



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101767549 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200810205230. 6

(22) 申请日 2008. 12. 31

(73) 专利权人 宝山钢铁股份有限公司  
地址 201900 上海市宝山区富锦路果园  
专利权人 上海宝信软件股份有限公司  
上海宝钢设备检修有限公司

(72) 发明人 程俊峰 张逸国 蒋基洪 金小平  
王景洲 葛光 孔利明 黄伟中  
余申泰 王裕 滕亮 郝荣亮

(74) 专利代理机构 上海东信专利商标事务所  
31228  
代理人 杨丹莉

(51) Int. Cl.

B60P 1/02 (2006. 01)

B60R 16/02 (2006. 01)

F02D 29/02 (2006. 01)

H04L 12/40 (2006. 01)

G07C 5/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101284636 A, 2008. 10. 15,  
CN 1933283 A, 2007. 03. 21,  
US 2004118621 A1, 2004. 06. 24,  
US 5791860 A, 1998. 08. 11,

审查员 牛跃文

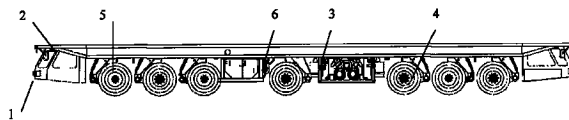
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

一种钢厂用动力升降平板框架运输车

(57) 摘要

本发明提供了一种钢厂用动力升降平板框架运输车,包括一发动机、一车架、一带油缸的液压系统、至少一个驾驶室,还包括:一发动机控制单元,一车载终端系统,一 PLC 控制系统,以及相关的执行机构,其间分别使用 CAN、MIPI、USB 协议传输数据,完成整车的控制。本发明具有较高行驶速度,满足厂内物流运作效率;能够连续、满负荷工况运转;零部件安装结构紧凑,并符合道路限界要求。



1. 一种钢厂用动力升降平板框架运输车,包括一发动机(3)、一车架(2)、液压系统、至少一个驾驶室(1)、驾驶室内部的控制按钮和操作手柄,所述液压系统包括驱动液压泵,其特征在于,所述钢厂用动力升降平板框架运输车还包括:

一发动机控制单元,与发动机(3)相连接,接收发动机(3)的数据、控制发动机(3),发动机控制单元上设有 I/O 控制接口、诊断接口以及 CAN 总线接口,该 I/O 控制接口与驾驶室控制按钮、操作手柄通过硬线连接;

一车载终端系统,其包括:一 CAN 通讯单元,采用 USB 通讯协议和 CAN 通讯协议与发动机控制单元进行通讯,其中 USB 通讯协议的通讯电缆与 CAN 通讯协议的通讯电缆通过一个 CAN-USB 协议转换接口连接,然后与发动机控制单元的 CAN 总线接口连接;一 MPI 通讯单元;一中央控制单元,通过数据线分别连接 CAN 通讯单元和 MPI 通讯单元,双向传输数据;

一 PLC 控制系统,其包括:一 MPI 通讯单元,采用 USB 通讯协议和 MPI 通讯协议与车载终端系统中的 MPI 通讯单元进行通讯,其中 USB 通讯协议的通讯电缆与 MPI 通讯协议的通讯电缆通过一个 USB-MPI 协议转换接口连接;一 PROFIBUS-DP 通讯单元;至少一个远程 I/O 模块,通过总线与 PROFIBUS-DP 通讯单元连接并采用 PROFIBUS 通讯协议进行数据通讯;一升降控制单元,控制车架(2)升降;一驱动控制单元,传递驱动控制信号控制车辆行驶;一中央控制单元,连接 PLC 控制系统中的 MPI 通讯单元、PROFIBUS-DP 通讯单元、升降控制单元、驱动控制单元并协调控制 PLC 控制系统中的 MPI 通讯单元、PROFIBUS-DP 通讯单元、升降控制单元、驱动控制单元;

至少一个远程控制执行机构,通过数据线连接远程 I/O 模块,双向传输数据;该远程控制执行机构还通过硬线连接发动机控制单元;

一个升降控制执行单元,与升降控制单元之间通过数据线连接,并通过电缆连接液压系统,调节车架(2)升降;

一个驱动控制执行单元,与驱动控制单元之间通过数据线连接,驱动控制单元接收 PLC 控制系统中的中央控制单元所发出的驱动控制信号后传递给驱动控制执行单元,驱动控制执行单元通过控制液压系统中驱动液压泵的流量和压力,控制车辆行驶。

2. 如权利要求 1 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:

所述驱动液压泵采用闭式变量柱塞泵,带有比例电磁阀和 DA 控制阀,所述驱动控制单元通过驱动控制执行单元发送液压泵比例电磁阀的开度信号到液压泵比例电磁阀,控制流量,以控制行车速度。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:

所述远程 I/O 模块包括一底盘远程 I/O 模块和至少一个驾驶室远程 I/O 模块;

所述远程控制执行机构包括:

底盘传感器,其通过数据线连接底盘远程 I/O 模块,将底盘的高度和压力信号传递到 PLC 控制系统,参与车辆控制;

所述驾驶室内部控制按键与控制手柄包括:发动机点火按钮、发动机熄火按钮、发动机故障复位按钮,上述按钮通过硬线连接发动机控制单元并通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块,控制发动机的点火、熄火、转速、故障复位;所述驾驶室内部控制按键与控制手柄还包括档位手柄、升降手柄、组合升降按钮、单点升降按钮,它们通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块,控制车辆的车架(2)升降和车辆的行驶。

4. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于还包括:
  - 一人机交互界面,其包括至少一个显示屏;
  - 一人机交互接口单元,设置在车载终端系统中,其包括至少一个视频输出接口与至少一个串行数据接口,接收车载终端系统中的中央控制单元发出的数据,并通过数据线分别双向连接人机交互界面。
5. 如权利要求 4 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:
  - 所述驾驶室 (1) 的数量是两个,分别设置在车身的两端;
  - 所述驾驶室 (1) 内的控制按键、控制手柄的数量是两组,分别设置在各驾驶室 (1) 中;
  - 所述人机交互界面中的显示屏的数量是两个,分别设置于各驾驶室 (1) 中,其中一个显示屏通过视频信号放大器连接人机交互接口单元。
6. 如权利要求 4 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于还包括:
  - 一数据记录仪,储存行车数据;
  - 一数据库读写单元,设置在车载终端系统中,通过数据线连接数据记录仪,接收车载终端系统中的中央控制单元发送的行车数据,转发到数据记录仪。
7. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于还包括:
  - 一安全控制执行单元,通过硬线连接发动机控制单元;
  - 一故障处理与安全保护单元,设置在 PLC 控制系统内,通过数据线连接安全控制执行单元。
8. 如权利要求 7 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于还包括:
  - 若干个温度监控单元,设置在发动机各个排气管和涡轮增压器中,通过数据线连接至发动机控制单元;
  - 所述故障处理与安全保护单元包括一温度信号判断与处理单元;
  - 所述安全控制执行单元中包括一温度异常自动处理单元,根据温度信号判断与处理单元的指令进行温度异常处理。
9. 如权利要求 8 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:所述驾驶室 (1) 中还设有一监控显示器,所述钢厂用动力升降平板框架运输车还包括:
  - 至少一个发动机摄像头,设置在发动机 (3) 附近,对焦在发动机 (3) 上,通过数据线连接驾驶室 (1) 中的监控显示器。
10. 如权利要求 9 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于还包括:
  - 两个倒车摄像头,分别设置在车身两端,对准前方路面,分别通过数据线连接驾驶室 (1) 中的监控显示器。
11. 如权利要求 10 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:所述监控显示器即为人机交互界面中的显示屏。
12. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:还包括:
  - 一遥控控制单元,通过数据线连接 PLC 控制系统中的中央控制单元。
13. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于还包括:
  - 一 GPS 全球定位系统,通过数据线双向连接车载终端系统;
  - 一 GPRS 系统,通过数据线双向连接车载终端系统。
14. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车,其特征在于:

所述底盘传感器包括：四个车架升降高度传感器、四个车架升降压力

传感器、一液压油位传感器、一液压油温传感器、一液压滤芯状态传感器、一燃油油量传感器、一刹车气压传感器；上述传感器通过数据线与底盘远程 I/O 模块连接。

15. 如权利要求 9 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：所述数据记录仪与数据库读写单元的接口为 USB 接口。

16. 如权利要求 6 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：

车载终端系统中的中央控制单元控制 CAN 通讯单元与 MPI 通讯单元的通讯，把采集的发动机状态数据与车辆状态数据传送至人机交互界面中的显示器，并把这些数据传送给数据库读写单元完成数据的存储，中央控制单元通过人机交互接口单元根据驾驶员对人机交互界面的操作切换显示画面，把驾驶员的操作信号传送给数据库读写单元记录，并把这些操作信号通过 MPI 通讯单元发送给 PLC 控制系统实现对车辆的控制。

17. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：

所述发动机 (3) 通过一连接器将动力传递给一齿轮分配箱，该齿轮分配箱输出端连接若干个液压泵，为全车液压系统供应压力油。

18. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：驾驶室 (1) 设有一应急行走开关，其通过硬线连接驱动控制执行单元，通过控制驱动液压泵的输出流量和压力，以控制行走。

19. 如权利要求 4 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：所述人机交互界面中的显示屏是触摸屏。

20. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：所述驱动液压泵通过自身闭环控制反馈驱动压力，采用 DA 方式时时调节液压泵的输出流量和压力，确保车辆运行的平稳性。

21. 如权利要求 3 所述的钢厂用动力升降平板框架运输车，其特征在于：所述底盘传感器与升降控制执行单元通过硬线连接，直接控制底盘的升降。

## 一种钢厂用动力升降平板框架运输车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种框架运输车,尤其是一种钢厂用动力升降平板框架运输车。

### 背景技术

[0002] 钢厂内部产成品的公路运输是厂内物流运输的重要组成部分,传统方式采用普通平板运输车,但由于受到载重量低、装载等待时间长等因素的限制,其运输效率较低,增加了物流运作成本。框架运输模式因缩短了装载等待时间,提高了车辆利用率,正在为越来越多的钢厂所采用。框架运输模式一般采用统一规格的框架,作为货物周转的载体,这对承载框架的平板运输车有较高要求:(1) 具有较高行驶速度,满足厂内物流运作效率;(2) 能够连续、满负荷工况运转;(3) 零部件安装结构紧凑;(4) 要求外形尺寸统一,并符合公路限界要求。

[0003] 现有厂内框架运输车多从大型动力平板运输车发展而来,其特点与大型动力平板运输车类似。作为一种大(重)型对象载运工具,大型平板运输车广泛应用在船厂、钢铁厂、大型工程、大件搬运等领域,按照其用途,一般可分为大型对象的搬运、对象低速短驳等,其特点是车辆行驶速度要求不高,而对车辆承载大体积、大重量对象的能力要求较高,另外对车辆行驶灵活性要求也越来越高。随着电子技术、电液控制技术的飞速发展,大型动力平板运输车已具有多模式转向、模块式拼装、精确定位等特点。此类框架运输车,虽能够实现厂内物流运输功能,但由于车架结构、转向模式、系统控制能力等方面的局限性,其运输效果差,且具有以下缺陷:

[0004] 1、由于传动系统、电控系统及整体结构特点为重载低速,行驶速度一般低于 15km/h,运输效率低,不能满足连续运转生产线的工艺运输需求。

[0005] 2、为满足承载对象体积和重量的要求,受到路面单轴载荷的限制,大型动力平板运输车车身尺寸较大,对公路运输限界条件而言,一般为超宽、超长车辆,因此不适合作为钢厂内部工艺运输车辆使用;厂内运输车辆要求符合公路特种运输车辆的外形尺寸要求,宽度一般在 3.2m 以下,零部件布置紧凑程度和功能集成度较高,且对零件在高温、粉尘、震动等恶劣条件下的性能要求较高,其零部件相对普通大型平板运输车技术等级高。所以,普通大型平板运输车难以适应厂内运转的需求。

[0006] 4、现有动力平板运输车多侧重于功能实现即载重能力设计,并无针对车辆在钢厂环境而设计的安全系统,对车辆因连续重载运行而存在的火灾等安全隐患无对应措施,一旦发生火灾,整车将遭遇毁灭性损坏,操作人员也可能受到严重人身伤害。

[0007] 5、现有动力平板运输车没有针对钢厂内部工艺运输的配套管理设备,对于车辆调度、运输路线选择等物流操作,只能采取传统的人工方式,成为提高车辆周转率和运输效率的瓶颈,增加了物流成本。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种钢厂用动力升降平板框架运输车,采用二级网络控制系

统连接全车各自动控制单元,实现高度集成,电控系统采用现场总线控制,大大减少了双向驾驶车辆电缆、电线数量,降低了电气系统故障率,减少了维修量,车辆综合管理系统与现代物流管理系统的对接,大大提高了车辆利用率和物流运作效率,降低厂内物流成本。

[0009] 本发明的目的是这样实现的,本发明的钢厂用动力升降平板框架运输车,包括一发动机、一车架、液压系统、至少一个驾驶室、驾驶室内部的控制按钮和操作手柄,所述液压系统包括驱动液压泵,所述运输车还包括:

[0010] 一发动机控制单元,与发动机相连接,接收发动机的数据、控制发动机,发动机控制单元上设有 I/O 控制接口、诊断接口以及 CAN 总线接口 (CAN:Controller Area Network,是国际上应用最广泛的现场总线之一。起先,CAN-bus,即 CAN 总线被设计作为汽车环境中的微控制器之间通讯,在车载各电子控制装置 ECU 之间交换信息,形成汽车电子控制网络。它是一种多主方式的串行通讯总线,基本设计规范要求有较高的位速率,高抗干扰性,而且能够检测出产生的任何错误。信号传输距离达到 10Km 时,仍然可提供高达 5Kbps 的数据传输速率),该 I/O 控制接口与驾驶室控制按钮、操作手柄通过硬线连接;

[0011] 一车载终端系统,其包括:

[0012] 一 CAN 通讯单元,采用 USB 通讯协议和 CAN 通讯协议与发动机控制单元进行通讯,其中 USB 通讯协议的通讯电缆与 CAN 通讯协议的通讯电缆通过一个 CAN-USB 协议转换接口连接,然后与发动机控制单元的 CAN 总线接口;

[0013] 一 MPI 通讯单元;

[0014] 一中央控制单元,通过数据线分别连接 CAN 通讯单元和 MPI 通讯单元,双向传输数据,协调控制 CAN 通讯单元和 MPI 通讯单元;

[0015] 一 PLC 控制系统,其包括:

[0016] 一 MPI 通讯单元,采用 MPI 通讯协议通过一个 USB-MPI 协议转换接口与车载终端系统中的 MPI 通讯单元进行通讯,其中 USB 通讯协议的通讯电缆与 MPI 通讯协议的通讯电缆通过 USB-MPI 协议转换接口连接;

[0017] 一 PROFIBUS-DP 通讯单元,即 Process Fieldbus-Decentralized Periphery,分散型外围设备。使用物理层,数据链接层和用户接口,用于现场层的高速数据传送。主站周期地读取从站地输入信息并周期地向从站发送输出信息。总线循环时间必须要比主站程序循环时间短。

[0018] 至少一个远程 I/O 模块,通过总线与 PROFIBUS-DP 通讯单元连接并采用 PROFIBUS 通讯协议进行数据通讯。PROFIBUS 即 Process Fieldbus,过程现场总线。PROFIBUS (Process Fieldbus) 是德国工业标准 DIN19245、欧洲标准 EN50170 (Volume2) 与国际标准 IEC61158 (Type3) 的现场总线标准。该标准可实现现场设备层到车间级监控的分散式数字控制和现场通信网络,从而为实现工厂综合自动化和现场设备智能化提供了可行的解决方案。

[0019] 一升降控制单元,控制车架升降;

[0020] 一驱动控制单元,传递驱动控制信号控制车辆行驶;驾驶室油门踏板通过硬线控制发动机动力输出,并通过驱动液压泵 (P1、P2) 输出压力油,为车辆行走提供动力。所述驱动液压泵采用闭式变量柱塞泵,带有比例电磁阀和 DA 控制阀,驱动控制单元通过控制驱动控制执行单元的输出电流,控制驱动液压泵比例电磁阀的开度,控制液压泵输出流量,进而

控制行车速度。同时,驱动液压泵通过驱动压力的反馈,传感驱动力(驱动载荷)的变化,采用 DA 方式实时调节液压泵的输出流量和压力,确保车辆运行的平稳性。

[0021] 一中央控制单元,连接 PLC 控制系统中的 MPI 通讯单元(Multi PointInterface,多点接口的简称。是西门子公司开发的用于 PLC 之间通讯的保密的协议。MPI 通讯是当通信速率要求不高、通信数据量不大时,可以采用的一种简单经济的通讯方式)、PROFIBUS-DP 通讯单元、升降控制单元、驱动控制单元并协调控制 PLC 控制系统中的 MPI 通讯单元、PROFIBUS-DP 通讯单元、升降控制单元、驱动控制单元;

[0022] 至少一个远程控制执行机构,通过数据线连接远程 I/O 模块,双向传输数据;该远程控制执行机构还通过硬线连接发动机控制单元;

[0023] 一个升降控制执行单元,与升降控制单元之间通过数据线连接,并通过电缆连接液压系统,控制车架升降;

[0024] 一个驱动控制执行单元,与驱动控制单元之间通过数据线连接,驱动控制单元接收 PLC 控制系统中的中央控制单元所发出的驱动控制信号后传递给驱动控制执行单元,驱动控制执行单元通过控制液压系统中驱动液压泵的流量和压力,控制车辆行驶。

[0025] 优选地,所述远程 I/O 模块包括一底盘远程 I/O 模块和至少一个驾驶室远程 I/O 模块;

[0026] 所述远程控制执行机构包括:

[0027] 底盘传感器,其通过数据线连接底盘远程 I/O 模块,将底盘的高度和压力信号传递到 PLC 控制系统,参与车辆控制;

[0028] 所述驾驶室内部控制按键与控制手柄包括:发动机点火按钮、发动机熄火按钮、发动机故障复位按钮,上述按钮通过硬线连接发动机控制单元并通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块,控制发动机的点火、熄火、转速、故障复位;所述驾驶室内部控制按键与控制手柄还包括档位手柄、升降手柄、组合升降按钮、单点升降按钮,它们通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块,控制车辆的车架升降和车辆的行驶。

[0029] 优选地,还包括一人机交互界面,其包括至少一个显示屏;

[0030] 一人机交互接口单元,设置在车载终端系统中,其包括至少一个视频输出接口与至少一个串行数据接口,接收车载终端系统中的中央控制单元发出的数据,并通过数据线分别双向连接人机交互界面。

[0031] 优选地,所述驾驶室的数量是两个,分别设置在车身的两端;

[0032] 所述驾驶室内部的控制按键、控制手柄的数量是两组,分别设置在各驾驶室中;

[0033] 所述人机交互界面中的显示屏的数量是两个,分别设置于各驾驶室中,其中一个显示屏通过视频信号放大器连接人机交互接口单元。

[0034] 优选地,还包括一数据记录仪,储存行车数据;

[0035] 一数据库读写单元,设置在车载终端系统中,通过数据线连接数据记录仪,接收车载终端系统中的中央控制单元发送的行车数据,转发到数据记录仪。

[0036] 优选地,还包括一安全控制执行单元,通过硬线连接发动机控制单元;

[0037] 一故障处理与安全保护单元,设置在 PLC 控制系统内,通过数据线连接安全控制执行单元。

[0038] 优选地,还包括若干个温度监控单元,设置在发动机各个排气管和涡轮增压器中,

通过数据线连接至发动机控制单元；

[0039] 所述故障处理与安全保护单元包括一温度信号判断与处理单元；

[0040] 所述安全控制执行单元中包括一温度异常自动处理单元，根据温度信号判断与处理单元的指令进行温度异常处理。

[0041] 优选地，所述驾驶室中还设有一监控显示器，所述钢厂用动力升降平板框架运输车还包括：

[0042] 至少一个发动机摄像头，设置在发动机附近，对焦在发动机上，通过数据线连接驾驶室中的监控显示器。

[0043] 优选地，两个倒车摄像头，分别设置在车身两端，对准后方路面，分别通过数据线连接驾驶室中的监控显示器。

[0044] 优选地，所述监控显示器即为人机交互界面中的显示屏。

[0045] 优选地，还包括一遥控控制单元，通过数据线连接 PLC 控制系统中的中央控制单元。

[0046] 优选地，还包括一 GPS 全球定位系统，通过数据线双向连接车载终端系统；一 GPRS 系统，通过数据线双向连接车载终端系统。

[0047] 优选地，所述底盘传感器包括四个车架升降高度传感器、四个车架升降压力传感器、一液压油位传感器、一液压油温传感器、一液压滤芯状态传感器、一燃油油量传感器、一刹车气压传感器；上述传感器通过数据线与底盘远程 I/O 模块连接。

[0048] 优选地，所述数据记录仪与数据库读写单元的接口为 USB 接口。

[0049] 优选地，车载终端系统中的中央控制单元控制 CAN 通讯单元与 MPI 通讯单元的通讯，把采集的发动机状态数据与车辆状态数据传送至人机交互界面中的显示器，并把这些数据传送给数据库读写单元完成数据的存储，中央控制单元通过人机交互接口单元根据驾驶员对人机交互界面的操作切换显示画面，把驾驶员的操作信号传送给数据库读写单元记录，并把这些操作信号通过 MPI 通讯单元发送给 PLC 控制系统实现对车辆的控制。

[0050] 优选地，所述发动机通过一连接器将动力传递给一齿轮分配箱，该齿轮分配箱输出端连接若干个液压泵，为全车液压系统供应压力油。

[0051] 优选地，驾驶室设有一应急行走开关，其通过硬线连接驱动控制执行单元，通过控制驱动液压泵的输出流量和压力，以控制车辆行走。

[0052] 优选地，所述人机交互界面中的显示屏是触摸屏。

[0053] 优选地，所述驱动液压泵通过自身闭环控制反馈驱动压力，采用 DA（负载敏感控制）方式实时调节液压泵的输出流量和压力，确保车辆运行的平稳性。

[0054] 优选地，所述底盘传感器与升降控制执行单元通过硬线连接，直接控制底盘的升降。

[0055] 本发明由于采用了以上技术方案，使之与现有技术相比，具有以下优点和积极效果：

[0056] (1) 采用二级网络控制，构建了发动机与车载终端以及 PLC 控制系统二个控制网络。在满足车辆各控制系统数据交换的前提下，降低了各个网络的数据通讯量，提高了网络和车辆运行的可靠性。

[0057] (2) 电控系统采用现场总线控制，大大减少了双向驾驶车辆电缆、电线数量，降低



了电气系统故障率,减少了维修量。

[0058] (3) 车辆防火安全系统的设计考虑由于车辆空间结构紧凑且连续运转,对整车散热系统要求较高的因素,配备了高温监控、紧急灭火等功能,保证车辆防火安全。

[0059] (4) 车辆综合管理系统与现代物流管理系统的对接,大大提高了车辆利用率和物流运作效率,降低厂内物流成本。

[0060] (5) 双向驾驶和低速遥控功能为车辆在狭小道路条件和危险工作环境中操作提供方便,提高了操作安全性。

#### 附图说明

[0061] 图 1 为本发明的正视图。

[0062] 图 2 为本发明的立体图。

[0063] 图 3 为本发明的控制总图。

[0064] 图 4 为本发明的底盘远程 I/O 模块图。

[0065] 图 5 为本发明的驾驶室远程 I/O 模块图。

[0066] 图 6 为本发明的液压系统模块图。

[0067] 图 7 为本发明的发动机系统模块图。

[0068] 图 8 为本发明的防火安全系统模块图。

[0069] 图 9 为本发明的综合管理系统模块图。

[0070] 附图标号:

[0071] [1] 驾驶室 [2] 车架

[0072] [3] 发动机 [4] 行走机构

[0073] [5] 旋转支撑结构 [6] 固定支撑结构

[0074] [7] 框架

#### 具体实施方式

[0075] 根据附图 1-9 来具体介绍本发明的几种基本操作实施例。

[0076] 如图 1 所示,本发明所示一种钢厂用动力升降平板框架双头运输车,采用 7 轴线全转向设计,其行走机构 4 由 6 组驱动桥和 8 组制动桥组成,14 组车桥按照一定顺序排列,实现整车行走功能。支撑结构包括 2 组固定支撑结构 6,以及 12 组旋转支撑结构 5,旋转支撑结构 5 全部可实现独立转向;车架 2 由旋转支撑结构 5 和固定支撑结构 6 所支撑,支撑结构的升降油缸在压力油的作用下垂直升降,可实现车架平台升降。车辆由发动机 3 提供动力,在车架两端驾驶室 1 中均可进行操作,前、后驾驶室操作具有互锁保护功能,并在狭小道路条件和危险工作环境中操作提供方便,提高了操作安全性。

[0077] 如图 2 所示,作为货物运输载体的运输框架 7 可水平放置在车架 2 平台上,货物装载到框架 7 上,车辆的运输作业就实现了以框架 7 为载体的货物的周转,这样降低了货物装载时车辆的闲置等待时间,大大提高了车辆利用率,提高运输效率。由于框架 7 外形尺寸的统一性,要求车架结构设计统一并能够满足框架 7 装载条件。

[0078] 本发明的车架前、后两端各布置一个驾驶室,两个驾驶室内部结构相同,操作功能相同,在狭小道路空间或其它不便倒车的条件下,可利用车辆双向驾驶功能进行操作。驾驶

室设有主、副两个驾驶位,副驾驶位便于生产跟踪管理和协助操作。

[0079] 本发明的车架,采用空间纵横梁封闭式钢结构,且具有预挠度设计,具有良好的抗扭曲性、抗震性能和耐用性。车架作为运输框架 7 放置平台,可自由升降,升降高度由支撑机构升降行程所决定,车架升降实现框架 7 升降,即货物的升降。

[0080] 如图 3 所示,本发明的一种钢厂用动力升降平板框架运输车,包括发动机 3、车架 2、液压系统、两个驾驶室 1,液压系统包括驱动液压泵,驱动液压泵通过自身闭环控制反馈驱动压力,采用 DA 方式实时调节液压泵的输出流量和压力,确保车辆运行的平稳性。发动机控制单元,与发动机相连接,接收发动机的数据、控制发动机,发动机控制单元上设有 I/O 控制接口、诊断接口以及 CAN 总线接口,该 I/O 控制接口与驾驶室控制按钮、操作手柄通过硬线连接。

[0081] 车载终端系统包括:CAN 通讯单元,采用 USB 通讯协议和 CAN 通讯协议与发动机控制单元进行通讯,其中 USB 通讯电缆与 CAN 通讯电缆通过 CAN-USB 协议转换接口连接,然后与发动机控制单元的 CAN 总线接口;MPI 通讯单元;中央控制单元,协调控制 CAN 通讯单元与 MPI 通讯单元;人机交互接口单元;数据库读写单元。

[0082] PLC 控制系统包括:MPI 通讯单元,采用 USB 通讯协议和 MPI 通讯协议与车载终端系统中的 MPI 通讯单元进行通讯,其中 USB 通讯电缆与 MPI 通讯电缆通过一个 USB-MPI 协议转换接口连接;PROFIBUS-DP 通讯单元;至少两个驾驶室远程 I/O 模块,一个底盘远程 I/O 模块分别通过总线与 PROFIBUS-DP 通讯单元连接并采用 PROFIBUS 通讯协议进行数据通讯。

[0083] 升降控制单元,控制车架升降。

[0084] 驱动控制单元,控制车辆行驶;驾驶室油门踏板通过硬线控制发动机动力输出,并通过驱动液压泵(P1、P2)输出压力油,为车辆行走提供动力。所述驱动液压泵采用闭式变量柱塞泵,带有比例电磁阀和 DA(负载敏感控制)控制阀,驱动控制单元通过控制驱动控制执行单元的输出电流,控制驱动液压泵比例电磁阀的开度,控制液压泵输出流量,进而控制行车速度。同时,驱动液压泵通过驱动压力的反馈,传感驱动力(驱动载荷)的变化,采用 DA 方式实时调节液压泵的输出流量和压力,确保车辆运行的平稳性。

[0085] 中央控制单元协调控制 PLC 控制系统中的 MPI 通讯单元、PROFIBUS-DP 通讯单元、升降控制单元、驱动控制单元。

[0086] 底盘传感器通过数据线连接底盘远程 I/O 模块和升降执行单元,以检测车辆的状态,并且在底盘安装有手动上升与手动下降两个按钮,通过这两个按钮可以人工控制底盘的升降二位换向阀与下降二位换向阀以控制车辆升降。

[0087] 驾驶室里的控制按键与控制手柄通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块和驱动执行单元,通过硬线连接发动机控制单元并通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块,控制发动机的点火、熄火、转速、故障复位。所述驾驶室内部控制按键与控制手柄还包括档位手柄、升降手柄、组合升降按钮、单点升降按钮,它们通过数据线连接驾驶室远程 I/O 模块,控制车辆的车架(2)升降和车辆的行驶。每个驾驶室中还分别包括各类仪表以及触摸屏,触摸屏通过视频信号放大器连接人机交互接口单元。人机交互接口单元通过视频输出接口与串行数据接口分别双向连接人机交互界面。

[0088] 数据记录仪储存行车数据;数据库读写单元,设置在车载终端系统中,通过数据线

连接数据记录仪,接收中央控制单元发送的行车数据,转发到数据记录仪。

[0089] 安全控制执行单元通过硬线连接发动机控制单元;故障处理与安全保护单元,设置在 PLC 控制系统内,通过数据线连接安全控制执行单元。所述数据记录仪与数据库读写单元的接口为 USB 接口。

[0090] 遥控控制单元通过数据线连接 PLC 控制系统中的中央控制单元。

[0091] GPS 全球定位系统通过数据线双向连接车载终端系统;GPRS 系统通过数据线双向连接车载终端系统。

[0092] 两个发动机摄像显示器设置在发动机附近,对焦在发动机上,通过数据线连接驾驶室中的监控显示器。

[0093] 两个倒车监控显示器分别设置在车身两端,对准后方路面,分别通过数据线连接驾驶室中的监控显示器。

[0094] 底盘传感器包括:4 个车架升降高度传感器、4 个车架升降压力传感器,分别设置于车架的 4 个角上,发动机排气管温度传感器,设置于排气管上,涡轮增压器温度传感器,设置于涡轮增压器上,以及液压油位传感器、液压油温传感器、液压滤芯状态传感器、燃油油量传感器、刹车气压传感器;上述传感器通过数据线与底盘远程 I/O 模块连接。

[0095] 车载 PC 中的中央控制单元完成各部分功能模块间的数据交换,以及各部分功能模块之间的协调控制。其控制 CAN 通讯单元与 MPI 通讯单元的通讯节奏,把采集的发动机状态数据与车辆状态数据送显示单元输出显示,同时把这些数据送给数据库读写单元完成数据的存储。另外,中央控制单元通过人机交互接口单元根据驾驶员对人机界面的操作切换显示画面,并把驾驶员的操作信号传送给数据库读写单元记录,并根据需要把这些操作信号通过 MPI 通讯单元发送给 PLC 实现对车辆的控制。

[0096] 如图 4 所述,将框架 7 的四角分别定义为 A、B、C、D 四点,底盘远程 I/O 模块,分别接收手动上升按钮、驱动系统压力监测、转向系统压力监测、手动下降按钮、发动机空滤监测、驱动系统滤芯监测、驱动系统回油滤芯监测、冷却系统滤芯监测、转向系统滤芯监测、转向系统回油滤芯监测、刹车气压监测、燃油油量监测、液压油位监测、A 点升降高度监测、B 点升降高度监测、C 点升降高度监测、D 点升降高度监测、A 点升降压力监测、B 点升降压力监测、C 点升降压力监测、D 点升降压力监测、No. 1 涡轮增压器温度监测、No. 2 涡轮增压器温度监测、No. 1 排气管温度监测、No. 2 排气管温度监测、倒车电磁阀、升降二位换向阀、下降二位换向阀等 28 项数据或信号。

[0097] 其中,倒车电磁阀、升降二位换向阀和下降二位换向阀为动作指令,这些指令由 PLC 输出,通过现场总线传递给底盘远程 I/O 模块,再传送到相应执行组件;其余为采集信号,这些来自底盘各部位的信号通过远程 I/O 模块、现场总线传输到 PLC,作为 PLC 判断和控制的依据。

[0098] 如图 5 所述,驾驶室远程 I/O 模块分别接收驾驶室钥匙开关、组合上升按钮、灯光试验按钮、故障复位按钮、组合下降按钮、后视镜缩回按钮、升降 10%解锁按钮、空调开关、三级故障灯、二级故障灯、一级故障灯、A 点上升按钮、B 点上升按钮、A 点下降按钮、B 点下降按钮、C 点上升按钮、D 点上升按钮、C 点下降按钮、D 点下降按钮、发动机熄火、故障报警、倒车蜂鸣、升降过 10%指示灯等 23 项数据或信号。

[0099] 其中,故障报警、发动机熄火、倒车蜂鸣和升降报警为 PLC 通过远程 I/O 模块发出

的信号,其中一级、二级、三级故障报警灯包含不同等级的故障内容,便于区别对待;其余为驾驶室操作指令。

[0100] 底盘远程 I/O 模块、驾驶室远程 I/O 模块的应用,将现场信号集成到统一模块,大大缩短了车辆信号电缆的长度,减少了车体电缆,可降低车辆电气故障率。

[0101] 如图 6 所述,B1 ~ B6 为比例阀放大器,其中 B1 ~ B4 驱动四个电液升降比例控制阀 K1、K2、K3、K4,比例阀通过液压系统控制车辆平台升降;B5、B6 驱动两个液压泵控制比例阀 K5、K6,比例阀分别控制 P1、P2 两台液压泵,该液压泵为液压系统提供压力油。

[0102] 如图 7 所述,发动机采用 DEUTZ 电控发动机,符合欧 II 排放标准,ECU 采用 EMR2 模块(德国 DEUTZ 公司发动机控制单元的产品),发动机通过橡胶连接器将动力传递给齿轮分配箱,齿轮分配箱输出端连接的四个液压泵 P1、P2、P3、P4 为全车液压系统供应压力油。

[0103] 本发明的电控系统,基于现场总线,以车载 PC 和 PLC 为核心,通过远程 I/O 模块对驾驶室操作信号、底盘传感器及操作信号实施控制;PLC 直接通过放大模块对比例阀进行控制,实现车辆行驶速度、平台升降、转向、制动等功能的综合控制。

[0104] 本发明的液压系统,包括驱动力传递、转向助力、平台升降和系统冷却四个模块,通过方向电磁阀、比例电磁阀、压力开关等组件与电气系统实施联控,分别独立完成车辆传动、多轴转向、平台升降和系统冷却功能;其动力由发动机通过齿轮分配箱输出至三台独立运行的液压泵提供,其中驱动系统运用比例伺服控制技术对液压油泵、液压油马达进行控制,从而实现车辆行走控制。其中,冷却模块作用是冷却整个液压系统的液压油,系统构成:液压泵 P4、冷却油马达、冷却风扇一与油马达机械连接、散热器-液压系统的液压油通过散热器;工作过程:发动机带动液压泵 P4 输出压力油,压力油驱动冷却油马达转动,油马达带动冷却风扇转动,通过冷风使散热器冷却,进而冷却通过散热器的液压油。冷却模块可视为液压系统的辅助系统,为现有技术。

[0105] 本发明的旋转支撑结构 5,包括转向架、摇臂轴、摇臂关节及升降油缸。支撑结构可通过升降油缸伸缩进行垂直升降,实现车架平台的升降,同时可吸收由于路面不平引起的震动;转向架与车架固定立柱轴连接,可绕其轴线独立旋转,实现独立转向;摇臂轴与车桥连接,车桥横向摆动可实现车辆轴向不平衡载荷补偿。

[0106] 本发明的转向系统,包括液压转向部分、多连杆杆系部分、轨迹调整部分、应急转向部分等,其功能包括全轴转向、助力转向、应急转向和转向轨迹自动调整。

[0107] 如图 8 所述,安全控制执行单元中包括一个防火安全系统,其包括在发动机各个排气管和涡轮增压器中设置的温度监控单元,以及对准发动机的摄像控制单元,以此应对发动机温度过高而引起的火灾隐患。温度监控单元将温度的数据信号传递给温度信号判断与处理单元,温度信号判断与处理单元将其反映到温度显示及异常报警单元,并在触摸屏中显示出来,当温度高于设定值时启动温度异常自动处理单元,执行温度异常自动处理单元,使用车身各处的灭火器对高温起火灭火。摄像机在摄像控制单元的控制下能调节角度,将发动机的图像传递到摄像显示单元,在触摸屏上显示出来,当驾驶员发现发动机区域起火,就能及时启动灭火单元,用设置在发动机附近的自动灭火装置熄火。

[0108] 如图 9 所述,本发明的综合管理系统,包括车辆生产管理系统和车辆运行数据记录仪,所述车辆运行数据记录仪,记录车辆运行状态数据、各部分参数和操作过程,并可根据需要通过专用接口导出到普通计算机,配合离线分析软件分析数据供设备维护、设备管

理人员进行查询和管理；生产管理系统，包括 GPS、无线对讲装置和无线数字传输，GPS 定位可实现车辆运行时定位，无线数字对讲和无线数字传输实现车辆生产操作指令、数据的无线传输，为车辆生产调度和车辆运行管理提供方便，并可直接与产成品管理系统实现对接。

[0109] 车架升降过程：

[0110] 自动升降：驾驶室升降手柄和按钮发送升降指令到 PLC 的升降控制单元，升降控制单元通过数据线连接升降控制执行单元的输出电流，控制液压系统升降比例阀开度，进而控制升降油缸的升降；升降控制单元接收来自底盘传感器的升降压力和高度信号，并通过调节 A 点、B 点、C 点、D 点升降油缸的升降速率，控制车架升降过程的平稳性。

[0111] 手动升降：手动升降控制按钮（安装在底盘上）发送升降指令到 PLC 的升降控制单元，升降控制单元通过数据线连接升降控制执行单元的输出电流，控制液压系统升降比例阀开度，进而控制升降油缸的升降；升降控制单元接收来自底盘传感器的升降压力和高度信号，并通过调节 A 点、B 点、C 点、D 点升降油缸的升降速率，控制车架升降过程的平稳性。

[0112] 行走控制：驾驶室油门踏板通过硬线控制发动机动力输出，并通过驱动液压泵（P1、P2）输出压力油，为车辆行走提供动力。所述驱动液压泵采用闭式变量柱塞泵，带有比例电磁阀和 DA 控制阀，驱动控制单元通过控制驱动控制执行单元的输出电流，控制驱动液压泵比例阀的开度，控制液压泵输出流量，进而控制行车速度。同时，驱动液压泵通过驱动压力的反馈，传感驱动力（驱动载荷）的变化，采用 DA 方式时时调节液压泵的输出流量和压力，确保车辆运行的平稳性。

[0113] 行走应急：行走应急功能用于应对 PLC 控制系统或驱动控制执行单元出现故障时车辆应急行走需求。驾驶室应急行走按钮通过硬线直接传送电流信号到驱动泵比例电磁阀，并强制打开电磁阀，使驱动液压泵输出液压油，驱动车辆行走。

[0114] 转向系统：转向系统包括液压助力转向系统和多轴杆系。液压助力转向系统包括转向分配回路、液压放大回路和液压执行机构。液压执行机构的转向油缸采用关节轴承与多轴杆系对接，多轴杆系连接所述旋转支撑机构的转向板。方向盘带动转向分配回路的转向阀传送转向指令到液压放大回路，通过液压放大回路中的液压流量放大器将转向信号放大，并通过压力油推动液压执行机构的转向油缸，转向力通过多轴杆系传递到旋转支撑机构，使全部旋转支撑机构同步转动，实现车辆转向。

[0115] 本发明的遥控系统，可实现遥控低速行驶、转向、刹车、平台升降等功能，包括车载遥控接收装置和遥控发射装置，即遥控器，车载遥控接收装置安装在驾驶室内，通过线束与 PLC 连接。当车辆在恶劣行驶环境、危险操作环境内运输作业时，可通过操作遥控器进行低速遥控操作，从而使操作人员远离危险源，提高操作安全性。车辆设有操作模式切换开关，可实现无线遥控和驾驶室操作模式之间的切换。

[0116] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

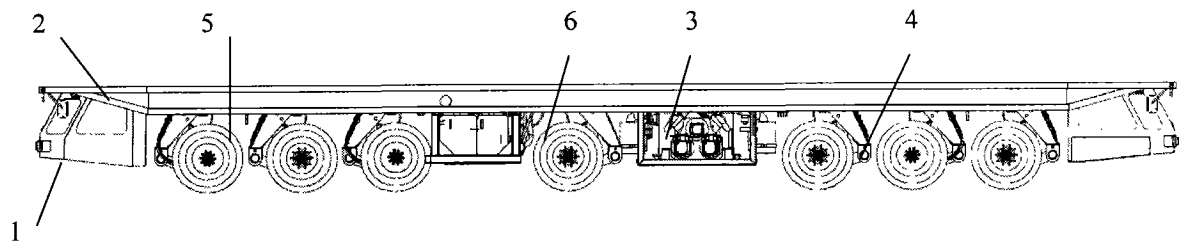


图 1

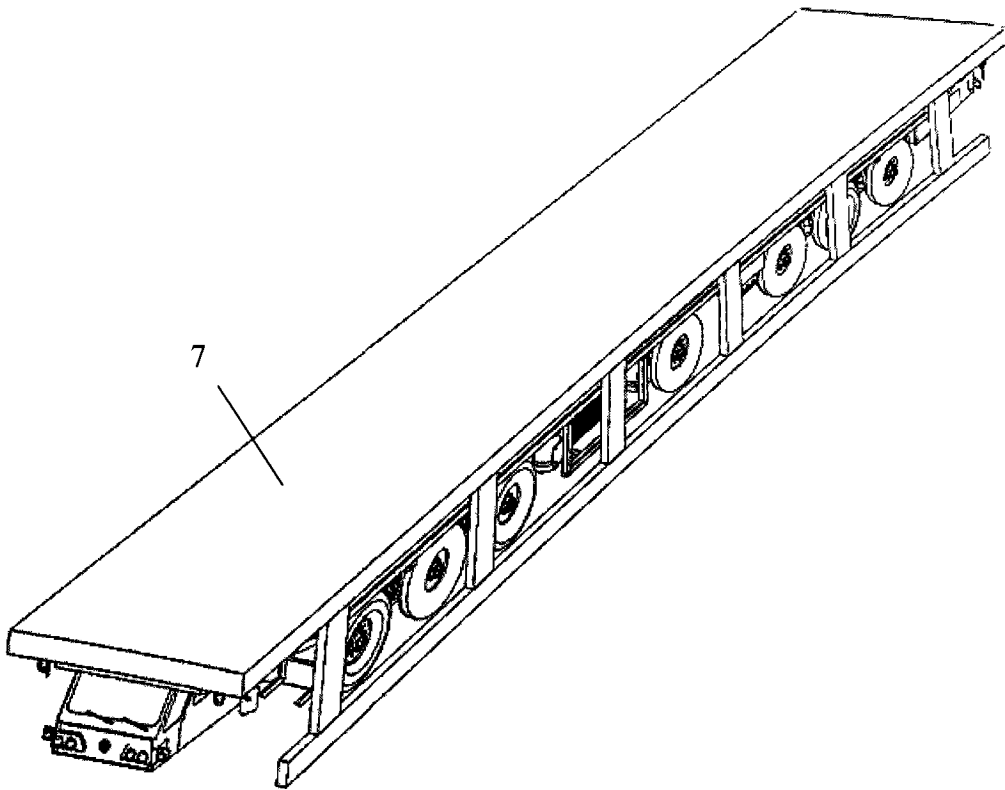


图 2

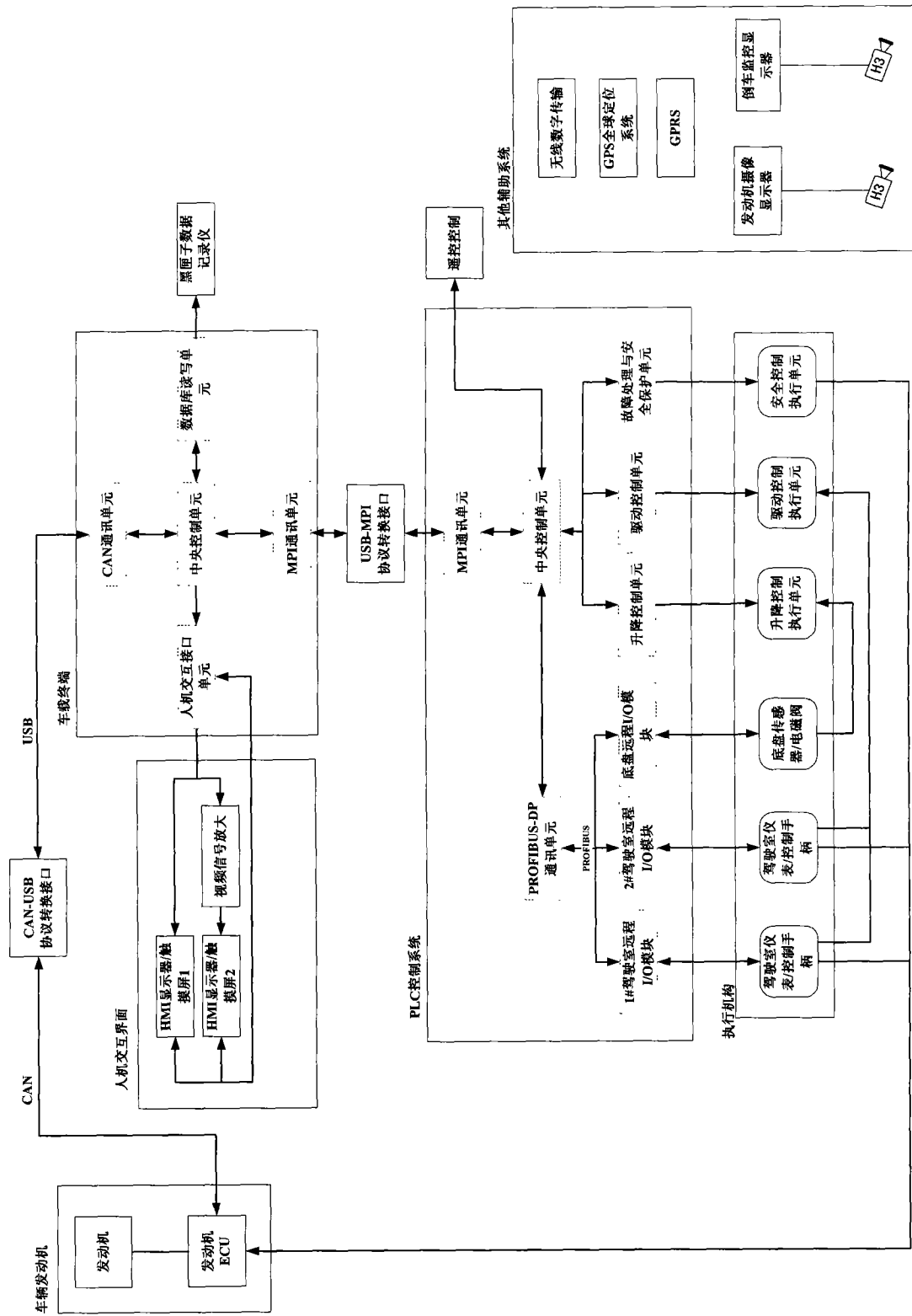


图 3

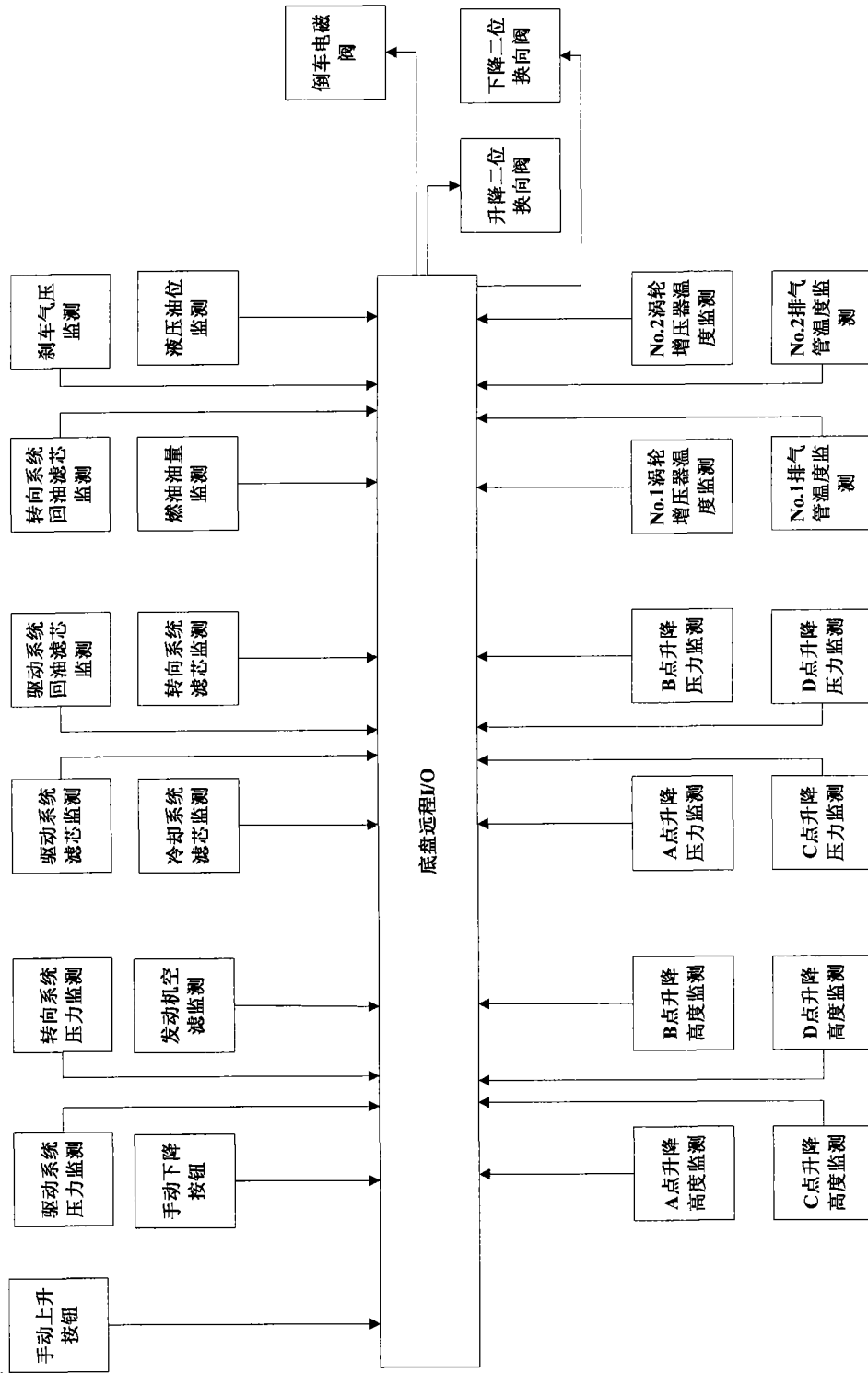


图 4



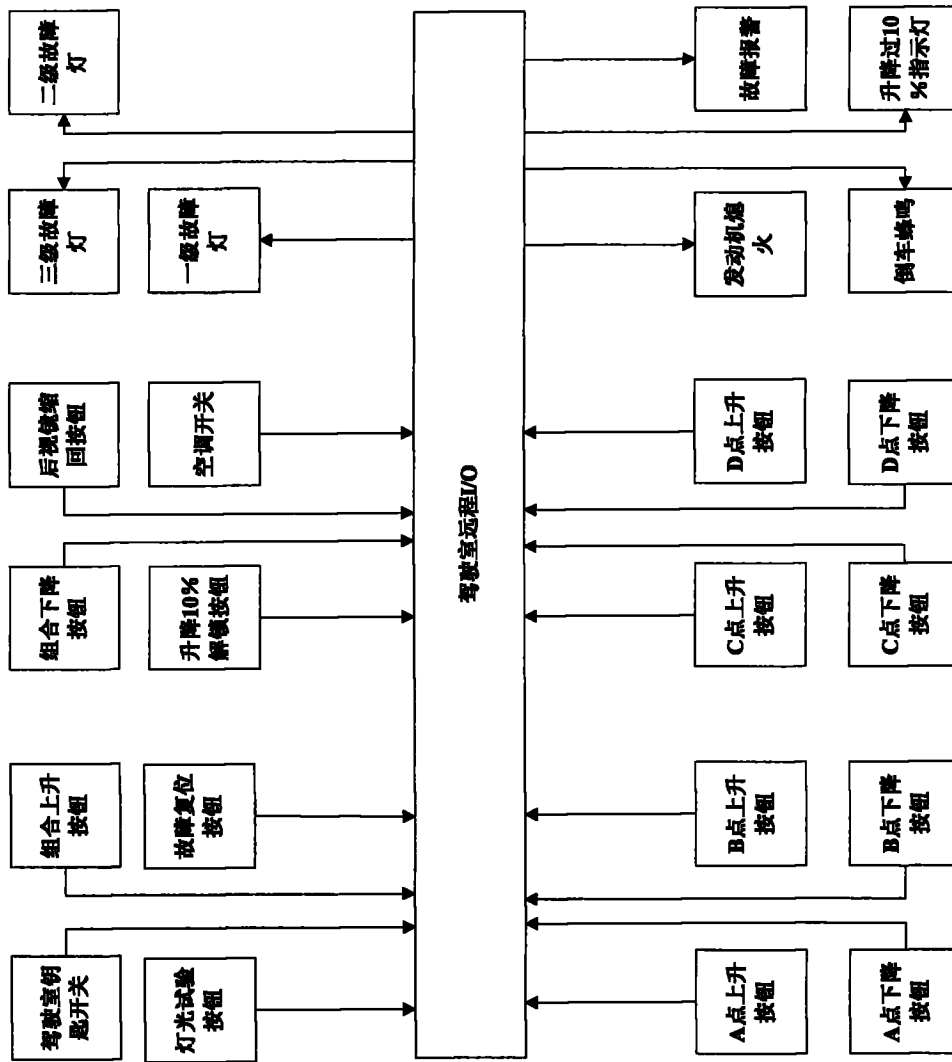


图 5

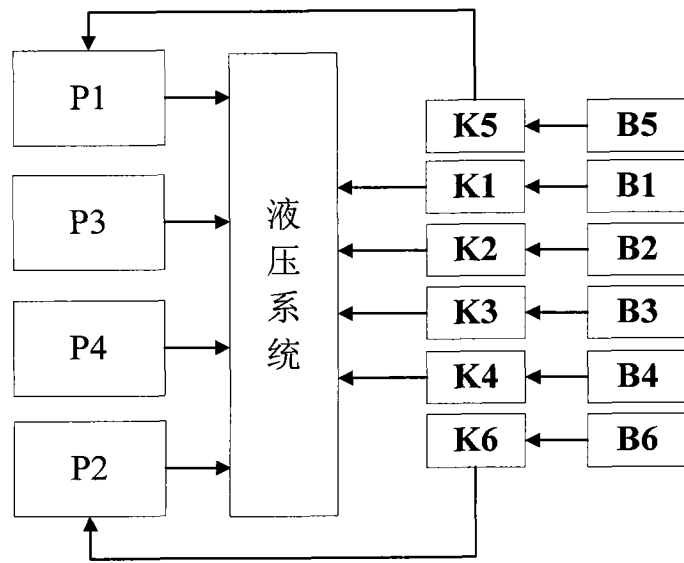


图 6

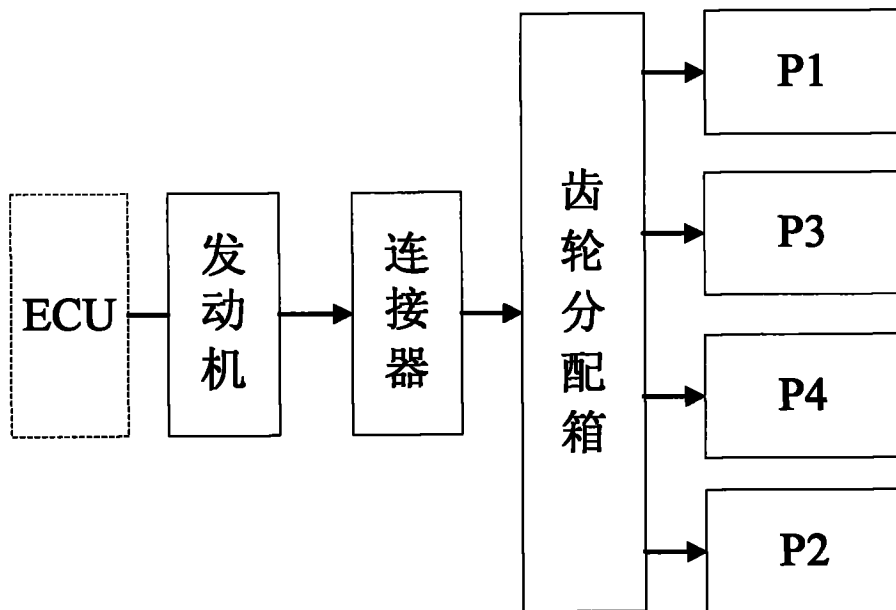


图 7

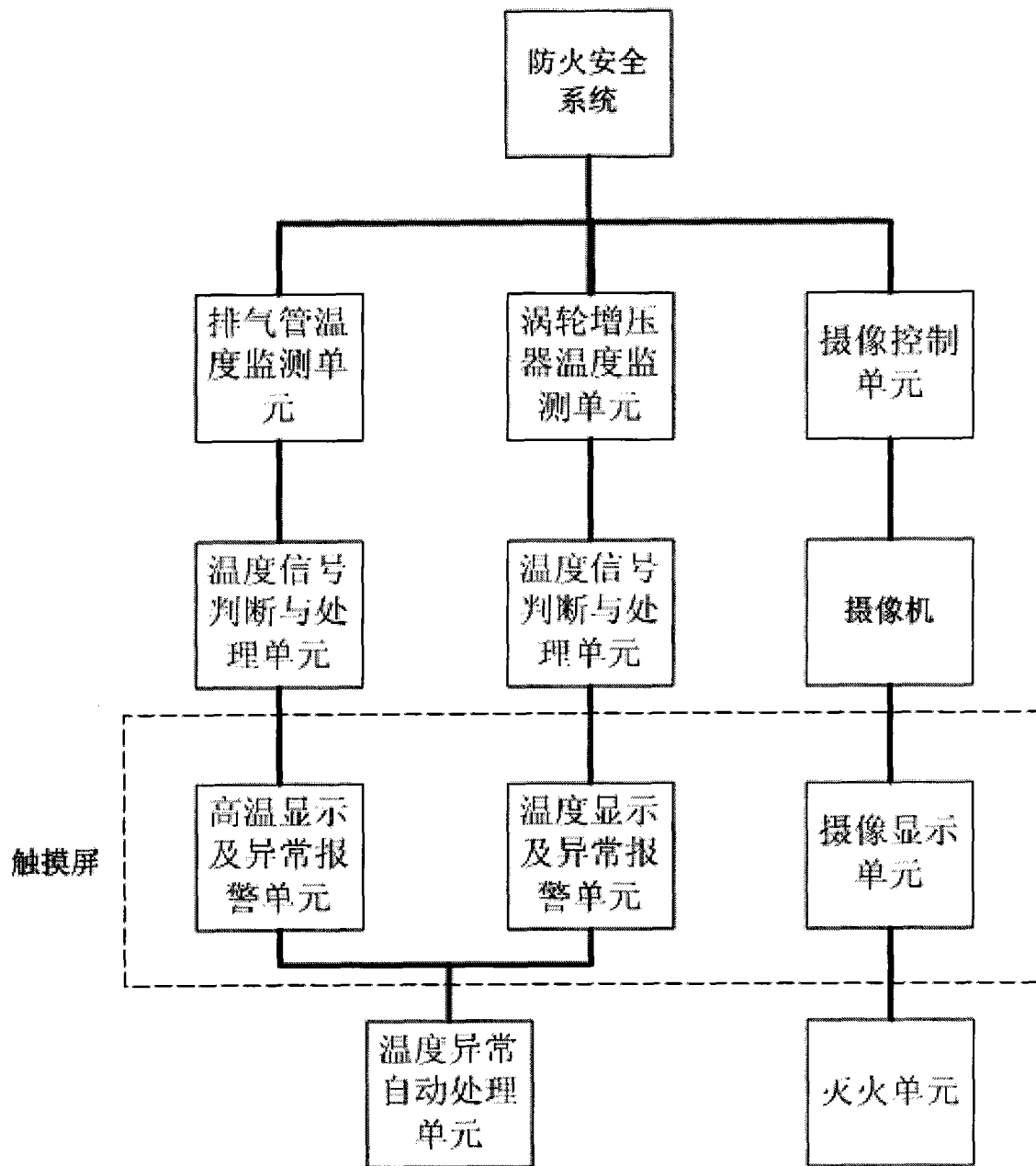


图 8

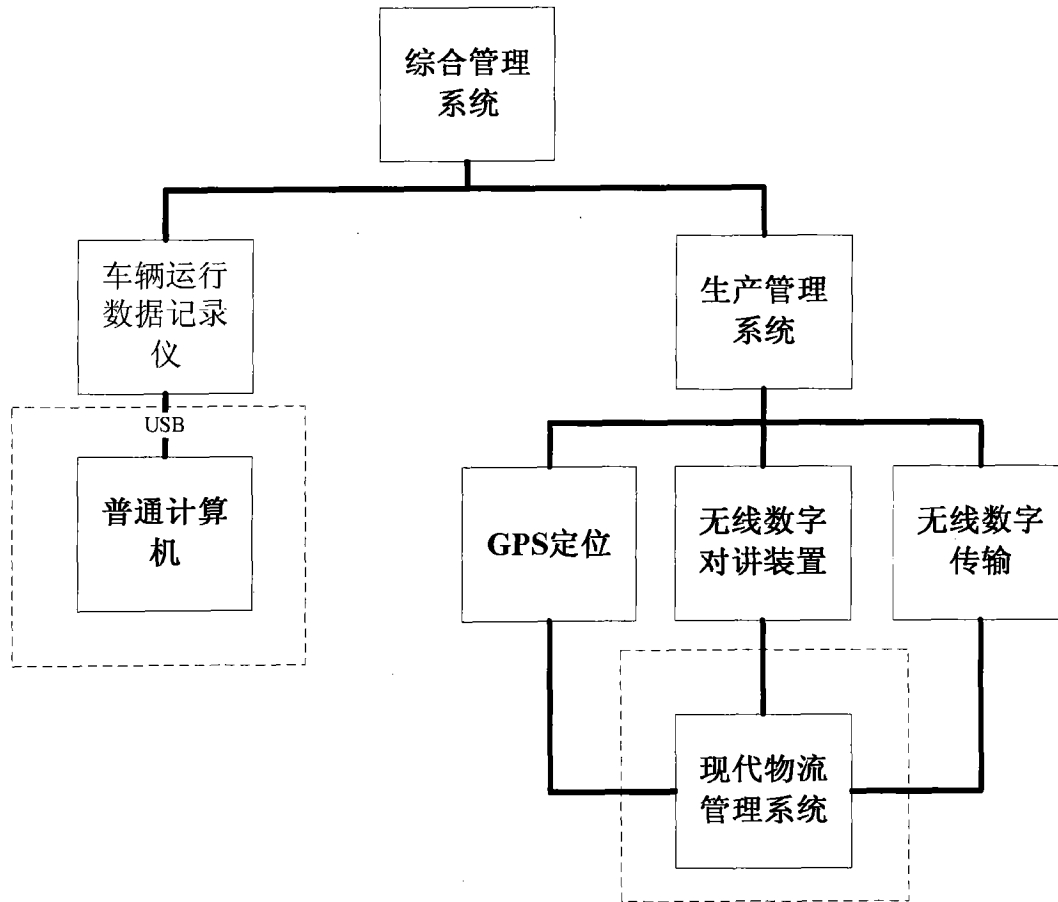


图 9