(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204258412 U
(45)授权公告日 2015.04.08

(21)申请号 201420769838.2

(22)申请日 2014.12.09

(73)专利权人 重庆航天工业公司
地址 400039 重庆市高新区渝州路60号

(72)发明人 樊勇 李文彬 廖长青 张子飞

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所（普通合伙）50211
代理人 郭云

(51)Int.Cl.
H02J 7/34(2006.01)
H02H 3/20(2006.01)
H02H 3/087(2006.01)
H02J 7/02(2006.01)

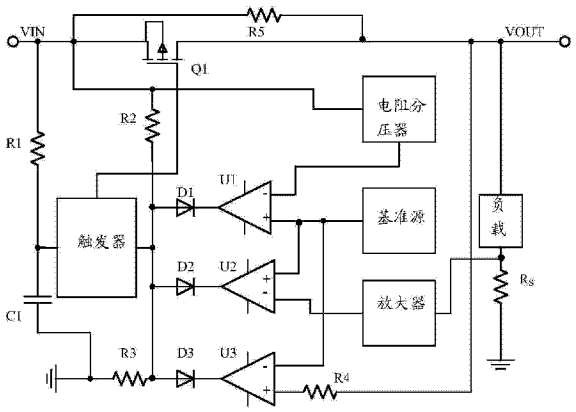
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

本安电路、隔爆兼本安不间断电源控制系统和电源

(57)摘要

本实用新型涉及一种本安电路、隔爆兼本安不间断电源控制系统和电源，其中本安电路包括过压保护电路、过流保护电路和短路保护电路之一或任意组合；隔爆兼本安不间断电源控制系统包括磁控开关电路、AC/DC集成转换电路、DC/DC转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组，通过交流电源和电池组的切换实现不间断供电；小型隔爆兼本安不间断电源，包括隔爆兼本安不间断电源控制系统和隔爆壳体。该实用新型具有系统结构简单、装配简易、体积小，重量轻的特点，市场竞争优势明显，可广泛应用于井下通信系统、监测监控系统中，具有良好的应用前景。



CN 204258412 U

1.一种本安电路，其特征在于，包括过压保护电路、过流保护电路和短路保护电路之一或任意组合，所述过压保护电路为m个、过流保护电路为n个，短路保护电路为p个，所述m、n、p分别为正整数；

过压保护电路包括：电压输入端（VIN）连接电阻分压器输入端，电阻分压器输出端与基准源输出端将信号分别输入第一比较器（U1），第一比较器（U1）将电阻分压器采集的输入电压与基准源电压比较，第一比较器（U1）的输出端连接第一二极管（D1）的负极，第一二极管（D1）的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管（Q1）的栅极，三极管（Q1）的源极连接电压输入端（VIN），三极管（Q1）的漏极连接电压输出端（VOUT）；

过流保护电路包括：负载正极连接电压输出端（VOUT），负载负极通过采样电阻（Rs）接地，采样电阻（Rs）的正极与放大器输入端相连，放大器输出端与基准源输出端将信号分别输入第二比较器（U2），第二比较器（U2）将放大器输出的电压与基准源电压比较，第二比较器（U2）的输出端连接第二二极管（D2）的负极，第二二极管（D2）的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管（Q1）的栅极，三极管（Q1）的源极连接电压输入端（VIN），三极管（Q1）的漏极连接电压输出端（VOUT）；

短路保护电路包括：电压输出端（VOUT）连接第四电阻（R4）的一端，第四电阻（R4）的另一端与基准源输出端将信号分别输入第三比较器（U3），电压输出端（VOUT）通过第五电阻（R5）与电压输入端（VIN）连接，负载正极连接电压输出端（VOUT），负载负极通过采样电阻（Rs）接地，第三比较器（U3）的输出端连接第三二极管（D3）的负极，第三二极管（D3）的正极连接触发器 输入端，触发器输出端连接三极管（Q1）的栅极，三极管（Q1）的源极连接电压输入端（VIN），三极管（Q1）的漏极连接电压输出端（VOUT）。

2.一种利用权利要求1所述本安电路的隔爆兼本安不间断电源控制系统，其特征在于，包括磁控开关电路、AC/DC集成转换电路、DC/DC转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组，

外部交流电源连接所述磁控开关电路的第一输入端，所述电池组与磁控开关电路双向连接，所述磁控开关电路用于切断或导通外部交流电和电池组的供电；

所述磁控开关电路第一输出端连接AC/DC集成转换电路输入端，磁控开关电路与电池充放电管理电路双向连接；所述AC/DC集成转换电路输出端连接到DC/DC转换电路输入端，AC/DC转换电路输出端连接到电池充放电管理电路的输入端；所述电池充放电管理电路输出端也连接到DC/DC转换电路输入端，所述电池充放电管理电路用于电池组的充放电管理；所述DC/DC转换电路输出端连接到本安电路输入端，本安电路输出端用于向负载供电。

3.根据权利要求2所述的隔爆兼本安不间断电源控制系统，其特征在于，所述磁控开关电路有三个磁控开关，其中第一磁控开关安装在AC/DC集成转换电路的输入端的正极，第二磁控开关安装在AC/DC集成转换电路的输入端的负极，控制交流电通断，第三磁控开关安装在电池组接口输入端和电池充放电管理电路的输出端之间，控制电池组的充放电通断。

4.根据权利要求3所述的隔爆兼本安不间断电源控制系统，其特征在于，所述电池充放电管理电路包括电池充电模块和电池放电模块，电池充电模块通过第三磁控开关和电池组正极相连，在交流电供电时，通过电池充电模块将AC/DC模块提供的直流电提供给电池组充电；

电池放电模块也通过第三磁控开关与电池组正极相连，当电池组放电时，电池放电模块监测电池组的电压，低于电池组的截止电压时，关断电池组放电。

5. 一种小型隔爆兼本安不间断电源，其特征在于，包括权利要求 2 所述的隔爆兼本安不间断电源控制系统和隔爆壳体，

所述隔爆壳体包括盖板、隔爆腔体、用于引入输入输出电缆的输入输出喇叭口和壳体，所述盖板上安装有控制磁控开关电路的磁铁，所述隔爆腔体从上到下安装有印制板和电池组，所述印制板和电池组安装在同一支架板上，AC/DC 集成转换电路、电池组充放电管理电路、DC/DC 转换电路和本安电路集成在所述印制板上。

6. 根据权利要求 5 所述的小型隔爆兼本安不间断电源，其特征在于，所述隔爆兼本安不间断电源控制系统包括磁控开关电路、AC/DC 集成转换电路、DC/DC 转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组，

外部交流电源连接所述磁控开关电路的第一输入端，所述电池组连接磁控开关电路的第二输入端，所述磁控开关用于切断或导通外部交流电荷电池组的供电 ；

所述磁控开关电路第一输出端连接 AC/DC 集成转换电路输入端，磁控开关电路第二输出端连接电池充放电管理电路第一输入端 ；所述 AC/DC 集成转换电路输出端连接到 DC/DC 转换电路输入端，DC/DC 转换电路输出端连接到电池充放电管理电路的第二输入端 ；所述电池充放电管理电路输出端也连接到 DC/DC 转换电路输入端，所述电池充放电管理电路用于电池组的充放电管理 ；所述 DC/DC 转换电路输出端连接到本安电路输入端，本安电路输出端用于向负载供电。

7. 根据权利要求 5 所述的小型隔爆兼本安不间断电源，其特征在于，所 述磁控开关电路有三个磁控开关，其中两个安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端，另一个安装在电池组接口输入端和电池充放电管理电路的输出端。

8. 根据权利要求 5 所述的小型隔爆兼本安不间断电源，其特征在于，所述本安电路包括双重过压保护电路、双重过流保护电路、双重短路保护电路，实现限制电压、电流输出的能量在安全范围内。

9. 根据权利要求 5 所述的小型隔爆本兼安不间断电源，其特征在于，所述的电池组由 15 节 3Ah 的镍氢电池串联构成，电池组采用 3 排 5 节电池平放方式安装在支架板上。

10. 根据权利要求 5 所述的小型隔爆本兼安不间断电源，其特征在于，还包括观察窗，所述观察窗安装在所述盖板上。

本安电路、隔爆兼本安不间断电源控制系统和电源

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种本安电路、隔爆兼本安不间断电源控制系统和电源。

背景技术

[0002] 随着煤矿管理现代化的提高，本安设备越来越多的被煤矿所采用，因此设计一种有效实用的本安电路是必要的。同时隔爆兼本安不间断电源作为本安系统不可缺少的组成部分，其技术先进性和产品质量决定了本安设备的可靠性，直接影响到监测监控系统及通信系统的工作稳定性，关系到矿井安全生产、抗灾能力和矿工安危。由于井下通信系统和监测监控系统有许多的基站和监测设备，且相隔距离较远，基站和监测设备必须有备用电源，在停电时仍然能保证工作 2 小时以上。因此要求给基站或监测设备供电的电源一定是隔爆兼本安不间断电源，且尽量小型化，以便于安装、移动。

[0003] 目前市场上的隔爆兼本安不间断电源种类繁多，大都存在体积大、重量重、不易安装等缺点。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题，特别创新地提出了一种本安电路，电路结构简单，从过压保护、过流保护和短路保护三个方面实现该电路本质安全的特性。

[0005] 为了上述目的，本实用新型提供了一种本安电路，包括过压保护电路、过流保护电路和短路保护电路之一或任意组合，所述过压保护电路为 m 个、过流 保护电路为 n 个，短路保护电路为 p 个，所述 m、n、p 分别为正整数；

[0006] 过压保护电路包括：电压输入端 VIN 连接电阻分压器输入端，电阻分压器输出端与基准源输出端将信号分别输入第一比较器 U1，第一比较器 U1 将电阻分压器采集的输入电压与基准源电压比较，第一比较器 U1 的输出端连接第一二极管 D1 的负极，第一二极管 D1 的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管 Q1 的栅极，三极管 Q1 的源极连接电压输入端 VIN，三极管 Q1 的漏极连接电压输出端 VOUT；

[0007] 过流保护电路包括：负载正极连接电压输出端 VOUT，负载负极通过采样电阻 Rs 接地，采样电阻 Rs 的正极与放大器输入端相连，放大器输出端与基准源输出端将信号分别输入第二比较器 U2，第二比较器 U2 将放大器输出的电压与基准源电压比较，第二比较器 U2 的输出端连接第二二极管 D2 的负极，第二二极管 D2 的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管 Q1 的栅极，三极管 Q1 的源极连接电压输入端 VIN，三极管 Q1 的漏极连接电压输出端 VOUT；

[0008] 短路保护电路包括：电压输出端 VOUT 连接第四电阻 R4 的一端，第四电阻 R4 的另一端与基准源输出端将信号分别输入第三比较器 U3，电压输出端 VOUT 通过第五电阻 R5 与电压输入端 VIN 连接，负载正极连接电压输出端 VOUT，负载负极通过采样电阻 Rs 接地，第三比较器 U3 的输出端连接第三二极管 D3 的负极，第三二极管 D3 的正极连接触发器输入端，

触发器输出端连接三极管 Q1 的栅极，三极管 Q1 的源极连接电压输入端 VIN，三极管 Q1 的漏极连接电压输出端 VOUT。

[0009] 在过压、过流或是短路三种情况中的任何一种情况发生时，触发器电平都将翻转输出高电平，三极管 Q1 被关断，电压输出端 VOUT 输出为零，从而从过压保护、过流保护和短路保护三个方面实现该电路本质安全的特性。

[0010] 基于所述本安电路，本实用新型还提出了一种隔爆兼本安不间断电源控制系统，包括磁控开关电路、AC/DC 集成转换电路、DC/DC 转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组，外部交流电源连接所述磁控开关电路的第一输入端，所述电池组与磁控开关电路双向连接，所述磁控开关电路用于切断或导通外部交流电和电池组的供电；所述磁控开关电路第一输出端连接 AC/DC 集成转换电路输入端，磁控开关电路与电池充放电管理电路双向连接；所述 AC/DC 集成转换电路输出端连接到 DC/DC 转换电路输入端，AC/DC 转换电路输出端连接到电池充放电管理电路的输入端；所述电池充放电管理电路输出端也连接到 DC/DC 转换电路输入端，所述电池充放电管理电路用于电池组的充放电管理；所述 DC/DC 转换电路输出端连接到本安电路输入端，本安电路输出端用于向负载供电。

[0011] 在交流电源正常供给时给直流电源电池组充电，在交流电源无法正常供给时，电池组能够不间断的给负载供电，保证工作的正常进行。

[0012] 进一步的，所述磁控开关电路有三个磁控开关，其中第一磁控开关安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端的正极，第二磁控开关安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端的负极，控制交流电通断，第三磁控开关安装在电池组接口输入端和电池充放电管理电路的输出端之间，控制电池组的充放电通断。

[0013] 优选的，所述电池充放电管理电路包括电池充电模块和电池放电模块，电池充电模块通过第三磁控开关和电池组正极相连，在交流电供电时，通过电池充电模块将 AC/DC 模块提供的直流电提供给电池组充电；电池放电模块也通过第三磁控开关和电池组正极相连，当电池组放电时，电池放电模块监测电池组的电压，低于电池组的截止电压时，关断电池组放电。

[0014] 电池组充放电管理电路控制电池组的充放电，防止电池组过充或过放电。

[0015] 本实用新型还提出了一种小型隔爆兼本安不间断电源，包括所述的隔爆兼本安不间断电源控制系统和隔爆壳体，所述隔爆壳体包括盖板、隔爆腔体、用于引入输入输出电缆的输入输出喇叭口和壳体，所述盖板上安装有控制磁控开关电路的磁铁，所述隔爆腔体从上到下安装有印制板和电池组，所述印制板和电池组安装在同一支架板上，AC/DC 集成转换电路、电池组充放电管理电路、DC/DC 转换电路和本安电路集成在所述印制板上。

[0016] 将 AC/DC 集成转换电路、电池组充放电管理电路、DC/DC 转换电路和本安电路集成在所述印制板上，并且所述印制板和电池组也安装在同一支架板上，这种一体化安装方式充分利用了隔爆腔体，使得隔爆壳体体积减小，且装配简单。

[0017] 优选的，所述隔爆兼本安不间断电源控制系统包括磁控开关电路、AC/DC 集成转换电路、DC/DC 转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组，外部交流电源连接所述磁控开关电路的第一输入端，所述电池组连接磁控开关电路的第二输入端，所述磁控开关用于切断或导通外部交流电荷电池组的供电；所述磁控开关电路第一输出端连接 AC/DC 集成转换电路输入端，磁控开关电路第二输出端连接电池充放电管理电路第一输入端；所述

AC/DC 集成转换电路输出端连接到 DC/DC 转换电路输入端，DC/DC 转换电路输出端连接到电池充放电管理电路的第二输入端；所述电池充放电管理电路输出端也连接到 DC/DC 转换电路输入端，所述电池充放电管理电路用于电池组的充放电管理；所述 DC/DC 转换电路输出端连接到本安电路输入端，本安电路输出端用于向负载供电。

[0018] 在交流电源正常供给时给直流电源电池组充电，在交流电源无法正常供给时，直流电源电池组能够不间断的供电，保证工作的正常进行。

[0019] 优选的，所述磁控开关电路有三个磁控开关，其中两个安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端，另一个安装在电池组接口输入端和电池充放电管理电路的输出端。

[0020] 优选的，所述本安电路包括双重过压保护电路、双重过流保护电路、双重短路保护电路，实现限制电压、电流输出的能量在安全范围内。实现限制电压、电流输出的能量在安全范围内，以保证设备在正常工作或电路中发生短路或元器件损坏等故障情况下产生的电火花和热效应不至于引起周围可能存在的危险气体的爆炸，达到本质安全要求。

[0021] 优选的，所述的电池组由 15 节 3Ah 的镍氢电池串联构成，电池组采用 3 排 5 节电池平放方式安装在支架板上。输出电压 +15VDC ～ +22.5VDC，截止电压 +15VDC，这样使得电池组与印制板的大小相近，可上下安装在同一支架板上，减小了体积。

[0022] 优选的，还包括观察窗，所述观察窗安装在所述盖板上。可便于工作人员观察该小型隔爆兼本安不间断电源的内部工作情况。

[0023] 通过将 AC/DC 集成转换电路、电池组充放电管理电路、DC/DC 转换电路、本安电路集成在一块印制板上，印制板和电池组安装在一个支架板上，形成一体化安装在隔爆壳体内，使得隔爆兼本安不间断电源具有系统结构简单、装配简易、体积小，重量轻的特点，市场竞争优势明显。可广泛应用于井下通信系统、监测监控系统中，具有良好的应用前景。

[0024] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0025] 本实用新型的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描 述中将变得明显和容易理解，其中：

[0026] 图 1 为本实用新型的的本安电路图；

[0027] 图 2 为本实用新型的原理框图；

[0028] 图 3 为电池充放电管理电路原理框图；

[0029] 图 4 为本实用新型的结构示意图。

[0030] 附图标记：1 支架板，2 壳体，3 印制板，4 电池组，5 磁控开关，6 喇叭口，7 盖板，8 观察窗。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0032] 在本实用新型的描述中，除非另有规定和限定，需要说明的是，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是机械连接或电连接，也可以是两个元件内部的连通，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0033] 如图 1 所示的本安电路，包括过压保护电路、过流保护电路和短路保护电路之一或任意组合，所述过压保护电路为 m 个、过流保护电路为 n 个，短路保护电路为 p 个，所述 m、n、p 分别为正整数；

[0034] 过压保护电路包括：电压输入端 VIN 连接电阻分压器输入端，电阻分压器输出端与基准源输出端将信号分别输入第一比较器 U1，第一比较器 U1 将电阻分压器采集的输入电压与基准源电压比较，第一比较器 U1 的输出端连接第一 二极管 D1 的负极，第一二极管 D1 的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管 Q1 的栅极，三极管 Q1 的源极连接电压输入端 VIN，三极管 Q1 的漏极连接电压输出端 VOUT；

[0035] 过流保护电路包括：负载正极连接电压输出端 VOUT，负载负极通过采样电阻 Rs 接地，采样电阻 Rs 的正极与放大器输入端相连，放大器输出端与基准源输出端将信号分别输入第二比较器 U2，第二比较器 U2 将放大器输出的电压与基准源电压比较，第二比较器 U2 的输出端连接第二二极管 D2 的负极，第二二极管 D2 的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管 Q1 的栅极，三极管 Q1 的源极连接电压输入端 VIN，三极管 Q1 的漏极连接电压输出端 VOUT；

[0036] 短路保护电路包括：电压输出端 VOUT 连接第四电阻 R4 的一端，第四电阻 R4 的另一端与基准源输出端将信号分别输入第三比较器 U3，电压输出端 VOUT 通过第五电阻 R5 与电压输入端 VIN 连接，负载正极连接电压输出端 VOUT，负载负极通过采样电阻 Rs 接地，第三比较器 U3 的输出端连接第三二极管 D3 的负极，第三二极管 D3 的正极连接触发器输入端，触发器输出端连接三极管 Q1 的栅极，三极管 Q1 的源极连接电压输入端 VIN，三极管 Q1 的漏极连接电压输出端 VOUT。

[0037] 过压保护是这样实现的，输入电压通过电阻分压器，采集输入电压与基准源电压比较，过压时，第一比较器 U1 输出低电平，第一二极管 D1 导通，致使触发器电平翻转输出高电平，三极管 Q1 被关断，电压输出端 VOUT 输出电压为零；过流保护是通过采集采样电阻 Rs 上电压，经过放大器后，与基准源电压比较；过流时，第二比较器 U2 输出低电平，第二二极管 D2 导通，致使触发器电平翻转输出高电平，三极管 Q1 关断，电压输出端 VOUT 输出电压为零；短路保护是通过采集电压输出端 VOUT 的输出电压，串接一电阻 R4，短路时，R5 与 Rs 串联，电压输出端 VOUT 的输出电压相当于 Rs 上的电压，几乎为零，电压输出端 VOUT 的输出电压与基准源电压输入第三比较器 U3，第三比较器 U3 输出低电平，第三二极管 D3 导通，致使触发器电平翻转输出高电平，三极管 Q1 关断，电压输出端 VOUT 输出电压为零。

[0038] 这里对于过压保护电路、过流保护电路和短路保护电路个数的选择可根据实际情况选择，从本质安全角度以及经济适用角度等方面考虑，优选的采用双重过压保护电路、双重过流保护电路和双重短路保护电路。在过压、过流或是短路三种情况中的任何一种情况发生时，触发器电平都将翻转输出高电平，三极管 Q1 被关断，电压输出端 VOUT 输出为零。从过压保护、过流保护和短路保护三个方面实现该电路本质安全的特性。

[0039] 基于所述本安电路，本实用新型还提出了一种隔爆兼本安不间断电源控制系统，

如图 2 所示，包括磁控开关电路、AC/DC 集成转换电路、DC/DC 转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组 4，外部交流电源连接所述磁控开关电路的第一输入端，所述电池组 4 与磁控开关电路双向连接，所述磁控开关电路用于切断或导通外部交流电和电池组 4 的供电；所述磁控开关电路第一输出端连接 AC/DC 集成转换电路输入端，磁控开关电路与电池充放电管理电路双向连接；所述 AC/DC 集成转换电路输出端连接到 DC/DC 转换电路输入端，AC/DC 转换电路输出端连接到电池充放电管理电路的输入端；所述电池充放电管理电路输出端也连接到 DC/DC 转换电路输入端，所述电池充放电管理电路用于电池组 4 的充放电管理；所述 DC/DC 转换电路输出端连接到本安电路输入端，本安电路输出端用于向负载供电。

[0040] 外部交流电源通过三芯电缆输入到所述磁控开关电路的第一输入端，在外部交流电源正常供电的情况下，外部交流电源给电池组 4 充电，同时，AC/DC 集成转换电路将交流电转换成直流电，再经过 DC/DC 转换电路的转换输入到本安电路的输入端，最终通过本安电路输出端向负载供电。如果外部交流电源无法正常供电时，电池组 4 代替外部交流电源为整个系统供电，保证工作的正常进行，电池充放电管理电路监测电池组 4 的充放电情况，避免过充或过放电。

[0041] 其中，所述磁控开关电路有三个磁控开关 5，其中第一磁控开关安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端的正极，第二磁控开关安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端的负极，控制交流电通断，第三磁控开关安装在电池组 4 接口输入端和电池充放电管理电路的输出端之间，控制电池组的充放电通断。

[0042] 如图 3 所示，所述电池充放电管理电路包括电池充电模块和电池放电模块，电池充电模块通过第三磁控开关 5 和电池组 4 正极相连，该第三磁控开关 5 采用现有的三端口磁控开关，在交流电供电时，通过电池充电模块将 AC/DC 模块提供的直流电提供给电池组 4 充电；电池放电模块也通过第三磁控开关 5 与电池组 4 正极相连，当电池组 4 放电时，电池放电模块监测电池组 4 的电压，低于电池组 4 的截止电压时，关断电池组 4 放电。

[0043] 电池充放电管理电路用于控制在交流电供电时给电池组 4 充电，将直流 +24VDC 提供给电池组 4，先实行大电流快充，后实行涓电流慢充，防止电池组 4 过充；交流电断电时切换为电池组 4 放电，实时监测电池组 4 的电压，低于电池组 4 的截止电压时，就关断电池组 4 放电，防止过放电。

[0044] 本实用新型还提出了一种小型隔爆兼本安不间断电源，如图 4 所示，包括所述的隔爆兼本安不间断电源控制系统和隔爆壳体，所述隔爆壳体包括盖板 7、隔爆腔体、用于引入输入输出电缆的输入输出喇叭口 6 和壳体 2，所述盖板 7 上安装有控制磁控开关电路的磁铁，所述隔爆腔体从上到下安装有印制板 3 和电池组 4，所述印制板 3 和电池组 4 安装在同一支架板 1 上，AC/DC 集成 转换电路、电池充放电管理电路、DC/DC 转换电路和本安电路集成在所述印制板 3 上。

[0045] 在本实施方式中，将控制磁控开关电路的磁铁安装在盖板 7 上，当开盖时，磁控开关 5 切断了交流电输入和电池组 4 电压输出，实现了开盖断电，提高了安全性；AC/DC 集成转换电路、电池充放电管理电路、DC/DC 转换电路和本安电路集成在所述印制板 3 上，并且所述印制板 3 和电池组 4 也安装在同一支架板 1 上，实现了电路集成化，印制板 3 与电池组 4 一体化；这种一体化安装方式充分利用了隔爆腔体，使得隔爆壳体体积减小，且装配简单。所述输入输出喇叭口 6 采用直接进线的方式引入输入输出电缆，输入喇叭口 6 交流电

输入的进线口和输出喇叭口 6 是本安电压、电流的输出口。

[0046] 其中，隔爆壳体的隔爆面参数为隔爆面 L ＝ 251 ＝ 12.7iC ＝ 0.2，能够使隔爆壳体内部点燃爆炸时火花通过隔爆面降温熄火，传不出火花引起外部爆炸，达到防爆要求。另外，隔爆壳体内还包括有底板，所述壳体 2、盖板 7、底板均是采用材质为 Q235 的 5mm 钢板焊接成型。

[0047] 所述隔爆兼本安不间断电源控制系统包括磁控开关电路、AC/DC 集成转换电路、DC/DC 转换电路、电池充放电管理电路、本安电路、电池组 4，外部交流电源连接所述磁控开关电路的第一输入端，所述电池组 4 连接磁控开关电路的第二输入端，所述磁控开关 5 用于切断或导通外部交流电荷电池组 4 的供电；所述磁控开关电路第一输出端连接 AC/DC 集成转换电路输入端，磁控开关电路第二输出端连接电池充放电管理电路第一输入端；所述 AC/DC 集成转换电路输出端连接到 DC/DC 转换电路输入端，DC/DC 转换电路输出端连接到电池充放电管理电路的第二输入端；所述电池充放电管理电路输出端也连接到 DC/DC 转换电路输入端，所述电池充放电管理电路用于电池组 4 的充放电管理；所述 DC/DC 转换电路输出端连接到本安电路输入端，本安电路输出端用于向负载供电。

[0048] 在交流电源正常供给时给直流电源电池组 4 充电，在交流电源无法正常供给时，直流电源电池组 4 能够不间断的供电，保证工作的正常进行。

[0049] 所述磁控开关电路有三个磁控开关 5，其中两个安装在 AC/DC 集成转换电路的输入端，另一个安装在电池组 4 接口输入端和电池充放电管理电路的输出端。

[0050] 在本实施例中，所述本安电路包括双重过压保护电路、双重过流保护电路、双重短路保护电路，实现限制电压、电流输出的能量在安全范围内。实现限制电压、电流输出的能量在安全范围内，以保证设备在正常工作或电路中发生短路或元器件损坏等故障情况下产生的电火花和热效应不至于引起周围可能存在的危险气体的爆炸，达到本质安全要求。

[0051] 所述的电池组 4 由 15 节 3Ah 的镍氢电池串联构成，电池组 4 采用 3 排 5 节电池平放方式安装在支架板 1 上。输出电压 +15VDC ～ +22.5VDC，截止电压 +15VDC，这样使得电池组 4 与印制板 3 的大小相近，可上下安装在同一支架板 1 上，减小了体积。

[0052] 还包括观察窗 8，所述观察窗 8 安装在所述盖板 7 上，可便于工作人员观察该小型隔爆兼本安不间断电源的内部工作情况。

[0053] 本实用新型通过将 AC/DC 集成转换电路、电池充放电管理电路、DC/DC 转换电路、本安电路集成在一块印制板 3 上，印制板 3 和电池组 4 安装在一个支架板 1 上，形成一体化安装在隔爆壳体内，使得隔爆兼本安不间断电源具有系统结构简单、装配简易、体积小，重量轻的特点，市场竞争优势明显。可广泛应用于井下通信系统、监测监控系统中，具有良好的应用前景。

[0054] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0055] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换

和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

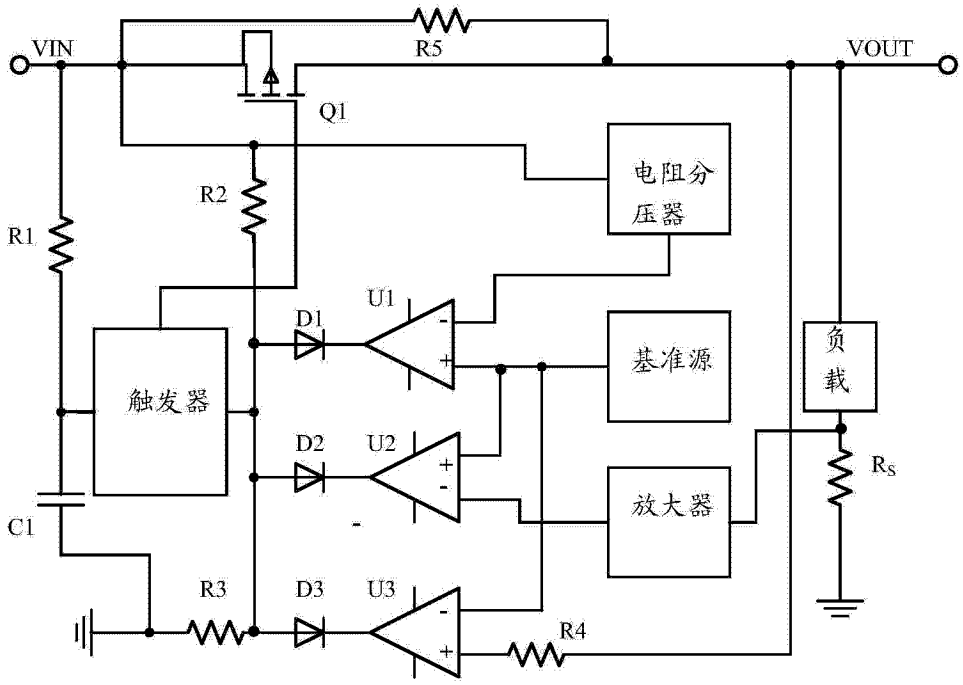

VIN
R5
VOUT
Q1
电阻分压器
R2
R1
U1
D1
触发器
基准源
负载
D2
U2
放大器
R_S
C1
R3
D3
U3
R4

图 1

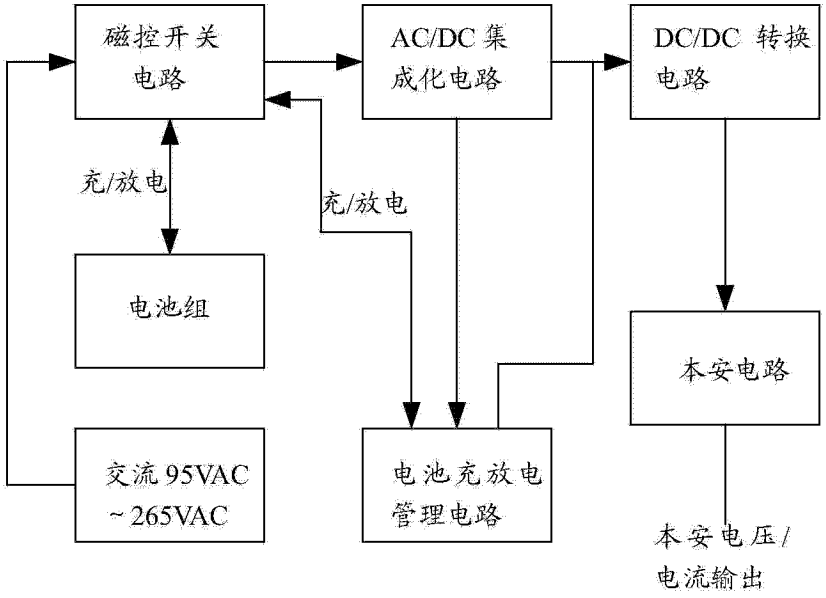

磁控开关电路
AC/DC 集成化电路
DC/DC 转换电路
充/放电
充/放电
电池组
本安电路
交流 95VAC ~ 265VAC
电池充放电管理电路
本安电压/电流输出

图 2

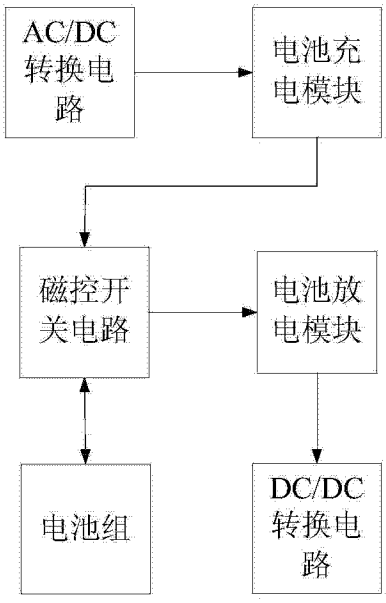


图 3

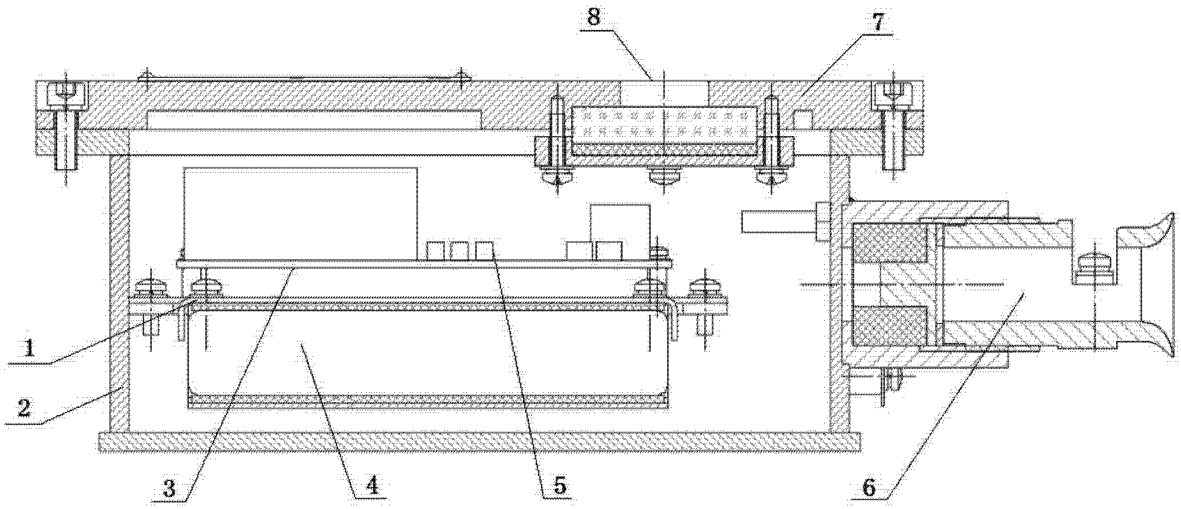


图 4