(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105823400 A
(43)申请公布日 2016.08.03

(21)申请号 201610327255.8

(22)申请日 2016.05.16

(71)申请人 合肥工业大学
地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路193号

(72)发明人 赵韩 刘生强 黄康 钱超 朱永奇 徐锐 潘毅

(74)专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司 34101
代理人 陆丽莉 何梅生

(51)Int.Cl.
G01B 5/245(2006.01)

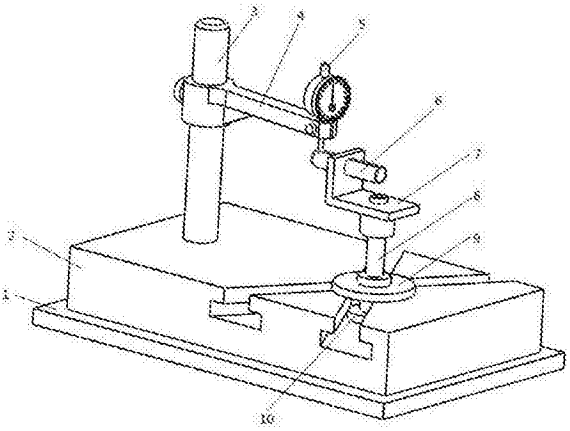
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具及其测量方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具及其测量方法，其特征包括：实验平台、测量底座、立柱、装夹机构、百分表、带有刻度和锥度的校棒、待测零件以及可拆卸的固定装置；以固定装置为基准，并以所述百分表实现对校棒的测量，进而得到所述待测零件两孔垂直度的检测结果。本发明能提高检测效率和降低检测成本，从而能适应于各种中小型零件的两孔垂直度测量。



CN 105823400 A

1.一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具，其特征包括：实验平台(1)、测量底座(2)、立柱(3)、装夹机构(4)、百分表(5)、带有刻度和锥度的校棒(6)、待测零件(7)以及可拆卸的固定装置；

在所述实验平台(1)上设置有所述测量底座(2)，在测量底座(2)上的两侧分别设置有固定孔和交叉的“T”型槽；

在所述测量底座(2)的固定孔中设置有所述立柱(3)，在所述立柱(3)上套装有所述装夹机构(4)，所述装夹机构(4)能围绕所述立柱(3)转动并通过上下滑动来调节在立柱(3)上的位置；在所述装夹机构(4)的末端设置有所述百分表(5)；且所述百分表(5)垂直于所述测量底座(2)；

所述校棒(6)设置在所述待测零件(7)的水平方向的孔上；所述待测零件(7)通过其竖直方向的孔固定在所述固定装置上；所述固定装置设置在所述“T”型槽中，并能在所述“T”型槽内滑动；

所述专用量具是以固定装置为基准，并以所述百分表(5)实现对所述校棒(6)的测量，进而得到所述待测零件(7)两孔垂直度的检测结果。

2.根据权利要求1所述的用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具，其特征是：所述装夹机构(4)包括：螺栓(4a)、横向支架(4b)和螺钉(4c)；所述横向支架(4b)通过所述螺栓(4a)固定在所述立柱(3)上，所述横向支架(4b)的前端设有小孔，用于竖直插入所述百分表(5)，并通过所述螺钉(4c)紧固。

3.根据权利要求1所述的用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具，其特征是：所述固定装置包括：膨胀芯轴(8)、芯轴底座(9)和滑块(10)；

所述芯轴底座(9)的一侧通过螺纹与所述膨胀芯轴(8)联接，所述芯轴底座(9)的另一侧与滑块(10)通过螺纹联接，

所述固定装置是通过滑块(10)在所述“T”型槽滑动，从而带动所述芯轴底座(9)的下表面贴合所述测量底座(2)的上表面移动，进而使得所述待测零件(7)上的校棒(6)能接触到所述百分表(5)的测量头。

4.一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具的测量方法，其特征是按如下步骤进行：

步骤1、根据所述待测零件(7)互相垂直的两孔孔径，选配相应尺寸的校棒(6)和膨胀芯轴(8)；

步骤2、将选配好的校棒(6)插入所述待测零件(7)的水平方向的孔中，直至校棒(6)能卡在待测零件(7)上为止；

步骤3、将装配好校棒(6)的待测零件(7)通过其竖直方向的孔固定在所述固定装置上；

步骤4、移动所述装夹机构(4)和固定装置，使得所述百分表(5)的测量头能接触到所述待测零件(7)上的校棒(6)；

步骤5、微调所述装夹机构(4)在立柱(3)上的位置，使得所述百分表(5)的大指针能发生偏转后，再微调所述芯轴底座(9)，使得所述百分表(5)的测量头到达与所述校棒(6)接触点运动轨迹的最高点，记录此时所述百分表(5)的读数a_1以及测量头在所述校棒(6)上的刻度a_2；

步骤6、利用滑块(10)带动所述固定装置和所述待测零件(7)一起在所述“T”型槽内移

动，使得所述校棒(6)的另一端能接触到百分表(5)的测量头后；再微调所述芯轴底座(9)，使得所述百分表(5)的测量头到达所述校棒(6)另一端接触点运动轨迹的最高点，记录此时所述百分表(5)的读数b_1以及测量头在所述校棒(6)上的刻度b_2；

步骤7、利用式(1)获得所述待测零件(7)的两孔垂直度δ：

$$\delta=\left|\frac{a_1-b_1}{a_2-b_2}\right|\times L \qquad (1)$$

式(1)中，L表示所述待测零件(7)水平方向上孔的深度。

一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于检测零件行位公差测量领域，具体地说是一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具及其测量方法。

背景技术

[0002] 随着机械制造行业的发展，对零件的行位尺寸精度要求也越来越高，在生产过程中对零件关键尺寸的实时把控显得尤为重要。采用三坐标测量仪可以检测零件各种形位公差，但是设备价格高、测量效率低、对使用者技术要求高，不适合用于制造过程中的实时检测。而传统的两孔垂直度检具通用性不足，零件的相关尺寸发生变化，检具就不再适用，这就对专用量具的设计提出更高的要求。

发明内容

[0003] 本发明为了解决垂直度检测装置结构复杂、价格高以及通用性等问题，设计一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具及其测量方法，以期能提高检测效率和降低检测成本，从而能适应于各种中小型零件的两孔垂直度测量。

[0004] 本发明为解决技术问题采用如下技术方案：

[0005] 本发明一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具，其特征包括：实验平台、测量底座、立柱、装夹机构、百分表、带有刻度和锥度的校棒、待测零件以及可拆卸的固定装置；

[0006] 在所述实验平台上设置有所述测量底座，在测量底座上的两侧分别设置有固定孔和交叉的“T”型槽；

[0007] 在所述测量底座的固定孔中设置有所述立柱，在所述立柱上套装有所述装夹机构，所述装夹机构能围绕所述立柱转动并通过上下滑动来调节在立柱上的位置；在所述装夹机构的末端设置有所述百分表；且所述百分表垂直于所述测量底座；

[0008] 所述校棒设置在所述待测零件的水平方向的孔上；所述待测零件通过其竖直方向的孔固定在所述固定装置上；所述固定装置设置在所述“T”型槽中，并能在所述“T”型槽内滑动；

[0009] 所述专用量具是以固定装置为基准，并以所述百分表实现对所述校棒的测量，进而得到所述待测零件两孔垂直度的检测结果。

[0010] 本发明所述的用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具的特点也在于：

[0011] 所述装夹机构包括：螺栓、横向支架和螺钉；所述横向支架通过所述螺栓固定在所述立柱上，所述横向支架的前端设有小孔，用于竖直插入所述百分表，并通过所述螺钉紧固。

[0012] 所述固定装置包括：膨胀芯轴、芯轴底座和滑块；

[0013] 所述芯轴底座的一侧通过螺纹与所述膨胀芯轴联接，所述芯轴底座的另一侧与滑

块通过螺纹联接，

[0014] 所述固定装置是通过滑块在所述“T”型槽滑动，从而带动所述芯轴底座的下表面贴合所述测量底座的上表面移动，进而使得所述待测零件上的校棒能接触到所述百分表的测量头。

[0015] 本发明一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具的测量方法的特点是按如下步骤进行：

[0016] 步骤1、根据所述待测零件互相垂直的两孔孔径，选配相应尺寸的校棒和膨胀芯轴；

[0017] 步骤2、将选配好的校棒插入所述待测零件的水平方向的孔中，直至校棒能卡在待测零件上为止；

[0018] 步骤3、将装配好校棒的待测零件通过其竖直方向的孔固定在所述固定装置上；

[0019] 步骤4、移动所述装夹机构和固定装置，使得所述百分表的测量头能接触到所述待测零件上的校棒；

[0020] 步骤5、微调所述装夹机构在立柱上的位置，使得所述百分表的大指针能发生偏转后，再微调所述芯轴底座，使得所述百分表的测量头到达与所述校棒接触点运动轨迹的最高点，记录此时所述百分表的读数a_1以及测量头在所述校棒上的刻度a_2；

[0021] 步骤6、利用滑块带动所述固定装置和所述待测零件一起在所述“T”型槽内移动，使得所述校棒的另一端能接触到百分表的测量头后；再微调所述芯轴底座，使得所述百分表的测量头到达所述校棒另一端接触点运动轨迹的最高点，记录此时所述百分表的读数b_1以及测量头在所述校棒上的刻度b_2；

[0022] 步骤7、利用式(1)获得所述待测零件的两孔垂直度δ：

[0023] $$\delta=\left|\frac{a_1-b_1}{a_2-b_2}\right|\times L \qquad (1)$$

[0024] 式(1)中，L表示所述待测零件水平方向上孔的深度。

[0025] 与已有技术相比，本发明的有益效果体现在：

[0026] 1、本发明结构简单，操作简单，制造成本小，测量速度快，能全面地进行推广。

[0027] 2、本发明采用膨胀芯轴定位的同时，减少了夹紧装置，使得结构更简单，重量更轻。

[0028] 3、本发明采用的校棒具有一定的锥度要求，并且根据同一孔径的尺寸公差带将其分成不同精度等级，使其从孔两端伸出尺寸相仿，降低了校棒对测量的影响，使得检具的测量结果更精确。

[0029] 4、本发明可以根据孔的尺寸大小更换不同规格的芯轴和校棒，使量具的通用性更强。

[0030] 5、本发明采用的零件固定装置是可拆卸结构且拆卸简单，在检测不同规格零件时，只需更换膨胀芯轴。

[0031] 6、本发明采用的测量方法自身误差小，所以检测的精度高，并且适用于计算较复杂零件两孔垂直度误差值，使用方便，测量速度快。

附图说明

[0032] 图1为本发明的结构示意图；

[0033] 图2为本发明百分表位置示意图；

[0034] 图3为本发明第二测量位置示意图；

[0035] 图4为测量两孔垂直度方法的流程图；

[0036] 图中序号：1实验平台；2测量底座；3立柱；4装夹机构；4a螺栓；4b横向支架；4c螺钉；5百分表；6校棒；7待测零件；8膨胀芯轴；9芯轴底座；10滑块。

具体实施方式

[0037] 本实施例中，参见图1，一种用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具包括：实验平台1、测量底座2、立柱3、装夹机构4、百分表5、带有刻度和锥度的校棒6、待测零件7以及可拆卸的固定装置；

[0038] 在实验平台1上设置有测量底座2，在测量底座2上的两侧分别设置有固定孔和交叉的“T”型槽；为便于“T”型槽的加工，设计交叉类型为贯穿底座2的“X”型；

[0039] 在测量底座2的固定孔中设置有立柱3，在立柱3上套装有装夹机构4，装夹机构4能围绕立柱3转动并通过上下滑动来调节在立柱3上的位置；在装夹机构4的末端设置有百分表5；且百分表5的测量杆垂直于测量底座2；

[0040] 校棒6设置在待测零件7的水平方向的孔上，选配合适尺寸的校棒，使其从孔两端伸出尺寸相仿，降低校棒对测量的影响；待测零件7通过其竖直方向的孔固定在固定装置上；固定装置设置在“T”型槽中，并能在“T”型槽内滑动；

[0041] 校棒6具有一定的锥度要求，保证能顺利装入零件7相应孔内，直至锁紧；表面有宽度5mm的平面，在整个平面印有标准的刻度，测量范围即棒长；可以在测量过程中快速精确的得到两个测量点之间的长度；

[0042] 专用量具是以固定装置为基准，并以百分表5实现对校棒6的测量，进而得到待测零件7两孔垂直度的检测结果。

[0043] 具体实施中，如图3所示，装夹机构4包括：螺栓4a、横向支架4b和螺钉4c；横向支架4b通过螺栓4a固定在立柱3上，横向支架4b的前端设有小孔，用于竖直插入百分表5，并通过螺钉4c紧固。

[0044] 如图1所示，固定装置包括：膨胀芯轴8、芯轴底座9和滑块10；

[0045] 芯轴底座9的一侧通过螺纹与膨胀芯轴8联接，芯轴底座9的另一侧与滑块10通过过盈配合联接；设计膨胀芯轴8作为待测零件7的定位元件的同时，还可以通过旋转膨胀芯轴8上端螺母改变外径来固定待测零件7，减少了夹紧装置；但是膨胀芯轴外径变化范围较小，所以针对待测零件7不同孔径可选择不同外径的膨胀芯轴8与之配套；

[0046] 固定待测零件7时，膨胀芯轴8从竖直方向的孔刚伸出长度不宜过长，在保证紧固效果的同时，避免与校棒6干涉；

[0047] 固定装置是通过滑块10在“T”型槽内滑动，从而带动芯轴底座9的下表面贴合测量底座2的上表面移动，进而使得待测零件7上的校棒6能接触到百分表5的测量头。

[0048] 本实施例中，参见图4，用于中小型零件中两孔垂直度检测的专用量具的测量方法按如下步骤进行：

[0049] 步骤1、根据待测零件7互相垂直的两孔孔径，选配相应尺寸的校棒6和膨胀芯轴8；

[0050] 步骤2、将选配好的校棒6插入待测零件7的水平方向的孔中，直至校棒6能卡在待测零件7上为止；

[0051] 步骤3、将装配好校棒6的待测零件7通过其竖直方向的孔固定在固定装置上；

[0052] 步骤4、移动装夹机构4和固定装置，使得百分表5的测量头能接触到待测零件7上的校棒6，如图1所示；

[0053] 步骤5、微调装夹机构4在立柱3上的位置，使得百分表5的大指针发生偏转后，再微调芯轴底座9，如图2所示，使得百分表5的测量头从位置a沿校棒6表面滑动至位置c，百分表5指针偏转幅度最大时即为到达与校棒6接触点运动轨迹的最高点，如图2所示b位置，记录百分表5的读数a_1以及测量头在校棒6上的刻度a_2；

[0054] 步骤6、利用滑块10带动固定装置和待测零件7一起在“T”型槽内移动，使得校棒6的另一端能接触到百分表5的测量头后，如图3所示；再微调芯轴底座9，利用同样的办法，记录此时百分表5在最高点处的读数b_1以及测量头在校棒6上的刻度b_2；

[0055] 步骤7、利用式1获得待测零件7的两孔垂直度δ：

[0056] $$\delta=\left|\frac{a_1-b_1}{a_2-b_2}\right|\times L \qquad (1)$$

[0057] 式(1)中，L表示待测零件(7)水平方向上孔的深度。

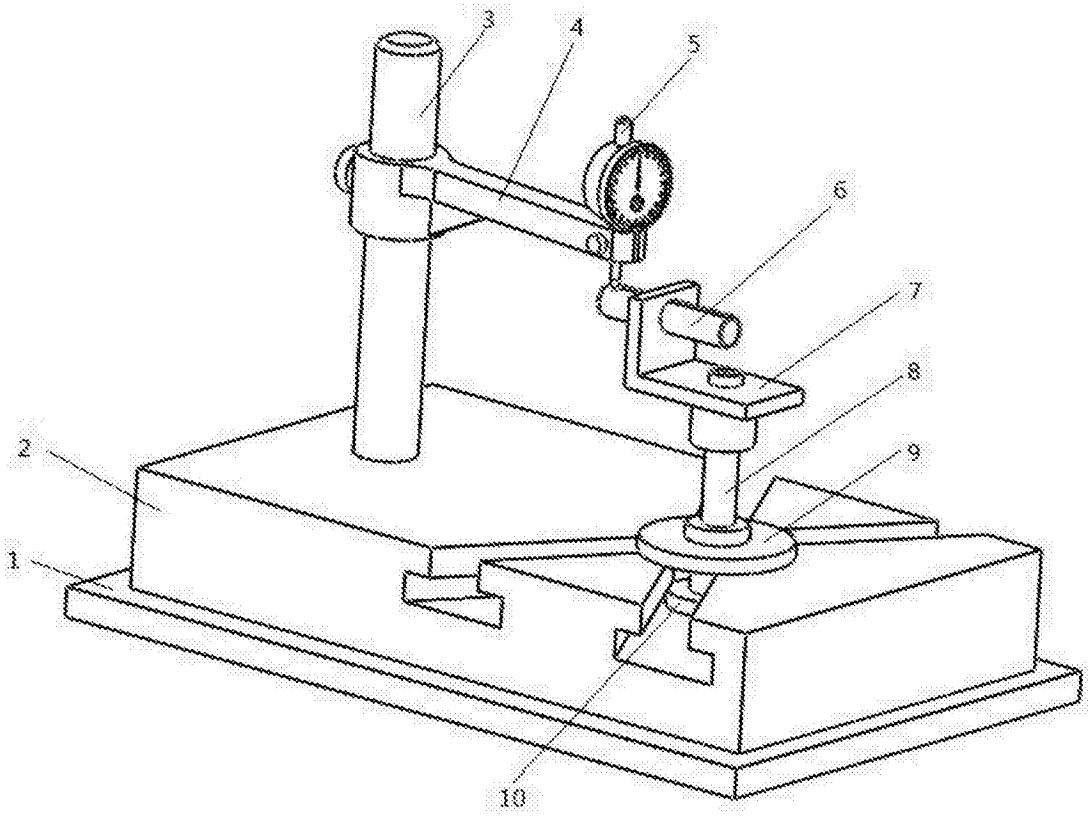


图1

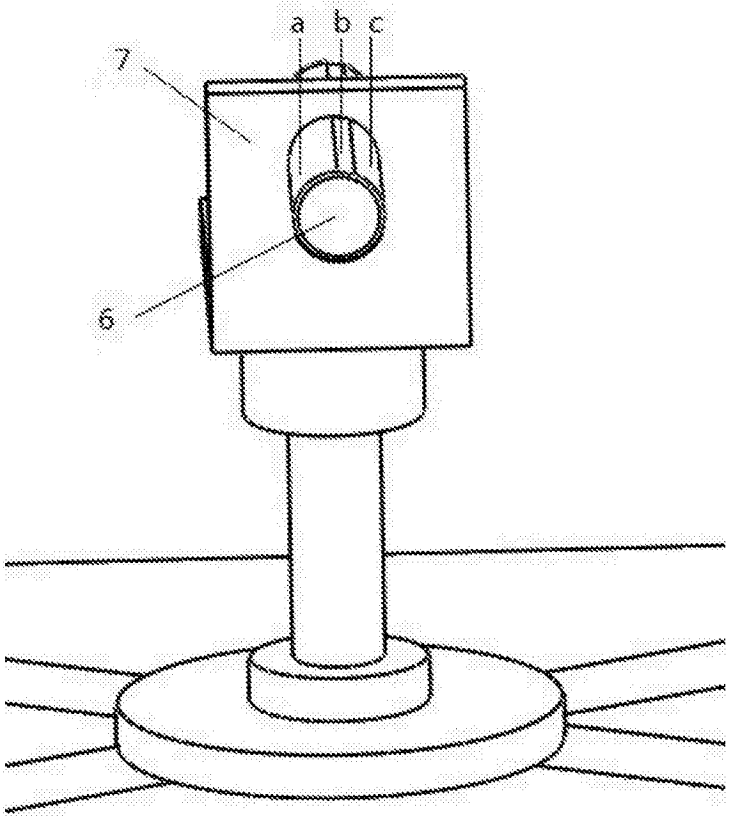


图2

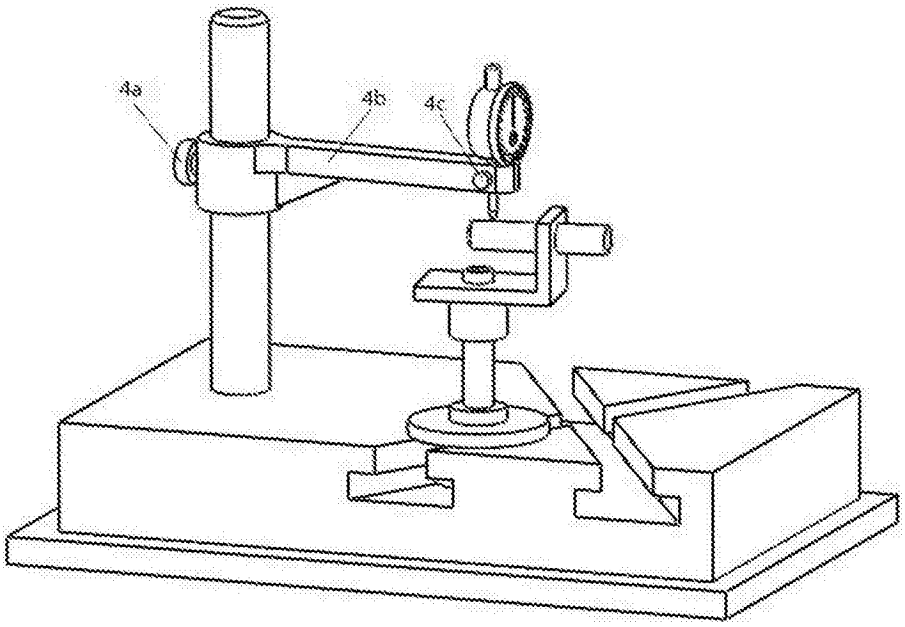


图3

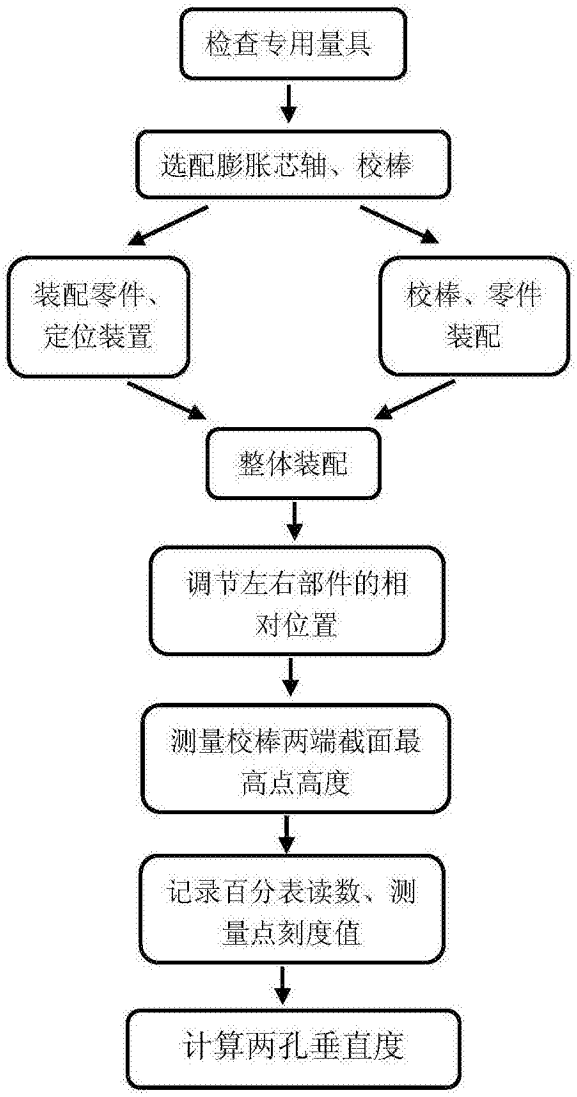

检查专用量具
选配膨胀芯轴、校棒
装配零件、定位装置
校棒、零件装配
整体装配
调节左右部件的相对位置
测量校棒两端截面最高点高度
记录百分表读数、测量点刻度值
计算两孔垂直度

图4