(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218949181 U
(45)授权公告日 2023.05.02

(21)申请号 202221231541.1

(22)申请日 2022.05.20

(73)专利权人 常州地铁集团有限公司
地址 213000 江苏省常州市天宁区中吴大道1259号
专利权人 常州路航轨道交通科技有限公司

(72)发明人 朱智洪 林建辉 郭巍 罗文成 徐金栋 高雷 李帅 王孝熠 周游 王树勇 张宇

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通合伙) 51224
专利代理师 王袁辉

(51)Int.Cl.
B61D 15/12(2006.01)
B61K 9/08(2006.01)
B61L 25/02(2006.01)
H04N 7/18(2006.01)
H04N 23/90(2023.01)
H04N 23/54(2023.01)
H04N 13/204(2018.01)
H04N 23/74(2023.01)
H04N 23/56(2023.01)

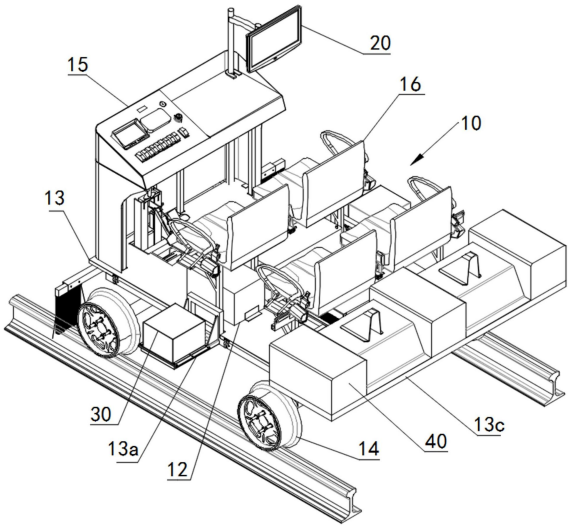
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

一种轨道巡检车

(57)摘要

本实用新型公开了一种轨道巡检车，本实用新型在轨道小车上搭载有轨道检测设备，通过轨道小车在铁轨上运行的同时，利用轨道检测设备实现轨道检测，其中，轨道检测设备的原理为：在轨道小车运行过程中，通过2D相机和3D相机对轨道拍照，并将拍摄的图像传输至工控机进行处理，从而得出轨道检测结果并展示在显示器上，同时，编码器可实时得出轨道小车车轮的转速，而工控机则可基于转速得出小车行驶里程，并与RFID读写器相结合，实现轨道小车的位置定位，从而得出里程和轨枕号，以便在检测出病害铁轨时，进行精确定位；通过上述设计，本实用新型的无需人工检测，不仅检测效率高，还减少了检测误差，提高了检测的准确性。



CN 218949181 U

1.一种轨道巡检车,其特征在于,包括:轨道小车(10)以及安装在所述轨道小车(10)上的轨道检测设备,其中,所述轨道检测设备包括编码器、RFID读写器、信号转换分配器、工控机、显示器(20)、若干2D相机(30)以及若干3D相机(40);

所述轨道小车(10)的车桥上安装有所述编码器,其中,所述轨道小车(10)的左右两侧分别设置有所述2D相机(30),且所述轨道小车(10)的尾部安装有若干3D相机(40);

所述编码器电连接所述信号转换分配器的输入端,所述信号转换分配器的输出端分别电连接各个2D相机(30)和各个3D相机(40),各个2D相机(30)和各个3D相机(40)均电连接所述工控机,且所述工控机还分别电连接所述RFID读写器、所述编码器以及所述显示器(20)。

2.如权利要求1所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述轨道小车(10)上设置有补光灯,其中,每个所述2D相机(30)配备有一补光灯,且所述工控机通过光源控制器电连接各个补光灯。

3.如权利要求2所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述轨道小车(10)上还设置有电气控制柜(11),其中,所述RFID读写器、所述信号转换分配器和所述工控机均安装于所述电气控制柜(11)内,且所述电气控制柜(11)内还设置有RS485集线器;

所述工控机通过所述RS485集线器电连接所述RFID读写器和所述光源控制器,且所述光源控制器电连接所述补光灯。

4.如权利要求3所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述轨道小车(10)上还设置有设备电池(12),且所述电气控制柜(11)内还设置有逆变器、第一变压器和第二变压器;

所述设备电池(12)电连接逆变器的输入端,所述逆变器的输出端输出220V交流电,且逆变器的输出端分别电连接所述信号转换分配器的供电端和所述显示器(20)的供电端;

所述设备电池(12)电连接所述第一变压器的一次侧,所述第一变压器的二次侧输出5V直流电源,且电连接所述编码器的供电端;

所述设备电池(12)还电连接所述第二变压器的一次侧,所述第二变压器的二次侧输出12V直流电源,且分别电连接所述2D相机(30)的供电端和所述3D相机(40)的供电端。

5.如权利要求1所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述轨道小车(10)包括设备底盘(13),其中,所述设备底盘(13)的底部设置有与轨道相配合的车轮(14),所述设备底盘(13)上安装有车辆操作台(15)以及若干个座椅(16),且所述显示器(20)安装于所述车辆操作台(15)上。

6.如权利要求5所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述设备底盘(13)的左右两侧分别设置有一放置框(13a),其中,每个放置框(13a)内安装有一所述2D相机(30),且所述设备底盘(13)的尾部分别安装有3个所述3D相机(40)。

7.如权利要求6所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述设备底盘(13)的尾部两端分别设置有一支撑板(13b),其中,两支撑板(13b)上固定有安装板(13c),且所述安装板(13c)上设置有3个所述3D相机(40)。

8.如权利要求5所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述轨道小车还包括:动力系统,其中,所述动力系统包括驱动电机(50)、减速器(60)、驱动桥(70)、从动桥(80)以及动力电池(90),且所述动力电池(90)安装于所述设备底盘(13)上;

所述设备底盘(13)的前底部安装有所述驱动桥(70),所述设备底盘(13)的后底部安装有所述从动桥(80),且所述驱动桥(70)和所述从动桥(80)的两端均安装有车轮(14);

所述驱动电机(50)通过所述减速器(60)传动连接所述驱动桥(70),且所述动力电池(90)电连接所述驱动电机(50)的供电端。

9.如权利要求5所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述设备底盘(13)采用若干根方管焊接而成。

10.如权利要求5所述的一种轨道巡检车,其特征在于,所述车轮(14)为铝合金车轮,且表面包覆有聚氨酯涂料。

一种轨道巡检车

技术领域

[0001] 本实用新型属于轨道检测技术领域，具体涉及一种轨道巡检车。

背景技术

[0002] 铁路线路设备是铁路运输业的基础设备，在我国，大部分铁路线路设备常年裸露在自然环境中，在风雨、冻融和列车荷载的作用下，其轨道的几何尺寸不断发生变化，路基及道床不断产生变形，钢轨、联结零件及轨枕不断磨损，从而使得线路设备状态在不断变化，而铁路线路设备状态的改变直接影响到铁路运输的安全性，因此，对于铁路轨道的准确检测是保证列车行车安全的重要一环；目前，对铁路轨道的检测主要采用人工进行检测，其存在以下不足：检测工作量大，效率较低，且还容易受到人工经验的影响，从而导致检测误差偏大；因此，提供一种工作效率高以及准确率高的轨道检测设备迫在眉睫。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种轨道巡检车，以解决现有铁路轨道采用人工检测所存在的效率低以及误差大的问题。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型采用以下技术方案：

[0005] 第一方面，本实用新型提供了一种轨道巡检车，包括：轨道小车以及安装在所述轨道小车上的轨道检测设备，其中，所述轨道检测设备包括编码器、RFID读写器、信号转换分配器、工控机、显示器、若干2D相机以及若干3D相机；

[0006] 所述轨道小车的车桥上安装有所述编码器，其中，所述轨道小车的左右两侧分别设置有所述2D相机，且所述轨道小车的尾部安装有若干3D相机；

[0007] 所述编码器电连接所述信号转换分配器的输入端，所述信号转换分配器的输出端分别电连接各个2D相机和各个3D相机，各个2D相机和各个3D相机均电连接所述工控机，且所述工控机还分别电连接所述RFID读写器、所述编码器以及所述显示器。

[0008] 基于上述公开的内容，本实用新型在轨道小车上搭载有轨道检测设备，通过轨道小车在铁轨上运行的同时，利用轨道检测设备实现轨道检测，其中，轨道检测设备的原理为：在轨道小车运行过程中，通过2D相机和3D相机对轨道拍照，并将拍摄的图像传输至工控机进行处理，从而得出轨道检测结果并展示在显示器上，同时，编码器可实时得出轨道小车车轮的转速，而工控机则可基于转速得出小车行驶里程，并与RFID读写器相结合，实现轨道小车的位置定位，从而得出里程和轨枕号，以便在检测出病害铁轨时，进行精确定位；通过上述设计，本实用新型无需人工检测，不仅检测效率高，还减少了检测误差，提高了检测的准确性。

[0009] 在一个可能的设计中，所述轨道小车上设置有补光灯，其中，每个所述2D相机配备有一补光灯，且所述工控机通过光源控制器电连接各个补光灯。

[0010] 基于上述公开的内容，本实用新型为每个2D相机配备有补光灯，可提高拍摄的轨道图像的清晰度，从而降低检测误差。

[0011] 在一个可能的设计中，所述轨道小车上还设置有电气控制柜，其中，所述RFID读写器、所述信号转换分配器和所述工控机均安装于所述电气控制柜内，且所述电气控制柜内还设置有RS485集线器；

[0012] 所述工控机通过所述RS485集线器电连接所述RFID读写器和所述光源控制器，且所述光源控制器电连接所述补光灯。

[0013] 基于上述公开的内容，通过光源控制器来控制补光灯，可根据不同的使用环境来调整补光灯的亮度，从而达到最佳的拍摄光照，同时，采用光源控制器控制补光灯，还可延长补光灯的使用寿命，从而降低使用成本。

[0014] 在一个可能的设计中，所述轨道小车上还设置有设备电池，且所述电气控制柜内还设置有逆变器、第一变压器和第二变压器；

[0015] 所述设备电池电连接逆变器的输入端，所述逆变器的输出端输出220V交流电，且逆变器的输出端分别电连接所述信号转换分配器的供电端和所述显示器的供电端；

[0016] 所述设备电池电连接所述第一变压器的一次侧，所述第一变压器的二次侧输出5V直流电源，且电连接所述编码器的供电端；

[0017] 所述设备电池还电连接所述第二变压器的一次侧，所述第二变压器的二次侧输出12V直流电源，且分别电连接所述2D相机的供电端和所述3D相机的供电端。

[0018] 基于上述公开的内容，本实用新型设置有逆变器以及变压器，可为轨道小车上不同的检测设备提供工作电源，由此，保证了各检测设备的正常工作。

[0019] 在一个可能的设计中，所述轨道小车包括设备底盘，其中，所述设备底盘的底部设置有与轨道相配合的车轮，所述设备底盘上安装有车辆操作台以及若干个座椅，且所述显示器安装于所述车辆操作台上。

[0020] 基于上述公开的内容，本实用新型设置有操作台，在工作时，检测人员可在操作台上控制轨道小车前进或后退，由此，提高了使用的便捷性。

[0021] 在一个可能的设计中，所述设备底盘的左右两侧分别设置有一放置框，其中，每个放置框内安装有一所述2D相机，且所述设备底盘的尾部分别安装有3个所述3D相机。

[0022] 在一个可能的设计中，所述设备底盘的尾部两端分别设置有一支撑板，其中，两支撑板上固定有安装板，且所述安装板上设置有3个所述3D相机。

[0023] 在一个可能的设计中，所述轨道小车还包括：动力系统，其中，所述动力系统包括驱动电机、减速器、驱动桥、从动桥以及动力电池，且所述动力电池安装于所述设备底盘上；

[0024] 所述设备底盘的前底部安装有所述驱动桥，所述设备底盘的后底部安装有所述从动桥，且所述驱动桥和所述从动桥的两端均安装有车轮；

[0025] 所述驱动电机通过所述减速器传动连接所述驱动桥，且所述动力电池电连接所述驱动电机的供电端。

[0026] 在一个可能的设计中，所述设备底盘采用若干根方管焊接而成；通过上述设计，采用方管焊接而成的设备底盘，不仅结构简单、载荷较强，且具有良好的支撑功能，可以满足整个轨道小车的承载要求。

[0027] 在一个可能的设计中，所述车轮为铝合金车轮，且表面包覆有聚氨酯涂料；在具体应用时，铝合金重量轻，强度高，可在满足车辆行驶安全的前提下，降低车身重量，同时，聚氨酯涂料具有良好的绝缘性能、耐热性和耐磨性，能够提高车轮的使用寿命。

附图说明

[0028] 图1为本实用新型提供的轨道巡检车的立体结构示意图；

[0029] 图2为本实用新型提供的轨道巡检车的侧视图；

[0030] 图3为本实用新型提供的轨道巡检车的后视图；

[0031] 图4为本实用新型提供的轨道巡检车的仰视图；

[0032] 图5为本实用新型提供的轨道巡检车的系统架构图；

[0033] 图6为本实用新型提供的轨道检测设备的供电示意图。

[0034] 附图标记：10-轨道小车；20-显示器；30-2D相机；40-3D相机；11-电气控制柜；12-设备电池；13-设备底盘；14-车轮；15-车辆操作台；16-座椅；13a-放置框；13b-支撑板；13c-安装板；50-驱动电机；60-减速器；70-驱动桥；80-从动桥；90-动力电池。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图及具体实施例来对本实用新型作进一步阐述。在此需要说明的是，对于这些实施例方式的说明虽然是用于帮助理解本实用新型，但并不构成对本实用新型的限定。本文公开的特定结构和功能细节仅用于描述本实用新型的示例实施例。然而，可用很多备选的形式来体现本实用新型，并且不应当理解为本实用新型限制在本文阐述的实施例中。

[0036] 应当理解，尽管本文可能使用术语第一、第二等等来描述各种单元，但是这些单元不应当受到这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个单元和另一个单元。例如可以将第一单元称作第二单元，并且类似地可以将第二单元称作第一单元，同时不脱离本实用新型的示例实施例的范围。

[0037] 应当理解，对于本文中可能出现的术语“和/或”，其仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，单独存在B，同时存在A和B三种情况；对于本文中可能出现的术语“/和”，其是描述另一种关联对象关系，表示可以存在两种关系，例如，A/和B，可以表示：单独存在A，单独存在A和B两种情况；另外，对于本文中可能出现的字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”关系。

[0038] 实施例

[0039] 参见图1～6所示，本实施例第一方面所提供的轨道巡检车，可以但不限于包括：轨道小车10以及安装在所述轨道小车10上的轨道检测设备，其中，当轨道小车10在铁轨上运行时，检测人员则可利用轨道检测设备实现铁轨的检测，由此，即可提高检测效率以及检测精度。

[0040] 参见图5所示，在具体应用时，举例述轨道检测设备可以但不限于包括：编码器、RFID 读写器、信号转换分配器、工控机、显示器20、若干2D相机30以及若干3D相机40，同时，在铁轨上还设置有RFID标签，以便与RFID读写器相配合，实现轨道小车的定位以及相机的控制。

[0041] 可选的，编码器和相机的安装结构为：

[0042] 所述轨道小车10的车桥上安装有所述编码器，其中，所述轨道小车10的左右两侧分别设置有所述2D相机30，且所述轨道小车10的尾部安装有若干3D相机40，同时，参见图5所示，所述编码器电连接所述信号转换分配器的输入端，所述信号转换分配器的输出端分

别电连接各个2D相机30和各个3D相机40，各个2D相机30和各个3D相机40均电连接所述工控机，且所述工控机还分别电连接所述RFID读写器、所述编码器以及所述显示器20。

[0043] 其中，前述轨道检测设备的工作原理为：

[0044] 轨道小车10在轨道上的运行过程中，编码器会向信号转换分配器发送脉冲信号，而信号转换分配器在接收到脉冲信号时，会向2D相机30和3D相机40发送TTL(transistor transistor logic，晶体管-晶体管逻辑电平)信号，从而控制2D相机30和3D相机40拍摄轨道，得到轨道图像，而2D相机30和3D相机40则会将轨道图像发送至工控机进行图像处理，从而来得出轨道检测结果，并展示在显示器20上供检测人员查看。

[0045] 另外，编码器安装在轨道小车的车桥上，其可检测出轨道小车10车轮的转速，并实时传输至工控机，而工控机则可基于转速得出小车行驶里程，同时，结合RFID(Radio Frequency Identification，射频识别)读写器，可实现轨道小车位置定位，从而得出里程和轨枕号，以在检测出病害铁轨时，进行病害铁轨的精确定位；在本实施例中，基于RFID读写器进行里程定位的原理为：在每接收到铁轨上的RFID标签发送的信号时，可向编码器发出一电平信号，使编码器进行里程累加，由此，即可实现位置定位。

[0046] 由此通过上述设计，本实用新型所提供的轨道巡检车，无需人工检测铁轨，不仅检测效率高，还减少了检测误差，提高了检测的准确性。

[0047] 在具体应用时，本实施例还在所述轨道小车10上设置有补光灯，其中，每个所述2D相机30配备有一补光灯，且所述工控机通过光源控制器电连接各个补光灯；由此，可在环境光照不足时，利用补光灯提供拍摄所需的光照亮度，从而提高拍摄的轨道图像的清晰度，以达到降低检测误差的目的。

[0048] 可选的，参见图2所示，本实施例在所述轨道小车10上还设置有电气控制柜11，其中，所述RFID读写器、所述信号转换分配器和所述工控机均安装于所述电气控制柜11内，由此，可利用电气控制柜11保护前述各个设备，以提高设备的使用寿命。

[0049] 同时，参见图5所示，举例所述电气控制柜11内还设置有RS485集线器，其中，所述工控机通过所述RS485集线器电连接所述RFID读写器和所述光源控制器，且所述光源控制器电连接所述补光灯；由此，即可便于信号的传输，从而实现RFID信号的传输，以及补光灯的精确控制；在本实施例中，光源控制器可根据不同的使用环境来调整补光灯的亮度，从而达到最佳的拍摄光照，另外，采用光源控制器控制补光灯的工作，还可延长补光灯的使用寿命，从而降低使用成本。

[0050] 另外，为保证对各个检测设备的供电，本实施例还在轨道小车10上设置有设备电池12，同时，还在所述电气控制柜11内设置有逆变器、第一变压器和第二变压器，参见图6所示，其供电结构为：

[0051] 所述设备电池12电连接逆变器的输入端，所述逆变器的输出端输出220V交流电，且逆变器的输出端分别电连接所述信号转换分配器的供电端和所述显示器20的供电端；同时，所述设备电池12电连接所述第一变压器的一次侧，所述第一变压器的二次侧输出5V直流电源，且电连接所述编码器的供电端，另外，所述设备电池12还电连接所述第二变压器的一次侧，所述第二变压器的二次侧输出12V直流电源，且分别电连接所述2D相机30的供电端和所述3D相机40的供电端；通过上述设计，即可利用逆变器和变压器，将设备电池12的输出电压转换为各个设备所需的工作电压，从而实现各个设备的正常供电。

[0052] 参见图1～4所示，下述提供轨道小车10的其中一种具体结构：

[0053] 在具体应用时，举例所述轨道小车10可以但不限于包括：设备底盘13，其中，所述设备底盘13的底部设置有与轨道相配合的车轮14，所述设备底盘13上安装有车辆操作台15以及若干个座椅16，且所述显示器20安装于所述车辆操作台15上。

[0054] 在本实施例中，设备底盘13起到设备承载作用，其一方面用于安装轨道小车10的动力系统，另一方面用于安装轨道检测设备以及控制轨道小车10的各个控制设备；可选的，举例显示器20通过可调节角度的显示器支架安装在车辆操作台15上，当然，车辆操作台15上设置有显示小车运行状态的仪表以及控制小车的各种操作按键，如启动按键、关闭按键、手刹按键以及速度控制推杆等等。

[0055] 更进一步的，举例设备底盘13上安装有两排座椅16，其中，每排分别设置有2个座椅 16，参见图1所示，当然，也可设置其余数量的座椅，可根据实际使用的具体设置，在此不作具体限定，同时，举例电气控制柜11设置于后排座椅16的下方，而设备电池12可设置于前排座椅16的下方。

[0056] 优选的，参见图4所示，举例设备底盘13可以但不限于采用若干根方管焊接而成，由此，方管焊接而成的底盘不仅结构简单、载荷较强、成本低，且还具有良好的支撑功能，可以满足整个轨道小车的承载要求。

[0057] 参见图1和图4所示，下述提供2D相机和3D相机的其中一种安装结构：

[0058] 在本实施例中，所述设备底盘13的左右两侧分别设置有一放置框13a，其中，每个放置框13a内安装有一所述2D相机30，且所述设备底盘13的尾部分别安装有3个所述3D相机40；由此，左右两侧的2D相机30可拍摄对应侧轨道的2D图像，而设置3个3D相机40可保证拍摄范围覆盖轨道小车10两侧的所有轨道，从而得到完整的3D轨道图像，以便后续传输至工控机中进行图像处理，以准确得出轨道检测结果。

[0059] 更进一步的，举例所述设备底盘13的尾部两端分别设置有一支撑板13b，参见图4所示，两支撑板13b上固定有安装板13c，且所述安装板13c上设置有3个所述3D相机40；由此，即可保证3D相机40的稳定安装。

[0060] 可选的，参见图4所示，举例支撑板13b可以但不限于采用三角形结构，由此，可进一步的提高3D相机安装的稳定性。

[0061] 参见图3和图4所示，下述轨道小车10的其中一种动力系统：

[0062] 可选的，举例动力系统可以但不限于包括：驱动电机50、减速器60、驱动桥70、从动桥80以及动力电池90，其中，所述动力电池90安装于所述设备底盘13上，如安装在后排座椅16的下方，参见图2所示。

[0063] 在具体应用时，参见图4所示，所述设备底盘13的前底部安装有所述驱动桥70，所述设备底盘13的后底部安装有所述从动桥80，且所述驱动桥70和所述从动桥80的两端均安装有车轮14；同时，所述驱动电机50通过所述减速器60传动连接所述驱动桥70，且所述动力电池90电连接所述驱动电机50的供电端；由此通过前述设计，即可在动力电池90的供电下，利用驱动电机50带动驱动桥70转动，从而实现整个小车的前进以及后退。

[0064] 优选的，举例所述车轮14为铝合金车轮，且表面包覆有聚氨酯涂料，其中，铝合金重量轻，强度高，可在满足车辆行驶安全的前提下，降低车身重量，同时，聚氨酯涂料具有良好的绝缘性能、耐热性和耐磨性，能够提高车轮的使用寿命。

[0065] 在本实施例中，举例动力系统中的各个部件采用快速连接件固定在设备底盘13上，从而实现快速拆装，如卡扣连接、螺栓连接等结构。

[0066] 另外，在本实施例中，举例光源控制器的型号可以但不限于为CA-DC21E，信号转换分配器的型号可以但不限于为：Motrona GV460；当然，前述各个设备可根据使用而选择具体的型号，在此不作具体限定。

[0067] 由此通过前述阐述，本实用新型获取的有益效果是：

[0068] (1)本实用新型的无需人工检测，不仅检测效率高，还减少了检测误差，提高了检测的准确性。

[0069] (2)本实用新型采用了独立供电驱动系统，适用于天窗点巡检作业，随检随修。

[0070] (3)本实用新型可搭载轨道巡检、轨检设备，为轨道检测提供了自动化移动设备平台。

[0071] 最后应说明的是：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的保护范围。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。

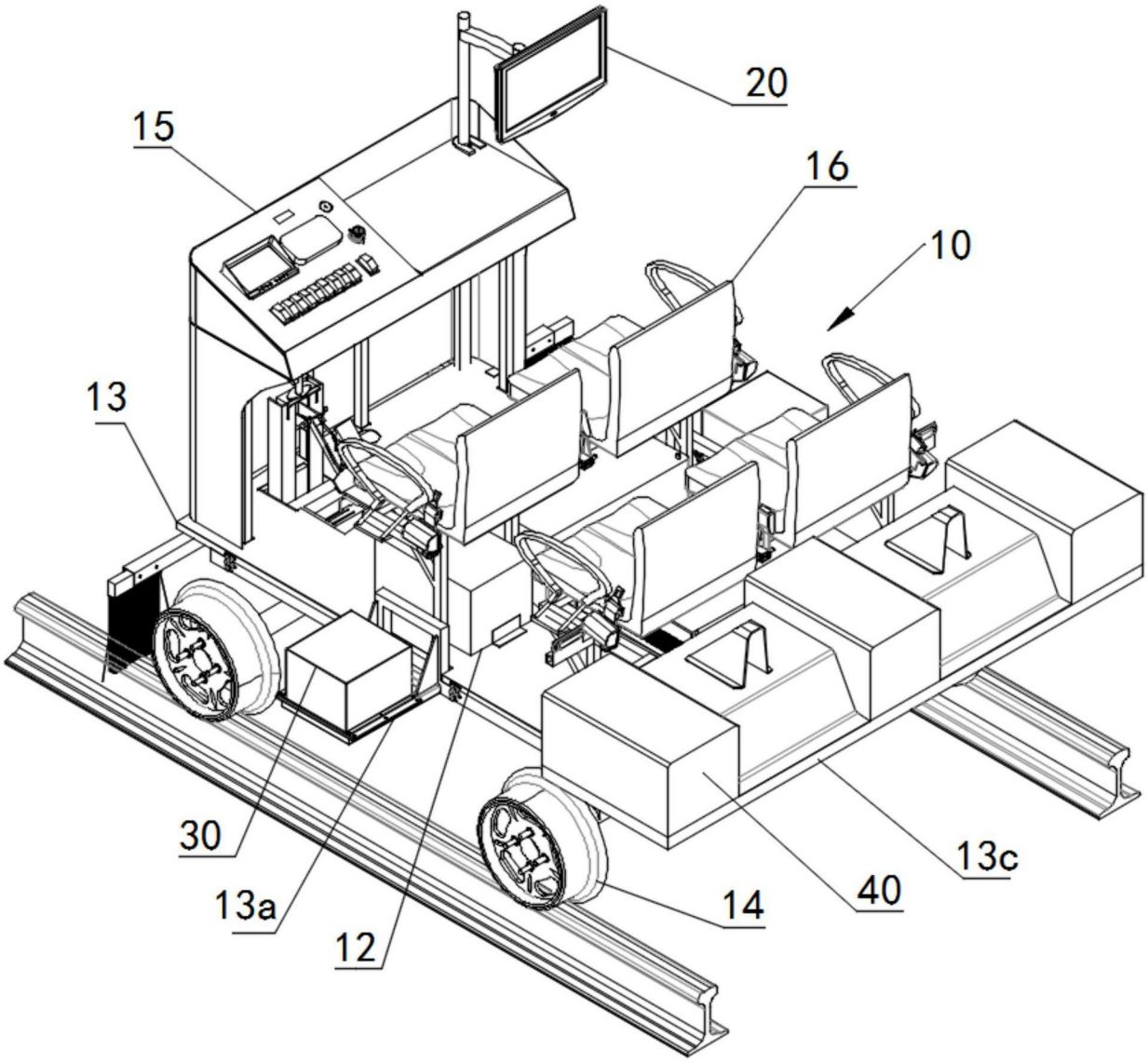


图1

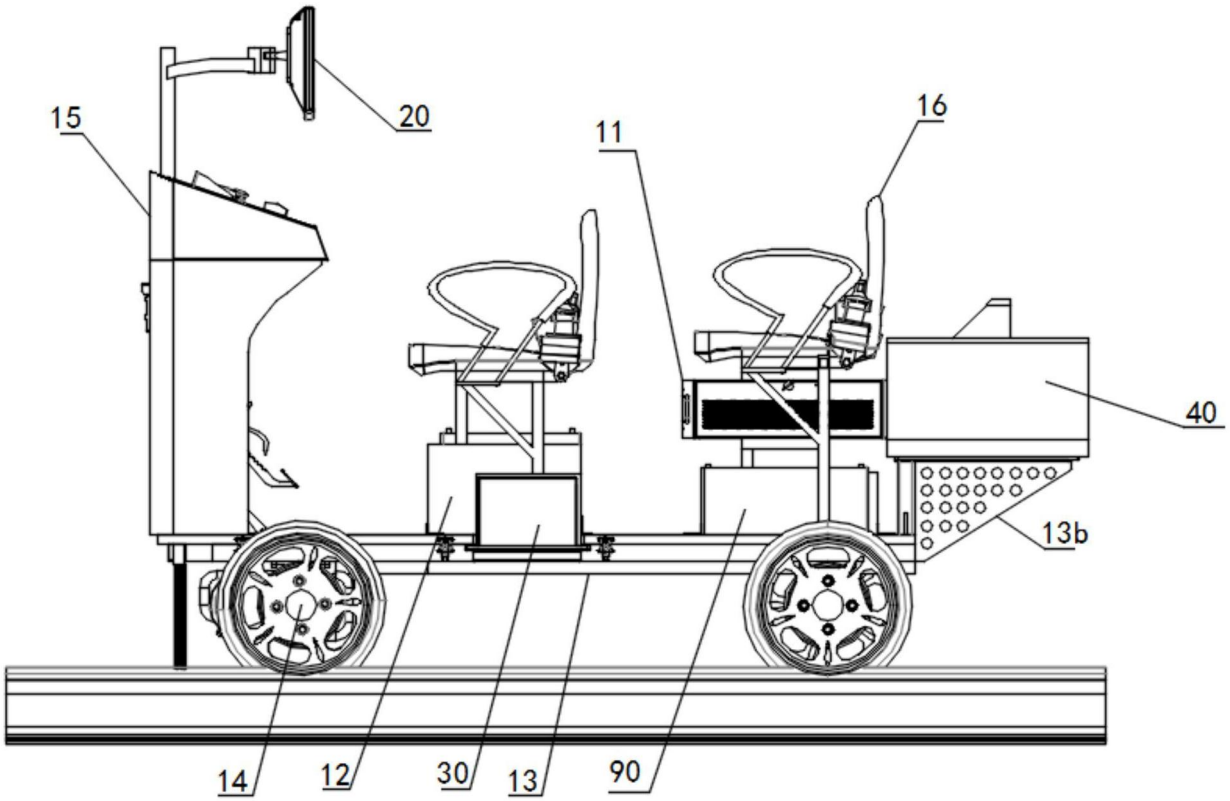


图2

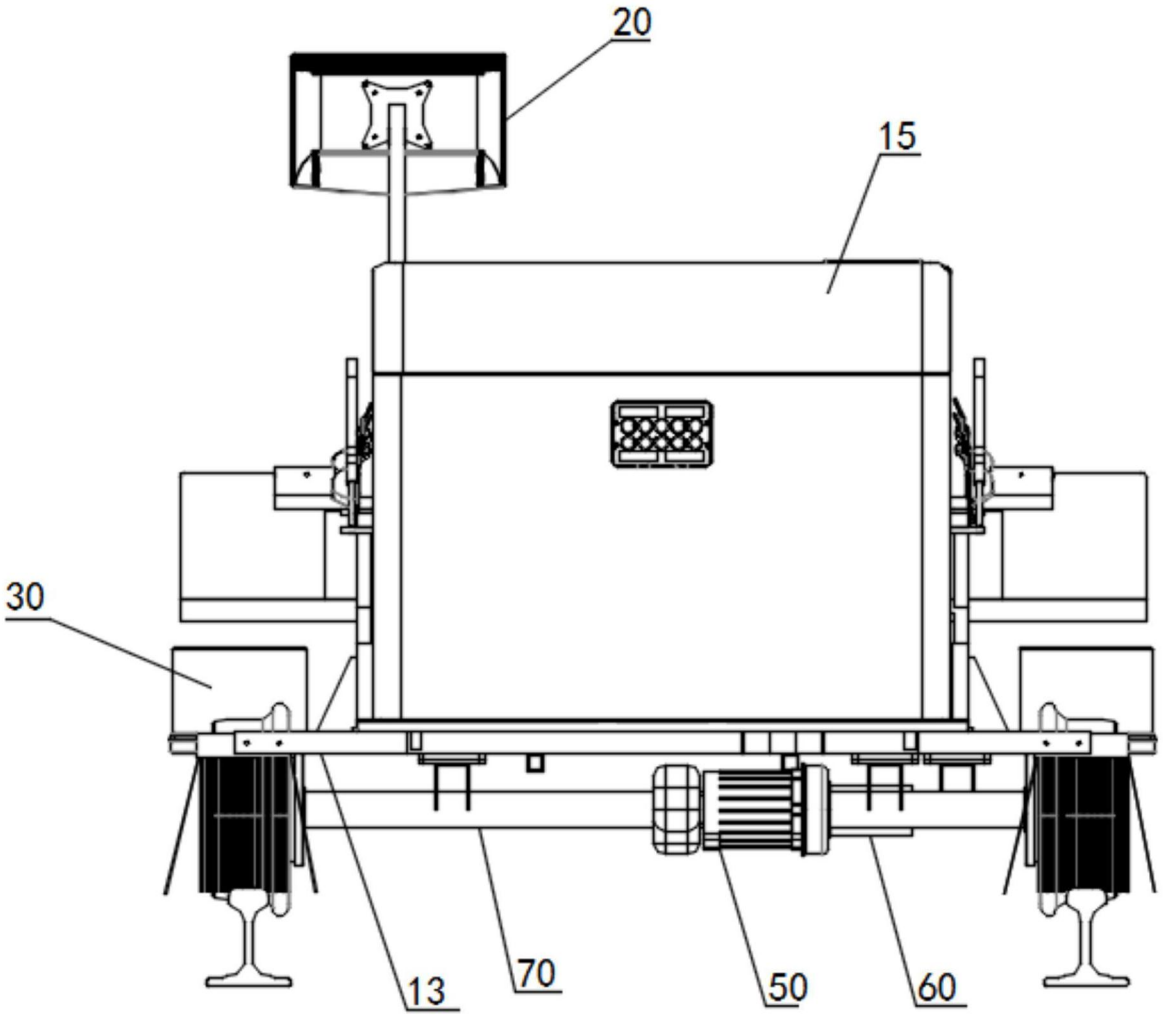


图3

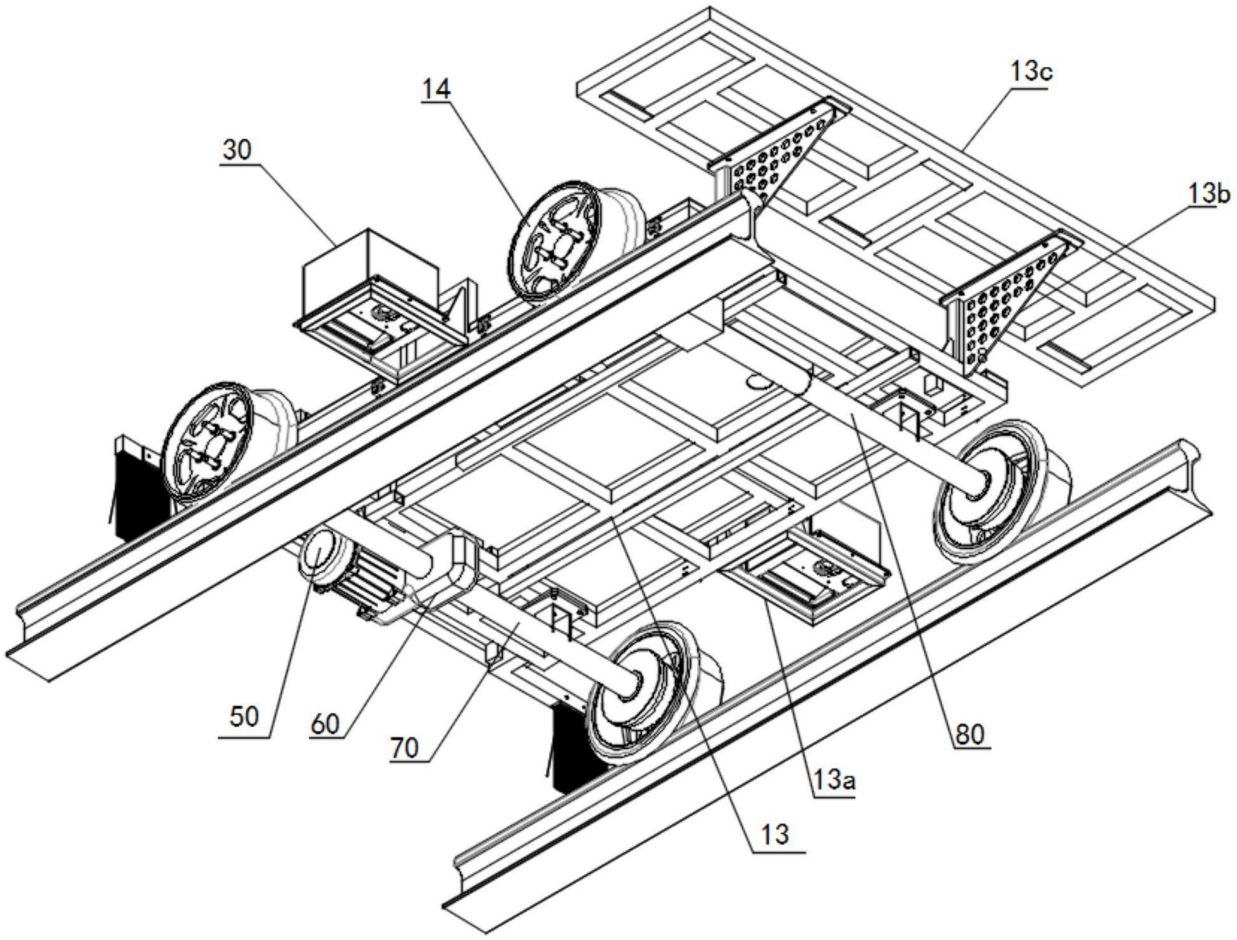


图4

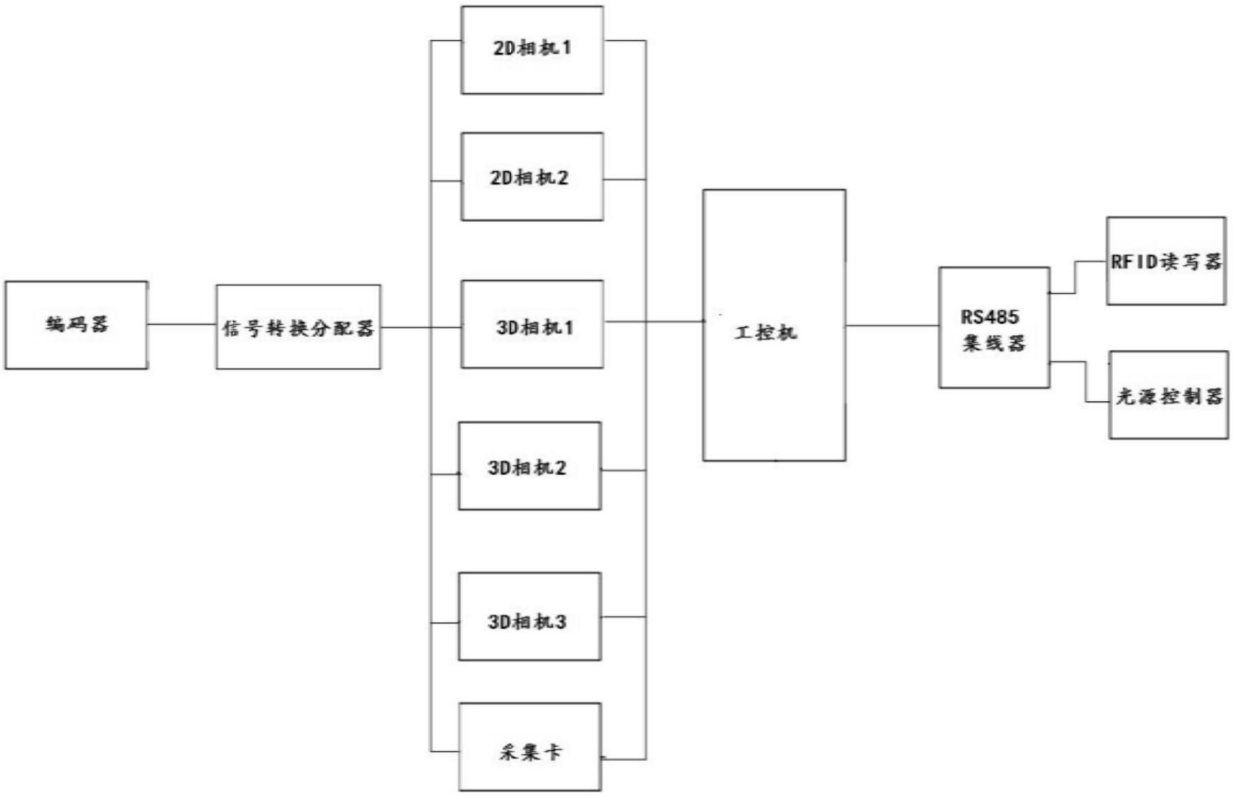

2D相机1
2D相机2
编码器
信号转换分配器
3D相机1
工控机
RS485
集线器
RFID读写器
光源控制器
3D相机2
3D相机3
采集卡

图5

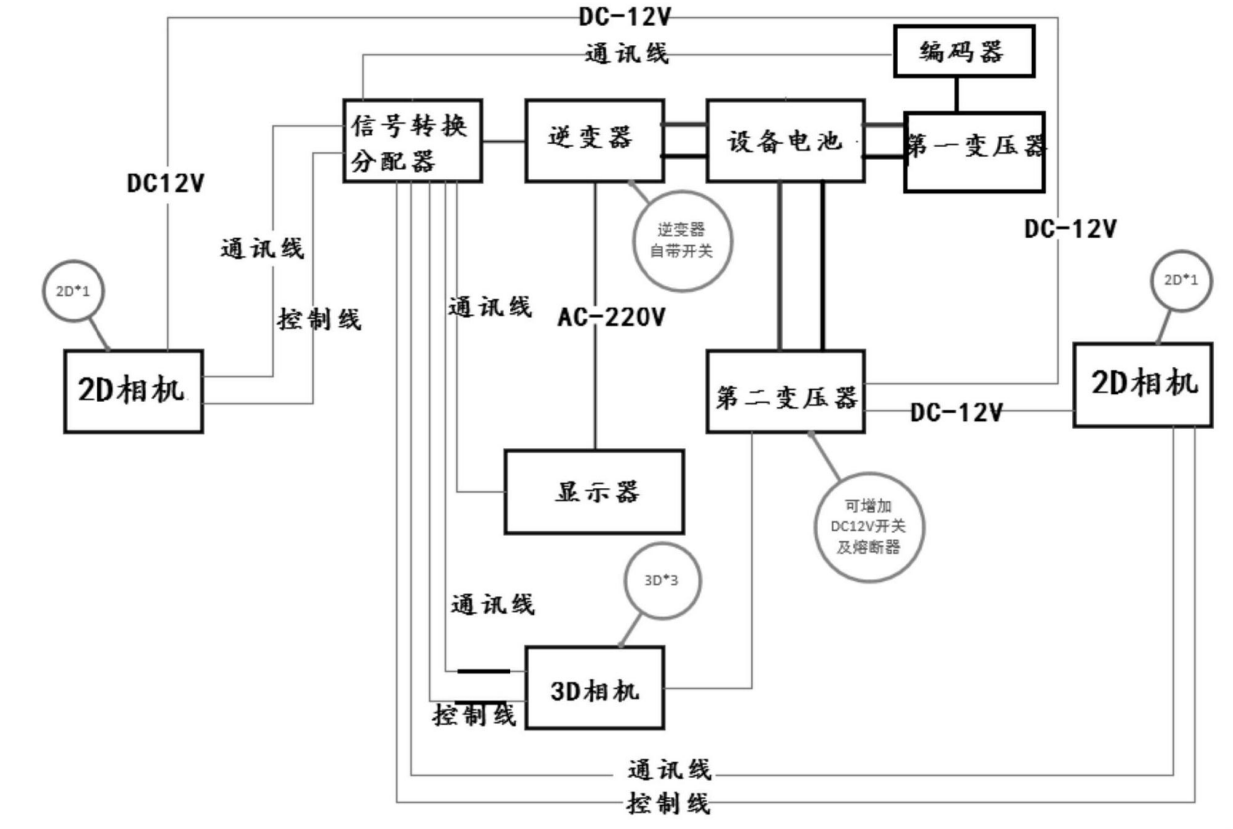

DC-12V
通讯线
编码器
信号转换
分配器
逆变器
设备电池
第一变压器
DC12V
逆变器
自带开关
DC-12V
通讯线
2D*1
控制线
通讯线
AC-220V
2D*1
2D相机
第二变压器
2D相机
DC-12V
显示器
可增加
DC12V开关
及熔断器
3D*3
通讯线
3D相机
控制线
通讯线
控制线

图6