



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109204404 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201810955228.4

B62B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2018.08.21

G01C 22/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G01S 13/88 (2006.01)

申请公布号 CN 109204404 A

审查员 李珊珊

(43) 申请公布日 2019.01.15

(73) 专利权人 北京市公路桥梁建设集团锐诚工程试验检测有限公司

地址 102600 北京市丰台区南苑镇北天津庄179号一层

(72) 发明人 夏金伟

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 沈波

(51) Int. Cl.

B62B 3/02 (2006.01)

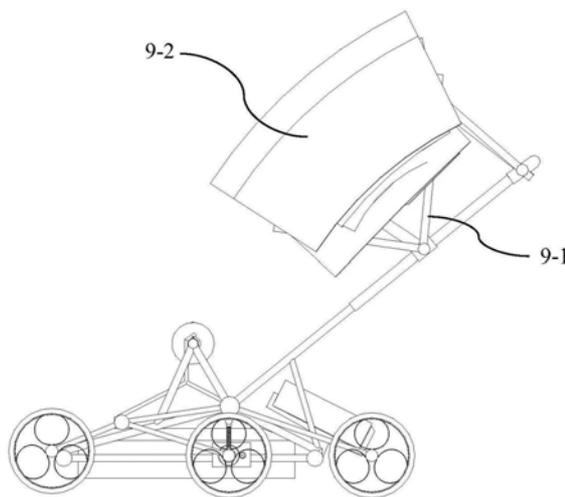
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车

(57) 摘要

本发明公开了带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车,包括车体、控制台、雷达盒、雷达升降控制结构、测距仪系统、抗震车轮结构框架、抗震车轮和电池;通过该小车实现地质雷达在各种路况下自由活动,并保证地质雷达工作稳定;采用抗震车轮组的形式进行减震,在面对一些凹土不平或者表面有碎屑,可能产生颠簸的情况时候,能够有效过滤掉振动能量,保证小车的平稳运行。本发明添加了测距功能,利用中间减震车轮与地面接触产生的扭转,通过齿轮啮合产生转动圈数并将小车运动的距离进行记录;此外,采用测距仪变精度齿轮和测距仪轮轴齿轮之间的实时切合,保证小车运动的距离记录的稳定。



1. 带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车,其特征在于:包括车体、控制台(2)、雷达盒(3)、雷达升降控制结构(4)、测距仪系统(5)、抗震车轮结构框架(6)、抗震车轮(7)、电池(8)和遮雨棚(9);车体为该地质雷达小车的主体结构,控制台(2)、雷达盒(3)、雷达升降控制结构(4)、测距仪系统(5)、抗震车轮结构框架(6)和电池(8)均安装在车体上;三个抗震车轮(7)组成的抗震车轮组安装在抗震车轮结构框架(6)上;电池(8)用以为控制台(2)、雷达盒(3)和测距仪系统(5)进行供电,雷达盒(3)和测距仪系统(5)采集的参数与控制台(2)交互;遮雨棚(9)安装在车体的顶部;

车体分为手推横向连接杆(1-1)、纵向支撑杆结构(1-2)和车体框架结构杆件(1-3);手推横向连接杆(1-1)沿车体的横向布设,纵向支撑杆结构(1-2)设置在手推横向连接杆(1-1)的竖向位置,车体框架结构杆件(1-3)设置在车体的底部;

纵向支撑杆结构(1-2)包括控制台支撑横杆(1-2-1)、可伸缩扶手拉杆(1-2-2)、斜向支撑杆(1-2-3);车体框架结构杆件(1-3)包括半固定连接轴(1-3-1)、电池支架(1-3-2)、雷达升降控制结构支架(1-3-3)、底部横杆(1-3-4)、前杠(1-3-5)和后杠(1-3-6);

可伸缩扶手拉杆(1-2-2)与手推横向连接杆(1-1)连接组成U形结构,控制台支撑横杆(1-2-1)设置在可伸缩扶手拉杆(1-2-2)中部位置且与手推横向连接杆(1-1)平行,斜向支撑杆(1-2-3)设置在可伸缩扶手拉杆(1-2-2)的底部;可伸缩扶手拉杆(1-2-2)的端部安装在半固定连接轴(1-3-1)上;前杠(1-3-5)和后杠(1-3-6)平行,前杠(1-3-5)设置在车体前部,后杠(1-3-6)设置在车体后部;前杠(1-3-5)和后杠(1-3-6)之间通过两根底部横杆(1-3-4)连接组成矩形框架结构,该矩形框架结构为车体的底盘;控制台(2)安装在控制台支撑横杆(1-2-1)上;

雷达升降控制结构支架(1-3-3)的一端通过套管与半固定连接轴(1-3-1)连接,雷达升降控制结构支架(1-3-3)的另一端与前杠(1-3-5)连接;电池支架(1-3-2)安装在后杠(1-3-6)上;电池(8)安装在电池支架(1-3-2)上;

测距仪系统(5)包括测距仪(5-1)、测距仪变精度齿轮(5-2)和测距仪轮轴齿轮(5-3),测距仪变精度齿轮(5-2)和测距仪轮轴齿轮(5-3)相啮合,测距仪变精度齿轮(5-2)的中心轴与测距仪(5-1)连接;

抗震车轮结构框架(6)包括车轮主轴连接部(6-1)、车轮主轴连接杆(6-2)、中间轮减震弹簧杆(6-3)、车轮副轴连接部(6-4)和车轮副轴连接杆(6-5);车轮主轴连接部(6-1)与半固定连接轴(1-3-1)之间为半固定连接,即车轮主轴连接部(6-1)与半固定连接轴(1-3-1)之间为滑动配合;车轮主轴连接杆(6-2)通过车轮副轴连接部(6-4)与车轮副轴连接杆(6-5)连接;抗震车轮组的三个抗震车轮(7)并列布设,前部的抗震车轮(7)通过车轮副轴连接杆(6-5)安装在车轮副轴连接部(6-4)上,后部的抗震车轮(7)通过杆安装在车轮主轴连接部(6-1)上,中间的抗震车轮(7)通过中间轮减震弹簧杆(6-3)与车轮主轴连接部(6-1)连接;

中间轮减震弹簧杆(6-3)为滑动套杆与弹簧的组合结构形式,弹簧套在滑动套杆上并对中间的抗震车轮(7)的中心轴产生向下的压力,保证中间的抗震车轮(7)时时与地面相接触,中间的抗震车轮(7)的中心轴与测距仪轮轴齿轮(5-3)相连接;中间的抗震车轮(7)的中心轴与车轮副轴连接部(6-4)之间设有车轮副轴连接杆(6-5),用以保证中间的抗震车轮(7)的中心轴与测距仪系统(5)之间的圆周切合,即保证测距仪变精度齿轮(5-2)和测距仪

轮轴齿轮(5-3)之间的始终啮合；

雷达升降控制结构(4)安装在雷达升降控制结构支架(1-3-3)上,雷达升降控制结构(4)包括升降刻度轮盘(4-1)、升降摇杆(4-2)、升降器钢丝固定器(4-3)、升降器横杆(4-4)、钢丝(4-5)和雷达盒钢丝连接件(4-6);升降器横杆(4-4)设置在两雷达升降控制结构支架(1-3-3)之间,升降器横杆(4-4)的端部为升降刻度轮盘(4-1),升降刻度轮盘(4-1)上设有升降摇杆(4-2),升降器横杆(4-4)上设有若干个升降器钢丝固定器(4-3),升降器钢丝固定器(4-3)与雷达盒钢丝连接件(4-6)通过钢丝(4-5)连接,雷达盒钢丝连接件(4-6)与雷达盒(3)连接;

遮雨棚(9)包括遮雨棚支架(9-1)和透明塑料薄膜(9-2),遮雨棚支架(9-1)为可伸缩结构,透明塑料薄膜(9-2)固定在遮雨棚支架(9-1)上;遮雨棚(9)为可折叠拆卸和采用伸缩层状结构。

2.根据权利要求1所述的带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车,其特征在于:抗震车轮(7)包括车轮连接部(7-1)、弧形弹簧(7-2)、车轮钢轮(7-3)和橡胶车轮(7-4),车轮连接部(7-1)为抗震车轮(7)的中心轴,车轮连接部(7-1)与车轮副轴连接杆(6-5)相连接,车轮钢轮(7-3)与车轮连接部(7-1)之间设有周向阵列布置的弧形弹簧(7-2),车轮钢轮(7-3)的外侧设有橡胶车轮(7-4)。

3.根据权利要求2所述的带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车,其特征在于:车轮连接部(7-1)包括车轮连接内轴(7-1-1)和车轮连接外轴(7-1-2),车轮连接内轴(7-1-1)为车轮连接部(7-1)的连接传动测距部分,车轮连接外轴(7-1-2)为套设保护结构;车轮连接内轴(7-1-1)设置在车轮连接外轴(7-1-2)的中间,两者为滑动配合;车轮连接外轴(7-1-2)通过车轮副轴连接杆(6-5)与车轮副轴连接部(6-4)连接。

带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可测距抗震地质雷达小车,尤其涉及一种能够对复杂路况进行探测的小车,属于工程检测装备技术领域。

背景技术

[0002] 地质雷达多用于用于工程结构、水文地质、公路路面、路基结构层、隧道超前预报、矿产勘探等地质条件的检测,由于地质雷达包含一些列测控仪器、显示屏、发射/接收触头等装置,组装较为复杂。

[0003] 目前应用于工程检测中的雷达检测小车种类繁多,常见的有车载多天线串/并联组装机、手推单天线作业小车,在一定程度上基本满足检测要求。但雷达检测业务在面对一些探测空间狭窄,单一功能的雷达检测小车难以满足这种狭窄的探测环境,在面对一些复杂路况情况下,现有的雷达小车探测能力明显不足。

[0004] 专利201720667754.1公开了一种地质雷达检测小车,通过该小车实现地质雷达检测设备的安装和调试,并克服检测环境实现高效率低成本检测。这种小车将地质雷达的多种设备集成在一起,以期实现地质雷达的多功能及高效率检测,但是在面对一些探测空间狭窄的时候,这种检测小车是无法实现的。

[0005] 专利201810138011.4公开了一种折叠式地质雷达探测小车该探测小车由车架系统、驱动系统、折叠系统、供电箱和集约设备箱组成。驱动系统和折叠系统均安装在车架系统上,供电箱安装在车架系统的一侧,集约设备箱安装在折叠系统上。集约设备箱能够放入车架中,折叠系统占用空间小,并且翻转灵活,在面对空间狭小的时候,通过变形折叠对狭小空间的地质参数进行检测,通过手推或折叠变形实现各种路况的正常运行,保证工作效率。车载连接前杠安装在车架的前端,用以保护车架和车载雷达探测装置,防止出现撞击。集约设备箱为多层结构,能够容纳多个检测设备集约式设计,并且能够有效地保护显示屏、控制按键等关键控制设备。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于设计了一种能够可测距且带遮雨棚的抗震地质雷达小车,通过该小车实现地质雷达在各种路况下自由活动,并保证地质雷达工作稳定;另外本发明将测距功能加入到地质雷达小车中,进而实现雷达小车集约化功能,整个装置结构灵活,工作效率高。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车,包括车体、控制台、雷达盒、雷达升降控制结构、测距仪系统、抗震车轮结构框架、抗震车轮、电池和遮雨棚等;车体为该地质雷达小车的主体结构,控制台、雷达盒、雷达升降控制结构、测距仪系统、抗震车轮结构框架和电池均安装在车体上;三个抗震车轮组成的抗震车轮组安装在抗震车轮结构框架上;电池用以为控制台、雷达盒和测距仪系统进行供电,雷达盒和测距仪系统采集的参数与控制台交互;遮雨棚安装在车体的顶部

[0008] 车体分为手推横向连接杆、纵向支撑杆结构和车体框架结构杆件；手推横向连接杆沿车体的横向布设，纵向支撑杆结构设置在手推横向连接杆的竖向位置，车体框架结构杆件设置在车体的底部；

[0009] 纵向支撑杆结构包括控制台支撑横杆、可伸缩扶手拉杆、斜向支撑杆；车体框架结构杆件包括半固定连接轴、电池支架、雷达升降控制结构支架、底部横杆、前杠和后杠；

[0010] 可伸缩扶手拉杆与手推横向连接杆连接组成U形结构，控制台支撑横杆设置在可伸缩扶手拉杆中部位置且与手推横向连接杆平行，斜向支撑杆设置在可伸缩扶手拉杆的底部；可伸缩扶手拉杆的端部安装在半固定连接轴上；前杠和后杠平行，前杠设置在车体前部，后杠设置在车体后部；前杠和后杠之间通过两根底部横杆连接组成矩形框架结构，该矩形框架结构为车体的底盘；控制台安装在控制台支撑横杆上；

[0011] 雷达升降控制结构支架的一端通过套管与半固定连接轴连接，雷达升降控制结构支架的另一端与前杠连接；电池支架安装在后杠上；电池安装在电池支架上；

[0012] 测距仪系统包括测距仪、测距仪变精度齿轮和测距仪轮轴齿轮，测距仪变精度齿轮和测距仪轮轴齿轮相啮合，测距仪变精度齿轮的中心轴与测距仪连接；

[0013] 抗震车轮结构框架包括车轮主轴连接部、车轮主轴连接杆、中间轮减震弹簧杆、车轮副轴连接部和车轮副轴连接杆；车轮主轴连接部与半固定连接轴之间为半固定连接，即车轮主轴连接部与半固定连接轴之间为滑动配合；车轮主轴连接杆通过车轮副轴连接部与车轮副轴连接杆连接；抗震车轮组的三个抗震车轮并列布设，前后两个抗震车轮对称安装在车轮副轴连接杆上，中间的抗震车轮通过中间轮减震弹簧杆与车轮主轴连接部连接；

[0014] 中间轮减震弹簧杆为滑动套杆与弹簧的组合结构形式，弹簧套在滑动套杆上并对中间的抗震车轮的中心轴产生向下的压力，保证中间的抗震车轮时时与地面相接触，中间的抗震车轮的中心轴与测距仪轮轴齿轮相连接；中间的抗震车轮的中心轴与车轮副轴连接部之间设有车轮副轴连接杆，用以保证中间的抗震车轮的中心轴与测距仪系统之间的圆周切合，即保证测距仪变精度齿轮和测距仪轮轴齿轮之间的始终啮合；

[0015] 雷达升降控制结构安装在雷达升降控制结构支架上，雷达升降控制结构包括升降刻度轮盘、升降摇杆、升降器钢丝固定器、升降器横杆、钢丝和雷达盒钢丝连接件；升降器横杆设置在两雷达升降控制结构支架之间，升降器横杆的端部为升降刻度轮盘，升降刻度轮盘上设有升降摇杆，升降器横杆上设有若干个升降器钢丝固定器，升降器钢丝固定器与雷达盒钢丝连接件通过钢丝连接，雷达盒钢丝连接件与雷达盒连接。

[0016] 遮雨棚包括遮雨棚支架和透明塑料薄膜，遮雨棚支架为可伸缩结构，透明塑料薄膜固定在遮雨棚支架上。遮雨棚为可折叠拆卸和采用伸缩层状结构。

[0017] 抗震车轮包括车轮连接部、弧形弹簧、车轮钢轮和橡胶车轮，车轮连接部为抗震车轮的中心轴，车轮连接部与车轮副轴连接杆相连接，车轮钢轮与车轮连接部之间设有周向阵列布置的弧形弹簧，车轮钢轮的外侧设有橡胶车轮。

[0018] 车轮连接部包括车轮连接内轴和车轮连接外轴，车轮连接内轴为车轮连接部的连接传动测距部分，车轮连接外轴为套设保护结构；车轮连接内轴设置在车轮连接外轴的中间，两者为滑动配合；车轮连接外轴通过车轮副轴连接杆与车轮副轴连接部连接。

[0019] 与现有技术相比较，本发明具有如下有益效果。

[0020] 1、本发明采用对称的结构设计，并采用抗震车轮组的形式进行减震，在面对一些

凹土不平或者表面有碎屑,可能产生颠簸的情况时候,能够有效过滤掉振动能量,保证小车的平稳运行。

[0021] 2、本发明添加了测距功能,利用中间减震车轮与地面接触产生的扭转,通过齿轮啮合产生转动圈数并将小车运动的距离进行记录;此外,采用测距仪变精度齿轮和测距仪轮轴齿轮之间的实时切合,保证小车运动的距离记录的稳定。

[0022] 3、抗震车轮采用两种方式滤除振动能量,第一为橡胶车轮,第二是弧形弹簧,在保证车轮能够正常运转的情况下,有效约束振动误差,保证小车的工作稳定。

[0023] 4、地质雷达的部分采用了可手动调节的结构,大大增加了小车在工作过程中面对的一些障碍物或者监测距离太大的情况,提高了小车的灵活性。

[0024] 5、整个小车各个部分布局合理,配重稳定,有效增加了整体稳定性,可以适应各种复杂的路面工况,是一种多功能灵活的小车,适合工程实际应用。

[0025] 6、当遇到雷雨风暴天气,将遮雨棚的可伸缩结构打开,遮雨棚与车体形成类似婴儿车的保护结构,组成保护控制台、雷达盒的结构,遮雨棚为可折叠拆卸和采用伸缩层状结构,适合遮雨。

附图说明

[0026] 图1为地质雷达小车结构效果图。

[0027] 图2为地质雷达小车主视图。

[0028] 图3为地质雷达小车左视图。

[0029] 图4为地质雷达小车俯视图。

[0030] 图5为地质雷达小车骨架结构图。

[0031] 图6.1为抗震三轮结构正视图。

[0032] 图6.2为抗震三轮结构立面视图。

[0033] 图7为测距仪结构。

[0034] 图8为手动可升降雷达摇杆结构。

[0035] 图9为透明雨棚收起示意图。

[0036] 图10为透明雨棚收起结构侧视图。

[0037] 图11为透明雨棚展开示意图。

[0038] 图12为透明雨棚展开结构侧视图。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图和实施例对本技术方案进行详细说明。

[0040] 如图1-12所示,本发明为一种带遮雨棚的可测距抗震地质雷达小车,包括车体、控制台2、雷达盒3、雷达升降控制结构4、测距仪系统5、抗震车轮结构框架6、抗震车轮7、电池8和遮雨棚9;车体为该地质雷达小车的主体结构,控制台2、雷达盒3、雷达升降控制结构4、测距仪系统5、抗震车轮结构框架6和电池8均安装在车体上;三个抗震车轮7组成的抗震车轮组安装在抗震车轮结构框架6上。电池8用以为控制台2、雷达盒3和测距仪系统5进行供电,雷达盒3和测距仪系统5采集的参数与控制台2交互。遮雨棚9安装在车体的顶部。

[0041] 车体分为手推横向连接杆1-1、纵向支撑杆结构1-2和车体框架结构杆件1-3;手推

横向连接杆1-1沿车体的横向布设,纵向支撑杆结构1-2设置在手推横向连接杆1-1的竖向位置,车体框架结构杆件1-3设置在车体的底部。

[0042] 纵向支撑杆结构1-2包括控制台支撑横杆1-2-1、可伸缩扶手拉杆1-2-2、斜向支撑杆1-2-3。车体框架结构杆件1-3包括半固定连接轴1-3-1、电池支架1-3-2、雷达升降控制结构支架1-3-3、底部横杆1-3-4、前杠1-3-5和后杠1-3-6。

[0043] 可伸缩扶手拉杆1-2-2与手推横向连接杆1-1连接组成U形结构,控制台支撑横杆1-2-1设置在可伸缩扶手拉杆1-2-2中部位置且与手推横向连接杆1-1平行,斜向支撑杆1-2-3设置在可伸缩扶手拉杆1-2-2的底部;可伸缩扶手拉杆1-2-2的端部安装在半固定连接轴1-3-1上;前杠1-3-5和后杠1-3-6平行,前杠1-3-5设置在车体前部,后杠1-3-6设置在车体后部;前杠1-3-5和后杠1-3-6之间通过两根底部横杆1-3-4连接组成矩形框架结构,该矩形框架结构为车体的底盘;控制台2安装在控制台支撑横杆1-2-1上。

[0044] 雷达升降控制结构支架1-3-3的一端通过套管与半固定连接轴1-3-1连接,雷达升降控制结构支架1-3-3的另一端与前杠1-3-5连接;电池支架1-3-2安装在后杠1-3-6上;电池8安装在电池支架1-3-2上。

[0045] 测距仪系统5包括测距仪5-1、测距仪变精度齿轮5-2和测距仪轮轴齿轮5-3,测距仪变精度齿轮5-2和测距仪轮轴齿轮5-3相啮合,测距仪变精度齿轮5-2的中心轴与测距仪5-1连接。

[0046] 抗震车轮结构框架6包括车轮主轴连接部6-1、车轮主轴连接杆6-2、中间轮减震弹簧杆6-3、车轮副轴连接部6-4和车轮副轴连接杆6-5;车轮主轴连接部6-1与半固定连接轴1-3-1之间为半固定连接,即车轮主轴连接部6-1与半固定连接轴1-3-1之间为滑动配合。车轮主轴连接杆6-2通过车轮副轴连接部6-4与车轮副轴连接杆6-5连接;抗震车轮组的三个抗震车轮7并列布设,前后两个抗震车轮7对称安装在车轮副轴连接杆6-5上,中间的抗震车轮7通过中间轮减震弹簧杆6-3与车轮主轴连接部6-1连接。

[0047] 中间轮减震弹簧杆6-3为滑动套杆与弹簧的组合结构形式,弹簧套在滑动套杆上并对中间的抗震车轮7的中心轴产生向下的压力,保证中间的抗震车轮7时时与地面相接触,中间的抗震车轮7的中心轴与测距仪轮轴齿轮5-3相连接。中间的抗震车轮7的中心轴与车轮副轴连接部6-4之间设有车轮副轴连接杆6-5,用以保证中间的抗震车轮7的中心轴与测距仪系统5之间的圆周切合,即保证测距仪变精度齿轮5-2和测距仪轮轴齿轮5-3之间的始终啮合。

[0048] 雷达升降控制结构4安装在雷达升降控制结构支架1-3-3上,雷达升降控制结构4包括升降刻度轮盘4-1、升降摇杆4-2、升降器钢丝固定器4-3、升降器横杆4-4、钢丝4-5和雷达盒钢丝连接件4-6;升降器横杆4-4设置在两雷达升降控制结构支架1-3-3之间,升降器横杆4-4的端部为升降刻度轮盘4-1,升降刻度轮盘4-1上设有升降摇杆4-2,升降器横杆4-4上设有若干个升降器钢丝固定器4-3,升降器钢丝固定器4-3与雷达盒钢丝连接件4-6通过钢丝4-5连接,雷达盒钢丝连接件4-6与雷达盒3连接。

[0049] 抗震车轮7包括车轮连接部7-1、弧形弹簧7-2、车轮钢轮7-3和橡胶车轮7-4,车轮连接部7-1为抗震车轮7的中心轴,车轮连接部7-1与车轮副轴连接杆6-5相连接,车轮钢轮7-3与车轮连接部7-1之间设有周向阵列布置的弧形弹簧7-2,车轮钢轮7-3的外侧设有橡胶车轮7-4。

[0050] 车轮连接部7-1包括车轮连接内轴7-1-1和车轮连接外轴7-1-2,车轮连接内轴7-1-1为车轮连接部7-1的连接传动测距部分,车轮连接外轴7-1-2为套设保护结构;车轮连接内轴7-1-1设置在车轮连接外轴7-1-2的中间,两者为滑动配合;车轮连接外轴7-1-2通过车轮副轴连接杆6-5与车轮副轴连接部6-4连接。

[0051] 遮雨棚9包括遮雨棚支架9-1和透明塑料薄膜9-2,遮雨棚支架9-1为可伸缩结构,透明塑料薄膜9-2固定在遮雨棚支架9-1上。遮雨棚9为可折叠拆卸和采用伸缩层状结构。

[0052] 具体工作方式如下。

[0053] 调节可伸缩扶手拉杆1-2-2的伸缩量,将控制台2调整至合适位置;通过升降摇杆4-2带动升降刻度轮盘4-1转动,升降器横杆4-4将钢丝4-5进行收缩或者放线,将雷达盒3调整至矩形框架结构的合适位置,雷达盒3与地面平行;推动该地质雷达小车沿检测的道路移动,在面对一些路面凹土不平或者有障碍物的情况下,抗震车轮7能够有效过滤掉颠簸,保证雷达盒3运行平稳。

[0054] 同时,本发明设有的中间抗震车轮7兼具测距功能,保证小车在移动过程中记录测量距离。

[0055] 设有的遮雨棚9能够低价有效保护车体内的仪器,免遭浸湿。

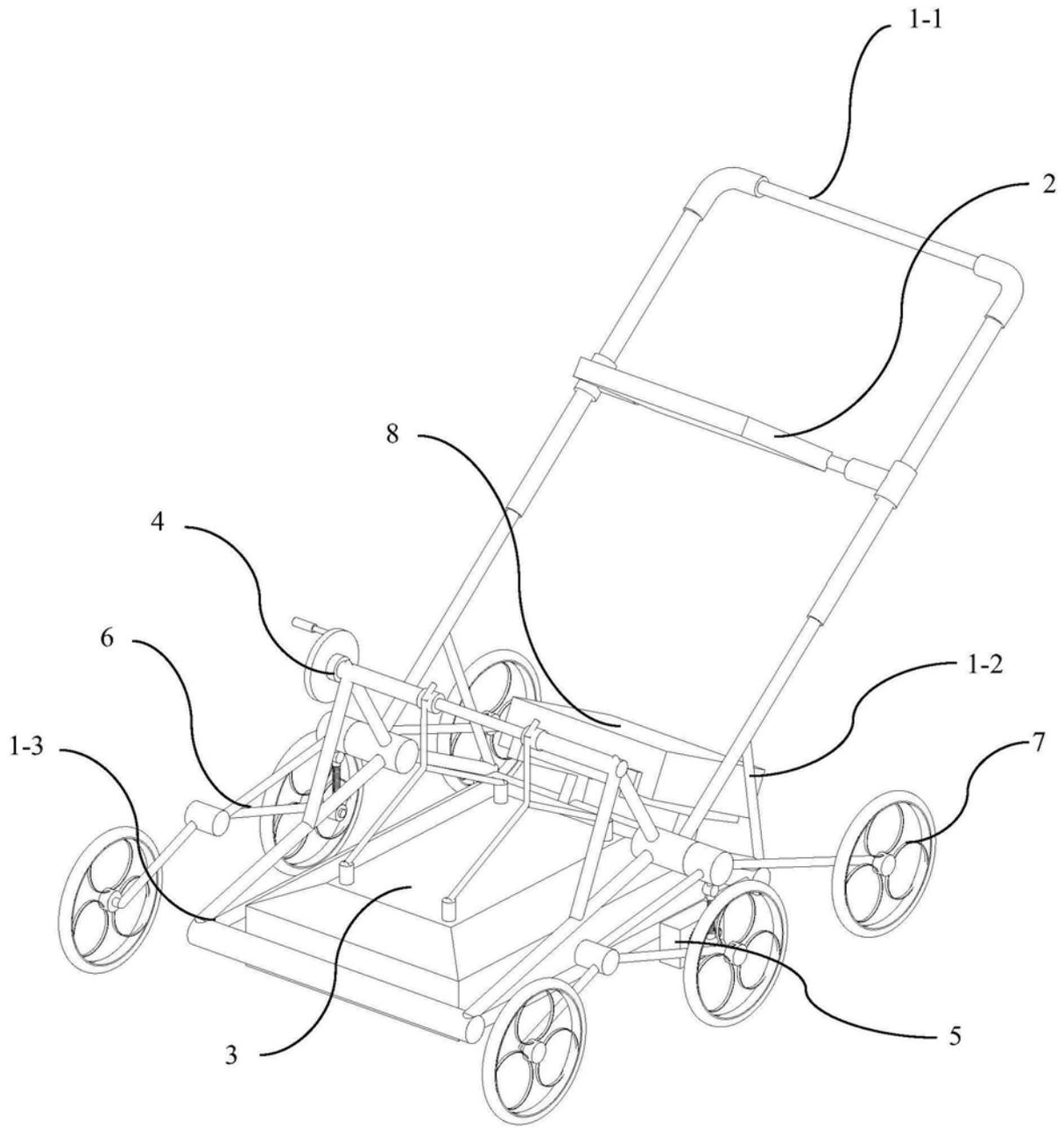


图1

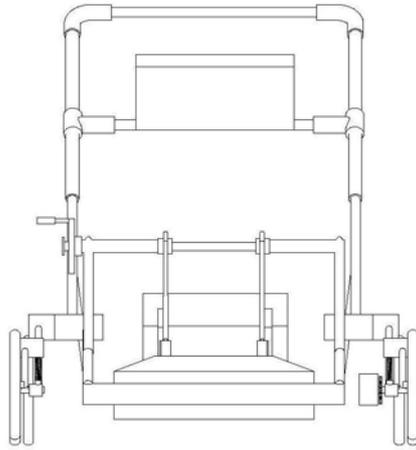


图2

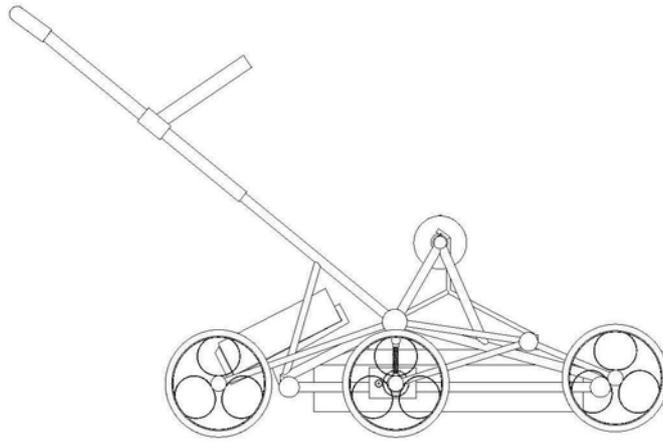


图3

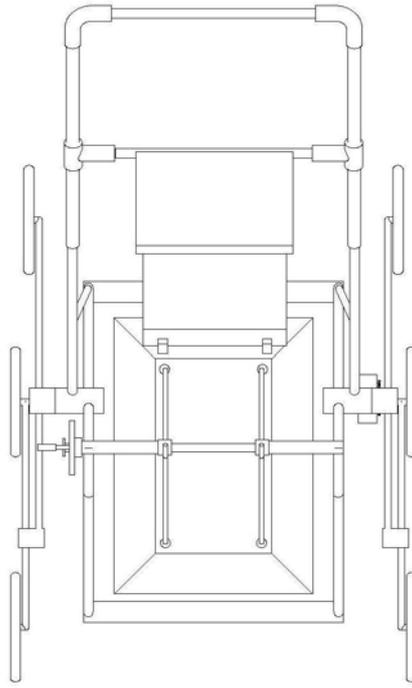


图4

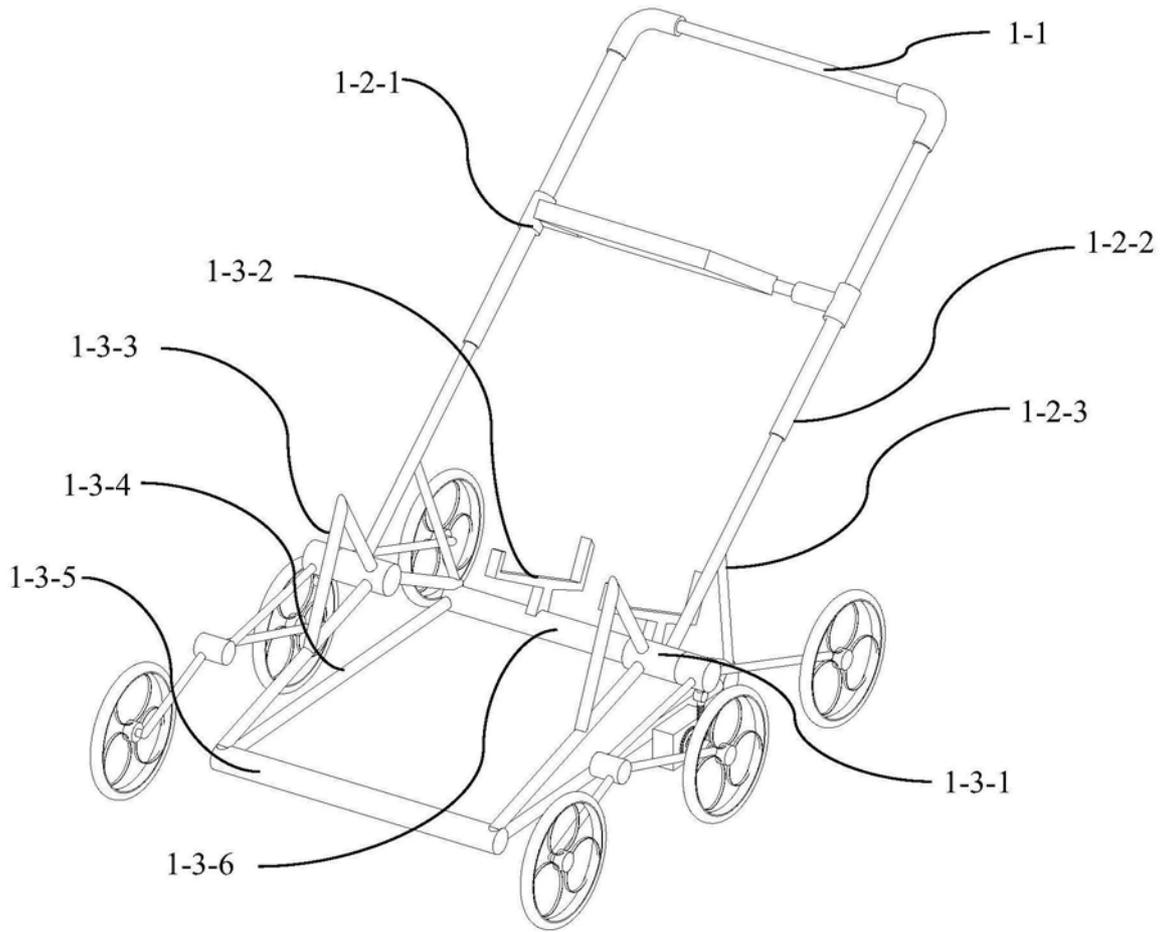


图5

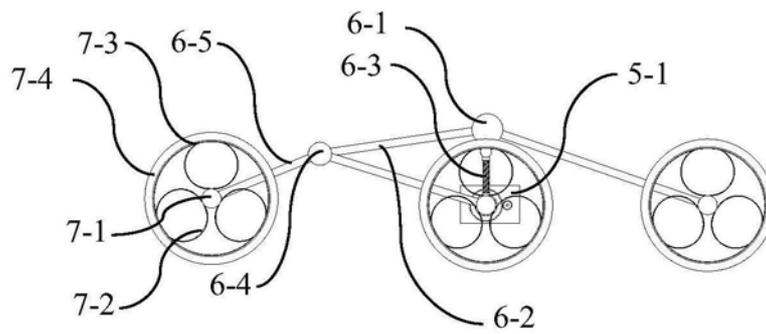


图6.1

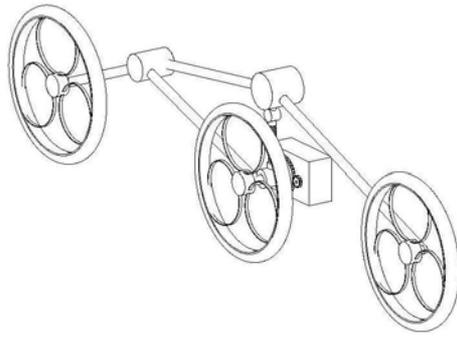


图6.2

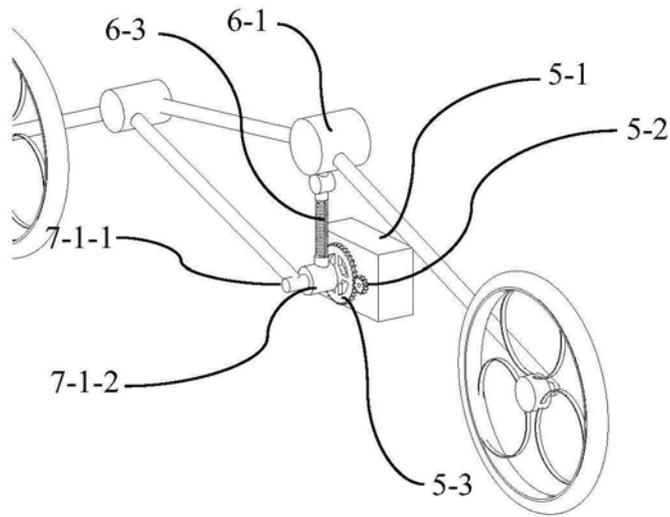


图7

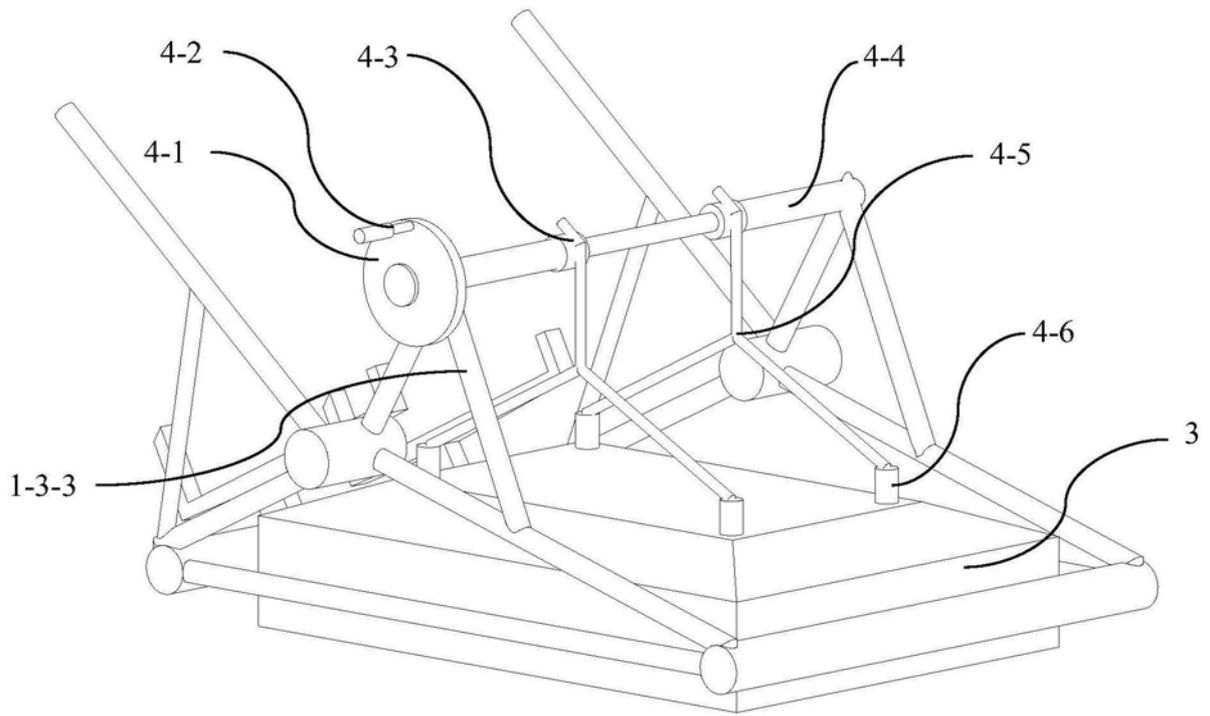


图8

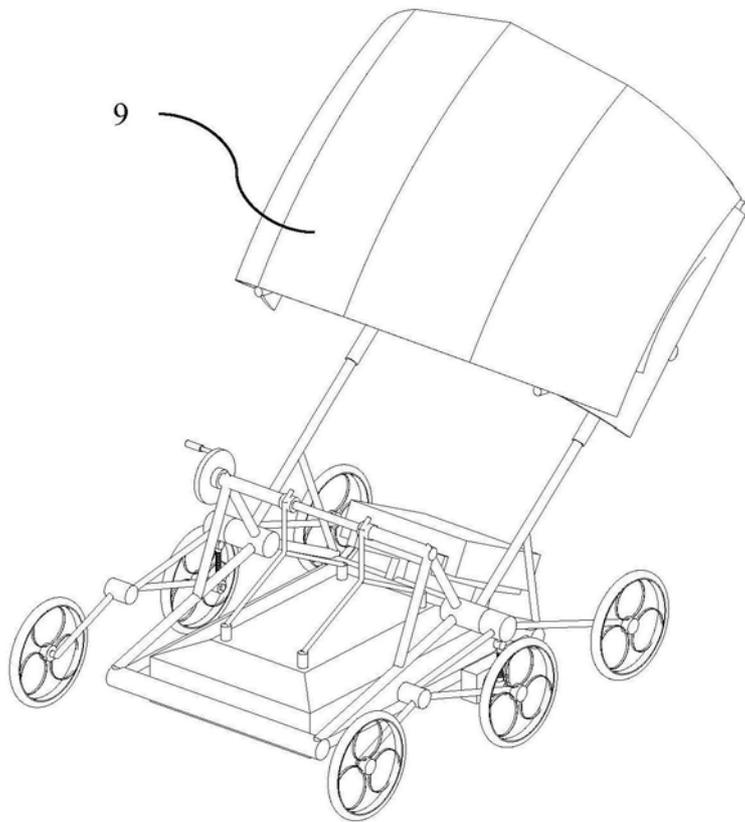


图9

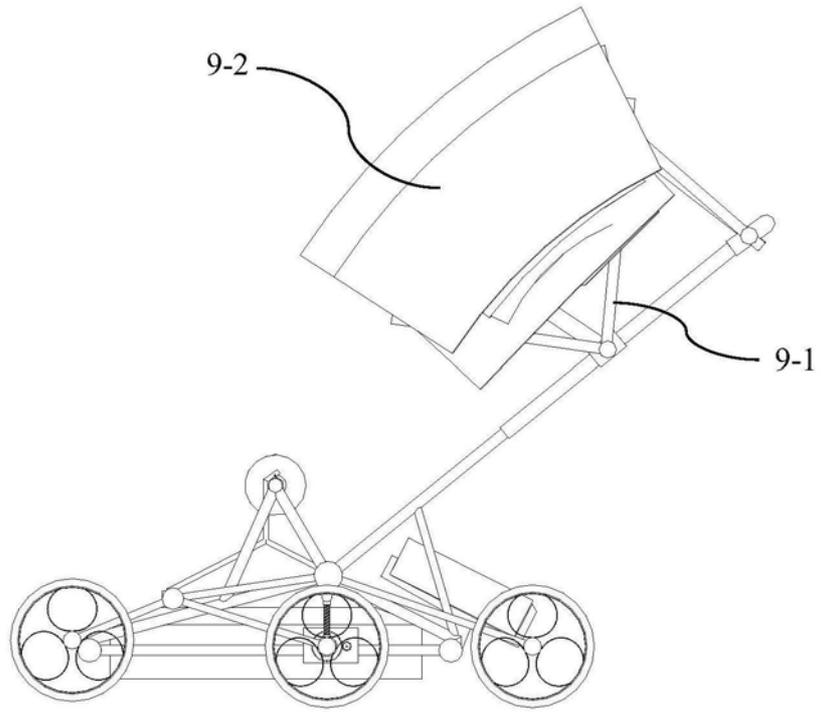


图10

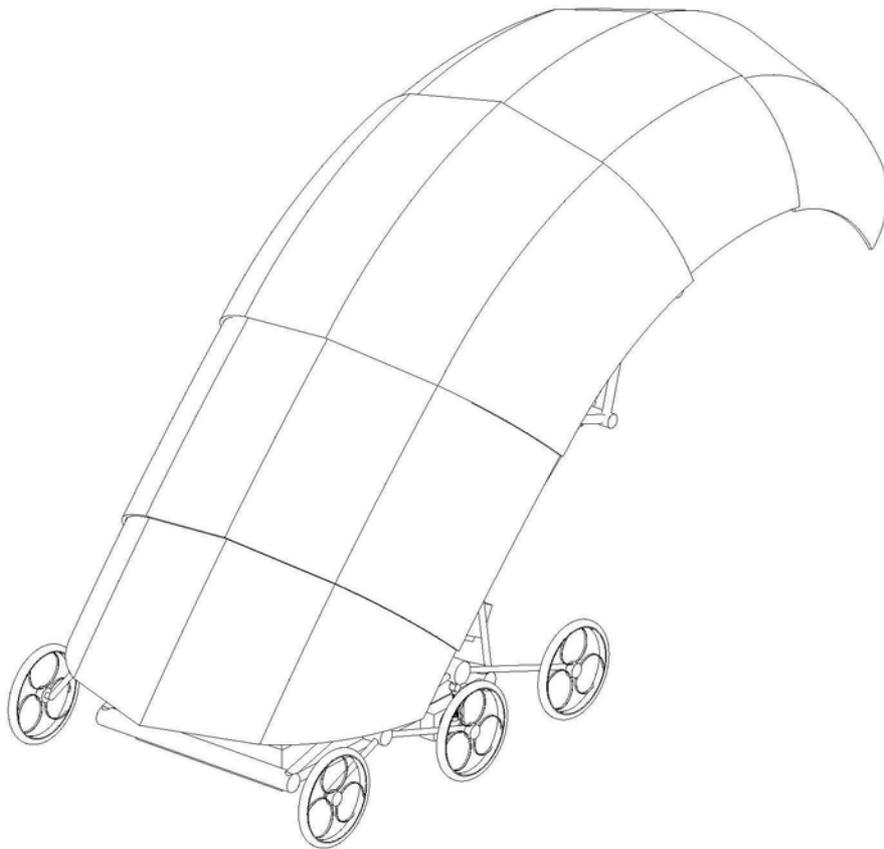


图11

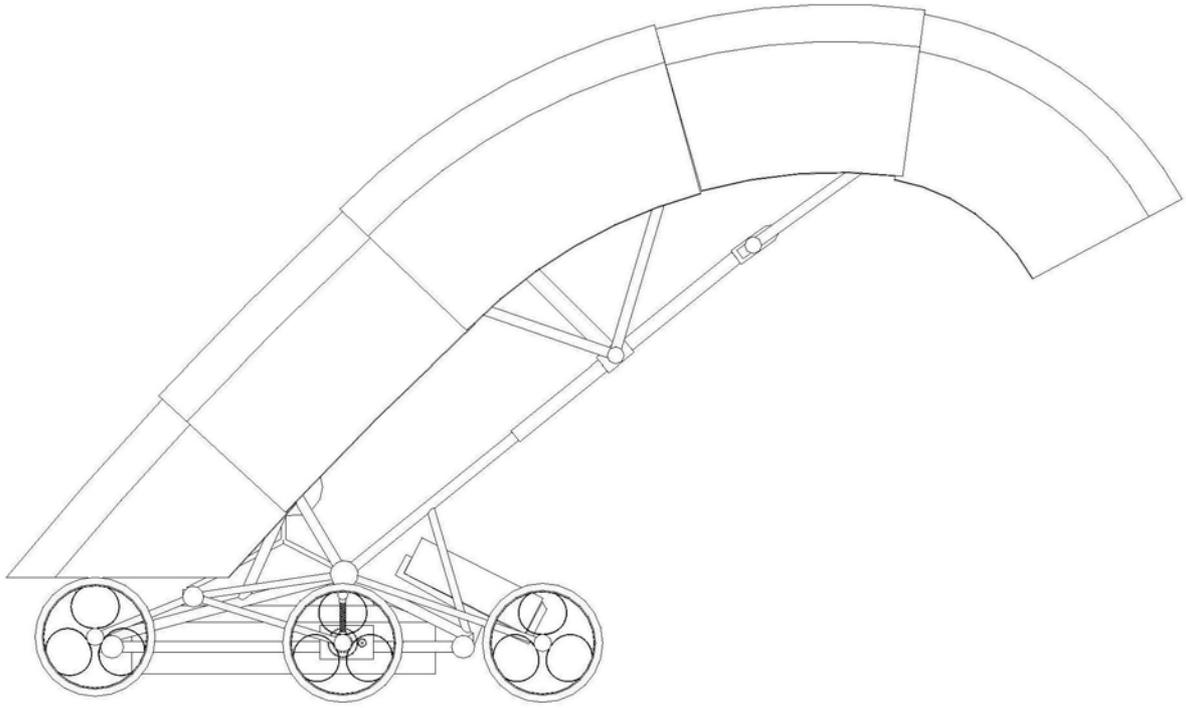


图12