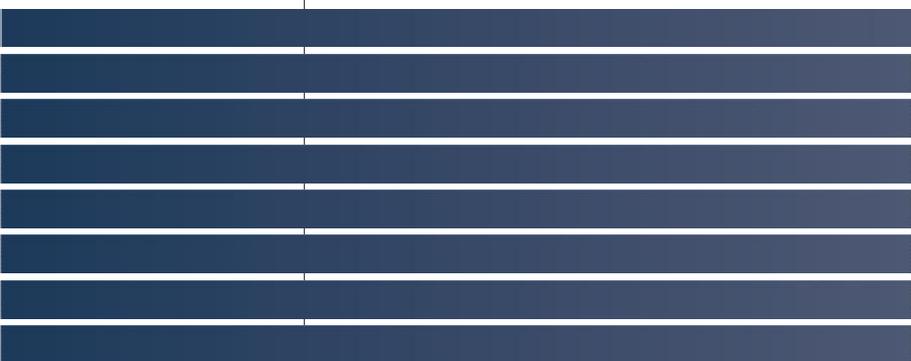


用于气相色谱的高性能多功能进样口（DMI）

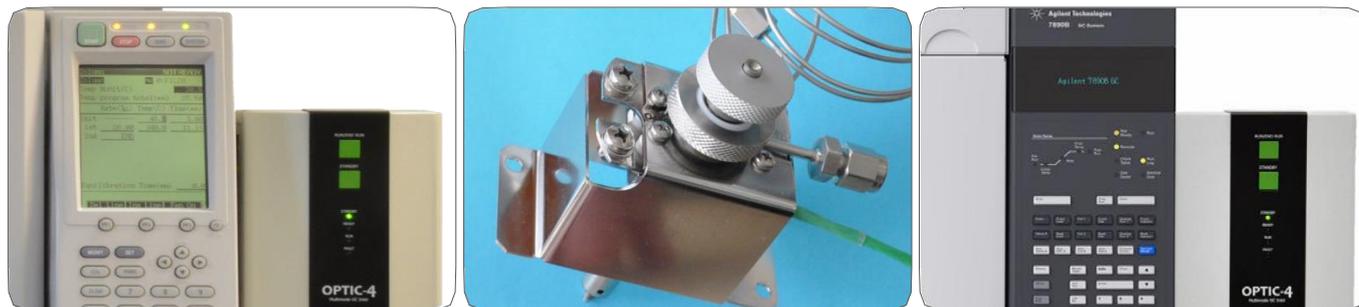
# OPTIC-4



## OPTIC-4, 第四代多功能插口 (DMI)

OPTIC-4是一种用于气相色谱的高性能进样口系统。OPTIC-4设计用于几乎所有品牌的气相色谱仪, 可为各类样品提供最广泛的注射模式。

OPTIC-4进样口主体的专利低热质量设计与直接电阻加热技术相结合, 可提供高达600 °C的快速线性升温程序, 速率高达60 °C /秒。除标准进样模式外, 可编程进样口还可以通过大容量进样, 低温进样, 高温热解或热脱附样品等方式提升操作效率。OPTIC-4通过低温冷却, 低温捕集和自动衬管更换等选项, 是世界上用途最广泛的气相色谱仪进样装置。



## 操作软件

### 方法开发

OPTIC控制软件 - Evolution Workstation - 通过方法开发为用户提供最大的灵活性。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。方法的可视化视图窗口直观高效, 为您的方法开发提供最大的自由度和灵活性, 便于更快地进行方法开发。

### 方法优化功能

通过Evolution Workstation中的特殊功能, 可以生成步骤提示序列, 以检查所有方法参数的最佳设置。在开发方法时, 该优化功能非常实用。

### 运行时数据

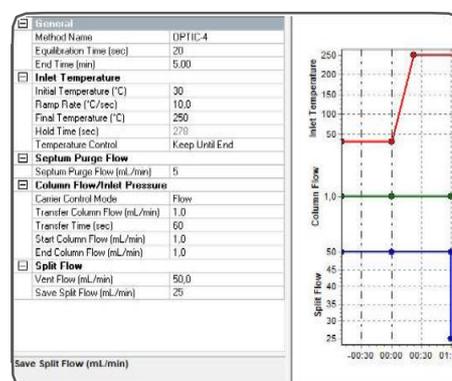
可以存储方法运行时数据以供参考和审计。

### 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GCxGC方法时提供帮助。

### 软件集成

Evolution Workstation可以集成到Master Lab, Chemstation, MassHunter, Clarity, Analyst, EZChrom, Xcalibur和GCMS Solution中。可直接或通过Chronos软件提供集成。



# 产品规格

## 基础参数

- 尺寸: 34 cm x 14 cm x 34 cm (长 x 宽 x 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

- 全电子压力/流速控制
- 最高工作温度: 600 °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)
- 升温速率: 0.1 - 60 °C/sec
- 可配套SPME使用
- 两种可用的衬垫类型: ¼ 英寸和 5 mm O.D.

## EFC

- 完全电子控制色谱柱, 分流和隔垫吹扫流速
- 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700kPa
- 分流管中的溶剂传感器

## 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

# 配件

## 低温捕集

低温冷阱法能够常用于缩小色谱带并提高检测限。OPTIC-4低温冷阱使用液氮 (LN<sub>2</sub>) 或CO<sub>2</sub>进行冷却。由于捕集阱的热质量低, 冷却时间非常短。捕集后, 仪器自带的高精度快速加热功能将分析物从捕集阱中释放出来, 确保捕获的分析物以更窄的色谱带转移到色谱柱中。



## LINEX

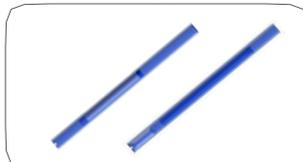
LINEX是OPTIC-4的自动衬管换热器配件。LINEX可用于不同的分析技术, 包括直接进样口热解吸 (TD)。PAL自动进样器使衬管在捕集阱和进样口之间来回输送。对于传统的TD应用, 也可使用填充Tenax的衬管。衬管内可放入微量进样瓶用于液体和固体样品的自动热解。

## 相关GC用耗材

### InertCap® GC 色谱柱



### 衬管



### LD239 – 测漏仪



# 应用分享——快速分析塑料玩具中的邻苯二甲酸酯

**摘要：**常规的玩具中邻苯二甲酸酯分析时，前处理需要进行提取、浓缩（GB 22048-2015），耗时长且处理麻烦。使用OPTIC-4，无需复杂的前处理过程，只需称量并放入特制的衬管内，即可轻松检测儿童玩具中DEHP、DBP、BBP、DINP、DIDP、DNOP6大限用物质。

**实验方法：**将两份已知浓度为100mg/kg和1000mg/kg目标化合物的两种固体聚合物样品，每个样品的重量限制为0.50mg。将样品置于60μlDMI样品插件（如图1）中，然后将其置于OPTIC DMI衬管中。为了减少对刚制备的样品的环境影响，衬垫上盖有PTFE盖并放置在自动进样器机架中，使用分析系统进行自动分析，包括GC/MS，PAL3自动进样器，LINEX-2衬管交换器，Capping-De-Capping（CDC）站和OPTIC-4进样口。

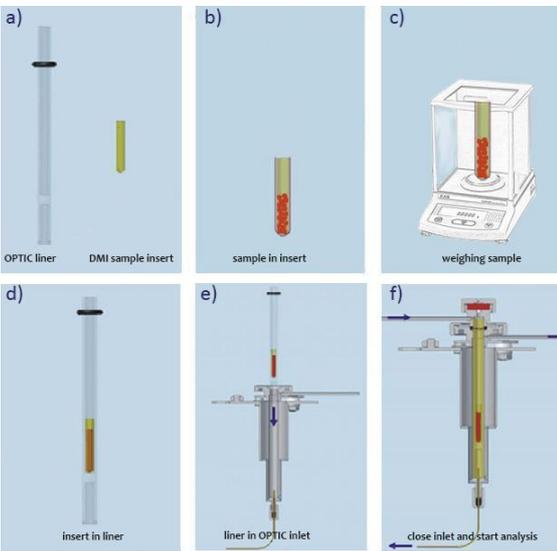


图1

## 结果

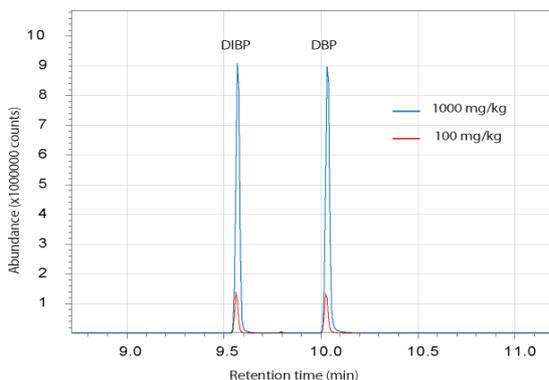
下面的三张图片表明目标化合物与基质非常好地进行了分离，100mg/kg和1000mg/kg浓度差异清晰可见且定量准确，回收率高。

## 仪器条件

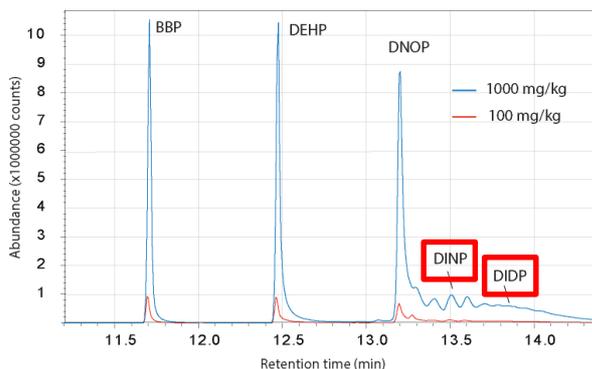
GC/MS system: QP2010 (Shimadzu Inc.)  
 Auto-sampler: PAL3 - PAL RTC (CTC Analytics AG) equipped with LINEX-2 and CDC Station (GL Sciences)  
 GC inlet: Liner: OPTIC-4S (GL Sciences) 2414-1013, OPTIC DMI liner with taper (GL Sciences)  
 Sample insert: 2406-1020, DMI sample insert, 60 μl (GL Sciences)  
 GC column: InertCap 5MS/Sil, 0.25 m x 15 m, 0.05 μm (GL Sciences)

## OPTIC-4设定方法

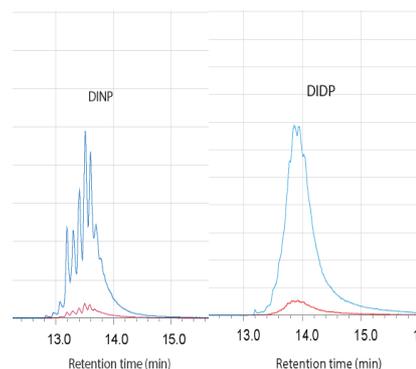
Method Type	Expert
Equilibration Time	00:05 min:sec
End Time	23:00 min:sec
Initial Temperature	50 °C
Ramp Rate 1	40.0 °C/sec
Hold Temperature 1	350 °C
Hold Time 1	04:00 min:sec
Hold Temperature 2	50 °C
Septum Purge Flow	3 mL/min
Vent Mode	Fixed Time
Vent Time	01:00 min:sec
Carrier Control Mode	Flow Control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



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DINP和DIDP选择离子色谱图

## 应用分享——洗衣后衣物上洗衣粉残留物检测

摘要：样品制备的基础是将真实基质转化为一种可以用分析技术进行分析的样品。而在复杂基质直接进样（DMI）样品制备技术中，几乎没有样品人工样品环节，因此成本相对较低。DMI基于基质与相关化合物之间的蒸发温度差。将真实基质放入衬管中并加热时，只有挥发性化合物会被输送到分析柱中，基质仍会保留在小瓶中。所以，在低/非挥发性基质的情况下DMI是一种非常强大的技术。

### 实验步骤：

- 1.将衣物样品切成宽3cm、高1 cm的小块。
- 2.把小块放入水和已溶解的洗衣粉的混合物中。
- 3.将小块在混合物中四处移动，并在室温下浸泡1小时（洗衣机运行的时长）。
- 4.洗完后，用流水（普通自来水）将小块冲洗3次。并置于一张纸上，将其晾干。
- 5.将该洗过的衣物小块（重量为5-10mg）切开并放入DMI微量瓶中。
- 6.将微量瓶放入清洁后的DMI衬管后，将衬管放入OPTIC进样口内。

### 仪器

进样口：OPTIC 3进样口 (GLS BV)  
GC/MS：GC-MS-QP2010 (Shimadzu)  
自动进样器：FOCUS LINEX (GLS BV)

### 分析条件

色谱柱：Inertcap wax 0.32 mm x 60 m,  
film thickness 0.5  $\mu\text{m}$  (GL Sciences)

升温程序：40° C (hold 6.3 min),  
15° C/min to 130° C, 3° C/min to  
250° C (hold 25 min)

载气：He

进样口程序升温速度：35° C to 250° C  
rate 5° C/sec.

色谱柱流速：1.0 ml/min (不含闻味系统)

5.0 ml/min (MS分流/含闻味系统)

分流设定：开始1.5 min. 150 ml/min (吹扫  
流速) During heating: 1:40 During  
analysis: 1:40

衬管：DMI-liner

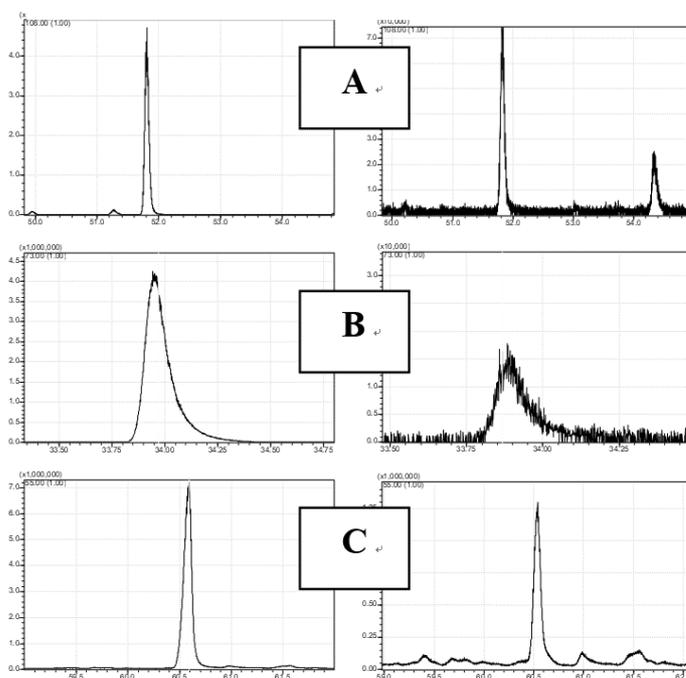


图1：洗衣粉（左栏）和经洗涤冲洗后衣物上残留物的典型成分的峰值。

A 苯甲醇 (m/z 79) B 芳樟醇，四氢 (m/z 73)  
C 十六烷醇 (m/z 55)。

### 实验结果

在处理过的衣物上发现了大量化合物，洗衣粉中也有这些化合物，例如芳樟醇（四氢）、香茅醇、丁二醇、十六烷醇、丁醇和 $\alpha$ -异甲基紫罗兰酮（见图1）。在衣物上发现的洗衣粉的相对残留量很低，而且每种化合物的残留量都不同。

### 结论

利用DMI-GC-MS，无需手动制备任何样品，即可鉴别衣物上的少量洗衣粉残留。不仅降低了分析成本，同时也消除了样品制备过程中挥发性目标化合物的潜在损失。

DMI是常用样品制备技术的一种良好的替代技术，特别适合用于少量化合物的鉴定和/或筛选。

## 应用分享——聚苯乙烯和聚碳酸酯的热解速率比较

摘要：样品热处理技术（如热解吸和气相色谱热解）的联用为聚合物的研究提供了一种通用而又强大的工具。结果表明，在表征聚合物组分时，快速升温非常重要。该系统未配置传统装置中常见的加热输送管和切换阀，消除了高分子量组分损失的风险。该技术还有操作简便、通用性强、价格低廉的优点。

### 样品

溶于二氯甲烷的聚苯乙烯，进样1  $\mu\text{l}$ 。

溶于二氯甲烷的聚碳酸酯，进样1  $\mu\text{l}$ 。

### 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。

### 仪器

进样口：OPTIC-4 多功能进样口

衬管：L100011，带锥度的DMI衬管

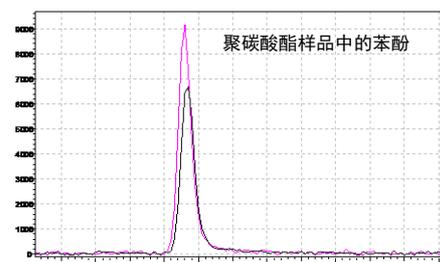
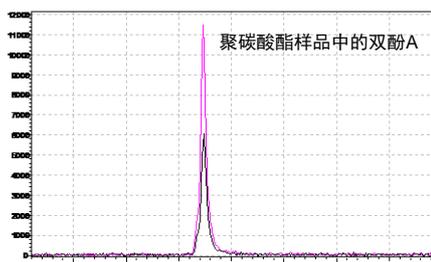
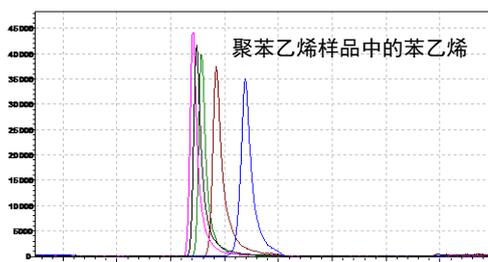
自动进样器：CombiPAL

GC-MS：Shimadzu QP2010

GC柱：GL Sciences InertCap 5 MS/Sil，0.25m x 30m，涂层厚0.25 $\mu\text{m}$

### 实验结果比较

升温速度越快，峰形越尖锐。GLS的OPTIC-4最高升温速度可达60 ° C/s（专利技术）



		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

### 部分参考文献\*

#### 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（TDU）

No.22 测定城市大气中C1-C7的简化气相色谱程序

No.27 一种测定大气烃类的简易方法

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（DTD）

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文献，可至技尔（上海）商贸有限公司官网：

<https://www.glsciences.com.cn/应用案例中的OPTIC-4应用文献集了解更多>。

# CTC气相/气质多功能前处理自动进样系统

创立于1987年的瑞士CTC公司，是全球唯一专注于有机前处理平台与自动进样系统的公司。其产品“PAL”寓意为样品前处理与注入（Prep and Load Platform），以XYZ三位轨道获得精确定位，以灵活的模块化设计适应众多需求，以其瑞士制造的优良质量，获得了全球众多厂商和用户的青睐。

GL Sciences的 OPTIC-4 DMI多功能进样器可通过与CTC公司最新的GC/GC-MS气相/气质多功能前处理自动进样系统PAL3 Series 的联用实现全自动进样，广州智达实验室有限公司是瑞士CTC的中国区代理。

**CTC Analytics**  
Where design meets performance

**PAL SYSTEM**  
Ingenious sample handling

**Lab 智达**  
ingenious

PAL RTC自动换针多功能前处理及进样平台



PAL3 DHR Dual Head  
双臂多功能前处理及进样平台



## PAL3 Series II特点

- 速度更快，通量更高
- 流程更加安全
- 智能技术
- 完全匹配现有的PAL3工作流程
- 流程完整可追溯
- 合理规划预防性维护，提高工作效率
- 完美匹配PAL性能认证的消耗品
- 每个样品更低的成本



## 为什么选择购买OPTIC-4?

### 温度范围

OPTIC-4进样口主体的专利低热质量设计与直接电阻加热技术相结合，可提供高达600 °C的快速线性程序升温，速率高达60 °C /秒。

### 溶剂监测

OPTIC的电子气体控制装置在分流管上装配了传感器。该溶剂检测功能也可用于大体积进样，以检查是否已去除大部分溶剂。溶剂监控配合OPTIC-4的大体积进样功能是我司特有的解决方案。

### 热脱附

OPTIC-4可用于固体样品的热解吸以及吸附在Tenax上的样品。标准的5 mm或1/4英寸OD Tenax填充的衬管或带有固体样品的衬管可放置在冷却的进样口内，用于随后的TD分析。



### 大体积进样

通过将样品进样体积从1 $\mu$ L增加到100 $\mu$ L，可以大大提高低浓度分析物的分析灵敏度。

### 挥发和非挥发性物质

大多数标准GC进样系统无法将挥发及难挥发性物质完全准确的转移至GC色谱柱中。主要是因为标准进样口的温度分布不均导致。而OPTIC-4可以冷却方式进样。通过准确的温度控制和完美的进样口温度曲线，分析物在通往色谱柱的途中不易流失。

### 农药分析应用

与其他进样口系统相比，配合高性能进样口升温系统及超惰性衬管，OPTIC-4的农药回收率优于常规方法。操作符合美国EPA 8270方法。

### 热解应用

OPTIC-4可用于液体和固体样品的热解应用。它提供了几种热解模式：单次进样，多步骤程序化热解，样品杯或微量瓶，逸出气体分析（EGA）和反应性热解。

## 联系方式

技尔（上海）商贸有限公司  
上海市长宁区仙霞路317号远东国际广场B座2003室  
Tel: 021-62782272  
邮箱: [contact@glsciences.com.cn](mailto:contact@glsciences.com.cn)  
网址: [www.glsciences.com.cn](http://www.glsciences.com.cn)

