伺服电机;23. 蜗轮蜗杆副;24. 第二滚轴丝杆副;25. 直线光栅尺。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明作详细说明。

[0015] 如图 1、图 2 所示,本发明所述的压缩机单螺杆、星轮加工用机床,具有床身 1、转台 2、头架 3、活动托座 4、横梁 5、立柱 6、进给装置 7、控制系统 8 及力矩电机驱动系统,其中,转台 2 固定于床身 1 上,头架 3 固定于横梁 5 上,活动托座 4 通过直线导轨副 9 安装在横梁 5 上,横梁 5 固定在立柱 6 上,立柱 6 和床身 1 之间为大平面矩形导轨副连接,进给装置 7 安装在床身 1 端部,活动托座 4 用油缸 10 驱动,转台 2 主轴与第一力矩电机 11 的转轴和第一角度编码器 12 的光栅鼓集成相连,头架 3 主轴与第二力矩电机 13 的转轴和第二角度编码器 14 的光栅鼓集成相连。图中未画出力矩电机驱动系统,本发明的关键是机床的硬件结构部分,在上述结构基础上,本领域技术人员可根据实际情况设计出合适的力矩电机驱动系统和整个机床的控制软件系统。

[0016] 大平面矩形导轨副使立柱 6 与床身 1 之间的接触面积大,使整个机床的刚性和精度保持性更好。头架 3、活动托座 4 和横梁 5 等可并行加工、并行装配成单独功能部件后再与立柱 6 进行组合装配,从加工和装配工艺性方面确保机床能达到很高的几何精度。

[0017] 头架 3 和转台 2 两个功能部件的旋转运动采用了力矩电机直接驱动,实现电子传动,传动元件的精度高,可谓零传动,与传统机械结构相比,消除了机械传动元件的制造和装配误差对螺杆、星轮加工精度的影响,避免了原有机床传动链中存在的磨损问题,极大提

高了机床的加工精度、可靠性和生产效率。

[0018] 参见图 2, 转台 2 的上方安装有进刀滑座 15 和进刀滑板 19, 转台 2 的下方固定有第一伺服电机 16, 第一伺服电机 16 的输出轴与进刀滑板 19 之间连接有锥齿轮副 17 和第一滚轴丝杆副 18。工作时, 第一伺服电机 16 的输出轴带动锥齿轮副 17 转动, 锥齿轮副 17 进而通过第一滚轴丝杆副 18 带动进刀滑座 15 上的进刀滑板 19 移动, 从而带动刀具完成加工螺杆所需的进给运动。

[0019] 活动托座 4 内通过精密滚动轴承 20 安装有顶尖套 20, 活动托座 4 限于直线导轨副 9 上, 顶尖套 20 通过直线导轨副 9 保持与头架 3 主轴的同轴回转精度。

[0020] 从图 2 还可看出: 进给装置 7 具有第二伺服电机 22、蜗轮蜗杆副 23 和第二滚轴丝杆副 24, 第二伺服电机 22 的输出轴与蜗轮蜗杆副 23 输入端相连, 蜗轮蜗杆副 23 输出端连接第二滚轴丝杆副 24, 第二滚轴丝杆副 24 的螺母固定在立柱 6 的下方, 立柱 6 上设有直线光栅尺 25。第二伺服电机 22 通过蜗轮蜗杆副 23 和第二滚轴丝杆副 24 带动立柱 6 移动, 从而实现径向进给, 并结合直线光栅尺 25 对立柱 6 的位置进行检测和控制。

[0021] 控制系统 8 为具有电子齿轮箱功能的 CNC 数控系统, 分别与第一力矩电机 11、第一角度编码器 12、第二角度编码器 14、第一伺服电机 16、第二伺服电机 22 和直线光栅尺 25 电连接。控制系统 8 从第一角度编码器 12、第二角度编码器 14 和直线光栅尺 25 获取信息, 并发出信息控制第一力矩电机 11、第一伺服电机 16 和第二伺服电机 22 的运转。

[0022] 为了使附图显得简洁, 图 1、图 2 中没有画出控制系统 8 与第一力矩电机 11、第一角度编码器 12、第二角度编码器 14、第一伺服电机 16、第二伺服电机 22 和直线光栅尺 25 之间的电连接线, 只在控制系统 8 与床身 1 或立柱 6 之间画一条连线以示意, 有关控制过程及连接关系为传统技术, 本领域技术人员不难理解。

[0023] 工作原理: 当加工螺杆时, 螺杆坯件安装在头架的主轴上, 并用安装在活动托座内的顶尖套顶紧, 刀具安装在进刀滑板上, 螺杆坯件和刀具分别在力矩电机的直接驱动下, 通过角度编码器及控制系统的电子齿轮箱功能实现加工所需的展成运动。第二伺服电机驱动立柱沿床身的大平面矩形导轨副移动到设定中心距后锁定, 第一伺服电机通过锥齿轮副和第一滚轴丝杆副驱动进刀滑板上的刀具移动完成螺杆加工。

[0024] 加工星轮时, 刀具安装在头架的主轴上, 并用安装在活动托座内的顶件套顶紧, 星轮坯件安装在转台上, 刀具和星轮坯件在力矩电机的直接驱动下, 通过角度编码器和控制系统实现加工所需的展成运动。第二伺服电机驱动立柱沿床身大平面矩形导轨副移动实现径向进给, 立柱移动到设定中心距后完成星轮加工。

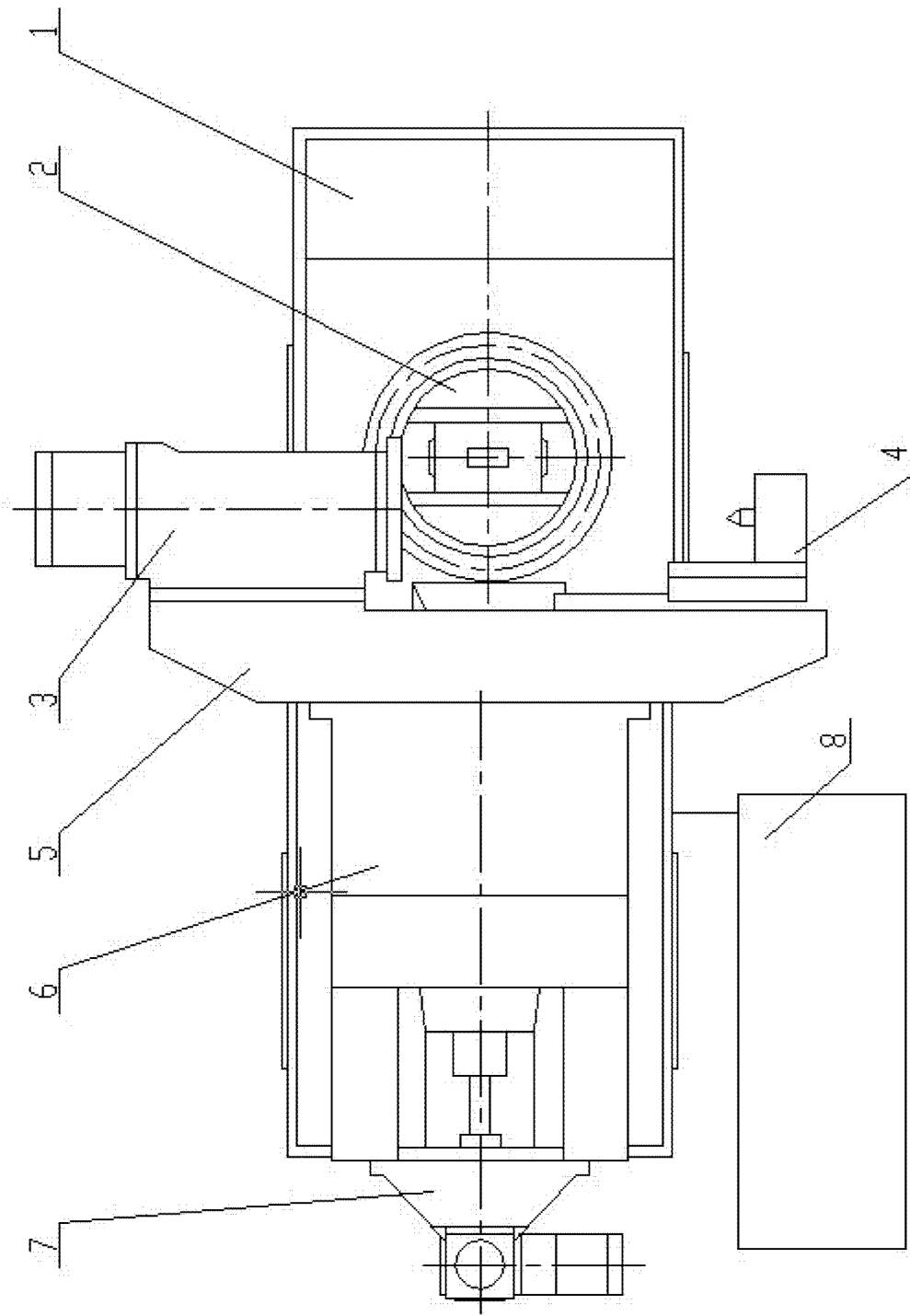


图 1

