



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109178123 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 17

(21) 申请号 201811096046.2

(22) 申请日 2018.09.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109178123 A

(43) 申请公布日 2019.01.11

(73) 专利权人 惊天智能装备股份有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市经济技术开
发区红旗南路5号

(72) 发明人 徐志春 王涛 吴孝红 吴修文
余宏远 徐桂红

(74) 专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限
公司 34138
专利代理师 阮爱农

(51) Int. Cl.
B62D 55/06 (2006.01)

B25J 5/00 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

B66C 3/06 (2006.01)

B66C 3/16 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

G08C 19/00 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209321091 U, 2019.08.30

CN 101717049 A, 2010.06.02

CN 102152291 A, 2011.08.17

CN 106143660 A, 2016.11.23

US 2015306764 A1, 2015.10.29

WO 2015075283 A1, 2015.05.28

CN 204548262 U, 2015.08.12

审查员 曹俊丽

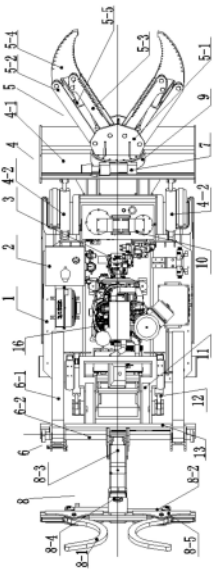
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种隧道清障机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种隧道清障机器人,包括机架、机械本体系统、动力系统、液压系统、电气控制系统、通信系统、无线视频系统,机械本体系统包括设置在隧道清障机器人后端的复合机构I,复合机构I包括推铲机构、抓夹机构、液压回转马达、回转装置,推铲机构与抓夹机构通过回转装置连接;推铲机构包括推铲本体、左右两个推铲油缸;液压回转马达、回转装置均固定在推铲本体上;抓夹机构包括两块固定板、两套液压爪,两块固定板对称地设置在回转装置的内圈上,两套液压爪对称地设置在固定板之间,与固定板之间构成四连杆机构。本发明机器人在隧道或者作业空间受限的环境中,可以应对道路上各种情况发生后的清障工作。



1. 一种隧道清障机器人,包括机架(1)、机械本体系统、动力系统、液压系统、电气控制系统、通信系统、无线视频系统,其特征是:机械本体系统包括设置在隧道清障机器人后端的复合机构I,复合机构I包括推铲机构

(4)、抓夹机构(5)、液压回转马达(7)、回转装置(9),推铲机构与抓夹机构通过回转装置(9)连接;推铲机构包括推铲本体(4-1)、左右两个推铲油缸(4-2),推铲本体(4-1)的下部通过连接杆与机架(1)铰接,左右两个推铲油缸(4-2)对称设置,其缸端、杆端分别与机架(1)上的固定块、推铲本体(4-1)上部铰接;液压回转马达(7)、回转装置(9)均固定在推铲本体(4-1)上,液压回转马达中的蜗杆与回转装置(9)中的蜗轮相啮合;抓夹机构(5)包括两块固定板(5-1)、两套液压爪,两块固定板(5-1)对称地设置在回转装置(9)的内圈上,两套液压爪对称地设置在固定板(5-1)之间,与固定板(5-1)之间构成四连杆机构。

2. 根据权利要求1所述的一种隧道清障机器人,其特征是:每套液压爪均包括外爪(5-2)、内爪(5-3)、夹头(5-4)、液压爪油缸(5-5),外爪(5-2)、内爪(5-3)的一端均铰接在固定板(5-1)上,另一端均与夹头(5-4)铰接,液压爪油缸(5-5)位于内外爪之间,其缸端铰接在固定板(5-1)上,杆端铰接在内爪(5-3)上。

3. 根据权利要求1或2所述的一种隧道清障机器人,其特征是:机械本体系统还包括设置在隧道清障机器人前端的复合机构II,复合机构II包括基础架(11)、连接板(13)、至少两个相关机构,基础架(11)两个竖板的下部铰接在机架(1)上,连接板(13)固定在基础架(11)两个竖板的前面,且可以沿基础架的轨道上下移动,相关机构均与连接板(13)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种隧道清障机器人,其特征是:复合机构II还包括左右两个基础架油缸(12),左右两个基础架油缸(12)的缸端与机架

(1)相连,杆端分别铰接在基础架(11)两个竖板的外侧。

5. 根据权利要求3所述的一种隧道清障机器人,其特征是:复合机构II中的相关机构一个为转运机构(6),另一个为牵引机构(8);转运机构(6)包括左右两根对称设置的转运杆(6-1),转运杆(6-1)为L形,其竖杆分别套在连接板(13)前部两根销轴上。

6. 根据权利要求5所述的一种隧道清障机器人,其特征是:复合机构II中的转运机构(6)还包括上下两个间距调整油缸(6-2),间距调整油缸(6-2)

的缸端固定在一个转运杆上,杆端则与另一个转运杆的孔相配合,上下两个间距调整油缸(6-2)的缸端和杆端对调。

7. 根据权利要求5所述的一种隧道清障机器人,其特征是:复合机构II中的牵引机构(8)包括牵引架、调节装置;调节装置包括牵引锁紧油缸(8-2)、牵引摆动油缸(8-3);牵引架包括横杆(8-5)、两个夹爪(8-1),两个夹爪

(8-1)对称地铰接在横杆(8-5)上,牵引锁紧油缸(8-2)的缸端、杆端分别与两个夹爪(8-1)铰接;牵引摆动油缸(8-3)的缸端连接在连接板(13)上,杆端与牵引架连接。

8. 根据权利要求7所述的一种隧道清障机器人,其特征是:复合机构II中的牵引机构(8)中的调节装置还包括牵引伸缩油缸(8-4),牵引伸缩油缸

(8-4)的缸端与牵引摆动油缸(8-3)相连,杆端与牵引架铰接。

9. 根据权利要求1所述的一种隧道清障机器人,其特征是:动力系统、液压系统均与机架(1)相连;动力系统包括发动机(16)、发动机柴油油箱

(2), 液压系统包括柱塞泵(3)、液压油箱(10); 发动机(16)、发动机柴油油箱(2)、液压油箱(10)均固定在机架(1)上, 柱塞泵(3)通过联轴器与发动机(16)连接, 柱塞泵(3)的吸油口与液压油箱(10)相连。

10. 根据权利要求 9 所述的一种隧道清障机器人, 其特征是: 液压爪油缸(5-5)、推铲油缸(4-2)、基础架油缸(12)、间距调整油缸(6-2)、牵引锁紧油缸(8-2)、牵引伸缩油缸(8-4)、牵引摆动油缸(8-3)分别经管路与柱塞泵(3)连接。

一种隧道清障机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器人,尤其是一种在隧道及作业空间受限环境下使用的清障机器人,属于机械设备领域。

背景技术

[0002] 目前发生交通事故后,进行道路救援主要是道路清障车,清障车技术已成熟,但是只针对一般道路的救援,不适用于隧道。

[0003] 如专利申请CN105540494 A公开了一种叉运与清障车,该清障车需要2个驾驶人员密切配合才能完成事故较小情况的道路清障工作;发明专利CN105751954A公开了一种平板型清障车,发明专利CN105691277 A公开了一种隧道清障车,这两种清障车驾驶人员都无法方便的操作抬升汽车,因而对驾驶人员技术水平要求较高,且也是针对事故较小情况车辆完好状况的道路清障工作;专利申请CN107234999 A公开了一种道路救援清障机器人,该机器人功能单一,实用性不强。

[0004] 由于隧道及作业空间受限的环境,上述这些普通大型的清障车设备无法正常使用,而且,在隧道及作业空间受限容易发生安全事故的环境下,人员驾驶设备操作清障很不安全,因此要设计一种专门的隧道清障机器人。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的问题是提供一种隧道清障机器人,它在隧道或者作业空间受限的环境中,可以实现对道路障碍物的推铲、抱夹、叉运、汽车牵引等功能,从而应对道路上各种情况发生后的清障工作。同时,本发明可实现远程遥控,从而保证了人员人身安全。

[0006] 本发明一种隧道清障机器人,包括机架、机械本体系统、动力系统、液压系统、电气控制系统、通信系统、无线视频系统,其特征是:机械本体系统包括设置在隧道清障机器人后端的复合机构I,复合机构I包括推铲机构、抓夹机构、液压回转马达、回转装置,推铲机构与抓夹机构通过回转装置连接;推铲机构包括推铲本体、左右两个推铲油缸,推铲本体的下部通过连接杆与机架铰接,左右两个推铲油缸对称设置,其缸端、杆端分别与机架上的固定块、推铲本体上部铰接;液压回转马达、回转装置均固定在推铲本体上,液压回转马达中的蜗杆与回转装置中的蜗轮相啮合;抓夹机构包括两块固定板、两套液压爪,两块固定板对称地设置在回转装置的内圈上,两套液压爪对称地设置在固定板之间,与固定板之间构成四连杆机构。

[0007] 进一步地,每套液压爪均包括外爪、内爪、夹头、液压爪油缸,外爪、内爪的一端均铰接在固定板上,另一端均与夹头铰接,液压爪油缸位于内外爪之间,其缸端铰接在固定板上,杆端铰接在内爪上。

[0008] 进一步地,机械本体系统还包括设置在隧道清障机器人前端的复合机构II,复合机构II包括基础架、连接板、至少两个相关机构,基础架两个竖板的下部铰接在机架上,连接板固定在基础架两个竖板的前面,且可以沿基础架的轨道上下移动,相关机构均与连接

板连接。

[0009] 进一步地,复合机构Ⅱ还包括左右两个基础架油缸,左右两个基础架油缸的缸端与机架相连,杆端分别铰接在基础架两个竖板的外侧。

[0010] 进一步地,复合机构Ⅱ中的相关机构一个为转运机构另一个为牵引机构;转运机构包括左右两根对称设置的转运杆,转运杆为L形,其竖杆分别套在连接板前部两根销轴上。

[0011] 进一步地,复合机构Ⅱ中的转运机构还包括上下两个间距调整油缸,间距调整油缸的缸端固定在一个转运杆上,杆端则与另一个转运杆的孔相配合,上下两个间距调整油缸的缸端和杆端对调。

[0012] 进一步地,复合机构Ⅱ中的牵引结构包括牵引架、调节装置;调节装置包括牵引锁紧油缸、牵引摆动油缸;牵引架包括横杆、两个夹爪,两个夹爪对称地铰接在横杆上,牵引锁紧油缸的缸端、杆端分别与两个夹爪铰接;牵引摆动油缸的缸端连接在连接板上,杆端与牵引架连接。

[0013] 进一步地,复合机构Ⅱ中的牵引结构中的调节装置还包括牵引伸缩油缸,牵引伸缩油缸的缸端与牵引摆动油缸相连,杆端与牵引架铰接。

[0014] 进一步地,动力系统、液压系统均与机架相连;动力系统包括发动机、发动机柴油油箱,液压系统包括柱塞泵、液压油箱;发动机、发动机柴油油箱、液压油箱均固定在机架上,柱塞泵通过联轴器与发动机连接,柱塞泵的吸油口与液压油箱相连。

[0015] 进一步地,液压爪油缸、推铲油缸、基础架油缸、间距调整油缸、牵引锁紧油缸、牵引伸缩油缸、牵引摆动油缸分别经管路与柱塞泵连接。

[0016] 本发明机器人的优点是:一、复合机构Ⅰ设置在机器人的后端:推铲机构与机架通过销轴连接,推铲油缸控制推铲机构及液压爪在竖直方向的摆动定位;抓夹机构中的液压爪油缸控制液压爪的不同程度的开合,抓取不同尺寸的障碍物;液压爪与回转装置的内圈相连,回转装置由液压回转马达驱动,从而实现液压爪的360度回转;复合机构Ⅰ大大提高了机器人的工作效率,也大大拓宽了机器人的工作范围,特别是处理位于狭长位置中的物体,抓夹机构的转动尤其可以方便将夹在缝隙中的物体取出,从而更好地进行清障;抓夹机构与推铲结构配合清障工作,液压爪伸出在推铲的外面,主要用于对现场障碍物进行抱夹移除作用,液压爪具备旋转功能可以实现对不同规则物体的准确抱夹,推铲结构能够完成对各种障碍物的清障,使清障效率更快;二、复合机构Ⅱ设置在机器人的后部,其中基础架下部铰接在机架上,连接板固定在基础架上且可以沿基础架的轨道上下移动,相关机构均与连接板连接,使整体结构更加紧凑合理;当相关机构为转运机构、牵引机构时,转运机构能实现对2000KG以内物体的叉铲搬运功能,当使用转运功能时,牵引机构顺时针旋转 80° - 100° 止原位,转运处于工作位置;牵引结构作用的实现由牵引摆动油缸、伸缩油缸、锁紧油缸共同完成,具备三个自由度,主要功能是实现对道路上的故障汽车的牵引作业,当使用牵引功能时,货叉由工作位置顺时针旋转 170° - 190° 止原位,牵引结构部分由原位逆时针旋转 80° - 100° ,使牵引结构处于工作位置。(这里的原位指的是非工作位置)

[0017] 本发明隧道清障机器人,它在隧道或者作业空间受限的环境中,可以实现对道路障碍物的推铲、抱夹、叉运、汽车牵引等功能,从而应对道路上各种情况发生后的清障工作。同时,本发明为远程操控的大功率作业机器人,它集仿生技术、通信技术、控制技术、传感技

术、机电液一体化技术,是机器人技术从纯粹运动学领域向工程动力学领域的发展和跨越,属于特定领域的技术集成,远程遥控保证了人员人身安全。

附图说明

- [0018] 图1为本发明一种隧道清障车的主视图;
[0019] 图2为图1的右视图;
[0020] 图3是图2的俯视图;
[0021] 图4为本发明控制系统组成框图;
[0022] 图5为本发明无线视频系统拓扑结构图;
[0023] 图6为本发明隧道清障车的立体图一;
[0024] 图7为本发明隧道清障车的立体图二(转运机构为工作位置、牵引机构为非工作位置);
[0025] 图8为本发明隧道清障车的立体图三(牵引机构为工作位置、转运机构为非工作位置)。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明专利提出的具体方案:

[0027] 实施例1

[0028] 本发明一种隧道清障机器人,包括机架1、机械本体系统、动力系统、液压系统、电气控制系统、通信系统、无线视频系统,其特征是:机械本体系统包括设置在隧道清障机器人后端的复合机构I,复合机构I包括推铲机构4、抓夹机构5、液压回转马达7、回转装置9,推铲机构与抓夹机构通过回转装置9连接;推铲机构包括推铲本体4-1、左右两个推铲油缸4-2,推铲本体4-1的下部通过连接杆与机架1铰接,左右两个推铲油缸4-2对称设置,其缸端、杆端分别与机架1上的固定块、推铲本体4-1上部铰接;液压回转马达7、回转装置9均固定在推铲本体4-1上,液压回转马达中的蜗杆与回转装置9中的蜗轮相啮合;抓夹机构5包括两块固定板5-1、两套液压爪,两块固定板5-1对称地设置在回转装置9的内圈上,两套液压爪对称地设置在固定板5-1之间,与固定板5-1之间构成四连杆机构。

[0029] 其中,每套液压爪均包括外爪5-2、内爪5-3、夹头5-4、液压爪油缸5-5,外爪5-2、内爪5-3的一端均铰接在固定板5-1上,另一端均与夹头5-4铰接,液压爪油缸5-5位于内外爪之间,其缸端铰接在固定板5-1上,杆端铰接在内爪5-3上。

[0030] 复合机构I安装在机器人的后端:推铲机构与机架通过销轴连接,推铲油缸控制推铲机构及液压爪在竖直方向y的摆动定位;液压爪油缸控制液压爪的不同程度的开合即两套液压爪之间在z轴方向上的距离发生变化,抓取不同尺寸的障碍物;液压爪与回转装置的内圈相连,回转装置由液压回转马达驱动,从而实现液压爪的360度回转(以x轴为中心)。因此,推铲机构工作时,先通过推铲油缸的杆端向外推使推铲本体位于水平位置或朝下位置,以实现对物体的推铲,然后推铲油缸的杆端向内收缩使推铲本体竖起向上,当机器人行走至合适位置时将推铲本体向下,将物体放到合适地方;抓夹机构工作时,先通过液压爪油缸杆端的回缩使两个液压爪之间距离增大,液压爪基本上包围物体时,然后液压爪油缸杆端向外伸出使两个液压爪之间距离变小,从而使液压爪先抓住再夹紧物体,然后机器人行走

到合适位置时将液压爪松开,将物体放到合适地方;对于不同位置的物体,液压回转马达工作,回转装置将抓夹机构旋转至合适的位置再进行抓夹。因此,复合机构I可以单独实现推铲功能、抓夹功能,也可以同时实现此两个功能,同时抓夹机构还可以无死角的转动。所以,复合机构I大大提高了机器人的工作效率,也大大拓宽了机器人的工作范围,特别是处理位于狭长位置中的物体,抓夹机构的转动加之液压爪的开合尤其可以方便将夹在缝隙中的物体取出,从而更好地进行清障。

[0031] 实施例2

[0032] 本发明隧道清障机器人的机械本体系统还包括设置在隧道清障机器人前端的复合机构II,复合机构II包括基础架11、连接板13、至少两个相关机构,基础架11两个竖板的下部铰接在机架1上,连接板13固定在基础架11两个竖板的前面,且可以沿基础架的轨道上下移动,相关机构均与连接板13连接。

[0033] 做为本发明的一种改进方式,本发明隧道清障机器人在其前端设置了复合机构II,复合机构上的相关机构通过连接板可以沿基础架上下移动,大大拓宽了相关机构的工作范围,从而更好地进行清障。相关机构之间不发生位置上的干涉,当一个机构工作时,另一个机构为非工作状态。

[0034] 实施例3

[0035] 本发明隧道清障机器人的复合机构II还包括左右两个基础架油缸12,左右两个基础架油缸12的缸端与机架1相连,杆端分别铰接在基础架11两个竖板的外侧。

[0036] 为了进一步拓宽机器人的工作范围,本发明复合机构II还设置有两个基础架油缸,基础架油缸工作时,可以使得基础架及其上面的相关机构在竖直方向y上的摆动。

[0037] 实施例4

[0038] 本发明隧道清障机器人的复合机构II中的相关机构一个为转运机构6,另一个为牵引机构8;转运机构6包括左右两根对称设置的转运杆6-1,转运杆6-1为L形,其竖杆分别套在连接板13前部两根销轴上。

[0039] 本发明中复合机构II中的一个机构为转运机构,转动机构中的转运杆通过连接板可以沿基础架上下移动,从而方便地叉住物体然后进行转运。牵引机构则可以实现拖拽功能。

[0040] 当然,本发明中的相关机构并不局限于转运机构和牵引机构,可以是别的机构,而且可以是两个以上的多个机构,只要机构之间不发生干涉即可。

[0041] 实施例5

[0042] 本发明隧道清障机器人的复合机构II中的转运机构6还包括上下两个间距调整油缸6-2,间距调整油缸6-2的缸端固定在一个转运杆上,杆端则与另一个转运杆的孔相配合,上下两个间距调整油缸6-2的缸端和杆端对调。

[0043] 为了进一步拓宽机器人的工作范围,转运机构还包括间距调整油缸,两个间距调整油缸上下设置,其杆端分别与一个转运杆连接。这样,当间距调整油缸工作时,两个转运杆之间的距离即在z轴方向上的距离可以进行调整,更加方便地叉住物体,从而更好地进行清障。

[0044] 实施例6

[0045] 本发明隧道清障机器人的复合机构II中的牵引结构8包括牵引架、调节装置;调节

装置包括牵引锁紧油缸8-2、牵引摆动油缸8-3;牵引架包括横杆8-5、两个夹爪8-1,两个夹爪8-1对称地铰接在横杆8-5上,牵引锁紧油缸8-2的缸端、杆端分别与两个夹爪8-1铰接;牵引摆动油缸8-3的缸端连接在连接板13上,杆端与牵引架连接。

[0046] 本发明隧道清障机器人的复合机构Ⅱ中的牵引结构的工作原理是:牵引锁紧油缸可以实现两个夹爪在z轴方向上位置的变动,从而控制两个夹爪之间的距离;牵引摆动油缸可以实现整个牵引架在竖直方向y上的摆动。具体地说:当牵引摆动油缸工作使整个牵引架向上举起到靠到基础架11上方时,此为牵引机构的非工作位置,转运机构工作;当牵引摆动油缸工作使牵引架为水平位置时,此时牵引机构工作:先通过牵引锁紧油缸的杆端外伸,使两个夹爪互相靠近方便其进入到狭窄的空间内,然后牵引锁紧油缸的杆端回缩,使两个夹爪之间分离,使两个夹爪的内凹处紧紧附着在轮胎等类似物体的外表面上,然后机器人行走从而实现对物体的牵引实现清障。

[0047] 实施例7

[0048] 本发明隧道清障机器人的复合机构Ⅱ中的牵引结构8中的调节装置还包括牵引伸缩油缸8-4,牵引伸缩油缸8-4的缸端与牵引摆动油缸8-3相连,杆端与牵引架铰接。

[0049] 为了进一步拓宽机器人的工作范围,牵引机构中的调节装置还包括牵引伸缩油缸,牵引伸缩油缸工作时可以带动牵引架沿x轴方向前后移动,这样可以牵引到处于狭窄空间中的物体,从而更好地进行清障。

[0050] 也就是说:牵引结构通过牵引摆动油缸8-3使牵引架水平即牵引机械处于工作位置,牵引伸缩油缸8-4调整牵引结构伸出长度,牵引锁紧油缸8-2可实现对车轮等物体的抱紧;牵引机构处于工作位置时,转运机构可手动搬动即顺时针旋转 170° - 190° (图2所示)使转运杆的横杆朝向车身(转运机构处于非工作位置),这样机器人可利用牵引结构进行相关清障作业。

[0051] 当转运杆的横杆水平处于水平向前的工作位置时,牵引机构通过牵引机构摆动油缸使其从工作位置顺时针转动 80° - 100° (图2所示)使牵引架竖直朝上(牵引机构处于非工作位置),这样机器人可利用转运机构进行相关清障作业。

[0052] 实施例8

[0053] 本发明机器人的动力系统、液压系统均与机架1相连;动力系统包括发动机16、发动机柴油油箱2,液压系统包括柱塞泵3、液压油箱10;发动机16、发动机柴油油箱2、液压油箱10均固定在机架1上,柱塞泵3通过联轴器与发动机16连接,柱塞泵3的吸油口与液压油箱10相连。

[0054] 本发明机器人中:发动机柴油油箱2给发动机16提供动力,发动机16带动柱塞泵3运动,液压油箱10通过柱塞泵给油缸提供液压油。也就是说:柱塞泵把发动机输送的机械能转变成为液压油的液压能进行传递,通过油缸和液压马达等各种执行元件再把液压油的液压能转变为各种机械能,实现各种动作输出。

[0055] 其中:液压爪油缸5-5、推铲油缸4-2、基础架油缸12、间距调整油缸6-2、牵引锁紧油缸8-2、牵引伸缩油缸8-4、牵引摆动油缸8-3分别经管路与柱塞泵3连接。

[0056] 实施例9

[0057] 本发明中隧道清障机器人的行走机构采用履带15结构,通过两个自身带有制动器的液压行走马达14分别驱动。

[0058] 当两条履带的速度相同时,机器人实现前进或后退移动;当两条履带的速度不同时,机器人实现转向运动。在机器人非行走或柴油机关闭状态下,制动器自动抱紧回转马达,使其处于静止状态,保证机器人在上、下坡时的行走安全性。

[0059] 液压系统是机器人行走和工作等执行机构的驱动源,主要由负载敏感式变量柱塞泵、负载敏感电液比例多路换向阀、液压缸、液压回转马达、安全阀、减压阀、平衡阀、以及其它液压元件组成,整个液压系统可以分为主液压回路和负载反馈液压回路两部分。机器人液压系统的主泵为轴向变量柱塞泵,采用负载感应控制方式,使主泵的输出压力和流量自动与执行元件负载的变化相适应,输出功率近似等于负载消耗功率,减小了过剩压力和过剩流量,降低了溢流损失,有效提高了柴油机的利用效率。并且当多执行元件复合动作时,可与负载感应比例阀联合控制,实现多执行元件的同步工作而互不影响,系统操作性能较好。由于系统的压力和流量变化受负载传感信号控制,因而控制灵敏度较高;同时因采用基于负载感应的电液比例阀,在调速时,通过节流口的流量只与面积有关,不受负载变化的影响,调速平稳、准确、迅速,并且多缸复合动作时,可以实现同步动作而互不影响,故机器人的整体操作性能较好。

[0060] 电气控制系统主要由柴油机控制回路、遥控系统、控制器,整流电源、报警回路、照明回路及电气柜等组成,控制系统组成框图如图4所示。机器人液压系统采用基于脉宽调制的电液比例系统进行控制,组成电液比例控制系统的基本元件有遥控手柄、控制器、脉宽调制(PWM)驱动电路、电液比例阀及执行机构等部分,通过遥控手柄产生控制信号,控制电液比例先导阀的输出压力,从而控制主换向阀阀芯的位置,实现控制工作液压缸的工作速度。遥控手柄主要由双遥杆(万向)无线/有线信号发射系统(遥控器)、无线/有线信号接收转换系统组成。遥控器是便携式拴在操作人员的腰部,接收器安装在机架内,接收天线通过磁座放在机体外部。电液比例阀采用PWM调节方式进行控制,通过改变PWM信号的占空比来调节流过比例电磁铁线圈的平均电流,以降低摩擦、减少电磁铁的滞环和死区现象,提高电液比例阀的响应速度。

[0061] 通信是机器人必不可少的功能之一,通过通信系统,机器人可以传递外部或者内部信息,考虑到作业环境的复杂性,机器人在通信方式的选择上,采用有线和无线相结合的方式,用户可以根据具体的工作环境和工作任务在有线和无线通信方式之间进行选择,随机配套20m控制线缆。为保证机器人控制系统具有良好的响应特性和模块扩展性,机器人的通信系统采用CAN总线通信模式,利用遥控技术建立集成了机器人的整个通信系统。通信系统包括机器人通信接口、CAN总线控制器、遥控发射器、遥控接收器等模块组成。

[0062] 机器人无线视频系统主要由空间位置传达系统:全景相机系统(四个固定摄像机)、无线视频传输系统及后台视频显示存储系统等组成,如图5所示。云台摄像机安装于机器人的前端,该相机在云台的作用下可自由翻转、俯仰,动态地扑捉现场的工作情况。设备装有一套专用全景相机系统,通过它将工作区域的全景显示在远程端,操作人员在远程端结合视频图像,控制遥控器给机器人发送指令,实现所需动作。

[0063] 本发明清障机器人属道路救援清障机器人,它采用钢制履带运动底盘为载体,通过将负载反馈式电液比例系统、基于CAN总线的数字式双向无线遥控系统以及多参数传感系统有机融合,主要用于公(铁)路隧道、地铁车站、地下设施与货场、石化油库与炼制厂等场所发生火灾或危险事故时为其它救援车辆开辟道路实施快速救援,也可以实现危险品的

抓取转运,具有环境适应性强、作业范围广、操作灵活方便、工作安全可靠等优点。同时,本发明隧道清障机器人作为一种远程操控的大功率作业机器人,与普通的工程机械有本质的不同,它集仿生技术、通信技术、控制技术、传感技术、机电液一体化技术,是机器人技术从纯粹运动学领域向工程动力学领域的发展和跨越,属于特定领域的技术集成。

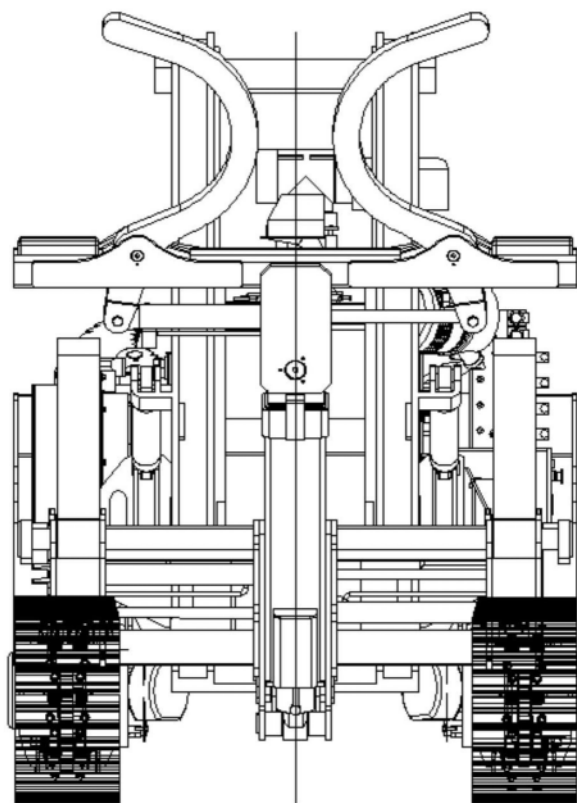


图1

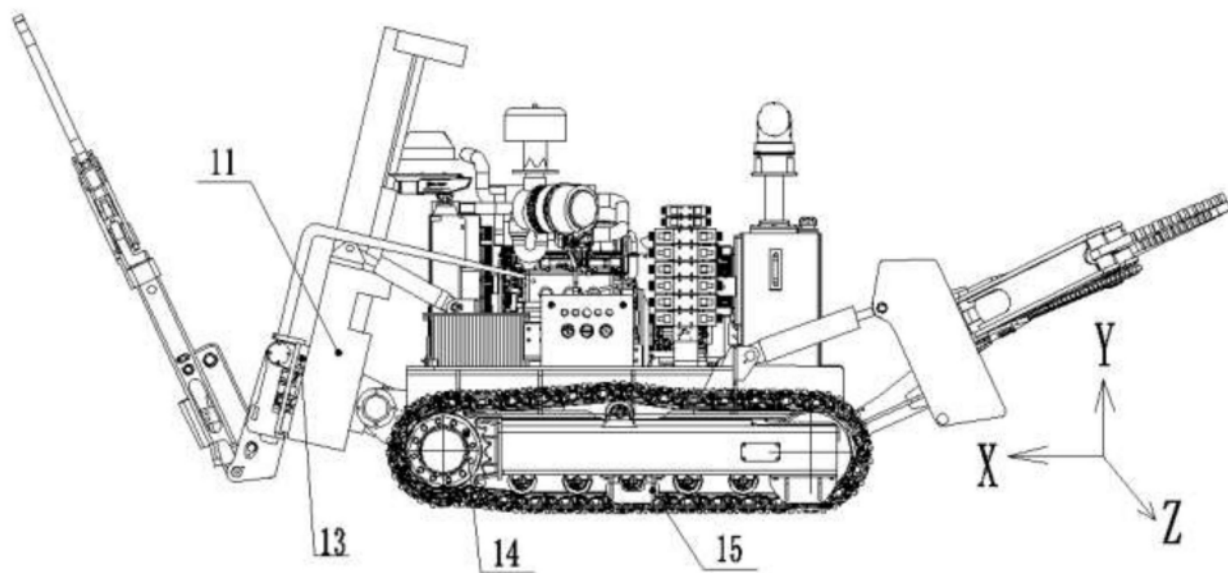


图2

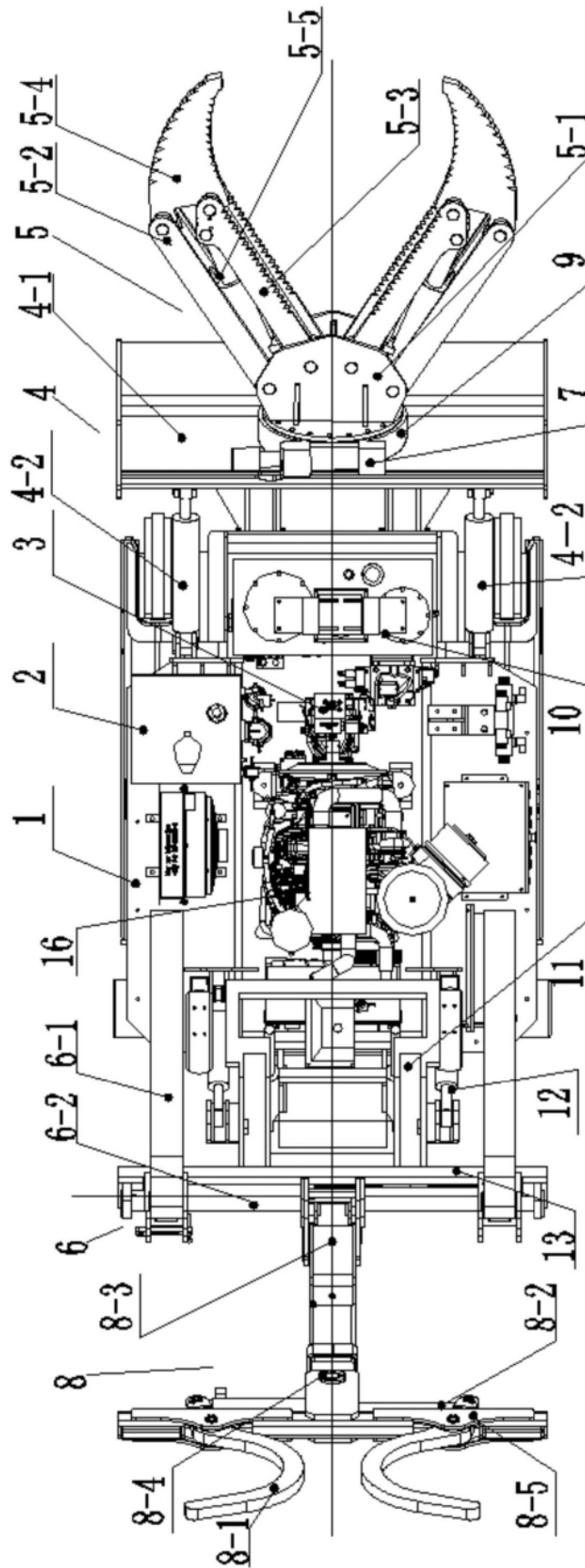


图3

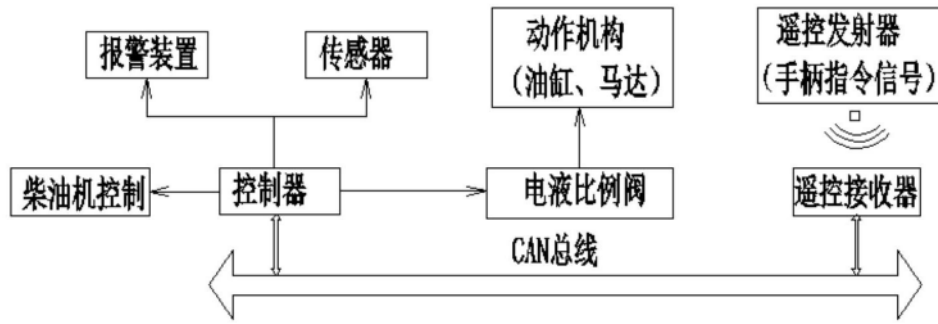


图4

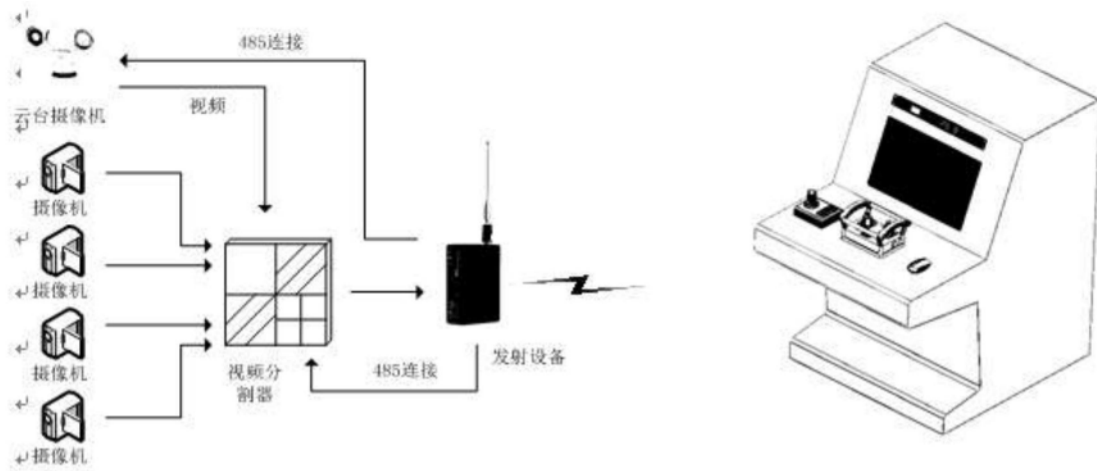


图5

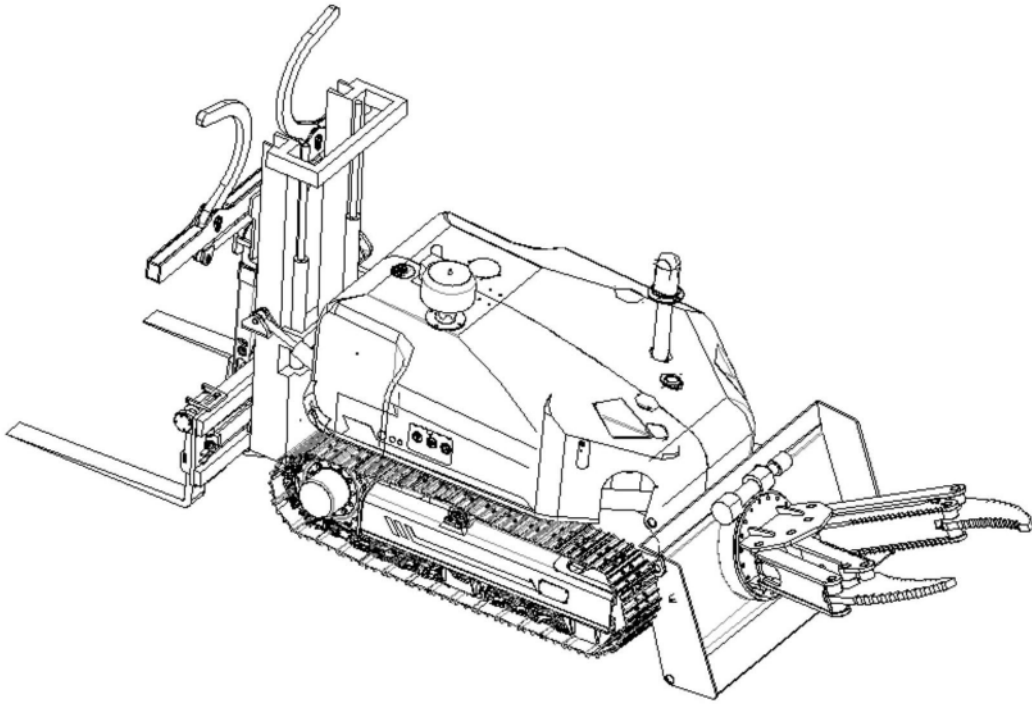


图6

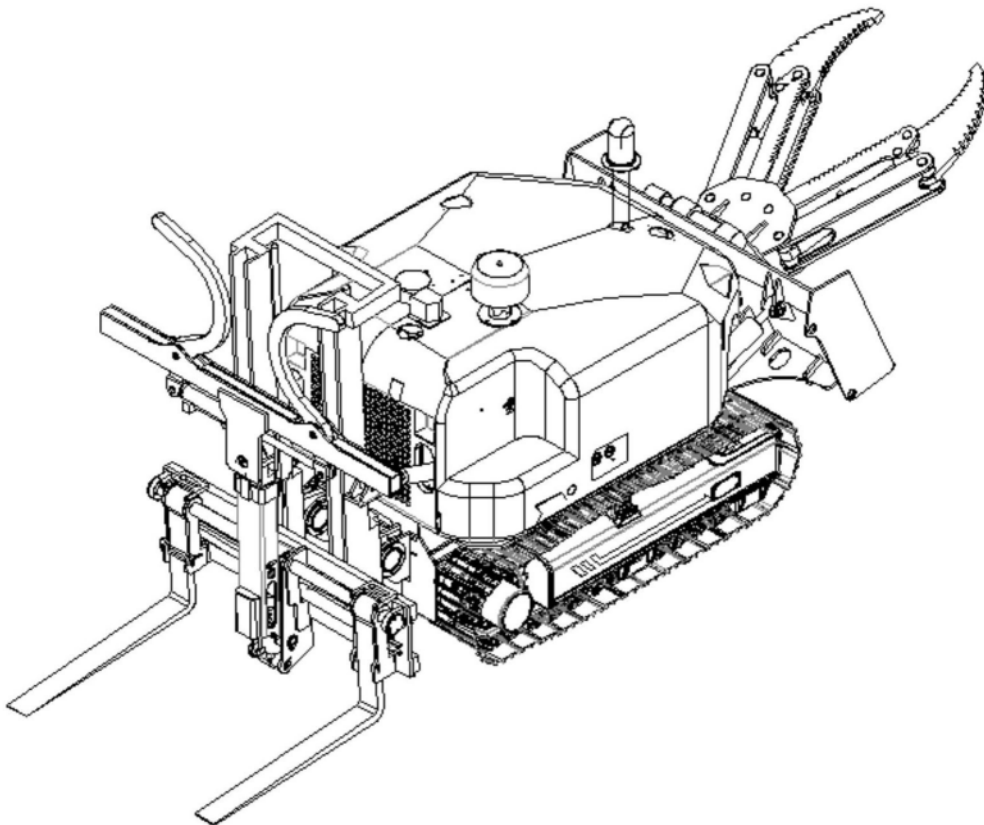


图7

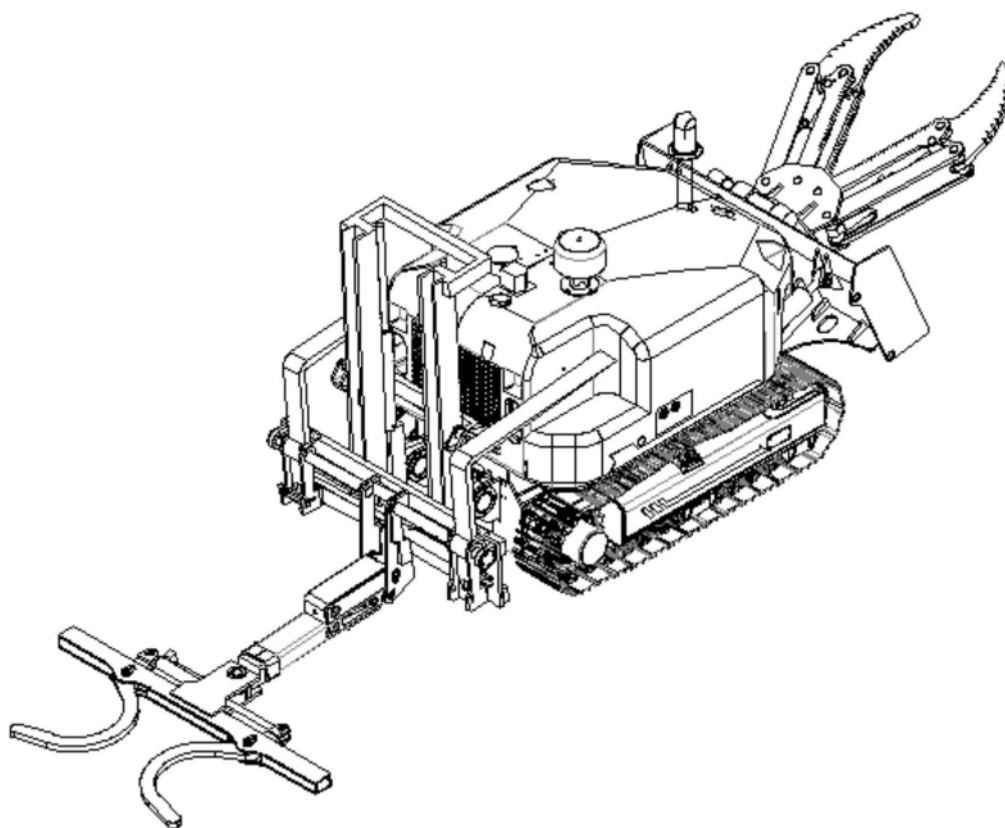


图8