



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111069151 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201911370423.1

B60K 17/28(2006.01)

(22)申请日 2019.12.26

(71)申请人 中船重工双威智能装备有限公司
地址 072750 河北省保定市涿州市范阳东路3号开发区管委会5楼520室

(72)发明人 翟春 高续业 王权权

(74)专利代理机构 石家庄君联专利代理事务所
(特殊普通合伙) 13125

代理人 赵立军

(51) Int. Cl.

B08B 3/02(2006.01)

B08B 3/10(2006.01)

B08B 1/04(2006.01)

B08B 13/00(2006.01)

H02S 40/10(2014.01)

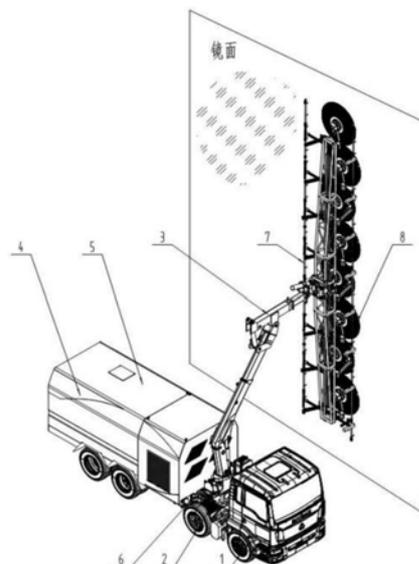
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车

(57)摘要

本发明公开了一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,包括车辆底盘和分动箱系统、液压动力系统、液压吊臂、水箱、车厢、高压水系统、高压喷淋清洗装置、毛刷清洗装置、照明摄像系统、气动系统、智能化电气控制系统、伸缩臂。本发明设置智能化电气控制系统,利用该系统可以将接收到的安装于各个功能部件上的传感器信号经过PLC分析处理后按照预定的程序反馈给各个功能部件,控制各个功能部件完成清洗和巡航,实现本清洗清理车的高度智能化的功能。



1. 一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,其特征在于,包括车辆底盘和分动箱系统(1)、液压动力系统(2)、液压吊臂(3)、水箱(4)、车厢(5)、高压水系统(6)、高压喷淋清洗装置(7)、毛刷清洗装置(8)、照明摄像系统(9)、气动系统(10)、智能化电气控制系统(11)、伸缩臂(12);

车辆底盘和分动箱系统(1)包括底盘(14)和分动箱(15),所述分动箱(15)安装于底盘(14)的中部下方,且分动箱(15)位于变速箱和后桥之间;

所述液压动力系统(2)包括清洗装置液压控制系统(18)、车辆行走液压系统(19),所述清洗装置液压控制系统(18)、车辆行走液压系统(19)液压泵分别安装在分动箱(15)上的两侧,所述液压动力系统(2)上设有液压元件安装板(17);

所述高压水系统(6)包括高压水泵(20),所述高压水泵(20)安装在车厢(5)内靠近驾驶室一端,且高压输泵(20)为高压柱塞泵;

所述高压喷淋清洗装置(7)、毛刷清洗装置(8)均安装在液压吊臂(3)上方,所述高压喷淋清洗装置(7)包括第一清洗架(23),所述第一清洗架(23)两侧设置清洗喷管(22),所述清洗喷管(22)上安装有高压喷嘴(21);所述毛刷清洗装置(8)包括第二清洗架(24)、清洁毛刷(25)和喷淋管(29),所述清洁毛刷(25)安装在第二清洗架(24)上,所述喷淋管(29)位于清洁毛刷(25)两侧且均与第二清洗架(24)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,其特征在于:所述液压吊臂(3)采用带有液压驱动的多自由度液压吊臂,且液压吊臂(3)通过安装板和螺栓与底盘(14)上设有的伸缩臂(12)固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,其特征在于:所述水箱(4)安装在底盘(14)上,且水箱(4)位于车厢(5)内,所述水箱(4)整体采用具有防腐性能的板材制作,且水箱(4)外表面设有保温层,所述水箱(4)上设置有液位传感器和可视液位计(27),且水箱(4)顶部设置人孔和溢流孔。

4. 根据权利要求1所述的一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,其特征在于:所述车厢(5)内设有控制箱(28),所述控制箱(28)位于车厢(5)靠近驾驶室一端,且控制箱(28)内还设有液压控制集装板、气动控制安装板、电控箱、液压油箱。

5. 根据权利要求1所述的一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,其特征在于:所述第一清洗架(23)与第二清洗架(24)均采用轻质铝型材制成,且第一清洗架(23)和第二清洗架(24)均通过清洗装置安装板(26)和螺栓分别与液压吊臂(3)连接。

一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能光热电站维护相关技术领域,具体为一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车。

背景技术

[0002] 光热电站被誉为“超级镜子发电站”,与光伏发电相比,太阳能光热发电具有连续、稳定输出的特点,被认为是一项具备成为基础负荷电源潜力的新兴能源应用技术;在太阳能光热电站的运行及维护过程中,定日镜需要定期清洁,以保证镜面对阳光的反射率,进而保证电站的发电效率。

[0003] 但是,现有针对定日镜的清洗多采用人工或机动方式进行清洗,前者劳动强度大,生产效率低,后者智能化程度不高,清洗清理效果不显著,这都影响了整个光热电站的发电效率,需要进行改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,以解决上述背景技术中提到的现有针对定日镜的清洗多采用人工或机动方式进行的清洗,利用高度智能化的方式解决减轻工人劳动强度和加强对电站镜面清洗的效率问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,包括车辆底盘和分动箱系统、液压动力系统、液压吊臂、水箱、车厢、高压水系统、高压喷淋清洗装置、毛刷清洗装置、照明摄像系统、气动系统、智能化电气控制系统、伸缩臂;

[0006] 车辆底盘和分动箱系统包括底盘和分动箱,所述分动箱安装于底盘的中部下方,且分动箱位于变速箱和后桥之间;

[0007] 所述液压动力系统包括清洗装置液压控制系统、车辆行走液压系统,所述清洗装置液压控制系统、车辆行走液压系统液压泵分别安装在分动箱上的两侧;

[0008] 所述高压水系统包括高压水泵,所述高压水泵安装在车厢内靠近驾驶室一端,且高压水泵为高压柱塞泵;

[0009] 所述高压喷淋清洗装置、毛刷清洗装置均安装在液压吊臂上,所述高压喷淋清洗装置包括第一清洗架,所述第一清洗架两侧设置清洗喷管,所述清洗喷管上安装有高压喷嘴;所述毛刷清洗装置包括第二清洗架、清洁毛刷和喷淋管,所述清洁毛刷安装在第二清洗架上,所述喷淋管位于清洁毛刷两侧且均与第二清洗架连接。

[0010] 优选的,所述液压吊臂采用带有液压驱动的多自由度液压吊臂,且液压吊臂通过安装板和螺栓与底盘上设有的伸缩臂的头部位置固定连接。

[0011] 优选的,所述水箱安装在底盘上,且水箱位于车厢内,所述水箱整体采用具有防腐性能的板材制作,且水箱外表面设有保温层,所述水箱上设置有液位传感器和液位计,且水箱顶部设置人孔和溢流孔。

[0012] 优选的,所述车厢内设有控制箱,所述控制箱位于车厢靠近驾驶室一端,且控制箱内还设有液压控制集装板、气动控制安装板、电控箱、液压油箱。

[0013] 优选的,所述第一清洗架与第二清洗架均采用轻质铝型材制成,且第一清洗架和第二清洗架均通过清洗装置安装板和螺栓分别与液压吊臂连接。

[0014] 本发明提供了一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,具备以下有益效果:

[0015] (1) 本发明通过设置智能化电气控制系统,可以利用该系统将接收到的安装于各个功能部件上的传感器信号经过PLC分析后按照预定的程序反馈给各个功能部件,控制各个功能部件完成清洗和巡航,实现本清洗清理车的高度智能化的功能。本发明结构紧凑、定位准确、控制系统简便合理、智能化程度高,具有安全稳定可靠、清洗清理效果显著等优点,可应用于多种光热电站镜面清洁,具有很强的适应性,便于推广和使用。

[0016] (2) 本发明通过设置高压喷淋清洗装置和毛刷清洗装置,可以根据实际天气情况,在温度低于0℃时,选择高压喷淋清洗,用高压热水喷射清洗镜面进行清洗,在温度高于0℃时,则利用毛刷清洗。多种清洗方式的选择,可以达到最佳的清洗效果,其洁净度高,使用范围广。

附图说明

[0017] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0018] 图2为本发明的车辆底盘和分动箱系统结构示意图;

[0019] 图3为本发明的液压动力系统结构示意图;

[0020] 图4为本发明的液压吊臂结构示意图;

[0021] 图5为本发明的水箱结构示意图;

[0022] 图6为本发明的车箱结构示意图;

[0023] 图7为本发明的高压水系统结构示意图;

[0024] 图8为本发明的高压喷淋清洗装置结构示意图;

[0025] 图9为本发明的毛刷清洗装置结构示意图;

[0026] 图10为本发明的PLC控制系统信号输入输出示意图。

[0027] 图中:1、车辆底盘和分动箱系统;2、液压动力系统;3、液压吊臂;4、水箱;5、车厢;6、高压水系统;7、高压喷淋清洗装置;8、毛刷清洗装置;9、照明摄像系统;10、气动系统;11、智能化电气控制系统;12、伸缩臂;13、车厢后车轮;14、底盘;15、分动箱;16、车厢前车轮;17、液压元件安装板;18、清洗装置液压控制系统;19、车辆行走液压系统;20、高压水泵;21、高压喷嘴;22、清洗喷管;23、第一清洗架;24、第二清洗架;25、清洁毛刷;26、清洗装置安装板;27、可视液位计;28、控制箱;29、喷淋管。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0029] 实施例1

[0030] 如图1-10所示,本发明提供一种技术方案:一种针对太阳能光热电站定日镜的智

能清洗清理车,包括车辆底盘和分动箱系统1、液压动力系统2、液压吊臂3、水箱4、车厢5、高压水系统6、高压喷淋清洗装置7、毛刷清洗装置8、照明摄像系统9、气动系统10、智能化电气控制系统11、伸缩臂12;

[0031] 车辆底盘及分动箱系统1:其分动箱15安装于底盘14的中部下方,变速箱之后;底盘14两侧分别安装有车厢后车轮13和车厢前车轮16,且底盘14中部还安装有伸缩臂12,二者和底盘14连接为一个有机的整体,是整个智能清洗机系统动力和支撑的基础;其包含驾驶室和动力操作系统,为市场成熟商用车底盘及分动箱,可以方便地获取备件和技术支持。

[0032] 液压动力系统2,接收来自分动箱分配的发动机变速箱的动力,由液压泵将机械能转换为液压能,驱动液压缸、液压马达等各个执行机构。其由车辆行走液压系统19和清洗装置液压控制系统18两部分组成;

[0033] 车辆工作行走液压系统19即在工作状态时调节闭式行走液压泵,车辆开始低速行车并作业;

[0034] 清洗装置液压控制系统18即在工作状态时,通过采用电液比例阀、直线位移传感器等对驱动清洗装置位置变化的各液压缸、毛刷旋转的液压马达构成闭环系统进行精确的位置和转速的控制。

[0035] 液压吊臂3,其安装在底盘14的伸缩臂12头部,用来操纵清洗装置在各种工况之间的姿态转换和清洗过程中清洗装置的位置调整;

[0036] 伸缩臂12具有底座旋转、大臂俯仰、大臂伸缩,液压吊臂3具有清洗装置俯仰、清洗装置伸缩、清洗装置旋转多个自由度,可快速、灵活地将清洗装置在巡航状态和清洗状态之间转换以及调整清洗装置与镜面之间的相对位置。

[0037] 调整清洗装置与镜面距离的操作由伸缩油缸执行。该缸为液压比例阀位置闭环控制,设置的直线位移传感器实时检测活塞杆位置,控制系统根据传感器检测出的距离信号,换算出比例多路阀的控制电压幅度,来驱动比例阀芯动作。该驱动可确保其距离是安全的,动作是稳定的。

[0038] 调整清洗装置与镜面平行度的操作由俯仰调节油缸执行。为确保系统是可控且稳定的,其按在一定时间内调整一定的安全距离的情况计算出系统安全加速时间来确定比例阀供油的比例。

[0039] 水箱4安装在底盘14之上。其本体采用具有防腐性能的板材制作,整体为长椭圆型体,符合腔体的受力原理。在内部设置防浪板;在水箱外表面敷有保温层;水箱4设置有液位传感器和液位计;水箱顶部设置人孔和溢流孔;水箱4配备加热装置并带有温度传感器,各传感器信号均反馈到PLC中。

[0040] 车厢5为各个功能部件主机的放置位置,该车厢5由优质碳钢板加工而成,其和清洗清理车形成一个有机的整体。

[0041] 高压水系统6,采用高压水泵20将水加压至满足清洗要求的高压水送达到清洗装置进行清洗。所述高压水泵20由安装在分动箱的一个输出法兰轴上的皮带轮通过皮带传动驱动,所述高压水泵20输出的压力可调节;

[0042] 高压喷淋清洗装置7,以轻质铝型材为结构制成结构型框架,中部设置有和液压吊臂结合的安装位,两侧设置清洗喷管22,清洗喷管22上安装高压喷嘴21,用其喷射高压水流清洗镜面;

[0043] 毛刷清洗装置8是以轻质铝型材为结构制成结构型框架、8套由气缸单独控制的毛刷机构,以及前后喷淋管29等组成,中部设置有和液压吊臂结合的安装位;

[0044] 清洗车具备以下两种清洗工艺流程:

[0045] a) 高压喷淋清洗:用高压热水喷射清洗镜面;适用于0℃以下的天气;

[0046] b) 毛刷清洗:1、喷淋:对灰尘进行润湿、软化、清洗;2. 旋转毛刷清理:对浸湿后污物进行再次清理;3. 漂洗:将毛刷清理后的污垢冲洗干净;适用与0℃以上的天气;

[0047] 照明摄像系统9,清洗清理车的工作时间基本在夜间,本车配有照明和夜视相机系统,该系统可以在驾驶室内的控制屏上显示清洗工况和车辆行驶状况,有利于车辆清洗状态和行驶状态的监视。

[0048] 气动系统10,清洗车中质量较小运动机构的驱动和部分阀门的驱动采用气压驱动,以获得整车轻量化和较高的效率、较快的响应速度。

[0049] 智能化电气控制系统11,是本车高度智能化的核心。清洗车配有基于PLC的控制系统,收集液压动力系统、液压吊臂、水箱、高压水系统、高压喷淋清洗装置、毛刷清洗装置、照明摄像系统、车身传感器等的所有输入信号,控制各功能部件动作,按程序在电场内完成清洗和巡航,实现本清洗清理车的高度智能化的功能。

[0050] PLC采用工程机械专用控制PLC,配备宽电压电源模块,可适应于车辆启动、停止、运行等各种电力供应状况,以确保PLC的运行安全和各执行机构的动作可靠。

[0051] 在清洗车的左侧设置有一套距离检测开关,该检测开关负责检测车辆和镜板之间的相对位置,并在控制屏幕上显示图像界面给驾驶员以提示和方便驾驶员正确操纵车辆,使其在设定的区间内行驶。当车辆即将超出设定范围时,系统报警;如开关检测到距离进一步偏离设定时,车辆行走驱动系统会自动降速或停止车辆前进。

[0052] 清洗车的清洗装置上设置有平行于镜面的X/Y两个方向超声波测距传感器,其中沿镜面高度方向布置有多个传感器,沿清洗方向另外单独布置有一个传感器。高度方向的多个传感器用来检测该方向上毛刷(喷嘴)与镜面的距离和平行度;该组传感器和清洗方向单独布置的距离传感器共同作用,用来检测整个毛刷平面与镜面的平行度状况和毛刷预镜面之间的距离。同时在镜面的高度方向超出镜面高度尺寸的位置设置有两个单独的传感器,通过该两个传感信号的有无来确认镜板的上边缘是否在两个传感器之间,从而判断清洗装置的高度是否合适。

[0053] 清洗装置的调整均采用比例阀控制油缸、液压马达来进行,控制刚性好、响应速度快,可满足清洗车辆低速行驶过程中的自动调整的各项需求。

[0054] 使用毛刷刷洗镜面时,毛刷与镜面的贴合运动采用油缸驱动,每一个毛刷配有一个油缸。当传感器检测到镜面边缘时,对应区域的毛刷驱动油缸会及时驱动毛刷与镜面分离。

[0055] 本发明清洗适用于槽式和塔式光热电站的镜面清洗清理。

[0056] 实施例2:

[0057] 本发明中在清洗太阳能光热电站定日镜时,按照如下流程进行:

[0058] 一、清洗车进入镜场初状态

[0059] 驾驶员将清洗车从库房或者加水点开至镜场待清洗起点位置,具体如下:1、车辆在清洗作业起始位置前面空地停车(清洗装置处于收拢状态),调整至清洗前准备姿态;2、

吊臂底座旋转到位,吊臂的俯仰和伸缩油缸按设定参数初步运动到位,清洗支架旋转90度呈竖直状态;

[0060] 二、清洗车与日光镜正确相对位置

[0061] 在自动引导系统的引导下,驾驶员驾驶车辆与日光镜处于正确相对距离,具体如下:1、根据安装在车身左侧的距离传感器检测的数据,控制系统在驾驶室的显示屏幕上显示出车辆行驶路线指引图,以方便驾驶员正确操纵车辆;2、车身与镜面保持一个相对距离,使得毛刷能够覆盖镜面及起始边缘的位置;

[0062] 三、清洗装置自动清洗的初始状态

[0063] 启动清洗装置的自动系统,清洗装置接触镜面并开始自动清洗,具体如下:1、此时的初始状态为:清洗装置与镜面基本平行;检测开关的信号全部有效;悬臂伸缩臂位于缩回状态;毛刷摆臂位于缩回状态;毛刷马达和喷嘴处于非工作状态;2、启动自动清洗按钮:悬臂伸缩臂位于中位;毛刷摆臂伸出时毛刷接触镜面;毛刷旋转马达和喷嘴开始工作;检测开关的信号全部有效,清洗装置姿态的自动调节系统开始工作;3、驾驶员通过后视镜/监控画面,以及检查驾驶室各控制部件,确认各信号正确;

[0064] 四、匀速清洗

[0065] 清洗装置对位后,可启动自动清洗工艺流程,具体如下:1检查和确认完毕后即可开始清洗工作;2、驾驶员操作缓行驱动的行走操作手柄,驾驶车辆前进;3、车辆行进中自动清洗;4、清洗臂在车辆行走时会不断的调整姿态来保证清洗装置与镜面的位置关系;

[0066] 清洗过程中的自动调节,具体如下:1、清洗支架上的各个传感器实时检测清洗支架与镜面的距离;2、清洗支架上的边缘传感器检测清洗支架在垂直方向上的位置;—控制系统调整;3、玻璃传感器检测玻璃破损,控制对应位置的毛刷摆臂抬起避让;4、车身监测系统实时监测车辆与镜面的距离,提供直观界面供驾驶员控制方向;

[0067] 五、单台定日镜清洗完毕

[0068] 清洗毛刷旋转和喷淋自动关闭,同时清洗装置适当水平收回,具体如下:1、当前端的传感器超出镜面前边缘,提示该台定日镜面清洗完成;2、清洗毛刷的摆臂支架自动缩回,喷淋清洗自动关闭;3、悬臂的水平伸缩自动缩回;

[0069] 六、空行

[0070] 车辆通过两台定日镜之间的间距,具体如下:1、车辆沿最短路线驶向下一台定日镜;2、车辆行驶过程中可操作缓行控制手柄调整车速;

[0071] 七、自动循环清洗作业

[0072] 清洗下一个镜面组,具体如下:1、当清洗装置上的前端传感器检测到镜面前边缘后,清洗车各状态应与“序号三”的描述一致;清洗车自动重复“三一四一五一六”中的动作流程。

[0073] 本发明是一种针对太阳能光热电站定日镜的智能清洗清理车,具有结构紧凑、定位准确,清洗清理效果显著,控制系统简便合理、智能化程度高等优点,可应用于多种光热电站镜面清洁,具有很强的适应性。

[0074] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

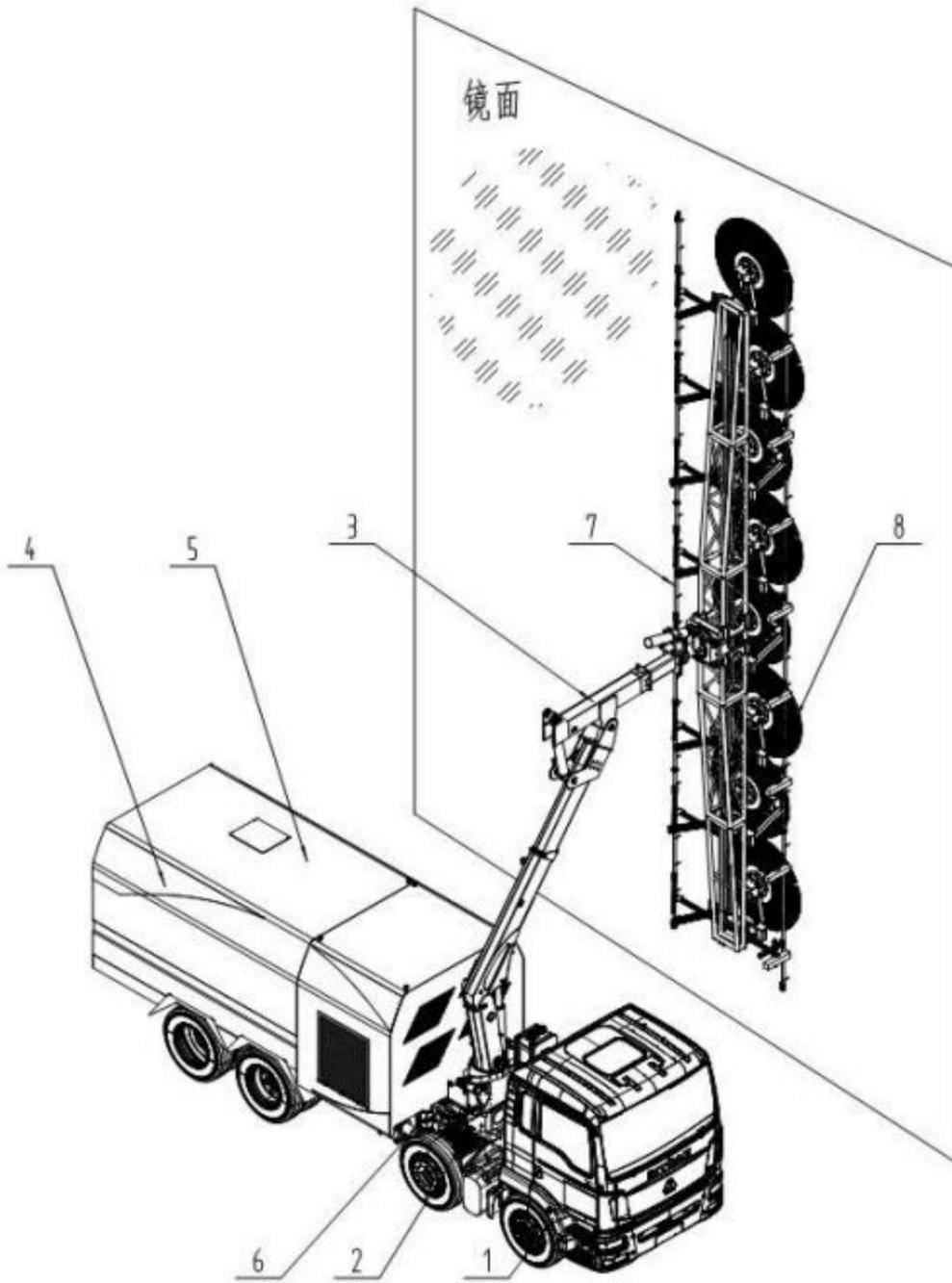


图1

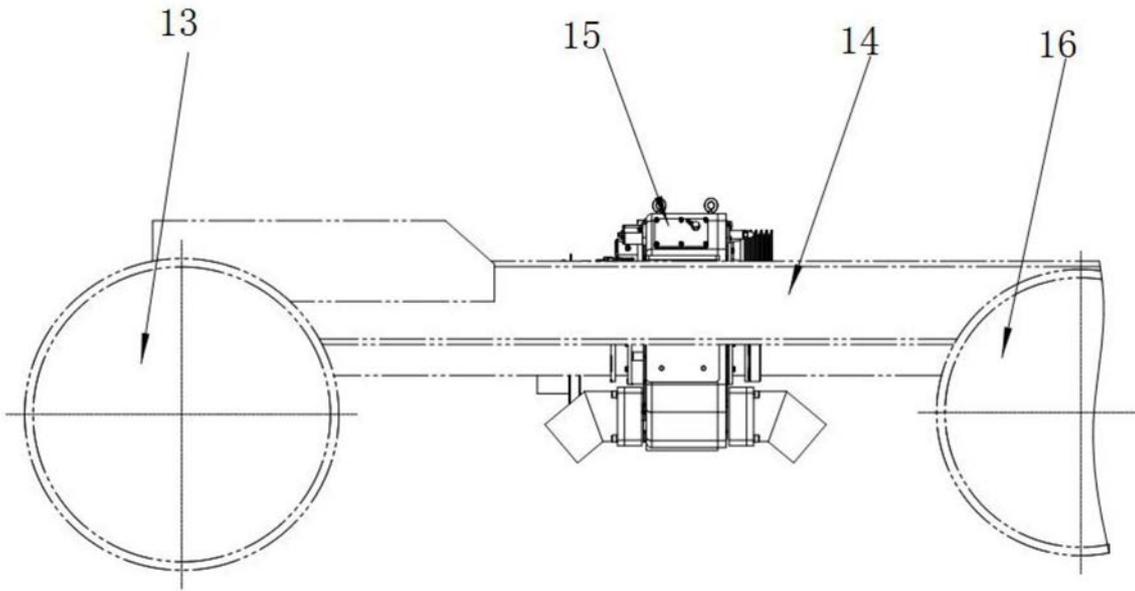


图2

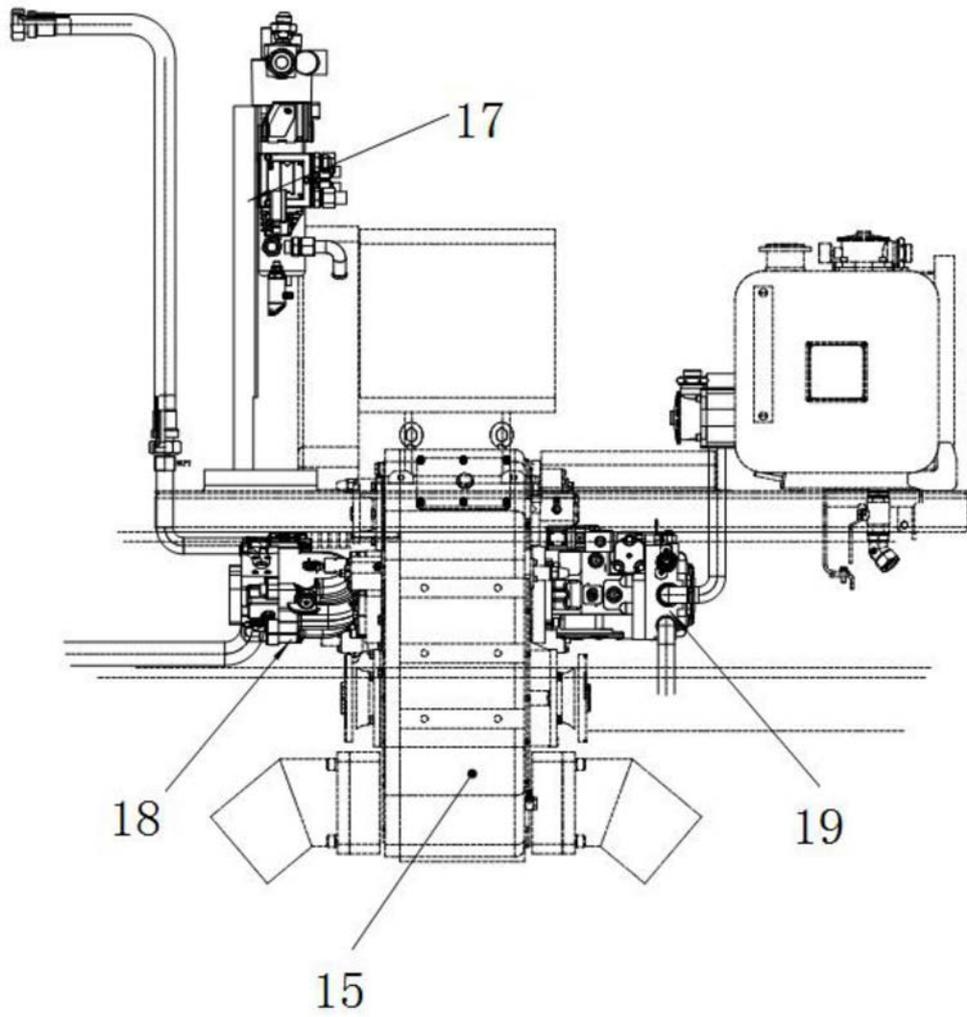


图3

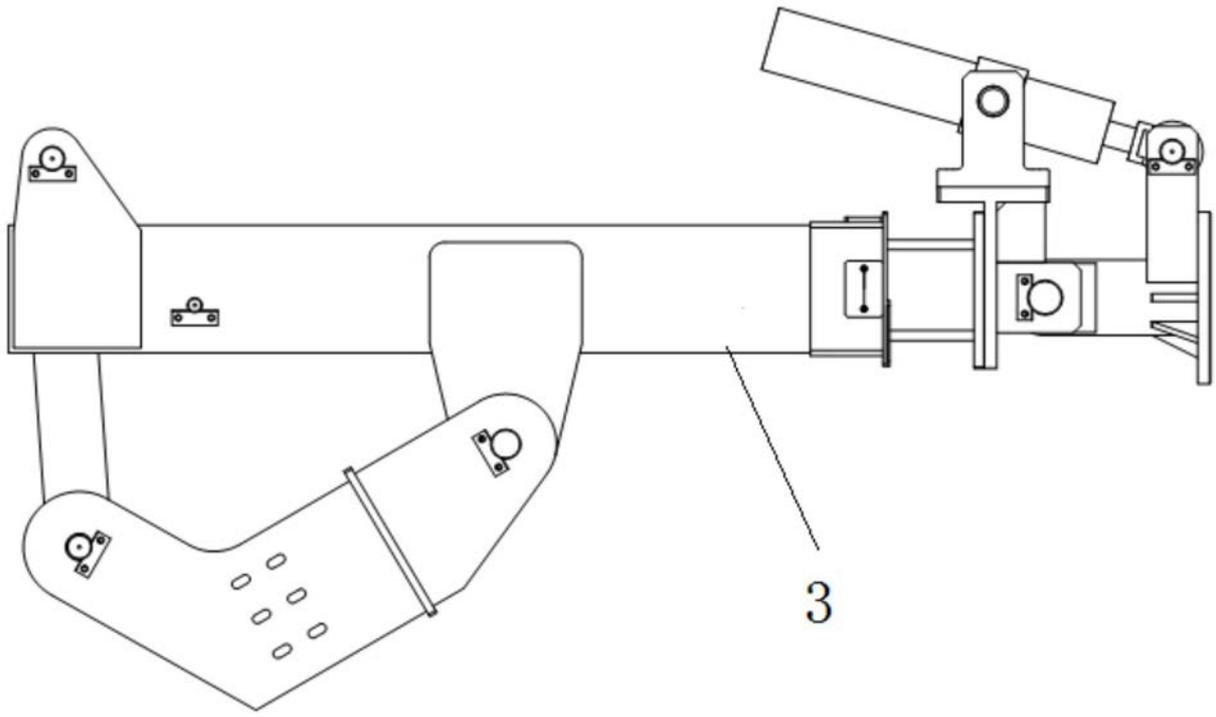


图4

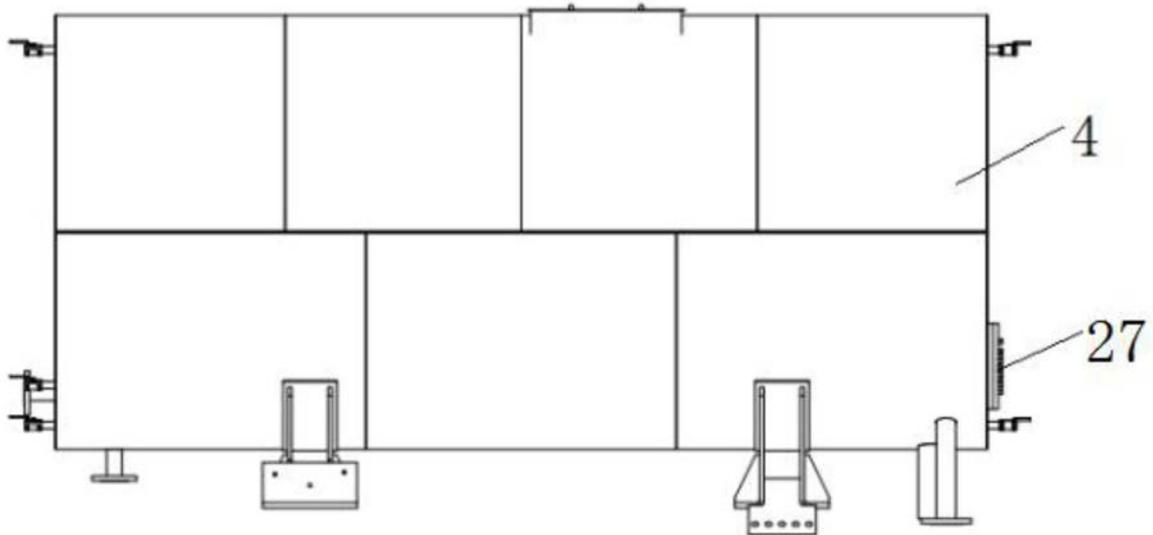


图5

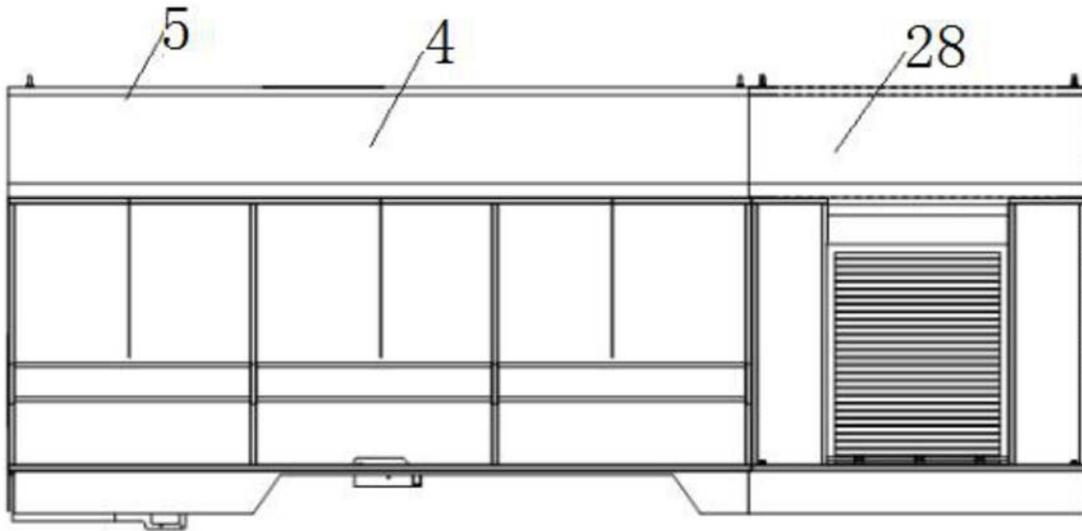


图6

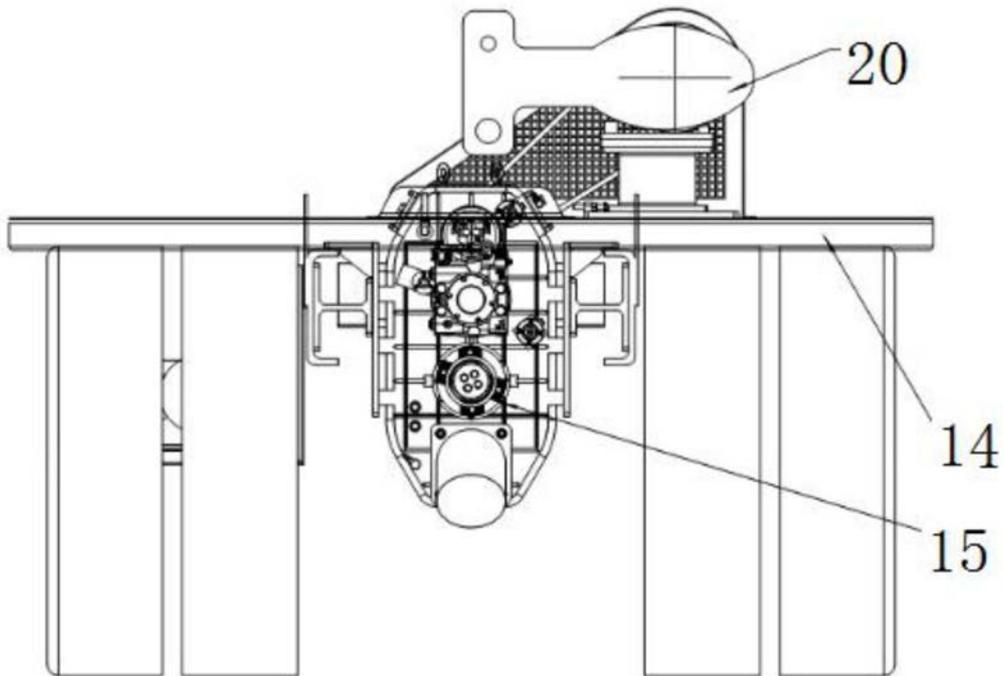


图7

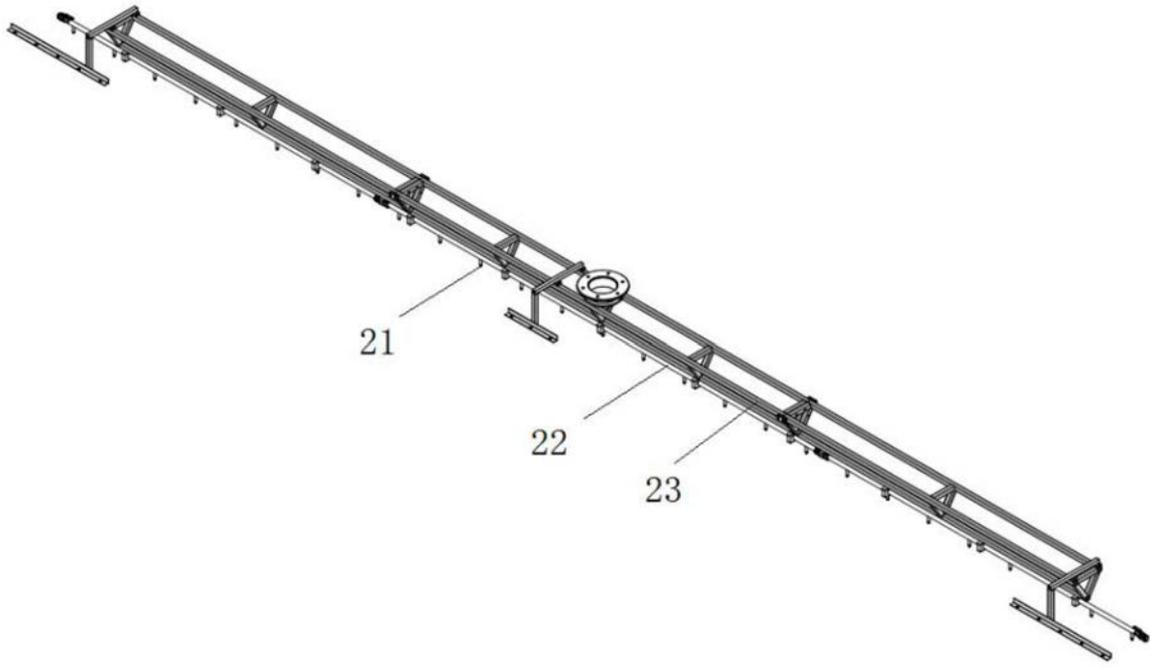


图8

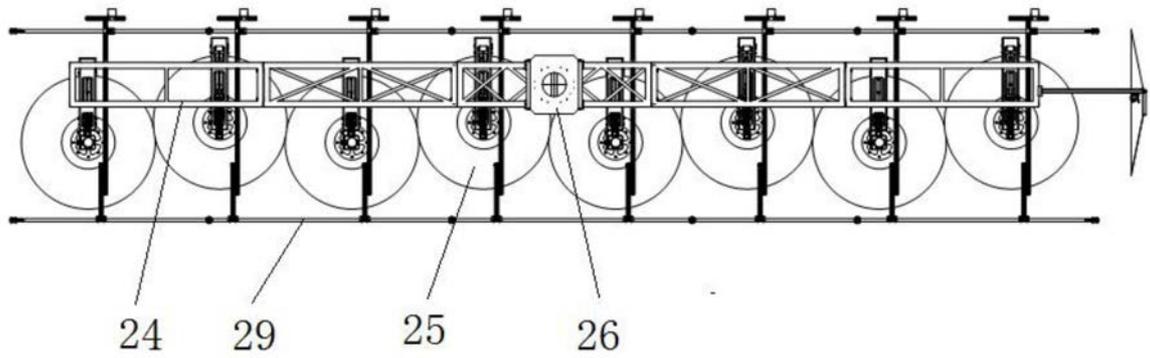


图9

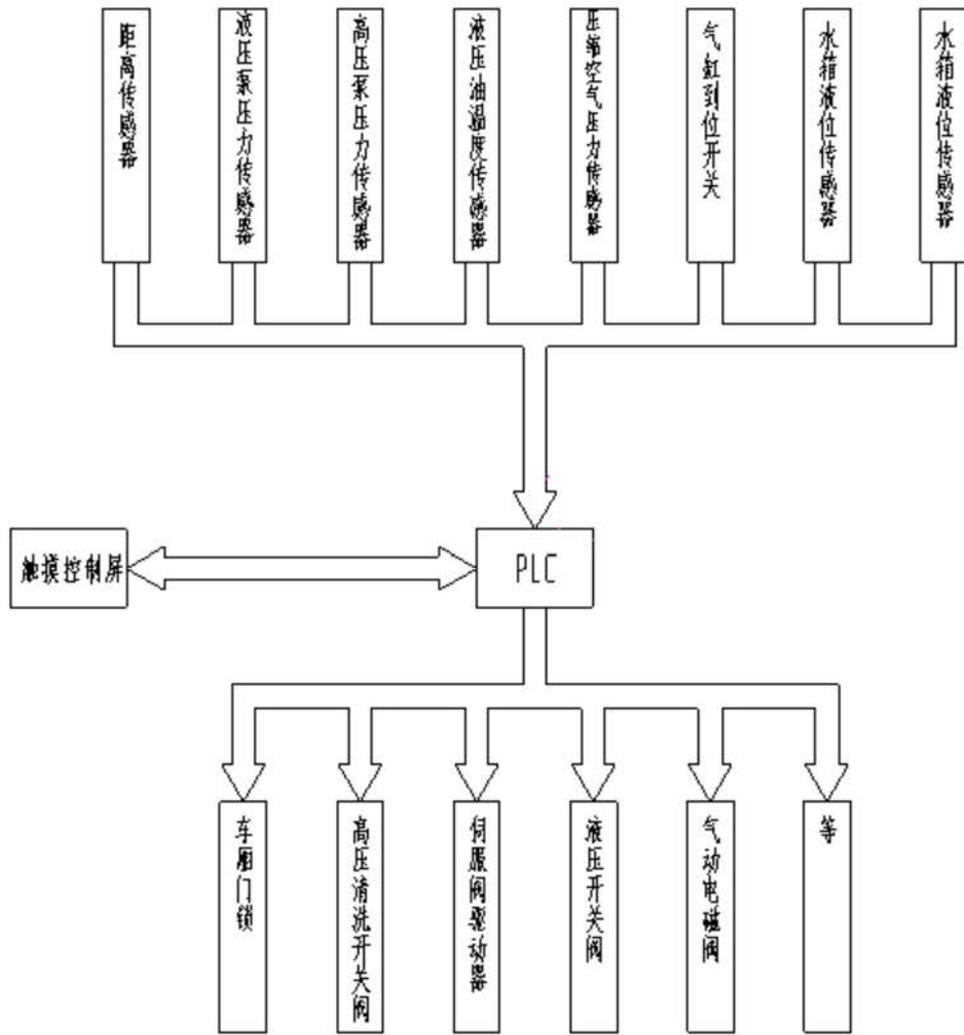


图10