

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B66B 11/04 (2006.01)

B66B 1/00 (2006.01)

H02P 3/18 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820213664.6

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 201321326Y

[22] 申请日 2008.11.19

[21] 申请号 200820213664.6

[73] 专利权人 苏州默纳克控制技术有限公司

地址 215006 江苏省苏州市苏州工业园区通园路 25 号德发工业园汇川 3 楼

共同专利权人 深圳市汇川技术股份有限公司

[72] 发明人 刘宇川 傅晓洲 徐忆平 李俊田 肖庆清

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司
代理人 高占元

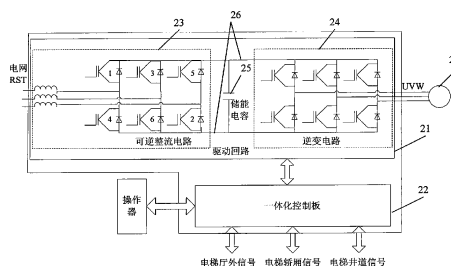
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

电梯用一体化控制器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种电梯用一体化控制器，由驱动回路以及一体化控制板组成，所述驱动回路包括直流母线、储能电容、逆变电路及可逆整流电路，其中所述可逆整流电路跨接在电网和直流母线之间，逆变电路跨接在直流母线和电动机之间，储能电容跨接在直流母线之间，所述一体化控制板上集成有控制所述可逆整流电路在整流和回馈状态之间切换的可逆整流模块以及用于控制所述逆变电路的电机控制模块。本实用新型通过可逆整流电路将能量回馈与变频器整流共用一个电路，使系统节省了原有方案的能量回馈单元部分，从而大大降低电梯能量回馈的成本。



1、一种电梯用一体化控制器，其特征在于，由驱动回路以及一体化控制板组成，所述驱动回路包括直流母线、储能电容、逆变电路及可逆整流电路，其中所述可逆整流电路跨接在电网和直流母线之间，逆变电路跨接在直流母线和电动机之间，储能电容跨接在直流母线之间，所述一体化控制板上集成有控制所述可逆整流电路在整流和回馈状态之间切换的可逆整流模块以及用于控制所述逆变电路的电机控制模块。

2、根据权利要求1所述的电梯用一体化控制器，其特征在于，所述可逆整流模块在直流母线电压低于电网转换电压时向所述可逆整流电路输出将电网电流整流输出到直流母线的控制信号并在直流母线电压高于电网转换电压时向可逆整流电路输出将直流母线电能回馈电网的控制信号。

3、根据权利要求1或2所述的电梯用一体化控制器，其特征在于，所述可逆整流电路包括六个分别跨接在电网接口与直流母线之间的二极管以及六个分别跨接在所述六个二极管两端的开关管，其中三个二极管的正极连接在电网三相线之一、负极连接在直流母线的正母线上，而另外三个二极管的负极连接在电网三相线之一、正极连接在直流母线的负母线上，每一所述开关管的门极连接到可逆整流模块的控制信号输出端。

4、根据权利要求3所述的电梯用一体化控制器，其特征在于，所述二极管通过一个电感连接到电网的三相线之一。

5、根据权利要求1、2、4中任一项所述的电梯用一体化控制器，其特征在于，所述一体化控制板上集成有一个操作器连接接口以及用于接收并处理操作器指令的操作器处理模块。

6、根据权利要求5所述的电梯用一体化控制器，其特征在于，所述一体化控制板上集成有用于电梯运行曲线的计算与曲线产生的控制的曲线模块、用于根据厅外召唤及轿厢内召唤确定电梯的运行目的楼层的电梯指令调度模块以及用于电梯特殊的逻辑控制以及电梯安全信号的处理的电梯逻辑控制模块。

7、根据权利要求1所述的电梯用一体化控制器，其特征在于，所述驱动回路中可逆整流电路与逆变电路安装在同一个散热部件。

电梯用一体化控制器

技术领域

本实用新型涉及电梯控制技术领域，尤其涉及一种通过永磁同步电动机或者异步电动机驱动运行的电梯的一体化控制器。

背景技术

电梯是运行在电梯井道中的垂直交通工具，在上下往复运行过程中，完成人员或者货物的运输。在现有的电梯中，一般通过电梯配重来平衡电梯负荷（即轿厢内的人或者货物），从而使电梯的电气系统更合理。通常轿厢内放置 45%左右的载重量时，电梯处于配重平衡状态。

随着载重量的不同、运行方向的差异，电梯的运行可以分为电动运行和制动运行两种。其中电动运行是指电梯轿厢的载重大于电梯配重，从而系统需要从电网中吸取能量控制驱动电动机完成电梯的运行；制动运行是指电梯轿厢的载重小于电梯配重，从而产生的势能能量反馈到系统中，而这个反馈的能量可使用制动电阻的能耗制动或者回馈单元的能量回馈制动。电梯的运行过程中，电动运行与制动运行出现的几率相同，因此产生的势能能量比较很可观的。通常使用回馈单元的方式，可以比传统电梯节能 20%以上。

图 1 是常用的电梯控制结构示意图，其由 4 个部分组成：电梯控制器 13、变频器 12、回馈单元 11、电梯驱动用电动机 14。其中电梯控制器 13 收集处理电梯厅外信号、电梯轿厢信号、电梯井道信号，完成电梯逻辑控制（例如检修运行、司机运行、消防运行控制等）、电梯指令调度（安排电梯在众多厅外召唤、轿厢内召唤中选择，确定电梯的运行目的）等，并通过接口电路与变频器连接，完成简单数据交换，实现对变频器的控制。

变频器 12 分为变频器操作器、变频器控制板、驱动回路三个部分组成。变频器的操作器与变频器控制板连接，完成对变频器参数设置与调试功能；变频器的控制板具有接口电路，与电梯控制器之间连接，接收电梯控制器的

指令；驱动回路分为整流、逆变、电容等环节，其整流部分通过电网的 RST 交流电源（例如 AC 380）变换成直流母线电压，而电容是对这个直流电压稳压。变频器根据控制指令，采用矢量控制算法，调整逆变开关管的工作组合完成直流母线电压到电梯驱动用电动机的控制。

· 电梯驱动用电动机 14 是电梯的动力源，完成对电梯轿厢曳引驱动。

· 回馈单元 11 包括逆变模块、回馈单元控制板、回馈单元操作器等 3 个部分，其中回馈单元操作器与回馈单元控制板连接，完成其参数设置与调试；逆变模块与变频器的直流母线电压连接，当电压升高后可以将能量回馈到电网的 RST 上；回馈单元控制板检测直流母线电压，判断是否需要能量回馈，然后控制逆变模块完成回馈功能。

在电梯制动运行状态，电梯配重产生的势能能量驱动电梯驱动用电动机转动，由此产生的电能通过变频器的逆变模块的二极管回馈到变频器的电容，从而电容的电压升高，并超过电网整流转换的直流母线电压，变频器的整流部分不再工作。回馈单元检测到直流母线电压升高，控制其逆变模块将能量反馈到电网，完成电梯能量回馈。

在上述结构中，能量回馈单元是单独的整体，只工作在能量回馈过程中。而在电梯电动运行时，能量回馈单元不工作。而变频器的整流部分恰恰相反，电梯电动运行时能量通过该整流部分输入，电梯制动运行时停止工作。因此该方案的器件使用效率低。此外，上述的电梯控制系统中，特别是回馈单元、变频器、电梯控制器 3 个部分是各自独立的整体，相互之间为了配合工作，需要连接强电或者弱电的连线，接错线或者漏接线都不能正常工作，而且还可能损坏设备。

此外，上述电梯控制系统中的回馈单元、变频器、电梯控制器 3 个部分是各自独立的整体，各自都有调试器，为了完成调试工作需要携带 3 种调试器，熟悉 3 个产品，增加了调试难度和工作量。对调试人员要求高。

并且，上述方案中的各个部分之间信息交换简单，不能满足安全使用的要求。例如，如果能量回馈时回馈单元模块发热严重，电梯系统却无法了解这个信息，继续制动运行可能造成回馈单元损坏，进而损坏变频器。由于采

用多个模块，为了布置美观，达到散热等要求，使控制柜空间大，给无机房等使用现场带来不便。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题在于，针对上述电梯控制系统存在的不足，提出一种新的电梯用一体化控制器。

本实用新型解决上述技术问题的技术方案是，构造一种电梯用一体化控制器，由驱动回路以及一体化控制板组成，所述驱动回路包括直流母线、储能电容、逆变电路及可逆整流电路，其中所述可逆整流电路跨接在电网和直流母线之间，逆变电路跨接在直流母线和电动机之间，储能电容跨接在直流母线之间，所述一体化控制板上集成有控制所述可逆整流电路在整流和回馈状态之间切换的可逆整流模块以及用于控制所述逆变电路的电机控制模块。

在本实用新型所述的电梯用一体化控制器中，所述可逆整流模块在直流母线电压低于电网转换电压时向所述可逆整流电路输出将电网电流整流输出到直流母线的控制信号并在直流母线电压高于电网转换电压时向可逆整流电路输出将直流母线电能回馈电网的控制信号。

在本实用新型所述的电梯用一体化控制器中，所述可逆整流电路包括六个分别跨接在电网接口与直流母线之间的二极管以及六个分别跨接在所述六个二极管两端的开关管，其中三个二极管的正极连接在电网三相线之一、负极连接在直流母线的正母线上，而另外三个二极管的负极连接在电网三相线之一、正极连接在直流母线的负母线上，每一所述开关管的门极连接到可逆整流模块的控制信号输出端。

在本实用新型所述的电梯用一体化控制器中，所述二极管通过一个电感连接到电网的三相线之一。

在本实用新型所述的电梯用一体化控制器中，所述一体化控制板上集成有一个操作器连接接口以及用于接收并处理操作器指令的操作器处理模块。

在本实用新型所述的电梯用一体化控制器中，所述一体化控制板上集成有用于电梯运行曲线的计算与曲线产生的控制的曲线模块、用于根据厅外召

唤及轿厢内召唤确定电梯的运行目的楼层的电梯指令调度模块以及用于电梯特殊的逻辑控制以及电梯安全信号的处理的电梯逻辑控制模块。

在本实用新型所述的电梯用一体化控制器中，所述驱动回路中可逆整流电路与逆变电路安装到同一个散热部件。

本实用新型的电梯用一体化控制器，通过可逆整流电路将能量回馈与整流共用一个电路，使系统节省了原有方案的能量回馈单元部分，从而大大降低电梯能量回馈的成本。此外，本实用新型将能量回馈、电梯逻辑控制、电梯指令调度、电机控制等功能有机结合为一体，所有状态参数都可以共享，使控制的可靠性更高。

附图说明

下面将结合附图及实施例对本实用新型作进一步说明，附图中：

图 1 是现有电梯控制系统的结构示意图；

图 2 是本实用新型电梯用一体化控制器实施例的结构示意图；

图 3 是图 2 中一体化控制板的功能框图；

图 4 是本实用新型电梯用一体化控制器第二实施例的示意图；

图 5 是图 4 中第一控制板的功能框图；

图 6 是图 4 中第二控制板的功能框图；

图 7 是三相输入电压的波形图。

具体实施方式

如图 2 所示，是本实用新型电梯用一体化控制器实施例的结构示意图。该系统由驱动回路 21 与一体化控制板 22 两部分组成。其中驱动回路 21 的两端分别连接到电网及电梯用驱动电动机 27，其将电网的电能经过整流和逆变后驱动电梯驱动用电动机 27 转动，从而带动轿厢上行或下行。一体化控制板 22 用于根据获取的电梯厅外信号、电梯轿厢信号以及电梯井道信号等对驱动回路 21 的整流及逆变过程进行控制。

驱动回路 21 包括直流母线 26、跨接在直流母线 26 和电网之间的可逆整

流电路 23、跨接在直流母线 26 与电梯驱动电动机之间的逆变电路 24 以及跨接在直流母线 26 的两根线上的储能电容 25。

在本实施例中，可逆整流电路 23 具有双向能量传递能力：在电梯的电动运行期间，可逆整流电路 23 将电网的交流电整流为直流电后传递到直流母线 26；在制动运行期间，可逆整流电路 23 将直流母线 26 上的直流电整流为交流电后传递到电网上。可逆整流电路包括六个分别跨接在电网接口与直流母线之间的二极管以及六个分别集电极和发射极跨接在所述六个二极管两端的开关管。上述开关管及二极管为跨接在电网与直流母线正极线之间的第一、三、五开关管组 1、3、5 以及跨接在电网与直流母线负极线之间的第四、六、二开关管组 4、6、2。

为了在回馈过程中滤波，还可在开关管和电网之间连接电感，即第一、三、五开关管组 1、3、5 分别与第四、六、二开关管组 4、6、2 相连接处通过一个电感连接到电网的三相线之一。

逆变电路 24 与直流母线 26、电梯驱动电动机相连接，其根据一体化控制板 22 的控制命令，通过调整开关管的不同导通状态，完成电梯驱动电动机的控制。

跨接在两根直流母线 26 上的储能电容 25 用于在当电梯在制动运行时储存电能，并且保持直流电压稳定。在电梯制动时，势能带动电梯驱动电动机旋转，由此产生的电能经逆变电路回馈到直流母线并储存在储能电容 25 上，然后再通过可逆整流电路 23 回馈电网。

如图 3 所示，是图 2 中一体化控制板 22 的结构示意图。该一体化控制板 22 包括可逆整流模块 31 以及电机控制模块 34。其中可逆整流模块 31 用于向可逆整流电路 23 输出控制信号，以使可逆整流电路 23 进行交流和直流的转换。电机控制模块 34 向逆变电路 24 输出控制信号，以使其控制电机驱动电动机的运转。

在本实施例中，可逆整流模块 31 采用矢量控制方法调整开关管的工作组和完成整流和回馈过程。具体地，可逆整流模块 31 向开关管的门极输出控制信号控制可逆整流电路 23 的工作（即输出高电平使开关管导通，输出低电平

使开关管截止),从而使可逆整流电路 23 在整流和回馈状态间切换。该可逆整流模块 31 在直流母线 26 的电压低于电网转换电压时(或差值大于一个阈值),使可逆整流电路 23 处于整流状态;在直流母线 26 的电压高于电网转换电压时(或差值大于一个阈值),使可逆整流电路 23 处于回馈状态。在正常整流状态,所有开关管截止,通过六个二极管实现整流;在回馈状态,该可逆整流模块 31 根据电网电压的波形判断此时 R、S、T 三相线处于哪个阶段,然后有选择的控制向六个开关管输出控制信号,使开关管周期性导通或截止。例如当处于图 7 的第 1 阶段时,可逆整流模块 31 向开关管 1、开关管 6 输出高电平,向其它开关管输出低电平;处于第 2 阶段时,向开关管 1、2 输出高电平,向其它开关管输出低电平;处于第 3 阶段时,向开关管 3、2 输出高电平,向其它开关管输出低电平;处于第 4 阶段时,向开关管 3、4 输出高电平,向其它开关管输出低电平;处于第 5 阶段时,向开关管 5、4 输出高电平,向其它开关管输出低电平;处于第 6 阶段时,向开关管 5、6 输出高电平,向其它开关管输出低电平。

一体化控制板 22 在实现电动运行和驱动运行的过程中,还从驱动回路 21 收集状态信息,同时收集与处理电梯的厅外信号、电梯轿厢信号、电梯井道信号等,从而控制驱动回路完成电动机驱动以及能量回馈过程。上述信号收集及控制可通过曲线模块 35、电梯指令调度模块 33 以及电梯逻辑控制模块 36 等部分实现。其中,曲线模块 35 用于电梯运行曲线的计算与曲线产生的控制;电梯指令调度模块 33 用于安排电梯在众多厅外召唤、轿厢内召唤中选择,确定电梯的运行目的楼层;电梯逻辑控制模块 36 用于诸如检修运行、司机运行、消防运行控制等电梯特殊的逻辑控制以及电梯安全信号的处理。例如,电梯逻辑控制模块 36 能够获取驱动回路 21 的温度,当其温度上升到一定阈值时可以优先安排电梯电动运行或者停止运行一段时间,避免制动运行造成的损坏。

此外,一体化控制板 22 还可包括一个操作器处理模块 32,从而实现操作器对本实用新型的电梯控制系统的参数设置与调试。通过该操作器处理模块 32,使得该系统仅通过一个调试器接口就可以完成电梯逻辑控制、电梯指令

调度、电机控制、能量回馈等功能的参数设置与调试。上述操作器可以是该系统的附属配件，既可以与系统结合在一起，也可以独立为一个部分。

上述驱动回路 21 中可逆整流电路 23 的散热部件与逆变电路 24 的散热部件为一个整体，即可逆整流电路 23 与逆变电路 24 安装到同一个散热部件。

上述的可逆整流电路 23 将能量回馈与变频器整流共用一个电路，使系统节省了原有方案的能量回馈单元部分，从而大大降低电梯能量回馈的成本，使电梯能量回馈广泛推广成为可能。

此外，上述的一体化控制板 22 仅通过一个调试器接口完成电梯控制系统的参数设置与调试，缩短调试时间，降低对调试人员的技能要求。并且上述系统将能量回馈、电梯逻辑控制、电梯指令调度、电机控制等功能有机结合为一体，可以构造紧凑的电梯控制系统，缩小了电梯控制柜的尺寸，方便无机房等对空间要求高的应用场合。

如图 4、图 5、图 6 所示，是本实用新型电梯用一体化控制器另一实施例的结构示意图。在本实施例中，系统由控制板组 42、驱动回路 41、操作器 43 三个部分组成。与前一实施例相同，驱动回路包括可逆整流电路、逆变电路、直流母线及储能电容组成。

控制板组 42 由第一控制板 44 及第二控制板 45 组成。该第一控制板 44 和第二控制板 45 两个部分之间通过串行通讯的方式进行数据交换。

第一控制板 44 的功能框图如图 5 所示，包括可逆整流模块 51、电机控制模块 54、电梯电机参数识别模块 52、曲线模块 55、目标速度计算模块 53 以及矢量控制模块 56。其中，可逆整流模块 51 是根据控制需要，控制可逆整流电路完成能量回馈或者整流功能；电机控制模块 54 用于通过逆变电路完成电梯驱动电动机的矢量控制，驱动电梯驱动电动机运行，实现电梯上下运行的功能；电机参数识别模块用于计算、识别电梯驱动电动机的特征参数，例如，电动机的定子电阻、电感等参数，从而完成电梯驱动电动机的控制；曲线模块 55 用于实现电梯运行曲线的计算与曲线的产生；目标速度计算模块 53 用于根据电梯的运行要求，计算合理的电梯运行目标速度；矢量控制模块 56 用于矢量控制算法的计算。

第二控制板 45 的功能框图如图 6 所示，包括运行控制模块 61、电梯逻辑控制模块 67、指令调度模块 64、群控模块 68、操作器接口模块 63、时钟模块 62、通讯模块 66 以及参数存储模块 65。其中指令调度模块 64 用于安排电梯在众多厅外召唤、轿厢内召唤中选择，确定电梯的运行目的楼层，是电梯正常运行不可缺少的模块；电梯逻辑控制模块 67 用于诸如例如检修运行、司机运行、消防运行控制等电梯特有的逻辑控制以及电梯安全信号的处理；运行控制模块用于在运行过程中根据不同工况的运行而控制输出接触器、抱闸接触器等的功能管理；群控模块 68 用于大楼中多个电梯的群调度控制；操作器接口模块 63 用于完成与操作器 43 的数据交换；时钟模块 62 是系统的公历时钟，用来记录故障信息，实现不同时间段的电梯控制；通讯模块 66 是系统的通讯集合，用于完成电梯召唤信号收集以及显示信号的输出；参数存储模块 65 是系统参数设置的管理模块，同时也包括系统输入电源切断时的参数存储。

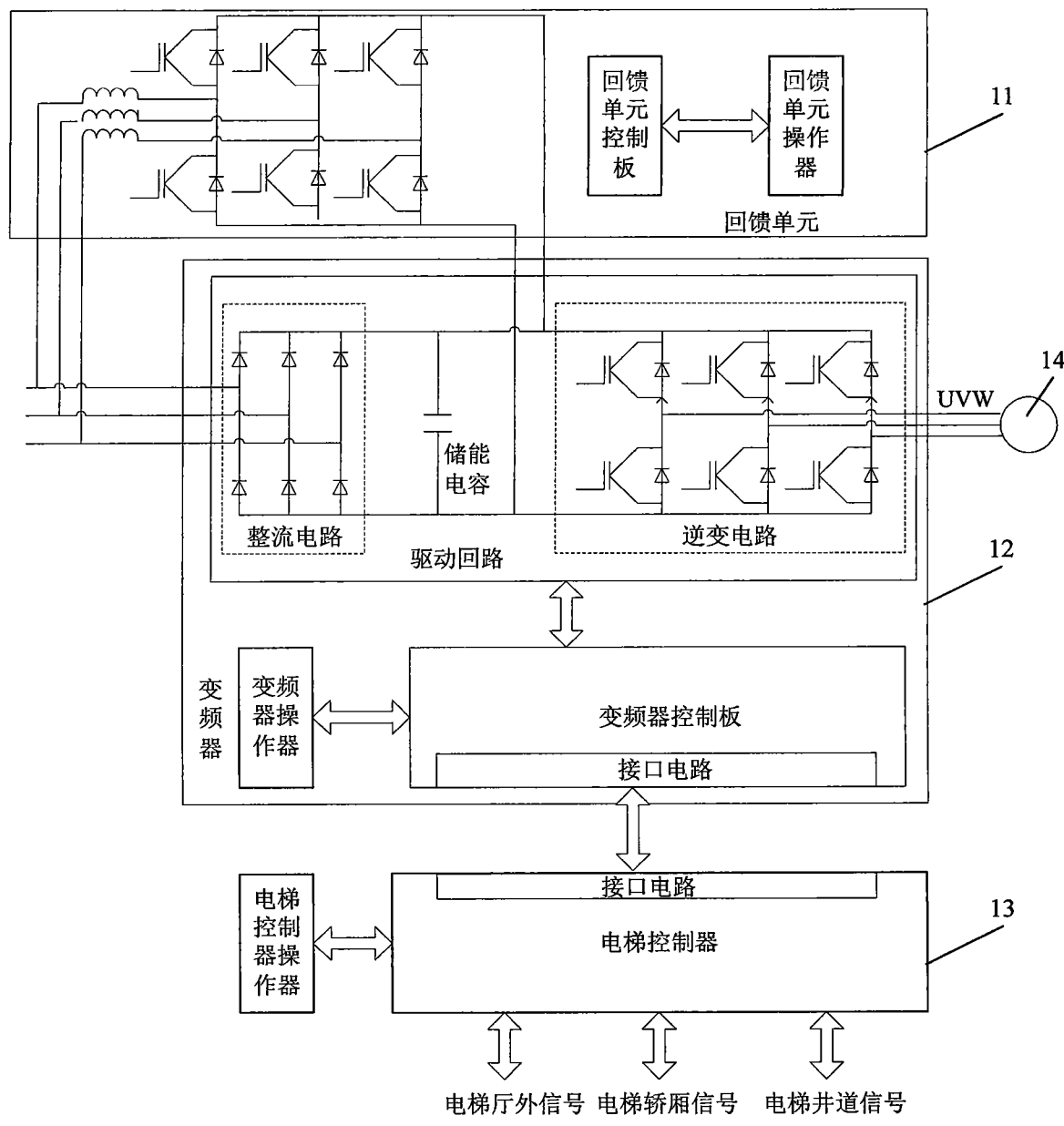


图 1

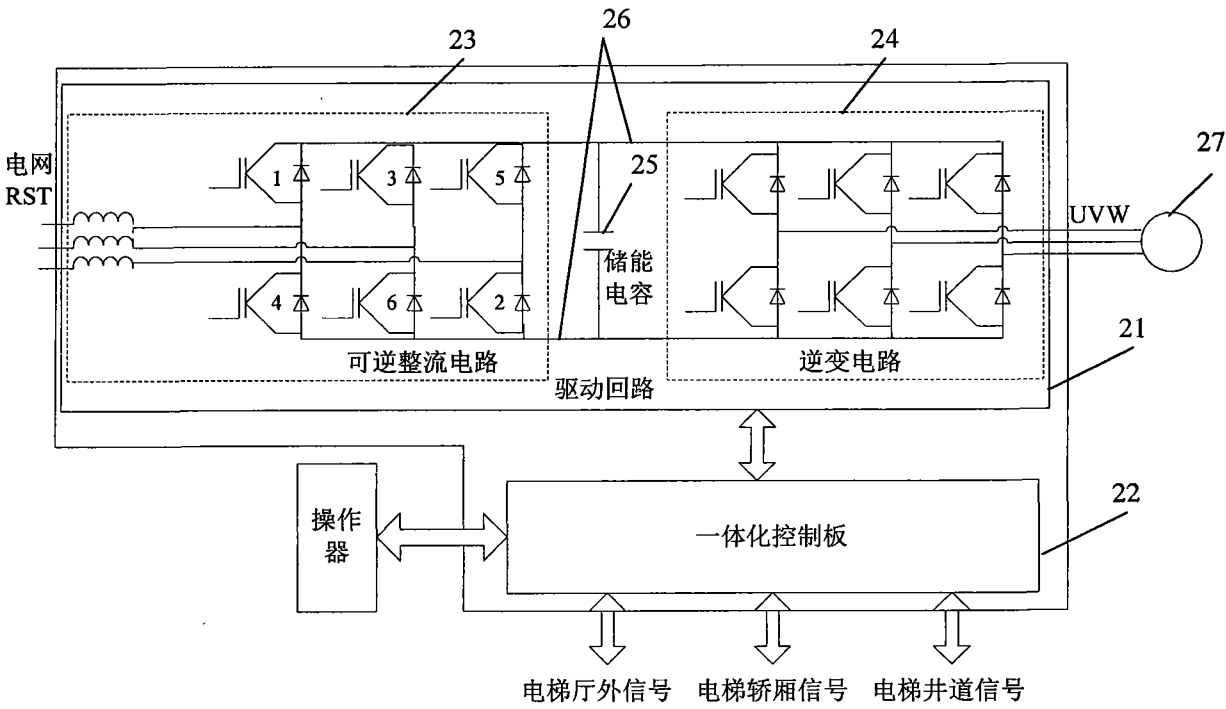


图 2

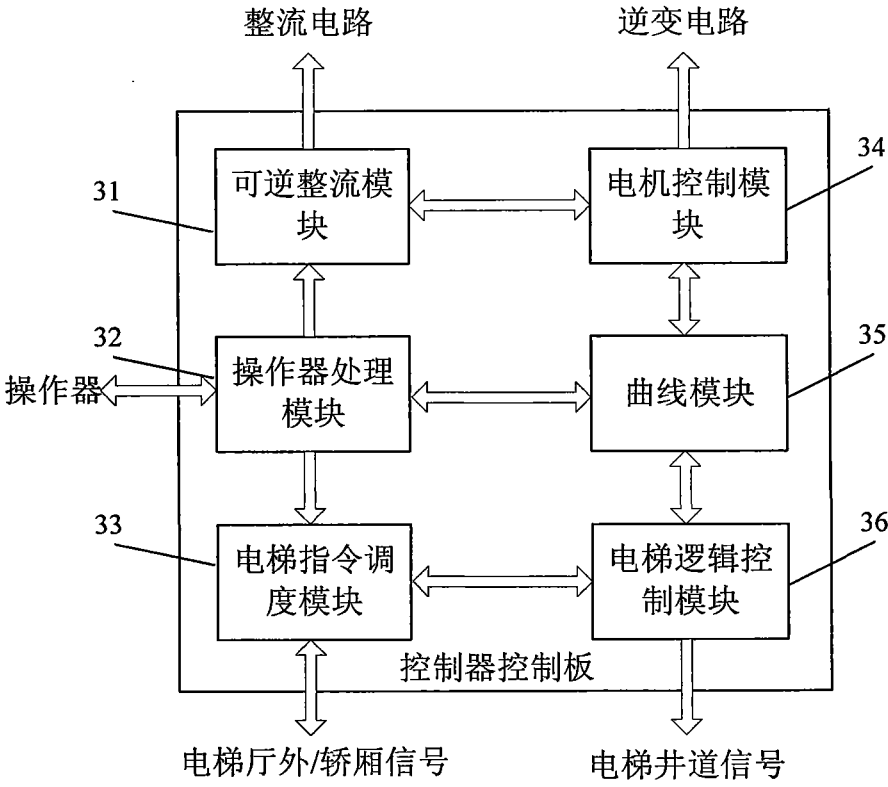


图 3

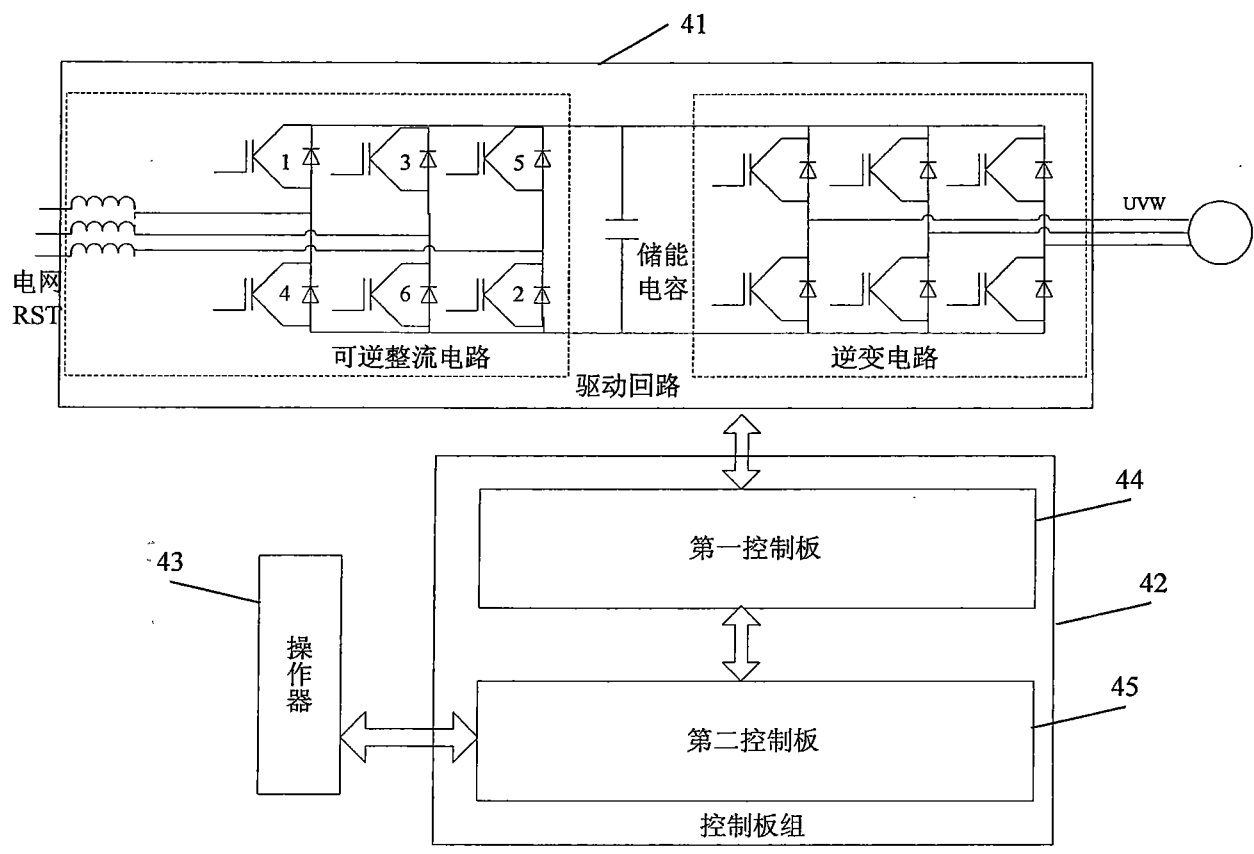


图 4

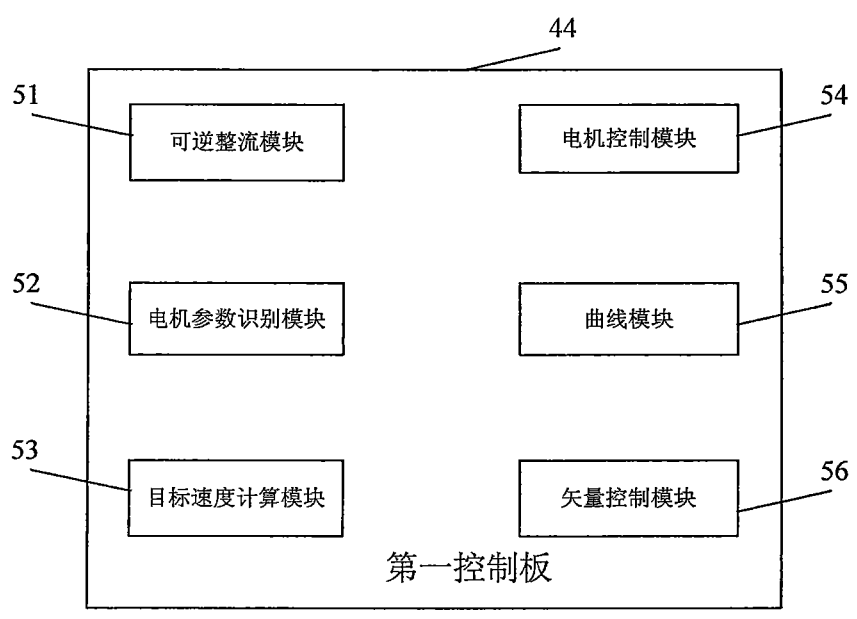


图 5

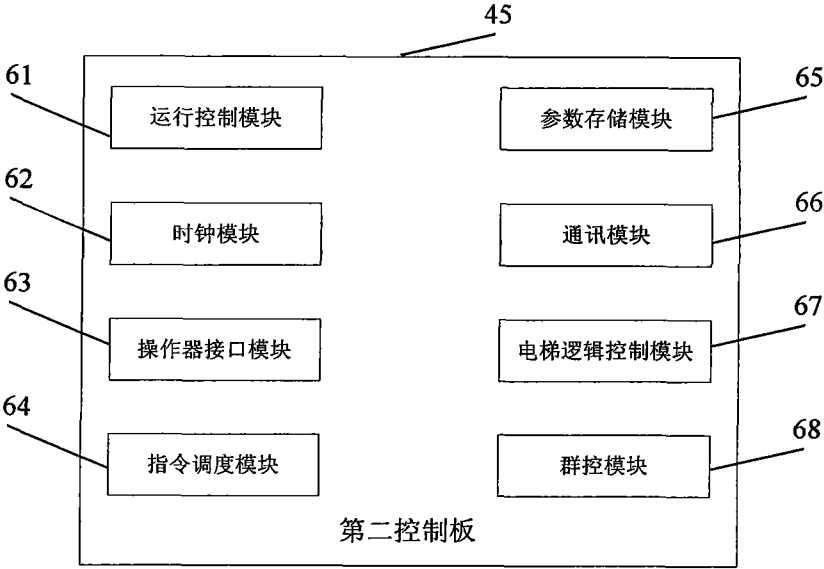


图 6

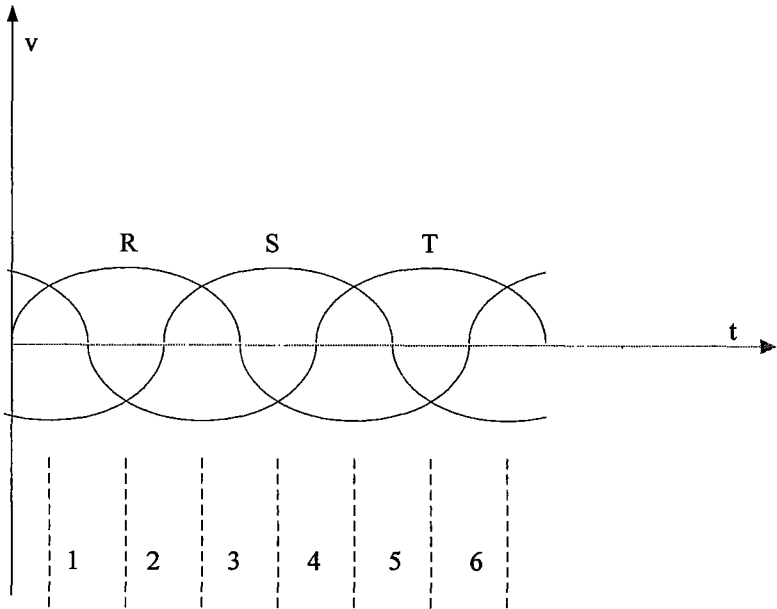


图 7