



IT6500C 系列电源在电池领域的测试方案

前言：

为了倡导可持续发展，电池成为了各类产品的主流储能电源。针对电池，目前市面上也出现很多相关测量设备，比如内阻测试仪，充放电测试系统，电池模拟器等等。但极少数的厂家对电池的应用给出完整的解决方案，以解决目前电池测试中的各类问题，如防止反接，再比如如何提高测量效率，降低设备成本等。

本文要介绍的是在电池应用中，艾德克斯完整的一系列的解决方案。

一、电池内阻测试仪

内阻是评价电池性能的重要指标之一。目前市面上，对于单体的电芯筛选，多采用交流内阻测试仪，其优势是可将测量时间控制在 8ms 左右，测量效率高，非常适用于产线的快速点检。而对于大型电池组，如动力电池，蓄电池，磷酸铁锂电池等，受到测试设备等方面的限制，不方便进行交流内阻的测量，因此多采用直流内阻测试法，以对电池进行寿命预测和输出能力的评估。另外一方面，直流内阻不仅测试电池包本身内阻，还包含了极化电阻等，能更真实的反应电池供电时的内阻特性。

当然，对于完整的电池测试而言，除了内阻测试之外，还包括长时间的容量寿命验证，因此电源和电子负载也通常成为电池生产厂商以及使用电池厂商的标配测量设备。同时结合内阻的分析，通常实验室需要配置直流内阻测试仪，交流内阻测试仪或者一整套的测试系统。

在这里，我们特别推荐的是 IT6500C 系列的电源，将电源本身额外扩展了直流内阻测试功能，可省去实验室的成本投入。用户进入 IT6500C 的菜单，选择 DCR 测试项，输入电池容量后，即可轻松完成电池直流内阻的测试，并将结果显示在面板上。

二、电池内阻模拟功能

随着越来越多的行业采用电池供电，如数码产品，电动工具，家用电器及电动汽车等，对于电池模拟器设备的需求也日益提升。

多数哪些用户会需要电池模拟器呢？比如如上列举的行业，都需要一台电源模拟电池给其设计产品的主板供电，已验证其产品不同工况下消耗的电流。比如手机在发送短信时消耗的电流，又或者接听电话时消耗的电流等。当然，一般的电源只能模拟电池对外输出的电压电流能力，却无法模拟电池的内阻，真实考量电池的输出电量能力。

而上述介绍的 IT6500C 系列的电源，除了具备测量 DCR 的功能之外，也可以当做电池模拟器使用，且可模拟电池内阻，范围 1 毫欧~555.5 欧姆。

三、无缝充放电切换

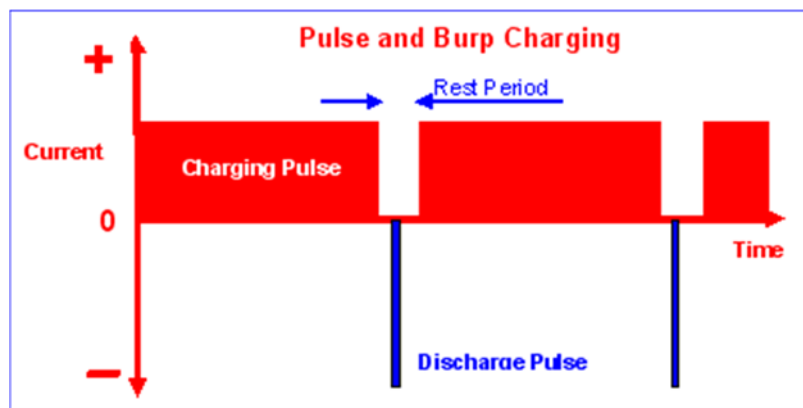
在谈及无缝充放电切换的功能时，我们先粗略了解一下蓄电池及锂电池的极化现象。



目前主流的充电模式分为三个阶段，恒流充电，恒压充电到最后浮充阶段。恒流充电阶段电流保持恒定，电池电压快速上升到充电截止电压，后转为恒压充电模式，充电电流逐渐减小，最后进入浮充模式，以弥补蓄电池内部损耗使其保持在充满的状态。但是这样的充电方式，尤其在恒流充电阶段，虽然一定程度上提升了充电的效率，但是也极易使得正负极离子浓度升高，极化加剧（如蓄电池）。再比如锂电池容易在负极析出固态金属锂，又或者镍氢电池常规恒压或恒流充电均会使电解液持续产生氢氧气体，其氧气在内部高压作用下，渗透至负极与镉板作用生成 CdO，造成极板有效容量下降，无法达到充满电的目的，同时对于电池也造成一定程度上的损害。

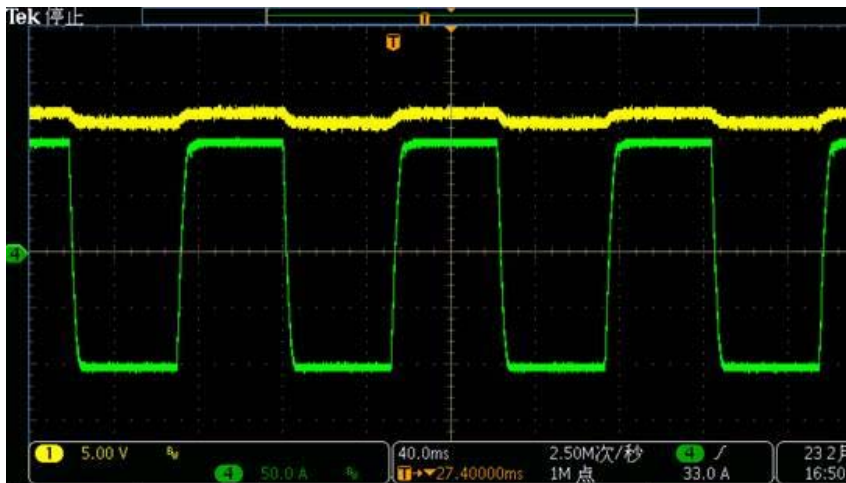
而目前很多前端的电池研发机构，开始提出间歇-正负脉冲充电方法对其进行去极化处理。且该种方式，不仅不会降低充电效率，同时更能真正的实现电池电量充满，且延长电池寿命的作用。

以镍氢电池为例，采用脉冲充电方式，这样充电过程中产生的氧气在放电脉冲下将大部分被还原成电解液，使析气量大大降低，减小析气量可以使浓差极化和欧姆极化自然而然得到消除，从而减小了铅酸蓄电池的内压，可以吸收更多的电量。



图一、脉冲充放电曲线

以上正负脉冲的切换，目前市面上的普通电源还很难做到无缝切换。而 IT6500C 系列的电源，配合功率耗散器，不仅可以实现正脉冲充电，负脉冲放电的功能，更可以实现正电流到负电流之间的无缝切换，为新能源动力电池等各类电池的研究提供必要的技术支持。



图二、IT6500C 对电池充放电无缝切换曲线

四、防反接模块，有效保护电源和电池

在电池充放电应用中，若操作者误将电池反接到电源两端，会损坏电源。其一会损坏电源内部用于续流的反向二极管。此外有些电源内部为了加快下降速度，会增加假负载模块，但假负载功率有限，会瞬间被电池的大电流给烧坏。因为电池的反接，造成生产测试甚至整个系统的 down 机，屡见不鲜。ITECH 在这部分提供了完善的保护配件，防止电池反接模块。防反接模块可以在检测到电池反接的时候，立马物理性的切断电源和电池之间的回路，有效保护电池。此外防反接模块也能有效进行短路保护，当检测到短路发生时，也可有效断开回路，保护电池。

五、有效解决静置模式下，电源倒吸电池电流问题

目前电池的实际测试应用中，还存在一个典型的现象，即当电池充满电后，倘若电源依然接在电池两端，虽然电源已经 OFF 且停止充电，但由于电源内部存在电阻电容等器件，或者如上所述的内部假负载等，会慢慢消耗电池的电量，使得被充满电的电池，容量减小，被二次消耗。

同样还是艾德克斯的 IT6500C 系列电源及配套的电池测试系统，可提供防电池倒灌装置，避免当电池充满电的情况下，由于电源内部环路倒吸电池电量的发生。此外，即便在无此倒灌装置的情况下，IT6500C 系列的单纯硬件本身，也已经将电池的该类应用问题，做了尽可能的优化。目前我们可以做到最领先的技术，即无论电池电压为多少伏，倒吸电流大小是基本恒定的，不会随着电池电压规格的增大，倒吸电流也同步增大的现象。而同类国外其他品牌的实验结果是大约有 41mA 的倒吸电流，且随着电池电压增大而增大，但 IT6500C 系列大约只有 10mA。

总结

艾德克斯有一系列针对电池测试的解决方案，IT6500C 配合功率耗散器可以对电池或电池包进行无缝充放电、测试电池直流阻抗、模拟电池输出内阻。面对低功耗物联网电子待测物，IT6400 系列双极性直流电源具有极大优势，不但可以无缝测试电池充放电性能，更可以提供精度高达 50nA 的电流，可以测试车位检测仪、智能手环、地下供水表等待机功耗。利用 ITS5300 测试系统更可以自动完成电池的充放电性能（包括交直流内阻、温度、SOC）及寿命检测。