



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112260335 A

(43) 申请公布日 2021.01.22

(21) 申请号 202010987373.8

(22) 申请日 2020.09.18

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第十八研究所

地址 300384 天津市滨海新区滨海高新技术产业
技术开发区华科七路6号

(72) 发明人 洪建 吕冬翔 于广洲 钟豪
孙斌玮 呼文韬 李钊 于智航

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有
限公司 12101

代理人 蒙建军

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H02M 3/158 (2006.01)

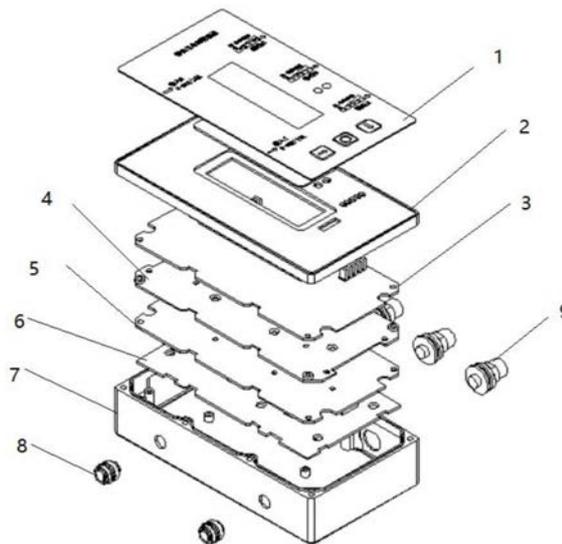
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器

(57) 摘要

本发明公开了一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器,属于电源管理器设备技术领域,包括:输入汇流电路、充电电路、主控电路、人机交互模块和按键;输入汇流电路包括至少两个与外部电源连接的输入接口;充电电路包括至少三个与外部负载连接的输出接口;主控电路包括升降压变换电路,充电电路的每个充电回路包括:升降压电路内部电压控制环路、外部电压控制环路、电流控制环路;人机交互模块包括电池类型设置模块、充放电参数设置模块和显示模块,输入汇流电路的输出端子与充电电路的输入端子电连接;主控电路分别与充电电路、人机交互模块和按键进行数据交互。本发明解决各种便携式电子产品充电设备不统一和输入电能来源单一的问题。



1. 一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,至少包括:
输入汇流电路、充电电路、主控电路、人机交互模块和按键;其中:
所述输入汇流电路包括至少两个与外部电源连接的输入接口;
所述充电电路包括至少三个与外部负载连接的输出接口;
所述主控电路包括升降压变换电路,当输入电压 V_{IN} 高于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在降压模式;当输入电压 V_{IN} 低于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在升压模式;当输入电压 V_{IN} 等于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在升降压模式;
所述充电电路的每个充电回路包括:
设定充电端口最高输出电压的升降压电路内部电压控制环路;
外部电压控制环路,用于设定与电池相对应的电压,反馈电压输入到电压误差放大器的反相端;同相端是输出电压基准,由主控板给定,电压误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端;
电流控制环路,用于设定充电端口的充电电流,电流转化成的电压信号接入电流误差放大器的反相端,同相端是充电电流基准,由主控板给定,电流误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端;
所述人机交互模块包括电池类型设置模块、充放电参数设置模块和显示模块;
所述输入汇流电路的输出端子与充电电路的输入端子电连接;所述主控电路分别与充电电路、人机交互模块和按键进行数据交互。
2. 根据权利要求1所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述主控电路包括:输入欠压保护模块和输入过压保护模块;当输入电压低于该下限阈值时,输入欠压保护模块启动,进而使得电源管理器不工作;当输入电压超过上限阈值时,输入过压保护模块启动,使得电源管理器停止工作。
3. 根据权利要求2所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述输入欠压保护模块包括欠压比较器,当输入电压低于下限阈值时或当输入电压超过上限阈值时,电源管理器不工作。
4. 根据权利要求1所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述主控电路包括短路保护电路,当输出接口发生短路时,主电路进入限流保护状态,此时输出接口的电压为0V,电流保持短路之前运行状态下设定的限流值。
5. 根据权利要求4所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,还包括:检测和识别每个充电端口电池接入状态的状态监测模块,所述监测模块与人机交互模块进行数据交互。
6. 根据权利要求1所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述电池类型设置模块包括载有存储芯片的电池底座、与所述存储芯片进行通信的识别模块、和/或人机交互录入电池类型模块。
7. 根据权利要求1所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述输入汇流电路集成在汇流板上,所述充电电路集成在充电板上,所述主控电路集成在主控板上,所述人机交互模块通过CPI接口与主控电路通信;所述按键布局于键盘上;所述汇流板置于底壳内,所述充电板位于汇流板上方,所述主控板位于充电板上方,所述底壳和上盖形成一个密封汇流板、充电板、主控板的空腔;所述键盘固定于上盖的上表面。

8. 根据权利要求7所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述主控板和充电板之间设置有导热铝板。

9. 根据权利要求1所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述输入汇流电路包括两个与外部电源连接的输入接口。

10. 根据权利要求1所述的多通道输入输出自适应的智能电源管理器,其特征在于,所述充电电路包括三个与外部负载连接的输出接口。

一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器

技术领域

[0001] 本发明属于电源管理器设备技术领域,具体涉及一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器。

背景技术

[0002] 电源管理器作为一种便携式、通用型设备可以给传感器、智能终端、通讯电台、Pad等多种电子设备供电,从而减少需要携带电源的种类和数量。另一方面能够从市电、一次电池、二次电池、太阳能电池等多种不同能量来源中“取电”,包括从即将废弃的电池中收集和提取剩余电能,将剩余电量应用到其他需要的设备,提高电池利用率,减少浪费。针对以上需求,设计开发一种多通道输入输出自适应的电源管理器具有重要的意义。

发明内容

[0003] 本发明为了解决各种便携式电子产品充电设备不统一和输入电能来源单一的问题,提供一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器,利用不同类型的输入源通过该电源管理器为便携式设备充电,并支持软件升级实现适配电池的变更。

[0004] 本发明的目的是提供一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器,至少包括:

[0005] 输入汇流电路、充电电路、主控电路、人机交互模块和按键;其中:

[0006] 所述输入汇流电路包括至少两个与外部电源连接的输入接口;

[0007] 所述充电电路包括至少三个与外部负载连接的输出接口;

[0008] 所述主控电路包括升降压变换电路,当输入电压 V_{IN} 高于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在降压模式;当输入电压 V_{IN} 低于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在升压模式;当输入电压 V_{IN} 等于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在升降压模式;

[0009] 所述充电电路的每个充电回路包括:

[0010] 设定充电端口最高输出电压的升降压电路内部电压控制环路;

[0011] 外部电压控制环路,用于设定与电池相对应的电压,反馈电压输入到电压误差放大器的反相端;同相端是输出电压基准,由主控板给定,电压误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端;

[0012] 电流控制环路,用于设定充电端口的充电电流,电流转化成的电压信号接入电流误差放大器的反相端,同相端是充电电流基准,由主控板给定,电流误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端;

[0013] 所述人机交互模块包括电池类型设置模块、充放电参数设置模块和显示模块;

[0014] 所述输入汇流电路的输出端子与充电电路的输入端子电连接;所述主控电路分别与充电电路、人机交互模块和按键进行数据交互。

[0015] 进一步,所述主控电路包括:输入欠压保护模块和输入过压保护模块;当输入电压低于该下限阈值时,输入欠压保护模块启动,进而使得电源管理器不工作;当输入电压超过上限阈值时,输入过压保护模块启动,使得电源管理器停止工作。

[0016] 更进一步,所述输入欠压保护模块包括欠压比较器,当输入电压低于下限阈值时或当输入电压超过上限阈值时,电源管理器不工作。

[0017] 进一步,所述主控电路包括短路保护电路,当输出接口发生短路时,主电路进入限流保护状态,此时输出接口的电压为0V,电流保持短路之前运行状态下设定的限流值。

[0018] 更进一步,还包括:检测和识别每个充电端口电池接入状态的状态监测模块,所述监测模块与人机交互模块进行数据交互。

[0019] 进一步,所述电池类型设置模块包括载有存储芯片的电池底座、与所述存储芯片进行通信的识别模块、和/或人机交互录入电池类型模块。

[0020] 进一步,所述输入汇流电路集成在汇流板上,所述充电电路集成在充电板上,所述主控电路集成在主控板上,所述人机交互模块通过CPI接口与主控电路通信;所述按键布局于键盘上;所述汇流板置于底壳内,所述充电板位于汇流板上方,所述主控板位于充电板上方,所述底壳和上盖形成一个密封汇流板、充电板、主控板的空腔;所述键盘固定于上盖的上表面。

[0021] 更进一步,所述主控板和充电板之间设置有导热铝板。

[0022] 进一步,所述输入汇流电路包括两个与外部电源连接的输入接口。

[0023] 进一步,所述充电电路包括三个与外部负载连接的输出接口。

[0024] 本发明具有的优点和积极效果是:

[0025] 该智能电源管理器具备多个输入通道,利用市电、一次电池、二次电池、太阳能电池等多种不同能量来源,作为能量的输入。内置升降压电路和智能管理芯片,能够将小功率电源进行叠加输出大功率,充分利用电池中的剩余电能,提高电池利用率,减少浪费。此外,该智能电源管理器可以通过手动或自动模式识别电池类型,方便给不同种类的便携式电子产品充电。

[0026] 1.本电源管理器采用的这种多输入对单输出的方式,可以有效利用小功率电源。

[0027] 2.本电源管理器具备多输入单输出/多输入多输出/单输入多输出功能,可以实现多种类型的充电功能。

[0028] 3.本电源管理器具备电池自动识别和手动设置电池类型功能,可以适配不同种类的电池。

[0029] 4.具备非引线式软件升级功能无需拆卸电源管理器的上盖。

附图说明

[0030] 图1是本发明优选实施例的结构图爆炸图

[0031] 图2是本发明优选实施例的的电路原理图;

[0032] 图3是本发明优选实施例中的升降压电路图;

[0033] 图4是本发明优选实施例中的输入过压保护电路图;

[0034] 图5是本发明优选实施例中的主板系统结构图;

[0035] 图6是本发明优选实施例中的器显示界面图。

[0036] 其中:1、键盘;2、上盖;3、主控板;4、导热铝板;5、充电板;6、汇流板;7、底壳;8、输入接口;9、输出接口。

具体实施方式

[0037] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并结合附图详细说明如下:

[0038] 如图1至图6所示,本发明的技术方案为:

[0039] 一种多通道输入输出自适应的智能电源管理器,包括:输入汇流电路、充电电路、主控电路、人机交互模块和按键;其中:

[0040] 所述输入汇流电路包括至少两个与外部电源连接的输入接口8;

[0041] 所述充电电路包括至少三个与外部负载连接的输出接口9;

[0042] 所述主控电路包括升降压变换电路,当输入电压 V_{IN} 高于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在降压模式;当输入电压 V_{IN} 低于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在升压模式;当输入电压 V_{IN} 等于输出电压 V_{OUT} 时,升降压变换电路工作在升降压模式;

[0043] 所述充电电路的每个充电回路包括:

[0044] 设定充电端口最高输出电压的升降压电路内部电压控制环路;

[0045] 外部电压控制环路,用于设定与电池相对应的电压,反馈电压输入到电压误差放大器的反相端;同相端是输出电压基准,由主控板给定,电压误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端;

[0046] 电流控制环路,用于设定充电端口的充电电流,电流转化成的电压信号接入电流误差放大器的反相端,同相端是充电电流基准,由主控板给定,电流误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端;

[0047] 所述人机交互模块包括电池类型设置模块、充放电参数设置模块和显示模块;

[0048] 所述输入汇流电路的输出端子与充电电路的输入端子电连接;所述主控电路分别与充电电路、人机交互模块和按键进行数据交互。

[0049] 按键布局于键盘1上;

[0050] 主控板包括输入模块、输出模块、人机交互和微处理器。

[0051] 本优选实施例的物理结构包括底壳7、上盖2、导热铝板4、连接器、汇流板6、充电板5和主控板3。

[0052] 上述优选实施例具备一个输入源同时对三个输出端供电以及两个输入源同时对一个或者多个输出端供电的功能,可以实现两个小功率直流源的功率叠加。

[0053] 上述电源管理器内置多种类型电池型号,可以采用手动和自动两种匹配方式进行电池匹配。

[0054] 上述电源管理器支持标准充电和快速充电功能,具有人机交互界面,可以显示充电状态及电池型号。

[0055] 上述人机交互模块的显示屏可以周期循环显示每个充电端口的数据和状态。

[0056] 上述显示屏显示的数据包括通道号、电池类型、充电电压、充电电流、相对容量、充电模式、供电方式、通道状态。

[0057] 该电源管理器具备非引线式软件升级接口,无需拆卸电源管理器的上盖。

[0058] 1. 电源管理器总体设计

[0059] a) 拓扑设计:电源管理器包括输入汇流电路、充电电路、主控电路、人机交互模块和按键;如图2所示。

[0060] b) 结构和外观设计:电源管理器包括底壳、上盖、导热铝板、连接器、汇流板、充电板和主控板;如图1所示。

[0061] 2. 主电路设计

[0062] 主电路采用升降压变换电路,当输入电压 V_{IN} 高于输出电压 V_{OUT} 时,电路工作在降压模式。当输入电压 V_{IN} 低于输出电压 V_{OUT} 时,电路工作在升压模式。当输入电压 V_{IN} 与输出电压 V_{OUT} 近似相等时,电路工作在升降压模式。

[0063] 3. 输入欠压保护和过压保护设计

[0064] 设定输入欠压保护的动作值,当输入电压低于该值时,电源管理器不工作,面板的指示灯全部熄灭。输入欠压保护由升降压控制芯片内部的欠压比较器实现。

[0065] 设定输入过压保护电路的动作值,当输入电压超过该值时,电源管理器停止工作,面板的指示灯全部熄灭。

[0066] 4. 智能匹配设计

[0067] 智能匹配的要求是当直流输入电源的功率一定,而且输出端口连接的负载功率大于直流输入电源的功率时,电源管理器应能正常工作,且提供尽可能大的输出功率。

[0068] 5. 充电板设计

[0069] i. 主电路设计

[0070] 充电板的主电路采用升降压变换电路设计,以适应不同的输入电压。

[0071] ii 恒流/恒压充电设计

[0072] 充电板的每个充电回路有三个独立的控制环路:升降压电路内部电压控制环路、外部电压控制环路和外部电流控制环路。升降压电路内部电压控制环路设定充电端口的最高输出电压。外部电压控制环路设定与电池相对应的电压,反馈电压输入到电压误差放大器的反相端,同相端是输出电压基准,由主控板给定,电压误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端(反相端)。电流控制环路设定充电端口的充电电流,电流转化成的电压信号接入电流误差放大器的反相端,同相端是充电电流基准,由主控板给定,电流误差放大器的输出信号经反相后施加到内部电压环路的反馈端。

[0073] 启动充电后,当电池电压较低,充电电流达到设定的电流基准时,电流误差放大器输出低电平,反相后的高电平施加内部电压环路的反馈端,从而使输出电压降低,保持电流恒定。随着充电过程的进行,当充电端口的电压达到设定值时,外部电压误差放大器输出低电平,反相后的高电平施加内部电压环路的反馈端,从而使输出电压恒定,充电电流逐渐降低。当充电电流小于截止电流时,充电结束。

[0074] iii. 短路保护设计

[0075] 当输出接口发生短路时,主电路进入限流保护状态,此时输出接口的电压为0V,电流保持短路之前运行状态下设定的限流值。

[0076] IV. 主控板设计

[0077] 1) 微处理器及外围电路设计

[0078] 电源管理器主控板3包括输入模块、输出模块、人机交互和微处理器。

[0079] 电源管理器上电初始化后,微处理器智能检测和识别每个充电端口的电池接入状态,并根据获得的电池参数自动配置充电端口的电压和电流,启动充电。

[0080] 充电过程中充电板电压、电流模拟信号通过输入模块送给微处理器进行量化和处

理,处理结果作为充电端口的状态和数据,送给显示屏和LED灯显示。同时,微处理器会将处理结果送到输出模块的数字/模拟变换电路进行输出转换,作为电流、电压的控制信号重新传送给充电板,控制充电端口的工作状态。

[0081] V.显示界面设计

[0082] 显示屏显示内容包括通道编号、电压、电流、状态、电池类型、电池电量、充电模式等信息。

[0083] 6.软件设计

[0084] 电源管理器软件的设计主要包括:i)智能电池识别;ii)充电控制;iii)人机交互。

[0085] i.智能电池识别

[0086] 电源管理器上电初始化后,软件按预设的时间片通过接口自动检测每个充电端口中是否有新电池接入,当有新电池接入时,连续读出10次电池类型参数,如果10次结果相同,按该电池类型自动配置充电端口充电电压和电流,启动充电端口的充电过程。如果充电端口未能检测到智能电池,不配置充电端口的充电控制参数,端口处于空闲。

[0087] ii.充电控制

[0088] 智能电池识别后默认为标准充电模式,可手动使用键盘设置充电端口的快充/标准充电模式。

[0089] iii.具备充电模式手动选择功能

[0090] 手动/智能电池识别方式配置好充电端口的电池参数后,启动充电端口充电,软件按一定的周期依次对每个充电端口的电压和电流进行采样和处理,当充电电流小于充电截止电流时,停止充电。

[0091] 一种多通道输入输出自适应智能管理器,包括:输入汇流板、两只输入连接器和三只输出连接器安装固定在底壳7上,输入电源从连接器通过导线进入汇流板6。显示屏焊接组装在主控板3上,主控板3、导热铝板4和充电板5集成为一个组件,通过底壳上支柱固定在底壳上。汇流板的输出通过导线连接到充电板的输入,充电板的输出通过导线连接到输出连接器。键盘和上盖2组合为一个组件。上盖组件和底壳组件通过6个螺钉组合成为一个完整的电源管理器。

[0092] 如图1所示,一种多通道输入输出自适应智能管理器,汇流板的输出电压是26V,充电板的主电路采用图3所示的升降压变换电路。主电路输出的最大电流为6.5A。主电路的4个开关管和电感L按照最大输入电流进行选型。在24V输出电压时,单路输出的最大功率为150W。

[0093] 如图1所示,一种多通道输入输出自适应智能管理器,充电电路将输入汇流电路输出的直流26V变换为与电池组电压相适应的直流电压,按照恒流/恒压充电模式对电池进行充电。

[0094] 如图1所示,一种多通道输入输出自适应智能管理器,通过三种不同的协议识别电池类型:I2C,1-wire和SMBUS。对于智能电池,即电池内部集成存储芯片的,电源管理器直接与电池内部的存储芯片通信。对于非智能电池,一种方法是在电池的专用底座上设置存储芯片,通过专用底座变非智能电池为智能电池;二是通过电源管理器的显示屏和键盘,手动设定电池类型。

[0095] 如图1所示,一种多通道输入输出自适应智能管理器,人机交互界面采用OLED显示

屏,OLED具有亮度高、功耗低、可以宽温工作等特点,显示屏通过CPI接口与主控电路通信,获取显示信息。显示屏采用中文显示界面,在没有操作时采用轮巡的方式,逐一显示三个充电通道的参数如图6所示。一种多通道输入输出自适应智能管理器,按键采用塑胶薄膜按键,设计三个按键:【←】、【◎】、【↓】。其中【↓】键用于设置项目的选择,【←】键用于每个项目参数的选择,【◎】键是确认键。通过三个键的组合使用,利用显示屏的人机交互功能,可以方便的设置每个充电端口的电池类型、快充/标准充电、充电/供电模式等。

[0096] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围。

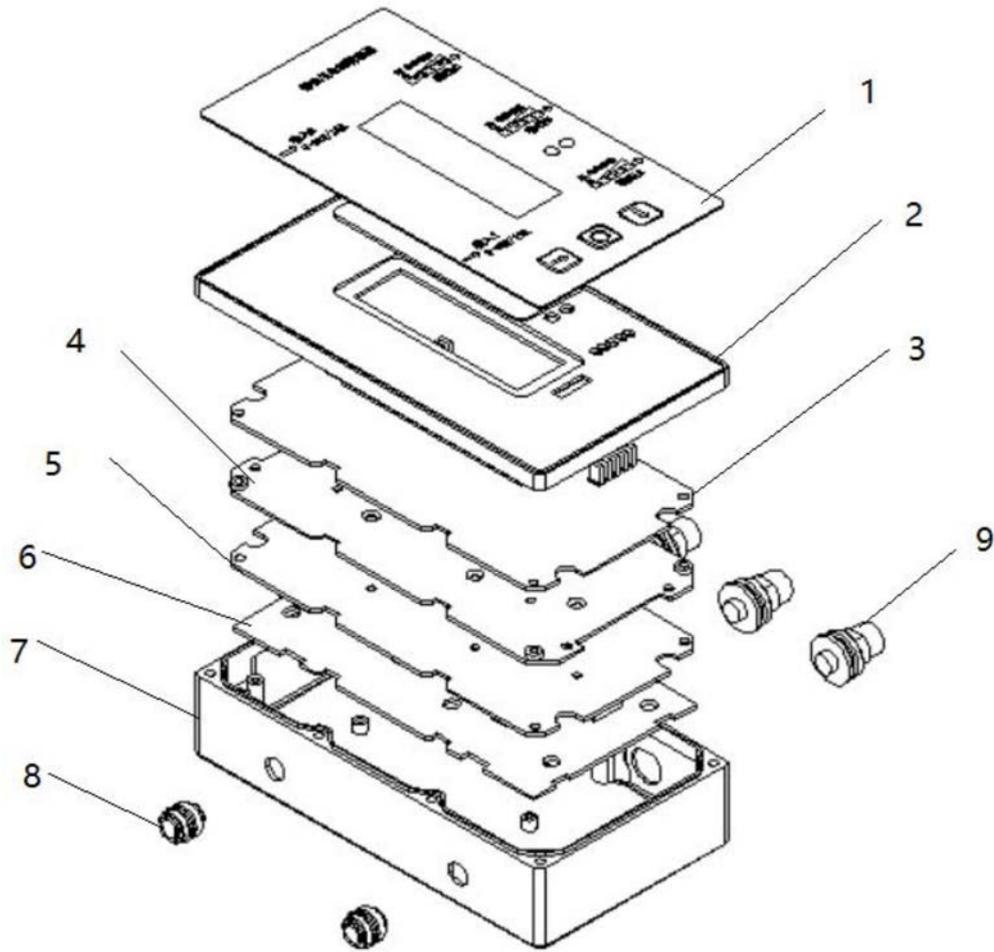


图1

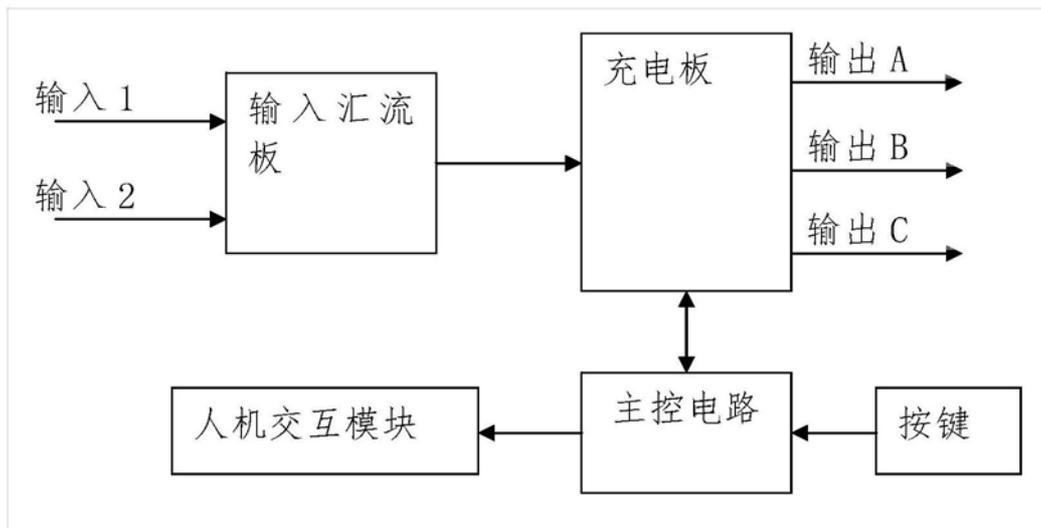


图2

通道: C	电池类型: TBP316
电压: 14.36V	电池电量: 18%
电流: 2.0A	充电模式: 标准
状态: 充电	供电方式: --

图6