



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107796321 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201711262587.3

(22)申请日 2017.12.04

(71)申请人 岭南师范学院

地址 524048 广东省湛江市赤坎区寸金路
29号

(72)发明人 陈敬渊 宫凯 黄贞 黄赞
莫长江 王磊

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 陈伟斌 刘瑶云

(51)Int.Cl.

G01B 11/12(2006.01)

G01B 11/24(2006.01)

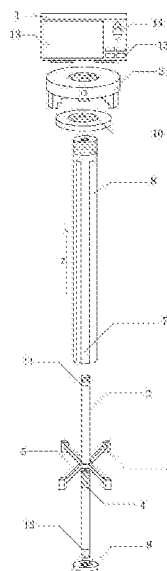
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种气缸内径检测设备

(57)摘要

本发明属于汽车维修检测技术领域,特别是涉及一种气缸内径检测设备,包括控制器、自定心测量平台、导轨、直线电机,所述自定心测量平台与导轨的一端连接,所述导轨上设有检测平台,所述检测平台套在导轨上并与直线电机连接,所述直线电机驱动检测平台沿着导轨在测量基准 z 方向进行位移,所述检测平台设有激光探头,所述直线电机、激光探头均与控制器电连接。本发明实现了对汽车发动机缸孔孔径、缸孔某一截面的圆度和缸孔圆柱度的测量,并应用内置的圆度及圆柱度误差评定软件完成对测量数据的处理,获得高精确度的内径尺寸与形状数据,具有成本低、使用方便、测量误差小等优点。



1. 一种气缸内径检测设备,其特征在于,包括控制器(1)、自定心测量平台(2)、导轨(3)、直线电机(4),所述自定心测量平台(2)与导轨(3)的一端连接,所述导轨(3)上设有检测平台(5),所述检测平台(5)套在导轨(3)上并与直线电机(4)连接,所述直线电机(4)驱动检测平台(5)沿着导轨(3)在测量基准 z 方向进行位移,所述检测平台(5)设有激光探头(6),所述直线电机(4)、激光探头(6)均与控制器(1)电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述导轨(3)外设有导向架(7),所述导向架(7)设有导向槽(8),所述导向架(7)套在导轨(3)上,导轨(3)上的检测平台(5)沿着导向槽(8)进行直线运动。

3. 根据权利要求2所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述导轨(3)的底部设有固定托盘(9),所述固定托盘(9)与导轨(3)的底端螺纹连接,所述固定托盘(9)与导向架(7)的底端嵌合。

4. 根据权利要求3所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述自定心测量平台(2)与导轨(3)之间设有旋固螺母(10),所述导轨(3)通过导向架(7)的顶端与旋固螺母(10)螺纹连接,所述旋固螺母(10)与自定心测量平台(2)嵌合连接。

5. 根据权利要求4所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述自定心测量平台(2)包括三爪卡盘,所述三爪卡盘设有一圆孔,所述导向架(7)的顶端穿过旋固螺母(10)后与三爪卡盘的圆孔进行螺纹连接。

6. 根据权利要求2所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述检测平台(5)为十字架结构,所述导轨(3)穿过十字架结构的中心,所述激光探头(6)分别设于十字架结构的每一端。

7. 根据权利要求6所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述导向槽(8)与检测平台(5)的十字架结构相配套,十字架结构的每一支架对应一个导向槽(8)。

8. 根据权利要求1所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述导轨(3)的两端分别设有上限位(11)、下限位(12)。

9. 根据权利要求1所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述控制器(1)设有显示屏(13)、电机控制开关(14),信号接收按钮(15)。

10. 根据权利要求1所述的一种气缸内径检测设备,其特征在于,所述激光探头(6)包括半导体激光自混合干涉位移测量传感器。

一种气缸内径检测设备

技术领域

[0001] 本发明属于汽车维修检测技术领域,特别是涉及一种气缸内径检测设备。

背景技术

[0002] 当前我国汽车产业处于快速发展的阶段,其中提高发动机的工作效率,延长其使用寿命,都需要对发动机缸孔尺寸与形状误差进行严格的控制,同时在汽车维修领域,发动机内缸的测量和检测一直都是是否将其进行大修的重要依据。然而,由于种种原因限制,大多数汽车生产和维修企业缺少在可以廉价准确快速的检测设备,当前大多数汽车维修企业还是用传统的手工测量,这种检测方式不仅效率低下,更需要检测人员具有相对高的技术操作水平,数据准确受到检测者的影响相当大,特别的是传统的使用内径千分表的方法的缸孔检测方法只能获得几个关键点孔径的数值,而圆度和圆柱度的判断竟然需要检测人员用经验进行评估,测量精度非常难以保证。而在发动机生产产家缸孔检测设备较为落后,主要通过生产线上工序间的检测器具对缸孔进行抽样检测,常用的检测工具缸径表、三坐标测量机、气动量仪与圆柱度仪。

[0003] 1.在缸径表测量缸孔孔径时,由于缸径表摆放位置无法实现完全水平或垂直,其获得的孔径通常是椭圆的长轴直径,精度较低,效率也不能满足现有发动机大批量生产的特点,但因其具有价格便宜、使用方便的特点,目前在发动机的维修中广泛使用。

[0004] 2.气动量仪是手工检具,通常悬挂在弹簧平衡器上,利用卷簧积蓄的能量,使所悬挂的气动量仪测头处于平衡状态,极大地减轻了测量员工的劳动强度,但是测量效率和精度都很低,而且只是用于发动机缸孔孔径的测量,对于圆度圆柱度有更高要求的缸孔则无法满足其测量需要。

[0005] 这样不精准的误差检测结果无法为发动机缸体是否合格提供了验收依据,也不能为维修的后续工序提供可靠的加工修磨参数。部分大型企业虽然引进了先进的缸体在线综合测量仪器,但是这些设备价格昂贵,并且还需要根据企业的生产要求做出相应的改进,无形中增加了成本,严重影响了企业的经济效益。

[0006] 3 圆柱度仪测量精度较高,不但可以完成圆柱度的测量,而且还可以实现对缸孔孔径、圆度的测量,但是其高昂的价格是大多数国内小企业无法负担的。如一台可以进行检测缸孔、主轴孔和凸轮轴孔的圆度、圆柱度、跳动度、位置度等多项形位公差检测的发动机缸孔综合测量仪器,其均价价格约100万美元左右。

[0007] 此外,当前的内径检测传感器出来最传统的机械接触式外,主要的是以利用气动、光学、电动等原理制成,以气压检测为例其测量高精度孔径,必须在接近20℃的恒温条件下进行,对检测环境的要求极高,而且环境中必须气流平稳无扰流干扰,这种检测环境在一般的加工及维修车间很难保证;电动式的位移高精度传感器,其检测原理是通过检测磁通量变化来评估距离,这就要求检测时候要严格控制电磁波干扰,而车间内各种通讯设备,电机混杂的电磁波环境,更是限制了其使用的范围。光线检测中以光波干涉式传感器孔径测量仪最为精准,但是这种设备相对比较娇柔,对设备维护和检测环境要求高,不利于小规模企

业选用,而且测量孔径的范围只有1~50毫米,精确度为 ± 0.5 微米,也无法满足日益增长的检测要求。

发明内容

[0008] 本发明根据发动机制造及维修企业的实际需求,提出一种气缸内径检测设备。其主要目的是实现对汽车发动机缸孔孔径、缸孔某一截面的圆度和缸孔圆柱度的测量,并应用内置的圆度及圆柱度误差评定软件完成对测量数据的处理,获得高精确度的内径尺寸与形状数据。

[0009] 本发明的技术方案是:一种气缸内径检测设备,其中,包括控制器、自定心测量平台、导轨、直线电机,所述自定心测量平台与导轨的一端连接,所述导轨上设有检测平台,所述检测平台套在导轨上并与直线电机连接,所述直线电机驱动检测平台沿着导轨在测量基准z方向进行位移,所述检测平台设有激光探头,所述直线电机、激光探头均与控制器电连接。

[0010] 在进行测量时,将自定心测量平台卡在气缸的一端,导轨、直线电机放置在气缸内,控制器启动直线电机,直线电机驱动检测平台沿着导轨在测量基准z方向进行直线运动,检测平台上的激光探头对气缸的内径进行圆度和圆柱度的检测,测量完成后,激光探头将数据传输到控制器,控制器应用内置的圆度及圆柱度误差评定软件完成对测量数据的处理,获得高精确度的内径尺寸与形状数据。

[0011] 进一步,导轨外设有导向架,所述导向架设有导向槽,所述导向架套在导轨上,导轨上的检测平台沿着导向槽进行直线运动,使检测平台沿导轨运动时更稳定,不晃动,有利于提高测量的精确度,避免测量受到影响。

[0012] 进一步,导轨的底部设有固定托盘,所述固定托盘与导轨的底端螺纹连接,所述固定托盘与导向架的底端嵌合。更好地固定导向架,使检测平台沿着导轨进行检测时保持稳定进行直线上下运动。

[0013] 进一步,自定心测量平台与导轨之间设有旋固螺母,所述导轨通过导向架的顶端与旋固螺母螺纹连接,所述旋固螺母与自定心测量平台嵌合连接。通过旋固螺母将导轨和导向架固定,保证测量的稳定,不受干扰。

[0014] 进一步,自定心测量平台包括三爪卡盘,所述三爪卡盘设有一圆孔,所述导向架的顶端穿过旋固螺母后与三爪卡盘的圆孔进行螺纹连接。利用三爪卡盘更好地卡在气缸的一端进行测量,稳固牢靠,保证测量顺利进行。

[0015] 进一步,检测平台为十字架结构,所述导轨穿过十字架结构的中心,所述激光探头分别设于十字架结构的每一端。十字架结构的测量平台,使激光探头在360度进行无死角测量,覆盖范围大,测量的精确度高,误差小。

[0016] 进一步,导向槽与检测平台的十字架结构相配套,十字架结构的每一支架对应一个导向槽。导向槽与十字架结构相配套,使测量工作方便快捷。

[0017] 进一步,导轨的两端分别设有上位、下限位。在导轨的上下两端分别设有上位、下限位,在进行测量时,当测量平台到达上、下限位时都反向移动,使激光探头进行多次重复测量,得到多组数据进行分析对比,提高测量的精确度,减少误差。

[0018] 进一步,控制器设有显示屏、电机控制开关,信号接收按钮。电机控制开关控制直

线电机的启动,信号接收按钮对激光探头采集测量的数据进行开启接收,显示屏将控制器处理后的数据通过图形化显示出来,直观易懂。

[0019] 进一步,激光探头包括半导体激光自混合干涉位移测量传感器。半导体激光自混合干涉位移测量传感器具有体积小,成本低,输出功率低、使用方便快捷等特点,是一种极其适合在气缸内进行测量的激光传感器。

[0020] 本发明的有益效果是:

(1) 本设备实现对汽车发动机缸孔孔径、缸孔某一截面的圆度和缸孔圆柱度的测量,并应用内置的圆度及圆柱度误差评定软件完成对测量数据的处理,获得高精度的内径尺寸与形状数据。

[0021] (2) 利用半导体激光自混合干涉位移测量传感器进行对气缸的测量,成本低,使用方便,在复杂的环境中不受干扰。

[0022] (3) 测量方便快捷,利用智能人工的测量与分析,得到精确度高的数据,误差小。

附图说明

[0023]

图1是本发明的爆炸图。

[0024] 图2是本发明的使用状态图。

[0025] 图3是本发明的工作流程图。

具体实施方式

[0026] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。附图中描述位置关系仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制。

[0027] 实施例1:

如图1所示,自定心测量平台2包括三爪卡盘,三爪卡盘设有一圆孔,导向架7的顶端穿过旋固螺母10后与三爪卡盘的圆孔进行螺纹连接,导向架7套在导轨3外,导轨3的底部设有固定托盘9,固定托盘9与导轨3的底端螺纹连接,固定托盘9与导向架7的底端嵌合,导向架7设有导向槽8,导轨3上设有检测平台5、直线电机4,检测平台5为十字架结构,导轨3穿过十字架结构的中心并与直线电机4连接,激光探头6分别设于十字架结构的每一端,导向槽8与检测平台5的十字架结构相配套,十字架结构的每一支架对应一个导向槽8,导轨3的两端分别设有上限位11、下限位12,直线电机4驱动检测平台5沿着导轨3在测量基准 z 方向进行位移,检测平台5上的激光探头6对气缸进行测量,直线电机4、激光探头6均与控制器1电连接。

[0028] 其中,控制器1设有显示屏13、电机控制开关14,信号接收按钮15。电机控制开关14控制直线电机4的启动,信号接收按钮15对激光探头6采集测量的数据进行开启接收,显示屏13将控制器1处理后的数据通过图形化显示出来,直观易懂。

[0029] 其中,激光探头6包括半导体激光自混合干涉位移测量传感器。半导体激光自混合干涉位移测量传感器具有体积小,成本低,输出功率低、使用方便快捷等特点,是一种极其适合在气缸内进行测量的激光传感器。

[0030] 设备工作原理：

工作时,四个半导体激光自混合干涉位移测量传感器机构安装在十字架结构的检测平台5上,可以使整个检测平台5在z轴沿着导轨3上下运动,通过位移传感器(如光栅尺等)检测当前检测平台5的位置,就可获得高度方向的位移坐标,同时在直线电机4驱动检测平台5沿Z轴方向往复运动,用排列十字型的半导体激光自混合干涉位移测量传感器将激光束打到孔壁内部表面,即获得当前Z高度平面的X,Y轴的内壁空间位置数据坐标;当整个检测设备从上至下的一次扫描测量工作后,就可以完全获得当前所测气缸的X.Y,Z两个垂直平面的坐标。为了保证检测质量,到达底部的下限位12后(可以软件设定),检测平台5反向返回顶部的上限位11,实现二次测量扫描,将两次获得的数据进行处理,就可以得到缸体圆度及圆柱度检测及评估误差数据。

[0031] 如图2和图3所示,该设备的工作过程如下：

首先将三爪卡盘式的自定心测量平台2放置于被测的缸体表面并保证自定心测量平台2的上表面和缸体表面平行,待整个系统稳定后,打开控制器1开关,系统进入初始化及传感器定标单元-完成X、Y方向激光器及Z相直线电机4的位移定标工作;按下电机控制开关14,然后由直线电机4驱动整个十字架结构的检测平台5沿Z向执行往复测量工作,获得孔壁的不同高度的X、Y数据点坐标;最后,按下信号接收按钮15,控制器1接收半导体激光自混合干涉位移测量传感器扫描获得的测量数据,控制器1将测量数据保存在txt文本数据格式文件,并通过文件中的坐标数据,再对扫描检测坐标数据进行计算分析,即可获得圆度及圆柱度检测评估误差。

[0032] 其中,缸体圆度及圆柱度检测及评估软件主要由评定算法模块和辅助模块组成。采用的不同的圆度及圆柱度检测及误差评估方法,最终误差处理的结果也存在着细微的差别,用户可以根据自己的需求选择合适的扫描检测及相对应的圆度及圆柱度检测及评估方法。算法模块包含4种基本算法:1.最小二乘法;2.最小区域法;3.最小外接圆柱法;4.最大内接圆柱法。显示及UI处理模块由数据读写、数据存储、UI交互与图形可视化显示四部分组成,将扫描获得的测量数据保存在txt文本数据格式文件,并通过文件中的坐标数据,再对扫描检测坐标数据进行计算分析,即可获得圆度及圆柱度检测评估误差,同时提供UI交互功能,将计算求得的结果和拟合出的图形以直观的方式显示在控制器1的显示屏13中。

[0033] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。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,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

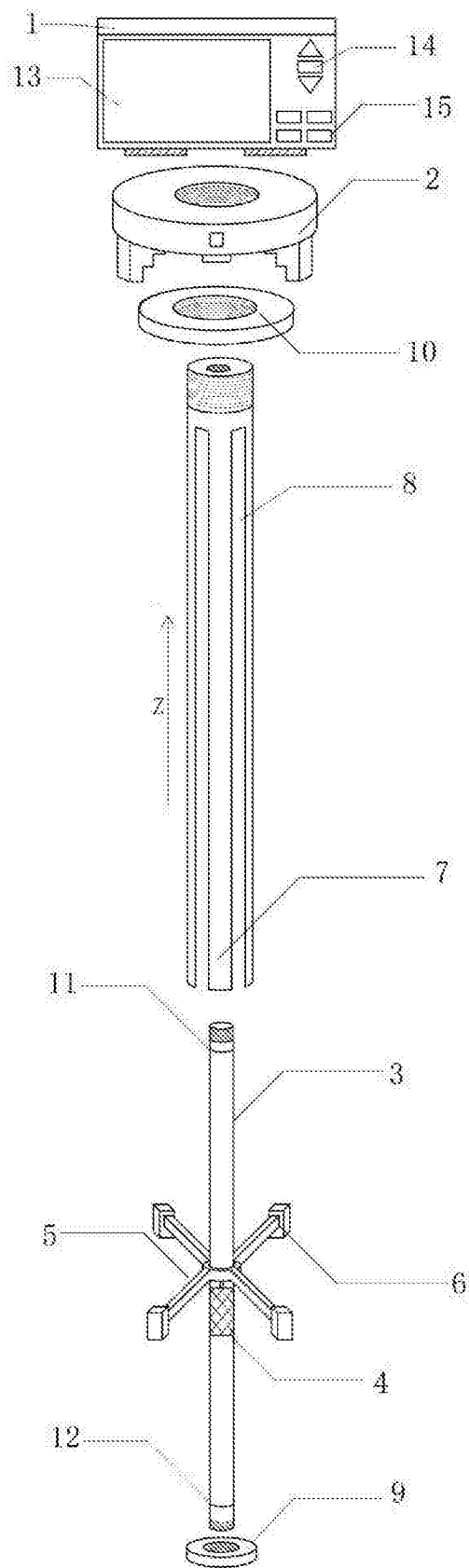


图1

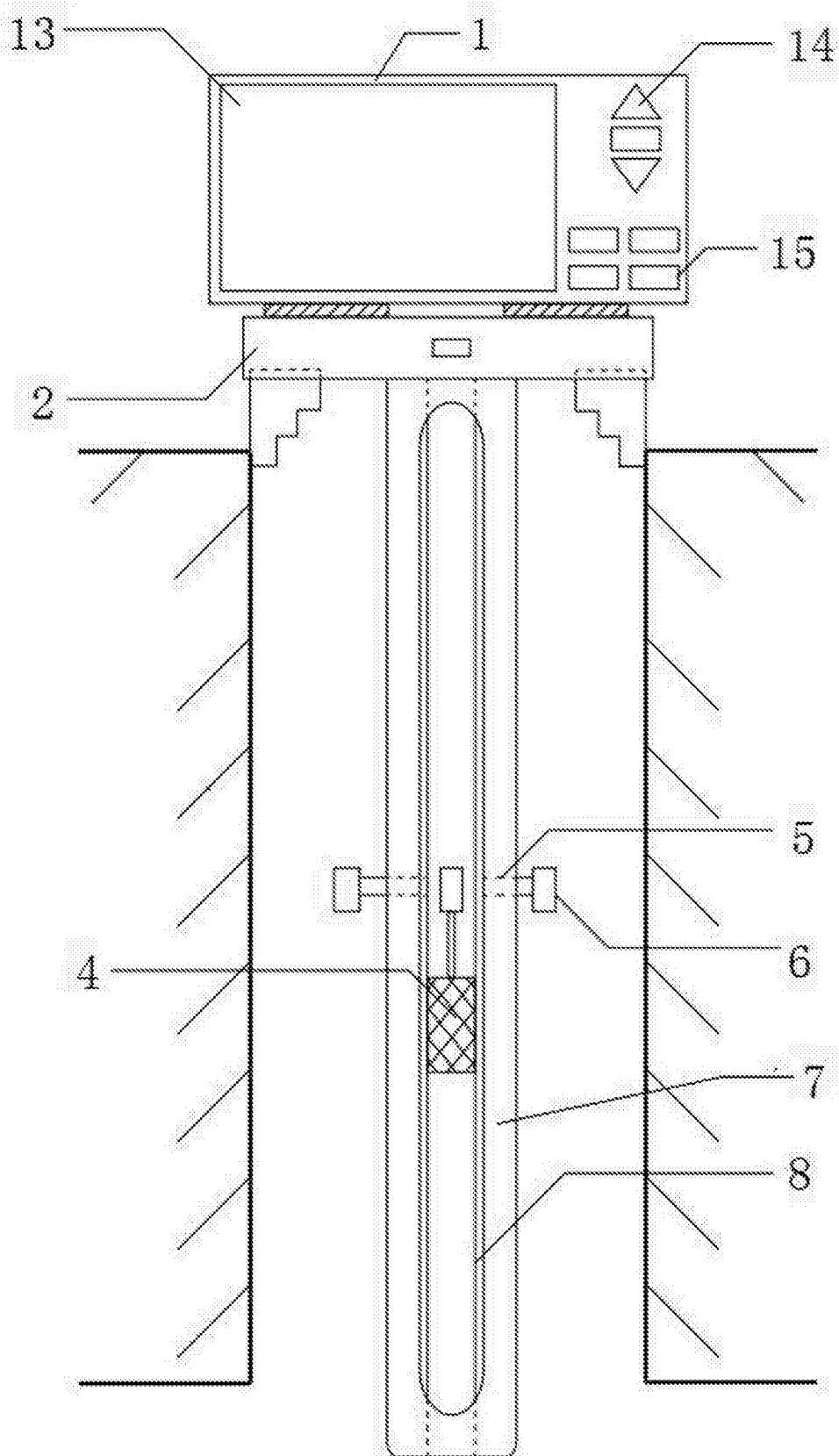


图2

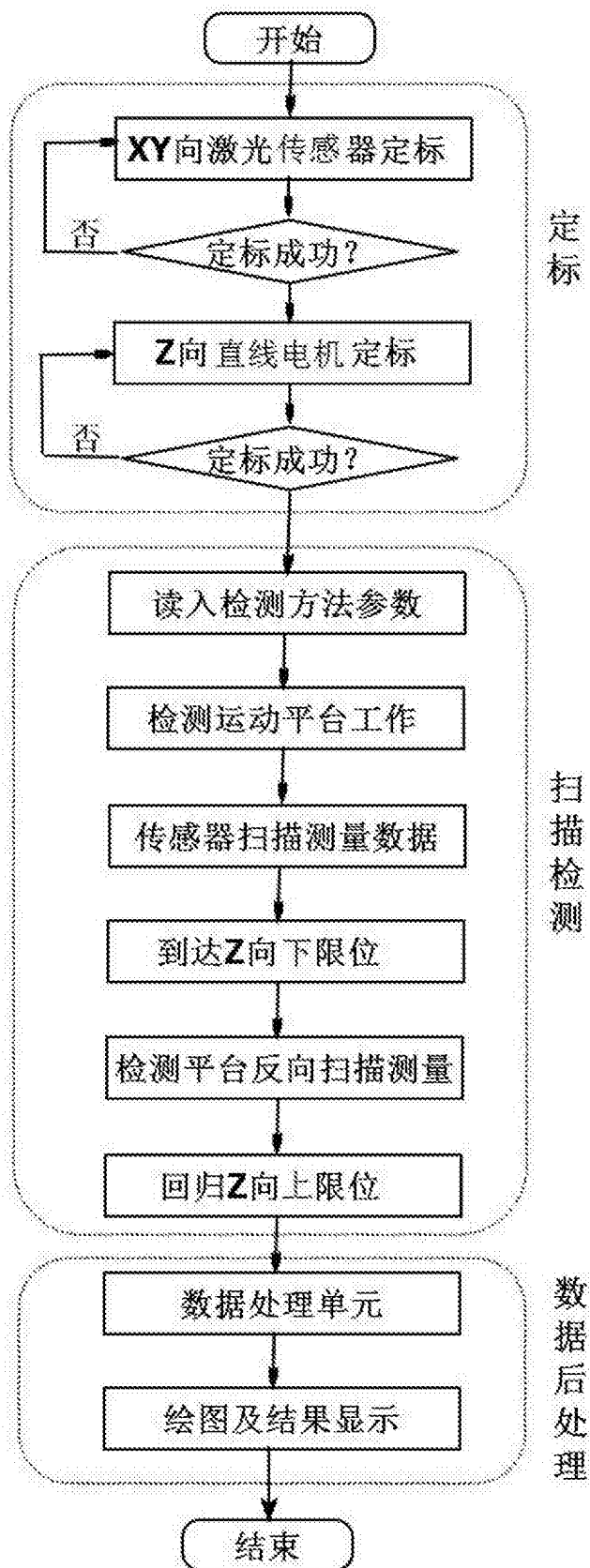


图3