

## POROCARB® 改善电池的散热性能并延长电池的使用寿命



### 挑战

在高功率锂离子电池的运行中，快速有效的散热是至关重要的。在大电流放电过程中，锂离子电池通常在完全放电之前就会达到截止温度，导致提供给设备的**容量减少**。这直接影响到设备的**用户体验**，限制了移动家用电器、电动工具和无人机的**运行时间**。在某些极端情况下，比如无人机在飞行中会因电池温度过高而失去动力导致坠毁。

此外，电池过热会加速有害副反应的产生，进而加剧电池的衰老。电解液的分解和电解液添加剂的消耗是减少循环寿命、增加气体形成和电池膨胀的主要原因，这对电池的寿命和安全有着巨大的负面影响。

### 解决方案

贺立氏的Porocarb是一种创新的硬质碳添加剂，其设计理念是用内部互通的大孔隙碳填补电极活性材料之间的部分空间，从而**促进电极中的离子和热量的传输过程**，因此Porocarb可提高电池性能并降低电池在大电流放电时的温升。

Porocarb与活性材料接触紧密且面积大，为**将热量从活性材料中传递出来**提供了理想条件。Porocarb内互通的孔道网络改善了Li离子的传输，使得电化学反应的空间均匀性更好，同时确保与液态电解液具有较大的接触面积，能促使电解液**形成对流**，从而快速有效的将热量从活性材料传递到电解液。

因此，Porocarb在电极内具有热交换器的特性，并能够通过电解液将热量高效地从活性材料（热源）传递到两个电极的集流体（散热器）中。图1A为磷酸铁锂软包电池在室温状态下以10C电流放电时的温升曲线。相比于对照电池，添加了Porocarb的电池在放电过程中的温升速率较低，放电截止时的最终温度比对照电池的温度降低了12%。Porocarb不仅降低电池温升速率，还能提高电池内电化学反应的**空间均匀性**，从而延长电池的循环寿命。如图1B所示，添加了Porocarb的电池在高温循环过程中的容量衰减速度明显比对照电池的衰减速度慢。

表1. 磷酸铁锂软包电池的阴极配方（压实密度：2.3g/cm<sup>3</sup>，面密度：120g/m<sup>2</sup>，能量密度：145 wh/kg，容量：3.3 Ah）。

质量分数 (%)	碳黑	碳纳米管	Porocarb	磷酸铁锂	PVDF
对照电池	2.5	1.0	-	93.5	3
Porocarb	0.5	1.0	2.0	93.5	3

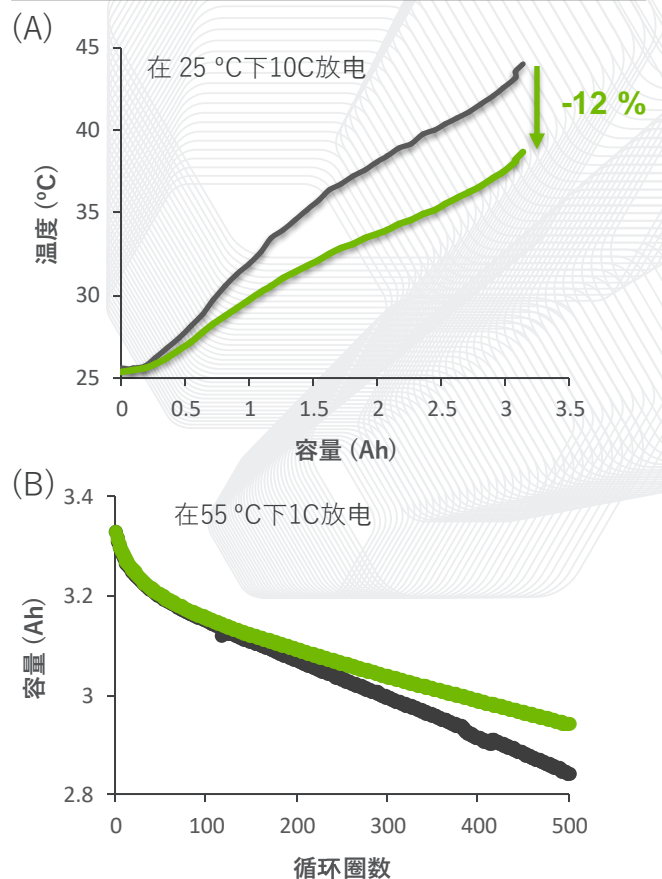


图 1 (A) 在 25 °C 时测得的电池在 10C 放电时的温升曲线；(B) 在 55 °C 下测得的以 1C 放电速率的放电数据。



Heraeus Battery Technology GmbH  
Heraeusstr. 12-14  
63450 Hanau · Germany

porocarb@heraeus.com  
www.heraeus-porocarb.com

联系方式  
刘子庚博士  
zigeng.liu@heraeus.com