

高效USB端口电池充电方案

USB为多种便携设备提供了通过单个“通用”电源充电的手段，从而更加方便。但是这方面也存在着许多挑战。以前的USB充电能力相当有限；标准USB主机端口的电流确实只适合为计算机外设(比如键盘、鼠标和读卡器)进行供电。USB2.0支持的供电电流可达500mA，可以为电池缓慢充电。与此同时，大家期待的是如何大幅缩短充电时间。

在这个环境下，2011年初推出的1.2版USB充电规范，提出了新的供电模式，增加了为设备电池充电的灵活性。本文将介绍可支持最大1.8A电流的专用充电接口(DCP)的概念。这几乎是标准下行端口(SDP)USB2.0连接承载电流的4倍，从而能够极大加快充电时间。

关于DCP

USB接口有4条屏蔽线。它们是：用于给连接外设供电的VBUS，负数据端D-，正数据端D+以及接地GND(图1)。在DCP中，D+和D-通过一个200Ω电阻短接在一起，防止数据传输。它向连接外设指示，端口完全集中在充电功能，不能提供主控功能。通过USB端口进行连接的任何便携设备能够区分它是处于DCP或是SDP相当重要。这样使它能够利用更大的可用充电电流。

飞特蒂亚(FTDI)公司致力于简化USB充电，以便将开发时间、系统复杂性和工程资源的利用降低到最低限度，以获取最大的投资回报。这样便引出了X-CHIP系列USB控制器IC，其主要特征是支持USB电池充电的新概念。每个IC的内部电路使采用该芯片设计的便携设备能够检测到何时设备连接到了DCP。一旦检测到DCP，X-CHIP便在其某个CBUS引脚上发出一个信号，启动充电。

图3描述了基于X-CHIP的电池充电应用。电路在连接到USB主机端口或DCP的时候会为电池充电。CBUS引脚可用于控制电池充电率(取决于所检测到的电源和相应的电流限值)。电池的充电率由连接到凌力尔特公司(Linear)电池充电控制器LTC4053的PROG引脚的电阻决定。

CBUS管脚包括BCD#、PWREN#和SLEEP#。BCD#是漏极开路低电平有效输出信号。它用来指示X-CHIP何时被连接到DCP。PWREN#是漏极开路低电平有效输出

信号。它显示X-CHIP已经被USB主控制器所列举。该信号用于选择PROG引脚上的电阻值，以便驱动500mA充电。SLEEP#是推挽式低电平有效输出信号。它显示X-CHIP何时进入USB挂起模式。该信号用于在设备由USB主机供电，主控端将X-CHIP设置为挂起模式时，切断LTC4053电源。

在图3中，LT4053的PROG引脚的阻抗由电阻R12，R13和R14设置。BCD#用于配置PROG引脚的电阻网络以达到约1A的充电电流。

BCD#，PWREN#和SLEEP#输出设计是为了将充电应用的外部电路最小化。通常，外部MOSFET器件需要选择范围。正如前文所提，X-CHIP驱动BCD#信号来指示DCP的检测。漏极开路输出将R14短路到地，从而LTC4053 PROG引脚的阻抗将为16.5kΩ与1.5kΩ电阻并联到地。这能够触发将近1A的充电电流。当X-CHIP连接到标准USB主控制器时，这个引脚不会驱动，设备作为一个传统的USB接口芯片来工作。由于BCD#信号是没有内部上拉的漏极开路输出，它可用来将电阻R14下拉到地，而不需要使用任何外部MOSFET。

在设备启动时，CBUS引脚默认为输入，并具有微弱的上拉，直到读取MTP ROM。这将发生将近14ms时间，之后，CBUS引脚将采用它们所选的功能，像本文中所述的那样工作。

本文小结

得益于USB的广泛应用，USB端口显然是便携式设备获取电源的便利之所，通过单独互连便可以提供10W功率，供应给各种不同的设备。而且，各国(包括中国和欧盟成员国)USB充电标准化的推行使消费者能够采用更少的充电电缆。这将在增加便利的同时，减少每年进入环境的电子废物的数量(这主要是由定制适配器产生的)。通过使用集成方式而不是依赖于分立器件，能够创建空间、器件和工程资源方面更优的充电电路。USB不仅是最受欢迎的数字互联网线，而且是电子产品供电和电池充电的关键系统部件。