

可穿戴技术利用低功率转换保障身体健康

Wearable technology takes advantage of low power conversion in human life wellness

■ Steve Knoth 凌力尔特公司电源产品部高级产品市场工程师

摘要：本文分析了典型的可穿戴设备的设计要点，提供了一种超低静态电流IC解决方案。本文网络版地址：<http://www.eepw.com.cn/article/283515.htm>

关键词：可穿戴设备；低功率；健康；电源

DOI: 10.3969/j.issn.1005-5517.2015.11.003

一度像走路或跑步计步器一样简单的可穿戴设备，似乎一夜之间就变得更先进或智能化了。从面向听障人士的语音振动转换背心、先进的健身活动跟踪器到夜视设备甚至平视成像显示器，可穿戴设备已经成为消费类、军用和工业市场的一部分。“可穿戴产品”可定义为具备以下特点的产品：用户穿戴在身上较长时间，而且由于穿戴了该产品而在某种程度上拥有更好的体验。“智能化”可穿戴产品则增加了连网能力和独立数据处理能力。可穿戴产品从应用上分成5种类别：健身/保健（活动监视器、健身带、足部传感器和心率监视器）；信息娱乐（智能眼镜/护目镜、智能腕表和成像设备）；军用（夜视设备、平视显示器、人体外骨骼和智能服装）；工业（佩戴在身上的终端）[来源：2013 IHS Electronics and Media]。

这些产品的采用率是由不同的市场力量驱动的。就军用类别而言，人们希望的是提高作战效能以及对周围情况

的感知、地图/路径识别和拯救生命的能力。工业类别的主要驱动力是提高生产线效率和跟踪能力。对于信息娱乐类别则是采用尖端成像及虚拟现实技术以持续爆炸性增长游戏市场，以及日益增加并能够无线连接智能手机以成为“物联网 (IoT)”组成部分的设备。最后，保健与医疗市场的主要驱动力包括：平均寿命延长、限制不断上升的医疗和保险费用、希望保持健康生活以及缩短住院时间。

有关健康的生物统计数据

有关健康的生物统计数据指的是衡量人体基本机能的生命体征数据，包括体温、脉搏/心率、呼

50mA 降压型转换器

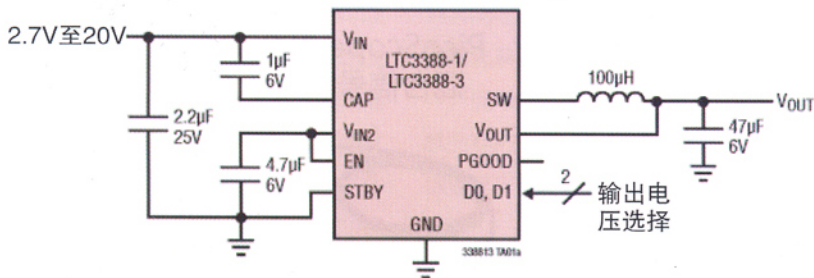


图1 LTC3388-1/-3 典型应用电路

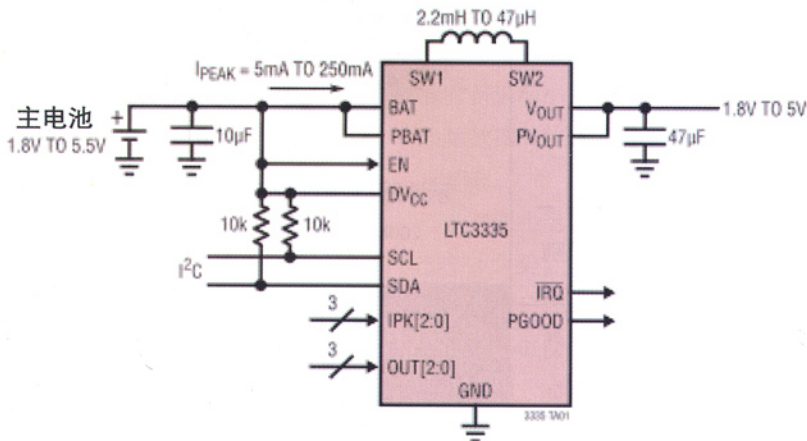


图2 简化的 LTC3335 应用原理图

吸频率和血压。这些生命体征数据至关重要,因为这些数据中如果出现不好的变化,可能意味着健康水平下降,反之亦然。为了测量这些生物统计数据,医院和医生诊室中当然配备了齐全、昂贵的设备。不过,想象一下,如果不用去医院就可以高效测量这些数据,而且不用花费很多,那么生活质量会有多大改观?例如,在家中或工作场所,可以按照实时生命体征数据即时调整生活和行为方式,这可以改善健康水平并有可能延长甚至挽救生命。幸运的是,设备成本大幅下降,先进的传感器技术不断进步,因此智能医疗保健可穿戴设备得以持续激增。这类可穿戴设备包括较简单并可佩戴在身上的“单一生命体征”

测量产品,也包括较复杂和到处都是传感器的人体外骨骼设备。不过,从集成电路(IC)电子产品角度来看,划分这些可穿戴设备的组成以及给这些设备高效供电并非微不足道之事。为了进一步理解这一点,接下来看看一个典型的智能可穿戴设备的内部组成。

典型的智能可穿戴设备

典型智能可穿戴设备的运行靠什么驱动?可以把它想象成一个微型嵌入式系统。准确地划分其组成显然取决于设备本身。一般而言,一款智能可穿戴设备的核心架构包括以下部分:

- 一个微处理器或微控制器或类

似IC;

- 某些微型机电传感器(MEMS);

- 小型机械传动器;
- 全球定位系统(GPS)IC;
- 蓝牙/蜂窝/Wi-Fi连接以收集/处理和同步数据;

- 成像电子组件,LED;
- 计算资源;
- 可再充电或主(非可再充电)电池或电池组;

- 支持性电子组件。

可穿戴设备的主要设计要求通常是紧凑的外形尺寸、重量很轻以实现可穿戴性/舒适性、以及超低能耗以延长电池运行时间/寿命。不过,以最低电流消耗准确和高效地给这些设备供电并非如此简单。与智能可穿戴设备供电有关的主要问题包括:

(1)在电池供电设备中,电源管理IC的电流消耗要很低,这对延长运行时间是至关重要的。必要使用微功率或毫微功率转换IC。

(2)MEMS传感器需要用稳定和低噪声的电源供电。动作频繁的传动器也能从中受益。LDO或低纹波开关稳压器非常适合这类轨,因为这类稳压器具备很低的输出噪声。

(3)蓝牙/RF/Wi-Fi/蜂窝连接系统电源轨也要求低噪声。低压差稳压器或LDO后置调节开关稳压器(因输出电流可能很高)或低纹波开关稳压器是非常好的选择。

(4)处理器(可穿戴设备的“大脑”)电源。从ARM Cortex MCU、DSP、GPS芯片到FPGA,都需要各种低压电源轨,以涵盖整个电流范

围。这些芯片可以由 LDO 或开关稳压器供电。

(5)既然不是所有可穿戴设备都由可再充电电池供电，那么有些设备可以使用主 (非可再充电) 电池，这类电池要求每次更换之间可运行较长时间。因此，找到一种估计电池运行时间的方法是个关键。

(6)紧凑的尺寸和很轻的重量使用户感觉更加舒服。封装紧凑的 IC 可构成占板面积很小的解决方案，因此使可穿戴设备外形小且重量轻。

超低静态电流 IC 解决方案

显然，满足可穿戴应用需求以及解决上述相关问题的 IC 解决方案应该具备以下特点：

- 无论在工作模式还是停机模式，都具备超低静态电流；
- 宽输入电压范围以适应各种电源；
- 能够高效地给系统电源轨供电 (有些电源轨具备 >5V 的较高电压)；
- 能够准确对电荷计数以确定电池运行时间，但对 IC 静态电流 (电池电量消耗) 不造成显著影响；
- 占板面积小、重量轻且外形扁平的解决方案；

● 先进封装以提高热性能和空间利用率。

幸运的是，凌力尔特不久前已推出了相关产品，例如超低静态电流 LTC3388/-x 降压型稳压器、毫微功

率 LTC3331 能量收集稳压器、和集成了库伦计数器的 LTC3335 降压-升压型转换器都已经具备了上述大多数特点。

LTC3388 是一款超低静态电流同

