



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105922080 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(21)申请号 201610506914.4

(22)申请日 2016.06.29

(71)申请人 河北工业大学

地址 300130 天津市红桥区丁字沽光荣道8号河北工业大学东院330#

(72)发明人 刘今越 李洋 刘佳斌

(74)专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务所(普通合伙) 12210

代理人 李济群 付长杰

(51) Int. Cl.

B23Q 15/22(2006.01)

B23Q 17/22(2006.01)

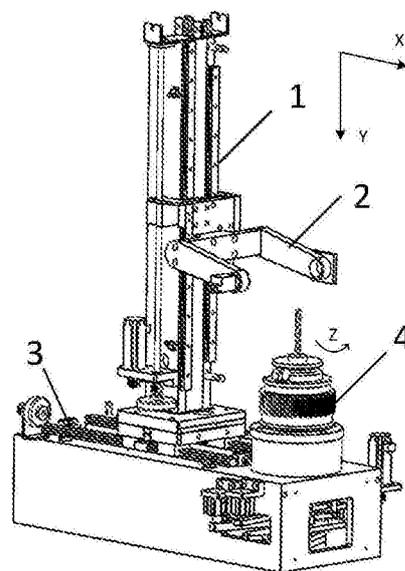
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

电子摄像式刀具预调设备及测量方法

(57)摘要

本发明涉及电子摄像式刀具预调设备及测量方法,其特征在于该设备包括Y向平移机构、检测机构、X向平移机构、Z向主轴机构和驱动模块;X向平移机构上部与Y向平移机构下部固定连接,所述检测机构与Y向平移机构连接,检测机构的下方设置Z向主轴机构;通过驱动模块控制Y向平移机构、检测机构、X向平移机构和Z向主轴机构进行动作;所述Y向平移机构包括立柱,Y向伺服电机、Y向同步带、Y向无牙螺杆、Y向光栅尺、Y向导轨、Y向滑块、Y向滑台、Y向限位开关、Y向限位挡板、连接带、轴承、Y向微调轮和检测机构配重块;所述立柱为矩形框架,背面为凹形,在立柱正面上安装有Y向导轨,Y向滑台通过Y向滑块固定在Y向导轨上。



1. 一种电子摄像式刀具预调设备,其特征在于该设备包括Y向平移机构、检测机构、X向平移机构、Z向主轴机构和驱动模块;X向平移机构上部与Y向平移机构下部固定连接,所述检测机构与Y向平移机构连接,检测机构的下方设置Z向主轴机构;通过驱动模块控制Y向平移机构、检测机构、X向平移机构和Z向主轴机构进行动作;

所述Y向平移机构包括立柱,Y向伺服电机、Y向同步带、Y向无牙螺杆、Y向光栅尺、Y向导轨、Y向滑块、Y向滑台、Y向限位开关、Y向限位挡板、连接带、轴承、Y向微调轮和检测机构配重块;所述立柱为矩形框架,背面为凹形,在立柱正面上安装有Y向导轨,Y向滑台通过Y向滑块固定在Y向导轨上,Y向滑台可沿Y向导轨移动;所述连接带一端与检测机构配重块连接,另一端与Y向滑台连接,连接带经过轴承将检测机构配重块与Y向滑台形成平衡,所述Y向无牙螺杆位于立柱侧面,并通过Y向同步带与Y向伺服电机连接;在Y向无牙螺杆的下方安装有Y向微调轮,通过旋转Y向微调轮可以微调Y向滑台的位置;在立柱侧面上,沿Y向导轨边缘设置有两个Y向限位开关,在Y向滑台上设有Y向限位挡板;所述Y向光栅尺安装在立柱的侧面,Y向光栅尺的读数头与Y向滑台相对固定连接;

所述X向平移机构包括底座、X向导轨、X向滑块、X向滑台、X向无牙螺杆、X向光栅尺、X向伺服电机、X向同步带、X向限位开关、X向限位挡板、X向微调轮和微调轮同步带;所述底座上方设有一凹槽,在凹槽上方两侧安装有X向导轨,Y向平移机构中立柱的底部固定在X向滑台上,X向滑台通过X向滑块固定在X向导轨上,X向滑台可沿X向导轨移动;所述X向无牙螺杆位于凹槽内,并通过X向同步带与X向伺服电机连接;所述X向微调轮固定在底座上,X向微调轮通过X向微调传送带带动X向无牙螺杆转动;在底座上沿X向导轨边缘设置有两个X向限位开关,在X向滑台上设有X向限位挡板;Y向无牙螺杆和X向无牙螺杆均与D电磁阀连接;

所述检测机构包括支架、CCD相机、平面背光光源和D电磁阀开关;所述支架呈凹形结构,支架的凹形底面与Y向滑台固定,在Y向滑台的带动下可沿Y向导轨上下滑动;在支架的两侧分别固定连接CCD相机和平面背光光源,CCD相机和平面背光光源正对设置;在支架侧面还设置有D电磁阀开关;

所述Z向主轴机构包括Z向主轴旋转机构、定位板、A气缸、A连接杆、A连接杆固定端、B气缸、B连接杆、B连接杆固定端、C气缸、C连接杆、C连接杆固定端、Z向伺服电机、Z向同步带和基准点标志,所述Z向主轴旋转机构包括电动轴套、主轴锥孔、变径套、手轮、刀柄和刀柄夹头。

2. 根据权利要求1所述的电子摄像式刀具预调设备,其特征在于所述驱动模块包括工控机、运动控制卡、X向驱动器、Y向驱动器、Z向驱动器、数据采集卡、继电器、A电磁阀、B电磁阀、C电磁阀和D电磁阀;所述工控机分别与运动控制卡、数据采集卡、CCD相机和继电器连接;X向驱动器、Y向驱动器和Z向驱动器分别与X向伺服电机、Y向伺服电机和Z向伺服电机连接,所述继电器分别通过A电磁阀、B电磁阀和C电磁阀与A气缸、B气缸和C气缸相应连接,继电器同时与平面背光光源连接,D电磁阀同时与X向无牙螺杆和Y向无牙螺杆连接;所述数据采集卡同时与X向光栅尺和Y向光栅尺连接。

3. 根据权利要求1所述的电子摄像式刀具预调设备,其特征在于所述Y向导轨的两端的侧面上还设置有Y向限位挡块,在X向导轨的前后两端安装有X向限位挡块。

4. 一种电子摄像式刀具测量方法,该方法采用权利要求1-3任一所述的设备,步骤是:首先通过X向伺服电机和Y向伺服电机带动检测机构移动到待检测刀具所需检测的位置,并

由Z向伺服电机带动Z向主轴旋转机构旋转,从而将待检测刀具旋转到检测位置以及最佳取像角度,由CCD相机采集待检测刀具的图像后,根据X向光栅尺和Y向光栅尺的反馈位置以及待检测刀具在图像中的位置确定待检测刀具的几何数据,在选取待检测刀具形状的基础上,通过角点检测以及轮廓斜率检测,驱动模块可自动识别待检测刀具轮廓中的圆弧及直线,并采用最小二乘拟合法对圆弧以及直线进行拟合,计算直线度、圆弧半径、角度数据,至此实现对待检测刀具的检测。

## 电子摄像式刀具预调设备及测量方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及刀具质量的检测设备技术领域,具体为一种电子摄像式刀具预调设备及测量方法。

### 背景技术

[0002] 目前我国经济发展一日千里,特别是在本世纪以来我国正逐渐成为“世界工厂”的大背景下,数控机床已经越来越广泛地应用于各个领域的机械加工行业中。数控机床是通过数控系统控制刀具运动轨迹对材料进行切削,在加工过程中需要知道刀具的长度,直径,安装误差等详细的尺寸数据,从而在切削过程中对刀具轨迹进行补偿。随着机床对刀具精度的要求越来越高,传统的手工对刀操作复杂且存在主观误差等问题,严重的阻碍了加工效率,切削精度及加工产品的质量。而我国现阶段的刀具测量系统还处在起步阶段,应用于各种刀具测量的自动化设备的稳定性和精度还不完善,有待提高。因此迫切的需要一种完善的刀具测量设备。

[0003] 现如今的刀具预调仪大多为投影式刀具预调仪,该类刀具预调仪是将刀尖轮廓成像在固定的投影屏上,利用光学投影屏的交叉丝对刀具进行瞄准,从而完成刀具参数测量,其不足之处在于使用时需要不断的进行人为瞄准,会给测量带来主观误差且测量效率低下。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明拟解决的技术问题是,提供一种电子摄像式刀具预调设备及测量方法。该设备及方法可快速精确地检测刀具几何数据从而完成预调,减少机床撞刀的可能性,降低工件废品率,保证加工速度与产品质量,同时实现了刀具的自动检测,适用范围广,检测速度快,可在选择刀刃形状的基础上自动识别刀具轮廓的圆弧及直线,消除了人工误差,节省了检测时间,提高了检测效率。

[0005] 本发明解决所述技术问题采用的技术方案是,提供一种电子摄像式刀具预调设备,其特征在于该设备包括Y向平移机构、检测机构、X向平移机构、Z向主轴机构和驱动模块;X向平移机构上部与Y向平移机构下部固定连接,所述检测机构与Y向平移机构连接,检测机构的下方设置Z向主轴机构;通过驱动模块控制Y向平移机构、检测机构、X向平移机构和Z向主轴机构进行动作;

[0006] 所述Y向平移机构包括立柱,Y向伺服电机、Y向同步带、Y向无牙螺杆、Y向光栅尺、Y向导轨、Y向滑块、Y向滑台、Y向限位开关、Y向限位挡板、连接带、轴承、Y向微调轮和检测机构配重块;所述立柱为矩形框架,背面为凹形,在立柱正面上安装有Y向导轨,Y向滑台通过Y向滑块固定在Y向导轨上,Y向滑台可沿Y向导轨移动;所述连接带一端与检测机构配重块连接,另一端与Y向滑台连接,连接带经过轴承将检测机构配重块与Y向滑台形成平衡,所述Y向无牙螺杆位于立柱侧面,并通过Y向同步带与Y向伺服电机连接;在Y向无牙螺杆的下方安装有Y向微调轮,通过旋转Y向微调轮可以微调Y向滑台的位置;在立柱侧面上,沿Y向导轨边

缘设置有两个Y向限位开关,在Y向滑台上设有Y向限位挡板;所述Y向光栅尺安装在立柱的侧面,Y向光栅尺的读数头与Y向滑台相对固定连接;

[0007] 所述X向平移机构包括底座、X向导轨、X向滑块、X向滑台、X向无牙螺杆、X向光栅尺、X向伺服电机、X向同步带、X向限位开关、X向限位挡板、X向微调轮和微调轮同步带;所述底座上方设有一凹槽,在凹槽上方两侧安装有X向导轨,Y向平移机构中立柱的底部固定在X向滑台上,X向滑台通过X向滑块固定在X向导轨上,X向滑台可沿X向导轨移动;所述X向无牙螺杆位于凹槽内,并通过X向同步带与X向伺服电机连接;所述X向微调轮固定在底座上,X向微调轮通过X向微调传送带带动X向无牙螺杆转动;在底座上沿X向导轨边缘设置有两个X向限位开关,在X向滑台上设有X向限位挡板;Y向无牙螺杆和X向无牙螺杆均与D电磁阀连接;

[0008] 所述检测机构包括支架、CCD相机、平面背光光源和D电磁阀开关;所述支架呈凹形结构,支架的凹形底面与Y向滑台固定,在Y向滑台的带动下可沿Y向导轨上下滑动;在支架的两侧分别固定连接CCD相机和平面背光光源,CCD相机和平面背光光源正对设置;在支架侧面还设置有D电磁阀开关;

[0009] 所述Z向主轴机构包括Z向主轴旋转机构、定位板、A气缸、A连接杆、A连接杆固定端、B气缸、B连接杆、B连接杆固定端、C气缸、C连接杆、C连接杆固定端、Z向伺服电机、Z向同步带和基准点标志,所述Z向主轴旋转机构包括电动轴套、主轴锥孔、变径套、手轮、刀柄和刀柄夹头。

[0010] 一种电子摄像式刀具测量方法,该方法采用上述的设备,步骤是:首先通过X向伺服电机和Y向伺服电机带动检测机构移动到待检测刀具所需检测的位置,并由Z向伺服电机带动Z向主轴旋转机构旋转,从而将待检测刀具旋转到检测位置以及最佳取像角度,由CCD相机采集待检测刀具的图像后,根据X向光栅尺和Y向光栅尺的反馈位置以及待检测刀具在图像中的位置确定待检测刀具的几何数据,在选取待检测刀具形状的基础上,通过角点检测以及轮廓斜率检测,驱动模块可自动识别待检测刀具轮廓中的圆弧及直线,并采用最小二乘拟合法对圆弧以及直线进行拟合,计算直线度、圆弧半径、角度数据,至此实现对待检测刀具的检测。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0012] 1)驱动模块通过旋转Z向主轴旋转机构从而可对刀具进行360°的观测,设备镜头为定焦镜头,设备的调焦方式是通过将刀具的待检测部分旋转到中心线之后完成检测,使得检测结果更为精准,检测速度有所提高,并可更换刀柄从而对不同的刀具进行检测,在每次更换刀柄之后寻找对应的基准点位置,校正设备自身零点,使得该设备的适用范围更加广泛。

[0013] 2)X向移动机构和Y向移动机构均采用无牙螺杆,可通过电磁阀切换为快速移动方式从而可以人工移动检测机构到待检测部位,简单方便。

[0014] 3)采用了气动锁紧的主轴,该装置对刀具的锁紧效果明显,使用维修更方便。

[0015] 4)本发明使用机器视觉代替人眼对刀具进行检测,适用于不同规格的刀具检测,驱动模块可分为人工检测方式和自动检测方式,在人工检测方式中,需将无牙螺杆切换为快速移动方式,将CCD相机移动到待检测刀具并选择类型而后由设备完成检测;而自动检测方式则是经人工选取待检测刀具的位置以及形状后,进行记录,之后设备便可全自动对该类型的刀具进行检测;实现了刀具的快速、非接触测量,消除了人工操作所带来的主观误

差,有效提高了检测精度。

### 附图说明

- [0016] 图1是本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的整体结构示意图。
- [0017] 图2为本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的Y向平移机构1的立体结构示意图。
- [0018] 图3为本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的Y向平移机构1的立体结构示意图。
- [0019] 图4为本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的检测机构2的立体结构示意图。
- [0020] 图5为本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的X向平移机构3的立体结构示意图。
- [0021] 图6为本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的Z向主轴机构4的立体结构示意图。
- [0022] 图7为本发明电子摄像式刀具预调设备一种实施例的驱动模块的结构框图。
- [0023] 图8为本发明电子摄像式刀具测量方法的工作流程示意图。
- [0024] 图中,1.Y向平移机构、2.检测机构、3.X向平移机构、4.Z向主轴机构,1-1.立柱、1-2.Y向伺服电机、1-3.Y向同步带、1-4.Y向无牙螺杆、1-5.Y向光栅尺、1-6.Y向导轨、1-7.Y向滑块、1-8.Y向滑台、1-9.Y向限位开关、1-10.Y向限位挡板、1-11.Y向限位挡块、1-12.连接带、1-13.轴承、1-14.Y向微调轮、1-15.检测机构配重块;2-1.支架、2-2.CCD相机、2-3.平面背光源、2-4.D电磁阀开关;3-1.底座、3-2.X向导轨、3-3.X向滑块、3-4.X向滑台、3-5.X向无牙螺杆、3-6.X向光栅尺、3-7.X向伺服电机、3-8.X向同步带、3-9.X向限位开关、3-10.X向限位挡板、3-11.X向限位挡块、3-12.X向微调轮、3-13.微调轮同步带;4-1.Z向主轴旋转机构、4-2.定位板、4-3.A气缸、4-4.A连接杆、4-5.A连接杆固定端、4-6.B气缸、4-7.B连接杆、4-8.B连接杆固定端、4-9.C气缸、4-10.C连接杆、4-11.C连接杆固定端、4-12.Z向伺服电机、4-13.Z向同步带、4-14.基准点标志,4-1-1.电动轴套、4-1-2.主轴锥孔、4-1-3.变径套、4-1-4.手轮、4-1-5.刀柄、4-1-6.刀柄夹头、4-1-7.待检测刀具;5-1.工控机、5-2.运动控制卡、5-3.X向驱动器、5-4.Y向驱动器、5-5.Z向驱动器、5-6.数据采集卡、5-7.继电器、5-8.A电磁阀、5-9.B电磁阀、5-10.C电磁阀、5-11.D电磁阀。

### 具体实施方式

[0025] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步的说明,但并不以此作为对本申请权利要求保护范围的限定。

[0026] 本发明电子摄像式刀具预调设备(简称设备,参见图1-6)包括Y向平移机构1、检测机构2、X向平移机构3、Z向主轴机构4和驱动模块(图中未标出);X向平移机构3的X向滑台3-4与Y向平移机构1的立柱1-1下部固定连接,所述检测机构2与Y向平移机构1的Y向滑台1-8连接,检测机构2的下方设置Z向主轴机构4;通过驱动模块控制Y向平移机构1、检测机构2、X向平移机构3和Z向主轴机构4进行动作;

[0027] 所述Y向平移机构1(参见图2和图3)包括立柱1-1,Y向伺服电机1-2、Y向同步带1-

3、Y向无牙螺杆1-4、Y向光栅尺1-5、Y向导轨1-6、Y向滑块1-7、Y向滑台1-8、Y向限位开关1-9、Y向限位挡板1-10、连接带1-12、轴承1-13、Y向微调轮1-14和检测机构配重块1-15；所述立柱1-1为矩形框架，背面为凹形，在立柱1-1正面上安装Y向导轨1-6，Y向滑台1-8通过Y向滑块1-7固定在Y向导轨1-6上，Y向滑台1-8可沿Y向导轨1-6移动；所述连接带1-12一端与检测机构配重块1-15连接，另一端与Y向滑台1-8连接，连接带1-12经过轴承1-13将检测机构配重块1-15与Y向滑台1-8形成平衡，所述Y向无牙螺杆1-4位于立柱侧面，并通过Y向同步带1-3与Y向伺服电机1-2连接，通过Y向伺服电机1-2带动Y向同步带1-3转动，进而带动Y向无牙螺杆1-4动作；所述Y向无牙螺杆1-4，在D电磁阀5-11不通气的状态下通过转动可带动Y向滑台1-8移动，在D电磁阀5-11通气的状态下，Y向无牙螺杆1-4的转动对Y向滑台1-8无作用，此时可手动快速移动Y向滑台1-8；在Y向无牙螺杆1-4的下方安装有Y向微调轮1-14，通过旋转Y向微调轮1-14可以微调Y向滑台1-8的位置；在立柱1-1侧面上，沿Y向导轨边缘设置有两个Y向限位开关1-9，在Y向滑台1-8上设有Y向限位挡板1-10，Y向限位挡板1-10经过Y向限位开关1-9时会停止Y向伺服电机1-2的运动；所述Y向光栅尺1-5安装在立柱1-1的侧面，Y向光栅尺1-5的读数头与Y向滑台1-8相对固定连接，用于确定Y向滑台1-8在Y向的精确位置；

[0028] 所述X向平移机构3(参见图5)包括底座3-1、X向导轨3-2、X向滑块3-3、X向滑台3-4、X向无牙螺杆3-5、X向光栅尺3-6、X向伺服电机3-7、X向同步带3-8、X向限位开关3-9、X向限位挡板3-10、X向微调轮3-12和微调轮同步带3-13；所述底座3-1上方设有一凹槽，在凹槽上方两侧安装有X向导轨3-2，Y向平移机构1中立柱1-1的底部固定在X向滑台3-4上，X向滑台3-4通过X向滑块3-3固定在X向导轨3-2上，X向滑台3-4可沿X向导轨3-2移动；所述X向无牙螺杆3-5位于凹槽内，并通过X向同步带3-8与X向伺服电机3-7连接，X向伺服电机3-7带动X向同步带3-8转动，进而带动X向无牙螺杆3-5动作；所述X向无牙螺杆3-5在D电磁阀5-11不通气的状态下通过转动可带动X向滑台3-4移动，在D电磁阀5-11通气的状态下，X向无牙螺杆3-5的转动对X向滑台3-4无作用，此时可手动快速移动X向滑台3-4；所述X向微调轮3-12固定在底座3-1上，X向微调轮3-12通过X向微调传送带3-13带动X向无牙螺杆3-5转动，从而微调X向滑台3-4的位置；在底座3-1上沿X向导轨边缘设置有两个X向限位开关3-9，在X向滑台3-4上设有X向限位挡板3-10，X向限位挡板3-10经过X向限位开关3-9时会自动停止X向伺服电机3-7的运动；Y向无牙螺杆1-4和X向无牙螺杆3-5均与D电磁阀5-11连接；

[0029] 所述检测机构2(参见图4)包括支架2-1、CCD相机2-2、平面背光光源2-3和D电磁阀开关2-4；所述支架2-1呈凹形结构，支架2-1的凹形底面与Y向滑台1-8固定，在Y向滑台1-8的带动下可沿Y向导轨1-6上下滑动；在支架2-1的两侧分别固定连接CCD相机2-2和平面背光光源2-3，CCD相机2-2和平面背光光源2-3正对设置，采集图像时将CCD相机2-2移动置待检测部位，平面背光光源2-3的入射光使得成像更加清晰；在支架2-1侧面还设置有D电磁阀开关2-4，按下D电磁阀开关2-4后可控制Y向无牙螺杆1-4和X向无牙螺杆3-5进入快速移动状态，从而可手动快速调整检测机构2的空间位置；

[0030] 所述Z向主轴机构4(参见图6)包括Z向主轴旋转机构4-1、定位板4-2、A气缸4-3、A连接杆4-4、A连接杆固定端4-5、B气缸4-6、B连接杆4-7、B连接杆固定端4-8、C气缸4-9、C连接杆4-10、C连接杆固定端4-11、Z向伺服电机4-12、Z向同步带4-13和基准点标志4-14，所述Z向主轴旋转机构4-1包括电动轴套4-1-1、主轴锥孔4-1-2、变径套4-1-3、手轮4-1-4、刀柄4-1-5和刀柄夹头4-1-6；所述A气缸4-3用于提供Z向主轴旋转机构4-1中刀柄4-1-5锁紧的

驱动力;A气缸4-3带动A连接杆4-4动作;所述A连接杆4-4为一长板,其一端与A气缸4-3相连,另一端与A连接杆固定端4-5相连;所述B气缸4-6用于提供变径套4-1-3锁紧的驱动力;B气缸4-6带动B连接杆4-7动作;所述B连接杆4-7为一长板,其一端与B气缸4-6相连,另一端与B连接杆固定端4-8相连;所述C气缸4-9用于提供主轴锥孔4-1-2锁紧的驱动力;C气缸4-9带动C连接杆4-10动作;所述C连接杆4-10为一长板,其一端与C气缸4-9相连,另一端与C连接杆固定端4-10相连;在刀柄夹头4-1-6上固定待检测刀具4-1-7,所述刀柄夹头4-1-6固定在刀柄4-1-5上,所述电机轴套4-1-1固定在底座3-1上;所述Z向伺服电机4-12通过Z向同步带4-13为Z向主轴旋转机构4-1提供旋转驱动力;所述手轮4-1-4可用于手动转动Z向主轴旋转机构4-1(Z向主轴机构4各部分的连接及位置关系、驱动方式等参见申请人的在先专利:一种刀具预调仪旋转主轴上的气动锁紧装置,201610283939.2);

[0031] 本发明的进一步特征在于所述驱动模块包括工控机5-1、运动控制卡5-2、X向驱动器5-3、Y向驱动器5-4、Z向驱动器5-5、数据采集卡5-6、继电器5-7、A电磁阀5-8、B电磁阀5-9、C电磁阀5-10和D电磁阀5-11;所述工控机5-1分别与运动控制卡5-2、数据采集卡5-6、CCD相机2-2和继电器5-7连接;X向驱动器5-3、Y向驱动器5-4和Z向驱动器5-5分别与X向伺服电机3-7、Y向伺服电机1-2和Z向伺服电机4-12连接,所述继电器5-7分别通过A电磁阀5-8、B电磁阀5-9和C电磁阀5-10与A气缸4-3、B气缸4-6和C气缸4-9相应连接,继电器5-7同时与平面背光光源2-3连接,D电磁阀5-11同时与X向无牙螺杆3-5和Y向无牙螺杆1-4连接;所述数据采集卡5-6同时与X向光栅尺3-6和Y向光栅尺1-5连接,所述工控机5-1通过PCI接口与运动控制卡5-2进行通信,运动控制卡5-2根据工控机5-1的信号对X向驱动器5-3、Y向驱动器5-4、Z向驱动器5-5发送指令从而改变X向伺服电机3-7、Y向伺服电机1-2、Z向伺服电机4-12的运动状态;所述工控机5-1通过PCI接口与数据采集卡5-6通信,获取X向光栅尺3-6、Y向光栅尺1-5的数据,从而对检测机构2进行定位,而Z向主轴旋转机构4-1的角度数据则由Z向驱动器5-5反馈;所述工控机5-1通过GigE接口与CCD相机2-2通信,获取待检测刀具4-1-7图像;所述工控机5-1通过继电器5-7控制A电磁阀5-8、B电磁阀5-9、C电磁阀5-10的开关从而控制A气缸4-3、B气缸4-6、C气缸4-9的通断,对Z向主轴机构4进行操作,控制D电磁阀5-11的开关从而改变X向无牙螺杆3-5、Y向无牙螺杆1-4的运动状态,并直接控制平面背光光源2-3的亮灭。

[0032] 本发明中的驱动模块可以采用工控机也可以采用PLC等控制方式实现对各部件的相应动作。

[0033] 本发明的进一步特征在于在Y向导轨1-6的两端的侧面上设置有Y向限位挡块1-11,该Y向限位挡块1-11可在Y向限位开关1-9失灵的情况下防止Y向滑台1-8撞击其余部件;在X向导轨3-2的前后两端安装有X向限位挡块3-11,可在X向限位开关3-9失灵的情况下防止X向滑台3-4撞击其余部件。

[0034] 本发明电子摄像式刀具测量方法,该方法采用上述的设备,步骤是:首先通过X向伺服电机3-7和Y向伺服电机1-2带动检测机构2移动到待检测刀具4-1-7的所需检测的位置,并由Z向伺服电机4-12带动Z向主轴旋转机构4-1旋转,从而将待检测刀具4-1-7旋转到检测位置以及最佳取像角度,由CCD相机2-2采集待检测刀具4-1-7的图像后,根据X向光栅尺3-6和Y向光栅尺1-5的反馈位置以及待检测刀具4-1-7在图像中的位置确定待检测刀具4-1-7的几何数据,在选取待检测刀具4-1-7形状的基础上,通过角点检测以及轮廓斜率检

测,驱动模块可自动识别待检测刀具4-1-7轮廓中的圆弧及直线,并采用最小二乘拟合法对圆弧以及直线进行拟合,计算直线度、圆弧半径、角度数据,至此实现对待检测刀具4-1-7的检测。

[0035] 具体测量方法的过程(参见图7)是:

[0036] 1)锁紧刀具

[0037] 在检测之前首先需要选取与待检测刀具4-1-7对应的变径套4-1-3、刀柄4-1-5、刀柄夹头4-1-6,通过A气缸4-3提供的动力锁紧刀柄4-1-5,通过C气缸4-9提供的动力锁紧主轴锥孔4-1-2,进入步骤2);

[0038] 2)设备零点

[0039] 开始工作时,驱动模块移动CCD相机2-2以及Z向主轴旋转机构4-1定位变径套4-1-3中的基准点位置4-14,以该位置校正设备零点,进入步骤3);

[0040] 3)选择检测方式

[0041] 驱动模块提供人工检测与自动检测两种模式,若选择人工检测方式则进入步骤4),若选择自动检测方式进入步骤5);

[0042] 4)人工检测

[0043] 首先选择检测位置及待检测刀具4-1-7的形状,之后通过D电磁阀开关2-4或驱动模块打开D电磁阀5-11,使得X向无牙螺杆3-5、Y向无牙螺杆1-4进入快速移动状态,此时可人工移动检测机构2,使得待检测刀具4-1-7在CCD相机2-2中成像,然后人工旋转手轮4-1-4进行调焦,在驱动模块中存在调焦函数反应成像的清晰程序,此程序属于现有程序,之后通过B气缸4-6锁紧变径套4-1-3;接着通过CCD相机2-2进行图像采集,驱动模块对CCD相机2-2所采集到的图像进行处理,提取几何数据,驱动模块根据所选择待检测刀具4-1-7的形状以及CCD相机2-2的成像,自动对待检测刀具4-1-7进行测量,至此,人工检测完毕,并自动将结果打印;

[0044] 5)自动检测

[0045] 自动检测时,首先检测刀具库中是否存有待检测刀具4-1-7的类型,即确定是否首次检测该类型刀具,若是首次检测,人工选取待检测刀具4-1-7的形状,之后通过D电磁阀开关2-4或通过驱动模块打开D电磁阀5-11,使得X向无牙螺杆3-5、Y向无牙螺杆1-4进入快速移动状态,可人工移动检测机构2,使得待检测刀具4-1-7在CCD相机2-2中成像,驱动模块记录检测位置的X、Y、Z坐标值以及待检测刀具4-1-7的形状用于后续自动检测,多次重复该操作直到所需检测位置都被记录,保存数据;

[0046] 若不是首次检测,驱动模块自动驱动CCD相机2-2到待检测位置,驱动Z向伺服电机4-12带动Z向主轴旋转机构4-1在预先设定好的角度附近旋转,使得待检测刀具4-1-7在CCD相机2-2中成像最为清晰,之后通过B气缸4-6锁紧变径套4-1-3,接着通过CCD相机2-2进行图像采集,驱动模块对CCD相机2-2所采集到的图像进行处理,提取几何数据,驱动模块根据所选择待检测刀具4-1-7的形状以及待检测刀具4-1-7在CCD相机2-2中的成像,自动对待检测刀具4-1-7的几何尺寸进行测量,根据测量结果对待检测刀具4-1-7进行调整从而完成刀具预调,至此,自动检测完毕,并自动将结果打印。

[0047] 本发明在使用设备前需确定设备的基准点标志4-14,不同的变径套4-1-3对应不同的基准点标志4-14。将变径套4-1-3固定后寻找对应的基准点标志4-14,以该位置校正设

备零点。对待检测刀具4-1-7的检测位置进行选取时,需人工移动CCD相机2-2到待检测刀具4-1-7需检测部位,驱动模块将记录该类型刀具所需检测的位置。以后对该刀具检测时只需要选取对应的刀具名称,无需进行其余任何人工操作,驱动模块可自动移动检测机构2到预定测量的位置并采集该位置待检测刀具4-1-7的图像。在校正设备零点以及对刀具图像采集之前需要进行自动调焦使得待检测的基准点标志4-14、待检测刀具4-1-7的截面处在轴心位置,此时CCD相机2-2所得到的图像最为清晰。该设备的调焦方法并非调整镜头上的调焦环,而是通过旋转Z向主轴旋转机构4-1改变待检测部位与CCD相机的距离从而使得待检测刀具4-1-7的截面正好处在焦距位置。待检测刀具4-1-7轮廓的位置由CCD相机2-2的位置以及采集图像所决定。首先人工选取待检测刀具4-1-7类型,在选取待检测刀具4-1-7类型后的基础上,通过角点以及轮廓斜率检测,驱动模块可自动识别轮廓中的圆弧及直线,无需人工对轮廓操作,消除了人工误差,提高了测量效率及精度。根据所得到的刀具轮廓,采用最小二乘拟合法对圆弧以及直线进行拟合,得到待检测刀具4-1-7的几何及位置数据。

[0048] 本发明未述及之处适用于现有技术。

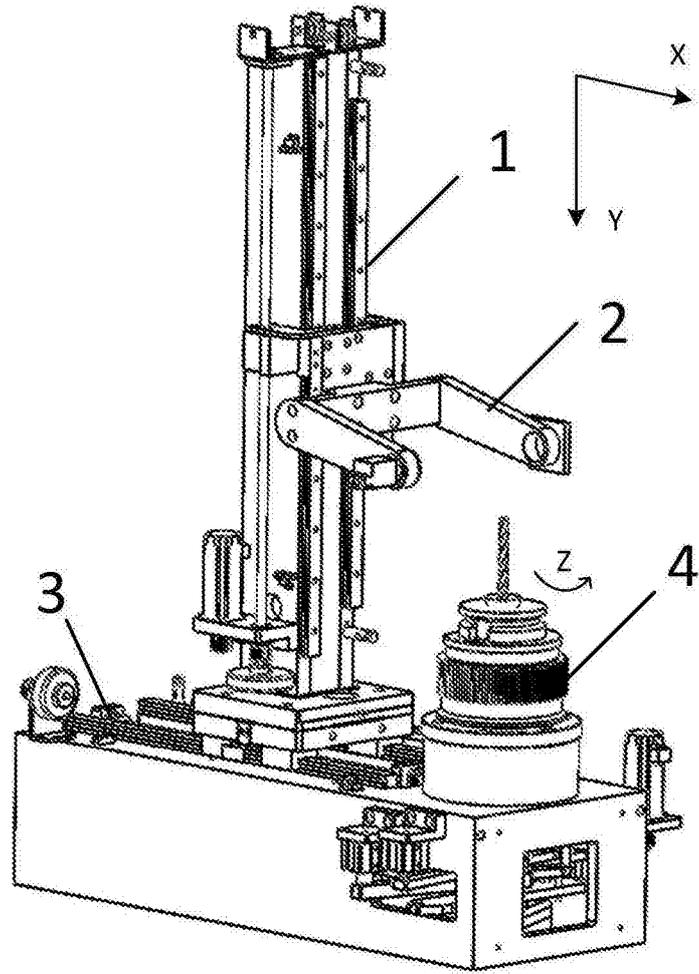


图1

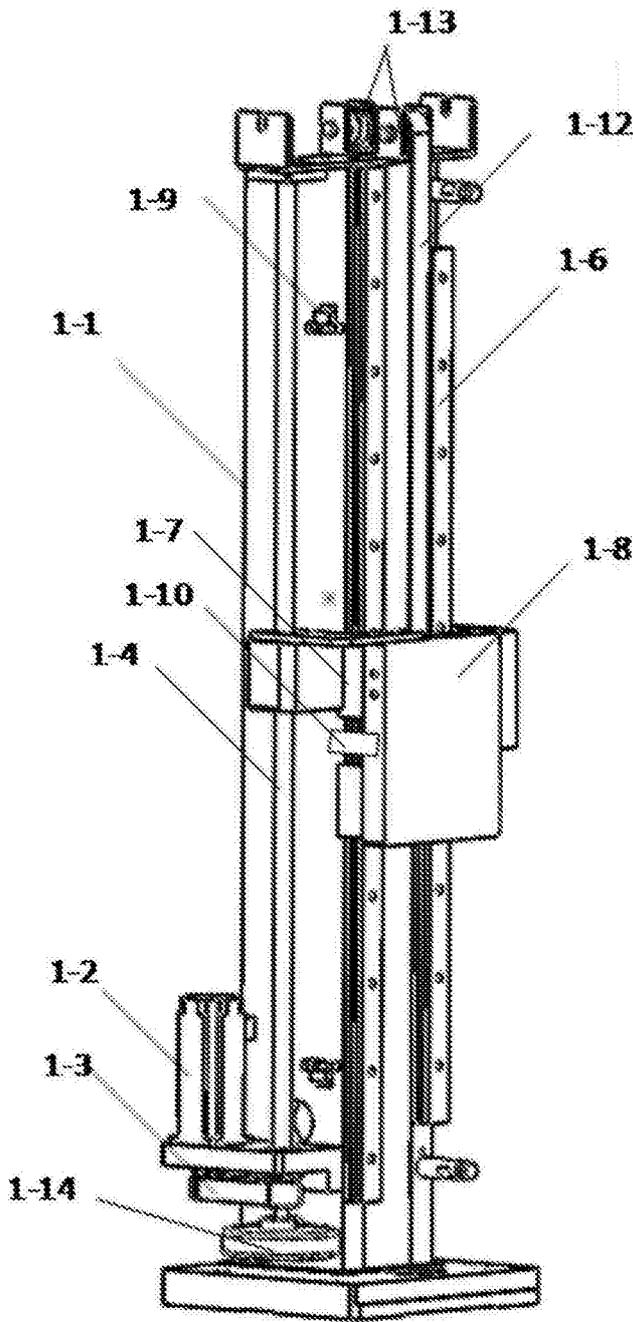


图2

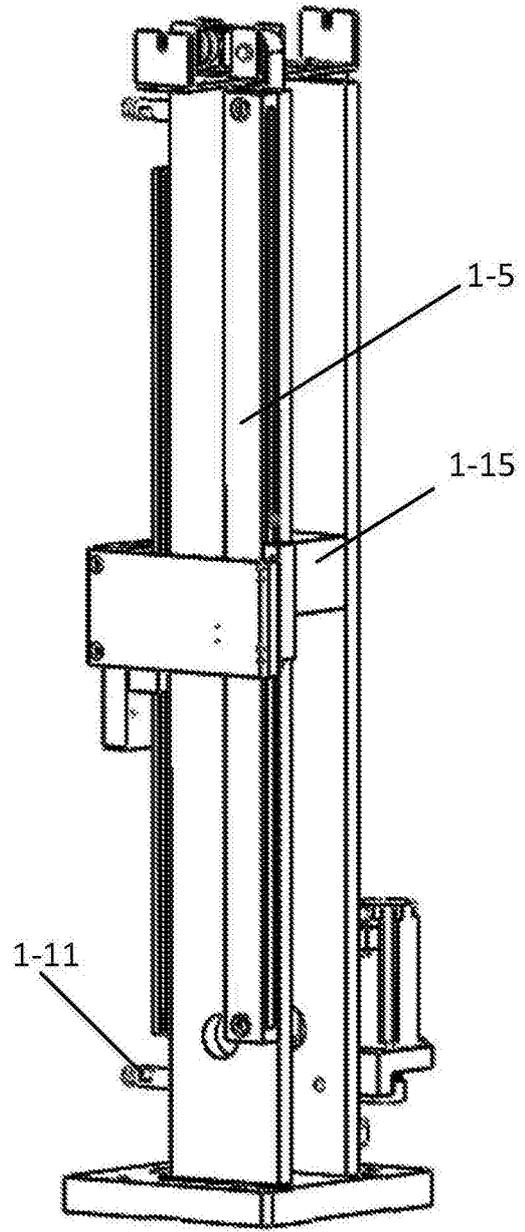


图3

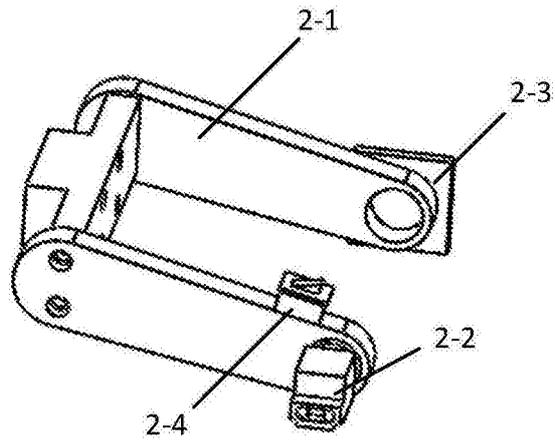


图4

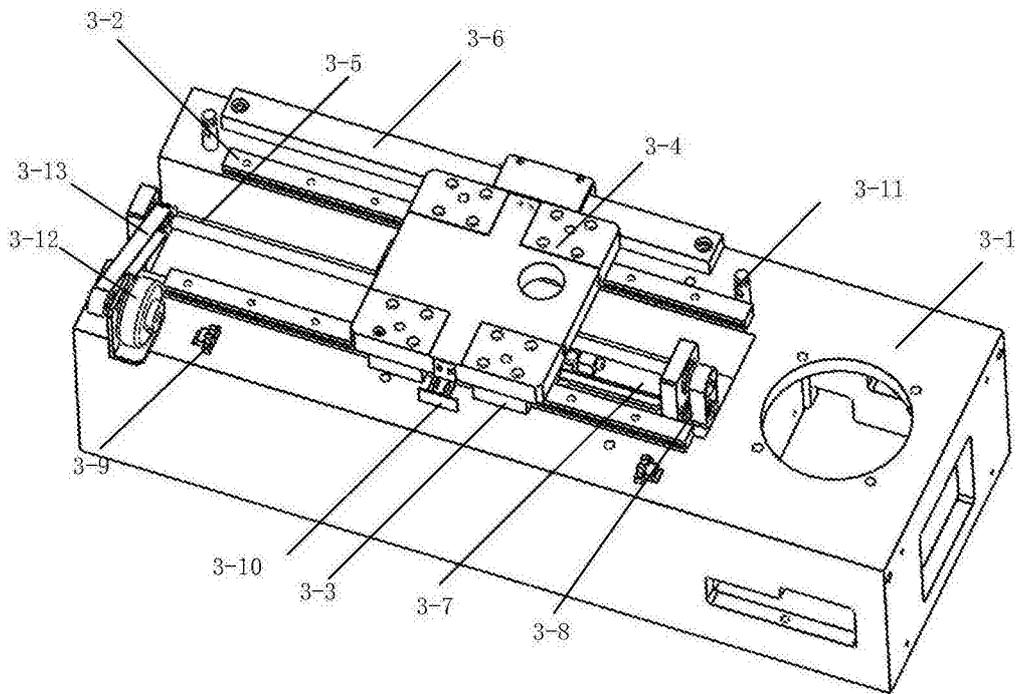


图5

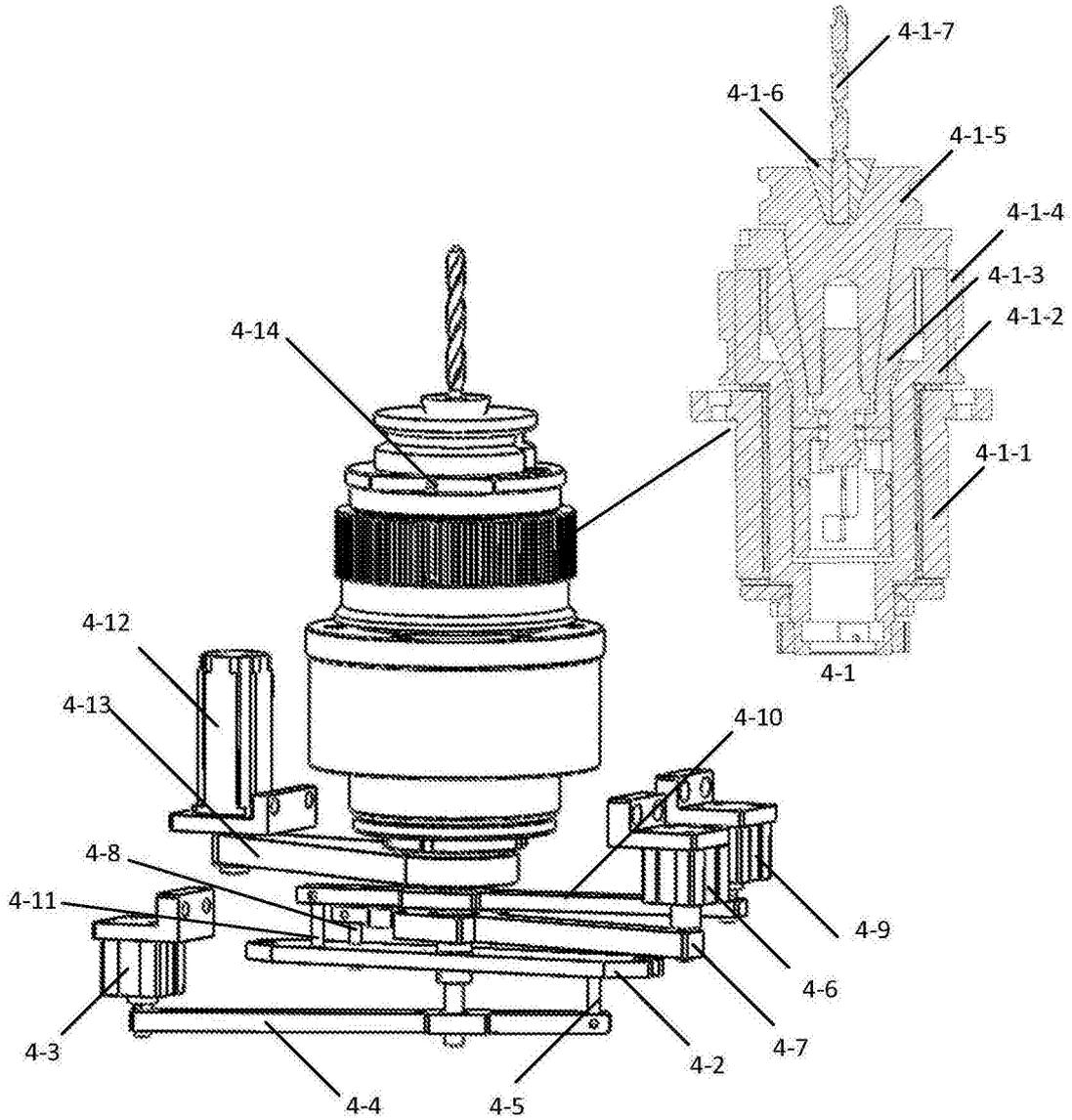


图6

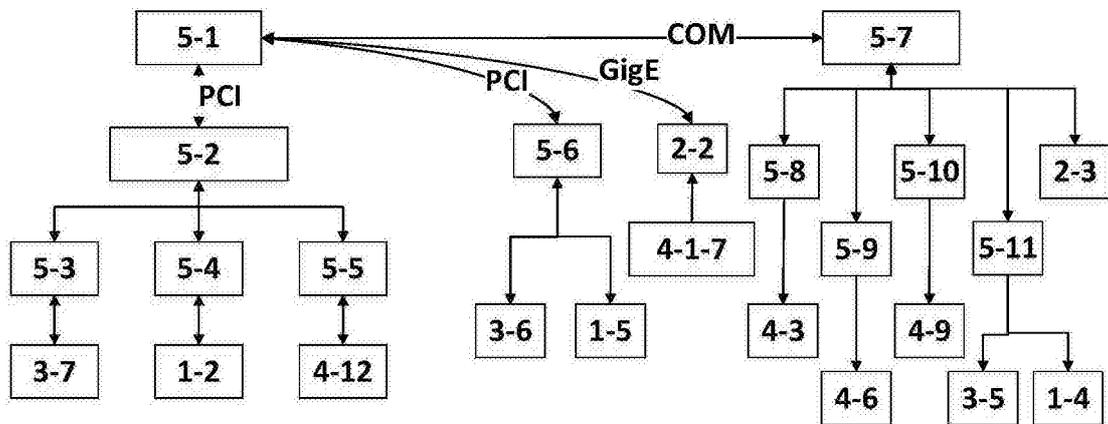


图7

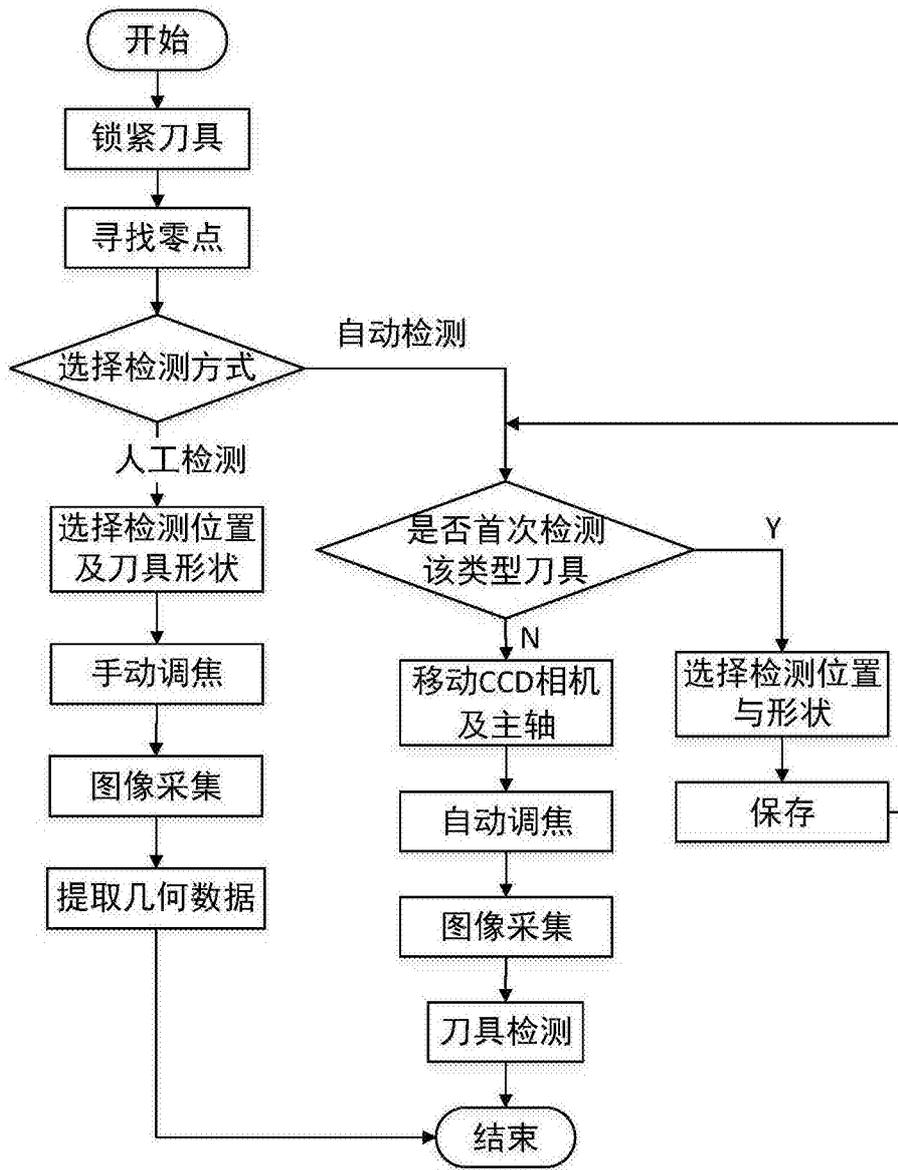


图8