

(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
2024 年 4 月 4 日 (04.04.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/065509 A1

(51) 国际专利分类号:

G05F 1/56 (2006.01) **H03K 17/24** (2006.01)

G05F 1/00 (2006.01) **G06F 1/26** (2006.01)

H03K 17/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/122884

(22) 国际申请日: 2022 年 9 月 29 日 (29.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 李增山 (LI, Zengshan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。王红智 (WANG, Hongzhi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。骆鹏 (LUO, Peng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

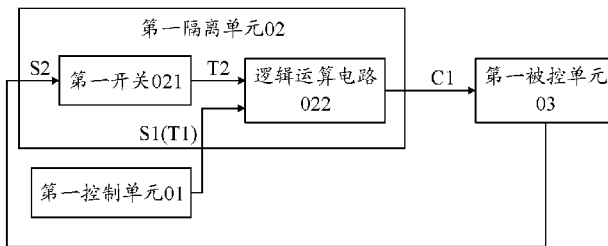
(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司 (BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区上地信息产业基地三街 1 号楼四层 C 段 457, Beijing 100085 (CN)。

(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, ME, MG, MK, MN, 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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

(54) Title: CONTROL DEVICE, CONTROL SYSTEM, AND CARRIER VEHICLE

(54) 发明名称: 控制装置、控制系统及运载工具



01 First control unit
02 First isolation unit
03 First controlled unit
021 First switch
022 Logical operation circuit

图 1

(57) Abstract: A control device, a control system, and a carrier vehicle, relating to the technical field of electronics. A first isolation unit in the control system can receive a first level signal outputted by a first control unit and a second level signal outputted by a first controlled unit, and can output a first control signal to the first controlled unit. The first controlled unit can output the second level signal to the first isolation unit under the action of the first control signal. On this basis, even if the first control unit fails, the first isolation unit can continue to output the first control signal to the first controlled unit on the basis of the second level signal outputted by the first controlled unit. Therefore, the isolation of the failure of the first control unit is achieved, and the reliability of the control system is effectively improved.

(57) 摘要: 一种控制装置、控制系统及运载工具, 属于电子技术领域。该控制系统中的第一隔离单元能够接收第一控制单元输出的第一电平信号和第一被控单元输出的第二电平信号, 并能够向第一被控单元输出第一控制信号。该第一被控单元能够在第一控制信号的作用下, 向第一隔离单元输出第二电平信号。基于此, 即使第一控制单元故障, 该第一隔离单元也能基于该第一被控单元输出的第二电平信号, 继续向第一被控单元输出第一控制信号。由此, 实现了对第一控制单元的故障的隔离, 有效提高了该控制系统的可靠性。

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))。

控制装置、控制系统及运载工具

技术领域

本申请涉及电子技术领域，特别涉及一种控制装置、控制系统及运载工具。

背景技术

在电子技术领域，板级设计通常具有计算单元、管理单元、供电单元等模块，而单板的时序管理、诊断检测等则由控制单元（或管理单元）统一处理，当控制单元异常时，会导致产品功能损失，因此需要提高产品的可靠性。

发明内容

本申请提供了一种控制装置，控制系统及运载工具，以提高产品的可靠性。

第一方面，提供了一种控制系统，包括：第一控制单元、第一隔离单元和第一被控单元。其中，第一控制单元与第一隔离单元连接，用于向该第一隔离单元输出第一电平信号。该第一隔离单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，该第一隔离单元用于通过其第一输入端和第二输入端分别接收第一电平信号和第二电平信号，并通过其输出端向第一被控单元输出第一控制信号。该第一被控单元用于在第一控制信号的作用下向第一隔离单元的第二输入端输出第二电平信号。

在本申请提供的方案中，即使第一控制单元故障，该第一隔离单元也能够基于第一被控单元输出的第二电平信号，继续向第一被控单元输出第一控制信号，以实现对该第一被控单元的控制。由此，实现了对第一控制单元的故障的隔离，有效提高了该控制系统的可靠性。

可选地，该第一隔离单元可以包括：第一开关和逻辑运算电路，该第一开关具有第一端和第二端，该逻辑运算电路具有第一输入端、第二输入端和输出端。其中，逻辑运算电路的第一输入端作为第一隔离单元的第一输入端，用于接收第一电平信号作为第一输入信号。第一开关的第一端作为第一隔离单元的第二输入端，用于接收该第二电平信号，该第一开关的第二端与逻辑运算电路的第二输入端连接，并用于在第一开关导通时，向逻辑运算电路的第二输入端输出第二输入信号。该逻辑运算电路用于对第一输入信号和第二输入信号进行逻辑运算，并通过输出端输出第一控制信号。

其中，在该第一输入信号和第二输入信号中的任一输入信号为有效电平时，该逻辑运算电路输出的第一控制信号的电平可以为有效电平。在该第一输入信号和第二输入信号均为无效电平时，该逻辑运算电路输出的第一控制信号的电平可以为无效电平。

可选地，该第一控制信号的有效电平相对于无效电平可以为高电平，该第一输入信号和第二输入信号的有效电平相对于无效电平也可以为高电平。相应的，该逻辑运算电路可以用于对该第一输入信号和第二输入信号执行或运算。

基于或运算的运算逻辑可知，当第一输入信号和第二输入信号中的任一输入信号为高电平时，逻辑运算电路输出的第一控制信号为高电平；当第一输入信号和第二输入信号均为低电平时，该逻辑运算电路输出的第一控制信号为低电平。

可选地，该逻辑运算电路可以为或门。采用或门作为逻辑运算电路，可以有效降低该控制系统的结构复杂度和成本。

可选地，该第一控制信号的有效电平相对于无效电平可以为低电平，该第一输入信号和第二输入信号的有效电平相对于无效电平可以为高电平。相应的，该逻辑运算电路可以用于对该第一输入信号和第二输入信号依次执行或运算和非运算。

基于此，当第一输入信号和第二输入信号中的任一输入信号为高电平时，该逻辑运算电路输出的第一控制信号为低电平；当第一输入信号和第二输入信号均为低电平时，该逻辑运算电路输出的第一控制信号为高电平。

可选地，该逻辑运算电路可以包括或门和非门。其中，该或门的两个输入端分别为该逻辑运算电路的第一输入端和第二输入端，该或门的输出端与非门的输入端连接，该非门的输出端为该逻辑运算电路的输出端。

可选地，该第一开关可以包括：三极管或场效应晶体管。采用三极管或场效应晶体管作为第一开关，可以有效简化控制系统的结构复杂度，并降低该控制系统的成本。

可选地，该控制系统还可以包括：第二控制单元。该逻辑运算电路还具有第三输入端，该第二控制单元的输出端与该第三输入端连接，并用于向该逻辑运算电路输出第三电平信号作为逻辑运算电路的第三输入信号。

由于第二控制单元能够向逻辑运算电路输出第三电平信号，因此逻辑运算电路还可以在该第三电平信号的作用下，向第一被控单元输出第一控制信号。由此，有效提高了对第一被控单元进行控制时的灵活性。例如，第二控制单元可以在第一控制单元故障后，输出有效电平的第三电平信号，以使逻辑运算电路向第一被控单元输出有效电平的第一控制信号。由此，可以便于运维人员或研发人员对控制系统中的故障进行定位。

可选地，该控制系统还可以包括：第二控制单元。第一开关还具有第三端，该第二控制单元的输出端可以与第一开关的第三端连接，并用于控制该第一开关的第一端与第二端的通断状态。

当第二控制单元控制第一开关的第一端与第二端关断后，第一开关无法基于第一被控单元输出的第二电平信号向逻辑运算电路输出第二输入信号。相应的，逻辑运算电路不会再基于该第二输入信号输出第一控制信号，由此可以实现对第一被控单元的状态解锁。

可选地，该控制系统还可以包括：通信单元。该通信单元与第二控制单元的输入端连接，并用于向该第二控制单元输出故障检测指令。

其中，该通信单元可以包括有线连接器，和/或，无线通信模组。第二控制单元可以基于该故障检测指令，控制第一开关的第一端与第二端关断，并向逻辑运算电路输出有效电平的第三电平信号。

可选地，该控制系统可以包括第一域和第二域，其中，第二域用于为第一域的部分或全部功能进行冗余备份，该第一控制单元属于第一域，该第一被控单元属于第二域。

可选地，该控制系统可以包括第一电源域和第二电源域，第一控制单元属于第一电源域，该第一被控单元为第二电源域的供电单元，第一控制信号用于控制该第二电源域的供电单元上电或下电。其中，该第一控制单元可以由该第一电源域的供电单元供电。

可选地，第一电源域还可以包括第二控制单元、第一计算单元以及第一存储单元中的一项或多项，该第一电源域的供电单元还用于为该第二控制单元、第一计算单元以及第一存储单元中的一项或多项供电。

例如，第一电源域还可以包括第二控制单元、第一计算单元和第一存储单元，即第一控制单元和第二控制单元均属于第一电源域。

可选地，该控制系统还可以包括第三电源域，该第二控制单元可以属于该第三电源域，并由该第三电源域的供电单元供电。可以理解的是，当任一电源域中的供电单元故障时，该故障的供电单元将无法为该电源域中的其他功能单元供电，进而会导致其他功能单元均异常下电。由于该第一控制单元和第二控制单元属于两个不同的电源域，因此可以有效避免某个电源域中的供电单元故障而导致该两个控制单元同时异常下电的情况。

可选地，该控制系统还可以包括：第二计算单元和/或第二存储单元。该第二电源域的供电单元用于为该第二计算单元和/或第二存储单元供电。

其中，当第一控制信号为无效电平时，第二电源域的供电单元保持下电状态，第二电源域中的第二计算单元和/或第二存储单元也均保持下电状态。当第一控制信号为有效电平时，第二电源域的供电单元能够在该第一控制信号的控制下上电，并为第二计算单元和/或第二存储单元供电，该第二计算单元和/或第二存储单元进而能保持上电状态。

可选地，该第二电源域的供电单元可以包括：第一电压转换单元和第二电压转换单元。该控制系统还可以包括：第二隔离单元。该第一隔离单元用于向该第一电压转换单元输出第一控制信号；该第一控制单元还与第二隔离单元连接，并用于向该第二隔离单元输出第四电平信号。该第二隔离单元具有输入端和输出端，该第二隔离单元用于通过其输入端接收该第四电平信号，并在该第四电平信号作用下通过其输出端向第二电压转换单元输出第二控制信号。该第二控制信号用于控制该第二电压转换单元上电或下电。

其中，当第四电平信号为有效电平时，第二隔离单元输出的第二控制信号可以为无效电平，第二电压转换单元可以保持下电状态。当第四电平信号为无效电平时，第二隔离单元输出的第二控制信号可以为有效电平，第二电压转换单元能够在该有效电平的第二控制信号的驱动下上电。由于当第一控制单元故障或异常下电时，其输出的第四电平信号为无效电平，因此可以使第二隔离单元持续输出有效电平的第二控制信号，进而使该第二电压转换单元保持上电状态。由此，可以避免第一控制单元的故障对第二电压转换单元的上电状态造成影响。

可选地，该第一控制单元可以用于根据控制系统的工作模式，输出该第一电平信号和第四电平信号。

可以理解的是，通过控制第一电平信号和第四电平信号的电平高低，可以实现对第一电压转换单元和第二电压转换单元的上下电状态的控制。由此，第一控制单元可以在控制系统处于不同的工作模式时，控制第三供电单元中不同的电压转换单元上电，由此可以在不影响控制系统的性能的前提下，有效降低该控制系统的功耗。

可选地，该第二隔离单元可以包括：第二开关，该第二开关具有第一端、第二端和第三端。其中，该第二开关的第一端作为第二隔离单元的输入端，用于接收第四电平信号；该第二开关的第二端作为第二隔离单元的输出端分别与电源端和第二电压转换单元的输入端连接；该第二开关的第三端与接地端连接。

其中，该第四电平信号可以用于控制第二开关的第二端与第三端的通断状态。并且，当第四电平信号为有效电平时，第二开关的第二端与第三端导通。此时，由于电源端和第二电压转换单元的输入端均与接地端连通，因此该第二电压转换单元保持下电状态。当第四电平信号为无效电平时，第二开关的第二端与第三端关断。此时，由于第二电压转换单元的输入端与电源端连接，因此该第二电压转换单元能够在电源端的驱动下保持上电状态。

可选地，该第二开关的第一端可以通过第一电阻接地，且该第二开关的第二端可以通过第二电阻与电源端连接。

可选地，该第二开关可以包括：三极管或场效应晶体管。采用三极管或场效应晶体管作为第二开关，可以有效简化控制系统的结构复杂度，并降低该控制系统的成本。

可选地，该第一被控单元为计算单元，该第一控制信号可以为用于控制该计算单元复位的复位信号。

可选地，该控制系统还可以包括：第三隔离单元和第二被控单元。其中，第一控制单元还可以与该第三隔离单元连接，并用于向该第三隔离单元输出第五电平信号。该第三隔离单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，该第三隔离单元用于通过其第一输入端和第二输入端分别接收第五电平信号和第六电平信号，并通过其输出端向第二被控单元输出第三控制信号。该第二被控单元用于在该第三控制信号的作用下向第三隔离单元的第二输入端输出该第六电平信号。

其中，该第三隔离单元的结构和工作原理均可以参考第一隔离单元，此处不再赘述。并且，该第二被控单元可以是供电单元，也可以是计算单元等其他功能单元。

第二方面，提供了一种控制装置，包括：控制单元和隔离单元。该控制单元与隔离单元连接，用于向隔离单元输出第一电平信号。该隔离单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，该隔离单元用于通过其第一输入端接收第一电平信号，通过其第二输入端接收被控单元输出的第二电平信号，并通过其输出端向该被控单元输出控制信号。其中，该控制信号用于控制该被控单元输出第二电平信号。

可选地，该隔离单元可以包括：开关和逻辑运算电路，该开关具有第一端和第二端，该逻辑运算电路具有第一输入端、第二输入端和输出端。其中，逻辑运算电路的第一输入端作为隔离单元的第一输入端，用于接收第一电平信号作为第一输入信号。开关的第一端作为隔离单元的第二输入端，用于接收第二电平信号，开关的第二端与逻辑运算电路的第二输入端连接，用于在开关导通时，向该逻辑运算电路的第二输入端输出第二输入信号。逻辑运算电路用于对第一输入信号和第二输入信号进行逻辑运算，并通过输出端输出该控制信号。

可选地，该控制信号的有效电平相对于无效电平为高电平，该逻辑运算电路用于对该第一输入信号和第二输入信号执行或运算。或者，该控制信号的有效电平相对于无效电平为低电平，该逻辑运算电路用于对该第一输入信号和第二输入信号依次执行或运算和非运算。

可选地，该开关可以包括：三极管或场效应晶体管。

第三方面，提供了另一种控制装置，包括：第一控制单元、第二控制单元和锁存单元。其中，第一控制单元与锁存单元连接，用于向锁存单元输出第一电平信号；第二控制单元也与锁存单元连接，用于向锁存单元输出第二电平信号。该锁存单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，该锁存单元用于通过其第一输入端和第二输入端分别接收第一电平信号和第二电平信号，在第一电平信号的作用下，对第二电平信号进行采样和锁存，并通过输出端向被控单元输出锁存的信号。

基于上述锁存单元的工作原理可知，即使第一控制单元故障，该锁存单元也能继续向第一被控单元输出锁存的信号。由此，实现了对第一控制单元的故障的隔离，有效提高了该控制装置的可靠性。

其中，该锁存单元可以在第一电平信号存在跳边沿时，对第二电平信号的电平进行采样和锁存，并输出锁存的信号。由于当第一控制单元故障或异常下电时，第一控制单元输出的第一电平信号不会存在跳边沿，因此该第一电平信号不会触发锁存单元调整其输出的信号的电平，被控单元进而可以继续保持之前的工作状态。也即是，该锁存单元可以避免第一控制

单元的故障对被控单元的工作状态造成影响，实现了对第一控制单元的故障的隔离，进而实现了被控单元的状态锁定。

可选地，该锁存单元可以包括：边沿触发器。该第一控制单元输出的第一电平信号可以包括至少一个目标跳边沿，该目标跳边沿可以是上升沿或下降沿。该第二控制单元输出的第二电平信号的电平可以为有效电平。该边沿触发器可以在检测到其第一输入端存在目标跳边沿时，对第二输入端的电平（即第二电平信号的电平）进行采样和锁存，并输出锁存的信号。

可选地，该锁存单元还可以具有电源端；该第二控制单元还与锁存单元的电源端连接，并用于控制该锁存单元的上下电状态。

其中，在第一控制单元故障或异常下电后，若需要锁存单元停止输出控制信号，则该第二控制单元可以控制锁存单元下电。由此，可以解除锁定单元对被控单元的控制，即实现对被控单元的状态解锁。

第四方面，提供了一种隔离电路，包括：逻辑运算电路，具有第一输入端、第二输入端和输出端，该第一输入端用于接收第一电平信号作为第一输入信号，该第二输入端用于接收第二输入信号，且该逻辑运算电路用于对第一输入信号和第二输入信号进行逻辑运算，并通过输出端输出第一控制信号；开关，具有第一端和第二端，该第一端用于接收第二电平信号，该第二端与逻辑运算电路的第一输入端连接，用于在开关导通时，向逻辑运算电路的第二输入端输出第二输入信号，其中第二电平信号为该第一控制信号控制下被控单元的输出。

第五方面，提供了一种控制系统，包括如上述第二方面或第三方面提供的控制装置，以及被控单元。

第六方面，提供了一种中央计算平台，包括：如上述任一方面提供的控制系统，以及至少一个接口。其中，该至少一个接口可以包括电源接口、以太网接口和传感器接口等中的一种或多种。该中央计算平台可以是智能中央计算模块或高性能中央计算平台，并且，该中央计算平台可以是盒式设备。

第七方面，提供了一种自动驾驶系统，包括：如上述方面提供的中央计算平台，车载传感器组件以及车载控制器组件。其中，该中央计算平台用于处理车载传感器组件采集的数据，并控制该车载执行器组件执行自动驾驶操作。

第八方面，提供了一种运载工具，包括：如上述任一方面提供的控制系统。其中，该运载工具可以是车辆，例如可以是具有自动驾驶功能的车辆。

可选地，该运载工具还包括电池组件，用于为该控制系统中的供电单元供电。

综上所述，本申请提供了一种控制装置、控制系统及运载工具，该控制系统中的第一隔离单元能够接收第一控制单元输出的第一电平信号和第一被控单元输出的第二电平信号，并能够向第一被控单元输出第一控制信号。该第一被控单元能够在第一控制信号的作用下，向第一隔离单元输出第二电平信号。基于此，即使第一控制单元故障，该第一隔离单元也能基于该第一被控单元输出的第二电平信号，继续向第一被控单元输出第一控制信号。由此，实现了对第一控制单元的故障的隔离，有效提高了该控制系统的可靠性。

附图说明

图1是本申请实施例提供的一种控制系统的结构示意图；

图2是本申请实施例提供的另一种控制系统的结构示意图；

图3是本申请实施例提供的一种逻辑运算电路的结构示意图；

图4是本申请实施例提供的又一种控制系统的结构示意图；
图5是本申请实施例提供的再一种控制系统的结构示意图；
图6是本申请实施例提供的再一种控制系统的结构示意图；
图7是本申请实施例提供的一种第二供电单元的结构示意图；
图8是本申请实施例提供的再一种控制系统的结构示意图；
图9是本申请实施例提供的再一种控制系统的结构示意图；
图10是本申请实施例提供的一种控制装置的结构示意图；
图11是本申请实施例提供的另一种控制装置的结构示意图；
图12是本申请实施例提供的一种中央计算平台的结构示意图；
图13是本申请实施例提供的一种运载工具的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图详细介绍本申请实施例提供的控制装置、控制系统及运载工具。

本申请实施例提供了一种控制系统，该控制系统可以应用于运载工具中。该运载工具可以包括路上交通工具、水上交通工具、空中交通工具、工业设备、农业设备或娱乐设备等。例如运载工具可以为车辆，该车辆为广义概念上的车辆，可以是交通工具（如商用车、乘用车、摩托车、飞行车、火车等），工业车辆（如：叉车、挂车、牵引车等），工程车辆（如挖掘机、推土车、吊车等），农用设备（如割草机、收割机等），游乐设备或玩具车辆等，本申请实施例对车辆的类型不作具体限定。再如，运载工具可以为飞机、或轮船等交通工具。

可选地，该控制系统还可以应用于其他设备中，例如还可以应用于信息与通信技术（information and communications technology, ICT）领域中的服务器或网络设备中。可以理解的是，本申请实施例提供的控制系统可以应用于具有故障隔离需求的各类设备中，例如可以应用于具有多个电源域，且需要实现各电源域之间的故障隔离的设备中。

如图1所示，该控制系统包括：第一控制单元01、第一隔离单元02和第一被控单元03。其中，第一控制单元01与第一隔离单元02连接，该第一控制单元01用于向第一隔离单元02输出第一电平信号S1。

该第一隔离单元02具有第一输入端、第二输入端和输出端，该第一隔离单元02用于通过该第一输入端接收第一电平信号S1，通过第二输入端接收第二电平信号S2，并通过输出端向第一被控单元03输出第一控制信号C1。

该第一被控单元03用于在该第一控制信号C1的作用下向第一隔离单元02的第二输入端输出第二电平信号S2。

由于该第一被控单元03能够在第一控制信号C1的作用下输出第二电平信号S2，因此即使该第一控制单元01故障或异常下电，该第一隔离单元02也能够基于其第二输入端接收到的第二电平信号S2，继续向第一被控单元03输出第一控制信号C1。

在本申请实施例中，第一隔离单元02可以用于在其第一输入端和第二输入端中的任一输入端接收到的电平信号为有效电平时，输出有效电平的第一控制信号C1。并且，该第一隔离单元02可以用于在其第一输入端和第二输入端接收到的电平信号均为无效电平时，输出无效电平的第一控制信号C1。

其中，若第一隔离单元02输出的第一控制信号C1为有效电平，则第一被控单元03可以保持目标工作状态（例如上电状态或复位状态等），并可以向第一隔离单元02的第二输入端输

出有效电平的第二电平信号S2。若该第一控制信号C1为无效电平，则第一被控单元03无法处于目标工作状态，且第一被控单元03停止输出第二电平信号S2，或者第一被控单元03输出的第二电平信号S2为无效电平。

在本申请实施例中，该第一控制单元01可以在上电后向第一隔离单元02输出有效电平的第一电平信号S1，第一隔离单元02可以在该有效电平的第一电平信号S1的作用下，向第一被控单元03输出有效电平的第一控制信号C1。第一被控单元03进而可以在该第一控制信号C1的控制下处于目标工作状态，并向第一隔离单元02反馈有效电平的第二电平信号S2。基于此，即使该第一控制单元01因故障或异常下电等原因而无法继续输出有效电平的第一电平信号S1，该第二电平信号S2也能够使得第一隔离单元02持续输出有效电平的第一控制信号C1。由此，可以使得第一被控单元03持续保持目标工作状态。也即是，该第一隔离单元01能够在第一被控单元03输出的第二电平信号S2的作用下，隔离第一控制单元01的故障，实现该第一被控单元03的状态自锁。

可选地，如图1所示，该第一隔离单元02可以包括：第一开关021和逻辑运算电路022。该第一开关021具有第一端和第二端，该逻辑运算电路022具有第一输入端、第二输入端和输出端。

其中，逻辑运算电路022的第一输入端作为第一隔离单元02的第一输入端，可以用于接收第一电平信号S1作为第一输入信号T1。

第一开关021的第一端作为第一隔离单元02的第二输入端，可以用于接收第二电平信号S2，第一开关021的第二端与逻辑运算电路022的第二输入端连接，并可以用于在该第一开关021导通时，向逻辑运算电路022的第二输入端输出第二输入信号T2。

该逻辑运算电路022可以用于对接收到的多路输入信号(包括第一输入信号T1和第二输入信号T2)执行逻辑运算，并通过其输出端输出该第一控制信号C1。并且，该逻辑运算电路022能够在其接收到的任一输入信号为有效电平时，输出有效电平的第一控制信号C1，以及能够在其接收到的各个输入信号均为无效电平时，输出无效电平的第一控制信号C1。

在本申请实施例中，该第一开关021的第一端与第二端的默认通断状态可以为导通状态。由此，可以使得第一开关021能够基于第一被控单元03输出的第二电平信号S2，向逻辑运算电路022的第二输入端输出第二输入信号T2。或者可以理解为：第一开关021能够将第二电平信号S2传输至逻辑运算电路022的第二输入端，以作为第二输入信号T2。在第一控制单元01故障或异常下电后，若需要使第一被控单元03退出目标工作状态，则可以控制该第一开关021的第一端与第二端关断。此时，由于第一开关021无法向逻辑运算电路022的第二输入端输出第二输入信号T2，且第一控制单元01因故障或异常下电等原因而无法继续输出有效电平的第一电平信号S1(即第一输入信号T1)，因此该逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1为无效电平。相应的，该第一被控单元03可以退出目标工作状态。也即是，通过将第一开关021的第一端与第二端关断，可以实现对第一被控单元03的状态的解锁。

作为第一种可选的实现方式，该第一控制信号C1的有效电平相对于无效电平可以为高电平，该第一电平信号S1和第二电平信号S2的有效电平也可以均为高电平。相应的，该逻辑运算电路022可以用于对第一输入信号T1和第二输入信号T2执行或运算。基于此，在第一输入信号T1和第二输入信号T2中的任一输入信号为高电平时，逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1为高电平，即有效电平。在第一输入信号T1和第二输入信号T2均为低电平时，逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1为低电平，即无效电平。

在该实现方式中，如图2所示，该逻辑运算电路022可以为或门（OR gate）。采用或门作为逻辑运算电路022，可以确保控制系统的结构较为简单，成本较低。可以理解的是，除了或门之外，逻辑运算电路022也可以采用其他逻辑门组合的方式实现，只要确保该逻辑运算电路022能够对输入的多路电平信号执行或运算即可。例如，该逻辑运算电路022也可以包括两个串联的或非门，或者包括多个与非门。

作为第二种可选的实现方式，该第一控制信号C1的有效电平相对于无效电平可以为低电平。该逻辑运算电路022可以用于对第一输入信号T1和第二输入信号T2依次执行或运算和非运算。相应的，在第一输入信号T1和第二输入信号T2中的任一输入信号为高电平时，该逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1可以为低电平，即有效电平。在第一输入信号T1和第二输入信号T2均为低电平时，逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1可以为高电平，即无效电平。

在该实现方式中，如图3所示，该逻辑运算电路022可以包括或门和非门。其中，或门的各个输入端即为逻辑运算电路022的各个输入端，或门的输出端与非门的输入端连接，非门的输出端即为逻辑运算电路022的输出端。

可以理解的是，除了图3所示的实现方式之外，该逻辑运算电路022也可以采用其他逻辑门组合的方式实现。例如，该逻辑运算电路022中的或门可以采用两个串联的或非门代替。

在该第二种实现方式中，若第一输入信号T1和第二输入信号T2的有效电平也均为低电平，则逻辑运算电路022可以为与门，或者可以包括两个串联的与非门。由此，该逻辑运算电路022可以在其接收到的任一输入信号为低电平时，输出低电平的第一控制信号C1，并可以在其接收到各个输入信号均为高电平时，输出高电平的第一控制信号C1。

可选地，如图4所示，该第一开关021可以包括三极管。或者，如图2所示，该第一开关021可以包括场效应晶体管。

在一种示例中，三极管为NPN型三极管，其集电极可以作为第一开关021的第一端，用于接收第二电平信号S2，发射极可以作为第一开关021的第二端与逻辑运算电路022的第二输入端连接。

在另一种示例中，三极管为PNP型三极管，其发射极可以作为第一开关021的第一端，用于接收第二电平信号S2，集电极可以作为第一开关021的第二端与逻辑运算电路022的第二输入端连接。

在上述两种示例中，三极管的基极作为控制端，用于耦接控制信号，以导通或截断该三极管。例如，三极管的基极可以耦接其它控制单元（如下文所述的第二控制单元04）的输出端，获得控制电压，以控制三极管的导通或截止。

在一种示例中，如图2所示，该场效应晶体管可以为N型金属-氧化物半导体场效应晶体管（metal-oxide-semiconductor field-effect transistor, MOSFET），简称NMOS，其漏极可以作为第一开关021的第一端，用于接收第二电平信号S2，源极可以作为第一开关021的第二端与逻辑运算电路022的第二输入端连接。

在另一种示例中，该场效应晶体管为PMOS管，其源极可以作为第一开关021的第一端，用于接收第二电平信号S2，漏极可以作为第一开关021的第二端与逻辑运算电路022的第二输入端连接。

在上述两种示例中，场效应晶体管的栅极作为控制端，用于耦接控制信号，以导通或截断该场效应晶体管。例如，场效应晶体管的栅极可以耦接其它控制单元（如下文所述的第二

控制单元04)的输出端,获得控制电压,以控制场效应晶体管的导通或截止。

由于三极管和场效应晶体管的结构简单,且成本较低,因此采用三极管或场效应晶体管作为第一开关021,可以有效避免增加控制系统的结构复杂度和成本。

在本申请实施例中,如图2所示,该控制系统还可以包括电阻R0,该电阻R0的一端分别与逻辑运算电路022的输出端和第一被控单元03的输入端连接,该电阻R0的另一端接地。该电阻R0可以用于稳定第一被控单元03的输入端的电平。

可选地,如图2所示,该控制系统还可以包括:第二控制单元04。该逻辑运算电路022还可以具有第三输入端,该第二控制单元04的输出端与该第三输入端连接,并用于向该逻辑运算电路022输出第三电平信号S3以作为逻辑运算电路022的第三输入信号T3。

由于第二控制单元04能够向逻辑运算电路022输出第三电平信号S3,因此逻辑运算电路022还可以在该第三电平信号S3的作用下,向第一被控单元03输出第一控制信号C1。由此,有效提高了对第一被控单元03进行控制时的灵活性。

可以理解的是,对于逻辑运算电路022还具有第三输入端的场景,逻辑运算电路022可以对接收到的第一输入信号T1、第二输入信号T2和第三输入信号T3执行逻辑运算。并且,在第一输入信号T1、第二输入信号T2和第三输入信号T3中的任一输入信号为有效电平时,逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1可以为有效电平。在第一输入信号T1、第二输入信号T2和第三输入信号T3均为无效电平时,逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1可以为无效电平。

在本申请实施例中,第二控制单元04在上电后输出的第三电平信号S3可以为无效电平。也即是,在第一控制单元01正常时,或者在第一被控单元03处于自锁状态时,该第三电平信号S3不会影响逻辑运算电路022输出的第一控制信号C1的电平。

在第一控制单元01故障或异常下电,且第一被控单元03下电后,若需要对控制系统中的故障进行定位,则第二控制单元04可以输出有效电平的第三电平信号S3。此时,逻辑运算电路022可以输出有效电平的第一控制信号C1,第一被控单元03进而可以在该第一控制信号C1的驱动下处于目标工作状态(如上电状态)。由此,可以便于对控制系统中的故障进行定位。

其中,该第二控制单元04也可以称为处理单元或管理单元,其可以是具有数据处理功能、管理功能和控制功能的器件。该第一控制单元01则可以是具有控制功能的器件,其可以在第二控制单元04的控制下,控制其他被控单元的工作状态。例如,该第二控制单元04可以向第一控制单元01发送控制系统中各个单元的上下电时序,第一控制单元01可以基于该上下电时序,控制该控制系统中各个单元的上下电状态,以及对各个单元进行异常检测。

示例的,该第二控制单元04可以是微处理器或微控制器(micro-controller unit, MCU)。该第一控制单元01可以是可编程逻辑器件(programmable logic device, PLD)或其他具有输入输出(input/output, I/O)接口的控制类芯片。其中,该PLD可以是复杂程序逻辑器件(complex programmable logical device, CPLD),现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic, GAL)或其任意组合。

对于控制系统还包括第二控制单元04的场景,如图2所示,第二控制单元04的输出端可以与第一开关021的第三端(即控制端)连接,并用于控制该第一开关021的第一端与第二端的通断状态。例如,第二控制单元04可以向第一开关021的第三端输出开关信号SW0,第一开关021可以在该开关信号SW0的作用下,控制其第一端与第二端的通断状态。

在本申请实施例中,第二控制单元04在上电后可以先控制第一开关021的第一端与第二端导通,以使第一开关021基于第一被控单元03输出的第二电平信号S2,向逻辑运算电路022输

出第二输入信号T2。在第一控制单元01故障或异常下电后，若需要使得第一被控单元03退出目标工作状态，或者，若要对控制系统中的故障进行定位，则第二控制单元04可以控制第一开关021的第一端与第二端关断，此时，第一开关021无法基于第一被控单元03输出的第二电平信号S2，向逻辑运算电路022输出第二输入信号T2。

图4是本申请实施例提供的又一种控制系统的结构示意图。如图3所示，该控制系统还可以包括：通信单元05。该通信单元05可以与第二控制单元04的输入端连接，并用于向第二控制单元04输出故障检测指令。

第二控制单元04可以基于该故障检测指令，控制第一开关021的第一端与第二端关断，并向第一隔离单元02中的逻辑运算电路022输出有效电平的第三电平信号S3作为第三输入信号T3。由此，即可使得第一隔离单元02基于该第三输入信号T3，向第一被控单元03输出有效电平的第一控制信号C1，进而使得第一被控单元03处于目标工作状态。

可选地，继续参考图3，该通信单元05可以包括：有线连接器501，和/或，无线通信模组502。其中，该有线连接器501可以是车载连接器。该无线通信模组502可以是蓝牙通信模组，或者可以是无线保真（wireless fidelity，Wi-Fi）模组等。

示例的，该第二控制单元04中可以安装有控制软件，该控制软件可以控制第一开关021的通断状态，以及控制第三电平信号S3的电平高低。在第一控制单元01故障或异常下电后，运维人员可以通过通信单元05对第二控制单元04中的控制软件进行升级，以使得第二控制单元04控制第一开关021的第一端与第二端关断，并输出有效电平的第三电平信号S3。例如，运维人员可以通过通信单元05对第二控制单元04的内存中的程序代码进行修改，以实现对该控制软件的升级。

上述故障定位方式无需拆卸控制系统，且可以通过无线通信模组实现远程故障定位，从而有效提高了故障定位的灵活性和便利性。

以上控制单元（例如第一控制单元01）和被控制单元（例如第一被控单元03）可以属于不同的域（或子系统），例如第一域（或子系统）和第二域（或子系统），其中第二域用于为第一域的部分或全部功能进行冗余备份，以提高产品的可靠性。控制单元既控制第一域中的功能，也同时控制第二域中的备份功能，此时被控单元为功能单元，例如计算单元、处理单元等；或者控制单元既控制第一域中的功能上电，也同时控制第二域中的备份功能的上电，此时被控单元为供电单元。如此，控制单元所在的域（例如，第一域）故障时，采用了包括以上隔离单元的控制系统，可以隔离对第二域的影响，使得第二域正常工作，提高了冗余系统的稳定性。

以第一域为第一电源域，第二域为第二电源域为例：

图5是本申请实施例提供的再一种控制系统的结构示意图。如图5所示，该控制系统包括第一电源域和第二电源域。其中，第一控制单元01属于第一电源域，并且可以由该第一电源域中的供电单元（即图5所示的第一供电单元06）供电。

该第一被控单元03可以为第二电源域的供电单元（即第二供电单元03），该第一控制信号C1可以为用于控制该第二供电单元03上电或下电的第一使能信号。

在本申请实施例中，该第一电源域还可以包括第二控制单元04、第一计算单元08、第一存储单元09中的一项或多项。该第一电源域的第一供电单元06还用于为该第二控制单元04、第一计算单元08、第一存储单元09中的一项或多项供电。

作为第一种可能的实现方式，如图5所示，该第一电源域还包括第一计算单元08和第一存

储单元09, 第一供电单元06还用于为该第一计算单元08和第一存储单元09供电。并且, 该控制系统还包括第三电源域, 第二控制单元04属于该第三电源域, 并可以由该第三电源域中的供电单元(即图5所示的第三供电单元07)供电。也即是, 在该第一种实现方式中, 第一控制单元01和第二控制单元04属于不同的电源域, 并由两个不同的供电单元供电,

在该第一种实现方式中, 参考图5, 通信单元05也可以属于第三电源域, 相应的, 第三供电单元07还可以用于为该通信单元05供电。可以理解的是, 当第一供电单元06和第三供电单元07中的任一供电单元故障时, 该故障的供电单元将无法为其所属电源域中的其他功能单元供电, 进而会导致其他功能单元异常下电。由于在该第一种实现方式中, 第一控制单元01和第二控制单元04由两个不同的供电单元供电, 因此可以避免某个供电单元故障而导致该两个控制单元同时异常下电的情况。

作为第二种可能的实现方式, 如图6所示, 该第一电源域的第一供电单元06还用于为第二控制单元04供电。也即是, 该第一控制单元01和第二控制单元04可以均属于第一电源域。

参考图6可以看出, 在该第二种实现方式中, 第一控制单元01和第二控制单元04所属的第一电源域中可以不包括计算单元和存储单元。也即是, 该控制系统中的两个控制单元可以部署在一个独立的电源域中, 并可以对其他电源域中的计算单元和存储单元进行统一的管理和控制。

可选地, 如图5和图6所示, 该第二电源域还可以包括: 第二计算单元10和/或第二存储单元11。例如, 图5和图6所示的第二电源域包括第二计算单元10和第二存储单元11。该第二电源域中的第二供电单元03(即第一被控单元03)还可以用于为该第二计算单元10和/或第二存储单元11供电。

可以理解的是, 当第一隔离单元02输出的第一使能信号为有效电平时, 第二供电单元03上电, 并为第二电源域中的其他功能单元(例如第二计算单元10和第二存储单元11)供电, 以使该第二电源域中的各个功能单元均能够处于工作状态。当第一隔离单元02输出的第一使能信号为无效电平时, 第二供电单元03下电, 该第二电源域中的各个功能单元也均下电。

还可以理解的是, 除了图5和图6所示的各个功能单元之外, 该第一电源域、第二电源域和第三电源域还可以包括其他功能单元。并且, 第一电源域中的各个功能单元均可以由第一供电单元06供电, 第二电源域中的各个功能单元均可以由第二供电单元03供电, 第三电源域中的各个功能单元均可以由第三供电单元07供电。

还可以理解的是, 该控制系统中的各个存储单元可以用于存储数据, 各个计算单元可以用于处理该存储单元中存储的数据。例如, 假设该控制系统为车辆中的自动驾驶模块, 则该存储单元可以用于存储车载传感器组件采集到的数据, 计算单元则可以用于基于存储的自动驾驶算例, 处理该车载传感器组件采集到的数据。该控制系统中的各个供电单元用于为其所属电源域中的各个功能单元提供直流电压, 因此也可以称为直流电源。

作为第一种可能的示例, 该控制系统中的多个电源域的功能可以相同, 且可以互为备份。基于此, 任一电源域掉电, 或任一电源域中的存储单元和/或计算单元故障后, 其他电源域中的存储单元和计算单元可以继续正常工作。由此, 有效提高了该控制系统的可靠性。

作为第二种可能的示例, 该控制系统中的多个电源域的功能可以不同。其中, 至少一个电源域可以为主电源域, 该主电源域中的存储单元和计算单元可以实现控制系统的主要功能。其他电源域则可以为附属电源域, 该附属电源域中的存储单元和计算单元可以实现控制系统的附属功能。例如, 假设该控制系统为车辆中的自动驾驶模块, 则该主电源域中的计算单元

和存储单元可以实现主要的自动驾驶功能，该附属电源域中的计算单元和存储单元则可以实现诸如靠边停车和本车道停车等附属功能。

在该第二种可能的示例中，若第一控制单元01和第二控制单元04属于不同的电源域，则该第一控制单元01可以属于主电源域（例如图5所示的第一电源域）。相应的，该第一隔离单元02可以实现主电源域与附属电源域（例如图5所示的第二电源域）的故障隔离。由此，在该第一控制单元01故障或异常下电后，该附属电源域还能够实现控制系统的附属功能（例如可以实现靠边停车的功能），以避免该控制系统完全失控而产生安全隐患。

可以理解的是，在附属电源域执行完附属功能后，第二控制单元04可以控制第一隔离单元02中的第一开关021关断，以使该附属电源域下电。并且，第二控制单元04还可以控制其他电源域中的供电单元下电，以使该控制系统下电。

图7是本申请实施例提供的一种第二供电单元的结构示意图。如图7所示，该第二供电单元03可以包括第一电压转换单元031和第二电压转换单元032。其中，第一电压转换单元031可以与电池组件连接，并能够对电池组件的电压进行转换后输出，第二电压转换单元032能够对第一电压转换单元031输出的电压进行转换后输出。由此，该2个电压转换单元能够为第二电源域中的功能单元提供不同的驱动电压。例如，假设第二电源域中的第二计算单元10所需的驱动电压与第二存储单元11所需的驱动电压不同，则该第二计算单元10和第二存储单元11可以由第二供电单元03中不同的电压转换单元驱动。

参考图4，该控制系统还可以包括：第二隔离单元12。该第一隔离单元02用于向第二供电单元03中的第一电压转换单元031输出第一控制信号C1（即第一使能信号），该第一使能信号可以用于控制该第一电压转换单元031上电或下电。

该第一控制单元01还可以与第二隔离单元12连接，并用于向第二隔离单元12输出第四电平信号S4。第二隔离单元12具有输入端和输出端，该第二隔离单元12用于通过其输入端接收第四电平信号S4，并在该第四电平信号S4的作用下通过其输出端向第二电压转换单元032输出第二控制信号（也可以称为第二使能信号）。该第二使能信号可以用于控制该第二电压转换单元032上电或下电。

在本申请实施例中，若第一控制单元01输出的第四电平信号S4为无效电平，则第二隔离单元12输出的第二使能信号可以为有效电平。相应的，第二电压转换单元032处于上电状态。若该第四电平信号S4为有效电平，则第二隔离单元12输出的第二使能信号可以为无效电平。相应的，第二电压转换单元032处于下电状态。其中，该第四电平信号S4的有效电平相对于无效电平可以为高电平。

由于当第一控制单元01故障或异常下电时，该第一控制单元01将无法输出有效电平的第四电平信号S4，因此第二隔离单元12的输入端会保持为无效电平。此时，第二隔离单元12能够继续向第二电压转换单元032输出有效电平的第二使能信号，以使第二电压转换单元032继续保持上电状态。由此，可以避免第一控制单元01的故障或异常下电对第二电压转换单元032的上电状态造成影响，也即是，可以实现第一控制单元01与第二电压转换单元032之间的故障隔离。

示例的，第一控制单元01可以在上电后输出有效电平的第一控制信号C1，并输出有效电平的第四电平信号S4。第二隔离单元12能够在该有效电平的第四电平信号S4作用下，输出无效电平的第二使能信号，以使第二电压转换单元032保持下电状态。第一隔离单元02则能够在该有效电平的第一控制信号C1的作用下，向第一电压转换单元031输出有效电平的第一使能

信号，以驱动该第一电压转换单元031上电。

如图4所示，该第一控制单元01还能够对第一电压转换单元031进行电源监测，并可以在监测到该第一电压转换单元031上电完成（power good）后，向第二隔离单元12输出无效电平的第四电平信号S4。第二隔离单元12进而能够在该无效电平的第四电平信号S4作用下，输出有效电平的使能信号，以驱动该第二电压转换单元032上电。

可选地，如图4所示，该第二隔离单元12可以包括：第二开关121，该第二开关121具有第一端、第二端和第三端。该第二开关121的第一端作为第二隔离单元12的输入端，用于接收第四电平信号S4，该第四电平信号S4用于控制第二开关121的第二端与第三端的通断状态。第二开关121的第二端作为第二隔离单元12的输出端分别与电源端和第二电压转换单元032的输入端连接，该第二开关121的第三端与接地端连接。

其中，该电源端可以为第一电压转换单元031的输出端。当第四电平信号S4为有效电平时，第二开关121的第二端与第三端导通。此时，由于电源端和第二电压转换单元032的输入端均与接地端导通，因此该第二电压转换单元032处于下电状态。当第四电平信号S4为无效电平时，第二开关121的第二端与第三端关断。此时，由于第二电压转换单元032的输入端与电源端连接，因此该第二电压转换单元032能够在电源端的驱动下保持上电状态。

若第一控制单元01出现故障或异常掉电，则第二开关121的第一端接收到的第四电平信号S4可以保持为无效电平。相应的，第二开关121的第二端与第三端可以保持关断状态，进而可以确保该第二电压转换单元032能够在电源端的驱动下保持上电状态。

在一种示例中，如图4所示，该第二开关121可以包括场效应晶体管，且该场效应晶体管可以是NMOS。该场效应晶体管的栅极可以作为第二开关121的第一端（即控制端），用于接收第四电平信号S4。该场效应晶体管的漏极可以作为第二开关121的第二端，分别与电源端和第二电压转换单元032的输入端连接。该场效应晶体管的源极可以作为第二开关121的第三端与接地端连接。

在另一种示例中，如图8所示，该第二开关121可以包括三极管，且该三极管可以是NPN型三极管。该三极管的基极可以作为第二开关121的第一端，用于接收第四电平信号S4。该三极管的集电极可以作为第二开关121的第二端，分别与电源端和第二电压转换单元032的输入端连接。该三极管的发射极可以作为第二开关121的第三端与接地端连接。

可选地，该第二开关121中的场效应晶体管也可以是PMOS，该第二开关121中的三极管也可以是PNP型三极管，本申请实施例对此不做限定。

从图4和图8可以看出，该第二隔离单元12还可以包括第一电阻R1和第二电阻R2。其中，第一电阻R1的一端与第二开关121的第一端连接，第一电阻R1的另一端与接地端连接，该第一电阻R1用于稳定第二开关121的第一端的电平。第二电阻R2串联在电源端与第二开关121的第二端之间，即第二开关121的第二端通过第二电阻R2与电源端连接。该第二电阻R2为上拉电阻，用于上拉第二开关121的第二端的电平。

继续参考图8，该第二隔离单元12还可以包括第三电阻R3，该第三电阻R3串联在第一控制单元01的输出端与第二开关121的第一端之间。该第三电阻R3可以用于控制第二开关121的第一端的电流，例如控制三极管的基极电流。该第三电阻R3和第一电阻R1还可以组成分压电路，以调节第二开关121的第一端的电平。

其中，图4所示的第二隔离单元12中的场效应晶体管的连接方式也可以称为开漏（open drain, OD）输出结构，图8所示的第二隔离单元12中的三极管的连接方式也可以称为开集（open

collector, OC) 输出结构。基于该OD输出结构或OC输出结构, 可以实现对第一控制单元01的故障隔离。

上文是以第二供电单元03包括两个电压转换单元为例进行的说明。可以理解的是, 该第二供电单元03所包括的电压转换单元的个数还可以大于2。如图8所示, 第二供电单元03可以包括n个级联的电压转换单元, n为大于1的整数。该n个电压转换单元中的第一个电压转换单元(即第一电压转换单元031)可以与电池组件连接, 并能够对电池组件提供的电压进行转换后输出。第2至第n个电压转换单元中的每一个电压转换单元可以用于对前一级或前若干级电压转换单元输出的电压进行转换后输出。

并且, 参考图8, 该控制系统可以包括与该第2至第n个电压转换单元一一对应的多个第二隔离单元12, 每个第二隔离单元12与对应的一个电压转换单元连接, 并用于在第一控制单元01提供的第四电平信号S4的作用下, 向对应的一个电压转换单元输出第二使能信号。可以理解的是, 图8中每个第二隔离单元12所连接的电源端可以是前一级或前若干级电压转换单元的输出端。

示例的, 该第一控制单元01可以在检测到任一个电压转换单元上电完成后, 向下一个电压转换单元所对应的第二隔离单元12输出无效电平的第四电平信号S4, 以使该下一个电压转换单元上电。由此, 可以使该第二供电单元03中n个级联的电压转换单元依次上电。

还可以理解的是, 对于第二供电单元03包括n个电压转换单元的场景, 该第二电平信号S2可以是该n个电压转换单元中任一电压转换单元在上电完成后输出的。

在本申请实施例中, 该控制系统可以具有多种不同的工作模式。该第一控制单元01可以用于根据该控制系统的工作模式, 输出第一电平信号S1和第四电平信号S4。其中, 该控制系统的工作模式可以包括正常工作模式、休眠模式和浅休眠模式等。

基于前文分析可知, 通过控制第一电平信号S1和第四电平信号S4的电平高低, 可以实现对第二供电单元03中各个电压转换单元的上下电状态的控制。因此, 第一控制单元01可以在控制系统处于不同的工作模式时, 控制第二供电单元03中不同的电压转换单元上电, 由此可以在不影响控制系统的性能的前提下, 有效降低该控制系统的功耗。

其中, 在正常工作模式下, 第一控制单元01可以输出有效电平的第一电平信号S1, 并可以在检测到第一电压转换单元031上电完成后, 输出无效电平的第四电平信号S4。由此, 可以使得该第二供电单元03中的各个电压转换单元均正常上电, 进而使得第二供电单元03所属的第二电源域中的各个功能单元(例如第二计算单元10和第二存储单元11)均能够正常工作。

在休眠模式下, 第一控制单元01输出的第一电平信号S1可以为无效电平, 由此可以使得第二供电单元03中的第一电压转换单元031保持下电状态。由于该第一电压转换单元031处于下电状态, 因此第二供电单元03中的其他电压转换单元也保持下电状态。此时, 该第二供电单元03所属的第二电源域中的各个功能单元均处于下电状态。

在浅休眠模式下, 第一控制单元01输出的第一电平信号S1可以为有效电平, 第四电平信号S4可以为有效电平。由此, 可以使得第二供电单元03中的第一电压转换单元031保持上电状态, 且可以使得第二供电单元03中的第二电压转换单元032保持下电状态。此时, 该第二供电单元03所属的第二电源域中, 由第一电压转换单元031驱动的功能单元(例如第二存储单元11)可以保持工作状态, 而由第二电压转换单元032驱动的功能单元(例如第二计算单元10)则可以处于下电状态。

可以理解的是, 若第二供电单元03包括的电压转换单元的个数大于2, 则在浅休眠模式下,

第一控制单元01可以根据应用场景的需求,控制该多个电压转换单元中的部分电压转换单元上电,并控制其他电压转换单元下电。由此,可以使第二供电单元03所属的第二电源域中仅部分功能单元处于工作状态。

还可以理解的是,在正常工作模式下,该控制系统的各个电源域均可以处于上电状态。例如,参考图5,该第一供电单元06、第二供电单元03以及第三供电单元07均处于上电状态,相应的,第一电源域、第二电源域以及第三电源域中的各个功能单元均处于正常工作的状态。

继续参考图5,第二控制单元04所属的第三电源域中还可以包括唤醒单元13。该唤醒单元13可以是控制器局域网网络(controller area network, CAN)唤醒模块。在休眠模式下,可以仅使该唤醒单元13处于上电状态,控制系统中的其他各个功能单元则可以均处于下电状态。相应的,在休眠模式下,仅第三供电单元07中用于驱动唤醒单元13的电压转换单元上电,第三供电单元07中的其他电压转换单元,第一供电单元06,以及第二供电单元03则均可以保持下电状态。

在浅休眠模式下,唤醒单元13、第一控制单元01以及各个电源域中的存储单元可以均处于上电状态,其他各个功能单元则均可以处于下电状态。相应的,在浅休眠模式下,可以控制第三供电单元07中用于驱动唤醒单元13的电压转换单元上电,控制第一供电单元06中用于驱动第一控制单元01的电压转换单元上电,并控制各供电单元中用于驱动存储单元的电压转换单元上电。

上文是以第一被控单元03为第二电源域中的第二供电单元为例进行的说明。在一种可能的示例中,该第一被控单元03还可以为计算单元,该第一控制信号C1可以为用于控制该计算单元复位的复位信号。其中,该计算单元与第一控制单元01可以属于同一个电源域,也可以属于不同的电源域。

例如,参考图5,第一被控单元03可以是与第一控制单元01同属于第一电源域的第一计算单元08。或者,参考图5和图6,第一被控单元03也可以是第二电源域中的第二计算单元10。

可选地,如图6所示,该控制系统还可以包括:第三隔离单元14和第二被控单元15。该第一控制单元01还可以与第三隔离单元14连接,并用于向该第三隔离单元14输出第五电平信号S5。

第三隔离单元14具有第一输入端、第二输入端和输出端,该第三隔离单元14用于通过其第一输入端和第二输入端分别接收第五电平信号S5和第六电平信号S6,并通过其输出端向第二被控单元15输出第三控制信号C3。

该第二被控单元15用于在第三控制信号C3的作用下向第三隔离单元14的第二输入端输出该第六电平信号S6。

其中,第三隔离单元14的结构和工作原理均可以与第一隔离单元02相同,此处不再赘述。并且,从图6可以看出,第二控制单元04也可以与第三隔离单元14连接,并可以向第三隔离单元14中的逻辑运算电路输出第七电平信号S7,以及向第三隔离单元14中的第一开关输出开关信号SW1。其中,该开关信号SW1能够控制第三隔离单元14中的第一开关的第一端与第二端的通断状态。

可以理解的是,第二被控单元15与第一被控单元03可以属于不同的电源域。例如,参考图6,该第一被控单元03(即第二供电单元03)属于第二电源域,而第二被控单元15属于第三电源域。或者,该两个被控单元也可以属于同一个电源域,本申请实施例对此不做限定。

可选地,如图6所示,第二被控单元15可以是第三电源域中的供电单元,且该第三电源域中还可以包括第三计算单元16和/或第三存储单元17。该第二被控单元15可以用于为该第三计

算单元16和/或第三存储单元17供电。

若第三电源域中的供电单元也包括多个级联的电压转换单元，则该控制系统还可以包括至少一个第四隔离单元，每个第四隔离单元用于实现第一控制单元01与一个电压转换单元之间的故障隔离。其中，该第四隔离单元的结构和工作原理均可以与上文所述的第二隔离单元12相同，此处不再赘述。

还可以理解的是，该控制系统中包括的被控单元的个数还可以大于2。并且，对于其中每个被控单元，该控制系统中均配置有对应的一个隔离单元，以实现第一控制单元01的故障隔离。其中，每个被控单元所对应的隔离单元的结构和工作原理均可以参考第一隔离单元02，本申请实施例对此不再赘述。

图9是本申请实施例提供的再一种控制系统的结构示意图。如图9所示，该控制系统中的各个单元可以集成在一个单板上，例如可以集成在一个印制电路板（printed circuit board, PCB）上。也即是，本申请实施例提供的控制系统可以为单板。

参考图9，该控制系统中的每个供电单元均可以包括升压降压（buck boost）电路。例如，前文所述的电压转换单元可以包括该升压降压电路。并且，每个供电单元还可以包括用于对电池组件中的多个电池提供的电压进行合路的合路芯片，以及用于实现缓启动的缓启芯片。

继续参考图9，该第二控制单元04所属的第三电源域中的通信单元05可以为网络交换芯片，该第二控制单元04可以为微处理器，唤醒单元13可以为CAN芯片。第一控制单元01可以为CPLD。各个电源域中的计算单元（例如第一计算单元08和第二计算单元10）可以均为系统级芯片（system on chip, SOC），存储单元（例如第一存储单元09和第二存储单元11）均可以包括双倍数据率同步动态随机存取存储器（double data rate synchronous dynamic random access memory, DDR SDRAM），以及嵌入式多媒体卡（embedded multi media card, EMMC）等。

可选地，如图9所示，该第一电源域和第二电源域中也可以包括CAN芯片。并且，该第一电源域中还可以包括视频加/解串器。

综上所述，本申请实施例提供了一种控制系统，该控制系统中的第一隔离单元能够接收第一控制单元输出的第一电平信号和第一被控单元输出的第二电平信号，并能够向第一被控单元输出第一控制信号。该第一被控单元能够在第一控制信号的作用下，向第一隔离单元输出第二电平信号。基于此，即使第一控制单元故障，该第一隔离单元也能基于该第一被控单元输出的第二电平信号，继续向第一被控单元输出第一控制信号。由此，实现了对第一控制单元的故障的隔离，即实现了第一控制单元与第一被控单元的解耦，从而有效提高了该控制系统的可靠性。

本申请实施例还提供了一种控制装置。如图10所示，该控制装置包括控制单元21和隔离单元22。其中，该控制单元21与隔离单元22连接，并用于向隔离单元22输出第一电平信号S1。

隔离单元22具有第一输入端、第二输入端和输出端，该隔离单元22用于通过其第一输入端接收第一电平信号S1，通过其第二输入端接收被控单元（图10中未示出）输出的第二电平信号S2，并通过该输出端向该被控单元输出第一控制信号C1。其中，该第一控制信号C1用于控制该被控单元输出该第二电平信号S2。

其中，控制单元21的结构和工作原理均可以参考前文关于第一控制单元01的相关描述，该隔离单元22的结构和工作原理均可以参考前文关于第一隔离单元02的相关描述，本申请实

施例对此不再赘述。

可以理解的是，在上述实施例提供的控制系统中，第一隔离单元02与第一控制单元01可以是相互独立的。也即是，该第一隔离单元02可以是分立器件。并且，该控制系统中的第二隔离单元12和第三隔离单元14也均可以是分立器件。而在图10所示的控制装置中，该隔离单元22与控制单元21可以集成设置，例如，两者可以集成在CPLD中。

图11是本申请实施例提供的另一种控制装置的结构示意图。如图11所示，该控制装置包括第一控制单元31、第二控制单元32和锁存单元33。其中，第一控制单元31与锁存单元33连接，并用于向锁存单元33输出第一电平信号X1。第二控制单元32也与锁存单元33连接，并用于向锁存单元33输出第二电平信号X2。

锁存单元33具有第一输入端、第二输入端和输出端，该锁存单元33用于通过其第一输入端和第二输入端分别接收第一电平信号X1和第二电平信号X2，在第一电平信号X1的作用下，对第二电平信号X2进行采样和锁存，并通过其输出端向被控单元（图11中未示出）输出锁存的信号。

其中，第一控制单元31输出的第一电平信号X1可以包括至少一个目标跳边沿。该目标跳边沿可以由低电平跳变至高电平的上升沿，也可以由高电平跳变至低电平的下降沿。该第二控制单元32输出的第二电平信号X2的电平可以为有效电平。

该锁存单元33可以在第一电平信号X1存在目标跳边沿时，对第二电平信号X2的电平进行采样和锁存，并输出锁存的第二电平信号X2。由于当第一控制单元31故障或异常下电时，该第一控制单元31输出的第一电平信号X1不会存在目标跳边沿，因此该第一电平信号X1不会触发锁存单元33调整其输出的信号的电平，被控单元进而可以继续保持之前的工作状态。也即是，该锁存单元33可以避免第一控制单元31的故障对被控单元的工作状态造成影响，实现了对第一控制单元31的故障的隔离。

可以理解的是，若该目标跳边沿为由高电平跳变至低电平的下降沿，则在第一控制单元31故障或异常下电时，该第一电平信号X1可以持续保持为低电平。若该目标跳边沿为由低电平跳变至高电平的上升沿，则在该第一控制单元31故障或异常下电时，该第一电平信号X1可以先由高电平跳变至低电平（即第一电平信号X1出现下降沿），然后再持续保持为该低电平。其中，低电平的第一电平信号X1，以及第一电平信号X1中的下降沿均不会触发锁存单元33调整其输出的信号的电平，即锁存单元33不会响应该低电平和下降沿。

在本申请实施例中，若锁存单元33输出的信号为有效电平，则被控单元可以在该有效电平的作用下，保持目标工作状态，例如被控单元可以保持上电状态或复位状态。若锁存单元33输出的信号为无效电平，则被控单元可以退出该目标工作状态，例如被控单元可以处于下电状态。

可选地，如图11所示，该锁存单元33可以包括：边沿触发器331。该边沿触发器331可以在第一电平信号X1存在目标跳边沿时，对第二电平信号X2的电平（有效电平）进行采样和锁存，并输出锁存的信号。示例的，该边沿触发器331可以是D触发器、边沿JK触发器或者互补金属氧化物半导体（complementary metal oxide semiconductor, CMOS）边沿触发器等。

继续参考图11，锁存单元33还可以具有电源端，第二控制单元32还与锁存单元33的电源端连接，并用于向锁存单元33输出电源控制信号X0（也可以称为使能信号），以控制锁存单元33的上下电状态。

例如，第二控制单元32在上电后可以向锁存单元33输出有效电平的电源控制信号X0，以控制锁存单元33上电，并向锁存单元33输出有效电平的第二个电平信号X2。第一控制单元31上电后可以向该锁存单元33输出存在目标跳边沿（例如上升沿）的第一个电平信号X1。锁存单元33进而可以输出有效电平的信号，以使被控单元保持为目标工作状态。当第一控制单元31故障或异常下电后，锁存单元33可以持续输出有效电平的信号，被控单元进而可以继续保持目标工作状态。此时，若需要被控单元退出目标工作状态，则第二控制单元32可以向锁存单元33输出无效电平的电源控制信号X0，以控制锁存单元33下电。由此，该锁存单元33无法继续输出有效电平的信号，被控单元进而可以退出目标工作状态，例如，被控单元可以下电。

可以理解的是，该第一控制单元31、第二控制单元32以及被控单元的结构和工作原理，均可以参考前述实施例中的相关描述，此处不再赘述。其中，若被控单元为某个电源域中的供电单元，且该供电单元包括多个电压转换单元，则该控制装置中还可以包括隔离单元，该隔离单元能够实现第一控制单元31与电压转换单元之间的故障隔离。该隔离单元的结构和工作原理，可以参考前述实施例中关于第二隔离单元12的相关描述，此处不再赘述。

还可以理解的是，该控制装置可以包括多个被控单元。对于其中每个被控单元，控制装置中均配置有对应的一个锁存单元33，以实现第一控制单元31的故障的隔离。

还可以理解的是，该控制装置的锁存单元33可以独立于第一控制单元31和第二控制单元32设置，即该锁存单元33可以是分立器件。或者，该锁存单元33也可以与第一控制单元31集成设置，例如两者可以集成为CPLD。

以上控制单元（例如第一控制单元31）和被控制单元可以属于不同的域（或子系统），例如第一域（或子系统）和第二域（或子系统），其中第二域用于为第一域的部分或全部功能进行冗余备份，以提高产品的可靠性。控制单元既控制第一域中的功能，也同时控制第二域中的备份功能，此时被控单元为功能单元，例如计算单元、处理单元等；或者控制单元既控制第一域中的功能上电，也同时控制第二域中的备份功能的上电，此时被控单元为供电单元。如此，控制单元所在的域（例如，第一域）故障时，采用了包括以上隔离单元的控制装置，可以隔离对第二域的影响，使得第二域正常工作，提高了冗余系统的稳定性。

综上所述，本申请实施例提供了一种控制装置，该控制装置中的锁存单元能够在第一控制单元输出的第一个电平信号的作用下，对第二控制单元输出的第二个电平信号进行采样和锁存，并能够向被控单元输出锁存的信号。基于此，即使第一控制单元故障，该锁存单元也能继续向第一被控单元输出锁存的信号。由此，实现了对第一控制单元的故障的隔离，有效提高了该控制装置的可靠性。

本申请实施例还提供了一种控制系统，该控制系统可以包括上述实施例提供的控制装置，以及被控单元。其中，该控制装置的结构可以如图10或图11所示。

本申请实施例还提供了一种中央计算平台，该中央计算平台包括：如上述实施例提供的控制系统，以及至少一个接口。其中，该至少一个接口可以包括电源接口、以太网接口和传感器接口等中的一种或多种。可选地，该中央计算平台可以是智能中央计算模块（intelligent central computing model, ICCM），且该中央计算平台可以是一个盒式设备。

该中央计算平台例如可以是高性能中央计算平台（high-performance central computer platform, HCCP）。如图12所示，该中央计算平台100可以包括：智能中央计算模块101，以及智能增强娱乐模块（intelligent enhanced entertainment model, IEEM）102。

可选地，如图12所示，该智能增强娱乐模块102也可以是盒式设备。或者，该智能中央计算模块101和智能增强娱乐模块102可以集成在一个盒式设备中。

以中央计算平台100可以提供自动驾驶功能为例，本申请实施例还提供了一种自动驾驶系统，如图13所示，该自动驾驶系统1000可以包括：如上述实施例提供的中央计算平台100，车载传感器组件200以及车载执行器组件300。其中，该中央计算平台100用于处理车载传感器组件200采集的数据，并控制该车载执行器组件300执行自动驾驶操作。例如，该自动驾驶系统1000可以实现二级（level 2，L2）-五级（level 5，L5）中任一种级别的自动驾驶功能。

可选地，参考图5和图6，该车载传感器组件200可以包括下述传感器中的至少一种：摄像头、激光雷达、毫米波雷达和超声波雷达等。该车载执行器组件300可以包括下述器件中的至少一种：加速踏板、刹车踏板、转向系统、电机、阀门、开关和继电器等。

为了提高车辆中自动驾驶系统的安全性和可靠性，该自动驾驶系统一般采用多控制域（也称为电源域）的方式实现。并且，自动驾驶系统中的各个控制域相互独立，任一控制域故障或掉电后，不会影响其他控制域正常工作。其中，每个控制域均可以包括供电单元、存储单元、计算单元、控制单元和处理单元。但是，上述多控制域的实现方式虽然可靠性较高，但结构较为复杂，尺寸较大，且成本较高。

而在本申请实施例中，参考图5和图6可知，该自动驾驶系统的控制系统中可以通过一个控制单元，例如第一控制单元01，实现对至少两个域的控制，如此节约成本，且不影响产品的可靠性。例如，该第一控制单元01和/或第二控制单元04可以对多个电源域中的被控单元进行统一控制，即各个电源域可以共用一个第一控制单元01和/或一个第二控制单元04。由此，可以减少控制单元的部署，可以有效降低控制系统的尺寸、结构复杂度和成本。

此外，由于本申请实施例提供的控制系统中还包括隔离单元或锁存单元，因此可以将第一控制单元的故障与被控单元隔离，从而有效确保了该控制系统工作时的可靠性。

本申请实施例还提供了一种运载工具，该运载工具可以包括上述实施例提供的控制系统，例如可以包括诸如图13所示的自动驾驶系统1000。其中，该运载工具可以包括路上交通工具、水上交通工具、空中交通工具、工业设备、农业设备或娱乐设备等。例如运载工具可以为车辆，该车辆为广义概念上的车辆，可以是交通工具（如商用车、乘用车、摩托车、飞行车、火车等），工业车辆（如：叉车、挂车、牵引车等），工程车辆（如挖掘机、推土车、吊车等），农用设备（如割草机、收割机等），游乐设备或玩具车辆等，本申请实施例对车辆的类型不作具体限定。再如，运载工具可以为飞机、或轮船等交通工具。

可选地，如图5、图6和图13所示，该运载工具还可以包括电池组件2000，该电池组件2000用于为控制系统中的供电单元供电。

可选地，如图5和图6所示，该电池组件2000可以包括多个电池，例如图5和图6中示出了电池1和电池2共2个电池。该多个电池均可以用于为控制系统中的各个供电单元供电。通过设置多个电池，可以确保在任一电池故障后，其他电池还能够继续为控制系统供电，从而有效提高了可靠性。

本申请中术语“至少一个”的含义是指一个或多个，本申请中术语“多个”的含义是指两个或两个以上。在本文中提及的“和/或”，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以上所述，仅为本申请的实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到各种等效的修改或替换，这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种控制系统，其特征在于，包括：第一控制单元、第一隔离单元和第一被控单元；
所述第一控制单元与所述第一隔离单元连接，用于向所述第一隔离单元输出第一电平信号；

所述第一隔离单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，所述第一隔离单元用于通过所述第一输入端和所述第二输入端分别接收所述第一电平信号和第二电平信号，并通过所述输出端向所述第一被控单元输出第一控制信号；

所述第一被控单元用于在所述第一控制信号的作用下向所述第一隔离单元的第二输入端输出所述第二电平信号。

2.根据权利要求1所述的控制系统，其特征在于，所述第一隔离单元包括：第一开关和逻辑运算电路，所述第一开关具有第一端和第二端，所述逻辑运算电路具有第一输入端、第二输入端和输出端；

所述逻辑运算电路的第一输入端作为所述第一隔离单元的第一输入端，用于接收所述第一电平信号作为第一输入信号；

所述第一开关的第一端作为所述第一隔离单元的第二输入端，用于接收所述第二电平信号，所述第一开关的第二端与所述逻辑运算电路的第二输入端连接，用于在所述第一开关导通时，向所述逻辑运算电路的第二输入端输出第二输入信号；

所述逻辑运算电路用于对所述第一输入信号和所述第二输入信号进行逻辑运算，并通过输出端输出所述第一控制信号。

3.根据权利要求2所述的控制系统，其特征在于，所述逻辑运算电路用于对所述第一输入信号和所述第二输入信号执行或运算。

4.根据权利要求3所述的控制系统，其特征在于，所述逻辑运算电路为或门。

5.根据权利要求2至4任一所述的控制系统，其特征在于，所述第一开关包括：三极管或场效应晶体管。

6.根据权利要求2至5任一所述的控制系统，其特征在于，还包括：第二控制单元；

所述逻辑运算电路还具有第三输入端，所述第二控制单元的输出端与所述第三输入端连接，并用于向所述逻辑运算电路输出第三电平信号作为所述逻辑运算电路的第三输入信号。

7.根据权利要求2至5任一所述的控制系统，其特征在于，还包括：第二控制单元；

所述第一开关还具有第三端，所述第二控制单元的输出端与所述第一开关的第三端连接，并用于控制所述第一开关的第一端与第二端的通断状态。

8.根据权利要求6或7所述的控制系统，其特征在于，还包括：通信单元；

所述通信单元与所述第二控制单元的输入端连接，并用于向所述第二控制单元输出故障检测指令。

9.根据权利要求1至8任一所述的控制系统，其特征在于，所述控制系统包括第一域和第二域，其中，所述第二域用于为所述第一域的部分或全部功能进行冗余备份，所述第一控制单元属于所述第一域，所述第一被控单元属于第二域。

10.根据权利要求1至9任一所述的控制系统，其特征在于，所述控制系统包括第一电源域和第二电源域，其中，所述第一控制单元属于所述第一电源域；

所述第一被控单元为所述第二电源域的供电单元，所述第一控制信号用于控制所述第二电源域的供电单元上电或下电。

11.根据权利要求10所述的控制系统，其特征在于，所述第一控制单元由所述第一电源域的供电单元供电。

12.根据权利要求11所述的系统，其特征在于，所述第一电源域还包括第二控制单元、第一计算单元以及第一存储单元中的一项或多项，所述第一电源域的供电单元还用于为所述第二控制单元、第一计算单元、第一存储单元中的一项或多项供电。

13.根据权利要求10至12任一所述的控制系统，其特征在于，所述第二电源域还包括：第二计算单元和/或第二存储单元；

所述第二电源域的供电单元用于为所述第二计算单元和/或所述第二存储单元供电。

14.根据权利要求10至13任一项所述的控制系统，其特征在于，所述第二电源域的供电单元包括：第一电压转换单元和第二电压转换单元；所述控制系统还包括：第二隔离单元；

所述第一隔离单元用于向所述第一电压转换单元输出所述第一控制信号；

所述第一控制单元还与所述第二隔离单元连接，并用于向所述第二隔离单元输出第四电平信号；

所述第二隔离单元具有输入端和输出端，所述第二隔离单元用于通过其输入端接收所述第四电平信号，并在所述第四电平信号作用下通过其输出端向所述第二电压转换单元输出第二控制信号，所述第二控制信号用于控制所述第二电压转换单元上电或下电。

15.根据权利要求14所述的控制系统，其特征在于，所述第二隔离单元包括：第二开关，所述第二开关具有第一端、第二端和第三端；

所述第二开关的第一端作为所述第二隔离单元的输入端，用于接收所述第四电平信号，所述第四电平信号用于控制所述第二开关的第二端与第三端的通断状态，所述第二开关的第二端作为所述第二隔离单元的输出端分别与电源端和所述第二电压转换单元的输入端连接，所述第二开关的第三端与接地端连接。

16.根据权利要求15所述的控制系统，其特征在于，所述第二开关的第一端通过第一电阻接地，且所述第二开关的第二端通过第二电阻与电源端连接。

17.根据权利要求15或16所述的控制系统，其特征在于，所述第二开关包括：三极管或场效应晶体管。

18.根据权利要求1至17任一所述的控制系统，其特征在于，还包括：第三隔离单元和第二被控单元；

所述第一控制单元还与所述第三隔离单元连接，并用于向所述第三隔离单元输出第五电平信号；

所述第三隔离单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，所述第三隔离单元用于通过其第一输入端和第二输入端分别接收所述第五电平信号和第六电平信号，并通过其输出端向所述第二被控单元输出第三控制信号；

所述第二被控单元用于在所述第三控制信号的作用下向所述第三隔离单元的第二输入端输出所述第六电平信号。

19.一种控制装置，其特征在于，包括：控制单元和隔离单元；

所述控制单元与所述隔离单元连接，用于向所述隔离单元输出第一电平信号；

所述隔离单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，所述隔离单元用于通过所述第一输入端接收所述第一电平信号，通过所述第二输入端接收被控单元输出的第二电平信号，并通过所述输出端向所述被控单元输出控制信号；

其中，所述控制信号用于控制所述被控单元输出所述第二电平信号。

20.根据权利要求19所述的控制装置，其特征在于，所述隔离单元包括：开关和逻辑运算电路，所述开关具有第一端和第二端，所述逻辑运算电路具有第一输入端、第二输入端和输出端；

所述逻辑运算电路的第一输入端作为所述隔离单元的第一输入端，用于接收所述第一电平信号作为第一输入信号；

所述开关的第一端作为所述隔离单元的第二输入端，用于接收所述第二电平信号，所述开关的第二端与所述逻辑运算电路的第二输入端连接，用于在所述开关导通时，向所述逻辑运算电路的第二输入端输出第二输入信号；

所述逻辑运算电路用于对所述第一输入信号和所述第二输入信号进行逻辑运算，并通过输出端输出所述控制信号。

21.一种控制装置，其特征在于，包括：第一控制单元、第二控制单元和锁存单元；

所述第一控制单元与所述锁存单元连接，用于向所述锁存单元输出第一电平信号；

所述第二控制单元与所述锁存单元连接，用于向所述锁存单元输出第二电平信号；

所述锁存单元具有第一输入端、第二输入端和输出端，所述锁存单元用于通过所述第一输入端和所述第二输入端分别接收所述第一电平信号和所述第二电平信号，在所述第一电平信号的作用下，对所述第二电平信号进行采样和锁存，并通过所述输出端向被控单元输出锁存的信号。

22.根据权利要求21所述的控制装置，其特征在于，所述锁存单元包括：边沿触发器。

23.根据权利要求21或22所述的控制装置，其特征在于，所述锁存单元还具有电源端；
所述第二控制单元还与所述锁存单元的电源端连接，并用于控制所述锁存单元的上下电状态。

24.一种控制系统，其特征在于，包括如权利要求19至23任一项所述的控制装置和所述被控单元。

25.一种运载工具，其特征在于，包括：如权利要求1至18任一所述的控制系统，或者如权利要求24所述的控制系统。

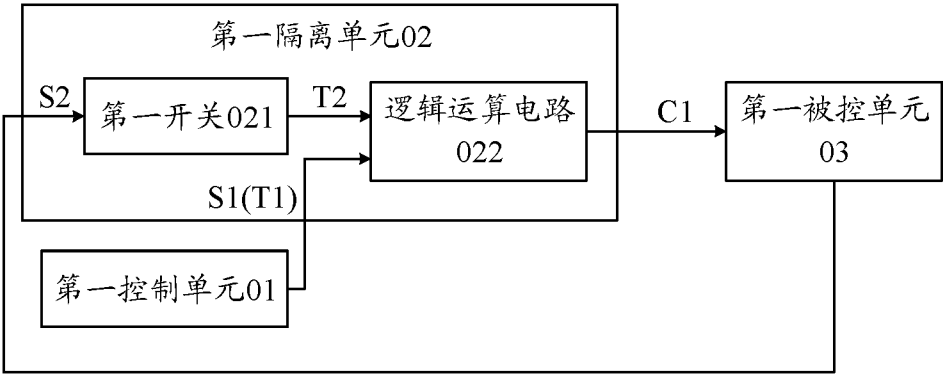


图 1

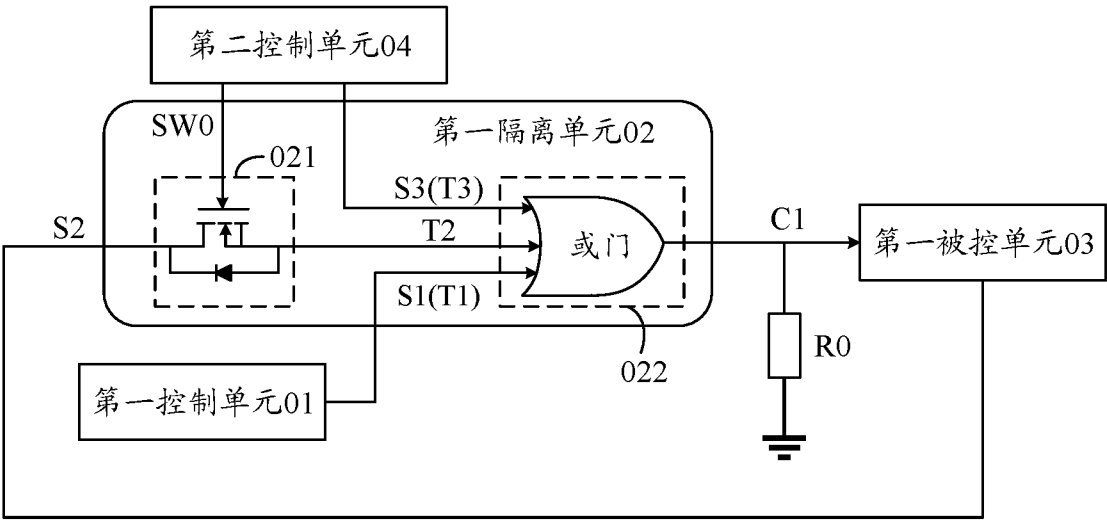


图 2

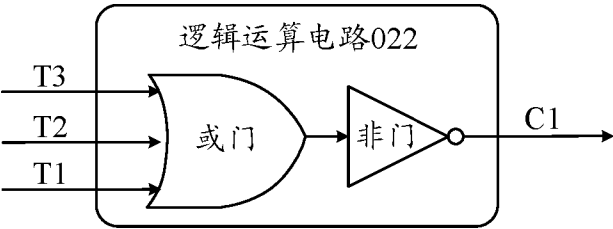


图 3

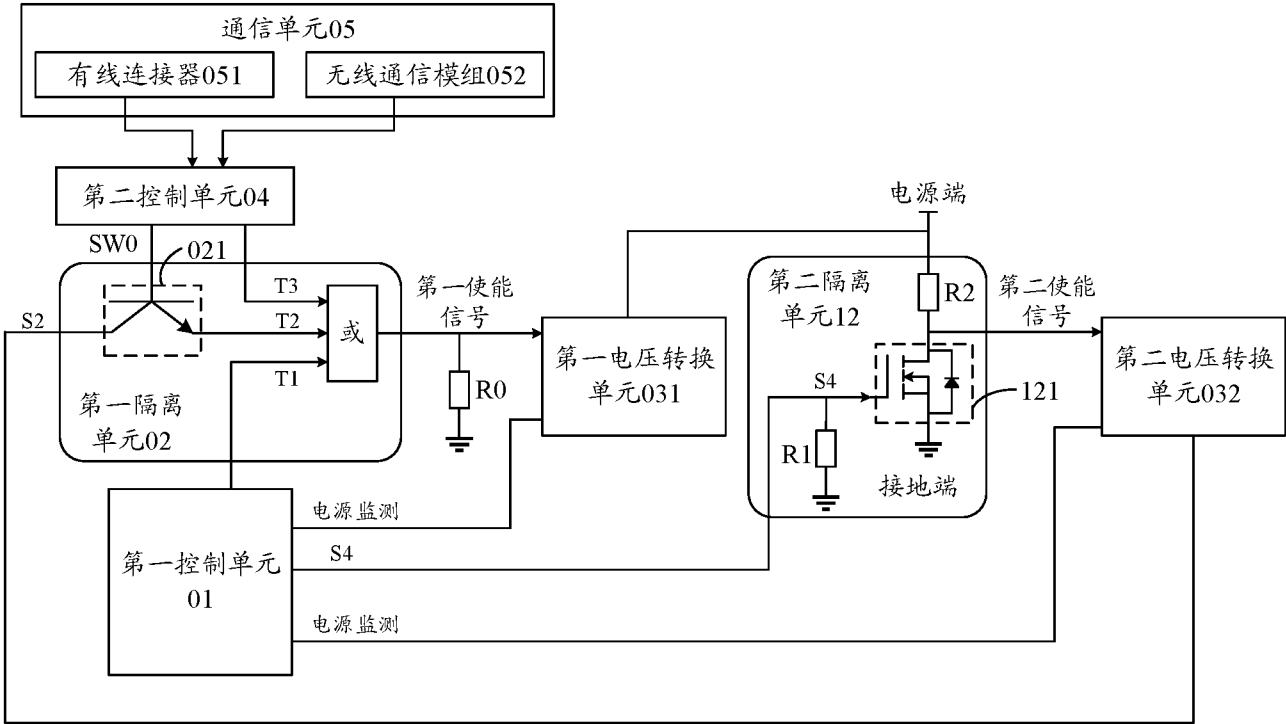


图 4

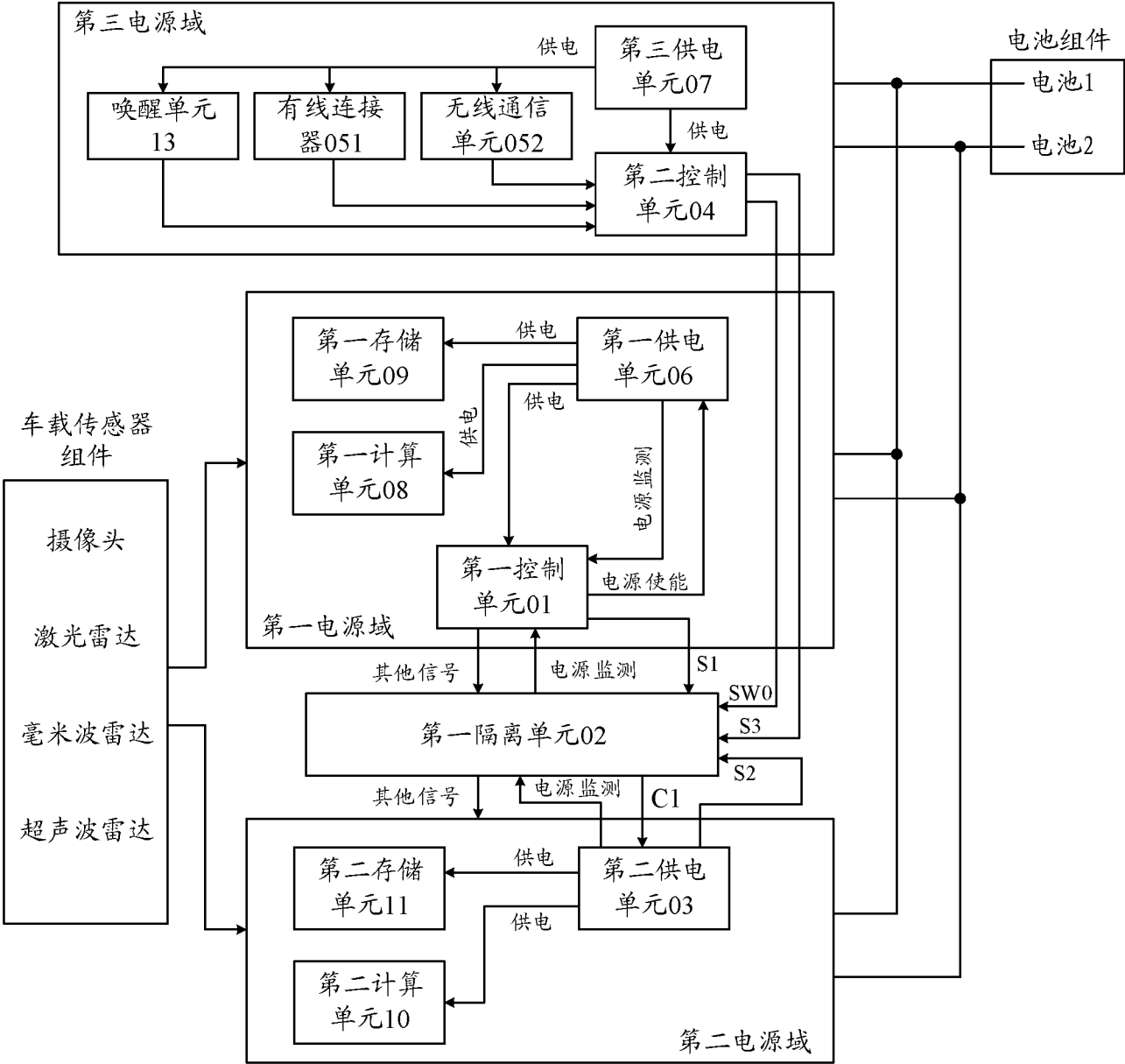


图 5

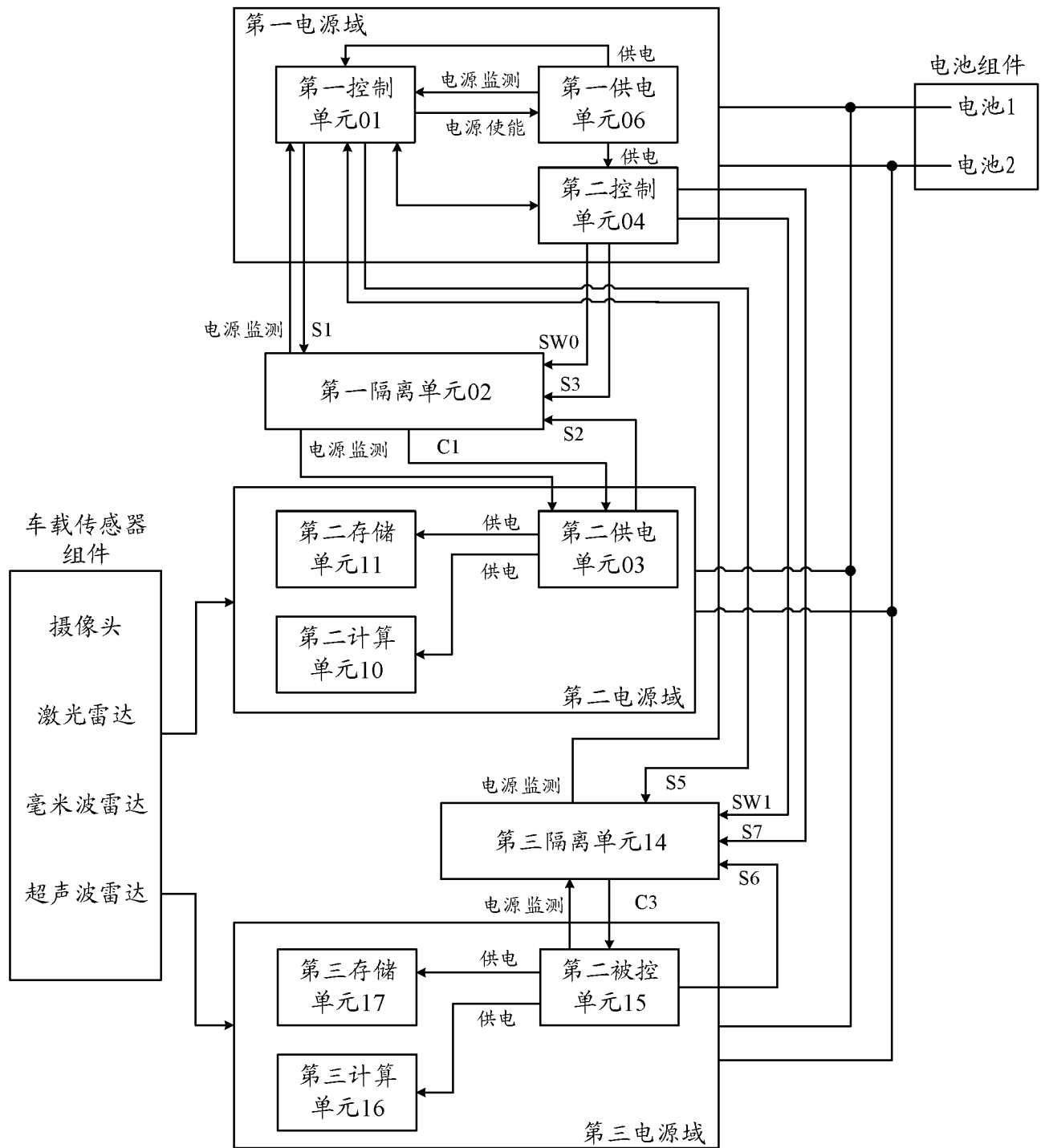


图 6

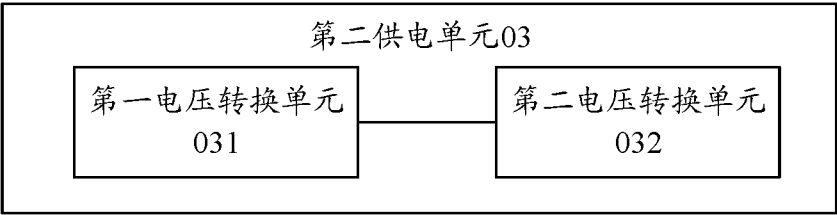


图 7

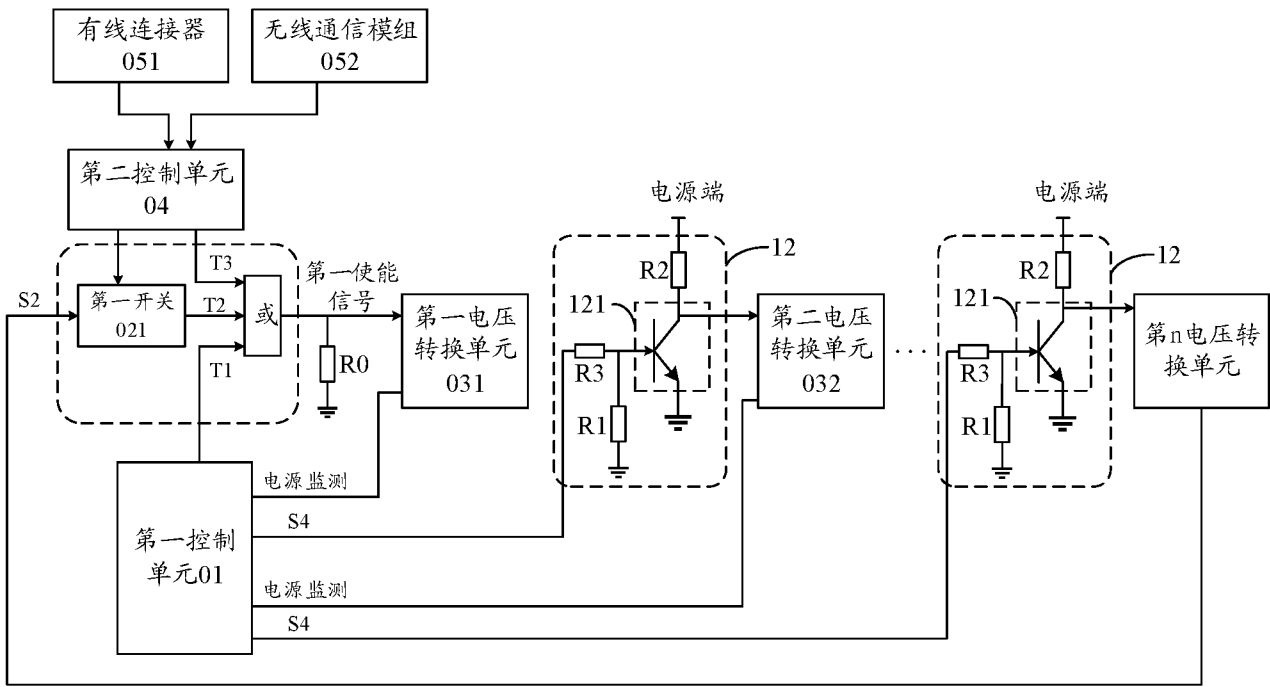


图 8

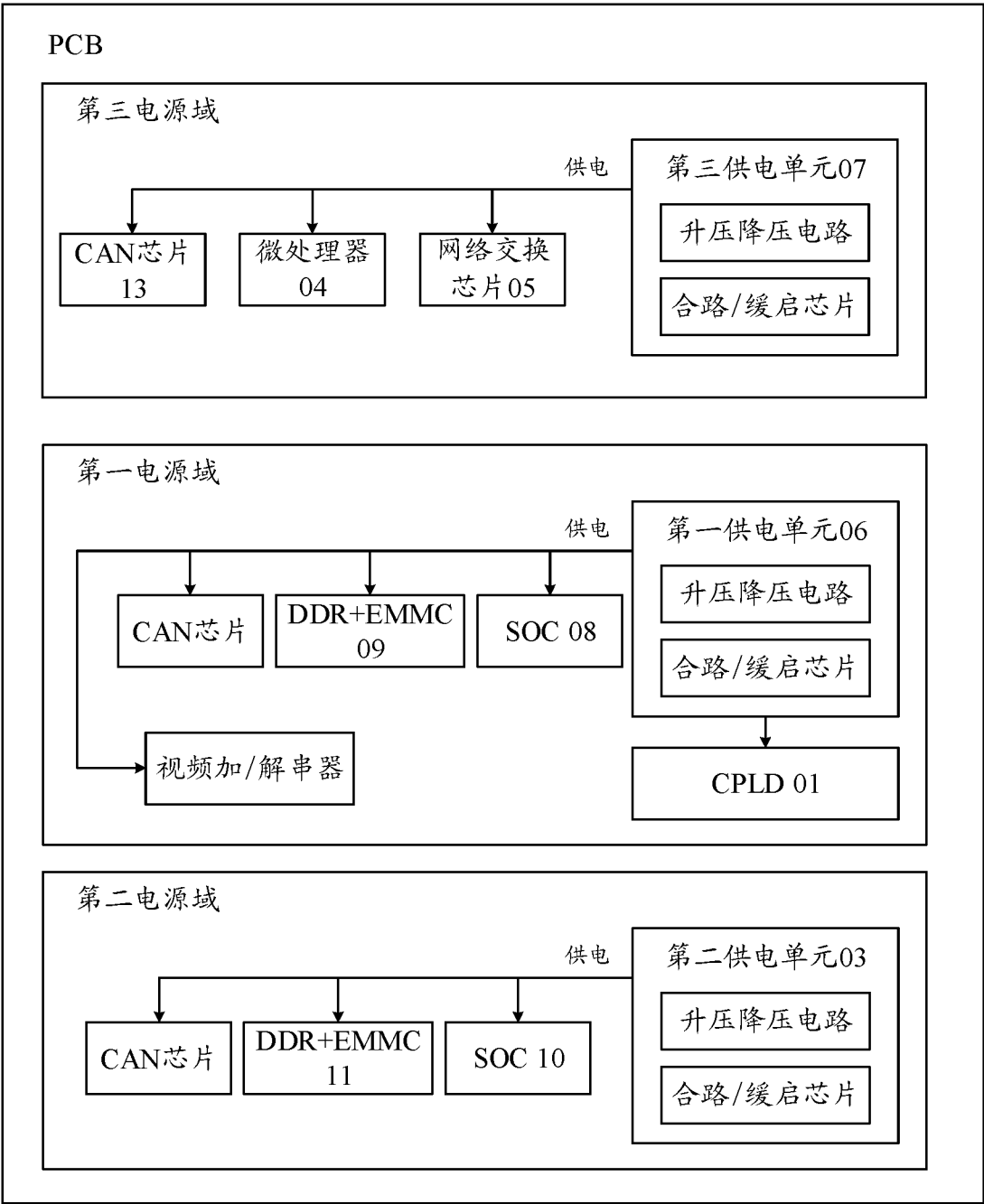


图 9

7/7

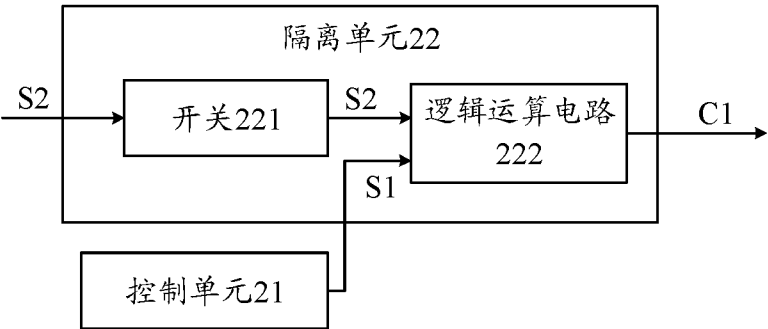


图 10

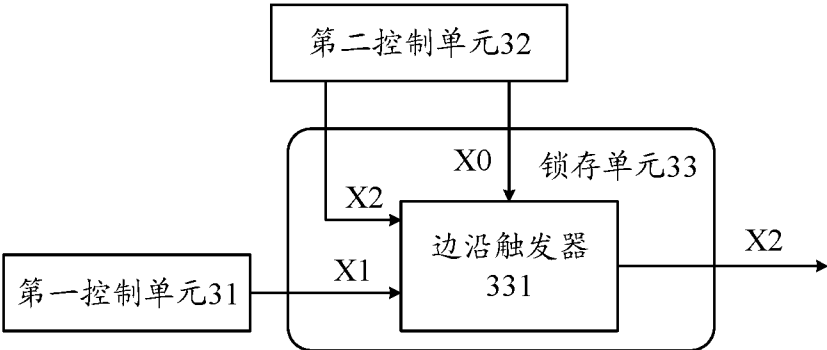


图 11

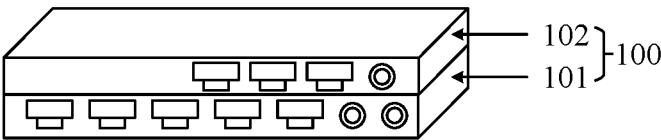


图 12

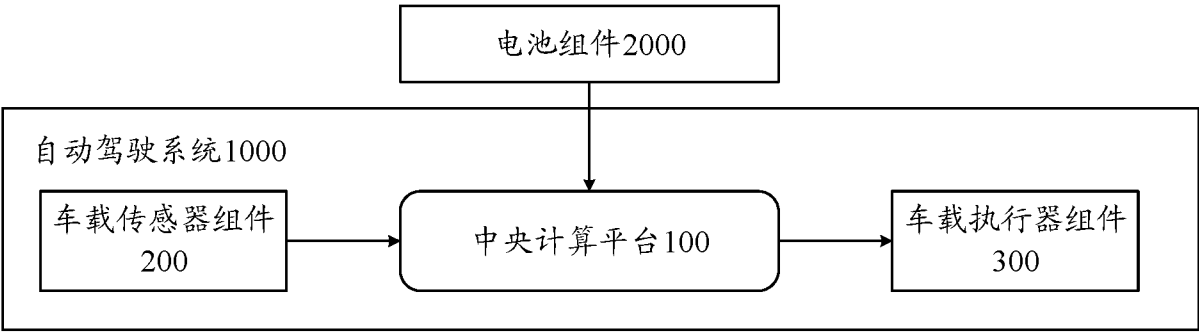


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/122884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05F1/56(2006.01)i;G05F1/00(2006.01)i;H03K17/16(2006.01)i; H03K17/24(2006.01)i;G06F1/26(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:G05F,H03K,G06F

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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 控制信号, 隔离, 反馈, 逻辑, 开关, 电源域, 时钟, 采样, 锁存, 上下电, control signal, isolation, feedback, logic, switch, power domain, clock, sample, latch, power down

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109857180 A (HUAWEI DEVICE CO., LTD.) 07 June 2019 (2019-06-07) description, paragraphs 0109 and 0138-0154	1-20, 24-25
X	CN 110311659 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 October 2019 (2019-10-08) description, paragraph [0003], and figure 1	21-25
A	CN 109545158 A (HKC CO., LTD.) 29 March 2019 (2019-03-29) entire document	1-25
A	CN 202806629 U (BYD CO., LTD.) 20 March 2013 (2013-03-20) entire document	1-25
A	US 2021004030 A1 (M3I TECHNOLOGY CORP.) 07 January 2021 (2021-01-07) entire document	1-25



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

05 May 2023

Date of mailing of the international search report

10 May 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/122884

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109857180	A	07 June 2019	WO	2019100968	A1	31 May 2019
CN	110311659	A	08 October 2019	WO	2019184395	A1	03 October 2019
CN	109545158	A	29 March 2019	US	2021297067	A1	23 September 2021
				WO	2020103322	A1	28 May 2020
CN	202806629	U	20 March 2013	None			
US	2021004030	A1	07 January 2021	CN	112187251	A	05 January 2021
				TW	202103447	A	16 January 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/122884

A. 主题的分类

G05F1/56(2006.01)i;G05F1/00(2006.01)i;H03K17/16(2006.01)i;H03K17/24(2006.01)i;G06F1/26(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:G05F, H03K, G06F

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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 控制信号, 隔离, 反馈, 逻辑, 开关, 电源域, 时钟, 采样, 锁存, 上下电, control signal, isolation, feedback, logic, switch, power domain, clock, sample, latch, power down

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
X	CN 109857180 A (华为终端有限公司) 2019年6月7日 (2019 - 06 - 07) 说明书第0109、0138-0154段	1-20, 24-25
X	CN 110311659 A (华为技术有限公司) 2019年10月8日 (2019 - 10 - 08) 说明书第0003段, 图1	21-25
A	CN 109545158 A (惠科股份有限公司) 2019年3月29日 (2019 - 03 - 29) 全文	1-25
A	CN 202806629 U (比亚迪股份有限公司) 2013年3月20日 (2013 - 03 - 20) 全文	1-25
A	US 2021004030 A1 (M31 TECHNOLOGY CORPORATION) 2021年1月7日 (2021 - 01 - 07) 全文	1-25

☐ 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

2023年5月5日

国际检索报告邮寄日期

2023年5月10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

邱爽

电话号码 (+86) 010-53961362

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/122884

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	109857180	A	2019年6月7日	WO	2019100968	A1	2019年5月31日
CN	110311659	A	2019年10月8日	WO	2019184395	A1	2019年10月3日
CN	109545158	A	2019年3月29日	US	2021297067	A1	2021年9月23日
				WO	2020103322	A1	2020年5月28日
CN	202806629	U	2013年3月20日	无			
US	2021004030	A1	2021年1月7日	CN	112187251	A	2021年1月5日
				TW	202103447	A	2021年1月16日