

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 5 日 (05.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/112330 A1

(51) 国际专利分类号:
E02F 9/20 (2006.01) **E02F 9/24** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/093822

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 17 日 (17.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311622714.1 2023年11月30日 (30.11.2023) CN

(71) 申请人: 徐州徐工挖掘机械有限公司
(XUZHOU XCMG EXCAVATOR MACHINERY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。

(72) 发明人: 李亚东(LI, Yadong); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。耿家文(GENG, Jiawen); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。董玉忠(DONG, Yuzhong); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。温猛(WEN, Meng); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。于钊(YU, Zhao); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。王楷涵(WANG, Kaihan); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。贾存坤(JIA, Cunkun); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。张芮(ZHANG, Rui); 中国江苏省徐州市徐州经济技术开发区高新路39号 221004 (CN)。

(54) Title: EXCAVATOR ENGINE COUPLED CONTROL APPARATUS AND METHOD

(54) 发明名称: 一种挖掘机发动机耦合控制装置及方法

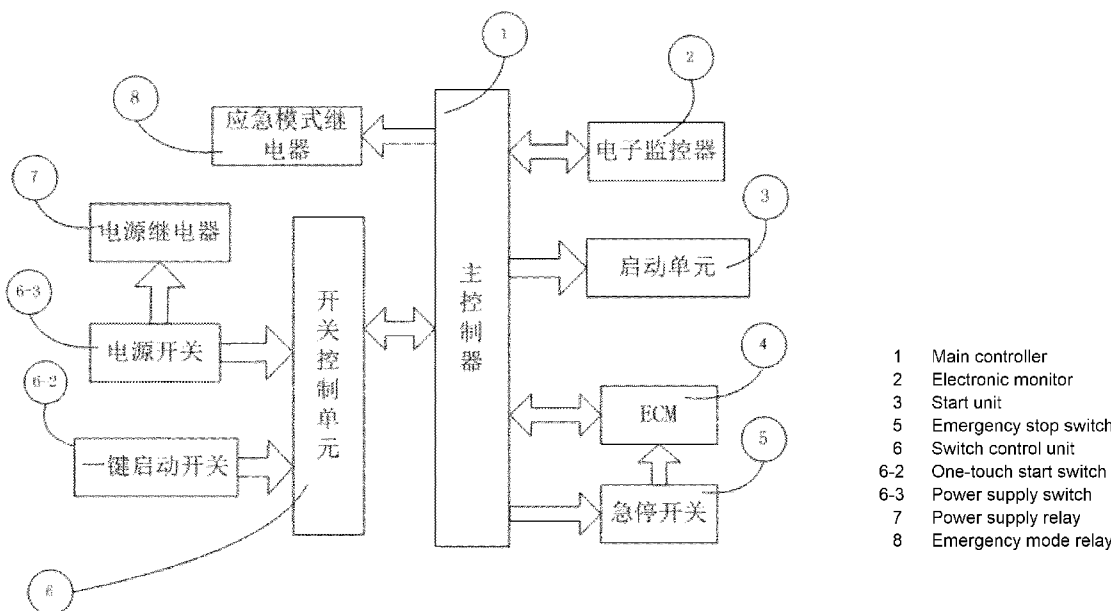


图 1

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an excavator engine coupled control apparatus and method. The excavator engine coupled control apparatus comprises: a main controller, a switch control unit and an engine controller which are electrically connected to each other. The main controller and the switch control unit are connected via a bus, and the main controller and the engine controller are connected via a bus; and the main controller is connected to an electronic monitor, an emergency stop switch and an emergency mode relay. By means of independent design of power-on and start-stop switches, power supply control is independent of engine

(74) 代理人: 南京纵横知识产权代理有限公司 (NANJING ZONGHENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国江苏省南京市江北新区星火路17号中建环球大厦12楼210031 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

start-stop control, and intelligent start-stop control is further achieved by means of controller-coupled start-stop. In addition, by means of controller-coupled engine shutdown, a system can further achieve the purpose of maintaining power supply by means of system key switch control during engine shutdowns. When the controller breaks down, power supply and starter circuits can be switched by means of a contact state transition of a safety relay; and, by means of the emergency mode relay, a transition of a start-stop circuit from coupled control to direct control can be achieved, thereby improving the reliability of a start-stop control system.

(57) 摘要: 本发明公开了一种挖掘机发动机耦合控制装置及方法, 包括: 包括相互电性连接的主控制器、开关控制单元和发动机控制器; 所述主控制器和开关控制单元、主控制器和发动机控制器分别通过总线连接; 所述主控制器上连接有电子监控器、急停开关和应急模式继电器; 通过采用上电和启停开关独立设计, 实现电源控制和发动机启停分离控制, 进一步通过控制器耦合启停实现启停控制的智能化, 同时系统还可以通过控制器耦合熄火实现熄火时系统钥匙开关控制电不断电的目的; 当控制器故障时可以通过安全继电器的触点状态转换来切换电源和启动回路, 通过应急模式继电器可以实现启停回路从耦合控制向直接控制的切换, 提升启停控制系统的可靠性。

一种挖掘机发动机耦合控制装置及方法

技术领域

本发明属于挖掘机电气控制技术领域，具体涉及挖掘机发动机耦合控制装置及方法。

背景技术

随着智能化技术的发展，传统的挖掘机电气系统已无法较好的满足智能化发展需求，挖掘机启停控制系统通过新型的智能架构实现耦合智能控制，从而真正实现用软件定义智能化产品的目标，通过发展智能化技术能够大幅提升产品的竞争力。

现有的技术主要存在两种技术路线，其中一种是通过钥匙开关直接驱动启动或者熄火，这种系统电气原理较简单，可靠性较好，但是其智能化程度较差，不能实现智能启停，也无法实现断电和熄火的异步控制，对于只熄火不断电的需求无法满足。另外一种通过可控制器耦合启动的控制系统可以解决启动智能控制，但是熄火的是采用钥匙开关或其他开关模块直接驱动熄火，也不具备异步熄火条件，但是控制方式无冗余，在控制器失效时容易造成发动机误熄火从而导致控制风险，或者控制器失效时无法紧急启停发动机实现避险操作，功能安全设计不能达到安全要求。

发明内容.

本发明的目的在于提供一种挖掘机发动机耦合控制装置及方法，以实现断电和熄火的异步控制，同时能够紧急启停发动机实现避险操作。

为达到上述目的，第一方面本发明所采用的技术方案是：一种挖掘机发动机耦合控制装置，包括相互电性连接的主控制器、开关控制单元和发动机控制

器；所述主控制器和开关控制单元、主控制器和发动机控制器分别通过总线连接；

开关控制单元的端口 P_4 电性连接应急模式继电器的第一组常闭触点和电源继电器的线圈，所述应急模式继电器的第一组常闭触点与隔离二极管 D_4 的负极电性连接；所述隔离二极管 D_4 的正极与所述主控制器的端口 DO_2 电性连接；所述开关控制单元的端口 P_2 电性连接应急模式继电器的第二组常闭触点电性连接；所述应急模式继电器的第二组常闭触点与隔离二极管 D_5 的负极电性连接；所述隔离二极管 D_5 的正极与所述主控制器的端口 DO_1 电性连接；所述开关控制单元的端口 P_3 与所述主控制器的端口 DI_1 电性连接；所述应急模式继电器的线圈与所述主控制器的端口 DO_3 电性连接；所述开关控制单元的端口 P_1 接电源正极；

所述隔离二极管 D_5 的负极与发动机启动单元的控制线圈电性连接；

所述隔离二极管 D_4 的负极与急停开关的常闭触点端口 H_1 电性连接；所述急停开关的常闭触点端口 H_2 与所述发动机控制器的端口 $keysw$ 电性连接；所述急停开关的常开触点端口 H_3 接地；所述急停开关的常开触点端口 H_4 与主控制器的端口 DI_2 电性连接。

优选的，所述主控制器的端口 CAN_{2H} 和端口 CAN_{2L} 分别与发动机控制器的端口 CAN_L 和端口 CAN_H 电性连接。

优选的，电子监控器电性连接至所述主控制器和开关控制单元；所述电子监控器的端口 CAN_H 电性连接至主控制器的端口 CAN_{IH} 和开关控制单元的端口 CAN_H ；所述电子监控器的端口 CAN_L 电性连接至主控制器的端口 CAN_{IL} 和开关控制单元的端口 CAN_L 。

优选的，所述电子监控器上设置有人机交互界面。

优选的，所述人机交互界面设置为触控屏。

优选的，所述开关控制单元包括集成开关面板 SCU、一键启动开关 S1 和电源开关 S2；

开关控制单元的端口P₁、一键启动开关 S1、隔离二极管 D1 和开关控制单元的端口P₄依次电性连接；所述隔离二极管 D1 的阳极电性连接至所述一键启动开关 S1 和集成开关面板 SCU 的端口V₂；所述隔离二极管 D1 的阴极与开关控制单元的端口P₄电性连接；

开关控制单元的端口P₁、电源开关 S2、隔离二极管 D3 和开关控制单元的端口P₂依次电性连接；所述隔离二极管 D3 阳极电性连接开关控制单元的端口P₃、电源开关 S2 和集成开关面板 SCU 的端口V₁；所述隔离二极管 D3 阴极电性连接开关控制单元的端口P₂；

开关控制单元的端口P₄、隔离二极管 D2 和集成开关面板 SCU 的端口V₃依次电性连接；所述隔离二极管 D2 的阴极电性连接开关控制单元的端口P₄，所述隔离二极管 D2 的阳极电性连接集成开关面板 SCU 的端口V₃；集成开关面板 SCU 的端口 CANH 和端口 CANL 设置为开关控制单元的端口 CANH 和端口 CANL。

优选的，所述集成开关面板 SCU、一键启动开关 S1 和电源开关 S2 集成于控制面板上。

优选的，所述一键启动开关 S1 设置为具备冗余功能的自复位按键。

第二方面本发明提供了一种挖掘机发动机耦合控制方法，包括：

当开关控制单元的电源开关 S1 闭合后挖掘机系统上电，闭合一键启动开关 S2，

当开关控制单元的端口P₃传递启动信号至主控制器的 DI1 端口时，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于停止状态，由主控制器的端口 DO3 输出高电平，并通过急停开关的常闭触点到达发动机控制器的端口 keysw，通过发动机控制器启动挖掘机的发动机；若发动机处于运转状态，通过总线发送预警到电子监控器；

当主控制器通过总线接收到开关控制单元的启动信号，并且主控制器的 DI1 端口未接收到开关控制单元的启动信号，通过总线发送应急状态到电子监控器；通过电子监控器选择的启停操作。

优选的，当对发动机熄火时，断开一键启动开关 S2，开关控制单元的端口 P₃传递熄火信号至主控制器的 DI1 端口时，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于运转状态，控制主控制器的端口 DO3 断电，通过发动机控制器控制挖掘机的发动机熄火；若发动机处于停止状态，通过总线发送预警到电子监控器。

优选的，当急停开关按下，由主控制器的端口 DI2 接收急停信号，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于运转状态，通过主控制器发送应急熄火状态至电子监控器；通过电子监控器的冗余熄火模式确认发动机紧急熄火后，通过发动机控制器和主控制器之间的总线向发动机控制器发送紧急停机指令控制发动机紧急熄火。

优选的，当主控制器失效时，控制应急模式继电器线圈失电，应急模式继电器常闭触点位于闭合状态，由开关控制单元发送的启停信号通过应急模式继电器和急停开关到达发动机控制器的端口 keysw，同时开关控制单元的端口P₂通过安全继电器的常闭触点和启动单元线圈连接，转换到开关控制单元直接控制

发动机，通过开关控制单元的电源开关和一键启停开关直接控制发动机启动和熄火。

与现有技术相比，本发明所达到的有益效果：

本发明通过采用上电和启停开关独立设计，实现电源控制和发动机启停分离控制，进一步通过控制器耦合启停实现启停控制的智能化，同时系统还可以通过控制器耦合熄火实现熄火时系统钥匙开关控制电不断电的目的。

本发明构建了多级冗余设计，采用发动机熄火控制端口和总线冗余控制，实现急停开关异常时仪表可以通过人机交互界面操控控制器通过总线实现紧急熄火，同时还设置了应急模式继电器，当控制器故障时可以通过安全继电器的触点状态转换来切换电源和启动回路，可以实现启停回路从耦合控制向直接控制的切换，从而实现控制器故障后系统通过启停开关仍可以启动发动机，进行一些紧急动作控制，从而提升启停控制系统的可靠性。

附图说明

图 1 是实施例 1 提供的挖掘机发动机耦合控制装置的结构图；

图 2 是实施例 1 提供的挖掘机发动机耦合控制装置的电路图；

图 3 是实施例 1 提供的开关控制单元的电路图；

图 4 是实施例 1 提供的控制面板的结构图；

图 5 是实施例 2 提供的挖掘机发动机启动的流程图；

图 6 是实施例 2 提供的挖掘机发动机的冗余熄火流程图；

图 7 是实施例 2 提供的挖掘机发动机的应急熄火流程图。

图中，1、主控制器；2、电子监控器；3、启动单元；4、发动机控制器；5、急停开关；6、开关控制单元；7、电源继电器；8、应急模式继电器。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

需要说明的是，在本发明的描述中，术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图中所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。本发明描述中使用的术语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”、“下”指的是附图中的方向，术语“内”、“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

实施例 1

如图 1 至图 4 所示，一种挖掘机发动机耦合控制装置，包括相互电性连接的主控制器 1、开关控制单元 6 和发动机控制器 4；所述主控制器 1 和开关控制单元 6、主控制器 1 和发动机控制器 4 分别通过总线连接；所述主控制器 1 的端口 CAN2H 和端口 CAN2L 分别与发动机控制器 4 的端口 CANL 和端口 CANH 电性连接。

所述开关控制单元 6 包括集成开关面板 SCU、一键启动开关 S1 和电源开关 S2；所述集成开关面板 SCU、一键启动开关 S1 和电源开关 S2 集成于控制面板上；所述一键启动开关 S1 设置为具备冗余功能的自复位按键。

开关控制单元 6 的端口 P₁、一键启动开关 S1、隔离二极管 D1 和开关控制单元 6 的端口 P₄ 依次电性连接；所述隔离二极管 D1 的阳极电性连接至所述一键启动开关 S1 和集成开关面板 SCU 的端口 V₂；所述隔离二极管 D1 的阴极与开关控制单元 6 的端口 P₄ 电性连接；

开关控制单元 6 的端口 P_1 、电源开关 S2、隔离二极管 D3 和开关控制单元 6 的端口 P_2 依次电性连接；所述隔离二极管 D3 阳极电性连接开关控制单元 6 的端口 P_3 、电源开关 S2 和集成开关面板 SCU 的端口 V_1 ；所述隔离二极管 D3 阴极电性连接开关控制单元 6 的端口 P_2 ；

开关控制单元 6 的端口 P_4 、隔离二极管 D2 和集成开关面板 SCU 的端口 V_3 依次电性连接；所述隔离二极管 D2 的阴极电性连接开关控制单元 6 的端口 P_4 ，所述隔离二极管 D2 的阳极电性连接集成开关面板 SCU 的端口 V_3 ；集成开关面板 SCU 的端口 CANH 和端口 CANL 设置为开关控制单元 6 的端口 CANH 和端口 CANL。

开关控制单元 6 的端口 P_4 电性连接应急模式继电器 8 的第一组常闭触点和电源继电器 7 的线圈，所述应急模式继电器 8 的第一组常闭触点与隔离二极管 D4 的负极电性连接；所述隔离二极管 D4 的正极与所述主控制器的端口 DO2 电性连接；所述开关控制单元 6 的端口 P_2 电性连接应急模式继电器 8 的第二组常闭触点电性连接；所述应急模式继电器 8 的第二组常闭触点与隔离二极管 D5 的负极电性连接；所述隔离二极管 D5 的正极与所述主控制器的端口 DO1 电性连接；所述开关控制单元 6 的端口 P_3 与所述主控制器的端口 DI1 电性连接；所述应急模式继电器 8 的线圈与所述主控制器的端口 DO3 电性连接；所述开关控制单元 6 的端口 P_1 接电源正极；

所述隔离二极管 D5 的负极与发动机启动单元 3 的控制线圈电性连接；

所述隔离二极管 D4 的负极与急停开关 5 的常闭触点端口 H_1 电性连接；所述急停开关 5 的常闭触点端口 H_2 与所述发动机控制器 4 的端口 keysw 电性连接；所述急停开关 5 的常开触点端口 H_3 接地；所述急停开关 5 的常开触点端口 H_4 与

主控制器的端口 DI2 电性连接。

电子监控器 2 电性连接至所述主控制器 1 和开关控制单元 6；所述电子监控器 2 的端口 CANH 电性连接至主控制器 1 的端口 CANIH 和开关控制单元 6 的端口 CANH；所述电子监控器 2 的端口 CANL 电性连接至主控制器 1 的端口 CANIL 和开关控制单元 6 的端口 CANL；所述电子监控器 2 上设置有人机交互界面；所述人机交互界面设置为触控屏或非触控屏。

本实施例通过采用上电和启停开关独立设计，实现电源控制和发动机启停分离控制，进一步通过控制器耦合启停实现启停控制的智能化，同时系统还可以通过控制器耦合熄火实现熄火时系统钥匙开关控制电不断电的目的。

实施例 2

如图 5 至图 7 所示，一种挖掘机发动机耦合控制方法，本实施例提供的控制方法可以应用实施例 1 所述的控制装置，挖掘机发动机耦合控制方法包括：

当开关控制单元 6 的电源开关 S1 闭合后挖掘机系统上电，闭合一键启动开关 S2，

当开关控制单元 6 的端口 P₃ 传递启动信号至主控制器的 DI1 端口时，接收并检测发动机控制器 4 的转速信号判断发动机状态；若发动机处于停止状态，由主控制器的端口 DO3 输出高电平，并通过急停开关 5 的常闭触点到达发动机控制器 4 的端口 keysw，通过发动机控制器 4 启动挖掘机的发动机；若发动机处于运转状态，通过总线发送预警到电子监控器 2；

当主控制器通过总线接收到开关控制单元 6 的启动信号，并且主控制器的 DI1 端口未接收到开关控制单元 6 的启动信号，通过总线发送应急状态到电子监控器 2；通过电子监控器 2 选择的启停操作。

当对发动机熄火时，断开一键启动开关 S2，开关控制单元 6 的端口 P₃ 传递熄火信号至主控制器的 DI1 端口时，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于运转状态，控制主控制器的端口 DO3 断电，通过发动机控制器 4 控制挖掘机的发动机熄火；若发动机处于停止状态，通过总线发送预警到电子监控器 2。

当急停开关 5 按下，由主控制器的端口 DI2 接收急停信号，接收并检测发动机控制器 4 的转速信号判断发动机状态；若发动机处于运转状态，通过主控制器发送应急熄火状态至电子监控器 2；通过电子监控器 2 的冗余熄火模式确认发动机紧急熄火后，通过发动机控制器 4 和主控制器之间的总线向发动机控制器发送紧急停机指令控制发动机紧急熄火。

当主控制器失效时，控制应急模式继电器 8 线圈失电，应急模式继电器 8 常闭触点位于闭合状态，由开关控制单元 6 发送的启停信号通过应急模式继电器 8 和急停开关 5 到达发动机控制器 4 的端口 keysw，同时开关控制单元 6 的端口 P₂ 通过安全继电器的常闭触点和启动单元 3 的线圈连接，转换到开关控制单元 6 直接控制发动机，通过开关控制单元 6 的电源开关和一键启停开关直接控制发动机启动和熄火。

本实施例构建了多级冗余设计，采用发动机熄火控制端口和总线冗余控制，实现急停开关异常时仪表可以通过人机交互界面操控控制器通过总线实现紧急熄火，同时还设置了应急模式继电器，当控制器故障时可以通过安全继电器的触点状态转换来切换电源和启动回路，可以实现启停回路从耦合控制向直接控制的切换，从而实现控制器故障后系统通过启停开关仍可以启动发动机，进行一些紧急动作控制，从而提升启停控制系统的可靠性

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种挖掘机发动机耦合控制装置，其特征在于，包括相互电性连接的主控制器、开关控制单元和发动机控制器；所述主控制器和开关控制单元、主控制器和发动机控制器分别通过总线连接；

开关控制单元的端口 P_4 电性连接应急模式继电器的第一组常闭触点和电源继电器的线圈，所述应急模式继电器的第一组常闭触点与隔离二极管 $D4$ 的负极电性连接；所述隔离二极管 $D4$ 的正极与所述主控制器的端口 $DO2$ 电性连接；所述开关控制单元的端口 P_2 电性连接应急模式继电器的第二组常闭触点电性连接；所述应急模式继电器的第二组常闭触点与隔离二极管 $D5$ 的负极电性连接；所述隔离二极管 $D5$ 的正极与所述主控制器的端口 $DO1$ 电性连接；所述开关控制单元的端口 P_3 与所述主控制器的端口 $DI1$ 电性连接；所述应急模式继电器的线圈与所述主控制器的端口 $DO3$ 电性连接；所述开关控制单元的端口 P_1 接电源正极；

所述隔离二极管 $D5$ 的负极与发动机启动单元的控制线圈电性连接；

所述隔离二极管 $D4$ 的负极与急停开关的常闭触点端口 H_1 电性连接；所述急停开关的常闭触点端口 H_2 与所述发动机控制器的端口 $keysw$ 电性连接；所述急停开关的常开触点端口 H_3 接地；所述急停开关的常开触点端口 H_4 与主控制器的端口 $DI2$ 电性连接。

2. 根据权利要求1所述的挖掘机发动机耦合控制装置，其特征在于，所述主控制器的端口 $CAN2H$ 和端口 $CAN2L$ 分别与发动机控制器的端口 $CANL$ 和端口 $CANH$ 电性连接。

3. 根据权利要求1所述的挖掘机发动机耦合控制装置，其特征在于，电子监

控制器电性连接至所述主控制器和开关控制单元；所述电子监控器的端口 CANH 电性连接至主控制器的端口 CANIH 和开关控制单元的端口 CANH；所述电子监控器的端口 CANL 电性连接至主控制器的端口 CANIL 和开关控制单元的端口 CANL。

4.根据权利要求 1 所述的挖掘机发动机耦合控制装置，其特征在于，所述开关控制单元包括集成开关面板 SCU、一键启动开关 S1 和电源开关 S2；

开关控制单元的端口P₁、一键启动开关 S1、隔离二极管 D1 和开关控制单元的端口P₄依次电性连接；所述隔离二极管 D1 的阳极电性连接至所述一键启动开关 S1 和集成开关面板 SCU 的端口V₂；所述隔离二极管 D1 的阴极与开关控制单元的端口P₄电性连接；

开关控制单元的端口P₁、电源开关 S2、隔离二极管 D3 和开关控制单元的端口P₂依次电性连接；所述隔离二极管 D3 阳极电性连接开关控制单元的端口P₃、电源开关 S2 和集成开关面板 SCU 的端口V₁；所述隔离二极管 D3 阴极电性连接开关控制单元的端口P₂；

开关控制单元的端口P₄、隔离二极管 D2 和集成开关面板 SCU 的端口V₃依次电性连接；所述隔离二极管 D2 的阴极电性连接开关控制单元的端口P₄，所述隔离二极管 D2 的阳极电性连接集成开关面板 SCU 的端口V₃；集成开关面板 SCU 的端口 CANH 和端口 CANL 设置为开关控制单元的端口 CANH 和端口 CANL。

5.根据权利要求 4 所述的挖掘机发动机耦合控制装置，其特征在于，所述集成开关面板 SCU、一键启动开关 S1 和电源开关 S2 集成于控制面板上。

6.根据权利要求 5 所述的挖掘机发动机耦合控制装置，其特征在于，所述一键启动开关 S1 设置为具备冗余功能的自复位按键。

7. 根据权利要求 4 所述的挖掘机发动机耦合控制装置的控制方法，其特征在于，包括：

当开关控制单元的电源开关 S1 闭合后挖掘机系统上电，闭合一键启动开关 S2，

当开关控制单元的端口 P₃ 传递启动信号至主控制器的 DI1 端口时，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于停止状态，由主控制器的端口 DO3 输出高电平，并通过急停开关的常闭触点到达发动机控制器的端口 keysw，通过发动机控制器启动挖掘机的发动机；若发动机处于运转状态，通过总线发送预警到电子监控器；

当主控制器通过总线接收到开关控制单元的启动信号，并且主控制器的 DI1 端口未接收到开关控制单元的启动信号，通过总线发送应急状态到电子监控器；通过电子监控器选择的启停操作。

8. 根据权利要求 7 所述的控制方法，其特征在于，还包括：当对发动机熄火时，断开一键启动开关 S2，开关控制单元的端口 P₃ 传递熄火信号至主控制器的 DI1 端口时，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于运转状态，控制主控制器的端口 DO3 断电，通过发动机控制器控制挖掘机的发动机熄火；若发动机处于停止状态，通过总线发送预警到电子监控器。

9. 根据权利要求 7 所述的控制方法，其特征在于，还包括：当急停开关按下，由主控制器的端口 DI2 接收急停信号，接收并检测发动机控制器的转速信号判断发动机状态；若发动机处于运转状态，通过主控制器发送应急熄火状态至电子监控器；通过电子监控器的冗余熄火模式确认发动机紧急熄火后，通过发动机控制器和主控制器之间的总线向发动机控制器发送紧急停机指令控制发动机

紧急熄火。

10.根据权利要求 7 所述的控制方法，其特征在于，还包括：当主控制器失效时，控制应急模式继电器线圈失电，应急模式继电器常闭触点位于闭合状态，由开关控制单元发送的启停信号通过应急模式继电器和急停开关到达发动机控制器的端口 **keysw**，同时开关控制单元的端口 **P₂** 通过安全继电器的常闭触点和启动单元线圈连接，转换到开关控制单元直接控制发动机，通过开关控制单元的电源开关和一键启停开关直接控制发动机启动和熄火。

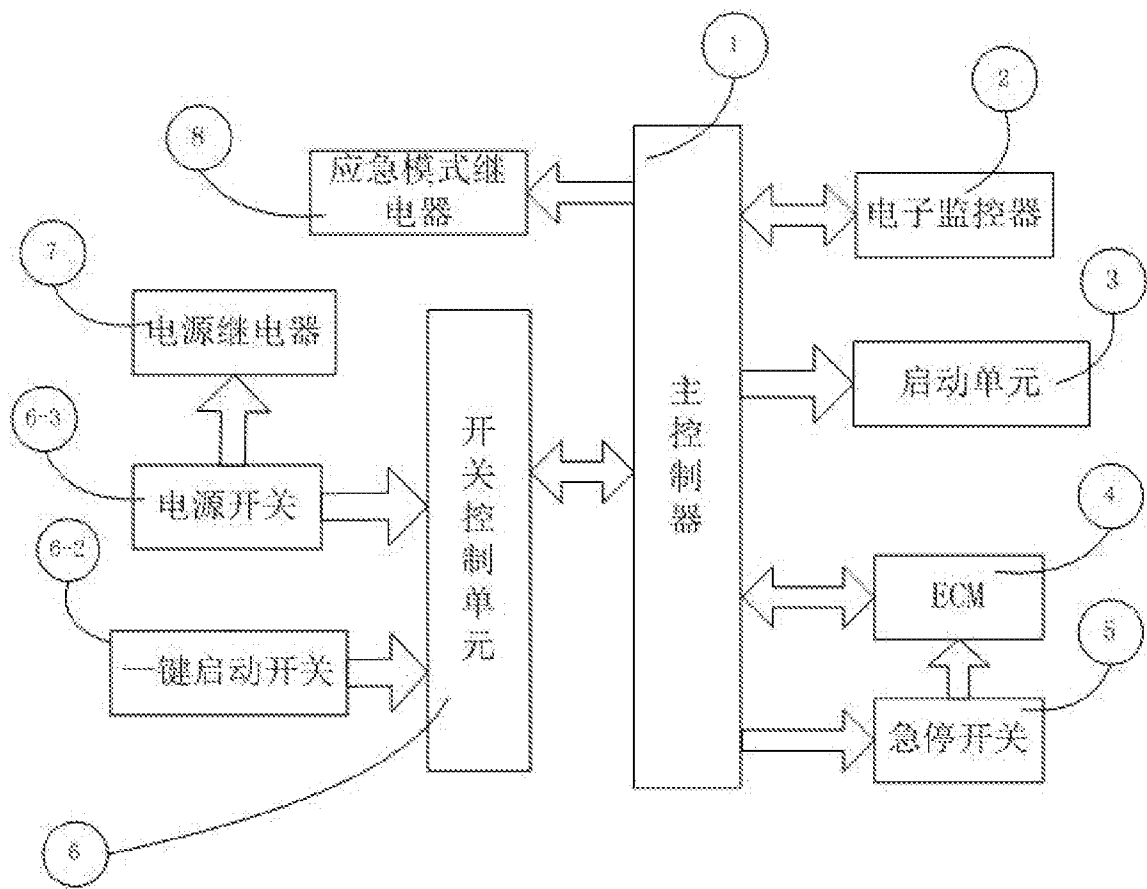


图 1

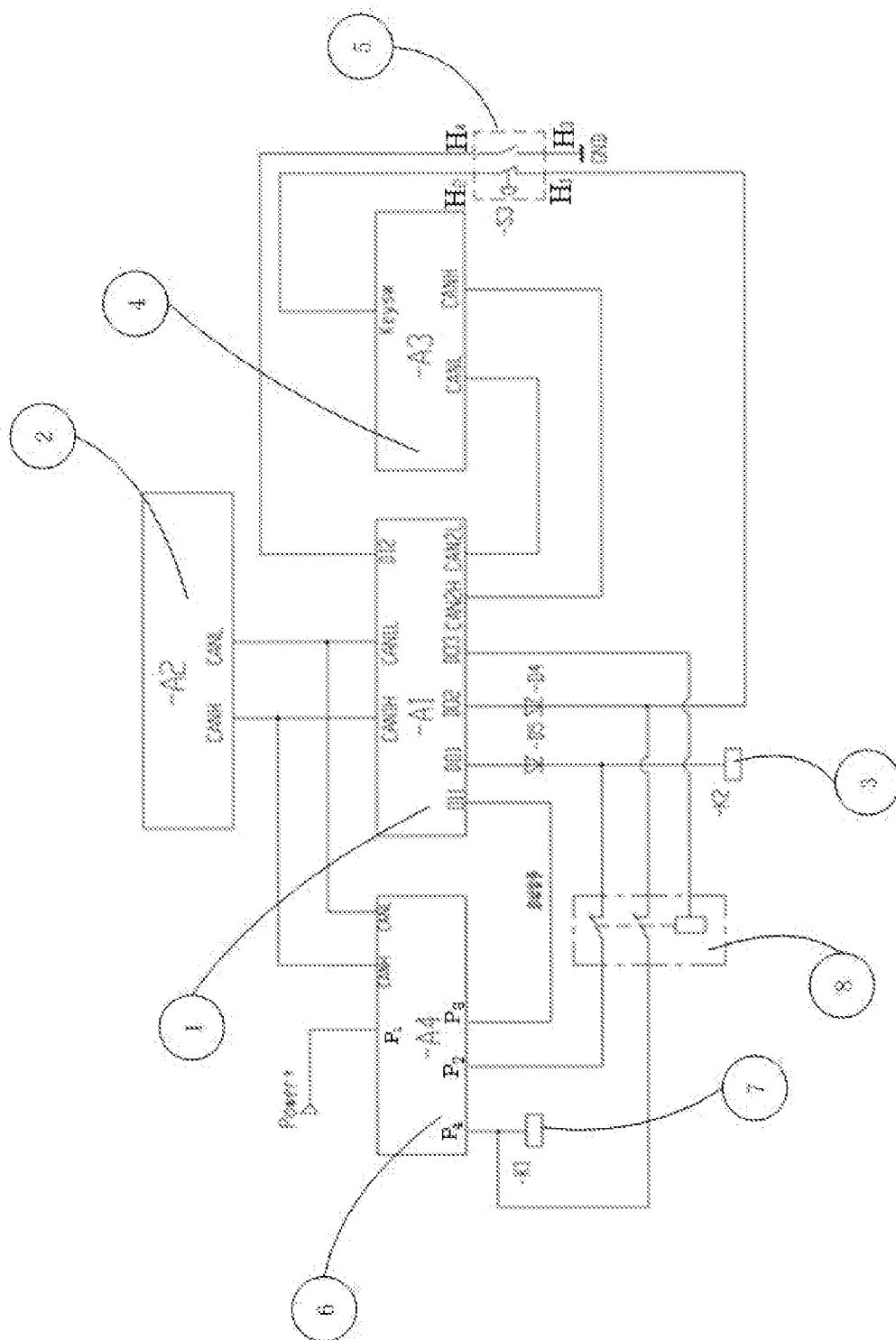


图 2

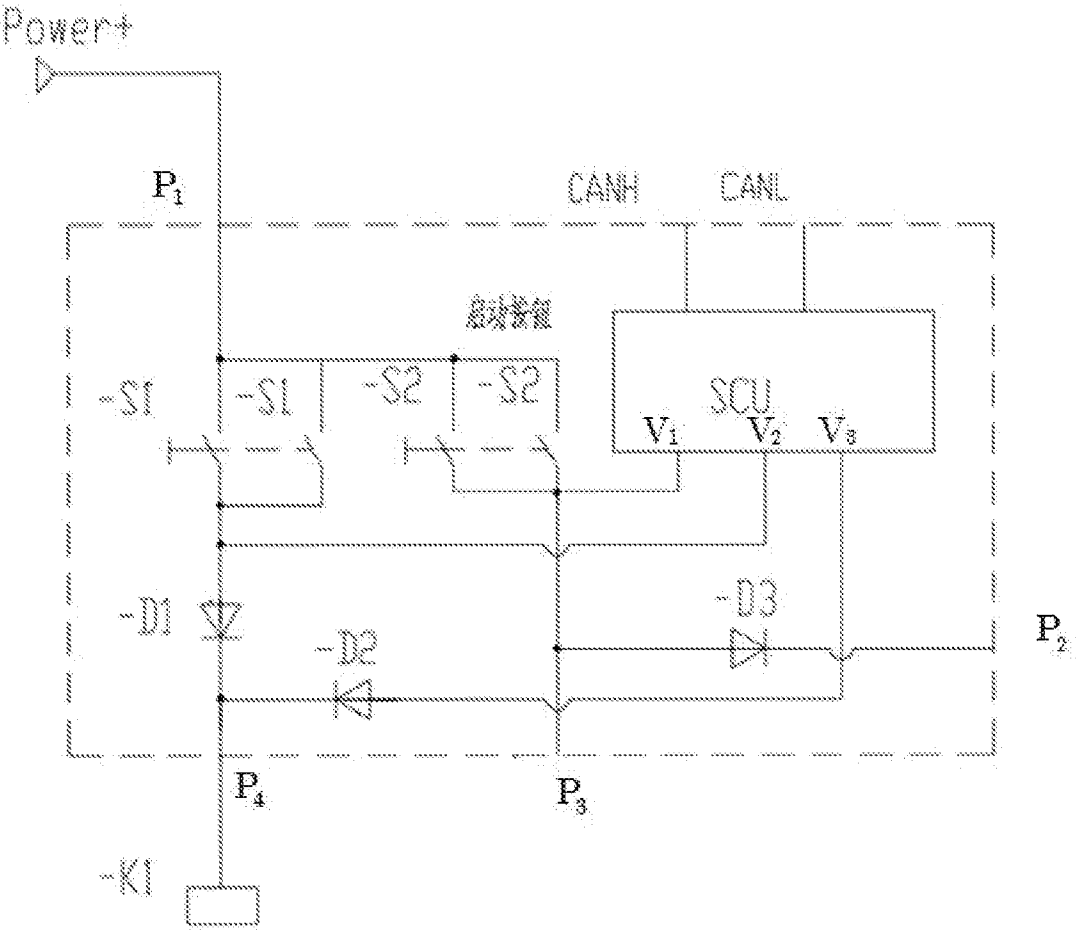


图 3

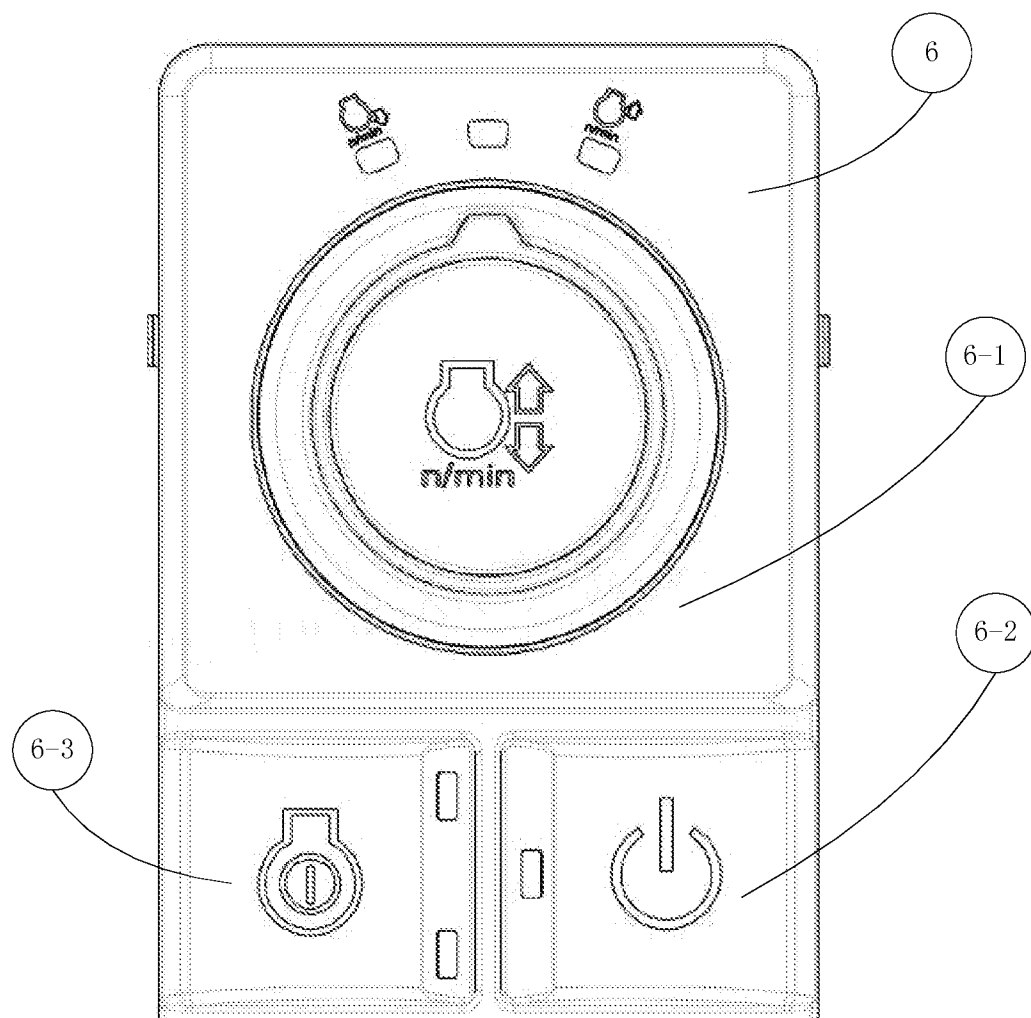


图 4

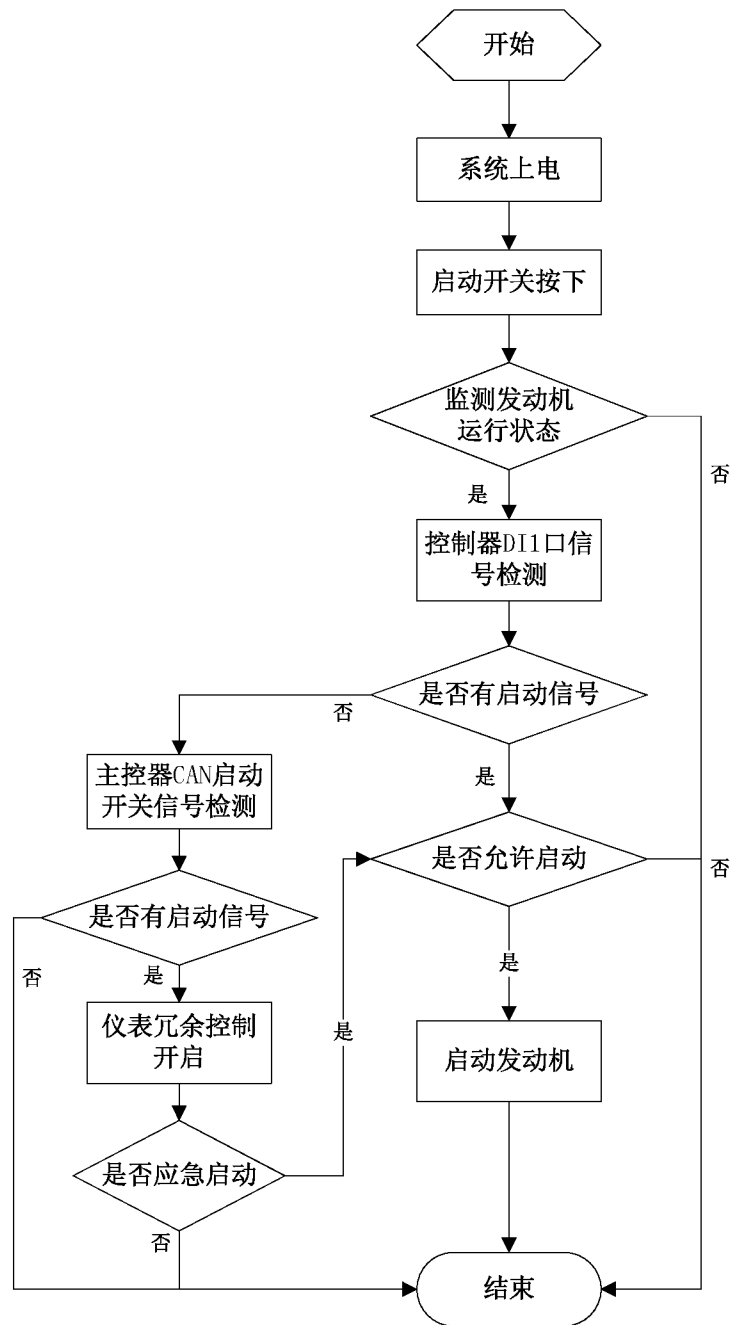


图 5

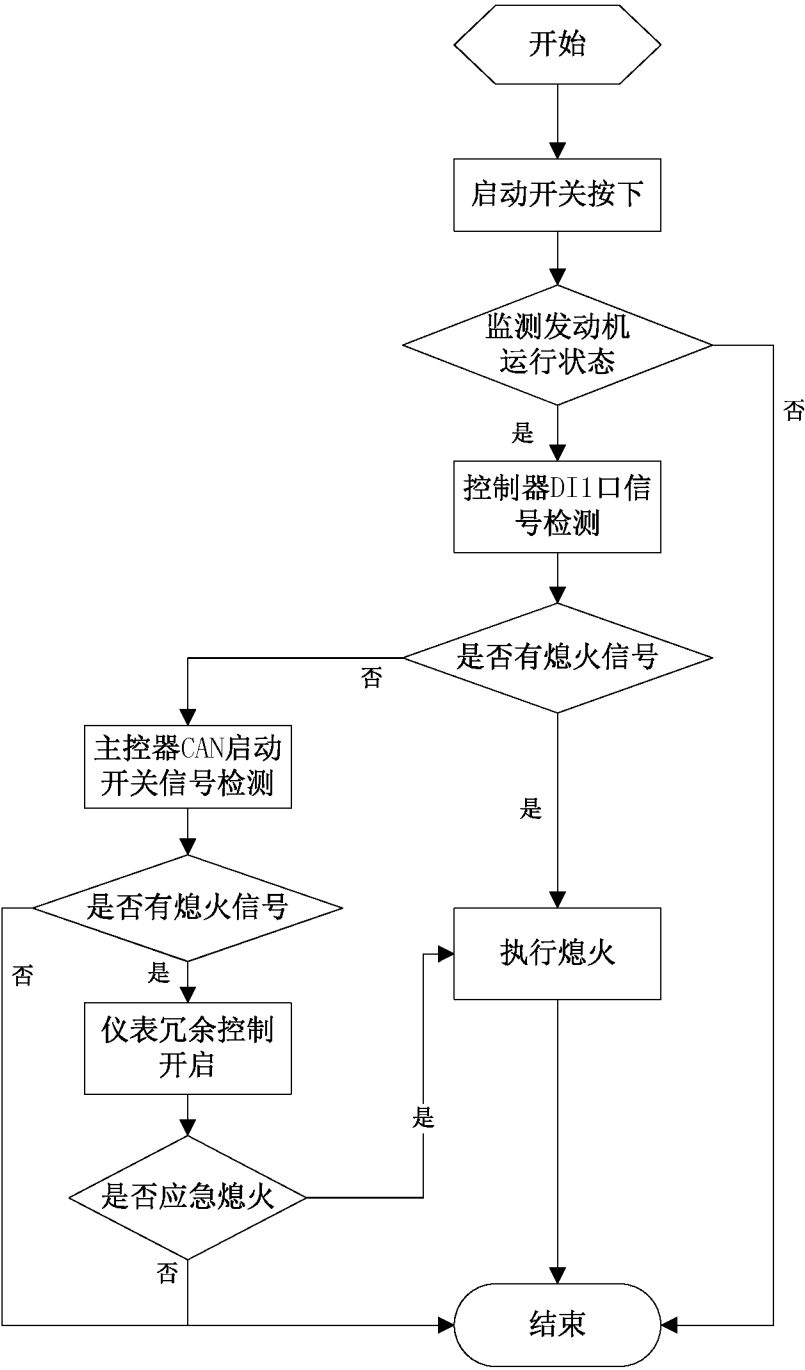


图 6

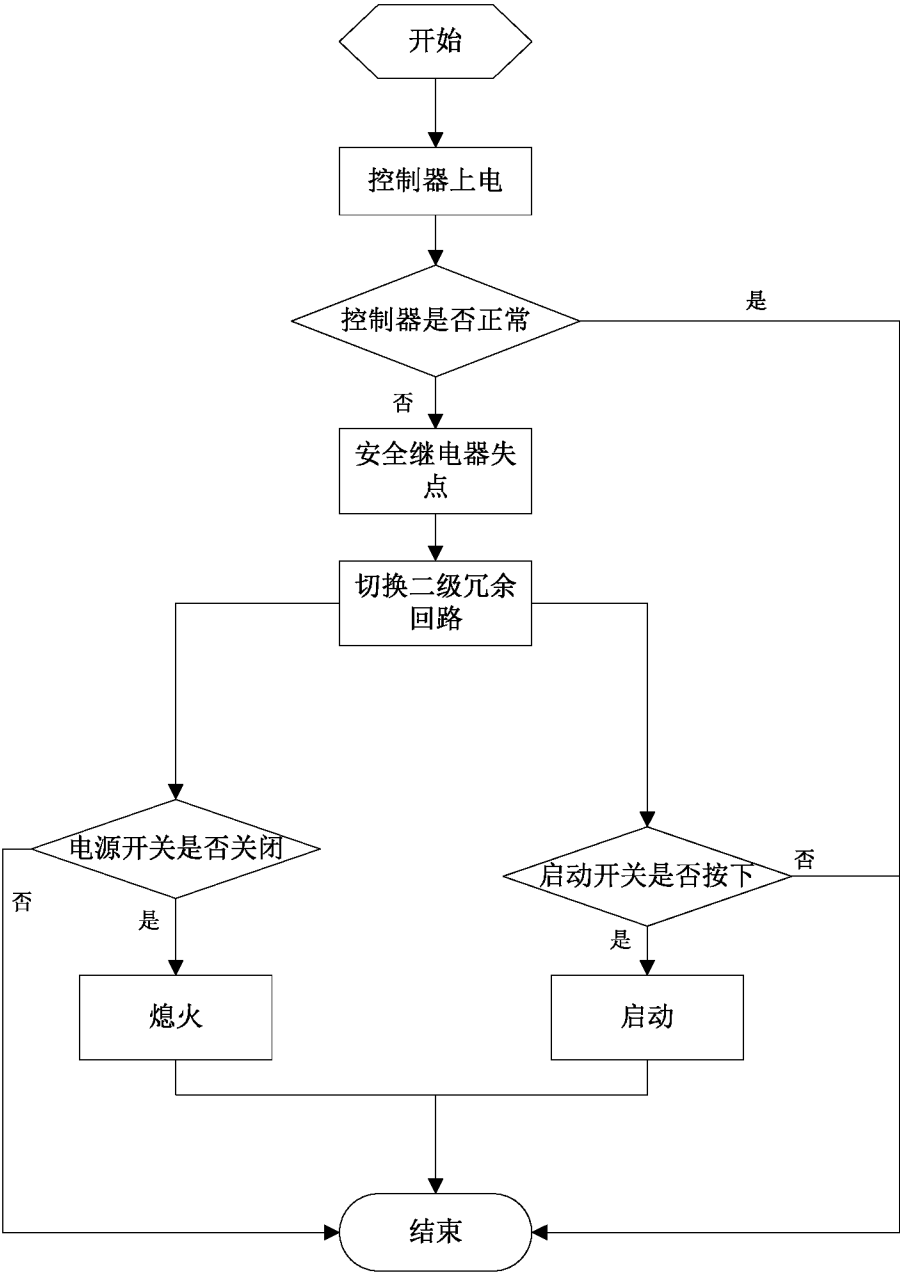


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/093822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E02F9/20(2006.01)i; E02F9/24(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: E02F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT, ENTXTC, WPABSC, VEN, CJFD: 挖掘机, 发动机, 控制器, 控制, 开关, 总线, 应急, 继电器, 二极管, excavator, engine, motor, controller, control, switch, bus, emergency, relay, diode		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117536292 A (XCMG EXCAVATOR MACHINERY CO., LTD.) 09 February 2024 (2024-02-09) claims 1-10	1-10
A	CN 115247436 A (XCMG EXCAVATOR MACHINERY CO., LTD.) 28 October 2022 (2022-10-28) description, specific embodiments, and figures 1-5	1-10
A	CN 103061374 A (STRONG CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 24 April 2013 (2013-04-24) entire document	1-10
A	CN 112099340 A (CNPC NATIONAL OIL AND GAS DRILLING EQUIPMENT ENGINEERING TECHNOLOGY RESEARCH CENTER CO., LTD. et al.) 18 December 2020 (2020-12-18) entire document	1-10
A	CN 112666858 A (ZHUHAI GREE ELECTRIC APPLIANCES INC.) 16 April 2021 (2021-04-16) entire document	1-10
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 July 2024		Date of mailing of the international search report 19 July 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/093822

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 116005750 A (XUZHOU XCMG MINING MACHINERY CO., LTD.) 25 April 2023 (2023-04-25) entire document	1-10
A	CN 201674269 U (WORLD HEAVY INDUSTRY (CHINA) CO., LTD.) 15 December 2010 (2010-12-15) entire document	1-10
A	JP 2012162966 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 30 August 2012 (2012-08-30) entire document	1-10
A	RU 2332542 C1 (GOSUDARSTVENNOE OBRAZOVATEL'NOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL'NOGO OBRAZOVANIJA "MOSKOVSKIJ GOSUDARSTVENNYJ GORNYJ UNIVERSITET" (MGGU)) 27 August 2008 (2008-08-27) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/093822

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	117536292	A	09 February 2024	None	
CN	115247436	A	28 October 2022	None	
CN	103061374	A	24 April 2013	None	
CN	112099340	A	18 December 2020	None	
CN	112666858	A	16 April 2021	None	
CN	116005750	A	25 April 2023	None	
CN	201674269	U	15 December 2010	None	
JP	2012162966	A	30 August 2012	None	
RU	2332542	C1	27 August 2008	None	

A. 主题的分类

E02F9/20(2006.01)i; E02F9/24(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: E02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT,ENTXTC,WPABSC,VEN,CJFD:挖掘机,发动机,控制器,控制,开关,总线,应急,继电器,二极管,excavator, engine, motor, controller, control, switch, bus, emergency, relay, diode

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 117536292 A (徐州徐工挖掘机械有限公司) 2024年2月9日 (2024 - 02 - 09) 权利要求1-10	1-10
A	CN 115247436 A (徐州徐工挖掘机械有限公司) 2022年10月28日 (2022 - 10 - 28) 说明书具体实施方式, 图1-5	1-10
A	CN 103061374 A (山重建机(济宁)有限公司) 2013年4月24日 (2013 - 04 - 24) 全文	1-10
A	CN 112099340 A (中油国家油气钻井装备工程技术研究中心有限公司 等) 2020年12月18日 (2020 - 12 - 18) 全文	1-10
A	CN 112666858 A (珠海格力电器股份有限公司) 2021年4月16日 (2021 - 04 - 16) 全文	1-10
A	CN 116005750 A (徐州徐工矿业机械有限公司) 2023年4月25日 (2023 - 04 - 25) 全文	1-10
A	CN 201674269 U (中外合资沃得重工(中国)有限公司) 2010年12月15日 (2010 - 12 - 15) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年7月16日

国际检索报告邮寄日期

2024年7月19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

郑世华

电话号码 (+86) 010-62084084

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 2012162966 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 2012年8月30日 (2012 - 08 - 30) 全文	1-10
A	RU 2332542 C1 (G OBRAZOVATEL NOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL NOGO OBRAZOVANIJA MO G GORNYJ UNI MGGU) 2008年8月27日 (2008 - 08 - 27) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/093822

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	117536292	A	2024年2月9日	无	
CN	115247436	A	2022年10月28日	无	
CN	103061374	A	2013年4月24日	无	
CN	112099340	A	2020年12月18日	无	
CN	112666858	A	2021年4月16日	无	
CN	116005750	A	2023年4月25日	无	
CN	201674269	U	2010年12月15日	无	
JP	2012162966	A	2012年8月30日	无	
RU	2332542	C1	2008年8月27日	无	