



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217001889 U

(45) 授权公告日 2022. 07. 19

(21) 申请号 202220906883.2

B25J 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.19

B25J 9/10 (2006.01)

B25J 5/02 (2006.01)

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术
开发区东七线88号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 姬海东 张海涛 宋效凯 余帅龙
龚加文 梁志超 毕建新

(74) 专利代理机构 长沙七源专利代理事务所
(普通合伙) 43214

专利代理师 李杰强 周晓艳

(51) Int.Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

E21B 15/00 (2006.01)

E21D 11/40 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种既有隧道病害整治维修列车组

(57) 摘要

本实用新型提供了一种既有隧道病害整治维修列车组,包括牵引车和功能车组,所述功能车组的两端均设有牵引车,两台牵引车的牵引方向相反;所述功能车组包括至少一台作业平台车;所述作业平台车包括至少一个收放作业平台,所述收放作业平台通过回转机构设置于作业平台车的副车架上,所述收放作业平台用于人员站立进行多点同步作业。所述功能车组还包括工作装置车、材料车和混凝土车中的至少一种,通过不同的编组满足不同的维修需求。本实用新型的列车组,解决了既有线隧道套衬及其它病害的整治施工运输材料难、施工种类不全面效率低、人工搭建脚手架占用时间长、混凝土浇筑质量差、隧道曲线半径处高度差调平困难、容易伤损轨道等问题。



1. 一种既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,包括牵引车(1)和功能车组,所述功能车组的两端均设有牵引车(1),两台牵引车(1)的牵引方向相反;

所述功能车组包括至少一台作业平台车(4);所述作业平台车(4)包括至少一个收放作业平台(4.1),所述收放作业平台(4.1)通过回转机构设置于作业平台车(4)的副车架(7)上,所述收放作业平台(4.1)用于人员站立进行多点同步作业。

2. 根据权利要求1所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述回转机构的转动部和固定部分别连接收放作业平台(4.1)和连接底板(4.3);所述连接底板(4.3)的底面与作业平台车(4)的副车架顶面均设有铰接耳板,所述连接底板(4.3)和作业平台车(4)的副车架之间通过铰接耳板铰接,且两者之间设有第二调平驱动件(4.2)。

3. 根据权利要求2所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述收放作业平台(4.1)包括桁架主梁(4.1.1)、第一伸缩梁(4.1.2)、第二伸缩梁(4.1.6)以及设置于桁架主梁(4.1.1)上的多个升降作业平台,所述第一伸缩梁(4.1.2)和第二伸缩梁(4.1.6)均滑动设置于桁架主梁(4.1.1)的内侧且分别位于桁架主梁(4.1.1)的两端;

所述升降作业平台包括剪刀升降组件(4.1.4)和伸缩折叠式吊篮(4.1.5);所述剪刀升降组件(4.1.4)的两端分别连接桁架主梁(4.1.1)的顶面和伸缩折叠式吊篮(4.1.5);所述第一伸缩梁和第二伸缩梁的外端部以及位于外侧的伸缩折叠式吊篮(4.1.5)上设有站立平台(4.1.7);

相邻升降作业平台之间的间距能调节。

4. 根据权利要求3所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述收放作业平台(4.1)上可拆卸设有排钻装置,所述排钻装置包括环向滑轨(21)、滑移小车(17)和纵向连接梁(19),两件环向滑轨(21)通过固定支撑与收放作业平台(4.1)连接,且环向滑轨(21)上设有滑移小车(17),所述纵向连接梁(19)的两端分别连接两件环向滑轨(21)上的滑移小车(17),所述纵向连接梁(19)上设有多个多轴器(18);通过驱动机构驱动所述滑移小车带动纵向连接梁沿环向运动,所述多轴器沿环向进行钻孔作业;

两件所述环向滑轨(21)之间的间距能调节。

5. 根据权利要求3或4所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述功能车组还包括工作装置车(2)、材料车(3)和混凝土车(5)中的至少一种。

6. 根据权利要求5所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述工作装置车(2)包括多自由度机械手模块(2.6);所述多自由度机械手模块(2.6)包括滑移轨道(2.6.1)、滑移座(2.6.2)、多自由度机械臂架、吊篮平台(2.6.9)和工作机械臂,所述滑移座(2.6.2)滑动设置于滑移轨道(2.6.1)上,吊篮平台(2.6.9)与滑移座(2.6.2)之间通过至少一个多自由度机械臂架连接,所述吊篮平台(2.6.9)上设有多个工作机械臂,所述工作机械臂用于安装作业工具。

7. 根据权利要求6所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述多自由度机械臂架包括回转台组件(2.6.16)、多级伸缩臂(2.6.4)、竖直升降臂(2.6.6)、固定架(2.6.7)和第一回转支撑(2.6.8);

所述回转台组件(2.6.16)设置于滑移座(2.6.2)上,所述多级伸缩臂(2.6.4)的两端分别与回转台组件(2.6.16)、竖直升降臂(2.6.6)转动连接,所述多级伸缩臂(2.6.4)与回转台组件之间连接有第一俯仰驱动件(2.6.3),所述多级伸缩臂(2.6.4)与竖直升降臂

(2.6.6)之间连接有第一调平驱动件(2.6.5),所述竖直升降臂的活动端与第一回转支撑(2.6.8)之间通过固定架(2.6.7)连接,所述吊篮平台(2.6.9)与第一回转支撑(2.6.8)的转动端连接。

8.根据权利要求5所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述混凝土车(5)的副车架(7)上设有混凝土料仓(13)、混凝土搅拌泵送单元(5.5)、输送带(5.6)和辅助作业平台(5.7);所述输送带(5.6)的一端设置于混凝土料仓(13)的出料口下方,其另一端连接混凝土搅拌泵送单元(5.5),所述混凝土搅拌泵送单元(5.5)的出口端设置管路连接至辅助作业平台(5.7);

所述混凝土车(5)的副车架(7)上还设有机械吊臂(14)和第二水箱(5.4)。

9.根据权利要求5所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述材料车(3)的副车架上搭载有施工所需材料和小型机具。

10.根据权利要求5所述的既有隧道病害整治维修列车组,其特征在于,所述工作装置车(2)、材料车(3)、作业平台车(4)和混凝土车(5)的副车架上均设有支腿(8),所述第二伸缩梁和第一伸缩梁中至少其中一个在外端部的下底面设有支腿(8);

所述工作装置车(2)、作业平台车(4)和混凝土车(5)的副车架上还设有动力组件;所述作业平台车(4)上还设有外接大电接口,所述外接大电接口用于在施工现场取电。

一种既有隧道病害整治维修列车组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及运营隧道病害整治设备技术领域,具体涉及一种既有隧道病害整治维修列车组。

背景技术

[0002] 运营时间较长的铁路隧道会存在不同程度的病害,既有线隧道内部存在较多已有构筑物,如接触网、光缆线管等。在隧道内部进行病害整治作业时既要考虑有效“天窗”时间内尽快完成施工,又要考虑规避内部已有设备布局;现有病害整治采用“人工+脚手架”作业,尤其是脚手架搭设、凿毛、模板安拆、混凝土运输及浇筑工序,使用天窗数量多、施工时间长、作业人员多、劳动强度大,主要体现在以下几个方面:

[0003] (1) 施工准备及收尾时间长:拆装脚手架平台、工具清理、清扫场地等费时费力,天窗时间利用率不高;

[0004] (2) 材料运输难:目前多采用人工推拉自制简易轨道平板车转运材料、设备,在有效天窗时间内供水、供电、供材料难度大,尤其是长大隧道天窗时间已到,但材料可能尚未运到;

[0005] (3) 施工效益差:施工效率低,人工成本高;

[0006] (4) 质量保证难:浇筑作业不连续存在较多施工缝;

[0007] (5) 安全隐患多:人员数量多,高空作业、环境差。

[0008] 综上所述,急需一种既有隧道病害整治维修列车组以解决现有技术中存在的问题。

实用新型内容

[0009] 本实用新型目的在于提供一种既有隧道病害整治维修列车组,旨在解决现有技术中对于既有隧道病害整治存在的弊端,具体技术方案如下:

[0010] 一种既有隧道病害整治维修列车组,包括牵引车和功能车组,所述功能车组的两端均设有牵引车,两台牵引车的牵引方向相反;

[0011] 所述功能车组包括至少一台作业平台车;所述作业平台车包括至少一个收放作业平台,所述收放作业平台通过回转机构设置于作业平台车的副车架上,所述收放作业平台用于人员站立进行多点同步作业。

[0012] 以上技术方案中优选的,所述回转机构的转动部和固定部分别连接收放作业平台和连接底板;所述连接底板的底面与作业平台车的副车架顶面均设有铰接耳板,所述连接底板和作业平台车的副车架之间通过铰接耳板铰接,且两者之间设有第二调平驱动件。

[0013] 以上技术方案中优选的,所述收放作业平台包括桁架主梁、第一伸缩梁、第二伸缩梁以及设置于桁架主梁上的多个升降作业平台,所述第一伸缩梁和第二伸缩梁均滑动设置于桁架主梁的内侧且分别位于桁架主梁的两端;

[0014] 所述升降作业平台包括剪刀升降组件和伸缩折叠式吊篮;所述剪刀升降组件的两

端分别连接桁架主梁的顶面和伸缩折叠式吊篮；所述第一伸缩梁和第二伸缩梁的外端部以及位于外侧的伸缩折叠式吊篮上设有站立平台；

[0015] 相邻升降作业平台之间的间距能调节。

[0016] 以上技术方案中优选的，所述收放作业平台上可拆卸设有排钻装置，所述排钻装置包括环向滑轨、滑移小车和纵向连接梁，两件环向滑轨通过固定支撑与收放作业平台连接，且环向滑轨上设有滑移小车，所述纵向连接梁的两端分别连接两件环向滑轨上的滑移小车，所述纵向连接梁上设有多组多轴器；通过驱动机构驱动所述滑移小车带动纵向连接梁沿环向运动，所述多轴器沿环向进行钻孔作业；

[0017] 两件所述环向滑轨之间的间距能调节。

[0018] 以上技术方案中优选的，所述功能车组还包括工作装置车、材料车和混凝土车中的至少一种。

[0019] 以上技术方案中优选的，所述工作装置车包括多自由度机械手模块；所述多自由度机械手模块包括滑移轨道、滑移座、多自由度机械臂架、吊篮平台和工作机械臂，所述滑移座滑动设置于滑移轨道上，吊篮平台与滑移座之间通过至少一个多自由度机械臂架连接，所述吊篮平台上设有多个工作机械臂，所述工作机械臂用于安装作业工具。

[0020] 以上技术方案中优选的，所述多自由度机械臂架包括回转台组件、多级伸缩臂、竖直升降臂、固定架和第一回转支撑；

[0021] 所述回转台组件设置于滑移座上，所述多级伸缩臂的两端分别与回转台组件、竖直升降臂转动连接，所述多级伸缩臂与回转台组件之间连接有第一俯仰驱动件，所述多级伸缩臂与竖直升降臂之间连接有第一调平驱动件，所述竖直升降臂的活动端与第一回转支撑之间通过固定架连接，所述吊篮平台与第一回转支撑的转动端连接。

[0022] 以上技术方案中优选的，所述混凝土车的副车架上设有混凝土料仓、混凝土搅拌泵送单元、输送带和辅助作业平台；所述输送带的一端设置于混凝土料仓的出料口下方，其另一端连接混凝土搅拌泵送单元，所述混凝土搅拌泵送单元的出口端设置管路连接至辅助作业平台；

[0023] 所述混凝土车的副车架上还设有机械吊臂和第二水箱。

[0024] 以上技术方案中优选的，所述材料车的副车架上搭载有施工所需材料和小型机具。

[0025] 以上技术方案中优选的，所述工作装置车、材料车、作业平台车和混凝土车的副车架上均设有支腿，所述第二伸缩梁和第一伸缩梁中至少其中一个在外端部的下底面设有支腿；

[0026] 所述工作装置车、作业平台车和混凝土车的副车架上还设有动力组件；所述作业平台车上还设有外接大电接口，所述外接大电接口用于在施工现场取电。

[0027] 应用本实用新型的技术方案，具有以下有益效果：

[0028] 本实用新型的列车组，解决了既有线隧道套衬及其它病害的整治施工运输材料难、施工种类不全面效率低、人工搭建脚手架占用时间长、混凝土浇筑质量差、隧道曲线半径处高度差调平困难、容易伤损轨道等问题。能根据实际的病害整治需求对功能车组的构成进行编组，实现多功能作业，在有限天窗时间内充分有效利用装备，满足工况需求。

[0029] 本实用新型的作业平台车设置至少一个收放作业平台，其展开状态下可覆盖全隧

道,实现多点位、多层次、覆盖全隧断面的施工(即实现隧道左、右双线施工);通过剪刀升降组件可以调节伸缩折叠式吊篮的高度位置,且相邻剪刀升降组件之间的间距能调节,可以有有效的规避隧道内部既有构筑物(如接触网等);收回状态下则满足车辆行驶状态要求。

[0030] 收放作业平台的下方设置连接底板,连接底板与副车架之间铰接,且在连接底板和副车架之间设置第二调平驱动件,通过第二调平驱动件伸缩可以实现在隧道曲线半径处,将收放作业平台调整至水平状态,便于作业人员站立作业。在收放作业平台上可拆卸安装排钻装置,多轴器沿着环向滑轨进行钻孔作业,实现钎钉孔机械化施工,降低劳动强度提高效率。

[0031] 本实用新型的工作装置车包括多自由度机械手模块,可以实现吊篮平台以及作业工具的多自由度运动,有效的规避隧道内的既有构筑物,同时可以实现对隧道两侧的壁面进行作业;通过在工作机械臂上安装不同的作业工具实现不同的作业需求,如安装凿毛机或拱架安装机械手则可以实现实现凿毛作业或者是拱架安装,可实现自动化作业降低劳动强度,提高工作效率。

[0032] 本实用新型的混凝土车将混凝土运输、拌制、泵送一体化集成,通过混凝土料仓、输送带、混凝土搅拌泵送单元以及管路连接至辅助作业平台实现混凝土料现场拌制、泵送,实现浇筑。

[0033] 所述工作装置车、材料车、作业平台车和混凝土车的副车架上均设有支腿,同时第二伸缩梁和第一伸缩梁中至少其中一个在外端部的下底面设有支腿,作业时通过支腿支撑地面,缓冲作业冲击对轨道的影响。

[0034] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本实用新型还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本实用新型作进一步详细的说明。

附图说明

[0035] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中:

[0036] 图1是列车组的整体结构示意图;

[0037] 图2是工作装置车的结构示意图;

[0038] 图3是多自由度机械手模块的结构示意图;

[0039] 图4是工作机械臂的结构示意图;

[0040] 图5是工作装置车的工作示意图;

[0041] 图6是材料车的结构示意图;

[0042] 图7是混凝土车的结构示意图;

[0043] 图8是作业平台车的结构示意图;

[0044] 图9是作业平台车的工作示意图;

[0045] 图10是作业平台车安装排钻装置后的示意图;

[0046] 图11是实施例2中功能车组的编组方式示意图;

[0047] 图12是实施例3中功能车组的编组方式示意图;

[0048] 其中,1、牵引车,2、工作装置车,3、材料车,4、作业平台车,5、混凝土车,6、平板运

输车,7、副车架,8、支腿,9、拱架安装机械手,10、凿毛机,11、接触网,12、模板,13、混凝土料仓,14、机械吊臂,15、电缆卷筒,16、钢拱架,17、滑移小车,18、多轴器,19、纵向连接梁,20、固定支撑,21、环向滑轨;

[0049] 2.1、第一水箱,2.2、第一发电机组,2.3、第一液压泵站,2.4、空压机,2.5、第一防护件,2.6、多自由度机械手模块,2.6.1、滑移轨道,2.6.2、滑移座,2.6.3、第一俯仰驱动件,2.6.4、多级伸缩臂,2.6.5、第一调平驱动件,2.6.6、竖直升降臂,2.6.7、固定架,2.6.8、第一回转支撑,2.6.9、吊篮平台,2.6.10、第二回转支撑,2.6.11、第一机械臂,2.6.12、伸缩驱动件,2.6.13、第二俯仰驱动件,2.6.14、第二机械臂,2.6.15、快换接头,2.6.16、回转台组件;

[0050] 4.1、收放作业平台,4.2、第二调平驱动件,4.3、连接底板,4.1.1、桁架主梁,4.1.2、第一伸缩梁,4.1.3、直线滑轨,4.1.4、剪刀升降组件,4.1.5、伸缩折叠式吊篮,4.1.6、第二伸缩梁,4.1.7、站立平台;

[0051] 5.1、第二防护件,5.2、第二液压泵站,5.3、第二发电机组,5.4、第二水箱,5.5、混凝土搅拌机泵送单元,5.6、输送带,5.7、辅助作业平台。

具体实施方式

[0052] 为了便于理解本实用新型,下面将对本实用新型进行更全面的描述,并给出了本实用新型的较佳实施例。但是,本实用新型可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本实用新型的公开内容的理解更加透彻全面。

[0053] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本实用新型。

[0054] 实施例1:

[0055] 参见图1-图10,一种既有隧道(即已运营隧道)病害整治维修列车组,包括牵引车1和功能车组,所述功能车组的两端均设有牵引车1,两台牵引车1的牵引方向相反,用于实现整个列车组双向行驶及载人。

[0056] 参见图1,所述功能车组包括工作装置车2、材料车3、作业平台车4和混凝土车5。其中,工作装置车2用于凿毛、钢拱架安装作业、锚杆施工和拱脚扩挖等;所述材料车3用于搭载施工所需材料和小型机具,例如钢拱架16、模板12、混凝土料仓13、机械吊臂14和电缆卷筒15等,所述机械吊臂可以用于起吊模板12、混凝土料仓13、钢拱架16以及电缆卷筒15等,如图6所示;所述作业平台车4用于搭载收放作业平台4.1,其展开覆盖全隧道断面,提供作业人员操作平台,施工人员站立于其上进行多点同步作业;所述混凝土车5用于搭载输送带5.6、混凝土搅拌机泵送单元5.5、混凝土料仓13和辅助作业平台5.7,实现混凝土料现场运输拌制及泵送,实现套衬混凝土灌注机械化施工。

[0057] 本实施例中工作装置车2、材料车3、作业平台车4和混凝土车5都是将相应的工作机构安装在标准平板运输车6的副车架7上,并且在副车架7上设有支腿8,用于作业时对平板运输车进行支撑,降低对隧道中轨道的损害。

[0058] 参见图2-图5,所述工作装置车2在平板运输车6的副车架7上设有动力组件和多自

由度机械手模块2.6,所述动力组件包括第一水箱2.1、第一发电机组2.2、第一液压泵站2.3和空压机2.4,用于提供水源、电源、液压驱动源和气压驱动源,用于驱动工作装置车进行作业;进一步地,所述动力组件设置于平板运输车6的一端,所述副车架上设有第一防护件2.5,用于对动力组件进行防护,实现防水、防尘、防沙的效果,保证动力组件正常工作。

[0059] 工作装置车中,在平板运输车6的另一端设有多自由度机械手模块2.6,所述多自由度机械手模块2.6包括滑移轨道2.6.1、滑移座2.6.2、多自由度机械臂架、吊篮平台2.6.9和工作机械臂,所述滑移轨道2.6.1设置于副车架7上,所述滑移座2.6.2滑动设置于滑移轨道2.6.1上,吊篮平台2.6.9与滑移座2.6.2之间通过至少一个多自由度机械臂架连接,所述吊篮平台2.6.9上设有多个工作机械臂,所述工作机械臂用于安装作业工具,如:拱架安装机械手9或凿毛机10,进而实现拱架安装或者是凿毛作业。

[0060] 进一步地,所述多自由度机械臂架包括回转台组件2.6.16、多级伸缩臂2.6.4、竖直升降臂2.6.6、固定架2.6.7和第一回转支撑2.6.8,所述回转台组件2.6.16设置于滑移座2.6.2上,所述多级伸缩臂2.6.4一端与回转台组件转动连接,其另一端与竖直升降臂2.6.6转动连接(具体是与竖直升降臂的固定端转动连接),所述多级伸缩臂2.6.4与回转台组件之间连接有第一俯仰驱动件2.6.3,用于实现多级伸缩臂的俯仰调节,通过回转台组件实现多件伸缩臂回转;所述多级伸缩臂2.6.4与竖直升降臂2.6.6之间连接有第一调平驱动件2.6.5,用于调节多级伸缩臂和竖直升降臂之间的夹角,所述竖直升降臂的活动端与第一回转支撑2.6.8之间通过固定架2.6.7连接,所述吊篮平台2.6.9与第一回转支撑2.6.8的转动端连接,实现吊篮平台2.6.9绕第一回转支撑的转动轴线进行旋转(此处第一回转支撑的转动轴线与竖直升降臂的伸缩方向平行),通过第一调平驱动件实现吊篮平台2.6.9的水平调节。

[0061] 所述工作机械臂包括第二回转支撑2.6.10、第一机械臂2.6.11、伸缩驱动件2.6.12、第二俯仰驱动件2.6.13、第二机械臂2.6.14,所述第二回转支撑2.6.10设置于吊篮平台2.6.9上,所述第一机械臂2.6.11与第二回转支撑2.6.10之间转动连接,所述第一机械臂2.6.11的两侧与第二回转支撑2.6.10之间均连接有伸缩驱动件2.6.12,通过两个伸缩驱动件配合(即一个伸出一个收缩)实现第一机械臂2.6.11左右摆动(未图示),所述第二机械臂2.6.14一端与第一机械臂2.6.11铰接,另一端与快换接头2.6.15之间铰接,所述第一机械臂2.6.11与第二机械臂2.6.14之间以及第二机械臂2.6.14与快换接头2.6.15之间均通过第二俯仰驱动件2.6.13和连杆组件驱动进行相对运动。

[0062] 在上述工作机械臂的结构设置中,伸缩驱动件实现的左右摆动运动平面与第二俯仰驱动件实现的俯仰运动平面是垂直的;此处之外,伸缩驱动件实现的运动平面也可以与第二俯仰驱动件实现的俯仰运动平面是平行的(此时,若伸缩驱动件为两个,则两个伸缩驱动件需要同步伸缩),如图4所示,在这种结构设置中通过第一回转支撑2.6.8转动通过可以实现左右摆动;本领域人员可以知晓,两个运动平面垂直或者是平行只需改变第一机械臂与第二回转支撑之间铰接轴的方向即可;将图4中第一机械臂和第二回转支撑之间的铰接轴转动90°,其余的结构设置不变,即可实现两个运动平面垂直。

[0063] 以第一机械臂和第二机械臂之间设置第二俯仰驱动件和连杆组件为例进行说明:所述连杆组件包括两根连杆,两根连杆的第一端、第二俯仰驱动件2.6.13的一端铰接在一起,两根连杆的第二端则分别铰接在第一机械臂和第二机械臂上,第二俯仰驱动件的另一

端铰接在第一机械臂上,通过第二俯仰驱动件伸缩,带动两根连杆驱动第二机械臂相对于第一机械臂运动,进而实现第二机械臂的俯仰。

[0064] 快换接头2.6.15同样可以相对于第二机械臂俯仰,其原理与第一机械臂和第二机械臂间相对运动一致,在此不再进一步说明。

[0065] 优选的,拱架安装机械手9和凿毛机10设置于工作装置车2的副车架7上,通过更换拱架安装机械手9或凿毛机10与快换接头连接实现不同的作业需求,除此之外也可以在快换接头上安装其他作业工具实现不同的作业需求。如图5所示,通过多自由度机械手模块2.6实现在隧道内避障作业,即实现避开隧道内的接触网11对隧道壁进行作业。

[0066] 所述多级伸缩臂2.6.4和竖直升降臂2.6.6具体结构设置请参见现有技术,其中多级伸缩臂和竖直升降臂均可以根据需求调节整体长度。滑移轨道与滑移座之间需要设置动力件,该动力件本领域人员可以根据实际情况选择。

[0067] 参见图7,所述混凝土车5的副车架7上设有混凝土料仓13、混凝土搅拌机送单元5.5、输送带5.6和辅助作业平台5.7,所述输送带5.6的一端设置于混凝土料仓13的出料口下方,其另一端连接混凝土搅拌机送单元5.5;所述混凝土料仓13用于储存混凝土拌合干料,干料由混凝土料仓出料口落在所述输送带上,由输送带将干料输送至混凝土搅拌机送单元5.5的搅拌料斗中,在混凝土搅拌机送单元的混凝土料出口端设置管路,连接到所述辅助作业平台5.7上,作业人员站在所述辅助作业平台5.7的吊篮中将管路与混凝土模板浇筑口搭接进行浇筑作业。

[0068] 在混凝土车5上,在混凝土料仓13旁设置机械吊臂14,在混凝土料仓13拌合料用完后,由机械吊臂14将混凝土料仓13进行吊装替换。同样的,所述混凝土车5的副车架7上同样设有动力组件,混凝土车5上的动力组件包括第二液压泵站5.2和第二发电机组5.3,用于提供液压驱动源和电源;在副车架上设置第二防护件5.1,用于对第二液压泵站和第二发电机组进步防护;副车架上还设有第二水箱5.4,浇筑作业过程中第二水箱5.4通过水泵将水送至所述混凝土搅拌机送单元5.5的搅拌料斗中。

[0069] 所述辅助作业平台5.7和混凝土搅拌机送单元5.5的具体结构组成请参见现有技术,本实施例中的辅助作业平台包括活动臂架和吊篮,其中吊篮连接在活动臂架的端部。

[0070] 参见图8-图9,所述作业平台车4的副车架上设有至少一个收放作业平台4.1,本实施例中在副车架上设有两个收放作业平台4.1;优选的,两个收放作业平台之间设有第三液压泵站和第三发电机组,用于提供液压驱动源和电源,实现收放作业平台展开和回收,所述第三液压泵站和第三发电机组设置于副车架上;除此之外,所述作业平台车4上还设有外接大电接口,通过外接大电接口实现在外接电源取电。

[0071] 具体地,所述收放作业平台4.1的底部设置有回转机构,用于实现收放作业平台4.1在平板运输车6上旋转。所述收放作业平台4.1包括桁架主梁4.1.1、第一伸缩梁4.1.2、第二伸缩梁4.1.6以及升降作业平台,所述第一伸缩梁4.1.2和第二伸缩梁4.1.6均滑动设置于桁架主梁4.1.1的内侧且分别位于桁架主梁4.1.1的两端;进一步地,所述桁架主梁4.1.1的内侧设有直线滑轨4.1.3,所述第一伸缩梁4.1.2和第二伸缩梁4.1.6上设有滑轮,通过直线滑轨和滑轮配合实现第一伸缩梁4.1.2和第二伸缩梁4.1.6在桁架主梁上滑动;可根据隧道断面需求调整第一伸缩梁4.1.2和第二伸缩梁4.1.6的伸缩距离,满足隧道左、右双线施工范围需求。

[0072] 所述桁架主梁4.1.1的顶面设有多个升降作业平台,所述升降作业平台包括剪刀升降组件4.1.4和伸缩折叠式吊篮4.1.5,所述剪刀升降组件4.1.4一端连接桁架主梁的顶面,其另一端连接伸缩折叠式吊篮4.1.5,通过剪刀升降组件实现伸缩折叠式吊篮4.1.5进行高度调节;进一步的,所述伸缩折叠式吊篮4.1.5的长度大小可以调节,例如两块吊篮底板之间相对滑动设置、其中一件吊篮底板与剪刀升降组件4.1.4之间也滑动设置,即可满足长度调节的需求;伸缩折叠式吊篮上的护栏与吊篮底板之间转动设置,即可实现护栏转动折叠。

[0073] 所述第一伸缩梁和第二伸缩梁的外端部(指旋转后靠近隧道壁的一端,如图9所示)设有站立平台4.1.7,同样的,位于外侧的伸缩折叠式吊篮4.1.5同样设有站立平台4.1.7,此处外侧的伸缩折叠式吊篮指的是沿桁架主梁长度方向位于最外侧的(即桁架主梁两端)两件伸缩折叠式吊篮,当收放作业平台4.1旋转之后便如图9所示。

[0074] 进一步优选的,所述第二伸缩梁和第一伸缩梁中至少其中一个在外端部的下底面设有支腿8;本实施例中在第二伸缩梁外端部的下底面设置支腿8,当收放作业平台4.1展开时,通过第二伸缩梁上的支腿8进行支撑,其作用是防止变形以及减轻对轨道的冲击。

[0075] 优选的,所述回转机构的转动部与桁架主梁4.1.1的底面连接,所述回转机构的固定部安装于连接底板4.3上,所述连接底板的底面和作业平台车4的副车架顶面均设有多个铰接耳板,在连接底板和副车架上沿着副车架的长度方向配对设置多个铰接耳板,连接底板与作业平台车4的副车架之间通过铰接耳板铰接,且连接底板和副车架之间连接有第二调平驱动件4.2,通过第二调平驱动件4.2伸缩调节连接底板4.3与作业平台车4的副车架之间的夹角,实现将收放作业平台调整至水平状态,方便作业人员站立;解决作业平台车4在行驶至隧道曲线段时,由于左右轨道存在高度落差导致车体成倾斜状态的问题。

[0076] 进一步优选的,本实施例中相邻升降作业平台之间的间距可调节,根据隧道内侧接触线布置情况调整升降作业平台的位置,防止发生干涉现象;例如在桁架主梁4.1.1上设置滑道,剪刀升降组件4.1.4滑动设置于滑道中且通过油缸或气缸进行驱动。

[0077] 本实施例中的收放作业平台收回状态下满足行车限界,展开状态下通过剪刀升降组件调节高度以及剪刀升降组件可滑动实现规避既有接触线设施。

[0078] 参见图10,本实施例中在收放作业平台4.1上还可以安装排钻装置,用于实现钎钉孔施工;所述排钻装置包括环向滑轨21、滑移小车17和纵向连接梁19,两件环向滑轨21通过固定支撑与收放作业平台4.1连接(具体是与展开状态下的收放作业平台连接),且环向滑轨21上设有滑移小车17,所述纵向连接梁19的两端分别连接两件环向滑轨21上的滑移小车17,所述纵向连接梁19上设有多组多轴器18;通过驱动机构驱动所述滑移小车带动纵向连接梁沿环向运动,所述多轴器沿环向进行钻孔作业。

[0079] 优选的,两件环向滑轨21之间的间距可以调节,排钻装置与收放作业平台4.1之间、以及排钻装置的零件之间均采用螺栓连接,可以通过设置多个安装孔位(或设置腰型孔)实现环向滑轨之间的间距调节。

[0080] 在钎钉孔施工完毕后,拆除所述排钻装置,将拆除后的环向滑轨、滑移小车、纵向连接梁、驱动机构、多轴器、固定支撑放置在所述材料车上。

[0081] 本实施例中的支腿8均为液压支腿,其安装方式为转动安装,即工作时可以将支腿调节至竖直状态起支撑作用,非工作时可以将支腿收起。工作装置车2、材料车3、作业平台

车4、混凝土车5处于工作状态时,所述支腿支撑在轨道板上,通过抬高平板运输车6车体缓冲弹簧至最大行程,缓解作业时由于冲击对轨道产生的损伤。

[0082] 本实施例中第一俯仰驱动件2.6.3、第一调平驱动件2.6.5、伸缩驱动件2.6.12、第二俯仰驱动件2.6.13、第二调平驱动件4.2均为油缸或气缸。

[0083] 实施例2:

[0084] 本领域人员可以根据实际的病害整治需求,对功能车组的编组方式进行调整。

[0085] 本实施例与实施例1的区别在于:功能车组包括作业平台车4,以及工作装置车2、材料车3和混凝土车5中的至少一种。

[0086] 例如:选取工作装置车2、材料车3和作业平台车4作为功能车组,在天窗范围内驶入隧道进行作业,实现混凝土凿毛作业、拱架安装、钎钉施工、拱脚扩挖施工,如图11所示。

[0087] 实施例3:

[0088] 本领域人员可以根据实际的病害整治需求,对功能车组的编组方式进行调整。

[0089] 本实施例与实施例1的区别在于:选取至少两台作业平台车4作为功能车组,为隧道内提供多个机械化的收放作业平台4.1,实现多点位同步施工,如图12所示。

[0090] 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。

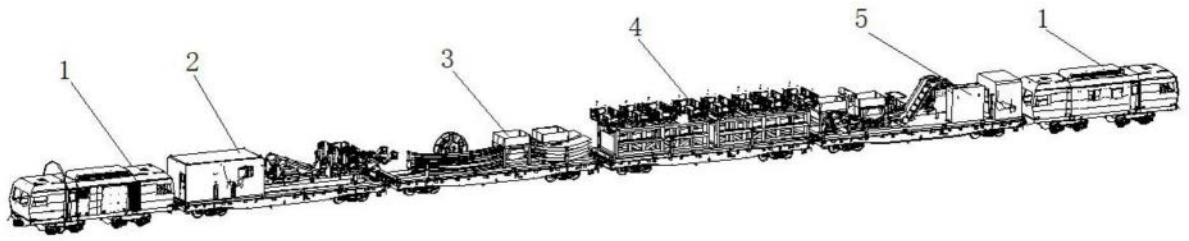


图1

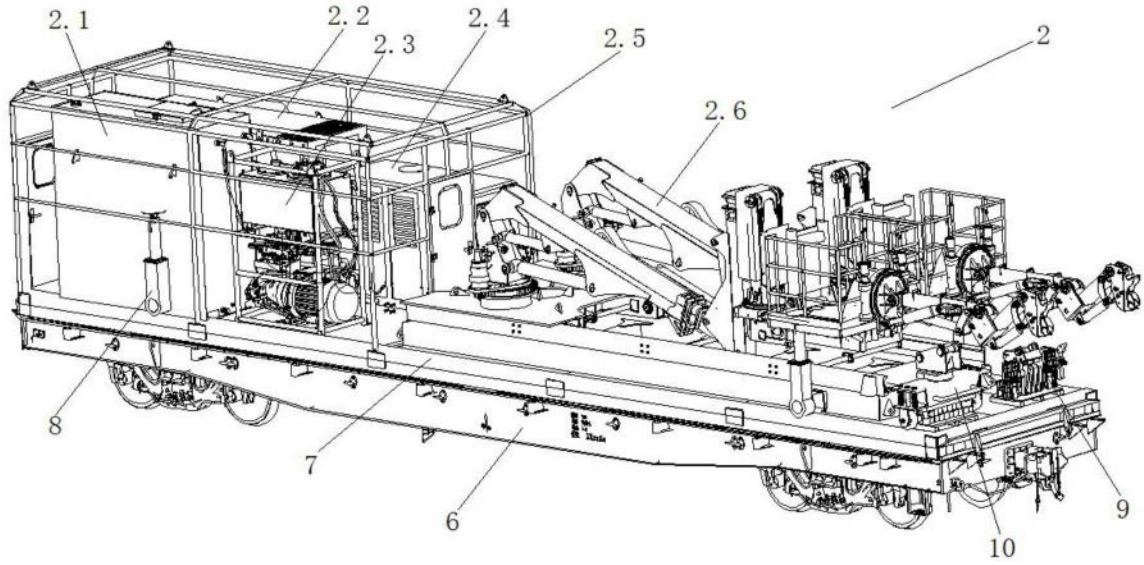


图2

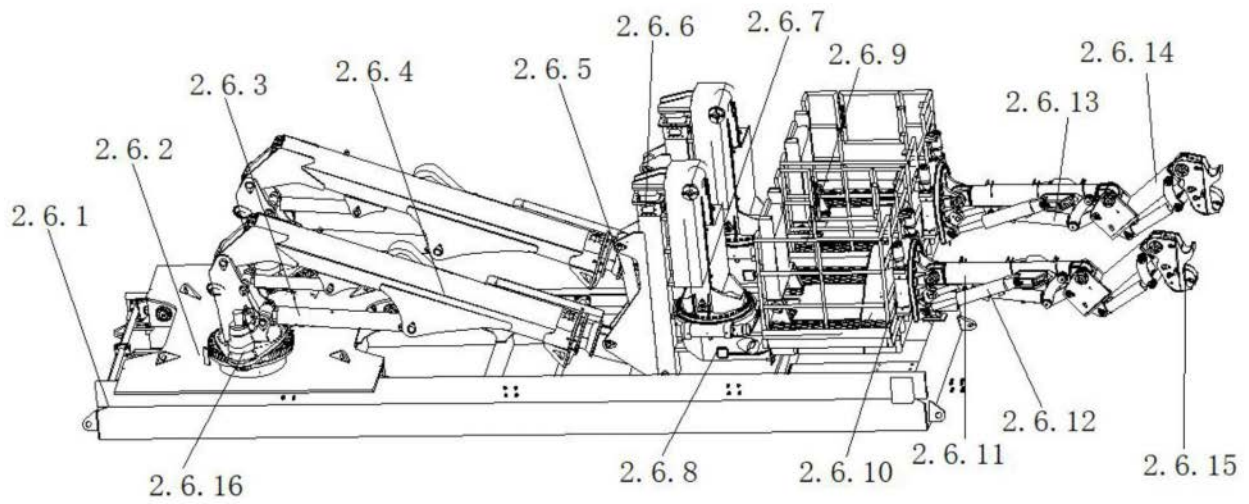


图3

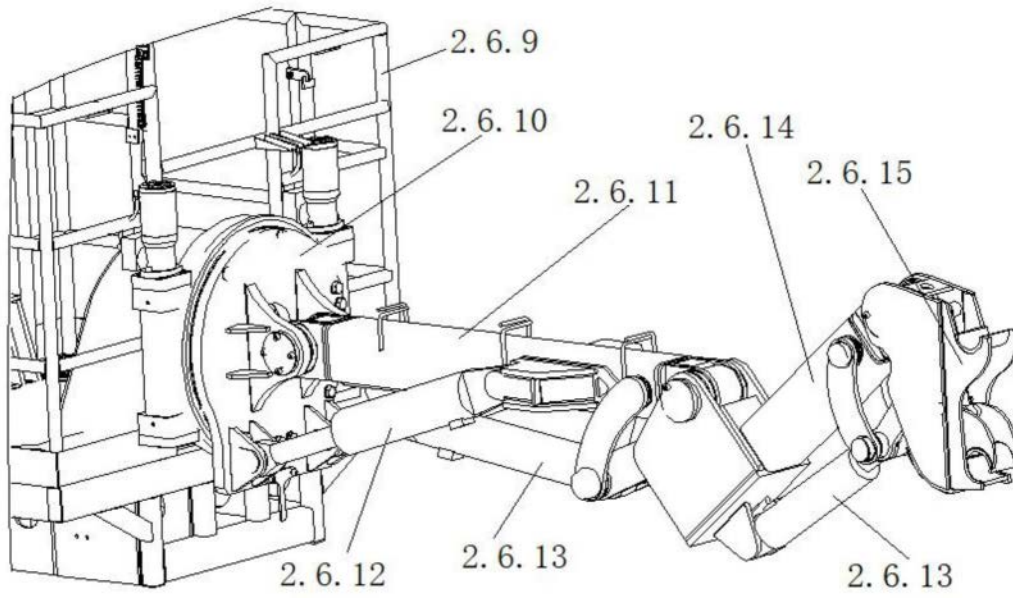


图4

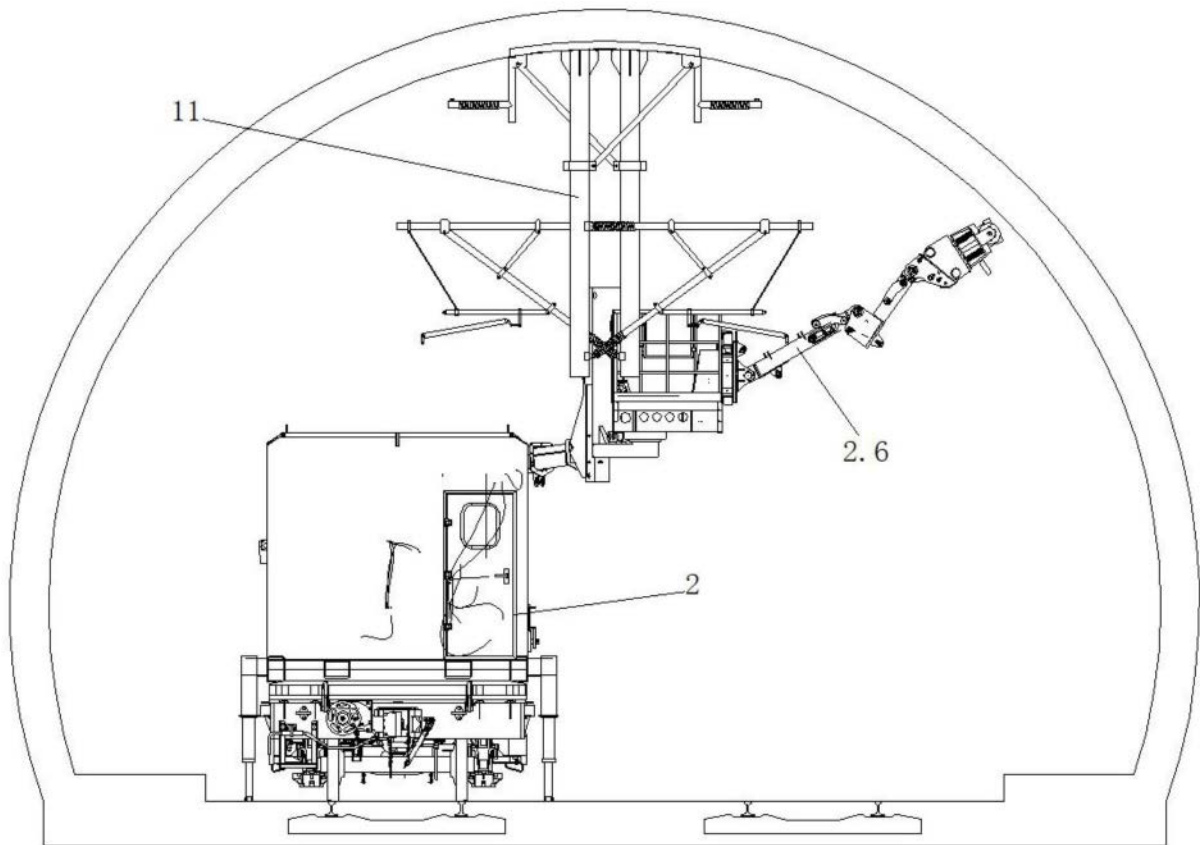


图5

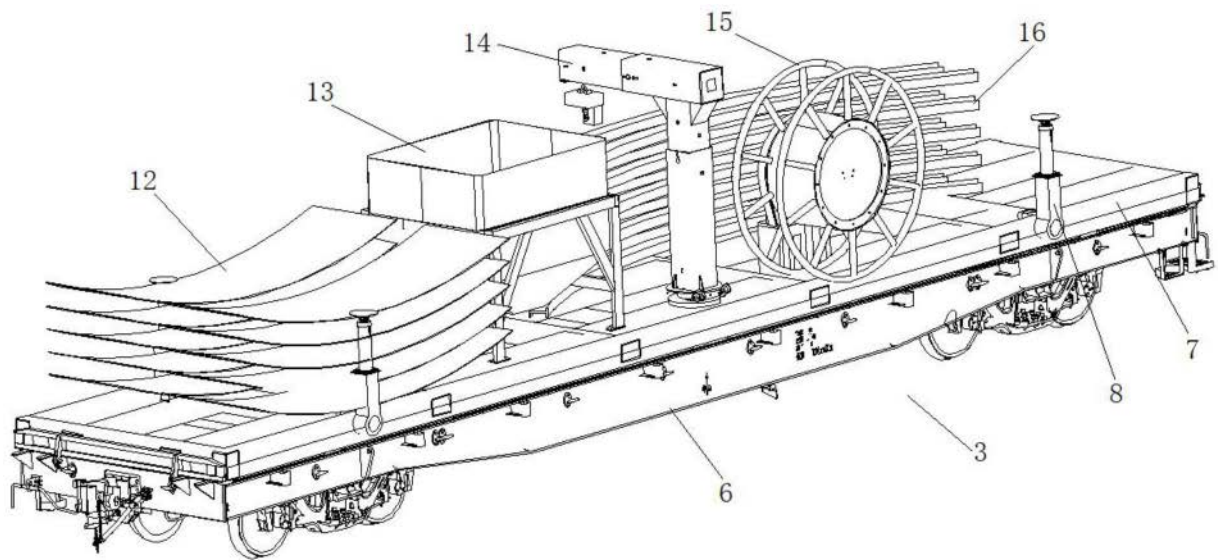


图6

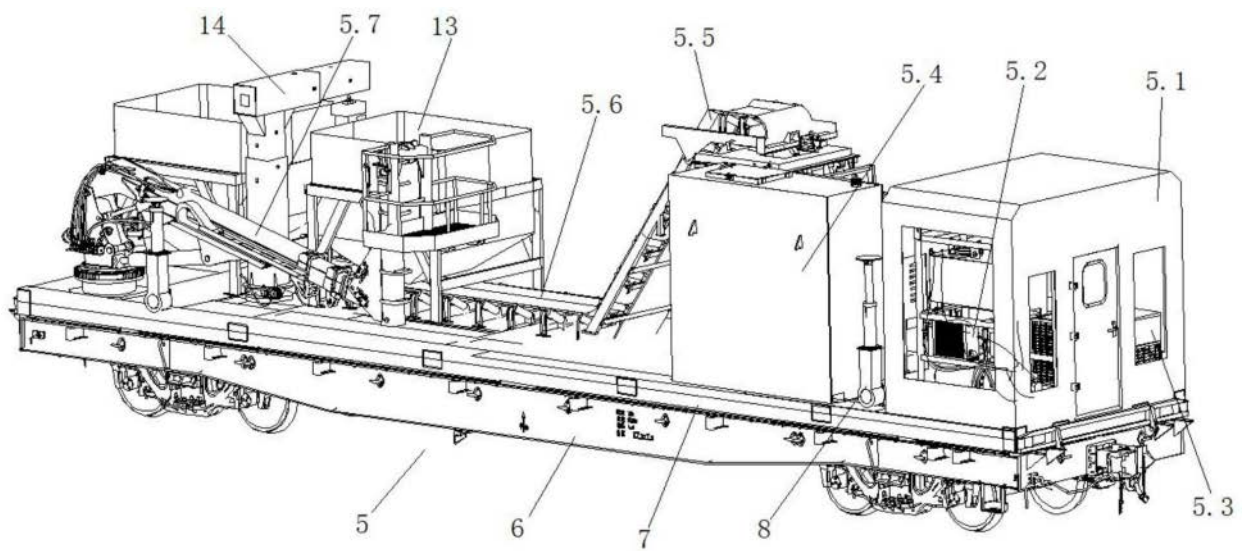


图7

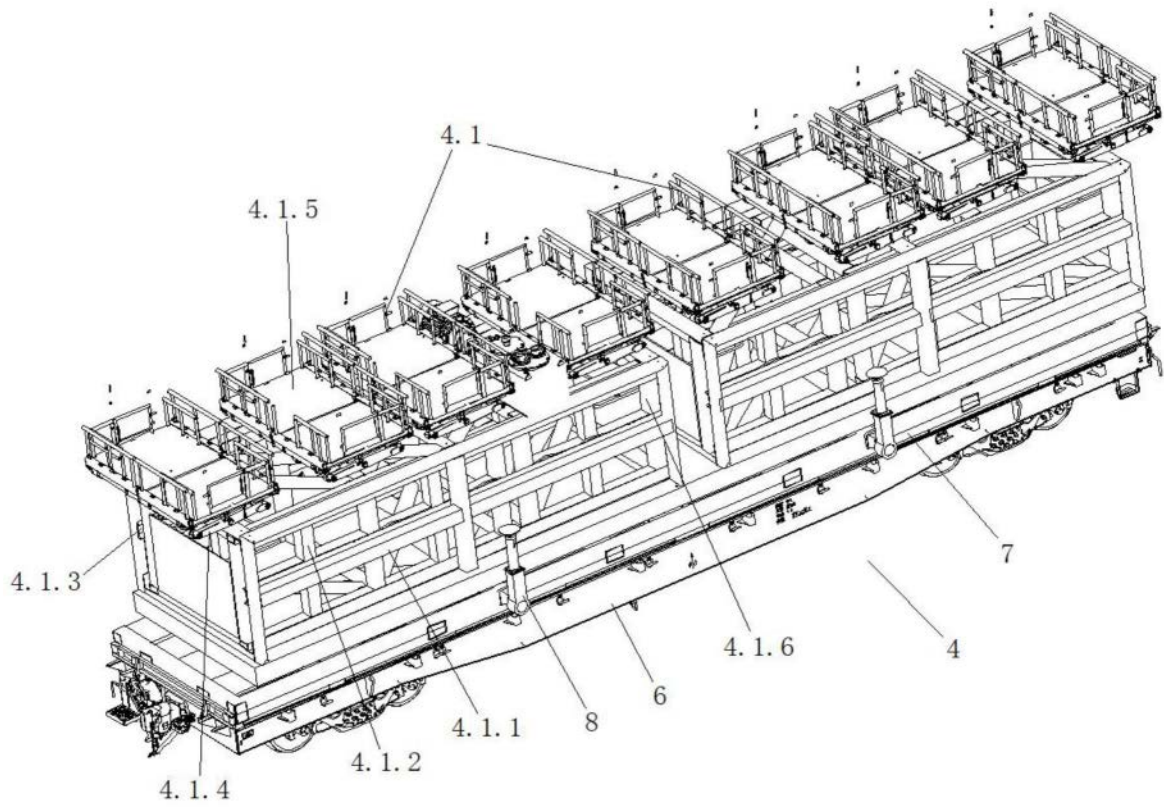


图8

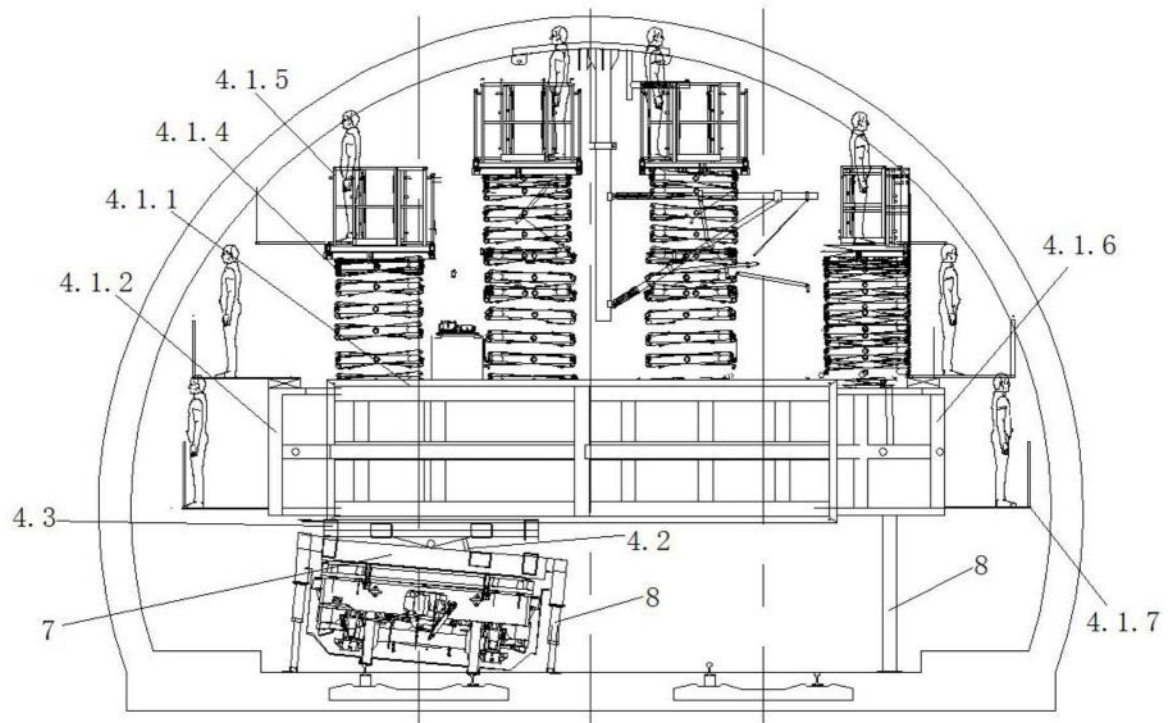


图9

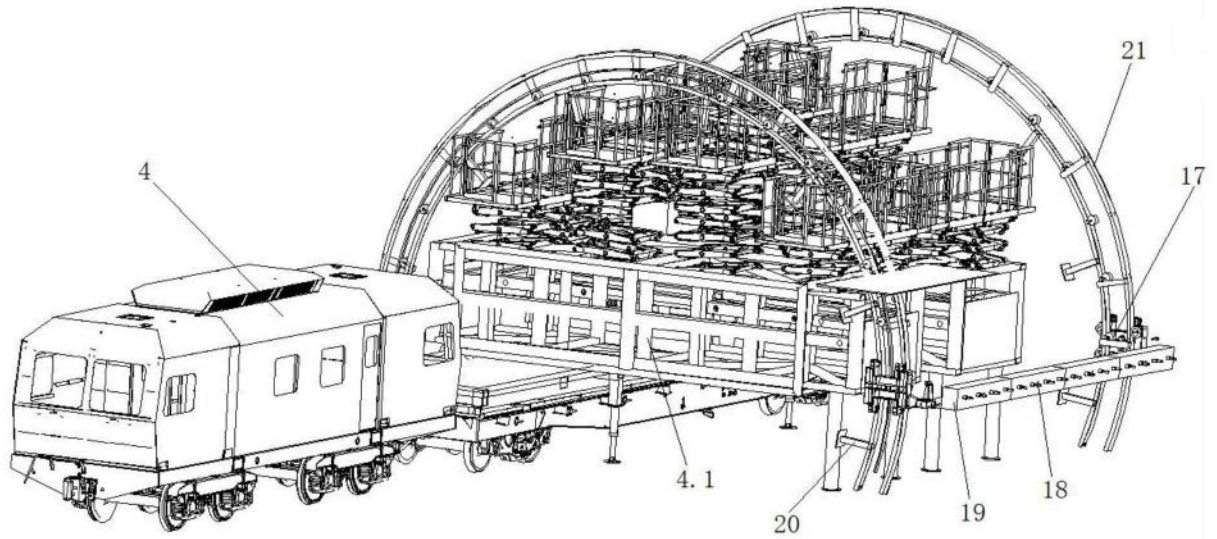


图10

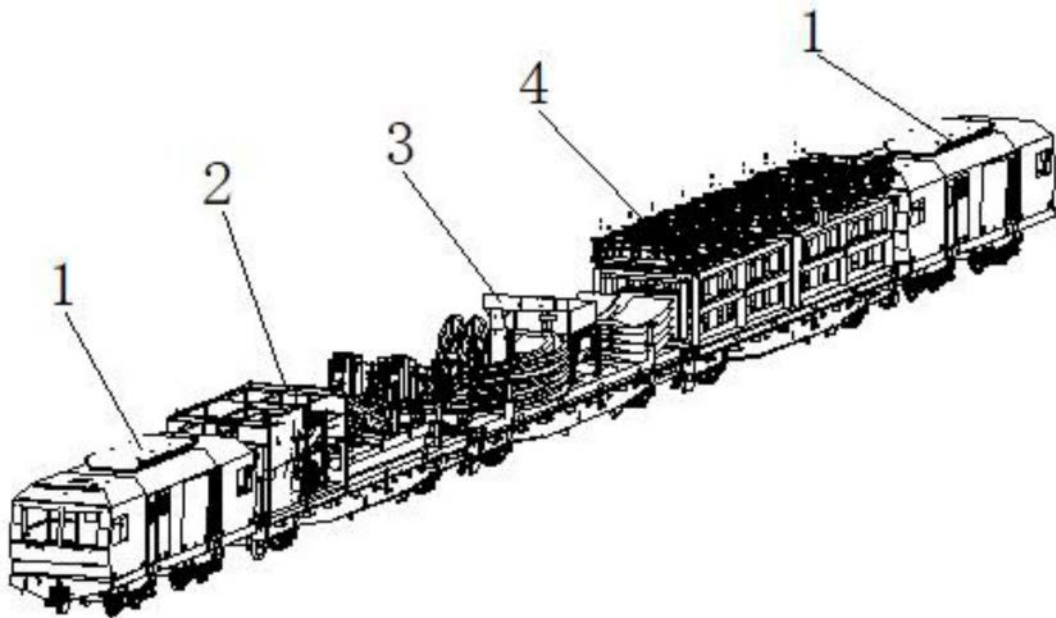


图11

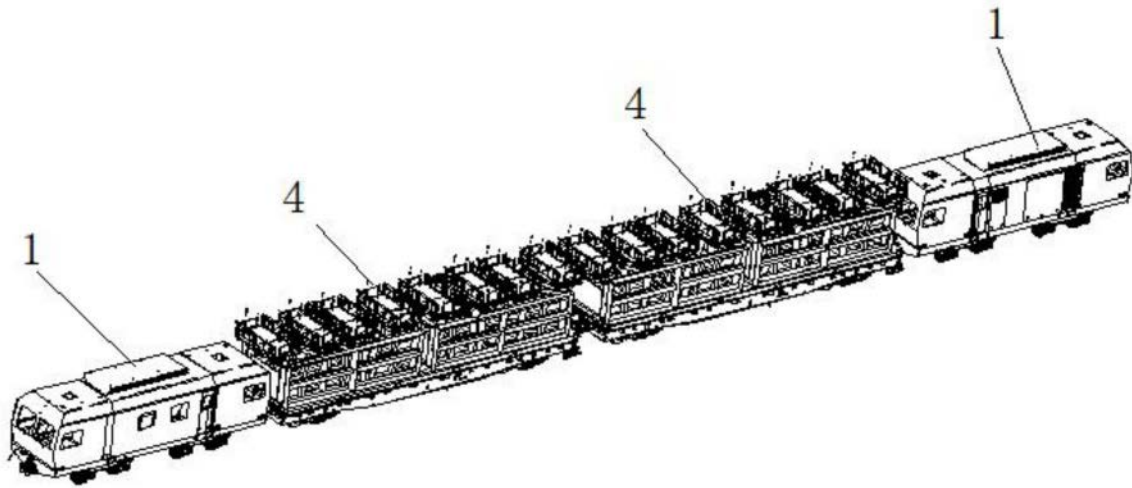


图12