赛里安守护锂电池安全问题-鼓包气、电解液方案

前言

作为新能源汽车的心脏，电池产业以前所未有的速度推陈出新，但在追求技术研发和创新的同时，多地爆发的电动车安全性问题不可忽视！赛里安为锂电池行业提供多种解决方案，接下来我们将向大家介绍锂电池鼓包气成分和电解液有机溶剂成分的检测方案。

表 1　锂电产业链上/中/下游涉及的不同原材料及加工和应用

<table>
<tr><th colspan="3">锂电池产业链上游</th><th rowspan="2">加工</th><th colspan="3">中游</th><th rowspan="2">应用</th><th colspan="2">下游</th></tr>
<tr><td rowspan="4">正极材料
(锂电池中成本最高的部分，约占40%</td><td>钴酸理</td><td rowspan="11"></td><td rowspan="2">锂电芯</td><td rowspan="2">锂电池</td><td>锂电池模组及电池包装：</td><td rowspan="11"></td><td>动力领域
（占比 60-70%）</td><td rowspan="4">锂电池回收利用</td></tr>
<tr><td>锰酸锂</td><td rowspan="2">圆柱形电池
方形电池
软包电池</td><td>消费领域</td></tr>
<tr><td>磷酸铁锂</td><td rowspan="2">储能领域
(风光储能 /
家庭储能 /基站)</td></tr>
<tr><td>三元材料</td></tr>
<tr><td rowspan="4">负极材料
(分为碳基和非碳基两大类)</td><td>石墨材料
(负极材料中占比80%以上)</td><td colspan="3" rowspan="3">中游 是锂电池制造，将正极、负极、电解液、隔膜加工后形成锂电芯，锂电芯进行模组装配及 PACK 形成了锂电池包</td><td colspan="2" rowspan="3">下游 是锂电池应用，主要有新能源汽车储能、消费电子、电动工具等领域，最后对锂电池进行回收利用</td></tr>
<tr><td>碳材料</td></tr>
<tr><td>钛酸锂</td></tr>
<tr><td>硅碳负极（下一代主导材料）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">电解液</td><td>溶剂</td></tr>
<tr><td>添加剂</td></tr>
<tr><td>电解质（成本在电解液中占比约40%)</td></tr>
<tr><td colspan="3">隔膜材料　(最具技术壁垒的关键内层组件)</td></tr>
<tr><td colspan="3">上游 为原材料与锂电设备</td></tr>
</table>

赛里安锂电池鼓包气解决方案

在锂电池安全评估中，气相色谱法主要用于分析锂电池在过充、过放、短路等异常情况下产生的气体成分，以评估电池的安全性能。

实验部分

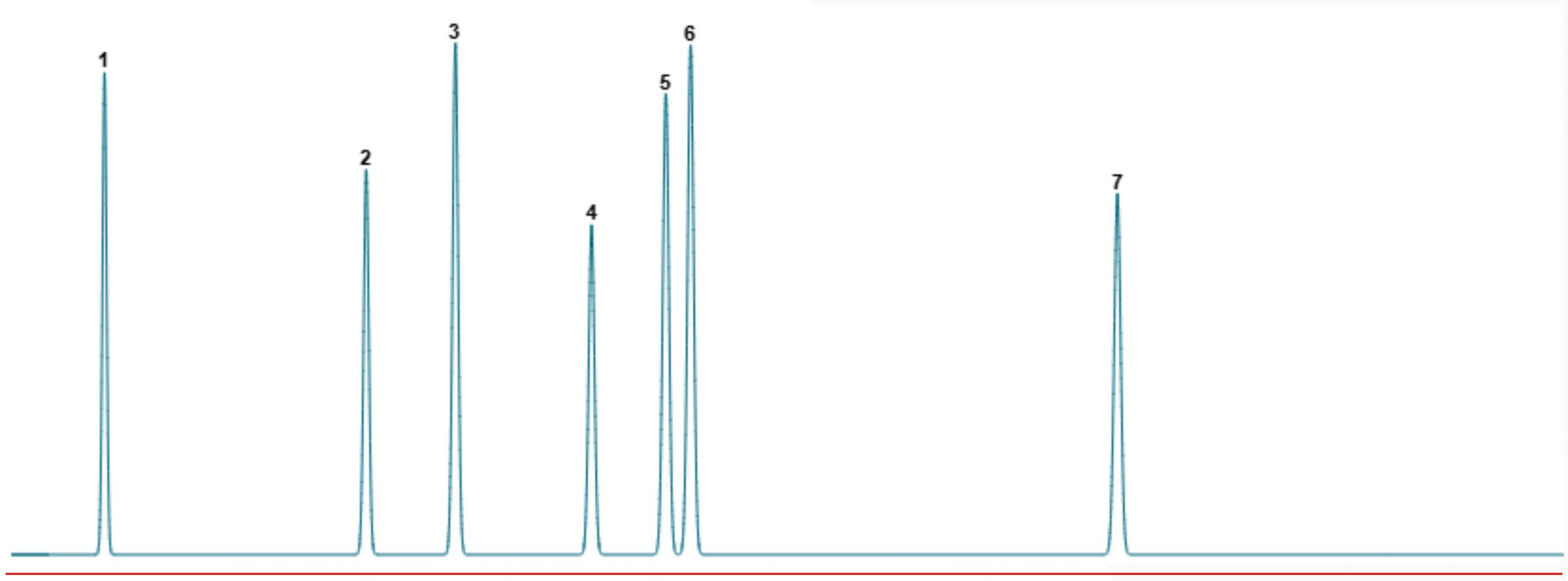
仪器



赛里安 8300GC-8700SQ 气质联用仪

示例色谱图

甲醇、乙醇、丙酮、二乙醚、正丙烷、 乙酸乙酯、正己烷分离度效果优异。



鼓包气成分检测示例色谱图

赛里安 8300GC-8700SQ 气质联用仪搭配 SCION-Q-bond 色谱柱对 C1-C3 异构体具有卓越的分离能力，最高可以分离 C12 烷烃，色谱柱具有强保留性，可用于 CO2 和甲烷与 O2 /N2 /CO 的分离（需配置柱温箱冷却部件，方可实现 O2 /N2 /CO 分离）。方法满足于锂电池鼓包气组分分析要求，是分析锂电池鼓包气组分的理想方案。

赛里安锂电池电解液解决方案

GC 技术被广泛应用于分析锂电池电解液中的挥发性成分和有机溶剂。这有助于优化电解液配方，提高电池的性能和稳定性。

气相法

实验部分

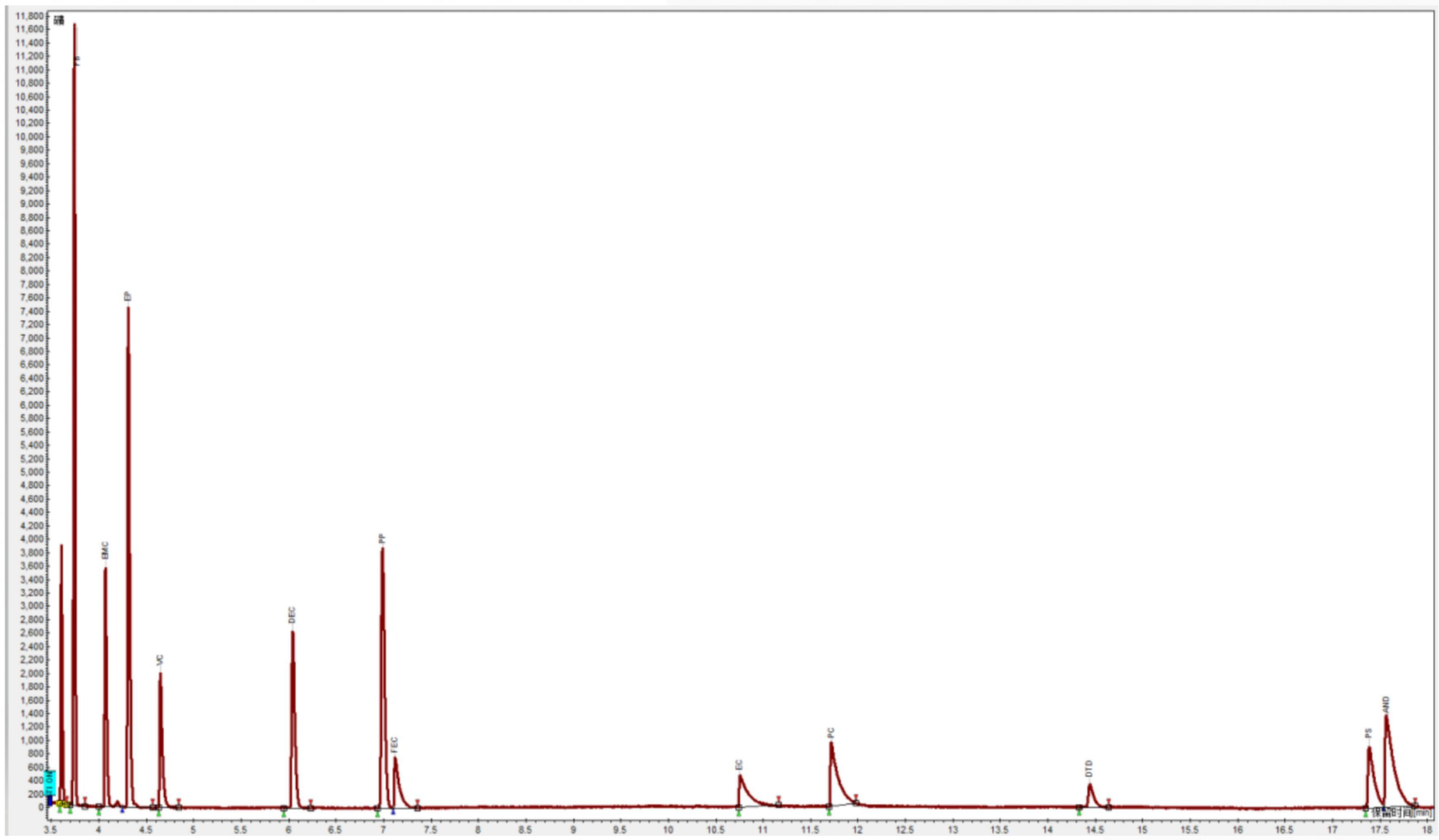
仪器



赛里安 456i 气相色谱仪

示例色谱图

12 种有机化合物分离度效果优异。



12 种有机化合物示例色谱图

标准曲线

12 种有机化合物标准品在 20-150mg/l 范围内的校正曲线，线性关系良好，相关系数 R^2≥0.9992 以上。

12 种有机化合物曲线结果

序号	化合物	CAS 号	保留时间[min]	R^2
1	氟苯	462-06-6	3.62	0.9999
2	碳酸甲乙酯	623-53-0	3.97	0.9997
3	丙酸乙酯	105-37-3	4.21	0.9999
4	碳酸亚乙烯酯	872-36-6	4.56	0.9993
5	碳酸二乙酯	105-58-8	5.98	0.9998
6	丙酸正丙酯	106-36-5	6.94	0.9998
7	氟代碳酸乙烯酯	114435-02-8	7.06	0.9992
8	碳酸乙烯酯	96-49-1	10.73	0.9994
9	碳酸丙烯酯	108-32-7	11.69	0.9998
10	1，3，2-二 噁唑噻吩-2，2-二氧化物	1072-53-3	14.43	0.9995
11	1，3-二丙烷磺内酯	1120-71-4	17.37	0.9994
12	己二腈	111-69-3	17.55	0.9997

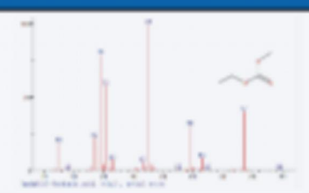
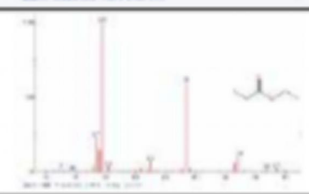
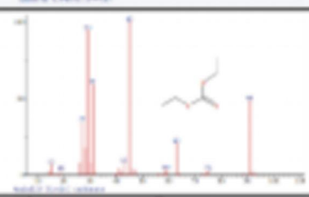
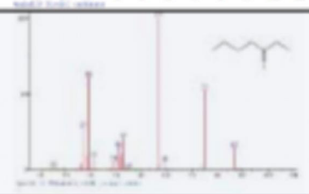
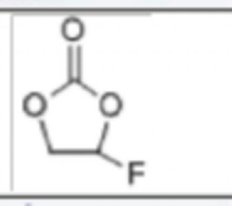
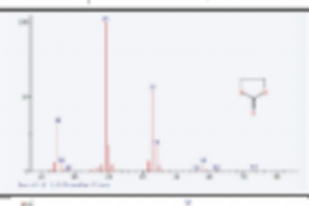
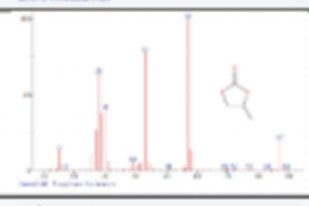
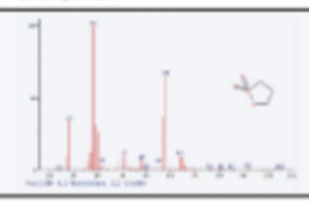
使用赛里安 456i 气相色谱仪搭配 FID 检测器对锂电池电解液中 12 种有机化合物进行检测。该方法满足于锂电池电解液组分分析要求，具有灵敏度高，重复性好，线性好，检测结果准确可靠操作方便等优点。

BEYOND MEASURE

SCION INSTRUMENTS
A Techcomp Company

气质法

电解液常用有机溶液成分的质谱检测信息如下表

序号	化合物	CAS号	分子式	分子量	沸点	质谱信息
1	碳酸甲乙酯 EMC	623-53-0	C4H8O3	104	107℃	
2	丙酸乙酯 EP	105-37-3	C5H10O2	102	99℃	
3	碳酸亚乙酯 VC	96-49-1	C3H4O3	88	244℃	
4	碳酸二乙酯 DEC	105-58-8	C5H10O3	118	127℃	
5	丙酸丙酯 PP	106-36-5	C6H12O2	116	123℃	
6	氟代碳酸乙烯酯 FEC	114435-02-8	C3H3 FO3	106	249.5℃	
7	碳酸乙烯酯 EC	96-49-1	C3H4O3	88	244℃	
8	碳酸丙烯酯 PC	108-32-7	C4H6O3	102	240℃	
9	1,3-丙磺酸内酯 PS	1120-71-4	C3H6O3S	122	297℃	

实验部分

仪器

BEYOND MEASURE

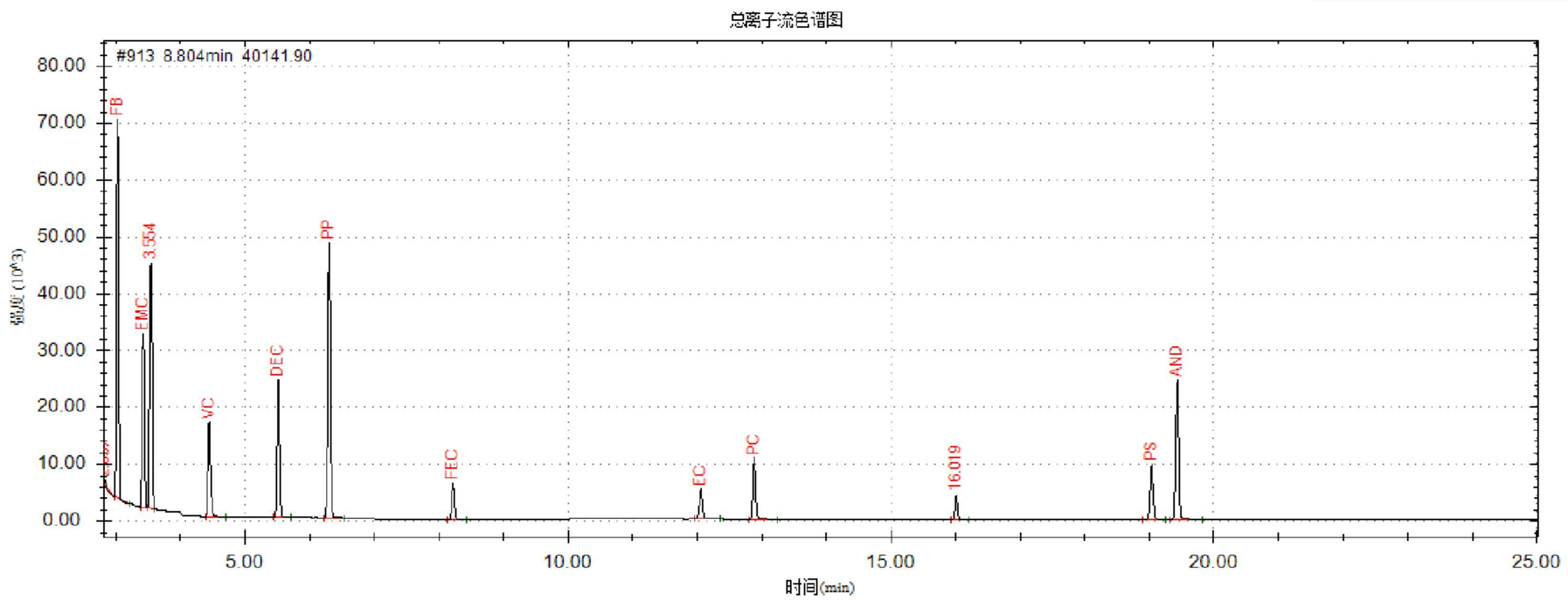
SCION INSTRUMENTS
A Techcomp Company



赛里安 8300GC-8700SQ 气质联用仪

示例色谱图

12 种有机化合物分离度效果优异。



12 种有机化合物总离子流示例色谱图

标准曲线

12 种有机化合物标准品在 20-150mg/L 范围内的校正曲线，线性关系良好，相关系数 $R^2 \geqslant 0.9998$ 以上。



12 种有机化合物曲线结果

序号	化合物	CAS 号	保留时间 [min]	R^2
1	氟苯	462-06-6	3.037	0.9999
2	碳酸甲乙酯	623-53-0	3.436	0.9998
3	丙酸乙酯	105-37-3	3.548	0.9998
4	碳酸亚乙烯酯	872-36-6	4.458	0.9999
5	碳酸二乙酯	105-58-8	5.518	0.9999
6	丙酸正丙酯	106-36-5	6.309	0.9998
7	氟代碳酸乙烯酯	114435-02-8	8.225	0.9999
8	碳酸乙烯酯	96-49-1	12.064	1.0000
9	碳酸丙烯酯	108-32-7	12.889	1.0000
10	1，3，2-二 噁唑噻吩-2，2-二氧化物	1072-53-3	16.021	0.9999
11	1，3-二丙烷磺内酯	1120-71-4	19.049	1.0000
12	己二腈	111-69-3	19.443	1.0000

重现性

12 种有机化合物峰面积 RSD%≤1.18%（n=6）。

12 种有机化合物峰面积及保留时间（部分数据）

序号	氟苯峰面积 μAu*min	碳酸甲乙酯峰面积μAu*min	丙酸乙酯峰面积μAu*min
1	116208.73	29091.24	75805.88
2	115566.39	29095.45	75898.59
3	114827.10	28903.45	75145.21
4	114631.72	28867.65	75070.63
5	116340.33	29240.96	76296.30
6	113424.94	28413.17	74695.18
平均值	115166.53	28935.32	75485.30
Rsd%	0.956	1.00	0.804

使用赛里安 8300GC-8700SQ 气质联用仪对锂电池电解液中 12 种有机化合物进行检测，该方法满足于锂电池电解液组分分析要求，具有灵敏度高，重复性好，线性好，检测结果准确可靠操作方便等优点，是分析锂电池电解液组分的理想方案。