(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203720020 U
(45)授权公告日 2014.07.16

(21)申请号 201420030898.2

(22)申请日 2014.01.17

(73)专利权人 浙江建设职业技术学院
地址 311231 浙江省杭州市萧山高教园区

(72)发明人 高颖

(74)专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101
代理人 鲁秦

(51)Int.Cl.
G01N 3/06(2006.01)
G01N 3/30(2006.01)
E01C 23/01(2006.01)

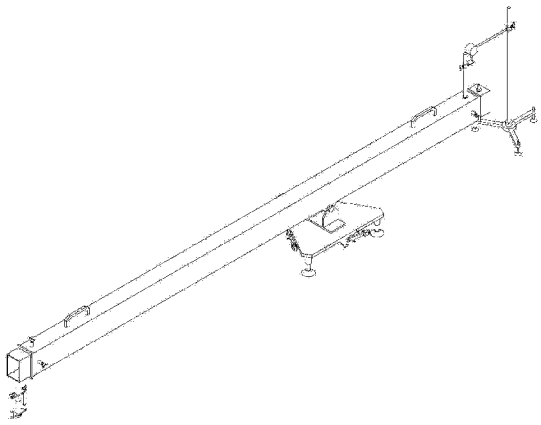
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种路基路面强度测试设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种路基路面强度测试设备，包括由前臂和后臂组成的杠杆，杠杆底部设有底座支架，前臂一端设有测头机构，后臂一端设有百分表测数机构，前臂和后臂内分别设有活动连接的前加长臂和后加长臂，前加长臂和后加长臂可分别从前臂和后臂内伸出作为其延长部分。这种路基路面强度测试设备是对贝克曼梁法的改进，集两种长度于一体，支座安装万向轮便于移动和定位，测头、支座和表架都具有找正功能，以适应不同平整度的路基路面。



CN 203720020 U

1. 一种路基路面强度测试设备，包括由前臂 (2) 和后臂 (5) 组成的杠杆，杠杆底部设有底座支架，前臂 (2) 一端设有测头机构，后臂 (5) 一端设有百分表测数机构，其特征是 :前臂 (2) 和后臂 (5) 内分别设有活动连接的前加长臂 (17) 和后加长臂 (18)，前加长臂 (17) 和后加长臂 (18) 可分别从前臂 (2) 和后臂 (5) 内伸出作为其延长部分 ;当前加长臂 (17) 和后加长臂 (18) 未伸展时，该测试设备的长度为 3.6m，当前加长臂 (17) 和后加长臂 (18) 完全伸展时，该测试设备的长度为 5.4m ;前臂 (2) 和后臂 (5) 以及前加长臂 (17) 和后加长臂 (18) 的长度比为 2:1 ;所述测头机构包括调节螺栓 (15)、测头 (16)、测头安装杆 (24) 和螺纹连接杆 (25)，螺纹连接杆 (25) 上端与前臂 (2) 或前加长臂 (17) 上设有的螺柱螺纹连接，螺纹连接杆 (25) 内设有压缩弹簧，测头安装杆 (24) 一端设于螺纹连接杆 (25) 内并与压缩弹簧发生配合，调节螺栓 (15) 设于测头安装杆 (24) 和螺纹连接杆 (25) 上突出的法兰螺孔中，调节螺栓 (15) 可用于调节测头安装杆 (24) 的伸出量且锁止，测头 (16) 设于测头安装杆 (24) 底部 ;所述底座支架包括底座连接件 (4)、底座 (14) 和底座腿 (13)，底座连接件 (4) 通过轴与杠杆铰接，底座连接件 (4) 下端面与底座 (14) 上端面连接，且保证连接于底座 (14) 的中心位置，三个底座腿 (13) 对称分布螺纹连接于底座 (14) 下端面。

2. 根据权利要求 1 所述的路基路面强度测试设备，其特征是 :所述底座 (14) 通过轴与支杆 (21) 转动连接，弹簧 (19) 一端设于底座 (14) 上，一端设于支杆 (21) 上，万向轮 (20) 设于支杆 (21) 底部，弹簧销 (22) 设于支杆 (21) 的插槽中，与设于底座 (14) 上的弹簧销插座 (23) 配合。

3. 根据权利要求 1 所述的路基路面强度测试设备，其特征是 :所述百分表测数机构包括立杆滑套 (6)、百分表立杆 (7)、百分表 (8)、连接杆 (9)、表架立杆 (10)、表架座 (11)、表架腿 (12)，百分表立杆 (7) 下端与后臂 (5) 或后加长臂 (18) 螺纹连接，立杆滑套 (6) 设于百分表立杆 (7) 上并与其滑动连接，并通过蝶形螺柱锁止紧固，表架立杆 (10) 设于表架座 (11) 上，三个表架腿 (12) 对称分布螺纹连接于表架座 (11) 上，连接杆 (9) 一端连接在与表架立杆 (10) 滑动配合的滑套上，由蝶形螺柱锁止紧固，另一端设有百分 表 (8)，百分表 (8) 触发端与设于立杆滑套 (6) 上的平板接触。

4. 根据权利要求 1 所述的路基路面强度测试设备，其特征是 :所述前臂 (2) 和后臂 (5) 上设有蝶形螺栓 (1) 分别用于对前加长臂 (17) 和后加长臂 (18) 进行锁止紧固。

5. 根据权利要求 1 所述的路基路面强度测试设备，其特征是 :所述前臂 (2) 和后臂 (5) 上设有托手 (3)。

一种路基路面强度测试设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种路基路面强度测试设备，适用于测定各类路基、路面的回弹弯沉，用以评定其整体承载能力，可供路面结构设和交工和竣工验收计使用，也可为公路养护管理部门制定养路修路计划提供依据。

背景技术

[0002] 目前，国内外普遍采用回弹弯沉值来表示路基路面的承载能力，回弹弯沉值越大，承载能力越小，反之则越大，正确测试路基路面弯沉对评价路基路面强度有很重要的作用。弯沉值得测试方法很多，目前用的最多的是贝克曼梁法，这是传统方法，速度慢，静态测试，比较成熟，属于测定弯沉值得标准方法。自动弯沉仪是利用贝克曼梁原理快速连续，属于静态测试范畴，测定的是总弯沉值。落锤式弯沉仪 (FWD)，快速可靠，属于动态弯沉，但成本较高，缺乏可靠统一的控制标准，施工过程质量难以控制，检测时加载条件与路基工作状况不一致。便携式落锤弯沉仪 (PFWD)，携带方便，检测快速，使用成本较低，适用范围广（路基和场地压实，粗粒土和细粒土等）。

发明内容

[0003] 本实用新型要解决上述现有技术的缺点，提供一种集两种贝克曼梁长度于一体，方便移动定位以及带有找正功能的路基路面强度测试设备。

[0004] 本实用新型解决其技术问题采用的技术方案：这种路基路面强度测试设备，包括由前臂和后臂组成的杠杆，杠杆底部设有底座支架，前臂一端设有测头机构，后臂一端设有百分表测数机构，前臂和后臂内分别设有活动连接的前加长臂和后加长臂，前加长臂和后加长臂可分别从前臂和后臂内伸出作为其延长部分。

[0005] 作为优选，当前加长臂和后加长臂未伸展时，该测试设备的长度为 3.6m，当前加长臂和后加长臂完全伸展时，该测试设备的长度为 5.4m。

[0006] 作为优选，前臂和后臂以及前加长臂和后加长臂的长度比为 2:1。

[0007] 作为优选，所述测头机构包括调节螺栓、测头、测头安装杆和螺纹连接杆，螺纹连接杆 上端与前臂或前加长臂上设有的螺柱螺纹连接，螺纹连接杆内设有压缩弹簧，测头安装杆一端设于螺纹连接杆内并与压缩弹簧发生配合，调节螺栓设于测头安装杆和螺纹连接杆上突出的法兰螺孔中，调节螺栓可用于调节测头安装杆的伸出量且锁止，测头设于测头安装杆底部。

[0008] 作为优选，所述底座支架包括底座连接件、底座和底座腿，底座连接件通过轴与杠杆铰接，底座连接件下端面与底座上端面连接，且保证连接于底座的中心位置，三个底座腿对称分布螺纹连接于底座下端面。

[0009] 作为优选，所述底座通过轴与支杆转动连接，弹簧一端设于底座上，一端设于支杆上，万向轮设于支杆底部，弹簧销设于支杆的插槽中，与设于底座上的弹簧销插座配合。

[0010] 作为优选，所述百分表测数机构包括立杆滑套、百分表立杆、百分表、连接杆、表架

立杆、表架座、表架腿，百分表立杆下端与后臂或后加长臂螺纹连接，立杆滑套设于百分表立杆上并与其滑动连接，并通过蝶形螺柱锁止紧固，表架立杆设于表架座上，三个表架腿对称分布螺纹连接于表架座上，连接杆一端连接在与表架立杆滑动配合的滑套上，由蝶形螺柱锁止紧固，另一端设有百分表，百分表触发端与设于立杆滑套上的平板接触。

[0011] 作为优选，所述前臂和后臂上设有蝶形螺栓分别用于对前加长臂和后加长臂进行锁止紧固。

[0012] 作为优选，所述前臂和后臂上设有托手。

[0013] 本发明集两种类型于一体，首先，贝克曼梁由铝合金制成，上有水准泡，其前臂（接触路面）与后臂（装百分表）长度比为 2 :1，前加长臂与前臂之间以及后加长臂与后臂之间安装有滑轮，当贝克曼梁 3.6m 工作时，加长臂收起并通过蝶形螺栓紧固，当贝克曼梁 5.4m 工作时，加长臂伸出并通过蝶形螺栓紧固，这样就完成了两种类型的变换 ；然后，测头机构、底座支架和表架支座都安装有可调节长短的螺栓，这样在不平整路段可通过调节单个或多个自由度来达到整个设备的水平 ；最后，底座支架上安装有手动触发式支腿，在移动和定位设备时，手动触发支腿，可方便设备的调整与移动。

[0014] 这种路基路面强度测试设备是对贝克曼梁法的改进，集两种长度于一体 (3.6m 和 5.4m)，支座安装万向轮便于移动和定位，测头、支座和表架都具有找正功能，以适应不同平整度的 路基路面。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型 3.6m 状态时的主视图 ；

[0016] 图 2 是本实用新型 5.4m 状态时的主视图 ；

[0017] 图 3 是底座上的手动触发式支腿机构 ；

[0018] 图 4 是本实用新型的立体图 ；

[0019] 附图标记说明 ：蝶形螺栓 1，前臂 2，托手 3，底座连接件 4，后臂 5，立杆滑套 6，百分表立杆 7，百分表 8，连接杆 9，表架立杆 10，表架座 11，表架腿 12，底座腿 13，底座 14，调节螺栓 15，测头 16，前加长臂 17，后加长臂 18，弹簧 19，万向轮 20，支杆 21，弹簧销 22，弹簧销插座 23，测头安装杆 24，螺纹连接杆 25。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明 ：

[0021] 实施例 ：如图 4 所示，一种路基路面强度测试设备是由前后杠杆、底座支架、测头机构和百分表测数机构四部分组成。

[0022] 前后杠杆包括蝶形螺栓 1、前臂 2、托手 3、后臂 5、前加长臂 17、后加长臂 18，托手 3 为两个分别焊接在前臂 2 和后臂 5 上，前加长臂 17 与前臂 2 之间以及后加长臂 18 与后臂 5 之间安装有滑轮，可滑动，蝶形螺栓 1 通过设置在前臂 2 和后臂 5 上的螺孔可对前加长臂 17 和后加长臂 18 进行锁止紧固 ；底座支架包括底座连接件 4、底座腿 13、底座 14、弹簧 19、万向轮 20、支杆 21、弹簧销 22、弹簧销插座 23，底座连接件 4 通过轴与前后臂铰接，前后臂可绕轴转动且保证转动灵活，底座连接件 4 下端面和底座 14 上端面焊接，且保证焊接在底座 14 的中心位置，底座 14 下端面焊接有带螺纹的孔与底座腿 13 螺纹连接，三个底座腿 13

接触地面作为前后杠杆的支撑点，弹簧 19 一端安装在底座 14 上，一端安装在支杆 21 上，万向轮 20 安装在支杆 21 底部，支杆 21 上部通过轴安装在底座 14 上，可绕轴转动，弹簧销 22 安装在支杆 21 的插槽中，弹簧销插座 23 焊接在底座 14 上；测头机构包括调节螺栓 15、测头 16、测头安装杆 24 和螺纹连接杆 25，螺纹连接杆 25 上端部加工螺纹，可与前臂 2 以及前加长臂 17 上设置的螺柱进行螺纹连接，螺纹连接杆 25 内装有压缩弹簧，测头安装杆 24 在螺 纹连接杆 25 内可伸缩，调节螺栓 15 安装在测头安装杆 24 和螺纹连接杆 25 上突出的法兰螺孔中，且调节螺栓 15 可调节测头安装杆 24 的伸出量且锁止，测头 16 安装在测头安装杆 24 底部；百分表测数机构可作为独立的一部分进行安装和拆卸，其包括立杆滑套 6、百分表立杆 7、百分表 8、连接杆 9、表架立杆 10、表架座 11、表架腿 12，百分表立杆 7 下端加工螺纹与后臂 5 和后加长臂 18 进行螺纹连接，立杆滑套 6 安装在百分表立杆 7 上，并能滑动，通过蝶形螺柱锁止紧固，表架立杆 10 安装在表架座 11 上，表架座 11 有带螺纹的孔与表架腿 12 螺纹连接，三个表架腿 12 接触路面支撑整个表架机构，连接杆 9 一端连接在滑套上可沿表架立杆 10 滑动，由蝶形螺柱锁止紧固，百分表 8 触发端与焊接在立杆滑套 6 上的平板接触，一端与连接杆 9 固定，可与连接杆 9 一起随滑套沿表架立杆 10 滑动。

[0023] 工作原理：路基路面强度测试设备一个测点的工作分为试验准备工作、试验车和弯沉仪就位、开始试验和读数三个步骤，具体为：

[0024] (1) 试验准备工作准备工作包括检查试验标准车的运动性能、轴重和轮胎面积，检查百分表 8 的灵敏度，路基路面的材料、结构、厚度等特征，当在半刚性基层沥青路面或水泥混凝土路面上测定时，宜采用长度为 5.4m 的贝克曼梁弯沉仪。

[0025] (2) 试验车和测试设备就位测点应在路面行车车道的轮迹带上，并用白油漆或粉笔划上标记，将试验车后轮轮隙对准测点后约 3 ～ 5cm 处的位置上，将测试设备插入汽车后轮之间的缝隙处，与汽车方向一致，梁臂不得碰到轮胎，测试设备测头 17 置于测点上，并安装百分表 8 于测试设备的百分表立杆 7 上，百分表 8 调零，用手指轻轻叩打测试设备，检查百分表是否稳定回零。测试设备可以是单侧测定，也可以双侧同时测定。

[0026] (3) 测定者吹哨发令指挥汽车缓缓前进，百分表 8 随路面变形的增加而持续向前转动。当表针转动到最大值时，迅速读取初读数 L1。汽车仍在继续前进，表针反向回转，待汽车驶出弯沉影响半径 (3m 以上) 后，吹口哨或挥动红旗指挥停车。待表针回转稳定后读取终读数 L2。汽车前进的速度宜为 5km/h 左右。

[0027] 本发明路基路面强度测试设备利用杠杆原理制成杠杆式弯沉仪测定轮系弯沉，是对目前的贝克曼梁法的改进，前加长臂 17 与前臂 2 之间以及后加长臂 18 与后臂 5 之间安装有滑轮，加长臂 17、18 通过滑轮伸出和收回，并由蝶形螺栓 1 紧固，即当贝克曼梁 3.6m 工作时，加 长臂 17、18 收起并通过蝶形螺栓 1 紧固 (如图 1)，当贝克曼梁 5.4m 工作时，加长臂 17、18 伸出并通过蝶形螺栓 1 紧固 (如图 2)，这样就完成了两种类型的变换；测头机构中 (如图 1)，螺纹连接杆 25 内装有压缩弹簧，测头安装杆 24 在螺纹连接杆 25 内可伸缩，并由调节螺栓 15 调节测头安装杆 24 的伸出量且锁止，螺纹连接杆 25 上端部加工螺纹，方便在前臂 2 和前加长臂 17 后进行安装及拆卸；百分表测数机构中 (如图 1)，百分表立杆 7 端部加工螺纹，方便在后臂 5 和加长臂 18 进行安装及拆卸，立杆滑套 6 分别安装在百分表立杆 7 和表架立杆 10 上，并能沿着立杆滑动，由蝶形螺栓紧固锁止，表架腿 12 是螺纹连接，可分别调节以适应不平整路面；底座支架中，底座腿 13 是螺纹连接，可分别调节以适应不平整

路面（如图 1），手动触发式支腿（如图 3）在测试设备工作时处于图示状态，在测试设备移动和定位时，手动触发支杆 21，支杆 21 支起后被弹簧销插座 23 限位，同时弹簧销 22 插入弹簧销插座 23 中，支腿即稳定站立，当要工作时只需手动触发弹簧销 22，弹簧 19 便可把支腿拉回图示位置。

[0028] 除上述实施例外，本实用新型还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案，均落在本实用新型要求的保护范围。

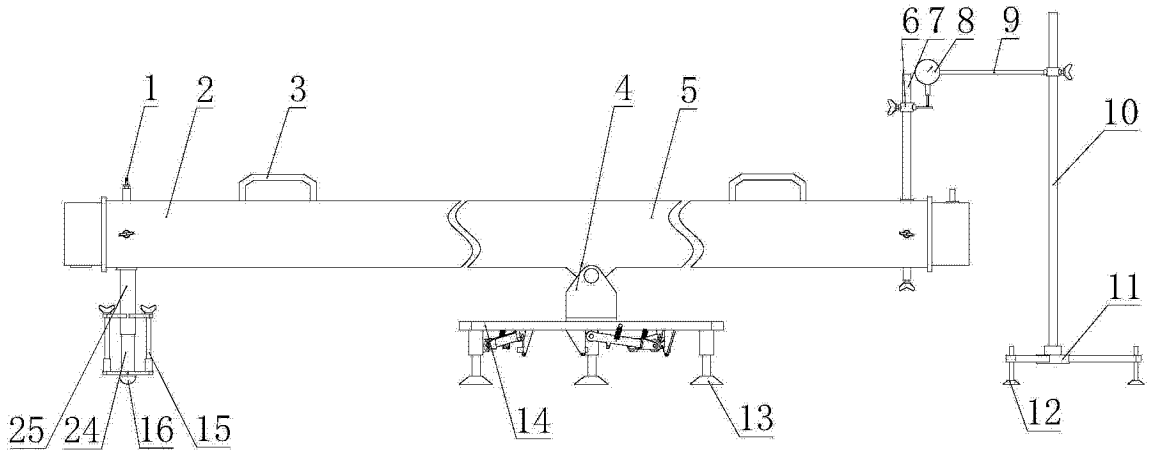


图 1

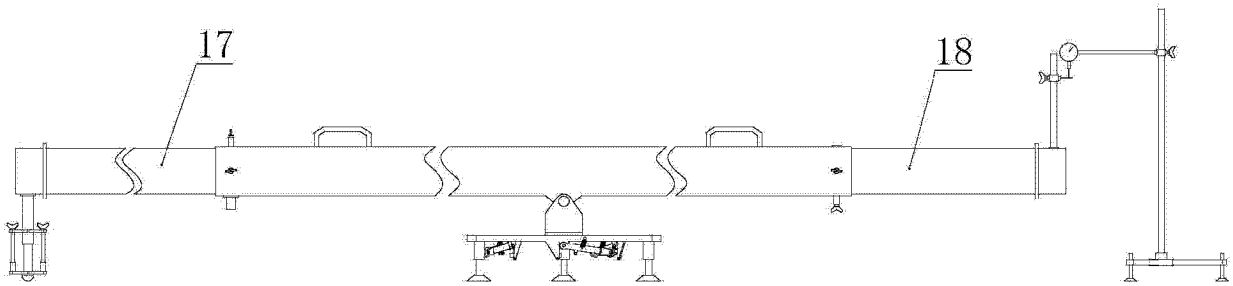


图 2

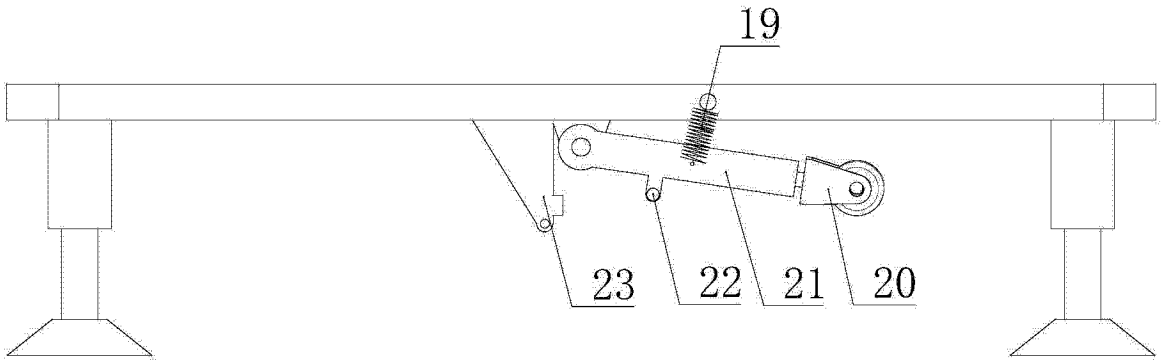


图 3

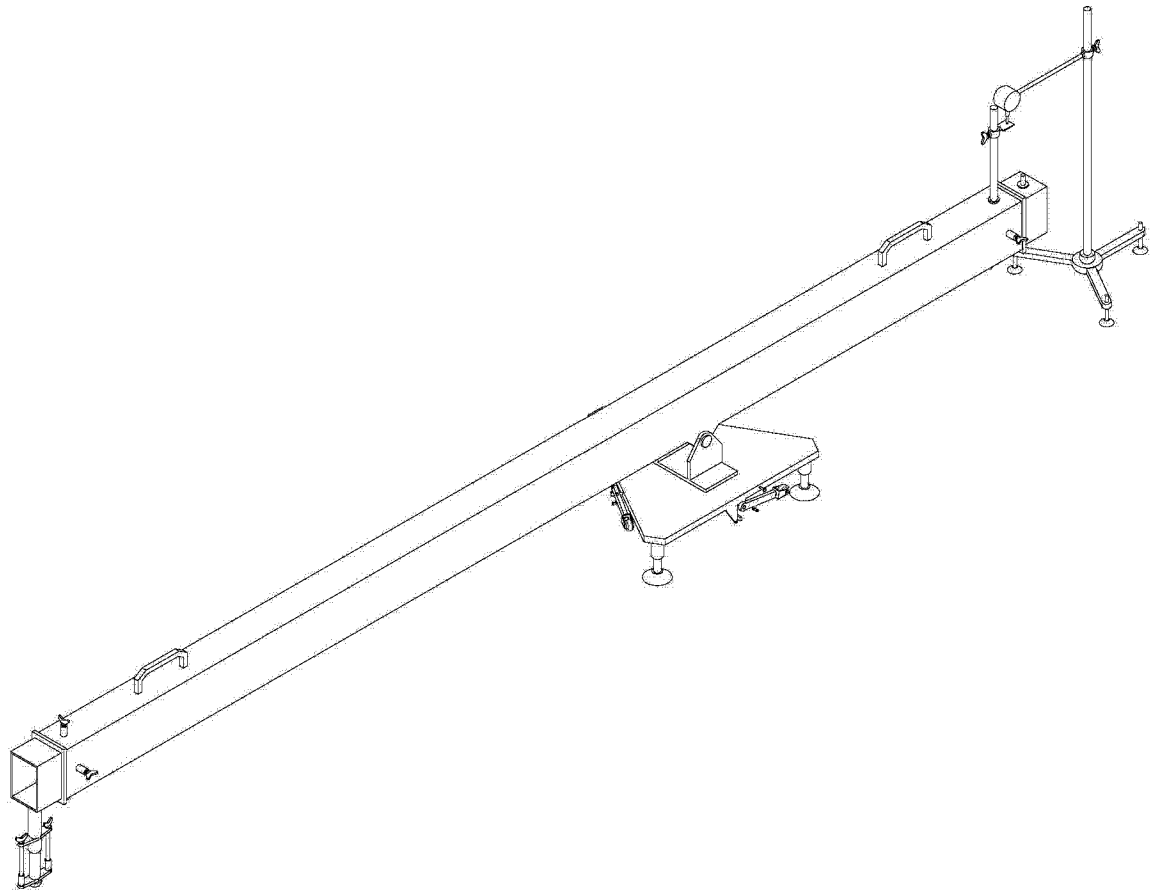


图 4