

元件的泄漏测试



驱动电池(EV) 的电芯

对技术挑战的说明

近来，电动汽车电池的生产量出现显著攀升。对于此新型传动系统技术，务必要应延长电池寿命并实现多项性能，从而确保避免新用户因初始体验效果不佳而将此技术拒之门外。

电芯主要有三种机械设计类型：圆柱形电芯、棱柱形电芯和袋状电芯。圆柱形电芯（又称 18650 型）和棱柱形电芯均具备坚固外壳，而袋状电芯的外壳则较为柔韧（人们也将其称之为软包电芯芯）。

基于下列原因，电芯必须经过物理泄漏测试：

- 电解质不能从电芯中泄漏，因为电解质不足将对电芯性能产生负面影响
- 也许更重要的原因是，电芯必须保持干燥状态，因为湿气也会对电芯的性能造成负面影响，甚至随着时间的推移彻底损坏电芯

为确保满足上述两大要求，现代电芯都必须进行泄漏测试，测试的目标泄漏率应处于 10^{-5} 至 10^{-6} mbar·l/s 范围水平（取决于电芯的尺寸/容量及其设计）。水检法或肥皂泡测试等老旧技术以及压力衰减测试都无法检测此类微小泄漏。

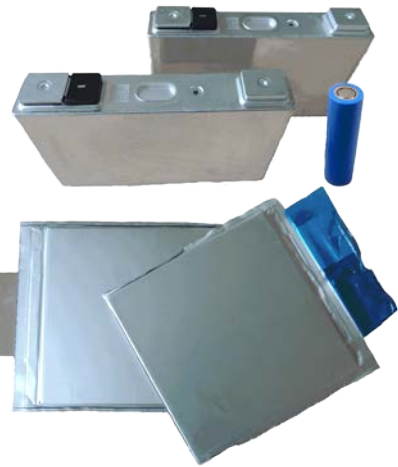
INFICON 解决方案

棱柱形电芯的生产测试可按照以下步骤执行：

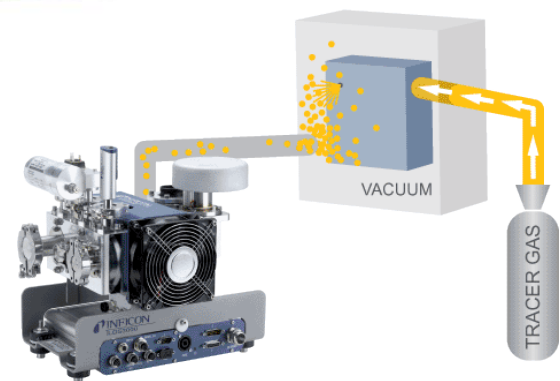
棱柱形电芯元件的预测试

有时，棱柱形电芯的外壳会在灌入电解质之前进行预测试，以确保避免电气馈入件等泄漏。此预测试通常是在真空舱室中以高产量进行泄漏测试。首先向电芯外壳充注氦气，然后将其置于连接真空系统的测试舱室中。在真空舱室盖子盖好后，大型真空泵会在测试舱室中进行抽真空操作。氦气随后有机会向外迁移，如果存在泄漏，INFICON [LDS3000 氦气检漏仪](#)（连接真空舱室）会检测到从电芯中逸出的氦气。

只有在电芯外壳的测试结果为无泄漏时，才会向电芯灌入电解质，最后将其密封。



为了给不同的电动和混合动力车辆提供动力，电池拥有各种不同的设计。例如，圆柱形电池用于特斯拉 S 型，但更常用的是棱柱形电池和袋状电池。

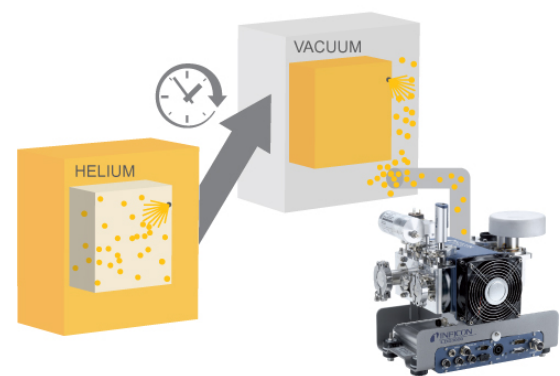


注液后电芯的最终测试

即使按以上所述完成了电芯外壳的预测试，已灌入电解质并密封的电芯也必须进行复检，以确保最终密封的完整性。袋状电芯往往仅在最终密封之后进行一次测试。

如果电芯设计允许，在灌入电解质的同时，向电芯充注少量氦气（含量最多为 5%）（此过程常用于圆柱电芯（18650 型），也可用于某些棱柱形电芯）。然后将电芯置于真空舱室泄漏检测系统进行测试，该系统配有 INFICON [LDS3000 氦气检漏仪](#)，测试顺序如前所述。

能够预先充注氦气的电池通常会通过真空舱室泄漏检测进行测试。此过程常用于测试圆柱形电池（18650 型）。



如果灌入电解质时充注少量氦气的方法行不通，则电芯只能够通过轰击检漏法进行测试。此过程主要用于棱柱形电芯和袋状电芯。在轰击检漏法测试中，成品电芯（已灌入电解质并密封）将长时间置于氦气含量为 100% 的超大气压环境中。如果存在泄漏，那么电芯部件暴露在氦气中的时间越长，电芯内部集聚的氦气将会越多。

在此轰击测试过程之后，将部件从氦气环境中取出，然后将其置于真空舱室中。随后，按照上述说明进行相同的真空舱室泄漏检测过程。袋状电芯须置于支承结构中，以避免在真空过程中内部压力轰击电芯袋时损坏密封件。同样，INFICON [LDS3000 氦气检漏仪](#) 将检测任何从电芯外壳/袋中回漏的氦气。

无法预先充注氦气的电池通常会先进行真空舱室泄漏检测，再通过轰击检漏法进行测试。此过程主要用于棱柱形电池和袋状电池。

在此情况下，电芯内部的氦气浓度将明显低于预先充注氦气的电芯，因为只有少量氦气会从泄漏通道渗漏进来。电芯内部的氦气含量也会受到泄漏大小的影响。大泄漏点将会让更多的氦气进入部件。根据检测仪的信号计算实际泄漏率时，所有这些因素都必须考虑在内。

使用示踪气体进行泄漏测试的优势

- 通过可重复的准确测量获得可靠泄漏测试
- 测试方法高度敏感，能够检测微小泄漏（ 10^{-4} 至 10^{-6} mbar l/s 范围）
- 过程高度自动化，以高吞吐量进行测试
- 测试结果不受操作员干预
- 整个过程干燥，无腐蚀

有关更多信息，请访问我们的网站

www.inficonautomotive.com 或者致电离您最近的销售代表。

 **INFICON** Instruments for Intelligent Control®

www.inficon.com reachus@inficon.com

由于我们的持续产品改进计划，因此产品规格可能会有变更，恕不另行通知。

mial00cn-a (1611) ©2016 INFICON