(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 204101387 U
(45)授权公告日 2015.01.14

(21)申请号 201420410402.4

(22)申请日 2014.07.24

(73)专利权人 青海大学
地址 810016 青海省西宁市宁大路 251 号

(72)发明人 胡夏嵩 李国荣 卢海静 朱海丽
李华坦 张发廷

(74)专利代理机构 西宁金语专利代理事务所
63101
代理人 哈庆华

(51)Int.Cl.
G01N 3/24(2006.01)

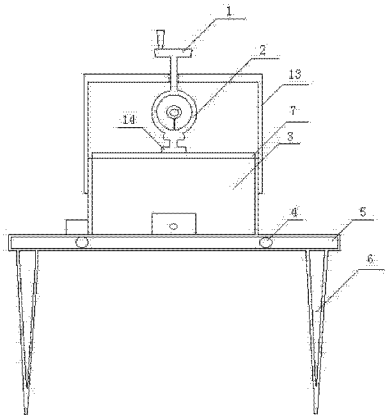
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置

(57)摘要

本实用新型属于土体力学及根土复合体力学性能测试领域，具体涉及一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置。本实用新型目所述的中丝杆升降机固定在底座左侧边框上，丝杆升降机与压力传感器采用螺丝螺杆连接，压力传感器与剪切盒采用轴向定位连接；所述的底座左侧边框和右侧边框之间沿底座长度方向均布固定设置 2 条轨道，剪切盒通过轴承固定在轨道上。本实用新型的优点：(1) 该装置易拆卸，搬运方便，人工施力，适合野外作业；(2) 试验数据全部通过传感器测得，避免读数误差；(3) 测得的试验数据传输至计算机软件并进行处理；(4) 摩擦力较小；(5) 受力均匀及推进速率均匀。



CN 204101387 U

1. 一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置，包括底座（5）、丝杆升降机（12）、垂直加压手轮（1）、剪切盒（3）、压力传感器（10）、位移传感器（11）、测力环（2），其特征在于：所述的底座（5）为长方形框体，其4角下方固定设置用于支撑及插入测试土体边坡上的4根地锚（6）；所述的丝杆升降机（12）固定在底座（5）左侧边框上，丝杆升降机（12）与压力传感器（10）采用螺丝螺杆连接，压力传感器（10）与剪切盒（3）采用轴向定位连接；所述的底座（5）左侧边框和右侧边框之间沿底座（5）长度方向均布固定设置2条轨道（4），剪切盒（3）通过轴承（8）固定在轨道（4）上；位移传感器（11）固定在底座（5）上与压力传感器（10）垂直一边的边框上，压力传感器（10）通过压力传感器侧板（15）与位移传感器（11）的输出轴连接；所述的垂直加压手轮（1）通过丝母固定在测力框（13）上边框，垂直加压手轮（1）下端与测力环（2）连接，测力环（2）下端设置压块（14）。

2. 根据权利要求1所述的根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置，其特征在于：所述的剪切盒（3）在与测力环（2）下端的压块（14）接触处设置承压板（7）。

3. 根据权利要求1所述的根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置，其特征在于：所述的丝杠升降机（12）荷载范围：1 ～ 10KN。

4. 根据权利要求1所述的一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置，其特征在于：所述的剪切盒（3）为中空设计，高度为10 ～ 20cm，通过丝杠升降机（12）施加推力，推动剪切盒（3）在所设计的轨道（4）上前进，轨道（4）与剪切盒（3）采用轴承连接。

5. 根据权利要求1所述的一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置，其特征在于：所述的底座（5）长40 ～ 60cm，宽30 ～ 50cm；采用锚杆（6）将整个试验装置固定在试验区土体中。

一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于土体力学及根土复合体力学性能测试领域，具体涉及一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置。

背景技术

[0002] 近年来，越来越多的专家学者开展了植被护坡相关领域的研究，植被增强边坡稳定性的贡献已得到国内外学者的肯定和证实，尤其是植被浅层根系的加筋作用及深根的锚固作用在加固边坡土体过程中所起到的积极作用，且植被护坡技术也已经被广泛应用在道路边坡加固、高边坡的水土流失防护等工程实际当中。植被主要依靠地上部分减小地表径流、雨水溅蚀以及地下根系部分对土体的加筋锚固作用来达到增强土体稳定性的效果。

[0003] 目前国内外对于植物根系增强土体稳定性效果的评价方法和手段主要有室内直剪试验、三轴压缩试验、原位试验等手段。其中，原位剪切试验是土体原位测试的一种方法，其原理与野外大剪试验基本相同，是指在野外试验现场，在对试验土样不扰动或基本不扰动的情况下，对试验土体进行剪切试验来测得土体抗剪强度 σ 、黏聚力 c 及内摩擦角 Φ 等物理力学性质指标，从而使得试验结果符合实际情况；尤其对于根－土复合体来讲，原位剪切试验在对复合体中根系不做任何扰动及破坏的条件下进行试验，能够排除因取样或重塑样导致的对根土之间的结合力造成的影响，从而使得其试验结果更加符合实际。

[0004] 本技术在研究植被护坡过程中，对根系增强土体抗剪强度效果的评价方面做了进一步的探讨，发现传统的测定根－土复合体抗剪强度的原位剪切仪(亦称之为大剪仪)，但是在使用过程中存在一定的局限性，其装置大而笨重，不可移动，不适宜在野外测试工作。

发明内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是针对现有技术存在的不足，根据野外原位剪切试验的实际情况，综合考虑其影响试验结果的各项因素，为达到既方便试验且保证试验结果真实性与准确性，提供一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置。

[0006] 本实用新型目的是通过下列技术方案实现的：一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置包括底座、丝杆升降机、垂直加压手轮、剪切盒、压力传感器、位移传感器、测力环，所述的底座为长方形框体，其4角下方固定设置用于支撑及插入测试土体边坡上的4根地锚；所述的中丝杆升降机固定在底座左侧边框上，丝杆升降机与压力传感器采用螺丝螺杆连接，压力传感器与剪切盒采用轴向定位连接；所述的底座左侧边框和右侧边框之间沿底座长度方向均布固定设置2条轨道，剪切盒通过轴承固定在轨道上；位移传感器固定在底座上与压力传感器垂直一边的边框上，压力传感器通过压力传感器侧板与位移传感器的输出轴连接；所述的垂直加压手轮通过丝母固定在测力框上边框，垂直加压手轮下端与测力环连接，测力环下端设置压块。

[0007] 本实用新型一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置与现有技术相比较有如下有益效果：本实用新型一种根－土复合体抗剪强度原位测定简易装置由底座、丝杠升

降机、垂直加压手轮、剪切盒、压力传感器、位移传感器、测力环等六大构件组成。通过 4 根地锚将整个装置固定在测试土体边坡上，将剪切盒放置在试样上，调节压力传感器及位移传感器归零，采用 24 :1 比率的丝杠升降机通过转动手柄施加剪切推力，使得剪切盒在轨道上沿推力方向将试样剪破，轨道与剪切盒通过轴承接触，以减小摩擦，试验数据通过位移传感器和压力传感器测得，测得数据通过无线信号传输设备反馈到计算机，采用软件进行分析处理，本装置适用于野外进行试验测试数据。

[0008] 本实用新型特点是 :(1) 手摇丝杠升降机施加剪切推力，荷载范围 :1~10KN，无需电源等其他动力装置，适用于野外进行试验 ;(2) 剪切盒为中空设计，高度为 10~20cm，通过丝杠升降机施加推力，推动剪切盒在所设计的轨道上前进，轨道与剪切盒接触采用轴承装置链接 ;(3) 测试数据通过传感器进行采集，通过无线信号将数据传输至计算机，通过软件处理得出结果 ;(4) 装置底座长 40~60cm，宽 30~50cm，采用锚杆将整个试验装置固定在试验区土体中，以克服丝杠升降机施加剪切力时产生的作用反力 ;

[0009] 本实用新型的优点 :

[0010] (1) 该装置易拆卸，搬运方便，人工施力，适合野外作业 ;

[0011] (2) 试验数据全部通过传感器测得，避免读数误差 ;

[0012] (3) 试验过程中传感器测得的试验数据通过数据采集器无线信号传输至计算机软件并进行处理 ;测得剪切强度 ;

[0013] (4) 剪切盒与轨道接触面采用滑轮进行连接，从而使得轨道与剪切盒之间产生的摩擦力较小 ;

[0014] (5)采用丝杆升降机手摇转动手柄对剪切盒产生推力，速比 1:24，保证受力均匀及推进速率均匀。

附图说明

[0015] 本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置有如下附图 :

[0016] 图 1 是本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置主视结构示意图 ;

[0017] 图 2 是本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置左视结构示意图 ;

[0018] 图 3 是本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置俯视结构示意图 ;

[0019] 图 4 是本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置剪切盒结构示意图。

[0020] 其中 :1、垂直加压手轮 ;2、测力环 ;3、剪切盒 ;4、轨道 ;5、底座 ;6、地锚 ;7、承压板 ;8、轴承 ; 10、压力传感器 ;11、位移传感器 ;12、丝杆升降机 ;13、测力盒 ;14、压块 ;15、压力传感器侧板。

[0021] 具体实施方式 :

[0022] 下面结合附图和实例对本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置技术方案作进一步说明。

[0023] 如图 1 一图 4 所示，本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置包

括底座 5、丝杆升降机 12、垂直加压手轮 1、剪切盒 3、压力传感器 10、位移传感器 11、测力环 2，所述的底座 5 为长方形框体，其 4 角下方固定设置用于支撑及插入测试土体边坡上的 4 根地锚 6；所述的中丝杆升降机 12 固定在底座 5 左侧边框上，丝杆升降机 12 与压力传感器 10 采用螺丝螺杆连接，压力传感器 10 与剪切盒 3 采用轴向定位连接；所述的底座 5 左侧边框和右侧边框之间沿底座 5 长度方向均布固定设置 2 条轨道 4，剪切盒 3 通过轴承 8 固定在轨道 4 上；位移传感器 11 固定在底座 5 上与压力传感器 10 垂直一边的边框上，压力传感器 10 通过压力传感器侧板 15 与位移传感器 11 的输出轴连接；所述的垂直加压手轮 1 通过丝母固定在测力框 13 上边框，垂直加压手轮 1 下端与测力环 2 连接，测力环 2 下端设置压块 14。

[0024] 所述的剪切盒 3 在与测力环 2 下端的压块 14 接触处设置承压板 7。

[0025] 所述的采用手摇丝杠升降机 12 荷载范围：1 ～ 10KN。

[0026] 所述的剪切盒 3 为中空设计，高度为 10 ～ 20cm，通过丝杠升降机 12 施加推力，推动剪切盒 3 在所设计的轨道 4 上前进，轨道 4 与剪切盒 3 接触采用轴承连接。

[0027] 所述的装置底座 5 长 40 ～ 60cm，宽 30 ～ 50cm；采用锚杆 6 将整个试验装置固定在试验区土体中。

[0028] 实施例 1。

[0029] 如图 1 —图 4 所示，本实用新型一种根 - 土复合体抗剪强度原位测定简易装置包括底座 5、丝杆升降机 12、垂直加压手轮 1、剪切盒 3、压力传感器 10、位移传感器 11、测力环 2，所述的底座 5 为长方形框体，其 4 角下方固定设置用于支撑及插入测试土体边坡上的 4 根地锚 6；所述的中丝杆升降机 12 固定在底座 5 左侧边框上，丝杆升降机 12 与压力传感器 10 采用螺丝螺杆连接，压力传感器 10 与剪切盒 3 采用轴向定位连接；所述的底座 5 左侧边框和右侧边框之间沿底座 5 长度方向均布固定设置 2 条轨道 4，剪切盒 3 通过轴承 8 固定在轨道 4 上；位移传感器 11 固定在底座 5 上与压力传感器 10 垂直一边的边框上，压力传感器 10 通过压力传感器侧板 15 与位移传感器 11 的输出轴连接；所述的垂直加压手轮 1 通过丝母固定在测力框 13 上边框，垂直加压手轮 1 下端与测力环 2 连接，测力环 2 下端设置压块 14。

[0030] 所述的剪切盒 3 在与测力环 2 下端的压块 14 接触处设置承压板 7。

[0031] 所述的采用手摇丝杠升降机 12 荷载范围：1 ～ 10KN。

[0032] 所述的剪切盒 3 为中空设计，高度为 10 ～ 20cm，通过丝杠升降机 12 施加推力，推动剪切盒 3 在所设计的轨道 4 上前进，轨道 4 与剪切盒 3 接触采用轴承连接。

[0033] 所述的装置底座 5 长 40 ～ 60cm，宽 30 ～ 50cm；采用锚杆 6 将整个试验装置固定在试验区土体中。

[0034] 本实用新型由底座 5、丝杠升降机 12、垂直加压手轮 1、剪切盒 3、压力传感器 10、位移传感器 11、测力环 2 等六大构件组成。通过 4 根地锚 6 将整个装置固定在测试土体边坡上，将剪切盒 3 放置在试样上，调节压力传感器 10 及位移传感器 11 归零，调节垂直加压手轮 1 施加一定垂直压力，待测力环 2 内百分表读数平稳后，采用 24 :1 比率的丝杠升降机 12 通过转动手柄施加剪切推力，使得剪切盒在轨道 4 上沿推力方向将试样剪破，轨道 4 与剪切盒 3 通过轴承 8 接触，以减小摩擦，试验数据通过位移传感器 11 和压力传感器 10 测得，测得数据通过无线信号传输设备反馈到计算机，采用软件进行分析处理，从而得出试验结果。

[0035] 装置连接方式说明：

[0036] 装置中丝杆升降机 12 固定在图 3 底座 10 左侧边缘；丝杆升降机 12 与压力传感器 10 采用螺丝螺杆连接，压力传感器 10 与剪切盒 3 采用轴向定位连接；图 4 所示剪切盒 3 与图 2 中一致，图 3 所示的轨道 4 与图 4 所示的轨道 4 为轨道 4 的正视图，图 1 所示的轨道 4 为侧视图，为同一轨道，剪切盒 3 在轴承的承载下，在轨道 4 上滑动；位移传感器 11 固定在底座边框侧面。

[0037] 所述的采用手摇丝杠升降机 12 施加剪切推力，荷载范围：1~10KN，无需电源动力装置。

[0038] 所述的剪切盒 3 为中空设计，高度为 10~20cm，通过丝杠升降机 12 施加推力，推动剪切盒 3 在所设计的轨道 4 上前进，轨道 4 与剪切盒 3 接触采用轴承装置链接 .

[0039] 所述的装置底座长 40~60cm，宽 30~50cm，采用锚杆将整个试验装置固定在试验区土体中，以克服丝杠升降机施加剪切力时产生的作用反力。

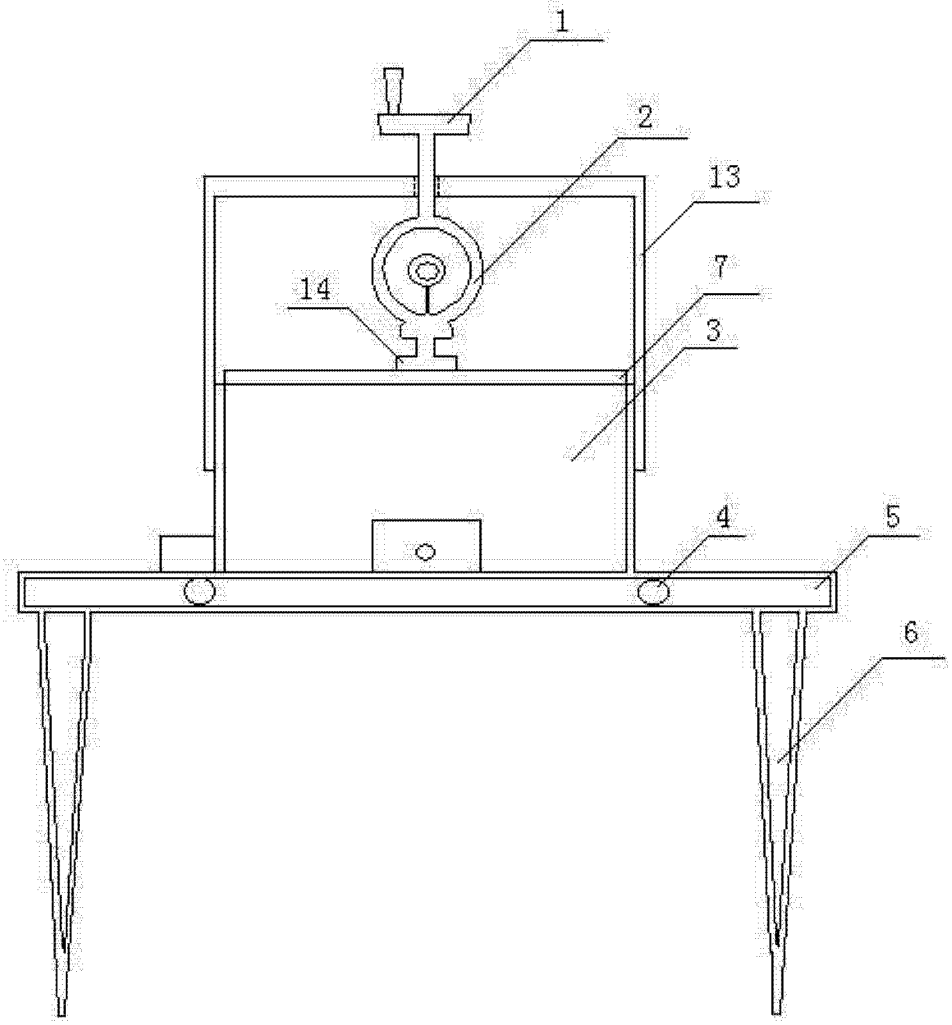


图 1

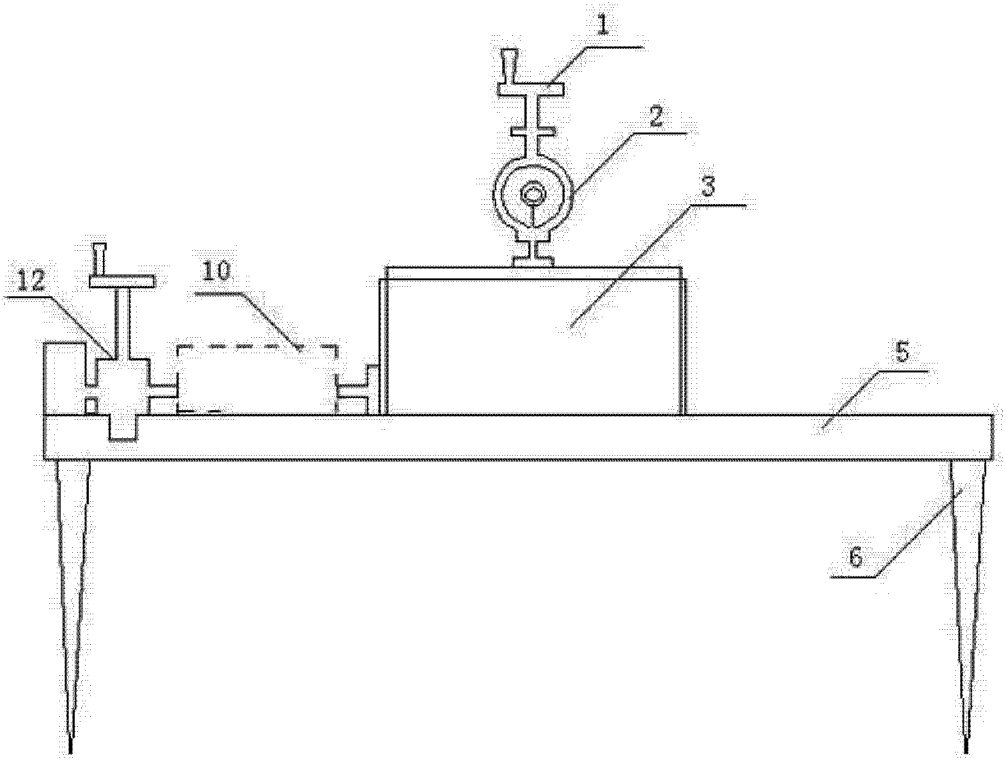


图 2

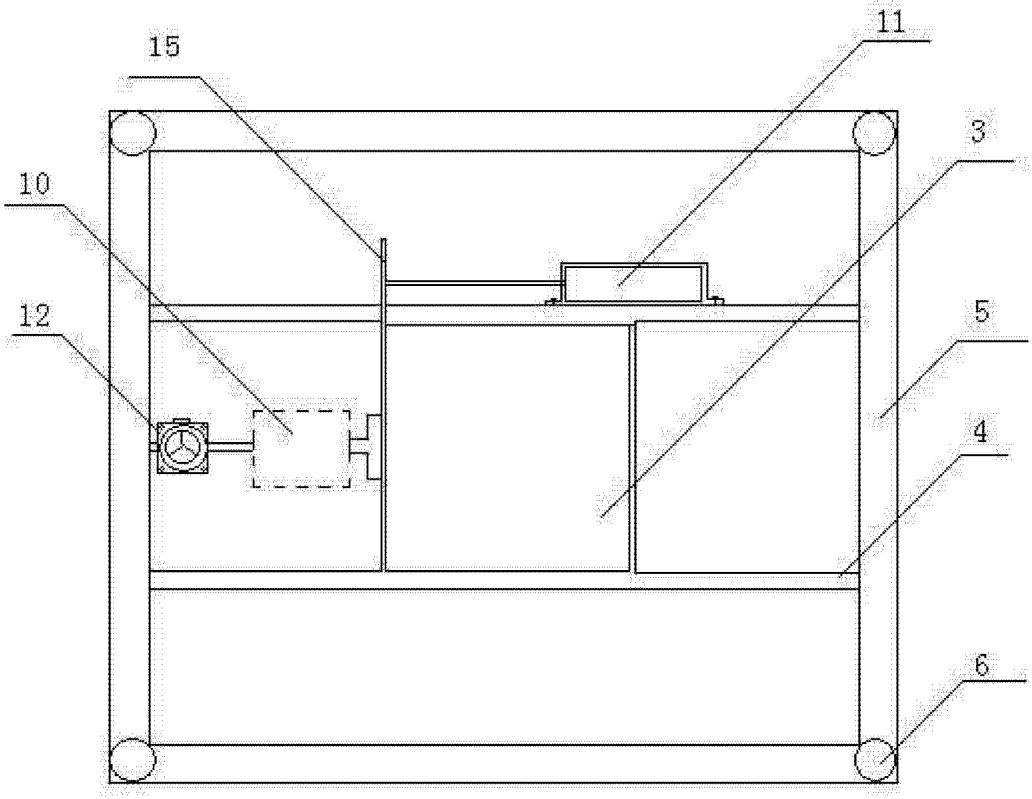


图 3

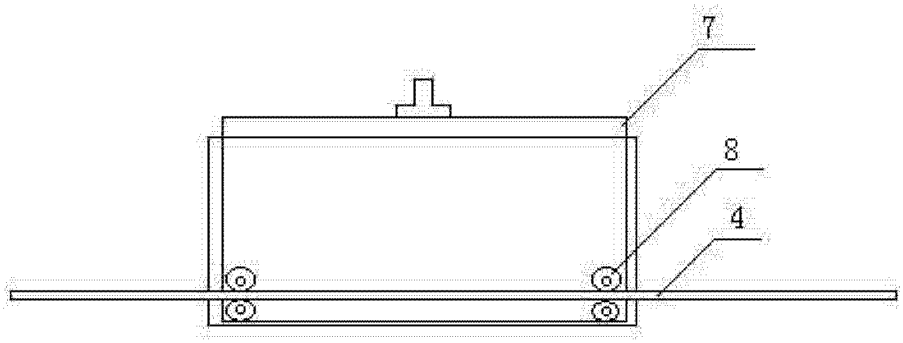


图 4