



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102064587 A

(43) 申请公布日 2011.05.18

(21) 申请号 201110020653.2

(22) 申请日 2011.01.18

(71) 申请人 中国船舶重工集团公司第七一二研究所

地址 430064 湖北省武汉市洪山区狮子山街汽校一村

(72) 发明人 汪伟 张伟 李丹 李明勇 杨宝龙

(74) 专利代理机构 武汉凌达知识产权事务所 (特殊普通合伙) 42221

代理人 宋国荣

(51) Int. Cl.

H02J 7/02 (2006.01)

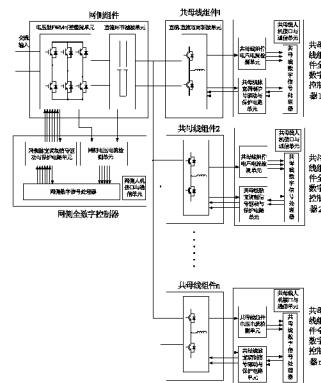
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

蓄电池充放电装置

(57) 摘要

本发明涉及蓄电池充放电装置，包括网侧组件以及与网侧组件相连的网侧全数字控制器，该蓄电池充放电装置还包括至少一组与所述网侧组件并联的共母线组件，所述的共母线组件上还连接有共母线组建全数字控制器。本发明有优点是：结构简单，易于制造，减小充放电装置体积和重量，成本低。



1. 一种蓄电池充放电装置,包括网侧组件以及与网侧组件相连的网侧全数字控制器,其特征在于,该蓄电池充放电装置还包括至少一组与所述网侧组件并联的共母线组件,所述的共母线组件上还连接有共母线组建全数字控制器。

2. 根据权利要求1所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,所述的网侧组件包括交流-直流电压型PWM可控整流单元以及与上述交流-直流电压型PWM可控整流装置相连的直流环节滤波单元,所述的共母线组件包括直流-直流双向斩波单元;所述的交流-直流电压型PWM可控整流单元包括三相交流滤波器和与上述三相交流滤波器串联的三相全控整流桥,所述的三相全控整流桥由功率开关器件及相应的反并联二极管组成;所述的直流-直流双向斩波单元包括功率开关器件以及与上述功率开关器件串联的直流输出电感。

3. 根据权利要求1所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,所述的网侧全数字控制器包括网侧数字信号微处理器、网侧人机接口和通信单元以及分别与上述网侧数字信号微处理器相连的网侧电压电流检测单元和网侧脉宽调制信号驱动及保护电路单元。

4. 根据权利要求3所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,所述的网侧电压电流检测单元包括网侧交流电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块以及网侧交流电流检测模块。

5. 根据权利要求3所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,包括所述的网侧数字信号微处理器包括:

网侧模拟信号输入接口:用于输入从上述网侧交流线电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块和网侧交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号;

网侧模拟输入接口电路单元:将上述从上述网侧交流线电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块和网侧交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号进行转换;

网侧模数转换接口:接收经过上述网侧模拟输入接口电路单元转换后的检测电压、电流信号;

网侧脉宽调制输出口:用于输出6路PWM可控整流的脉宽调制脉冲信号;

网侧I/O口:用于输出辅助控制的2路I/O信号。

6. 根据权利要求1所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,所述的共母线组建全数字控制器包括共母线数字信号微处理器、共母线人机接口和通信单元以及分别与上述共母线数字信号微处理器相连的共母线脉宽调制信号驱动及保护电路单元和共母线组件电压电流检测单元。

7. 根据权利要求6所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,所述的共母线组件电压电流检测单元包括共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块以及共母线输出直流电流检测模块。

8. 根据权利要求6所述的蓄电池充放电装置,其特征在于,共母线数字信号微处理器包括:

共母线模拟信号输入接口:用于输入从共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块和共母线输出直流电流检测模块得到的检测电压、电流信号;

共母线模拟输入接口电路单元:将上述从上述共母线交流线电压检测模块、共母线直流母线电压检测模块和共母线交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号进行转换;

共母线模数转换接口:接收经过上述共母线模拟输入接口电路单元转换后的检测电

压、电流信号；

共母线脉宽调制输出口：用于输出 2 路脉宽调制脉冲信号；

共母线 I/O 口：用于输出辅助控制的 2 路 I/O 信号。

9. 根据权利要求 3 所述的蓄电池充放电装置，其特征在于，所述的网侧脉宽调制信号驱动及保护电路单元将 6 路脉宽调制功率驱动信号连接到所述网侧组件桥臂对应的功率开关器件，其输入为脉宽调制输出口的 6 路脉宽调制脉冲信号，输出为 6 路脉宽调制功率驱动信号及保护信号。

10. 根据权利要求 6 所述的蓄电池充放电装置，其特征在于，所述的共母线脉宽调制信号驱动及保护电路单元将 2 路脉宽调制功率驱动信号连接到所述直流-直流双向斩波桥臂对应的功率开关器件，其输入为所述脉宽调制输出口的 2 路脉宽调制脉冲信号，输出为 2 路脉宽调制功率驱动信号及保护信号。

蓄电池充放电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蓄电池充放电装置。

背景技术

[0002] 目前,已经存在一种高效蓄电池充放电装置,不仅在充电时功率因数高,而且在放电时能量几乎全部回馈。该装置包括蓄电池充放电组件和全数字控制器,其中,蓄电池充放电组件由交流-直流电压型 PWM 可控整流部分、直流环节滤波部分和直流-直流双向斩波部分组成;交流-直流电压型 PWM 可控整流部分由交流进线电感和全控整流桥串联组成,全控整流桥的桥臂由功率开关器件串联而成;直流环节滤波部分为直流电容和高频吸收电容并联而成;直流-直流双向斩波部分由功率开关器件和直流输出电感串联而成。全数字控制器包括电压电流检测环节、数字信号微处理器、脉宽调制信号的驱动和保护电路及人机接口和通信单元。

[0003] 由于电气隔离和变压的需要,在这种蓄电池充放电装置的交流侧安装工频变压器。变压器有多组副边,每路充放电从变压器副边到蓄电池端子都是独立的。对于不同型号的充放电装置,可以根据实际情况选择相应的路数组装成柜。该种独立成路结构的充放电装置的缺陷在于:需要多组变压器副边和多组交流进线电感,同时每一路都包括可控整流部分,即每一路都需要可控整流所需的功率器件、工艺控制盒、控制器等,这些不仅使充放电装置体积大、笨重,而且使其成本大大增加。

发明内容

[0004] 本发明主要目的是解决现有技术所存在的独立成路结构的充放电装置体积大、笨重、成本高等的技术问题,提供一种能有效控制成本,同时改进设备结构布局的合理性的蓄电池充放电装置。

[0005] 本发明的上述技术问题主要是通过下述技术方案得以解决的:

一种蓄电池充放电装置,包括网侧组件以及与网侧组件相连的网侧全数字控制器;该蓄电池充放电装置还包括至少一组与所述网侧组件并联的共母线组件,所述的共母线组件上还连接有共母线组件全数字控制器。

[0006] 上述的蓄电池充放电装置,所述的网侧组件包括交流-直流电压型 PWM 可控整流单元以及与上述交流-直流电压型 PWM 可控整流装置相连的直流环节滤波单元,所述的共母线组件包括直流-直流双向斩波单元;所述的交流-直流电压型 PWM 可控整流单元包括三相交流滤波器和与所述三相交流滤波器串联的三相全控整流桥,所述的三相全控整流桥由功率开关器件及相应的反并联二极管组成;所述的直流-直流双向斩波单元包括功率开关器件以及与所述功率开关器件串联的直流输出电感。

[0007] 上述的蓄电池充放电装置,所述的网侧全数字控制器包括包括网侧数字信号微处理器、网侧人机接口和通信单元以及分别与所述网侧数字信号微处理器相连的网侧电压电流检测单元和网侧脉宽调制信号驱动及保护电路单元。

[0008] 上述的蓄电池充放电装置,所述的网侧电压电流检测单元包括网侧交流电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块以及网侧交流电流检测模块。

[0009] 上述的蓄电池充放电装置,包括所述的网侧数字信号微处理器包括:

网侧模拟信号输入接口:用于模拟输入从上述网侧交流电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块和网侧交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号;

网侧模拟输入接口电路单元:将上述从上述网侧交流电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块和网侧交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号进行转换;

网侧模数转换接口:接收经过上述网侧模拟输入接口电路单元转换后的检测电压、电流信号;

网侧脉宽调制输出口:用于输出 6 路 PWM 可控整流的脉宽调制脉冲信号;

网侧 I/O 口:用于输出辅助控制的 2 路 I/O 信号。

[0010] 上述的蓄电池充放电装置,所述的共母线组建全数字控制器包括共母线数字信号微处理器、共母线人机接口和通信单元以及分别与共母线数字信号微处理器相连的共母线脉宽调制信号驱动及保护电路单元和共母线组件电压电流检测单元。

[0011] 上述的蓄电池充放电装置,所述的共母线组件电压电流检测单元包括共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块以及共母线输出直流电流检测模块。

[0012] 上述的蓄电池充放电装置,共母线数字信号微处理器包括:

共母线模拟信号输入接口:用于模拟输入从共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块和共母线输出直流电流检测模块得到的检测电压、电流信号;

共母线模拟输入接口电路单元:将上述从上述共母线交流电压检测模块、共母线直流母线电压检测模块和共母线交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号进行转换;

共母线模数转换接口:接收经过上述共母线模拟输入接口电路单元转换后的检测电压、电流信号;

共母线脉宽调制输出口:用于输出 2 路脉宽调制脉冲信号;

共母线 I/O 口:用于输出辅助控制的 2 路 I/O 信号。

[0013] 上述的蓄电池充放电装置,所述的网侧脉宽调制信号驱动及保护电路单元将 6 路脉宽调制功率驱动信号连接到所述网侧组件桥臂对应的功率开关器件,其输入为脉宽调制输出口的 6 路脉宽调制脉冲信号,输出为 6 路脉宽调制功率驱动信号及保护信号。

[0014] 上述的蓄电池充放电装置,所述的共母线脉宽调制信号驱动及保护电路单元将 2 路脉宽调制功率驱动信号连接到所述直流-直流双向斩波桥臂对应的功率开关器件,其输入为所述脉宽调制输出口的 2 路脉宽调制脉冲信号,输出为 2 路脉宽调制功率驱动信号及保护信号。

[0015] 因此,本发明具有如下优点:1. 设计合理,结构简单且完全实用;2. 减小充放电装置体积和重量,降低其成本。

附图说明

[0016] 图 1 本发明涉及的蓄电池充放电装置图。

[0017] 图 2 本发明涉及的蓄电池充放电装置的网侧电压电流检测单元。

[0018] 图 3 本发明涉及的蓄电池充放电装置的共母线组件的电压电流检测单元。

- [0019] 图 4 本发明涉及的蓄电池充放电装置的网侧数字信号处理单元。
- [0020] 图 5 本发明涉及的蓄电池充放电装置的共母线数字信号处理单元。
- [0021] 图 6 本发明设计的蓄电池充放电装置的网络化全数字控制器的网络拓扑结构图。
- [0022] 图 7 本发明涉及的蓄电池充放电装置的主回路的拓扑结构图。

具体实施方式

[0023] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0024] 如图 1 所示,蓄电池充放电装置,有网侧组件以及与网侧组件相连的网侧全数字控制器,该蓄电池充放电装置还包括 N 组与网侧组件输出侧并联的共母线组件,共母线组件上还连接有共母线组建全数字控制器;网侧组件包括交流-直流电压型 PWM 可控整流单元以及与上述交流-直流电压型 PWM 可控整流装置相连的直流环节滤波单元,共母线组件包括直流-直流双向斩波单元;交流-直流电压型 PWM 可控整流单元包括三相交流滤波器和与所述三相交流滤波器串联的三相全控整流桥,三相全控整流桥由功率开关器件及相应的反并联二极管组成;直流-直流双向斩波单元包括功率开关器件以及与所述功率开关器件串联的直流输出电感。

[0025] 网侧全数字控制器包括包括网侧数字信号微处理器、网侧人机接口和通信单元以及分别与所述网侧数字信号微处理器相连的网侧电压电流检测单元和网侧脉宽调制信号驱动及保护电路单元,网侧电压电流检测单元包括网侧交流电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块以及网侧交流电流检测模块,网侧脉宽调制信号驱动及保护电路单元将 6 路脉宽调制功率驱动信号连接到所述网侧组件桥臂对应的功率开关器件,其输入为脉宽调制输出口的 6 路脉宽调制脉冲信号,输出为 6 路脉宽调制功率驱动信号及保护信号;

网侧数字信号微处理器包括 1. 网侧模拟信号输入接口:用于模拟输入从上述网侧交流线电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块和网侧交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号;2. 网侧模拟输入接口电路单元:将上述从上述网侧交流线电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块和网侧交流电流检测模块得到的检测电压、电流信号进行转换;网侧模数转换接口;3. 接收经过上述网侧模拟输入接口电路单元转换后的检测电压、电流信号;4. 网侧脉宽调制输出口:用于输出 6 路 PWM 可控整流的脉宽调制脉冲信号;5. 网侧 I/O 口:用于输出辅助控制的 2 路 I/O 信号。

[0026] 共母线组建全数字控制器包括共母线数字信号微处理器、共母线人机接口和通信单元以及分别与共母线数字信号微处理器相连的共母线脉宽调制信号驱动及保护电路单元和共母线组件电压电流检测单元,共母线组件电压电流检测单元包括共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块以及共母线输出直流电流检测模块,共母线脉宽调制信号驱动及保护电路单元将 2 路脉宽调制功率驱动信号连接到所述直流-直流双向斩波桥臂对应的功率开关器件,其输入为所述脉宽调制输出口的 2 路脉宽调制脉冲信号,输出为 2 路脉宽调制功率驱动信号及保护信号。

[0027] 共母线数字信号微处理器包括 1. 共母线模拟信号输入接口:用于模拟输入从共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块和共母线输出直流电流检测模块得到的检测电压、电流信号;2. 共母线模拟输入接口电路单元:将上述从上述共母线交流线电压检测模块、共母线直流母线电压检测模块和共母线交流电流检测模块得到的检测

电压、电流信号进行转换;3. 共母线模数转换接口:接收经过上述共母线模拟输入接口电路单元转换后的检测电压、电流信号;4. 共母线脉宽调制输出口:用于输出2路脉宽调制脉冲信号;5. 共母线 I/O 口:用于输出辅助控制的2路 I/O 信号。

[0028] 如图2所示,为本发明涉及的蓄电池充放电装置的主回路拓扑结构。隔离变压器原边 X、Y、Z 同时对应的三相交流输出为 U、V、W, 副边输出串联一个网侧组件。网侧组件的交流-直流电压型 PWM 可控整流单元由三相交流滤波器和三相全控整流桥串联而成,其中三相交流滤波器可以是三相电感、三相 LC 滤波器或者三相 LCL 滤波器,本图中是三相电感。三相全控整流桥由功率开关 S1~S6 及其相应的反并联二极管构成。网侧组件的直流环节滤波单元由直流滤波电容及高频吸收电容并联而成。共母线组件即直流-直流双向斩波单元由功率开关器件 S7、S8 及其相应的反向二极管和直流输出电感 L_o 串联而成。

[0029] 网侧电压电流检测单元包括网侧交流电压检测模块、网侧直流母线电压检测模块以及网侧交流电流检测模块;共母线组件电压电流检测单元包括共母线输入直流电压检测模块、共母线输出直流电压检测模块以及共母线输出直流电流检测模块。交流侧进线电压检测部分,由交流电压传感器或电压差分电路输入端并接在交流侧进线检测交流电压;交流侧进线电流检测部分,是由交流电流传感器或分流器串接在交流侧,检测交流电流;直流环节电压检测部分,由电压传感器或电压差分电路输入端并接在直流环节,检测直流电压;输出直流侧电流检测部分,由电流传感器或分流器串接在输出端,检测输出直流电流。如图2所示,5路差分电路分别检测网侧输入线电压 U_{ab} 、 U_{bc} 、网侧输出端直流母线电压 U_{dc1} 、共母线组件输入端直流母线电压 U_{dc2} 、共母线组件输出电压 U_{out} , 电流传感器分别检测网侧输入的 A 相电流 i_a 、C 相电流 i_c 、共母线组件的输出直流电流 i_o 。这些经过电压电流检测环节检测到电压、电流信号经过相应的数字信号微处理器的模拟输入接口电路进行变换,然后输入到相应的数字信号微处理器的模数转换接口。

[0030] 电压电流检测模块检测到的电压、电流信号进行变换后输入到数字信号微处理器的模数转换口,软件实时计算出上述所有的电压、电流信号与设定值的偏差,预测并发出实时的 PWM 控制脉冲,以此动态控制母线电压及输出电压、电流,实现蓄电池充放电机的稳定充、放电功能。数字信号微处理器通过脉宽调制输出口输出的 PWM 脉冲信号需要经过驱动和保护电路连接到功率开关器件。其中网侧脉宽调制信号的驱动和保护电路的输入为网侧数字信号处理器脉宽调制输出口的6路脉宽调制脉冲信号,输出为6路脉宽调制功率驱动信号及保护信号,如图2中的 $g1\sim g6$;共母线组件脉宽调制信号的驱动和保护电路的输入为共母线组件数字信号处理器脉宽调制输出口的2路脉宽调制脉冲信号,输出为2路脉宽调制功率驱动信号及保护信号,如图2中的 $g7$ 、 $g8$ 。

[0031] 如图3所示,为本发明设计的蓄电池充放电装置的网络化全数字控制器的网络拓扑结构图。本发明采用双层网络,外网为监控计算机与人机接口之间采用的 CAN 网或以太网,内网为人机接口、网侧组件全数字控制器、共母线输出组件全数字控制器之间采用的 CAN 总线网络。

[0032] 本发明权利要求保护的范围不限于上述实施例。

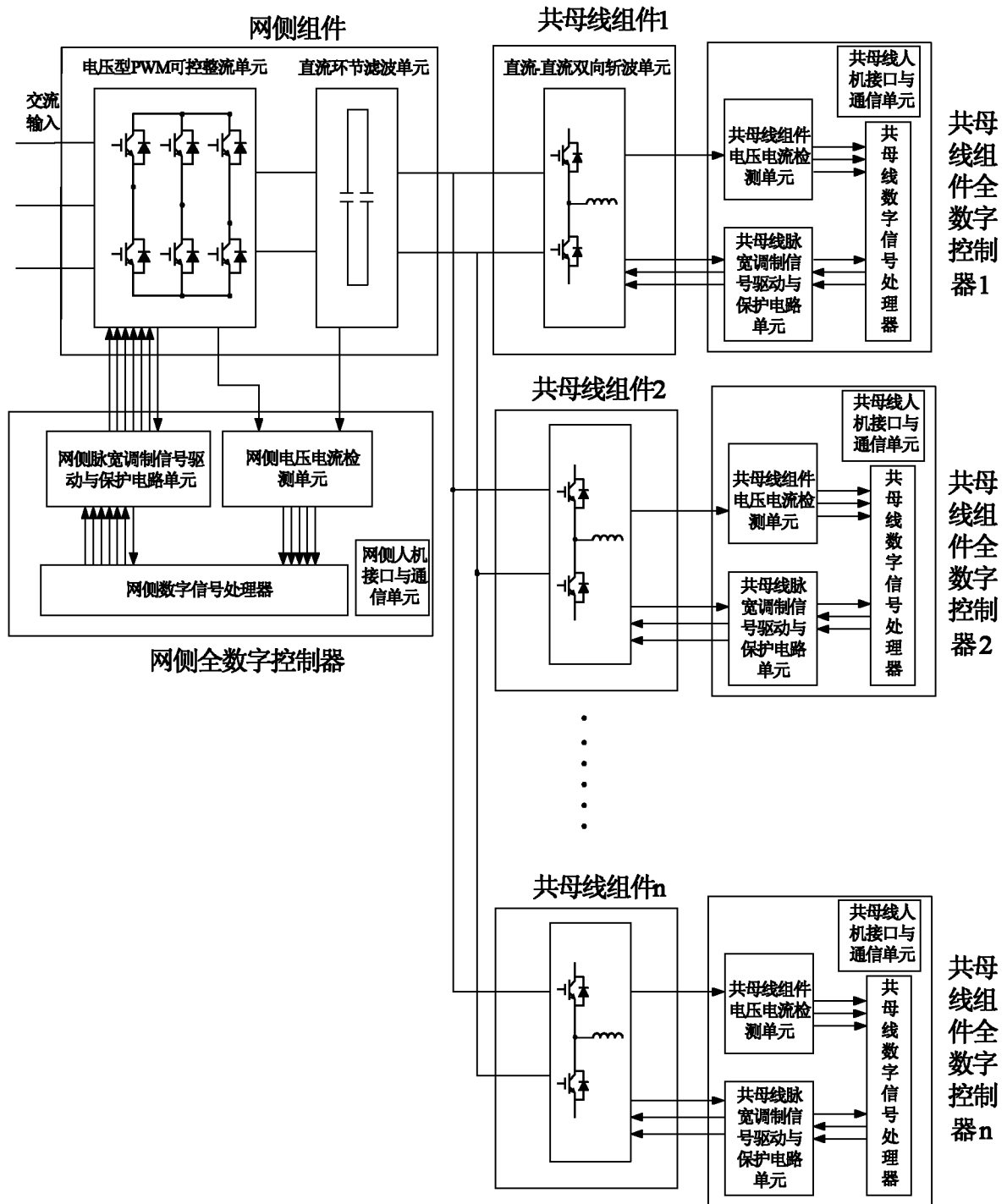


图 1

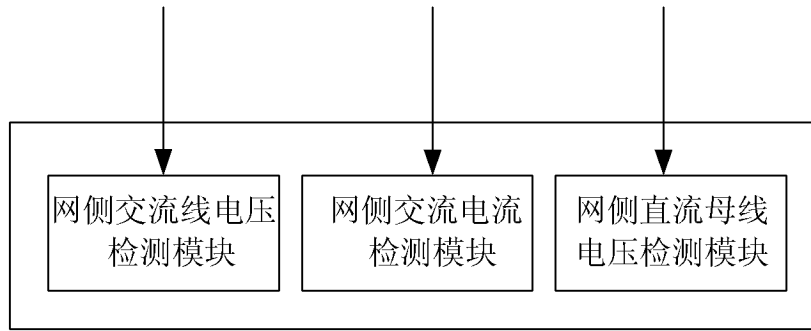


图 2

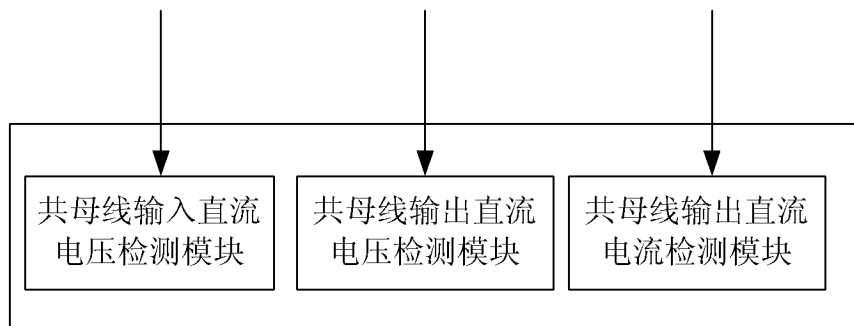


图 3

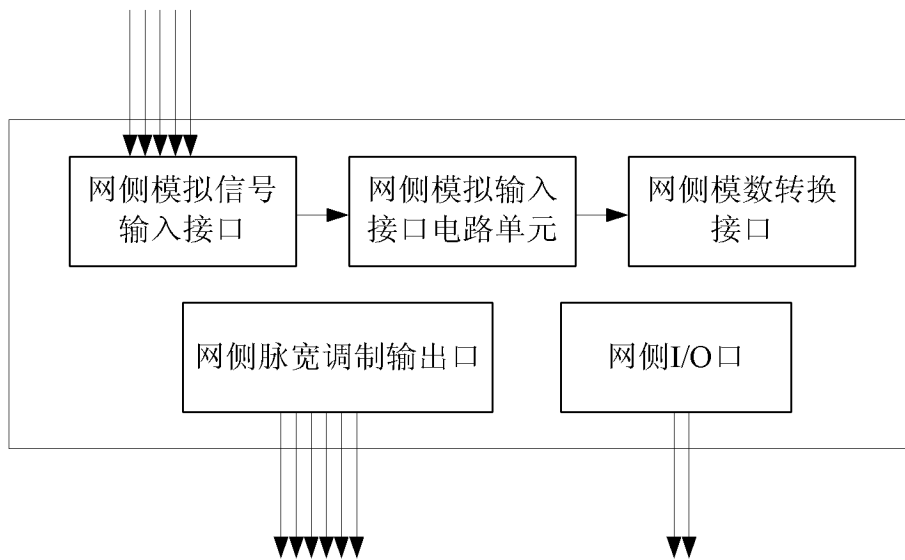


图 4

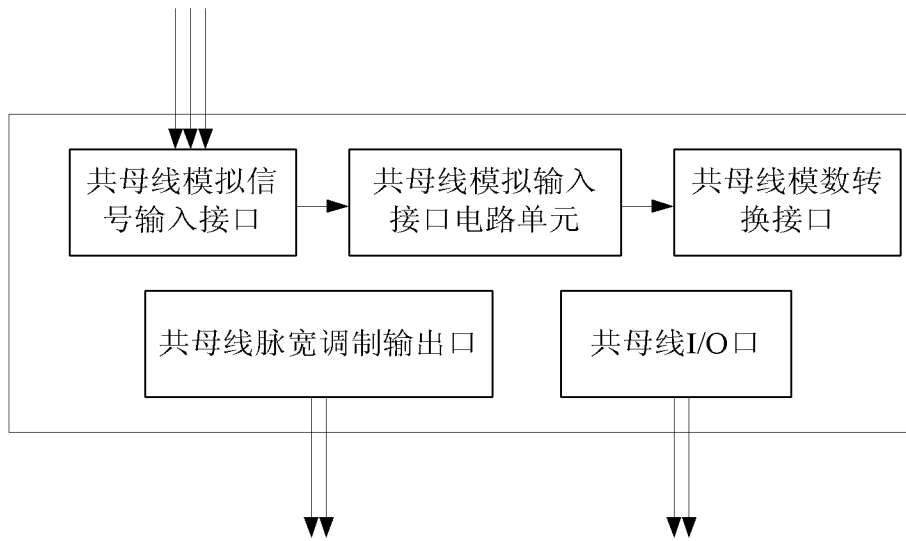


图 5

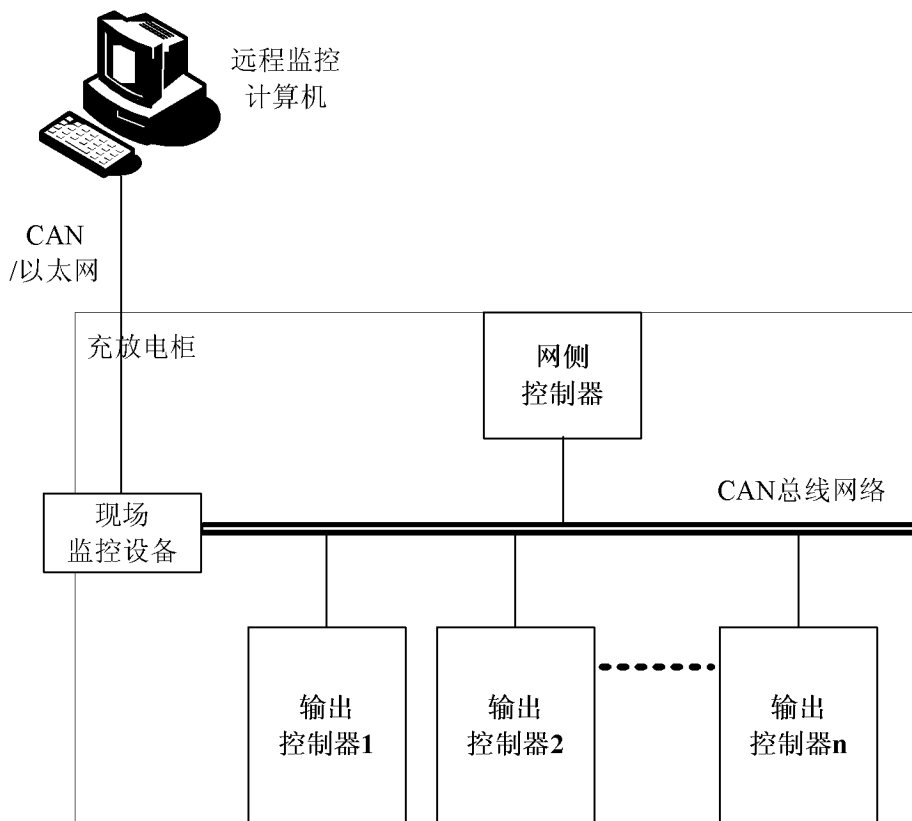


图 6

