

34000E / 36000E 系列

超高功率电子负载

提供电动车充电器充电桩
及电池测试方案



经过数年的发展，电动车技术已经相当普遍，现在电动车种类有油电混合车，插电式油电混合车、纯电动车、氢燃料电池车....等。

电池是电动车的能量来源，提供车辆行驶所需的动力，对电动车电池的充电分为交流电与直流电两种方式。交流充电的规格包含110V/12A、110V/16A；220V/12A、220V/16A、220V/80A 等多种，交流充电的充电器置于电动车上，虽然充电时间较耗时，但电源来自电网相当方便。直流充电的规格包含600V/200A，(台湾、日本、美国)，850V/200A (欧洲)，750V/250A (中国大陆)。

直流充电的充电器通常置于充电桩设备上，直流充电的充电电压高，充电电流大，可以提供快速充电，降低充电时间。

博计的 34300E / 36300E 系列超高功率电子负载的功率从 5KW~60KW，电压可达1250V，有各种功率及电压的组合如下表所示，是专门为电动车充电器充电桩及电动车电池的测试所发展的高功率电子负载，已经获得日本、韩国许多车厂采用，其中1250V电子负载的34300E与36300E系列当1250V输入电压时，仍可满载功率操作。

Power / Voltage	1250V
5 KW	34305E (25A)
10 KW	34310E (50A)
15 KW	34315E (75A)
20 KW	34320E (100A)
25 KW	34325E (125A)
30 KW	34330E (150A)
35 KW	34335E (175A)
40 KW	34340E (200A)
50 KW	36350E (250A)
60 KW	36360E (300A)



以上全系列 34300E / 36300E 超高功率电子负载可选用PLC介面，使用PLC控制器的digit I/O信号与类比0~10V信号来控制电子负载各项操作。

另外，博计的9841电池充放电测试系统整合了系统测试软体与电池充电测试用电源供应器，电池放电测试用电子负载，可以执行电动车电池的充电测试、放电测试、电池容量测试 (AH)、耗电量测试 (kwh)，与循环寿命。



9841电池充放电测试系统上的电子负载可以支援所有博计的全系列电子负载，此系统已获标检局采用。

充电器的充电方法

充电器对电动车上电池最常用的充电方法是定电流 - 定电压充电法 (CC-CV)，电池充电初期，先采用定电流源模式对电池充电，可将大部份放掉的电量快速补回，当电池电压达到峰值后便切换到定电压模式对电池充电，如图1所示：

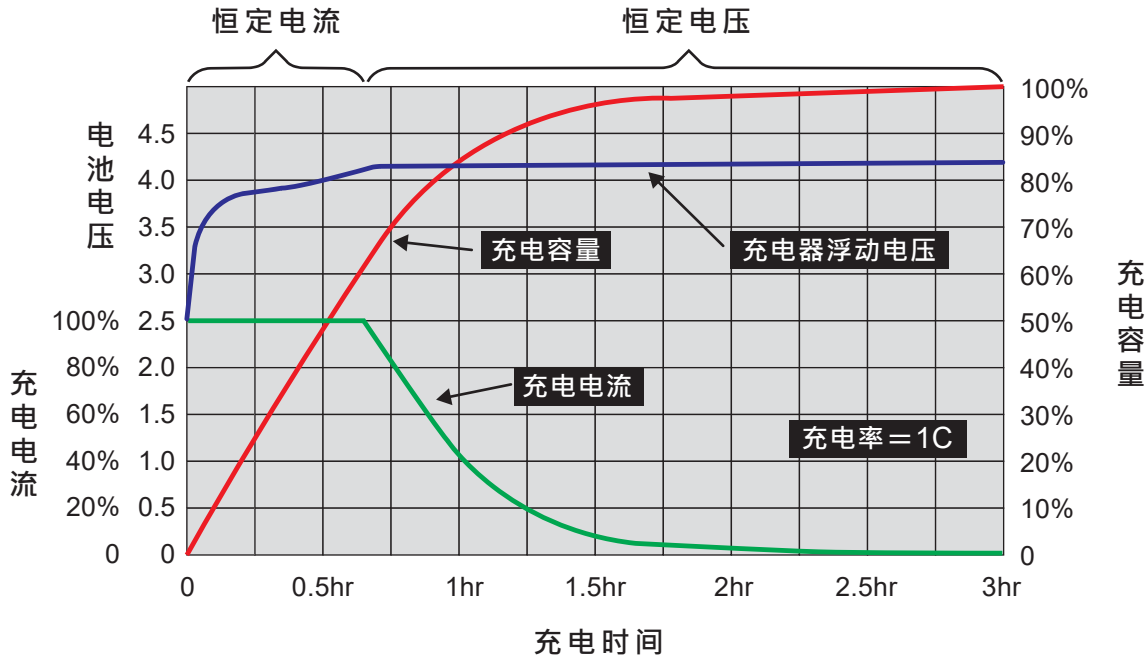


图1：显示了电池电流、电压和容量的典型充电曲线。

电动车充电器充电桩的测试方法

电动车充电器或充电桩对电动车电池充电时，电动车电池对充电器是负载，在充电过程中，电池电压增加相当缓慢，为提升检测速度，测试电动车充电器时，使用电子负载来模拟电池的电压或阻抗就能够对充电器快速的测试验证。

具体来说，最常使用电子负载的CV定电压模式就是模拟电池的端电压，或使用电子负载的CR定电阻模式就是模拟电池的阻抗。

使用电子负载的CV定电压模式时，此时电子负载上的端电压就是电子负载CV设定值，改变设定CV mode的电压值就可以模拟电动车电池从完全放电，充电中，到充饱电的各种电池电压值。

使用电子负载的CR定电阻模式时，此时电子负载上的端电压就是充电器充电电流与电子负载CR设定值得乘积，改变设定CR mode的电阻值就可以模拟电动车电池从完全放电，充电中，到充饱电的的各种的电池阻抗值。

以CV定电压电子负载模式为例，在低电池电压，充电中电池电压，与电池充饱时的高电压 三种情形下的充电电流可经由电子负载上的电流表读出，可以确认是否为定电流充电，电子负载上的电压表与功率瓦特表可以确认充电时的电压与瓦特值，再来将CV设定为电池充饱后的电压峰值来确认充电器由定电流 (CC) 切换到定电压 (CV)，用电子负载的CV定电压模式远比用实际电池充电来测试充电器方便又快速太多了。

实务上由于电动车充电器/充电桩与电动车电池规格各厂家都有相当差异，超高功率电子负载从5KW~60KW，博计的34300E / 36300E系列电子负载只要选用单部负载便可以充电器或电池做完整测试验证，若单部负载功率不足使用时，可以使用2台或以上的负载并联使用。

34300E / 36300E系列电子负载均内建过功率限制 (Over Power Limit) 回路来确保并联时能够顺畅地运作，过功率限制功能是在当充电器的功率大于电子负载的最大功率时，电子负载会自动限制所消耗的输入功率在电子负载规格标示的最大功率附近，并持续满载工作，过功率限制功能可以让2台或2台以上并联测试时可以增加总负载功率非常方便。

举例来说：对一个20KW的充电器，可选用25KW的电子负载来测试，来满足充电器在特定的过电流、过功率等条件下，其输出功率可能超过20KW，若仅使用20KW的电子负载，只能测试标示规格内的条件。

如果在电子负载已经购买20KW的情形下，可以仅再购买5KW的电子负载与原先购买的20KW电子负载并联，在电子负载CV(定电压)或CR(定电阻)模式下都可以并联使用，这是因为博计34300E / 36300E系列电子负载配置了OPL功能才能实现在CV或CR模式下并联使用，这项功能使得高功率负载的调度变的相当弹性。



图2：单台充电器连接单台负载

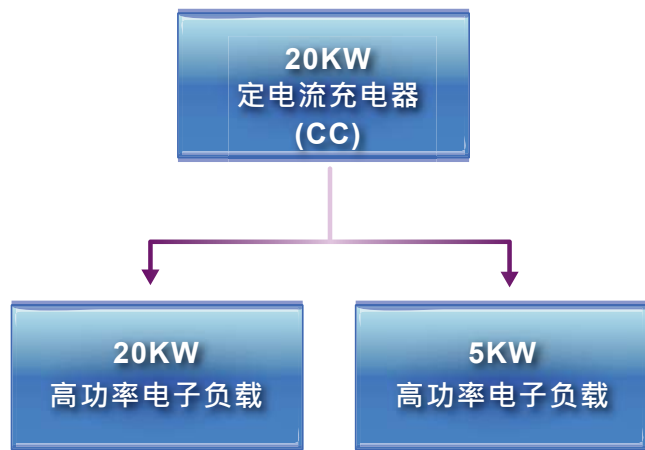


图3：单台充电器连接2台负载并联

电动车电池的测试方法

电动车电池充满电后可以行驶，行驶模式时电动车电池就变成电源，来驱动电动马达。

电动车电池的充放电次数与寿命是重要指标之一，另一项影响电池寿命非常重要的一项是充电电压与放电电压必须在安全的电压范围内，例如一个单节的锂电池，充电时电压必须限制在 4.2V 以内才不会过度充电，放电时电压必须在 2.5V 以上，才不会过度放电，过度充电或过度放电都会迅速永久破坏电池的内部结构，因此在电池放电测试时必须特别注意并避免电池过度放电致使电池永久损坏的现象。

博计的 34300E / 36300E 系列超高功率电子负载有下列四种工作模式可以避免电池放电测试时，可能因电池过度放电，致使放电时电池电压过低永久损坏的情形。

1 CC+CV 电池放电测试模式

在电子负载CC+CV定电流与定电压自动切换模式下，电子负载需先分别设定电池放电电流（CC值）与电池停止放电电压（CV值），当电池放电电压达到CV设定值时，电子负载便自动不继续放电，让电池电压维持在CV设定值。

CC+CV模式对电池放电测试相当简便，电子负载能够从CC定电流放电模式自动切换到CV定电压模式，不会让电池过度放电而损坏，其操作模式图如下所示。

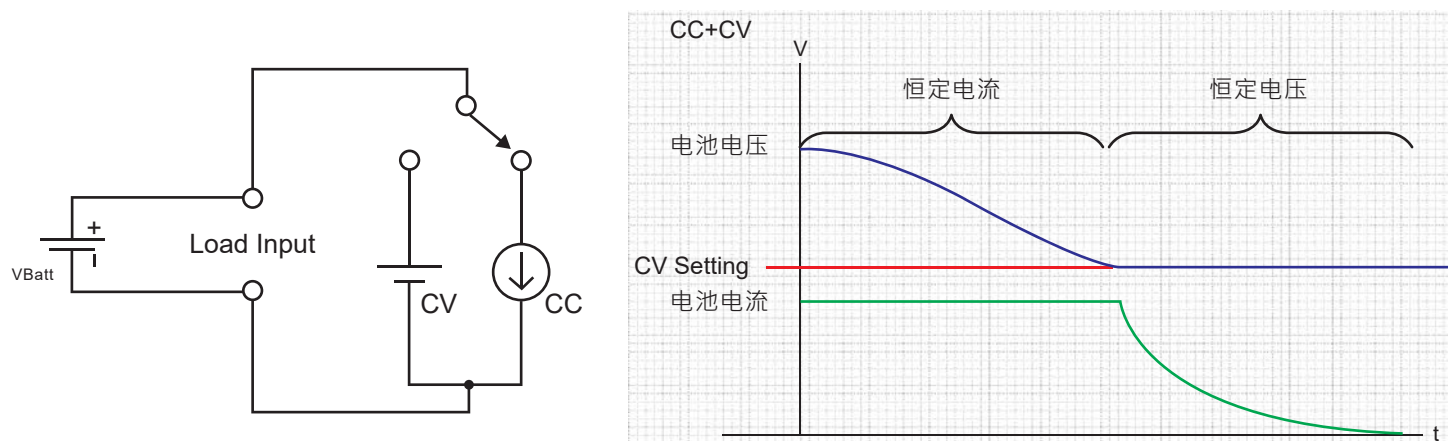
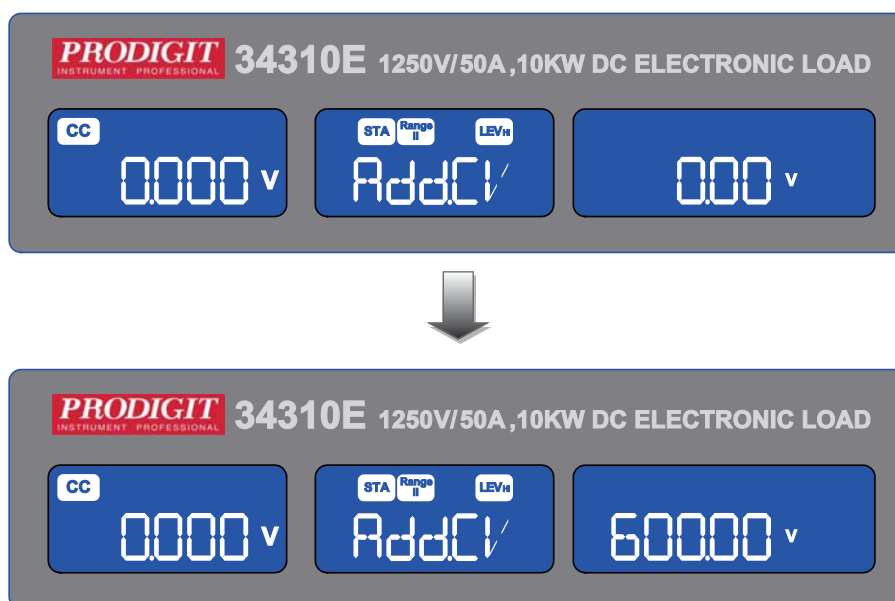


图 4：CC + CV 操作模式之应用

操作程序

- 待测物接至LOAD INPUT 端
- 电子负载先切至CC MODE
- 按 Limit 键，DISPLAY会出现“ Add.CV”，此时设定CV数值
- 按START 键 开始测试，按STOP 键 停止测试。



The LCD display shows Add.CV function

2 CP+CV 电池放电测试模式

在电子负载CP+CV定功率与定电压自动切换模式下，电子负载需先分别设定电池放电功率（CP值）与电池停止放电电压（CV值），当电池放电电压达到CV设定值时，便自动不继续放电，让电池电压维持在CV设定值。

CP+CV模式对电池放电测试相当简便，电子负载能够从CP定功率放电模式自动切换到CV定电压模式，不会让电池过度放电而损坏，其操作模式图如下所示。

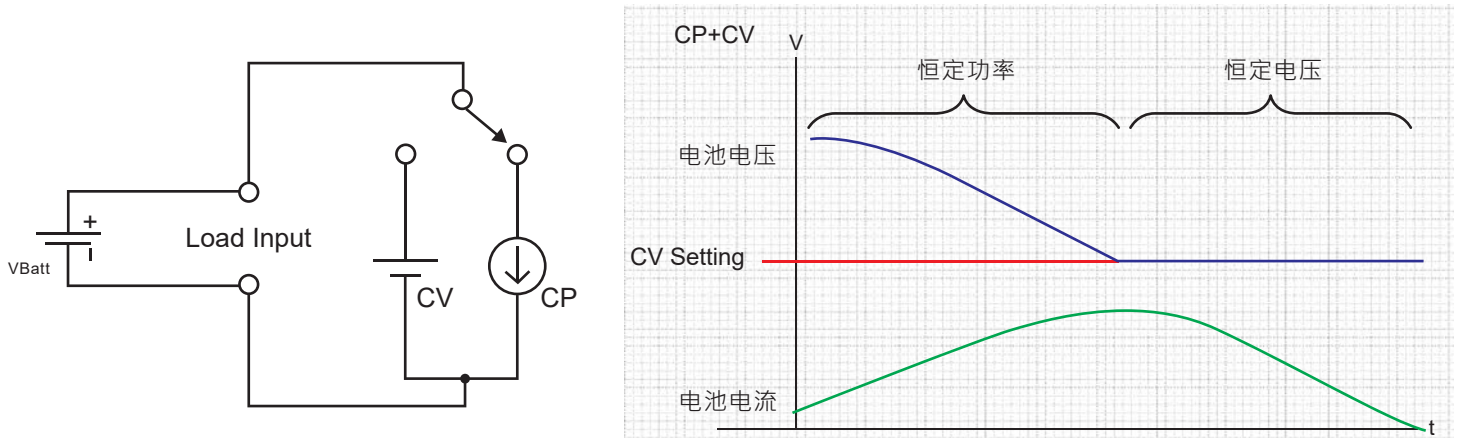
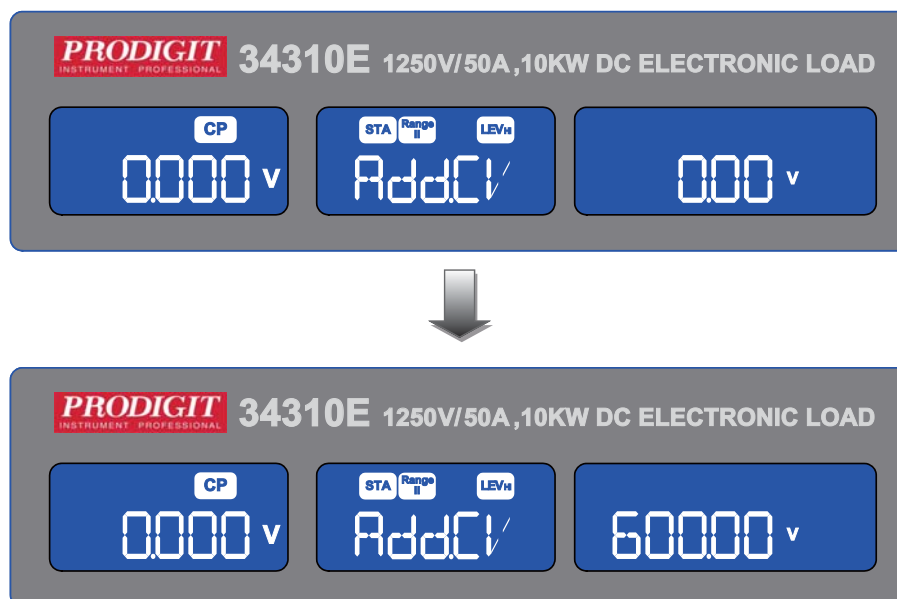


图5：CP + CV 操作模式之应用

操作程序

- 待测物接至LOAD INPUT 端
- 电子负载先切至CP MODE
- 按 Limit 键，DISPLAY会出现" Add.CV"，此时设定CV数值
- 按START 键 开始测试，按STOP 键 停止测试。



The LCD display shows Add.CV function

3 CC+UVP 电池放电测试模式

CC+UVP电池放电测试模式，如图6使用者设定电池停止放电的电压点UVP（under voltage protect），测试时以固定电流模式（CC）放电，当电池电压小于UVP时停止放电并显示总放电容量AH。

CC + UVP 模式对电池放电测试相当简便，电子负载能够从 CC 定电流放电模式下自动结束放电测试，不会让电池过度放电而损坏，其操作模式图如下所示。

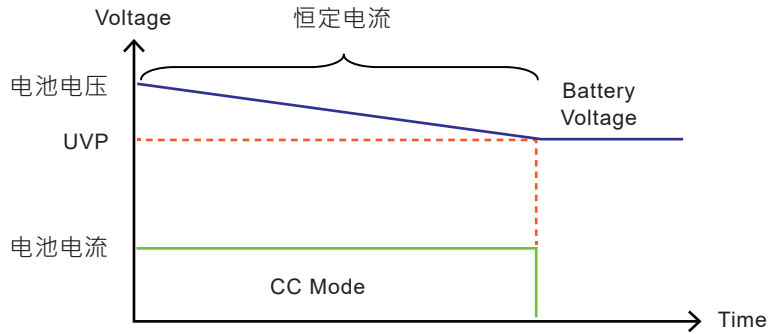


图 6：CC + UVP 电池放电测试

操作程序

1. 在CC mode下，设定吃载电流值
2. 按Config键至BATT1并设定UVP电压值
3. 按Start键开始测试

当电池电压小于UVP值时会Load Off，并自动显示累积的放电容量（AH）

4 CP+UVP 电池放电测试模式

CP+UVP电池放电测试模式，如图7使用者设定电池停止放电的电压点UVP（under voltage protect），测试时以固定功率模式（CP）放电，当电池电压小于UVP时停止放电。

CP+UVP模式对电池放电测试相当简便，电子负载能够从 CP 定电流功率放电模式下自动结束放电测试，不会让电池过度放电而损坏，其操作模式图如下所示。

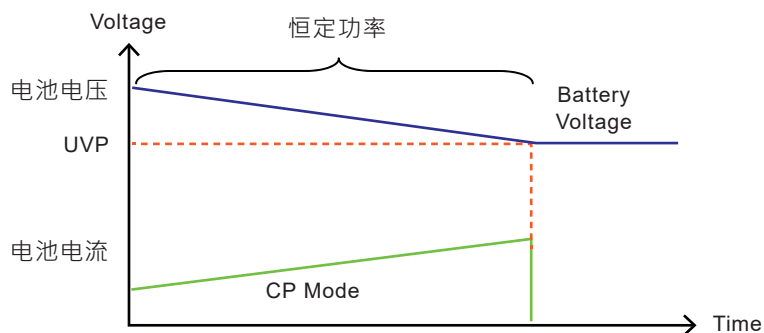


图 7：CP + UVP 电池放电测试

操作程序

1. 在CP mode下，设定吃载功率值
2. 按Config键至BATT1并设定UVP电压值
3. 按Start键开始测试

当电池电压小于UVP值时会Load Off，并自动显示累积的放电容量 (AH)

5 定时放电，脉冲放电，RAMP斜波模式放电

34300E/36300E 系列电子负载对电池放电测试的方法除了上述4种外，还包括设定放电时间，脉冲放电电流的电池测试，以及可设定放电电流的增加/减分斜率的 RAMP 斜波模式，其放电测试电流波形图如下所示。这些放电测试方法可以模拟实际电动车行驶时特定的电池放电电流波形。

5.1 Time period discharge

特定放电时间放电测试，如图8使用者设定放电时间，测试时以固定电流模式放电，当放电时间达到设定时间时，停止放电并显示当时电压，时间设定范围1~99999秒 (> 27Hr)

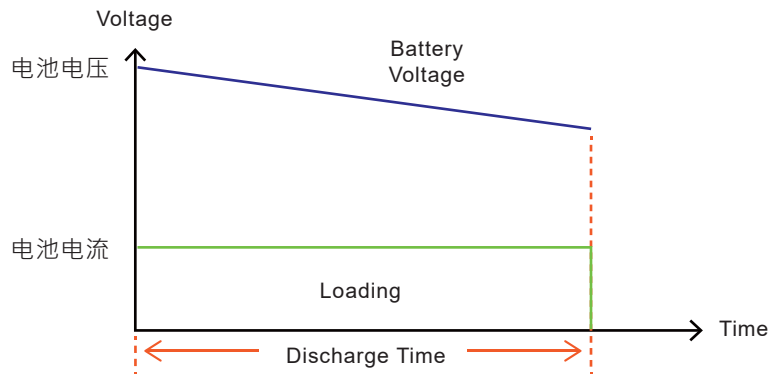


图 8：设定放电时间电池放电测试

操作程序

1. 在CC mode下，设定吃载电流值或在CP mode下，设定吃载功率值
2. 按Config键至BATT3并设定放电时间
3. 按Start键开始测试

当达到设定的放电时间会Load Off，自动显示当时电压

5.2 Pulse discharge

脉冲放电电流测试，电池放电测试使用脉冲方式，使用计数DYNAMIC MODE方式测试 + Repeat 功能，如图9测试时LOAD ON，DYN ON至COUNTER=0 结束，结束时LOAD OFF，DYN OFF。

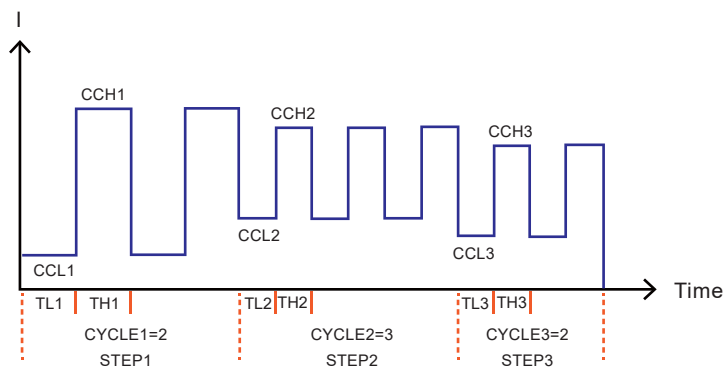


图 9：脉冲放电电流电池放电测试

5.3 RAMP discharge

RAMP 斜波模式放电测试，Slew-Rate 吃载 + Repeat 功能，如图10。

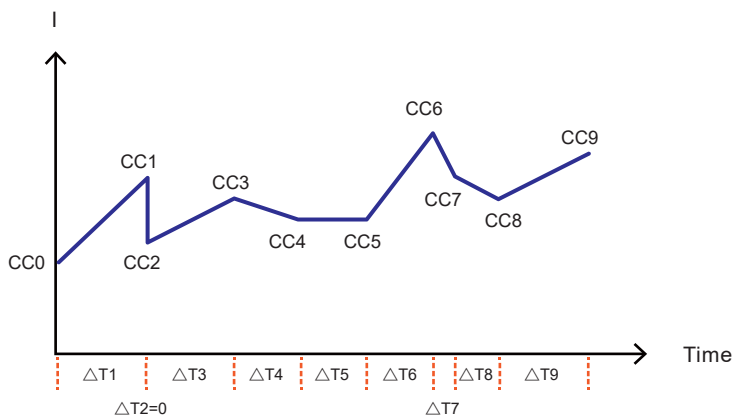


图 10：斜波模式电池放电测试



博计电子股份有限公司

236 新北市土城区中兴路 7-1 号

TEL : 886-2-2918-2620

FAX : 886-2-2912-9870

http : //www.prodigit.com.tw

E-mail : sales@prodigit.com.tw

