

元件的泄漏测试

EV/HEV 电动汽车电池

技术挑战说明

近来，电动汽车电池的生产量出现了显著攀升。对于这种新型的传动系统技术而言，务必要延长电池寿命并提高电池性能，从而避免新用户因初始体验效果不佳而将此技术拒之门外。一般情况下，电芯在生产过程中即会进行预先测试。之后，电芯组装为电池模组，模组再组装成电池包。

电池模组和电池包往往都配有某种冷却通道，这些通道利用水和乙二醇混合物或从汽车的空调系统中流过的制冷剂进行冷却作用。不仅如此，控制电池运行的电子模块通常也会在水和乙二醇混合物或制冷剂的作用下进行一定程度的冷却。所以对于冷却系统而言，避免冷却水或制冷剂的泄漏至关重要。采用水和乙二醇混合物的冷却，一般情况下，会设置 10^{-3} mbar l/s (0.06 sccm) 的泄漏率作为阈值。而制冷剂回路则必须将泄漏率保持在 10^{-5} mbar l/s 范围内。

电池包通常安装有外壳。而外壳通常必须符合 IP67（或者更高要求）水防护等级，其泄漏率处于 5×10^{-3} mbar l/s 范围内。



电动汽车内的电池组需进行泄漏测试，以防止冷却液体泄漏和水渗透进来。

待测试系统	标准	等值泄漏率
电池冷却回路 - 乙二醇和水溶液	冷却液体无明显泄漏	$\sim 10^{-3}$ mbar l/s (~ 0.06 sccm)
电池冷却回路 - 制冷剂	制冷剂无明显泄漏	$\sim 10^{-5}$ mbar l/s (5 g/a 制冷剂)
电池包外壳整体性防水要求	IP67	$\sim 5 \times 10^{-3}$ mbar l/s (~ 0.3 sccm)

INFICON 解决方案

电池组冷却回路泄漏测试

测试电池组冷却回路时，建议先排空电池的冷却回路，然后重新填充氦气。之后，在检测区域移动 [Protec P3000\(XL\)](#) 氦气检漏仪的吸枪，以扫描所有焊接/铜焊结构。如果存在泄漏，Protec P3000(XL) 会检测到从泄漏口散逸的氦气。反复来回移动吸枪嘴可确定准确的泄漏区域。而检漏仪将检测到泄漏率最高的地方，从而找到确切的泄漏点。

对于采用制冷剂的冷却回路，回路中填有制冷剂的情况下也可以进行泄漏检测。这种情况下，建议使用 [Ecotec E3000](#) 多气体检漏仪执行泄漏测试。Ecotec E3000 可直接检测到从泄漏点溢出的制冷剂，且灵敏度不受其他气体/液体的影响。



一般情况下，电池组的冷却回路可通过吸枪检漏进行测试，一个测试步骤即可直接定位泄漏位置。

电池包外壳最终泄漏测试

电池组外壳泄漏测试具有两个选项供选择：

	累积	吸枪检漏
推荐的示踪气体	氦气	合成气体（5% 氢气）
典型周期时间	1 - 2 分钟	2 - 5 分钟
电池尺寸	小到中型	所有尺寸
测试结果	整体测试	仅在预定义区域执行泄漏测试

自动、非定位、整体测试（累积泄漏测试）

对小型和中型电池的自动整体泄漏测试而言，首先对电池包外壳抽真空大约 100 - 250 mbar（负压），然后回填氦气使压力上升至 100 - 250 mbar（过压）。此操作可导致外壳内部氦气浓度达到大约 20 - 50%。随后，将电池包放入简单舱室，关闭护盖。从现在开始，从任何泄漏点散逸出的氦气将随着时间推移在常压舱室内聚集，随后 [T-Guard](#) 集聚检漏仪将检测到升高的氦气浓度。

检测到泄漏后，可以从舱室取出电池包，再使用 [Protec P3000\(XL\)](#) 检漏仪的吸枪检漏来扫描可能泄漏的区域，定位准确的泄漏位置。

在预定义区域通过吸枪检漏执行泄漏测试

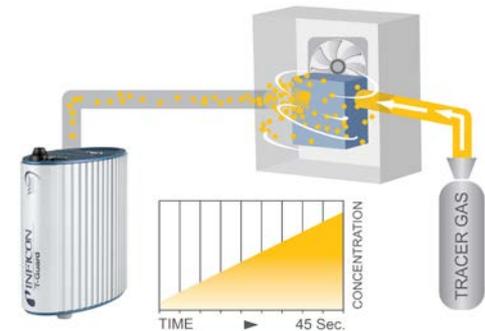
大型电池包必须通过手动或机器人吸枪检漏来进行测试。先向电池包外壳填充合成气体（氢气 5%，氮气 95%），再使用 [Sensistor Sentrac](#) 吸枪检漏仪的吸枪在可能泄漏的区域移动检测（人工操作或机器操作均可）。如果吸枪嘴移动时经过泄漏口，它可检测到逸出气体中的氢，从而确定泄漏点。

使用示踪气体进行泄漏测试的优势

- 通过准确、可追踪、可重复的测量获得可靠的泄漏测试
- 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）
- 测试不受温度和湿度的影响
- 测试过程干燥，无水渗透风险
- 自动、无需操作人员的测试流程以及手动、低成本的测试流程可选

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。



小型到中型电池组外壳可通过 [T-Guard](#) 累积系统进行完整性测试，无需操作人员干预。



对于大型电池包或手动检测而言，建议使用 [Sensistor Sentrac](#) 氢气检漏仪对合成气体进行吸枪检漏。