(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 113720233 A
(43)申请公布日 2021.11.30

(21)申请号 202110958487.4

(22)申请日 2021.08.20

(71)申请人 山西北方机械制造有限责任公司
地址 030009 山西省太原市杏花岭区胜利街101号118幢1层

(72)发明人 李强 胡丽娟 杨继锋 郑秀琦 于莉婷 武斌

(74)专利代理机构 北京正阳理工知识产权代理事务所(普通合伙) 11639
代理人 王松

(51)Int.Cl.
G01B 5/00(2006.01)
G01B 5/06(2006.01)
G01B 5/24(2006.01)

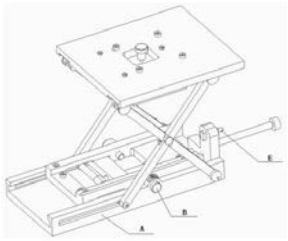
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

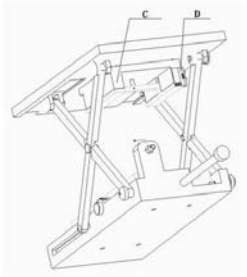
一种用于长方体斜面尺寸测量的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于长方体斜面尺寸测量的装置，属于机械加工技术领域；包括：高度粗调机构(A)、角度调整机构(B)，测量块调平机构(C)、测量机构(D)和归零机构(E)；高度粗调机构根据零件高度粗调顶板与底板间距离；角度调整机构通过调整底板上支撑导轨获取零件角度；调平机构调整测量块使其与标准块平行；测量机构通过调整测量块与零件紧密接触后获取零件高度值；调零机构通过粗调高度、角度调整、测量块调平后，测量前将刻度归零；高度粗调机构分别与角度调整机构、测量块调平机构和调零机构连接，测量机构与调平机构连接。对比现有技术，本发明装置具有操作过程简单、适用范围广(可对不同零件规格进行检测)、工作效率高的效果。



(a)



(b)

CN 113720233 A

1.一种用于长方体斜面尺寸测量的装置,其特征在于:包括:高度粗调机构(A)、角度调整机构(B),测量块调平机构(C)、测量机构(D)和归零机构(E);

高度粗调机构(A),用于根据零件的高度粗步调整所述装置顶板(2)与底板(1)之间的距离;

角度调整机构(B),用于通过调整底板(1)上支撑所述零件斜面的元件角度获取所述零件的斜面角度值;

测量块调平机构(C),用于调整装于顶板(2)下平面上的测量块(23),使其下平面与所述零件的标准块上平面平行;

测量机构(D),用于通过调整测量块(23)与所述零件紧密接触后获取所述零件的高度值;

调零机构E,用于通过粗调高度、角度调整、测量块调平后,测量前将所述装置上的刻度归零;

高度粗调机构(A)分别与角度调整机构(B)、测量块调平机构(C)和调零机构E连接,测量机构(D)与测量块调平机构(C)连接。

2.根据权利要求1所述的装置,其特征在于:所述高度粗调机构(A)利用四连杆原理,通过推拉螺杆的推、拉,结合零件的高度来粗步调整顶板(2)与底板(1)之间的距离。

3.根据权利要求2所述的装置,其特征在于:所述高度粗调机构(A)包括所述底板(1)、所述顶板(2)、推拉螺杆(3)、滚轮轴(4)、滚轮(5)、滑块(7)、支架(8);所述底板(1)与所述顶板(2)通过分布于两侧的两对支架(8)可转动连接,其中每对支架(8)交叉可转动连接,滚轮轴(4)两端各套接一个滚轮(5)后装于所述底板(1)前端,滚轮轴(4)两侧各与一个支架(8)下端可转动连接,2个滑块(7)分别可滑动安装于所述顶板(2)两侧前端,每个滑块(7)各与一个支架(8)上端可转动连接,推拉螺杆(3)固定连接于滚轮轴(4),可带动滚轮轴(4)前后运动。

4.根据权利要求3所述的装置,其特征在于:所述固定连接为通过销(12)连接,所述可转动连接为通过销轴(6)连接,所述滑动连接为将所述滑块(7)置于所述顶板(2)上开设的T型槽连接。

5.根据权利要求4所述的装置,其特征在于:为了提高滚轮轴(4)前后运动的稳定性及对齐限位,滚轮(5)置于所述底板(1)上开设的滚轮槽,滚轮轴(4)两端安装于所述底板(1)上两侧面长槽,推拉螺杆(3)远离滚轮轴(4)的一端活动连接于所述底板(1)后端立板。

6.根据权利要求5所述的装置,其特征在于:所述角度调整机构包括支撑导轨(13)、调整螺钉(14)、紧固螺钉(15)、指标(16);支撑导轨(13)用于通过调整其与底板(1)间的角度,从而紧密贴合并支撑零件斜面,支撑导轨(13)中部可转动连接于底板(1),连接轴上面底板(1)凸缘固位连接指标(16),通过指标(16)指示箭头读取支撑导轨(13)上的刻度获取零件斜面角度,支撑导轨(13)通过安装于其上位于连接轴两侧的调整螺钉(14)调整其与底板(1)间的角度,通过紧固螺钉(15)在角度调整到位后锁紧支撑导轨(13)于底板(1)。

7.根据权利要求6所述的装置,其特征在于:所述指标(16)与所述底板(1)凸缘连接部位可调整,以方便测量不同规格零件斜面。

8.根据权利要求7所述的装置,其特征在于:所述测量块调平机构(C)包括:测量块支座(19)、紧固螺钉(15)、测量旋钮(21)、调整螺钉(14)、测量块(23);测量块支座(19)通过紧固

螺钉(15)吊装于所述顶板(2),通过安装于所述顶板(2)抵住测量块支座(19)上平面的调整螺钉(14)调整所述测量块调平机构(C)水平,测量旋钮(21)穿过测量块支座(19)上螺纹孔与测量块(23)由销(12)连接。

9.根据权利要求8所述的装置,其特征在于:所述测量机构(D)包括:第一刻度块(25)、第二刻度块(26);第一刻度块(25)固位于所述测量块(23)上,第二刻度块(26)固位于所述测量块支座(19)上,二者随同所述测量块支座(19)和所述测量块(23)间的位置变化产生对应的相对位移。

10.根据权利要求9所述的装置,其特征在于:所述调零机构(E)包括定位螺钉(28)和锁紧螺母(29);定位螺钉(28)装在所述底板(1)后端立板上的螺纹孔,用于调整零件的标准块在测量装置中的前后位置,锁紧螺母(29)用于在标准块位置调定后锁紧定位螺钉(28)。

一种用于长方体斜面尺寸测量的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种尺寸测量装置,特别涉及一种用于长方体斜面尺寸测量的装置,属于机械加工技术领域。

背景技术

[0002] 现阶段,各种型号的楔形零件上斜面的测量,由于零件斜面尺寸精度较高,而且加工到成品后,零件大小头均已加工,无法用常规量具(游标卡尺、角度尺等)对零件的角度及斜面的大端尺寸进行测量,如图1,为一种楔形零件结构示意图,其在如图2所示的楔式外形标准块尺寸基础上进行了进一步符合零件要求的加工;因此需要设计制作一套专用的测量装置对零件的斜面及大头尺寸进行测量。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服已有技术的缺陷,提出一种用于长方体斜面尺寸测量的装置,既能够检测不同规格楔形零件斜面高度和角度合格与否,还能够测量具体数值。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0005] 一种用于长方体斜面尺寸测量的装置,包括:高度粗调机构、角度调整机构,测量块调平机构、测量机构和归零机构;

[0006] 高度粗调机构,用于根据零件的高度粗步调整所述装置顶板与底板之间的距离;

[0007] 角度调整机构,用于通过调整底板上支撑所述零件斜面的元件角度获取所述零件的斜面角度值;

[0008] 测量块调平机构,用于调整装于顶板下平面上的测量块,使其下平面与所述零件的标准块上平面平行;

[0009] 测量机构,用于通过调整测量块与所述零件紧密接触后获取所述零件的高度值;

[0010] 调零机构,用于通过粗调高度、角度调整、测量块调平后,测量前将所述装置上的刻度归零;

[0011] 高度粗调机构分别与角度调整机构、测量块调平机构和调零机构连接,测量机构与测量块调平机构连接。

[0012] 作为优选,所述高度粗调机构利用四连杆原理,通过推拉螺杆的推、拉,结合零件的高度来粗步调整顶板与底板之间的距离。

[0013] 作为优选,所述高度粗调机构包括所述底板、所述顶板、推拉螺杆、滚轮轴、滚轮、滑块、支架;所述底板与所述顶板通过分布于两侧的两对支架可转动连接,其中每对支架交叉可转动连接,滚轮轴两端各套接一个滚轮后装于所述底板前端,滚轮轴两侧各与一个支架下端可转动连接,2个滑块分别可滑动安装于所述顶板两侧前端,每个滑块各与一个支架上端可转动连接,推拉螺杆固定连接于滚轮轴,可带动滚轮轴前后运动。

[0014] 作为优选,所述固定连接为通过销连接,所述可转动连接为通过销轴连接,所述滑动连接为将所述滑块置于所述顶板上开设的T型槽连接。

[0015] 作为优选，滚轮置于所述底板上开设的滚轮槽，滚轮轴两端安装于所述底板上两侧面长槽，推拉螺杆远离滚轮轴的一端活动连接于所述底板后端立板。

[0016] 作为优选，所述角度调整机构包括支撑导轨、调整螺钉、紧固螺钉、指标；支撑导轨用于通过调整其与底板间的角度，从而紧密贴合并支撑零件斜面，支撑导轨中部可转动连接于底板，连接轴上面底板凸缘固位连接指标，通过指标指示箭头读取支撑导轨上的刻度获取零件斜面角度，支撑导轨通过安装于其上位于连接轴两侧的调整螺钉调整其与底板间的角度，通过紧固螺钉在角度调整到位后锁紧支撑导轨于底板。

[0017] 作为优选，所述指标与所述底板凸缘连接部位可调整，以方便测量不同规格零件斜面。

[0018] 作为优选，所述测量块调平机构包括：测量块支座、紧固螺钉、测量旋钮、调整螺钉、测量块；测量块支座通过紧固螺钉吊装于所述顶板，通过安装于所述顶板抵住测量块支座上平面的调整螺钉调整所述测量块调平机构水平，测量旋钮穿过测量块支座上螺纹孔与测量块由销连接

[0019] 作为优选，所述测量机构包括：第一刻度块、第二刻度块；第一刻度块固位于所述测量块上，第二刻度块固位于所述测量块支座上，二者随同所述测量块支座和所述测量块间的位置变化产生对应的相对位移。

[0020] 作为优选，所述调零机构包括定位螺钉和锁紧螺母；定位螺钉装在所述底板后端立板上的螺纹孔，用于调整零件的标准块在测量装置中的前后位置，锁紧螺母用于在标准块位置调定后锁紧定位螺钉。

[0021] 有益效果

[0022] 与现有技术相比，本发明装置，能够轻松根据零件的误差要求通过角度和高度示值得到零件合格与否的结论，同时，还可以进一步得到零件具体的误差数值，测量精度高，从而使用户可以对零件做进一步处理。并且本发明装置具有操作过程简单、适用范围广(可对不同零件规格进行检测)、工作效率高的效果。

附图说明

[0023] 图1为本发明装置立体结构示意图；其中，(a)为前俯视图，(b)为后仰视图；

[0024] 图2为待测零件结构示意图；

[0025] 图3为标准块结构示意图；

[0026] 图4为高度粗调机构结构示意图；

[0027] 图5为底板结构示意图；

[0028] 图6为顶板结构示意图；

[0029] 图7为带滚轮的滚轮轴结构示意图；

[0030] 图8为推拉螺杆结构示意图；

[0031] 图9为滑块结构示意图；

[0032] 图10为角度调整机构结构示意图；

[0033] 图11为支撑导轨结构示意图；

[0034] 图12为指标结构示意图；

[0035] 图13为测量块调平机构结构示意图；

[0036] 图14为带顶板的调平机构结构示意图；

[0037] 图15为测量块支座结构示意图；

[0038] 图16为测量块结构示意图；

[0039] 图17为测量旋钮结构示意图；

[0040] 图18为测量机构结构示意图；

[0041] 图19为第一刻度块结构示意图；

[0042] 图20为第二刻度块结构示意图；

[0043] 图21为调零机构结构示意图；

[0044] 图22为零件测量高度读取示意图；

[0045] 图23为零件测量角度读取示意图；

[0046] 附图标记：A-高度粗调机构、B-角度调整机构、C-测量块调平机构、D-测量机构、E-调零机构、1-底板、2-顶板、3-推拉螺杆、4-滚轮轴、5-滚轮、6-销轴、7-滑块、8-支架、12-销、13-支撑导轨、14-调整螺钉、15-紧固螺钉、16-指标、17-指标螺钉、19-测量块支座、21-测量旋钮、23-测量块、25-第一刻度块、26-第二刻度块、28-定位螺钉、29-锁紧螺母。

具体实施方式

[0047] 为对本发明实施例的目的、技术方案和优点进行说明，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。

[0048] 下面以如图2所示楔形零件为例说明本发明的实施方式，如同3所示为其外形轮廓尺寸的标准块。

[0049] 实施例1

[0050] 如图1所示，为一种用于长方体斜面尺寸测量的装置，包括：高度粗调机构A、角度调整机构B，测量块调平机构C、测量机构D和归零机构E；

[0051] 1、高度粗调机构A，用于根据零件的高度粗步调整所述装置顶板与底板之间的距离；

[0052] 2、角度调整机构B，用于通过调整底板上支撑所述零件斜面的元件角度获取所述零件的斜面角度值；

[0053] 3、测量块调平机构C，用于调整装于顶板下平面上的测量块，使其下平面与所述零件的标准块上平面平行；

[0054] 4、测量机构D，用于通过调整测量块与零件紧密接触后获取所述零件的高度值；

[0055] 5、调零机构E，用于通过粗调高度、角度调整、测量块调平后，测量前将所述装置上的刻度归零。

[0056] 高度粗调机构A分别与角度调整机构B、测量块调平机构C和调零机构E连接，测量机构D与测量块调平机构C连接。

[0057] 1、作为高度粗调机构A的一种较优的实现方式，利用四连杆原理，通过推拉螺杆的推、拉，结合零件的高度来粗步调整顶板与底板之间的距离。其具体的结构如图4所示，包括：底板1、顶板2、推拉螺杆3、滚轮轴4、滚轮5、滑块7、支架8；

[0058] 底板1与顶板2通过分布于两侧的两对支架8可转动连接，其中每对支架8交叉可转动连接，滚轮轴4两端各套接一个滚轮5后装于所述底板1前端，滚轮轴4两侧各与一个支架8

下端可转动连接，2个滑块7分别可滑动安装于所述顶板2两侧前端，每个滑块7各与一个支架8上端可转动连接，推拉螺杆3固定连接于滚轮轴4，可带动滚轮轴4前后运动。

[0059] 进一步的，为便于实现，所述固定连接为通过销12连接，所述可转动连接为通过销轴连接，所述滑动连接为将所述滑块7置于所述顶板2上开设的T型槽连接。此外，通过销12将推拉螺杆3及滚轮轴4连接起来还有一优势，即二者不但位置相对固定，而且推拉螺杆3相对于滚轮轴4可自由转动。

[0060] 进一步的，为了提高滚轮轴4前后运动的稳定性及对齐限位，滚轮5置于所述底板1上开设的滚轮槽中，滚轮轴4两端安装于所述底板1上两侧面长槽，推拉螺杆3远离滚轮轴4的一端活动连接于所述底板1后端立板。优选为螺纹连接，一方面可以精细控制滚轮轴4前进后退的位移量，另一方面可以在调整好位置后使其不再前后窜动。

[0061] 旋转推拉螺杆3向前移动时，滚轮轴4及滑块7向前移动，支架夹角α增大，顶板与底板之间的距离变小，反之顶板与底板之间的距离增大；如此，即可以根据零件的高度调整顶板2与底板1之间的间距。

[0062] 上述优选的底板结构如图5所示，顶板结构如图6所示，带滚轮的滚轮轴结构如图7所示，推拉螺杆结构如图8所示，滑块结构如图9所示；

[0063] 2、作为角度调整机构B的一种较优的实现方式，如图10所示，包括：支撑导轨13、调整螺钉14、紧固螺钉15、指标16；支撑导轨13用于通过调整其与底板1间的角度，从而紧密贴合并支撑零件斜面，支撑导轨13中部可转动连接于底板1，优选为通过销轴18连接，由此其就可以以销轴18为中心在底板1上进行一定范围内的转动，从而调整其角度与零件斜面的角度一致；指标16装于底板1凸缘上，用于指示支撑导轨13与底板1的角度，优选为与底板1凸缘活动连接，进一步优选为通过指标螺钉17固定于底板1；进一步设置指标16用于通过指标螺钉17连接底板1的孔为条形孔，以便能够根据待测零件的角度调整其固定位置；如图12所示为优选的指标16结构，其是中空弧状带尖端头部指示的结构；如图11所示为支撑导轨13的结构示意图，其为框架结构，且底部形状保证其安装于底板1后不与高度粗调机构A的推拉结构发生干涉；调整螺钉14穿过支撑导轨13导轨面上四个台阶螺纹孔，螺钉头部顶在底板1上平面上，旋转四个调整螺钉14可以调整支撑导轨13与底板1的角度。紧固螺钉15穿过支撑导轨13内四个椭圆光孔旋入底板1对应的螺纹孔，调整好支撑导轨13与底板1的角度后，拧紧紧固螺钉15将支撑导轨13与底板1紧固。设置椭圆孔的目的是使螺钉位置可根据角度变化进行调整；设置台阶螺纹孔的目的是使其不与零件发生干涉，保证其与支撑导轨13上支撑面紧密贴合。调整螺钉14和紧固螺钉15分别设置四个，且四点连接构成长方形，是为提高该结构的稳固性，为优选数目。可将支撑导轨13的一侧凸台上再设一个凸台结构，将该凸台结构的侧面作为测量装置的定位面，在测量时使零件或标准块与其贴紧，提高测量的使用便捷度。

[0064] 3、作为测量块调平机构C的一种较优的实现方式，如图13所示，包括：测量块支座19、紧固螺钉15、测量旋钮21、调整螺钉14、测量块23、销12；

[0065] 测量块支座19上装有测量块23和测量旋钮21，测量旋钮21穿过测量块支座19上螺纹孔与测量块23由销12连接在一起，使其可以通过转动调节测量块支座19与测量块23的间距，且不带动测量块23转动；紧固螺钉15有四件，穿过顶板上的椭圆孔，旋入测量块支座19上的螺纹孔，将顶板2与测量块支座19连接在一起；调整螺钉14有三件，穿过顶板2螺纹孔，

顶在测量块支座19的上平面，用于将测量块23调整到水平位置。如图14所示，调平时先用测量旋钮21将测量块23与测量块支座19调到一定间隙(2～3mm)，以备后续调零及测量时用，由于调平机构装在顶板2的下面，与顶板2紧固之前是由紧固螺钉15吊装在顶板2下面，因此调平时紧固螺钉15与调整螺钉14配合进行调整，调平后将紧固螺钉15紧固。

[0066] 进一步的，为提高结构的稳定性，如图15所示，测量块支座19为门形结构，侧腿内设凹槽作为测量块23上下移动时的滑道，对测量块23移动过程限位；同时，如图16所示，设置测量块23带两平板的扁担结构，两平板分别与测量块支座19侧腿匹配，扁担结构两端分别可以在测量块支座19两凹槽内上下滑动，扁担结构中部开孔通过测量旋钮21与测量块支座19连接，通过销12固位。

[0067] 测量旋钮21结构如图17所示。

[0068] 4、作为测量机构D的一种较优的实现方式，如图18所示，包括：第一刻度块25、第二刻度块26；第一刻度块25固位于所述测量块23上，第二刻度块26固位于所述测量块支座19上，二者随同所述测量块支座19和所述测量块23间的位置变化产生对应的相对位移，类似游标卡尺上的上、下刻度块。

[0069] 测量机构与调平机构的测量旋钮及测量块配合使用；优选的，其中第一刻度块25由紧固螺钉15固定在测量块23上，第二刻度块26由紧固螺钉15固定在测量块支座19上。测量时通过旋转测量旋钮21使测量块23与被测零件紧密接触，从刻度块读取被测零件的高度。

[0070] 作为第一刻度块25可选的一种结构形式，如图19所示；第二刻度块26可选的一种结构形式，如图20所示。本领域技术人员知道，不限于此种结构形式，只要能够测量到测量块23与测量块支座19测量时的相对位移的结构均可，如第二刻度块26的刻度直接刻画于测量块支座19上，测量块23一体化的带有侧面刻度等。

[0071] 5、作为调零机构D的一种较优的实现方式，如图21所示；包括：定位螺钉28和锁紧螺母29；其工作时与本发明测量装置D配合使用；

[0072] 其中，定位螺钉28装在所述底板1后端立板上的螺纹孔，用于调整零件的标准块在测量装置中的前后位置；调整过程：调整好标准块的位置，旋转测量旋钮21，使测量块23上刻度归零，同时使测量块23与标准块紧密贴合，使定位螺钉28的定位面与标准块小端面紧密贴合，锁紧螺母29用于将调整好位置的定位螺钉28锁紧。

[0073] 上述结构的使用方法：

[0074] 1、调整测量装置顶板及底板之间的距离：传统测量装置的顶板与底板之间是用立柱与其刚性连接，不能调整，本测量装置改变了传统测量装置的连接方式，使用四连杆与顶板及底板以销轴进行铰连接，通过推拉螺杆3的推、拉，结合零件的高度来粗步调整顶板2与底板1之间的距离，参见附图4；

[0075] 2、角度调整：通过旋转调整螺钉14将支撑导轨13与底板1的角度调整到与标准块角度一致，用紧固螺钉15将其紧固，松开指标螺钉17，将指标16的指尖对准“0”刻度后拧紧指标螺钉17，参见附图10；

[0076] 3、测量块调平：调平前先用测量旋钮21将测量块23与测量块支座19调到一定间隙(2～3mm)，以备后续测量时用。调平时，将标准块放入测量装置导轨面上，斜面向下，小头朝里，侧面与测量装置的定位面紧贴，通过调整顶板上的三个调整螺钉，将测量块23与标准块

接触面调到平行，要求测量块23与标准块紧密贴合，0.02mm千分片不通二者的贴合面。调平后用紧固螺钉将顶板2与调平机构C紧固，参见附图13；

[0077] 4、刻度调零：刻度调零时，将标准块放入测量装置支撑导轨面上，斜面向下，小头朝里，侧面与测量装置的定位面紧贴，前后移动标准块(标准块靠近定位螺钉定位面时，标准块与测量块23的距离变小，标准块远离定位螺钉定位面时，标准块与测量块23的距离变大)，同时旋转测量旋钮21，使刻度块上刻度归零，同时使测量块与标准块紧密贴合，要求0.02mm千分片不通过二者的贴合面，然后标准块位置保持不动，旋转定位螺钉28，使定位螺钉定位面与标准块小头端面紧密贴合后，用锁紧螺母29将定位螺钉28锁紧。(见附图21)

[0078] 5、测量零件尺寸：将被测零件按照调零时放标准块的要求，放入测量装置，被测零件小头端面顶住定位螺钉定位面，调整测量旋钮21，调到测量块23与被测零件上平面紧贴，用0.02mm的千分片塞测量块与零件上平面的间隙，若局部能塞进去，调整支撑导轨上的调整螺钉，直至整个接触面都塞不进去，从测量块、测量块支座上的刻度读出被测零件斜面的高度，从底板、支撑导轨旋转部位的刻度读出被测零件斜面的角度。(见图22、图23)

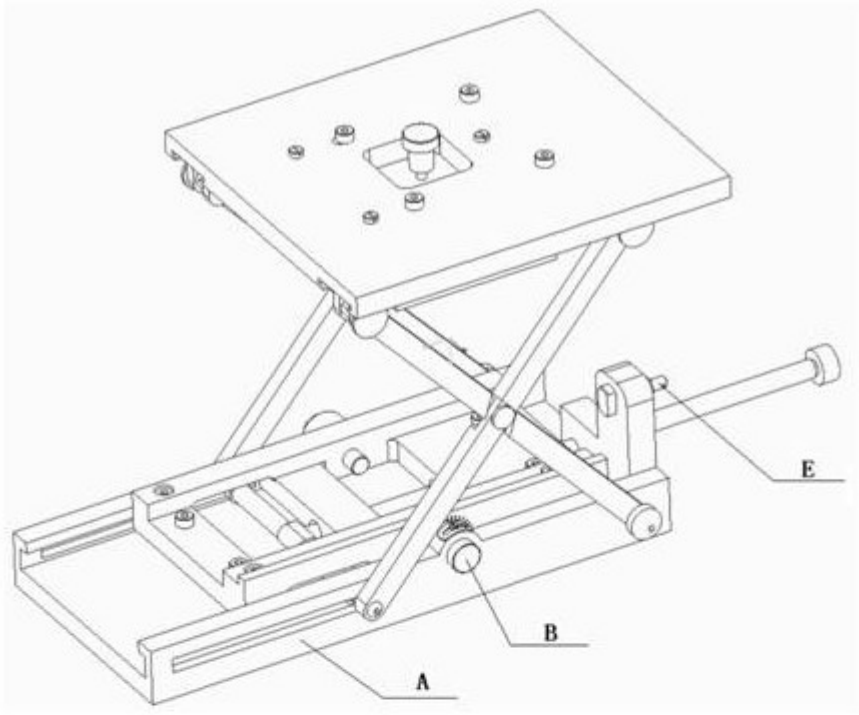
[0079] 零件的高度尺寸＝标准块标定尺寸±测量块、测量块支座上刻度值

[0080] 零件的角度尺寸＝标准块标定角度±指标在支撑导轨侧面刻度的示值

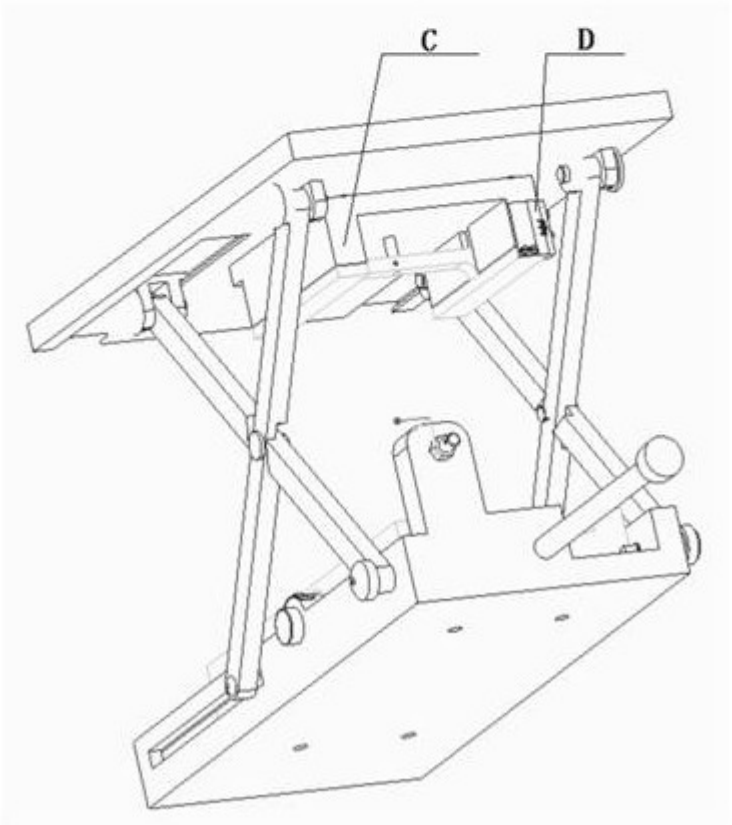
[0081] 上述过程测得的是零件的小端高度，根据该高度和零件的角度可以换算出零件的大端高度。当然，根据上述原理可以将两个刻度块设在对称的另一侧，就可以直接得到零件的大端高度，或者在使用时将零件反向放置。总之，基于本发明的原理还可以做出若干装置的变种，描述装置结构时使用的前/后/左/右等不应作为本发明的限制。

[0082] 通过上述本发明装置，能够轻松根据零件的误差要求通过角度和高度示值得到零件合格与否的结论，同时，还可以进一步得到零件具体的误差数值，从而对零件做进一步处理。并且本发明装置具有操作过程简单、适用范围广(可对不同零件规格进行检测)、工作效率高的效果。

[0083] 为了说明本发明的内容及实施方式，本说明书给出了具体实施例。在实施例中引入细节的目的不是限制权利要求书的范围，而是帮助理解本发明所述内容。本领域的技术人员应理解：在不脱离本发明及其所附权利要求的精神和范围内，对最佳实施例步骤的各种修改、变化或替换都是可能的。因此，本发明不应局限于最佳实施例及附图所公开的内容。



(a)



(b)

图1

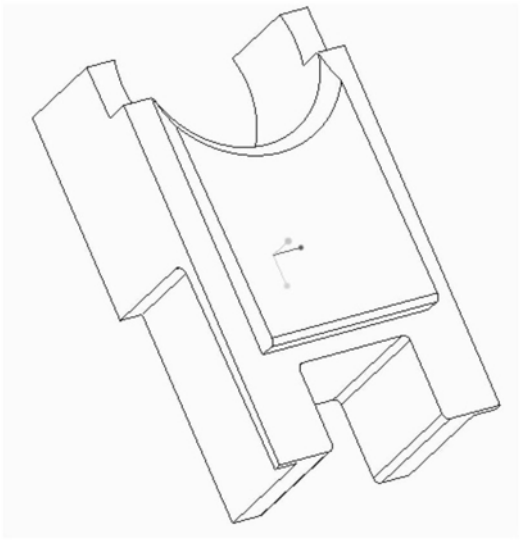


图2

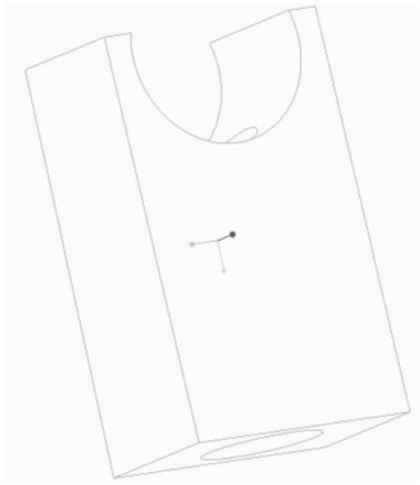


图3

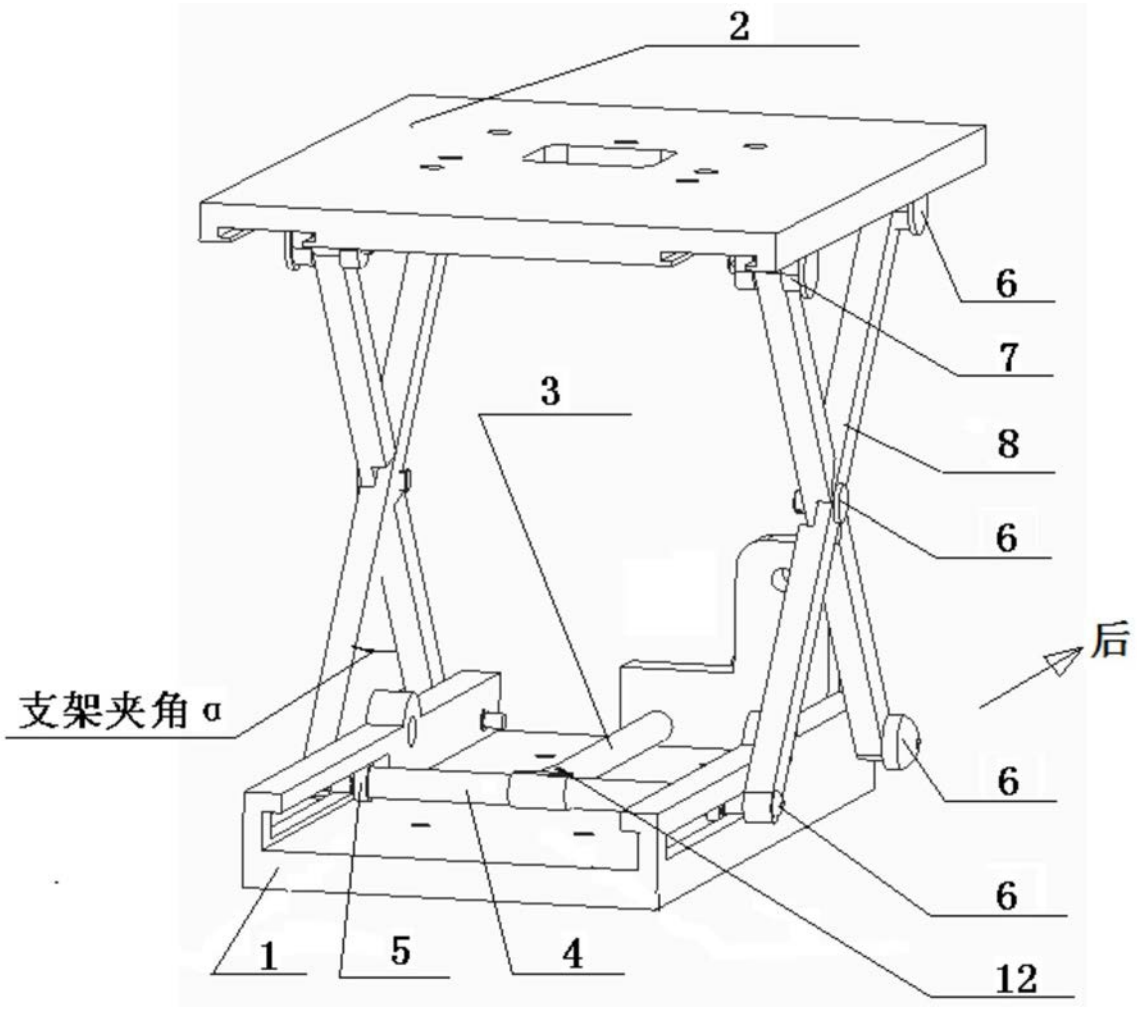


图4

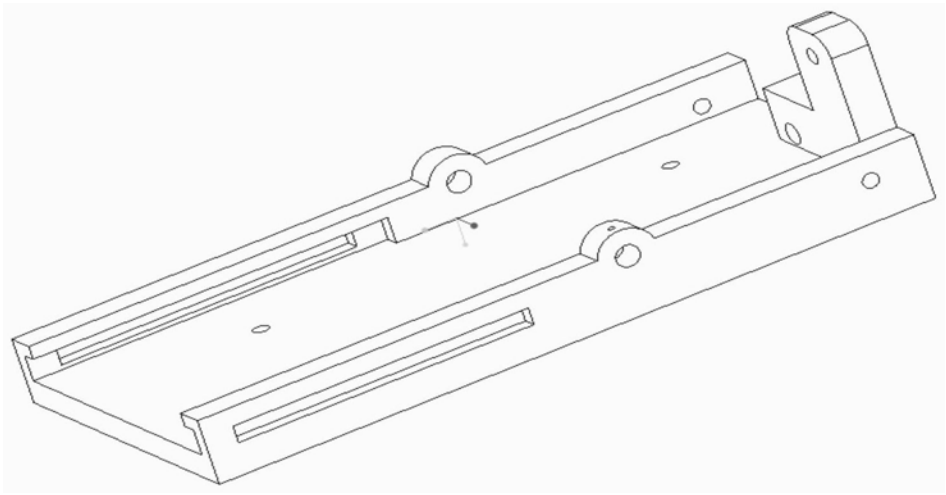


图5

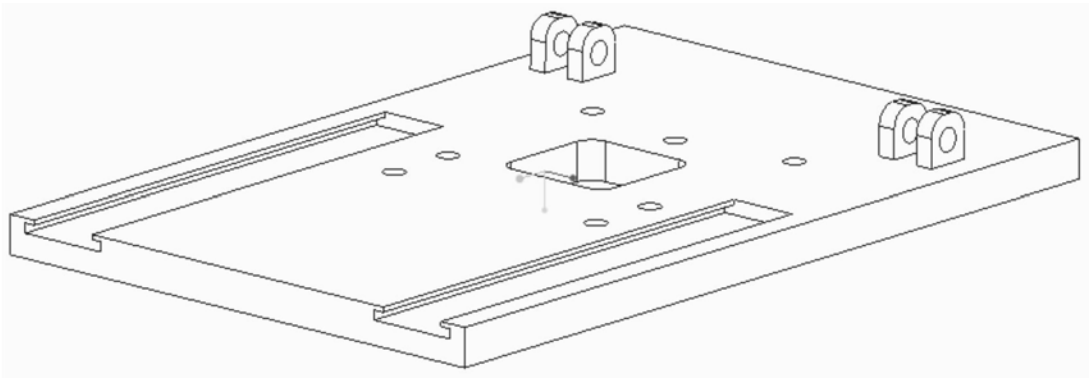


图6

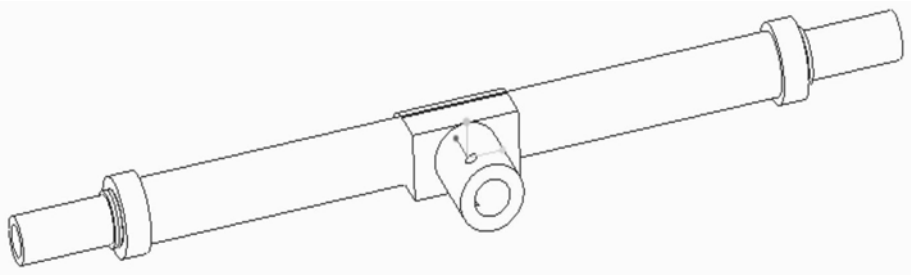


图7

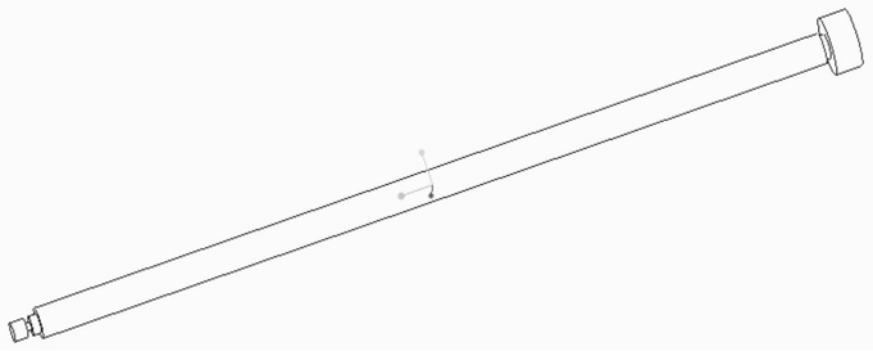


图8

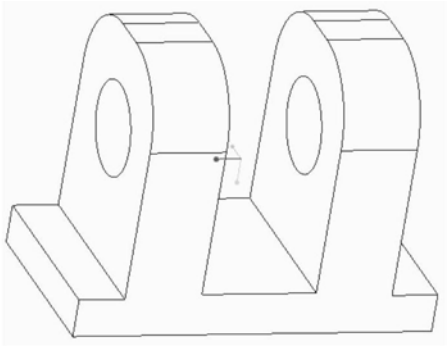


图9

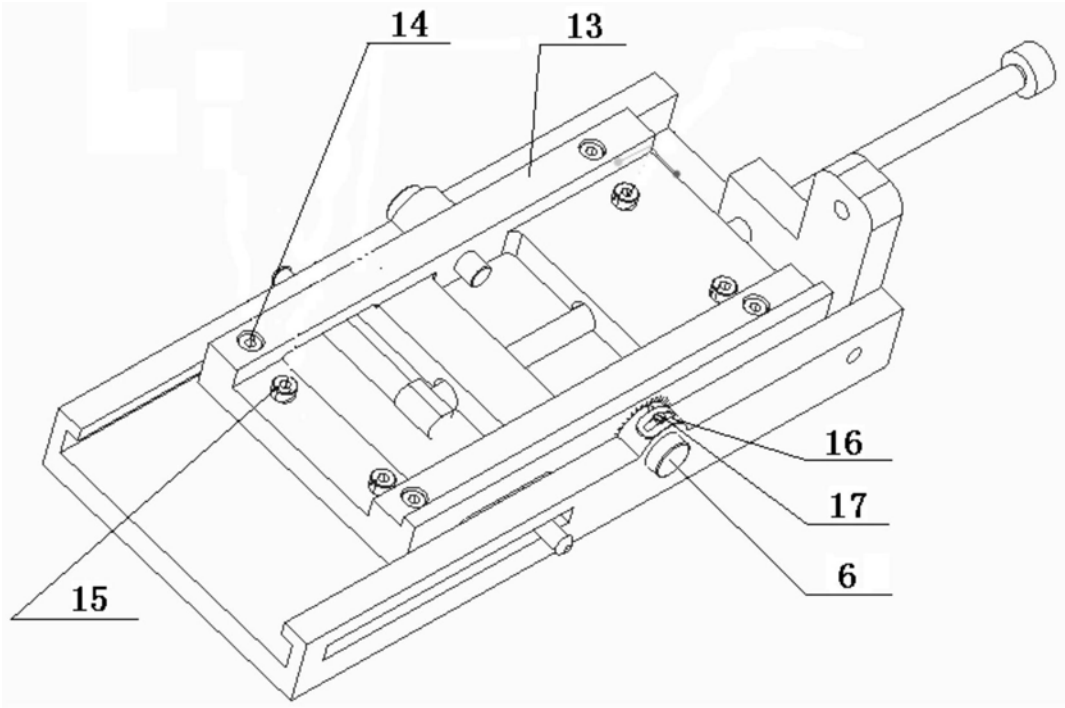


图10

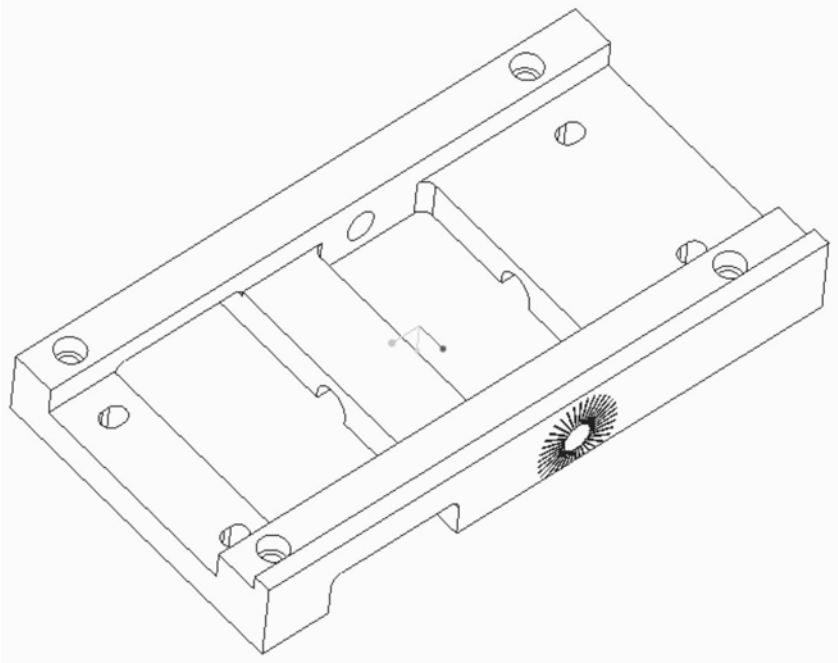


图11

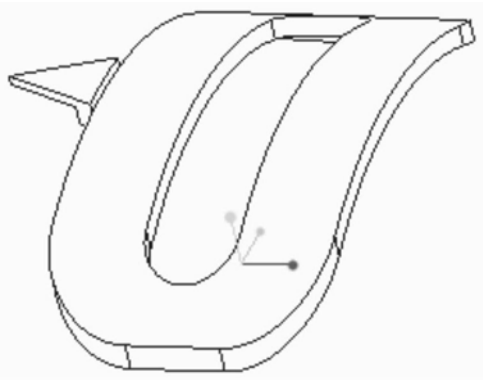


图12

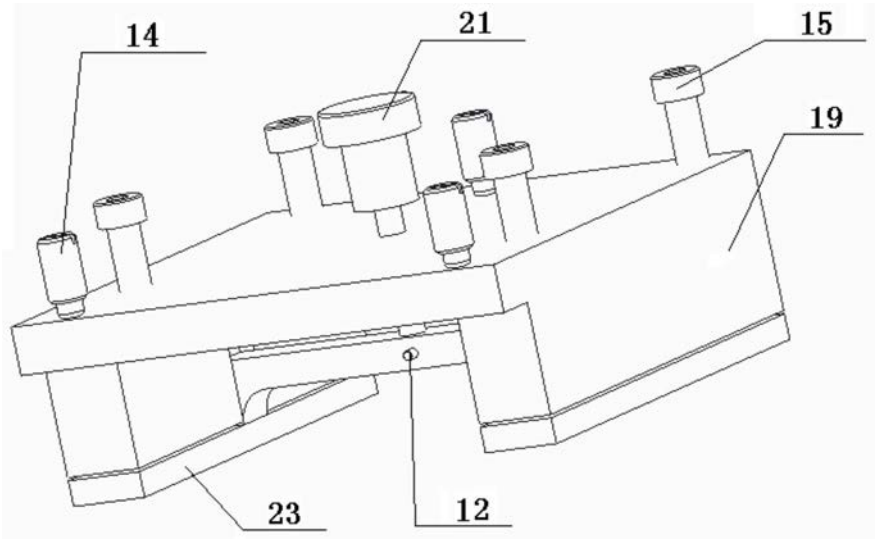


图13

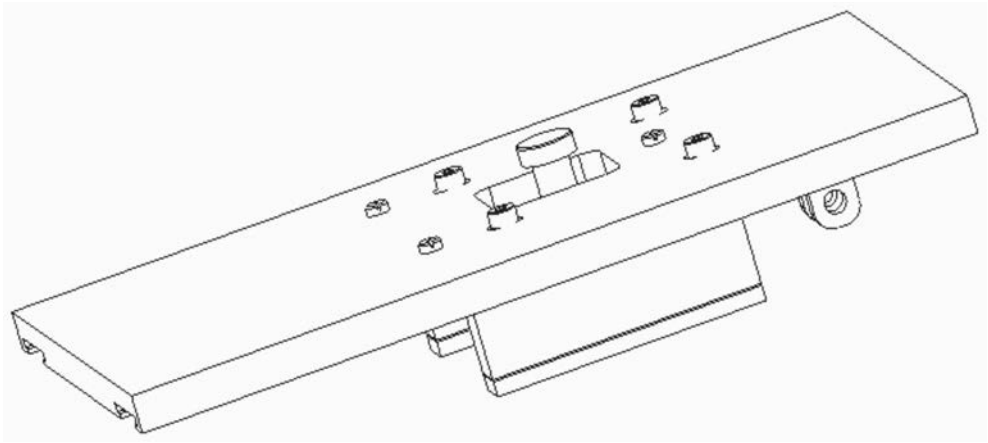


图14

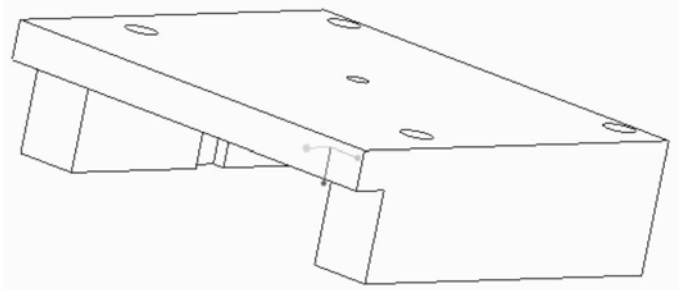


图15

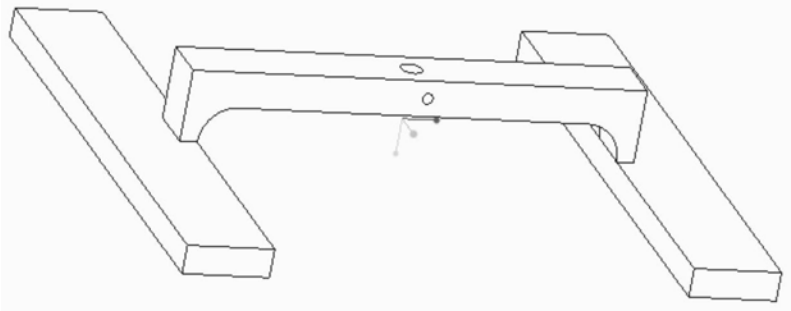


图16

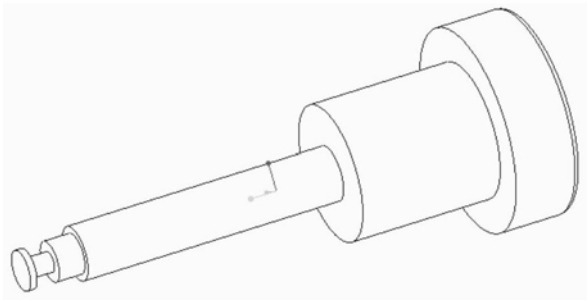


图17

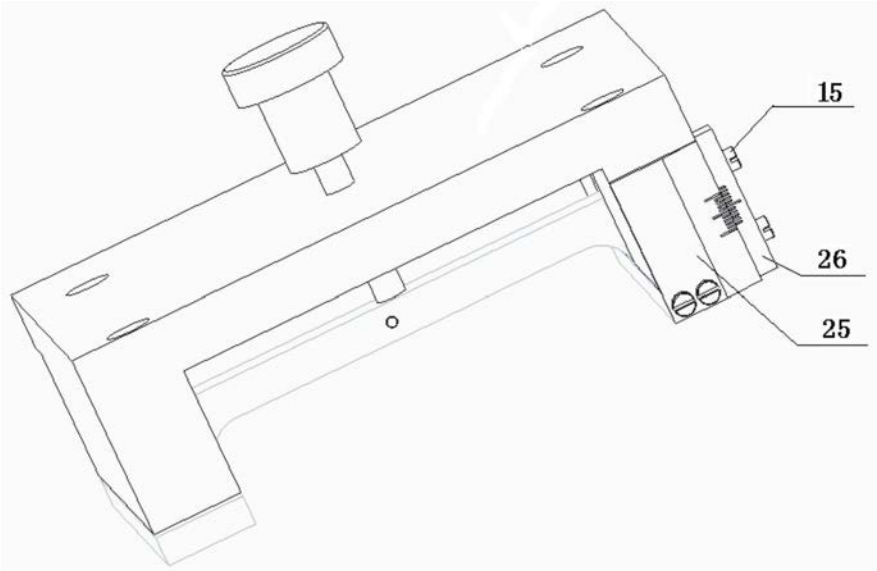


图18

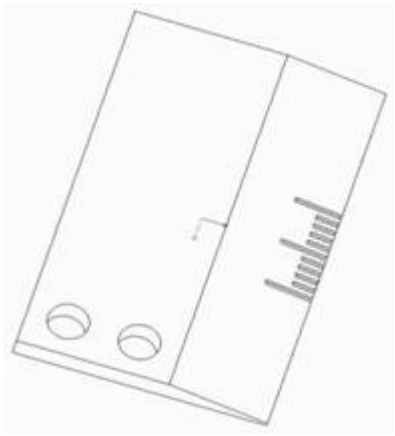


图19

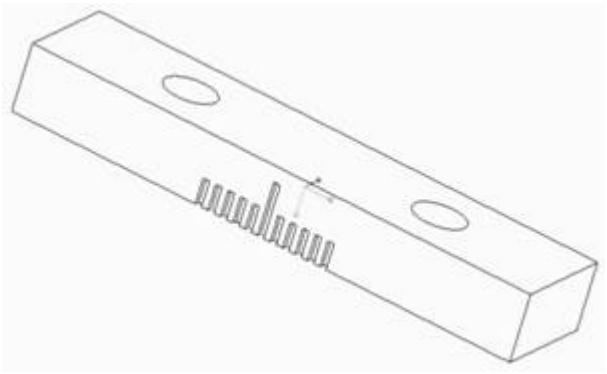


图20

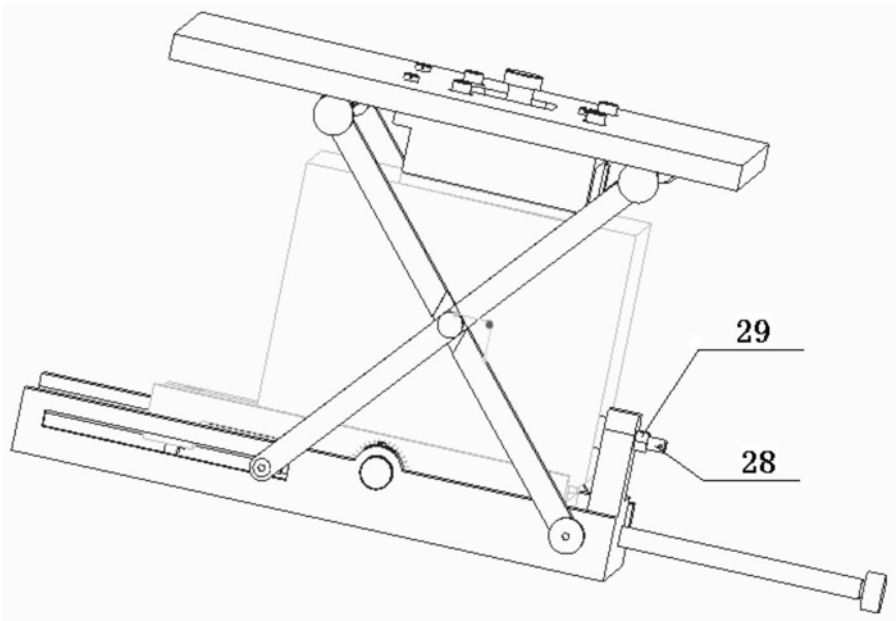


图21

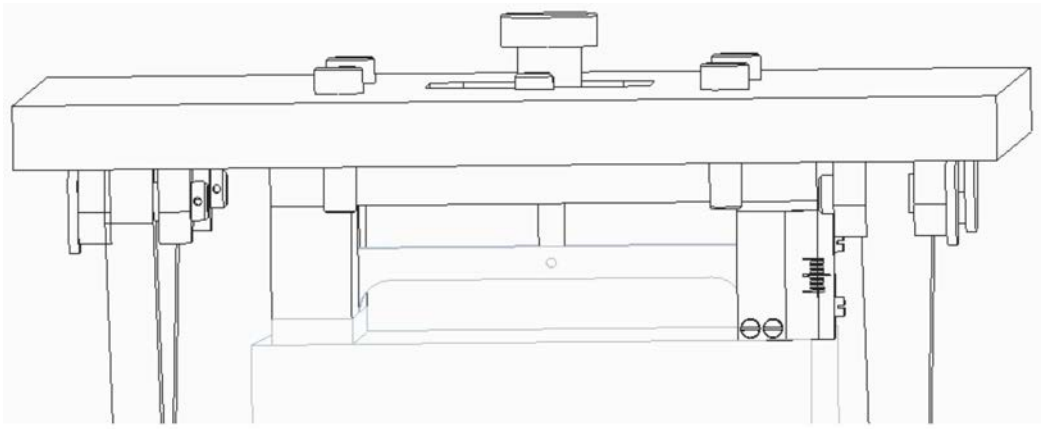


图22

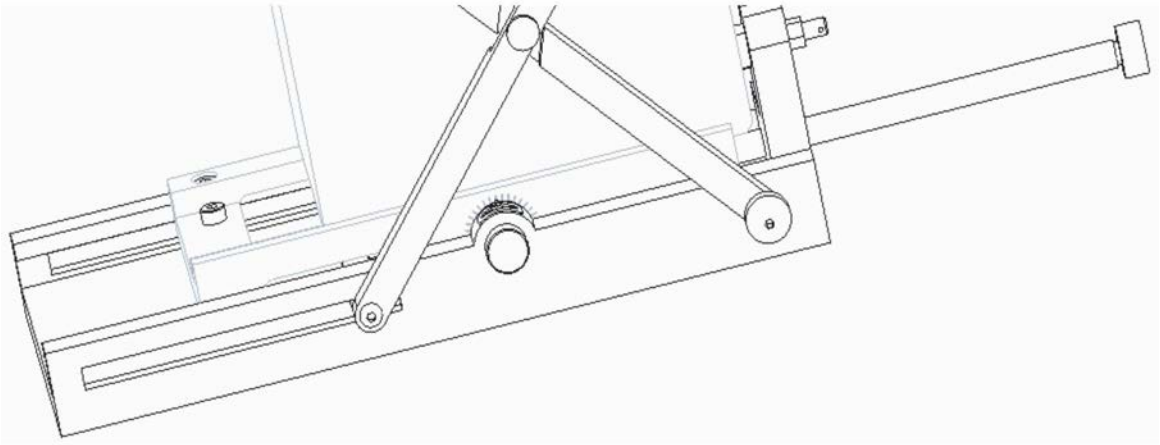


图23