



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104731305 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201510156733. 9

(22) 申请日 2015. 04. 03

(71) 申请人 青岛歌尔声学科技有限公司

地址 266061 山东省青岛市崂山区秦岭路
18号国展财富中心3号楼4层401-436
户

(72) 发明人 林大鹏 杜洋 宋超

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

G06F 1/32(2006. 01)

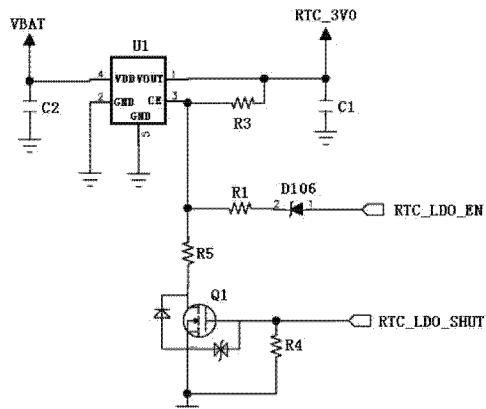
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

关机控制电路及具有所述关机控制电路的电
子产品

(57) 摘要

本发明公开了一种关机控制电路及具有所述关机控制电路的电子产品，设置有电源管理电路、系统主电路和在电子产品使用关机时要求持续运行的特定功能电路以及开机按键和全关机按键，所述开机按键的一端连通电池的正极，另一端连通第一电源转换芯片的使能端，在开机按键按下时，控制第一电源转换芯片使能，为系统主电路供电；所述全关机按键的一端连通所述的系统电压，另一端连通系统主电路，所述系统主电路在检测到全关机按键按下时，输出全关机信号控制第二电源转换芯片停止运行，切断所述特定功能电路的供电，并控制系统主电路关机。通过设计全系统关机模式，可以最大限度地降低电子产品内部电池的电量消耗，延长电子产品充电后在库房的存放时间。



1. 一种关机控制电路,应用在电池供电的电子产品中,在所述电子产品中设置有电源管理电路、系统主电路和在电子产品使用关机时要求持续运行的特定功能电路;其特征在于:在所述电源管理电路中设置有为系统主电路供电的第一电源转换芯片和为所述特定功能电路供电的第二电源转换芯片;在所述电子产品上设置有开机按键和全关机按键,所述开机按键的一端连通电池的正极,另一端连通第一电源转换芯片的使能端,在开机按键按下时,控制第一电源转换芯片使能,将电池电压转换成系统电压,为系统主电路供电;所述全关机按键的一端连通所述的系统电压,另一端连通系统主电路,所述系统主电路在检测到全关机按键按下时,输出全关机信号控制第二电源转换芯片停止运行,切断所述特定功能电路的供电,并控制系统主电路关机。

2. 根据权利要求 1 所述的关机控制电路,其特征在于:在所述系统主电路中设置有主控芯片和与其连接的外围功能电路,所述全关机按键连接在电池与所述主控芯片之间;

在电子产品处于开机运行状态时,若主控芯片检测到所述全关机按键被按下,则首先输出全关机信号控制所述特定功能电路关闭,其次控制所述的外围功能电路关机,最后控制第一电源转换芯片停止运行,切断系统主电路的供电,实现全系统关机;

在电子产品处于使用关机状态时,若需要控制电子产品转入全系统关机模式,则同时按下所述的开机按键和全关机按键,所述第一电源转换芯片在开机按键按下时使能运行,为主控芯片供电;所述主控芯片在上电运行后首先检测全关机按键是否按下,若未被按下,则判定进入开机模式,输出控制信号维持第一电源转换芯片使能运行,并控制系统主电路开机运行;若全关机按键被按下,则判定进入全关机模式,直接输出全关机信号控制所述的第二电源转换芯片和特定功能电路停止运行。

3. 根据权利要求 2 所述的关机控制电路,其特征在于:在所述第一电源转换芯片的使能端与系统地之间连接有储能电容和放电电阻,在同时按下开机按键和全关机按键控制电子产品在使用关机状态下全关机时,所述储能电容在开机按键按下的期间内接收并储能电能,在开机按键断开时,通过放电电阻放电,延迟第一电源转换芯片关闭的时间,为主控芯片提供其完成全关机信号的输出以及数据保存工作所需的运行时间。

4. 根据权利要求 3 所述的关机控制电路,其特征在于:所述第一电源转换芯片的使能端连接一双二极管器件的阴极,所述双二极管器件的阴极对接,两个阳极分别与所述的开机按键和主控芯片一一对应连接;所述主控芯片在需要控制整机开机运行时,输出开机信号通过所述的双二极管器件传输至第一电源转换芯片的使能端,控制第一电源转换芯片持续使能运行。

5. 根据权利要求 1 所述的关机控制电路,其特征在于:在所述电子产品上设置有触摸屏,在电子产品处于开机运行状态时,通过操作触摸屏调取关机界面,通过操作关机界面仅控制所述的系统主电路关机,控制电子产品进入使用关机状态。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的关机控制电路,其特征在于:所述第二电源转换芯片的使能端连接一开关电路,所述开关电路在接收到系统主电路输出的所述全关机信号时动作,拉低第二电源转换芯片的使能端的电位,控制第二电源转换芯片停止运行;所述系统主电路在从全系统关机状态转入开机状态时,输出高电平有效的使能信号至所述第二电源转换芯片的使能端,控制第二电源转换芯片使能运行,将电池电压转换成所述特定功能电路所需的工作电压,为所述特定功能电路供电,并将输出的所述工作电压反馈至第二

电源转换芯片的使能端,维持第二电源转换芯片持续运行。

7. 根据权利要求 6 所述的关机控制电路,其特征在于 :在所述开关电路中设置有一 N 沟道 MOS 管,所述 MOS 管的栅极接收所述的全关机信号,漏极连接第二电源转换芯片的使能端,源极接地 ;通过所述系统主电路输出的所述使能信号通过一防反偏二极管传输至所述第二电源转换芯片的使能端。

8. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的关机控制电路,其特征在于 :所述特定功能电路为实时时钟电路,生成时钟信号传输至所述的系统主电路。

9. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的关机控制电路,其特征在于 :所述开机按键和全关机按键为不具有保持功能的机械按键,所述全关机按键安装在电子产品的外壳内,所述开机按键外露电子产品的外壳。

10. 一种电子产品,其特征在于 :设置有如权利要求 1 至 9 中任一项所述的关机控制电路。

关机控制电路及具有所述关机控制电路的电子产品

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于控制电子产品关机的电路结构设计,具体地说,是涉及一种可支持主系统关机和全系统关机两种模式的关机控制电路以及采用这种关机控制电路设计的电子产品。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,穿戴类电子产品被越来越多的消费者所青睐并广泛使用,其所能实现的功能也日益增多。由于目前的穿戴类电子产品,其尺寸普遍较小,重量很轻,这就决定了适合这类电子产品使用的电池,其在体积和电池容量上都普遍较小。

[0003] 为了使消费者在初次拿到该类电子产品时能够直接进行开机体验,生产厂商在产品出厂前都会给产品内部的电池预充少部分电量。由于现在的很多穿戴类电子产品具有显示时间的功能,为了保证计时的准确性,目前生产厂商在进行电路设计时,都是设计产品内部的实时时钟芯片始终保持上电运行模式,即使是在电子产品处于关机状态仍持续工作,由此便导致了产品电量的持续消耗。

[0004] 由于电子产品在出厂后,可能会在库房中存放很长一段时间后才能到达消费者的手中,若库房存放的时间过长,会出现电子产品的电池电量消耗殆尽,无法开机的问题,从而导致消费者在购买时因无法正常开机体验而降低其购买的意愿。

[0005] 因此,如何尽量减小穿戴类电子产品的关机损耗,确保在其从出厂到消费者手中的这段时间内电池的电量消耗最低,即便是在库房中保存了很长时间,在消费者初次拿到时也能保证其可以正常开机完成初次体验,是目前很多采用电池供电的电子产品普遍面临的一个问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种支持主系统关机和全系统关机两种模式的关机控制电路,通过控制电子产品在出厂时整个系统全部关机,由此可以最大限度地降低电子产品内部电池的电量消耗,延长电子产品充电后的库房存放时间。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案予以实现:

一种关机控制电路,应用在电池供电的电子产品中,在所述电子产品中设置有电源管理电路、系统主电路和在电子产品使用关机时要求持续运行的特定功能电路;在所述电源管理电路中设置有为系统主电路供电的第一电源转换芯片和为所述特定功能电路供电的第二电源转换芯片;在所述电子产品上设置有开机按键和全关机按键,所述开机按键的一端连通电池的正极,另一端连通第一电源转换芯片的使能端,在开机按键按下时,控制第一电源转换芯片使能,将电池电压转换成系统电压,为系统主电路供电;所述全关机按键的一端连通所述的系统电压,另一端连通系统主电路,所述系统主电路在检测到全关机按键按下时,输出全关机信号控制第二电源转换芯片停止运行,切断所述特定功能电路的供电,并控制系统主电路关机。

[0008] 进一步的,在所述系统主电路中设置有主控芯片和与其连接的外围功能电路,所述全关机按键连接在电池与所述主控芯片之间;在电子产品处于开机运行状态时,若主控芯片检测到所述全关机按键被按下,则首先输出全关机信号控制所述特定功能电路关闭,其次控制所述的外围功能电路关机,最后控制第一电源转换芯片停止运行,切断系统主电路的供电,实现全系统关机;在电子产品处于使用关机状态时,若需要控制电子产品转入全系统关机模式,则可以同时按下所述的开机按键和全关机按键,所述第一电源转换芯片在开机按键按下时使能运行,为主控芯片供电;所述主控芯片在上电运行后首先检测全关机按键是否按下,若未被按下,则判定进入开机模式,输出控制信号维持第一电源转换芯片使能运行,并控制系统主电路开机运行;若全关机按键被按下,则判定进入全关机模式,不启动所述的外围功能电路,而是直接输出全关机信号控制所述的第二电源转换芯片和特定功能电路停止运行,实现全系统关机。

[0009] 为了保证主控芯片在完成必须的工作前不会断电,本发明在所述第一电源转换芯片的使能端与系统地之间连接有储能电容和放电电阻,在同时按下开机按键和全关机按键控制电子产品在使用关机状态下全关机时,所述储能电容在开机按键按下的期间内接收电池输出的电能并进行存储,在开机按键断开时,通过放电电阻放电,以延迟第一电源转换芯片关闭的时间,从而为主控芯片预留出足够的运行时间,以保证主控芯片能够完成全关机信号的输出以及数据保存等相关工作。

[0010] 为了保证在控制电子产品开机运行时,即便开机按键断开,系统主电路也能有持续的电力供应,本发明将所述第一电源转换芯片的使能端连接一双二极管器件的阴极,所述双二极管器件的阴极对接,两个阳极分别与所述的开机按键和主控芯片一一对应连接;所述主控芯片在需要控制整机开机运行时,输出开机信号通过所述的双二极管器件传输至第一电源转换芯片的使能端,控制第一电源转换芯片持续使能运行,以持续为系统主电路供电。

[0011] 作为控制所述电子产品进入使用关机模式的一种优选设计方案,本发明在所述电子产品上设置触摸屏,在电子产品处于开机运行状态时,通过操作触摸屏调取关机界面,通过操作关机界面仅控制所述的系统主电路关机,实现电子产品的使用关机。

[0012] 为了对第二电源转换芯片的运行实现有效地控制,在所述第二电源转换芯片的使能端连接一开关电路,所述开关电路在接收到系统主电路输出的所述全关机信号时动作,拉低第二电源转换芯片的使能端的电位,控制第二电源转换芯片停止运行,切断特定功能电路的供电而进入全系统关机状态;所述系统主电路在从全系统关机状态转入开机状态时,输出高电平有效的使能信号至所述第二电源转换芯片的使能端,控制第二电源转换芯片使能运行,将电池电压转换成所述特定功能电路所需的工作电压,为所述特定功能电路供电,并将输出的所述工作电压反馈至第二电源转换芯片的使能端,维持第二电源转换芯片持续运行,控制所述特定功能电路的持续上电运行。

[0013] 优选的,在所述开关电路中设置有一N沟道MOS管,所述MOS管的栅极接收所述的全关机信号,漏极连接第二电源转换芯片的使能端,源极接地;通过所述系统主电路输出的所述使能信号通过一防反偏二极管传输至所述第二电源转换芯片的使能端。

[0014] 优选的,所述特定功能电路可以是实时时钟电路,用于生成时钟信号并传输至所述的系统主电路,由此可以在电子产品上实现显示实时时钟的功能。

[0015] 优选的，所述开机按键和全关机按键优选采用不具有保持功能的机械按键，所述全关机按键优选安装在电子产品的外壳内，仅供技术人员在电子产品出厂前操作使用；而所述的开机按键可以外露电子产品的外壳，供技术人员和普通用户使用。

[0016] 基于上述关机控制电路的结构设计，本发明还提出了一种采用所述关机控制电路设计的电子产品，所述电子产品采用电池供电；在所述电子产品中设置有电源管理电路、系统主电路和在电子产品使用关机时要求持续运行的特定功能电路；在所述电源管理电路中设置有为系统主电路供电的第一电源转换芯片和为所述特定功能电路供电的第二电源转换芯片；在所述电子产品上设置有开机按键和全关机按键，所述开机按键的一端连通电池的正极，另一端连通第一电源转换芯片的使能端，在开机按键按下时，控制第一电源转换芯片使能，将电池电压转换成系统电压，为系统主电路供电；所述全关机按键的一端连通所述的系统电压，另一端连通系统主电路，所述系统主电路在检测到全关机按键按下时，输出全关机信号控制第二电源转换芯片停止运行，切断所述特定功能电路的供电，并控制系统主电路关机。

[0017] 与现有技术相比，本发明的优点和积极效果是：本发明通过在电子产品中设计全系统关机功能，在电子产品出厂时，可以控制电子产品进入全系统关机模式，以最大限度地降低电池电量的消耗，保证电子产品在充电出厂后，即便是在库房中存放了很长时间，在到达消费者手中时也能照常开机运行，完成消费者的初次体验，由此消除了因无法开机问题对消费者购买意愿造成的影响。本发明所提出的关机控制技术尤其适合应用在电池容量较小的穿戴类电子产品中，以尽可能地延长该类电子产品的库存时间。

[0018] 结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后，本发明的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明所提出的关机控制电路中系统主电路的一种实施例的电路原理图；
图 2 是为图 1 所示系统主电路提供电源供给的一种实施例的系统主电源电路原理图；
图 3 是用于控制图 2 所示系统主电源电路的一种实施例的控制电路原理图；
图 4 是本发明所提出的关机控制电路中特定功能电路的一种实施例的电路原理图；
图 5 是为图 4 所示特定功能电路提供电源供给的一种实施例的电源电路原理图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0021] 本实施例针对采用电池供电的电子产品设计电源电路，为了最大限度地减少电池电量的消耗，尽可能地延长该类电子产品的库房存放时间，保证消费者在购买该类电子产品时能够正常开机完成初次体验，本实施例在所述电子产品中设计全新的关机控制电路，在保留传统的使用关机处理模式的基础上，增加了全系统关机控制模式，通过控制电子产品内部的系统电路全部关闭，从而最大程度地节省了电能。

[0022] 下面以穿戴类电子产品为例，对本实施例所提出的关机控制电路的具体电路结构及其工作原理进行详细阐述。

[0023] 在目前的绝大多数穿戴类电子产品中，其内部的系统主电路部分通常设计成可以

由用户对其进行开关机控制,而对于系统中的某些特定功能电路,例如实时时钟电路等,为了保证计时时间的准确性,即使用户执行了关机操作,这部分功能电路也不会关机,仍在持续运行,由此造成了对电池电量的持续消耗。

[0024] 由于这部分特定功能电路所实现的功能在电子产品从出厂到拿到消费者手中的这段期间可能并不是必须的,因此为了延长电子产品出厂后在库房的存放时间,本实施例提出了一种控制这部分特定功能电路在电子产品库存的期间内关闭,而在用户使用后不间断运行的设计思想,继而在保证电子产品现有功能不变的前提下,减少了产品在库存期间的电量消耗,延长了产品的库存时间。

[0025] 为了实现上述设计目的,本实施例在电子产品上设计了开机按键 SW1 和全关机按键 SW2,结合图 1- 图 3 所示,所述开机按键 SW1 和全关机按键 SW2 优选采用目前常用的不具有保持功能的机械按键实现。其中,开机按键 SW1 用于对电子产品进行开机控制,连接在电子产品内部的电池与系统主电源电路之间。具体来讲,可以将开机按键 SW1 的一端连接电池的正极 VBAT,另一端连通系统主电源电路中的第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE。所述第一电源转换芯片 U5 用于将电池电压转换成系统主电路所需的工作电压(以下称为系统电压 VSYS_3V0),为系统主电路供电,具体可选用低压差线性稳压器 LDO 或者 DC-DC 转换器实现电池电压到系统电压 VSYS_3V0 的转换。

[0026] 本实施例将第一电源转换芯片 U5 的输入端 VDD 连接电池的正极 VBAT,并通过电容 C3 接地,利用电容 C3 对电池输出的电压进行滤波处理,以保证输入到第一电源转换芯片 U5 的电压稳定。将第一电源转换芯片 U5 的输出端 VOUT 连接系统主电路,并通过设计滤波电容 C5 来保证提供给系统主电路的系统电压 VSYS_3V0 稳定。

[0027] 在系统主电路中设计有主控芯片 U2 和与其连接的外围功能电路(图中未示出)。在本实施例中,所述主控芯片 U2 作为整个系统的控制核心,可以选用单片机 MCU 或者 CPU。由于开机按键 SW1 不具有保持功能,当用户按下后松手,开机按键 SW1 会立即断开,继而导致第一电源转换芯片 U5 停止使能。为了保证用户在按下开机按键 SW1 控制电子产品开机时,第一电源转换芯片 U5 能够持续输出系统电压 VSYS_3V0,保证系统主电路持续上电运行,本实施例设计主控芯片 U2 在进入开机运行模式后,输出高电平有效的开机信号 PWR_ON_CTL,传输至第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE,控制第一电源转换芯片 U5 继续使能运行。

[0028] 作为本实施例的一种优选设计方式,本实施例在系统主电源的控制电路中设计了一个双二极管器件 D2,如图 3 所示。所述双二极管器件 D2 的两个阴极对接,并与第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE 相连接,双二极管器件 D2 的两个阳极一个连接所述的开机按键 SW1,另一个连接所述主控芯片 U2 输出开机信号 PWR_ON_CTL 的引脚,例如主控芯片 U2 的其中一路 GPIO 口 P0.10。利用二极管器件的反向截止特性,保证通过按压开机按键 SW1 产生的使能信号以及通过主控芯片 U2 输出的开机信号 PWR_ON_CTL 能够以正确的流向传送至第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE,控制第一电源转换芯片 U5 在电子产品开机运行的期间内持续使能运行。

[0029] 在第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE 与系统地之间还分别连接有储能电容 C4 和放电电阻 R8,如图 2 所示,以用于延迟第一电源转换芯片 U5 关断的时序。此部分电路的工作原理将在后续的描述中具体阐述。

[0030] 全关机按键 SW2 用于控制电子产品的整个系统电路全部关闭,本实施例将其连接

在第一电源转换芯片 U5 的输出端 VOUT 与主控芯片 U2 的其中一路 GPIO 口 P0.28 之间,如图 1 所示。当主控芯片 U2 检测到所述全关机按键 SW2 按下时,即其 GPIO 口 P0.28 由低电平跳变成高电平时,输出全关机信号 RTC_LDO_SHUT (可以由主控芯片 U3 另外一路 GPIO 口 P0.09 输出) 至电子产品中的特定功能电路,控制所述特定功能电路关闭。

[0031] 在本实施例中,所述特定功能电路优选以实时时钟电路为例进行说明,包括第二电源转换芯片 U1 和实时时钟芯片 U4 等主要组成部分,结合图 4、图 5 所示。所述第二电源转换芯片 U1 同样可以选用低压差线性稳压器 LDO 或者 DC-DC 转换器,用于将电池电压转换成所述实时时钟芯片 U4 所需的工作电压 RTC_3V0,为实时时钟芯片 U4 供电。

[0032] 具体来讲,可以将第二电源转换芯片 U1 的输入端 VDD 连接电池的正极 VBAT,并通过滤波电容 C2 接地;将第二电源转换芯片 U1 的输出端 VOUT 连接实时时钟芯片 U4 的供电端 VDD,并通过滤波电容 C1、C7 对第二电源转换芯片 U1 转换输出的工作电压 RTC_3V0 进行滤波处理。将第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE 一路通过限流电阻 R3 连接至其输出端 VOUT,另一路通过一开关电路的开关通路接地,所述开关电路的控制端连接所述的主控芯片 U2,接收主控芯片 U2 输出的全关机信号 RTC_LDO_SHUT。

[0033] 在本实施例中,所述开关电路优选采用一颗 N 沟道 MOS 管 Q1 配合简单的外围电路设计而成,如图 5 所示。将 N 沟道 MOS 管 Q1 的栅极连接至主控芯片 U2 的 P0.09 引脚,接收主控芯片 U2 输出的全关机信号 RTC_LDO_SHUT,并通过配置电阻 R4 接地。将所述 N 沟道 MOS 管 Q1 的源极接地,漏极连接第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE,或者通过一颗阻值较小的电阻 R5 连接至第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE。在需要控制实时时钟芯片 U4 关闭时,可以通过主控芯片 U2 输出高电平有效的全关机信号 RTC_LDO_SHUT,继而控制 N 沟道 MOS 管 Q1 饱和导通,拉低第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE 的电位,控制第二电源转换芯片 U1 停止运行,进而切断向实时时钟芯片 U4 的供电,以达到控制实时时钟芯片 U4 断电关机的设计目的。

[0034] 当然,所述开关电路也可以采用三极管、可控硅等其他具有开关作用的元器件进行电路的具体设计,本实施例并不仅限于以上举例。

[0035] 此外,为了在实时时钟芯片 U4 关闭后,能够重新启动运行,本实施例设计主控芯片 U2 在需要控制实时时钟芯片 U4 开机时,输出使能信号 RTC_LDO_EN (例如通过主控芯片 U2 的 GPIO 口 P0.08 输出),通过防反偏二极管 D105 和限流电阻 R1 传输至第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE,控制第二电源转换芯片 U1 使能运行,进而将电池电压转换成实时时钟芯片 U4 所需的工作电压 RTC_3V0,为实时时钟芯片 U4 供电。实时时钟芯片 U4 上电运行后,生成时钟信号,经由 I²C 总线 SDA、SCL 传输至主控芯片 U2,经由主控芯片 U2 生成当前时钟,并通过电子产品上的显示屏输出显示。

[0036] 下面结合图 1- 图 5 所示的电路结构,对本实施例的工作原理进行具体阐述。

[0037] 在电子产品出厂前,为了延长电子产品的库存时间,技术人员可以操作电子产品进入全系统关机模式。针对电子产品当前所处的状态:使用关机状态或是开机状态,本实施例提出两种控制电子产品进入全系统关机模式的操作方式。

[0038] 若电子产品当前正处于使用关机状态(即系统主电路关闭,而特定功能电路运行),此时,可以采用同时按下开机按键 SW1 和全关机按键 SW2 的方式来控制电子产品进入全系统关机模式。当开机按键 SW1 按下时,电池电压 VBAT 经滤波电容 C8 滤波后,控制双

二极管器件 D2 中的其中一个二极管正向导通,另一个二极管反向截止,并通过导通的二极管传输至第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE,控制第一电源转换芯片 U5 使能运行,并同时为储能电容 C4 充电。第一电源转换芯片 U5 使能运行后,将电池电压 VBAT 转换成系统电压 VSYS_3V0 为主控芯片 U2 供电,使主控芯片 U2 开机运行。主控芯片 U2 开机后,首先检测全关机按键 SW2 是否被按下,若全关机按键 SW2 未被按下,则判定要求进入开机模式,具体控制过程将在后续部分进行详细阐述。若全关机按键 SW2 被按下,则判定要求进入全系统关机模式。此时,主控芯片 U2 输出高电平有效的全关机信号 RTC_LDO_SHUT,控制 N 沟道 MOS 管 Q1 饱和导通,拉低第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE 电位,控制第二电源转换芯片 U1 停止运行。此时,由于第二电源转换芯片 U1 不再输出实时时钟芯片 U4 所需的工作电压 RTC_3V0,因此,实时时钟芯片 U4 断电停止运行。然后,主控芯片 U2 进入关机状态,对寄存器、存储器的数据进行保存。由于开机按键 SW1 在按下并保持一段时间后会因技术人员松手而断开,为了给主控芯片 U2 预留出足够的用于执行启动、输出全关机信号 RTC_LDO_SHUT 以及进行数据保存等工作的时间,本实施例可以采用适当调整储能电容 C4 的电容值以及放电电阻 R8 的阻值的方式来满足主控芯片 U2 工作时间的要求。即,当开机按键 SW1 断开后,储能电容 C4 通过放电电阻 R8 放电。在储能电容 C4 放电的期间内,第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE 仍可以保持高电平有效状态,从而维持第一电源转换芯片 U5 继续使能运行,为主控芯片 U2 供电。当储能电容 C4 放电结束时,第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE 电位变低,第一电源转换芯片 U5 停止运行,切断向主控芯片 U2 的供电,进而控制主控芯片关机,由此便实现了全系统关机功能。

[0039] 若电子产品当前正处于开机运行状态,则此时可以采用按下全关机按键 SW2 的方式来控制电子产品进入全系统关机模式。当全关机按键 SW2 被按下时,通过第一电源转换芯片 U5 转换输出的系统电压 VSYS_3V0 经由闭合的全关机按键 SW2 传输至主控芯片 U2 的 P0.28 引脚。主控芯片 U2 在检测到其 P0.28 引脚的电位变高时,判定要求进入全系统关机模式。此时,主控芯片 U2 首先输出全关机信号 RTC_LDO_SHUT,控制第二电源转换芯片 U1 和实时时钟芯片 U4 停止运行;其次,控制与其连接的外围功能电路关机;而后,主控芯片 U2 将其输出的开机信号 PWR_ON_CTL 置为低电平,此时储能电容 C4 通过放电电阻 R8 放电,控制第一电源转换芯片 U5 在维持 RC 时间后关闭。在储能电容 C4 放电的期间内,主控芯片 U2 对寄存器、存储器的数据进行保存,待第一电源转换芯片 U5 关闭时,全系统进入关机模式。

[0040] 在电子产品进入全系统关机模式后,由于没有任何电量消耗,因此可以保证电子产品在库房中存放很长时间。

[0041] 当电子产品第一次出售到消费者手中时,可以按下开机按键 SW1 控制电子产品开机运行。在开机按键 SW1 按下时,首先利用电池电压 VBAT 控制第一电源转换芯片 U5 使能运行,为系统主电路供电。待主控芯片 U2 上电运行后,输出高电平的开机信号 PWR_ON_CTL,通过双二极管器件 D2 传输至第一电源转换芯片 U5 的使能端 CE,使第一电源转换芯片 U5 即便在开机按键 SW1 断开后也能持续使能运行,一直为系统主电路供电,实现自锁功能。而后,主控芯片 U2 输出高电平的使能信号 RTC_LDO_EN,通过防反偏二极管 D106 和限流电阻 R1 作用于第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE,控制第二电源转换芯片 U1 使能运行,输出实时时钟芯片 U4 所需的工作电压 RTC_3V0,控制实时时钟芯片 U4 上电运行。在第二电源转换芯片 U1 使能运行后,将通过第二电源转换芯片 U1 输出的工作电压 RTC_3V0 同时经由限流

电阻 R3 作用于第二电源转换芯片 U1 的使能端 CE, 由此一来, 即便是在主控芯片 U2 断电不再输出高电平的使能信号 RTC_LDO_EN 时, 也能利用第二电源转换芯片 U1 自身输出的工作电压 RTC_3V0 维持第二电源转换芯片 U1 一直使能运行, 进而保证实时时钟芯片 U4 在开机和使用关机状态下都能保持运行状态, 确保计时的准确性。

[0042] 在消费者第一次启动所述电子产品时, 需要对系统时钟进行调整, 一次调整后, 实时时钟芯片 U4 会自动累计计时时间, 保证日后系统时钟的准确显示。主控芯片 U2 在控制特定功能电路启动运行后, 输出控制信号控制与其连接的外围功能电路启动运行, 完成产品开机。

[0043] 在消费者对所述电子产品执行了一次开机启动后, 若消费者不想使用需要关机, 可以通过操作电子产品的触摸屏调取出关机界面, 通过操作关机界面控制电子产品进入使用关机状态。当电子产品因用户操作需要进入使用关机状态, 或者因电池电量不足自动关机时, 主控芯片 U2 首先控制与其连接的外围功能电路关机, 然后置开机信号 PWR_ON_CTL 为低电平, 停止向第一电源转换芯片 U5 提供有效的使能信号。然后, 主控芯片 U2 进入关机状态, 对寄存器、存储器的数据进行保存, 待储能电容 C4 放电结束后, 第一电源转换芯片 U5 停止运行, 切断系统主电路的供电, 系统主电路停止运行, 电子产品进入使用关机状态。此时, 由于第二电源转换芯片 U1 和实时时钟芯片 U4 仍在运行, 因此可以保证再次开机时, 时钟显示的准确性, 不用每次开机都需要重新设置时间。

[0044] 当消费者关机后需要重新开机时, 只需按下开机按键 SW1, 控制第一电源转换芯片 U5 使能运行, 为系统主电路供电。主控芯片 U2 启动后, 将开机信号 PWR_ON_CTL 拉高, 完成第一电源转换芯片 U5 的自锁, 然后控制与其连接的外围功能电路开机运行, 完成电子产品的开机启动。

[0045] 考虑到不同的关机模式适用的人群不同, 对于电子产品的全系统关机控制功能并不适合普通消费者使用, 因此, 本实施例优选将全关机按键 SW2 设置在电子产品的内部, 例如内置于产品外壳的内部, 以避免消费者触及操作。而开机按键 SW1 则优选设置在电子产品的外壳上, 或者采用在外壳上开孔外露的方式, 以方便消费者操作。

[0046] 当然, 上述说明并非是对本发明的限制, 本发明也并不仅限于上述举例, 本技术领域的普通技术人员在本发明的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换, 也应属于本发明的保护范围。

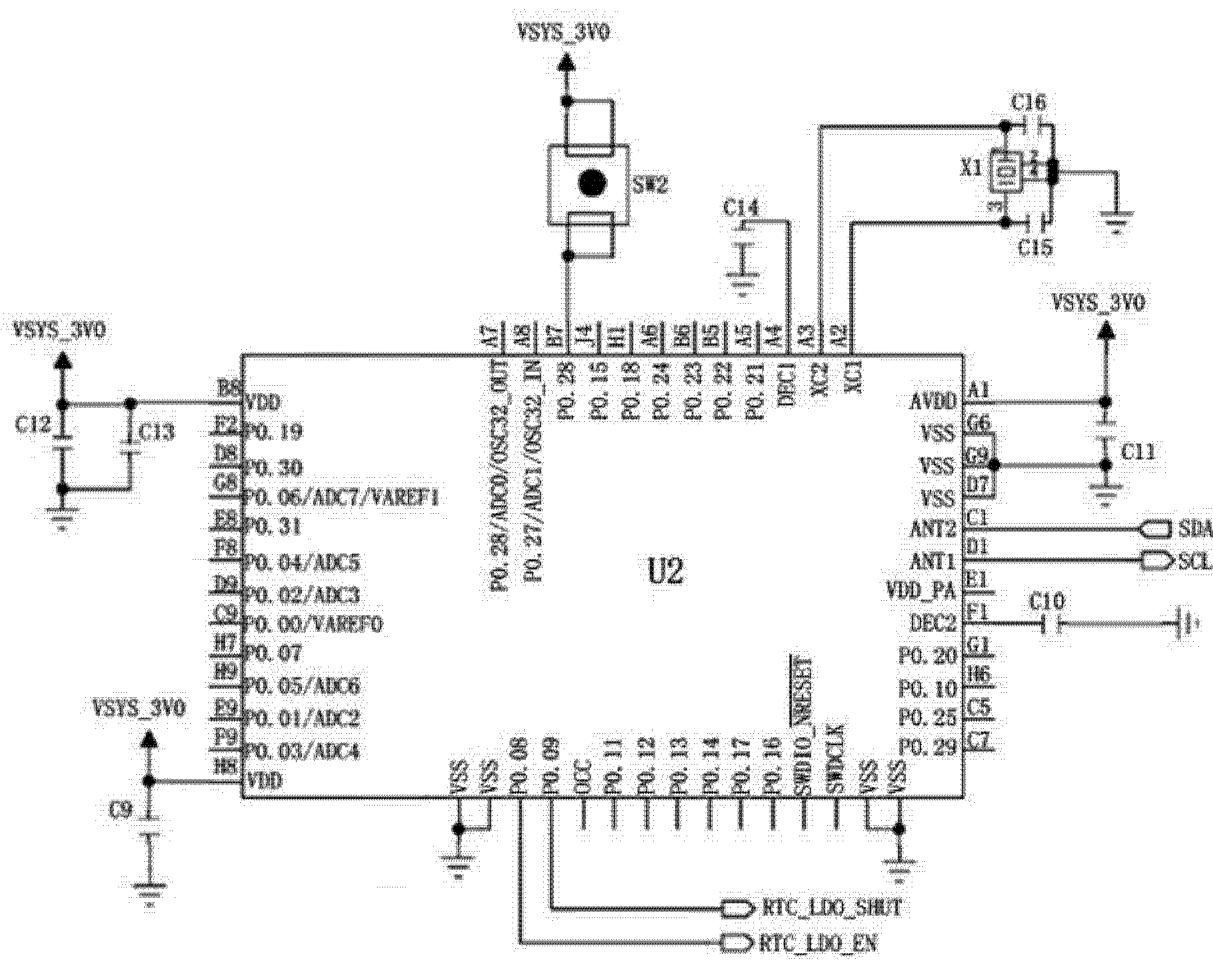


图 1

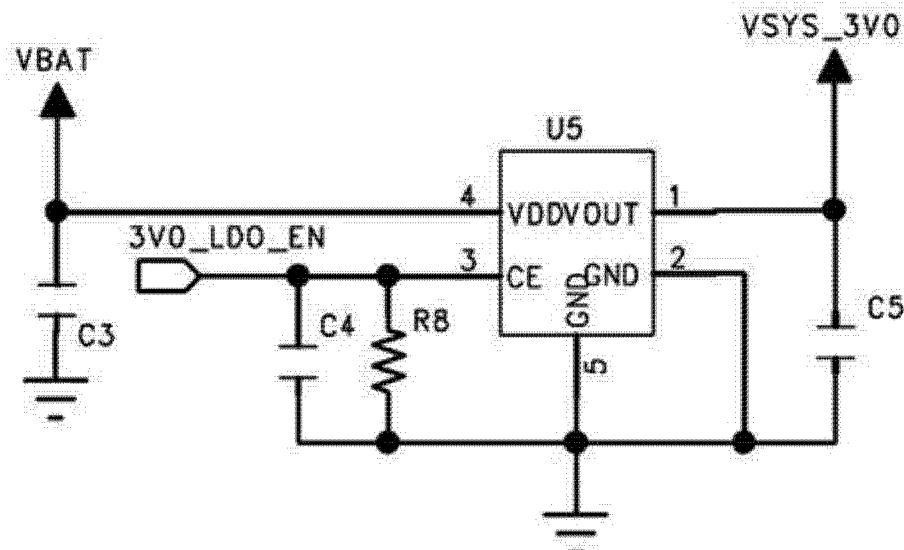


图 2

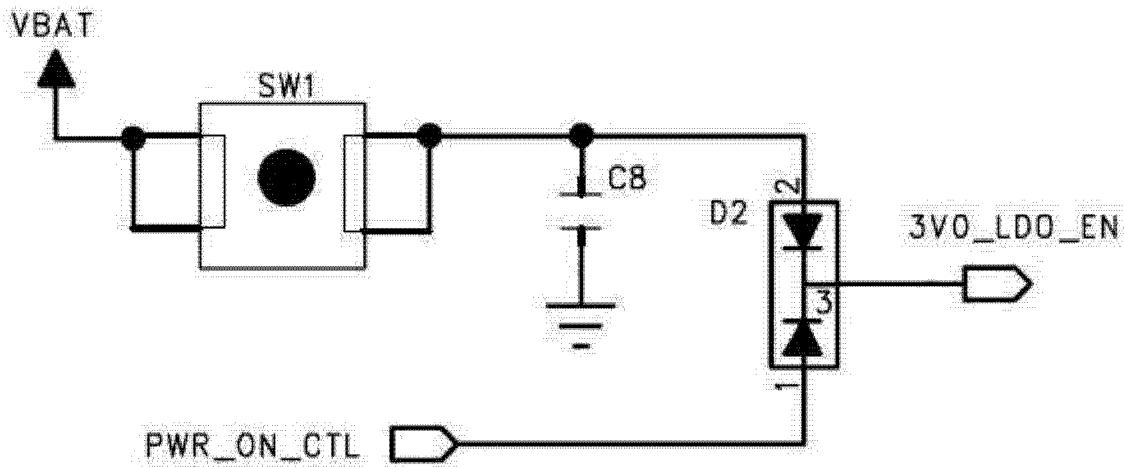


图 3

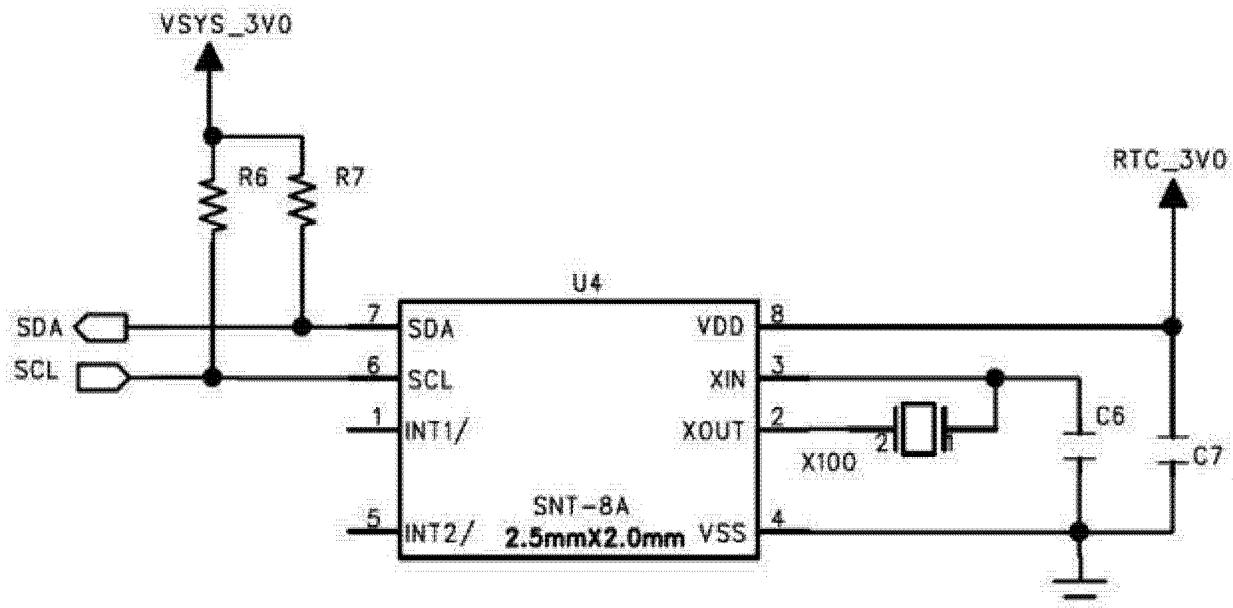


图 4

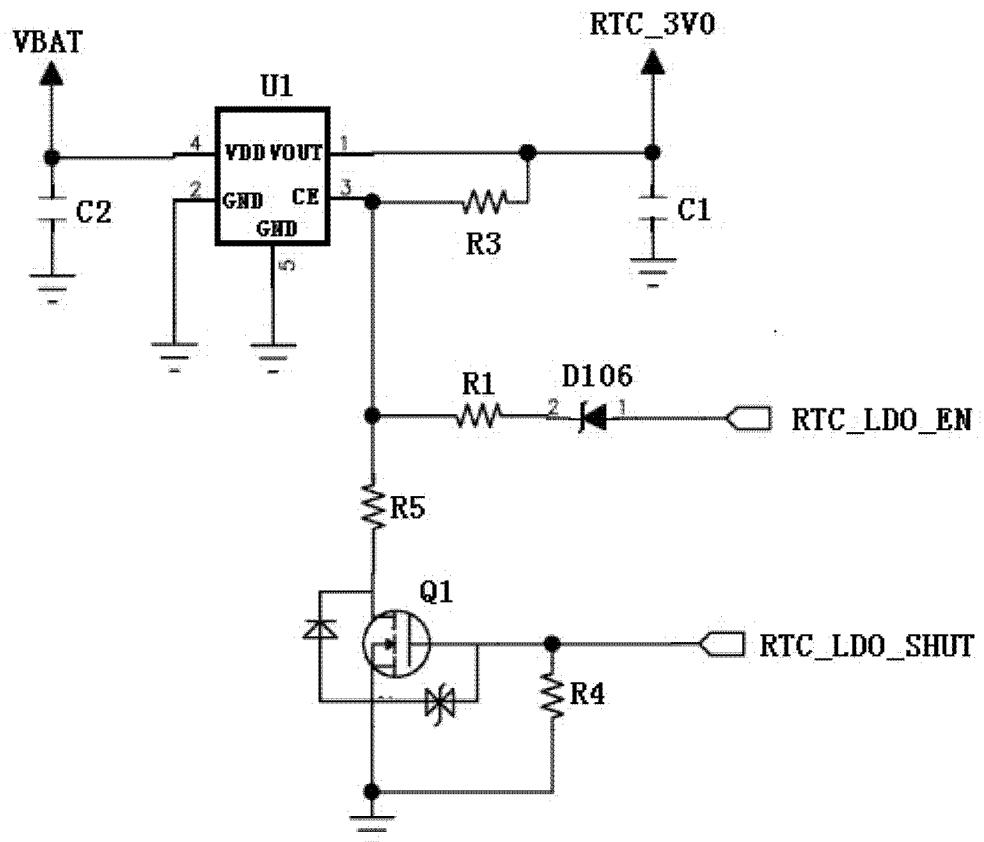


图 5