

# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201974150 U

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 201120096915.9

(22) 申请日 2011.03.31

(73) 专利权人 桂林福达曲轴有限公司

地址 541100 广西壮族自治区桂林市西城工业区

(72) 发明人 张淑琪

(74) 专利代理机构 桂林市华杰专利商标事务所  
有限责任公司 45112

代理人 陆梦云

(51) Int. Cl.

G01B 5/252(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

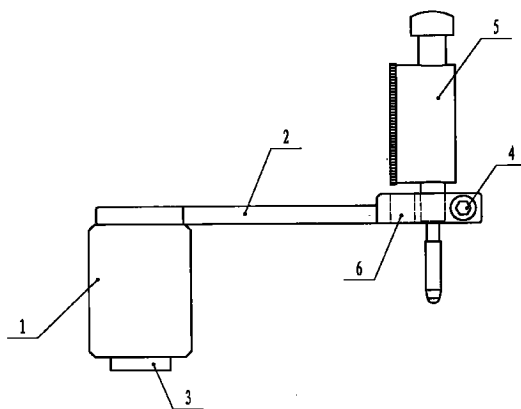
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

## (54) 实用新型名称

检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具,其特征在於:包括表座、定位量块和百分表,所述的定位量块为与被测曲轴的键槽无间隙配合的方形块,表座的下端与方形块相配合,百分表与表座的一侧连接,百分表的测量杆与表座的下端面相垂直,定位量块的厚度根据被测曲轴的键槽的公差尺寸设置为多组,每组间隔为 0.005mm,百分表通过连接杆与表座连接,连接杆上设有至少 1 个通孔。本实用新型具有结构简单、操作简便、快速检测曲轴的键槽中心平面对自身所在轴颈对称度、键槽中心平面对基准平面的对称度和键槽中心平面对基准平面的角度误差三个参数、且结果准确、并可排除检测结果因人而异的问题、可实现曲轴键槽加工的在线检测的优点。



1. 一种检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具,其特征在于:包括表座、定位量块和百分表,所述的定位量块为与被测曲轴的键槽无间隙配合的方形块,表座的下端面与方形块相配合,百分表与表座的一侧连接,百分表的测量杆与表座的下端面相垂直。

2. 根据权利要求1所述的检具,其特征在于:所述定位量块的厚度根据被测曲轴的键槽的公差尺寸设置为多组,每组间隔为0.005mm。

3. 根据权利要求1所述的检具,其特征在于:所述百分表通过连接杆与表座连接。

4. 根据权利要求3所述的检具,其特征在于:连接杆上设有至少1个通孔。

5. 根据权利要求3所述的检具,其特征在于:连接杆上设有2个通孔。

## 检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具

### 技术领域：

[0001] 本实用新型涉及汽车配件制造中测量配件的工具，具体是一种检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具。

### 背景技术

[0002] 汽车发动机曲轴及其它轴类零件的键槽的检测涉及到三个参数：键槽中心平面对自身所在轴颈对称度；键槽中心平面对 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面的对称度；键槽中心平面对 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面的角度偏差。

[0003] GB1958《形状和位置公差检测规定》中对称度误差检测规定了键槽中心平面对自身所在轴颈对称度误差的检测方法和计算公式，以及键槽中心平面对基准平面的角度误差的计算公式，但键槽中心平面对公共平面的对称度的检测方法并没有规定。为了解决这个问题，本申请人在先申请了公开号为“CN101738156A”名称为“汽车发动机曲轴键槽检测方法”的中国实用新型专利，公开的一种汽车发动机曲轴键槽检测方法为：

[0004] 用与键槽无间隙配合的定位量块塞进键槽中，模拟被测键槽中心平面，放置于测量平台上的等高 V 型支承支承着工件两端的主轴颈；

[0005] 调整工件使定位量块沿径向与测量平台平行，用带指示器的测量架，分别测定定位量块的上平面、第 1 连杆颈中部最高点至平台的距离，分别记下读数 A、T；

[0006] 将工件绕主轴旋转 180°，重复上述，分别测定并分别记下读数 A'、T'；

[0007] 对于键槽、第 1 连杆颈分布在主轴颈的同侧时，按下式计算 a、t，

[0008]  $a = A - A'$ 、 $t = T - T'$ ；

[0009] 对于键槽、第 1 连杆颈分布在主轴颈的异侧时，按下式计算 a、t，

[0010]  $a = A - A'$ 、 $t = T' - T$ ；

[0011] 按下表中所列各计算式，分别计算键槽中心平面三个位置精度的误差值  $f_{\text{截}}$ 、 $\alpha_{\text{截}}$ 、

$F_{\text{截}}$ ：

[0012]

参数	$f_{\text{截}}$	$\alpha_{\text{截}}$	$F_{\text{截}}$
计算式	$f_{\text{截}} = \frac{ a  \times h}{(d-h)}$	$\alpha_{\text{截}} = \arcsin \frac{ t }{2e}$	$\delta_1 = \left  a - \frac{(r-h) \times t}{e} \right $ $\delta_2 = \left  a - \frac{r \times t}{e} \right $ <p><math>F_{\text{截}}</math> 为 <math>\delta_1</math>、<math>\delta_2</math> 中的大值</p>

[0013] 其中：

[0014] A：定位量块的上平面至测量平台的距离；

[0015] T：第 1 连杆颈中部最高点至测量平台的距离；

[0016] A'：将被测曲轴绕主轴旋转 180° 后，定位定位量块的上平面至测量平台的距离；

[0017] T'：将被测曲轴绕主轴旋转 180° 后，第 1 连杆颈中部最高点至测量平台的距离；

[0018]  $\delta_1$ ：键槽出口对公共平面的对称度值；

[0019]  $\delta_2$ ：键槽底部对公共平面的对称度值；

[0020] e：为主轴中心至第 1 连杆颈中心距离，为基本尺寸数据；

[0021] r、为键槽所在轴颈的半径，为基本尺寸数据；

[0022] d：为键槽所在轴颈的直径，为基本尺寸数据；

[0023] h：为键槽深度，为基本尺寸数据；

[0024]  $f_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对自身所在轴颈的对称度；

[0025]  $\alpha_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的角度误差；

[0026]  $F_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的对称度；

[0027] 基准平面是 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面。

[0028] 该方法的特点是：

[0029] 1、简捷，只需测定两对数据 a 和 t（定位定位量块一对数据、连杆颈一对数据），就可将键槽中心平面三个位置精度的误差全部算出；

[0030] 2、检测精度高，一次调定工件，三种误差的所需参数同时测出，排除了单项测量时因调整所产生的三种误差间的换算误差，又由于所测得的 a、t 值均为相对值，排除了主轴颈、连杆颈直径误差的影响；

[0031] 3、e、d、r、h 值虽按基本尺寸计算，但其误差率极低，该检测方法非常简洁和实用，它的核心内容是在平台上测定两对数据 a 和 t，然后算出键槽中心平面三个位置精度的误差。

[0032] 因此，如何更加快速、准确地测出键槽的 a、t 值就成为键槽检测的关键，目前还只能用普通的测量工具，将曲轴从加工工位上取下吊到平台上，操作很繁琐，熟练的质检员需

要 15 分钟才能将 a、t 值检测完成,检测时间长且误差大精度低,一般操作工无法在加工工位上实现自检。

### 实用新型内容

[0033] 本实用新型的目的是针对现有技术的不足,而提供一种检测键槽的三个参数:即键槽中心平面对自身所在轴颈对称度、键槽中心平面对 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面的对称度、键槽中心平面对 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面的角度偏差的专用检具,该检具具有结构简单、操作简便、检测键槽的三个参数具有快速、检测结果准确、并可排除检测结果因人而异的问题,可实现曲轴键槽加工的在线检测的优点。

[0034] 本实用新型的目的是通过下述的技术方案来实现的:

[0035] 一种检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具,包括表座、定位量块和百分表,所述的定位量块为与被测曲轴的键槽无间隙配合的方形块,表座的下端面与方形块相配合,百分表与表座的一侧连接,百分表的测量杆与表座的下端面相垂直。

[0036] 所述定位量块的厚度根据被测曲轴的键槽的公差尺寸设置为多组,每组间隔为 0.005mm。

[0037] 所述百分表通过连接杆与表座连接。

[0038] 连接杆上设有至少 1 个通孔。通孔用于固定百分表。

[0039] 本实用新型的使用方法如下:

[0040] 1、本实用新型用于测量曲轴键槽相对于轴心线的对称度:

[0041] (1). 将与键槽无间隙配合的定位量块塞进键槽中,模拟被测曲轴键槽中心平面,将表座的下端面置于定位量块的上表面上,沿径向移动检具测量键槽所在的轴颈的上母线最高点,并将表针清零;

[0042] (2). 旋转被测曲轴 180°,使定位量块的下表面朝上,将表座的下端面置于定位量块的下表面上,沿径向移动检具测量键槽所在的轴颈的另外一条 180° 对应的上母线最高点,并记下读数 A。

[0043] 2、本实用新型用于测量曲轴键槽相对于公共平面的夹角的对称度:

[0044] (1). 将与被测曲轴的键槽无间隙配合的定位量块塞进键槽中,表座下端面置于定位量块的上表面上,沿径向移动检具测量第一连杆颈的上母线最高点,并将表针清零;

[0045] (2). 旋转被测曲轴 180°,使定位量块的下表面朝上,将检具的下端面置于定位量块的下表面上,沿径向移动检具测量第一连杆颈的另外一条 180° 对应的上母线最高点,并记下读数 T,计算出  $a = -A$   $t = T - A$  (其中 a、t、A、T 均带正、负号),将 a、t 值直接带入下表中的公式计算:

[0046]

参数	$f_{\text{截}}$	$\alpha_{\text{截}}$	$F_{\text{截}}$
计算式	$f_{\text{截}} = \frac{ a xh}{(d-h)}$	$\alpha_{\text{截}} = \arcsin \frac{ t }{2e}$	$\delta_1 = \left  a - \frac{(r-h)xt}{e} \right $ $\delta_2 = \left  a - \frac{rxt}{e} \right $ <p><math>F_{\text{截}}</math> 为 <math>\delta_1</math>、<math>\delta_2</math> 中的大值</p>

[0047] 其中：

[0048]  $\delta_1$ ：键槽出口对公共平面的对称度值；

[0049]  $\delta_2$ ：键槽底部对公共平面的对称度值；

[0050] e：为主轴中心至第 1 连杆颈中心距离，为基本尺寸数据；

[0051] r、为键槽所在轴颈的半径，为基本尺寸数据；

[0052] d：为键槽所在轴颈的直径，为基本尺寸数据；

[0053] h：为键槽深度，为基本尺寸数据；

[0054]  $f_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对自身所在轴颈的对称度；

[0055]  $\alpha_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的角度误差；

[0056]  $F_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的对称度；

[0057] 基准平面是 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面。

[0058] 按上式计算得到键槽的三个参数： $f_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对自身所在轴颈对称度； $F_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的对称度； $\alpha_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的角度误差。

[0059] 采用本检具后，测量曲轴键槽的三个参数时，无需将曲轴放在平台上，而是直接测出 A、T 值，然后换算为 a、t 值，可实现曲轴在加工工位的在线检测，大大方便了操作者的自检。例如：BYD473 曲轴采用原来的检测方法，熟练的质检员需要 15 分钟才能将三个参数检测完成；采用本实用新型后，曲轴无需上平台，仅需 1 分钟就能快速、准确地将键槽的三个参数通过测量 A、T 值计算出来，由于不再使用平台和高度尺，而是由百分表直接读数，因此可排除检测结果因人而异的问题，实践证明，采用改进后的检验方法并配合使用该专用检具，可大大提高检测效率，是一种极具推广价值的检验方法和专用检具。

[0060] 本实用新型具有结构简单、操作简便、快速检测键槽的三个参数、且结果准确、并可排除检测结果因人而异的问题、可实现曲轴键槽加工的在线检测的优点。

附图说明

[0061] 图 1 为实施例检具的结构示意图；

[0062] 图 2 为实施例检具测量被测曲轴键槽相对于轴心线的对称度的示意图；

[0063] 图 3 为实施例检具测量被测曲轴键槽相对于公共平面的夹角的对称度的示意图。

[0064] 图中，1. 表座 2. 连接杆 3. 定位量块 4. 螺钉 5. 百分表 6. 通孔 7. 被测曲轴。

## 具体实施方式

[0065] 下面结合附图和实施例对本实用新型内容作进一步的阐述,但不是对本实用新型的限定。

[0066] 实施例:

[0067] 参照图 1,一种检测汽车发动机曲轴键槽对称度的检具,包括表座 1、定位量块 3 和百分表 5,定位量块 3 为与被测曲轴 7 的键槽无间隙配合的方形块,表座 1 的下端面与方形块相配合,百分表 5 与表座 1 的一侧连接,百分表 5 的测量杆与表座 1 的下端面相垂直。

[0068] 定位量块 3 的厚度根据被测曲轴 7 的键槽的公差尺寸设置为多组,每组间隔为 0.005mm。测量时,需选择与键槽无间隙配合的定位量块 3 塞进键槽中,用于模拟被测键槽的中心平面。

[0069] 百分表 5 通过连接杆 2 与表座 1 连接,使表座 1 在定位量块 3 上移动时,百分表 5 能够到达被测曲轴 7 的第 1 连杆颈上母线。

[0070] 连接杆 2 上设有至少 1 个通孔 6,连接杆 2 上设有锁紧装置。本例中的连接杆 2 上设有两个通孔 6,通孔 6 用于固定百分表 5,设置多个通孔 6 是为了便于调整百分表 5 的位置,使百分表 5 的测量杆能够到达连杆颈的上母线。锁紧装置用于固定百分表 5,本例中采用螺钉 4。

[0071] 参照图 2,本实施例检具用于测量曲轴键槽相对于轴心线的对称度:

[0072] (1). 将与被测曲轴 7 的键槽无间隙配合的定位量块 3 塞进键槽中,模拟被测曲轴 7 的键槽中心平面,旋转被测曲轴 7 使定位量块 3 与水平面平行,将表座 1 的下端面置于定位量块 3 的上表面上,沿径向移动检具测量键槽所在轴颈的上母线的最高点,并将百分表 5 的表针清零;

[0073] (2). 旋转被测曲轴 7  $180^\circ$ ,使定位量块 3 的下表面朝上,将表座 1 的下端面置于定位量块 3 的下表面上,沿径向移动检具测量被测曲轴 7 的键槽所在轴颈的上母线的最高点,并记下百分表 5 的读数 A。

[0074] 参照图 3,本实施例检具用于测量曲轴键槽相对于公共平面的夹角的对称度:

[0075] (1). 将与被测曲轴 7 的键槽无间隙配合的定位量块 3 塞进键槽中,旋转被测曲轴 7 使定位量块 3 与水平面平行,表座 1 下端面置于定位量块 3 的上表面上,沿径向移动检具测量第一连杆颈的上母线最高点,并将百分表 5 的表针清零;

[0076] (2) 旋转被测曲轴 7  $180^\circ$ ,使定位量块 3 的下表面朝上,将检具的下端面置于定位量块 3 的下表面上,沿径向移动检具测量第一连杆颈的上母线最高点,并记下百分表 5 的读数 T;

[0077] a) 计算出  $a = -A$ ,  $t = T - A$  (其中 a、t、A、T 均带正、负号);

[0078] b) 将 a、t 值直接带入表 1 的公式计算:

[0079] 表 1

[0080]

参数	$f_{\text{截}}$	$\alpha_{\text{截}}$	$F_{\text{截}}$
计算式	$f_{\text{截}} = \frac{ a  \times h}{(d-h)}$	$\alpha_{\text{截}} = \arcsin \frac{ t }{2e}$	$\delta_1 = \left  a - \frac{(r-h) \times t}{e} \right $ $\delta_2 = \left  a - \frac{r \times t}{e} \right $ <p><math>F_{\text{截}}</math> 为 <math>\delta_1</math>、<math>\delta_2</math> 中的大值</p>

[0081] 其中：

[0082]  $\delta_1$ ：键槽出口对公共平面的对称度值；

[0083]  $\delta_2$ ：键槽底部对公共平面的对称度值；

[0084]  $e$ ：为主轴中心至第 1 连杆颈中心距离，为基本尺寸数据；

[0085]  $r$ 、为键槽所在轴颈的半径，为基本尺寸数据；

[0086]  $d$ ：为键槽所在轴颈的直径，为基本尺寸数据；

[0087]  $h$ ：为键槽深度，为基本尺寸数据；

[0088]  $f_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对自身所在轴颈的对称度；

[0089]  $\alpha_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的角度误差；

[0090]  $F_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的对称度；

[0091] 基准平面是 I、V 主轴颈中心线与第 1 连杆颈中心线所形成的公共平面。

[0092] 按上式计算得到键槽的三个参数： $f_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对自身所在轴颈对称度； $F_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的对称度； $\alpha_{\text{截}}$ ：键槽中心平面对基准平面的角度误差。



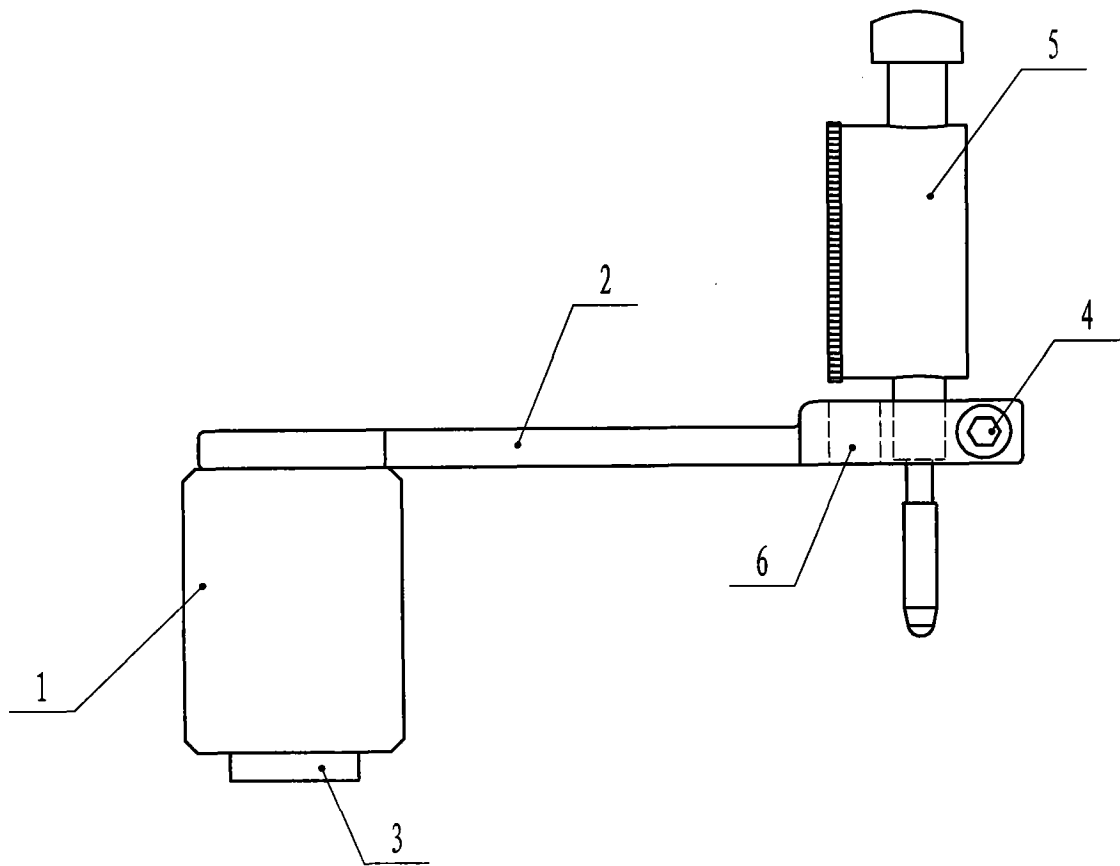


图 1

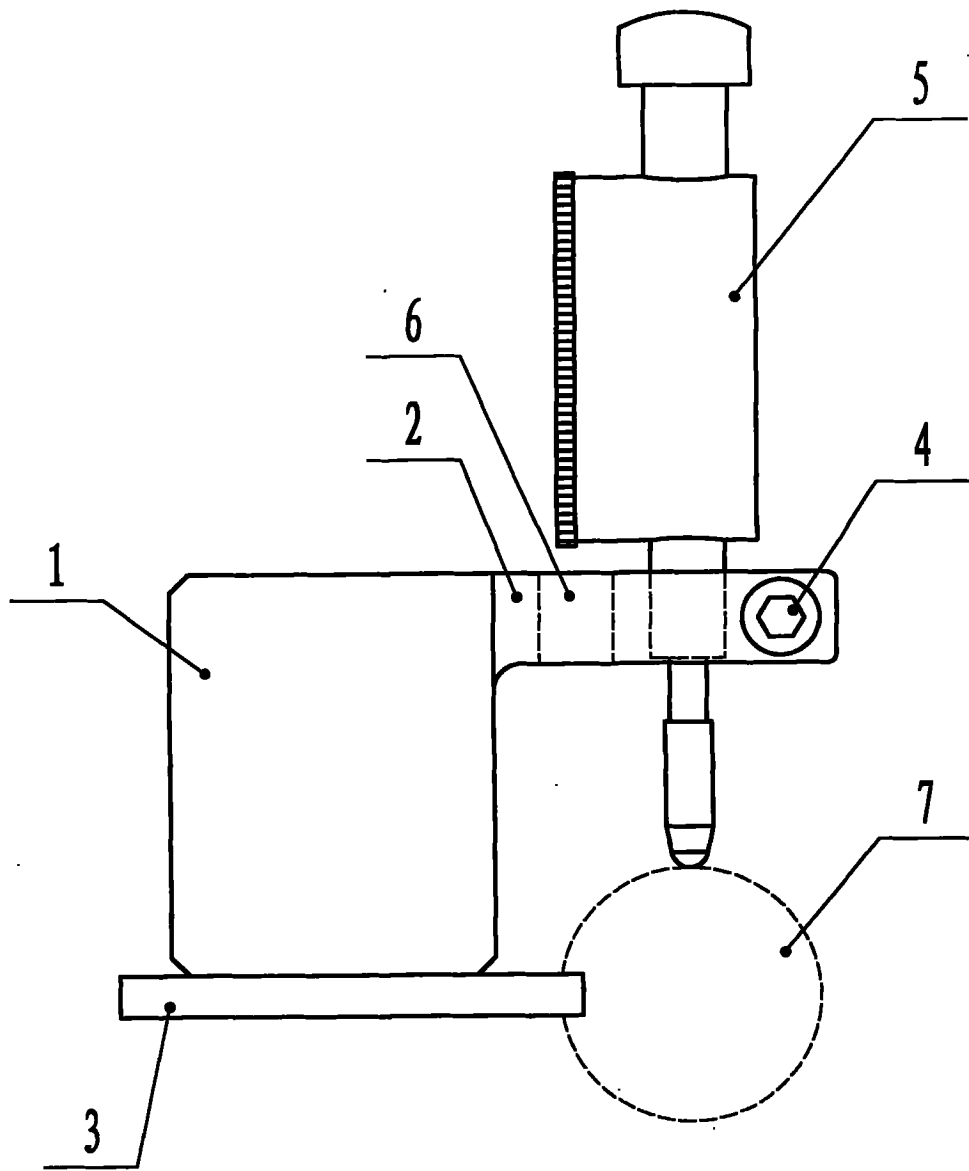


图 2

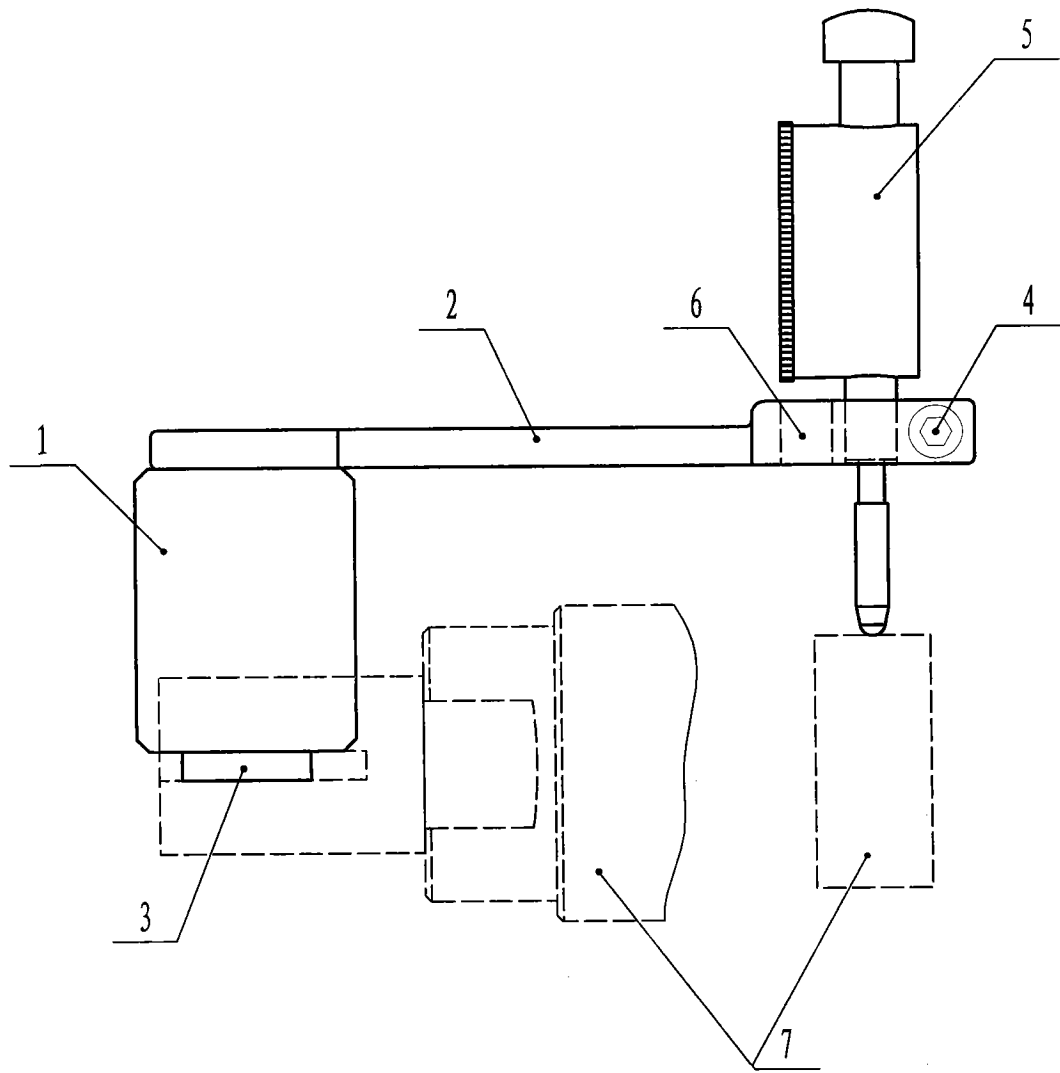


图 3