



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115290339 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 22

(21) 申请号 202210376811.6

G01C 21/36 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 110162051 A, 2019.08.23

申请公布号 CN 115290339 A

CN 109625092 A, 2019.04.16

(43) 申请公布日 2022.11.04

CN 110455554 A, 2019.11.15

CN 209103151 U, 2019.07.12

(73) 专利权人 蚂蚁侠科技(深圳)有限公司

审查员 安鹏飞

地址 518000 广东省深圳市坪山区龙田街

道老坑社区锦绣中路9号1栋801

(72) 发明人 林泽鸣 赵宇峰 黄辉镀 陈启佳

林锦桐

(74) 专利代理机构 深圳市诺正鑫泽知识产权代

理有限公司 44689

专利代理师 林国友

(51) Int. Cl.

G01M 17/007 (2006.01)

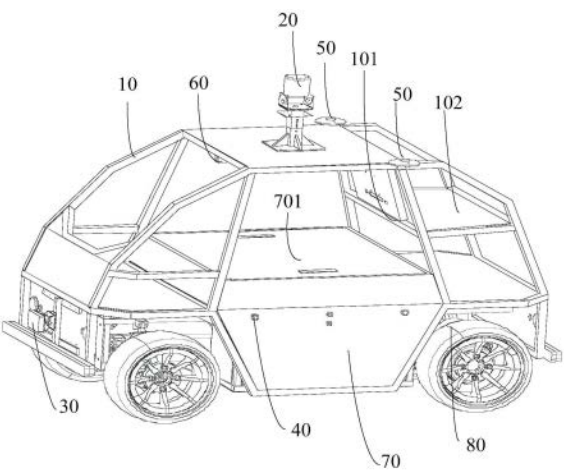
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种自动驾驶测试平台

(57) 摘要

本发明公开了一种自动驾驶测试平台,自动驾驶测试平台包括车架、传感器组件、控制组件以及执行组件,传感器组件设于车架上,控制组件与传感器组件电连接,执行组件与车架固定连接,执行组件与控制组件电连接。本发明用于解决在自动驾驶系统实验室测试与实际应用时其控制精度存在较大差距的技术问题。



1. 一种自动驾驶测试平台,其特征在于,所述自动驾驶测试平台包括车架、多个传感器组件、控制组件以及执行组件:所述传感器组件能够调节设于所述车架上,所述控制组件与所述传感器组件电连接,所述执行组件与所述车架固定连接,所述执行组件与所述控制组件电连接;

所述控制组件还用于执行:

获取目标车型以及测试路径;

根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹;

以匀速运行所述执行组件并控制所述传感器组件按照所述移动轨迹进行移动;

获取一段时间内的传感器检测预设障碍物的数据以及所述传感器组件的实时移动轨迹;

将所述传感器检测预设障碍物的数据输入自动驾驶测试系统以输出执行指令;

根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位;

所述根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹包括:

根据所述目标车型确定基于测试小车的等比例缩放模型;

确定所述等比例缩放模型中所述传感器组件的可安装位;

依据所述可安装位规划所述传感器组件的移动轨迹;

所述根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位的步骤包括:

根据所述执行指令模拟所述测试小车执行所述执行指令后的模拟运行位置;

确定所述模拟运行位置与所述预设障碍物的距离;

重复执行所述根据所述执行指令模拟所述测试小车执行所述执行指令后的运行位置直至所述传感器组件的移动轨迹到达终点,并获取到多个所述模拟运行位置与所述预设障碍物的距离差值;

确定所述距离差值处于预设范围内的所述模拟运行位置所对应的所述传感器组件的实时位置为所述传感器组件的安装位。

2. 如权利要求1所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述移动轨迹为三维轨迹,包括第一方向的运行轨迹、第二方向的运行轨迹以及第三方向的运行轨迹。

3. 如权利要求1所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述自动驾驶测试平台还包括显示组件;

所述车架上设置有安装位,用于供所述显示组件进行安装;

所述车架上还设置有放置台,用于放置鼠标、键盘以及其他键入设备。

4. 如权利要求1所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述传感器组件包括至少一个第一传感器组件;

所述第一传感器组件包括第一雷达、第一支架以及第二支架,所述第二支架能够抬升地设置于所述第一支架上,所述第一雷达设于所述第二支架上;所述第一传感器组件还包括安装件;所述第一支架具有相对的第一侧面;所述第二支架具有靠近所述第一侧面的第二侧面;所述第一侧面与所述第二侧面上均设置有多个抬升高度固定安装孔,所述安装件分别穿过所述第一侧面的抬升高度固定安装孔以及所述第二侧面的抬升高度固定安装孔设置;

所述第一支架还具有第三侧面,所述第二支架还具有靠近所述第三侧面设置的第四侧面;所述第三侧面的抬升高度固定安装孔与所述第一侧面的抬升高度固定安装孔基于所述第一支架的中轴线对称设置,所述第四侧面的抬升高度固定安装孔与所述第二侧面的抬升高度固定安装孔基于所述第二支架的中轴线对称设置,所述安装件还用于穿过所述第三侧面的抬升高度固定安装孔以及所述第四侧面的抬升高度固定安装孔设置;所述第二支架包括第一可抬升件、第一角度变化件以及第二角度变化件,所述第一可抬升件上设置有多个抬升高度固定安装孔,所述第一角度变化件与所述第一可抬升件固定安装,所述第一角度变化件与所述第二角度变化件能够转动设置,所述第二角度变化件与所述第一雷达固定设置。

5.如权利要求1所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述传感器组件包括至少一个第二传感器模块以及至少一个第三传感器模块,所述第二传感器模块设于所述自动驾驶测试平台四周;

所述第二传感器模块包括第一导轨、第二雷达以及第二雷达支架,所述雷达支架与所述第一导轨能够滑动设置,所述第二雷达与所述第二雷达支架固定设置;

所述第二传感器模块还包括第二导轨,所述第二导轨与所述第一导轨能够滑动设置;

所述第三传感器模块包括至少两个第三雷达,所述第三雷达设于所述车架的周围。

6.如权利要求5所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述第二雷达支架包括第二雷达滑块、第三角度变化件、第四角度变化件以及第五角度变化件,所述滑块与所述第二导轨能够滑动设置,所述第三角度变化件与所述第二雷达滑块固定连接,所述第三角度变化件与所述第四角度变化件角度能够变化连接,所述第四角度变化件与所述第五角度变化件角度能够变化连接。

7.如权利要求1所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述自动驾驶测试平台还包括至少两个全向天线,所述全向天线设于所述车架上,且两个所述全向天线在地面的投影不重合设置。

8.如权利要求1所述的自动驾驶测试平台,其特征在于,所述自动驾驶测试平台还包括摄像头组件,所述摄像头组件包括摄像头、摄像头支架、锁紧滑块以及第三导轨,所述摄像头支架与所述锁紧滑块固定连接,所述锁紧滑块能够滑动设置于所述第三导轨,所述摄像头与所述摄像头支架固定连接。

一种自动驾驶测试平台

技术领域

[0001] 本发明涉及测试装置技术领域,特别涉及一种自动驾驶测试平台。

背景技术

[0002] 随着人工智能领域的逐步发展,自动控制系统已经逐渐扩展到各行各业,例如汽车、分拣机器人、扫地机器人等搭载自动控制系统的各种机器人以及机器设备,特别的,在车辆领域,越来越多的公司开始投入自动驾驶系统的研发,现有的自动驾驶系统的研发一般是建立在模拟系统的基础上,通过将自动驾驶系统的代码在模拟系统上进行运行,对模拟系统中的车辆进行控制,反馈各种参数,从而判定当前自动驾驶系统的可靠性,通过上述过程分析总结出自动驾驶系统的短板。当通过上述过程测试确定可靠的自动驾驶系统,后续再行测试是将其输入实际的车辆中进行上路测试,为了降低测试成本,现有技术中一般是通过测试小车进行自动驾驶系统的测试。

[0003] 而在对自动驾驶系统进行测试时,若出现测试精度的出入,一般是通过对自动驾驶系统的算法进行优化以提升自动驾驶系统的可靠性,但是由于测试小车结构实际与车辆差别较大,而最终确定的自动驾驶系统也很难适用于所有车型,导致测试结果与实际使用时自动驾驶系统的精度存在较大差距。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种自动驾驶测试平台,解决在自动驾驶系统实验室测试与实际应用时其控制精度存在较大差距的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提出一种自动驾驶测试平台,所述自动驾驶测试平台车架、多个传感器组件、控制组件以及执行组件:所述传感器组件能够调节设于所述车架上,所述控制组件与所述传感器组件电连接,所述执行组件与所述车架固定连接,所述执行组件与所述控制组件电连接;

[0006] 所述控制组件还用于执行:

[0007] 获取目标车型以及测试路径;

[0008] 根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹;

[0009] 以匀速运行所述执行组件并控制所述传感器组件按照所述移动轨迹进行移动;

[0010] 获取一段时间内的传感器检测预设障碍物的数据以及所述传感器组件的实时移动轨迹;

[0011] 将所述传感器检测预设障碍物的数据输入自动驾驶测试系统以输出执行指令;

[0012] 根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位。

[0013] 可选地,所述移动轨迹为三维轨迹,包括第一方向的运行轨迹、第二方向的运行轨迹以及第三方向的运行轨迹。

[0014] 可选地,所述根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹包括:

[0015] 根据所述目标车型确定基于所述测试小车的等比例缩放模型;

- [0016] 确定所述等比例缩放模型中所述传感器组件的可安装位；
- [0017] 依据所述可安装位规划所述传感器组件的移动轨迹。
- [0018] 可选地,所述根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位的步骤包括:
- [0019] 根据所述执行指令模拟所述测试小车执行所述执行指令后的模拟运行位置;
- [0020] 确定所述模拟运行位置与所述预设障碍物的距离;
- [0021] 重复执行所述根据所述执行指令模拟所述测试小车执行所述执行指令后的运行位置直至所述传感器组件的移动轨迹到达终点,并获取到多个所述模拟运行位置与所述预设障碍物的距离差值;
- [0022] 确定所述距离差值处于预设范围内的所述模拟运行位置所对应的所述传感器组件的实时位置为所述传感器组件的安装位。
- [0023] 可选地,所述自动驾驶测试平台还包括显示组件;
- [0024] 所述车架上设置有安装位,用于供所述显示组件进行安装;
- [0025] 所述车架上还设置有放置台,用于放置鼠标、键盘以及其他键入设备。
- [0026] 可选地,所述传感器组件包括至少一个第一传感器组件;
- [0027] 所述第一传感器组件包括第一雷达、第一支架以及第二支架,所述第二支架能够抬升地设置于所述第一支架上,所述第一雷达设于所述第二支架上。
- [0028] 可选地,所述第一传感器组件还包括安装件;所述第一支架具有相对的第一侧面;所述第二支架具有靠近所述第一侧面的第二侧面;所述第一侧面与所述第二侧面上均设置有多个抬升高度固定安装孔,所述安装件分别穿过所述第一侧面的抬升高度固定安装孔以及所述第二侧面的抬升高度固定安装孔设置;
- [0029] 所述第一支架还具有第三侧面,所述第二支架还具有靠近所述第三侧面设置的第四侧面;所述第三侧面的抬升高度固定安装孔与所述第一侧面的抬升高度固定安装孔基于所述第一支架的中轴线对称设置,所述第四侧面的抬升高度固定安装孔与所述第二侧面的抬升高度固定安装孔基于所述第二支架的中轴线对称设置,所述安装件还用于穿过所述第三侧面的抬升高度固定安装孔以及所述第四侧面的抬升高度固定安装孔设置。
- [0030] 可选地,所述第二支架包括第一可抬升件、第一角度变化件以及第二角度变化件,所述第一可抬升件上设置有多个抬升高度固定安装孔,所述第一角度变化件与所述第一可抬升件固定安装,所述第一角度变化件与所述第二角度变化件能够转动设置,所述第二角度变化件与所述第一雷达固定设置。
- [0031] 可选地,所述传感器组件包括至少一个第二传感器模块,所述第二传感器模块设于所述自动驾驶测试平台四周;
- [0032] 所述第二传感器模块包括第一导轨、第二雷达以及第二雷达支架,所述雷达支架与所述第一导轨能够滑动设置,所述第二雷达与所述第二雷达支架固定设置;
- [0033] 所述第二传感器模块还包括第二导轨,所述第二导轨与所述第一导轨能够滑动设置。
- [0034] 可选地,所述第二雷达支架包括第二雷达滑块、第三角度变化件、第四角度变化件以及第五角度变化件,所述滑块与所述第二导轨能够滑动设置,所述第三角度变化件与所述第二雷达滑块固定连接,所述第三角度变化件与所述第四角度变化件角度能够变化连

接,所述第四角度变化件与所述第五角度变化件角度能够变化连接。

[0035] 可选地,传感器组件包括至少一个第三传感器模块,所述第三传感器模块包括至少两个第三雷达,所述第三雷达设于所述车架的周围。

[0036] 可选地,所述自动驾驶测试平台还包括至少两个全向天线,所述全向天线设于所述车架上,且两个所述全向天线在地面的投影不重合设置。

[0037] 可选地,所述自动驾驶测试平台还包括摄像头组件,所述摄像头组件包括摄像头、摄像头支架、锁紧滑块以及第三导轨,所述摄像头支架与所述锁紧滑块固定连接,所述锁紧滑块能够滑动设置于所述第三导轨,所述摄像头与所述摄像头支架固定连接。

[0038] 本发明的有益效果是:

[0039] 本发明的技术方案通过在自动驾驶测试平台设置有车架、传感器组件、控制组件以及执行组件,通过上述组件简化如车辆中的座椅、音响等的物理结构,仅保留了自动驾驶系统测试所需的各种传感器组件、搭载自动驾驶系统的控制组件以及根据所述控制组件的驱动信号进行移动的执行组件,从而大大简化了实际环境测试时的硬件平台所需的测试成本,而且通过上述测试方案,在一测试周期中,就可以准确确定一所述传感器组件的实际安装位;当数量为多时,且可以确定多个传感器组件的安装位,从而可以确定当前自动驾驶测试系统搭配目标车型时,所能匹配的传感器组件的最优安装位,通过对硬件的安装位置的改变提高自动驾驶测试系统的执行精度。解决了自动驾驶系统实验室测试与实际应用时其控制精度存在较大差距的技术问题。

附图说明

[0040] 下面结合附图和实施例对本发明进一步地说明;

[0041] 图1为一个实施例中自动驾驶测试平台的结构示意图。

[0042] 图2为一个实施例中自动驾驶测试平台的结构示意图。

[0043] 图3为一个实施例中自动驾驶测试平台的结构示意图。

[0044] 图4为一个实施例中自动驾驶测试平台的控制组件执行的控制流程的流程示意图。

具体实施方式

[0045] 本部分将详细描述本发明的具体实施例,本发明之较佳实施例在附图中示出,附图的作用在于用图形补充说明书文字部分的描述,使人能够直观地、形象地理解本发明的每个技术特征和整体技术方案,但其不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0046] 为了解决在自动驾驶系统实验室测试与实际应用时其控制精度存在较大差距的技术问题,本发明提出一种自动驾驶测试平台。

[0047] 在一实施例中,如图1所示以及图4所示,所述自动驾驶测试平台包括车架、传感器组件、控制组件以及执行组件,所述传感器组件设于所述车架上,所述控制组件与所述传感器组件电连接,执行组件与所述车架固定连接,所述执行组件与所述控制组件电连接。

[0048] 其中,传感器组件检测周围环境并生成检测数据,控制组件根据所述检测数据发出驱动信号,执行组件根据所述驱动信号带动所述车架进行位置移动。上述技术方案通过在自动驾驶测试平台设置有车架、传感器组件、控制组件以及执行组件,通过上述组件简化

如车辆中的座椅、音响等的物理结构,仅保留了自动驾驶系统测试所需的各种传感器组件、搭载自动驾驶系统的控制组件以及根据所述控制组件的驱动信号进行移动的执行组件,从而大大简化了实际环境测试时的硬件平台所需的测试成本。

[0049] 所述控制组件还用于执行:

[0050] S1、获取目标车型以及测试路径;

[0051] 此时可以实时信息获取得到,可以通过用户输入以及数据库选用进行实现。

[0052] S2、根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹;

[0053] 其中,在一可选实施方式中,所述根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹包括:

[0054] 根据所述目标车型确定基于所述测试小车的等比例缩放模型;

[0055] 确定所述等比例缩放模型中所述传感器组件的可安装位;

[0056] 依据所述可安装位规划所述传感器组件的移动轨迹。

[0057] 其中,传感器组件检测的数据反馈到自动驾驶系统中后,自动驾驶系统可以反馈执行指令,因此,依据可安装位规划所述传感器组件的移动轨迹可以在一次测试过程中准确测定在不同可安装位时执行指令的准确性。需要说明的是,为了测量数据更为准确,可以进一步将传感器组件的移动轨迹设置为匀速运行。

[0058] S3、以匀速运行所述执行组件并控制所述传感器组件按照所述移动轨迹进行移动;

[0059] S4、获取一段时间内的传感器检测预设障碍物的数据以及所述传感器组件的实时移动轨迹;

[0060] 其中,实时移动轨迹由于是在一段时间内的轨迹,因此,是移动轨迹的一部分或者全部,而基于移动轨迹以及预设障碍物的数据,此时,将小车的运行速度设置为匀速,可以更为方便的定位在传感器组件的进行检测时小车与预设障碍物的距离。此时,为了更为快捷的定位传感器组件的位置,可以将传感器组件的移动轨迹也设置为匀速移动。

[0061] S5、将所述传感器检测预设障碍物的数据输入自动驾驶测试系统以输出执行指令;

[0062] S6、根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位。

[0063] 基于上述可执行方法步骤,在一测试周期中,就可以准确确定一所述传感器组件的实际安装位;当测试周期的数量为多时,且可以确定多个传感器组件的安装位,从而可以确定当前自动驾驶测试系统搭配目标车型时,所能匹配的传感器组件的最优安装位,通过对硬件的安装位置的改变提高硬件的安装位置与自动驾驶测试系统的匹配度,从而提高自动驾驶测试系统的执行精度。解决了自动驾驶系统实验室测试与实际应用时其控制精度存在较大差距的技术问题。

[0064] 需要说明的是,由于自动驾驶测试系统存在偏差,是最适用于当前车型与当前测试系统的安装位置。但是不一定与最优测试安装位置对应。现有技术中硬件一般是安装在最优位置,而为了提高提升自动驾驶测试系统的精度一般是通过算法进行优化实现。

[0065] 可选地,所述移动轨迹为三维轨迹,包括第一方向的运行轨迹、第二方向的运行轨迹以及第三方向的运行轨迹。

[0066] 其中,可安装位为将测试小车参数与目标车型的参数等比例缩放后确定;由于每

一所述传感器组件均为三维可移动,因此,可以通过调节满足等比例缩放并确定可安装位。

[0067] 可选地,所述障碍物在所述车架任一一面所朝向的方向沿所述测试路径设置,依次可以设置在多个面。通过此种设置方式,可以减少变量,并在一次测试过程中,测试传感器组件多个安装位的自动驾驶测试系统的精度。还可以测试多个传感器组件时的自动驾驶测试系统的精度。需要说明的是,也可以将障碍物参照现实进行设置,例如,侧方位、前方或者是将障碍物设置为位置实时变化的物体均可。

[0068] 在一可选实施方案中,所述根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位的步骤包括:

[0069] 根据所述执行指令模拟所述测试小车执行所述执行指令后的模拟运行位置;

[0070] 需要说明的是,此时的自动驾驶测试系统并不直接反馈控制测试小车,而是根据实时的传感器组件的检测数据输出对应的执行指令,在模拟系统中模拟后确定模拟运行位置。

[0071] 确定所述模拟运行位置与所述预设障碍物的距离;

[0072] 重复执行所述根据所述执行指令模拟所述测试小车执行所述执行指令后的运行位置直至所述传感器组件的移动轨迹到达终点,以获取到多个所述模拟运行位置与所述预设障碍物的距离差值;

[0073] 确定所述距离差值处于预设范围内的所述模拟运行位置所对应的所述传感器组件的实时位置为所述传感器组件的确定安装位。

[0074] 通过上述过程,可以在一次测试过程中,确定多个模拟运行位置,并确定多个距离差值,从其中确定所述距离差值处于预设范围内的所述模拟运行位置,所对应时刻的传感器组件在移动轨迹的实时位置为当前自动驾驶测试系统的所对应的所述传感器组件的确定安装位。

[0075] 基于上述实施例,此时,若确定的最优的所述模拟运行位置有多个的情况下,再将此时的模拟运行位置确定为模拟运行位置,重新执行步骤S2“根据所述目标车型规划所述传感器组件的移动轨迹”。直至确定的模拟运行位置仅有一个。另外,也可以执行如下方案:

[0076] 根据所述目标车型规划多个不同所述传感器组件的移动轨迹;

[0077] 对于每一移动轨迹,均执行一次步骤S3-S6,选取出现次数最多的确定安装位为最优位置。

[0078] 需要说明的是,当所述传感器组件的数量为多个时,且分别处于不同安装侧面时,可以先对每一面的进行测试,优化一次移动轨迹,减少后续计算量,在进行综合测试,即同时执行:

[0079] S3、以匀速运行所述执行组件并控制所述传感器组件按照所述移动轨迹进行移动;

[0080] S4、获取一段时间内的传感器检测预设障碍物的数据以及所述传感器组件的实时移动轨迹;

[0081] S5、将所述传感器检测预设障碍物的数据输入所述自动驾驶测试系统以输出执行指令;

[0082] S6、根据执行指令以及所述实时移动轨迹确定所述传感器组件的确定安装位。

[0083] 通过上述过程从而可以综合确定多个所述传感器组件的安装位。

[0084] 在一实施例中,如图1所示,自动驾驶测试平台还包括显示组件,车架10上设置有安装位101,车架10上还设置有放置台102。

[0085] 其中,安装位101供显示组件进行安装,放置台102放置鼠标、键盘以及其他键入设备。通过上述方案,可以将操作台和测试运行自动驾驶系统的测试设备结合在一个自动驾驶测试平台,方便实时对自动驾驶系统的代码以及操作方式进行更改,方便测试,用户无需在另外拿着电脑进行测试。

[0086] 需要说明的是,此时的安装位101可以是安装孔,也可以是卡扣孔,显示组件通过卡扣、安装孔固定连接、悬挂等常用安装固定方式固定安装在安装位101上。显示组件可以采用液晶显示屏、LCD显示屏等各种显示设备进行实现,主要用于显示自动驾驶系统的交互界面、测试界面以及当前自动驾驶测试平台的测试状态等。

[0087] 可选地,显示面板面向自动驾驶测试平台后退方向进行显示,从而方便用户在后方便实时观察测试效果。

[0088] 在一实施例中,如图1以及图2所示,传感器组件包括至少一个第一传感器组件20;

[0089] 第一传感器组件20包括第一雷达205、第一支架201以及第二支架,第二支架能够抬升地设置于第一支架201上,第一雷达205设于第二支架上。

[0090] 其中,第二支架能够抬升地设置于第一支架201上是指第二支架与第一支架201的相对位置可以发生改变,从而使得第一雷达205所处的高度发生改变,理论上,在进行测试时,只要高度越高,第一雷达205检测的障碍物的范围就更加全面,在对自动驾驶系统的功能进行测试时,通过改变此时的第一雷达205的高度可以快速测试出第一雷达205处于不同高度的测试结果,从而可以方便筛选出在哪个测试高度时,自动驾驶系统的测试效果提升较大,还可以进一步为实际的搭载自动驾驶系统的车辆的第一雷达205的设置位置以及高度提出具有参考性的设计建议。

[0091] 需要说明的是,此时的第一雷达205为激光雷达,激光雷达可以实现360度无死角扫描,从而可以在进行测试时测试较远且范围较广的障碍物。

[0092] 在一实施例中,如图2所示,第一传感器组件20还包括安装件;第一支架201具有相对的第一侧面;第二支架具有靠近第一侧面的第二侧面;第一侧面与第二侧面上均设置有多个抬升高度固定安装孔2021,安装件分别穿过第一侧面的抬升高度固定安装孔2021以及第二侧面的抬升高度固定安装孔2021设置。

[0093] 其中,通过安装件穿过抬升高度固定安装孔2021固定第一支架201与第二支架的相对位置,可以方便的改变第一雷达205所处的高度,另外,通过安装件穿过抬升高度固定安装孔2021固定,其紧扣程度相比于直接嵌套更为稳定。

[0094] 在一实施例中,如图2所示,第一支架201还具有第三侧面,第二支架还具有靠近第三侧面设置的第四侧面;第三侧面以及第四侧面均设置有抬升高度固定安装孔2021,安装件还用于穿过第三侧面的抬升高度固定安装孔2021以及第四侧面的抬升高度固定安装孔2021设置。

[0095] 此时,通过固定相对的两个面,可以使得此时的结构更为稳定,而且可以避免单面固定时可能会有的受力不均的情况,进一步延长第一支架201、第二支架以及安装件的使用寿命。需要说明的是,此时第一支架201的第一侧面、第三侧面以及第二支架的第二侧面以及第四侧面上的孔的大小和位置均可以存在大小不一致以及高度不一致的情况,但是相邻

的两个面上需要穿过的抬升高度固定安装孔2021需要存在至少一个重合孔面,即第一侧面与第二侧面存在至少一个重合孔面和/或第三侧面与第四侧面存在至少一个重合孔面,其重合孔面的面积根据需要进行设计,对安装件的形状进行特殊设计,便可以实现一个安装件至少同时一个重合孔面以及另一与之相对的孔。从而可以进一步稳定第一支架201与第二支架的相对结构,而且这种设计还能方便用户在第一支架201以及第二支架中进行其他结构的设计,方便根据实时情况进行变换。

[0096] 第三侧面的抬升高度固定安装孔2021与第一侧面的抬升高度固定安装孔2021基于第一支架201的中轴线对称设置,第四侧面的抬升高度固定安装孔2021与第二侧面的抬升高度固定安装孔2021基于第二支架的中轴线对称设置,安装件还用于穿过第三侧面的抬升高度固定安装孔2021以及第四侧面的抬升高度固定安装孔2021设置。

[0097] 其中,通过安装件穿过第三侧面的抬升高度固定安装孔2021以及第四侧面的抬升高度固定安装孔2021设置,并且安装件也穿过第一侧面的抬升高度固定安装孔2021以及第二侧面的抬升高度固定安装孔2021设置。通过固定相对的两个面,可以使得此时的结构更为稳定,而且可以避免单面固定时可能会有的受力不均的情况,进一步延长第一支架201、第二支架以及安装件的使用寿命。

[0098] 可选地,此时的安装件可以为插销等。

[0099] 可选地,安装件为螺钉,安装孔中设置有与螺钉转动设置的螺牙。

[0100] 通过螺纹旋转固定可以对第一支架201和第二支架的相对位置进行进一步限位,实现更为有效的相对位置的固定。

[0101] 在一实施例中,如图2所示,第二支架包括第一可抬升件202、第一角度变化件203以及第二角度变化件204,第一可抬升件202上设置有多抬升高度固定安装孔2021,第一角度变化件203与第一可抬升件202固定安装,第一角度变化件203与第二角度变化件204能够转动设置,第二角度变化件204与第一雷达205固定设置。

[0102] 其中,第一可抬升件202可以与第一支架201可抬升连接,从而带动第一角度变化件203以及第二角度变化件204的高度变化,第一角度变化件203可以设置有弧形固定孔2031以及一个中心孔2032,第二角度变化件204可以设置有转动固定孔2041以及中心孔2032,连接件穿过中心孔2032,此时第一角度变化件203与第二角度变化件204可以相对转动,当转动到想要的角度时,可以通过角度锁紧件插入具有重合孔面的弧形固定孔2031以及转动固定孔2041中以穿过第一角度变化件203与第二角度变化件204,从而进一步灵活的改变第一雷达205的探测角度。理论上说明,当高度足够,且角度网某一方向转动时,此时的第一雷达205可以实现第一雷达205转向的那边的无死角检测,从而使得某一面的测试结果最优化。有利于测试自动驾驶系统极限状态下的控制性能的稳定性。

[0103] 进一步地,由于第一雷达205为激光雷达,与第一角度变化件203与第二角度变化件204结合输出具有俯仰、上下两个可调自由度的激光点云。

[0104] 可选地,第一角度变化件203以及第二角度变化件204可以采用鸭嘴架实现。

[0105] 通过鸭嘴架可做俯仰调节。

[0106] 可选地,第一支架201与第一可抬升件202均为方管,两者中的其中一者的截面的长宽均大于另一者的截面的长宽,从而实现有效嵌套,且方管相比于圆管,其自由度更低,能使得结构更为稳定。

[0107] 在一实施例中,如图1所示,传感器组件包括至少一个第二传感器模块30,第二传感器模块30设于自动驾驶测试平台四周。

[0108] 通过设置在自动驾驶测试平台四周,可以四周的金属物体以及对较低的地面进行测量,从而可以全面的此时出此时的第二传感器模块30的性能。方便自动驾驶测试系统的测试。

[0109] 在一实施例中,如图3所示,第二传感器模块30包括第一导轨301、第二雷达307以及第二雷达支架,雷达支架与第一导轨301能够滑动设置,第二雷达307与第二雷达支架固定设置。

[0110] 其中,通过第一导轨301的设置,可以实现第二雷达307沿着第一导轨方向的位置的改变,方便测试第二雷达307处于各个位置时的测试数据,从而进一步测量对应位置时自动驾驶测试系统的准确性。

[0111] 在一实施例中,如图3所示,第二传感器模块30还包括第二导轨302,第二导轨302与第一导轨301能够滑动设置。

[0112] 此时,可以实现第二雷达307沿着第二导轨302以及第一导轨301方向的位置的改变,使得第二雷达307可以出现在由第一导轨301以及第二导轨302构成的平面的任一点上,从而更为全面废人测试第二雷达307处于各个位置时的测试数据,从而进一步测量对应位置时自动驾驶测试系统的准确性。

[0113] 可选地,第一导轨301与第二导轨302垂直设置。

[0114] 通过两者垂直设置,可以更为准确地定位此时第二雷达307所处的坐标位置,而不用进行三角坐标系的运算,减少后续处理过程,实现自动驾驶测试系统更为快速的测试。

[0115] 在一实施例中,如图3所示,第二雷达支架包括第二雷达滑块303、第三角度变化件304、第四角度变化件305以及第五角度变化件306,滑块与第二导轨302能够滑动设置,第三角度变化件304与第二雷达滑块303固定连接,第三角度变化件304与第四角度变化件305角度能够变化连接,第四角度变化件305与第五角度变化件306角度能够变化连接。

[0116] 需要说明的是,此时的角度能够变化连接可以参考第一角度变化件203与第二角度变化件204的角度能够变化连接的实现方式进行实现,也可以是直接设定好角度后,通过螺丝固定两者之间的相对位置,通过上述实施方案,可以进一步实现第二雷达307的俯仰以及偏航两个可调自由度的测量,也可以实现上下、左右两个可调自由度的测量,从而可以模拟出不同的第二雷达307安装情况,实现自动驾驶测试系统更为全面的测试。

[0117] 可选地,第二雷达307为毫米波雷达。基于上述实施例实现的毫米波雷达不仅可以实现较远距离的测量,还可进行上下、左右、俯仰、偏航四个可调自由度的测量。

[0118] 可选地,第三角度变化件304以及第四角度变化件305构成一个鸭嘴架。可使毫米波雷达做俯仰活动。

[0119] 在一实施例中,如图3所示,第二传感器模块30还包括第三导轨308,第一导轨301为纵向导轨,第二导轨302为横向导轨,第三导轨308为纵向导轨,且,第三导轨308和第二导轨302间隔预设距离设置。

[0120] 其中,纵向导轨的上部和下部分别和上下两根横向导轨上的锁紧滑块固定,可带动毫米波雷达做左右移动。通过上述方案,可以保证横向移动方向的稳定性。需要说明的是,此时的预设距离根据实际需要进行设置。

[0121] 在一实施例中,如图1所示,传感器组件包括至少一个第三传感器模块40,第三传感器模块40包括至少两个第三雷达,第三雷达设于车架10的周围。

[0122] 此时的第三雷达可以覆盖较大的检测范围,快速时间近距离检测。

[0123] 其中,第三雷达为超声波雷达。超声波雷达可以实现大范围检测。

[0124] 在一实施方案中,车架10前、后、左、右各装2个超声波雷达。

[0125] 在一实施例中,如图1所示,自动驾驶测试平台还包括至少两个全向天线50,全向天线50设于车架10上,且两个全向天线50在地面的投影不重合设置。

[0126] 此时,将全向天线50作为两个定位点,两点定位一条直线,当自动驾驶测试平台的位置发生改变时,两个全向天线50的定位点也发生改变,即直线的状态也发生变化,从而可以根据坐标的变化快速判断出自动驾驶测试平台的前进,后退、转弯等操作,从而可以更为准确的将自动驾驶测试平台的实时运动状态反馈至自动驾驶测试系统中,方便进一步控制和测试。

[0127] 可选地,全向天线50为蘑菇全向天线,设置在车架10的顶部,并与控制组件电连接,并向控制组件提供GPS信息。

[0128] 在一实施例中,如图1所示,自动驾驶测试平台还包括摄像头组件60,摄像头组件60包括摄像头、摄像头支架、锁紧滑块以及第四导轨,所述第四导轨设置于所述车架上,摄像头支架与锁紧滑块固定连接,锁紧滑块能够滑动设置于第四导轨,摄像头与摄像头支架固定连接。

[0129] 通过上述实施例,可以实现摄像头在第四导轨方向上的移动,第四导轨的移动方向可以根据实际需要进行设置。

[0130] 可选地,所述摄像头组件60设置于所述车架顶棚下方。从而可以保证摄像头组件60不会受到强光以及雨水的影响。

[0131] 可选地,摄像头支架为角度可转动支架,可输出具有俯仰、左右两个可调自由度的图像数据。

[0132] 可选地,摄像头支架为鸭嘴架,可做俯仰调节。鸭嘴架安装于导轨上的锁紧滑块,可做左右移动。

[0133] 在一实施例中,如图1所示,控制组件包括计算单元、组合定位主机、激光雷达主机、CAN模块、4G路由器以及电源分接器等,计算单元、组合定位主机、激光雷达主机、CAN模块、4G路由器以及电源分接器互相电连接,执行组件包括线控底盘,设备箱组件设于车架10上,线控底盘设于车架10底部。

[0134] 其中,通过上述控制组件可以实现大多数车辆的测试功能,另外线控底盘可以实现自动驾驶测试平台的转向,前进等功能。

[0135] 可选地,车架10中部为设备箱组件70具有容纳腔以及盖体701,为翻盖式盖板。控制组件设置于设备箱组件70的容纳腔中。当盖体701盖合时,容纳腔被密封。通过上述测试保证电性器件工作环境的密闭性。

[0136] 可选地,自动驾驶测试平台还包括急停开关,按下后自动驾驶测试平台将停止运行。方便车外人员及时停止车辆,防止造成事故。

[0137] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛

盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

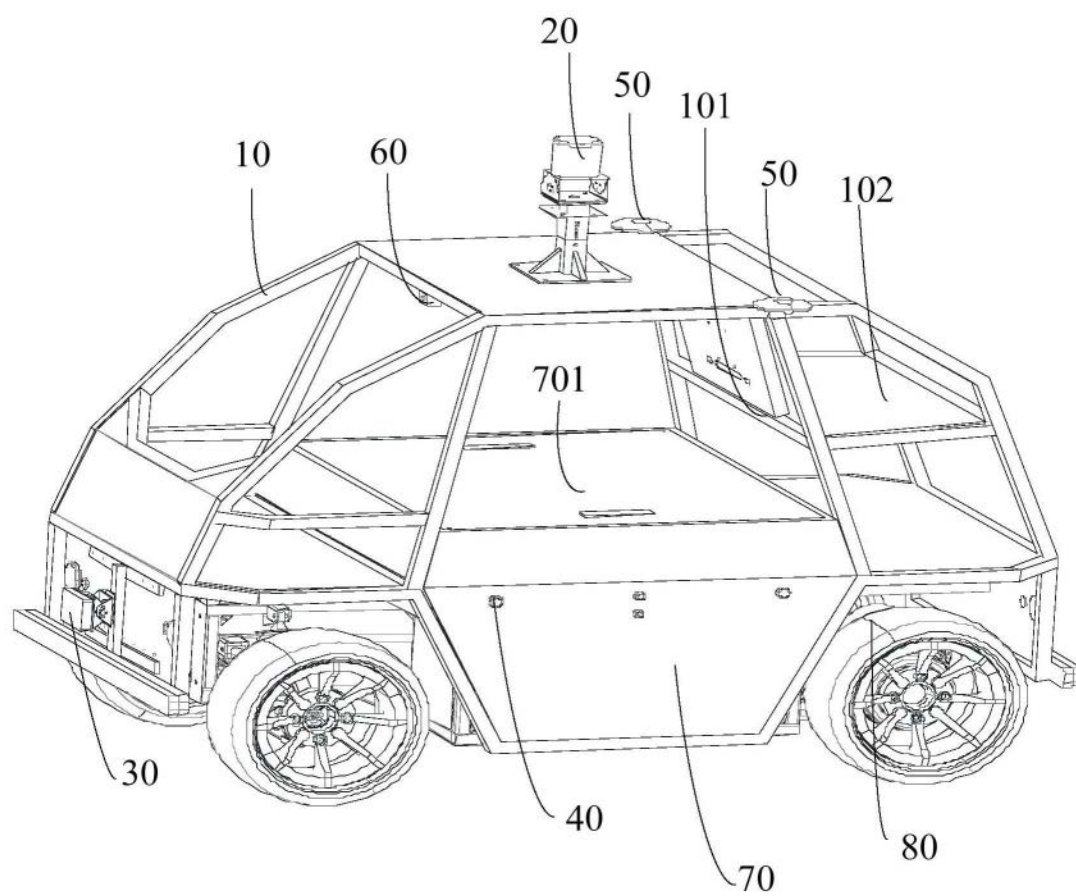


图1

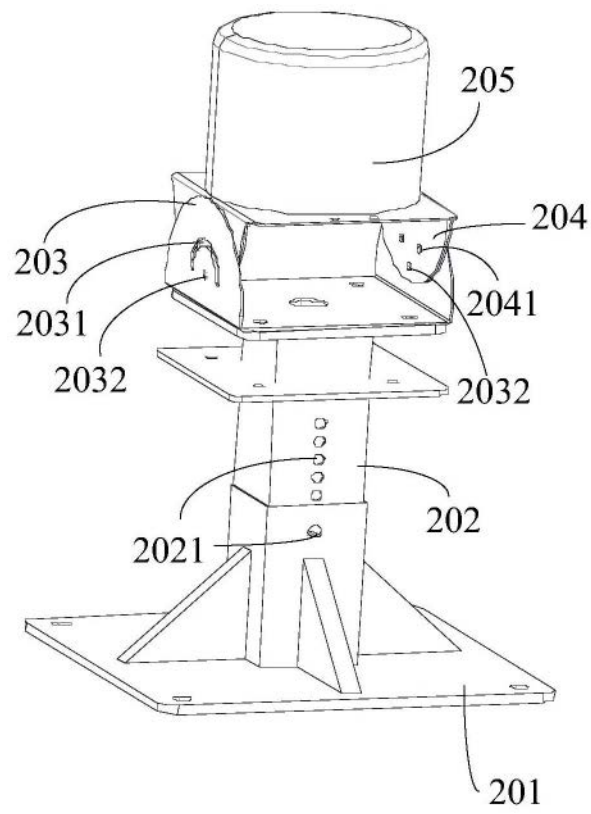


图2

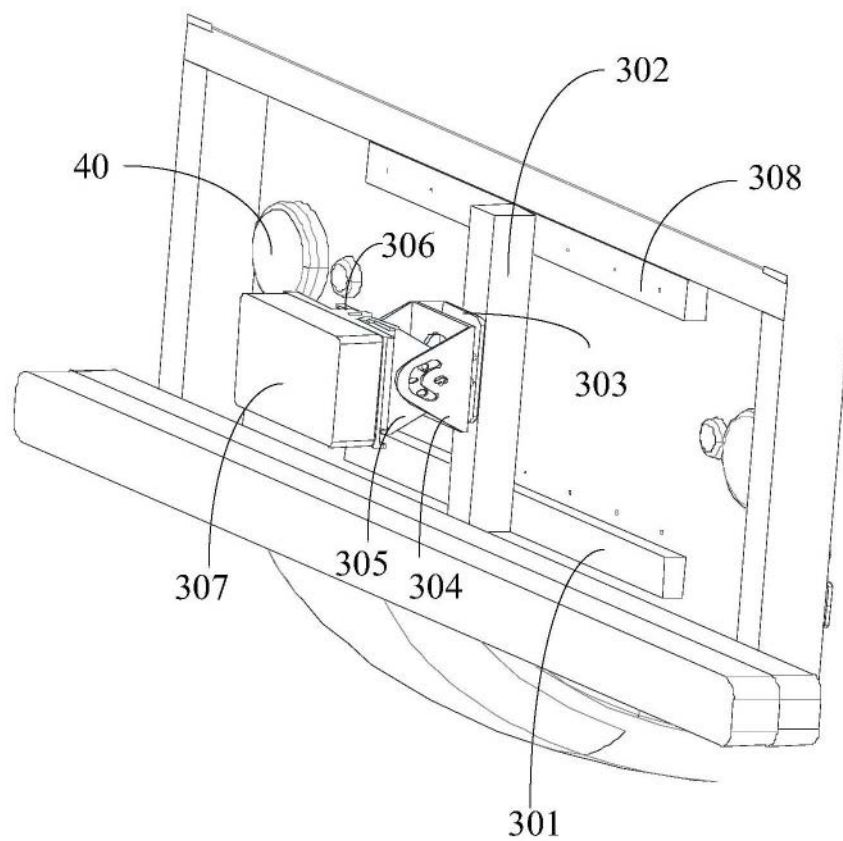


图3

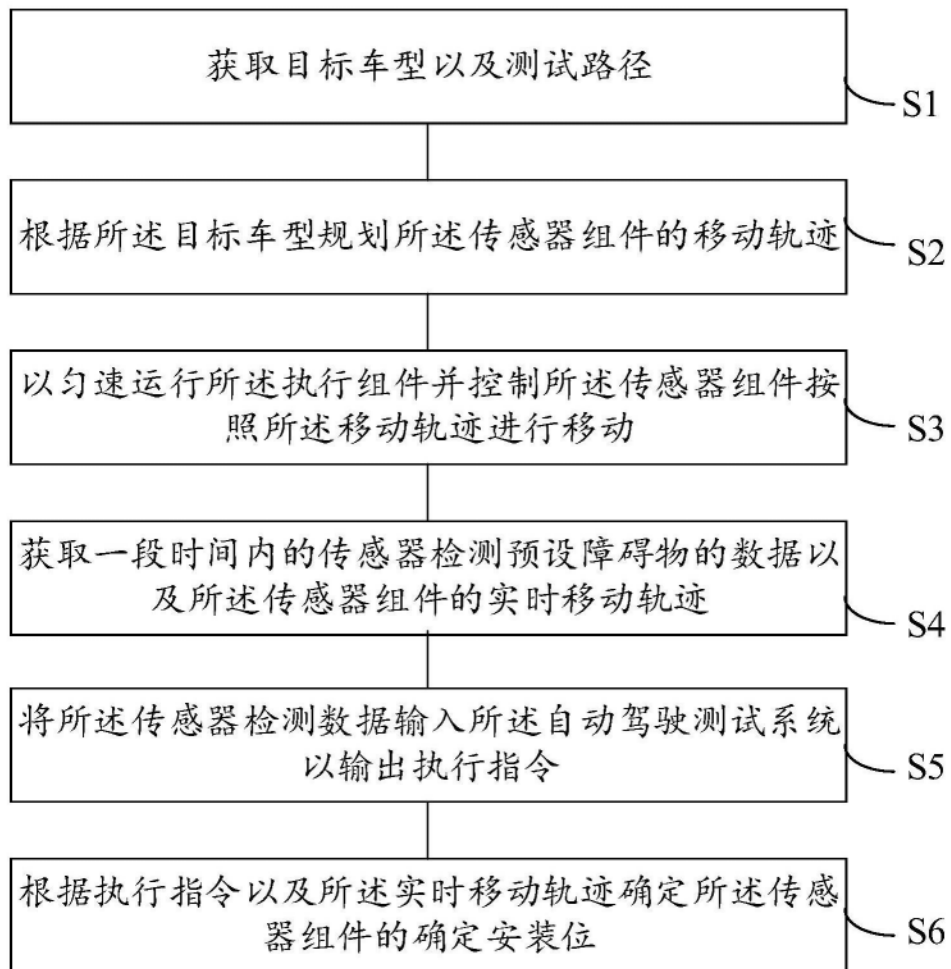


图4