



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214429320 U

(45) 授权公告日 2021.10.19

(21) 申请号 202120866250.9

(22) 申请日 2021.04.26

(73) 专利权人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路  
555号

(72) 发明人 高亮

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 程杰 王琦

(51) Int.Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

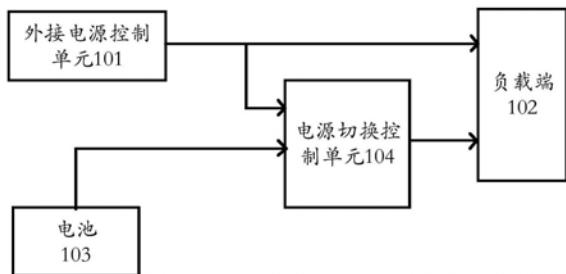
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 实用新型名称

电池控制电路及电子设备

(57) 摘要

本申请公开了电池控制电路及电子设备。其中，一种电池控制电路，包括：外接电源控制单元，其输入端与外接电源端耦接，其输出端与负载端耦接，在所述外接电源控制单元的输入端为高电平时导通外接电源端与所述负载端，并在所述外接电源控制单元的输入端为低电平时断开外接电源端与所述负载端；电池；电源切换控制单元，其第一输入端与外接电源控制单元耦接，其第二输入端与电池耦接，其输出端与负载端耦接；其中，在所述外接电源控制单元的输入端为高电平时，所述电源切换控制单元将所述电源切换控制单元的第二输入端与所述电源切换控制单元的输出端断开。



1. 一种电池控制电路，其特征在于，包括：

外接电源控制单元(101)，其输入端与外接电源端耦接，其输出端与负载端(102)耦接，在所述外接电源控制单元(101)的输入端为高电平时导通外接电源端与所述负载端(102)，并在所述外接电源控制单元(101)的输入端为低电平时断开外接电源端与所述负载端(102)；

电池(103)；

电源切换控制单元(104)，其第一输入端与外接电源控制单元(101)耦接，其第二输入端与电池(103)耦接，其输出端与负载端耦接；

其中，在所述外接电源控制单元(101)的输入端为高电平时，所述电源切换控制单元(104)将所述电源切换控制单元(104)的第二输入端与所述电源切换控制单元(104)的输出端断开；

在所述外接电源控制单元(101)的输入端低于第一电平阈值时，所述电源切换控制单元(104)将所述电源切换控制单元(104)的第二输入端与所述电源切换控制单元(104)的输出端导通，其中，所述第一电平阈值高于所述低电平，并且低于所述高电平。

2. 如权利要求1所述的电池控制电路，其特征在于，所述电源切换控制单元(104)，包括：

级联的至少两个晶体管，耦接在所述电源切换控制单元(104)的第二输入端与所述电源切换控制单元(104)的输出端之间；

在所述电源切换控制单元(104)的输出端的电压高于所述外接电源控制单元(101)的输出端电压并且外接电源控制单元(101)的输入端达到第一电平阈值时，所述电池通过所述至少两个晶体管的体二极管进行供电输出，所述电源切换控制单元的输出端的电压为所述电池的电压经过所述至少两个晶体管的体二极管的压降后的输出电压；

在外接电源控制单元(101)的输入端低于第一电平阈值时，所述至少两个晶体管的沟道导通，所述至少两个晶体管的体二极管断开，所述电池(103)通过所述至少两个晶体管的沟道进行供电输出。

3. 如权利要求2所述的电池控制电路，其特征在于，所述电源切换控制单元(104)，包括：

第五晶体管(Q5)，其源极与所述电源切换控制单元(104)的输出端耦接；

第六晶体管(Q6)，其漏极与所述电源切换控制单元(104)的第二输入端耦接，其源极与所述第五晶体管(Q5)的漏极耦接，其栅极与所述第五晶体管(Q5)的栅极耦接；

第十电阻(R10)，其第一端与所述电源切换控制单元(104)的第二输入端耦接；

第十一电阻(R11)，耦接在所述第十电阻(R10)的第二端与接地端之间；

第八晶体管(Q8)，其源极接地；

第十二电阻(R12)，耦接在所述第十电阻(R10)的第二端与所述第八晶体管(Q8)的栅极之间；

第八电容(C8)，耦接在所述第八晶体管(Q8)的栅极与接地端之间；

第十三电阻(R13)，耦接在所述电源切换控制单元(104)的第二输入端与所述第八晶体管(Q8)的漏极之间；

第九晶体管(Q9)，其漏极与所述电源切换控制单元(104)的第二输入端耦接；

第十四电阻 (R14) ,耦接在所述第十三电阻 (R13) 的第二端与所述第九晶体管 (Q9) 的栅极之间;

第十五电阻 (R15) ,耦接在所述第九晶体管 (Q9) 的栅极与接地端之间;

第十六电阻 (R16) ,耦接在所述第九晶体管 (Q9) 的漏极与所述第六晶体管 (Q6) 的栅极之间;

第十七电阻 (R17) ,耦接在所述第六晶体管 (Q6) 的源极与所述第六晶体管 (Q6) 的栅极之间。

4. 如权利要求1所述的电池控制电路,其特征在于,进一步包括:

输入保护单元 (105) ,耦接在所述外接电源端与所述外接电源控制单元 (101) 的输入端之间;

充电单元 (106) ,耦接在所述输入保护单元 (105) 的输出端与所述电池 (103) 之间。

5. 如权利要求4所述的电池控制电路,其特征在于,所述输入保护单元 (105) 包括:

保险丝 (F1) ,其第一端与所述外接电源端 (VINO) 耦接;

第一晶体管 (Q1) ,其漏极与所述保险丝 (F1) 的第二端耦接,其源极与所述输入保护单元 (105) 的输出端 (VIN2) 耦接;

并联的瞬态抑制二极管 (TVS1)、第一电容 (C1) 和第二电容 (C2) ,耦接在所述第一晶体管 (Q1) 的漏极与接地端之间;

并联的第一稳压管 (D1) 和第一电阻 (R1) ,耦接在所述第一晶体管 (Q1) 的源极和栅极之间;

并联的第三电容 (C3)、第四电容 (C4) 和第五电容 (C5) ,耦接在所述第一晶体管 (Q1) 的源极和接地端之间;

第二晶体管 (Q2) ,其发射极接地;

第二电阻 (R2) ,耦接在所述第一晶体管 (Q1) 的栅极和所述第二晶体管 (Q2) 的集电极之间;

第三电阻 (R3) ,其第一端与所述第一晶体管 (Q1) 的漏极耦接;

第四电阻 (R4) ,耦接在所述第三电阻 (R3) 的第二端与接地端之间;

第五电阻 (R5) ,耦接在所述第三电阻 (R3) 的第二端与所述第二晶体管 (Q2) 的基极之间;

并联的第六电阻 (R6) 和第六电容 (C6) ,耦接在所述第二晶体管 (Q2) 的基极与接地端之间。

6. 如权利要求5所述的电池控制电路,其特征在于,所述外接电源控制单元 (101) 包括:

第三晶体管 (Q3) ,其漏极与所述外接电源控制单元 (101) 的输入端耦接,其源极与所述外接电源控制单元 (101) 的输出端耦接;

并联的第七电阻 (R7) 和第二稳压管 (D2) ,耦接在所述第三晶体管 (Q3) 的栅极和源极之间;

第四晶体管 (Q4) ,其源极接地;

第八电阻 (R8) ,耦接在所述第三晶体管 (Q3) 的栅极和所述第四晶体管 (Q4) 的漏极之间;

第九电阻 (R9) ,耦接在所述第三电阻 (R3) 的第二端与所述第四晶体管 (Q4) 的栅极之

间；

第七电容 (C7) ,耦接在所述第四晶体管 (Q4) 的栅极与接地端之间。

7. 如权利要求4所述的电池控制电路,其特征在于,所述输入保护单元(105)包括:

保险丝 (F1) ,其第一端与所述外接电源端耦接;

第一肖特基二级管 (D3) ,耦接在所述保险丝 (F1) 的第二端与所述输入保护单元 (105) 的输出端 (VIN2) 之间;

并联的瞬态抑制二极管 (TVS1) 、第一电容 (C1) 和第二电容 (C2) ,耦接在所述保险丝 (F1) 的第二端与接地端之间;

并联的第三电容 (C3) 、第四电容 (C4) 和第五电容 (C5) ,耦接在所述输入保护单元 (105) 的输出端 (VIN2) 和接地端之间。

8. 如权利要求7所述的电池控制电路,其特征在于,所述外接电源控制单元(101)包括:第二肖特基二级管 (D4) ,耦接在所述外接电源控制单元 (101) 的输入端和所述外接电源控制单元 (101) 的输出端之间。

9. 如权利要求1所述的电池控制电路,其特征在于,所述电源切换控制单元 (104) ,包括:

第七晶体管 (Q7) ,其漏极与所述电源切换控制单元 (104) 的输出端耦接;

第六晶体管 (Q6) ,其漏极与所述电源切换控制单元 (104) 的第二输入端耦接,其源极与所述第七晶体管 (Q7) 的源极耦接,其栅极与所述第七晶体管 (Q7) 的栅极耦接;

第十电阻 (R10) ,其第一端与所述电源切换控制单元 (104) 的第二输入端耦接;

第十一电阻 (R11) ,耦接在所述第十电阻 (R10) 的第二端与接地端之间;

第八晶体管 (Q8) ,其源极接地;

第十二电阻 (R12) ,耦接在所述第十电阻 (R10) 的第二端与所述第八晶体管 (Q8) 的栅极之间;

第八电容 (C8) ,耦接在所述第八晶体管 (Q8) 的栅极与接地端之间;

第十三电阻 (R13) ,耦接在所述电源切换控制单元 (104) 的第二输入端与所述第八晶体管 (Q8) 的漏极之间;

第九晶体管 (Q9) ,其漏极与所述电源切换控制单元 (104) 的第二输入端耦接;

第十四电阻 (R14) ,耦接在所述第十三电阻 (R13) 的第二端与所述第九晶体管 (Q9) 的栅极之间;

第十五电阻 (R15) ,耦接在所述第九晶体管 (Q9) 的栅极与接地端之间;

第十六电阻 (R16) ,耦接在所述第九晶体管 (Q9) 的漏极与所述第六晶体管 (Q6) 的栅极之间;

第十七电阻 (R17) ,耦接在所述第六晶体管 (Q6) 的源极与所述第六晶体管 (Q6) 的栅极之间。

10. 如权利要求4所述的电池控制电路,其特征在于,所述充电单元为升降压变换电路。

11. 一种电子设备,其特征在于,包括如权利要求1-10中任一项所述的电池控制电路。

## 电池控制电路及电子设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,特别涉及电池控制电路及电子设备。

### 背景技术

[0002] 在安防领域等应用场景中,电子设备通常采用内置电池和外接电源两种供电方式。在外接电源接入时,优先采用外接电源供电。在外接电源未接入时,电池对电子设备进行供电。

[0003] 然而,在外接电源供电模式并切换到电池供电模式时,电子设备容易出现供电中断的问题。

### 实用新型内容

[0004] 本申请的实施例提供了一种电池控制电路,包括:

[0005] 外接电源控制单元,其输入端与外接电源端耦接,其输出端与负载端耦接,在所述外接电源控制单元的输入端为高电平时导通外接电源端与所述负载端,并在所述外接电源控制单元的输入端为低电平时断开外接电源端与所述负载端;

[0006] 电池;

[0007] 电源切换控制单元,其第一输入端与外接电源控制单元耦接,其第二输入端与电池耦接,其输出端与负载端耦接;

[0008] 其中,在所述外接电源控制单元的输入端为高电平时,所述电源切换控制单元将所述电源切换控制单元的第二输入端与所述电源切换控制单元的输出端断开;

[0009] 在所述外接电源控制单元的输入端低于第一电平阈值时,所述电源切换控制单元将所述电源切换控制单元的第二输入端与所述电源切换控制单元的输出端导通,其中,所述第一电平阈值高于所述低电平,并且低于所述高电平。

[0010] 在一些实施例中,所述电源切换控制单元,包括:

[0011] 级联的至少两个晶体管,耦接在所述电源切换控制单元的第二输入端与所述电源切换控制单元的输出端之间;

[0012] 在所述电源切换控制单元的输出端的电压高于所述外接电源控制单元的输出端电压并且外接电源控制单元的输入端达到第一电平阈值时,所述电池通过所述至少两个晶体管的体二极管进行供电输出,所述电源切换控制单元的输出端的电压为所述电池的电压经过所述至少两个晶体管的体二极管的压降后的输出电压;

[0013] 在外接电源控制单元的输入端低于第一电平阈值时,所述至少两个晶体管的沟道导通,所述至少两个晶体管的体二极管断开,所述电池通过所述至少两个晶体管的沟道进行供电输出。

[0014] 在一些实施例中,所述电源切换控制单元,包括:

[0015] 第五晶体管,其源极与所述电源切换控制单元的输出端耦接;

[0016] 第六晶体管,其漏极与所述电源切换控制单元的第二输入端耦接,其源极与所述

第五晶体管的漏极耦接，其栅极与所述第五晶体管的栅极耦接；

[0017] 第十电阻，其第一端与所述电源切换控制单元的第二输入端耦接；

[0018] 第十一电阻，耦接在所述第十电阻的第二端与接地端之间；

[0019] 第八晶体管，其源极接地；

[0020] 第十二电阻，耦接在所述第十电阻的第二端与所述第八晶体管的栅极之间；

[0021] 第八电容，耦接在所述第八晶体管的栅极与接地端之间；

[0022] 第十三电阻，耦接在所述电源切换控制单元的第二输入端与所述第八晶体管的漏极之间；

[0023] 第九晶体管，其漏极与所述电源切换控制单元的第二输入端耦接；

[0024] 第十四电阻，耦接在所述第十三电阻的第二端与所述第九晶体管的栅极之间；

[0025] 第十五电阻，耦接在所述第九晶体管的栅极与接地端之间；

[0026] 第十六电阻，耦接在所述第九晶体管的漏极与所述第六晶体管的栅极之间；

[0027] 第十七电阻，耦接在所述第六晶体管的源极与所述第六晶体管的栅极之间。

[0028] 在一些实施例中，电池控制电路进一步包括：

[0029] 输入保护单元，耦接在所述外接电源端与所述外接电源控制单元的输入端之间；

[0030] 充电单元，耦接在所述输入保护单元的输出端与所述电池之间。

[0031] 在一些实施例中，所述输入保护单元包括：

[0032] 保险丝，其第一端与所述外接电源端耦接；

[0033] 第一晶体管，其漏极与所述保险丝的第二端耦接，其源极与所述输入保护单元的输出端耦接；

[0034] 并联的瞬态抑制二极管、第一电容和第二电容，耦接在所述第一晶体管的漏极与接地端之间；

[0035] 并联的第一稳压管和第一电阻，耦接在所述第一晶体管的源极和栅极之间；

[0036] 并联的第三电容、第四电容和第五电容，耦接在所述第一晶体管的源极和接地端之间；

[0037] 第二晶体管，其发射极接地；

[0038] 第二电阻，耦接在所述第一晶体管的栅极和所述第二晶体管的集电极之间；

[0039] 第三电阻，其第一端与所述第一晶体管的漏极耦接；

[0040] 第四电阻，耦接在所述第三电阻的第二端与接地端之间；

[0041] 第五电阻，耦接在所述第三电阻的第二端与所述第二晶体管的基极之间；

[0042] 并联的第六电阻和第六电容，耦接在所述第二晶体管的基极与接地端之间。

[0043] 在一些实施例中，所述外接电源控制单元包括：

[0044] 第三晶体管，其漏极与所述外接电源控制单元的输入端耦接，其源极与所述外接电源控制单元的输出端耦接；

[0045] 并联的第七电阻和第二稳压管，耦接在所述第三晶体管的栅极和源极之间；

[0046] 第四晶体管，其源极接地；

[0047] 第八电阻，耦接在所述第三晶体管的栅极和所述第四晶体管的漏极之间；

[0048] 第九电阻，耦接在所述第三电阻的第二端与所述第四晶体管的栅极之间；

[0049] 第七电容，耦接在所述第四晶体管的栅极与接地端之间。

- [0050] 在一些实施例中，所述输入保护单元包括：
- [0051] 保险丝，其第一端与所述外接电源端耦接；
- [0052] 第一肖特基二级管，耦接在所述保险丝的第二端与所述输入保护单元的输出端之间；
- [0053] 并联的瞬态抑制二极管、第一电容和第二电容，耦接在所述保险丝F1的第二端与接地端之间；
- [0054] 并联的第三电容、第四电容和第五电容，耦接在所述输入保护单元的输出端和接地端之间。
- [0055] 在一些实施例中，所述外接电源控制单元包括：第二肖特基二级管，耦接在所述外接电源控制单元的输入端和所述外接电源控制单元的输出端之间。
- [0056] 在一些实施例中，所述电源切换控制单元，包括：
- [0057] 第七晶体管，其漏极与所述电源切换控制单元的输出端耦接；
- [0058] 第六晶体管，其漏极与所述电源切换控制单元的第二输入端耦接，其源极与所述第七晶体管的源极耦接，其栅极与所述第七晶体管的栅极耦接；
- [0059] 第十电阻，其第一端与所述电源切换控制单元的第二输入端耦接；
- [0060] 第十一电阻，耦接在所述第十电阻的第二端与接地端之间；
- [0061] 第八晶体管，其源极接地；
- [0062] 第十二电阻，耦接在所述第十电阻的第二端与所述第八晶体管的栅极之间；
- [0063] 第八电容，耦接在所述第八晶体管的栅极与接地端之间；
- [0064] 第十三电阻，耦接在所述电源切换控制单元的第二输入端与所述第八晶体管的漏极之间；
- [0065] 第九晶体管，其漏极与所述电源切换控制单元的第二输入端耦接；
- [0066] 第十四电阻，耦接在所述第十三电阻的第二端与所述第九晶体管的栅极之间；
- [0067] 第十五电阻，耦接在所述第九晶体管的栅极与接地端之间；
- [0068] 第十六电阻，耦接在所述第九晶体管的漏极与所述第六晶体管的栅极之间；
- [0069] 第十七电阻，耦接在所述第六晶体管的源极与所述第六晶体管的栅极之间。
- [0070] 在一些实施例中，所述充电单元为升降压变换电路。
- [0071] 根据本申请一个方面，提供一种电子设备，包括电池控制电路。
- [0072] 综上，根据本申请实施例的电池控制电路，可以在外接电源从高电平变成低电平的过程中，在外接电源的电压低于第一电平阈值的瞬间，通过电源切换控制单元实现电池的供电输出。由于第一电平阈值高于低电平，本申请实施例的电池控制电路能够避免在切换至电池供电之前出现短时的断电，有助于避免电子设备掉电重启，从而能够提高电子设备的运行安全性和稳定性。

## 附图说明

- [0073] 图1示出了根据本申请一种实施例的电池控制电路的示意图；
- [0074] 图2示出了根据本申请一种实施例的电池控制电路的示意图；
- [0075] 图3示出了根据本申请一种实施例的输入保护单元和外接电源控制单元的电路图；

- [0076] 图4示出了根据本申请一种实施例的输入保护单元和外接电源控制单元的电路图；  
[0077] 图5示出了根据本申请一种实施例的电源切换控制单元的电路图；  
[0078] 图6示出了根据本申请一种实施例的电源切换控制单元的电路图。

### 具体实施方式

[0079] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下参照附图并举实施例，对本申请进一步详细说明。

[0080] 图1示出了根据本申请一种实施例的电池控制电路的示意图。这里，电池控制电路可以应用于电子设备。电子设备例如为门禁终端等设备。

[0081] 如图1所示，电池控制电路可以包括：外接电源控制单元101、负载端102、电池103和电源切换控制单元104。

[0082] 外接电源控制单元101的输入端与外接电源端耦接。外接电源控制单元101输出端与负载端102耦接。在外接电源控制单元101的输入端为高电平时，外接电源控制单元101导通外接电源端与负载端。这里，高电平例如为12v-24v，但不限于此。在外接电源控制单元101的输入端为低电平时断开外接电源端与负载端。低电平例如为0v。换言之，在外接电源接入到外接电源控制单元101的输入端时，外接电源可以经由外接电源控制单元101进行供电输出。反之，在外接电源未接入到外接电源控制单元101的输入端时，外接电源控制单元101断开其输入端和输出端之间的供电连接。

[0083] 电源切换控制单元104的第一输入端与外接电源端耦接，电源切换控制单元104的第二输入端与电池103耦接。电源切换控制单元104的输出端与负载端102耦接。

[0084] 其中，在外接电源控制单元101的输入端为高电平时，电源切换控制单元104将电源切换控制单元104的第二输入端与电源切换控制单元104的输出端断开。

[0085] 在外接电源控制单元101的输入端低于第一电平阈值时，电源切换控制单元104将电源切换控制单元104的第二输入端与电源切换控制单元104的输出端导通。其中，第一电平阈值高于低电平，并且低于高电平。

[0086] 需要说明的是，电源切换控制单元104的第二输入端与电源切换控制单元104的输出端之间耦接有晶体管。这里，电源切换控制单元104的第二输入端与电源切换控制单元104的输出端之间的导通是指通过晶体管的沟道导通。电源切换控制单元104的第二输入端与电源切换控制单元104的输出端之间的断开是指晶体管的沟道断开。

[0087] 综上，根据本申请实施例的电池控制电路，可以在外接电源从高电平变成低电平的过程中，在外接电源的电压低于第一电平阈值的瞬间，通过电源切换控制单元实现电池的供电输出。由于第一电平阈值高于低电平，本申请实施例的电池控制电路能够避免在切换至电池供电之前出现短时的断电，有助于避免电子设备掉电重启，从而能够提高电子设备的运行安全性和稳定性。

[0088] 图2示出了根据本申请一种实施例的电池控制电路的示意图。这里，电池控制电路可以应用于电子设备。

[0089] 在图1的基础上，图2中电池控制电路还包括输入保护单元105，耦接在外接电源端与外接电源控制单元101的输入端之间。这样，输入保护单元105可以进行用电保护，以提高

使用外接电源的安全性。

[0090] 充电单元106耦接在输入保护单元105的输出端与电池103之间。这样，充电单元106可以对电池103进行充电。在一种实施例中，充电单元106为升降压(Buck-Boost)变换电路，但不限于此。这样，充电单元106可以进行宽压输入(例如为12v-24v)和大电流输出，可以支持多种输出电压。例如，充电单元106可以支持1~6节电芯的电池充满电。

[0091] 图3示出了根据本申请一种实施例的输入保护单元和外接电源控制单元的电路图。

[0092] 在一种实施例中，如图3所示，

[0093] 输入保护单元105包括：保险丝F1、第一晶体管Q1、瞬态抑制二极管TVS1、第一电容C1、第二电容C2、第一稳压管D1、第一电阻R1、第三电容C3、第四电容C4、第五电容C5、第六电容C6、第二晶体管Q2、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4、第五电阻R5和第六电阻R6。

[0094] 保险丝F1，其第一端与外接电源端VIN0耦接。

[0095] 第一晶体管Q1，其漏极与保险丝F1的第二端耦接，其源极与输入保护单元105的输出端耦接。

[0096] 并联的瞬态抑制二极管TVS1、第一电容C1和第二电容C2，耦接在第一晶体管Q1的漏极与接地端之间。瞬态抑制二极管TVS1可以进行浪涌保护，即避免浪涌电流引起的电路损坏。

[0097] 并联的第一稳压管D1和第一电阻R1，耦接在第一晶体管Q1的源极和栅极之间。第一稳压管D1可以对输入保护单元105的输出电压进行稳压。

[0098] 并联的第三电容C3、第四电容C4和第五电容C5，耦接在第一晶体管Q1的源极和接地端之间。

[0099] 第二晶体管Q2的发射极接地。

[0100] 第二电阻R2耦接在第一晶体管Q1的栅极和第二晶体管Q2的集电极之间。

[0101] 第三电阻R3第一端与第一晶体管Q1的漏极耦接。

[0102] 第四电阻R4耦接在第三电阻R3的第二端与接地端之间。

[0103] 第五电阻R5耦接在第三电阻R3的第二端与第二晶体管Q2的基极之间。

[0104] 并联的第六电阻R6和第六电容C6，耦接在第二晶体管Q2的基极与接地端之间。

[0105] 这里，在外接电源端VIN0为高电平(例如，11v-24v)情况下，P1为高电平，第二晶体管Q2导通，使得第一晶体管Q1的栅极为低电平，进而使得第一晶体管Q1导通。这样，外接电源可以对电子设备的用电负载进行供电。

[0106] 在外接电源端VIN0为低电平(例如为0v)情况下，P1为低电平，第二晶体管Q2截止，使得第一晶体管Q1的栅极无法拉低，第一晶体管Q1截止。此时，第一晶体管Q1可以防止电池103在给用电负载供电时，部分电压反向倒灌到外接电源端VIN0。另外，第一晶体管Q1和第二晶体管Q2还可以防止外接电源正负极反接引起的电路损坏。

[0107] 另外，本申请的输入保护单元105通过将第一晶体管Q1设置为MOS管，可以确保大电流情况下器件发热小。并且，通过第二晶体管Q2控制第一晶体管Q1，本申请的输入保护单元105能够用小电流器件(即第二晶体管Q2)控制大电流器件(即第一晶体管Q1)。

[0108] 在一种实施例中，如图3所示，外接电源控制单元101包括：第三晶体管Q3、第七电阻R7、第二稳压管D2、第四晶体管Q4、第八电阻R8、第九电阻R9和第七电容C7。

[0109] 第三晶体管Q3，其漏极与外接电源控制单元101的输入端耦接，其源极与外接电源控制单元101的输出端Vout耦接。

[0110] 并联的第七电阻R7和第二稳压管D2，耦接在第三晶体管Q3的栅极和源极之间。

[0111] 第四晶体管Q4的源极接地。

[0112] 第八电阻R8，耦接在第三晶体管Q3的栅极和第四晶体管Q4的漏极之间。

[0113] 第九电阻R9，耦接在所述第三电阻的第二端与所述第四晶体管的栅极之间。

[0114] 第七电容C7，耦接在所述第四晶体管的栅极与接地端之间。

[0115] 在外接电源端VIN0高电平(例如11~24v)的情况下，外接电源端VIN0使得P1为高电平，第四晶体管Q4导通，从而使得第三晶体管Q3的栅极为低电平。此时，第三晶体管Q3导通，外接电源对用电负载进行供电输出。

[0116] 在外接电源端VIN0为低电平的情况下，P1为低电平，第四晶体管Q4截止，使得第三晶体管Q3的栅极无法拉低，导致第三晶体管Q3截止。这样，第三晶体管Q3截止可以防止电池在供电时，部分电压反向倒灌到外接电源端VIN0。

[0117] 另外，外接电源控制单元通过将第三晶体管Q3设置为MOS管，可以确保大电流情况下器件发热小。并且，通过第四晶体管Q4控制第三晶体管Q3，外接电源控制单元可以用小电流器件(即第四晶体管Q4)控制大电流器件(即第三晶体管Q3)。

[0118] 图4示出了根据本申请一种实施例的输入保护单元和外接电源控制单元的电路图。

[0119] 在一种实施例中，输入保护单元包括：保险丝F1、第一肖特基二级管D3、瞬态抑制二极管TVS1、第一电容C1、第二电容C2、第三电容C3、第四电容C4和第五电容C5、

[0120] 保险丝F1的第一端与外接电源端VIN0耦接。

[0121] 第一肖特基二级管D3，耦接在保险丝F1的第二端与输入保护单元105的输出端之间。

[0122] 并联的瞬态抑制二极管TVS1、第一电容C1和第二电容C2，耦接在保险丝F1的第二端与接地端之间。

[0123] 并联的第三电容C3、第四电容C4和第五电容C5，耦接在输入保护单元105的输出端和接地端之间。

[0124] 综上，在外接电源端VIN0高电平(例如11~24V)的情况下，外接电源端VIN0可以使第一肖特基二级管D3正向导通，从而对用电负载进行供电。另外，在外接电源端VIN0低电平的情况下，输入保护单元105通过第一肖特基二级管D3的反向截止，能够避免电池在供电时，部分电压反向倒灌到外接电源端VIN0。

[0125] 在一种实施例中，如图3所示，外接电源控制单元101包括第二肖特基二级管D4。第二肖特基二级管D4耦接在外接电源控制单元101的输入端和外接电源控制单元101的输出端之间。这样，在外接电源端VIN0高电平(例如11~24V)的情况下，外接电源端VIN0可以使第二肖特基二级管D4正向导通，从而对用电负载进行供电。另外，在外接电源端VIN0低电平的情况下，外接电源控制单元通过第二肖特基二级管D4的反向截止，能够避免电池在供电时，部分电压反向倒灌到外接电源端VIN0。

[0126] 在一种实施例中，电源切换控制单元104包括：级联的至少两个晶体管，级联的至少两个晶体管耦接在电源切换控制单元104的第二输入端与电源切换控制单元104的输出

端之间。这里，级联的晶体管的数量可以根据需要设定。级联的至少两个晶体管是指将至少两个晶体管进行串联。

[0127] 在电源切换控制单元104的输出端的电压高于外接电源控制单元101的输出端电压并且外接电源控制单元101的输入端达到第一电平阈值时，电池103通过至少两个晶体管的体二极管进行供电输出，电源切换控制单元104的输出端的电压为电池103的电压经过所述至少两个晶体管的体二极管的压降后的输出电压。

[0128] 在外接电源控制单元101的输入端低于第一电平阈值时，所述至少两个晶体管的沟道导通，所述至少两个晶体管的体二极管断开，电池103通过所述至少两个晶体管的沟道进行供电输出。

[0129] 综上，本申请实施例的电源切换控制单元可以通过级联的晶体管的体二极管进行供电，从而能够在外接电源从高电平降低到低电平的过程中，在晶体管的沟道导通之前通过晶体管的体二极管实现电池的供电输出。这样，本申请实施例的电源切换控制单元能够在不断电的前提下实现从外接电源供电模式到电池供电模式的快速切换，有助于电子设备避免掉电重启，从而能够提高电子设备的运行安全性和稳定性。另外，通过晶体管的沟道导通，使得晶体管的体二极管断开，本申请实施例的电源切换控制单元能够利用沟道进行供电输出，从而降低电源切换控制单元的发热量。

[0130] 另外，由于电源切换控制单元104的输出端的电压为电池103的电压经过所述至少两个晶体管的体二极管的压降后的输出电压，本申请实施例通过控制级联的晶体管的数量，能够控制电源切换控制单元104的输出端的电压。进而能够保证电池能够充满电。

[0131] 例如，在电池满充电压为12.6v，级联晶体管数量为2时，电源切换控制单元104的输出端的电压11v(即，电池电压12.6V减去2个体二极管压降1.6V)。在外接电源控制单元101的输出端电压低于11v时，由电池103通过级联的晶体管的体二极管进行供电。

[0132] 在电池充满电压为13.4v时，本申请实施例可以将级联晶体管数量设定为3。这样，电源切换控制单元104的输出端的电压11v(即，电池电压12.6V减去3个体二极管压降2.4V)。在外接电源控制单元101的输出端电压低于11v时，由电池103通过级联的晶体管的体二极管进行供电。

[0133] 反之，如果级联晶体管的数量不调整为3，仍然为2，在外接电源控制单元101的输出端电压低于11v时，电池103通过级联的晶体管的体二极管进行供电。在外接电源控制单元101的输出端电压为11v的情况下，电池存在无法充满电的情况。即，在电池的电压超过12.6v时，即使外接电源控制单元101的输出端电压达到11v，电池也会对用电负载进行供电，而无法充满电至13.4v。

[0134] 因此，本申请实施例的电源切换控制单元104通过设定控制级联的晶体管的数量，能够控制电源切换控制单元104的输出端的电压，进而能够保证电池充满电。

[0135] 图5示出了根据本申请一种实施例的电源切换控制单元的电路图。

[0136] 如图5所示，电源切换控制单元104包括：第五晶体管Q5、第六晶体管Q6、第十电阻R10、第十一电阻R11、第八晶体管Q8、第十二电阻R1、第八电容C8、第十三电阻R13、第九晶体管Q9、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第十六电阻R16和第十七电阻R17。

[0137] 第五晶体管Q5，其源极与电源切换控制单元104的输出端耦接。

[0138] 第六晶体管Q6，其漏极与电源切换控制单元104的第二输入端耦接，其源极与第五

晶体管Q5的漏极耦接,其栅极与第五晶体管Q5的栅极耦接。

[0139] 第十电阻R10,其第一端与电源切换控制单元104的第二输入端耦接。

[0140] 第十一电阻R11,耦接在第十电阻R10的第二端与接地端之间。

[0141] 第八晶体管Q8,其源极接地。

[0142] 第十二电阻R12,耦接在第十电阻R10的第二端与第八晶体管Q8的栅极之间。

[0143] 第八电容C8,耦接在第八晶体管Q8的栅极与接地端之间。

[0144] 第十三电阻R13,耦接在电源切换控制单元104的第二输入端与第八晶体管Q8的漏极之间。

[0145] 第九晶体管Q9,其漏极与电源切换控制单元104的第二输入端耦接。

[0146] 第十四电阻R14,耦接在第十三电阻R13的第二端与第九晶体管Q9的栅极之间。

[0147] 第十五电阻R15,耦接在第九晶体管Q9的栅极与接地端之间。

[0148] 第十六电阻R16,耦接在第九晶体管Q9的漏极与第六晶体管Q6的栅极之间。

[0149] 第十七电阻R17,耦接在第六晶体管Q6的源极与第六晶体管Q6的栅极之间。

[0150] 在电源切换控制单元104的输出端电压VIN1降低到11V(例如,输出端电压VIN1为电池电压12.6V减去第五晶体管Q5和第六晶体管Q6两个体二极管压降1.6V)时,由于Q6和Q5的体二极管存在(正向导通降压为 $1.6V = 0.8V \times 2$ ),电池电压会先通过体二极管导通进行供电输出。之后,R11分压也随输入电压VIN1降低而降低,导致Q8截止,使得Q9导通。此时,Q6和Q5的栅极为低电平,Q6和Q5的沟道导通,进而使得电池的大电流可以通过Q6和Q5沟道输出给用电负载,并关闭Q6和Q5的体二极管,避免体二极管发热影响电池电芯。

[0151] 图6示出了根据本申请一种实施例的电源切换控制单元的电路图。

[0152] 如图6所示,电源切换控制单元104包括:第六晶体管Q6、第七晶体管Q7、第十电阻R10、第十一电阻R11、第八晶体管Q8、第十二电阻R12、第八电容C8、第十三电阻R13、第九晶体管Q9、第十四电阻R14、第十五电阻R15、第十六电阻R16和第十七电阻R17。

[0153] 第七晶体管Q7,其漏极与电源切换控制单元104的输出端耦接。

[0154] 第六晶体管Q6,其漏极与电源切换控制单元104的第二输入端耦接,其源极与第七晶体管Q7的源极耦接,其栅极与第七晶体管Q7的栅极耦接。

[0155] 第十电阻R10,其第一端与电源切换控制单元104的第二输入端耦接。

[0156] 第十一电阻R11,耦接在第十电阻R10的第二端与接地端之间。

[0157] 第八晶体管Q8,其源极接地。

[0158] 第十二电阻R12,耦接在第十电阻R10的第二端与第八晶体管Q8的栅极之间。

[0159] 第八电容C8,耦接在第八晶体管Q8的栅极与接地端之间。

[0160] 第十三电阻R13,耦接在电源切换控制单元104的第二输入端与第八晶体管Q8的漏极之间。

[0161] 第九晶体管Q9,其漏极与电源切换控制单元104的第二输入端耦接。

[0162] 第十四电阻R14,耦接在第十三电阻R13的第二端与第九晶体管Q9的栅极之间。

[0163] 第十五电阻R15,耦接在第九晶体管Q9的栅极与接地端之间。

[0164] 第十六电阻R16,耦接在第九晶体管Q9的漏极与第六晶体管Q6的栅极之间。

[0165] 第十七电阻R17,耦接在第六晶体管Q6的源极与第六晶体管Q6的栅极之间。

[0166] 综上,由于第六晶体管Q6和第七晶体管Q7的体二极管是相对放置(即第六晶体管

Q6的源极和第七晶体管Q7的源极耦接),因此,第六晶体管Q6和第七晶体管Q7的体二极管不会导通。这样,外接电源控制单元101的输出端电压为高电平时,电源切换控制单元104中第六晶体管Q6和第七晶体管Q7的沟道不会导通,能够实现电池和用电负载之间的彻底关闭。

[0167] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

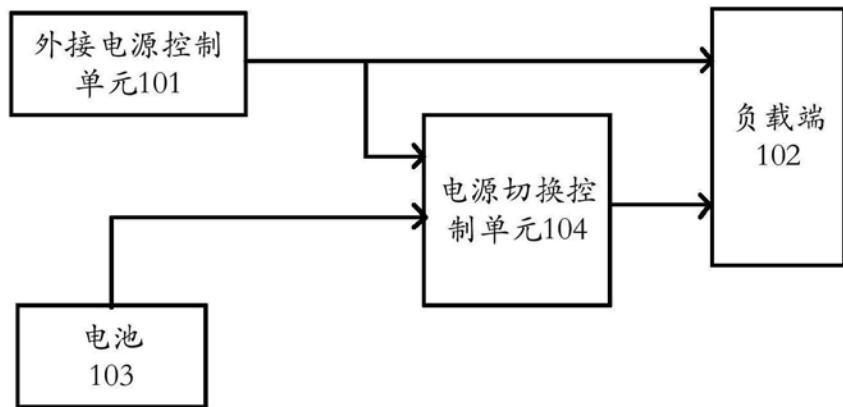


图1

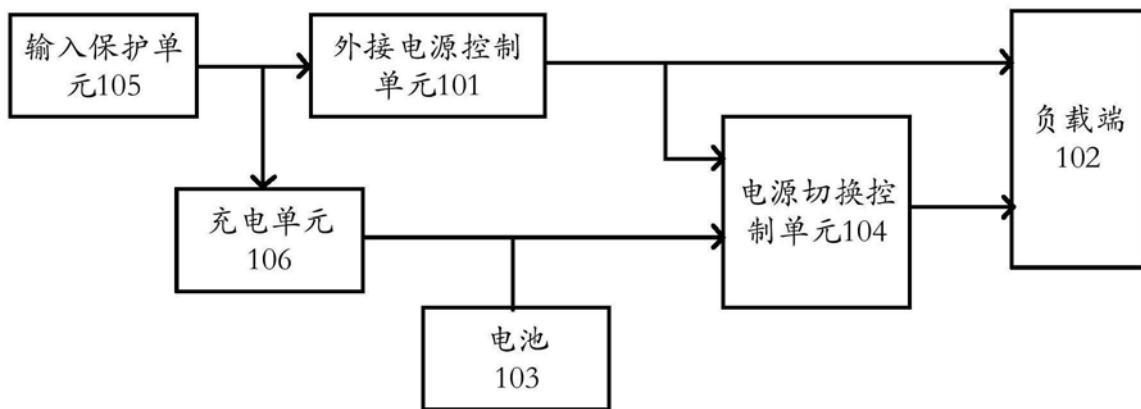


图2

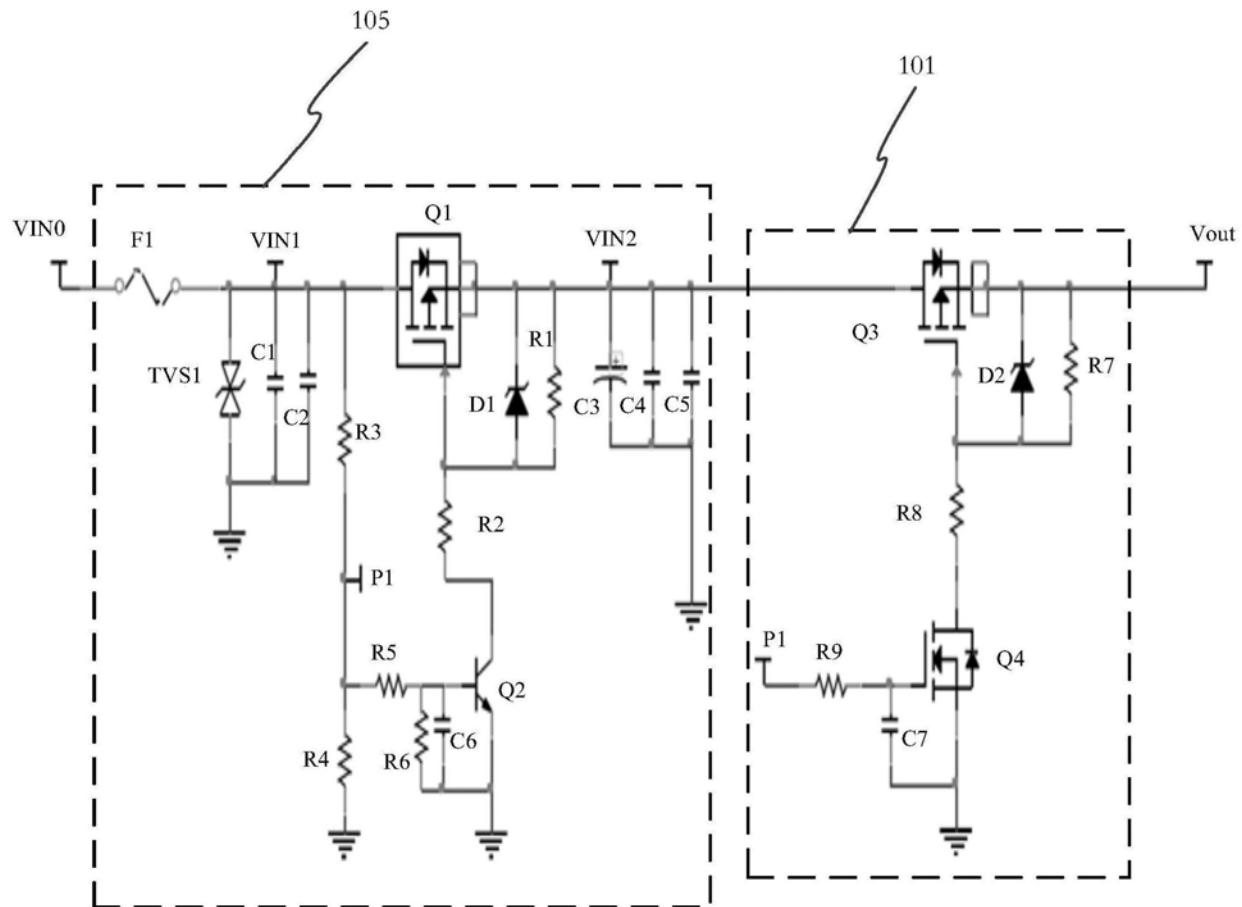


图3

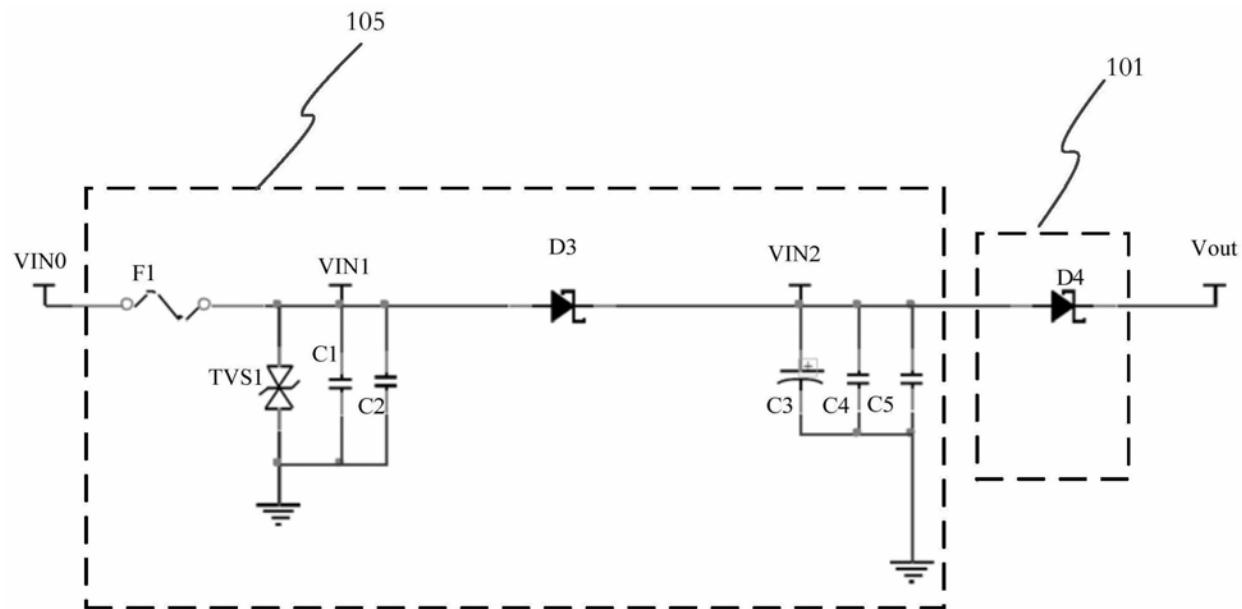


图4

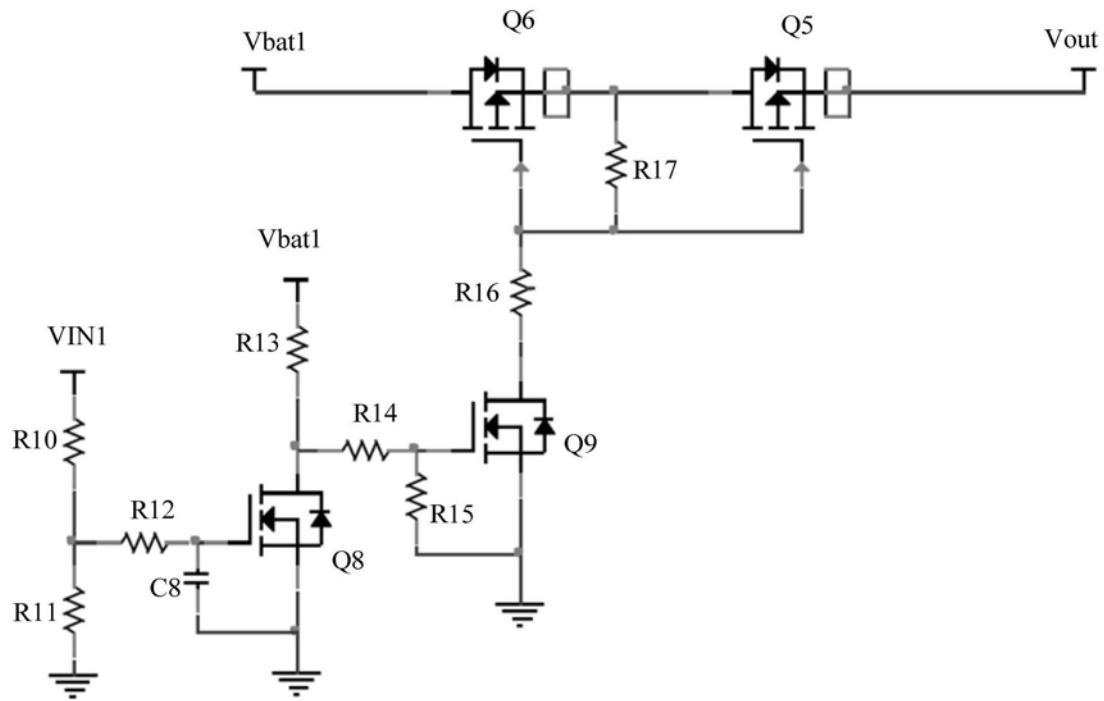


图5

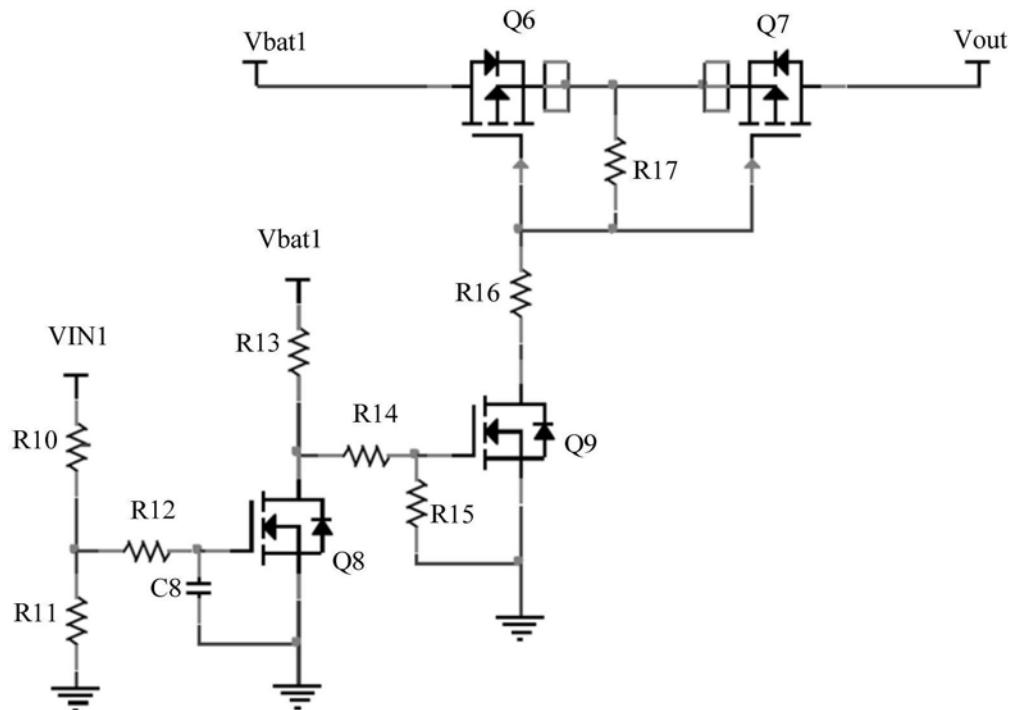


图6