



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109702600 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201811627919.8

(22)申请日 2018.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109702600 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(73)专利权人 枣庄北航机床创新研究院有限公司

地址 277599 山东省枣庄市滕州市工业
区益康大道66号(山东鲁南机床有
限公司院内)

(72)发明人 陈志同 曹波 高星 张云

(74)专利代理机构 济南舜昊专利代理事务所
(特殊普通合伙) 37249

代理人 曹媛媛

(51)Int.Cl.

B24B 19/14(2006.01)

B24B 41/02(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

B24B 47/12(2006.01)

审查员 王楠

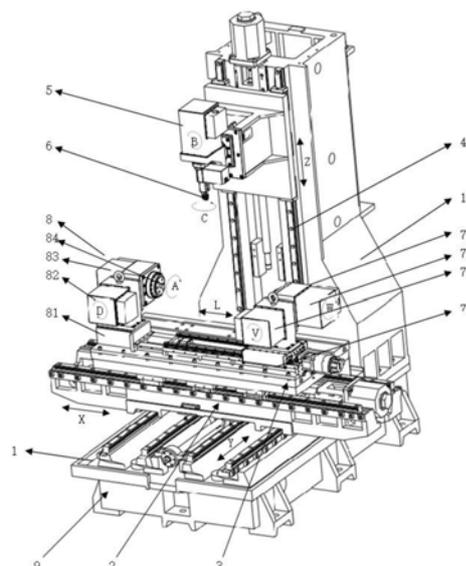
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种具有十个运动轴的叶片抛光数控加工
中心

(57)摘要

本申请提供一种具有十个运动轴的叶片抛
光数控加工中心,涉及抛光数控技术领域。包括
叶片抛光数控加工中心床身、叶片抛光数控加工
中心立柱、叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台、
叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台、尾座L轴滑
台、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台、旋转轴
组基座和数控系统,叶片抛光数控加工中心X轴
移动滑台、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台
和叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台三者任意
两个相互垂直。此十轴抛光数控加工中心既能实
现中大叶片的卧式抛光,也能实现小叶片的立式
抛光,或者根据抛光工艺需求灵活安排,操作简
单,适用范围广泛。



1. 一种具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

包括叶片抛光数控加工中心床身(9)、叶片抛光数控加工中心立柱(10)、叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台(2)、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)、尾座L轴滑台(3)、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台(4)、旋转轴组基座和数控系统(11),叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台(2)、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)和叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台(4)三者任意两个相互垂直;

所述旋转轴组基座包括旋转BC轴基座(5)、旋转WV轴基座(7)和旋转AD轴基座(8),叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)设置在叶片抛光数控加工中心床身(9)上,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台(2)设置在叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)上,并与叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)滑动连接;尾座L轴滑台(3)和旋转AD轴基座(8)设置在叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台(2)上,旋转WV轴基座(7)设置在尾座L轴滑台(3)上;

所述叶片抛光数控加工中心立柱(10)设置在叶片抛光数控加工中心床身(9)的一侧,叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台(4)设置在叶片抛光数控加工中心立柱(10)上,旋转BC轴基座(5)设置在叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台(4)上,旋转BC轴基座(5)底部设有用于对待加工工件抛光的独立抛光单元(6)。

2. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台(2)上设有驱动尾座L轴滑台(3)移动的X轴驱动单元,所述叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)上设有驱动叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台移动的Y轴驱动单元,所述叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台(4)上设有驱动叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台移动的Z轴驱动单元,所述尾座L轴滑台(3)上设有驱动旋转AD轴基座(8)和旋转WV轴基座(7)移动的L轴驱动单元;

所述X轴驱动单元、Y轴驱动单元、Z轴驱动单元和L轴驱动单元均采用直线驱动单元,所述直线驱动单元包括滚珠丝杠和驱动滚珠丝杠移动的直线驱动电机。

3. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述AD轴基座(8)包括相互垂直的旋转A轴和旋转D轴,所述旋转WV轴基座(7)包括相互垂直的旋转W轴和旋转V轴,所述旋转BC轴基座(5)包括相互垂直的旋转B轴和旋转C轴;

所述旋转AD轴基座(8)设置在X轴移动滑台(2)上,旋转WV轴基座(7)设置在尾座L轴滑台(3)上,所述AD轴基座(8)和旋转WV轴基座(7)分别用于加持待加工工件的两端,所述旋转BC轴基座(5)设置在尾座Z轴滑台(4)上。

4. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述旋转AD轴基座(8)上设有AD轴驱动单元,所述AD轴驱动单元用于驱动旋转A轴和旋转D轴转动;

所述旋转WV轴基座(7)上设有WV轴驱动单元,所述WV轴驱动单元用于驱动旋转W轴和旋转V轴转动;

所述旋转BC轴基座(5)上设有BC轴驱动单元;所述BC轴驱动单元用于驱动旋转B轴和旋转C轴转动;

所述AD轴驱动单元、WV轴驱动单元和BC轴驱动单元均采用回转驱动单元,所述回转驱动单元包括减速器和驱动减速器运动的后转驱动电机。

5. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述叶片抛光数控加工中心床身(9)的外部设有保护罩(12),所述数控系统(11)设置在保护罩(12)上,所述数控系统(11)包括操作屏,所述数控系统(11)用于控制叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台(2)、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台(1)、尾座L轴滑台(3)、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台(4)、旋转轴组基座的工作状态。

6. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述独立抛光单元(6)采用砂轮或抛光轮,独立抛光单元(6)通过旋转C轴与旋转BC轴基座(5)转动连接。

7. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述AD轴基座(8)包括第一水平底座(81)、第一固定座(82)和第一转动座(83),第一水平底座(81)固定的设置在X轴滑台(2)上;第一固定座(82)固定的设置在第一水平底座(81)的上部;第一转动座(83)设置在第一固定座(82)的一侧,并通过旋转D轴与第一固定座(82)转动连接;第一转动座(83)的一端安装有用于加持工件的第一加持件(84),第一加持件(84)通过旋转A轴与第一转动座(83)转动连接。

8. 根据权利要求1所述的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,其特征在于:

所述旋转WV轴基座(7)包括第二水平底座(71)、第二固定座(72)和第二转动座(73),尾座L轴滑台(3)上设有沿尾座L轴滑台(3)长度方向延伸的滑轨,第二水平底座(71)设置在滑轨上,并与滑轨滑动连接;第二固定座(72)固定的设置在第二水平底座(71)的上部;第二转动座(73)设置在第二固定座(72)的一侧,第二转动座(73)通过旋转V轴与第二固定座(72)转动连接;第二转动座(73)的一端设有用于加持工件的第二加持件(74),第二加持件(74)通过旋转W与第二转动座(73)转动连接。

一种具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心

技术领域

[0001] 本申请涉及抛光数控技术领域,尤其涉及一种具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心。

背景技术

[0002] 叶片是航空发动机零件中非常重要的一类零件,对发动机的性能起着关键的作用。航空发动机性能很大程度上取决于叶片质量,并且叶片的质量对发动机的安全性和可靠性也有直接影响。制造出几何精度高、表面质量好的叶片,对于提升航空发动机的性能和质量有着重要意义。

[0003] 航空发动机叶片属典型的薄壁复杂自由曲面零件,所使用的材料均为难加工材料,以叶片制造使用率最大的钛合金为例,钛合金具有重量轻、强度高、高低温性能好、耐腐蚀等很多优点,但其化学性质活泼,易与刀具材料发生化学反应,导热系数和弹性模量不高,属于典型的难加工材料。从薄壁形零件的结构特点以及复杂自由曲面的加工特点考虑,影响其加工精度的因素主要有受力变形、受热变形、振动变形等因素。从以上分析可以看出,叶片的制造难度相当大,叶片最终成形一直是航空发动机制造中的瓶颈技术。

[0004] 目前,由于国外在叶片抛光技术方面对我国实行严密技术封锁,国内航空发动机叶片抛光主要采用传统的手工抛光方式进行。去余量抛光分为粗抛光、半精抛光、精抛光3个工序,预留余量为0.08~0.12mm。粗抛光主要进行叶型的大幅度修整,对型面的形状进行严格控制。半精抛光主要是消除前道工序的痕迹,降低粗糙度 R_a 值,修型作用较小。精抛光是半精抛光的基础上对型面进行光饰,使其达到图纸规定的表面粗糙度要求。

[0005] 叶片抛光工序的任务量大,占用了大量的人力资源,手工抛光时产生大量粉尘,严重影响到了操作人员的健康。由于叶片的抛光质量由操作人员的熟练程度和操作技巧所决定,从而导致叶片的型面精度、表面质量等关键指标产生了人为的误差,影响了叶片的使用效果。进行叶片自动化抛光技术的研究,保证叶片制造质量,对我国的航空工业,乃至机械制造业的许多部门都有重要意义。

[0006] 廊坊智通机器人公司使用瑞典ABB公司的工业机器人,集成一台双工位砂带磨削机床和一台抛光机床,主要用于叶片等复杂型面工件的磨削抛光加工。重庆大学联合重庆三磨海达磨床有限公司、中航动力股份有限公司等研制了叶片机器人多工位集成自适应砂带磨削系统,系统包含了检测仪、自适应末端执行器、多功能砂带磨头、智能编程软件及系统集成等,具备自动上料、自动打磨抛光、自动检测、自动下料收集、自动除尘等功能。但是由于机器人的重复定位精度较低、刚性不足等问题,这样将极大地影响叶片机器人砂带磨削表面质量,难以保证型叶片的精度要求。

[0007] 北京胜为弘技数控装备有限公司刘树生与华中科技大学杨建中突破了高性能机床主机结构设计、六轴联动双矢量控制等关键技术研究,开发出了TX6-CNC六轴联动数控砂带磨床。该机床Y轴、Z轴、A轴采用双驱动结构,提高了各轴的动态响应,机床各功能部件进行了结构优化设计,可以满足机床高速运行下的动刚度要求。机床控制采用法矢量和砂带

接触线双矢量控制技术,通过控制接触线的矢量方向获得了准确的型面。2013年,该公司针对航空发动机叶片进排气边磨削加工开发了TX6-1000HV六轴联动数控砂带磨床,可用于航空发动机钛合金精锻叶片进排气边和叶身型面的抛光,但其仅使用于大中型叶片的卧式加工。

[0008] 中航工业北京航空制造工程研究所自主开发了SFP-300叶片双面仿形抛光机床,该机床基于靠模仿形原理,可同时进行叶盆、叶背型面的磨削及抛光。机床加工原理是,靠模轮以恒定压力接触叶片靠模,当回转盘旋转时,带动靠模轮和砂轮绕回转盘中心摆动,靠模轮在靠模型面上的随形运动通过叶盆仿形机构和叶背仿形机构中的刚性结构传递到砂轮,砂轮在叶片毛坯上进行型面的磨削。项目组人员突破了双面抛光机床结构设计、砂轮定制、砂轮损耗及补偿等关键技术研究,通过金刚石砂轮和弹性砂轮磨削过程的组合使用,使加工完成的样件达到了叶型精度和表面粗糙度要求。但该机床主要用于叶型扭转较小、叶身高100~300mm的静子叶片的抛光,适用范围不足。

[0009] 随着我国航空工业的深入发展,叶片型面越来越复杂,出现了宽弦叶片、掠形叶片、弓形叶片等新型结构,目前专一形式的抛光方法已不能解决叶片全部位的高精度抛光。针对不同结构、不同材料的叶片,需要采用不同的抛光方法,从进给方式、工艺模式、磨具的特殊要求等方面综合考虑,加工工艺越来越复杂。同时,各部位抛光需要机床的运动形式、规格参数差异很大,在同一个机床上完成叶片不同部位的抛光较难实现。因此,多工位、多种加工方式的工艺策略更适合于叶片全部位的抛光。

发明内容

[0010] 本申请提供了一种具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,以解决现有技术中的问题。

[0011] 本发明实施例提供一种具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,包括叶片抛光数控加工中心床身、叶片抛光数控加工中心立柱、叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台、尾座L轴滑台、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台、旋转轴组基座和数控系统,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台和叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台三者任意两个相互垂直;

[0012] 所述旋转轴组基座包括旋转BC轴基座、旋转WV轴基座和旋转AD轴基座,叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台设置在叶片抛光数控加工中心床身上,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台设置在叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台上,并与叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台滑动连接;旋转AD轴基座和尾座L轴滑台设置在叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台上,旋转WV轴基座设置在尾座L轴滑台上;

[0013] 所述叶片抛光数控加工中心立柱设置在叶片抛光数控加工中心床身的一侧,叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台设置在叶片抛光数控加工中心立柱上,旋转BC轴基座设置在叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台上,旋转BC轴基座底部设有用于对待加工工件抛光的独立抛光单元。

[0014] 优选的,所述叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台上设有驱动尾座L轴滑台移动的X轴驱动单元,所述叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台上设有驱动叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台移动的Y轴驱动单元,所述叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台上设有驱动叶

片抛光数控加工中心Z轴移动滑台移动的Z轴驱动单元,所述尾座L轴滑台上设有驱动旋转AD轴基座和旋转WV轴基座移动的L轴驱动单元;

[0015] 所述X轴驱动单元、Y轴驱动单元、Z轴驱动单元和L轴驱动单元均采用直线驱动单元,所述直线驱动单元包括滚珠丝杠和驱动滚珠丝杠移动的直线驱动电机。

[0016] 优选的,所述AD轴基座包括相互垂直的旋转A轴和旋转D轴,所述旋转WV轴基座包括相互垂直的旋转W轴和旋转V轴,所述旋转BC轴基座包括相互垂直的旋转B轴和旋转C轴;

[0017] 所述旋转AD轴基座8设置在X轴移动滑台2上,旋转WV轴基座7设置在尾座L轴滑台3上,所述AD轴基座8和旋转WV轴基座7分别用于加持待加工工件的两端,所述旋转BC轴基座5设置在尾座Z轴滑台4上。

[0018] 优选的,所述旋转AD轴基座上设有AD轴驱动单元,所述AD轴驱动单元用于驱动旋转A轴和旋转D轴转动;

[0019] 所述旋转WV轴基座上设有WV轴驱动单元,所述WV轴驱动单元用于驱动旋转W轴和旋转V轴转动;

[0020] 所述旋转BC轴基座上设有BC轴驱动单元;所述BC轴驱动单元用于驱动旋转B轴和旋转C轴转动;

[0021] 所述AD轴驱动单元、WV轴驱动单元和BC轴驱动单元均采用回转驱动单元,所述回转驱动单元包括减速器和驱动减速器运动的后转驱动电机。

[0022] 优选的,所述叶片抛光数控加工中心床身的外部设有保护罩,所述数控系统设置在保护罩上,所述数控系统包括操作屏,所述数控系统用于控制叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台、尾座L轴滑台、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台、旋转轴组基座的工作状态。

[0023] 优选的,所述独立抛光单元采用砂轮或抛光轮。

[0024] 优选的,所述AD轴基座包括第一水平底座、第一固定座和第一转动座,第一水平底座固定的设置在X轴滑台上;第一固定座固定的设置在第一水平底座的上部;第一转动座设置在第一固定座的一侧,并通过旋转D轴与第一固定座转动连接;第一转动座的一端安装有用于加持工件的第一加持件,第一加持件通过旋转A轴与第一转动座转动连接。

[0025] 优选的,所述旋转WV轴基座包括第二水平底座、第二固定座和第二转动座,尾座L轴滑台上设有沿尾座L轴滑台长度方向延伸的滑轨,第二水平底座设置在滑轨上,并与滑轨滑动连接;第二固定座固定的设置在第二水平底座的上部;第二转动座设置在第二固定座的一侧,第二转动座通过旋转V轴与第二固定座转动连接;第二转动座的一端设有用于加持工件的第二加持件,第二加持件通过旋转W与第二转动座转动连接。

[0026] 对比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0027] 本发明中包括叶片抛光数控加工中心床身、叶片抛光数控加工中心立柱、叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台、尾座L轴滑台、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台、旋转轴组基座和数控系统,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台和叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台三者任意两个相互垂直;所述旋转轴组基座包括旋转BC轴基座、旋转WV轴基座和旋转AD轴基座。本发明有A、B、C、D、W、V、X、Y、Z和L十个运动轴,能够实现4个移动动作及6个转动动作。此十轴抛光数控加工中心既能实现中大叶片的卧式抛光,也能实现小叶片的立式抛光,或者根据抛

光工艺需求灵活安排。针对某种叶片的抛光加工,选择相对应的工作模式即可,操作简单,适用范围广泛。

附图说明

[0028] 为更清楚地说明背景技术或本发明的技术方案,下面对现有技术或具体实施方式中结合使用的附图作简单地介绍;显而易见地,以下结合具体实施方式的附图仅是用于方便理解本发明实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图;

[0029] 图1是本发明实施例提供的抛光数控加工中心的整体结构示意图;

[0030] 图2是本发明实施例提供的抛光数控加工中心的外观结构示意图;

[0031] 图3是本发明实施例提供的抛光数控加工中心卧式抛光时的示意图;

[0032] 图4是本发明实施例提供的抛光数控加工中心立式抛光时的示意图;

[0033] 其中:1-叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台,2-叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台,3-尾座L轴滑台,4-叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台,5-旋转BC轴基座,6-独立抛光单元,7-旋转WV轴基座,71-第二水平底座,72-第二固定座,73-第二转动座,74-第二加持件,8-旋转AD轴基座,81-第一水平底座,82-第一固定座,83-第一转动座,84-第一加持件,9-叶片抛光数控加工中心床身,10-叶片抛光数控加工中心立柱,11-数控系统,12-保护罩。

具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0035] 本发明实施例提供的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心,包括叶片抛光数控加工中心床身9、叶片抛光数控加工中心立柱10、叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1、尾座L轴滑台3、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4、旋转轴组基座和数控系统11。旋转轴组基座包括旋转BC轴基座5、旋转WV轴基座7和旋转AD轴基座8,数控系统11设置在叶片抛光数控加工中心立柱10上。

[0036] 图1是本发明实施例提供的抛光数控加工中心的整体结构示意图;如图1所示,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1和叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4三者任意两个相互垂直。

[0037] 叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1设置在叶片抛光数控加工中心床身9上;叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2设置在叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1上,并与叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1滑动连接;本实施例中,叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1的上部设沿叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1长度方向延伸的滑轨,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2设置在该滑轨上,如图1所示,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2与该滑轨沿Y轴方向滑动连接。

[0038] 尾座L轴滑台3设置在叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2的上部,本实施例中,

叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2的上部设有滑轨,尾座L轴滑台3设置在滑轨上,如图1所示,尾座L轴滑台3与该滑轨沿X轴方向滑动连接,便于调整尾座L轴滑台3在叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2上的位置。

[0039] 叶片抛光数控加工中心立柱10设置在叶片抛光数控加工中心床身9的一侧,叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4设置在叶片抛光数控加工中心立柱10上,旋转BC轴基座5设置在叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4上,旋转BC轴基座5底部设有用于对待加工工件抛光的独立抛光单元6,本实施例中,独立抛光单元6采用砂轮,独立抛光单元(6)通过旋转C轴与旋转BC轴基座(5)转动连接。

[0040] 叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2上设有驱动尾座L轴滑台3移动的X轴驱动单元,叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1上设有驱动叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台移动的Y轴驱动单元,叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4上设有驱动叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台移动的Z轴驱动单元,尾座L轴滑台3上设有驱动旋转AD轴基座8和旋转WV轴基座7移动的L轴驱动单元。

[0041] X轴驱动单元、Y轴驱动单元、Z轴驱动单元和L轴驱动单元均采用直线驱动单元,直线驱动单元包括滚珠丝杠和驱动滚珠丝杠移动的直线驱动电机。

[0042] AD轴基座8包括相互垂直的旋转A轴和旋转D轴,旋转WV轴基座7包括相互垂直的旋转W轴和旋转V轴,旋转BC轴基座5包括相互垂直的旋转B轴和旋转C轴,旋转BC轴基座5通过旋转B轴与叶片抛光数控加工中心立柱10转动连接。

[0043] 旋转AD轴基座8设置在X轴滑台2上,旋转WV轴基座7分别设置在尾座L轴滑台3上,AD轴基座8和旋转WV轴基座7分别用于加持待加工工件的两端。

[0044] 旋转BC轴基座5设置在叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4的上端,并位于尾座L轴滑台3的上部,叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4的一侧设有滑轨,旋转BC轴基座5设置在该滑轨上,如图1所示,旋转BC轴基座5通过Z轴与叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4上的滑轨滑动连接。

[0045] 旋转AD轴基座8上设有AD轴驱动单元,AD轴驱动单元用于驱动旋转A轴和旋转D轴转动;旋转WV轴基座7上设有WV轴驱动单元,WV轴驱动单元用于驱动旋转W轴和旋转V轴转动;旋转BC轴基座5上设有BC轴驱动单元;BC轴驱动单元用于驱动旋转B轴和旋转C轴转动。

[0046] AD轴驱动单元、WV轴驱动单元和BC轴驱动单元均采用回转驱动单元,回转驱动单元包括减速器和驱动减速器运动的后转驱动电机。

[0047] 所述AD轴基座8包括第一水平底座81、第一固定座82和第一转动座83,第一水平底座81固定的设置在X轴滑台2上;第一固定座82固定的设置在第一水平底座81的上部;第一转动座83设置在第一固定座82的一侧,并通过旋转D轴与第一固定座82转动连接;第一转动座83的一端安装有用于加持工件的第一加持件84,第一加持件84通过旋转A轴与第一转动座83转动连接。

[0048] 所述旋转WV轴基座7包括第二水平底座71、第二固定座72和第二转动座73,尾座L轴滑台3上设有沿尾座L轴滑台3长度方向延伸的滑轨,第二水平底座71设置在滑轨上,并与滑轨滑动连接;第二固定座72固定的设置在第二水平底座71的上部;第二转动座73设置在第二固定座72的一侧,第二转动座73通过旋转V轴与第二固定座72转动连接;第二转动座73的一端设有用于加持工件的第二加持件74,第二加持件74通过旋转W与第二转动座73转动

连接。

[0049] 实际工作过程中,第二水平底座71沿尾座L轴滑台3上的滑轨滑动,实现旋转WV轴基座7和AD轴基座8在L轴方向上的位移调整,便于适应不同长度的加工工件。

[0050] 图3是本发明实施例提供的抛光数控加工中心的外观结构示意图,如图3所示,本实施例中,叶片抛光数控加工中心床身9的外部设有保护罩12,数控系统11设置在保护罩12上,数控系统11包括操作屏,数控系统11用于控制叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1、尾座L轴滑台3、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4、旋转轴组基座的工作状态。

[0051] 实际工作过程中,可以根据通过调整叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1、尾座L轴滑台3、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4和旋转轴组基座的相对位置,来调整待加工工件的位置,便于对待加工工件进行抛光处理。

[0052] 本发明中包括叶片抛光数控加工中心床身9、叶片抛光数控加工中心立柱10、叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1、尾座L轴滑台3、叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4、旋转轴组基座和数控系统11,叶片抛光数控加工中心X轴移动滑台2、叶片抛光数控加工中心Y轴移动滑台1和叶片抛光数控加工中心Z轴移动滑台4三者任意两个相互垂直;所述旋转轴组基座包括旋转BC轴基座5、旋转WV轴基座7和旋转AD轴基座8。

[0053] 所述AD轴基座8包括第一水平底座81、第一固定座82和第一转动座83,第一水平底座81设置在X轴滑台2上,并沿尾座L轴滑台3的长度方向与尾座L轴滑台3滑动连接;第一固定座82固定的设置在第一水平底座81的上部;第一转动座83设置在第一固定座82的一侧,并与第一固定座82转动连接;第一转动座83的一端安装有用于加持工件的第一加持件84,第一加持件84与第一转动座83转动连接。

[0054] 所述旋转WV轴基座7包括第二水平底座71、第二固定座72和第二转动座73,第二水平底座71固定的设置在尾座L轴滑台3上;第二固定座72固定的设置在第二水平底座71的上部;第二转动座73设置在第二固定座72的一侧;第二转动座73的一端设有用于加持工件的第二加持件74,第二加持件74与第二转动座73转动连接。

[0055] 如图3所示,本发明既能实现中大叶片的卧式抛光,采用卧式抛光作业时,通过沿尾座L轴滑台(3)滑动第一水平底座81,根据加工工件的长度调整AD轴基座8和旋转WV轴基座7之间的距离,转动第一转动座83和第二转动座73,使得第一加持件84和第二加持件74相对设置,加工工件的两端分别被第一加持件84和第二加持件74加紧,滑动旋转BC轴基座,使得独立抛光单元6靠近加工工件,并对加工工件进行加工。

[0056] 如图4所示,本发明也能实现小叶片的立式抛光,采用立式抛光作业时,转动第一转动座83和第二转动座73,使得第一加持件84和第二加持件74竖直的平行设置,此时,第一加持件84和第二加持件74可以分别用于加持不同工件,当第一加持件84加持的工件被加工完后,可以转移到第二加持件74上,当工件在第二加持件74上被加工时,可以更换第一加持件84上的工件。

[0057] 如图1所示,本发明有A、B、C、D、W、V、X、Y、Z和L十个运动轴,能够实现4个移动动作及6个转动动作。本发明还可以根据抛光工艺需求灵活安排,如可实现在抛光过程中叶片由AD旋转轴与WV旋转轴之间得相互交换。针对某种叶片的抛光加工,选择相对应的工作模式

即可,操作简单,适用范围广泛。

[0058] 以上对本发明实施例中的具有十个运动轴的叶片抛光数控加工中心进行了详细介绍。本实施例中的“上”、“下”、“左”和“右”是相对说明书附图中的位置说明的。本部分采用具体实施例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想,在不脱离本发明原理的情况下,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

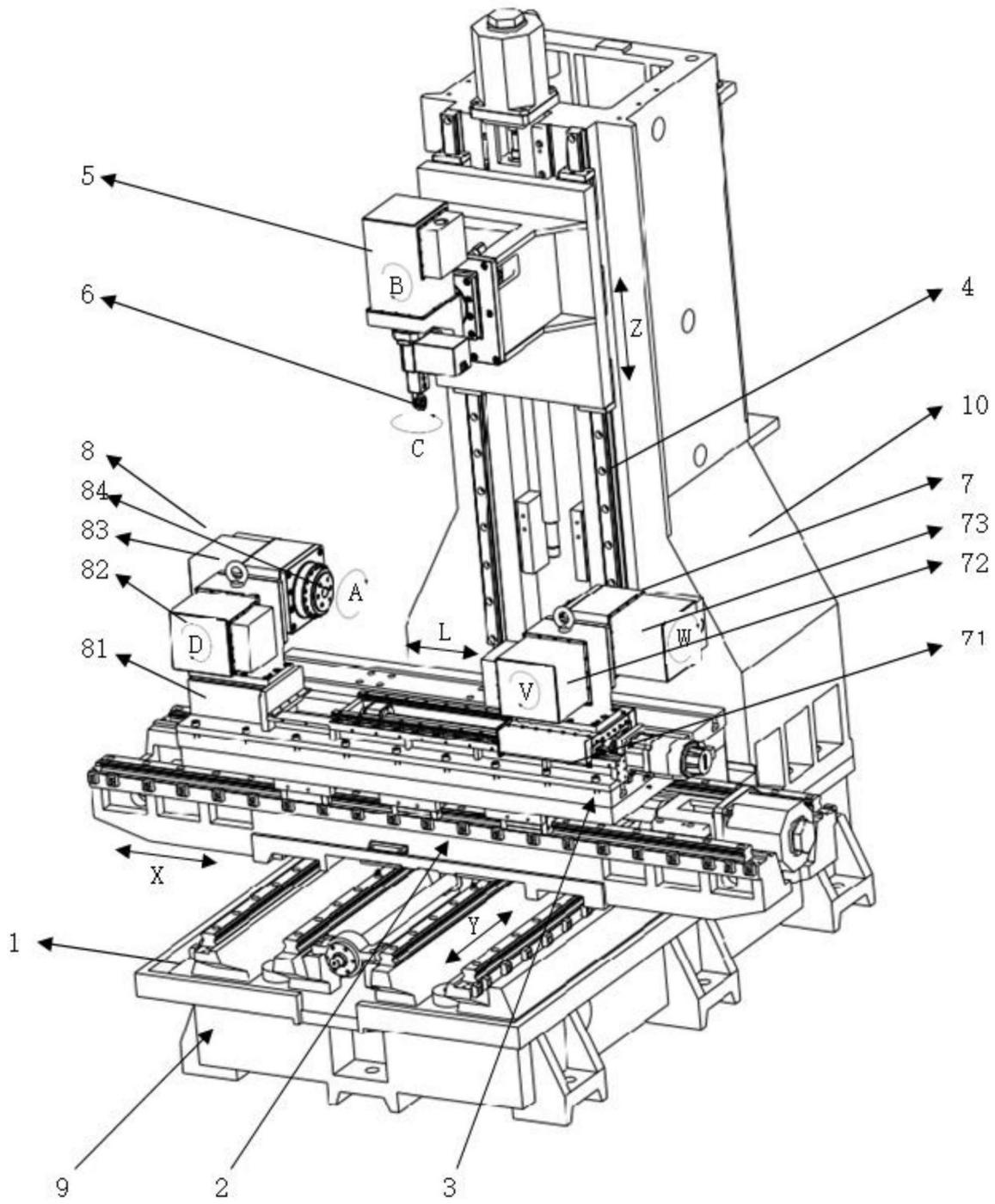


图1

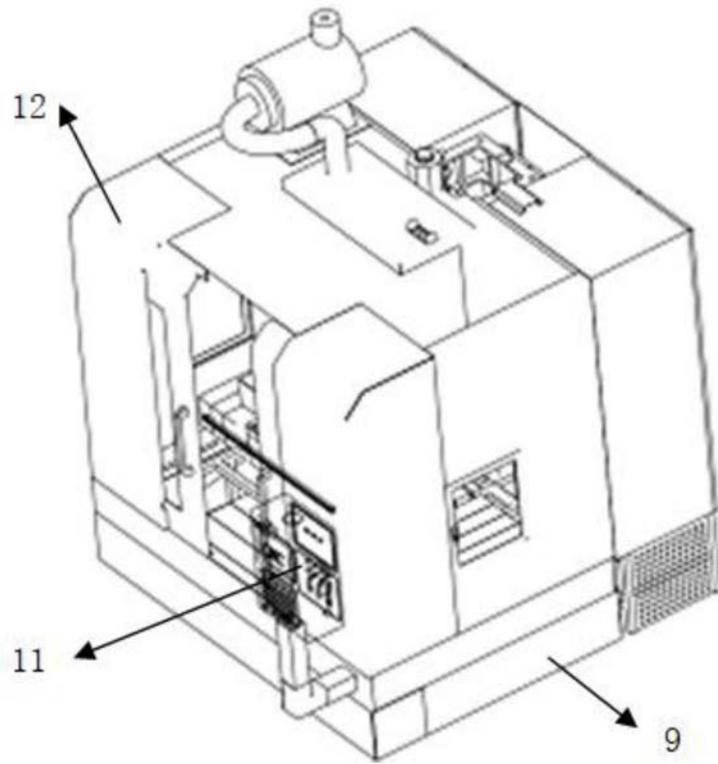


图2

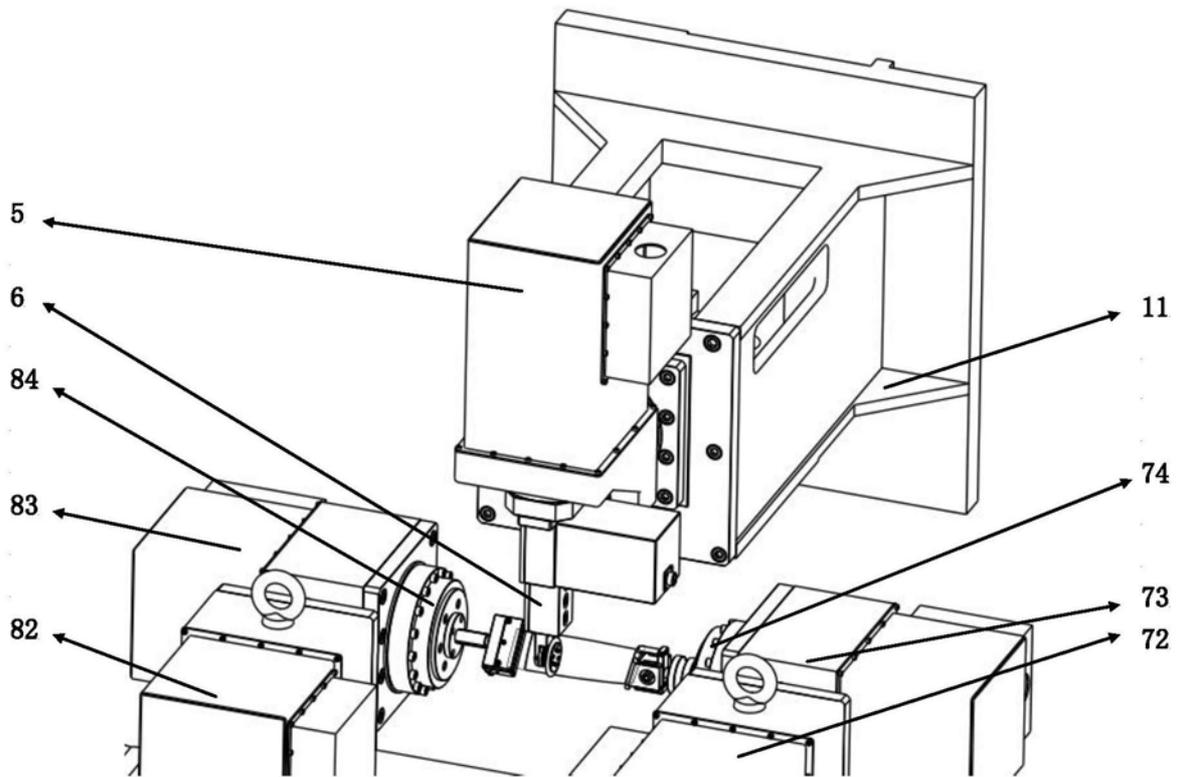


图3

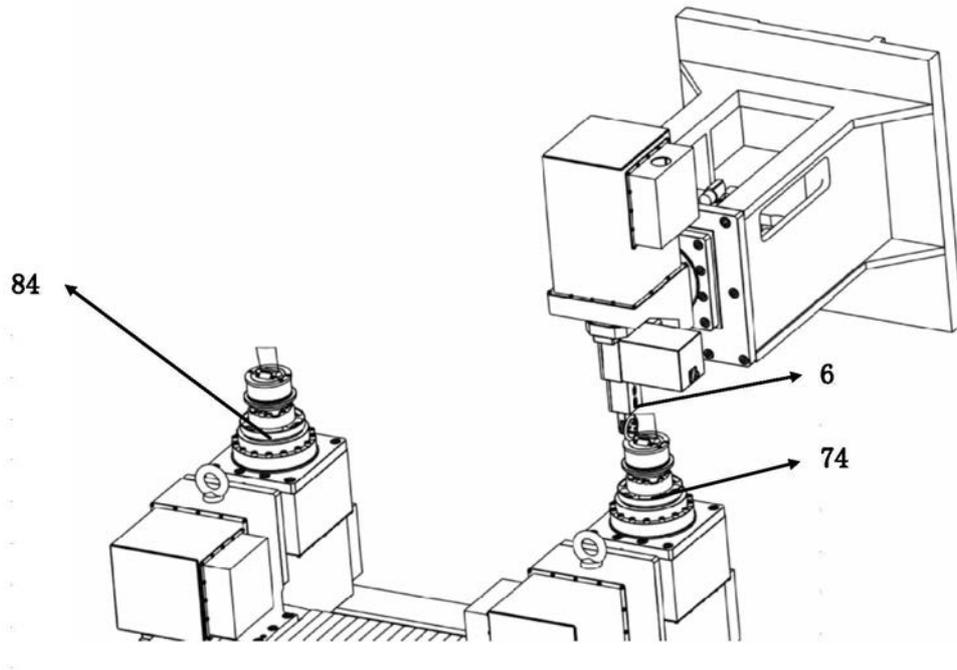


图4