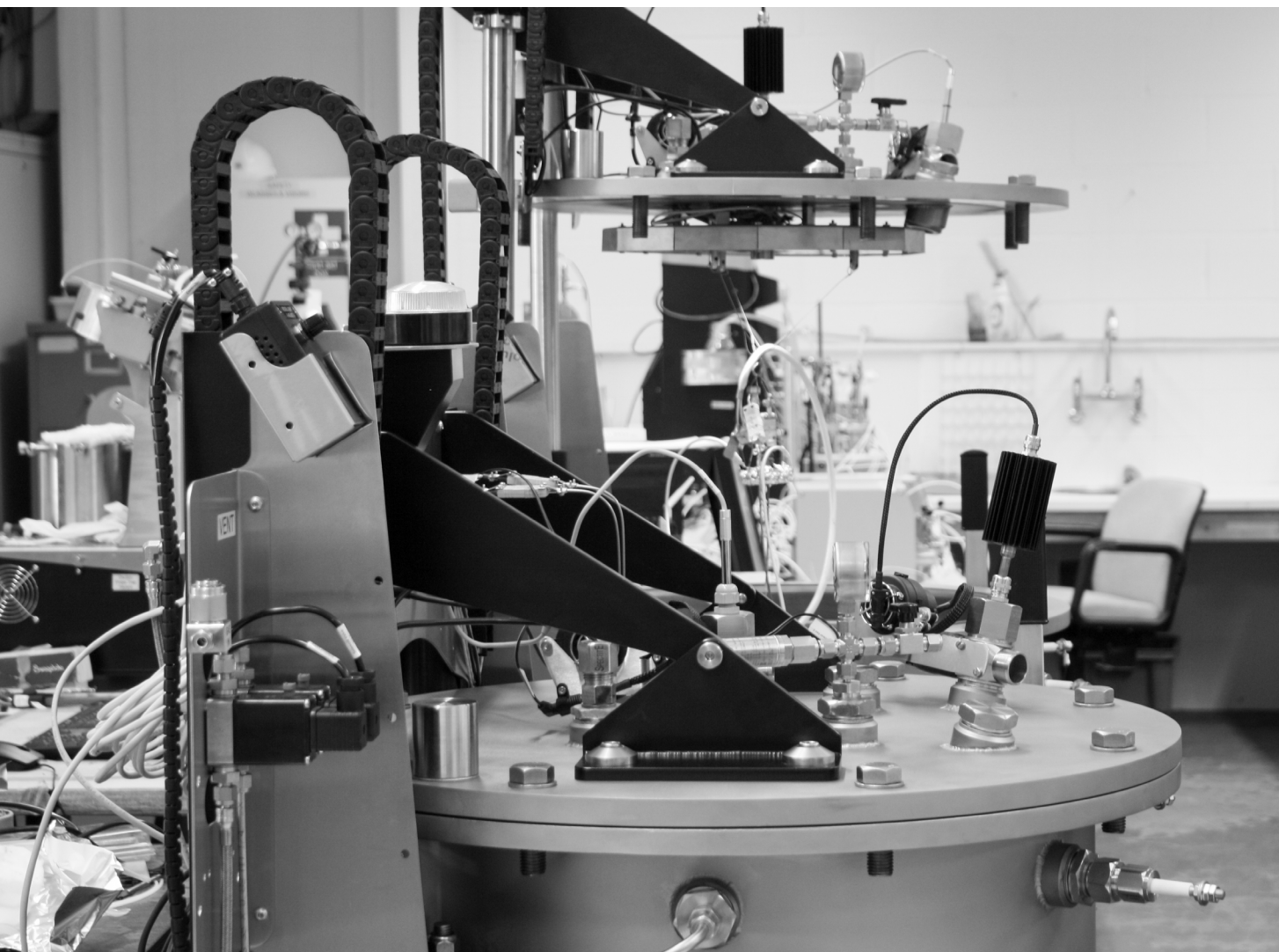


# 电池性能和安全性测试

风险筛查, 安全性实验和性能表征解决方案



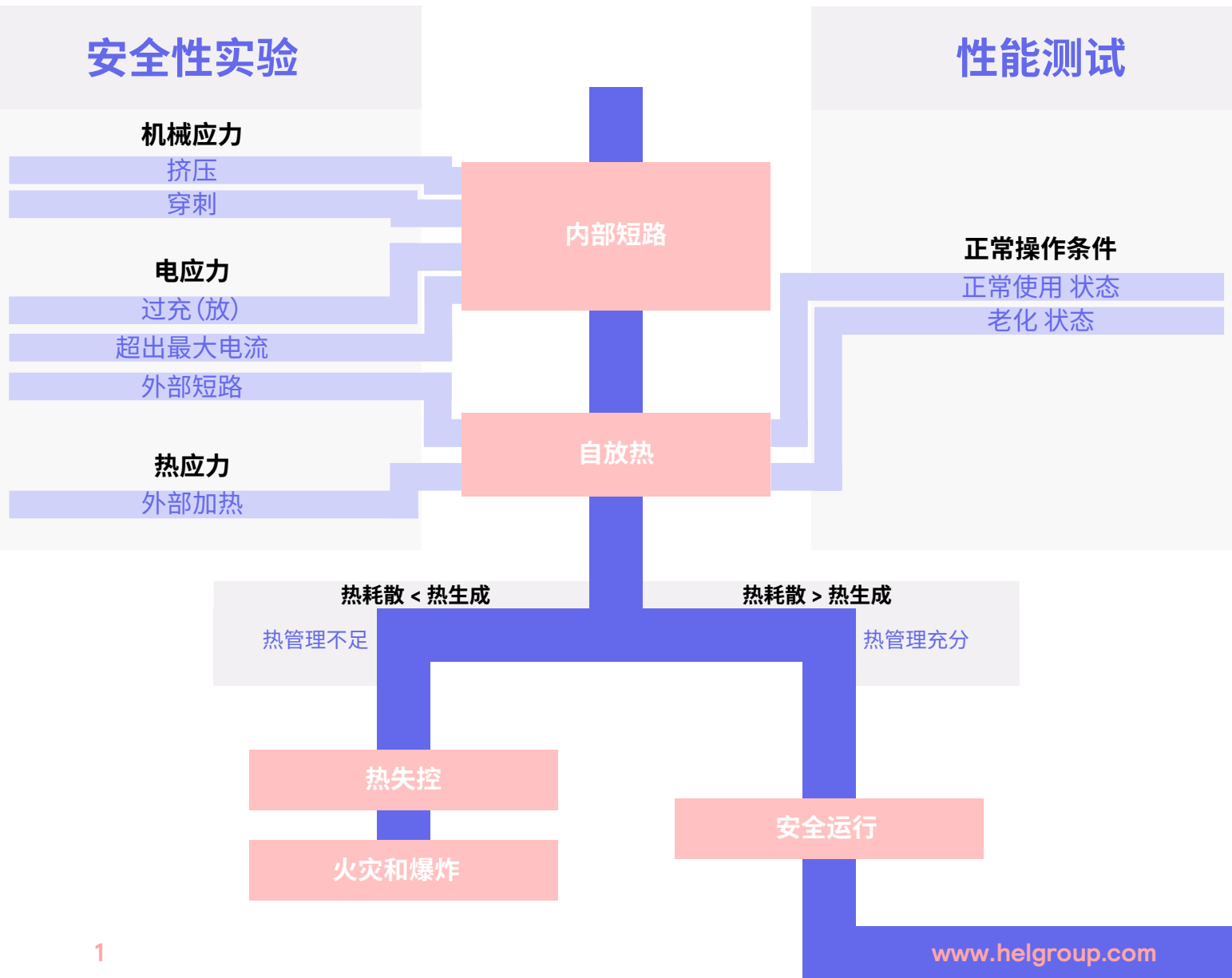
# 电池安全与性能测试与开发解决方案

随着对更高储能密度,更快完成充电和长寿命的追求,产品的安全性,在开发更大功率电池中至关重要。

高能电池含有高反应性和潜在爆炸性的化学品,这些化学品在运行中承受各种因素的影响。因此,了解电池的热行为对于控制电池自放热和降低热失控风险至关重要。电池自放热可产生于正常使用,或是受到压力条件改变的影响。后者大致可分为机械应力、操作应力和热应力。

了解电池的热特征,对开发高性能电池很关键。因此,研究热特征与电性能的关系,以及其特性,是非常必要的。

## 缓解电池失效的考量



从广义上讲,可分为安全性实验和性能测试。安全实验会考虑器件、电池,模块、或模组对应力变化的响应。它通常允许在最极端的场景下评估,并告知恰当的缓解措施。相比之下,性能测试侧重于在一系列工作条件下对电池的热特性和电气性能进行表征。这在电池开发、质量控制方面尤其有价值,可以指导和制定热管理策略。

## 您的问题我们的方案

### 安全性实验

### 性能测试



# 安全性实验

## BTC-130, BTC-500

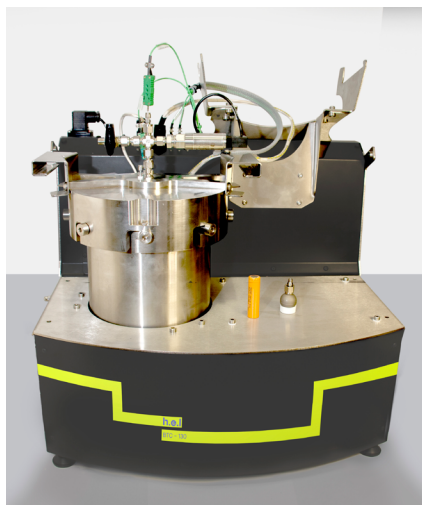
安全性试验包括将器件、电池、模块和模组处于不同的应力条件下,以便对它们的响应进行表征。

**BTC-130** 和 **BTC-500** 为电池测试量热仪,能够在绝热条件下,分别对小型和大型电池的安全,进行机械、运行和热应力方面的测试。

- **机械应力:** **BTC-500** 可配备执行诸如冲击和穿刺方面测试的附件
- **运行应力:** **BTC-130** 和 **BTC-500** 可与冲放电设备集成使用,以便支持运行中的应力测试。还可提供外部短路 (简称ESC) 附件。
- **热应力:** **BTC-130** 和 **BTC-500** 提供外部的绝热加热,评估热稳定性。表征由于其他应力变化而导致的热事件

采用绝热条件,即避免产生的热量消散到环境中,在最坏的场景下从事危险评估。

## 器件



BTC-130

### 器件风险筛查

电池在各种环境条件下使用,正常使用过程中或是发生应力异常,将会产生内部放热。因此,在开发早期,了解某个构成电池的器件,在一系列温度下的行为至关重要。如果新的器件具有低温自热,它可能带来热失控的风险。同样,如果热事件伴随着压力而迅速增加,或者释放有毒气体,这可能是重新评估和开发的信号。同样,这些危险的量化,可以使开发人员选择最合适的电池设计,以减轻已识别的风险。

**BTC-130** 具有较小测试腔体,方便进行小体积电池测试。能够在绝热条件下评估单个电器件的热稳定性,并可以就如何进行电池开发做出正确的判断。

# 电池到模组

## 确定安全操作极限

必须确定电池、模组和模块的安全运行极限值,以避免热失控的风险,和可能导致的潜在灾难性后果。因此,电池需要经受机械、运行中和热应力变化的测试,以便确定其安全运行极限。

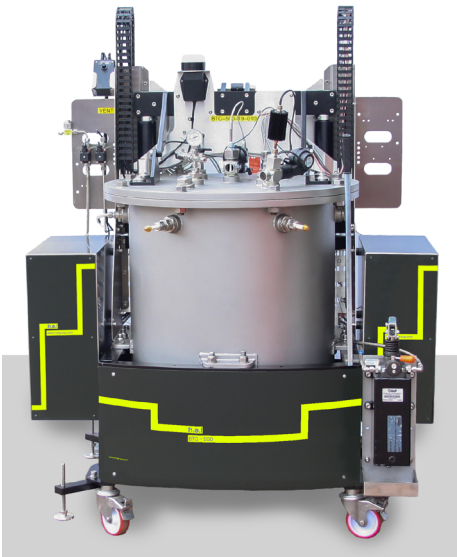
- 来自热应力测试的热稳定性数据有助于确定电池的安全工作温度
- 评估过充电和放电速率的影响,可以确定最大安全电压和最大安全电流
- 评估机械应力和外部短路 (ESC) 的后果

## 热失控和热传播

一般来说,所有形式的极端条件导致电池产生热应力,最终导致热失控。因此,对于安全电池的开发,必须了解电池中热失控的机理,以及热失控在模块或模组中如何传播,以便实施适当的缓解策略。

**BTC-130** 和 **BTC-500** 进行的压力测试中获得的数据,可用于对所预测的电池热行为进行建模。可以检测电池成分的不断分解温度,并确定由此产生的热量释放,有助于了解电池内热失控的机理。也可以通过对所收集的逸出气体的组成进行分析。

**BTC-500** 还能够捕捉模块内特定位置的电池经历热失控的过程,通过内置的摄像机将其直观的记录下来。可用来评估热传播的风险,确定热事件的特征,并在模块设计中施加适当的缓解措施,以确保散热大于生成热。



BTC-500

# 性能测试

## iso-BTC, BTC-130, BTC-500

性能测试侧重于在一系列工作条件下描述电池的热特性和电气性能。

等温 **iso-BTC** 和绝热 **BTC-130** 和 **BTC-500** 都可与冲-放电设备一同使用。这可在一系列工作条件下, 实现电池自动的重复周期, 同时记录电池的电气性能和产生的热。

**iso-BTC** 是等热量热仪, 表征电池在正常使用条件下的状态。提供齐全的选件, 允许测试不同尺寸和形状的电池和电池组。

相比之下, **BTC-130** 和 **BTC-500** 两款设备是绝热量热仪, 将在极端条件下评估电池性能。

## 电池

### 表征电池性能的差异

电池化学、电极成分、电池类型和电池的寿命都将影响电池性能。**iso-BTC** 将在开发新型电池期间, 研究这些因素的影响。有关电池效率、充放电容量和随温度变化所产生的热量, C 速率可用于模拟电池性能, 用于对电池性能建模, 增进对电池性能的理解, 以更好的进行电池的开发。

**BTC-130** 和 **BTC-500** 可用于在最极端的操作条件下对电池性能进行表征。电池老化的影响可以通过电池的安全、自动循环进行评估, 直到电池放电产生的热量导致自热的开始。同样, 穿刺和冲击测试提供电池结构稳定性的信息。发生的热事件也可以通过 **BTC-500** 的内置摄像机捕捉。了解比较不同电池的安全性能。

## 电池到模组

### 电池表征, 用于质量控制

在指定温度和 C 速率下的电池属性, 如电池效率和热量, 可用于表征电池的性能。这些确定的特性可用于质量控制, 供电池制造商, 标明其产品性能, 并用于电池集成商或更下游的使用者检查电池的性能。

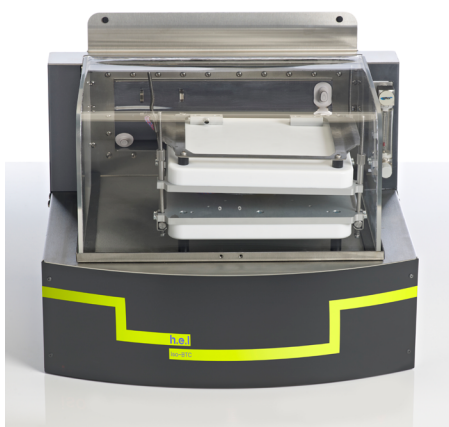
出自 **iso-BTC** 这款仪器的数据能用来完成这些表征。

### 确定热管理


在正常使用中, 在电池的充电和放电周期, 热量被吸收和释放。此外, 模块中的电池在周期下可能表现出不均匀的特性。这种潜在的不平衡可能会引发安全隐患并影响电池组的整体性能。

如果不进行有效的管理, 这种自放热会导致过热并触发热失控。模块或组件中电池的包装和物理排列对于控制热量的传递非常重要。因此, 能够将电池、模组和模块的热特性在一系列温度和 C 速率上进行特征化的标定非常重要, 因为生成的数据可用于为有效的电池热管理提供信息。

**iso-BTC** 还支持在测试期间使用热成像来突出显示电池中产生更高热能的区域。此信息还可用于实施有针对性的热管理策略



iso-BTC



# 发挥设计潜能

需要更多信息,为什么不看看我们的其他产品和应用领域:

- **获取信息** - 应用案例, 培训, 播客和博客
- **热风险评估和量热** - 绝热加速量热仪和热流量热仪, 筛选量热和危险评估
- **生物反应器** - 微生物和细胞培养领域提供兼具灵活性和通用性的生物反应器
- **实验室自动化反应器** - 从研发到中试规模的自动化学反应器
- **高通量合成反应** - 反应筛选和优化平行反应器
- **催化工程** - 连续流动反应和催化剂筛选反应器, 包括高压应用(可选)
- **结晶过程和颗粒度分析** - 同时检测多种样品溶解度, 体积从1毫升起



# 升级, 技术支持和用户培训

当您的工作发生变化, 或许需要

- 系统升级
- 培训团队的新成员
- 满足您新的工艺要求
- 与我们的维修团队预订服务

我们出色的维修团队, 具有经验丰富的工程师, 协助您找到正确的方案。



**需要维修或技术服务请发邮件或致电**

**E: [info@helchina.com](mailto:info@helchina.com)**

**T: +86 10 8210 1033**



## 公司简介

H.E.L 公司的使命是与化学,安全工程和生物技术专家和工程师合作,设计和生产创新性的工具,充分激发自然科学领域的潜力。为此,HEL开发和制造创新的科学仪器和软件,旨在优化化学和生物应用领域中关键过程的效率,提高安全性和生产力。

H.E.L 拥有近百人的团队,包括高级过程和软件工程师,他们有着广泛的研究领域,HEL在英国有现代化的制造设施,以及世界各地的销售和办事处。

H.E.L 在为客户解决复杂挑战方面有着悠久的历史。30多年来,公司一直与全球的企业和实验室合作,为制药、生物技术、化工、电池和石化行业提供专有的自动化解决方案。

- 我们的产品拥有ISO9001质量认证
- 以客户为中心,我们的服务和支持使客户能够持续高效地工作
- 我们提供广泛的可定制产品,以客户的需求为中心,提供专业的解决方案



### H.E.L Group

UK - London  
US - New Jersey  
China - Beijing  
India - Thane

e: sales@helgroup.com  
e: sales@helgroup.com  
e: info@helchina.com  
e: info@helindia.com

t: +44 208 7360 640  
t: +1 609 912 1551  
t: +86 10 8210 1033  
t: +91 22 4153 3317

For a complete listing of all global contacts, visit [www.helgroup.com/contact/](http://www.helgroup.com/contact/)

 H.E.L Group  HEL.Ltd  hel\_group

Copyright ©2020, H.E.L Group. All rights reserved. h.e.l® is a registered trademark of H.E.L Group. All other trademarks are the property of their respective owners.