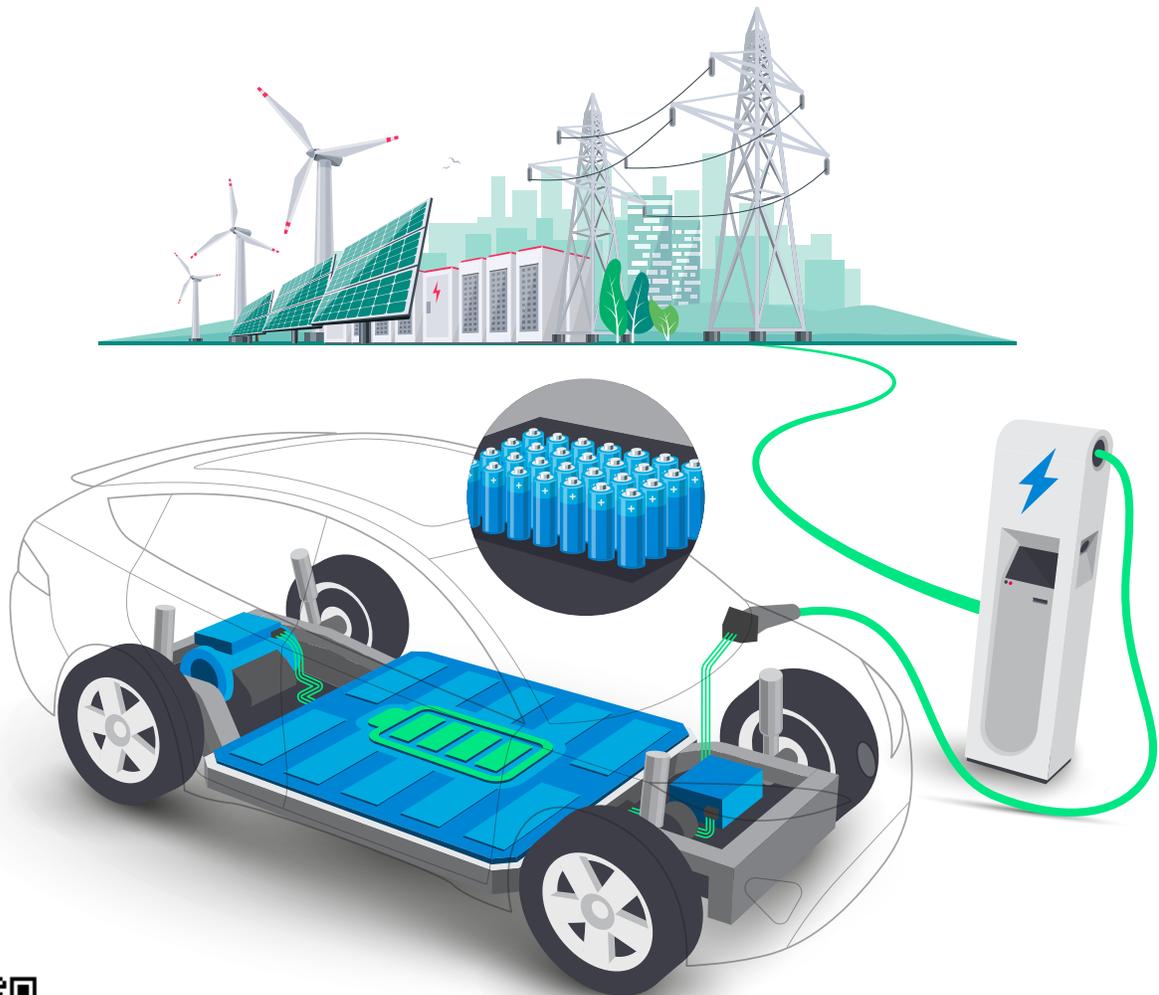


# 用于新能源汽车的安捷伦真空和 检漏解决方案

为精益生产贡献力量



扫码下载本样本的电子版

# 真空和检漏在电动汽车生产时的应用

电动汽车有望通过技术创新来应对当今与气候变化、石化燃料依赖和环境保护相关的挑战。

真空和检漏是汽车电气化先进工业制程中的关键要素。

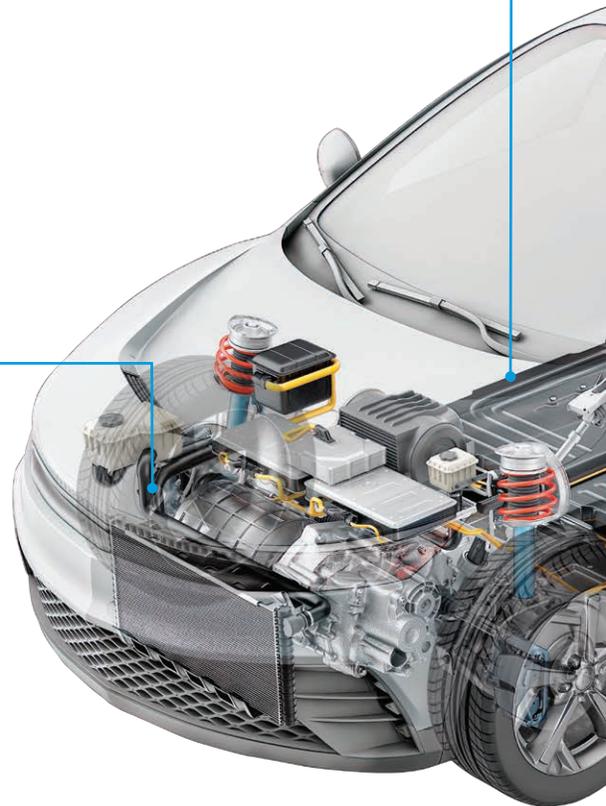
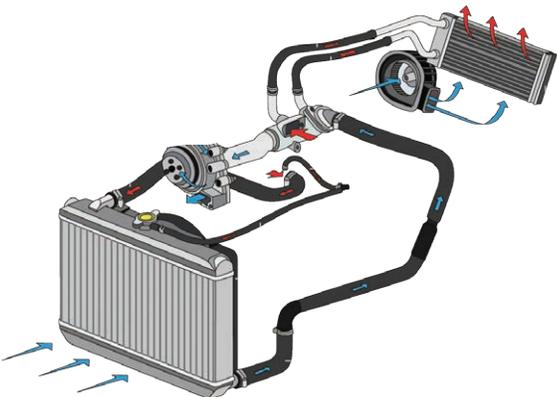
安捷伦致力于提供解决方案，帮助人们向可持续交通工具过渡。



储能



空调组件和热泵



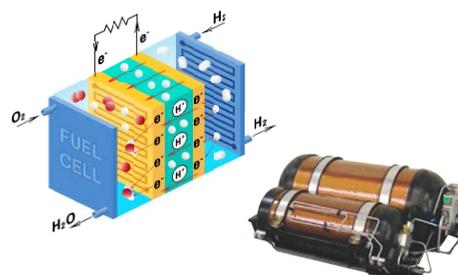
汽车电气化需要大力投资基础设施,包括发电、配电网  
络、用于处理峰值需求的电力存储(蓄电池、飞轮)和电  
池充电站。



动力传动系统和电力电子设备



燃料电池和氢气罐

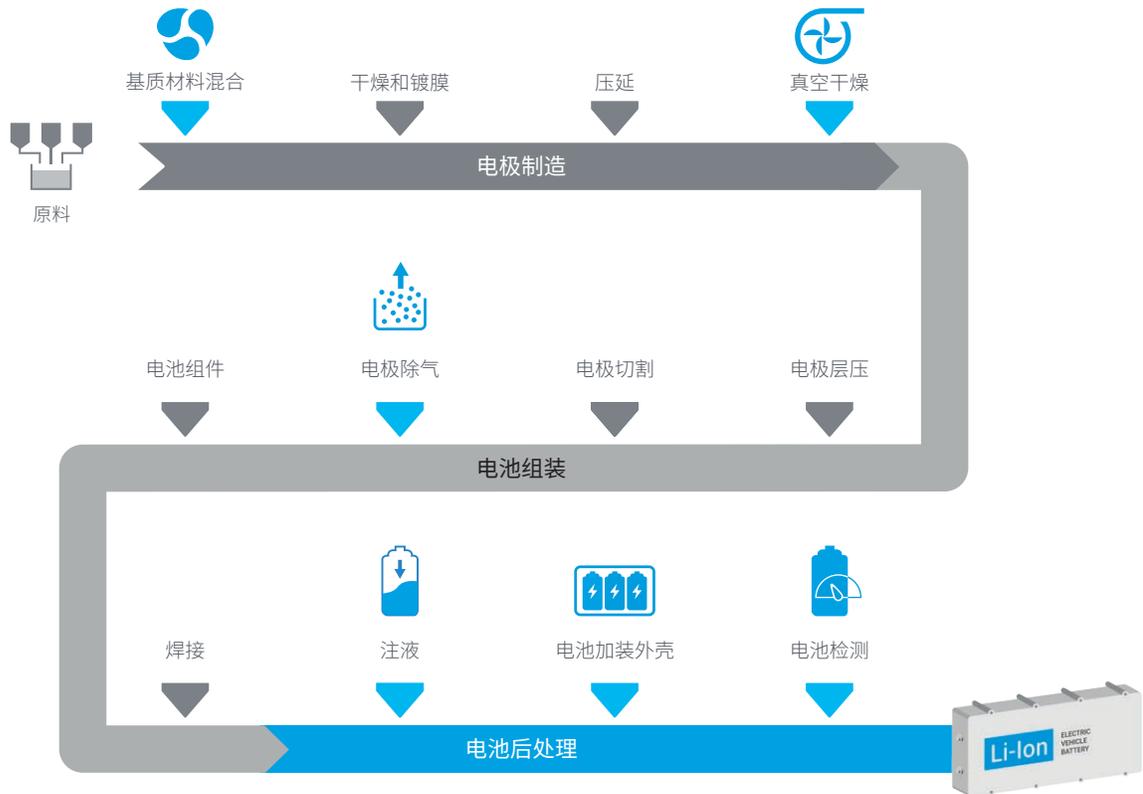


电池冷却系统



# 电池生产

电池性能、寿命和整体质量在很大程度上都取决于生产工艺的设计。安捷伦解决方案和经验可以帮助您优化材料使用，节省工艺时间，同时确保实现产品质量目标。



## 基质材料混合

活性材料、粘合剂和导电剂在真空下混合，以达到所需的均匀性、粘度和纯度。真空有助于消除气泡，为电气性能提供支持。

安捷伦旋片泵和罗茨泵提供高效的真空性能，并且耐受浆料混合过程中排出的气体。



RVP - 罗茨泵机组

## 真空干燥

层压的锂离子电池会保留水分，必须通过干燥过程消除水分，而不损坏电极的微观结构。真空在决定含水率方面起着关键作用。

由于电极所需的洁净标准高，真空泵需要耐受溶剂和水汽，确保碳氢化合物不会返流工艺腔体。



IDP - 涡旋式干泵

## 电极除气

层压并干燥后的电极表面具有充满空气的表面气泡，必须通过真空处理将其去除。电极表面除气需要干式无油真空泵，因为杂质、残余气泡和油膜会损害电气性能。



IDP - 涡旋式干泵

## 注液

注液在真空下进行，以使电解液在电池内均匀分布，保证电极润湿，并防止由于残留气泡而导致的效率低下。

用于该过程的真空泵必须能够耐受可能的电解液残留。真空起着关键作用，因为它为电池效率和使用寿命提供支持。



RVP - 罗茨泵机组



IDP - 涡旋式干泵

## 电池加装外壳

电池外壳在电动汽车中发挥着核心作用，直接影响电动汽车的碰撞安全、底盘集成和轻量化。外壳能够保护电池，需要具备冷却、耐腐蚀和电磁屏蔽的特性。氦气检漏用于验证电池外壳的密封性。



氦气检漏仪



了解用于电动汽车电池外壳泄漏测试的安捷伦解决方案



### 电池包检漏工作站

泄漏限值	$2.6 \cdot 10^{-3}$ mbar · L/s, 13% He
压力	1150 mbar abs
循环时间	157 s

## 电池检测

技术进步使得不同类型的电池不断出现，以满足汽车制造商不断变化的要求。锂离子电池可以采用软外壳制成软包电池形式，也可以采用硬外壳制成圆柱形或方形电池。

为了确保在使用寿命、性能和安全性方面达到高质量标准，电池模块和最终电池组的密封性至关重要。

安捷伦检漏仪和干泵提供出众的性能，可在电池生产过程中发现潜在的有害泄漏。

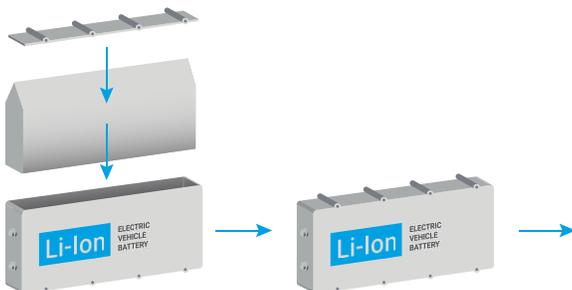


氦气检漏仪



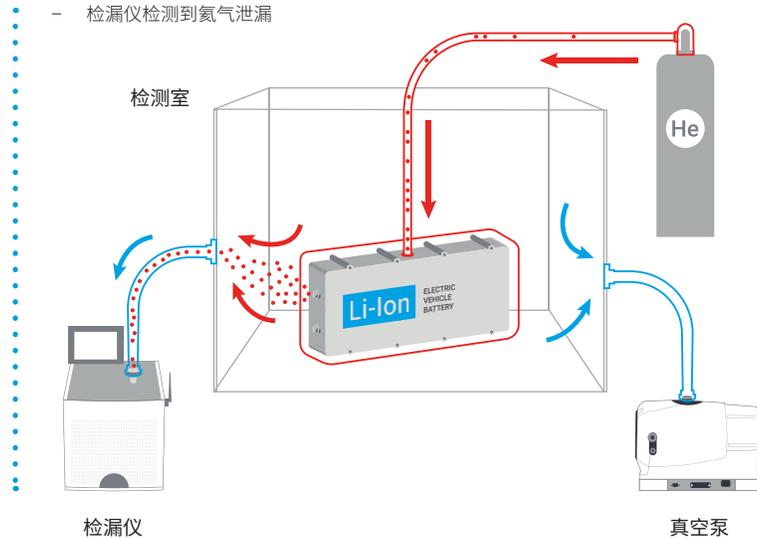
IDP - 涡旋式干泵

## 电池组装



## 电池检测

- 检测室被抽真空
- 充满氦气的电池组
- 检漏仪检测到氦气泄漏



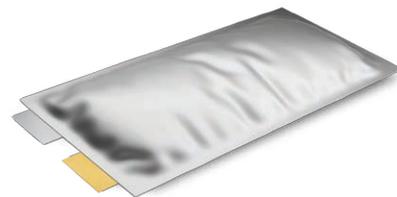
## 电池规格



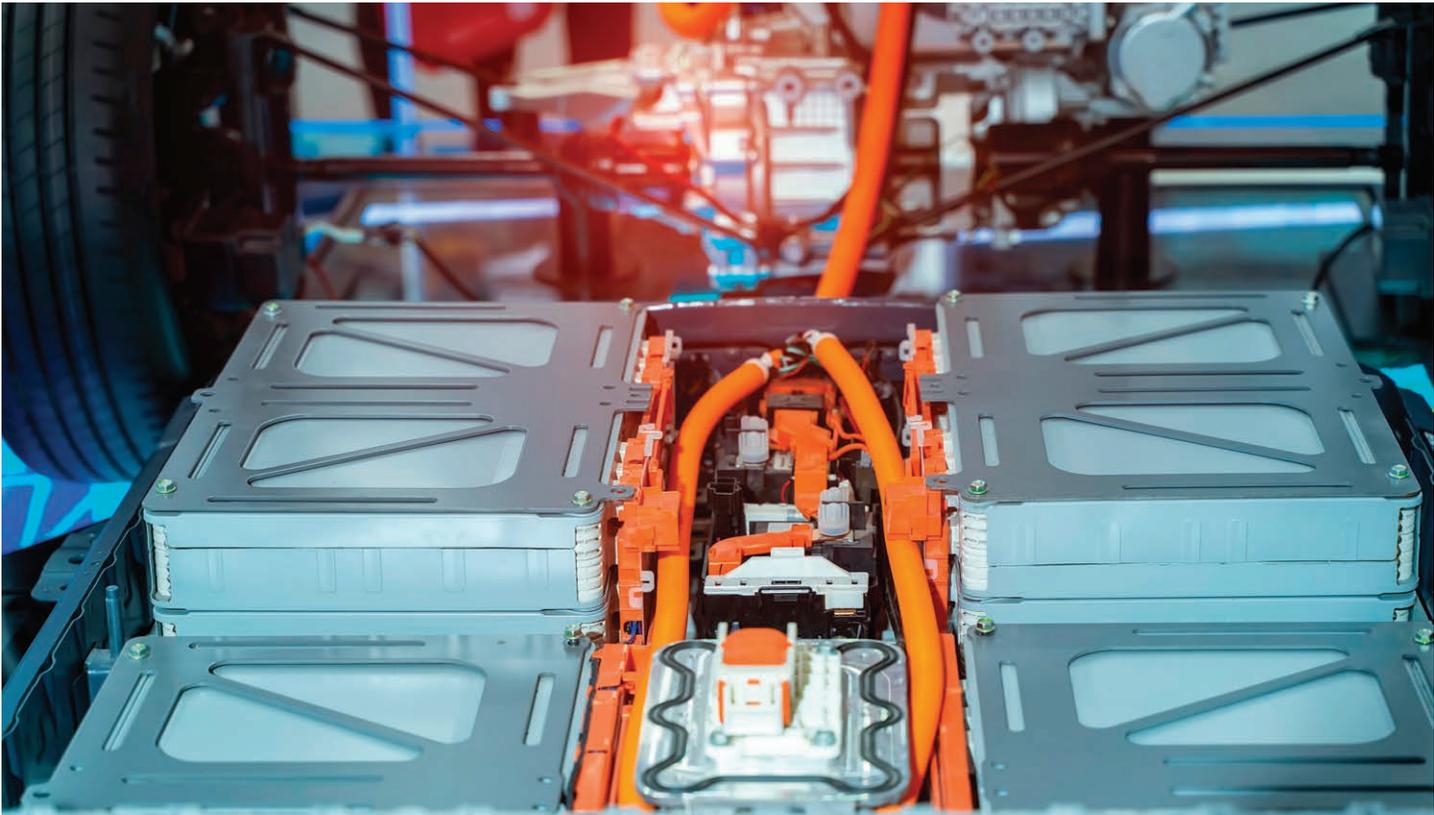
方形锂电池



圆柱形锂电池



软包锂电池



# 电池冷却

随着电池变得越来越高效和强大，汽车制造商不得不设计新的热管理系统。冷却系统必须将电池温度保持在 20 至 40 °C 的工作范围内，且不同电池模块之间的温差需很低。

液体冷却器被认为是十分有效的解决方案，具有所需的均一性，可将电池组保持在合适温度范围内。

新一代电动汽车配备了水-乙二醇电池冷却器，采用以下三种设计之一：电池间蛇形管、凸片或大尺寸平坦冷却表面。

电池冷却器漏水是一个严重的问题，会影响电池的耐用性以及电池组的安全性。高灵敏度的氦气检漏系统可以轻松发现此类泄漏。

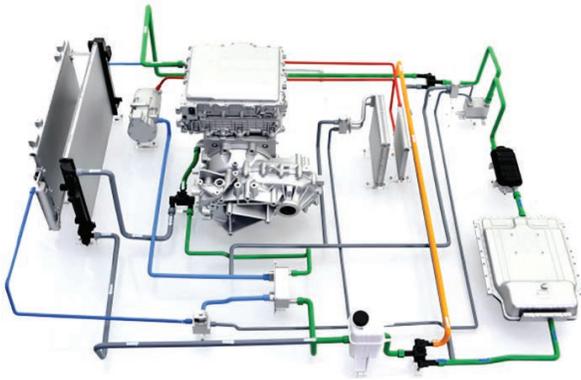
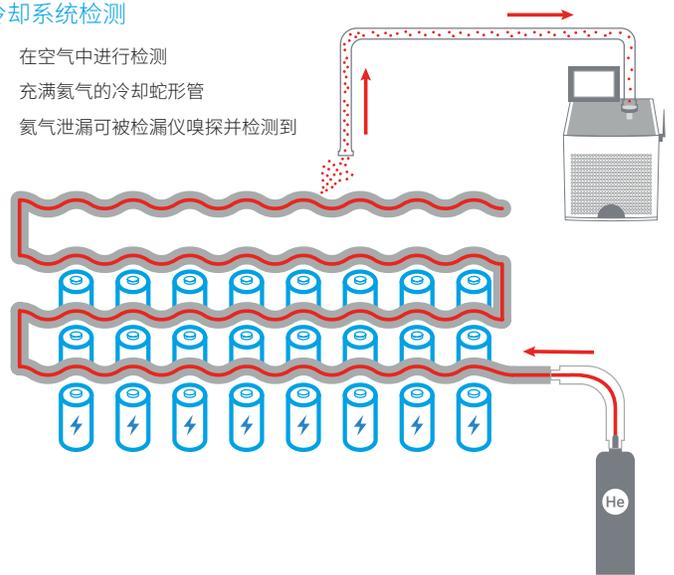


图 1. 电动汽车集成式温度管理系统

## 冷却系统检测

- 在空气中进行检测
- 充满氦气的冷却蛇形管
- 氦气泄漏可被检漏仪嗅探并检测到



## 电池冷却检漏工作站

泄漏限值	$7.5 \cdot 10^{-3} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}, 13\% \text{ He}$
压力	3–5 bar
循环时间	23 s



图 2. 汽车 HVAC 系统

## HVAC 系统

### 供暖、通风和空调 (HVAC) 系统

与热力发动机不同，高效电机产生的热量非常少，因此必须通过其他方式升高车内空气温度。早期的电动汽车使用简单的电阻加热器，而较新的汽车使用基于热泵的系统，能够有效地将外部热能传递到车内。

这种 HVAC 技术的发展需要广泛使用真空和检漏解决方案来生产高效可靠的组件。



热交换器检漏工作站 

泄漏限值	$1.7 \cdot 10^{-4}$ mbar · L/s 3g/年, R744
压力	200 bar
循环时间	27 s

## 电机

电动汽车生产商开发创新的电机/发电机技术，相比于传统电机更具模块化、更轻便、更实惠、更静音、更高效。其中，漏水检测和湿气密封性是绝对的优先考虑项，因为水是电气和电子部件的大敌。

安捷伦氦气检漏仪可更快速、准确地定位泄漏点，并测量完全密封防潮的电动汽车电机。

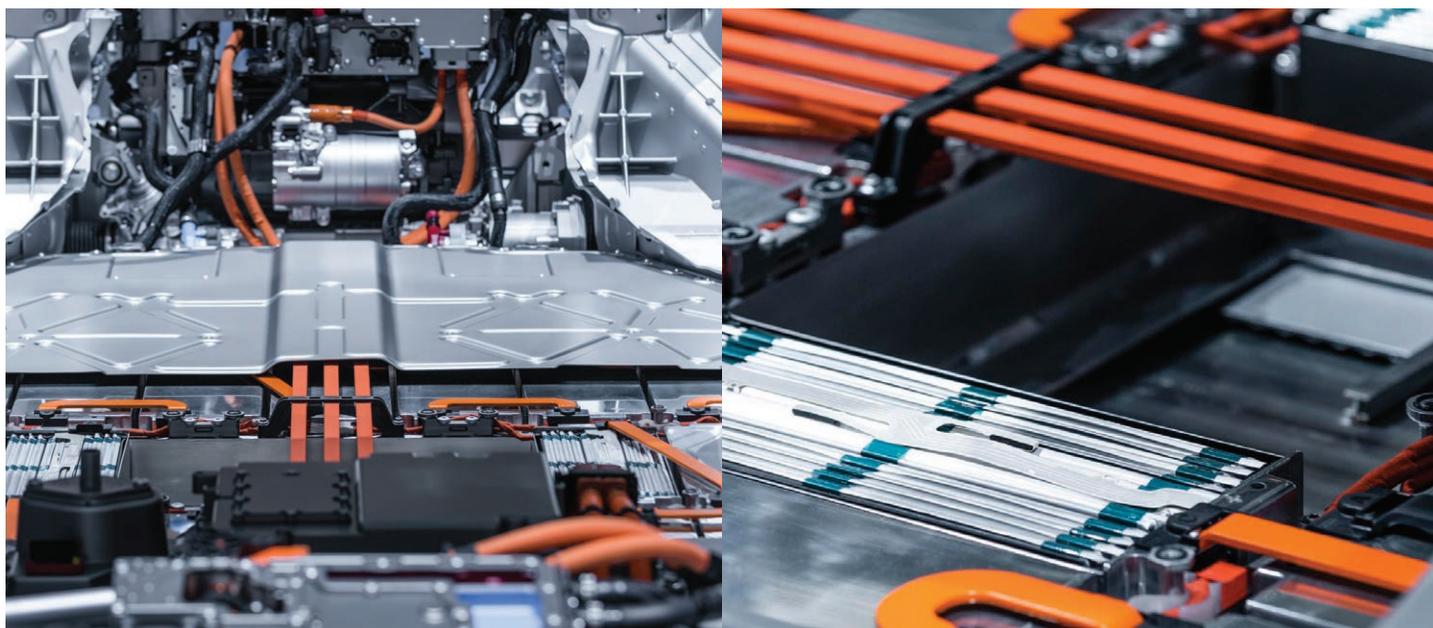


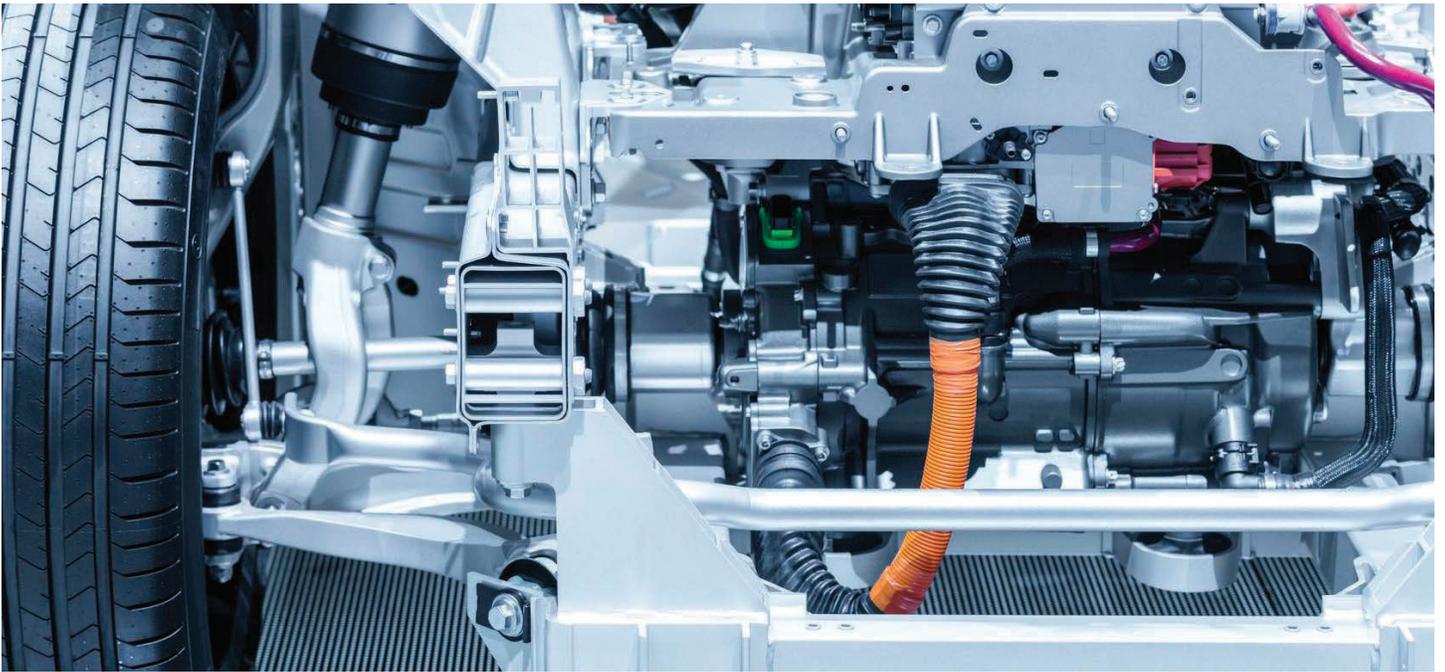
氦气检漏仪



电机检漏工作站 

泄漏限值	$8 \cdot 10^{-3} \text{ mbar} \cdot \text{L/s}$
压力	3.5 bar rel
循环时间	80 s





## 电气和电子组件

电动汽车的行驶里程不仅仅取决于电池容量。为了提高汽车内部配电的效率，采用新的材料和工艺来管理更高的电压、温度和绝缘挑战。

变频器、连接器、过滤器、母线和安全设备在推进级电力电子设备中都起着关键作用。所有这些组件都需要绝缘或保护涂层。

安捷伦很荣幸成为用于先进镀膜设备的扩散泵与涡轮分子泵供应商。



扩散泵

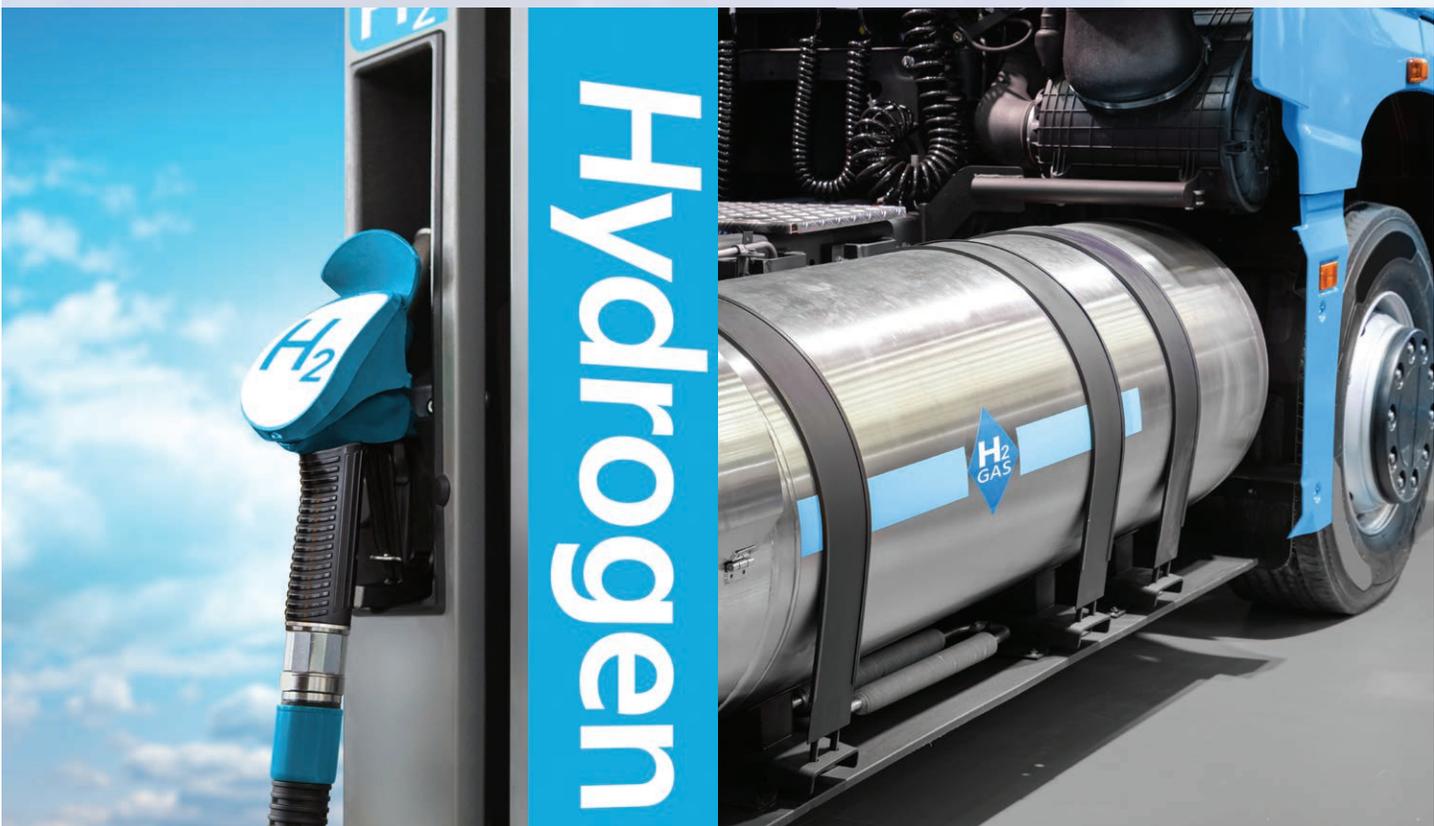


涡轮分子泵



镀膜系统 





# 燃料电池动力汽车

燃料电池是内燃机的另一个零排放替代品

以氢气为基础的技术有很大的发展前景。在燃料电池中，氢气发生电化学反应以产生电力并为汽车提供动力。刹车时回收的能量存储在电池中，在短距离加速时提供额外的动力。

燃料电池发电机、储气罐和配电管线必须密封，防止发生可能影响性能和安全性的泄漏。

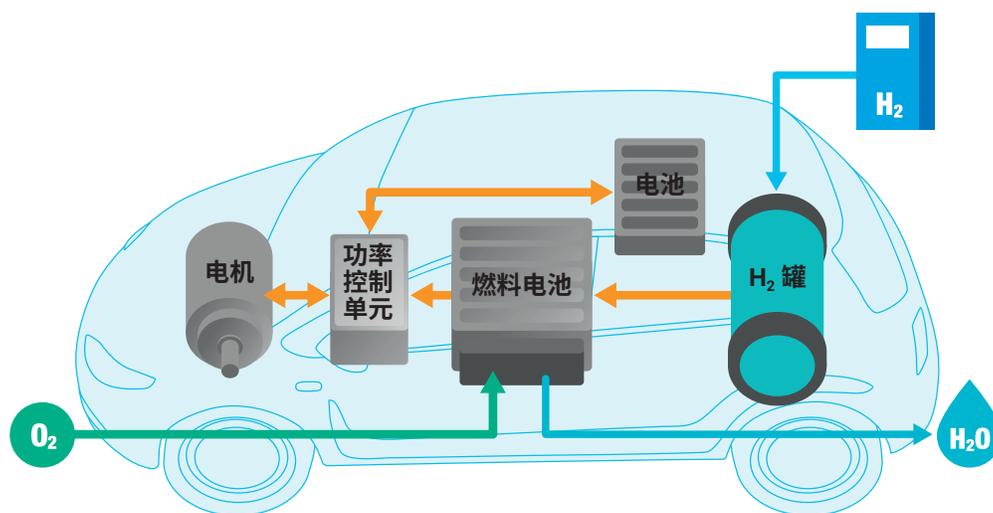
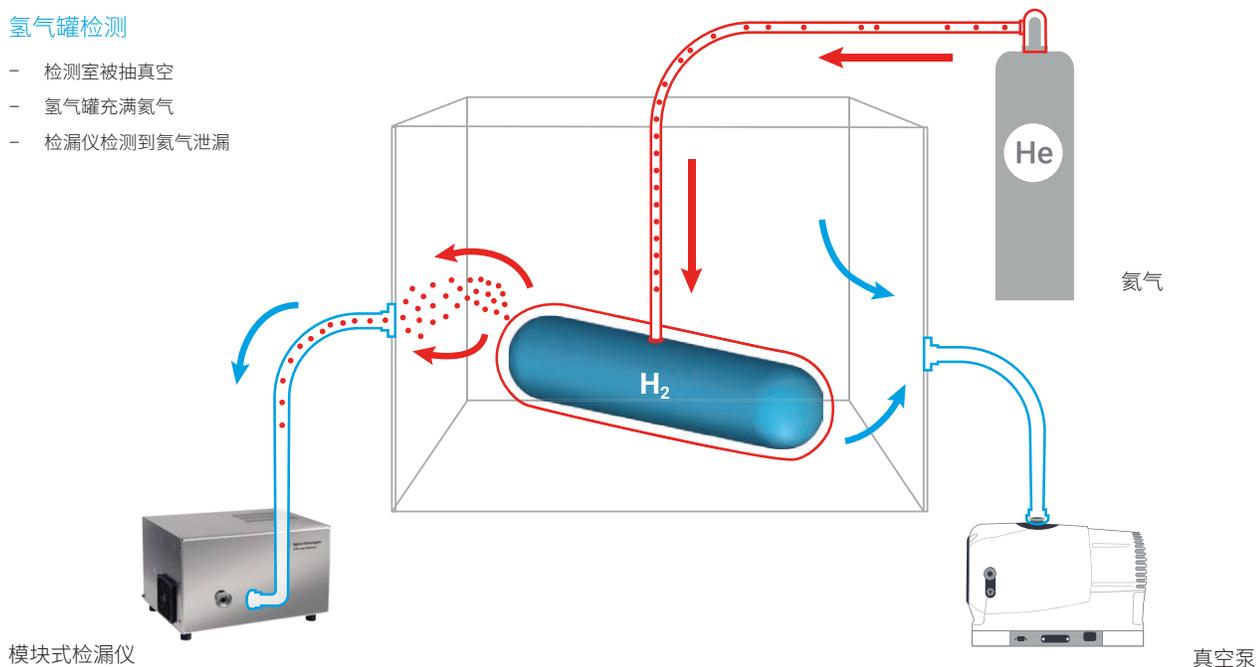


图 3. 燃料电池工作方案

## 氢气罐检测

- 检测室被抽真空
- 氢气罐充满氦气
- 检漏仪检测到氦气泄漏



# 环保的干式真空解决方案和检漏



## 真空计

- 智能压力测量解决方案
- 测量范围从  $6 \times 10^{-12}$  mbar 至大气压
- 专为要求严苛的应用而设计，具有高精度和长期稳定性
- 多通道远程控制单元或在线压力读数



## 干式真空泵

- 无油涡旋式干泵解决方案
- 常见规格为 3-30 m<sup>3</sup>/h
- 变频驱动选项
- 低噪音和密封设计



## 涡轮分子泵

- 干式高真空工艺泵
- 抽速为 70-3000 L/s，高气载
- 可靠、稳定、免维护
- 耐大气载、灰尘和工艺颗粒
- 坚固耐用的集成 IP54 控制单元



## 检漏仪

- 先进的氦气检漏仪，用于准确、快速的泄漏测量
- 油式或干式泵配置
- 质谱和渗透膜技术
- 简单易用、稳定且可重复的测量



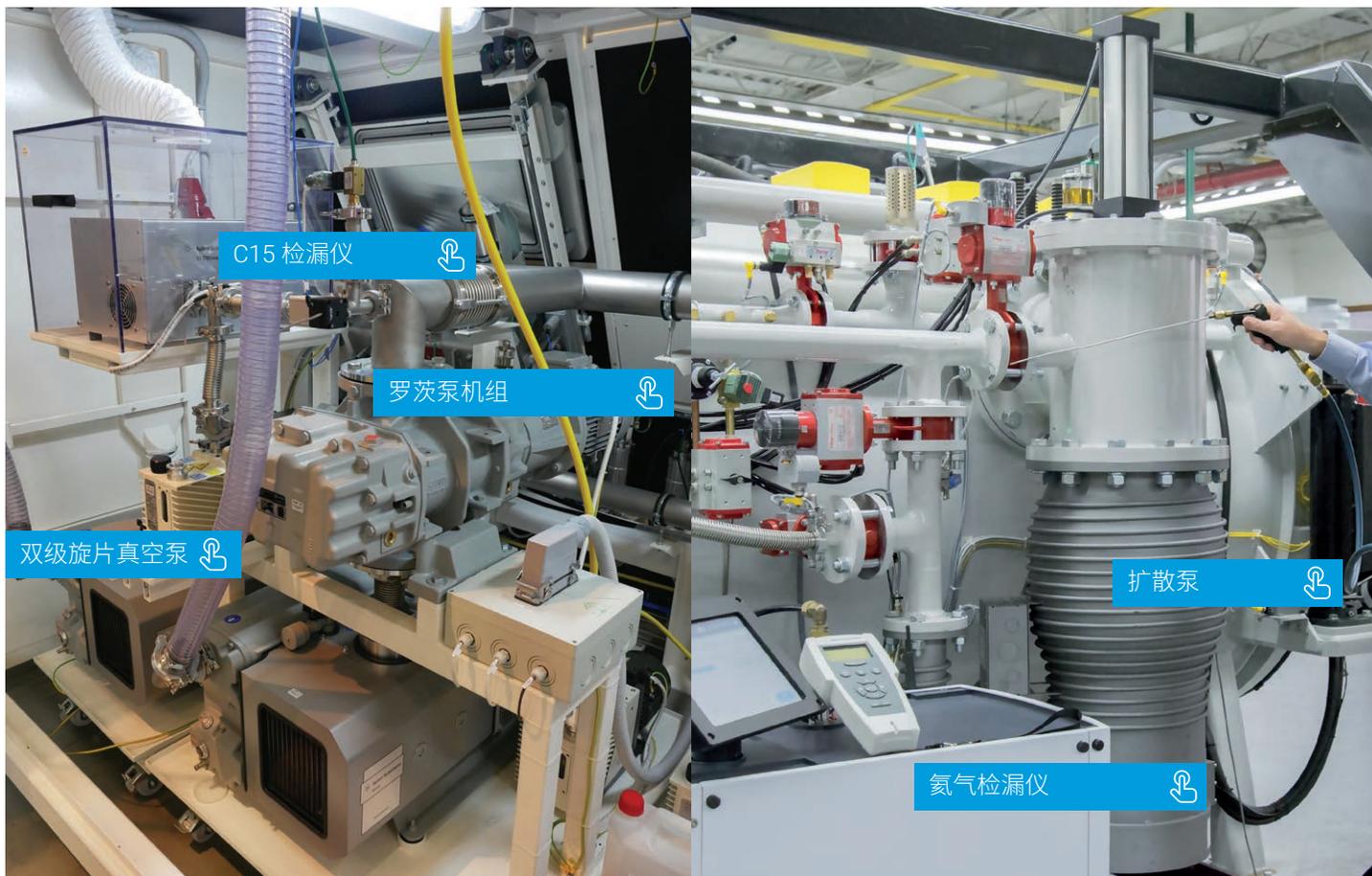
适合集成的 C15



便携式 PHD-4



独立式 HLD



## 扩散泵

- 扩散泵的全球标杆
- 抽速高达 50000 L/s
- 更大处理流量、更少返油
- 采用坚固耐用的设计，使用寿命长



## 高容量泵

- 旋片泵和罗茨泵配置适用于各种工业流程
- 坚固耐用的机械泵和罗茨泵为要求严苛的工业应用提供广泛的工作范围
- 优化的油雾分离，仅需非常少的维护



了解安捷伦电动汽车解决方案的完整产品组合



了解更多信息：

[www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/helium-leak-detectors](http://www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/helium-leak-detectors)

有关检漏仪的信息：

[www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/helium-leak-detection](http://www.agilent.com/en/product/vacuum-technologies/helium-leak-detection)

如需获取技术问题的答案和安捷伦社区的资源，请访问：

[community.agilent.com/community/technical/vacuum](http://community.agilent.com/community/technical/vacuum)

安捷伦在线商城：

[www.agilent.com/chem/store](http://www.agilent.com/chem/store)

联系安捷伦真空专家：

美国

免费热线：1-800-227-9770

[vpl-customer care@agilent.com](mailto:vpl-customer care@agilent.com)

欧洲和其他国家/地区

免费热线：00800 234 234 00

[vpt-customer care@agilent.com](mailto:vpt-customer care@agilent.com)

中国

固定电话：800 820 6778

移动电话：400 820 6778

[contacts.vacuum@agilent.com](mailto:contacts.vacuum@agilent.com)

应用视频和图片由以下公司提供：

LABTECH s.r.o.

[www.helium-leak.eu](http://www.helium-leak.eu)

Arzuffi S.R.L.

[www.arzuffisrl.it/en](http://www.arzuffisrl.it/en)



DE81357925

本文中的信息、说明和指标如有变更，恕不另行通知。

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2022  
2022年6月15日，中国出版  
5994-5053ZHCN

