



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207534345 U

(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201721326040.0

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.10.16

(73)专利权人 广东工业大学

地址 510000 广东省广州市越秀区东风东路729号

专利权人 西安中科微精光子制造科技有限公司

广东原点机床科技有限公司

(72)发明人 王成勇 王宏建 胡小月 杨小君

曾超峰 王华 江浩 曾超虎

(74)专利代理机构 惠州市超越知识产权代理事务

所(普通合伙) 44349

代理人 鲁慧波

(51)Int.Cl.

B23P 23/04(2006.01)

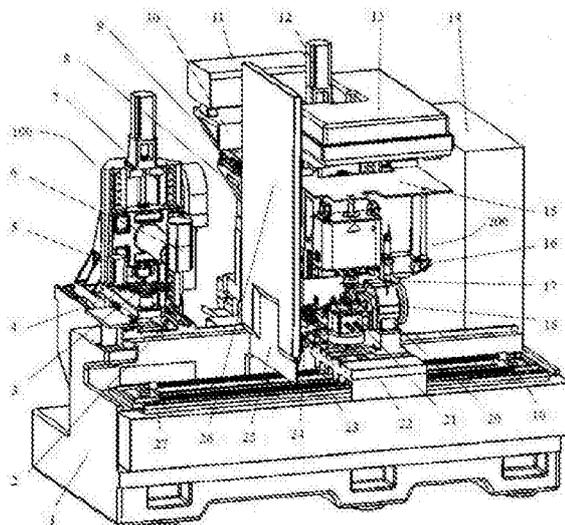
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

组合式多功能激光加工机床

(57)摘要

本实用新型提供一种组合式多功能激光加工机床,包括机架,所述机架上设有机械加工区域、激光加工区域、X轴传动组件,所述机械加工区域上设有第一传动组件,所述第一传动组件连接有机械加工组件;所述激光加工区域设有第二传动组件,所述第二传动组件上设有激光加工组件。本实用新型将多种传统机械加工与激光加工方法集成在一台机床上,节省了占地空间,降低了投入成本,既可满足不同机械加工的需求,又可充分发挥激光加工的优势,工艺组合灵活,通用性强。本实用新型采用一次定位装夹不仅提高了加工效率,还保证了加工质量与精度,具有重大意义。



1. 组合式多功能激光加工机床, 包括机架, 其特征在于, 所述机架上设有机械加工区域、激光加工区域、X轴传动组件, 所述机械加工区域上设有第一传动组件, 所述第一传动组件连接有机械加工组件; 所述激光加工区域设有第二传动组件, 所述第二传动组件上设有激光加工组件; 所述机械加工区域与激光加工区域的前方设有X轴传动组件, 所述机械加工区域与激光加工区域之间设有防护固定件, 所述防护固定件下方设有可上下位移的防护板。

2. 根据权利要求1所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述X轴传动组件包括设置在机架上的X轴轨道、转台传动组件, 所述X轴轨道的两端设有相互对称的左限位装置和右限位装置; 所述转台传动组件包括工作转台、传送工作台。

3. 根据权利要求1所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述第一传动组件包括Y1轴传动组件、Z1轴传动组件, 所述机械加工组件包括多位刀库、刀库固定组件、电机、高速同步电主轴, 所述刀库固定组件与所述Y1轴传动组件连接, 所述刀库固定组件上设有多个刀库和电机, 所述高速同步电主轴与所述Z1轴传动组件平行设置, 且所述高速同步电主轴与所述Z1轴传动组件连接。

4. 根据权利要求1所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述第二传动组件包括Y2轴传动组件、Z2轴传动组件, 所述激光加工组件包括激光器组件和扫描组件, 所述扫描组件与所述Y2轴传动组件连接, 所述Z2轴传动组件的一侧设有所述激光器组件。

5. 根据权利要求2所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述工作转台可根据工件加工需求更换为微管旋转台、纳米微动平台、真空吸附平台。

6. 根据权利要求4所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述激光器组件包括皮秒激光器固定架、皮秒激光器、飞秒激光器固定架、飞秒激光器, 所述皮秒激光器固定架设于所述Z2轴传动组件的一侧, 所述皮秒激光器固定架上设有皮秒激光器; 所述飞秒激光器固定架设于所述Z2轴传动组件的一侧, 所述飞秒激光器固定架上设有飞秒激光器。

7. 根据权利要求4所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述扫描组件包括振镜扫描模块、旋切扫描模块、CCD模块, 所述振镜扫描模块、旋切扫描模块、CCD模块固定于所述Y2轴传动组件上的扫描组件安装板上。

8. 根据权利要求4所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述Z2轴传动组件的上方设有多个光路传输模块, 所述多光路传输模块与所述激光加工组件光电连接。

9. 根据权利要求1所述的组合式多功能激光加工机床, 其特征在于, 所述激光加工区域的一侧设有控制柜, 所述控制柜连接有激光器水冷机。

组合式多功能激光加工机床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种组合式多功能激光加工机床。

背景技术

[0002] 随着现代工业的高速发展,加工材料的种类、形状、精度及效率要求的不断提高,对加工机床提出了更高的需求标准。材料的加工往往要经过多道工序,传统机床的专用性使得各道工序需在多台机床上完成,多次装夹影响加工质量与精度,难以保证加工效率。激光加工作为高能束加工方法,具备加工工具无磨损、微加工能力好且易于灵活控制工艺参数等优点,已在现代社会的各行各业广泛应用,基本涵盖了各种材料的加工。将激光加工技术与多轴加工系统集成,不仅可实现材料的钻孔、切割、铣削等加工,还可实现特殊复杂型面的加工。从实际加工情况出发,急需设计研制组合式多功能激光加工机床。将多种传统机械加工与激光加工方法集成在一台机床上,节省了占地空间,降低了投入成本,既可满足不同机械加工的需求,又可充分发挥激光加工的优势,工艺组合灵活,通用性强。一次定位装夹不仅提高了加工效率,还保证了加工质量与精度,具有重大意义。

[0003] 现有技术存在以下不足:

[0004] 1.材料加工的不同工艺分散在多台机床上,多次装夹影响产品精度、质量,效率难保证;2.多台机床投入成本高、占地面积大,不方便保养维护;3.材料加工的种类受限,特别是硬脆难加工材料,单纯采用传统机械加工方法难度大。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供一种组合式多功能激光加工机床,本实用新型提出的组合式多功能激光加工机床,解决了传统机械加工技术各道工序分散及多次装夹引起的加工效率低、加工精度与质量难以保证的问题。将多种传统机械加工与激光加工方法集成在一台机床上,节省了占地空间,降低了投入成本,既可满足不同机械加工的需求,又可充分发挥激光加工的优势,工艺组合灵活,通用性强。一次定位装夹不仅提高了加工效率,还保证了加工质量与精度,具有重大意义。

[0006] 本实用新型的技术方案为:组合式多功能激光加工机床,包括机架,其特征在于,所述机架上设有机械加工区域、激光加工区域、X轴传动组件,所述机械加工区域上设有第一传动组件,所述第一传动组件连接有机械加工组件;所述激光加工区域设有第二传动组件,所述第二传动组件上设有激光加工组件;所述机械加工区域与激光加工区域的前方设有X轴传动组件,所述机械加工区域与激光加工区域之间设有防护固定件,所述防护固定件下方设有可上下位移的防护板。

[0007] 进一步的,所述X轴传动组件包括设置在机架上的X轴轨道、转台传动组件,所述X轴轨道的两端设有相互对称左限位装置和右限位装置;所述转台传动组件包括工作转台、传送工作台。

[0008] 进一步的,所述第一传动组件包括Y1轴传动组件、Z1轴传动组件,所述机械加工组

件包括多位刀库、刀库固定组件、电机、高速同步电主轴,所述刀库固定组件与所述Y1轴传动组件连接,所述刀库固定组件上设有多位刀库和电机,所述高速同步电主轴与所述Z1轴传动组件平行设置,且所述高速同步电主轴与所述Z1轴传动组件连接。本实用新型中,可根据工件的加工需求自动选取多位刀库中刀具,以满足不同的加工要求。

[0009] 进一步的,所述第二传动组件包括Y2轴传动组件、Z2轴传动组件,所述激光加工组件包括激光器组件和扫描组件,所述扫描组件与所述Y2轴传动组件上的扫描组件安装板连接,所述Z2轴传动组件的一侧设有所述激光器组件。

[0010] 进一步的,所述工作转台可根据工件加工需求更换为微管旋转台、纳米微动平台、真空吸附平台。

[0011] 进一步的,所述激光器组件包括皮秒激光器固定架、皮秒激光器、飞秒激光器固定架、飞秒激光器,所述皮秒激光器固定架设于所述Z2轴传动组件的一侧,所述皮秒激光器固定架上设有皮秒激光器;所述飞秒激光器固定架设于所述Z2轴传动组件的一侧,所述飞秒激光器固定架上设有飞秒激光器。

[0012] 进一步的,所述扫描组件包括振镜扫描模块、旋切扫描模块、CCD模块。特别的,所述CCD模块内部设有测距传感器。进一步的,所述Z2轴传动组件的上方设有多光路传输模块,所述多光路传输模块与所述激光加工组件光电连接。

[0013] 进一步的,所述激光加工区域的一侧设有控制柜,所述控制柜连接有激光器水冷机。

[0014] 本实用新型中,所述机架采用矿物质床身,抗震性好、热影响小;所述机械加工组件,激光加工组件各自独立安装于机架上,分别由直线导轨与机架连接,具备双Y轴、双Z轴的设计特点;所述机械加工组件与激光加工组件分别对应机械加工区域与激光加工区域,可独立工作,区域之间的中部由可升降的防护板隔离;所述X轴传动组件、Y1轴传动组件、Y2轴传动组件以直线电机驱动,Z1轴传动组件、Z2轴传动组件以丝杆伺服电机驱动,配合工作转台及转台传动组件具备五轴联动加工功能;所述控制柜内部设有控制监测系统,可控制机械加工、激光加工及工作转台的运动,并对整个加工过程进行监测及高精度定位,同时通过激光器水冷机对激光器进行冷却,有效确保加工的顺利进行。

[0015] 本实用新型设计研制组合式多功能激光加工机床,将多种传统机械加工与激光加工方法集成在一台机床上,节省了占地空间,降低了投入成本,既可满足不同机械加工的需求,又可充分发挥激光加工的优势,工艺组合灵活,通用性强。一次定位装夹不仅提高了加工效率,还保证了加工质量与精度,具有重大意义。同时有效解决了现有技术中加工效率、加工精度、机床成本、占地面积及材料加工种类之间的矛盾。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0017] 本实用新型附图中,1-机架、2-Y1轴传动组件、3-多位刀库、4-刀库固定组件、5-电机、6-高速同步电主轴、7-Z1轴传动组件、8-皮秒激光器固定架、9-皮秒激光器、10-飞秒激光器固定架、11-飞秒激光器、12-Z2轴传动组件、13-多光路传输模块、14-控制柜、15-扫描组件安装板、16-振镜扫描模块、17-CCD模块、18-转台传动组件、19-右限位装置、20-旋切扫描模块、21-工作转台、22-传送工作台、23-X轴传动组件、24-Y2轴传动组件、25-防护板、26-

防护固定件、27-左限位装置、100-机械加工区域、200-激光加工区域。

具体实施方式

[0018] 下面将对本实用新型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实用新型的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 实施例1

[0020] 组合式多功能激光加工机床,包括机架1,其特征在于,所述机架上设有机械加工区域100、激光加工区域200、X轴传动组件23,所述机械加工区域上设有第一传动组件,所述第一传动组件连接有机械加工组件;所述激光加工区域设有第二传动组件,所述第二传动组件上设有激光加工组件;所述机械加工区域与激光加工区域的前方设有X轴传动组件23,所述机械加工区域与激光加工区域之间设有防护固定件26,所述防护固定件26的下方设有可上下位移的防护板25。

[0021] 进一步的,所述X轴传动组件23包括设置在机架上的X轴轨道与转台传动组件18,所述X轴轨道的两端设有相互对称左限位装置27和右限位装置19;所述转台传动组件18包括工作转台21、传送工作台22。

[0022] 进一步的,所述第一传动组件包括Y1轴传动组件2、Z1轴传动组件7,所述机械加工组件包括多位刀库3、刀库固定组件4、电机5、高速同步电主轴6,所述刀库固定组件4与所述Y1轴传动组件2连接,所述刀库固定组件4上设有多位刀库3和电机5,所述高速同步电主轴6与所述Z1轴传动组件7平行设置,且所述高速同步电主轴6与所述Z1轴传动组件7连接。

[0023] 进一步的,所述第二传动组件包括Y2轴传动组件24、Z2轴传动组件12,所述激光加工组件包括激光器组件和扫描组件,所述扫描组件与所述Y2轴传动组件24连接,所述Z2轴传动组件12的一侧设有所述激光器组件。

[0024] 进一步的,所述工作转台21可根据工件加工需求更换为微管旋转台、纳米微动平台、真空吸附平台。

[0025] 进一步的,所述激光器组件包括皮秒激光器固定架8、皮秒激光器9、飞秒激光器固定架10、飞秒激光器11,所述皮秒激光器固定架8设于所述Z2轴传动组件12的一侧,所述皮秒激光器固定架8上设有皮秒激光器9;所述飞秒激光器固定架10设于所述Z2轴传动组件12的一侧,所述飞秒激光器固定架10上设有飞秒激光器11。所述激光加工组件一侧安装有辅助组件(未标注),所述辅助组件包括除尘模块(未标注),气体洁净模块(未标注),可实现在加工的过程中同步清洁,保证加工质量。

[0026] 进一步的,所述扫描组件包括振镜扫描模块16、旋切扫描模块20、CCD模块17。特别的,所述CCD模块17内部设有测距传感器。

[0027] 进一步的,所述Z2轴传动组件12的上方设有光路传输模块13,所述多光路传输模块13与所述激光加工组件光电连接。

[0028] 进一步的,所述激光加工区域的一侧设有控制柜14,所述控制柜14连接有激光器水冷机。

[0029] 本实施例的组合式多功能激光加工机床,解决了传统机械加工技术各道工序分散

及多次装夹引起的加工效率低、加工质量与精度难以保证的问题。将多种传统机械加工与激光加工方法集成在一台机床上,节省了占地空间,降低了投入成本,既可满足不同机械加工的需求,又可充分发挥激光加工的优势,工艺组合灵活,通用性强。一次定位装夹不仅提高了加工效率,还保证了加工质量与精度,具有重大意义。

[0030] 本实用新型的工作方式为:由专用夹具将待加工工件装夹至工作转台21上,工作转台21可由转台传动组件18驱动以进行多维曲面加工。经传送工作台22运送待加工工件至机械加工区域的高速同步电主轴6下方,由电机5驱动多位刀库3以选定专用加工工具,根据机械加工区域调节Y1轴传动组件2、Z1轴传动组件7、转台传动组件18,高速同步电主轴6开始高速旋转并进行机械加工。当粗加工余量达到后,暂停高速同步电主轴6,调节Y1轴传动组件2与Z1轴传动组件7至初始位置,防护板25向上方移开,加工工件从机械加工区域100由转台传动组件18运送至激光加工区域200,防护板25下降回到初始位置。调节多光路传输模块13及Z2轴传动组件12与Y2轴传动组件24,由CCD模块及测距传感器17辅助完成振镜扫描模块16或旋切扫描模块20的激光对焦,并开始使用皮秒激光器9或飞秒激光器11进行激光加工,全程由加工过程监测与高精度定位模块监控以获得更好的加工精度及更高的加工质量。经激光完成工件的精加工,得到成品。整个加工过程中,除尘模块与气体洁净模块可去除加工造成的材料碎屑以及由高温导致材料分解产生的气体。整个加工过程复合了机械与激光多种加工方式,既利用了机械的高效率加工完成了粗加工,又利用了激光的高精度加工完成了精加工,一次装夹的方式大幅提高了材料的定位精度,确保了加工效率与质量。

[0031] 实施例2

[0032] 本实施例提供一种采用实施例1组合式多功能激光加工机床对尺寸为100 mm × 100 mm × 5 mm的陶瓷基板进行钻孔加工的方法。由专用夹具将待加工陶瓷基板固定在由工作转台更换的真空吸附平台21上,经传送工作台22运送至机械加工区域,由多位刀库3选定专用钻孔工具,根据机械加工区域调节Y1轴传动组件2、Z1轴传动组件7、传送工作台22,高速同步电主轴6开始高速旋转以进行钻孔加工,转速可达40000 r/min。当粗加工余量达到后,暂停高速同步电主轴6,调节Y1轴传动组件2、Z1轴传动组件7至初始位置,防护板25向上方移开,加工工件从机械加工区域100由传送工作台22运送至激光加工区域200,防护板17回到初始位置。调节多光路传输模块13以及Z2轴传动组件12、Y2轴传动组件24,由CCD模块及测距传感器16辅助完成旋切扫描模块20的激光对焦,开启皮秒激光器9以10 ps的脉宽完成陶瓷基板钻孔的半精加工,单脉冲能量可达0.1 mJ。待半精加工余量达到后,调节多光路传输模块13以关闭皮秒激光器9,并开启飞秒激光器11以290 fs的脉宽开始陶瓷基板钻孔的精加工,单脉冲能量可达200 μJ,进而得到成品。整个加工过程中,除尘模块与气体洁净模块可去除加工造成的材料碎屑以及由高温导致材料分解产生的气体。整个加工过程复合了机械加工、皮秒激光与飞秒激光加工,既利用了机械加工高效率完成了粗加工,又利用了皮秒激光、飞秒激光分别完成了半精加工与精加工,一次装夹的方式大幅提高了材料的定位精度,确保了加工效率与质量。

[0033] 实施例3

[0034] 本实施例提供一种采用实施例1组合式多功能激光加工机床对尺寸为 $\phi 2$ mm × 20 mm的圆柱管材进行切割加工的方法。由专用夹具将待加工圆柱管材装夹至由工作转台更换的微管旋转台21上,经传送工作台22运送至激光加工区域200。调节多光路传输模块13

以及Z2轴传动组件12、Y2轴传动组件24,由CCD模块及测距传感器16辅助完成旋切扫描模块20的激光对焦,开启皮秒激光器9以10 ps的脉宽完成圆柱管材切割的粗加工,单脉冲能量可达0.1 mJ。工作转台的转速可达600 rpm。待粗加工余量达到后,调节多光路传输模块13以关闭皮秒激光器9,并开启飞秒激光器11以290 fs的脉宽开始圆柱管材切割的精加工,单脉冲能量可达200 μ J,进而得到成品。整个加工过程中,除尘模块与气体洁净模块可去除加工造成的材料碎屑以及由高温导致材料分解产生的气体。整个加工过程复合了皮秒激光与飞秒激光加工,既利用了皮秒激光高效率完成了粗加工,又利用了飞秒激光高精度完成了的精加工,一次装夹的方式大幅提高了材料的定位精度,确保了加工效率与质量。

[0035] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。

[0036] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。需注意的是,本实用新型中所未详细描述的技术特征,均可以通过本领域中的任一现有技术实现。

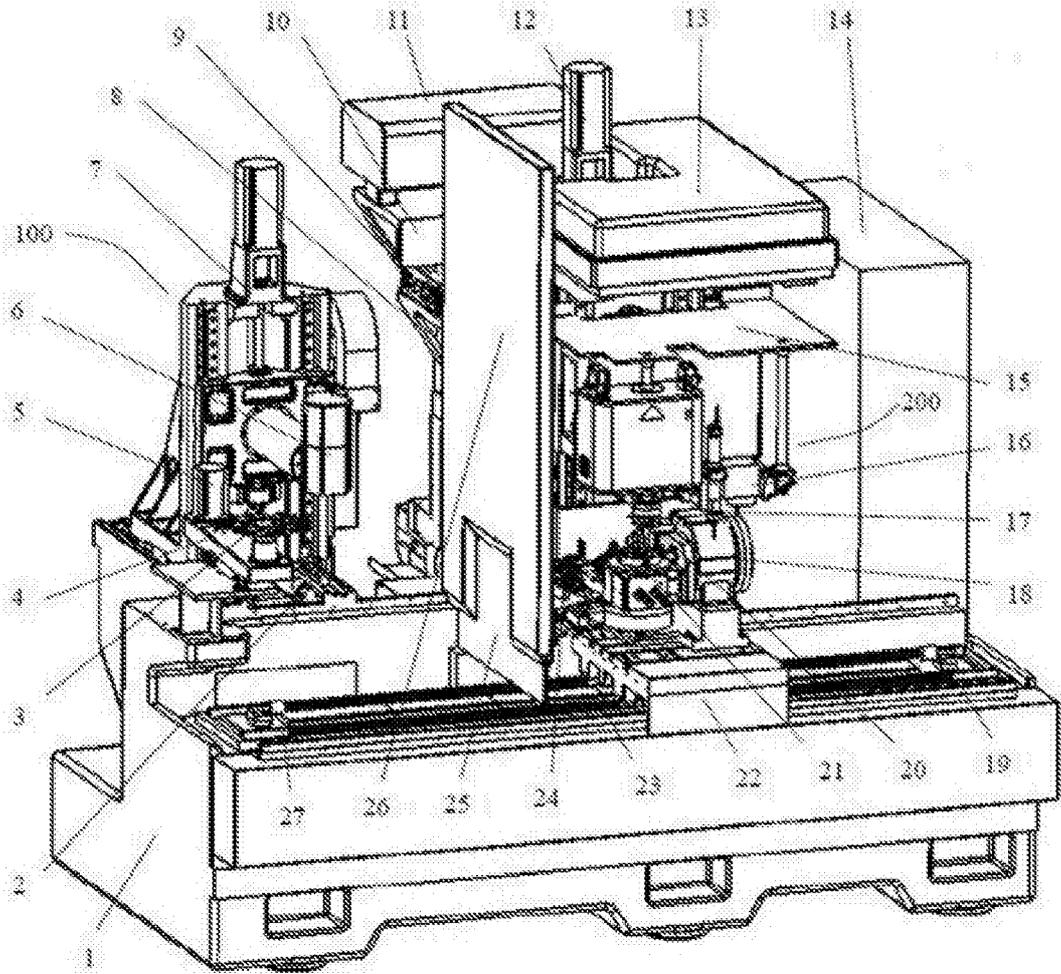


图1