



NEC 电子保护板功率器件

NEC 电子大中国区 电源管理产品市场经理 刘亚辉

摘要：节能环保的锂电池应用日趋广泛，用于锂电池保护板的功率器件更新也突飞猛进。针对锂电池，NEC 电子使用最新工艺和封装技术研发了一系列应用于锂电池保护板电路的产品，其中的芯片级封装 (CSP) 产品是已经批量应用的最小封装产品。

关键词：锂电池；功率器件；芯片级封装；节能环保

在各种手持电子产品普及的今天，电池的发展也日新月异，而节能环保型的锂电池更是发展的重中之重。锂电池主要应用于 MP3、MP4、Cellar Phone、PDA 及 Portable DVD 等手持移动产品。锂电池保护板所用功率器件的设计与目标产品的需求息息相关。为了设计可用于长时间播放的多媒体产品的电池，功率器件必须能够提供迅速充电所需的高达 10A 的电流。为了能够满足产品外观轻薄小巧的需求，又必须使功率器件的封装能够缩小到几毫米。

锂电池保护板电路对功率器件的需求

如图 1 所示为封装在锂电池保护板电路内部的典型基本结构。

锂电池保护板电路的设计与其封装结构密切相关。在正常情况下，充电控制端 CO 和放电控制端 DO 为高电位，使两个 N 型控制管 FET1 和 FET2 处于导通状态。电路的工作方式可以是电池向负载放电，也可以是充电器对电池进行充电。当保护电路检测到异常现象（过充电、过

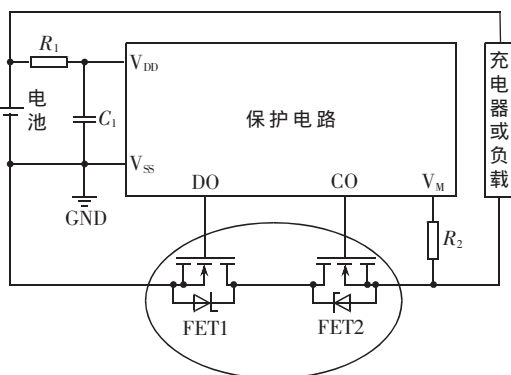


图 1 锂电池保护板电路的典型基本结构

放电、过电流和短路)时，控制 FET1 或者 FET2 开或关，从而切断充电或放电回路，实现保护功能。

过电压保护原理为：当检测到电池充电电压过高时，控制 FET2 由导通转为关断，从而切断充电回路，起到过充电保护作用。而此时由于 FET2 自带的体二极管的存在，电池可以通过该二极管对外部负载放电而不影响负载正常工作。当检测到电池放电电压过低时，控制 FET1 由导通转为关断，从而切断放电回路，使电池无法再对负载进行放电，起到过放电保护作用。而此时由于

FET1 自带的体二极管的存在，充电器可以通过该二极管对电池进行充电。

过电流保护原理如下：电池在对负载正常放电过程中，放电电流在经过串联的 2 个 FET 时，由于导通阻抗的存在，会在其两端产生一个电压，该电压值 $U=I \times R_{DS} \times 2$ ， R_{DS} 为单个 FET 导通阻抗，控制 IC 上的检测管脚会检测该电压值进行检测，若负载因短路或者其他某种原因导致异常，使回路电流增大，当回路电流大到使 2 个 FET 两端电压 U 超过预期值时，控制 FET1 由导通转为关断，从而切断放电回路，使回路中电流为零，起到过电流或短路保护作用。

通过以上分析，在正常工作或过电压保护情况下，电路中的功率器件 (FET1, FET2) 在电路中起着保护开关的作用。由于它直接串接在电池与外部负载 (充电器) 之间，因此它的导通阻抗对电池的性能有很大的影响，当选用的 MOSFET 较好时，其导通阻抗很小，电池包的内阻就小，带载能力也强，在放电时其消耗的电能也少。同等负载条件下，因两个 FET 导通阻抗小，内部分压小，电压检测将更准确。在过电流保护情况下，电路中的功率器件 (FET1, FET2) 在电路中不仅起着保护开关的作用，还将作为检测过电流标准。因此，FET 的选择更为重要。

NEC 的电子功率器件

NEC 电子是研发半导体 ODM (Original Design Manufacturer) 厂商之



表 1 NEC 电子锂电池应用产品

Type No.	Package	Drain	VDS /V	VGS /V	ID(DC) /A	Ron1 /mΩ	Ron2 /mΩ	Schedule		Note
								DS	MP	
uPA1F70B	8pTSSOP	Common	20	+12	+6.0	16.9/20.0	20.9/27.0	-	OK	UMOS IV
uPA1F71	8pTSSOP	Common	30	+12	+6.0	20.5/26.0	27.8/34.0	-	OK	UMOS III
uPA1F72B	8pTSSOP	Common	20	+12	+10.0	18.8/13.0	11.5/18.0	-	OK	UMOS IV
uPA1F73	8pTSSOP	Common	20	+12	+6.0	18.8/23.0	24.5/29.0	-	OK	UMOS III
uPA1F74B	8pTSSOP	Common	30	+12	+8.0	11.8/14.0	14.5/19.5	-	OK	UMOS IV
uPA2M38B	6pHWSON	Common	20	+12	+6.0	14.8/17.5	20.5/27.5	-	OK	UMOS IV
uPA2M39C	6pHWSON	Common	20	+12	+6.0	14.8/17.5	20.5/27.5	-	OK	UMOS IV
uPA2M31C	6pHWSON	Common	30	+12	+8.2	16.8/20.0	22.5/32.0	-	OK	UMOS IV
uPA2M32	6pHWSON	Common	24	+12	+7.8	17.5/21.5	25.8/30.8	-	OK	UMOS III
uPA2310	4pEFLIP (CSP)	Connected Internally	20	+12	6	28/35	41/55	-	OK	OK
uPA2311			30	+12	5.7	33/40	45/64	-	OK	OK
uPA2312			24	+12	4	35/43	50/67	-	OK	OK
uPA2310 *			20	+12	6	28/35	41/55	-	*	*
uPA2311 *			30	+12	6	33/43	50/67	-	*	*
uPA2312 *			24	+12	4	35	47	-	*	*
uPA2314 *			24	+12	4	41	57	-	*	*

*1. 开发中产品

一。针对锂电池保护功率器件,NEC 电子开发了多种封装和工艺,其中的芯片级封装产品是已经批量应用的最小封装产品,称其为 EFLIP (Ecologically Flip chip MOSFET for Lithium-Ion battery Protection)。

该功率器件具有以下特点:

(1)产品封装系列以及电气规格齐全。

NEC 电子锂电池应用产品规划如表1所示,拥有 8Pin TSSOP,6Pin HWSON,4Pin CSP 等多种封装,锂电池产品封装对比结果如图 2 所示。

(2)封装小。NEC 电子锂电池产

品封装和其他公司封装对比图如图 3 所示。

(3)内阻小。

(4)完全符合 RoHS 标准及欧盟

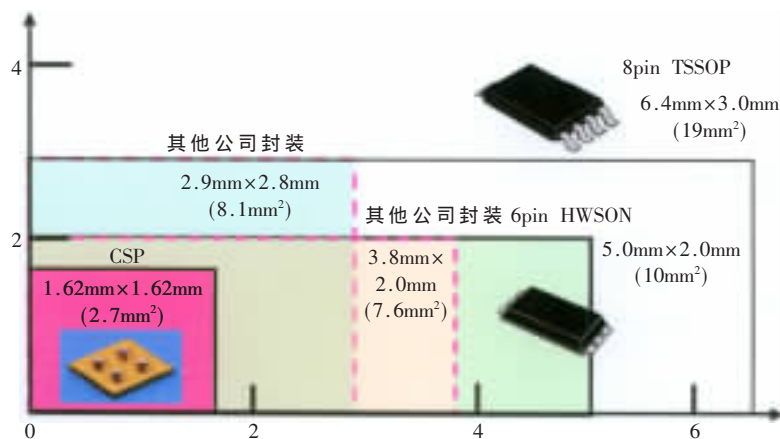


图 3 锂电池产品封装发展图

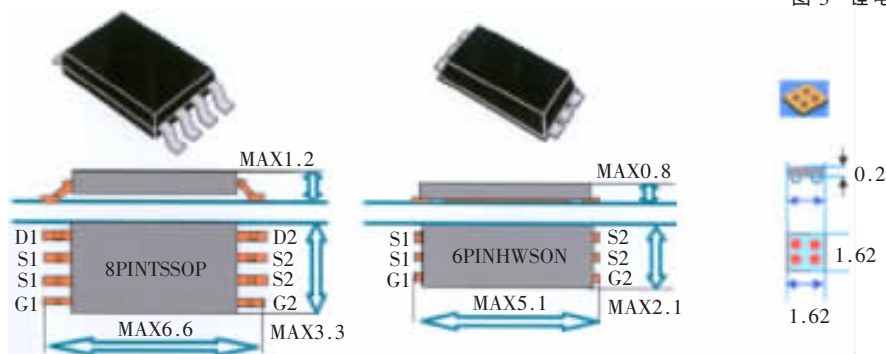


图 2 锂电池产品封装尺寸对比图

限制 PFOS 应用标准。

为了符合 RoHS 标准,对所有产品都实施了无铅封装。针对最新的欧盟规定,对封装材料提出了限制 PFOS 的要求。

(5)产品可靠性高。针对锂电池保护板电路开发的封装实现了产品尺寸缩减 86%而保持额定电流值不变。

NEC 电子使用了 0.25μm 先进

(下转第 11 页)

(上接第 7 页)

的生产工艺,以及专用于锂电池的 6pHWSON,4pEFLIP (CSP) 封装,实现了锂电池保护产品的低内阻和小封装需求。为了满足不同需求,针对现有产品进行了多次改进,B

版和 C 版产品在原有基础上更针对特定需求作出产品调整。此外,还提前对许多新产品进行了规划和设计。

NEC 电子产品的优点是具有完善的可靠性。它不仅拥有完全自主

的芯片研发、芯片扩散,还拥有完备的封装测试工厂,完善的可靠性测试技术保证了产品更加长久的应用。

(收稿日期:2008-07-10)