



# 新气相 新气象

创新成就**卓越** TECHNOLOGY FUTURE  
INNOVATION EXCELLENCE 科技引领**未来**



北京北分瑞利分析仪器（集团）有限责任公司  
BEIJING BEIFEN-RUILI ANALYTICAL INSTRUMENT(GROUP) CO., LTD.

北京市海淀区北清路160号

[www.bfrl.com.cn](http://www.bfrl.com.cn)





# 新气相 新气象

创新成就**卓越** TECHNOLOGY FUTURE  
INNOVATION EXCELLENCE 科技引领**未来**



北京北分瑞利分析仪器（集团）有限责任公司  
BEIJING BEIFEN-RUILI ANALYTICAL INSTRUMENT(GROUP) CO., LTD.

北京市海淀区北清路160号 [www.bfri.com.cn](http://www.bfri.com.cn)



# SP-3500 气相色谱仪

SP-3500系列气相色谱仪是在总结六十年的成功经验基础上，并融入国外先进技术，自主创新研发出新一代的高性能气相色谱产品，集高智能、高性能、高稳定于一体，为您做成份判定提供好帮手、为您放心工作提供好助手、为您美好生活提供优质服务。



- 基于安卓系统的全触摸操作屏，简单，方便
- 全国首创小型冷原子荧光检测器（专利技术）
- 自适应EPC系统，智能、稳定、精度高
- 新一代温控系统，安全防护，快速准确
- 新一代放大电路，确保检测出微量物质

**六十年** 色谱仪器的研发、制造经验

1963年成功研制中国第一台气相色谱仪

引进国际先进制造技术

高标准的应用实验室为用户提供专业的应用解决方案

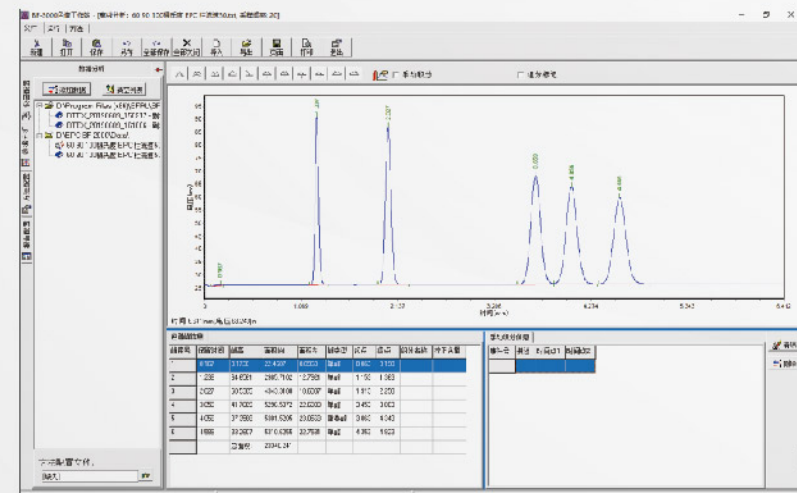
## 人性化的显示界面

采用7寸高清触摸屏幕，运行状态一目了然，随时掌控仪器动态；  
人机对话便于操作，便于掌握提高效率。



## BF-3000工作站

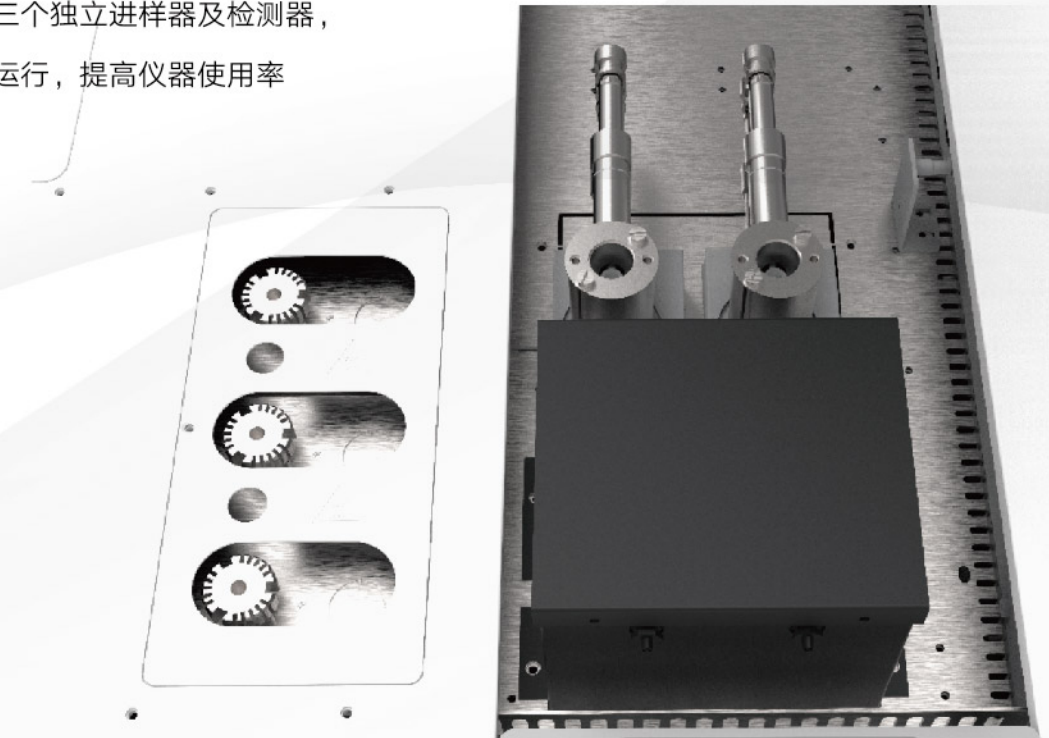
气相色谱仪工作站软件项目包括文件、运行、方法、谱图、积分、校正、  
报告、视图、管理、帮助等部分。



- 数据采集**  
包括仪器配置、用户配置等
- 参数控制**  
方法的建立、参数设置和控制等
- 数据分析**  
显示、手动/自动积分、定性、定量等
- 软件配置**  
仪器配置、用户配置
- 数据报告**  
编辑报告样式

## 精准的独立控温系统

同时安装三个独立进样器及检测器，  
分别独立运行，提高仪器使用率

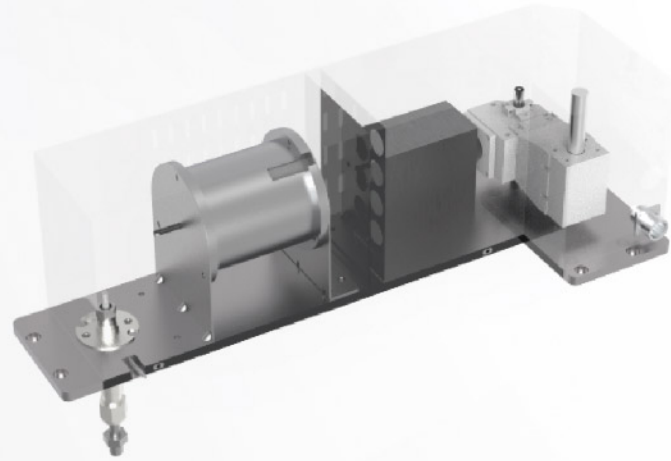


根据用户需求  
可制成各种用途的  
专用气相色谱仪



# 小型冷原子荧光检测器

独创的可直接安装在气相色谱上的小型冷原子荧光测汞检测器（专利技术）



### 应用领域

地表水中的烷基汞  
水产品中的甲基汞  
土壤中的烷基汞

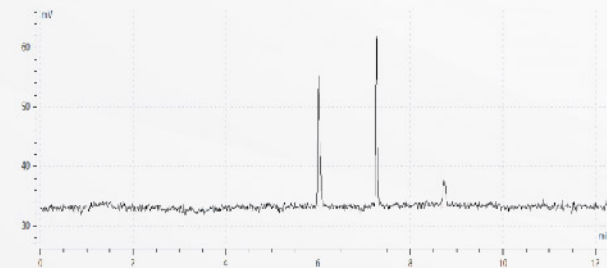
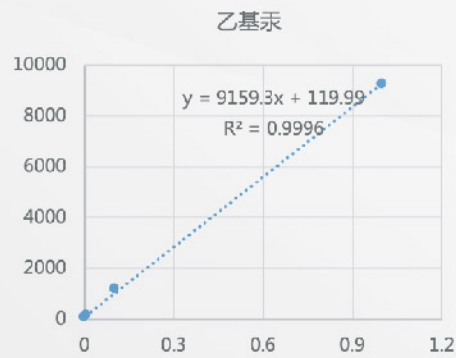
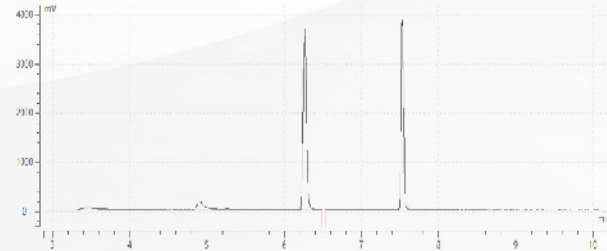
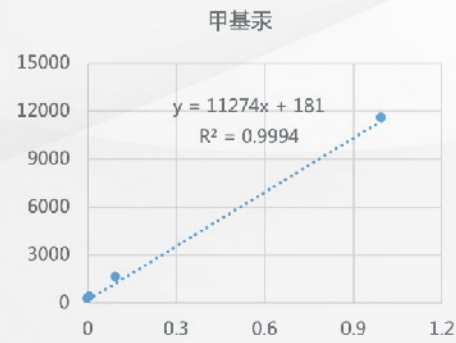
### 性能特点

- 超高灵敏度  
检测器最小检测限可达到0.2pg
- 高温热裂解  
高达900℃以上的热裂解温度，可以将不同形态的汞裂解还原成汞蒸气
- 尾气捕集系统  
经过检测器的汞蒸气最后会经过金汞齐吸附管进行捕集，保证汞蒸气的有效捕集

## 仪器性能

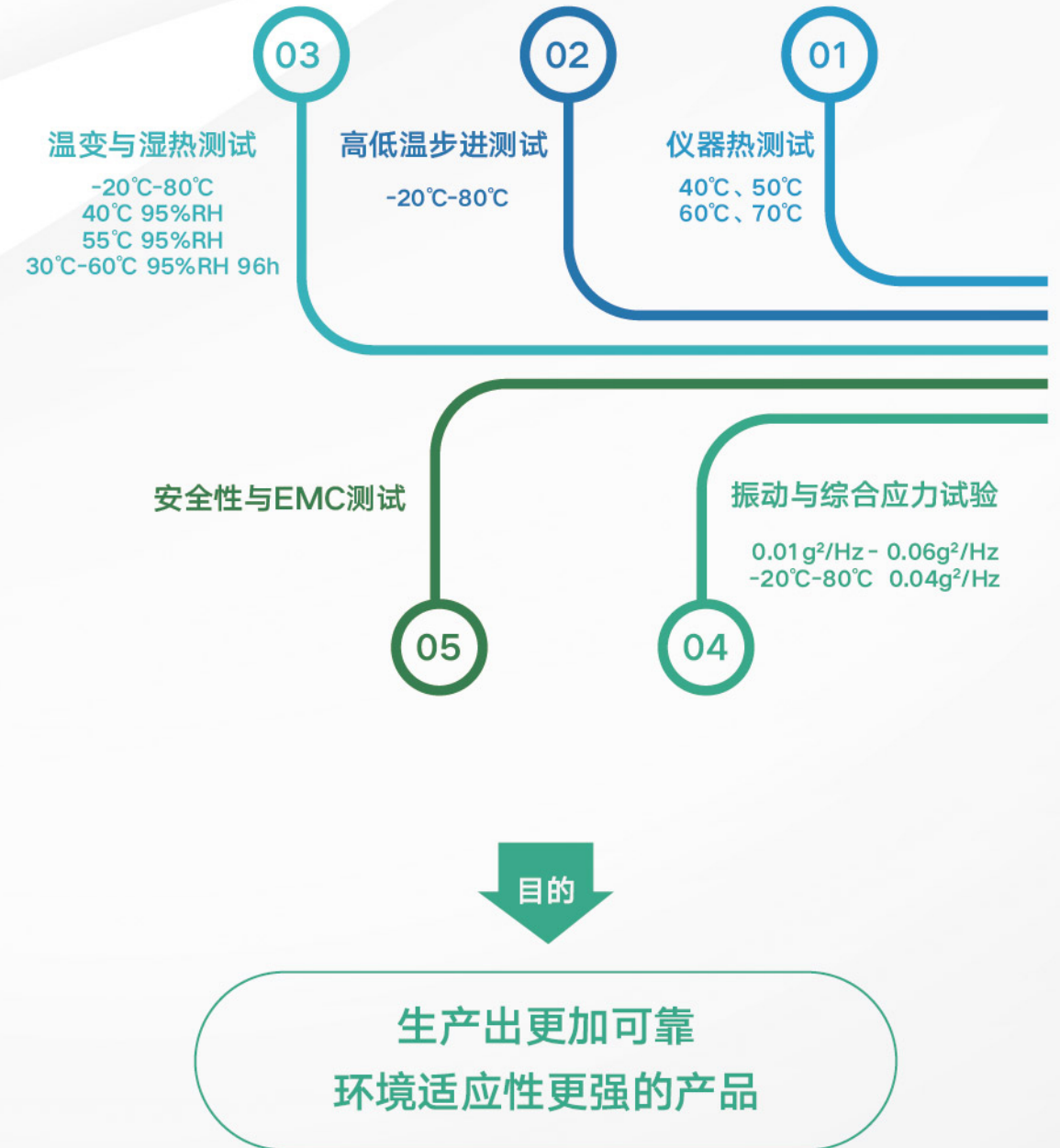
检出限：甲基汞：0.2pg；乙基汞0.5pg

重复性：RSD≤3%



# 仪器可靠性

整机通过热测试、可靠性强化试验、综合应力可靠性快速验证试验、安全性测试、电磁兼容（EMC）测试，更加保障仪器的长期、稳定、可靠的运行！



# 应用领域

## 石油化工行业

汽油（醇醚氧化物、苯和甲苯）  
石脑油（含氧化合物、总组分等）  
天然气（全分析、苯、含硫化合物、痕量CO2等）  
液化石油气、炼厂气、动火气  
丙烯中有机杂质的分析粗甲醇中杂质分析  
工业苯乙烯纯度分析  
氢气纯度、气体中CO、CO2、CH4、含硫化合物  
污染物排放的检测  
(石油类、非甲烷总烃、卤代烃、芳香烃、氯苯类、苯胺类等)



## 环境保护

大气中的挥发性有机物、污染物等  
非甲烷总烃  
土壤中的多环芳烃、石油烃  
土壤、污水中的六六六、滴滴涕  
污水中的烷基汞、有机质  
土壤、污水中的（挥发性卤代烃、有机磷农药、PCB、PAH等）

## 食品行业

酒中全组分分析  
蔬菜、水果中的农残  
油、酒中的溶剂残留  
食品中的甜蜜素  
油、乳品中脂肪酸

## 制药行业

药品和药包材的鉴别  
药品和药包材中金属元素的检测  
药品和药包材中残留溶剂和有关物质的检测  
药品中有效成分检测和含量测定

## 电力行业

电厂工业气体  
变压器绝缘油中溶解气分析  
常规气体

# 技术支持

## 专业的应用支持团队



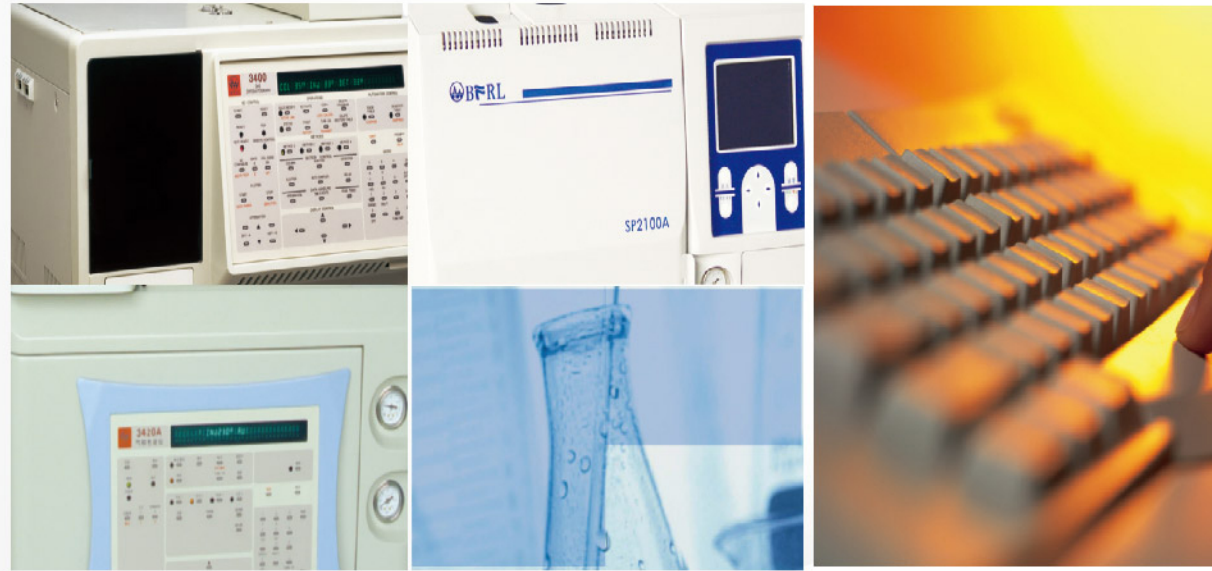
为您解答关于气相色谱任何技术问题  
为您提供专业的仪器配置  
为您提供样品检测解决方案  
为您提供气相改装、维护建议  
为您提供细致入微的气相培训

## 专业的售后服务团队



4小时以内电话反馈，48小时上门服务  
遍布全国的售后服务站点  
超过10年工作经验以上专业的售后工程师  
数十人服务全程跟踪  
购买仪器后在一年期限内，可提供一人  
免费参加公司举办的气相色谱培训班的名额  
可根据客户需求进行定制培训

# 关于我们



北京北分瑞利分析仪器（集团）有限责任公司（简称“北分瑞利集团”）隶属于北京京仪集团，是中国分析仪器制造业的发祥地，其前身是北京分析仪器厂和北京瑞利分析仪器有限公司。北京分析仪器厂是1959年由原第一机械工业部投资兴建的大型骨干企业，为前苏联156项援建补充项目之一。北京瑞利分析仪器有限公司原名北京第二光学仪器厂，建于1968年，是原机械工业部的重点企业。1997年经北京市政府批准，两厂组成分析仪器集团公司。

北分瑞利集团研发制造色谱分析仪器、光谱分析仪器、流程分析仪器和侦检分析仪器四大类别八十余种产品，在环保、食药、公共安全等各大领域得到广泛应用，出口亚洲、中东、非洲、美洲和欧洲等国家和地区，在国内外都具有较高知名度，并主持参与多项国家标准和行业标准的制定。公司将继续推进“转型升级、高端发展”战略，以科技创新为引领，以市场为导向，注重产品质量提升和人才培养，致力于把北分瑞利建设成为具有国际竞争力的分析仪器企业。

## SP-3400 GAS CHROMATOGRAPHY 气相色谱仪

SP-3400系列气相色谱是引进美国Varian公司仪器制造技术，采用国际标准生产的气相色谱仪，该产品的技术性能和 技术指标均处于国际、国内领先水平，气路控制阀和检测器 关键部件都是从美国原装进口。广泛应用于石油、化工、环 保、疾控、医药、电力、食品、科研和教育等众多领域。



### 性能特点

- **自诊断系统:** 1)核心测试;2)自动测试;3)扩展测试; 4)基本测试;可连续监测仪器工作状态，根据故障信息提示使操作者自行维护仪器。
- **保护功能:** 1)过温保护;2)探头开路或短路提示;3)TCD 热丝保护;4)FID熄火提示;5)FPD漏光保护; 6)密码锁定 键盘等功能，多种保护功能可保障仪器长期正常运转。
- **操作简便、自动化程度高:** 1)人机对话形式输入各种参 数，有提示功能;2)可存储四种分析方法，方法可自动链 接;3)可接自动进样器;4)方法运行中可随时更改各种参 数;5)方法可自动循环 最多达99次，特别适用于无人执守 情况下仪器正常工作。
- **多种进样单元可选:** 1)填充柱柱头进样器;2)填充柱快速 汽化进样器;3)自动、手动气体进样阀;4) 顶空进样器; 5)热解析进样器;6)毛细管分流/不分流进样器，可同时 安装三个进样器或两个毛细 管分流/不分流进样器，实现双 毛细系统。
- **多种检测器可选:** 1)热导检测器TCD;2)氢火焰离子化 检测器FID;3)电子捕获检测器ECD;4)火焰光 度检测器 FPD;5)热离子检测器TSD，最多可同时安装二个热导检测 器或三个不同的检测器。
- **可选甲烷化器:** 1)内置式;2)外置式。
- **放大器时间编程:** 各检测器放大器均带有5阶时间编程功 能，可自动改变输出信号的衰减，量 程和极性。
- **外部事件时间编程:** 四个外部事件带有二十阶时间编程功 能，可完成三个自动进样阀、切换阀 和反吹阀的自动控制; 可进行两个检测器之间的信号转换。
- **根据用户需求:** 可制成各种用途的专用气相色谱仪,实现多维 色谱法。

## SP-3420A

GAS CHROMATOGRAPHY  
气相色谱仪

SP-3420A型气相色谱仪是在引进美国Varian公司仪器制造技术的基础上研制开发的实验室用气相色谱仪，该产品的技术性能和技术指标均处于国际、国内领先水平，关键部件仍从美国进口。广泛应用于石油、化工、环保、疾控、医药、电力、食品、科研和教育等众多领域。



### 性能特点

- **自诊断系统:** 1)核心测试;2)自动测试;3)扩展测试; 4)基本测试;可连续监测仪器工作状态, 根据故障信息提示使操作者自行维护仪器。
- **保护功能:** 1)过温保护;2)探头开路或短路提示;3)TCD 热丝保护;4)FID熄火提示;5)FPD漏光保护; 6)密码锁定键盘等功能, 多种保护功能可保障仪器长期正常运转。
- **操作简便、自动化程度高:** 1)人机对话形式输入各种参数, 有提示功能;2)可存储四种分析方法, 方法可自动链接;3)可接自动进样器;4)方法运行中可随时更改各种参数;5)方法可自动循环最多达99次, 特别适用于无人值守情况下仪器正常工作。
- **多种进样单元可选:** 1)填充柱柱头进样器;2)填充柱快速汽化进样器;3)自动、手动气体进样阀; 4)顶空进样器; 5)热解析进样器;6)毛细管分流/不分流进样器, 可同时安装三个进样器或两个毛细管分流/不分流进样器, 实现双毛细系统。
- **多种检测器可选:** 1)热导检测器TCD;2)氢火焰离子化检测器FID;3)电子捕获检测器ECD;4)火焰光度检测器 FPD;5)热离子检测器TSD, 最多可同时安装两个热导检测器或三个不同的检测器。
- **可选甲烷化器:** 1)内置式;2)外置式。
- **放大器时间编程:** 各检测器放大器均带有5阶时间编程功能, 可自动改变输出信号的衰减、量程和极性。
- **外部事件时间编程:** 四个外部事件带有二十阶时间编程功能, 可完成三个自动进样阀、切换阀和反吹阀的自动控制; 可进行两个检测器之间的信号转换。
- **根据用户需求:** 可制成各种用途的专用气相色谱仪、实现多维色谱法。

## FHC04-8731

VEHICLE-MOUNTED GAS CHROMATOGRAPHY  
车载气相色谱仪



### 性能特点

- 仪器按国标和军标开发研制的具有全部自主知识产权的新型色谱。FHC04-8731型气相色谱仪为台式仪器, 适合于车载环境条件。仪器安装有毛细管进样器和双波长FPD检测器, 能同时分析含PS的化合物。仪器带有数字信号输出, 可以直接和色谱工作站的通讯接口连接, 实现色谱数据的智能化处理。
- 仪器外观新颖流畅, 数字化信号输出, 计算机控制与智能化专用数据处理系统等先进技术成功实现, 使之可以高效地完成大量重复性的分析工作。
- FHC04-8731型气相色谱仪, 有四路数字压力显示, 三个加热区, 柱箱有一阶程序升温, 采用新研制的双波长FPD检测器, 双通道放大器, 可以同时分析微量含磷和含硫化物的浓度。
- 仪器采用图形点阵液晶显示器, 中文显示。仪器的温度参数、进样器参数、检测器参数和输出控制等参数用键盘设置。设置输入有提示, 设定参数成组保存。仪器具有自检、过温保护和灭火保护功能, 能显示温度是否就绪、自检及运行状态和故障信息。数据处理采用Windows98/Windows2000中文操作系统, 通讯接口采用光电隔离标准串行接口。



# F-502

HEAD SPACE SAMPLER  
半自动顶空进样器



## 性能特点

- 样品箱加热位置矩阵排列，保证了加热温度均匀同时减小了体积、降低了功耗。
- 所有样品传输管路及定量环均采用进口高惰性脱活管路，无残留，无交叉污染，保证样品进样的重复性和准确性；
- 六通阀与定量环组合方式，最大限度的降低了死体积，保证了进样精度。最高使用温度可达200℃。
- 六通阀与传输管线的连接点处于加热保温箱内，无传输冷点，保证了样品的完整性。
- 采用六通阀正压取样方式，可以测定液体或固体样品，检测灵敏度高。常压进样，基线不漂移。
- 六通阀采用电机驱动，不需外接驱动气体，使用安全方便。
- 一体化设计，整机结构紧凑；微电脑控制，全中文液晶显示，操作简单、方便。
- 采用塑料外壳，外观整洁美观。
- 带通用驱动接口，可自动启动色谱和 workstation 协同工作。
- 带有 RS232 接口，可与 workstation 通讯，在工作站上设置各种参数。

## 主要技术参数

- 样品加热范围 :40℃—200℃,控温精度 1℃ (可根据客户要求,最高配置到 250℃)
- 进样阀加热范围 :40℃—200℃,控温精度 1℃ (可根据客户要求,最高配置到 330℃)
- 样品传输管加热范围 :40℃—200℃,控温精度 1℃ (可根据客户要求,最高配置到 330℃)
- 加压时间 :0-10min
- 取样时间 :0—10min
- 进样时间 :0—10min 定量管体积 :1ml (可根据客户要求,最大订制到 3ml)
- 顶空瓶规格 :10ml 或 20ml
- 可同时加热样品 :10 位或 12 位
- RSD:1.5% (100ppm 乙醇水溶液)
- 消耗功率 :峰值 350W
- 外型尺寸 :500(长)×180(宽)×400(高)(mm)
- 净重 :约 18kg

# HS-3

VEHICLE-MOUNTED GAS CHROMATOGRAPHY  
全自动顶空进样器



## 性能特点

- 全中文液晶显示，操作简单，一键启动。自动加热平衡、进针、取样、进样，启动色谱和 workstation，更换样品瓶，实现流程全自动化。
- 可预置 12 个样品，无需人工干预，提高了分析工作的可靠性和一致性。
- 有多种故障判断处理模式，能自动判断样品瓶位置，可自动避开未装瓶的位置。在出现位置故障时，能避免撞瓶。在机械运动异常时，能自动停机并提示，有效的保证高精度运动的可靠并避免损坏。
- 所有样品传输管路及定量环均采用进口高惰性脱活管路，无残留，无交叉污染，保证样品进样的重复性和准确性；
- 六通阀与定量环组合方式，最大限度的降低了死体积，保证了进样精度。
- 六通阀与传输管线的连接点处于加热保温箱内，无传输冷点，保证了样品的完整性。
- 采用经典正压取样方式，可以测定液体或固体样品，检测灵敏度高。常压进样，基线不漂移。
- 全部动作采用电机驱动，不需外接驱动气体，使用安全方便。
- 整机采用全铝合金结构，同时采用塑料外壳，保证刚性同时大幅减轻重量，保证运输安全。
- 兼容性强，可简单的与国内外各种气相色谱连接，可同步启动色谱及 workstation。并能读取色谱的就绪信号，与色谱协同工作。
- 可根据客户需要，选配不同工作温度的六通阀及进口惰性进样针。
- 可加装电子压力控制 (EPC) 系统，减少手动调节误差。
- 带有 RS232 接口，可与 workstation 通讯，在工作站上设置各种参数。

## 主要技术参数

- 样品加热范围 :40℃-200℃,控温精度 1℃ (可根据客户要求,最高配置到 250℃)
- 进样阀加热范围 :40℃-200℃,控温精度 1℃ (可根据客户要求,最高配置到 330℃)
- 样品传输管加热范围 :40℃-200℃,控温精度 1℃ (可根据客户要求,最高配置到 330℃)
- 平衡时间 :0-100min
- 加压时间 :0-10min
- 取样时间 :0-10min
- 定量环平衡时间 :0-10min
- 进样时间 :0-10min
- 分析时间 :0-100min
- 吹扫时间 :0-100min
- 定量管体积 :1ml(可根据客户要求,最大订制到 3ml)
- 顶空瓶规格 :10ml 或 20ml
- 样品工位 :12 位
- 可同时加热样品 :1 位
- RSD:1.5% (100ppm 乙醇水溶液)
- 消耗功率 :峰值 350W
- 外型尺寸 :430(长)×270(宽)×500(高)(mm)
- 净重 :约 20kg

# HS-5

HEAD SPACE SAMPLER  
全自动顶空进样器

## 性能特点

- 全中文液晶显示,操作简单,一键启动。自动加热平衡、进针、取样、进样,启动色谱和工作站,更换样品瓶,实现流程全自动化。
- 可预置 40 个样品,并可同时加热 12 个样品,极大提高了时间利用率。无需人工干预,提高了分析工作的可靠性和一致性。空气浴加热方式加热均匀,确保进样精度。
- 出厂内置多种分析方法,用户可修改并储存。
- 有多种故障判断处理模式,在机械运动异常时,能自动停机并提示,有效的保证高精度运动的可靠并避免损坏。
- 所有样品传输管路及定量环均采用进口高惰性脱活管路,无残留,无交叉污染,保证样品进样的重复性和准确性;
- 六通阀与定量环组合方式,最大限度的降低了死体积,保证了进样精度。
- 六通阀与传输管线的连接点处于加热保温箱内,无传输冷点,保证了样品的完整性。
- 采用经典正压取样方式,可以测定液体或固体样品,检测灵敏度高。常压进样,基线不漂移。
- 全部动作采用电机驱动,不需外接驱动气体,使用安全方便。
- 整机采用全铝合金结构,同时采用塑料外壳,保证刚性同时大幅减轻重量,保证运输安全。
- 兼容性强,可简单的与国内外各种气相色谱连接,可同步启动色谱及工作站。并能读取色谱的就绪信号,与色谱协同工作。
- 可根据客户需要,选配不同工作温度的六通阀及进口惰性进样针。
- 可加装电子压力控制(EPC)系统,减少手动调节误差。
- 带有 RS232 接口,可与工作站通讯,在工作站上设置各种参数。



## 主要技术参数

- 样品加热范围:40°C-200°C,控温精度 1°C (可根据客户要求,最高配置到 300°C)
- 进样阀加热范围:40°C-200°C,控温精度 1°C (可根据客户要求,最高配置到 330°C)
- 样品传输管加热范围:40°C-200°C,控温精度 1°C (可根据客户要求,最高配置到 330°C)
- 平衡时间:0-99.9min
- 加压时间:0-9.99min
- 取样时间:0-9.99min
- 定量环平衡时间:0-9.99min
- 进样时间:0-9.99min
- 分析时间:0-99.9min
- 定量管体积:1ml(可根据客户要求,最大订制到 3ml)
- 顶空瓶规格:10ml 或 20ml
- 样品工位:40 位
- 可同时加热样品:12 位
- RSD:1.2% (100ppm 乙醇水溶液)
- 消耗功率:峰值 450W
- 外型尺寸:500(长)×575(宽)×505(高)(mm)
- 净重:约 36kg

# BF-3002

GAS CHROMATOGRAPHY AUTO SAMPLER  
气相色谱仪自动进样器

## 主要技术参数

- 样品数量:110 或 15 个 (2ml 样品瓶)
- 进样针容量:可选择 1ul,5ul,10ul,25ul,50ul,100ul,250ul,500ul (标准配置为 10ul)
- 进样体积:最少可达 0.1ul,最大进样量 500ul
- 抽取速度:快速、中速、慢速、用户自定义
- 进样速度:快速、中速、慢速、用户自定义
- 进样最大时间间隔:65535s
- 进样行数:110 行
- 每行进样次数:1~99
- 洗针程序:可设定重复次数达 20 次,提供三种溶剂清洗
- 进样模式:反复抽提方式,能有效去除气泡,并可设定重复次数达 15 次
- 双进样模式:仅适用于某些机型(进样口为前后排列),如 ShimadzuGC-17/2010、Varian3400/3800
- 高效进样:可依次对两个进样口进行两种样品的自动进样,高效率分析
- 确认进样:可依次对两个进样口进行同一样品的自动进样,进行确认分析检验。
- 粘度延迟:可设定 1~120s
- 进样前、后驻留时间:0~300 s
- 程序方法:20 个方法,可设定抽取样品、注射、清洗,最小体积为 0.1ul,并可设定 15 个步骤
- 兼容性:与各大气相厂家(Agilent, Perkin Elmer, Varian, Shimadzu, Thermo 等)无缝兼容。



## 性能特点

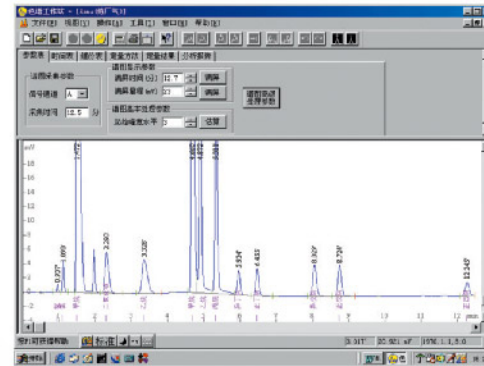
- 典雅大方的旋转式进样方式,不占用进样口,兼顾手动进样;
- 进样针采用三种不同溶剂或样品清洗,最大限度地减低样品交叉污染;
- 对于某些型号的气相可以同时使用两个进样口,具有双塔自动进样器的功能;
- 进针深度可调节,全面优化色谱参数
- 样品抽提和进样速度可以任意调节,适应不同粘度系数的样品;
- 高精密步进马达与高分辨率的反馈编码器配合实现精密定位,确保准确定位和精确的进样量;
- 大尺寸真彩触摸屏,汉字显示,参数设计一目了然,可实现中英文切换;
- 具有 20 种方法文件存储功能,可任意调用,节省操作时间;
- 支持 PTV 大体积进样,不洗针连续进样和反控信号控制进样与各种气相色谱仪无缝兼容
- 针对不同客户的需求有 110 位和 15 位样品两种版本的自动进样器供应

# BF-2002

## CHROMATOGRAPH WORK STATION

### 色谱数据工作站

BF-2002色谱数据工作站是北分色谱中心推出的采集色谱信号及数据处理软件，运行在PC机上的Windows98、2000、XP等平台，它继承了以往工作站的高稳定性和重复性的特点，并增加了许多新功能，从而使BF-2002色谱工作站更加完善、更加适应市场需求。配有适用于凝胶色谱、变压器油、TVOC、炼油厂PONA分析和模拟蒸馏、热值计算(天然气、液化气、煤气、炼厂气)、烟草、白酒、氨基酸分析的专用模块、可根据用户需求，实现审计追踪功能(制药)。



#### 性能特点

- 采用多线程技术，实现信号采集、数据处理、用户输入三者同时协同工作。
- 可由符合AIA(美国分析学会)标准的CDF文件读入采样数据，由此可与Agilent、Waters等色谱工作站接轨。
- 程序的判峰、分峰及基线校正情况显示给用户。
- 独有色谱峰智能辨识技术，最大程度地减少需要用户设置的谱图处理参数，基本实现判峰、基线校正、重叠峰分割的自动处理。
- 采用独有的高保真数字滤波算法，拥有强大的抗噪声干扰能力，可以检测与基线噪声同级的弱小峰。

#### 主要技术参数

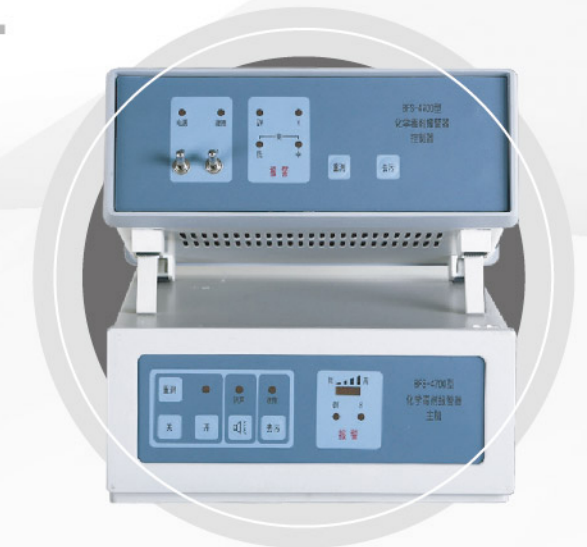
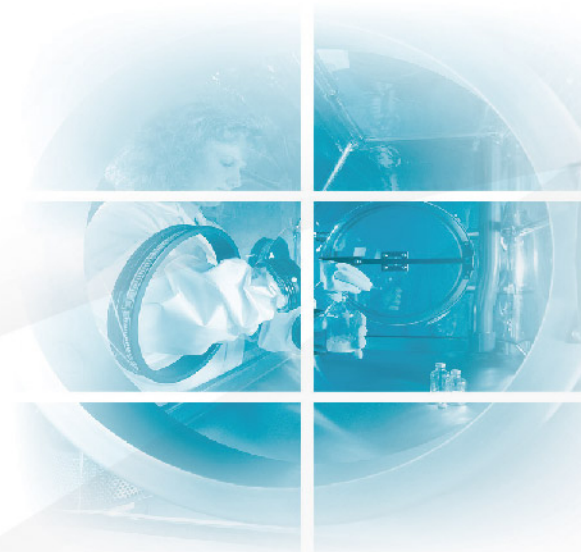
- 输入通道数量:1个或2个
- 输入模拟信号范围:-1.2V~+1.2V
- 分辨率:0.14 $\mu$ V
- 数据输出速率:2 $\times$ 20组/S
- 串行通讯波特率:9600
- 额定功率:2W
- 线性误差极限: $\pm$ 0.1%F.S
- 重复性误差极限:0.05%
- 基线噪声: $\leq$ 2 $\mu$ V
- 漂移: $\leq$ 10mV/30min



# BFS-4700

## GAS CHROMATOGRAPHY AUTO-SAMPLER

### 化学毒剂报警器



#### 性能特点

- BFS-4700型化学毒剂报警器主机安装在人防工事通风口部，监测环境空气是否染毒，如果染毒则马上报警并可报警信号输出到滤毒通风系统，关闭自然通风，启动通风滤毒装置。控制器安装在监控室，可显示报警器的报警信息，备有RS-485接口，可与控制室计算机进行远程数据通信。适用于人防工程、地铁、实验室、大型运动会场馆的现场空气监测，为及时采取和解除安全防护措施提供依据。
- 该产品具有如下特点：可长时间连续检测，检测灵敏度高，响应时间短，误判率低；操作携带方便，日常维护工作量低；控制器安装在监控室可随时监测报警信息，仪器状态与滤毒通风系统相连实现防护指挥操控

#### 主要技术参数

- 毒剂报警器灵敏度和相应时间(常温条件)

毒剂类别	灵敏度(mg/m <sup>3</sup> )	相应时间
神经性毒剂	0.2	$\leq$ 10
糜烂性毒剂	0.2	$\leq$ 10
- 环境适应性：
  - 工作温度:-20 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C;
  - 湿热:30 $^{\circ}$ C时,相对湿度 $\leq$ 95%RH
  - 冲击和振动:满足国标相关要求
- 连续工作时间不少于24小时(常温)
- 主机外形尺寸:324\*245\*115(mm) 重量:6.5kg  
控制器外形尺寸:210\*260\*120(mm) 重量:2.5kg