



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111947534 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 17

(21) 申请号 202010746086.8

(22) 申请日 2020.07.29

(71) 申请人 江苏理工学院

地址 213001 江苏省常州市中吴大道1801号

(72) 发明人 徐旭松 卢恒 王皓 叶超
朱敏浩 许孟然 孙志英

(74) 专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务
所(普通合伙) 32231

代理人 厉丹彤

(51) Int.Cl.

G01B 5/00 (2006.01)

G01B 5/12 (2006.01)

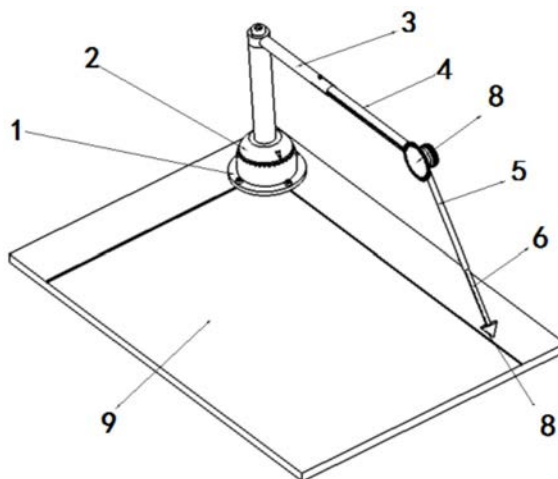
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种空间异面孔位置度和孔径检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明涉及一种检测装置,特别涉及一种空间异面孔位置度和孔径检测装置及检测方法,包括底板,底板上固定有主尺座,主尺座上转动连接有副尺座,副尺座上固定有第一主测量尺,第一主测量尺上伸缩设有第二主测量尺,第二主测量尺端部铰接有第一副测量尺,第一副测量尺上伸缩设有第二副测量尺,第二副测量尺端部设有用于伸入到空间异面孔中的测头,本发明相比于传统尺规测量具有测量工序简单,测量精度高的优点。



1. 一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:包括底板(9),所述的底板(9)上固定有主尺座(1),所述的主尺座(1)上转动连接有副尺座(2),所述的副尺座(2)上固定有第一主测量尺(3),所述的第一主测量尺(3)上伸缩设有第二主测量尺(4),所述的第二主测量尺(4)端部铰接有第一副测量尺(5),所述的第一副测量尺(5)上伸缩设有第二副测量尺(6),所述的第二副测量尺(6)端部设有用于伸入到空间异面孔中的测头(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:第一主测量尺(3)与副尺座(2)通过螺纹和定位销固定连接,第一主测量尺(3)为中空结构并设有导轨,第二主测量尺(4)在第一主测量尺(3)的导轨内滑动,第一主测量尺(3)上部设有用于固定第一主测量尺(3)和第二主测量尺(4)相对位置的第一顶丝。

3. 根据权利要求1所述的一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:所述的测头(7)为锥形测头。

4. 根据权利要求1所述的一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:第二主测量尺(4)上标有第一刻度线,第二主测量尺(4)和第一副测量尺(5)的铰链中心为第一刻度线的零线,第一副测量尺(5)是中空结构,第二副测量尺(6)在第一副测量尺(5)内滑动,第二副测量尺(6)标有第二刻度线,第二副测量尺(6)与测头(7)连接处为第二刻度线的零线,第一副测量尺(5)下部设有用于固定第一副测量尺(5)和第二副测量尺(6)相对位置的第二顶丝。

5. 根据权利要求3所述的一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:测头(7)与第二副测量尺(6)采用螺纹固定连接,测头(7)的腰线沿轴向标有等刻度线,等刻度线的零线为测头(7)的尖顶。

6. 根据权利要求1所述的一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:第二主测量尺(4)和第一副测量尺(5)的铰链处设有刻度盘(8)。

7. 根据权利要求1所述的一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,其特征在于:主尺座(1)上设有转角刻度,所述的副尺座(2)上设有指针。

8. 一种如权利要求1~7任一项所述的空间异面孔位置度和孔径检测装置的检测方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤1:将测头(7)放入待检测孔中,旋紧第一主测量尺(3)和第二主测量尺(4)之间的第一顶丝,旋紧第一副测量尺(5)和第二副测量尺(6)之间的第二顶丝;

步骤2:读出主尺座(1)上的旋转角度 θ_1 ,第二主测量尺(4)上的刻度 l_2 ,刻度盘(8)上的刻度 θ_2 ,第二副测量尺(6)上的刻度 l_4 ,测头(7)上的刻度 l_5 ,已知第一主测量尺(3)长度为 l_1 ,第一副测量尺(5)长度为 l_3 ,测头(7)长度为 c ,测头(7)开角为 θ ;

步骤3:以空间笛卡尔坐标系(X,Y,Z)来描述孔的位置,原点为主尺座(1)轴线与底板(9)相交处,则

$$Z\text{向坐标: } Z = (l_3 + l_4 + c - l_5) * \sin(180^\circ - \theta_2);$$

$$Y\text{向坐标: } Y = [l_1 + l_2 + (l_3 + l_4 + c - l_5) * \cos(180^\circ - \theta_2)] * \sin\theta_1;$$

$$X\text{向坐标: } X = \frac{Y}{\tan\theta_1};$$

$$\text{孔径: } d = 2 * l_5 * \tan\theta.$$

一种空间异面孔位置度和孔径检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测装置,特别涉及一种空间异面孔位置度和孔径检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 在生产中,通常要对机械加工或模具成型而成的孔进行位置精度检测,对于现有的关于测量空间异面孔位置精度的相关工艺技术,存在两方面问题,第一,如果用简单的尺规测量,工序稍显繁琐,且对于测量精度而言也是比较低的,第二,如果采用高精度的三坐标测量技术,首要的问题是成本比较高,其次是难以达到全检的要求,想要融入现有工艺,会产生比较大的成本。专利号20111013962.7所公开的孔位置度检测装置存在以下缺陷:1、只能检测圆周分步孔的位置度;2、只能判断孔是否合格,无法测量孔位置的精确坐标;3、空间异面孔的位置测量精度低。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术存在的现有的空间异面孔位置测量精度低的问题,本发明提供一种提高空间异面孔位置测量精度的空间异面孔位置度和孔径检测装置及检测方法。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,包括底板,所述的底板上固定有主尺座,所述的主尺座上转动连接有副尺座,所述的副尺座上固定有第一主测量尺,所述的第一主测量尺上伸缩设有第二主测量尺,所述的第二主测量尺端部铰接有第一副测量尺,所述的第一副测量尺上伸缩设有第二副测量尺,所述的第二副测量尺端部设有用于伸入到空间异面孔中的测头。

[0006] 进一步的,第一主测量尺与副尺座通过螺纹和定位销固定连接,第一主测量尺为中空结构并设有导轨,第二主测量尺在第一主测量尺的导轨内滑动,第一主测量尺上部设有用于固定第一主测量尺和第二主测量尺相对位置的第一顶丝。

[0007] 进一步的,所述的测头为锥形测头。采用锥形测头便于定位孔的位置,在测试时,将锥形插入到待测孔中,使得锥形测头卡在待测圆孔的侧壁上,采用锥形测头容易找正,使得测头的中心线与待测圆孔的中心线重合,便于后面尺寸的计算。

[0008] 进一步的,第二主测量尺上标有第一刻度线,第二主测量尺和第一副测量尺的铰链中心为第一刻度线的零线,第一副测量尺是中空结构,第二副测量尺在第一副测量尺内滑动,第二副测量尺标有第二刻度线,第二副测量尺与测头连接处为第二刻度线的零线,第一副测量尺下部设有用于固定第一副测量尺和第二副测量尺相对位置的第二顶丝。

[0009] 进一步的,测头与第二副测量尺采用螺纹固定连接,测头的腰线沿轴向标有等刻度线,等刻度线的零线为测头尖顶。

[0010] 进一步的,第二主测量尺和第一副测量尺的铰链处设有刻度盘。通过刻度盘直接读取第二主测量尺和第一副测量尺之间的夹角,无需额外的量角器,读取快速,效率高。

- [0011] 进一步的,主尺座上设有转角刻度,所述的副尺座上设有指针。
- [0012] 一种如上述的空间异面孔位置度和孔径检测装置的检测方法,包括以下步骤:
- [0013] 步骤1:将测头放入待检测孔中,旋紧第一主测量尺和第二主测量尺之间的第一顶丝,旋紧第一副测量尺和第二副测量尺之间的第二顶丝;
- [0014] 步骤2:读出主尺座上的旋转角度 θ_1 ,第二主测量尺上的刻度 l_2 ,刻度盘上的刻度 θ_2 ,第二副测量尺上的刻度 l_4 ,测头上的刻度 l_5 ,已知第一主测量尺长度为 l_1 ,第一副测量尺长度为 l_3 ,测头长度为 c ,测头开角为 θ ;
- [0015] 步骤3:以空间笛卡尔坐标系(X,Y,Z)来描述孔的位置,原点为主尺座轴线与底板相交处,则
- [0016] Z向坐标: $Z = (l_3 + l_4 + c - l_5) * \sin(180^\circ - \theta_2)$;
- [0017] Y向坐标: $Y = [l_1 + l_2 + (l_3 + l_4 + c - l_5) * \cos(180^\circ - \theta_2)] * \sin \theta_1$;
- [0018] X向坐标: $X = \frac{Y}{\tan \theta_1}$;
- [0019] 孔径: $d = 2 * l_5 * \tan \theta$ 。
- [0020] 有益效果:
- [0021] (1) 本发明相比于传统尺规测量具有测量工序简单,测量精度高的优点;
- [0022] (2) 本发明相比于三坐标测量机等大型测量设备具有成本极低,便于携带,移动的优点;
- [0023] (3) 本发明在测量钣金结构上的异面孔位置度测量具有极大的应用价值。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0025] 图1为本发明检测装置的等轴侧视图;

[0026] 图2为本发明计算原理图1;

[0027] 图3为本发明计算原理图2;

[0028] 图4为本发明孔径测量原理图。

[0029] 其中,1、主尺座,2、副尺座,3、第一主测量尺,4、第二主测量尺,5、第一副测量尺,6、第二副测量尺,7、测头,8、刻度盘,9、底板。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根

据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0032] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0033] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制;方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0034] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0035] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0036] 如图1,一种空间异面孔位置度和孔径检测装置,包括底板9,底板9上固定有主尺座1,主尺座1上转动连接有副尺座2,副尺座2上固定有第一主测量尺3,第一主测量尺3上伸缩设有第二主测量尺4,第一主测量尺3和第二主测量尺4沿水平方向设置,第二主测量尺4端部铰接有第一副测量尺5,第一副测量尺5上伸缩设有第二副测量尺6,第二副测量尺6端部设有用于伸入到空间异面孔中的测头7。

[0037] 第一主测量尺3与副尺座2通过螺纹和定位销固定连接,第一主测量尺3为中空结构并设有导轨,第二主测量尺4在第一主测量尺3的导轨内滑动,第一主测量尺3上部设有用于固定第一主测量尺3和第二主测量尺4相对位置的第一顶丝。

[0038] 测头7为锥形测头。

[0039] 第二主测量尺4上标有第一刻度线,第二主测量尺4和第一副测量尺5的铰链中心为第一刻度线的零线,第一副测量尺5是中空结构,第二副测量尺6在第一副测量尺5内滑动,第二副测量尺6标有第二刻度线,第二副测量尺6与测头7连接处为第二刻度线的零线,

第一副测量尺5下部设有用于固定第一副测量尺5和第二副测量尺6相对位置的第二顶丝。

[0040] 测头7与第二副测量尺6采用螺纹固定连接,测头7的腰线沿轴向标有等刻度线,等刻度线的零线为测头7尖顶。

[0041] 第二主测量尺4和第一副测量尺5的铰链处设有刻度盘8。

[0042] 主尺座1上设有转角刻度,副尺座2上设有指针。

[0043] 将主尺座1使用4颗M8内六角螺栓安装在底板9上,主尺座1上标有360度的角度刻度线,副尺座2采用深沟球轴承与主尺座1连接,采用深沟球轴承可以保证主尺座1与副尺座2的连接、定位和旋转。

[0044] 第一主测量尺3与副尺座2进行螺纹连接,为防止两者发生相对转动,增加两个定位销进行连接,第一主测量尺3为中空结构并设有导轨,第二主测量尺4可以在第一主测量尺3内滑动,并限制其相对转动,第一主测量尺3上部设有第一顶丝,测量完成后,用来固定第一主测量尺3和第二主测量尺4的相对位置;

[0045] 第一副测量尺5与第二主测量尺4采用铰链结构进行连接,第二主测量尺4上标有刻度线,零线为铰链中心,第一副测量尺5也是中空结构,第二副测量尺6部分可以在第一副测量尺5内滑动,第二副测量尺6标有刻度线,零线为第二副测量尺6与测头7连接处,第一副测量尺5下部设有顶丝,完成测量后,用来固定第一副测量尺5和第二副测量尺6的相对位置;

[0046] 测头7与第二副测量尺6采用螺纹连接,测头7腰线标有轴向的等刻度线,零线为测头7的尖顶;

[0047] 刻度盘8穿过第二主测量尺4和第一副测量尺5的铰链结构,并用旋钮旋紧(需保证第二主测量尺4和第一副测量尺5之间的相对转动)。

[0048] 一种如上述的空间异面孔位置度和孔径检测装置的检测方法,包括以下步骤:

[0049] 步骤1:将测头7放入待检测孔中,旋紧第一主测量尺3和第二主测量尺4之间的第一顶丝,旋紧第一副测量尺5和第二副测量尺6之间的第二顶丝;

[0050] 步骤2:如图2~4,读出主尺座1上的旋转角度 θ_1 ,第二主测量尺4上的刻度 l_2 ,刻度盘8上的刻度 θ_2 ,第二副测量尺6上的刻度 l_4 ,测头7上的刻度 l_5 ,已知第一主测量尺3长度为 l_1 ,第一副测量尺5长度为 l_3 ,测头7长度为 c ,测头7开角为 θ ;

[0051] 步骤3:以空间笛卡尔坐标系X,Y,Z来描述孔的位置,原点为主尺座1轴线与底板9相交处,则

[0052] Z向坐标: $Z = (l_3 + l_4 + c - l_5) * \sin(180^\circ - \theta_2)$;

[0053] Y向坐标: $Y = [l_1 + l_2 + (l_3 + l_4 + c - l_5) * \cos(180^\circ - \theta_2)] * \sin \theta_1$;

[0054] X向坐标: $X = \frac{Y}{\tan \theta_1}$;

[0055] 孔径: $d = 2 * l_5 * \tan \theta$ 。

[0056] 以上,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

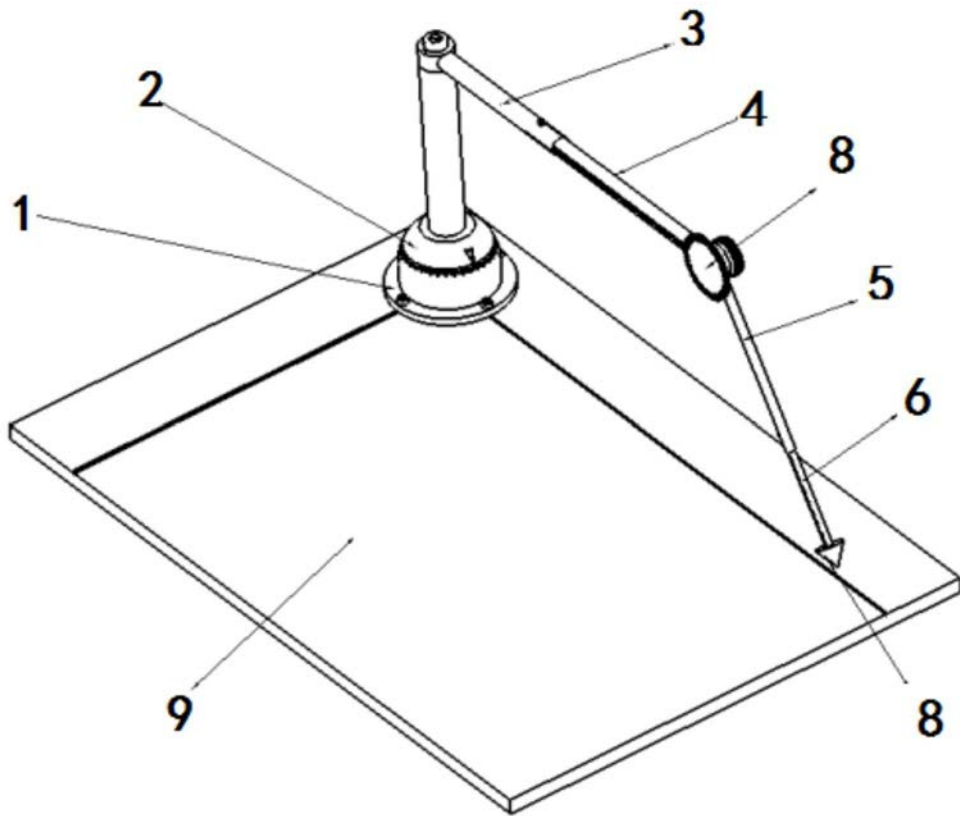


图1

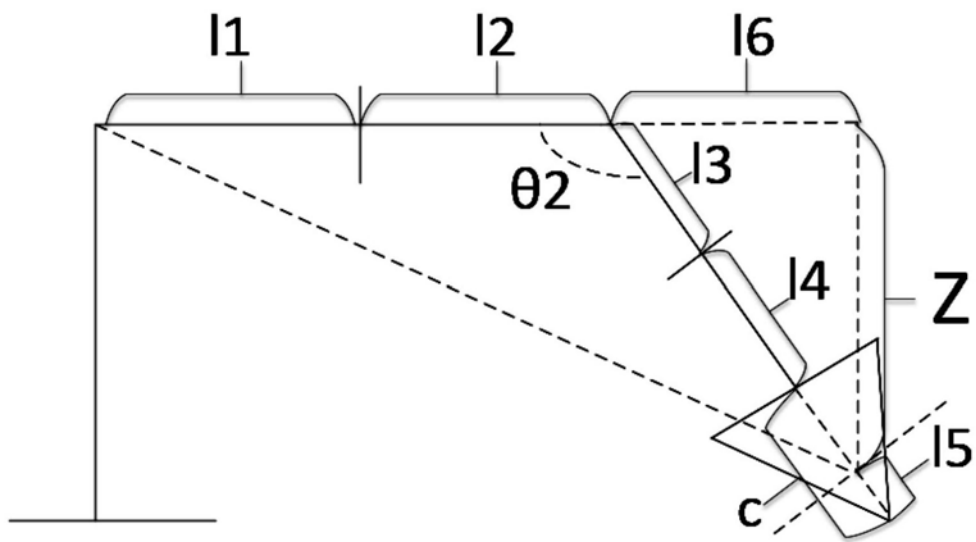


图2

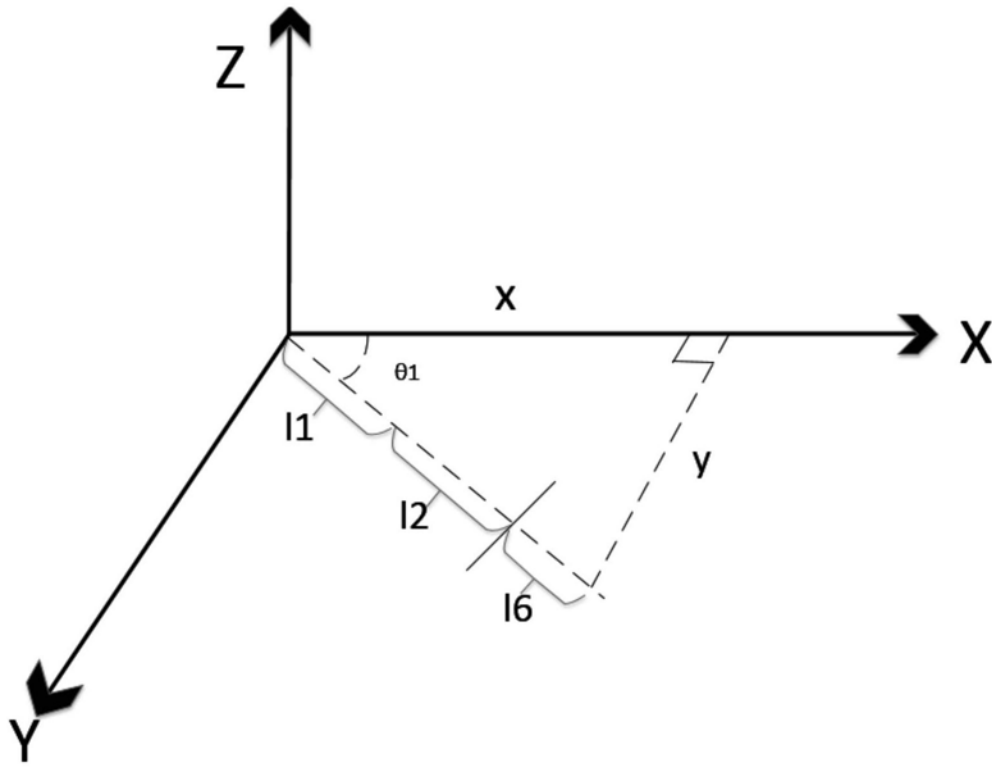


图3

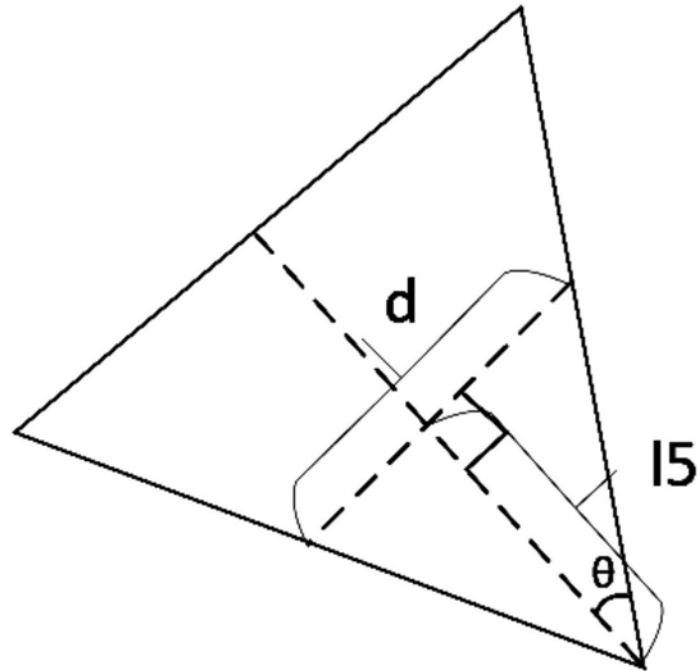


图4