

从设计开始详解移动电源

智能手机配置越来越高，耗电也越来越凶，像 iPhone 等部分手机电池更是不可更换，遇到缺电的情况下只有通过移动电源(也称作充电宝或外置电池等)来救急，因此造就了目前手机移动电源市场销售的火爆。很多消费者在选择移动电源时，注意力只放在外观、容量以及价格上，往往很难了解到移动电源内部的情况，今天我们给大家介绍一下移动电源，首先从电源的电芯开始。



移动电源的内部构造

首先简单了解一下移动电源的构成:

1、外壳，主要是产品封装，以及实现造型美观、保护等作用，常见为塑胶和金属，一些较好的产品往往塑胶也是采用了防火材料;

2、电芯，也就是我们常见的电池，是移动电源的电量储存仓库;

3、电路板，主要用于实现电压、电流控制、输入和输出控制，以及实现其它各种功能。

电芯是移动电源中成本最高的组成部分，最常见的一种是 18650 电芯，另一种是聚合物电芯，这两种电芯统治了锂电池行业内绝大份额的市场。

18650 电芯



18650 锂离子电池

18650 是行内叫法，指电池直径为 18mm，长度为 65mm，圆柱体型的电池，像国际大厂三洋，松下，三星、索尼等都有这块业务，而国内也有不少厂家在生产及销售 18650 电芯，市场上见到的移动电源，大多数采用 18650 电芯，而为了拼成本，基本都用的是国内产的产品，甚少有采用进口大厂的 18650 电芯。



采用 18650 电芯的移动电源

18650 的容量，一般最常见的有 2200mAh、2400mAh 和 2600mAh 三种规格，据介绍目前 18650 已可做到 3400mAh 最大单节容量。采用 18650 电芯的移动电源，基本是以上几种规格并联实现。18650 一般采用圆柱钢壳包装，内部锂离子呈液态。因为已经是行业标准规格，18650 只能为圆柱状，如果大家在购买移动电源看到又粗又大的造型，基本可确定采用的就是 18650 电芯。



18650 电芯发生质量事故（图片来源于网络）

说到安全性，电池都是能量体，在极端情况下可能会出现严重质量事故。18650 电芯因为采用钢壳包装，最严重的情况下会出现爆炸，像我们熟悉的笔记本电池也是采用 18650 电芯，早年索尼公司就出现过因为电池发生严重质量事故而批量召回。

目前市场上很多移动电源为了缩减成本拼低价，采用了劣质的 18650 电芯，叫人防不胜防。移动电源是用户随身携带的产品，如果质量不过关，就像带个定时炸弹到处走，所以大家在购买产品时综合衡量产品的品牌和价格，不要一味追求最便宜。

聚合物电芯



锂聚合物电芯

锂聚合物电芯，原料一般采钴酸锂，锰酸锂，以及三元锂混合而成，外包装主要是使用铝塑膜，中间的锂物质为糊状，所以形状可以任意定制，如 0.25mm 这样的超薄电池，因此采用聚合物电芯的移动电源，在外观形态上也可以设计得更灵活。例如市面上一些超薄的移动电源以及 iPhone4 手机背夹电，都是采用聚合物电芯。



采用聚合物的超薄移动电源

聚合物电池封装灵活，不像 18650 一样有固定规格尺寸，它的容量直接取决于体积大小，同时采用何种原材料也有关系。



手机电池质量事故

聚合物电池最大的安全性就是漏液，短路，导致涨包，最恶劣的情况会产生燃烧，与 18650 相比，聚合物电芯安全性相对好一些。但是燃烧也会带来安全隐患，所以建议使用移动电源的用户，尽量不要把移动电源放置在易燃环境下。目前高端的移动电源绝大多数都是使用聚合物电芯。

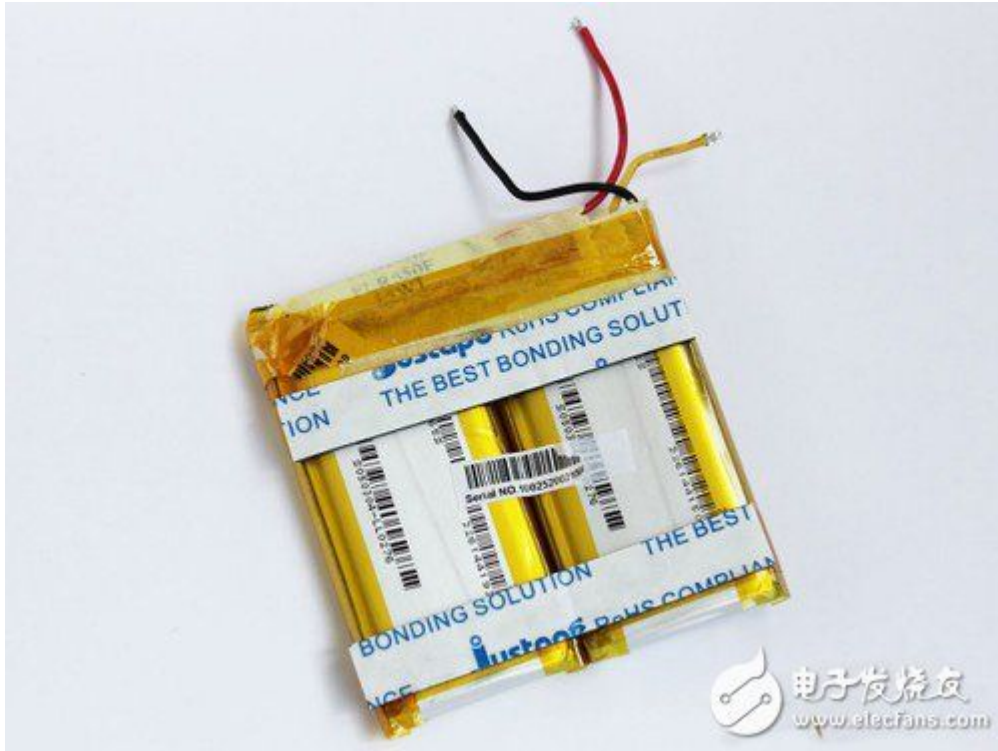
几类电芯循环次数

用户们在选购移动电源时，通常会很注重产品的安全问题，而电芯品质就是移动电源品质最为核心的部分，代表了产品整体的使用安全。目前市场上主流的电芯为以下几种：钴酸锂电芯，镍钴锰电芯和磷酸铁锂电芯。



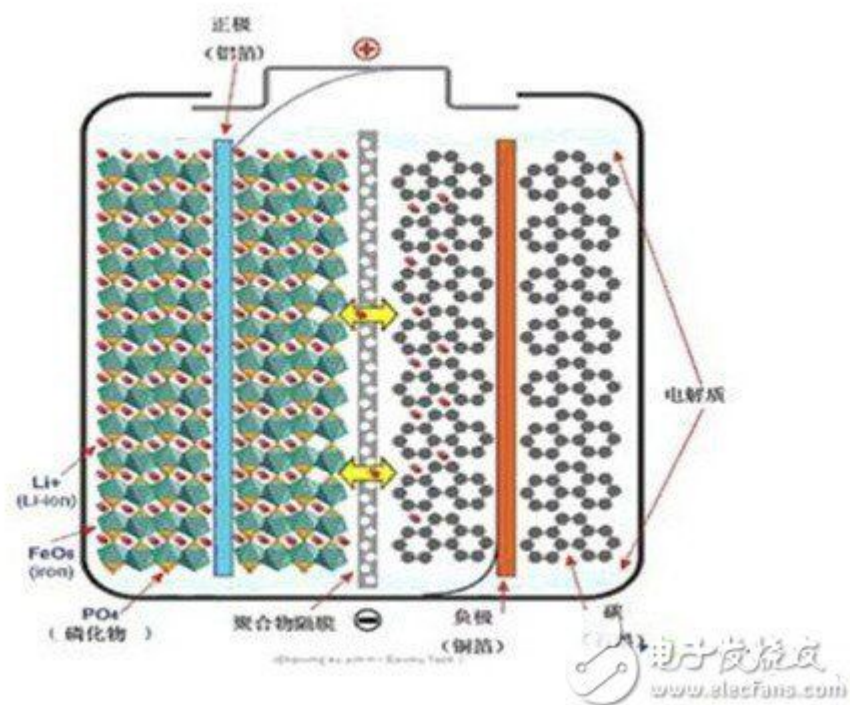
多数圆柱形锂电池为锂离子电池

钴酸锂电芯，也就是平时常见的 18650 电芯，形状类似放大版的 5 号电池，标准电压为 3.7V，优点是技术成熟，成本低，体积小，容量大，广泛应用于笔记本电脑电池中。缺点是电芯循环次数较低约为 300 次左右，安全性能相对较差，不适合高倍率充放电，采用钢制外壳，质量不合格的电芯有爆炸的可能性，废弃后对环境有污染。

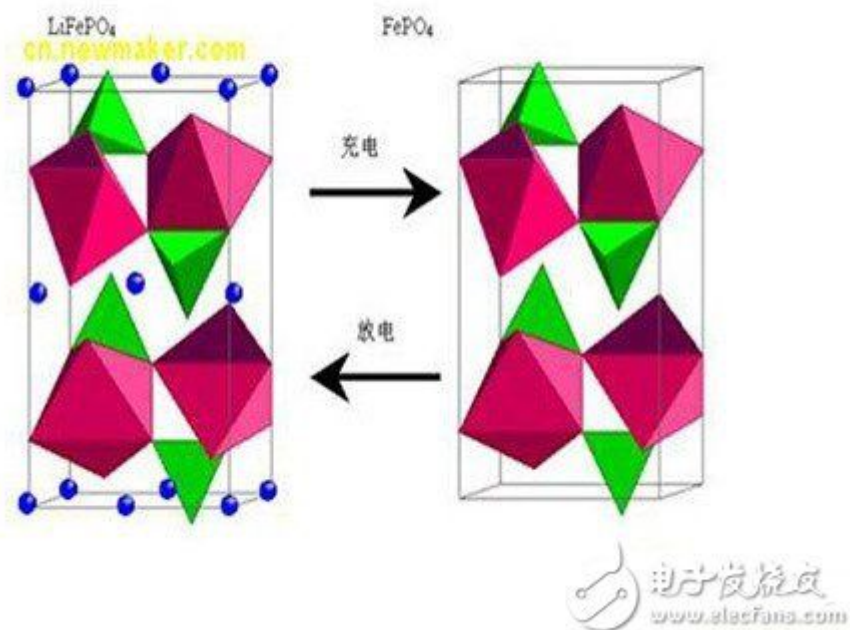


聚合物电池

镍钴锰电芯，就是指通常所说的聚合物电芯，使用寿命也较长，达到 500 次以上，目前应用范围很广泛，安全系数较高，不易爆炸，但是有可能会出燃现象，所以在使用时不要放置在易燃环境中。缺点是大电流充放电能力较弱，价格比 18650 电芯也略高一些，废弃后同样会污染环境。



磷酸铁锂电池内部结构



磷酸铁锂电池工作原理

磷酸铁锂电芯，是近几年新兴的电芯材料，号称加“铁”电芯，是目前位置市面上安全性能最好的产品，哪怕将电池对穿都不会发生爆炸，电芯循环寿命为其他产品的 4 倍以上，高达 2000 次，安全无污染，目前广泛用在电动车、小型储能电池、草坪灯、电动工具等方面，唯一的缺点就是价格比较高。

移动电源的电路部分

移动电源内置的锂电池不支持对一般的手机，PSP，iphone 等数码产品直接充电，需要经过专门的电路经电压转换实现稳压才能实现对专门产品的充电支持，现阶段一般移动电源做的最多的是支持 5V 左右的电压输出，因为一般的手机，PSP，iphone 等数码产品设备都是 5V 充电电压的。

对移动电源内置电路来讲一般由四个功能构成：

第一：保护

作为现阶段移动电源理想的储能电池，锂电池相对于其他电池优势很多，比如能量密度比较大，重量轻等。但也有缺点，其中最大的缺点就是容易过充或过放，如果一节锂电池电压放电放到 2.7V 以下那这个电池就属于过放了，同样的充电的时候要是锂电池充到 4.2V 以上那也属于过充了。锂电池过度充电和放电，这将对锂离子电池的正负极造成永久的损坏。从分子层面看，可以直观的理解，过度放电将导致负极碳过度释出锂离子而使得其片层结构出现塌陷，过度充电将把太多的锂离子硬塞进负极碳结构里去，而使得其中一些锂离子再也无法释放出来。这也是锂离子电池为什么通常配有充放电的控制电路的原因。

第二：电量指示

一般移动电源大家都是带出去临时给手机或 PSP 等数码产品没电时用或旅游时带出去当备用电源的，所以要无时无刻了解自己所带的移动电源还剩多少电量，现在一般移动电源的电量指示都是通过对电压的采集来粗步判断移动电源的剩余电量的，如果对锂电池有了解的人都知道随着锂电池的放电电压会慢慢从最高的 4.2V（也就是满电）到电压最低的 2.7V（也就是没电），到 2.7V 的时候保护电路会起作用把电流掐断。

第三：充电

一般锂电池都有专门的充电 IC 来充的，先恒压再恒流最后涓流充电。但有些移动电源厂商为了节省成本，没用锂电池专门充电 IC 而是直接用保护板来实现这个功能，虽然用保护板可以做到不过充（因为电池到 4.2V 的时候保护板也会起作用把电流切断），但对电池的寿命却会有很大的影响，同时也不安全，因为一般锂电池充电 IC 里面不仅集成了充电保护功能还有温度监测，如果温度过高会保护起来的，这样充电的时候相对来说对电池有双保护作用，一是充电 IC

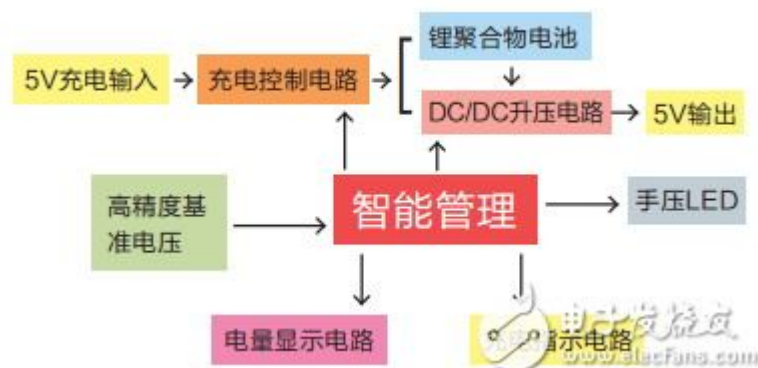
本来冲到 4.2V 左右会切断电流的，同时保护 IC 也会起作用，当然在极端情况下，万一充电 IC 坏了或保护 IC 坏了，那这样的双保护措施就很重要了。

第四：升压

因为移动电源要对 5V 手机，PSP，IPHONE 等数码产品充电，所以内置锂电池要通过一个升压电路经稳压后才能支持对手机，PSP，IPHONE 等数码产品的充电。但升压的话会牵涉到一个效率问题，比如 5000mah 的锂电池经 70%效率的升压那就相当于只有 3500mah 的容量电池了，当然升压板效率越高越好，综合型升压电路一般做到 85%已经属于很高了，因为要集成保护板，指示灯等效率肯定就下降些的，毕竟现在还没发明出超导体电流不要说经过 IC 就算经过电线就有电量损耗，但太低肯定不行。当然移动电源要对手机，PSP，iphone 等数码产品充电对电流也有一定的要求，一般 1000mah 就够了，因为现在很多智能手机，iphone，PSP 等都支持电脑 USB 直接取电来充，而电脑 USB 口输出电流最大 500mah 也能正常充电。所以一般移动电源升压电路部分做到 1000mah 的电流绝对够了，除了同时一拖三或一拖四充电。

小身板大功能

和庞大的电芯相比，电路板在移动电源的组成部分中只能算是“小身板”的配件，但你可千万不要小看它（图 9）。就好似相同的发动机分别被奔驰和奇瑞的车型所配，但实际的驾驶性能肯定还是奔驰完胜于奇瑞，这就是汽车内部负责动力分配和转换的控制系统的功劳，而移动电源的电路板就在扮演着这种角色。



简单来说，无论是 18650 电芯还是锂聚合物电池，都有一个安全的充电截止电压和安全放电截止电压，以及标定的额定最大工作电流。而电路板的基本功能就是，为电芯提供一个安全可靠的充电管理系统；在给手机充电（此时电芯是放电状态）时，将电芯提升到 5V 的升压系统。目前市面上绝大多数移动电源的电路板都是由输入充电控制电路、输出 DC/DC 转换电路、电池电量检测显示电路、充电指示电路以及电池保护和智能管理电路等组成。

下面，我们就以航嘉 HKP060 为例，了解一下移动电源基本的工作流程：

当电芯充电时

当你给移动电源充电时，输入充电控制电路就开始发挥功效了。它主要的工作就是根据电池电压的变化，对充电电流进行控制，也就是多段式的充电方案。比如：

当电池电压 $< 3V$ 时，充电电路将进行涓流充电，也就是依照 100mA 的电流对电芯充电（保护过度放电后的电池）；

当电池电压 $> 3V$ 时，充电电路将切换到恒流充电，用 1A（移动电源最大的输入电流）的大电流对电芯充电；

当电池电压 $\approx 4.2V$ 时，充电电路将改为恒压充电，直至充电电流降到100mA左右时停止充电。

当电芯放电时

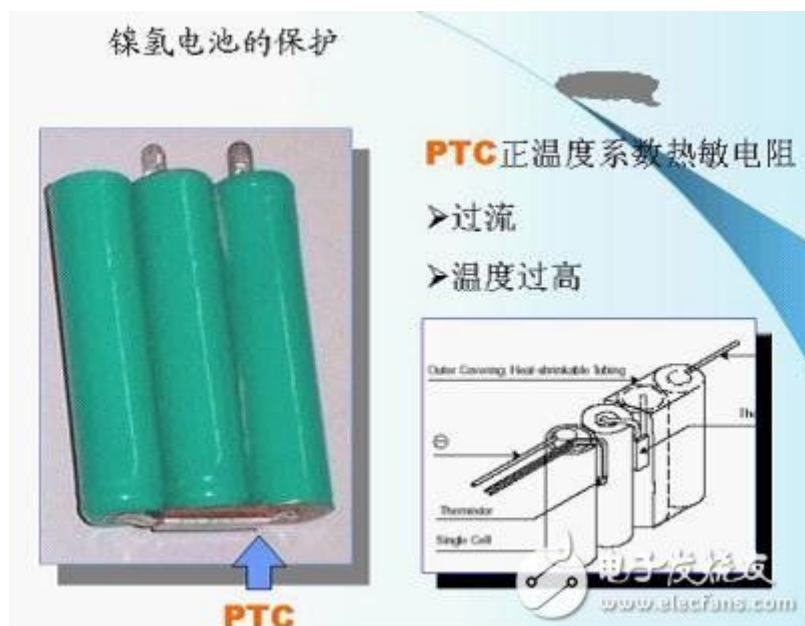
锂电池的平均电压多在3.7V左右，但类似手机、iPad等移动设备的充电电压均以5V作为标准。因此当移动电源与其它设备相连的一瞬间就会触发输出DC/DC转换电路启动，将电芯在3.0V~4.2V间浮动的电压转换成5V给这些设备充电。

移动电源的输出电流越大，意味着兼容性和通用性越强。比如某些手机的额定充电电流为1A，但移动电源的输出电流最高只有500mA，此时充电时间会延长一倍，而航嘉HKP060的输出电流可达2.1A，意味着它可以为iPad等平板电脑进行快速充电。需要注意的是，手机在充电时会自己控制输入的充电电流，比如iPhone的额定充电电流为1A，你用2.1A输出能力的HKP060给其充电，实际的充电电流也只有1A而已。

电池内部保护电路解析

此篇文章主要介绍手机电池的保护电路。我们大家在使用电池的时候总会发生各种误操作，而手机电池的电芯其实是比较脆弱的，因此完备的保护措施对一个合格的手机电池来讲是必不可少的。下面是正文：

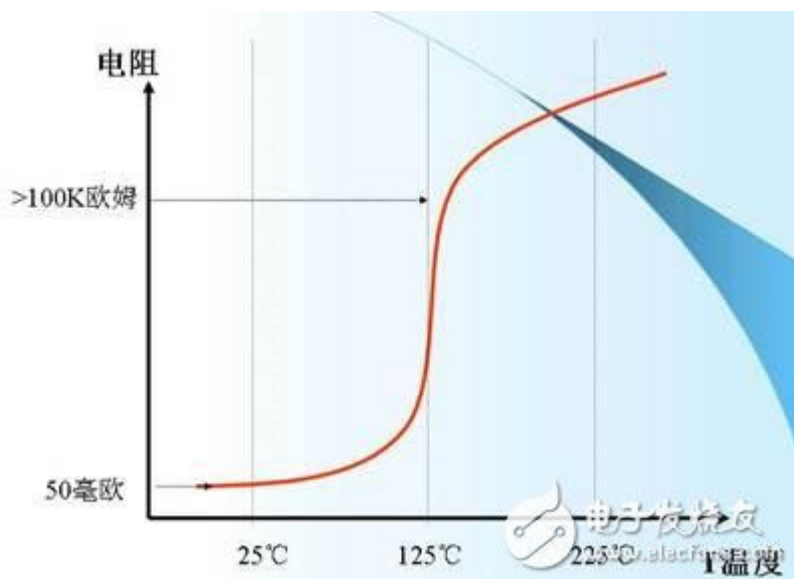
1. 镍氢电池的保护



手机镍氢电池的保护器件非常简单，就是图中的哪个跨在两节电芯之间的扁扁的扁带一样的东西，称为可恢复式保险丝，又称 PTC，即正温度系数热敏电阻的英文简写。在电路上，它是串联在供电回路里面的。一旦发生大电流（比如短路）的情况，就会因其 PTC 效应迅速增加其本身的电阻值，起到断路的作用。

1.1. PTC 的介绍

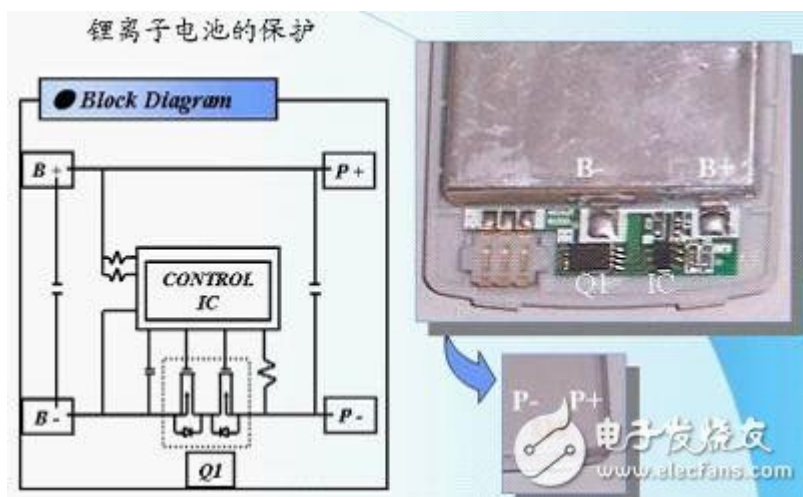
PTC 正温度系数热敏电阻又称 poly switch，聚合物自复保险丝（polymer resettable fuse） 聚合物自复保险丝由聚合物基体及使其导电的碳黑粒子组成。由于聚合物自复保险丝为导体，其上会有电流通过。当有过电流通过聚合物自复保险丝时，产生的热量（为 I^2R ）将使其膨胀。从而碳黑粒子将分开、聚合物自复保险丝的电阻将上升。这将促使聚合物自复保险丝更快的产生热、膨胀得更大，进一步使电阻升高。当温度达到 125°C 时，电阻变化显著，从而使电流明显减小。此时流过聚合物自复保险丝的小电流足以使其保持在这个温度和处于高阻状态。当故障清除后，聚合物自复保险丝收缩至原来的形状重新将碳黑粒子联结起来，从而降低电阻至具有规定的保持电流这个水平。上述过程可循环多次。图例说明 PTC 的保护原理如下图：



冷态 PTC 电阻值仅几十毫欧，而热态电阻值可达几百千欧姆。

2. 锂离子电池的保护线路

本文主要以图例进行说明



上图为典型的锂离子保护线路原理图，B+，和B-代表典型的正负极，而P+和P-代表成品手机电池的正负极输出（见上图）。

2.1. 锂离子保护线路的保护参数

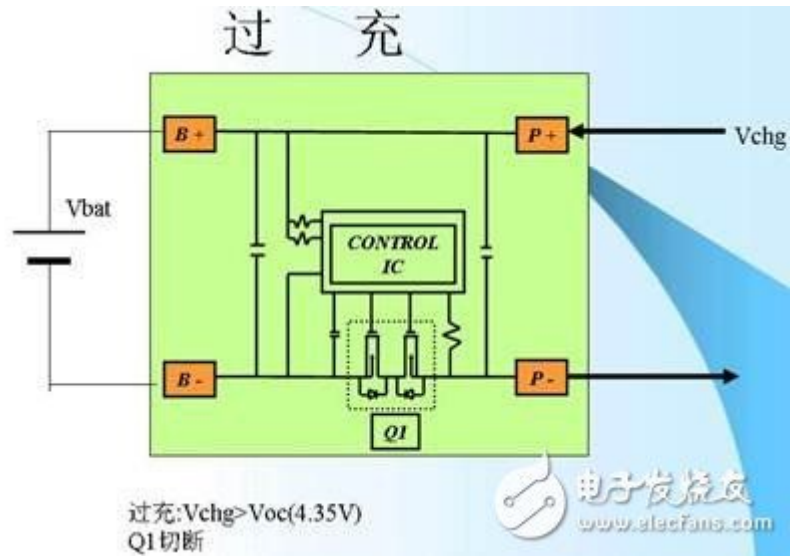
锂离子电池的保护

➤过充(overcharge)	4.25V~35V
➤过放 (overdischarge)	2.3V~2.5V
➤过流 (overcurrent)	5A
➤短路 (shortcircuit)	/
➤温度保护	(PTC,Fuse)
➤电池标识	标识电阻,标识码
➤电量计量	库仑计
➤实时时钟	RTC

另外，复杂高级的锂离子电池（比如智能锂离子电池）还会包含温度保护，电量计量，实时时钟和电子范围标识码。

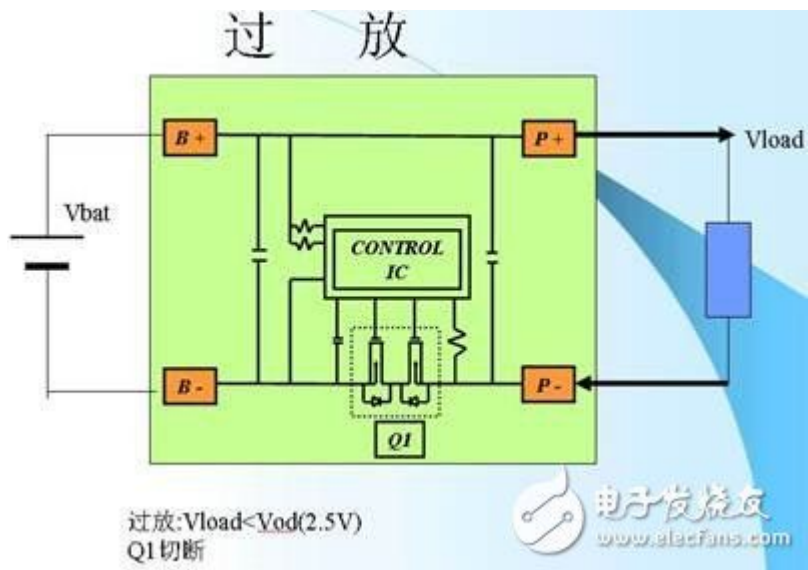
2.2. 锂离子电池保护原理细解

① 过充保护



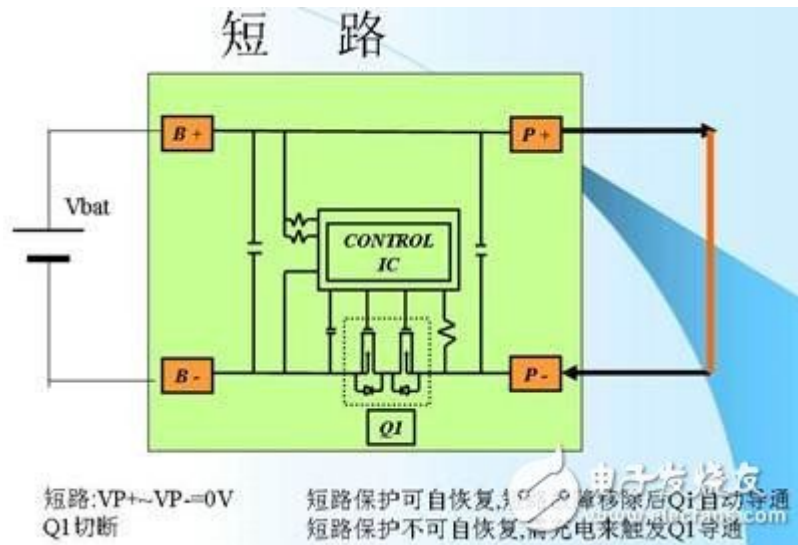
当充电电压超出保护值是，触发保护线路动作，关断开关管 Q1.

② 过放保护



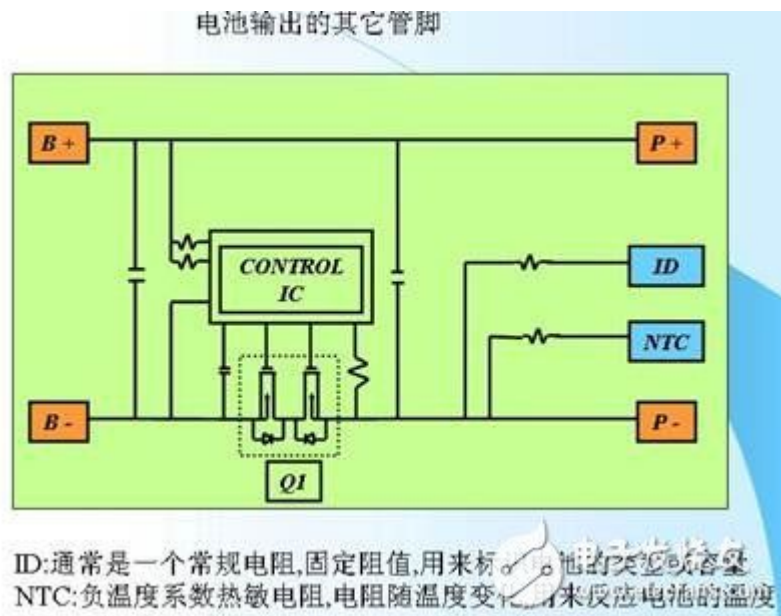
当负载使电池电压降低到保护电压以下时，触发保护线路，Q1 关断。

③ 短路保护



短路保护电路分两种，一种是一旦触发后，短路故障排除， $Q1$ 自行导通，另一种触发后不会自行恢复，需要外界强行充电后才会释放 $Q1$ 。目前市场上这两种保护电路共存。

2.3. 电池其它管脚的定义和解释

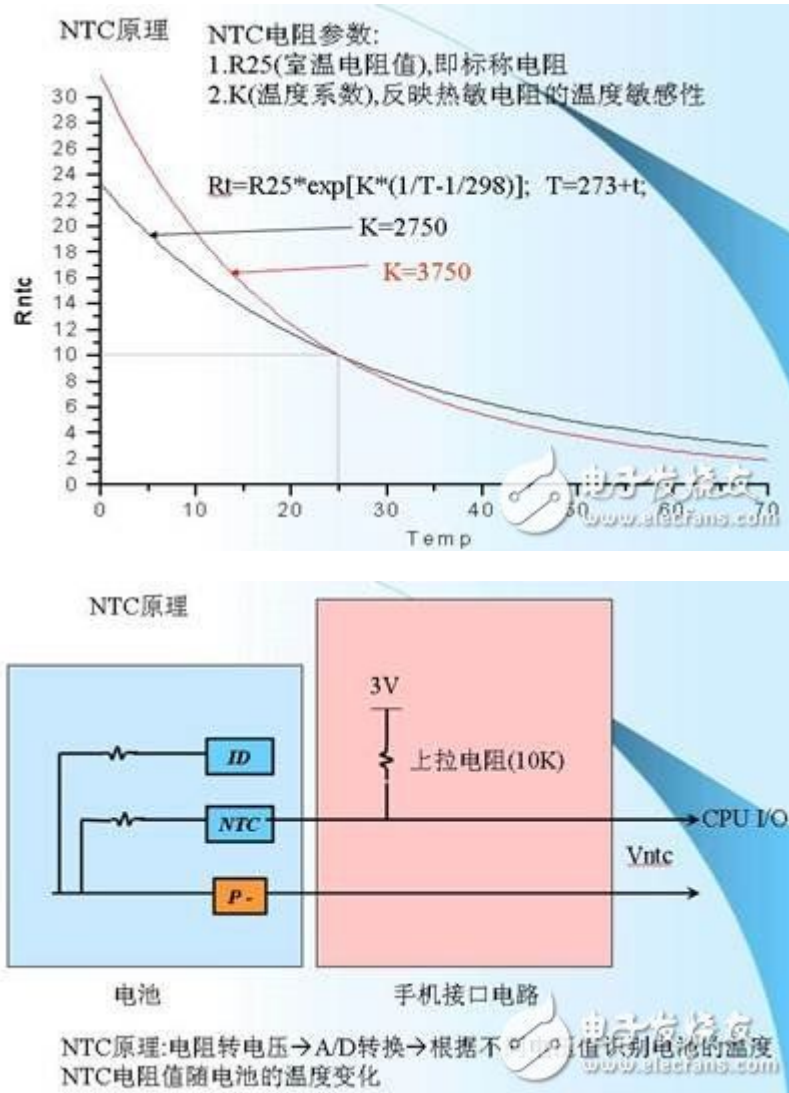


在许多手机的电池输出端，除了正负极，通常还会有一个或几个另外的输出端，典型有如图的两种，NTC 电阻和 ID 电阻。

① ID 电阻的原理

简单讲就是手机通过读取该管脚电阻的阻值来获悉电池的类型(根据阻值的不同来区分镍氢电池和锂离子电池, 区分大容量电池和普通容量电池)

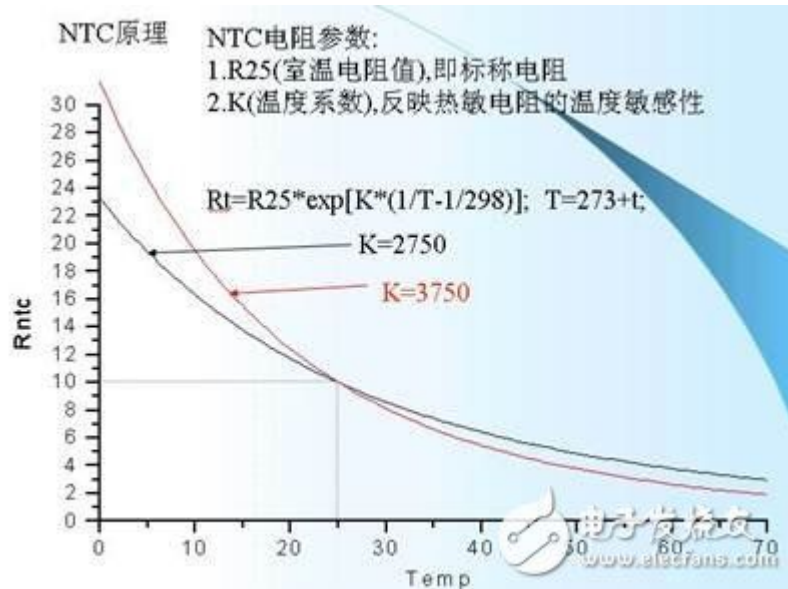
② NTC 电阻



NTC 电阻正好是前面 PTC 电阻的相反. NTC 是负温度系数热敏电阻的简拼。

简单讲手机通过读取该电阻的阻值获取电池的温度值。籍以进行相应的保护动作。比如在 0~45 度以外的环境, 手机不进行充电, 在-20~60 度的范围之外手机强行关机, 以此来保护在非电池容忍环境里的危险操作。

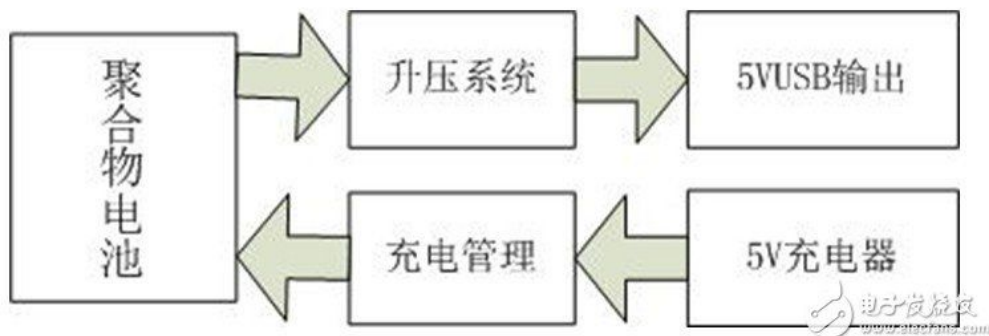
③ NTC 原理



NTC 电阻的阻值和温度的对应关系如上图所示，图中可以看出，该电阻对应温度有一个非常明确的对应关系。该电阻还可以用来进行一些电路的负温度补偿。

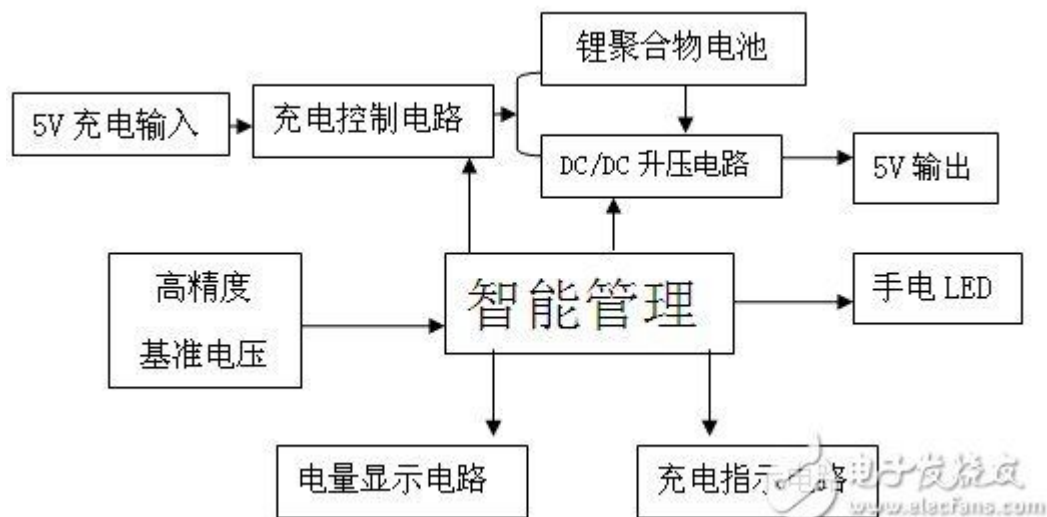
电路设计实例说明

目前移动电源采用锂聚合物电池或锂离子电池作为核心储能元件。对于充电电池，规格书都有安全的充电截止电压和安全放电截止电压，有标定的额定最大工作电流。移动电源的设计，首先要安全的给聚合物电池充电，因为电池成本比较高，而且为了系统的安全可靠工作，要有一个充电管理系统。当需要给便携式设备充电时，聚合物电池对外放电，因为便携式设备普遍输入电压为 5V，所以有一个升压 5V 的系统。有些设备可能是 9V 或 12V 等其他输入电压，X44 移动电源都可以通过修改配置参数实现。一个最简单的移动电源的基本构成如图所示：



零售市场常见的移动电源，还会增加电量指示电路，实现电芯剩余能量的精确指示。

X44 移动电源本质上就是一个可以对外放电的电池体，只是设计为精确 5V 输出而已。它由输入充电控制电路，输出 DC/DC 转换电路， 电池电量检测显示电路，充电指示电路， 电池保护和智能管理电路等组成。如下图：



下图是 X44 电路板具体描述。



各部分电路功能详细介绍如下：

1. 充电控制电路：利用 5V 输入，如电脑 USB，充电器等 5V 电压源，对移动电源里的电池进行充电。X44 移动电源输入充电电流设计指标为 1A。当电池电压小于 3V 时，充电电路会依照 100mA 的电流对电池充电，专业的讲法：涓流充电。涓流充电的好处是，可以可靠的恢复过放电的电池，而不会导致电池大电流充坏

报废。当电池电压大于 3V 时，X44 充电电路就会用 1A 大电流恒流充电。这段时间充电是最快的。当电池电压充到 4.20V 左右时，充电电路维持 4.2V 恒压充。当充电电流降到 100mA 左右时，即停止充电，充电完成，断开充电电路。这就是常说的：涓流充电、恒流充电、恒压充电三段式充电管理方案。更先进的电路还有脉冲充电方案，5 段式充电方案。在 D66 移动电源方案和 D112 移动电源方案分别有实施这些更高级的充电技术。另外安排时间再详细介绍这些技术。充电电流越大充电时间越短，但是发热也会很厉害。所以，不是越大越好，一般 1A 即满足大部分客户需要。如果利用电脑的 USB，要注意部分 USB 端口只有 500mA 输出能力，有可能导致充电速度过慢。

2. 升压 5V 电路：当 X44 移动电源接入手机后，按一下按键开关，升压电路即触发工作。DC/DC 升压电路，将电芯 2.7-4.2V 电压转换成为所需要的 5V 给手机等目标设备充电。手机将自行控制充电电流。X44 在判断手机充满后一段时间内即自动断电。这是公司的智能停充技术。目前移动电源的主要输出形式有 1 个 USB 口（U2/M2/X44/X54 等项目）和 2 个 USB 口（D66/D112 等型号）两种，额定输出电流有 1A 和 2A 等。输出电流越大，表示移动电源的输出能力越强，越能满足手机的充电需要。如果你的手机是 1A 充电的，用输出能力为 500mA 的移动电源为它充电，这样充电时间会增加 1 倍。注意：手机的输入充电电流为手机自行控制，移动电源的实际输出电流不会超过手机的额定充电电流，2A 输出能力的移动电源为额定输入 1A 的 IPHONE4S 充电，充电电流为 1A。一般普通手机的额定充电电流为 0.5A-1A，HTC 智能手机部分型号为 1.5A，iPhone 手机 1A，IPAD 为 2.1A。X44 移动电源的输出电流为 2A，充电 IPHONE 和 IPAD 可以实现极速充。

3. 电池电量显示电路：这个电路为单片机实现，功能就是显示当前移动电源的电池剩余的电量。这样能更加方便用户使用，及时充电。X44 为四级电量指示：绿色、橙色、红色、红色闪烁，分别对应电量：100%-70%-40%-10%。无负载时，或者智能手机等设备充电满后，智能判断，一段时间后会自动关闭输出。

手动关机功能：在工作状态，LED 橙色闪烁，3 秒内连续按键 2 次，即进入休眠，完全关闭输出，电路进入超低功耗。X44 休眠功耗从一般产品的 50uA-100uA 降低到 3-8uA，功耗降低 10 倍以上，全面领先市场。X44 移动电源休眠后，放置 1 年以上仍然电力十足。

4. LED 照明电路：此电路为单片机控制。长按 3S 可以打开高亮 LED 照明功能，充满电一次可连续工作 300 小时以上。再长按 3S 关闭。

5. 电池保护电路：此功能为单片机控制。当电池出现放电时过流，放电时电压过低，充电时电压过高这几种异常情况下，电池保护电路就会关闭电池与外部的连接，保护电池的安全。移动电源使用的都是锂电池，这种电池不能充放电过流，否则发热量过大，有出现爆炸的风险。放电电压过低、充电电压过高，也会导致电芯发热受损，出现爆炸、燃烧等危险情况。X44 移动电源都已提供这些的安全保护功能。

6. 锂电池：移动电源的锂电池多数是由几个电池并联使用。目前多数移动电源使用的是性价比高的 18650 标准尺寸锂离子电池。18650 锂离子电池目前世界上量产容量最高的为三星、LG、三洋（2012 年被松下合并）的电芯，单个可以做到 2800mAh；而国内一般常用为 2200mAh。X44 动电源标准配置使用的是两节 2200mAh 的国产 A 品电芯。可自己 DIY 使用 3400mAh 松下电芯，最大可以实现 6800mAh 容量。

怎样选择移动电源？

移动电源今年火了，搜索移动电源的人越来越多了，那么就会有人问：移动电源什么牌子好？如何选择移动电源？今天我们就看一下这篇文章，或许您就能找到答案了。

经常混在行业圈，其实移动电源也就是那么一回事情，电芯+保护板+壳，这样一个移动电源就形成了！

决定移动电源品质主要是有两大方面：

一、电芯

虽然我在前面写的文章中都曾屡次的介绍过电芯，但是未必用户明白，故在此我再描述一下，目前市场上常见的移动电源是采用 18650 和软包锂电池。18650 是一种液态的锂电池，外面一层厚厚的钢壳包着，也有铝壳的，圆柱形。另一种是糊状的锂电池，行业人士都称为软包，可以自定义各种各样的形状。

16850 的优点是：工艺成熟，容量大，据说最大的一个可以做到 3000mAh，如果单纯以电芯来论，那么 18650 是存在一定的安全隐患，前几年的笔记本电池爆炸就是案例。（注明：概率是很低的，同时保护板选好，是可以有效的降低安全性的）

软包锂电池是根据长宽厚以一定的数学公式进行计算容量的！最大的特点就是可以任意形状，这样可以凸显个性。目前市场非常有个性的移动电源基本上都是软包做的。他的优点目前来说，和 18650 相比，安全隐患更低，就是 18650 可能会爆，但是软包最大的问题就是涨包，燃烧。

其实那个好，从长远来看，还是软包好！当然在此我不是说排挤 16850，毕竟这种产品用了十来年了，技术是相当的成熟。

附加：16850 做得比较好的，是三洋，松下。软包锂电池比较出名的有 ATL，比克，邦凯，比亚迪等等。其他的还有朗达，力神，华粤宝，亿伟，豪鹏，曙鹏，美拜，海太阳，耀安等（注明，这是我还能记起来厂家名称的，并不代表全部，只供参考）

二、保护板 PCBA

保护板主要是干几件事情，过充过放自动调节。我们用这样的一个比喻来说，一个人不吃饭饿过份了，和吃得太饱，是对身体没有好处的。因此为了保证移动电源的电芯不至于到两种极端，所以保护板在设计上做一个保护措施，避免对电芯的伤害。比如移动电源充满了，则自动关闭冲电，其实和手机那个充电器保护是一样一样的。

此外保护板还有一个重要的功能，就是转换率。比如电芯标称的 5000mAh 给用户的设备充电的时候，并不是完全 100%转换的。你 1500mAh 的手机电池，用 5000mAh 的移动电源充，理论上充三次多，但是实际上未必能充满。这就是因为电芯以及在这个充电过程中的物体是有电阻的，这要消耗一部份。因此保护板充当了这个角色，尽可能的减少内阻以及优化的 IC 线路设计可以让性能得到提高。具体的细节，这个需要 IC 或电子方面的知识。

一个好的保护板，根据行业人士的介绍，好可以做到 90%以上，而普通的则在 80-85%左右。差的估计只有 70%左右了。

重量差距

移动电源的外观和重量是不少用户选购时候首要考虑因素之一。漂亮时尚的外观不仅赏心悦目，也为日常使用增添了不少的色彩。小巧的机身重量也相对较轻，便携性得到提升，用户在日常活动中就可以非常方便的进行携带，增加实用性。



只有唇彩大小的移动电源



机身超薄的移动电源

目前市面上的主流移动电源产品外壳材质有两种，分别是塑胶或防火材料ABS+PC等塑料材质、全铝或铝合金的金属材质。塑料材质外壳一般都会经过钢琴烤漆工艺处理来增加美观度和舒适度，重量相对较轻；金属材质外壳一般会进行拉丝工艺或磨砂工艺处理，增加了金属质感，也提升了机身美感和手感，重量相对会略沉。



塑料材质外壳经钢琴烤漆工艺处理



全金属磨砂机身

一般说来，移动电源机身的体积重量与其电芯容量都是成正比的，体积越大则容量越大体积也越重，反之则越轻。大众用户选择 5000mAh 左右电芯容量的移动电源基本能够保证为手机进行充电续航，而且体积较小，携带也比较轻便；10000mAh 以上电芯容量的移动电源体积和重量就相对比较大了，用户在外出携带时可以放在包中，适合平板电脑用户们选用；笔记本电脑用户一般都要选择 20000mAh 左右的移动电源才能确保为设备提供较为持久的电力支持，当然上述只是一个参考建议，在实际使用中，用户们的设备、充电次数和使用方法不尽相同，大家还是要结合自己的实际情况来选择移动电源的容量。

转换率计算

通常移动电源机身上都会标明各类参数，包括电芯容量、输入电压、输出电压等，容量虚标问题也成为大多数用户不得不面临的问题之一。消费者在选购移动电源时，应当尽量选择大品牌、知名厂商的产品，产品质量相对比较有保障。



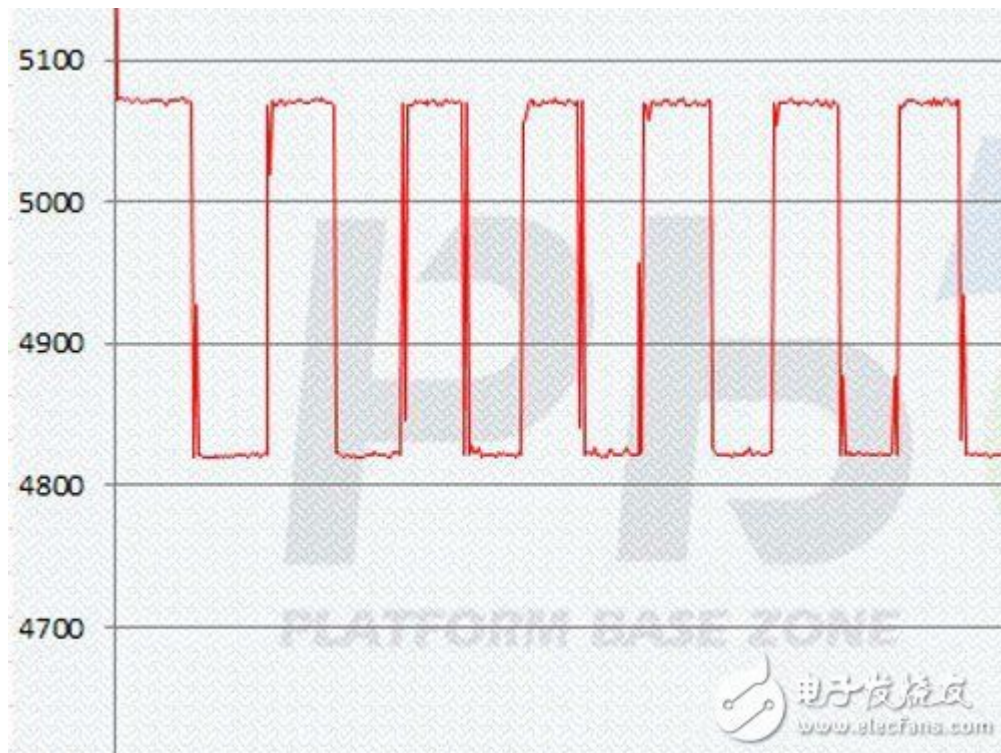
参数铭牌

一般情况下，移动电源的实际容量都要比标称电芯容量略小，移动电源的充电输出过程是将内部电芯的电压 3.7V、7.4V 或者更高的电压转换成 5V 输出，这个过程是通过电路板上的升、降压以及稳压电路来实现的，所以电能通过电路板上的电子元器件时也会有一部分电能被转换成热量挥发掉，即电能转换过程中产生损耗，所以说，移动电源转换效率的好坏直接取决于电路板上的电子元器件质量和电路设计。

一款优秀的移动电源应当具备高效稳定的充电输出效果，而检测其输出性能是否足够充足稳定，最直观方法就是通过满载恒流的放电模式对其输出电压进行检测，只要其输出电压越接近 5V，放电曲线越平直，那么这款移动电源的实际充电效果就比较不错。



稳定的放电曲线图



脉冲式放电曲线

移动电源的放电方式除了常规的不间断恒流、恒压输出模式以外，还有一种类似于脉冲式放电模式，这种放电模式的优点为稳定性出色，电量利用率更加高效，续航能力也更加持久。

一般认为，比较高效的移动电源，其转换效率应当达到或者超过 80%。具体计算公式为：

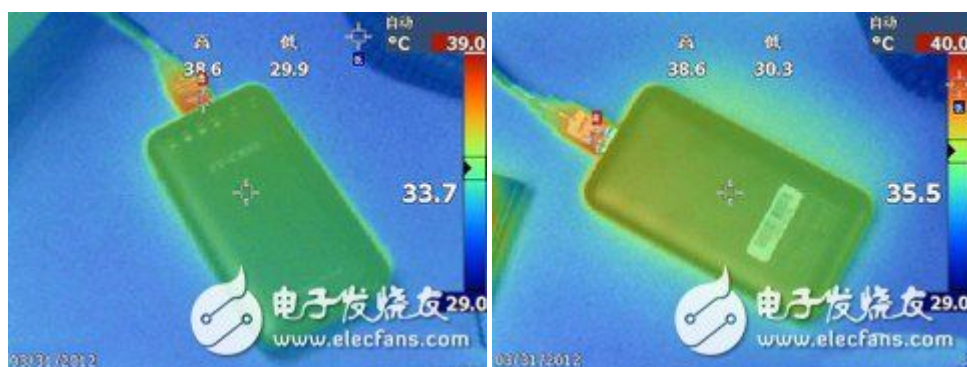
$$(\text{实际放电容量} \times \text{平均放电电压}) / (\text{电芯容量} \times 3700\text{mV}) = \text{转换效率}$$

例如，一个标称 3000mAh 容量的移动电源使用 5V 输出接口实际测得其实际放电容量为 2000mAh，平均放电电压为 4900mV，那么它的转换效率就为：

$$(2000\text{mAh} \times 4900\text{mV}) / (3000\text{mAh} \times 3700\text{mV}) = 0.8828 (88.28\%)$$

我们知道，能量=容量×电压(即一个 1000mAh 容量的锂电池能量为 3.7Wh)，用移动电源的实际放电能量除以电芯标称的能量就可以非常简单的计算出其实际输出能量与标称能量的百分比。公式中实际放电容量为测试仪器所测出的实际数值，放电电压为测试仪器在整个过程中记录放电电压的平均值。

移动电源在放电或者工作的状态下，其内部电路板以及电芯本身都会将一部分电能转换成热量，这份热量的存在可以影响到移动电源的工作效率和使用寿命，所以我们认为移动电源的发热量也应该是一项较为重要的参数。根据锂电池自身的化学特性，多数锂电池的正常工作温度都在 0-50 度左右。



电源放电热成像测试



散热孔

此次中我们使用一个工业用红外热成像仪对每个移动电源在放电 1 小时候进行外壳热成像测试并记录下了温度值。由于移动电源工作时产生的热量对锂电池的使用寿命会产生一定的影响，所以很多产品机身上都设计有散热孔，而金属材质的移动电源因其导热性较好的特性，在散热性能方面是超过塑料材质外壳移动电源产品的。

总结：

根据上面我们知道，选择移动电源，如果从产品容量上来说，移动电源越大，相对来说还是好一些。毕竟容量大，只要不是虚标，是用 A 品电芯，那么容量大是评定移动电源的一个关键。

从个性需求上来说，个人选择移动电源的时候，可以根据个性需求，选择一些个性化的产品。这样不但是把移动电源当作续航的利器，同时也可以当成是一个装饰品，可谓是一举两得，又何乐而不为？

归根到底，回答用户的问题，购买移动电源的时候，主要是考虑使用什么电芯？是哪个厂家的？使用什么保护板，转换率有多少？