



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213008144 U

(45) 授权公告日 2021. 04. 20

(21) 申请号 202021577121.X

B61D 15/10 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.31

B61D 15/12 (2006.01)

B61L 25/02 (2006.01)

(73) 专利权人 湖北国铁轨道交通研究院有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区花城大道8号武汉软件新城2期B8栋4楼412-1号

(72) 发明人 李永江 赵齐乐 李少芬 朱惊雷 李光允 刘鹏 陈小朋 王虹博 曾建勇

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463

代理人 安卫静

(51) Int. Cl.

B61K 9/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图3页

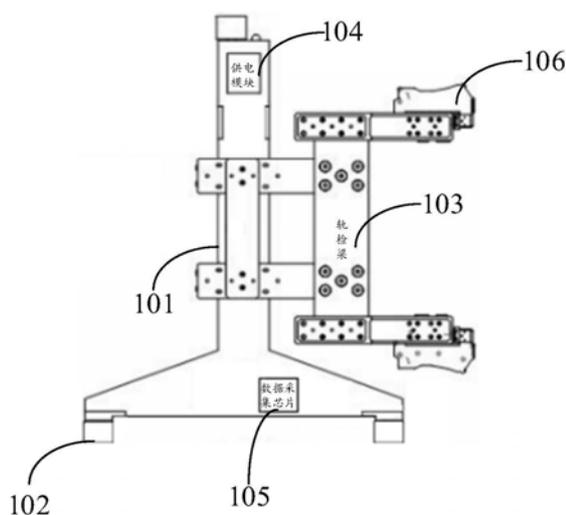
(54) 实用新型名称

轨道检测车

(57) 摘要

本实用新型提供一种轨道检测车,涉及轨道检测技术领域。本实用新型的方案,该轨道检测车包括:车架、设置于车架两侧的行走轮、轨检梁、供电模块、数据采集芯片以及两个激光检测单元;供电模块和数据采集芯片分别设置于车架上的不同位置,两个激光检测单元设置于轨检梁上,且两个激光检测单元分别朝向待检测轨道的两侧;其中,供电模块与数据采集芯片、两个激光检测单元电连接,用以为数据采集芯片、两个激光检测单元提供供电;数据采集芯片与两个激光检测单元通信连接,以获取两个激光检测单元采集的轨道数据,并根据轨道数据对待检测轨道进行检测。本实用新型的方案中,能够有效提高对轨道检测的精度,使得可以更全面的评估轨道的状态信息。

100



1. 一种轨道检测车,其特征在於,所述轨道检测车包括:车架、设置於所述车架两侧的行走轮、固定於所述车架上的轨检梁、供电模块、数据采集芯片以及两个激光检测单元;

所述供电模块和所述数据采集芯片分别设置於所述车架上的不同位置,所述两个激光检测单元设置於所述轨检梁上,且,所述两个激光检测单元分别朝向待检测轨道的两侧;

其中,所述供电模块与所述数据采集芯片、所述两个激光检测单元电连接,用以为所述数据采集芯片、所述两个激光检测单元提供供电;

所述数据采集芯片与所述两个激光检测单元通信连接,以获取所述两个激光检测单元采集的轨道数据,并根据所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

2. 根据权利要求1所述的轨道检测车,其特征在於,所述轨道检测车还包括:定位设备;所述定位设备设置於所述车架或者所述轨检梁上;

所述供电模块还与所述定位设备电连接,以为所述定位设备提供供电;

所述定位设备还与所述数据采集芯片通信连接,以获取所述定位设备采集的绝对定位数据,根据所述绝对定位数据以及所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

3. 根据权利要求2所述的轨道检测车,其特征在於,所述定位设备为:绝对定位传感器、全站仪、全球导航卫星系统GNSS设备、或者北斗定位设备。

4. 根据权利要求1所述的轨道检测车,其特征在於,所述轨道检测车还包括:惯性测量单元;所述惯性测量单元设置於所述车架或者所述轨检梁上;

所述供电模块还与所述惯性测量单元电连接,以为所述惯性测量单元提供供电;

所述惯性测量单元还与所述数据采集芯片通信连接,以获取所述惯性测量单元采集的所述车架与预设基准位置的位置姿态数据,根据所述位置姿态数据以及所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

5. 根据权利要求1所述的轨道检测车,其特征在於,所述轨道检测车还包括:至少一个里程计;所述至少一个里程计设置於所述行走轮上;

所述供电模块还与所述至少一个里程计电连接,以为所述至少一个里程计提供供电;

所述至少一个里程计还与所述数据采集芯片通信连接,以获取所述至少一个里程计采集的里程数据,根据所述里程数据以及所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

6. 根据权利要求5所述的轨道检测车,其特征在於,所述里程计的数量为两个,则两个所述里程计分别设置於所述车架的两侧相对称的两个位置,分别用于采集所述待检测轨道两侧的里程数据。

7. 根据权利要求1所述的轨道检测车,其特征在於,所述轨道检测车还包括:手推杆;

所述手推杆设置於所述车架上行走方向的任一侧。

8. 根据权利要求1所述的轨道检测车,其特征在於,所述供电模块包括:太阳能电池板、蓄电池,所述太阳能电池板与所述蓄电池电连接,用以为所述蓄电池提供电能,所述蓄电池与所述数据采集芯片、所述两个激光检测单元电连接。

9. 根据权利要求1-8中任一所述的轨道检测车,其特征在於,所述车架为T型车架,所述T型车架的一侧设置有两个行走轮,另一侧设置有一个行走轮。

10. 根据权利要求1-8中任一所述的轨道检测车,其特征在於,每个所述激光检测单元包括至少一个激光传感器。

轨道检测车

技术领域

[0001] 本实用新型涉及轨道检测技术领域,具体而言,涉及一种轨道检测车。

背景技术

[0002] 近年来,随着对城市交通发展质量要求的不断提高,轨道交通的地位逐步提升,成为城市及城镇化区域交通高质量发展的要素和引领力量。列车在提速改造过程中,轨道检测成为铁路安全运输的重要保障。在我国高速铁路运输持续速度突破350km/h目标时,适用高速轨道检测技术的实现方式面临严峻挑战,要求轨道检测设备不仅具备时速350公里以上的检测能力,而且要求所有安装车下的检测设备具有更高的可靠性和安全性,检测系统检测项目更全,检测精度更高,系统更加智能化、人性化。

[0003] 目前,现有技术中,对轨道进行检查时,静态轨检小车大多是通过全站仪对轨道进行有效地检测,来评估轨道的整体状况。

[0004] 但是,采用现有技术,存在对轨道检测的准确性低等问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于,针对上述现有技术中的不足,提供一种轨道检测车,以提高采用现有轨道检测车,存在对轨道检测的准确性低等问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型实施例采用的技术方案如下:

[0007] 第一方面,本实用新型实施例提供了轨道检测车,所述轨道检测车包括:车架、设置于所述车架两侧的行走轮、固定于所述车架上的轨检梁、供电模块、数据采集芯片以及两个激光检测单元;

[0008] 所述供电模块和所述数据采集芯片分别设置于所述车架上的不同位置,所述两个激光检测单元设置于所述轨检梁上,且,所述两个激光检测单元分别朝向待检测轨道的两侧;

[0009] 其中,所述供电模块与所述数据采集芯片、所述两个激光检测单元电连接,用以为所述数据采集芯片、所述两个激光检测单元提供供电;

[0010] 所述数据采集芯片与所述两个激光检测单元通信连接,以获取所述两个激光检测单元采集的轨道数据,并根据所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

[0011] 可选地,所述轨道检测车还包括:定位设备;所述定位设备设置于所述车架或者所述轨检梁上;

[0012] 所述供电模块还与所述定位设备电连接,以为所述定位设备提供供电;

[0013] 所述定位设备还与所述数据采集芯片通信连接,以获取所述定位设备采集的绝对定位数据,根据所述绝对定位数据以及所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

[0014] 可选地,所述定位设备为:绝对定位传感器、全站仪、全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,GNSS)设备、或者北斗定位设备。

[0015] 可选地,所述轨道检测车还包括:惯性测量单元;所述惯性测量单元设置于所述车

架或者所述轨梁检上；

[0016] 所述供电模块还与所述惯性测量单元电连接,以为所述惯性测量单元提供供电；

[0017] 所述惯性测量单元还与所述数据采集芯片通信连接,以获取所述惯性测量单元采集的所述车架与预设基准位置的位置姿态数据,根据所述位置姿态数据以及所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

[0018] 可选地,所述轨道检测车还包括:至少一个里程计;所述至少一个里程计设置在所述车架上；

[0019] 所述供电模块还与所述至少一个里程计电连接,以为所述至少一个里程计提供供电；

[0020] 所述至少一个里程计还与所述数据采集芯片通信连接,以获取所述至少一个里程计采集的里程数据,根据所述里程数据以及所述轨道数据对所述待检测轨道进行检测。

[0021] 可选地,所述里程计的数量为两个,则两个所述里程计分别设置于所述车架的两侧相对称的两个位置,分别用于采集所述待检测轨道两侧的里程数据。

[0022] 可选地,所述轨道检测车还包括:手推杆;所述手推杆设置于所述车架上行走方向的任一侧。

[0023] 可选地,所述供电模块包括:太阳能电池板、蓄电池,所述太阳能电池板与所述蓄电池电连接,用以为所述蓄电池提供电能,所述蓄电池与所述数据采集芯片、所述两个激光检测单元电连接。

[0024] 可选地,所述车架为T型车架,所述T型车架的一侧设置有两个行走轮,另一侧设置有一个行走轮。

[0025] 可选地,所述每个激光检测单元包括至少一个激光传感器。

[0026] 本实用新型的有益效果是:

[0027] 本实用新型提供了一种轨道检测车,该轨道检测车包括:车架、设置于车架两侧的行走轮、固定于车架上的轨检梁、供电模块、数据采集芯片以及两个激光检测单元;供电模块和数据采集芯片分别设置于车架上的不同位置,两个激光检测单元设置于轨检梁上,且,两个激光检测单元分别朝向待检测轨道的两侧;其中,供电模块与数据采集芯片、两个激光检测单元电连接,用以为数据采集芯片、两个激光检测单元提供供电;数据采集芯片与两个激光检测单元通信连接,以获取两个激光检测单元采集的轨道数据,并根据轨道数据来对轨道进行检测。本实用新型的方案中,通过在轨检梁上设置的两个激光检测单元来获取轨道的数据信息,将该检测数据发送给设置在车架上的数据采集芯片,并根据轨道数据对待检测轨道进行检测,提高了对轨道检测的准确度,使得可以更全面的评估轨道当前的状态。

[0028] 另外,该轨道检测车还包括:定位设备和惯性测量单元,可以将通过定位设备和惯性测量单元采集的轨道检测车的位置信息进行融合,利用定位设备获取的准确经纬度信息,来对惯性测量单元的累积漂移误差进行修正,可以实现对待检轨道的厘米级里程定位,提高对待检轨道定位的精度。

[0029] 其次,可以通过设置在车架或者轨检梁上的定位设备和惯性测量单元、激光传感器、里程计以及其它辅助传感器来同时采集待检轨道的信息,并发送给数据采集芯片,并采用惯性基准法原理,将采集的这些信息进行多源信息融合,能够获取待检轨道高精度、高稳定性的位置、速度和姿态信息,从而更准确的获取轨道的几何状态和车体动态响应,实现运

动条件下对轨道几何参数的亚毫米级的精确测量。

[0030] 最后,还可以通过建立待检轨道不平顺和组合导航误差模型,并通过卡尔曼滤波进行测量值的最优估计,并将各传感器采集的数据进行世界时关联,进而将轨道检测结果进行空间同步,在保证亚毫米级相对测量精度的同时,极大地提高了对待检轨检进行检测的效率,缩短作业时间。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0032] 图1为本实用新型一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;

[0033] 图2为本实用新型另一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;

[0034] 图3为本实用新型又一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;

[0035] 图4为本实用新型另一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;

[0036] 图5为本实用新型又一实施例提供的轨道检测车的结构示意图。

[0037] 图标:100-轨道检测车;101-车架;102-行走轮;103-轨检梁;104-供电模块;105-数据采集芯片;106-激光检测单元;201-定位设备;301-惯性测量单元;401-里程计;501-手推杆。

具体实施方式

[0038] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0039] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0040] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0041] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完

全水平,而是可以稍微倾斜。

[0043] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0044] 图1为本实用新型一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;如图1所示,轨道检测车100包括:车架101、设置于车架101两侧的行走轮102、固定于车架上的轨检梁103、供电模块104、数据采集芯片105以及两个激光检测单元106。

[0045] 在本实施例中,例如,车架101可以是T型的或者是工字型的,相应的,设置于车架101两侧的行走轮102可以是三个、四个或者多个,在此对车架101的车型和设置行走轮102个数不做具体限定。

[0046] 在车架101上还设置有轨检梁103,可以在轨检梁103上设置对轨道进行检测的设备或者是多个传感器,来获取轨道的几何参数或者是轨道轮廓图像信息等,使得可以根据获取的这些信息来提高对轨道检测的精确度,更好的评估待测轨道的状态。

[0047] 其中,供电模块104和数据采集芯片105分别设置于车架101上的不同位置,两个激光检测单元106设置于轨检梁103上,且,两个激光检测单元106分别朝向待检测轨道的两侧,使得能够更全面的获取待检测轨道两条轨道的信息。

[0048] 供电模块104与数据采集芯片105、两个激光检测单元106电连接,用以为数据采集芯片105、两个激光检测单元106提供供电。供电模块104可以是能够提供电能的电池,例如,可以是锂电池,以保证该轨道检测车100上的检测设备可以正常工作,提高了获取轨道检测数据的连续性。

[0049] 数据采集芯片105与两个激光检测单元106通信连接,以获取两个激光检测单元106采集的轨道数据,使得数据采集芯片105可以根据轨道数据来计算获取轨道几何参数和磨损情况,其中,轨道几何参数包括但不限于轨道的前后高差、双轨间距和接触网高度等,提高了对轨道检测的准确度。

[0050] 综上所述,本申请实施例提供一种轨道检测车,该轨道检测车包括:车架、设置于车架两侧的行走轮、固定于车架上的轨检梁、供电模块、数据采集芯片以及两个激光检测单元;供电模块和数据采集芯片分别设置于车架上的不同位置,两个激光检测单元设置于轨检梁上,且,两个激光检测单元分别朝向待检测轨道的两侧;其中,供电模块与数据采集芯片、两个激光检测单元电连接,用以为数据采集芯片、两个激光检测单元提供供电;数据采集芯片与两个激光检测单元通信连接,以获取两个激光检测单元采集的轨道数据,并根据轨道数据对待检测轨道进行检测。本实用新型的方案中,通过在轨检梁上设置的两个激光检测单元来获取轨道的数据信息,将该检测数据发送给设置在车架上的数据采集芯片,并根据轨道数据对待检测轨道进行检测,提高了对轨道检测的准确度,使得可以更全面的评估轨道当前的状态。

[0051] 图2为本实用新型另一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;如图2所示,轨道检测车100还包括:定位设备201,定位设备201设置于车架或者轨检梁上;供电模块104还与定位设备201电连接,以为定位设备201提供供电,以保证定位设备201的正常工作,能够实

时获取轨道检测车100当前检测的轨道位置信息。

[0052] 定位设备201还与数据采集芯片105通信连接,以获取定位设备201采集的绝对定位数据,根据绝对定位数据以及轨道数据对待检测轨道进行检测。

[0053] 可选地,定位设备201为:绝对定位传感器、全站仪、GNSS设备、或者北斗定位设备,当然也可以为其他类型的定位设备,本实用新型不在此限制。例如,可以通过绝对定位传感器来实时获取待检轨道的精准定位数据,提高了对轨道检测车定位的精度。

[0054] 图3为本实用新型又一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;如图3所示,轨道检测车100还包括:惯性测量单元301,惯性测量单元301设置于车架101或者轨检梁103上,可以理解,惯性测量单元301包括:陀螺仪和加速度计。并通过惯性测量单元301来提供对待检轨道进行检测的测量基准。

[0055] 供电模块104还与惯性测量单元301电连接,以用于向惯性测量单元301提供供电,保证惯性测量单元301正常工作。

[0056] 惯性测量单元301还与数据采集芯片105通信连接,以获取惯性测量单元301采集的车架101与预设基准位置的位置姿态数据,并将该位置姿态数据发送数据采集芯片105,使得数据采集芯片105可以根据该位置姿态数据来对轨道进行检测,提高了对待检轨道检测的准确性。

[0057] 例如,在本实施例中,惯性测量单元301可以是惯导传感器,通过惯导传感器采集车架101与预设基准位置的位置、速度、姿态角、时间等信息,并将采集的信息发送给数据采集芯片105,使得数据采集芯片105根据所接收的信息来获取计算待检轨道检测信息,提高了对待检轨道检测的准确性和效率。

[0058] 可选地,在本实施例中,例如,定位设备201可以是北斗定位设备,并通过北斗定位设备实时获取轨道检测车100移动的定位信息,可实现厘米级的实时定位结果;惯性测量单元301可以实时获取轨道检测车100的位置姿态变化,但是,惯性测量单元301的定位误差会随时间而增大。此时,可以将通过北斗定位设备和惯性测量单元采集的轨道检测车100的位置信息进行融合,利用北斗定位设备获取的准确经纬度信息,对惯性测量单元301累积漂移进行修正,可以实现对待检轨道的厘米级里程定位,提高对待检轨道定位的精度。

[0059] 图4为本实用新型另一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;如图4所示,轨道检测车100还包括:至少一个里程计401;至少一个里程计401设置在任一行走轮102上,使得里程计401能够判断行走轮102前行的方向,并获取轨道检测车100前行的里程数据。

[0060] 供电模块104还与至少一个里程计401电连接,以为至少一个里程计401提供供电,以确保里程计401可以正常工作,能够实时获取轨道检测车100里程数据信息。

[0061] 至少一个里程计401还与数据采集芯片105通信连接,以获取至少一个里程计401采集的里程数据,并根据该里程数据以及轨道数据对待检测轨道进行检测。

[0062] 在本实施例中,例如,里程计401可以是霍尔传感器,并安装于行走轮102上,通过供电模块104为霍尔传感器进行供电,并通过采集霍尔传感器发出的高频脉冲信号,来精准的判断行走轮102的运动方向、行走轮102滚动的里程数据,在轨道检测车100非打滑的情况下,采集的数据误差可以保持在0.2%内,有效的提高了检测的准确性。

[0063] 可选地,里程计401的数量例如可以为两个,则两个里程计分别设置于车架101的两侧相对称的两个位置,分别用于采集待检测轨道两侧的里程数据,避免只检测轨道的一

侧,而忽略另一侧的轨道的微小凸凹变形等,提高检测的精确度。

[0064] 图5为本实用新型又一实施例提供的轨道检测车的结构示意图;如图5所示,轨道检测车100还包括:手推杆501;手推杆501设置于车架上行走方向的任一侧。

[0065] 可选地,在本实施例中,例如,手推杆501还可以与辅助动力装置连接,使得可以通过该辅助动力装置驱动轨道检测车100在待检轨道上连续移动,可以是以预设移动数据如3-20km/h的测量模式来获取待检轨道的数据信息,提高了对待检轨道检测的效率。

[0066] 可选地,供电模块104包括:太阳能电池板、蓄电池,太阳能电池板与蓄电池电连接,用以为蓄电池提供电能,蓄电池与所述数据采集芯片、两个激光检测单元电连接,这样可以使得供电模块104产生的电能能够向轨道检测车100上设置的各种检测设备供电,无需借助其他供电装置进行供电,省时省力且节约了资源。

[0067] 可选地,车架101为T型车架,T型车架的一侧设置有两个行走轮,另一侧设置有一个行走轮,也就是说,车架101上共设置有三个行走轮,使得能够三个行走轮102来保证轨道检测车100体与轨道之间刚性接触,能直接感受轨道不平顺带来的运动状态变化,提高了对待检轨道检测的准确性。

[0068] 可选地,每个激光检测单元包括至少一个激光传感器。

[0069] 在本实施例中,例如,可以在轨检梁103上的每个激光检测单元设置至少一个激光传感器,这样可以通过安装在轨检梁103处的多个激光传感器发射的激光来扫描左右两条轨道,且,确保多个激光传感器在同一时刻相同位置完成对左右两条轨道轮廓信息的采集,并将采集的轮廓信息发送给数据采集芯片105,使得数据采集芯片105可以根据接收的两条轨道的轮廓信息,并根据获取的轮廓信息来计算轨道几何参数和磨损情况,提高了对轨道检测的精确度。

[0070] 也就是说,可以通过设置在车架101或者轨检梁103上的定位设备和惯性测量单元、激光传感器、里程计以及其它辅助传感器来同时采集待检轨道的信息,并发送给数据采集芯片105,并采用惯性基准法原理,将采集的这些信息进行多源信息融合,能够获得待检轨道高精度、高稳定性的位置、速度和姿态信息,从而更准确的评估轨道的几何状态。

[0071] 可选的,还可以通过建立待检轨道不平顺和组合导航误差模型,并通过卡尔曼滤波进行测量值的最优估计,并将各传感器采集的数据进行世界时关联,进而将轨道检测结果进行空间同步,在保证亚毫米级相对测量精度的同时,极大地提高了对待检轨检进行检测的效率,缩短作业时间,并使得轨道检测车的检测效率是全站仪的20倍。

[0072] 综上所述,本申请实施例提供一种轨道检测车,该轨道检测车包括:车架、设置于车架两侧的行走轮、固定于车架上的轨检梁、供电模块、数据采集芯片以及两个激光检测单元、定位设备、惯性测量单元、里程计等,其中,供电模块分别于数据采集芯片、两个激光检测单元、定位设备、惯性测量单元以及里程计电连接,用于向它们进行供电;还有,数据采集芯片分别于两个激光检测单元、定位设备、惯性测量单元以及里程计之间通信连接,用于获取这一系列传感器设备采集的待检测轨道的数据信息,并采用惯性基准法原理,将采集的这些信息进行多源信息融合,能够获得待检轨道高精度、高稳定性的位置、速度和姿态信息,从而评估轨道的几何状态。提高了对铁轨检测的准确性和效率,使得可以更全面的评估轨道当前的状态。

[0073] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本

领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

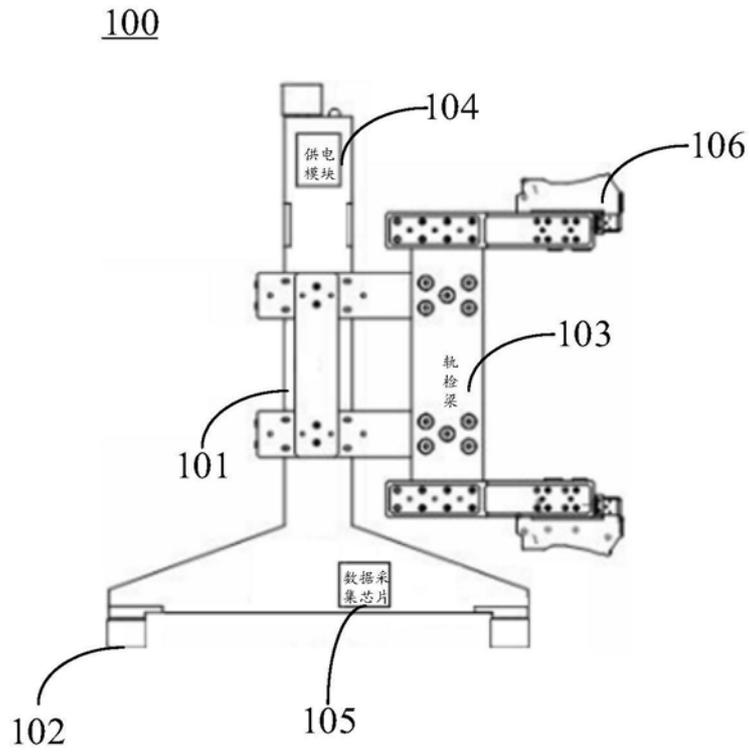


图1

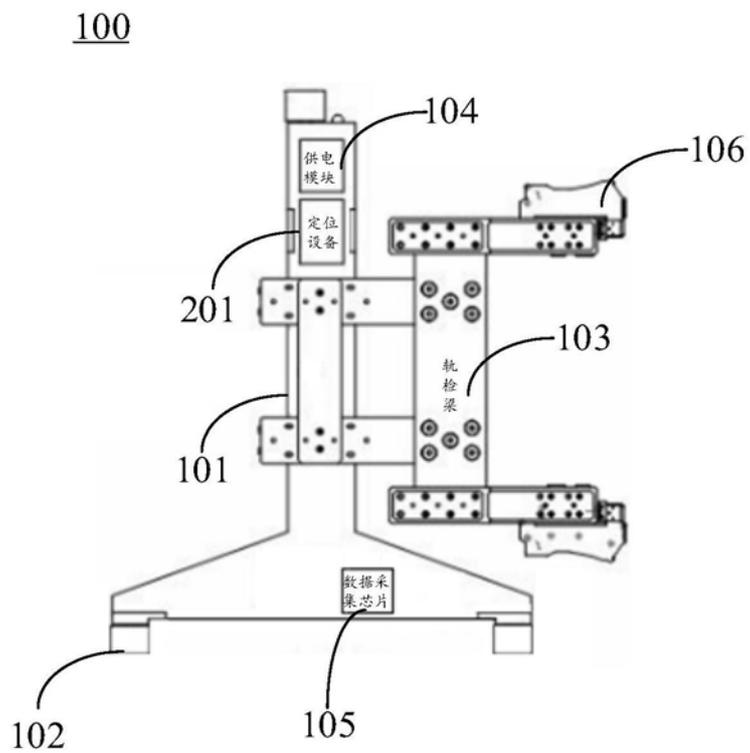


图2

100

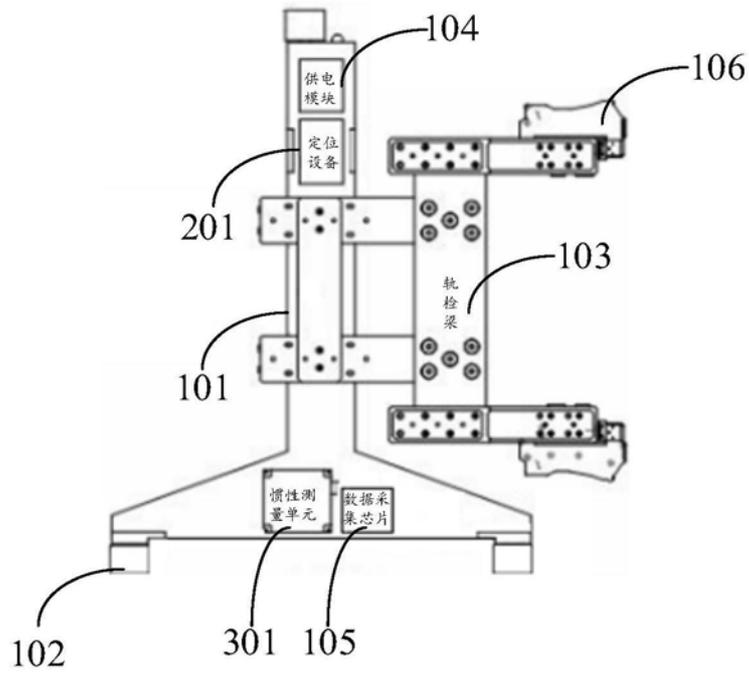


图3

100

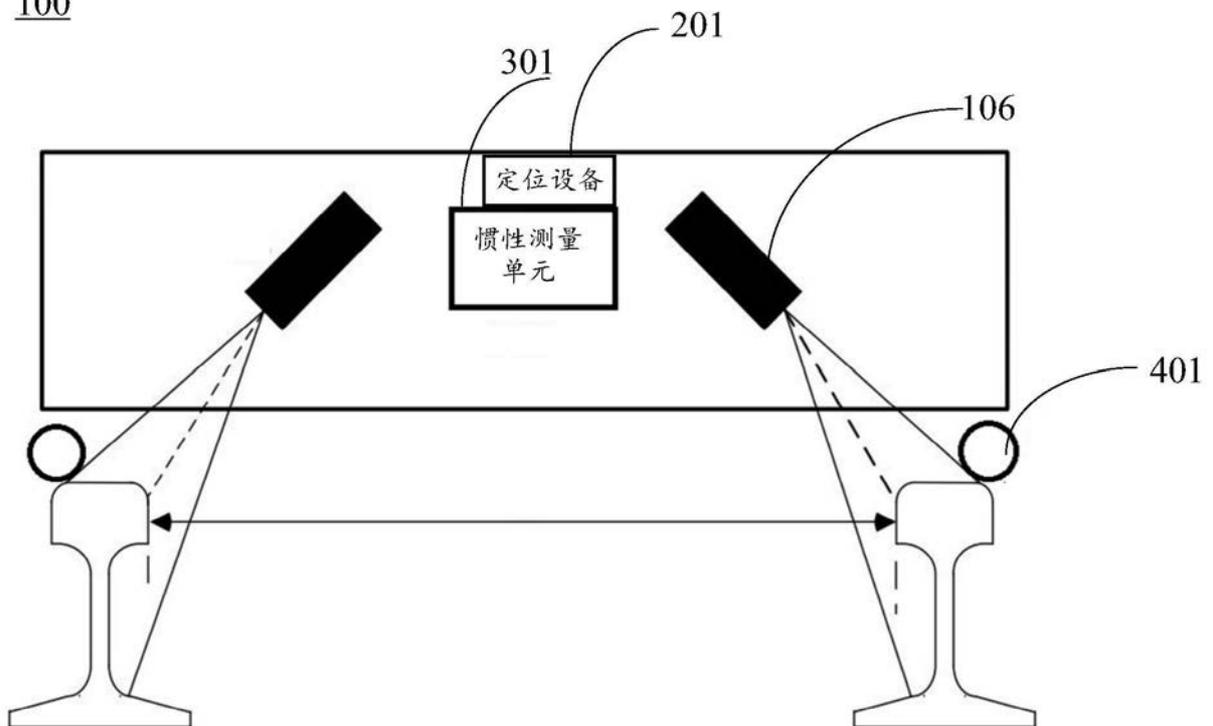


图4

100

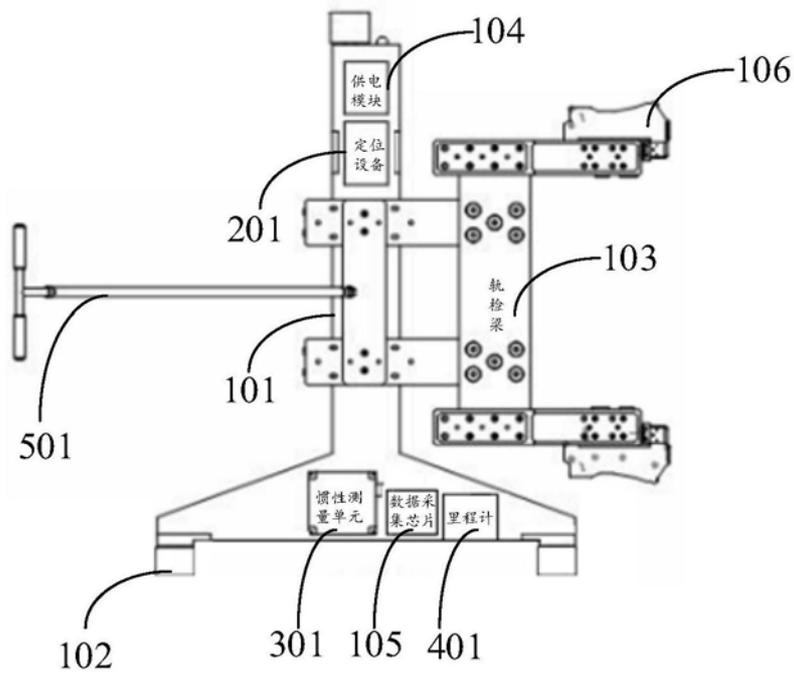


图5