(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 110318340 A
(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201910543966.2

(22)申请日 2019.06.21

(71)申请人 中交第二航务工程局有限公司
地址 430040 湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号

(72)发明人 郎泽俊 郭杰 宋克坤 孙琪楠 周玖利 张彦云 何剑甲 彭昊 代岳龙 徐世强

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 俞鸿 梅辰

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)
E01D 21/10(2006.01)

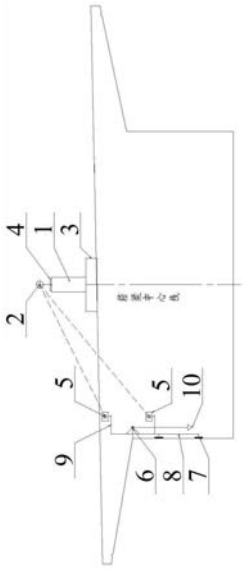
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置及定位方法

(57)摘要

本发明涉及桥梁施工监测定位技术领域，具体地指一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置及定位方法。包括观测墩和固定在挂篮上的快速测量装置；所述的观测墩为锚固在已浇筑梁段顶面的用于放置全站仪的柱状结构；所述快速测量装置包括固定在挂篮上的支架；所述支架上设置有多组棱镜以及用于测量竖向长度的卷尺；所述多组棱镜沿竖向间隔排列，每组棱镜中心与全站仪镜头中心组成一条观测线。本发明结构简单，操作方便，能够大幅度提高测量精度和效率，减少了调整次数，提高了测量人员的安全，具有极大的推广价值。



CN 110318340 A

1.一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置,其特征在于:包括观测墩(1)和固定在挂篮上的快速测量装置;所述的观测墩(1)为锚固在已浇筑梁段顶面的用于放置全站仪(2)的柱状结构;所述快速测量装置包括固定在挂篮上的支架;所述支架上设置有多组棱镜(5)以及用于测量竖向长度的卷尺;所述多组棱镜(5)沿竖向间隔排列,每组棱镜(5)中心与全站仪(2)镜头中心组成一条观测线。

2.如权利要求1所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置,其特征在于:所述支架为固定在挂篮腹板与翼板交界处的固定支架,包括通过磁铁(7)固定在挂篮上沿竖向布置的连接杆(8);所述连接杆(8)上设置有若干根沿横桥向延伸的横杆(9);所述棱镜(5)固定在横杆(9)远离连接杆(8)的一端。

3.如权利要求2所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置,其特征在于:每组快速测量装置包括两组棱镜(5),两组棱镜(5)在竖直方向上重合。

4.如权利要求3所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置,其特征在于:所述卷尺(6)处于两组棱镜(5)之间,并与两组棱镜(5)竖向中心点处于同一水平面。

5.一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法,其特征在于:在已浇筑梁段顶面安装全站仪(2),在挂篮上安装观测点,调整观测点的位置,通过全站仪(2)对观测点进行测量,根据测量结果计算挂篮腹板的竖向倾角,依据计算结果对腹板进行调节,根据测量结果计算挂篮底板的高程,依据计算结果对底板进行调节,根据测量结果计算翼板的高程,依据计算结果对翼板进行调节。

6.如权利要求5所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法,其特征在于:在挂篮上安装观测点的方法为:在竖向的连接杆(8)上安装两根横向布置的横杆(9),在横杆(9)端部安装棱镜(5),使两组棱镜(5)在竖向上重叠,在两组棱镜(5)竖向中心处的连接杆(8)上安装卷尺(6),然后通过磁铁(7)将连接杆(8)固定在挂篮腹板和翼板交界处。

7.如权利要求6所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法,其特征在于:调整观测点的位置的方法为:通过全站仪(2)测量两组棱镜(5)的里程、偏距和高程,计算挂篮上该节待浇筑梁段的顺桥向节点位置,确定后,将连接杆(8)移动至该节点位置,使卷尺(6)同翼板与腹板交界处处于同一高程。

8.如权利要求7所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法,其特征在于:根据测量结果计算挂篮腹板的竖向倾角,依据计算结果对腹板进行调节的方法为:通过全站仪(2)测量两组棱镜(5)的偏距,根据下列公式计算挂篮腹板的垂直度:

$\triangle H=(D_1-D_2)/L\times 100\%$

其中:$\triangle H$——挂篮腹板垂直度;

L——两组棱镜(5)的竖向距离;

D_1——卷尺(6)上方的棱镜(5)的偏距;

D_2——卷尺(6)下方的棱镜(5)的偏距;

通过确定挂篮腹板的垂直度判断腹板状态和需要调整的距离、方向,然后对挂篮腹板进行调节。

9.如权利要求7所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法,其特征在于:根据测量结果计算挂篮底板的高程,依据计算结果对底板进行调节的方法为:通过全站仪(2)测量任何一组棱镜(5)的高程,将测得的棱镜(5)高程值H_Z与挂篮底板设计高程值H_d进行对比,计算两

者的差值△Hs，

$\triangle Hs = H_z - H_d$

其中：△Hs——测量棱镜(5)至挂篮底板的竖向高差；

H_z——测量棱镜(5)的高程值；

H_d——挂篮底板的设计高程值；

根据△Hs通过卷尺(6)调整挂篮底板的高度。

10.如权利要求7所述的一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法，其特征在于：根据测量结果计算翼板的高程，依据计算结果对翼板进行调节的方法为：通过全站仪(2)测量两组棱镜(5)的高程，计算卷尺(6)的高程值，

$H_f = (H_1 + H_2)/2$

其中：H_f——卷尺(6)的高程值；

H_1——卷尺(6)上方的棱镜(5)的高程值；

H_2——卷尺(6)下方的棱镜(5)的高程值；

将卷尺(6)的高程值与翼板与腹板交界处的设计高程值进行对比，确定腹板需要调节的高度，然后对腹板进行高程调节最终达到对翼板的定位。

一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置及定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工监测定位技术领域，具体地指一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置及定位方法。

背景技术

[0002] 随着桥梁施工的技术的不断完善和发展，悬臂现浇施工修建大中跨预应力桥梁成为一种更加广泛的施工方法。悬臂施工是从已建好的桥墩开始，沿桥跨径方向两侧对称进行逐渐现浇段施工，每个悬浇段模板定位时，在悬臂两侧分别架设全站仪，人工在悬臂挂篮上测量模板特征点进行模板调整。由于挂篮主体结构由钢模板通过悬吊系统和拉杆、手拉葫芦等工具拼装在一起，处于非未定状态，任何的操作都会影响到挂篮的振动、摇摆，不稳定的状态导致测量棱镜气泡需要不停的调整，测量效率较低；其次，挂篮呈“T”字型向两侧延伸，测量任何节段都需在挂篮左侧、右侧分别架设两次仪器，尤其是在高原山岭地区，测量设站时间长、效率低，每节段挂篮调校设站时间占据大半，同时挂篮本身构件较多，在模板定位过程中遮挡情况时有发生，多次的重复架设仪器不仅效率较低，且无法满足多跨挂篮同时施工的要求；最后，测量人员长期站立于挂篮模板上，安全风险较大。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足，提供一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置及定位方法。

[0004] 本发明的技术方案为：一种悬臂施工挂篮模板快速定位装置，其特征在于：包括观测墩和固定在挂篮上的快速测量装置；所述的观测墩为锚固在已浇筑梁段顶面的用于放置全站仪的柱状结构；所述快速测量装置包括固定在挂篮上的支架；所述支架上设置有多组棱镜以及用于测量竖向长度的卷尺；所述多组棱镜沿竖向间隔排列，每组棱镜中心与全站仪镜头中心组成一条观测线。

[0005] 进一步的所述支架为固定在挂篮腹板与翼板交界处的固定支架，包括通过磁铁固定在挂篮上沿竖向布置的连接杆；所述连接杆上设置有若干根沿横桥向延伸的横杆；所述棱镜固定在横杆远离连接杆的一端。

[0006] 进一步的每组快速测量装置包括两组棱镜，两组棱镜在竖直方向上重合。

[0007] 进一步的所述卷尺处于两组棱镜之间，并与两组棱镜竖向中心点处于同一水平面。

[0008] 一种悬臂施工挂篮模板快速定位方法，其特征在于：在已浇筑梁段顶面安装全站仪，在挂篮上安装观测点，调整观测点的位置，通过全站仪对观测点进行测量，根据测量结果计算挂篮腹板的竖向倾角，依据计算结果对腹板进行调节，根据测量结果计算挂篮底板的高程，依据计算结果对底板进行调节，根据测量结果计算翼板的高程，依据计算结果对翼板进行调节。

[0009] 进一步的在挂篮上安装观测点的方法为：在竖向的连接杆上安装两根横向布置的

横杆，在横杆端部安装棱镜，使两组棱镜在竖向上重叠，在两组棱镜竖向中心处的连接杆上安装卷尺，然后通过磁铁将连接杆固定在挂篮腹板和翼板交界处。

[0010] 进一步的调整观测点的位置的方法为：通过全站仪测量两组棱镜的里程、偏距和高程，计算挂篮上该节待浇筑梁段的顺桥向节点位置，确定后，将连接杆移动至该节点位置，使卷尺同翼板与腹板交界处处于同一高程。

[0011] 进一步的根据测量结果计算挂篮腹板的竖向倾角，依据计算结果对腹板进行调节的方法为：通过全站仪测量两组棱镜的偏距，根据下列公式计算挂篮腹板的垂直度：

[0012] $\triangle H=(D_1-D_2)/L\times 100\%$

[0013] 其中：$\triangle H$——挂篮腹板垂直度；

[0014] L——两组棱镜的竖向距离；

[0015] D_1——卷尺上方的棱镜的偏距；

[0016] D_2——卷尺下方的棱镜的偏距；

[0017] 通过确定挂篮腹板的垂直度判断腹板状态和需要调整的距离、方向，然后对挂篮腹板进行调节。

[0018] 进一步的根据测量结果计算挂篮底板的高程，依据计算结果对底板进行调节的方法为：通过全站仪测量任何一组棱镜的高程，将测得的棱镜高程值H_Z与挂篮底板设计高程值H_d进行对比，计算两者的差值$\triangle Hs$，

[0019] $\triangle Hs=H_z-H_d$

[0020] 其中：$\triangle Hs$——测量棱镜至挂篮底板的竖向高差；

[0021] H_z——测量棱镜的高程值；

[0022] H_d——挂篮底板的设计高程值；

[0023] 根据$\triangle Hs$通过卷尺调整挂篮底板的高度。

[0024] 进一步的根据测量结果计算翼板的高程，依据计算结果对翼板进行调节的方法为：通过全站仪测量两组棱镜的高程，计算卷尺的高程值，

[0025] $H_f=(H_1+H_2)/2$

[0026] 其中：H_f——卷尺的高程值；

[0027] H_1——卷尺上方的棱镜的高程值；

[0028] H_2——卷尺下方的棱镜的高程值；

[0029] 将卷尺的高程值与翼板与腹板交界处的设计高程值进行对比，确定腹板需要调节的高度，然后对腹板进行高程调节最终达到对翼板的定位。

[0030] 本发明的优点有：1、通过在已浇筑的梁段上设置有观测墩，大幅度减小了重复设站的误差，仪器受外界因素影响减小，稳定性大幅度增强，同时棱镜快速测量装置附着在模板上代替了传统的棱镜杆，减少模板精调时间，缩短了工期；

[0031] 2、通过在在挂篮上设置有两组快速观测装置，设置在桥面的强制对中墩可以同时观测“T”型挂篮的左右两侧减小一次设站，效率大幅度提高；

[0032] 3、通过快速测量装置配合强制对中墩使用，可以一台仪器在相同的时间内分别测量多个挂篮部位，减少了测量仪器的投入数量和测量人员的人数配置，降低了成本。

[0033] 4、通过将快速测量装置附着于模板之上，避免了测量人员长期站立于挂篮之上，安全、环保得到提高。

[0034] 本发明结构简单，操作方便，能够大幅度提高测量精度和效率，减少了调整次数，提高了测量人员的安全，具有极大的推广价值。

附图说明

[0035] 图1：本发明的布置结构示意图；

[0036] 图2：本发明的快速测量装置结构示意图；

[0037] 其中：1—观测墩；2—全站仪；3—墩基础；4—强制对中盘；5—棱镜；6—卷尺；7—磁铁；8—连接杆；9—横杆；10—铅锤。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0039] 如图1～2，本实施例的测量装置包括观测墩和快速测量装置，观测墩1建造于已浇筑梁段的顶面，在浇筑该梁段时，预先埋设钢筋，布置观测墩1时，先通过预埋的钢筋将墩基础3固定在梁段顶面，然后在墩基础3上安装观测墩1，在观测墩1的顶面安装强制对中盘4。本实施例的观测墩1是垂直于桥面的混凝土柱状将结构，全站仪2安装在强制对中盘4上。

[0040] 如图2所示，为本实施例的快速测量装置，包括沿竖向布置的连接杆8，连接杆8上设置有两根沿横向延伸的横杆9，横杆9远离连接杆8的一端设置有棱镜5，两组棱镜5在竖直方向上重合。另外，本实施例在连接杆8上设置有一卷尺6，卷尺6用于测量竖向长度，卷尺6下端设置有铅锤10。本实施例的卷尺6与两组棱镜5竖向中心点重合。

[0041] 本实施例设置有两组快速测量装置，分别安装在挂篮底板的横桥向两侧，分别处于每侧挂篮腹板与挂篮翼板的交界处。通过已浇筑梁段顶面的全站仪2可以观测到挂篮上的两组快侧测量装置上的四组棱镜5，全站仪2的镜头中心与每组棱镜5的中心均可形成一条观测线。

[0042] 实际定位时包括以下步骤：1、通过已浇筑梁段顶面的预埋钢筋固定墩基础3，在墩基础3上安装观测墩1，在观测墩1上安装强制对中盘4，在强制对中盘4上布置全站仪2；

[0043] 2、组装快速测量装置，在竖向的连接杆8上安装两根横向布置的横杆9，在横杆9端部安装棱镜5，使两组棱镜5在竖向上重叠，在两组棱镜5竖向中心处的连接杆8上安装卷尺6，然后通过磁铁7将连接杆8固定在挂篮腹板和翼板交界处；

[0044] 3、通过全站仪2测量两组棱镜5的里程、偏距和高程，计算挂篮上该节待浇筑梁段的顺桥向节点位置，确定后，将连接杆8移动至该节点位置，使卷尺6同翼板与腹板交界处处于同一高程；

[0045] 4、通过全站仪2测量两组棱镜5的偏距，根据下列公式计算挂篮腹板的垂直度：

[0046] $\triangle H=(D_1-D_2)/L\times 100\%$

[0047] 其中：△H——挂篮腹板垂直度；

[0048] L——两组棱镜(5)的竖向距离；

[0049] D_1——卷尺(6)上方的棱镜(5)的偏距；

[0050] D_2——卷尺(6)下方的棱镜(5)的偏距；

[0051] 通过确定挂篮腹板的垂直度判断腹板状态和需要调整的距离、方向，然后对挂篮腹板进行调节；

[0052] 5、通过全站仪2测量任何一组棱镜5的高程，将测得的棱镜5高程值H_Z与挂篮底板设计高程值H_d进行对比，计算两者的差值△Hs，

[0053] $\triangle Hs = H_z - H_d$

[0054] 其中：△Hs——测量棱镜5至挂篮底板的竖向高差；

[0055] H_z——测量棱镜5的高程值；

[0056] H_d——挂篮底板的设计高程值；

[0057] 根据△Hs通过卷尺6调整挂篮底板的高度；

[0058] 6、通过全站仪2测量两组棱镜5的高程，计算卷尺6的高程值，

[0059] $H_f = (H_1 + H_2)/2$

[0060] 其中：H_f——卷尺6的高程值；

[0061] H_1——卷尺6上方的棱镜5的高程值；

[0062] H_2——卷尺6下方的棱镜5的高程值；

[0063] 将卷尺6的高程值与翼板与腹板交界处的设计高程值进行对比，确定腹板需要调节的高度，然后对腹板进行高程调节最终达到对翼板的定位。

[0064] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

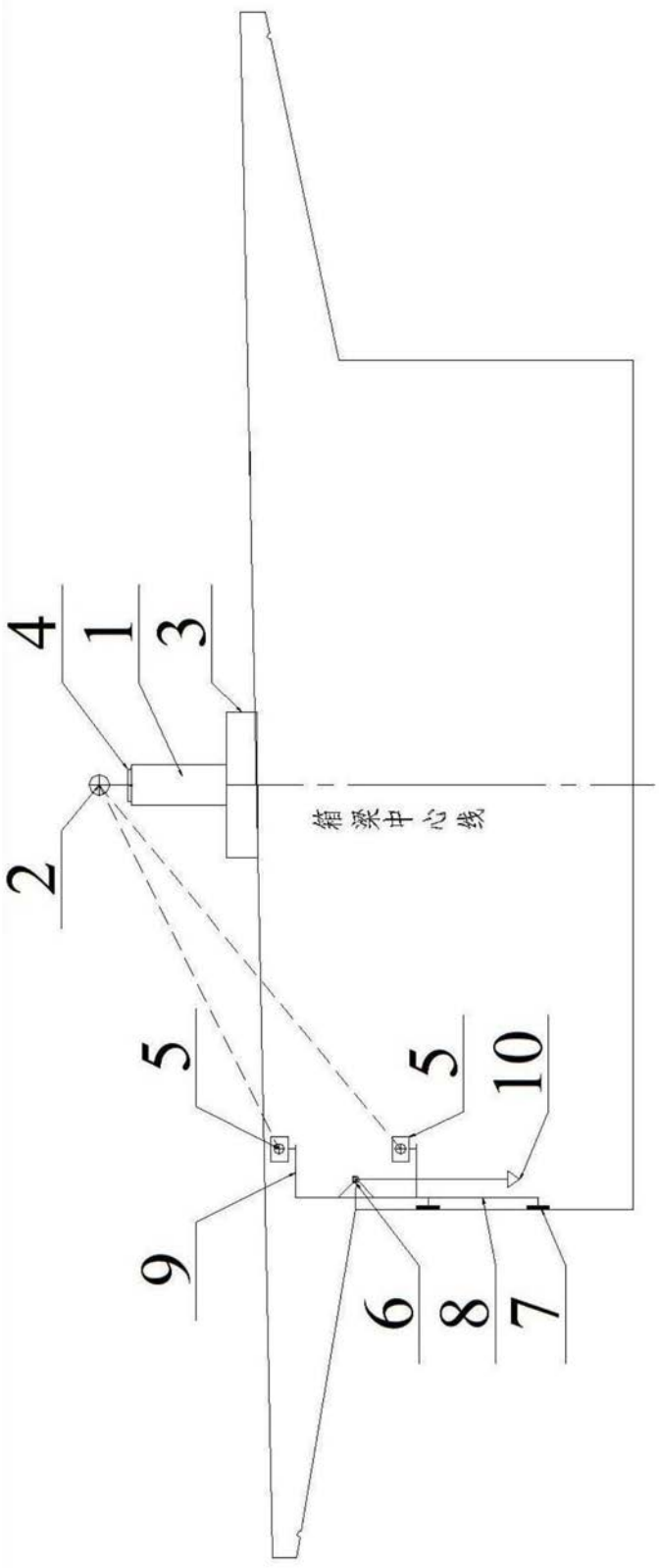


图1

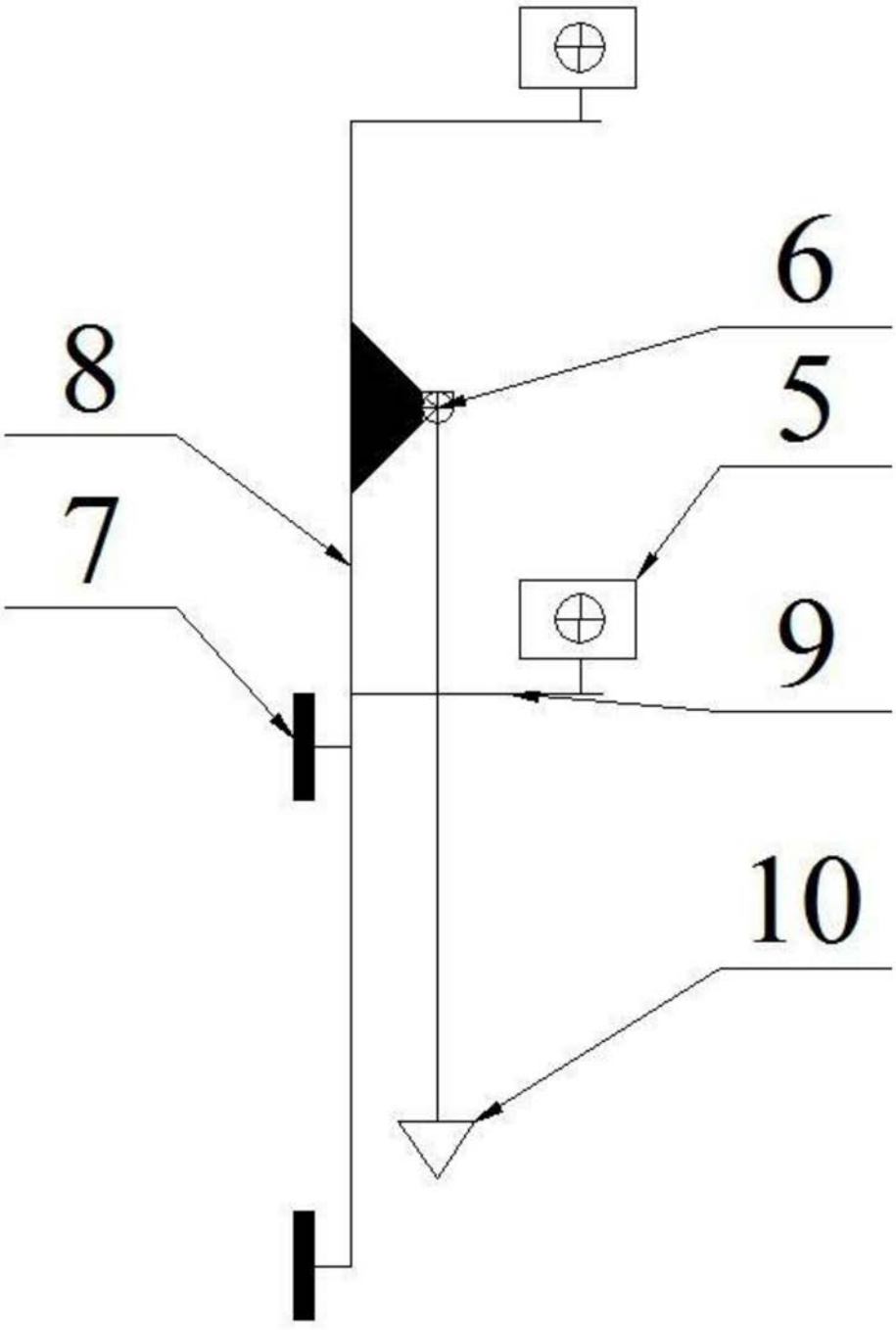


图2