



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109188561 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811094359.4

(22)申请日 2018.09.19

(71)申请人 北京洛达世安电子设备有限公司  
地址 100067 北京市丰台区南四环西路188号

申请人 国家核安保技术中心

(72)发明人 崔岩 魏来 赵阳 杨志民  
武朝辉 陈鹤 韩叶良 高雪梅  
赵泽雨 赵坤

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11369  
代理人 史霞

(51)Int.Cl.  
G01V 13/00(2006.01)

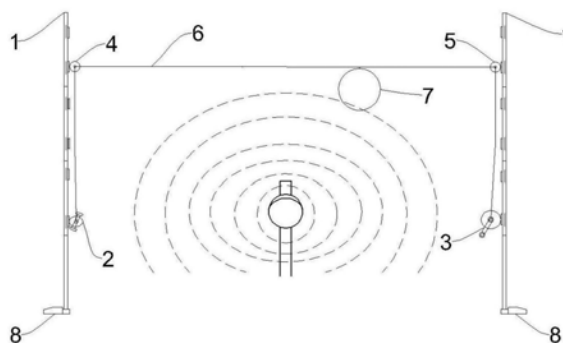
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

微波测试工具及其测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于测试微波对射探测器的探测区域的微波测试工具,包括:万用表,其用于将微波对射探测器的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准;两个立柱的连线垂直于微波对射探测器的发射端和接收端的连线;第一绕线轮和第二绕线轮分别可拆卸地设置在两个立柱上,第一滑轮和第二滑轮也分别可拆卸地设置在两个立柱上,线绳的一端设置在第一绕线轮上、另一端依次绕过第一滑轮和第二滑轮设置在第二绕线轮上;金属探测气球,其绑扎在线绳上,并处于第一滑轮和第二滑轮之间。本发明利用金属探测气球反射量的特性,准确获得微波对射探测器探测区域的实际宽度、高度及盲区的区域位置,达到微波对射探测器对防区最大范围的保护。



1. 用于测试微波对射探测器的探测区域的微波测试工具,其特征在于,包括:

万用表,其用于测量微波对射探测器的接收端的电压数值,以将微波对射探测器的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准;

两个立柱,两个立柱均竖直相对设置,两个立柱的连线垂直于微波对射探测器的发射端和接收端的连线;

第一绕线轮、第二绕线轮、第一滑轮、第二滑轮、线绳,第一绕线轮和第二绕线轮分别可拆卸地设置在两个立柱上,第一滑轮和第二滑轮也分别可拆卸地设置在两个立柱上,线绳的一端设置在第一绕线轮上、另一端依次绕过第一滑轮和第二滑轮设置在第二绕线轮上,且线绳在处于第一滑轮和第二滑轮之间为水平状态;

金属探测气球,其表面镀有铝箔,所述金属探测气球绑扎在线绳上,并处于第一滑轮和第二滑轮之间。

2. 如权利要求1所述的微波测试工具,其特征在于,还包括:

两个脚踏底座,一个脚踏底座上设置一个立柱;

记录仪,其用于记录微波测试工具的测试过程;

显示终端,其用于显示记录仪记录的信息;

多个锥桶,用于对微波对射探测器的产生报警时的金属探测气球的位置进行标记;

至少两个对讲机,所述两个对讲机用于在两个立柱之间进行通话;

无人机,其用于测量微波对射探测器的探测区域的高度;

滚轮式米表,其用于测量微波对射探测器的探测区域的宽度或下方盲区的距离;

卷尺,其用于测量微波对射探测器的探测区域的高度或宽度或下方盲区的距离。

3. 如权利要求1所述的微波测试工具,其特征在于,每个立柱均由四个碳纤维杆体首尾相接组成,每个碳纤维杆体的长度为70cm,所述金属探测气球的直径为35cm。

4. 如权利要求1所述的微波测试工具,其特征在于,第一绕线轮和第二绕线轮均具有泄力功能,第一绕线轮为手动绕线轮,第二绕线轮为电动绕线轮。

5. 如权利要求3所述的微波测试工具,其特征在于,每个碳纤维杆体上均间隔设有多个卡槽,第一滑轮和第二滑轮分别连接一个卡片,第一滑轮或第二滑轮通过对应的卡片卡设在一个卡槽中,第一绕线轮和第二绕线轮上也连接一个卡片,第一绕线轮和第二绕线轮通过对应的卡片卡设在一个卡槽中。

6. 如权利要求1所述的微波测试工具,其特征在于,每个立柱沿竖直方向均开设滑槽,所述滑槽为长方体槽,第一绕线轮和第二绕线轮分别设置在可插入滑槽的一个插块上,每个插块上均设有第一通孔,每个立柱上均设有与滑槽连通的两个第二通孔,两个第二通孔分别位于滑槽的槽口两侧,两个第二通孔的高度不高于立柱高度的二分之一,同时不低于立柱高度的四分之一,当带有第一绕线轮或第二绕线轮的插块插入滑槽时,一个插销同时插入并伸出于第一通孔和两个第二通孔;

每个立柱在其滑槽的一侧由上至下依次设有第一定位槽、第一入口槽、第二入口槽、第二定位槽,第一定位槽、第一入口槽、第二入口槽、第二定位槽的槽口均朝向滑槽的槽口,第一定位槽和第一入口槽连通且均处于两个第二通孔上方,第二入口槽和第二定位槽连通且均处于两个第二通孔下方,第一定位槽和第二定位槽在水平方向的截面为圆弧形,其弧度不低于 $3\pi/2$ ,第一入口槽、第二入口槽在水平方向的截面为C形,第一定位槽和第二定位槽

在水平面内的投影落在第一入口槽和第二入口槽在水平面内的投影内,第一滑轮和第二滑轮分别设置在一个滑块上,所述滑块包括沿滑槽上下滑动的立方体块和沿第一定位槽或第二定位槽上下滑动的球体块,所述立方体块上设有挂环;

每个立柱的顶端设置一个导向组件,所述导向组件包括C形支架、固定柱、齿轮,C形支架的两端可拆卸地设置在立柱的侧壁上,固定柱的一端设置在C形支架上、另一端固设齿轮;

每个立柱的一侧设置一个调节轮,所述调节轮上绕设调节带,所述调节带的自由端绕过齿轮后设置挂钩,当带有第一滑轮或第二滑轮的滑块插入滑槽和第一入口槽或插入滑槽和第二入口槽时,转动调节轮调整调节带使挂钩穿过挂环,调节带通过拉动滑块带动第一滑轮或第二滑轮上下移动,所述调节带的表面设有与齿轮相匹配的齿条凸起,所述调节轮设置在支撑座上,所述支撑座上设有靠近所述调节轮并位于其下方的固定板,所述固定板上设有一对撑杆,一对撑杆关于所述调节轮对称设置,一对撑杆的顶部分别设有夹子,所述夹子具有两块夹板,两块夹板相对的面上间隔设有多个固定针,其中一个夹子的两块夹板上分别设有固定孔,另一个夹子的两块夹板上分别设有固定柱,当该其中一个夹子夹设调节带时,该另一个夹子的固定柱分别插入固定孔内,并夹设该其中一个夹子;

每个立柱朝向所述调节轮的外壁上沿竖直方向均设有刻度。

7.如权利要求1所述的微波测试工具的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、用万用表测量微波对射探测器的接收端的电压数值,以将微波对射探测器的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准;

步骤二、将两个立柱竖直相对设置,并使两个立柱的连线垂直平分微波对射探测器的发射端和接收端的连线,且两个立柱处于微波对射探测器的探测区域之外,将第一绕线轮和第二绕线轮分别可拆卸地设置在两个立柱上,第一滑轮和第二滑轮也分别可拆卸地设置在两个立柱上,线绳的一端设置在第一绕线轮上、另一端依次绕过第一滑轮和第二滑轮设置在第二绕线轮上;

步骤三、将金属探测气球绑扎在线绳上,并使金属探测气球处于第一滑轮和第二滑轮之间;

步骤四、将第一滑轮和第二滑轮分别设置在靠近两个立柱的顶部的位置,调整第一滑轮和第二滑轮的高度,使之由高到低分次降低,每次降低的幅度不大于10cm,对每次所处的高度进行测量,每次测量时,调整第一绕线轮,使线绳紧绷且使金属探测气球靠近第一滑轮,然后转动第二绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第一滑轮进行水平移动,观察微波对射探测器是否产生报警,直到第一次产生报警时,在第一次报警的位置进行标记,然后以第一次产生报警时的位置为基准,分别向上、向下调整第一滑轮和第二滑轮的高度,向上和向下调整的幅度均不大于5cm,再次对所处的高度进行测量,观察微波对射探测器是否产生报警,若向上时不产生报警、向下时产生报警,则以第一次产生报警时的位置测量金属探测气球所在的高度即为微波对射探测器的探测高度,若向上时产生报警,则取向上时最后一次产生报警的位置测量金属探测气球所在的高度即为微波对射探测器的探测高度。

8.如权利要求7所述的微波测试工具的测试方法,其特征在于,还包括:

步骤五、将两个立柱同时沿平行于微波对射探测器的接收端和发射端的连线方向移动至靠近微波对射探测器的接收端或发射端,使微波对射探测器的接收端或发射端到两个立

柱的连线的垂直距离不大于4m,将两个立柱远离微波对射探测器的接收端或发射端移动多次,每次移动的距离不大于1m,每次移动后都进行一次测量,每次测量时,调整第一滑轮和第二滑轮分别设置在靠近两个立柱的底部的位置,调整第一绕线轮,使线绳紧绷且使金属探测气球靠近第一滑轮,然后转动第二绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第一滑轮进行水平移动,观察微波对射探测器是否产生报警,直到第一次产生报警时,在第一次报警的位置进行标记,然后以第一次产生报警时的位置为基准,将两个立柱同时沿平行于微波对射探测器的接收端和发射端的连线方向分别向靠近以及远离微波对射探测器的接收端或发射端移动,靠近和远离微波对射探测器的接收端或发射端时的移动幅度均不大于0.5m,再次对每次移动后进行一次测量,观察微波对射探测器是否产生报警,若靠近微波探测器的接收端或发射端时不产生报警、远离微波探测器的接收端或发射端时产生报警,则以第一次产生报警时的位置测量其与微波探测器的接收端或发射端之间的距离即为微波对射探测器的探测盲区的距离,若靠近微波探测器的接收端或发射端时产生报警,则取靠近微波探测器的接收端或发射端时的最后一次产生报警的位置测量其与与微波探测器的接收端或发射端之间的距离即为微波对射探测器的探测盲区的距离;其中,调整第一滑轮和第二滑轮分别设置在靠近两个立柱的底部的位置时,通过线绳绑扎的金属探测气球的最低点距离地面的高度为1-5cm。

9. 如权利要求8所述的微波测试工具的测试方法,其特征在于,还包括:

步骤六、已知微波对射探测器的发射端和接收端距离地面的高度均为0.8m,则调整第一滑轮和第二滑轮的高度均为1.5m,调整第一绕线轮,使线绳紧绷且使金属探测气球靠近第一滑轮,然后转动第二绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第一滑轮水平移动,当移动至微波对射探测器产生第一次报警时,在第一次报警的位置进行标记,再调整金属探测气球靠近第二滑轮,转动第一绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第二滑轮水平移动,当移动至微波对射探测器产生第二次报警时,在第二次报警的位置进行标记,测量两次报警的位置之间的距离即为微波对射探测器的探测区的宽度。

10. 如权利要求9所述的微波测试工具的测试方法,其特征在于,步骤四中通过无人机或卷尺测量微波对射探测器的探测区的高度,步骤五中通过滚轮式米表或卷尺测量微波对射探测器的探测区的下方盲区的距离,步骤六中通过滚轮式米表或卷尺测量微波对射探测器的探测区的宽度。

## 微波测试工具及其测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微波探测测试工具技术领域,具体是一种用于测试微波对射探测器的探测区域的微波测试工具及其测试方法。

### 背景技术

[0002] 目前微波入侵探测器的探测范围及盲区均采用人体测试。由于人体的体积大小和行走速度的不可确定性,因而对电磁波场强的影响存在偏差,无法对入侵目标的体积和速度进行量化标准,造成探测范围的测试结果不可靠、误差大。在实际使用中,微波入侵探测器的保护范围会随着发射器和接收器之间的距离以及“灵敏度”控制设置的变化而变化。通常来说,微波入侵探测器的安装距离、安装高度以及起伏不平的地面条件都会改变探测区域的实际大小。

### 发明内容

[0003] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0004] 本发明还有一个目的是提供一种微波测试工具,其利用金属探测气球反射量的特性,准确获得微波对射探测器探测区域的实际宽度、高度及盲区的区域位置,达到微波对射探测器对防区最大范围的保护。

[0005] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种用于测试微波对射探测器的探测区域的微波测试工具,包括:

[0006] 万用表,其用于测量微波对射探测器的接收端的电压数值,以将微波对射探测器的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准;

[0007] 两个立柱,两个立柱均竖直相对设置,两个立柱的连线垂直于微波对射探测器的发射端和接收端的连线;

[0008] 第一绕线轮、第二绕线轮、第一滑轮、第二滑轮、线绳,第一绕线轮和第二绕线轮分别可拆卸地设置在两个立柱上,第一滑轮和第二滑轮也分别可拆卸地设置在两个立柱上,线绳的一端设置在第一绕线轮上、另一端依次绕过第一滑轮和第二滑轮设置在第二绕线轮上,且线绳在处于第一滑轮和第二滑轮之间为水平状态;

[0009] 金属探测气球,其表面镀有铝箔,所述金属探测气球绑扎在线绳上,并处于第一滑轮和第二滑轮之间。

[0010] 优选的是,还包括:

[0011] 两个脚踏底座,一个脚踏底座上设置一个立柱;

[0012] 记录仪,其用于记录微波测试工具的测试过程;

[0013] 显示终端,其用于显示记录仪记录的信息;

[0014] 多个锥桶,用于对微波对射探测器的产生报警时的金属探测气球的位置进行标记;

[0015] 至少两个对讲机,所述两个对讲机用于在两个立柱之间进行通话;

- [0016] 无人机,其用于测量微波对射探测器的探测区域的高度;
- [0017] 滚轮式米表,其用于测量微波对射探测器的探测区域的宽度或下方盲区的距离;
- [0018] 卷尺,其用于测量微波对射探测器的探测区域的高度或宽度或下方盲区的距离。
- [0019] 优选的是,每个立柱均由四个碳纤维杆体首尾相接组成,每个碳纤维杆体的长度为70cm,所述金属探测气球的直径为35cm。
- [0020] 优选的是,第一绕线轮和第二绕线轮均具有泄力功能,第一绕线轮为手动绕线轮,第二绕线轮为电动绕线轮。
- [0021] 优选的是,每个碳纤维杆体上均间隔设有多个卡槽,第一滑轮和第二滑轮分别连接一个卡片,第一滑轮或第二滑轮通过对应的卡片卡设在一个卡槽中,第一绕线轮和第二绕线轮上也连接一个卡片,第一绕线轮和第二绕线轮通过对应的卡片卡设在一个卡槽中。
- [0022] 优选的是,每个立柱沿竖直方向均开设滑槽,所述滑槽为长方体槽,第一绕线轮和第二绕线轮分别设置在可插入滑槽的一个插块上,每个插块上均设有第一通孔,每个立柱上均设有与滑槽连通的两个第二通孔,两个第二通孔分别位于滑槽的槽口两侧,两个第二通孔的高度不高于立柱高度的二分之一,同时不低于立柱高度的四分之一,当带有第一绕线轮或第二绕线轮的插块插入滑槽时,一个插销同时插入并伸出第一通孔和两个第二通孔;
- [0023] 每个立柱在其滑槽的一侧由上至下依次设有第一定位槽、第一入口槽、第二入口槽、第二定位槽,第一定位槽、第一入口槽、第二入口槽、第二定位槽的槽口均朝向滑槽的槽口,第一定位槽和第一入口槽连通且均处于两个第二通孔上方,第二入口槽和第二定位槽连通且均处于两个第二通孔下方,第一定位槽和第二定位槽在水平方向的截面为圆弧形,其弧度不低于 $3\pi/2$ ,第一入口槽、第二入口槽在水平方向的截面为C形,第一定位槽和第二定位槽在水平面内的投影落在第一入口槽和第二入口槽在水平面内的投影内,第一滑轮和第二滑轮分别设置在一个滑块上,所述滑块包括沿滑槽上下滑动的立方体块和沿第一定位槽或第二定位槽上下滑动的球体块,所述立方体块上设有挂环;
- [0024] 每个立柱的顶端设置一个导向组件,所述导向组件包括C形支架、固定柱、齿轮,C形支架的两端可拆卸地设置在立柱的侧壁上,固定柱的一端设置在C形支架上、另一端固设齿轮;
- [0025] 每个立柱的一侧设置一个调节轮,所述调节轮上绕设调节带,所述调节带的自由端绕过齿轮后设置挂钩,当带有第一滑轮或第二滑轮的滑块插入滑槽和第一入口槽或插入滑槽和第二入口槽时,转动调节轮调整调节带使挂钩穿过挂环,调节带通过拉动滑块带动第一滑轮或第二滑轮上下移动,所述调节带的表面设有与齿轮相匹配的齿条凸起,所述调节轮设置在支撑座上,所述支撑座上设有靠近所述调节轮并位于其下方的固定板,所述固定板上设有一对撑杆,一对撑杆关于所述调节轮对称设置,一对撑杆的顶部分别设有夹子,所述夹子具有两块夹板,两块夹板相对的面上间隔设有多个固定针,其中一个夹子的两块夹板上分别设有固定孔,另一个夹子的两块夹板上分别设有固定柱,当该其中一个夹子夹设调节带时,该另一个夹子的固定柱分别插入固定孔内,并夹设该其中一个夹子;
- [0026] 每个立柱朝向所述调节轮的外壁上沿竖直方向均设有刻度。
- [0027] 本发明提供一种前述微波测试工具的测试方法,包括以下步骤:
- [0028] 步骤一、用万用表测量微波对射探测器的接收端的电压数值,以将微波对射探测

器的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准；

[0029] 步骤二、将两个立柱竖直相对设置，并使两个立柱的连线垂直平分微波对射探测器的发射端和接收端的连线，且两个立柱处于微波对射探测器的探测区域之外，将第一绕线轮和第二绕线轮分别可拆卸地设置在两个立柱上，第一滑轮和第二滑轮也分别可拆卸地设置在两个立柱上，线绳的一端设置在第一绕线轮上、另一端依次绕过第一滑轮和第二滑轮设置在第二绕线轮上；

[0030] 步骤三、将金属探测气球绑扎在线绳上，并使金属探测气球处于第一滑轮和第二滑轮之间；

[0031] 步骤四、将第一滑轮和第二滑轮分别设置在靠近两个立柱的顶部的位置，调整第一滑轮和第二滑轮的高度，使之由高到低分次降低，每次降低的幅度不大于10cm，对每次所处的高度进行测量，每次测量时，调整第一绕线轮，使线绳紧绷且使金属探测气球靠近第一滑轮，然后转动第二绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第一滑轮进行水平移动，观察微波对射探测器是否产生报警，直到第一次产生报警时，在第一次报警的位置进行标记，然后以第一次产生报警时的位置为基准，分别向上、向下调整第一滑轮和第二滑轮的高度，向上和向下调整的幅度均不大于5cm，再次对所处的高度进行测量，观察微波对射探测器是否产生报警，若向上时不产生报警、向下时产生报警，则以第一次产生报警时的位置测量金属探测气球所在的高度即为微波对射探测器的探测高度，若向上时产生报警，则取向上时最后一次产生报警的位置测量金属探测气球所在的高度即为微波对射探测器的探测高度。

[0032] 优选的是，还包括：

[0033] 步骤五、将两个立柱同时沿平行于微波对射探测器的接收端和发射端的连线方向移动至靠近微波对射探测器的接收端或发射端，使微波对射探测器的接收端或发射端到两个立柱的连线的垂直距离不大于4m，将两个立柱远离微波对射探测器的接收端或发射端移动多次，每次移动的距离不大于1m，每次移动后都进行一次测量，每次测量时，调整第一滑轮和第二滑轮分别设置在靠近两个立柱的底部的位置，调整第一绕线轮，使线绳紧绷且使金属探测气球靠近第一滑轮，然后转动第二绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第一滑轮进行水平移动，观察微波对射探测器是否产生报警，直到第一次产生报警时，在第一次报警的位置进行标记，然后以第一次产生报警时的位置为基准，将两个立柱同时沿平行于微波对射探测器的接收端和发射端的连线方向分别向靠近以及远离微波对射探测器的接收端或发射端移动，靠近和远离微波对射探测器的接收端或发射端时的移动幅度均不大于0.5m，再次对每次移动后进行一次测量，观察微波对射探测器是否产生报警，若靠近微波探测器的接收端或发射端时不产生报警、远离微波探测器的接收端或发射端时产生报警，则以第一次产生报警时的位置测量其与微波探测器的接收端或发射端之间的距离即为微波对射探测器的探测盲区的距离，若靠近微波探测器的接收端或发射端时产生报警，则取靠近微波探测器的接收端或发射端时的最后一次产生报警的位置测量其与与微波探测器的接收端或发射端之间的距离即为微波对射探测器的探测盲区的距离；其中，调整第一滑轮和第二滑轮分别设置在靠近两个立柱的底部的位置时，通过线绳绑扎的金属探测气球的最低点距离地面的高度为1-5cm。

[0034] 优选的是，还包括：

[0035] 步骤六、已知微波对射探测器的发射端和接收端距离地面的高度均为0.8m,则调整第一滑轮和第二滑轮的高度均为1.5m,调整第一绕线轮,使线绳紧绷且使金属探测气球靠近第一滑轮,然后转动第二绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第一滑轮水平移动,当移动至微波对射探测器产生第一次报警时,在第一次报警的位置进行标记,再调整金属探测气球靠近第二滑轮,转动第一绕线轮使金属探测气球在线绳的带动下远离第二滑轮水平移动,当移动至微波对射探测器产生第二次报警时,在第二次报警的位置进行标记,测量两次报警的位置之间的距离即为微波对射探测器的探测区的宽度。

[0036] 优选的是,步骤四中通过无人机或卷尺测量微波对射探测器的探测区的高度,步骤五中通过滚轮式米表或卷尺测量微波对射探测器的探测区的下方盲区的距离,步骤六中通过滚轮式米表或卷尺测量微波对射探测器的探测区的宽度。

[0037] 本发明至少包括以下有益效果:

[0038] 本发明利用金属探测气球反射量的特性,准确获得微波对射探测器探测区域的实际宽度、高度及盲区的区域位置,可以获得传统的测试方法根据人体无法测量的探测区域。本发明用测量工具记录,根据测量的结果,调整微波对射探测器的发射端和接收端的位置以及二者之间的距离,确保实现微波对射探测器的有效对射探测功能,达到微波对射探测器对防区最大范围的保护。本发明的各部件可拆卸组装,操作简单,方便携带,应用广泛。

[0039] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0040] 图1为本发明其中一个技术方案中的微波测试工具测试高度时的结构示意图;

[0041] 图2为本发明其中一个技术方案中的微波测试工具测试盲区时的结构示意图;

[0042] 图3为本发明的其中一个技术方案中的微波测试工具测试宽度时的结构示意图;

[0043] 图4为本发明的其中一个技术方案中的微波测试工具的结构示意图;

[0044] 图5为本发明的其中一个技术方案中的所述滑槽的结构示意图;

[0045] 图6为本发明的其中一个技术方案中的所述夹子的结构示意图。

## 具体实施方式

[0046] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0047] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多个其它元件或其组合的存在或添加。在本发明的描述中,术语“横向”、“纵向”、“轴向”、“径向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为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,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0048] 如图1-3所示,本发明提供了一种用于测试微波对射探测器的探测区域的微波测试工具,包括:

[0049] 万用表,其用于测量微波对射探测器的接收端的电压数值,以将微波对射探测器



的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准；

[0050] 两个立柱1,两个立柱1均竖直相对设置,两个立柱1的连线垂直于微波对射探测器的发射端和接收端的连线；

[0051] 第一绕线轮2、第二绕线轮3、第一滑轮4、第二滑轮5、线绳6,第一绕线轮2和第二绕线轮3分别可拆卸地设置在两个立柱1上,第一滑轮4和第二滑轮5也分别可拆卸地设置在两个立柱1上,线绳6的一端设置在第一绕线轮2上、另一端依次绕过第一滑轮4和第二滑轮5设置在第二绕线轮3上,且线绳6在处于第一滑轮4和第二滑轮5之间为水平状态；

[0052] 金属探测气球7,其表面镀有铝箔,所述金属探测气球7绑扎在线绳6上,并处于第一滑轮4和第二滑轮5之间。

[0053] 本发明中,万用表、立柱1等各个部件可以收纳在一个工具箱A中,每个立柱1可以设置为由多个小立柱1可拆卸的首尾拼接而成,以便于收纳。第一滑轮4和第二滑轮5可根据需要设置多个。金属探测气球7是测量微波对射探测器探测区域的标准,利用金属探测气球7反射量的特性,上下调整第一滑轮4和第二滑轮5的高度,进而改变金属探测气球7所处的高度,在每一个高度使金属探测气球7水平移动,如果触发微波对射探测器报警,证明微波对射探测器已达到探测高度；在测试宽度时,根据经验等,设置第一滑轮4和第二滑轮5处于1.5米高度,使金属探测气球7水平移动,触发报警时停止,在报警的位置做好标记,反方向同理,测量标记位置之间的距离,其为微波探测器的现有宽度；在微波对射探测器的发射端或接收端的起始端进行测量,使金属探测气球7水平移动,产生报警的位置到探测器的距离,为探测器的盲区。图1-3中,虚线圈中间的装置为微波对射探测器的发射端,虚线圈代表发射出的电磁波。

[0054] 在实际应用中,微波对射探测器的设置高度一般为0.8m,宽度测量规定高为1.5米的位置,高度测量的最大值为2.8米的位置,完全能够根据得到的测量值进行后续工作,并准确获得微波对射探测器探测区域的实际宽度、高度及盲区的区域位置,并用测量工具记录,根据测量的结果,调整微波对射探测器的发射端和接收端的位置以及二者之间的距离,确保实现微波对射探测器的有效对射探测功能,达到微波对射探测器对防区最大范围的保护。例如,在一个厂房院子四周设置多组微波对射探测器,根据测试第一组微波对射探测器的探测区域的实际宽度、高度及盲区的区域位置,调整与其相邻的第二组和第三组的微波对射探测器的位置,以使第二组和第三组的探测区域能够覆盖第一组微波对射探测器在发射端和接收端的盲区区域,由此类推,实现在厂房院子四周的有效探测,不遗漏任何盲区,确保多组微波对射探测器对厂房院子的有效预警。

[0055] 在另一技术方案中,还包括：

[0056] 两个脚踏底座8,一个脚踏底座8上设置一个立柱1,且在测试时遇到大风等天气,可以通过脚踏的方式固定立柱1,确保测量的准确性；

[0057] 记录仪,其用于记录微波测试工具的测试过程；

[0058] 显示终端,其用于显示记录仪记录的信息；

[0059] 多个锥桶,用于对微波对射探测器的产生报警时的金属探测气球7的位置进行标记；

[0060] 至少两个对讲机,所述两个对讲机用于在两个立柱1之间进行通话；

[0061] 无人机,其用于测量微波对射探测器的探测区域的高度；

[0062] 滚轮式米表,其用于测量微波对射探测器的探测区域的宽度或下方盲区的距离;

[0063] 卷尺,其用于测量微波对射探测器的探测区域的高度或宽度或下方盲区的距离。

[0064] 此技术方案中,脚踏底座8、多个锥桶、滚轮式米表也收纳在工具箱A中,其余部件收纳在工具箱B中。

[0065] 在另一技术方案中,每个立柱1均由四个碳纤维杆体首尾相接组成,每个碳纤维杆体的长度为70cm,所述金属探测气球7的直径为35cm,便于携带。

[0066] 在另一技术方案中,第一绕线轮2和第二绕线轮3均具有泄力功能,第一绕线轮2为手动绕线轮,其通过转动摇柄内测的星形扳手设置泄力值,特别要注意,刹车力调到最大值时,继续用力会导致刹车系统受损。第二绕线轮3为电动绕线轮。电动绕线轮额定电压(直流)12V-14.8V。使用电压小的电瓶时,电动绕线轮功能不能完全发挥。通电使用时,电源线红色夹子15夹在电瓶的红色端子(+),黑色夹子15夹在黑色端子(-);电源另一端插在电动绕线轮插座上,用螺母固定。一旦电源正负端子加错,可能不能启动或损坏机器,必须确认后连接。电动绕线轮也可以手动驱动。本发明的测试工具组装完成后整体实现了手动定速和自动定速功能。

[0067] 在另一技术方案中,每个碳纤维杆体上均间隔设有多个卡槽,第一滑轮4和第二滑轮5分别连接一个卡片,第一滑轮4或第二滑轮5通过对应的卡片卡设在一个卡槽中,第一绕线轮2和第二绕线轮3上也连接一个卡片,第一绕线轮2和第二绕线轮3通过对应的卡片卡设在一个卡槽中。卡槽的高度根据实际经验设置,以便于获得所需的参数即可。卡槽和卡片实现了可拆卸连接,结构简单、易安装。

[0068] 在另一技术方案中,如图4-6所示,每个立柱1沿竖直方向均开设滑槽91,所述滑槽91为长方体槽,第一绕线轮2和第二绕线轮3分别设置在可插入滑槽91的一个插块上,每个插块上均设有第一通孔,每个立柱1上均设有与滑槽91连通的两个第二通孔92,两个第二通孔92分别位于滑槽91的槽口两侧,两个第二通孔92的高度不高于立柱1高度的二分之一,同时不低于立柱1高度的四分之一,当带有第一绕线轮2或第二绕线轮3的插块插入滑槽91时,一个插销同时插入并伸出于第一通孔和两个第二通孔92;第一绕线轮2和第二绕线轮3通过插块和插销固定在立柱1上;

[0069] 每个立柱1在其滑槽91的一侧由上至下依次设有第一定位槽93、第一入口槽94、第二入口槽95、第二定位槽96,第一定位槽93、第一入口槽94、第二入口槽95、第二定位槽96的槽口均朝向滑槽91的槽口,第一定位槽93和第一入口槽94连通且均处于两个第二通孔92上方,第二入口槽95和第二定位槽96连通且均处于两个第二通孔92下方,第一定位槽93和第二定位槽96在水平方向的截面为圆弧形,其弧度不低于 $3\pi/2$ ,第一入口槽94、第二入口槽95在水平方向的截面为U形,第一定位槽93和第二定位槽96在水平面内的投影落在第一入口槽94和第二入口槽95在水平面内的投影内,第一滑轮4和第二滑轮5分别设置在一个滑块上,所述滑块包括沿滑槽91上下滑动的立方体块和沿第一定位槽93或第二定位槽96上下滑动的球体块,所述立方体块上设有挂环;当滑块从第一入口槽94进入时,可沿第一定位槽93滑动,当滑块从第二入口槽95进入时,可沿第二定位槽96滑动,通过控制滑块上下移动可以带动第一滑轮4和第二滑轮5上下运动,第一定位槽93和第二定位槽96在竖直方向的高度即为第一滑轮4和第二滑轮5在竖直方向的移动范围,第一定位槽93和第二定位槽96滑动卡设了球体块,使滑块不会在上下移动的过程中从滑槽91内跑偏;

[0070] 每个立柱1的顶端设置一个导向组件,所述导向组件包括C形支架97、固定柱98、齿轮99,C形支架97的两端可拆卸地设置在立柱1的侧壁上,固定柱98的一端设置在C形支架97上、另一端固设齿轮99;

[0071] 每个立柱1的一侧设置一个调节轮10,所述调节轮10上绕设调节带11,所述调节带11的自由端绕过齿轮99后设置挂钩,当带有第一滑轮4或第二滑轮5的滑块插入滑槽91和第一入口槽94或插入滑槽91和第二入口槽95时,转动调节轮10调整调节带11使挂钩穿过挂环,调节带11通过拉动滑块带动第一滑轮4或第二滑轮5上下移动,所述调节带11的表面设有与齿轮99相匹配的齿条凸起,所述调节轮10设置在支撑座12上,所述支撑座12上设有靠近所述调节轮10并位于其下方的固定板13,所述固定板13上设有一对撑杆14,一对撑杆14关于所述调节轮10对称设置,一对撑杆14的顶部分别设有夹子15,所述夹子15具有两块夹板,两块夹板相对的面上间隔设有多个固定针,其中一个夹子15的两块夹板上分别设有固定孔16,另一个夹子15的两块夹板上分别设有固定柱98,当该其中一个夹子15夹设调节带11时,该另一个夹子15的固定柱98分别插入固定孔16内,并夹设该其中一个夹子15;用其中一个夹子15夹设调节带11,用另一个夹子15夹设其中一个夹子15,相当于两个夹子15内外套设,夹紧调节带11,确保第一滑轮4或第二滑轮5在所需的高度处保持静止稳定状态;

[0072] 每个立柱1朝向所述调节轮10的外壁上沿竖直方向均设有刻度,便于在调整调节带11的同时观测第一滑轮4和第二滑轮5所处的高度,利于分设在两个立柱1上的第一滑轮4和第二滑轮5进行初步的高度对准。

[0073] 此技术方案中,调节带11在处于齿轮99和滑块之间为竖直状态,当转动调节轮10调节第一滑轮4和第二滑轮5的高度时,立方体块在滑槽91内顺畅移动,球体块在第一定位槽93或第二定位槽96内顺畅移动。转动调节轮10可调整调节带11的长短,调节带11带动齿轮99转动,当第一滑轮4和第二滑轮5到达所需高度时,齿轮99与调节带11之间的啮合可增大二者之间的摩擦,进一步确保第一滑轮4和第二滑轮5在悬停时的稳定性。为了确保高度调节时的微小调整,齿轮99上的各个齿条之间的间隔优选不大于5mm。当滑块整体由于外力(比如大风等)在滑槽91内发生倾斜时,球体块与呈圆弧状的第一定位槽93或第二定位槽96在趋向于外力方向上的部分相接触,即曲面与曲面的接触,使得在接触时的冲击能量瞬间分散,减弱冲击强度,同时如果遇到非常强大的外力时,处于第一定位槽93或第二定位槽96的球体块可以在滑槽91槽口所在的平面发生接近180°的转动,避免滑块被强大的外力破坏,保护第一滑轮4或第二滑轮5。本发明可以实现第一滑轮4和第二滑轮5在任意位置的停留,便于测试过程中,调节金属探测气球7的高度,进而寻找微波对射探测器的探测区域的临界点,准确测量探测宽度、探测高度、以及下方探测盲区的距离。

[0074] 本发明还提供一种前述微波测试工具的测试方法,包括以下步骤:

[0075] 步骤一、用万用表测量微波对射探测器的接收端的电压数值,以将微波对射探测器的发射端的发射信号与接收端进行对齐校准;

[0076] 步骤二、将两个立柱1竖直相对设置,并使两个立柱1的连线垂直平分微波对射探测器的发射端和接收端的连线,且两个立柱1处于微波对射探测器的探测区域之外,将第一绕线轮2和第二绕线轮3分别可拆卸地设置在两个立柱1上,第一滑轮4和第二滑轮5也分别可拆卸地设置在两个立柱1上,线绳6的一端设置在第一绕线轮2上、另一端依次绕过第一滑轮4和第二滑轮5设置在第二绕线轮3上;

[0077] 步骤三、将金属探测气球7绑扎在线绳6上,并使金属探测气球7处于第一滑轮4和第二滑轮5之间;

[0078] 步骤四、将第一滑轮4和第二滑轮5分别设置在靠近两个立柱1的顶部的位置,调整第一滑轮4和第二滑轮5的高度,使之由高到低分次降低,每次降低的幅度不大于10cm,对每次所处的高度进行测量,每次测量时,调整第一绕线轮2,使线绳6紧绷且使金属探测气球7靠近第一滑轮4,然后转动第二绕线轮3使金属探测气球7在线绳6的带动下远离第一滑轮4进行水平移动,观察微波对射探测器是否产生报警,直到第一次产生报警时,在第一次报警的位置进行标记,然后以第一次产生报警时的位置为基准,分别向上、向下调整第一滑轮4和第二滑轮5的高度,向上和向下调整的幅度均不大于5cm,再次对所处的高度进行测量,观察微波对射探测器是否产生报警,若向上时不产生报警、向下时产生报警,则以第一次产生报警时的位置测量金属探测气球7所在的高度即为微波对射探测器的探测高度,若向上时产生报警,则取向上时最后一次产生报警的位置测量金属探测气球7所在的高度即为微波对射探测器的探测高度。

[0079] 此技术方案中,利用金属探测气球7反射量的特性,上下调整第一滑轮4和第二滑轮5的高度,进而改变金属探测气球7所处的高度,在每一个高度使金属探测气球7水平移动,如果触发微波对射探测器报警,证明微波对射探测器已达到探测高度。整体的测试过程操作简单,测试结果准确可靠。

[0080] 在另一技术方案中,还包括:

[0081] 步骤五、将两个立柱1同时沿平行于微波对射探测器的接收端和发射端的连线方向移动至靠近微波对射探测器的接收端或发射端,使微波对射探测器的接收端或发射端到两个立柱1的连线的垂直距离不大于4m,将两个立柱1远离微波对射探测器的接收端或发射端移动多次,每次移动的距离不大于1m,每次移动后都进行一次测量,每次测量时,调整第一滑轮4和第二滑轮5分别设置在靠近两个立柱1的底部的位置,调整第一绕线轮2,使线绳6紧绷且使金属探测气球7靠近第一滑轮4,然后转动第二绕线轮3使金属探测气球7在线绳6的带动下远离第一滑轮4进行水平移动,观察微波对射探测器是否产生报警,直到第一次产生报警时,在第一次报警的位置进行标记,然后以第一次产生报警时的位置为基准,将两个立柱1同时沿平行于微波对射探测器的接收端和发射端的连线方向分别向靠近以及远离微波对射探测器的接收端或发射端移动,靠近和远离微波对射探测器的接收端或发射端时的移动幅度均不大于0.5m,再次对每次移动后进行一次测量,观察微波对射探测器是否产生报警,若靠近微波探测器的接收端或发射端时不产生报警、远离微波探测器的接收端或发射端时产生报警,则以第一次产生报警时的位置测量其与微波探测器的接收端或发射端之间的距离即为微波对射探测器的探测盲区的距离,若靠近微波探测器的接收端或发射端时产生报警,则取靠近微波探测器的接收端或发射端时的最后一次产生报警的位置测量其与与微波探测器的接收端或发射端之间的距离即为微波对射探测器的探测盲区的距离;其中,调整第一滑轮4和第二滑轮5分别设置在靠近两个立柱1的底部的位置时,通过线绳6绑扎的金属探测气球7的最低点距离地面的高度为1-5cm。

[0082] 此技术方案中,在微波对射探测器的发射端或接收端的起始端进行测量,使金属探测气球7水平移动,产生报警的位置到探测器的距离,为探测器的盲区,获得盲区后,即可针对盲区合理放置其余的微波对射探测器,以消除盲区。

[0083] 在另一技术方案中,还包括:

[0084] 步骤六、已知微波对射探测器的发射端和接收端距离地面的高度均为0.8m,则调整第一滑轮4和第二滑轮5的高度均为1.5m,调整第一绕线轮2,使线绳6紧绷且使金属探测气球7靠近第一滑轮4,然后转动第二绕线轮3使金属探测气球7在线绳6的带动下远离第一滑轮4水平移动,当移动至微波对射探测器产生第一次报警时,在第一次报警的位置进行标记,再调整金属探测气球7靠近第二滑轮5,转动第一绕线轮2使金属探测气球7在线绳6的带动下远离第二滑轮5水平移动,当移动至微波对射探测器产生第二次报警时,在第二次报警的位置进行标记,测量两次报警的位置之间的距离即为微波对射探测器的探测区的宽度。

[0085] 此技术方案中,针对微波对射探测器的普遍高度0.8m,测量1.5米高处的宽度,即可满足实际应用中的需要。

[0086] 在另一技术方案中,步骤四中通过无人机或卷尺测量微波对射探测器的探测区的高度,当所要测试的微波对射探测器的高度超出立柱1的高度时,可以直接使用无人机携带金属探测气球7进行高度测量,步骤五中通过滚轮式米表或卷尺测量微波对射探测器的探测区的下方盲区的距离,步骤六中通过滚轮式米表或卷尺测量微波对射探测器的探测区的宽度。

[0087] 在实践中,工具箱A和工具箱B中的主要部件清单分别如下表1和表2所示:

[0088] 表1、工具箱A

[0089]

序号	设备名称	单位	数量
1	碳纤维杆体	根	8
2	脚踏底座	个	2
3	电动线轮	台	1
4	手动线轮	台	1
5	滚轮米表	台	1
6	滑轮组(第一滑轮和第二滑轮)	个	4
7	锥桶	个	40
8	金属探测气球	个	10

[0090] 表2、工具箱B

[0091]

序号	设备名称	单位	数量
1	记录仪	台	1
2	万用表	台	1
3	30米卷尺	个	1
4	5米卷尺	个	1
5	照度仪	台	1
6	测距仪	台	1
7	显示终端	台	1
8	微波高度测试仪	台	1
9	色板	块	9

10	对讲机	台	3
11	充电器	个	3

[0092] 注：工具箱B中的照度仪和色板在本发明的技术中不会用到，微波高度测试仪即本发明中提到的无人机，充电器用于给对讲机进行充电。

[0093] 尽管本发明的实施方案已公开如上，但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用，它完全可以被适用于各种适合本发明的领域，对于熟悉本领域的人员而言，可容易地实现另外的修改，因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

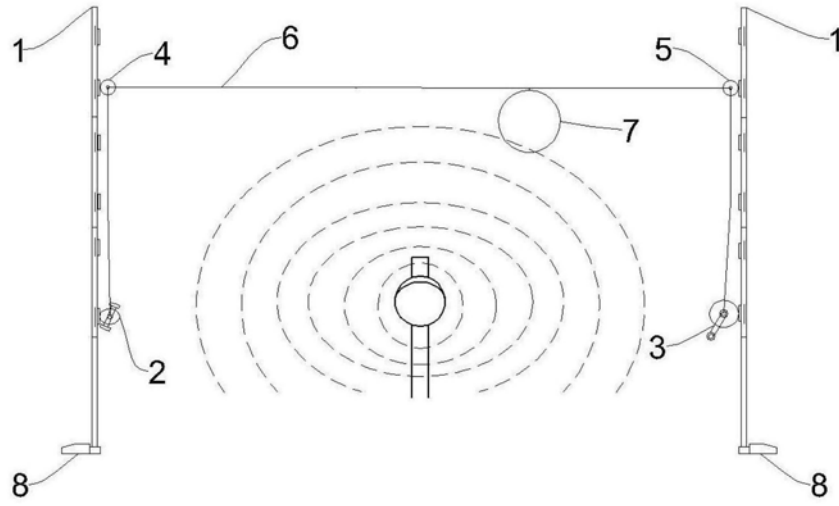


图1

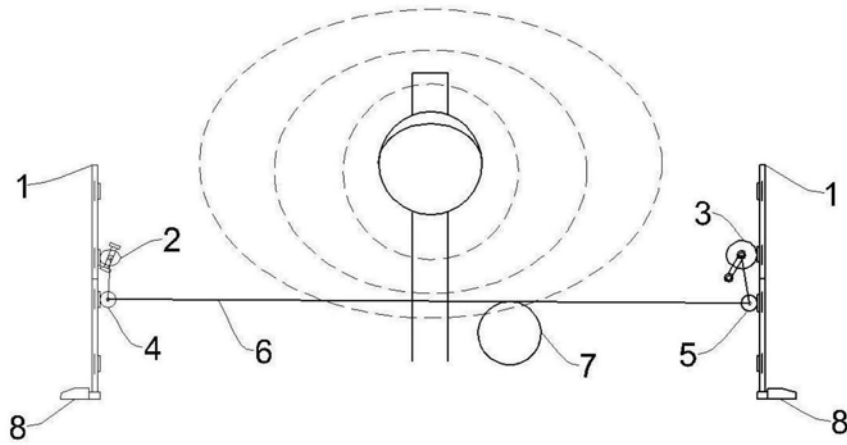


图2

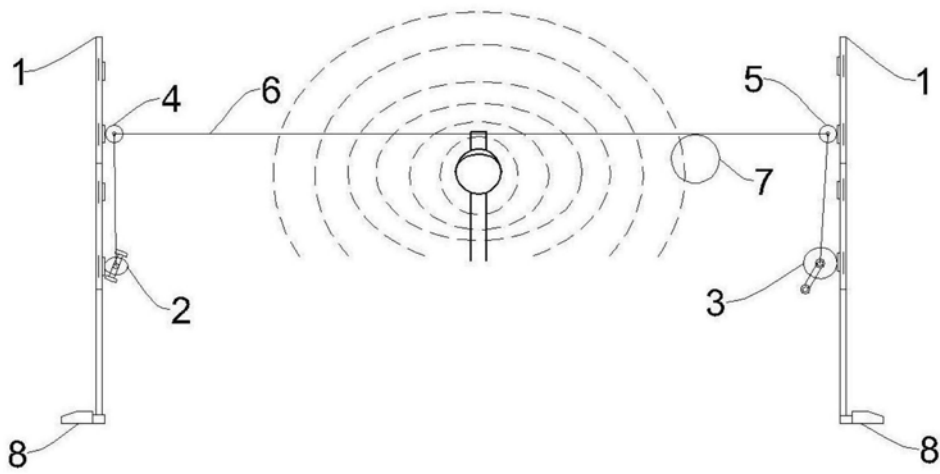


图3

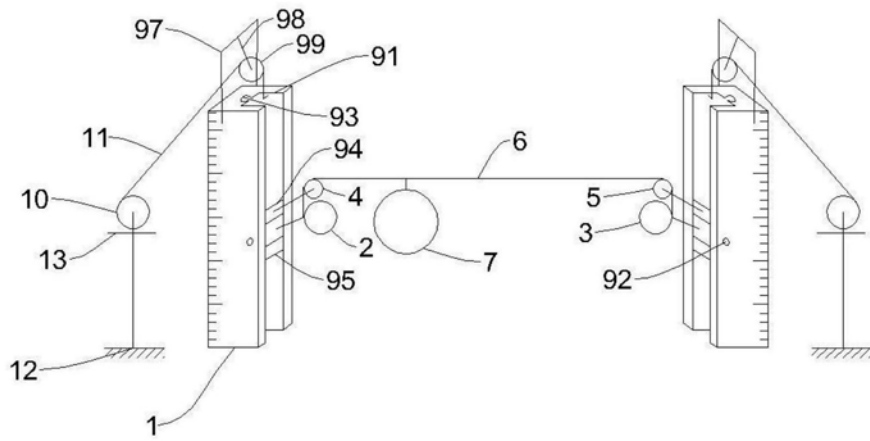


图4

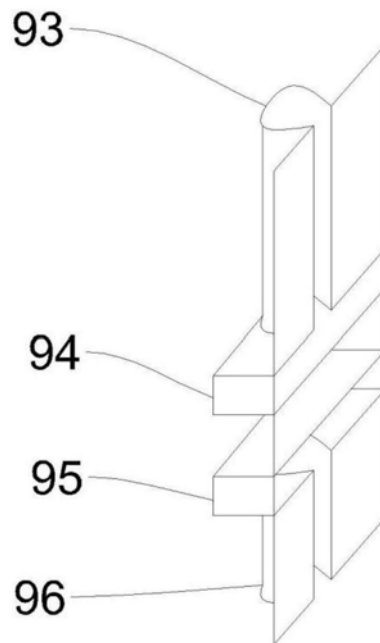


图5



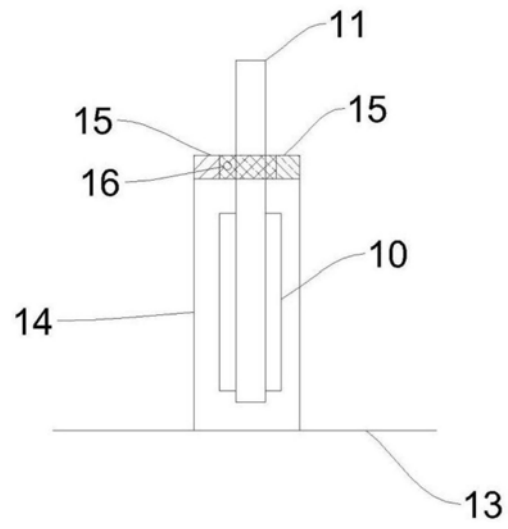


图6