



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110146021 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910538455.1

(22)申请日 2019.06.20

(71)申请人 中国科学院地球化学研究所
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72)发明人 李胜斌 陈琳 李和平

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
52100

代理人 商小川

(51)Int.Cl.

G01B 11/00(2006.01)

G01M 13/00(2019.01)

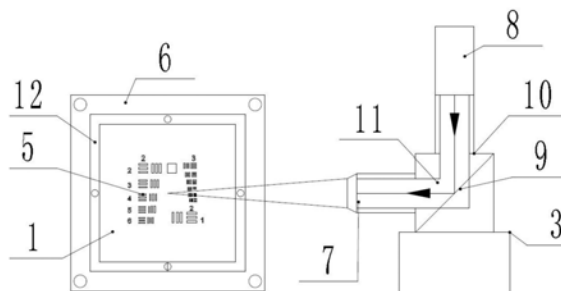
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种位移台分辨率和精度检测装置及其检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种位移台分辨率和精度检测装置,包括方形的分辨率板、90度安装支架和显微镜,分辨率板上设置有纵向和横向的刻度,分辨率板通过基座固定连接在90度安装支架上,90度安装支架固定连接在位移台上,显微镜的物镜聚焦后能够对准分辨率板上的刻度,刻度的精度大于位移台精度,目镜上设置有十字叉丝。本发明的检测装置能够分别实现角度位移台、旋转台、平移台、升降台的分辨率和精度检测,显微镜的普及率相对激光干涉仪高很多,成本较低,分辨率板有不同精度的商品购买,测量装置的结构简单,无需特别维护;测量原理比较简单,无需专人操作,能够实现不同规格位移台的检测。



1. 一种位移台分辨率和精度检测装置,其特征在于:包括方形的分辨率板(1)、90度安装支架(2)和显微镜(3),分辨率板(1)上设置有纵向和横向的刻度(5),分辨率板(1)固定连接在基座(6)上,基座(6)固定连接在90度安装支架(2)的垂直平面内,90度安装支架(2)的水平面固定连接在位移台(4)上,显微镜(3)具有物镜(7)、目镜(8)和45°平面反射镜(9),物镜(7)、目镜(8)和45°平面反射镜(9)分别安装在镜座(10)上拐角通孔(11)内的水平端部、竖直端部和拐角处,物镜(7)聚焦后能够对准分辨率板(1)上的刻度(5),目镜(8)上设置有十字叉丝,刻度(5)的精度大于位移台(4)精度。

2. 根据权利要求1所述的一种位移台分辨率和精度检测装置,其特征在于:分辨率板(1)通过压紧框(12)压接在基座(6)上。

3. 根据权利要求1所述的一种位移台分辨率和精度检测装置,其特征在于:90度安装支架(2)背面设置有加强筋板(16)。

4. 根据权利要求1所述的一种位移台分辨率和精度检测装置,其特征在于:90度安装支架(2)的水平面设置有连接位移台(4)的条形通孔15。

5. 根据权利要求1-4任一所述的一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法,其特征在于:位移台包括角度位移台、旋转台、平移台和升降台,该方法包括角度位移台定位精度和分辨率检测方法、旋转台定位精度和分辨率检测方法、平移台定位精度和分辨率检测方法和升降台定位精度和分辨率检测方法。

6. 根据权利要求5所述的一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法,其特征在于:角度位移台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在角度位移台上且纵向刻度垂直角度位移台旋转轴,将角度位移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于角度位移台精度的纵向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上的纵向刻度的一条水平刻度线,测量分辨率板上刻度线与角度位移台的旋转中心的距离为 X_1 ,然后以设定间隔单方向驱动角度位移台旋转并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝横轴相对分辨率板上的第一条水平刻度线移动的距离 Y_1 ,则角度位移台实际旋转度数为 Y_1/X_1 ,将实测值和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出角度位移台的定位精度;

角度位移台分辨率检测方法,该方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在角度位移台上且纵向刻度垂直角度位移台旋转轴,将角度位移台放置在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于角度位移台精度的纵向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上的纵向刻度的一条水平刻度线,测量分辨率板上刻度线与角度位移台的旋转中心的距离为 X_2 ,然后通过给角度位移台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝横轴相对分辨率板上的水平刻线移动的距离 Y_2 ,则角度位移台的分辨率为 Y_2/X_2 。

7. 根据权利要求5所述的一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法,其特征在于:旋转台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架

安装在旋转台上且横向刻度垂直旋转台旋转轴,将旋转台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于旋转台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,测量分辨率板上刻度线与旋转台旋转中心的距离为 X_3 ,然后以设定间隔单方向驱动旋转台旋转并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝纵轴相对分辨率板上的垂直刻线移动的距离 Y_3 ,则旋转台实际旋转度数为 Y_3/X_3 ,将实测值和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出旋转台的定位精度;

旋转台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在旋转台上且横向刻度垂直旋转台旋转轴,将旋转台放置在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于旋转台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,测量分辨率板上刻度线与旋转台的旋转中心的距离为 X_4 ,然后通过给旋转台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的垂直刻线移动的距离 Y_4 ,则旋转台的分辨率为 Y_4/X_4 。

8. 根据权利要求5所述的一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法,其特征在于:平移台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在平移台上且横向刻度方向平行平移台移动方向,将平移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于平移台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴或纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,然后通过以设定间隔单方向驱动平移台移动并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的横向刻度方向移动的距离,分辨实测在相应定位位置上的位移值,并和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出平移台的绝对定位精度;

平移台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在平移台上且横向刻度方向平行平移台移动方向,将平移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于平移台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴或纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,然后通过给平移台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的刻线移动的距离,即得出平移台的分辨率。

9. 根据权利要求5所述的一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法,其特征在于:升降台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在升降台上且纵向刻度方向平行升降台移动方向,将升降台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于升降

台精度的纵向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线,然后以设定间隔单方向驱动升降台移动并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的水平刻线移动的距离,分辨实测在相应定位位置上的位移值,并和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出升降台的绝对定位精度;

升降台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在升降台上且纵向刻度方向平行升降台移动方向,将升降台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于升降台精度的纵向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线,然后通过给升降台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的水平刻线移动的距离,即得出升降台的分辨率。

一种位移台分辨率和精度检测装置及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于位移台精度和分辨率测试设备技术领域,涉及一种位移台分辨率和精度检测装置及其检测方法。

背景技术

[0002] 位移台因其精度高、速度快、承载大、行程大等特点,而被广泛应用于科研、激光应用、全自动计量检测仪器设备、工业自动化等领域,以及实现真空、污染、无菌、辐射等环境下的位移控制。高精度的位移台通常包括角度位移台、旋转台、平移台和升降台。

[0003] 角度位移台通常由三部分组成:角度位移台、驱动电机、控制器。驱动电机及控制器主要决定驱动扭矩、加减速速度、信号处理、使用功能(如扫描、圆弧插补)等性能参数,随着电机控制技术的提升,除了角度位移台机械部件以外,电机和控制器也从很大程度影响电移台的振动、噪音及角度位移台的定位精度。而角度位移台作为整个位移系统的核心,系统的主要技术指标如:位移精度、行程、负载、稳定性、适应环境、外形尺寸等均由其决定。高精密度角度位移台其定位精度一般为 0.005° ,分辨率一般为 0.0005° 。

[0004] 旋转台通常由三部分组成:旋转台、驱动电机、控制器。驱动电机及控制器主要决定驱动扭矩、加减速速度、信号处理、使用功能(如扫描、圆弧插补)等性能参数,随着电机控制技术的提升,除了电移台机械部件以外,电机和控制器也从很大程度影响电移台的振动、噪音及旋转台的定位精度。而旋转台作为整个位移系统的核心,系统的主要技术指标如:位移精度、负载、稳定性、适应环境、外形尺寸等均由其决定。普通的旋转台其定位精度为 0.01° ,分辨率为 0.003° 。

[0005] 平移台通常由三部分组成:位移台、驱动电机、控制器。驱动电机及控制器主要决定驱动扭矩、加减速速度、信号处理、使用功能(如扫描、圆弧插补)等性能参数,随着电机控制技术的提升,除了电移台机械部件以外,电机和控制器也从很大程度影响电移台的振动、噪音及平移台的定位精度。而平移台作为整个位移系统的核心,系统的主要技术指标如:位移精度、行程、直线度、负载、稳定性、适应环境、外形尺寸等均由其决定。普通的平移台其重复定位精度一般为 $5\mu\text{m}$,分辨率为 $2.5\mu\text{m}$ 。

[0006] 升降台通常由三部分组成:位移台、驱动电机、控制器。驱动电机及控制器主要决定驱动扭矩、加减速速度、信号处理、使用功能(如扫描、圆弧插补)等性能参数,随着电机控制技术的提升,除了升降台机械部件以外,电机和控制器也从很大程度影响电移台的振动、噪音及升降台的定位精度。而升降台作为整个位移系统的核心,系统的主要技术指标如:位移精度、行程、直线度、负载、稳定性、适应环境、外形尺寸等均由其决定。高精密的升降台一般定位精度为 $5\mu\text{m}$,分辨率为 $0.5\mu\text{m}$,

而目前针对上述四种位移台绝对定位精度和分辨率的检测方法,是利用激光干涉仪进行测量,但由于激光干涉仪价格较高,较少单位有配备,测量一次的成本较高,操作也比较繁琐。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是：提供一种位移台分辨率和精度检测装置，以解决现有技术中存在的问题。

[0008] 本发明采取的技术方案为：一种位移台分辨率和精度检测装置，包括方形的分辨率板、90度安装支架和显微镜，分辨率板上设置有纵向和横向的刻度，分辨率板固定连接在基座上，基座固定连接在90度安装支架的竖直平面内，90度安装支架的水平面固定连接在位移台上，显微镜具有物镜、目镜和45°平面反射镜，物镜、目镜和45°平面反射镜分别安装在镜座上拐角通孔内的水平端部、竖直端部和拐角处，物镜聚焦后能够对准分辨率板上的刻度，刻度的精度大于位移台精度，横向刻度垂直或纵向刻度能够测量位移台的移动方向位移，目镜上设置有十字叉丝。

[0009] 优选的，上述分辨率板通过压紧框压接在基座上。

[0010] 优选的，上述90度安装支架背面设置有加强筋板。

[0011] 优选的，上述90度安装支架的水平面设置有连接位移台的条形通孔。

[0012] 一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法，位移台包括角度位移台、旋转台、平移台和升降台，该方法包括角度位移台定位精度和分辨率检测方法、旋转台定位精度和分辨率检测方法、平移台定位精度和分辨率检测方法和升降台定位精度和分辨率检测方法。

[0013] 角度位移台定位精度检测方法为：将方形的分辨率板安装在基座内，将基座通过90度安装支架安装在角度位移台上且纵向刻度垂直角度位移台旋转轴，将角度位移台安装在光学平台上，将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出，在45度平面反射镜前端安装显微物镜，然后通过显微镜的物镜进行光学对焦，使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于角度位移台精度的纵向刻度的刻度线，测量开始前，先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上的纵向刻度的一条水平刻度线，测量分辨率板上刻度线与角度位移台的旋转中心的距离为 X_1 ，然后以设定间隔单方向驱动角度位移台旋转并定位，通过显微镜目镜观察十字叉丝横轴相对分辨率板上的第一条水平刻度线移动的距离 Y_1 ，则角度位移台实际旋转度数为 Y_1/X_1 ，将实测值和目标值进行比较计算出位移偏差，找出测量点中的最大和最小偏差值，即得出角度位移台的定位精度；

角度位移台分辨率检测方法，该方法为：将方形的分辨率板安装在基座内，将基座通过90度安装支架安装在角度位移台上且纵向刻度垂直角度位移台旋转轴，将角度位移台放置在光学平台上，将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出，在45度平面反射镜前端安装显微物镜，然后通过显微镜的物镜进行光学对焦，使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于角度位移台精度的纵向刻度的刻度线，测量开始前，先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上的纵向刻度的一条水平刻度线，测量分辨率板上刻度线距离角度位移台的旋转中心的距离为 X_2 ，然后通过给角度位移台一个最小移动增量，通过显微镜目镜观察十字叉丝横轴相对分辨率板上的水平刻线移动的距离 Y_2 ，则角度位移台的分辨率为 Y_2/X_2 。

[0014] 旋转台定位精度检测方法为：将方形的分辨率板安装在基座内，将基座通过90度安装支架安装在旋转台上且横向刻度垂直旋转台旋转轴，将旋转台安装在光学平台上，将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出，在45度平面反射镜前端安装显微物

镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于旋转台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,测量分辨率板上刻度线与旋转台的旋转中心的距离为 X_3 ,然后以设定间隔单方向驱动旋转台旋转并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝纵轴相对分辨率板上的垂直刻线移动的距离 Y_3 ,则旋转台实际旋转度数为 Y_3/X_3 ,将实测值和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出旋转台的定位精度;

旋转台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在旋转台上且横向刻度垂直旋转台旋转轴,将旋转台放置在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于旋转台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,测量分辨率板上刻度线与旋转台的旋转中心的距离为 X_4 ,然后通过给旋转台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的垂直刻线移动的距离 Y_4 ,则旋转台的分辨率为 Y_4/X_4 。

[0015] 平移台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在平移台上且横向刻度方向平行平移台移动方向,将平移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于平移台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴或纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,然后通过以设定间隔单方向驱动平移台移动并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的横向刻度方向移动的距离 Y_5 ,分辨实测在相应定位位置上的位移值 X_5 ,并和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出平移台的定位精度;

平移台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在平移台上且横向刻度方向平行平移台移动方向,将平移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于平移台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴或纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,然后通过给平移台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的刻线移动的距离,即得出平移台的分辨率。

[0016] 升降台精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在升降台上且纵向刻度方向平行升降台移动方向,将升降台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于升降台精度的纵向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线,然后以设定间隔单方向驱动升降台移动并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的水平刻线移动的距离,分辨实测在相应定

位位置上的位移值,并和目标值进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出升降台的定位精度;

升降台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在升降台上且纵向刻度方向平行升降台移动方向,将升降台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于升降台精度的纵向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线,然后通过给升降台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的水平刻线移动的距离,即得出升降台的分辨率。

[0017] 本发明的有益效果:与现有技术相比,本发明的效果如下:

1) 本发明的检测装置能够分别实现角度位移台、旋转台、平移台、升降台的分辨率和定位精度检测,显微镜的普及率相对激光干涉仪高很多,成本较低,分辨率板有不同精度的商品购买,测量装置的结构,无需特别维护;测量原理比较简单,无需专人操作,能够实现不同规格的位移台的检测;

2) 本发明采用分辨率板的安装结构,简单灵活,并且采用方形的分辨率板和安装基座,可以使测量过程中,分辨率板上的刻线容易与显微镜目镜上的十字叉丝对齐,并且分辨率板上的刻线也容易垂直于平移台的移动方向垂直或平行,因此方便测量。

附图说明

[0018] 图1为位移台检测装置结构示意图;

图2为角度位移台安装基座结构示意图;

图3为旋转台安装基座结构示意图;

图4为大规格(大于5kg)平移台安装基座结构示意图;

图5为小规格(小于5kg)平移台检测装置结构示意图;

图6为小规格(小于5kg)平移台安装基座结构示意图;

图7为升降台安装基座机构示意图;

图8为基座结构示意图;

图9为分辨率板安装在基座上结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图及具体的实施例对本发明进行进一步介绍。

[0020] 实施例1:如图1-9所示,一种位移台分辨率和精度检测装置,包括方形的分辨率板1、90度安装支架2和显微镜3,分辨率板1上设置有纵向和横向的刻度5,分辨率板1固定连接在基座6上,基座6通过螺钉二14固定连接在90度安装支架2的竖直平面内,90度安装支架2的水平面设置有条形通孔15,条形通孔15通过螺钉将90度安装支架2固定连接在位移台4上,显微镜3具有物镜7、目镜8和45°平面反射镜9,物镜7、目镜8和45°平面反射镜9分别安装在镜座10上拐角通孔11内的水平端部、竖直端部和拐角处,物镜7聚焦后能够对准分辨率板1上的刻度5,物镜7上设置有十字叉丝,刻度5的精度大于位移台4精度。

[0021] 优选的,上述分辨率板1通过压紧框12和螺钉一13压接在基座6上。

[0022] 优选的,上述90度安装支架2背面设置有加强筋板16。

[0023] 优选的,上述90度安装支架2的水平面设置有连接位移台4的条形通孔15。

[0024] 实施例2:如图1-9所示,一种位移台分辨率和精度检测装置的检测方法,位移台包括角度位移台、旋转台、平移台和升降台,该方法包括角度位移台定位精度和分辨率检测方法、旋转台定位精度和分辨率检测方法、平移台定位精度和分辨率检测方法和升降台定位精度和分辨率检测方法。

[0025] 实施例3:如图1-2和8-9所示,角度位移台定位精度和分辨率检测方法包括角度位移台定位精度检测方法和角度位移台分辨率检测方法,角度位移台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在角度位移台上且纵向刻度的方向垂直角度位移台旋转轴,将角度位移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于角度位移台精度的纵向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\ \mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上的纵向刻度的一条水平刻度线(起点刻度线),测量分辨率板上起点刻度线距离角度位移台的旋转中心的距离为 X_1 ,然后以设定间隔单方向驱动角度位移台旋转并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝横轴相对分辨率板上的第一条水平刻度线移动的距离 Y_1 ,则角度位移台实际旋转度数为 Y_1/X_1 ,例如, $Y_1=3\ \mu\text{m}$, $X_1=15\text{mm}$,则分辨率为 $Y_1/X_1=3\ \mu\text{m}/15\text{mm}=0.0002^\circ$,即可得出角度位移台的实际旋转度数为 0.0002° ,将实测值和目标值(移动指令指示的理论距离)进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出角度位移台的定位精度;

角度位移台分辨率检测方法,该方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在角度位移台上且纵向刻度的方向垂直角度位移台旋转轴,将角度位移台放置在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于角度位移台精度的纵向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\ \mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线(起点刻度线),测量分辨率板起点刻度线距离角度位移台的旋转中心的距离为 X_2 ,然后通过给角度位移台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝横轴相对分辨率板上的水平刻线移动的距离 Y_2 ,则角度位移台的分辨率为 Y_2/X_2 ,例如, $Y_2=1\ \mu\text{m}$, $X_2=15\text{mm}$,则分辨率为 $Y_2/X_2=1\ \mu\text{m}/15\text{mm}=0.0000666667^\circ$, $0.0000666667^\circ \times 3600=0.24''$,即可得出角度位移台的分辨率为 $0.24''$ 。

[0026] 实施例4:如图1、3和8-9所示,旋转台定位精度和分辨率检测方法包括旋转台定位精度检测方法和旋转台分辨率检测方法,旋转台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在旋转台上且横向刻度的方向垂直旋转台旋转轴,将旋转台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于旋转台精度的横向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\ \mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线(起点刻度线),测量分辨

率板上起点刻度线与旋转台的旋转中心的距离为 X_3 ,然后以设定间隔单方向驱动旋转台旋转并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝纵轴相对分辨率板上的垂直刻线移动的距离 Y_3 ,则旋转台实际旋转度数为 Y_3/X_3 ,例如, $Y_3=3\mu\text{m}$, $X_3=15\text{mm}$,则分辨率为 $Y_3/X_3=3\mu\text{m}/15\text{mm}=0.0002^\circ$,即可得出旋转台的实际旋转度数为 0.0002° ,将实测值和目标值(移动指令指示的理论距离)进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出旋转台的定位精度;

旋转台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在旋转台上且横向刻度的方向垂直旋转台旋转轴,将旋转台放置在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于旋转台精度的横向刻度的刻度线,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线(起点刻度线),测量分辨率板上起点刻度线与旋转台的旋转中心的距离为 X_4 ,然后通过给旋转台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的垂直刻线移动的距离 Y_4 ,则旋转台的分辨率为 Y_4/X_4 ,例如, $Y_4=1\mu\text{m}$, $X_4=15\text{mm}$,则分辨率为 $Y_4/X_4=1\mu\text{m}/15\text{mm}=0.0000666667^\circ$, $0.000066667^\circ \times 3600=0.24''$,即可得出旋转台的分辨率为 $0.24''$ 。

[0027] 实施例5:如图1、4-6和8-9所示,平移台定位精度和分辨率检测方法包括平移台定位精度检测方法和平移台分辨率检测方法,平移台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在平移台上且横向刻度方向平行平移台移动方向,将平移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于平移台精度的横向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴或纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,然后通过以设定间隔单方向驱动平移台移动并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的横向刻度方向移动的距离,分辨实测在相应定位位置上的位移值(即从原点算起的移动距离),并和目标值(移动指令指示的理论距离)进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出平移台的定位精度,若针对小于5kg的平移台时,可直接将分辨率板安装到平移台上,将平移台安装在显微镜的载物台上,利用图5所示的结构进行测量;

平移台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在平移台上且横向刻度方向平行平移台移动方向,将平移台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于平移台精度的横向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴或纵轴对准分辨率板上的横向刻度的一条竖直刻度线,然后通过给平移台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的刻线移动的距离,即得出平移台的分辨率,若针对小于5kg的平移台时,可直接将分辨率板安装到平移台上,将平移台安装在显微镜的载物台上,利用图5所示的结构进行测量。

[0028] 实施例6:如图1和7-9所示,升降台定位精度和分辨率检测方法包括升降台定位精度检测方法和升降台分辨率检测方法,升降台定位精度检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在升降台上且纵向刻度方向平行升降台移动方向,将升降台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于升降台精度的纵向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\ \mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线,然后以设定间隔单方向驱动升降台移动并定位,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的水平刻线移动的距离,分辨实测在相应定位位置上的位移值(即从原点算起的移动距离),并和目标值(移动指令指示的理论距离)进行比较计算出位移偏差,找出测量点中的最大和最小偏差值,即得出升降台的定位精度;

升降台分辨率检测方法为:将方形的分辨率板安装在基座内,将基座通过90度安装支架安装在升降台上且纵向刻度方向平行升降台移动方向,将升降台安装在光学平台上,将显微镜的光路通过45度平面反射镜将光路水平引出,在45度平面反射镜前端安装显微物镜,然后通过显微镜的物镜进行光学对焦,使得通过显微镜的物镜看清楚分辨率板上高于升降台精度的纵向刻度的刻度线,例如分辨率板的GROUP9-Element6刻线的线宽为 $0.548\ \mu\text{m}$,即可进行测量,测量开始前,先将显微镜目镜上的十字叉丝的横轴对准分辨率板上纵向刻度的一条水平刻度线,然后通过给升降台一个最小移动增量,通过显微镜目镜观察十字叉丝相对分辨率板上的水平刻线移动的距离,即得出升降台的分辨率。

[0029] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,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,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

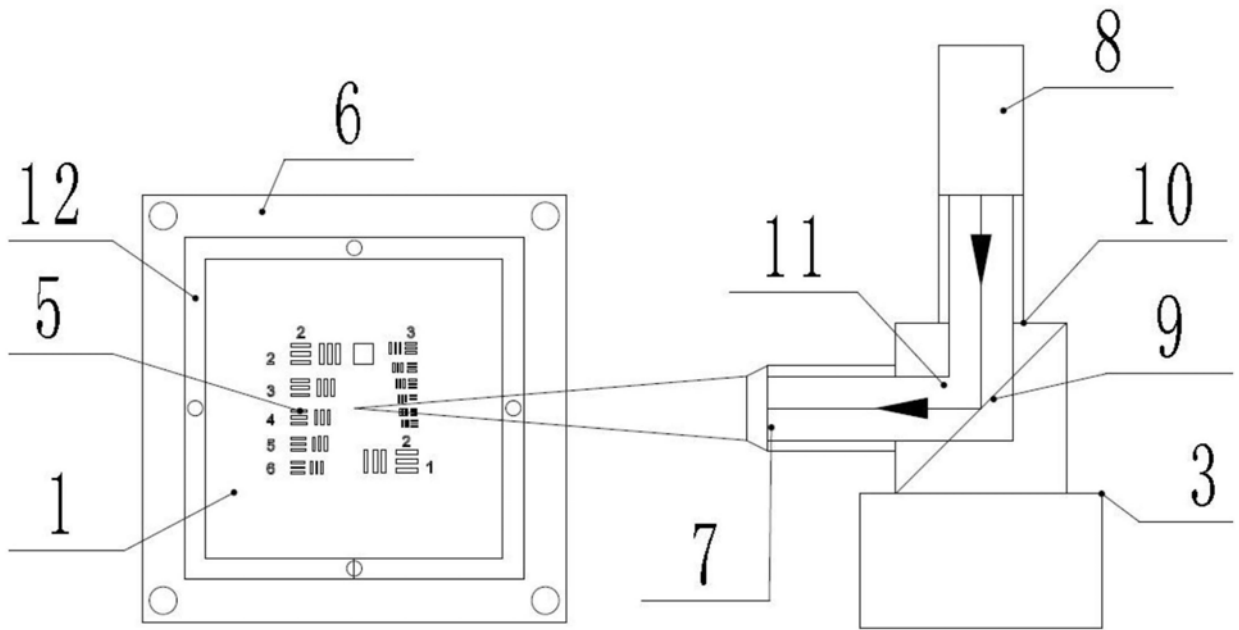


图1

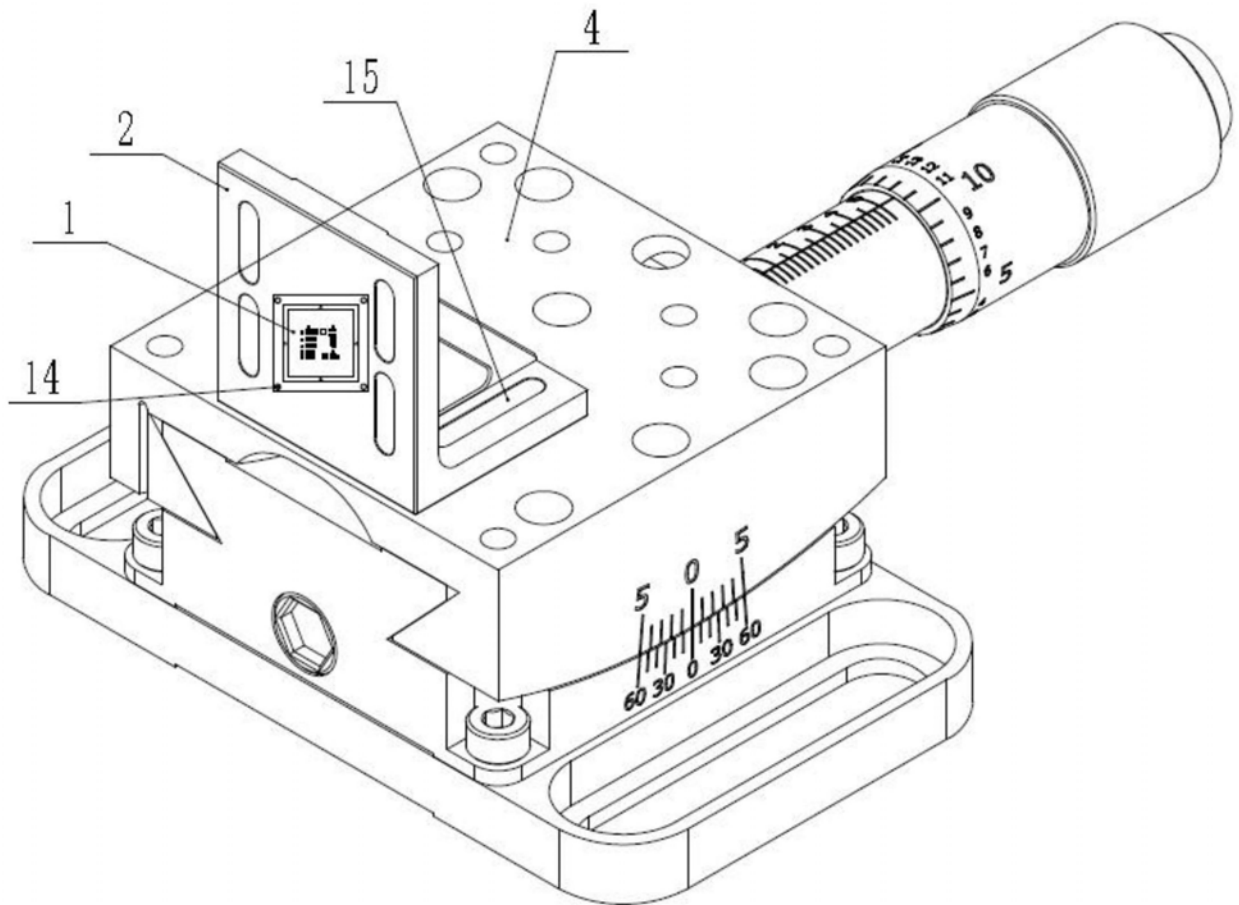


图2

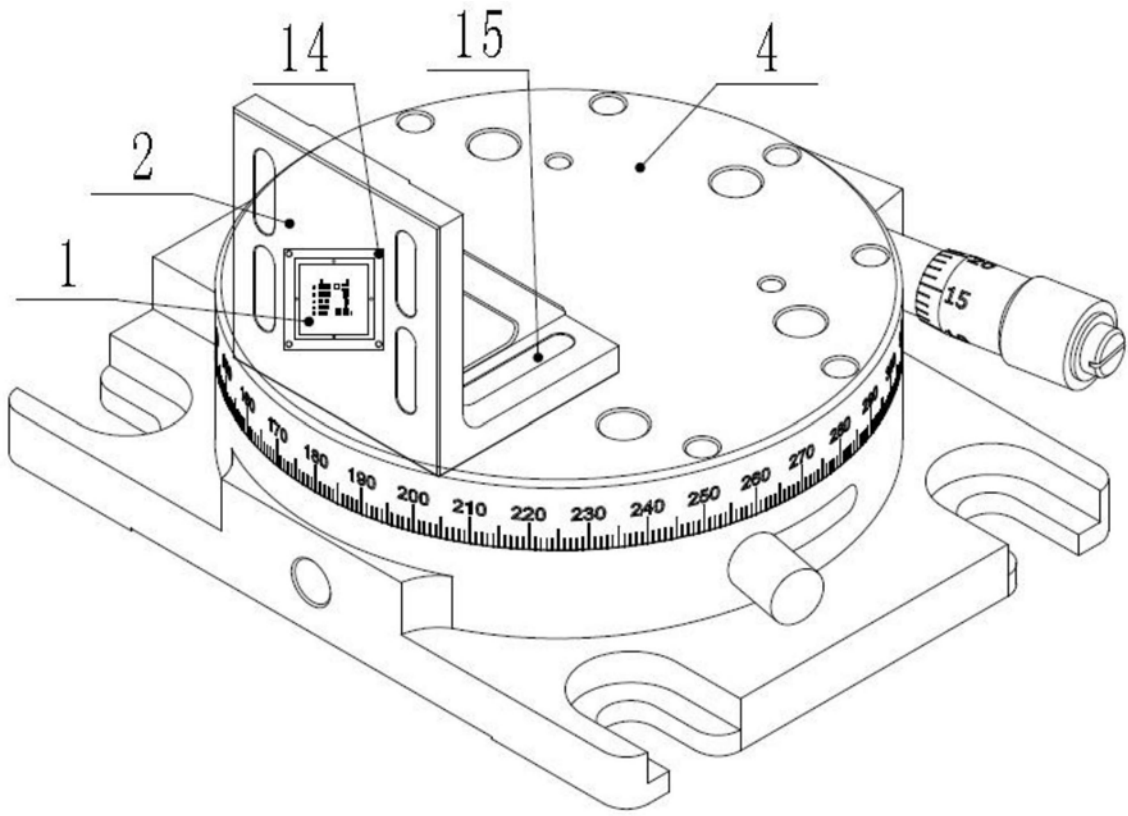


图3

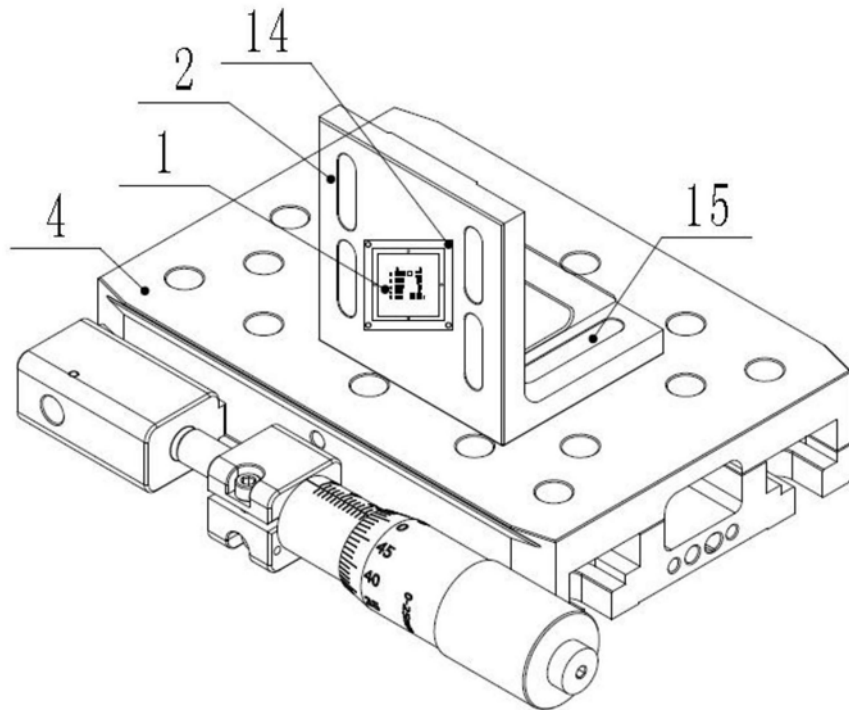


图4

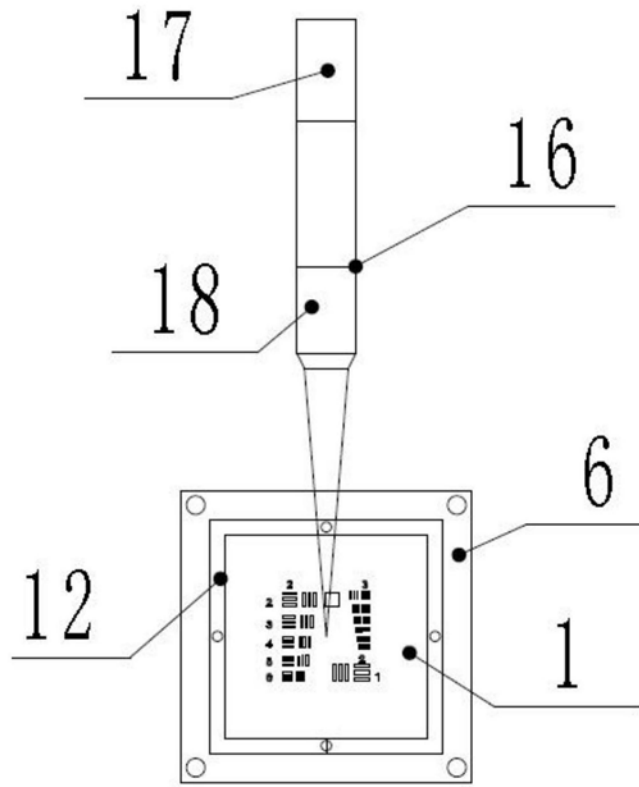


图5

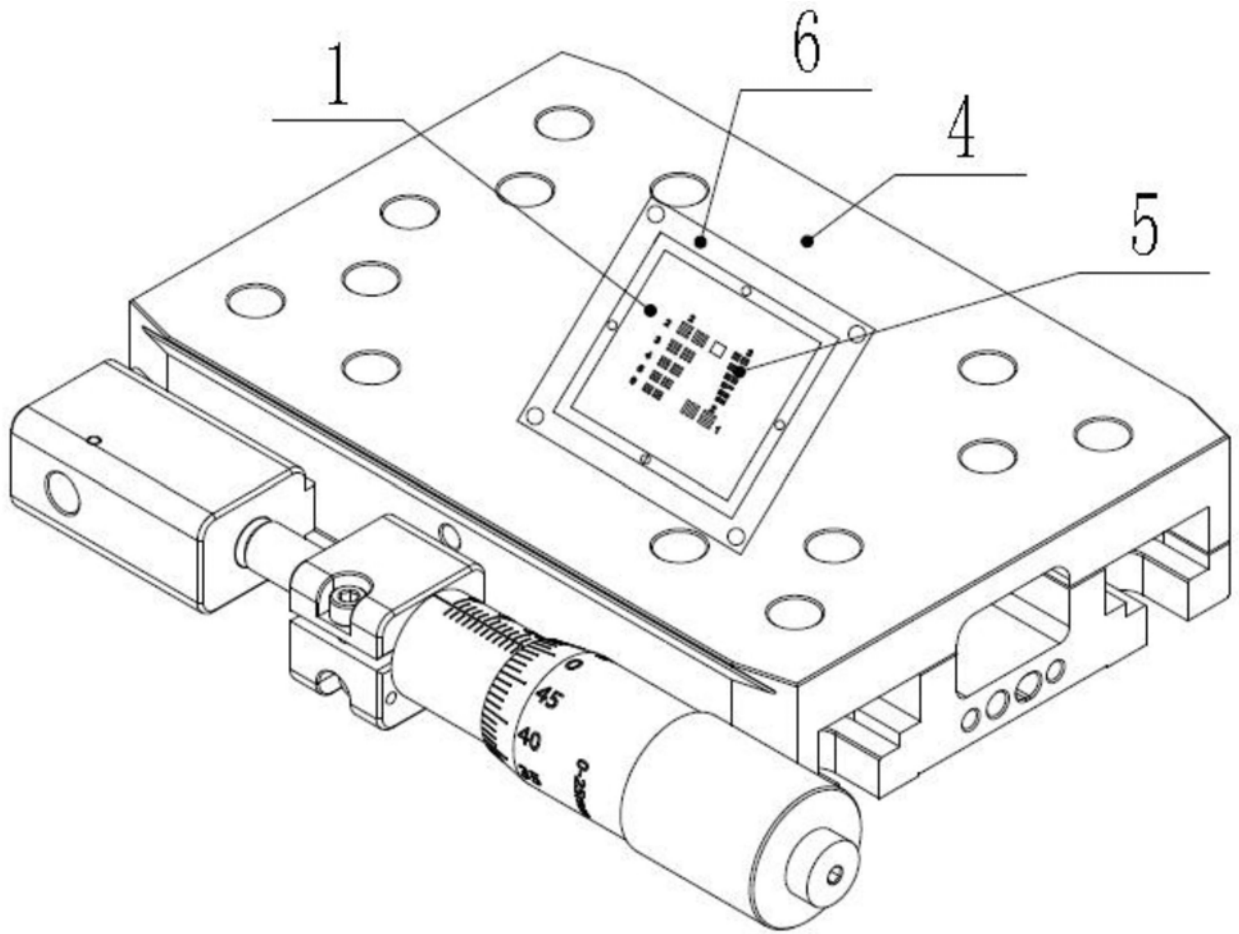


图6

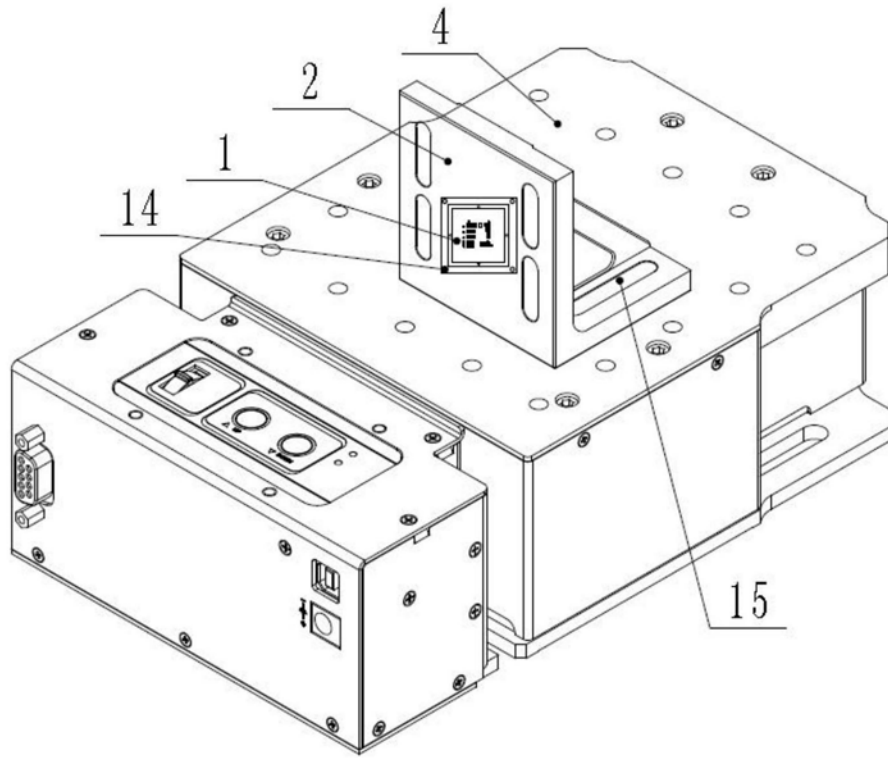


图7

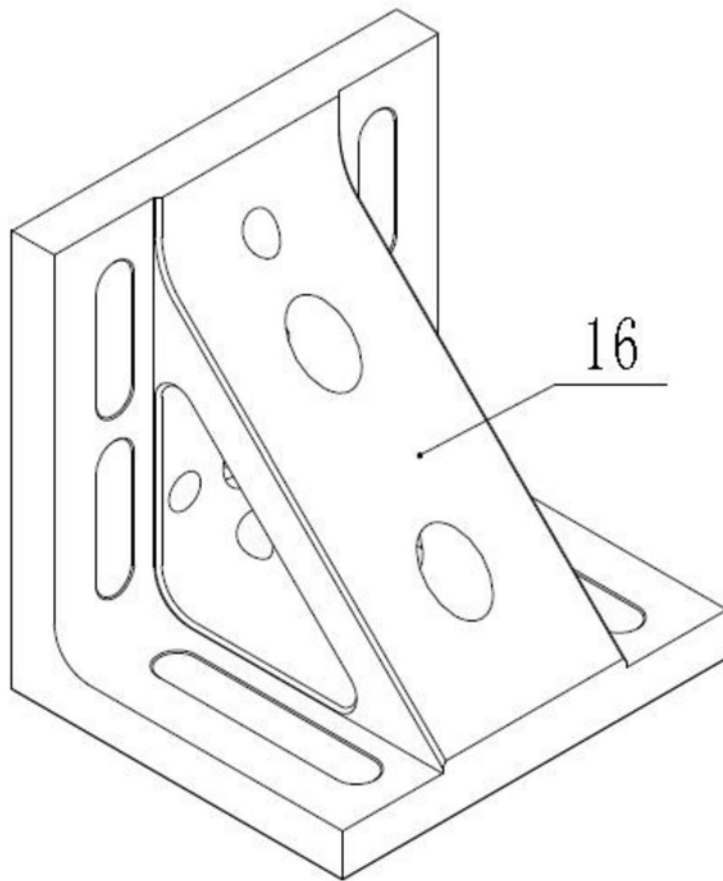


图8

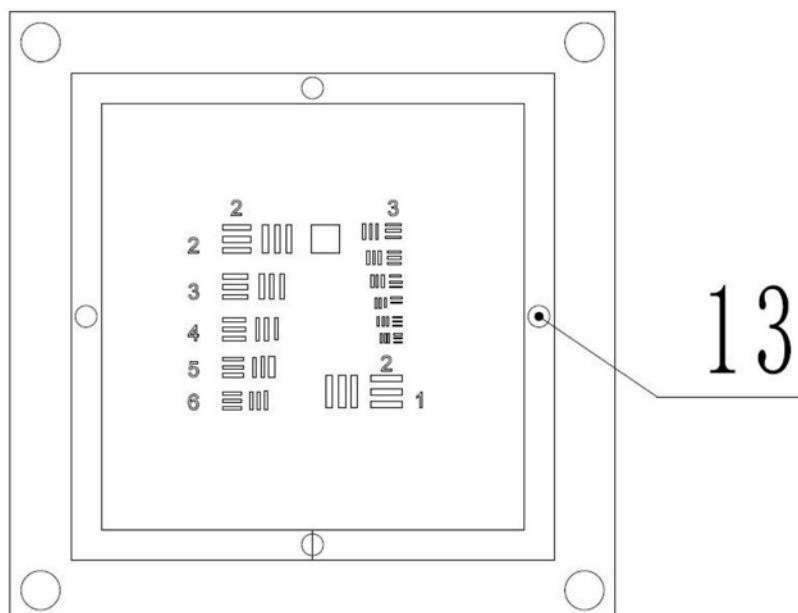


图9