



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112125222 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 12

(21) 申请号 202010904452.8

B66F 9/075 (2006.01)

(22) 申请日 2020.09.01

B66F 9/22 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B66C 23/36 (2006.01)

申请公布号 CN 112125222 A

B66C 23/62 (2006.01)

B66C 1/44 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.12.25

(73) 专利权人 中国煤炭科工集团太原研究院有限公司

(56) 对比文件

CN 205365351 U, 2016.07.06

CN 201406301 Y, 2010.02.17

地址 030006 山西省太原市并州南路108号

US 2020122924 A1, 2020.04.23

专利权人 山西天地煤机装备有限公司

JP 2003118988 A, 2003.04.23

GB 1145262 A, 1969.03.12

(72) 发明人 王步康 张学瑞 石岚 周锋涛

李文军 杨希 常凯 郝志军

周德华 马育华 梁玉芳 刘德宁

姚志功 王治伟 陈寇忠

车建华等. 电动汽车动力电池框快速升降装置的设计研究.《汽车实用技术》.2019, (第08期),

岑华. 基于有色金属产品自动运输的激光叉车AGV的设计.《装备制造技术》.2020, (第07期),

审查员 王芳

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110

代理人 程小娟

(51) Int. Cl.

B66F 9/06 (2006.01)

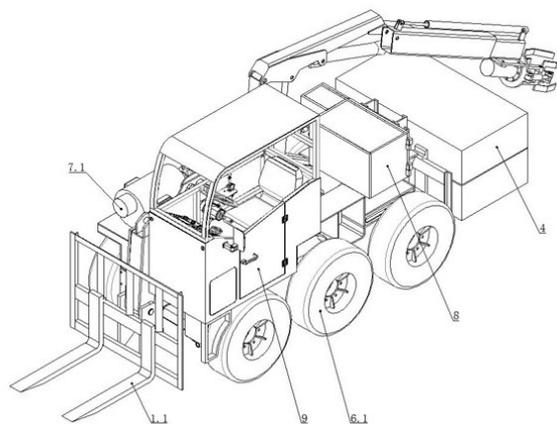
权利要求书3页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

煤矿井下搬家用多功能蓄电池车及井下工作面物资搬运方法

(57) 摘要

本发明提供一种煤矿井下搬家用多功能蓄电池车及井下工作面物资搬运方法,属于矿特种车辆设计与制造的技术领域,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车,包括由蓄电池提供动力的车体,车体上设置有叉装系统、蓄电池更换系统和起吊系统;叉装系统位于车体的前部,包括前货叉架、悬臂、伸缩臂、伸缩油缸、举升油缸I和举升臂;蓄电池更换系统位于车体的后部,包括倾翻油缸、举升油缸II、后货叉架、外提升架和内提升架;起吊系统包括起吊臂I、起吊油缸I、起吊臂II、起吊油缸II、起吊臂III、起吊油缸III、旋转油缸、夹紧油缸和机械手。本发明可实现工作面枕木、圆木、油料等辅助物料机械化搬运,不仅提高了搬运效率,而且有效减轻了工人劳动强度。



1. 一种井下工作面物资搬运方法,其特征在于,由煤矿井下搬家用多功能蓄电池车实施,包括圆木类物料的抓取、搬运、支撑方法,物料装卸方法以及蓄电池叉装和自卸方法:

煤矿井下搬家用多功能蓄电池车,包括由蓄电池提供动力的车体,车体上设置有叉装系统、蓄电池更换系统和起吊系统;

所述叉装系统位于车体的前部,包括前货叉架、悬臂、伸缩臂、伸缩油缸、举升油缸I和举升臂;

所述举升臂固定在车体的车架上;

所述伸缩臂包括滑动连接的伸缩段和固定段,伸缩段与悬臂固定,固定段与举升臂铰接;伸缩臂通过伸缩油缸实现伸缩,通过举升油缸I以举升臂和固定段的铰点为旋转中心进行旋转;

所述前货叉架与悬臂铰接;

所述蓄电池更换系统位于车体的后部,包括倾翻油缸、举升油缸II、后货叉架、外提升架和内提升架;

所述外提升架铰接在车架上,通过倾翻油缸以外提升架与车架的铰点为旋转中心进行旋转;

所述内提升架与外提升架滑动配合,通过举升油缸II实现升降;

所述后货叉架固定在内提升架上,用于放置备用蓄电池;

所述起吊系统包括起吊臂I、起吊油缸I、起吊臂II、起吊油缸II、起吊臂III、起吊油缸III、旋转油缸、夹紧油缸和机械手;

所述起吊臂I转动安装在车架上,位于叉装系统和动力蓄电池更换系统之间;

所述起吊臂II与起吊臂I铰接,通过起吊油缸I以起吊臂II与起吊臂I的铰点为旋转中心进行旋转;

所述起吊臂III包括滑动连接的固定段和伸缩段,固定段与起吊臂II铰接,伸缩段上固定有旋转油缸;起吊臂III通过起吊油缸II以起吊臂III和起吊臂II的铰点为旋转中心进行旋转,通过起吊油缸III实现伸缩;

多个所述机械手铰接在旋转油缸的旋转盘上,通过夹紧油缸以机械手和旋转盘的铰点为旋转中心进行旋转,实现机械手的合拢和张开;

所述伸缩油缸、举升油缸I、倾翻油缸、举升油缸II、起吊油缸I、起吊油缸II、起吊油缸III、旋转油缸和夹紧油缸均由车体的液压系统提供液压动力;

圆木类物料的抓取、搬运、支撑方法包括下述步骤:

S1,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至圆木类物料存放处,旋转吊臂I,调节起吊油缸I、起吊油缸II和起吊油缸III使机械手围合在圆木类物料的中部,调节夹紧油缸合拢机械手,完成圆木类物料的抓取;

S2,根据井下的空间,调节旋转油缸的旋转角度,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至工作面巷道中液压支架所在三角区;

S3,调节旋转油缸的旋转角度,将圆木类物料旋转至竖直方向,旋转吊臂I,调节起吊油缸I、起吊油缸II和起吊油缸III,将圆木类物料放置到三角区支撑位置,调节夹紧油缸张开机械手,完成圆木类物料的支撑;

物料装卸方法包括下述步骤:

S1,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至物料存放处,调节伸缩油缸和举升油缸I,将前货叉架调节至物料底部,伸缩油缸向物料伸出,前货叉架将物料铲起;

S2,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至物料目的地,调节伸缩油缸和举升油缸I,将前货叉架调节至卸载所需高度,进行卸载;

蓄电池叉装方法包括下述步骤:

调节举升油缸II,将后货叉架调节至待装蓄电池底部,调节倾翻油缸,后货叉架向待装蓄电池倾斜向上伸出将待装蓄电池铲起,调节举升油缸II,将后货叉架升起,至完成插装;

蓄电池自卸方法包括下述步骤:

调节举升油缸II,将后货叉架降至蓄电池存放处,调节倾翻油缸,后货叉架倾斜向下伸出将蓄电池卸载至蓄电池存放处。

2.根据权利要求1所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,外提升架和内提升架均为门型架,外提升架的横梁位于下方且与车架铰接,内提升架的横梁位于上方,内提升架的侧梁滑动插设在外提升架的侧梁内,内提升架的侧梁上设置有多个连接孔I;

后货叉架上设置有连接板,连接板位于内提升架的侧梁内,连接板上设置有连接孔II,连接孔II通过销轴与不同的连接孔I连接,实现后货叉架高度的调节。

3.根据权利要求2所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,连接板上转动设置有导向轮,导向轮的轮面与内提升架的侧梁接触。

4.根据权利要求3所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,伸缩油缸的一端与伸缩臂的固定端铰接,另一端与伸缩臂的伸缩段或悬臂铰接;

举升油缸I的两端分别与伸缩臂和举升臂铰接;

倾翻油缸的两端分别与车架和外提升架的侧梁铰接;

举升油缸II的两端分别与车架和内提升架的横梁铰接;

起吊油缸I的两端分别与起吊臂I和起吊臂II铰接;

起吊油缸II的两端分别与起吊臂II和起吊臂III铰接;

起吊油缸III的两端分别与起吊臂III的固定段和伸缩段铰接;

夹紧油缸的两端分别与旋转盘和机械手铰接。

5.根据权利要求4所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,所述起吊臂I通过360度旋转座安装在车架上。

6.根据权利要求5所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,车体还包括行走系统,行走系统包括轮胎、行走减速器、链轮和链条;

所述轮胎转动安装在车架上,轮轴上安装有链轮,同侧轮胎的链轮由链条依次连接;

所述行走减速器由液压系统提供液压动力,输出端安装有链轮,行走减速器的链轮与对应侧轮胎的链轮通过链条连接。

7.根据权利要求6所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,所述液压系统包括液压电机、液压多联泵和液压油箱;

所述液压电机由蓄电池提供电力,驱动液压多联泵工作;

所述液压多联泵为伸缩油缸、举升油缸I、倾翻油缸、举升油缸II、起吊油缸I、起吊油缸II、起吊油缸III、旋转油缸、夹紧油缸和行走减速器提供液压油;

所述液压油箱为液压多联泵提供液压油。

8. 根据权利要求7所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,车体上设置有电控系统,电控系统由蓄电池提供电力,车体的照明和液压电机的启停由电控系统控制。

9. 根据权利要求8所述的井下工作面物资搬运方法,其特征在于,车体上设置有驾驶操作系统,驾驶操作系统用于驾驶车辆、操作叉装系统、起吊系统和动力蓄电池更换系统。

## 煤矿井下搬家用多功能蓄电池车及井下工作面物资搬运方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于矿特种车辆设计与制造的技术领域,具体公开了一种煤矿井下搬家用多功能蓄电池车及井下工作面物资搬运方法。

### 背景技术

[0002] 随着近几年煤炭行业的快速发展,中国煤炭产量长期稳居世界第一,高产量促进了国内煤机技术的快速提升,与世界先进技术的差距正在逐渐缩小,某些领域制造、生产技术已经达到世界领先水平。以国内煤炭生产企业巨头神华神东煤炭分公司为例,近两年从采高7米发展到采高8.8米世界最高的综采工作面,所用设备全部为国内煤机企业研发生产,部分关键技术已经实现弯道超车,煤炭生产的需求正在不断促进煤机技术的发展。

[0003] 目前国内主流煤炭生产企业的年产量都在100万吨以上,相关统计数据显示产量1000万吨以上矿井数量超过35家,综采机械化生产方式在煤炭行业得到普及推广。高产量需要机械化,机械化生产离不开专用辅助车辆。近几年综采工作面发展趋势是大采高、高可靠性,矿井搬家倒面时间从以前的1个月发展到最快1周,倒面速度的提升全靠设备的机械化。然而随着采高加大,井下工作面物资搬运已经不能由人工搬运实现,急需开发相关专业车辆。

### 发明内容

[0004] 本发明针对背景技术的不足,结合行车电力驱动无污染、货叉伸缩臂可举高、配备专用起吊机械手以及动力蓄电池自主更换机构等特点,设计一种煤矿井下搬家用多功能蓄电池车及井下工作面物资搬运方法,可实现工作面枕木、圆木、油料等辅助物料机械化搬运,不仅提高了搬运效率,而且有效减轻了工人劳动强度。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种煤矿井下搬家用多功能蓄电池车,包括由蓄电池提供动力的车体,车体上设置有叉装系统、蓄电池更换系统和起吊系统;叉装系统位于车体的前部,包括前货叉架、悬臂、伸缩臂、伸缩油缸、举升油缸I和举升臂;举升臂固定在车体的车架上;伸缩臂包括滑动连接的伸缩段和固定段,伸缩段与悬臂固定,固定段与举升臂铰接;伸缩臂通过伸缩油缸实现伸缩,通过举升油缸I以举升臂和固定段的铰点为旋转中心进行旋转;前货叉架与悬臂铰接;蓄电池更换系统位于车体的后部,包括倾翻油缸、举升油缸II、后货叉架、外提升架和内提升架;外提升架铰接在车架上,通过倾翻油缸以外提升架与车架的铰点为旋转中心进行旋转;内提升架与外提升架滑动配合,通过举升油缸II实现升降;后货叉架固定在内提升架上,用于放置备用蓄电池;起吊系统包括起吊臂I、起吊油缸I、起吊臂II、起吊油缸II、起吊臂III、起吊油缸III、旋转油缸、夹紧油缸和机械手;起吊臂I转动安装在车架上,位于叉装系统和动力蓄电池更换系统之间;起吊臂II与起吊臂I铰接,通过起吊油缸I以起吊臂II与起吊臂I的铰点为旋转中心进行旋转;起吊臂III包括滑动连接的固定段和伸缩段,固定段与起吊臂II铰接,伸缩段上固定有旋转油缸;起吊臂III通过起吊油缸II以起吊臂III和起吊臂II的铰点为旋转中心进行旋转,通过起吊油缸III实现伸缩;多个所

述机械手铰接在旋转油缸的旋转盘上,通过夹紧油缸以机械手和旋转盘的铰点为旋转中心进行旋转,实现机械手的合拢和张开;伸缩油缸、举升油缸I、倾翻油缸、举升油缸II、起吊油缸I、起吊油缸II、起吊油缸III、旋转油缸和夹紧油缸均由车体的液压系统提供液压动力。

[0006] 进一步地,外提升架和内提升架均为门型架,外提升架的横梁位于下方且与车架铰接,内提升架的横梁位于上方,内提升架的侧梁滑动插设在外提升架的侧梁内,内提升架的侧梁上设置有多个连接孔I;后货叉架上设置有连接板,连接板位于内提升架的侧梁内,连接板上设置有连接孔II,连接孔II通过销轴与不同的连接孔I连接,实现后货叉架高度的调节。

[0007] 进一步地,连接板上转动设置有导向轮,导向轮的轮面与内提升架的侧梁接触。

[0008] 进一步地,伸缩油缸的一端与伸缩臂的固定端铰接,另一端与伸缩臂的伸缩段或悬臂铰接;举升油缸I的两端分别与伸缩臂和举升臂铰接;倾翻油缸的两端分别与车架和外提升架的侧梁铰接;举升油缸II的两端分别与车架和内提升架的横梁铰接;起吊油缸I的两端分别与起吊臂I和起吊臂II铰接;起吊油缸II的两端分别与起吊臂II和起吊臂III铰接;起吊油缸III的两端分别与起吊臂III的固定段和伸缩段铰接;夹紧油缸的两端分别与旋转盘和机械手铰接。

[0009] 进一步地,起吊臂I通过360度旋转座安装在车架上。

[0010] 进一步地,车体还包括行走系统,行走系统包括轮胎、行走减速器、链轮和链条;轮胎转动安装在车架上,轮轴上安装有链轮,同侧轮胎的链轮由链条依次连接;行走减速器由液压系统提供液压动力,输出端安装有链轮,行走减速器的链轮与对应侧轮胎的链轮通过链条连接。

[0011] 进一步地,液压系统包括液压电机、液压多联泵和液压油箱;液压电机由蓄电池提供电力,驱动液压多联泵工作;液压多联泵为伸缩油缸、举升油缸I、倾翻油缸、举升油缸II、起吊油缸I、起吊油缸II、起吊油缸III、旋转油缸、夹紧油缸和行走减速器提供液压油;液压油箱为液压多联泵提供液压油。

[0012] 进一步地,车体上设置有电控系统,电控系统由蓄电池提供电力,车体的照明和液压电机的启停由电控系统控制。

[0013] 进一步地,车体上设置有驾驶操作系统,驾驶操作系统用于驾驶车辆、操作叉装系统、起吊系统和动力蓄电池更换系统。

[0014] 本发明还提供一种井下工作面物资搬运方法,由上述煤矿井下搬家用多功能蓄电池车实施,包括圆木类物料的抓取、搬运、支撑方法,物料装卸方法以及蓄电池叉装和自卸方法:

[0015] 圆木类物料的抓取、搬运、支撑方法包括下述步骤:

[0016] S1,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至圆木类物料存放处,旋转吊臂I,调节起吊油缸I、起吊油缸II和起吊油缸III使机械手围合在圆木类物料的中部,调节夹紧油缸合拢机械手,完成圆木类物料的抓取;

[0017] S2,根据井下的空间,调节旋转油缸的旋转角度,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至工作面巷道中液压支架所在三角区;

[0018] S3,调节旋转油缸的旋转角度,将圆木类物料旋转至竖直方向,旋转吊臂I,调节起吊油缸I、起吊油缸II和起吊油缸III,将圆木类物料放置到三角区支撑位置,调节夹紧油缸

张开机械手,完成圆木类物料的支撑;

[0019] 物料装卸方法包括下述步骤:

[0020] S1,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至物料存放处,调节伸缩油缸和举升油缸I,将前货叉架调节至物料底部,伸缩油缸向物料伸出,前货叉架将物料铲起;

[0021] S2,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至物料目的地,调节伸缩油缸和举升油缸I,将前货叉架调节至卸载所需高度,进行卸载;

[0022] 蓄电池叉装方法包括下述步骤:

[0023] 调节举升油缸II,将后货叉架调节至待装蓄电池底部,调节倾翻油缸,后货叉架向待装蓄电池倾斜向上伸出将待装蓄电池铲起,调节举升油缸II,将后货叉架升起,至完成插装;

[0024] 蓄电池自卸方法包括下述步骤:

[0025] 调节举升油缸II,将后货叉架降至蓄电池存放处,调节倾翻油缸,后货叉架倾斜向下伸出将蓄电池卸载至蓄电池存放处。

[0026] 本发明具有如下的有益效果:

[0027] 本发明提供的煤矿井下搬家用多功能蓄电池车及井下工作面物资搬运方法,可实现工作面枕木、油料等辅助物料机械化搬运,不仅提高了搬运效率,而且有效减轻工人劳动强度。起吊系统解决了井下圆木类物料的抓取、搬运、支撑作业的难点,实现回撤三角区圆木支撑作业的机械化,提高了液压支架回撤效率,有效降低了目前人工操作的危险性。车辆以蓄电池组为动力源,避免了柴油机类车辆尾气对工作面环境的污染,极大改善工人的工作环境;采用蓄电池更换系统,实现车辆自主更换,无需别的辅助车辆;采用类履带轮式驱动方式,提高了整车驱动力,不仅满足搬家工作面泥泞、湿滑的路面特殊需求,而且可实现类似履带车辆的原地360度转向,减少了整车转弯半径,增强车辆灵活性。

## 附图说明

[0028] 图1为煤矿井下搬家用多功能蓄电池车的整体结构示意图;

[0029] 图2为煤矿井下搬家用多功能蓄电池车不含驾驶操作系统的结构示意图;

[0030] 图3为蓄电池更换系统的结构示意图;

[0031] 图4为连接机构的结构示意图;

[0032] 图5为行走系统的结构示意图;

[0033] 图6为起吊系统进行圆木类物料抓取、搬运作业的示意图;

[0034] 图7为起吊系统进行圆木类物料支撑作业的示意图;

[0035] 图8为叉装系统的装料图;

[0036] 图9为叉装系统的卸料图;

[0037] 图10为蓄电池更换系统的装载状态图;

[0038] 图11为蓄电池更换系统的举升状态图。

[0039] 其中,附图标记对应的名称为:

[0040] 1.1-前货叉架;1.2-悬臂;1.3-伸缩臂;1.4-伸缩油缸;1.5-举升油缸I;1.6-举升臂;2-车架;3.1-倾翻油缸;3.2-举升油缸II;3.3-后货叉架;3.4-外提升架;3.5-内提升架;3.6-连接板;3.7-导向轮;4-备用蓄电池;5.1-起吊臂I;5.2-起吊油缸I;5.3-起吊臂II;

5.4-起吊油缸Ⅱ;5.5-起吊臂Ⅲ;5.6-起吊油缸Ⅲ;5.7-旋转油缸;5.8-夹紧油缸;5.9-机械手;6.1-轮胎;6.2-左行走减速器;6.3-右行走减速器;6.4-链轮;6.5-链条;7.1-液压电机;7.2-液压多联泵;7.3-液压油箱;8-电气控制箱;9-驾驶操作系统;101-圆木类物料;102-工作面巷道;103-液压支架。

### 具体实施方式

[0041] 下面将结合附图对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 本实施例提供一种煤矿井下搬家用多功能蓄电池车,包括由蓄电池提供动力的车体,车体上设置有叉装系统、蓄电池更换系统和起吊系统。

[0043] 叉装系统位于车体的前部,包括前货叉架1.1、悬臂1.2、伸缩臂1.3、伸缩油缸1.4、举升油缸Ⅰ1.5和举升臂1.6;举升臂1.6固定在车体的车架2上;伸缩臂1.3包括滑动连接的伸缩段和固定段,伸缩段与悬臂1.2固定,固定段与举升臂1.6铰接;伸缩臂1.3通过伸缩油缸1.4实现伸缩,通过举升油缸Ⅰ1.5以举升臂1.6和固定段的铰点为旋转中心进行旋转;前货叉架1.1通过销轴与悬臂1.2铰接。叉装系统主要用于小型、成堆物料的叉装和搬运,例如工作面枕木、油料、其它支护散料等。前货叉架1.1负责货物的叉装,通过举升油缸Ⅰ1.5动作可实现前货叉架1.1升降,伸缩油缸1.4动作可满足车辆不动,叉装货物时车身姿态的细微调整。

[0044] 蓄电池更换系统位于车体的后部,包括倾翻油缸3.1、举升油缸Ⅱ3.2、后货叉架3.3、外提升架3.4和内提升架3.5;外提升架3.4铰接在车架2上,通过倾翻油缸3.1以外提升架3.4与车架2的铰点为旋转中心进行旋转;内提升架3.5与外提升架3.4滑动配合,通过举升油缸Ⅱ3.2实现升降;后货叉架3.3固定在内提升架3.5上,用于放置备用蓄电池4。蓄电池更换系统负责车辆动力蓄电池的更换、承载工作,车辆依据井下通用的配置原则,配装了三块动力蓄电池,一块正在本机使用,一块正在充电,一块正在充电后冷却,可满足井下三班,每班8小时的电池消耗。电池升降系统结构实现了创新设计,可满足电池从地面叉装、更换需求,实现车辆自主更换,无需别的辅助车辆;外提升架3.4和内提升架3.5垂直布置,减少了整车前后长度尺寸,有效较小了车辆转弯半径,增强车辆灵活性。前叉装系统、蓄电池更换系统布置有效平衡了车辆前后自重,优化了整车重心位置,提高了车辆运行安全性。

[0045] 起吊系统包括起吊臂Ⅰ5.1、起吊油缸Ⅰ5.2、起吊臂Ⅱ5.3、起吊油缸Ⅱ5.4、起吊臂Ⅲ5.5、起吊油缸Ⅲ5.6、旋转油缸5.7、夹紧油缸5.8和机械手5.9;起吊臂Ⅰ5.1转动安装在车架2上,位于叉装系统和动力蓄电池更换系统之间;起吊臂Ⅱ5.3与起吊臂Ⅰ5.1铰接,通过起吊油缸Ⅰ5.2以起吊臂Ⅱ5.3与起吊臂Ⅰ5.1的铰点为旋转中心进行旋转;起吊臂Ⅲ5.5包括滑动连接的固定段和伸缩段,固定段与起吊臂Ⅱ5.3铰接,伸缩段上固定有旋转油缸5.7;起吊臂Ⅲ5.5通过起吊油缸Ⅱ5.4以起吊臂Ⅲ5.5和起吊臂Ⅱ5.3的铰点为旋转中心进行旋转,通过起吊油缸Ⅲ5.6实现伸缩;多个所述机械手5.9铰接在旋转油缸5.7的旋转盘上,通过夹紧油缸5.8以机械手5.9和旋转盘的铰点为旋转中心进行旋转,实现机械手5.8的合拢和张开。起吊系统负责圆木类物料的抓取、搬运、支撑作业,是本机核心工作机构,它解决了工作面回撤液压支架时,支撑顶板用圆木的搬运、支撑作业(目前此作业由工人搬运解决)。旋转油

缸5.7可实现机械手5.9夹紧姿态的微调,机械手5.9和旋转油缸5.7的旋转盘之间装有夹紧油缸5.8,可实现物料从地面抓取需求,通过起吊油缸I5.2、起吊油缸II5.4、起吊油缸III5.6的配合可将抓取的物料起吊至作业需求高度。本设计充分利用了通用起重机的空间起吊优势,结合了机械手5.9的抓取灵活优点,从而解决了井下圆木类物料的抓取、搬运、支撑作业的难点。3级起吊机构的设计,增大了机械手5.9的作业范围,减少了车辆位置的调整次数,提高了作业运行效率。

[0046] 伸缩油缸1.4、举升油缸I1.5、倾翻油缸3.1、举升油缸II3.2、起吊油缸I5.2、起吊油缸II5.4、起吊油缸III5.6、旋转油缸5.7和夹紧油缸5.8均由车体的液压系统提供液压动力。

[0047] 进一步地,外提升架3.4和内提升架3.5均为门型架,外提升架3.4的横梁位于下方且与车架2铰接,内提升架3.5的横梁位于上方,内提升架3.5的侧梁滑动插设在外提升架3.4的侧梁内,内提升架3.4的侧梁上设置有多个连接孔I;后货叉架3.3上设置有连接板3.6,连接板3.6位于内提升架3.4的侧梁内,连接板3.6上设置有连接孔II,连接孔II通过销轴与不同的连接孔I连接,实现后货叉架3.3高度的调节。

[0048] 进一步地,连接板3.6上转动设置有导向轮3.7,导向轮3.7的轮面与内提升架3.5的侧梁接触。导向轮3.7将连接板3.6与内提升架3.5之间的滑动摩擦转化为滚动摩擦,更适用井下潮湿、粉尘污染大的作业环境。

[0049] 进一步地,伸缩油缸1.4的一端与伸缩臂1.3的固定端铰接,另一端与伸缩臂1.3的伸缩段或悬臂1.2铰接,伸缩油缸1.4伸缩实现伸缩臂1.3的伸缩以及悬臂1.2的平移;举升油缸I1.5的两端分别与伸缩臂1.3和举升臂1.6铰接;倾翻油缸3.1的两端分别与车架2和外提升架3.4的侧梁铰接,两组倾翻油缸3.1同时动作;举升油缸II3.2的两端分别与车架2和内提升架3.5的横梁铰接;起吊油缸I5.2的两端分别与起吊臂I5.1和起吊臂II5.3铰接;起吊油缸II5.4的两端分别与起吊臂II5.3和起吊臂III5.5铰接;起吊油缸III5.6的两端分别与起吊臂III5.5的固定段和伸缩段铰接,起吊油缸III5.6实现起吊臂III5.5的伸缩以及旋转油缸5.7的平移;夹紧油缸5.8的两端分别与旋转盘和机械手5.9铰接。

[0050] 进一步地,起吊臂I5.1通过360度旋转座安装在车架2上,可实现起吊系统环绕车辆360旋转,避免了车辆在井下狭窄工作面的频繁调动,节省了作业时间,提高了作业效率。本实施例采用齿轮实现旋转。

[0051] 进一步地,车体还包括行走系统,行走系统包括轮胎6.1、行走减速器(左行走减速器6.2和右行走减速器6.3)、链轮6.4和链条6.5;轮胎6.1转动安装在车架2上,轮轴上安装有链轮6.4,同侧轮胎6.1的链轮6.4由链条6.5依次连接;行走减速器由液压系统提供液压动力,输出端安装有链轮6.4,行走减速器的链轮6.4与对应侧轮胎6.1的链轮6.4通过链条6.5连接,实现左右两侧独立控制。行走系统负责车辆的整机调动,结构上采用类履带轮式驱动方式,保证了整车驱动力,不仅满足搬家工作面泥泞、湿滑的路面特殊需求,而且可实现类似履带车辆的原地360度转向,减少了整车转弯半径,增强车辆灵活性。

[0052] 进一步地,液压系统负责整车行走系统及工作系统液压动力的来源,包括液压电机7.1、液压多联泵7.2和液压油箱7.3;液压电机7.1由蓄电池提供电力,驱动液压多联泵7.2工作;液压多联泵7.2为伸缩油缸1.4、举升油缸I1.5、倾翻油缸3.1、举升油缸II3.2、起吊油缸I5.2、起吊油缸II5.4、起吊油缸III5.6、旋转油缸5.7、夹紧油缸5.8和行走减速器提

供液压油;液压油箱7.3为液压多联泵7.2提供液压油。

[0053] 进一步地,车体上设置有电控系统,电控系统由蓄电池提供电力集成在电气控制箱8内,车体的照明和液电机7.1的启停由电控系统控制。

[0054] 进一步地,车体上设置有驾驶操作系统9,驾驶操作系统9用于驾驶车辆、操作叉装系统、起吊系统和动力蓄电池更换系统。

[0055] 驾驶操作系统9位于车架2左侧,液压系统位于车架2右侧,电气控制箱8位于车架2中部后侧。

[0056] 本实施例还提供一种井下工作面物资搬运方法,由上述煤矿井下搬家用多功能蓄电池车实施,包括圆木类物料101的抓取、搬运、支撑方法,物料装卸方法以及蓄电池叉装和自卸方法:

[0057] 圆木类物料101的抓取、搬运、支撑方法包括下述步骤:

[0058] S1,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至圆木类物料存放处,旋转吊臂I5.1,调节起吊油缸I5.2、起吊油缸II5.4和起吊油缸III5.6使机械手5.9围合在圆木类物料101的中部,调节夹紧油缸5.8合拢机械手5.9,完成圆木类物料101的抓取;

[0059] S2,根据井下的空间,调节旋转油缸5.7的旋转角度,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至工作面巷道102中液压支架103所在三角区;

[0060] S3,调节旋转油缸5.7的旋转角度,将圆木类物料101旋转至竖直方向,旋转吊臂I5.1,调节起吊油缸I5.2、起吊油缸II5.4和起吊油缸III5.6,将圆木类物料101放置到三角区支撑位置,调节夹紧油缸5.8张开机械手5.9,完成圆木类物料101的支撑;

[0061] 物料装卸方法包括下述步骤:

[0062] S1,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至物料存放处,调节伸缩油缸1.4和举升油缸II1.5,将前货叉架1.1调节至物料底部,伸缩油缸1.4向物料伸出,前货叉架1.1将物料铲起;

[0063] S2,煤矿井下搬家用多功能蓄电池车行驶至物料目的地,调节伸缩油缸1.4和举升油缸II1.5,将前货叉架1.1调节至卸载所需高度,进行卸载;

[0064] 蓄电池叉装方法包括下述步骤:

[0065] 调节举升油缸II3.2,将后货叉架3.3调节至待装蓄电池底部,调节倾翻油缸3.1,后货叉架3.3向待装蓄电池倾斜向上伸出将待装蓄电池铲起,调节举升油缸II3.2,将后货叉架3.3升起,至完成插装;

[0066] 蓄电池自卸方法包括下述步骤:

[0067] 调节举升油缸II3.2,将后货叉架3.3降至蓄电池存放处,调节倾翻油缸3.1,后货叉架3.3倾斜向下伸出将蓄电池卸载至蓄电池存放处。

[0068] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

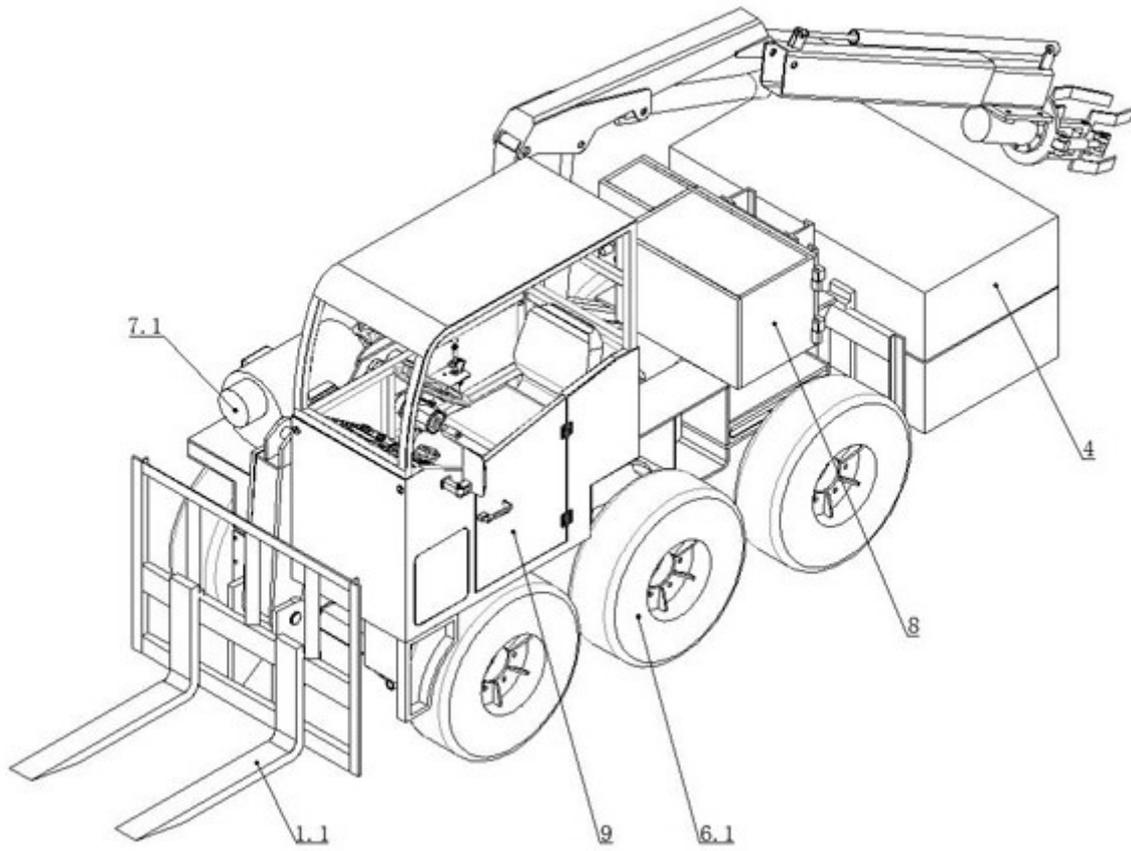


图1

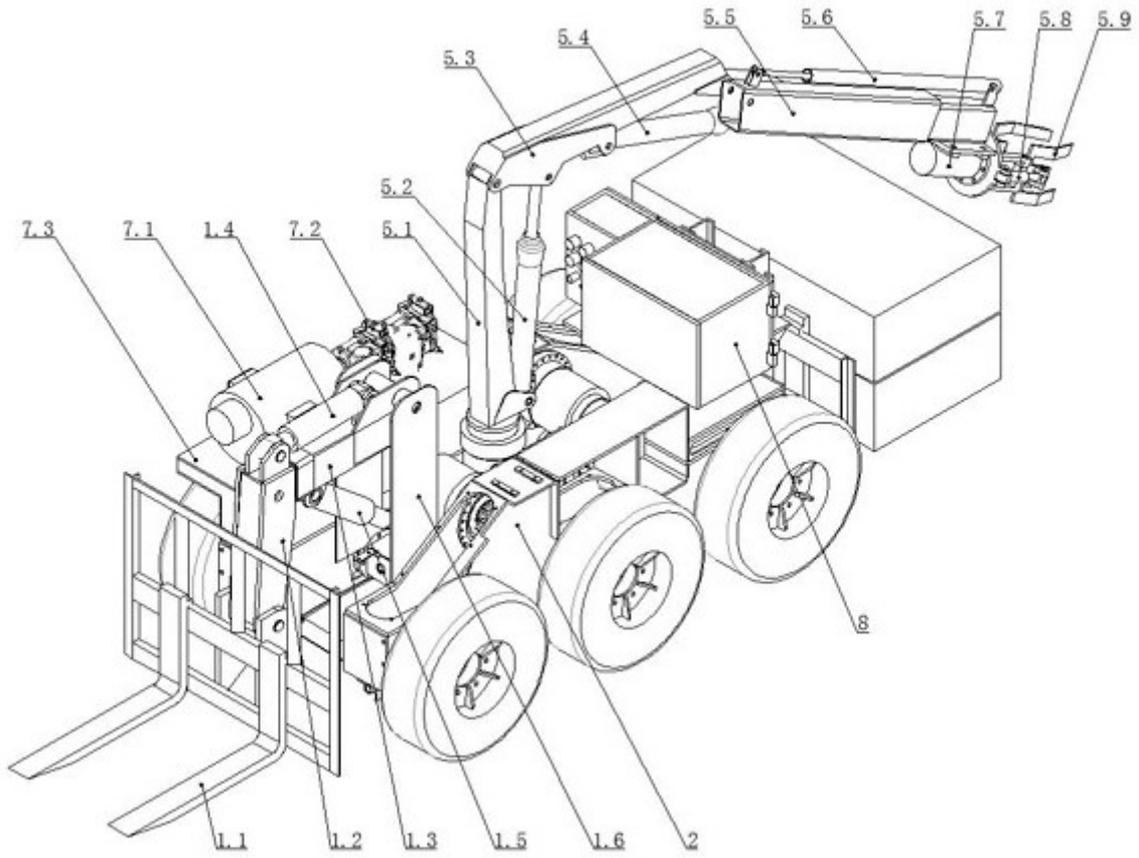


图2

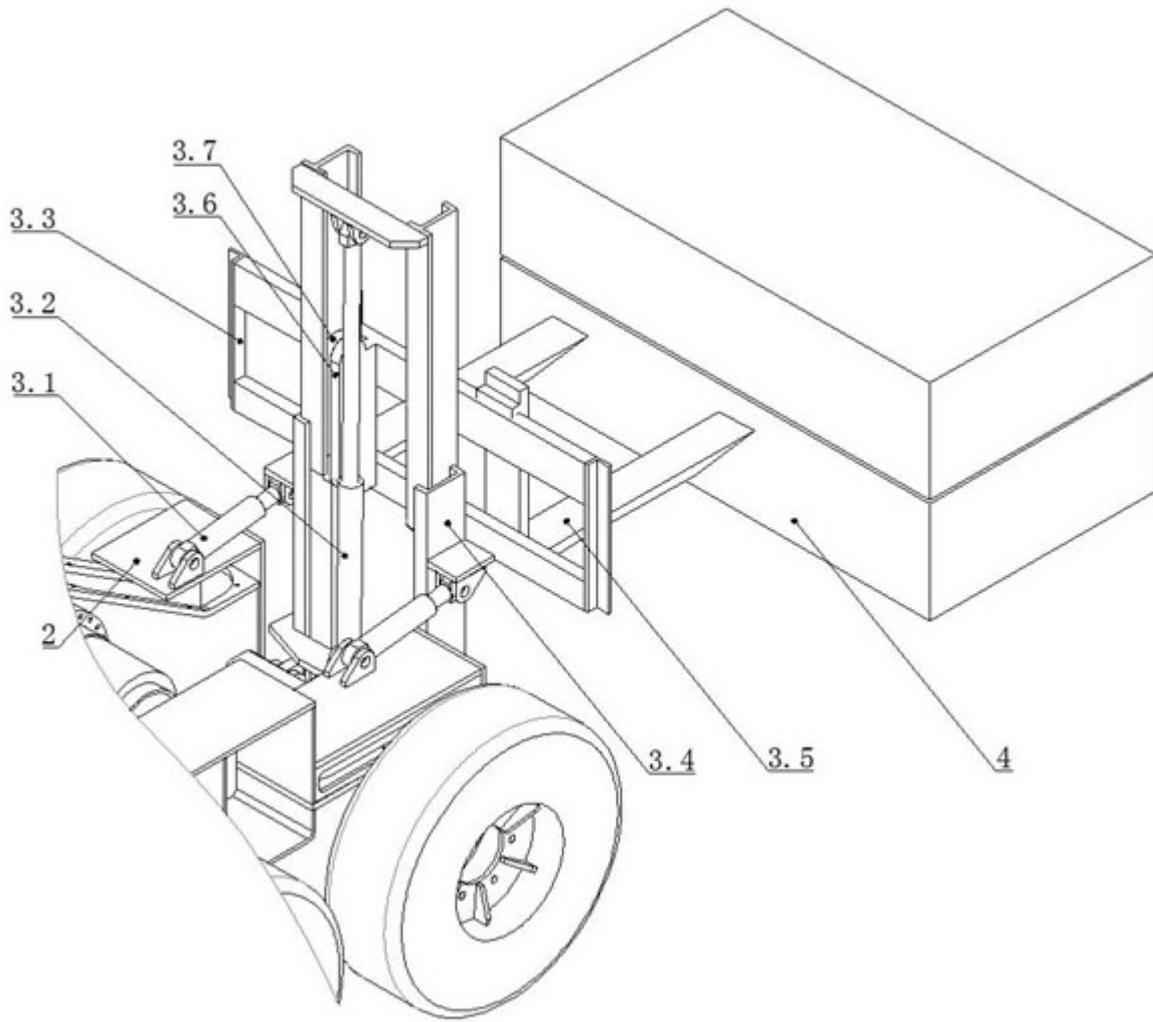


图3

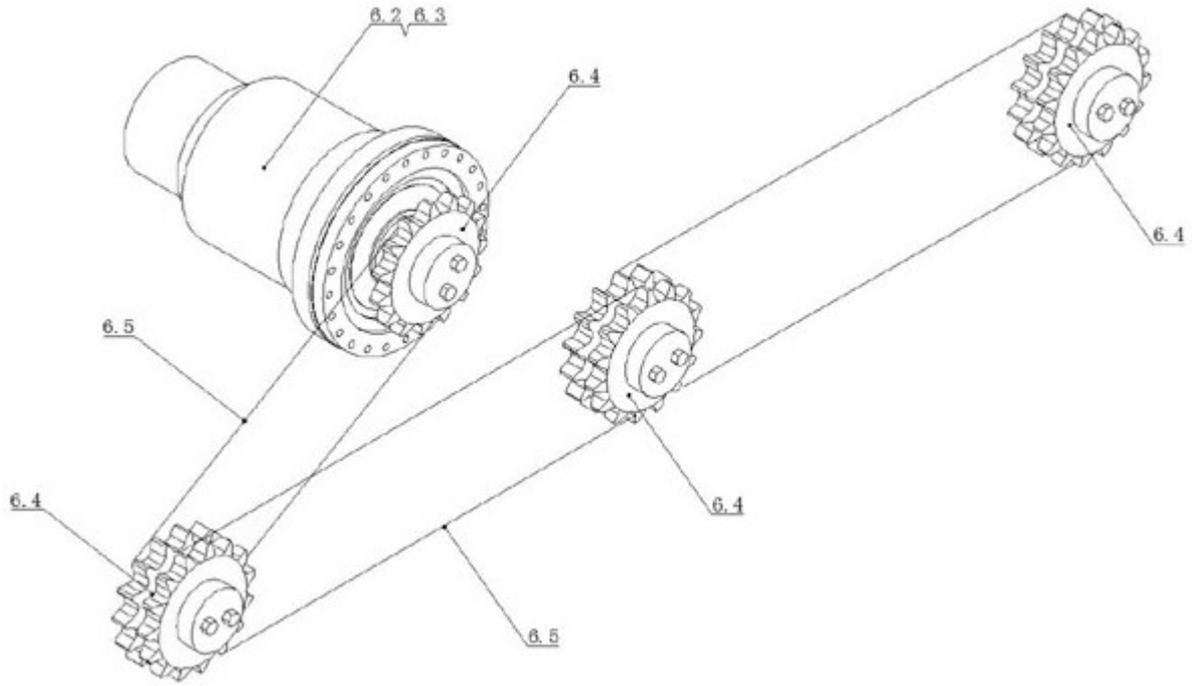


图4

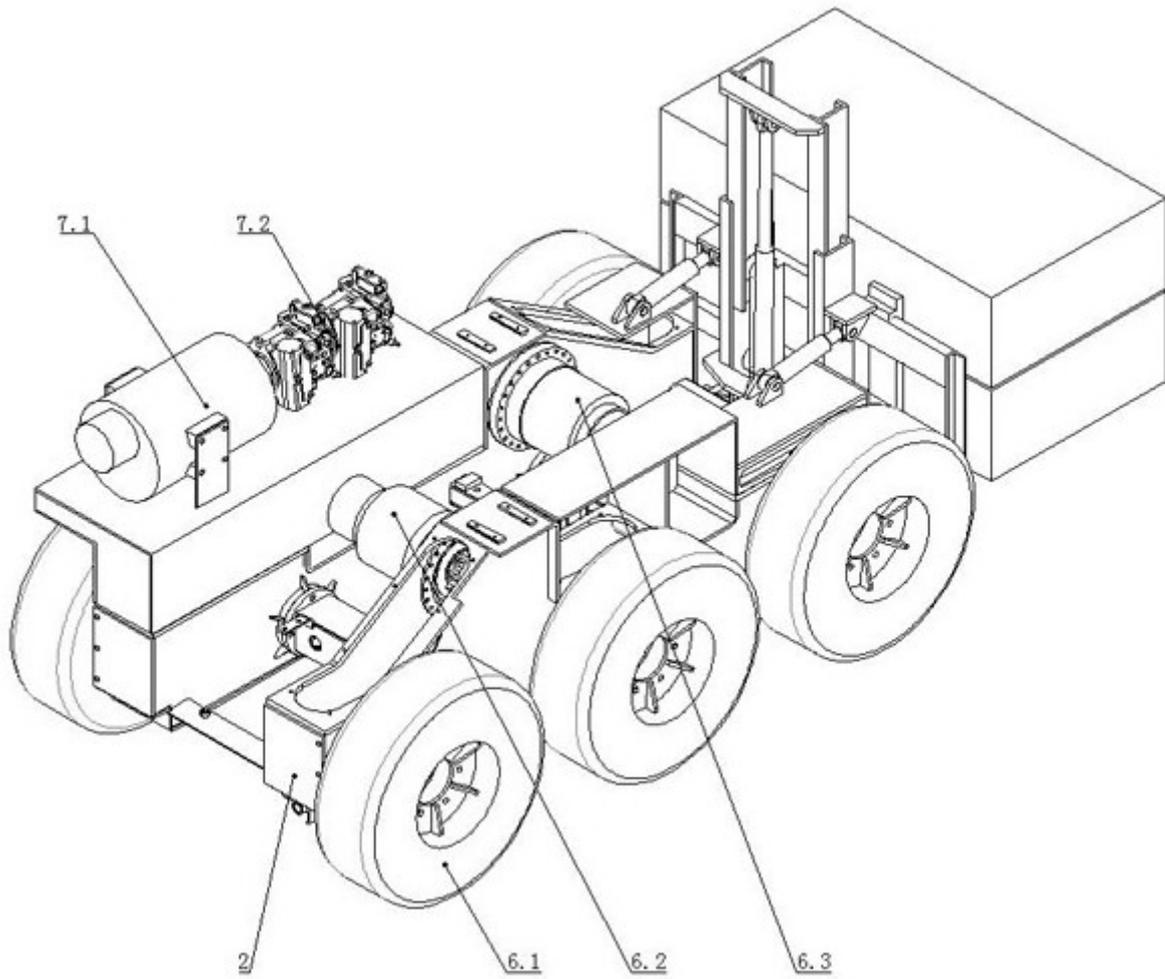


图5

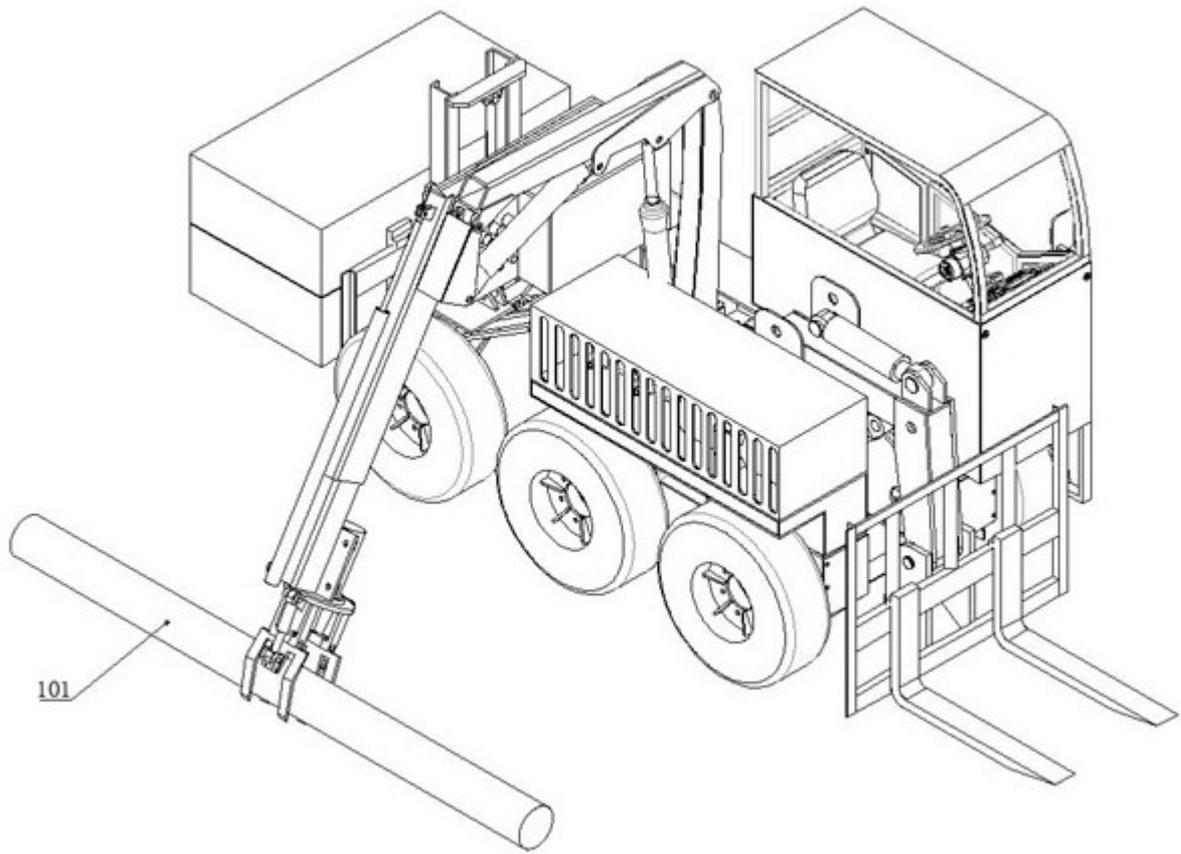


图6

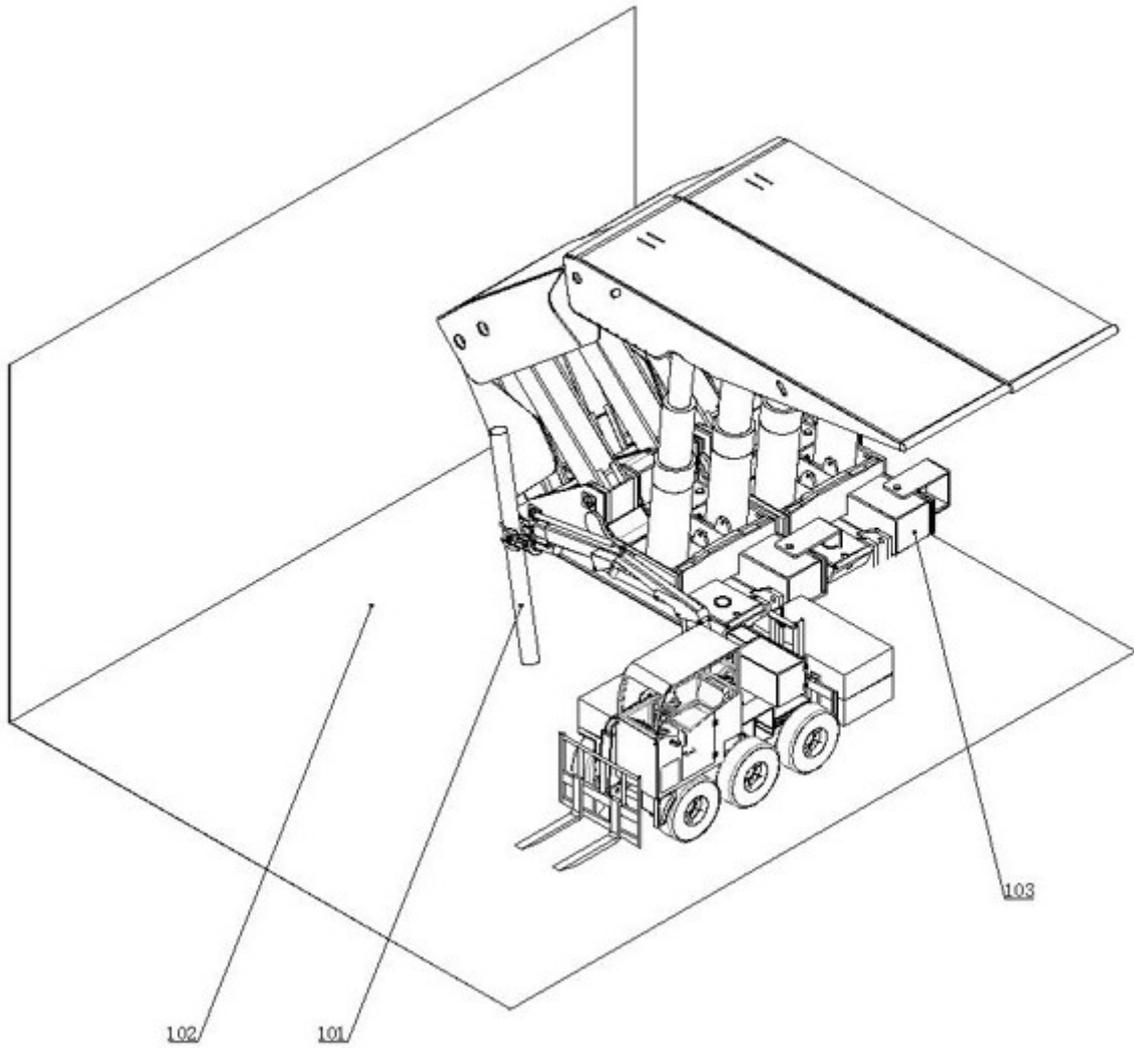


图7

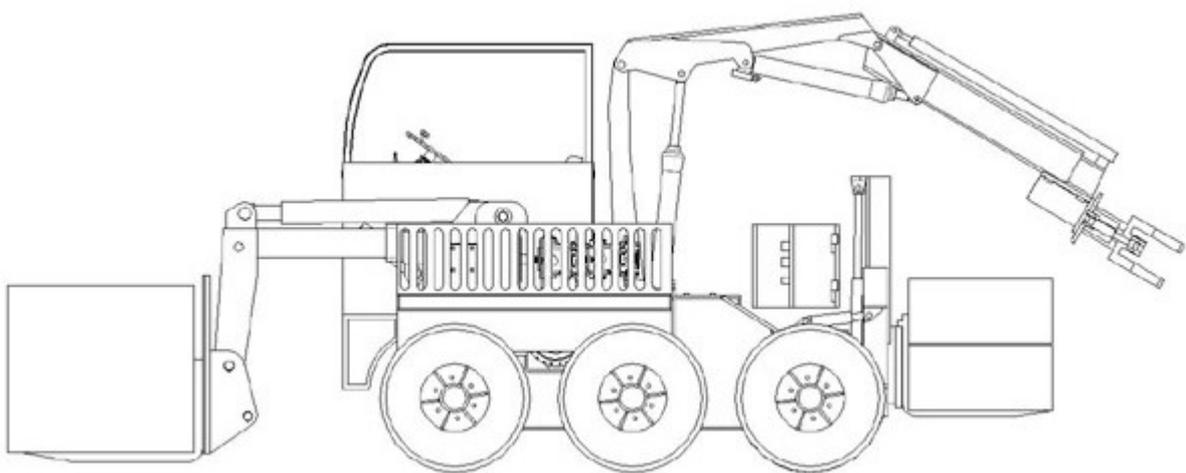


图8

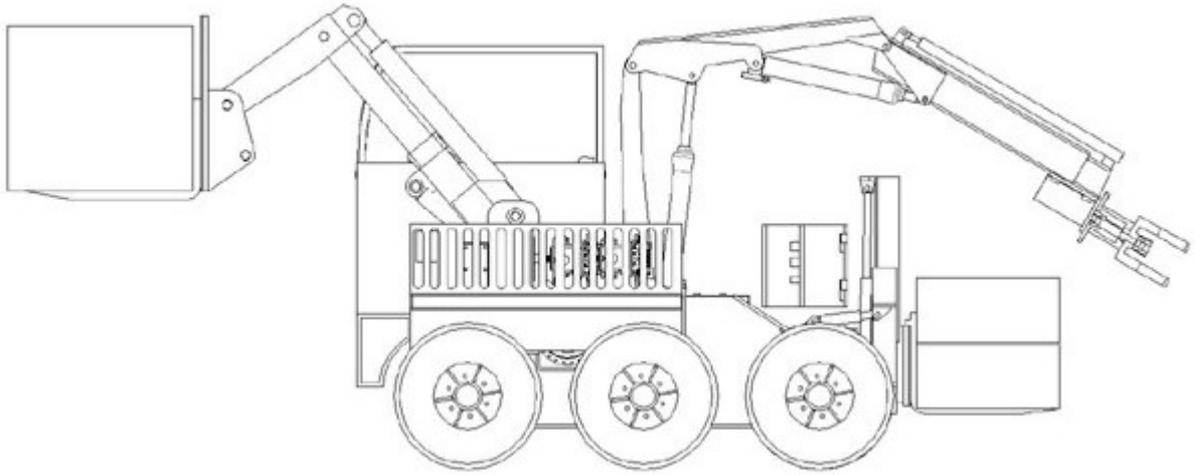


图9

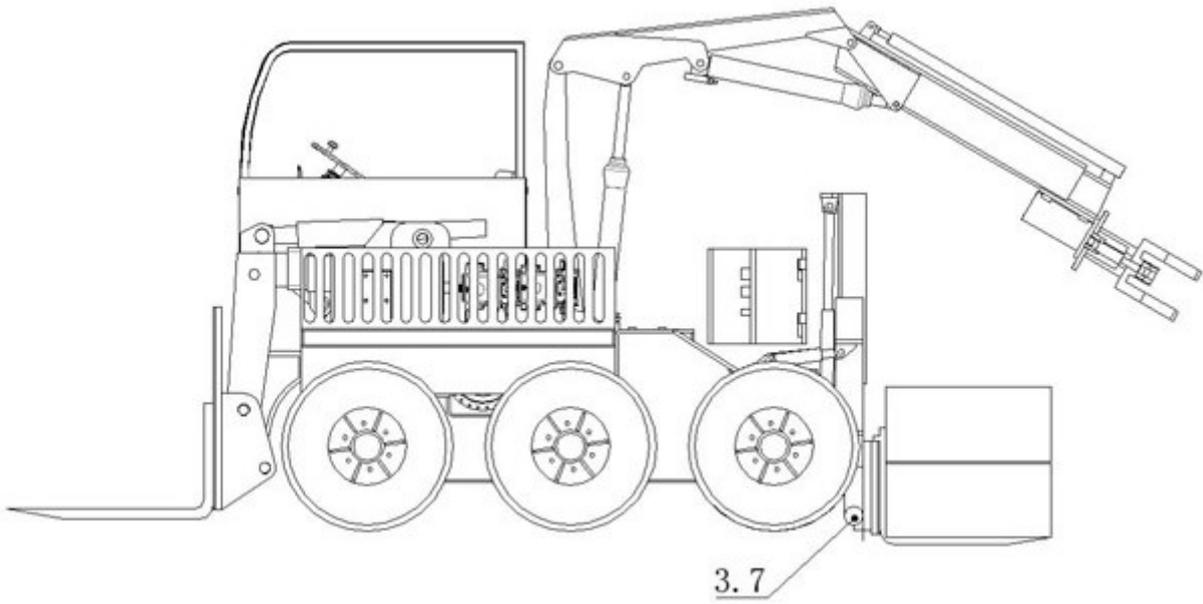


图10

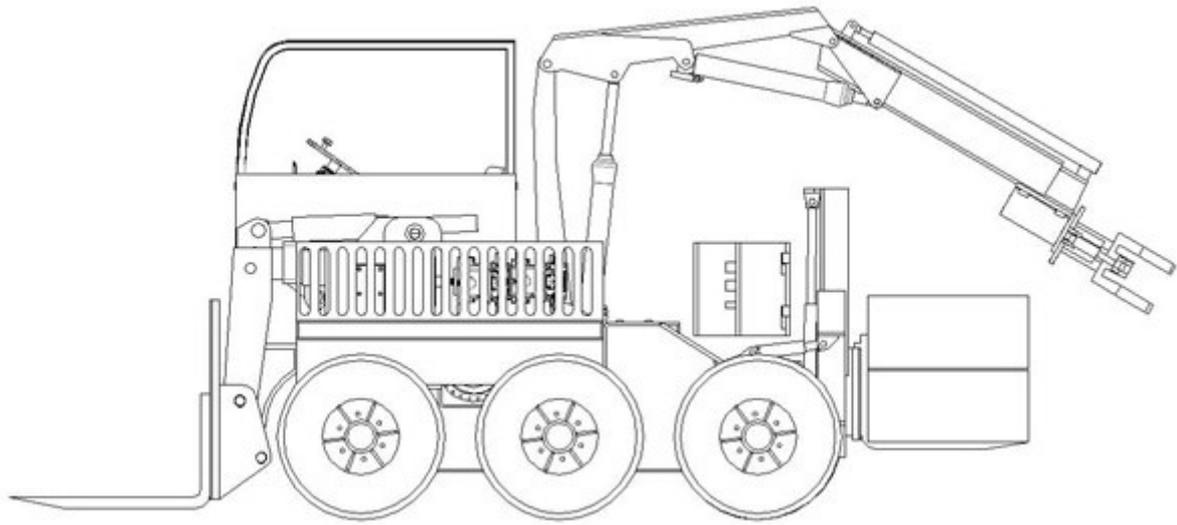


图11