



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108581637 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810395157.7

(22)申请日 2018.04.27

(71)申请人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 李文龙 寇猛 王刚

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 梁鹏 曹葆青

(51)Int.Cl.

B23Q 17/24(2006.01)

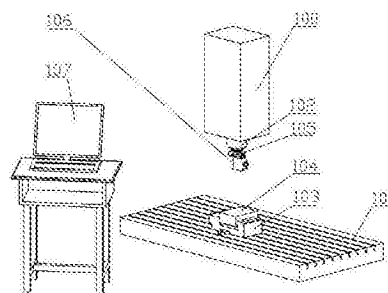
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种激光位移传感器在机测量系统

(57)摘要

本发明属于在机测量领域,并公开了一种激光位移传感器在机测量的系统。该测量系统包括工作台、机床夹具、刀柄夹具、测量传感器,工作台表面沿其轴向方向上设置有多条槽,用于放置机床夹具,机床夹具通过被放置在不同的槽中实现位置的变换;机床夹具用于夹持待加工零件;刀柄夹具设置在工作台的上方,用于夹持测量传感器,机床主轴具有多个方向的自由度,用于调整测量传感器的位置;测量传感器发出测量激光至待测零件的表面,然后接受该激光经待测零件表面反射后的反射光,以此检测该测量光传感器与待测零件之间的距离。通过本发明,实现非接触式在机测量,工作效率高,累积误差小,大大提高了产品合格率和检测效率。



1. 一种激光位移传感器在机测量系统,其特征在于,该测量系统包括工作台(101)、机床夹具(103)、刀柄夹具(105)、测量传感器(203),

所述工作台(101)表面沿其轴向方向上设置有多条槽,用于放置所述机床夹具(103),该机床夹具通过被放置在不同的槽中实现位置的变换;

所述机床夹具(103)设置在所述工作台上,用于夹持待加工零件,该机床夹具在所述工作台上移动以此改变待加工零件的位置;

所述刀柄夹具(105)设置在所述工作台的上方,与机床主轴连接,用于夹持测量传感器(203),所述机床主轴具有多个方向的自由度,用于调整测量传感器的位置;

所述测量传感器(203)发出测量激光至待测零件的表面,然后接受该激光经待测零件表面反射后的反射光,以此检测该测量光传感器与待测零件之间的距离。

2. 如权利要求1所述的一种激光位移传感器在机测量系统,其特征在于,该刀柄夹具上设置有分度盘(207),用于安装测量传感器和调节测量传感器的角度。

3. 如权利要求1或2所述的一种激光位移传感器在机测量系统,其特征在于,所述系统还包括数据处理模块,该数据处理模块分别与测量传感器和机床连接,一方面通过处理机床发送的串口数据实现机床与传感器之间的通讯,另一方面用于接收并处理测量传感器测量的数据。

4. 如权利要求1-3任一项所述的一种激光位移传感器在机测量系统,其特征在于,所述测量传感器(203)优选采用激光位移传感器。

一种激光位移传感器在机测量系统

技术领域

[0001] 本发明属于在机测量领域,更具体地,涉及一种激光位移传感器在机测量系统。

背景技术

[0002] 随着制造工业的迅速发展,生产出的产品的形状更加复杂、尺寸公差的要求更加严格,加工精度的要求越来越高,而在以往的加工实践中,只能通过数控程序来保证零件的加工精度,但面对加工过程中的因刀具磨损等非程序控制因素产生的加工误差,缺乏可靠的工艺手段进行分析、判断及调整,最终导致加工零件合格率低,造成大量人力、物力资源的浪费。

[0003] 对于航空领域的飞机结构件和导弹弹体结构件等尺寸规格大,加工特征多,精度要求高的复杂薄壁零件,在其加工过程中可能会有多道工序需要进行三坐标测量仪测量。而三坐标测量仪是在全封闭式的测量环境中运行的,其接触式的检测方法需要进行繁琐的检测路线编程设计及碰撞仿真检查,造成检测时间比加工时间还要长的现状,严重影响了生产效率,同时零件也可能会多次中转,反复装夹,这就造成误差累积,存在质量隐患。

[0004] 现有技术中虽然出现了接触式在机测量,该技术可以通过实时提供分析数据,为工艺改进、质量问题追溯提供依据,为批次性生产提供可靠质量保证,但接触式测头在测量时需对单点进行反复碰触,效率低且易受到零件结构的限制;接触式在机测量易产生干涉,路径规划困难,需充分考虑测杆长度、直径等尺寸参数,对其测量路径进行规划,这样对操作人员提出了较高的技术要求;另外传统接触式测量无法实现对每个工件进行全检测,只能抽检部分,检测可靠性差。

[0005] 为克服上述检测方式的缺陷,现有技术中出现了非接触式测量方式,其中激光位移传感器测量系统受到了广泛的关注。但目前成熟的激光位移测量系统并不多。刘勇等人在论文中公开了一种激光位移传感器测量系统,其主要针对复杂零件,开发出整套的可应用于各种激光位移测量传感器在机测量系统,可实现测头的自动更换以及对加工后零件的快速测量,但是其公开的技术存在着一些问题,其中没有考虑激光的出光方向的问题,默认点激光传感器安装在机床主轴上之后出射光线与Z轴平行,但实际安装会存在一些误差,理应考虑点激光的出光方向,另外传感器测的数据如何与机床坐标系结合以及工件坐标系的建立也需要着重考虑设计。

发明内容

[0006] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种激光位移传感器在机测量系统,通过采用刀柄夹具夹持测量传感器,在测量开始之前,通过换刀机构的自动换刀功能切换到安装有测量传感器的刀柄,实现一次性装夹工作,利用机床主轴的移动对装夹在机床上的零件进行扫描测量,实现自动化的零件特征检测,工作效率高,累积误差小,大大提高了产品合格率和检测效率。

[0007] 为实现上述目的,按照本发明,提供了一种激光位移传感器在机测量系统,其特征

在于,该测量系统包括工作台、机床夹具、刀柄夹具、测量传感器,

[0008] 所述工作台表面沿其轴向方向上设置有多条槽,用于放置所述机床夹具,该机床夹具通过被放置在不同的槽中实现位置的变换;

[0009] 所述机床夹具设置在所述工作台上,用于夹持待加工零件,该机床夹具在所述工作台上移动以此改变待加工零件的位置;

[0010] 所述刀柄夹具设置在所述工作台的上方,与机床主轴连接,用于夹持测量传感器,所述机床主轴具有多个方向的自由度,用于调整测量传感器的位置;

[0011] 所述测量传感器发出测量激光至待测零件的表面,然后接受该激光经待测零件表面反射后的反射光,以此检测该测量光传感器与待测零件之间的距离。

[0012] 进一步优选地,该刀柄夹具上设置有分度盘,用于安装测量传感器和调节测量传感器的角度。

[0013] 进一步优选地,所述系统还包括数据处理模块,该数据处理模块分别与测量传感器和机床连接,一方面通过处理机床发送的串口数据实现机床与传感器之间的通讯,另一方面用于接收并处理测量传感器测量的数据。

[0014] 进一步优选地,所述测量传感器优选采用激光位移传感器。

[0015] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0016] 1、本发明克服传统测量系统效率偏低的缺陷,利用非接触式测量和自动化换刀,利用相隔一段距离的激光位移传感器与待测零件的方式,可以实现非接触快多点测量,可实现快速和高精度的测量;

[0017] 2、本发明的测量传感器采用激光位移传感器,数据处理较为简单,易于实现快速测量,使得本发明提供的装置整体结构简单,操作方便,测量效率高,而且通用性强;

[0018] 3、本发明提供的装置方便在测量之前对激光测量器发射的激光出光方向进行标定,由此可获得精确的激光出光方向矢量,同时也方便对机床加减速段进行标定,由此实现机床坐标与传感器测量数据实时结合;

[0019] 4、本发明通过采用数据处理模块,实现机床与测量传感器的无障碍通讯,并利用该数据处理模块进行激光测头数据的读取与处理分析,进而实现机床坐标与测量传感器测量值实时结合。

附图说明

[0020] 图1为按照本发明实施所构建的激光位移传感器在机测量系统的整体结构示意图;

[0021] 图2为按照本发明的优选实施例所构建的激光位移传感器在机测量系统的主视结构图;

[0022] 图3为按照本发明实施例所构建的激光位移传感器在机测量系统中的可转位刀柄夹具结构示意图;

[0023] 图4为图3中的可转位刀柄夹具的主视示意图;

[0024] 图5为按照本发明实施例所构建的激光位移传感器在机测量系统的通讯模块示意图;

[0025] 图6为利用按照本发明实施例所构建的激光位移传感器在机测量系统进行零件检测的流程示意图。

[0026] 在所有附图中,相同的附图标记用来表示相同的元件或结构,其中:

[0027] 100-机床,101-工作台,102-机床主轴,103-机床夹具,104-待测零件,105-刀柄夹具,106,203-测量传感器,107-计算机,200-锥柄,201-锥柄轴,202-转接件,204-测量传感器,205-旋钮,206-端盖,207-分度盘

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0029] 如图1和2所示,按照本发明实施例所构建的一种激光位移传感器在机测量系统,其包括机床100,工作台101,机床主轴102,机床夹具103,计算机107,安装在机床夹具103上的待测零件104、以及安装在机床主轴102上的可转位刀柄夹具105和安装在可转位刀柄夹具105上的测量传感器106。

[0030] 机床100其上部设置有工作台101,机床主轴102位于工作台101上方;机床工作台101与机床主轴102之间形成用于装夹待测量零件和进行测量的操作空间。机床夹具103设置在工作台101上,可转位刀柄夹具设置在机床主轴上一并容置于操作空间中。

[0031] 具体的,待测量零件104装夹在机床夹具103上,在机床100对其进行加工和传感器106对其进行测量过程中,不必反复装夹定位。

[0032] 测量传感器106安装在可转位刀柄夹具105上,其中在测量时传感器106与待测量零件104相隔一定距离,通过机床主轴102可以上下移动测量传感器106,以用于保证待测量零件104的表面特征在测量传感器106的测量范围内。

[0033] 如图3和4所示,本发明实施例的可转位专用刀柄夹具包括锥柄200、锥柄轴201、转接件202、测量传感器203、压件204、旋钮205、端盖206和分度轴207。其中,所述锥柄200用于连接转接件202与机床100,锥柄200安装在机床主轴102上,转接件202与锥柄200通过锥柄轴201连接在一起,传感器203安装在转接件202的一端,转接件202另一端安装有端盖206,端盖206将分度轴207密封,分度轴207主要用于实现传感器203固定角度旋转并锁紧的功能。旋钮205和压件204安装在转接件的边缘处。

[0034] 如图5所示,本发明实施例的通讯模块包括stm32单片机,ttl转RS232模块,RS422转RS232模块和9针转25针RS232模块。其中,所述的9针转25针RS232模块将机床的旧式25针接口转接为9针接口,然后经由RS232转ttl模块连接到所述的stm32上,所述stm32主要功能是将来自机床的7位数据位,2位停止位,偶校验的数据转化为8位数据位,1位停止位,无校验的数据发送出去;并针对机床无法发送特殊字符的缺陷,如回车、空格等,进行指令识别和补发特殊字符;另外针对机床发送指令前后的无法识别的乱码进行过滤。最终数据经由ttl转RS232模块和RS232转接RS422模块发送给测量传感器。

[0035] 如图6所示,利用本实施例的激光位移传感器在机测量新系统进行测量的一个优选的过程为:

[0036] 在机床100加工完毕后,采用换刀机构换到至安装有传感器106的可转位刀柄夹具105,中间不必待测量零件反复装夹定位,接通测量传感器电源,通过计算机107对传感器106进行标定校准,标定时可以选择手动输入坐标和在文件中读入坐标;

[0037] 标定激光出光方向,标定机床加减速时间段;

[0038] 之后通过机床100控制测量路径和方法,通过计算机107进行数据处理。在伺服电机的带动下,传感器106在数控机床上跟随主轴在三个方向平动,对被测量零件104的多个特征进行连续测量采集,采集频率49.02kHz,将采集到的测量距离送入到计算机107中与机床坐标系进行结合处理后得到三维点云输出显示。对多个特征按上述方式重复测量,对各参数实时处理,即可得到物体表面轮廓数据,将得到的点云数据中送到icloud软件中进行模型匹配,生成检测指导报告。

[0039] 本实施例中,例如可以测量长方体零件的表面,得到的其表面的平面度等,还可以在测量的同时实时生成检测报告,显示各个检测指标误差值,根据预设要求判定被检测零件是否合格。

[0040] 本发明实施例中所述的传感器设置测量距离优选为30mm-50mm,测量范围优选为10mm-40mm。

[0041] 本实施例中,传感器标定主要用于确定传感器的出光方向,以便能很好的将传感器的测量数值转换到机床坐标系下,所进行的标定用于传感器初步测试。

[0042] 本实施例中,系统的运动控制包括两大部分:传感器三个方向的平动和手动控制的传感器的转动。由于点激光测量传感器本身只能够测量待测零件表面与测量传感器之间的距离,并不能得到被测物体的三维形貌,要完成测量必须借助机床主轴和传感器的转动,在精确控制下移动测量物体,完成多特征面的测量,进而完成整体三维点云测量。

[0043] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

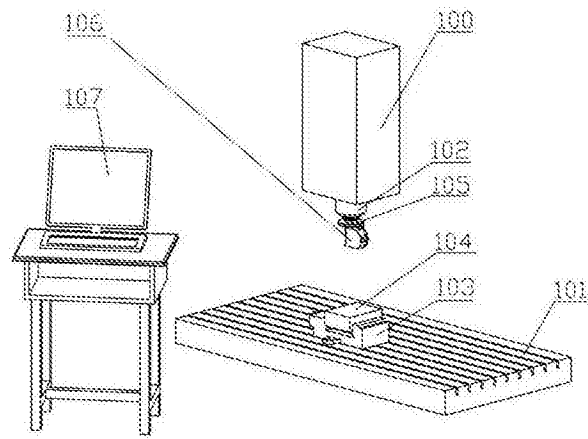


图1

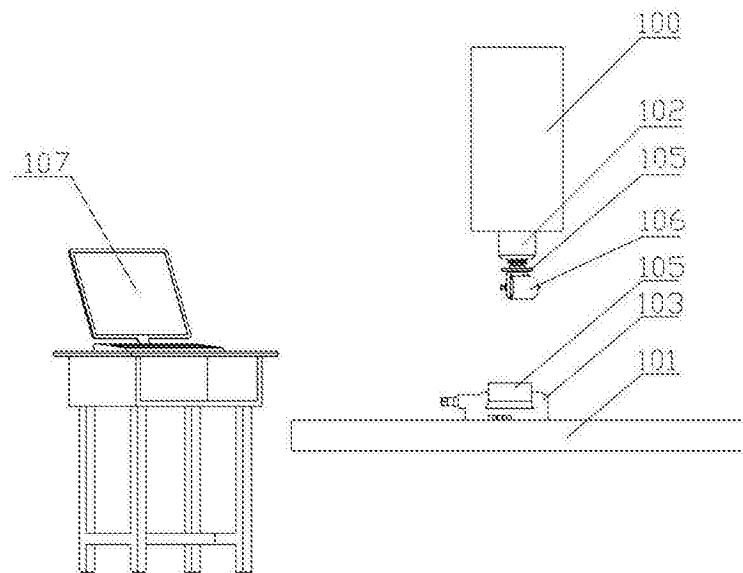


图2

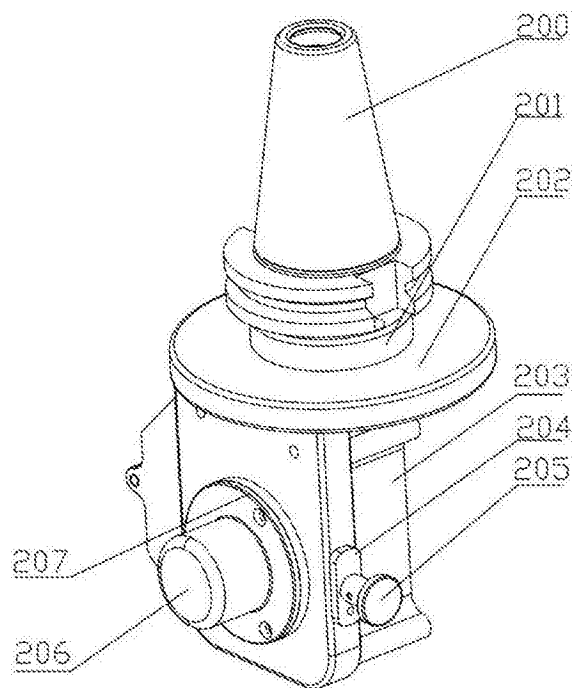


图3

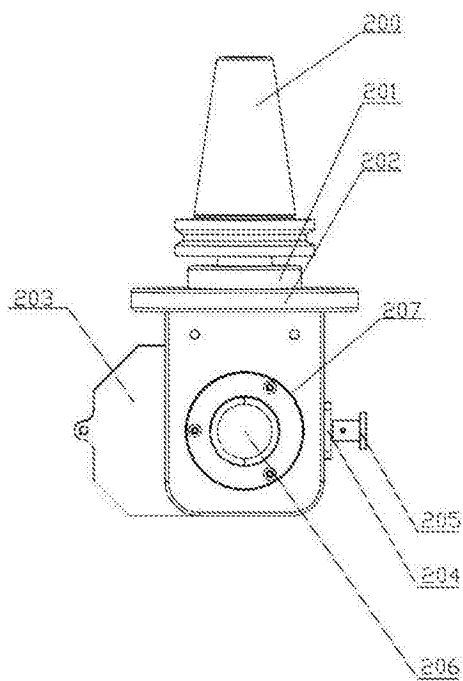


图4

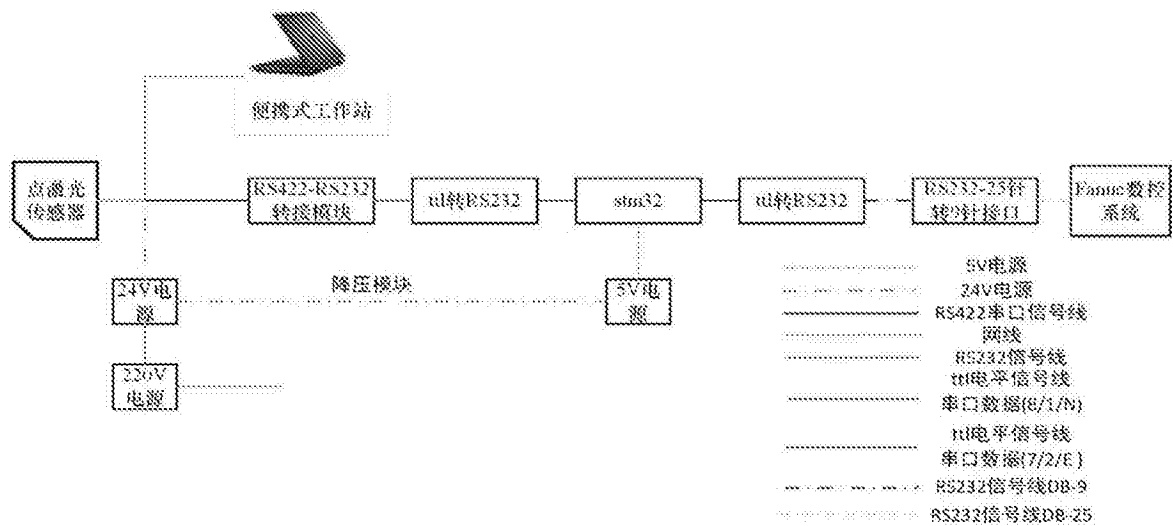


图5

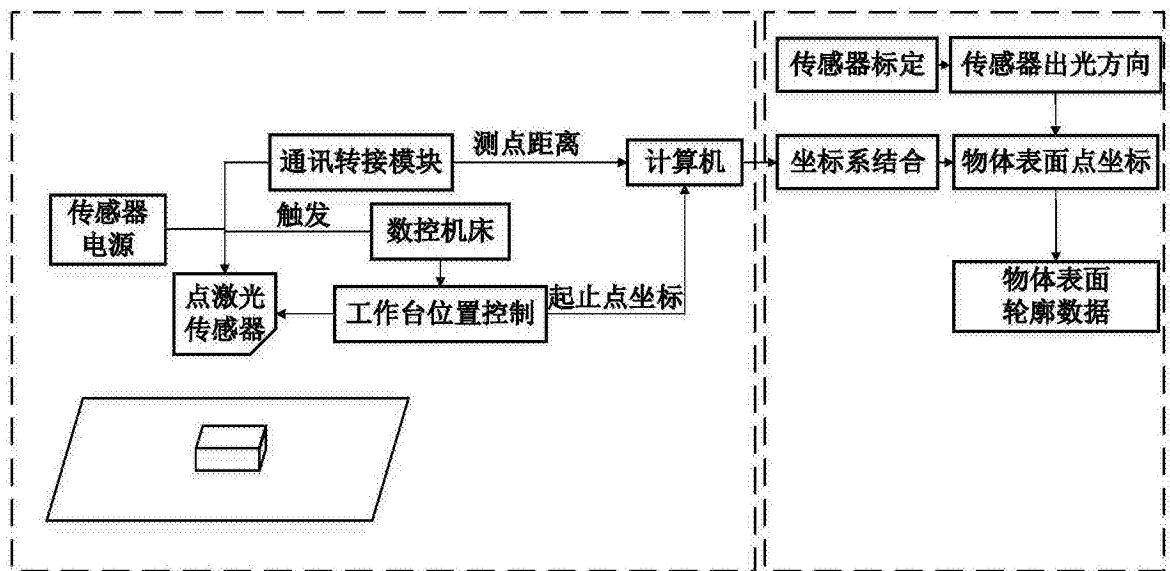


图6