



# 多功能气相进样系统

## OPTIC-4



## OPTIC-4 第四代多功能气相进样系统

OPTIC-4是一款用于气相色谱、可提供广泛进样模式的高性能进样口系统。其线性程序升温速率高达60°C/s，温度最高可达600°C（热解款最高可达700°C），能兼容大多数品牌的气相色谱仪。

### 产品功能：

#### • 热脱附功能 (TD)

配合Tenex管，可对管内吸附的挥发性物质进行热脱附。

#### • 热裂解功能 (PY)

搭配特制衬管，在快速升温条件下将高分子样品裂解为小分子产物，从而进行分析检测。

#### • 低温进样功能 (CIS)

通过二氧化碳或液氮冷凝，适合受热易分解的物质进样分析。

#### • 大体积进样功能 (LVI)

最大进样体积可达100 $\mu$ L，可提高低浓度样品的灵敏度。

#### • 程序升温进样 (PTV)

按设定程序，升高进样口温度，样品依据沸点的高低依次被气化进入色谱柱。可提高沸点相近物质的分离度，对热不稳定物质可获得良好的分析精度。

#### • 复杂样品进样功能 (DMI)

主要用于固体进样，通过程序升温加热，使化合物直接气化后进样，无需前处理，即可有效分析！

## 三种不同型号OPTIC-4供选择！

### ➤ OPTIC-4 Standard

我司基础款产品，具有上述多种进样模式。涉及食品、环境、日化、司法、石化、材料分析等多个领域。

### ➤ OPTIC-4 Pyro

OPTIC-4 Pyro为固体热解专用型号，最高使用温度可达700°C（该型号必须使用石英衬管），更适用于石化、材料分析领域应用开发。

### ➤ OPTIC-4 1/4 x 3.5"

OPTIC-4 1/4 x 3.5" 为标准OPTIC-4的改良版车型，能够与市面常用的玻璃或者不锈钢的热脱附管（1/4 x 3.5"）匹配使用，无需另行更换。

PS：目前，标准版也可使用不锈钢热脱附管。

## 操作软件

### 方法编辑：

OPTIC控制软件 - Evolution Workstation – 为用户的方法编辑提供了更大的灵活性。在创建新方法时，可以选择标准方法模板，如分流，不分流，大体积进样等。

### 自检方法功能：

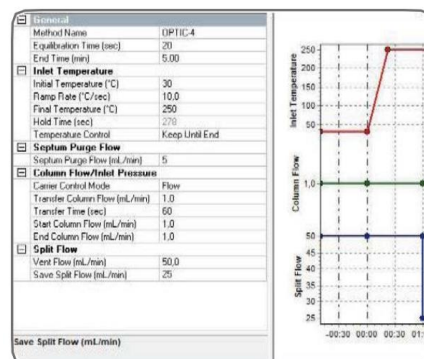
通过Evolution Workstation可以检查设置的方法参数以及序列。

### 运行时数据：

可以存储方法运行时数据以供参考和审计。

### 柱流速/压力计算器：

通过内置流速/压力计算器，可以立即设置不同的单列和多列配置，在开发2DGC或GC×GC方法时提供帮助。



## 配件

### 低温捕集：

OPTIC-4低温冷阱使用LN<sub>2</sub>或LCO<sub>2</sub> 进行冷却。样品冷却捕集后，通过快速加热，将样品以更快的速度转移到色谱柱中，以此获得更加尖锐的峰形、更低的检出限和更高的分离度。



### LINEX：

LINEX是OPTIC-4的自动衬管更换配件。可用于多种进样方式，将衬管在样品托盘和进样口之间来回运送，实现自动化分析，提高工作效率。

## 相关GC用耗材

### InertCap GC色谱柱



### GF1010-流量计



### LD239-气体检漏仪



## 应用分享—快速分析塑料玩具中邻苯二甲酸酯

### 背景：

根据GB/T 22048-2015分析玩具中邻苯二甲酸酯，国标中需对样品进行前处理，使用索式提取法（6h以上）或溶剂萃取法（3h以上），必要时还需使用二氧化硅等固相萃取小柱进行净化处理。整个前处理耗时较长且过程繁琐。使用OPTIC-4复杂样品进样功能（DMI）可实现快速分析。

### 实验步骤：

1. 取DMI内插管、LINEX内衬管
2. 取样品放入DMI内插管
3. 称取0.5mg
4. 将DMI内插管放入LINEX内衬管中
5. LINEX内衬管放入OPTIC-4进样口中
6. 密封进样口，加热加压使目标物气化转移

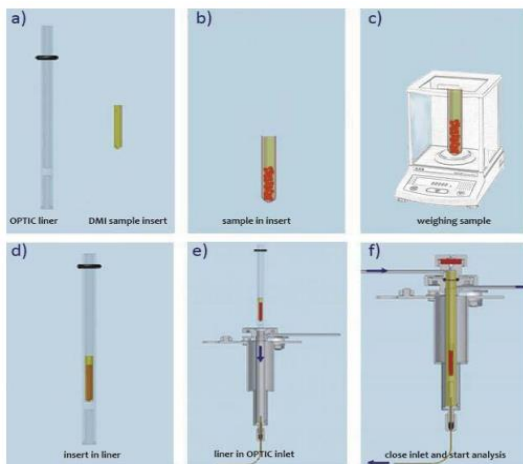


### 仪器条件：

System : GC-MS  
 Auto-sampler : PAL3-PAL RTC  
 Equipped with LINEX-2 and CDC Station  
 GC Inlet : Liner  
 Sample Insert : DMI sample insert, 60µL  
 GC Column : InertCap 5MS/Sil  
 (15m\*0.25mm\*0.5µm)  
 Cat . No. 1010-15124

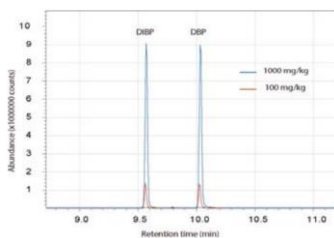
### OPTIC-4设定方法：

Method Type	Expert
Equilibration Time	00: 05 min: sec
End Time	23: 00 min: sec
Initial Temperature	50°C
Ramp Rate 1	40.0 °C/sec
Hold Temperature 1	350 °C
Hold Time 1	04: 00 min: sec
Hold Temperature 2	50 °C
Septum Purge Flow	3 mL/min
Vent Mode	Fixed Time
Vent Time	01: 00 min: sec
Carrier Control Mode	Flow Control
Zero LINEX Head Pressure	Yes
Column Flow	1.5 mL/min
Split Flow	75.0 mL/min

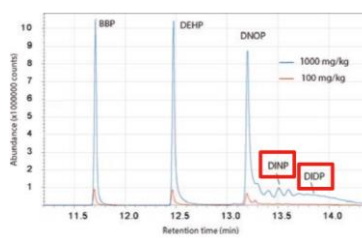


### 结果：

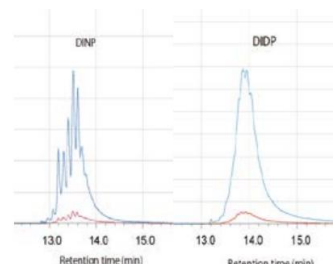
下面的三张图片表明目标化合物与基质较好地进行了分离，100mg/kg和1000mg/kg浓度差异清晰可见且定量准确，回收率高。



GC-MS色谱图-样品中的DIBP和DBP



GC-MS色谱图-样品中的剩余目标组分



样品中DNIP和DIDP选择离子色谱图

## 应用分享—大体积复杂基质进样分析豌豆中农药多残留

### 背景：

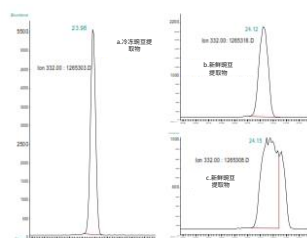
在食品农药多残留分析时，常使用乙酸乙酯作提取溶剂对样品进行前处理（如SPE，GPC）来降低基质效应，减少对GC系统、色谱柱的污染。配合OPTIC-4复杂样品直接进样功能（DMI），节省样品净化的时间和仪器维护的成本。

### 实验步骤：

1. 使用乙酸乙酯提取目标物
2. 将一定体积的样品置于DMI内插管中，然后放入OPTIC-4进样器的LINEX管中
3. 排空溶剂（如果使用DMI大体积进样）
4. 关闭分流管并加热OPTIC-4至最终温度，以便将目标物气化转移到色谱柱
5. 通过GC-MS分析目标物
6. 丢弃含有不挥发基质组分的内插管

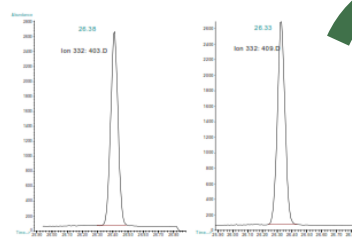


### 分析谱图：



进样量：3 $\mu$ L (5g/mL)

图1：使用SPE法，采用常规不分流进样方式所得内标物TPE的峰形图



进样量：30 $\mu$ L (0.5g/mL)

图2：使用DMI (30 $\mu$ L) 大体积进样方式所得内标物TPE的峰形图

#### OPTIC-4参数设置

- 模式：不分流
- 气流速度：分流：50 mL/min
- 初始温度：75  $^{\circ}$ C
- 升温速率：16  $^{\circ}$ C/s
- 最终温度：280  $^{\circ}$ C
- 结束时间：36.5 min
- 分流时间：3 min
- 传递压力：13.4 psi
- 转移时间：3 min
- 初始压力：8.2 psi
- 最终压力：20.8 psi

#### OPTIC-4参数设置

- 模式：大体积
- 气流速度：排气：100 mL/min  
分流：50 mL/min
- 初始温度：75  $^{\circ}$ C
- 升温速率：16  $^{\circ}$ C/s
- 最终温度：280  $^{\circ}$ C
- 结束时间：36.5 min
- 分流时间：3 min
- 传递压力：13.4 psi
- 转移时间：3 min
- 初始压力：8.2 psi
- 最终压力：20.8 psi

表1：使用SPE法 (3 $\mu$ L) 5g/mL测得农药回收率结果

农药	平均值 (%)	%CV	农药	平均值 (%)	%CV
毒死蜱	88	4	异菌脲	93	18
甲基毒死蜱	88	4	灭蚜磷	92	4
氯氟氰菊酯	96	14	甲霜灵	103	5
二嗪酮	90	3	杀扑磷	103	5
$\alpha$ -硫丹	98	16	氯菊酯	79	11
$\beta$ -硫丹	99	16	甲基嘧啶磷	93	4
硫丹硫酸盐	101	4	三唑磷	92	7

表2：使用DMI法 (30 $\mu$ L) 0.5g/mL测得农药回收率结果

农药	平均值 (%)	%CV	农药	平均值 (%)	%CV
毒死蜱	99	8	异菌脲	105	32
甲基毒死蜱	95	7	灭蚜磷	115	7
氯氟氰菊酯	109	11	甲霜灵	80	8
二嗪酮	72	14	杀扑磷	140	9
$\alpha$ -硫丹	175	39	氯菊酯	93	10
$\beta$ -硫丹	89	72	甲基嘧啶磷	84	8
硫丹硫酸盐	75	51	三唑磷	119	9

\*以上数据SPE法和DMI法使用的是相同量的试样

**结果：**使用DMI大体积进样方式相对于SPE法省去了较为复杂的前处理步骤；从农药回收率结果来看，DMI法较接近SPE法的回收率。因此DMI-GC-MS可以实现对食品中部分农药多残留的快筛。

## 应用分享—聚苯乙烯和聚碳酸酯的热解速率比较

### 背景：

在隔氧及一定温度条件下，聚合物会发生热解，生成低分子物质，利用特定方法对低分子产物进行测定，即可分析聚合物的组成和结构。在对聚合物的研究中，升温速率的快慢会对热解速率及分析结果产生一定影响。OPTIC-4能实现升温速率60°C/s，对聚合物的热解研究提供更佳的实验结果。

### 样品：

溶于二氯甲烷的聚苯乙烯，进样1μL。

溶于二氯甲烷的聚碳酸酯，进样1μL。

### 仪器：

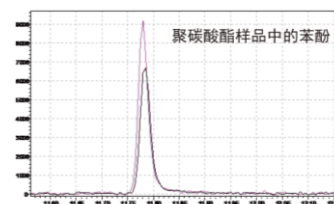
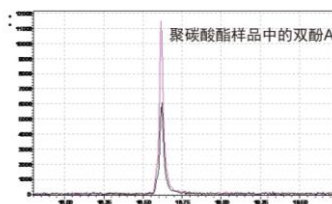
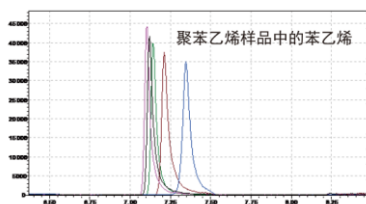
进样口 : OPTIC-4多功能进样口  
 衬管 : L100011, 带锥度的DMI衬管  
 自动进样器 : CombiPAL  
 System : GC-MS  
 Column : InertCap 5MS/Sil  
 (30m\*0.25mm\*0.25μm)  
 Cat. No. 1010-15142

### 实验方法：

通过设定进样口不同的升温速率，比较聚苯乙烯和聚碳酸酯的峰形变化。

### 实验结果比较：

升温速度越快，峰形越尖锐。OPTIC-4最高升温速度可达60°C/s。



	升温速度	保留时间	质荷比	面积	高度
蓝色	5 °C/s	7.345	104.00	131510	35005
棕色	10 °C/s	7.211	104.00	132088	37374
绿色	20 °C/s	7.142	104.00	111031	39877
黑色	30 °C/s	7.119	104.00	127139	41752
粉色	60 °C/s	7.103	104.00	120062	44120

所示成分为双酚A。这是一种用于生产聚碳酸酯的化合物。

黑色：30 °C/s  
 粉色：60 °C/s

所示成分为苯酚。这是一种用于生产聚碳酸酯的化合物。

黑色：30 °C/s  
 粉色：60 °C/s

## 更多应用案例

### 大体积进样 (LVI)

- No.7 水中溶解性矿物油的大体积进样
- No.20 气相色谱用PTV进样器的环境应用
- No.67 大体积进样快速分析氯化污染物

### 热脱附进样 (TD)

- No.22 测定城市大气中C1-C7的简化气相色谱程序
- No.27 一种测定大气怪类的简易方法
- No.56 放置不同时间腐败蚕豆叶挥发性物质研究

### 低温冷却进样 (CIS)

- No.28 PTV进样口分析有机氯农药提取物
- No.68 PTV进样减少异狄氏剂和DDT分解
- No.119 OPTIC进样口和专用冷阱分析难保留组份

### 固体热解进样 (PY)

- No.39 OPTIC固体热解吸在石油化学工业的应用
- No.60 直接进样分析烟草中的尼古丁含量
- No.102 自动分析洗衣后衣服中的过敏原和香料



\*若需要了解更多应用案例，可至技尔（上海）商贸有限公司官网：  
<https://www.glsciences.com.cn> > 应用案例 > OPTIC-4应用文献集中查阅。

## 产品规格

### 基础参数

- 尺寸：34 cm×14 cm×34 cm（长×宽×高），重量：6.7 kg（控制器）
- 环境工作温度范围：18-40°C，环境工作湿度范围：40-70 %
- 主电源：100-240 VAC，50-60 Hz
- 一般功率：150 W，最大功率：450 W

### 进样口

- 电子压力流速控制
- 最高工作温度：600°C（其中OPTIC-4 Pyro最高可达700°C）
- 制冷：空气（低至35°C），LCO<sub>2</sub>（低至-50°C），LN<sub>2</sub>（低至-150°C，其中OPTIC-4 Pyro，OPTIC-4 ¼ x 3.5" 低至-180°C）
- 升温速率：0.1-60°C/s（其中OPTIC-4 ¼ x 3.5" 升温速率：0.1-30°C/s）
- 可配套SPME使用
- 两种可用的衬管类型：1/4英寸和5mm O.D.

### 接口

- 局域网和USB
- 四个辅助继电器输出（30 V/500 mA max.）
- 远程启动/停止GC和自动进样器

### 低温冷阱

- 工作温度范围：-150°C至+350°C
- 升温速率：1-60°C/s
- 冷却剂：加压到150-200 kPa的液氮

### EFC

- 电子化控制色谱柱分流及隔垫吹扫流量
- 压力范围：7-700 kPa
- 总流速范围：5-500 mL/min He（主通道），1-100 mL/min He（辅助通道）
- 压力传感器：  
准确度：±1%满量程；  
重现性：±0.2%满量程
- 流速传感器：  
准确度：±1%满量程；  
重现性：±0.2%满量程
- He，N<sub>2</sub>或H<sub>2</sub>作为载气，最大压力为700 kPa

### 软件

- 可辅助编辑方法和序列
- 系统状态实时显示
- 自动生成优化序列
- 待机模式下直接控制仪器
- 系统运行日志文件
- 具有两个访问级别的密码保护

### 样品管

- 2021年6月后生产的仪器可同时支持玻璃衬管和金属衬管，2021年6月之前生产的仪器只能使用玻璃衬管。



承过去至未来，探索化学世界，GL Sciences始终与你同在。

For over 50 years since our founding and far into the future,  
GL Sciences is your partner in analyzing our  
“Chemical World”

## 技尔(上海)商贸有限公司

GL Sciences (Shanghai) Ltd.

### ● 上海总公司

地址: 上海市长宁区仙霞路319号  
远东国际广场A座902-903室  
电话: 021-62782272

### ● 技尔应用技术中心

地址: 上海市徐汇区桂林路418号  
1号楼701室  
电话: 021-64260228

### ● 成都分公司

地址: 成都市锦江区东御街18号  
百扬大厦1707室  
电话: 028-85596177



技尔(上海)官方网站



技尔(上海)官方微信公众账号