



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118753326 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 11

(21) 申请号 202411051300.2

(22) 申请日 2024.08.01

(71) 申请人 杭州申昊科技股份有限公司

地址 311121 浙江省杭州市余杭区仓前街
道长松街6号

(72) 发明人 丁祥宇 吕圣杰 花聪聪 汪春
杨子赫 吴海腾

(74) 专利代理机构 杭州立知诚成知识产权代理
事务所(普通合伙) 33482

专利代理师 王如意

(51) Int. Cl.

B61D 15/12 (2006.01)

B61K 9/08 (2006.01)

B61L 23/04 (2006.01)

B60B 17/00 (2006.01)

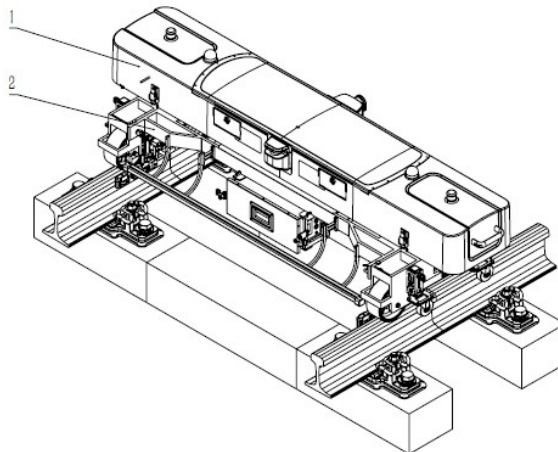
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

一种模块化的轨道巡检机器人

(57) 摘要

本申请涉及一种模块化的轨道巡检机器人,整体底盘采用可拆卸式结构,能够有效应对隧道内复杂多变的地形,有效降低人工投入量、劳动强度及风险,包括行走组件、车身总成组件以及电池供电组件,所述行走组件所述与车身总成组件可拆卸的连接,所述电池供电组件可拆卸的挂载于所述车身总成组件下方。



1. 一种模块化的轨道巡检机器人,包括检测传感器模组和运动底盘模组,其特征在于:所述检测传感器模组和运动底盘模组可拆卸的连接,所述运动底盘模组包括行走组件、车身总成组件以及电池供电组件,所述行走组件所述与车身总成组件可拆卸的连接,所述电池供电组件可拆卸的挂载于所述车身总成组件下方。

2. 根据权利要求1所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述行走组件和所述车身总成组件之间设有快拆导向锁定机构;所述快拆导向锁定机构包括设在所述车身总成组件的快拆锁紧组件和设在所述行走组件的用于与所述快拆锁紧组件连接的凹槽导件,通过所述快拆锁紧组件和所述凹槽导件配合实现所述行走组件和所述车身总成组件之间的快拆快装。

3. 根据权利要求2所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述凹槽导件包括导向边、设在所述导向边顶部的搭边台阶和设在所述导向边上的限位凸起,所述快拆锁紧组件包括定位导块和设在所述定位导块上的锁紧机构,装配时,打开所述锁紧机构,然后将所述导向边顶部的搭边台阶搭载在所述定位导块上,将所述导向边穿过所述锁紧机构,锁紧后所述锁紧机构,所述限位凸起与所述定位导块形成限位。

4. 根据权利要求1所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述车身总成组件包括车架主体,所述车架主体两端均安装有行走组件,所述车架主体设有驱动电机和与所述驱动电机连接的传动组件,所述传动组件分别连接所述车架主体两端的行走组件。

5. 根据权利要求1所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述车架主体至少设有底盘处理模块、安全触边、补光灯其中之一。

6. 根据权利要求1所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述行走组件和车身总成组件上安装有伸缩式移动脚轮。

7. 根据权利要求1所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述行走组件包括行走基座,所述行走基座设有用于与导轨顶面接触的车轮,所述行走基座设有用于与导轨侧面接触的弹性导向轮组和固定限位轮组。

8. 根据权利要求7所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述弹性导向轮组包括楔形导向组件、弹性-阻尼机构、导向轴、和测距传感器;所述楔形导向组件通过活动摆臂与所述导向轴连接并可在所述导向轴上移动,所述弹性-阻尼机构施展使所述楔形导向组件贴合于导轨内侧的载荷。

9. 根据权利要求8所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述楔形导向组件包括楔形导向块和导向轮,所述楔形导向块为对称设计,所述导向轮位于所述楔形导向块的中部,所述楔形导向块两侧为倾斜斜面,所述倾斜斜面上设有耐磨块。

10. 根据权利要求8所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:还包括对活动摆臂进行检测的测距传感器。

11. 根据权利要求8所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述活动摆臂通过直线轴承与所述导向轴连接。

12. 根据权利要求8所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述弹性-阻尼机构包括弹簧和油压缓冲器。

13. 根据权利要求1至12任一项所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述检测传感器模组包括轨道检测模块和数据采集与存储模块。

14. 根据权利要求13所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述轨道检测模块至少包含3D视觉组件、限界检测组件、道床检测组件、激光避障组件其中之一。

15. 根据权利要求13所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述数据采集与存储模块包含主工控机、子处理器模块、通讯与连接组件。

16. 根据权利要求13所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述数据采集与存储模块包含用于为检测传感器模组单独供电的传感器模组供电组件。

17. 根据权利要求16所述的一种模块化的轨道巡检机器人,其特征在于:所述数据采集与存储模块包含可进行外部显示的显示组件。

一种模块化的轨道巡检机器人

技术领域

[0001] 本申请涉及一种模块化的轨道巡检机器人。

背景技术

[0002] 在轨道交通系统中,轨道结构作为直接承载上方列车的主要结构,其稳定可靠的服役状态是保障线路安全的关键。目前在轨道结构的日常维护检查中,巡检维修主要采用两种方式:人工巡道方式和车载巡道方式。

[0003] 使用人工巡道方式时,检测结果受巡检人员的经验、责任心以及天气等因素影响较大,存在主观判断误差,并且检测结果不能数字化存储与后续比对,存在检测效率低、检查不全面的问题,无法满足轨道线路维修部门的需求,同时也有工作量大、信息化程度低、管理成本高等缺点。

[0004] 车载巡道方式通常采用大型轨道巡检设备,通过边快速运行边拍照来检测轨道表面情况,然而大型轨道巡检设备的运用复杂,涉及面广,每执行一次检测任务,需要多个部门协调才能进行,并且大型轨道巡检设备通常属于抽检设备,无法满足现场日常维修检测要求。

[0005] 因此为了填补中间缺失部分,向着智能化、无人化的趋势发展;也出现了机车式、载人小车式、平板式无人小车、人工手推小车式等轨交巡检设备,采用人工推行或自走行的方式在轨道上运行,能够在一定程度上提升巡检水平;但人工手推式类无动力小车存在巡检效率低,精度高但功能单一,无法自主通过道岔等问题;载人平板式这些小车的显著缺点就是设备体积巨大、自身重量大、上轨搬运难、准备时间长等问题;因轨道线路巡检工作天窗期短,同时因为工作内容较为复杂,导致工作人员工作强度大,因此对于该轨检设备的便携性与整体重量有了较强的约束。

[0006] 另外,因大多采用火车轮对设计,可自主通过道岔但因蛇形运动存在导致精度差,无法适应日常巡检的方便性。

[0007] 蛇形运动是铁路机车车辆特有的运动,市面上现有的轨检小车、轨道巡检机器人等自动化巡检设备,轮组大多模仿火车轮组设计,因此蛇形运动亦存在于此类产品中,对于需要依赖于机器人自身精度的定量级检测,蛇形运动时需要抑制的首要需求;

由于车轮踏面具有一定的锥度以及轮缘与钢轨间存在一定间隙,在加上预留的轴向窜动量,当机车在行进中轮对中心偶尔偏离直线轨道的中心线时,两轮便以不同直径的滚动圆在钢轨上滚动,使轮对在行进中一面作横向摆动,一面围绕其重心的垂轴来回摇头,这就形成了一种被称为蛇行运动的波形运动。

[0008] 为消除蛇型运动的影响,现有部分的巡检设备取消了仿车轮设计,但在通过区间道岔区段时,其走行部自身通过能力有限,大多无法配合巡检计划实现自适应顺畅过岔,通常需要人工辅助才能顺利通过,部分情况还可能还需要道岔转换锁闭配合。在通过固定心轨辙叉时还可能因有害空间发生掉道,这无疑降低了区间巡检效率,同时也使得无人化、智能化巡检无法实现。

[0009] 因此,为提高巡检效率和满足日常巡检需求,如何优化轨道巡检设备的行走设备,设计一种有效应对隧道内复杂多变的地形,有效降低人工投入量、劳动强度及风险、以及抗蛇形运动提升自身稳定性、能够自主通过道岔区段的行走装置就显得极为必要。

发明内容

[0010] 本申请旨在提出一种模块化的轨道巡检机器人,整体底盘采用可拆卸式结构,能够有效应对隧道内复杂多变的地形,有效降低人工投入量、劳动强度及风险。

[0011] 为了实现上述目的,本申请提供了一种模块化的轨道巡检机器人,包括检测传感器模组和运动底盘模组,所述检测传感器模组和运动底盘模组可拆卸的连接,所述运动底盘模组包括行走组件、车身总成组件以及电池供电组件,所述行走组件所述与车身总成组件可拆卸的连接,所述电池供电组件可拆卸的挂载于所述车身总成组件下方。

[0012] 优选的,所述行走组件和所述车身总成组件之间设有快拆导向锁定机构;所述快拆导向锁定机构包括设在所述车身总成组件的快拆锁紧组件和设在所述行走组件的用于与所述快拆锁紧组件连接的凹槽导件,通过所述快拆锁紧组件和所述凹槽导件配合实现所述行走组件和所述车身总成组件之间的快拆快装。

[0013] 优选的,所述凹槽导件包括导向边、设在所述导向边顶部的搭边台阶和设在所述导向边上的限位凸起,所述快拆锁紧组件包括定位导块和设在所述定位导块上的锁紧机构,装配时,打开所述锁紧机构,然后将所述导向边顶部的搭边台阶搭载在所述定位导块上,将所述导向边穿过所述锁紧机构,锁紧后所述锁紧机构,所述限位凸起与所述定位导块形成限位。

[0014] 优选的,所述车身总成组件包括车架主体,所述车架主体两端均安装有行走组件,所述车架主体设有驱动电机和与所述驱动电机连接的传动组件,所述传动组件分别连接所述车架主体两端的行走组件。

[0015] 优选的,所述车架主体至少设有底盘处理模块、安全触边、补光灯其中之一。

[0016] 优选的,所述行走组件和车身总成组件上安装有伸缩式移动脚轮。

[0017] 优选的,所述行走组件包括行走基座,所述行走基座设有用于与导轨顶面接触的车轮,所述行走基座设有用于与导轨侧面接触的弹性导向轮组和固定限位轮组。

[0018] 优选的,所述弹性导向轮组包括楔形导向组件、弹性-阻尼机构、导向轴、和测距传感器;所述楔形导向组件通过活动摆臂与所述导向轴连接并可在所述导向轴上移动,所述弹性-阻尼机构施展使所述楔形导向组件贴合于导轨内侧的载荷。

[0019] 优选的,所述楔形导向组件包括楔形导向块和导向轮,所述楔形导向块为对称设计,所述导向轮位于所述楔形导向块的中部,所述楔形导向块两侧为倾斜斜面,所述倾斜斜面上设有耐磨块。

[0020] 优选的,还包括对活动摆臂进行检测的测距传感器。

[0021] 优选的,所述活动摆臂通过直线轴承与所述导向轴连接。

[0022] 优选的,所述弹性-阻尼机构包括弹簧和油压缓冲器。

[0023] 优选的,所述检测传感器模组包括轨道检测模块和数据采集与存储模块。

[0024] 优选的,所述轨道检测模块至少包含3D视觉组件、限界检测组件、道床检测组件、激光避障组件其中之一。

[0025] 优选的,所述数据采集与存储模块包含主工控机、子处理器模块、通讯与连接组件。

[0026] 优选的,所述数据采集与存储模块包含用于为检测传感器模组单独供电的传感器模组供电组件。

[0027] 优选的,所述数据采集与存储模块包含可进行外部显示的显示组件。

[0028] 根据上述内容,本申请的有益效果是:

本申请整体可模块化拆卸,各部分可便携携带,同时方便快速组装,同时方便在复杂的隧道道路情况下的转运工作;

底盘采用车轮加弹性轮与限位轮结合的行走机构设计,可起到抗蛇形运动的作用,提升底盘稳定性。

附图说明

[0029] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图1为本申请在导轨上运行时的结构示意图;

图2为本申请在导轨上运行时的爆炸图;

图3为本申请中检测传感器模组的示意图;

图4为本申请中运动底盘模组的示意图;

图5为本申请中快拆导向锁定机构的示意图一;

图6为本申请中快拆导向锁定机构的示意图二;

图7为本申请中车身总成组件的示意图;

图8为本申请的局部结构示意图一;

图9为本申请的局部结构示意图二;

图10为本申请中行走组件的示意图一;

图11为本申请中行走组件的示意图二;

图12为本申请中行走组件的示意图三;

图13为本申请中弹性导向轮组的示意图;

图14为本申请的整体结构示意图一;

图15为本申请的整体结构示意图二。

具体实施方式

[0030] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行描述和说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。基于本申请提供的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。此外,还可以理解的是,虽然这种开发过程中所作出的努力可能是复杂并且冗长的,然而对于与本申请公开的内容相关的本领域的普通技术人员而言,在本申请揭露的技术内容的基础上进行的一些设计,制造或者生产等变更只是常规的技术手段,不应理解为本申请公开的内容不充分。

[0031] 在本申请中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以

包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域普通技术人员显式地和隐式地理解的是,本申请所描述的实施例在不冲突的情况下,可以与其它实施例相结合。

[0032] 除非另作定义,本申请所涉及的技术术语或者科学术语应当为本申请所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请所涉及的“一”、“一个”、“一种”、“该”等类似词语并不表示数量限制,可表示单数或复数。本申请所涉及的术语“包括”、“包含”、“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含;例如包含了一系列步骤或模块(单元)的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可以还包括没有列出的步骤或单元,或可以还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。本申请所涉及的“连接”、“相连”、“耦接”等类似的词语并非限于物理的或者机械的连接,而是可以包括电气的连接,不管是直接的还是间接的。本申请所涉及的“多个”是指大于或者等于两个。“和/或”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,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。本申请所涉及的术语“第一”、“第二”、“第三”等仅仅是区别类似的对象,不代表针对对象的特定排序。

[0033] 参见图1至图15,本实施例涉及一种模块化的轨道巡检机器人,包括检测传感器模组1和运动底盘模组2,所述检测传感器模组1和运动底盘模组2可拆卸的连接,该机器人各区域为模块化设计,可以根据不同工况替换不同检测模块,适应日常巡检的方便性。

[0034] 其中,所述运动底盘模组2采用一种可快拆式运动底盘模组,该可快拆式运动底盘模组整体结构呈H型,包括车身总成组件2-2,车身总成组件2-2两端分别设有行走组件2-1,车身总成组件2-2后部设有电池供电组件2-3,所述行走组件2-1所述与车身总成组件2-2可拆卸的连接,所述电池供电组件2-3可拆卸的挂载于所述车身总成组件2-2下方,所有模块件支持快速拆卸,可以减少因场地尺寸和底盘自重对工作人员造成影响,方便快速搬运与转运。

[0035] 所述行走组件2-1和所述车身总成组件2-2之间设有快拆导向锁定机构;所述快拆导向锁定机构包括设在所述车身总成组件2-2的快拆锁紧组件2-2.5和设在所述行走组件2-1的用于与所述快拆锁紧组件2-2.5连接的凹槽导件2-1.6,通过所述快拆锁紧组件2-2.5和所述凹槽导件2-1.6配合实现所述行走组件2-1和所述车身总成组件2-2之间的快拆快装。

[0036] 优选的,所述凹槽导件2-1.6包括导向边2-1.6-1、设在所述导向边2-1.6-1顶部的搭边台阶2-1.6-2和设在所述导向边2-1.6-1上的限位凸起2-1.6-3,所述快拆锁紧组件2-2.5包括定位导块2-2.5-1和设在所述定位导块2-2.5-1上的锁紧机构2-2.5-2,所述锁紧机构2-2.5-2可以是螺栓锁紧组件或扳扣锁紧组件等常用的锁紧组件。装配时,打开所述锁紧机构2-2.5-2,然后将所述导向边2-1.6-1顶部的搭边台阶2-1.6-2搭载在所述定位导块2-2.5-1上,将所述导向边2-1.6-1穿过所述锁紧机构2-2.5-2,锁紧后所述锁紧机构2-2.5-2,所述限位凸起2-1.6-3与所述定位导块2-2.5-1形成限位,即可完成行走组件2-1和车身总成组件2-2的组装,其中,所述限位凸起2-1.6-3与所述定位导块2-2.5-1形成限位可以是定位导块2-2.5-1的下边缘与限位凸起2-1.6-3配合、上边缘与搭边台阶2-1.6-2配合使定位导块2-2.5-1定位在限位凸起2-1.6-3和搭边台阶2-1.6-2之间,也可以是在定位导块2-

2.5-1上设置孔槽结构与限位凸起2-1.6-3插接或卡接配合。

[0037] 所述车身总成组件2-2包括车架主体2-2.2,车架主体2-2.2采用轻量化设计,保证车体强度的情况下进一步减轻重量,内为全封闭结构,内部设有底盘处理模块2-2.4,包含控制模组,配合内置的通讯模块,可以与检测传感器模组1进行通信与数据传输,所述车架主体2-2.2两端均安装有行走组件2-1,所述车架主体2-2.2后部设有驱动电机2-2.7和与所述驱动电机2-2.7连接的传动组件2-2.1,所述传动组件2-2.1两端分别通过联轴器连接所述车架主体2-2.2两端的行走组件2-1,驱动电机2-2.7内包含伺服电机与减速器,提供动力的同时,利用伺服电机自带的高精度编码器,用于里程定位与图像输出,提高识别与定位精度;传动组件2-2.1由传动杆2-2.1-1与两侧的可快拆式联轴器2-2.1-2组成,无需工具可以快速完成与行走组件2-1的传动拆分。

[0038] 车架主体2-2.2前后配备有保险杠,上设安全触边2-2.6,可以与后述第一激光避障组件1-3、第二激光避障组件1-9进行配合,进一步保障运动底盘在移动时的安全问题。

[0039] 优选的,所述行走组件2-1和车身总成组件2-2上安装有伸缩式移动脚轮。具体是在行走组件2-1上安装有伸缩式移动脚轮2-1.4,在车身总成组件2-2上安装有可移动式伸缩脚轮2-2.3,运动底盘具备可快拆的模块化设计,在整机与单独模组时,操作人员可根据路面情况,选择直接通过伸缩式移动脚轮推行或者拆卸后单独搬运,使设备重量轻量化、解决上轨搬运难等问题。

[0040] 本实施例中,所述行走组件2-1包括行走基座2-1.3,所述行走基座2-1.3设有用于与导轨顶面接触的车轮2-1.2,所述行走基座2-1.3设有用于与导轨侧面接触的弹性导向轮组2-1.5和固定限位轮组2-1.1。所述车轮2-1.2为圆柱形设计,非普通仿火车车轮的圆台型,车轮表面为保持绝缘采用表面包覆高硬度聚氨酯材料,起到耐磨绝缘效果;在曲线的时候,现有的火车轮对的踏面设计成类似圆锥的斜面,曲线外侧的钢轨周长比内测的周长长,可以通过这种自适应的机械方式来解决火车过完问题,但是会导致火车自身与钢轨平面产生角度差,这对于巡检机器人的检测精度是不利的,故设计成为圆柱形;同时由固定限位轮组2-1.1来起到限位作用,固定限位轮组2-1.1结合车轮2-1.2,可以在轨道导轨上正常运行,防止机器人在正常巡检作业中出现脱轨问题,防止底盘产生脱轨风险;弹性导向轮组2-1.5可以减少底盘的蛇形运动,降低底盘运动过程中的晃动,提升运行精度。

[0041] 优选的,所述弹性导向轮组2-1.5包括基座2-1.5-7、楔形导向组件、弹性-阻尼机构、导向轴2-1.5-3、和测距传感器2-1.5-5;所述楔形导向组件通过活动摆臂2-1.5-6与所述导向轴2-1.5-3连接并可在所述导向轴2-1.5-3上移动,所述弹性-阻尼机构施展使所述楔形导向组件贴合于导轨内侧的载荷,优选的,所述楔形导向组件包括楔形导向块2-1.5-2和导向轮2-1.5-8,所述楔形导向块2-1.5-2为对称设计,所述导向轮位于所述楔形导向块2-1.5-2的中部,所述楔形导向块2-1.5-2两侧为倾斜斜面,所述倾斜斜面上设有耐磨块2-1.5-1。所述活动摆臂2-1.5-6通过直线轴承与所述导向轴2-1.5-3连接。楔形导向组件2-1.5-2通过直线轴承在导向轴上移动,使的导向轮贴合与轨面内侧,通过弹性-阻尼机构对两侧钢轨内侧施展载荷,用以抵消机器人在行进过程中出现的蛇形运动,减少对于机器人上安装的传感器检测精度影响。

[0042] 还包括对活动摆臂2-1.5-6进行检测的测距传感器2-1.5-5。使用测距传感器2-1.5-5对活动摆臂2-1.5-6进行检测,通过算法,可以进一步减少检测精度误差。

[0043] 所述弹性-阻尼机构包括弹簧2-1.5-4和油压缓冲器2-1.5-5。添加阻尼机构,来抑制弹簧吸震后反弹时的震荡,消除弹簧自身往复运动,阻尼机构为可调式油压缓冲器,可针对现场钢轨和道岔种类,做出适应性调整;且固定限位轮组,可以起到结构约束效果,在不增加车轮间距的情况下,有效限制机器人的最大偏转角度。

[0044] 本实施例中,弹性导向轮组件具备自主过道岔功能。现有机器人在通过区间道岔区段时,的走行部自身通过能力有限,大多无法配合巡检计划实现自适应顺畅过岔,通常需要人工辅助才能顺利通过,部分情况还可能还需要道岔转换锁闭配合;在通过固定心轨辙叉时还可能因有害空间发生导向轮组无法收回,导致机器人运动卡死,甚至脱轨的危害。而本实施例中,机器人在通过道岔时,位于外侧的固定限位轮,可以依靠护轨提前完成对机器人本体的角度调整,有效防止导向轮在有害空间处卡死,依靠楔形导向块与辙叉心的导向使导向轮通过道岔;辙叉心接触面采用耐磨性材料组成的耐磨块,在减少对道岔的损害的同时,通过优化楔形导向块角度,可以有效提高增加该部件的使用次数,减少成本。

[0045] 所述检测传感器模组1包括轨道检测模块和数据采集与存储模块,所述轨道检测模块包含3D视觉组件1-1、限界检测组件1-8、道床检测组件1-4、一侧的第一激光避障组件1-3、另一侧的第二激光避障组件1-9,所述数据采集与存储模块包含主工控机1-2、子处理器模块1-7、通讯与连接组件1-5。

[0046] 所述轨道巡检机器人可根据当前工况和巡检任务,选择具备相应检测功能的检测传感器模组,检测传感器模组内的各传感器组件可以独立或者共同进行检测作业;3D视觉组件1-1和可根据轨道的图像分析出轨道的各类参数信息,例如,轨道几何、扣件缺失、轨道磨损程度、轨道波磨、轨头轮廓等;所述车架主体2-2.2还设有补光灯2-2.8,道床检测组件1-4配合补光灯2-2.8可用于对道床内部的异物和道床缺陷进行检测;使用限界检测组件1-8可对轨道内的管道,线路等进行限界验证,确认是否存在侵限,影响列车行驶安全;针对机器人自身,可以通过位于检测传感器模组前后两侧的第一激光避障组件1-3、第二激光避障组件1-9对机器人行进方向上的轨道内进行安全检测,一旦发现侵入的物体,可以主动触发制动,防止对机器人本体和轨道内工作的人员造成伤害;

所述数据采集与存储模块包含可进行外部显示的显示组件,所有传感器检测到的数据,通过模组内置的子处理器模块1-7进行数据处理,后统一在主工控机1-2内完成数据分析,输出检测结果。优选的,所述显示组件为工业pad组件。工作人员可使用外置pad通过与通讯与连接组件1-5交互,查看检测结果;也可通过pad对机器人本体进行遥控控制启停和加减速操作。

[0047] 所述数据采集与存储模块包含用于为检测传感器模组1单独供电的传感器模组供电组件1-6,优选的,传感器模组供电组件1-6采用小电池组。检测传感器模组1内含小电池组单独供电,当本巡检机器人在轨道巡检时,如遇到其他工班人员需要进行避让时,作业人员可以直接断开传感器模组与运动底盘模组的连接,此时小电池组可以接入供电,无需进行关机操作并等待数据保存;完成避让后,可完成连接继续进行后续任务,节约作业时间和多余操作;

本发明一种模块化轨交线路巡检机器人,具有以下特点:

1) 该机器人整体为模块化设计,将检测传感器模组和运动底盘模组设计为可拆卸式,可以根据不同的使用工况,替换并选择不同的检测传感器模组,用于满足设备的日常巡

检需要;

2) 各模组采用轻量化设计,整机拆分后体积小,解决上轨搬运难;利用快插定位组件,在牢固可靠的同时,解决准备时间长的的问题;

3) 传感器模组内存在独立电源,可在与运动底盘模组内的主电源断开后,单独维持传感器组件的运作;用于应对同一轨道巡检时,当遇到其他工况需要避让时可直接拆卸,无需断电保存,减少避让等待,节约作业时间;

4) 本发明采用网络信号对小车进行远程控制,同时具备主动与被动避障防护,在保证安全的前提下,可以节约人工成本,将班组巡检缩减至2人。

[0048] 本发明为一种针对轨交线路巡检机器人的可快拆的轨道巡检运动底盘,具有以下特点:

1) 行走装置为抗蛇形运动设计,有效提高自身稳定性;采用车轮加弹性轮组的行走机构,车轮为圆柱型,相较于传统圆台形车轮设计,减少与钢轨表面的接触面,圆锥形踏面和轨头部分抵消因圆弧轨面机器人在弯曲段产生的误差;弹性轮组可以抵消机器人正常行走时容易出现的蛇形运动,有效减少机器人自身行走误差,提升检测精度;

2) 弹性导向轮的调节部分为弹簧—阻尼联合机构,调节机构通过两侧弹簧施加对轨道侧面的压力,来抵消蛇形机动对机器人本体的影响;同时添加阻尼机构,来抑制弹簧吸震后反弹时的震荡,消除弹簧自身往复运动;

3) 行走装置可自主通过道岔区段;采用限位轮,外加弹性轮组楔形设计,可通过道岔段;因在普客与城际铁路中,道岔多为心轨固定式,存在有害空间区段,采用限位轮机构与护轨结合限制机器人,楔形机构设计可以使弹性轮正常通过道岔区域;

同时整体底盘采用分体式设计,连接处采用快拆式结构,能够有效应对隧道内复杂多变的地形,有效降低人工投入量、劳动强度及风险。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

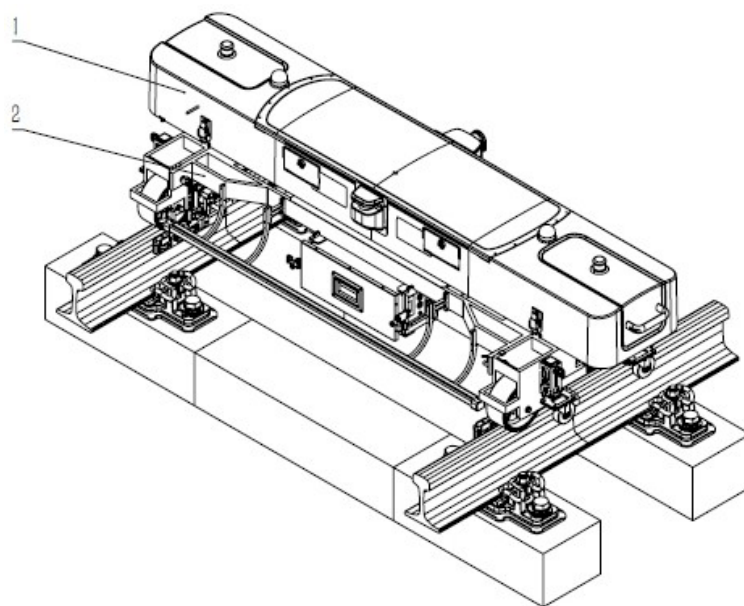


图 1

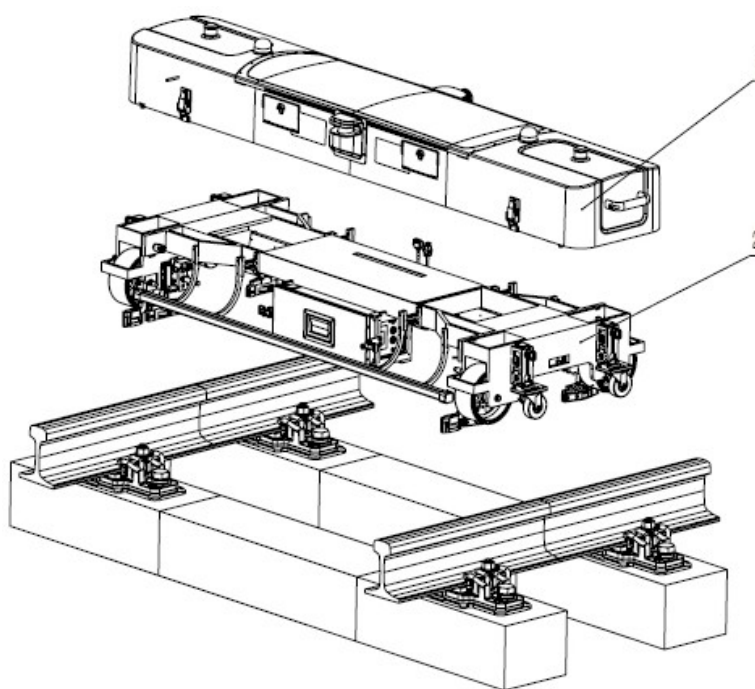


图 2

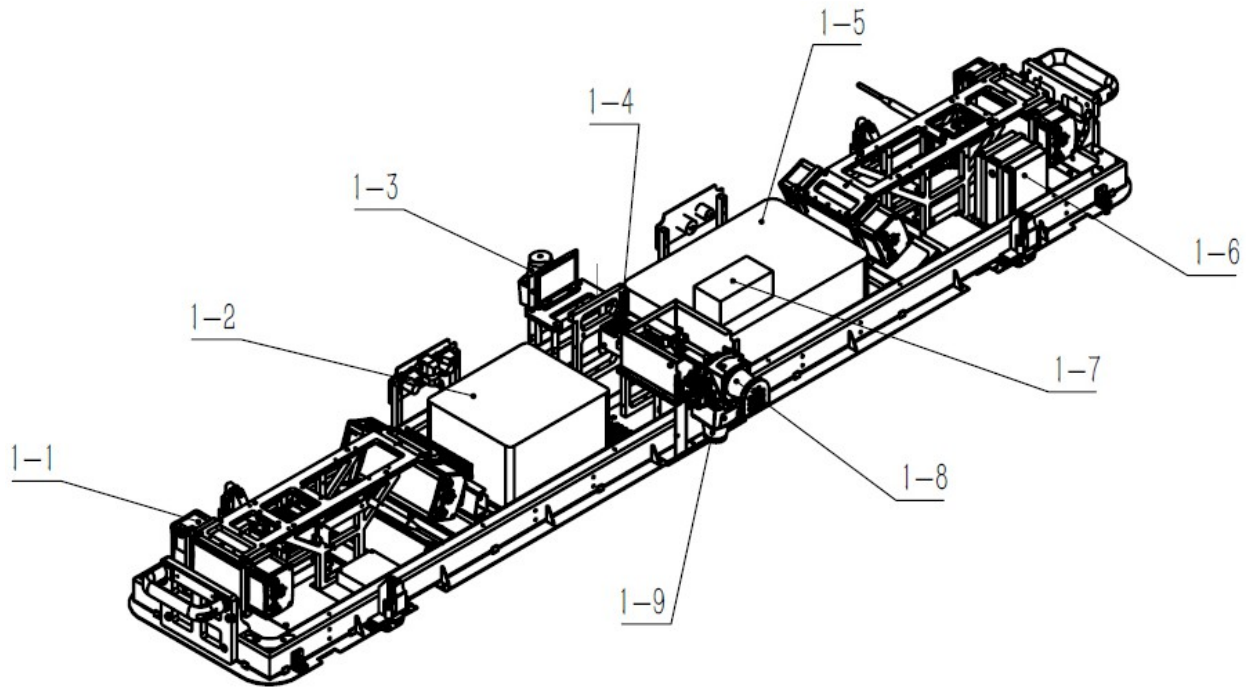


图 3

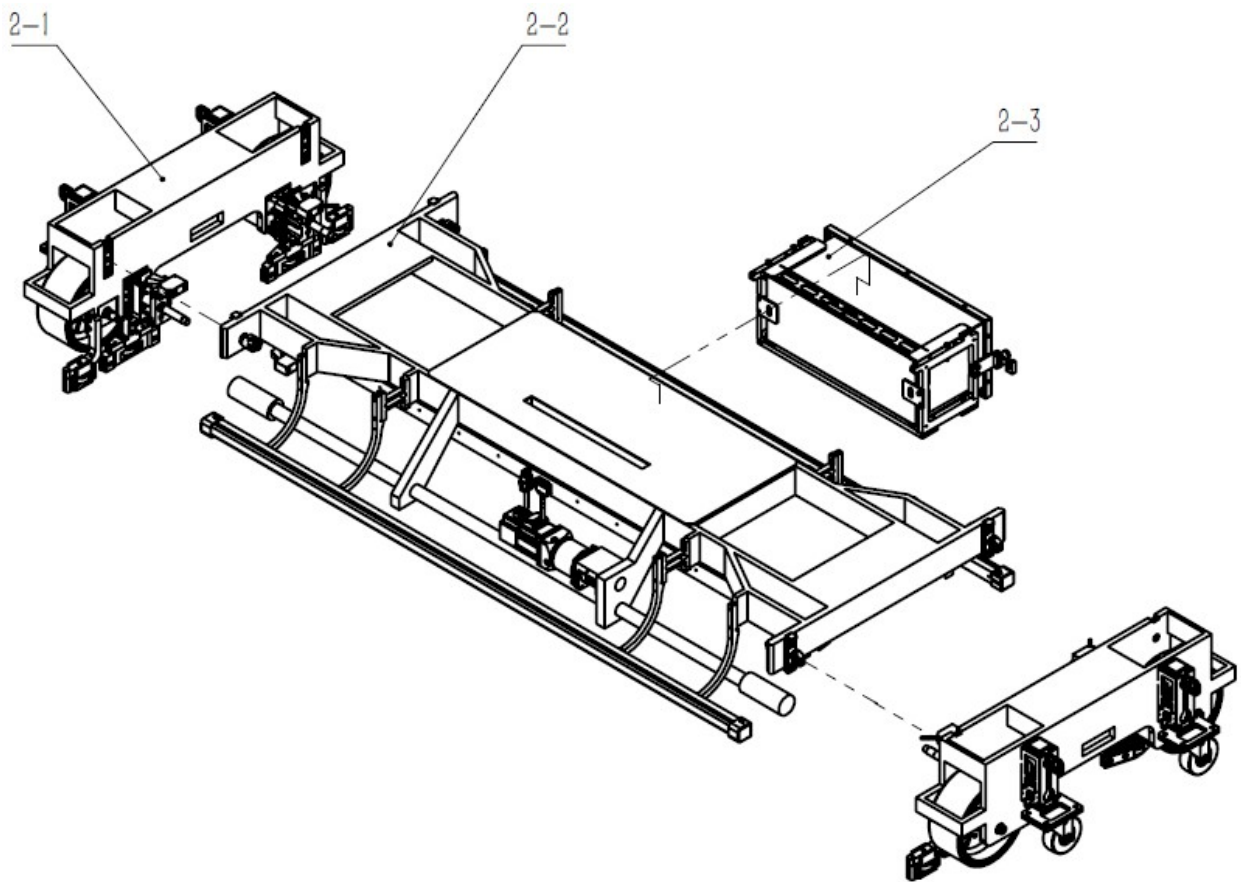


图 4

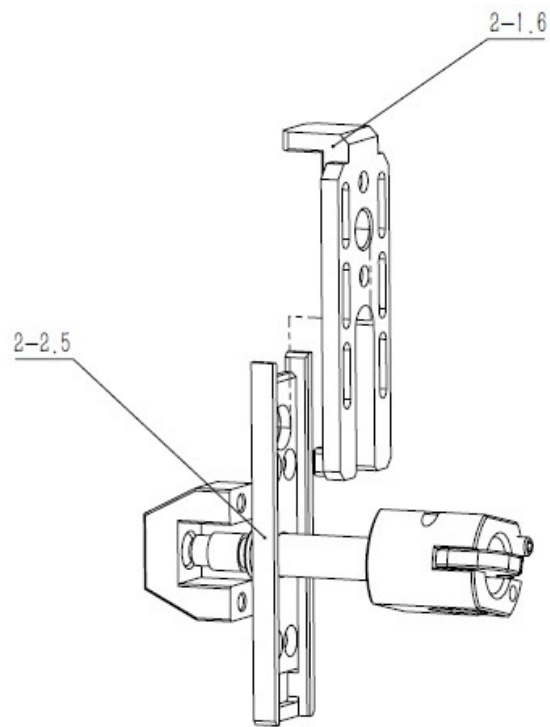


图 5

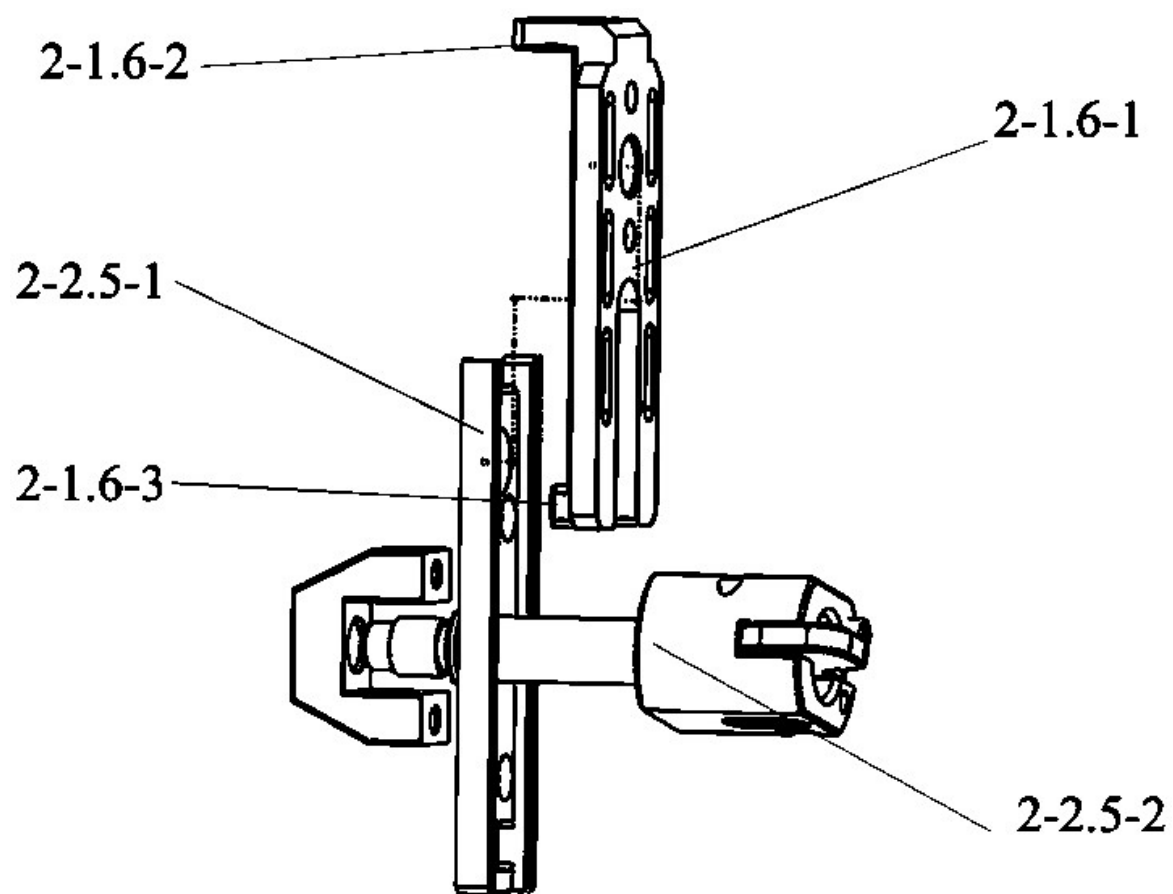


图 6

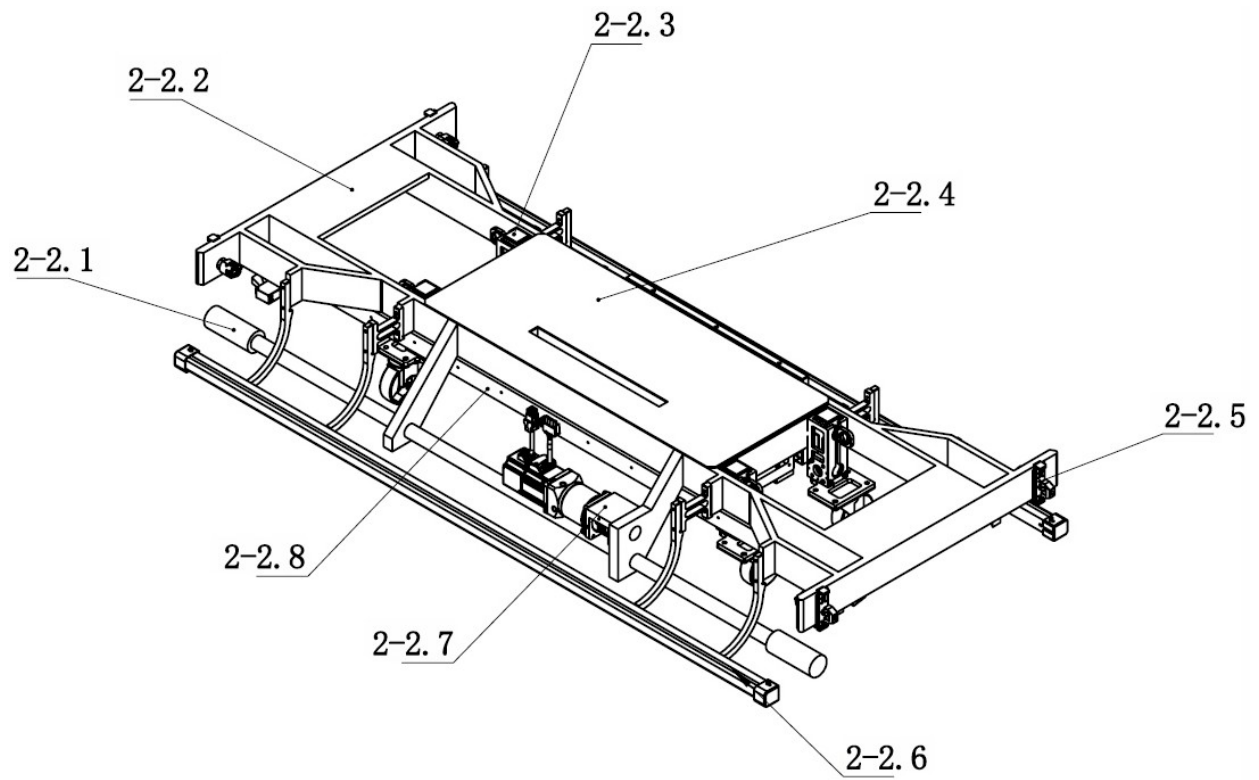


图 7

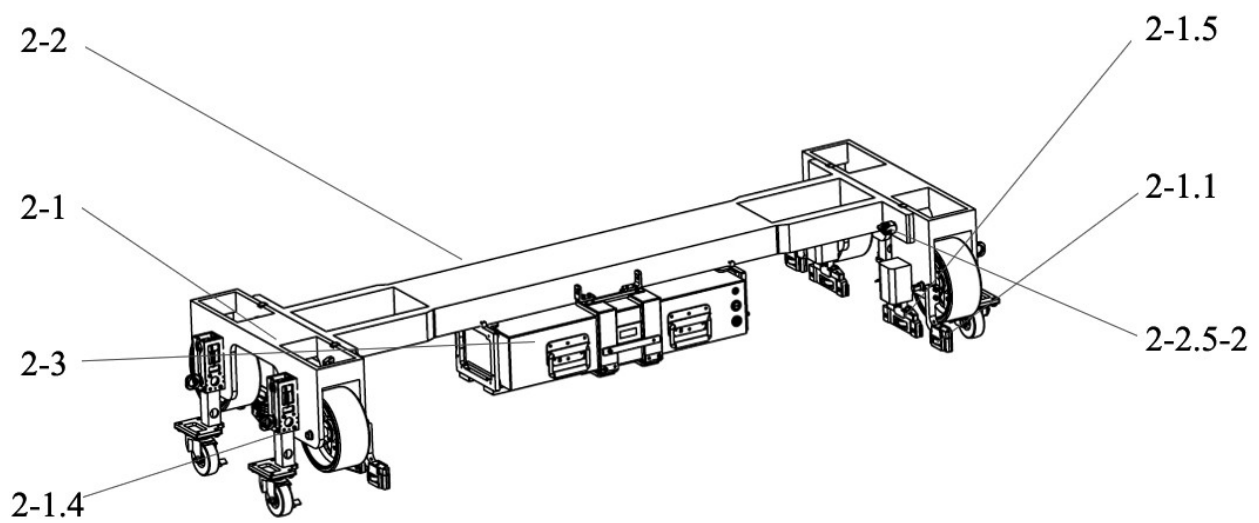


图 8

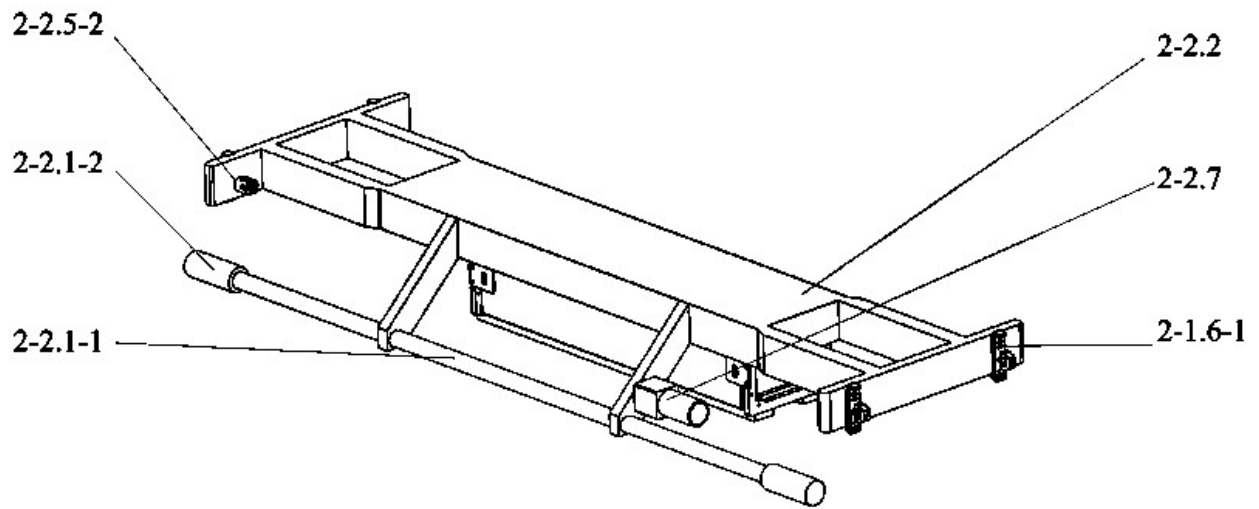


图 9

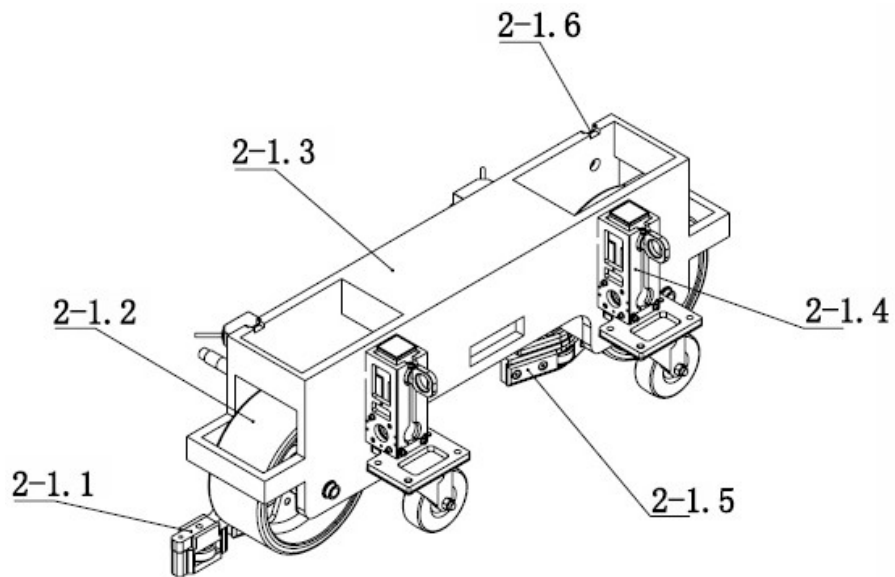


图 10

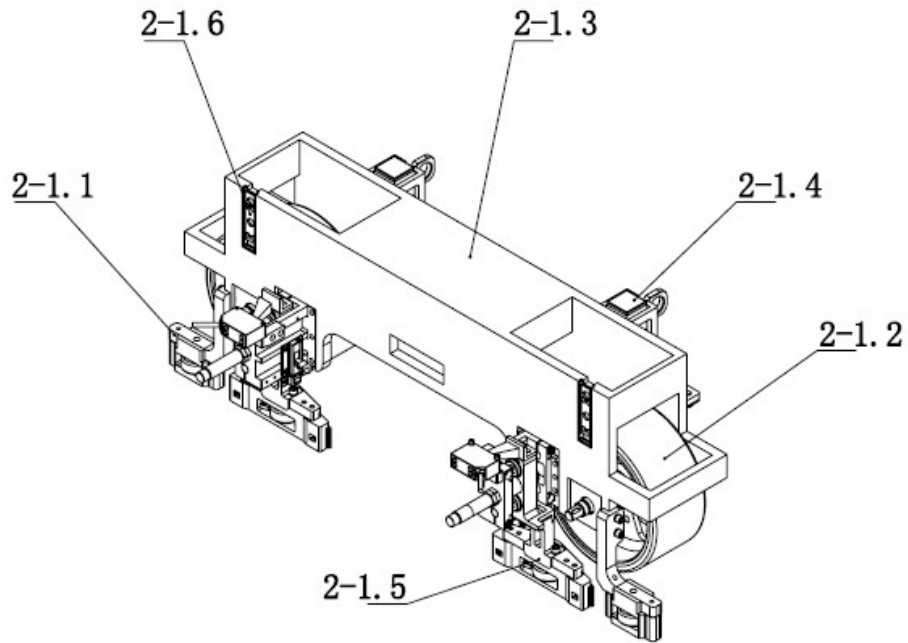


图 11

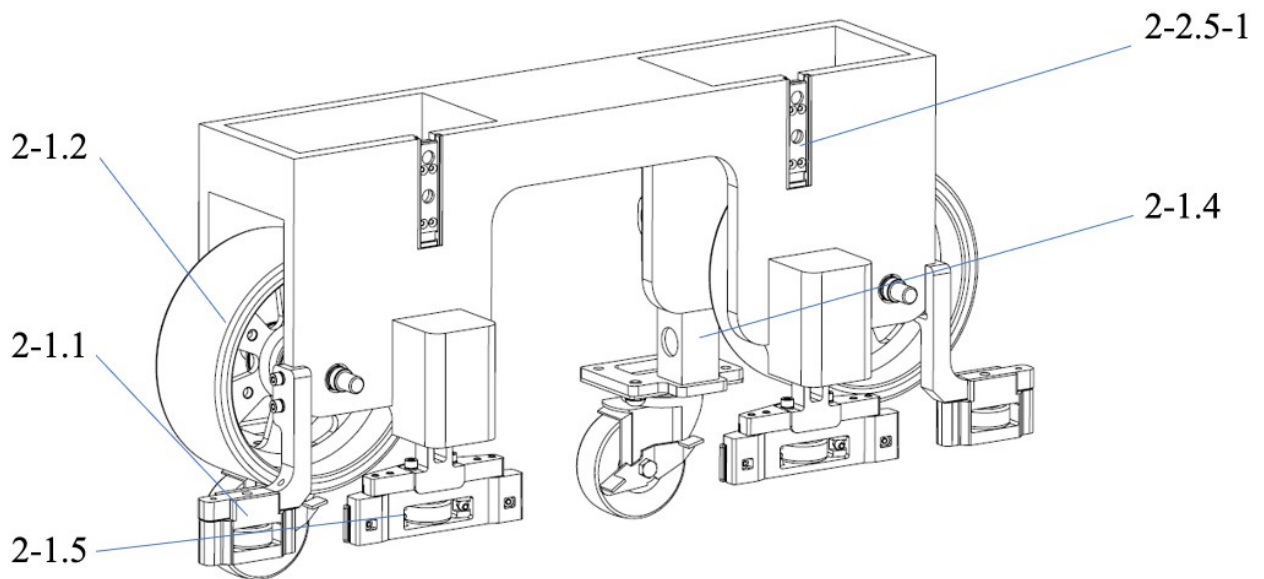


图 12

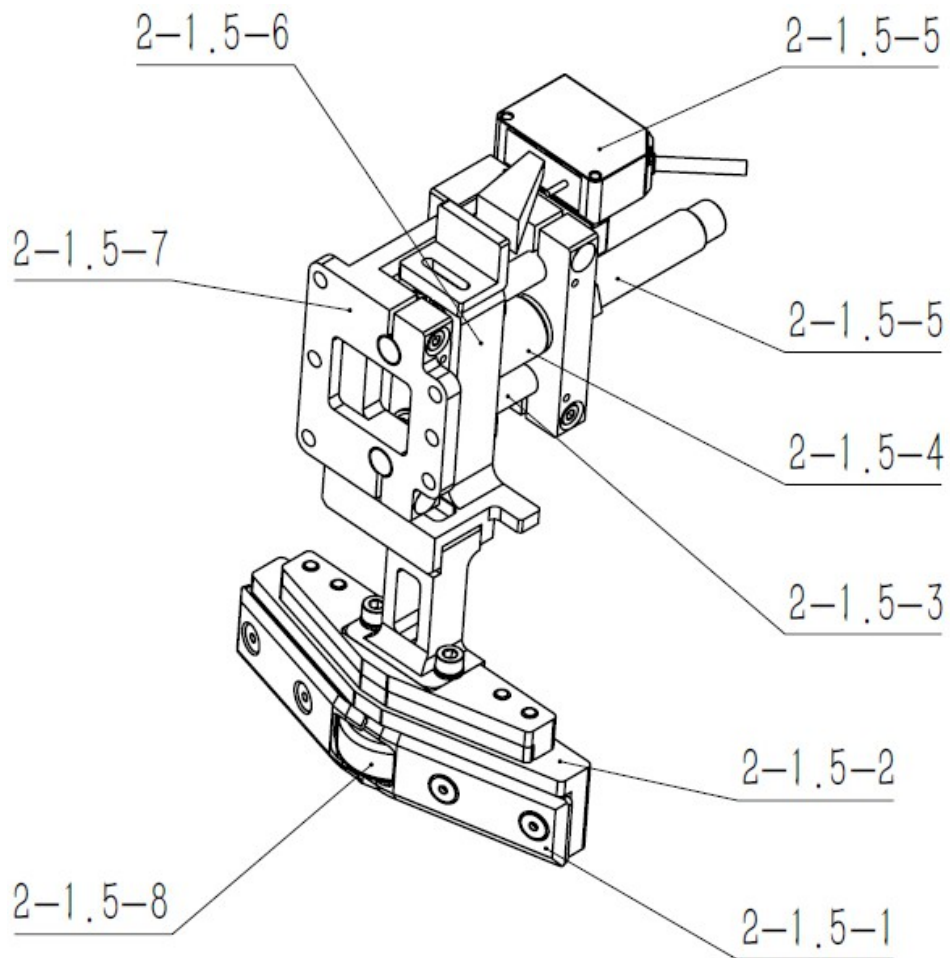


图 13

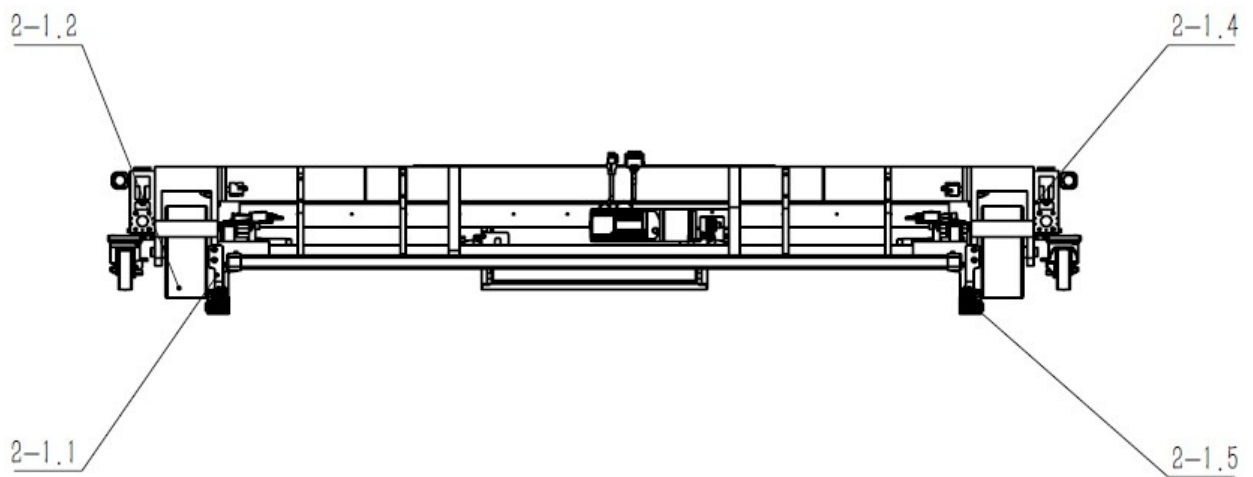


图 14

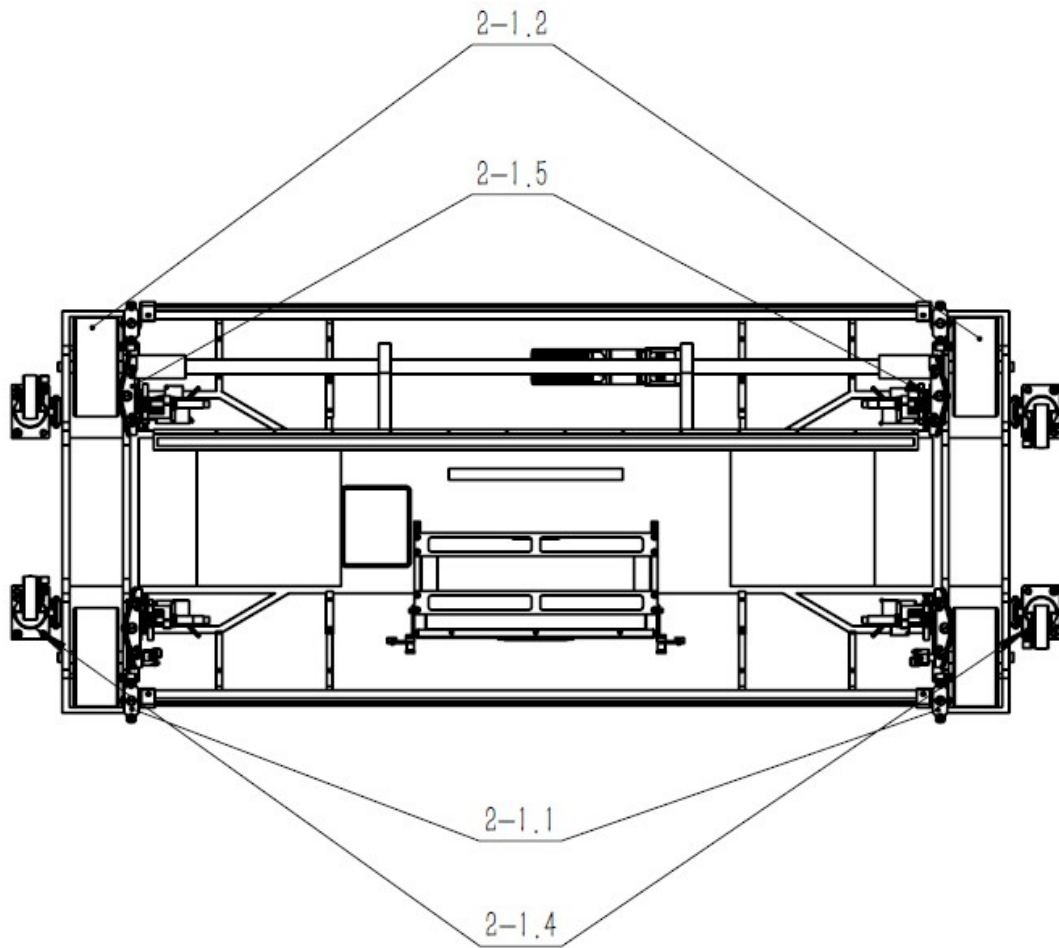


图 15