

## 提 示

本产品使用说明书仅针对 GC102AF 气相色谱仪产品的使用说明，另附相应说明书。

未经本企业的事先书面许可，此说明书之部分或全部均不准复印、翻印或译成它种语言。本说明书之内容，修改时不予通告。

# 目 次

1	原理、用途和特点.....1	3.4	外气路的连接.....5
1.1	原理.....1	3.5	安装填充柱.....8
1.2	用途.....1	3.7	安装毛细管柱系统.....15
1.3	特点.....2	4	仪器外型及结构系统说明.....19
2	仪器的主要技术指标、规格和功能.....3	4.1	仪器外型.....19
2.1	技术指标.....3	4.2	整机布局..... <b>错误! 未定义书签。</b>
2.2	产品规格.....4	4.3	结构系统.....20
2.3	配套附件.....5	5	仪器的基本操作.....23
3	安装指导.....2	5.1	软件安装.....23
3.1	安装条件.....2	6	仪器的维护和故障识别.....31
3.2	开箱检视.....3	6.1	仪器的维护.....31
3.3	气源准备和处理.....4	6.2	仪器的清洗.....32

7 仪器的保管及免费修理期限.....41

INESA

GC102AF 产品执行的标准号：Q/YXLZ52

# 1 原理、用途和特点

## 1.1 原理

GC102AF 气相色谱仪系微机化、低价格、高性能、全新设计的普及型气相色谱仪，带有火焰离子化检测器，亦是我厂原 GC102A 系列气相色谱仪的更新产品。该仪器充分吸收当今国内外同类产品的先进技术，集本企业几十年色谱开发和制造的优秀成果。仪器具有高稳定性、结构简洁合理、操作方便、外型美观等优点。

## 1.2 用途

GC102AF 色谱仪适用于环境保护、大气、水源等污染的痕量检测；毒物的分析、监测、研究；生物化学；临床应用；病理和病毒研究；食品；石油化工；石油加工；油品分析；地质、探矿研究；有机化学；合成研究；卫生检疫等，特别适用于电力系统、工矿企业一线化验室、学校实验室使用。

## 1.3 特点

- ◆ 微机控制，控制精度高。
- ◆ 取消了原来的主机界面，用计算机直接控制，界面更直观更方便。机内具有自我诊断、断电保护、柱箱过温保护、自动点火等功能。可准确显示各路温度控制设定值、实际值、FID 放大器灵敏度。
- ◆ 仪器具有单气路系统，精确的刻度式气路控制阀件，具有高重现性和稳定性。
- ◆ 仪器可进行填充柱分析或大口径毛细管柱分析。填充柱：柱上进样、瞬时汽化进样、气体进样。
- ◆ 开放式的微机系统实现双向通讯及数据处理。
- ◆ 大容量柱箱(300mm×280mm×270mm)方便安装填充柱和毛细管；内藏式加热丝结构。

## 2 仪器的主要技术指标、规格和功能

### 2.1 技术指标

柱箱温度指标	
柱箱温度范围	室温上 15℃~399℃（增量 1℃）
柱箱控温精度	优于±0.1℃（200℃时测）

进样器、火焰离子化检测器温度指标	
温度范围	室温上 15℃~399℃（增量 1℃）
控温精度	优于±0.1℃（200℃时测）

火焰离子化检测器	
检测限	$Dt \leq 1 \times 10^{-10} \text{g/s}$ (正辛烷中正十六烷)
线性范围	$\geq 10^6$
基线漂移	$\leq 2 \times 10^{-12} \text{A/h}$
最高极限温度	$400^\circ\text{C}$

## 2.2 产品规格

外型尺寸	575mm×480mm×490mm
重量	50Kg
电源电压	AC220V±22V, 50Hz±0.5Hz
总功率	$\leq 1500\text{W}$

## 2.3 配套附件

GC102AF 气相色谱仪基型包括机箱、填充柱进样器、全套填充柱、载气和辅助气路、微机温度控制器、火焰离子化检测器及微电流放大器、钢瓶减压阀、外气路连接管线等使色谱仪工作的基本零部件。

- ◆ GC102AF 气相色谱仪基型 1 台
- ◆ 附件备件(见附件备件清单) 1 箱

GC102AF 气相色谱仪有如下附件供用户选配，如需订货可在订购基型时备注清楚，也可在仪器使用过程中，随时选配。

- ◆ 大口径毛细管直接进样器及尾吹接头
- ◆ 转化炉(含甲烷化镍转化剂)
- ◆ 色谱仿真及教学演示专用软件
- ◆ 玻璃层析柱(内径 2mm，外径 5.7mm，长度  $\geq 1\text{m}$ ，两管口中心距离为 229.9mm，适合本仪器安装)
- ◆ 六通平面切换阀(气体进样器)
- ◆ 色谱工作站
- ◆ 脱氧管



## 3 安装指导

### 3.1 安装条件

仪器应放置在符合实验室环境要求的坚固平稳工作台上，保持室内工作环境整洁，避免严重灰尘污染。

保障仪器正常工作的环境要求如下：

- ◆ 实验室环境温度为  $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过 85%。
- ◆ 避免日光照射、避免震动和强气流、避免腐蚀性物质的侵蚀。
- ◆ 电源电压为  $\text{AC}220\text{V}\pm 22\text{V}$ ，频率为  $50\text{Hz}\pm 1\text{Hz}$ ，并必须装有良好的接地。
- ◆ 远离高强度的磁场、电场及发生高频波的电器设备。地线，避免与其他设备共用同一个电源插座。

**注：**如电源电压波动较大，建议使用 **5000W** 以上的交流电子稳压电源。

## 3.2 开箱检视

打开包装（请保存外包装箱，以备移动需要），按照附件备件清单清点主机和备件，如有差错，请与当地销售商或直接与本公司联系。

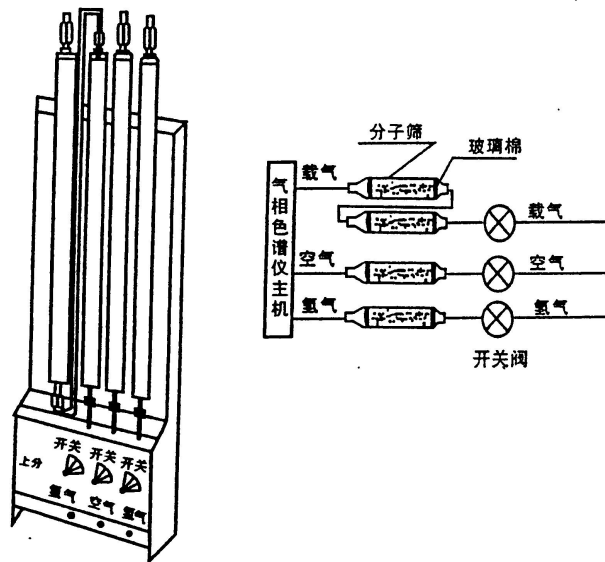
## 3.3 气源准备和处理

### 3.3.1 气源

GC102AF 的 FID 检测器需三种气：即：载气（一般为氮气）、氢气和空气。氮气纯度不低于 99.99%，氢气纯度不低于 99.9%，空气中不应含有水、油及污染性气体。

### 3.3.2 气源处理

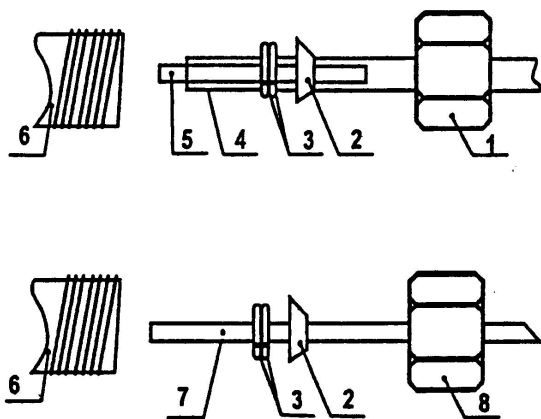
三种气体进入仪器前必须先经过严格净化处理。仪器出厂时口选本厂通用型净化器，见图 3.3.2 所示。净化器由净化管及开关阀组成，接在仪器与气源之间。净化管加入经活化的“5A”分子筛及硅胶。若要输入气源到色谱仪，则将开关阀旋钮置于“开”位置。室外气源连接导管应为不锈钢管或紫铜管。



## 3.4 外气路的连接

### 3.4.1 连接输气管到气路接头

GC102AF 气相色谱仪的气路输气管主要是  $\phi 3 \times 0.5$  聚乙烯管（附件 38#）或  $\phi 2 \times 0.5$  不锈钢导管。螺帽为 M8 $\times$ 1， $\phi 3.2$ （附件 22#）或 M8 $\times$ 1， $\phi 2.1$ （附件 35#）。这二种导管与接头的连接示意图见图 3.4.1 所示。图中  $\phi 3 \times 0.5$  聚乙烯管采用密封衬垫的目的是增强导管在密封点的强度，以保证气体通畅和密封性能。如采用  $\phi 2 \times 0.5$  不锈钢连接管可不用  $\phi 2 \times 0.5 \times 20$  的密封衬垫。图中密封环也可用  $\phi 5 \times 1$  聚四氟乙烯管切成长 5mm 一段替代。密封环在使用中必须用 2 只，不然将不能保证密封性能。密封的最大压力 0.5MPa~0.8MPa（5kgf/cm<sup>2</sup>~8 kgf/cm<sup>2</sup>）。检查气路接头是否漏气，不可用碱性较强的普通肥皂水，以免腐蚀零件，最好使用十二烷基硫酸钠的稀溶液作为试漏液体。



1. 螺帽 (M8×1,  $\phi$ 3.2) (附件 22<sup>#</sup>)
2. 密封垫圈 (磷铜) (附件 13<sup>#</sup>)
3. 密封环 2 只 (附件 15<sup>#</sup>)
4.  $\phi$ 3×0.5 聚乙烯管 (附件 38<sup>#</sup>)
5. 密封衬垫 ( $\phi$ 2×0.5×20 不锈钢管) (附件 21<sup>#</sup>)
6. 接头
7.  $\phi$ 2×0.5 不锈钢导管
8. 螺帽 (M8×1,  $\phi$ 2.1) (附件 35<sup>#</sup>)

图 3.4.1 外气路接头连接示意图

### 3.4.2 连接外气路

将  $\phi 3 \times 0.5$  聚乙烯管（附件 38#）按需要的长度切成六段，再按 4.3.1 节所述方法连入减压阀接头至净化器进口（开关阀上接头）之间，以及净化器出口（干燥筒上接头）至主机气路进口之间，完成外气路的连接。请以图 3.4.3 为外气路连接指南。

### 3.4.3 外气路检漏

外气路连接完成后，需进行检漏。执行步骤如下所述：

- ◆ 将主机填充柱气路上的载气稳流阀、氢气、空气针形阀全部关闭。
- ◆ 开启钢瓶高压阀（开启钢瓶高压阀前，低调节杆一定要处于放松状态），缓慢旋动低压调节杆，直至低压表指示为  $3\text{kg/cm}^2$ 。
- ◆ 关闭各钢瓶高压阀。此时减压阀上低压指示值不应下降。否则，外气路中存在漏气，需予以排除。

## 3.5 安装填充柱

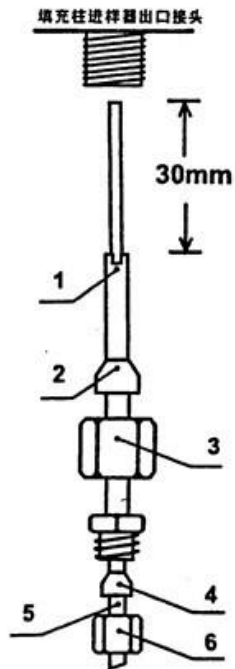
对于柱头进样，在进样口一端应留出足够的一段空柱（至少 50mm）以便进样时注射器针能全部插入气化器。由于柱的刚性， $\phi 5.7\text{mm}$  填充玻璃柱必须同时在进样口和检测器进口两端安装，每端安装程序一样。

当填充柱用于气体进样时，在进样口一端必须留出一段空柱，但在填充柱的前端须加衬里（ $\phi 5 \times \phi 2$  石英管）（附件 12#）。

### 3.5.1 安装 $\phi 3\text{mm}$ 和 $\phi 4\text{mm}$ 金属柱到填充柱进样口

用图 3.5.1 所示作安装指南：

- 1) 将螺帽（图序号：6）、石墨密封垫圈（图序号：4）、填充柱过渡接头（示意序号：1）依次装入填充柱。
- 2) 使柱头伸出过渡接头 20mm~30mm（见图所示），持住这个位置先用手拧紧螺帽，然后用两个合适的扳手，一个夹在螺帽上，另一夹在过渡接头上，反向拧紧、密封。
- 3) 将螺帽（M12 $\times$ 1， $\phi 6.2$ ）和石墨密封垫圈（ $\phi 6$ ）依次装入过渡接头。
- 4) 将过渡接头同柱头一起推入进样器出口接头内，尽可能深地将柱插入（注意：务比要把气化的下端伸进柱头）。
- 5) 保持这个位置，先用手使螺帽（M12 $\times$ 1， $\phi 6.2$ ）与进样器出口接头旋紧，而后再用 M12 扳手拧紧密封。



示图编号	名称	规格	
1	过渡接头	$\Phi 3\text{mm}$ (已装在仪器上)	$\Phi 4\text{mm}$ (附件 33 <sup>#</sup> )
2	石墨垫圈	$\Phi 6\text{mm}$ (附件 16 <sup>#</sup> )	$\Phi 6\text{mm}$ (附件 16 <sup>#</sup> )
3	螺帽	M12 $\times$ 1, $\Phi 6.2$ (附件 24 <sup>#</sup> )	M12 $\times$ 1, $\Phi 6.2\text{mm}$ (附件 24 <sup>#</sup> )
4	石墨垫圈	$\Phi 3\text{mm}$ (附件 17 <sup>#</sup> )	$\Phi 4\text{mm}$ (附件 19 <sup>#</sup> )
5	金属柱	$\Phi 3\text{mm}$ (外径)	$\Phi 4\text{mm}$ (外径)
6	螺帽	M8 $\times$ 1, $\Phi 3.2\text{mm}$ (附件 27 <sup>#</sup> )	M8 $\times$ 1, $\Phi 4.2\text{mm}$ (附件 28 <sup>#</sup> )

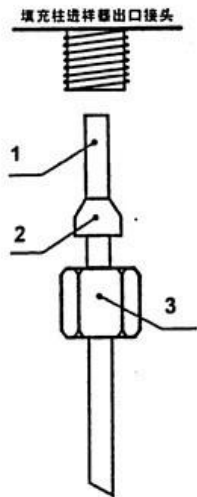
图3.5.1



### 3.5.2 安装 $\phi 5\text{mm}$ 和 $\phi 4\text{mm}$ 金属柱及 $5.7\text{mm}$ 玻璃柱到填充柱进样口

用图 3.5.2 作安装指南：

- 1) 将螺帽（示图序号：3）和石墨密封垫圈（示图序号：2）直接依次装入填充柱（不用过渡接头）。
- 2) 尽可能深地将柱插入进样器出口接头内（注意：务必要把气化管的下端伸进柱头，以保证进样时针尖能顺利入柱内）。
- 3) 持住这个位置，先用手使用螺帽与进样器出口接头旋紧，然后再用 M12 扳手拧及密封。



示图 序号	名称	规格		
		$\phi 5$ 金属柱	$\phi 6$ 金属柱	$\phi 5.7$ 玻璃柱
1	填充柱	$\phi 5$ 金属柱	$\phi 6$ 金属柱	$\phi 5.7$ 玻璃柱
2	石墨 密封垫圈	$\phi 5$ (附件 18 <sup>#</sup> )	$\phi 6$ (附件 16 <sup>#</sup> )	$\phi 6$ (附件 16 <sup>#</sup> )
3	螺帽	M12 $\times$ 1, $\phi 6.2$ (附件 25 <sup>#</sup> )	M12 $\times$ 1, $\phi 6.2$ (附件 24 <sup>#</sup> )	M12 $\times$ 1, $\phi 6.2$ (附件 24 <sup>#</sup> )

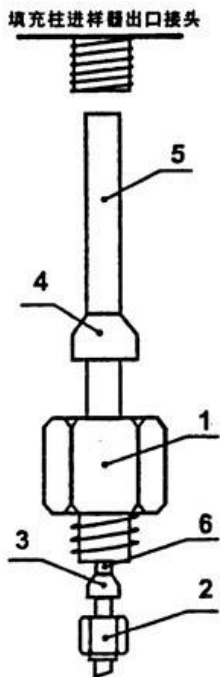
**警告：安装玻璃时，螺帽拧得过紧可能使柱破碎需小心操作。**

图 3.5.2

### 3.5.3 安装 $\phi 3\text{mm}$ 和 $\phi 4\text{mm}$ 金属柱到气化进样器

与柱头进样系统有所不同的是，当填充器用于气体进样时，必须在进样器内装入一个石英衬里，并配有独特的边接头。用图 3.5.3 作安装指南：

- 1) 将石英衬（示图编号：5）放入接头（示图编号：1）。
- 2) 把石墨垫圈（示图编号：4）套入石英衬里。
- 3) 将石英衬里推入进样器出口端（注意：务必要把气化的下端伸进石英衬里）。
- 4) 持住这个位置，先用手使接头与进样器出口旋紧。然后，再用扳手拧紧、密封（当心拧得过紧可能使石英衬里破碎，需小心操作）。
- 5) 将螺帽（示图编号：2）和石墨垫圈（示图编号：3），依次去套入填充柱的柱头。
- 6) 推入柱头到接头内，持住这个位置，先用手使螺帽与接头旋紧，然后，再用扳手拧紧及密封。



使用不同口径层析柱分别选用下列零件：

示图 编号	名称	Φ3 层析柱（外径）		Φ4 层析柱	
		规格	附件序号	规格	附件序号
1	接 头	Φ3.2	31	Φ4.2	30
2	螺帽	Φ3.2	27	Φ4.2	28
3	石墨垫圈	Φ3	17	Φ4	19
4	石墨垫圈	Φ5	18	Φ5	18
5	衬里	Φ5×Φ2mm 石英管	12	Φ5×Φ2mm 石英管	12
6	金属填充柱	Φ3		Φ4	

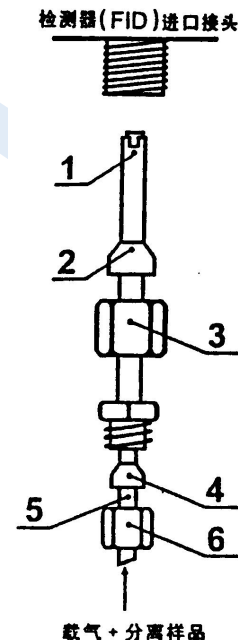
图 3.5.3

### 3.5.4 安装 $\phi 3$ 和 $\phi 4\text{mm}$ 金属柱到 FID 检测器

用图 3.5.4 作装指南：

- 1) 将螺帽（示图序号：6）、石墨密封垫圈（示图序号：4）、填充柱过渡接头（示图序号：1）依次装入填充柱另一端（此端柱头内装满填充物）。
- 2) 使柱头伸出过渡接头 1mm~2mm（见图所示），持住这个位置先用手拧紧螺帽，然后用两个合适的扳手，一个夹在螺帽上，另一个夹在过渡接头上，反向拧紧及密封。
- 3) 将螺帽（M12×1， $\phi 6.2$ ）和  $\phi 6$  石墨密封垫圈依次装入过渡接头。
- 4) 把过渡接头连同柱庆一起推入 FID 进口，触到跟部。
- 5) 保持这个位置，先用手使螺帽（M12×1， $\phi 6.2$ ）与 FID 进口拧紧。然后，再用 M12 扳手拧紧及密封。

用于气体进样时，安装柱到 FID 检测器的方法，与上述相同。

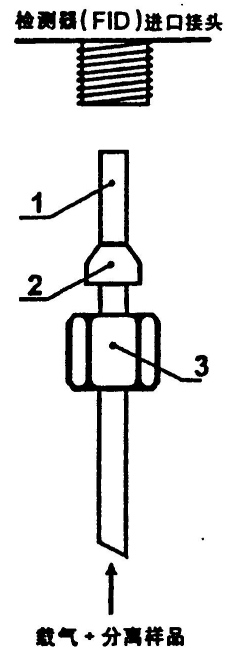


### 3.5.5 安装 $\phi 5\text{mm}$ 、 $\phi 6\text{mm}$ 金属柱及 $\phi 5.7\text{mm}$ 玻璃柱到 FID 检测器

用图 3.5.5 作安装指南：

- 1) 将螺帽（示图序号：3）和石墨密封垫圈（示图序号：2）直接依次装入填充柱的另一端（不用过渡接头）。
- 2) 把柱头推入 FID 进口，触到底部。
- 3) 保持这个位置，先用手使螺帽（ $M12\times 1$ ， $\phi 6.2$ ）与 FID 进口接头旋紧。然后，再用 M12 扳手拧紧及密封。

柱安装结束后，应对所有接头螺帽处分别于室温和柱箱、进样器、检测器运行温度下检漏。必要时，用扳手再旋紧，以防漏气。



## 3.7 安装毛细管柱系统

### 3.7.1 安装毛细管柱

安装毛细管柱架步骤如下：

1) 将附件中支架（附件 46#）装入柱箱前部顶端（在二螺孔处用  $\phi 3$  螺钉固定支架），然后把毛细管柱（连同框架）挂入支架上。

1. 滚花螺钉，调节支架高度

2. 支架部件（附件 4#）

3. 毛细管柱

4. 2 个  $\phi 3$  螺钉，用固定支架部件

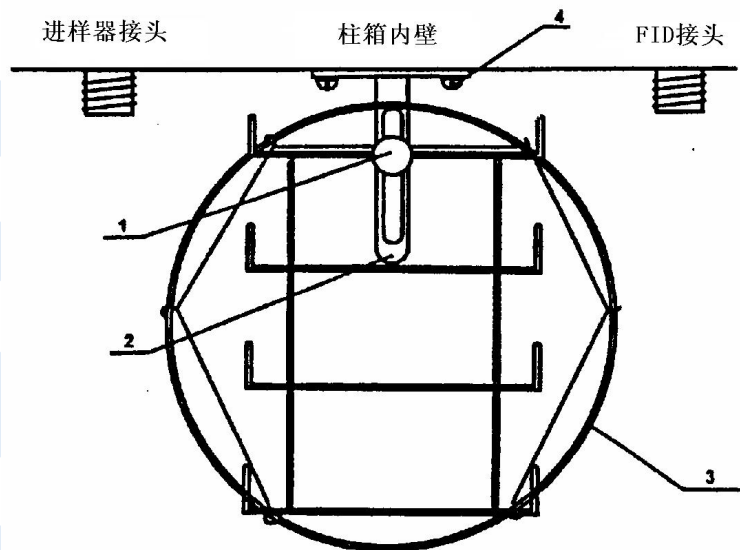


图 3.8 毛细管支架部件示意图

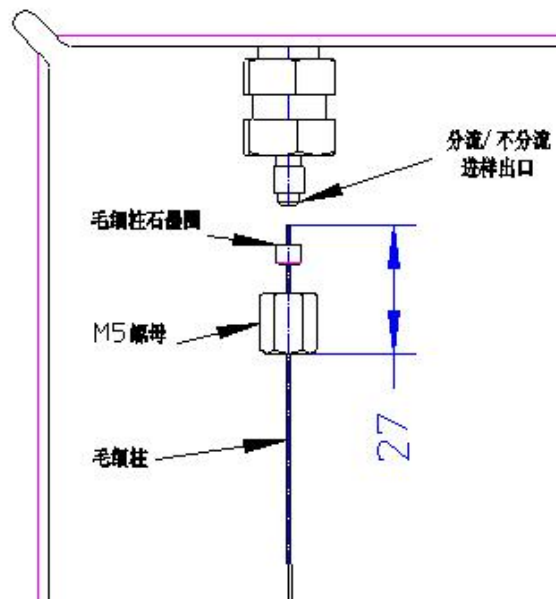
GC102AF 仪器的毛细管分析系统适应于各种毛细管柱，如玻璃毛细管柱、柔性石英毛细管柱（熔融硅毛细管柱）等。选配的玻璃毛细管柱外径在 0.9mm~1mm；柔性石英毛细管柱外径在 0.375mm~0.45mm。不同毛细管柱应选用不同规格的毛细管密封垫圈，参见下表。

柱型（外径）	选用毛细管密封垫圈	附件序号
玻璃毛细管柱（ $\phi$ 0.9mm~ $\phi$ 1mm）	带钢套石墨垫圈（内径 $\phi$ 0.9mm）	3 #
柔性石英毛细管柱（ $\phi$ 0.375mm~ $\phi$ 0.45mm）	带钢套石墨垫圈（内径 $\phi$ 0.35mm）	4 #
说明：一般内径为 0.05mm~0.25mm 的毛管柱，其外径是 0.375mm；内径为 0.32mm 的毛细管柱，其外径是 0.45mm；内径为 0.53mm 的毛细管柱，其外径是 0.69mm。		

若选用更大口径的毛细管柱（如：内径为 0.53mm，0.75mm 等），可自行用钻头将密封垫圈扩孔（钻头直径同毛细管外径相近）。

### 3.7.2 毛细管柱与分流/不分流进样器的连接

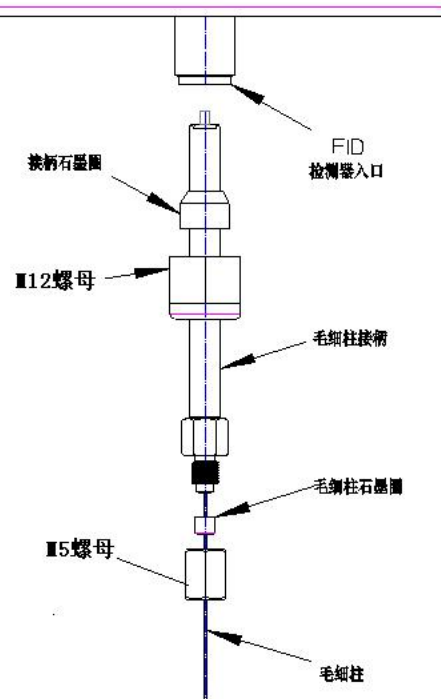
- 1) 将 M5,  $\phi 1.6$  螺帽 (附件 24#)、带钢套石墨垫圈 (附件 16#) 分别套入毛细管柱。
- 2) 按示图 3.9 将毛细柱伸出 M5 螺母 27mm 持住这个位置, 先用手把螺帽与接头旋紧, 然后再用 8 扳手拧紧螺帽。





### 3.7.3 毛细管柱与氢火焰检测器的连接

- 1) 将 M12×1,  $\phi 6.2$  螺帽、 $\phi 6$  接柄石墨垫圈分别套入接柄。
- 2) 把毛细管穿入接柄孔到接柄上部顶端, 露出 2mm。
- 3) 持住这个位置, 先用手把 M5 螺帽与接头旋紧。
- 4) 将接柄和毛细管往上推到顶, 用手将 M12 螺母拧紧, 再用 17 扳手拧紧螺帽及密封。
- 5) 将 M5,  $\phi 1.6$  螺帽 (附件 24#)、带钢套石墨垫圈 (附件 16#) 分别套入毛细管柱。
- 6) 按示图 3.10 将毛细柱插入接柄孔, 用手将它毛细柱往上推到底, 持住这个位置, 把螺帽与接头旋紧, 再用 8 号扳手拧紧 M5 螺帽及密封。



## 4 仪器外型及结构系统说明

### 4.1 仪器外型

GC102AF 气相色谱仪由检测器、进样器、色谱柱箱、流量控制部件、温控及检测器电路部件等部分组成。

基型仪器中部是色谱柱箱，右侧上部是微机温度控制器，右侧中部是 FID 微电流放大器，右侧下部是流量控制部件及气路面板，柱箱上方左部是离子化检测器安装位置以及热导池检测器(TCD)安装位置，柱箱上方右部是进样器。

## 4.2 结构系统

### 4.2.1 进样器

本仪器基型配有填充柱进样器。用户可根据需要灵活改接成 0.53mm 大口径毛细管直接进样器。进样器结构见图 1-4。填充柱进样器安装在主机顶部右侧导热体内，导热体内同时安装有电热元件(100W)和陶瓷铂电阻，由微机温度控制器控制其温度。

图中填充柱进样器以安装  $\phi 3\text{mm}$  不锈钢柱为例(柱头进样)。仪器出厂时所装的内径为  $\phi 3.2\text{mm}$  柱接头，适用于外径为  $\phi 3\text{mm}$  的柱管。此外，本填充柱进样器还可安装  $\phi 4\text{mm}$ 、 $\phi 5\text{mm}$ 、 $\phi 6\text{mm}$  不锈钢柱和  $\phi 5.7\text{mm}$  玻璃柱，附件中有相应的柱接头、密封垫圈和螺帽，除柱头进样外，也可用于气化进样；附件中还有特殊的气化管，适用于高沸点样品的气化进样分析。

填充柱进样器的载气由不锈钢管直接和气路控制系统的稳流阀出口处的接头联接。图 1-4 为进样器结构示意图。

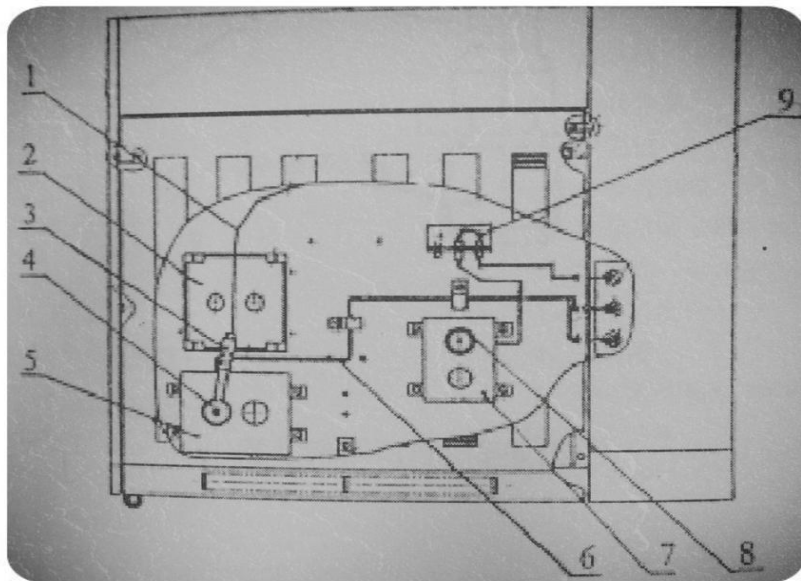
#### 4.2.2 色谱柱箱

GC102AF 气相色谱仪柱箱具有容积大，可方便安装毛细管柱或填充柱，其有效空间为 280mm×300mm×180mm。且升温速度快，过冲温度小的特点。柱箱加热丝隐藏在网板后面，从而避免加热丝辐射所引起弹性石英毛细管柱的峰形分裂，本机采用了低噪声电机，运行平稳且机震小。

柱箱加热丝总功率约 1000W，当柱箱温度超过 420℃，箱内加热丝熔断片立即熔化(熔断片安装在网板右后部位)，以切断加热丝回路保护柱箱，重新开机前须更换熔断片(6 片并联)。仪器附件中备有熔断片(附件 6#)。

#### 4.2.3 火焰离子化检测器 (FID)

GC102AF 气相色谱仪的检测器是单氢火焰离子化检测器(FID)，其结构为圆筒状。



1. 点火极(发射极)
2. TCD 安装孔
3. FID 收集极电缆
4. FID
5. FID 加热体
6. 辅助气导管
7. 进样器加热体
8. 进样口
9. 六通阀安装架

FID 与主机联接示意图

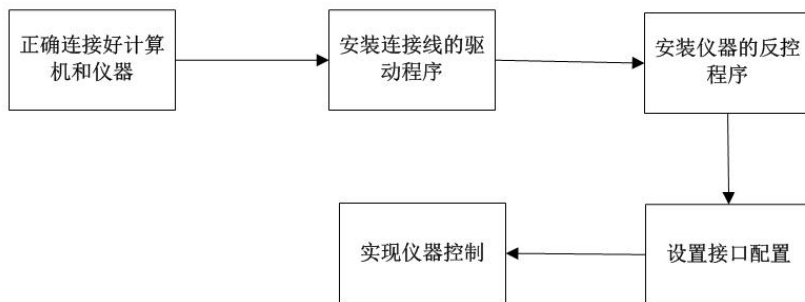
## 5 仪器的基本操作

### 5.1 软件安装

GC102AF 气相色谱仪的微机温度控制器，可对色谱柱箱、进样器、检测器，共三路被控区域进行宽温度范围、高精度的温度控制。本控制系统采用了先进的软、硬件技术和结构，用计算机直接控制界面漂亮，且直观易懂，可准确显示各路温控设定值、实际值、FID 放大器灵敏度等操作。机内具有自诊断、断电保护、FID 自动点火等功能。此外，仪器有模拟接口输出，可与 FJ-2000 型色谱工作站连接。

仪器的快速控制流程如右图：

工作前首先使用 RS232 连接线连接仪器和 PC。



### 5.1.1 软件安装

打开仪器的附件，里面有两张光盘一张是串口转 USB 的驱动程序，一张是仪器的控制软件。先装连接线的驱动程序。把附件中的连接线插到计算机的 USB 接口上。然后插入安装光盘根据提示可以快速安装完成。

### 2.2 软件和仪器连接设置

打开软件，会出现如右图界面：



点击“通信串口设置”按钮，出现如右图界面：

串口号：软件会自动搜索 PC 机可以使用的串口号，在下拉菜单中选择与 GC102 通信的串口号

波特率：选择默认值 19200

十六进制发送：点击复选框，选择十六进制发送

十六进制显示：点击复选框，选择十六进制显示

实际操作可参考图中的配置参数。





点击“确定”按钮，完成配置。若配置不正确或接线有问题，则无法连接设备，弹出如右下图界面：

此时需要检查通信线、通信接口是否正常，以及 PC 软件的配置是否正确。确保无误后，关闭软件重新打开，或依次点击按钮“通信串口设置”->“确定”，实现与 GC102 设备重新连接。



## 2.3 软件的操作说明

正确连接之后，出现如右图界面：

柱温箱加热关闭，柱温箱温度设定值 150℃，柱温箱温度实测值 22.12℃。

进样器加热关闭，进样器温度设定值 250℃，进样器温度实测值 22.08℃。

检测器加热关闭，检测器温度设定值 250℃，检测器温度实测值 21.96℃。

FID 灵敏度为 10 的 8 次方。

柱箱、进样器、检测器加热设置：

点击柱箱、进样器、检测器前面的复选框即可打开或关闭相应的加热功能。



### 柱箱、进样器、检测器温度设置：

在“柱温箱温度”或“进样器温度”或“检测器温度”的“设定值”栏里填入温度数值，再点击右面的“设置”按钮，即可完成温度设置。

### FID 灵敏度设置：

点击“FID 灵敏度：”的下拉菜单，有 3 个选项  $10^8$ 、 $10^9$ 、 $10^{10}$ ，分别对应 FID 灵敏度 10 的 8 次方、10 的 9 次方、10 的 10 次方。如右图界面：

选择好相应的灵敏度档后，点击右面的“灵敏度设置”按钮，完成设置。



### FID 点火:

“点火”按钮控制离子室点火电极的电位。当点击“点火”按钮时，离子室点火电极即被烧红，随即点燃从喷口流出的氢气，3秒钟后离子室的点火电极还原到-250V 高压（对地），成为离子室的发射极。

### TCD 电流值设置:

在“TCD 电流值：”后面的对话框中输入相应的数值（数值范围 0~255），单位 mA，再点击右面的“电流设置”按钮即可。

### TCD 电源开启与关闭:

点击“TCD 电源”前面的复选框即可实现 TCD 电源的开启与关闭。



前页图中

柱温箱加热开启，柱温箱温度设定值 150℃，柱温箱温度实测值 150.01℃。

进样器加热开启，进样器温度设定值 250℃，进样器温度实测值 250.01℃。

检测器加热开启，检测器温度设定值 250℃，检测器温度实测值 250.01℃。

FID 灵敏度为 10 的 10 次方。

## 6 仪器的维护和故障识别

### 6.1 仪器的维护

仪器正确的维护不但能使仪器正常工作，而且能延长仪器寿命，在维护仪器时必须注意以下四点。

- A) 仪器应严格地在规定的条件下工作，在某些条件不符合时，必须采取相应的措施。
- B) 严格按照操作规程进行工作，严禁油污、有机物及其它物质进入检测器及管道，以免造成管道堵塞或仪器性能恶化。
- C) 严禁柱温超过固定相中固定液允许使用温度，一般柱温低于固定液允许使用温度，在作高灵敏操作时选择柱应更低。
- D) 载气输入到 GC102AF 压力应在 343000Pa（相当于  $3.5\text{kg/cm}^2$ ），空气输入到 GC102AF 压力在 29400Pa~588000Pa 之间（相当于  $3\text{kg/cm}^2\sim 6\text{kg/cm}^2$ ），氢气输入到 GC102AF 压力在 196000Pa~343000Pa 之间（相当于  $2\text{kg/cm}^2\sim 3.5\text{kg/cm}^2$ ）。如果使用氢气为载气时，输入到 GC102AF 的载气入口压力应在 343000Pa（相当于  $3.5\text{kg/cm}^2$ ）。

## 6.2 仪器的清洗

### 6.2.1 FID 检测器的清洗

可拆下 FID 外罩，取下电极和绝缘垫圈，把外罩、电极和绝缘圈用丙酮或酒精清洗，然后烘干。如果污染严重，可以将待清洗零件放入超声波清洗液中，经超声波清洗后，用清水淋洗干净，然后用酒精清洗并烘干。装配时注意点火线圈应居于喷嘴口周围，不能与地相碰。高度不能超过喷嘴口，如超过喷嘴口时点火后点火极会发红会影响检测器的灵敏度，如果是色谱柱固定液沾污检测器，则选用能溶解固定液的溶剂予以清洗。

取下外罩的方法是：用螺丝刀旋下压住发射极一点火极引出端压条的固定螺钉，取下压条。用手持住外罩的底部，用力向上拔出外罩。然后就可方便地选用合适的扳手（附件 39#）旋下固定发射极一点火极特制螺帽（发射极一点火极引线从中穿出），抽出电极。若要更换或取下喷口清洗，可先用手旋下挡风圈，这时喷口完全露出，再选用合适的扳手旋出喷口（附件 39#）。取下 FID 上部分外罩（收集极部分）的方法是：用手旋下 FID 外罩中部的二个滚花螺钉，持住收集极引出端用力向上拔出上部分外罩，即可。

**警告：当换上新喷口时，一定要同时换上新的喷口密封垫圈（附件 14#），再用力将喷口旋紧，以防漏气。**

## 6.2.2 进样器的清洗

进样器比较容易污染，特别是汽化管容易污染，为此清洗进样器就显得比较重要。先拆下色谱柱，旋下散热圈，取出密封硅胶垫和汽化管，把散热圈及汽化管用丙酮或酒精清洗，然后烘干。进样器管子内壁可用丙酮或酒精棉球直接多次穿洗。穿洗后大流量载气吹一下（主要吹掉棉球纤维并吹干溶剂），随后装好汽化管和色谱柱，放入新的密封硅橡胶垫，旋紧散热圈。

## 6.2.3 色谱信号判断和故障排除

常见色谱输出信号的判断及故障排除方法，见下表。

故障	故障判断	检查方法及修理
1. 没有峰	(1) 放大器电源断开 (2) 离子线断 (3) 没有载气流过 (4) 进样温度太低，样品没有汽化 (5) 微量注射器堵塞	(1) 检查放大器，保险丝 (2) 检查离子线 (3) 检查载气流路，是否堵塞，或气瓶中气源用完 (4) 增加进样器温度 (5) 更换注射器



	<ul style="list-style-type: none"> <li>(6) 进样器硅橡胶漏</li> <li>(7) 色谱柱连接松开</li> <li>(8) 无火 (FID)</li> <li>(9) FID 极化电压没接或接触不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(6) 更换硅橡胶</li> <li>(7) 拧紧层析柱</li> <li>(8) 点火</li> <li>(9) 接上极化电压, 或排除极化电压连接, 不良现象</li> </ul>
2. 正常滞留时间而灵敏度下降	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 衰减太大</li> <li>(2) 没足够样品量</li> <li>(3) 样品进样过程中的损耗</li> <li>(4) 注射器漏或堵</li> <li>(5) 载气漏特别是进样器漏</li> <li>(6) 氢气和空气 流量选择不当 (FID)</li> <li>(7) 检测器没有高压 (FID)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 降低衰减, 增加高阻</li> <li>(2) 增加进样量</li> <li>(3) 进样过程中尽可能保证样品全部进入系统</li> <li>(4) 更换注射器或通注射器</li> <li>(5) 探漏</li> <li>(6) 调正氢气和空气流量</li> <li>(7) 检查或装上高电压</li> </ul>
3. 拖尾峰	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 进样温度太低</li> <li>(2) 进样管污染 (样品或硅橡胶残留)</li> <li>(3) 层析柱炉温太低</li> <li>(4) 进样技术过低</li> <li>(5) 层析柱选择不当 (样品与柱担</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 重新调节进样器温度</li> <li>(2) 用溶液清洗进样器管子</li> <li>(3) 增加层析柱温度</li> <li>(4) 提高进样技术, 做到进针快、出针快</li> <li>(5) 重新选择适当色谱柱</li> </ul>

	体或固定液起反应)	
4. 伸舌峰	(1) 柱超过负荷, 样品量太大 (2) 样品凝集在系统中	(1) 降低样品量 (2) 先提高柱温, 再选择适当的进样品, 色谱柱, 检测器温度
5. 没分离峰	(1) 柱温太高 (2) 柱过短 (3) 固定液流失 (4) 固定液或担体选择不正确 (5) 载气流速太高 (6) 进样技术太差	(1) 降低柱温 (2) 选择较长色谱柱 (3) 更换层析柱或老化色谱柱 (4) 选择适当色谱柱 (5) 降低载气流速 (6) 提高进样技术
6. 圆顶峰	(1) 超过检测器线性范围	(1) 降低样品量
7. 平顶峰	(1) 放大器输入饱和	(1) 降低样品量, 降低放大器灵敏度
8. 没进样而基线单方向变化 (FID)	(1) 检测器湿度太低 (2) 色谱柱温柱停止加温或失控	(1) 提高检测器温度超过 100℃清洗检测器或把检测器温度升在 200℃赶走水蒸汽 (2) 检修控温系统和加热丝铂电阻
9. 基线突变	(1) 电源插头接触不良 (2) 外电场干扰 (3) 氢气、空气流量选择不当(FID)	(1) 把电源插头座安装牢靠 (2) 排除足以影响仪器正常工作的外电场干扰 (3) 重新调整氢气、空气流量特别是空气流量

<p>10. 滞留时间延长灵敏度低</p>	<p>(1) 载气流速太慢 (2) 进样后载气流量变化 (3) 进样器硅橡胶漏</p>	<p>(1) 增加载气流速，如载气流路中有阻塞现象，则设法排除 (2) 换进样硅橡胶 (3) 换进样器硅橡胶</p>
<p>11. 恒温操作时有不规则基线波动</p>	<p>(1) 仪器按放位置不好 (2) 仪器接地不好 (3) 柱固定液流失 (4) 载气漏 (5) 检测器污染 (6) 载气流量选择不当 (7) 氢气、空气选择不当 (FID) (8) 放大器本身不稳</p>	<p>(1) 把仪器安放在无强烈振动无强空气对流处，并把仪器安放水平，最好把仪器放在水泥台上或垫有橡皮的桌子上 (2) 仪器应良好接地 (3) 固定液选择适当，柱子应充分老化，不能把柱温升到固定液使用极限（特别是高灵敏度检测器） (4) 探漏 (5) 清洗检测器 (6) 调节载气稳流阀，使载气流量调节适当，保证载气瓶总压力在 50kg/cm<sup>2</sup>~150kg/cm<sup>2</sup> (7) 适当调节氢、空气流量 (8) 检查放大器，修理放大器</p>
<p>12. 额外峰</p>	<p>(1) 前一样品的高组分峰 (2) 当柱温升高时，冷凝在层析柱</p>	<p>(1) 待前一次样品全部留出后再进样 (2) 安装或再生净化器选择适当的操作条件</p>

<p>* 峰半高宽度突然增大</p>	<p>中的水分或其它不纯物在出峰</p> <p>(3) 空气峰</p> <p>(4) 样品分解</p> <p>(5) 样品污染</p> <p>(6) 样品与固定液, 担体或及附剂反应</p> <p>(7) 色增柱头玻璃棉沾污或注射器</p> <p>(8) 进样硅橡胶污染或低分子组分溜出</p>	<p>(3) 排除注射器中的空气</p> <p>(4) 降低进样品温度 (不用易催化分解固定液或担体)</p> <p>(5) 保证样品干净, 无杂质与其它组分混合</p> <p>(6) 利用其它层析柱, 以免样品及固定相起反应</p> <p>(7) 调换柱头玻璃棉或清洗注射器</p> <p>(8) 把硅橡胶在 200℃ 中烘 16 小时再使用</p>
<p>13. 出峰时 FID 熄火</p>	<p>(1) 样品量太大</p> <p>(2) 氢气或空气流量太低</p> <p>(3) 载气流速太高</p> <p>(4) 火焰喷口污染 (或堵塞)</p> <p>(5) 氢气用完</p>	<p>(1) 降低样品量</p> <p>(2) 重新调节氢气、空气流速</p> <p>(3) 选择合适的载气流速</p> <p>(4) 清洗火焰喷口 (或通火焰喷口)</p> <p>(5) 保证氢气源有足够的氢气</p>
<p>14. 基线不回零</p>	<p>(1) 由于柱的过多的流失 (FID)</p> <p>(2) 检测器污染</p>	<p>(1) 利用流失少的色谱柱</p> <p>(2) 清洗检测器</p>
<p>15. 不规则距离中有尖刺峰</p>	<p>(1) 灰尘粒子或外来物质不规则的在火焰中燃烧 (FID)</p>	<p>(1) 从管路中消除水并调换或活化氢气过滤器中的干燥剂</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>(2) 绝缘子漏电或高阻继电器受潮漏气</li> <li>(3) 放大器故障</li> <li>(4) 火焰跳动</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(2) 探漏</li> <li>(3) 流路中清除杂质，如是色谱柱中有杂质，则可适当提高柱温</li> <li>(4) 调节合适的氢气和空气流量</li> </ul>
16. 在相等间隔中有一定短毛刺	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 水冷凝在氢气管路中（水一般从氢气源后出现）</li> <li>(2) 漏气</li> <li>(3) 流路中有堵塞现象</li> <li>(4) 火焰流动</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 从管路中消除水并调换或活化氢气过滤器中的干燥剂</li> <li>(2) 探漏</li> <li>(3) 流路中消除杂质，如是色谱柱中有杂质，则可适当提高柱温</li> <li>(4) 调节合适的氢气和空气流量</li> </ul>
17. 基线噪声大	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 色谱柱污染或色谱柱流失太大</li> <li>(2) 载气污染</li> <li>(3) 载气流速太高</li> <li>(4) 载气漏</li> <li>(5) 接地不良</li> <li>(6) 高阻污染</li> <li>(7) 进样器污染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 更换色谱柱</li> <li>(2) 更换或再生载气过滤器</li> <li>(3) 重新调节载气流速</li> <li>(4) 探漏</li> <li>(5) 保证仪器接地良好</li> <li>(6) 找出污染高阻并清洗</li> <li>(7) 清洗进样器中进样管及清洗硅橡胶残渣</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>(8) 氢气流速太高或太低 (FID)</li> <li>(9) 空气流速太高或太低 (FID)</li> <li>(10) 空气或氢气污染</li> <li>(11) 水冷凝在 FID 中</li> <li>(12) 检测器电缆接触不良</li> <li>(13) 检测器绝缘变小(离子化检测器)</li> <li>(14) 检测器电极或喷口及底部污染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(8) 重新调节氢气流速</li> <li>(9) 重新调节空气流速</li> <li>(10) 更换氢气、空气过滤器</li> <li>(11) 增加 FID 温度清除水分</li> <li>(12) 更换或修理电缆</li> <li>(13) 清洗检测器</li> <li>(14) 清洗检测器</li> </ul>
18. 周期性基线波动	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 检测器温控不良</li> <li>(2) 色谱柱炉温调节不当</li> <li>(3) 载气流量调节不当</li> <li>(4) 载气流量压力太低</li> <li>(5) 空气、氢气调节不当 (FID)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 检查铂电阻, 提高控制精度</li> <li>(2) 检查铂电阻, 提高控制精度</li> <li>(3) 重新调节载气流速</li> <li>(4) 更换载气瓶</li> <li>(5) 重新调节氢气、空气流量</li> </ul>
19. 单方向基线漂移	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 检测器温度大幅度增加或减少</li> <li>(2) 放大器零点漂移</li> <li>(3) 柱温大幅度增加或减少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 稳定检测器温度, 如果是开机后温度变化, 属正常现象</li> <li>(2) 检修放大器</li> <li>(3) 稳定色谱柱湿度, 如果是开机后温度变化, 属正常现象</li> </ul>

	(4) 载气逐渐用完	(4) 更换载气瓶
20. 程序升温后基线变化	(1) 温度上升时, 柱流失增加 (2) 柱流速没校正好 (3) 色谱柱污染 (4) 二根色谱柱固定液量不一样	(1) 选用适当的色谱柱或老化色谱柱 (2) 校正柱流速 (3) 更换色谱柱 (4) 二根色谱柱固定液涂复重量应相等
21. 升温时不规则基线变化	(1) 柱流失过多 (2) 没选择好合适的操作条件 (3) 柱污染 (4) 硅橡胶升温时出鬼峰	(1) 选择适当色谱柱, 使用柱温应远低于固定液最高使用温度。 (2) 选择合适的操作条件 (3) 更换色谱柱 (4) 硅橡胶使用前放在 200℃烘 16 小时

## 7 仪器的保管及免费修理期限

仪器自用户购买日起，在非人为损坏情况下，12个月内发生因制造不良而不能正常工作时，厂方负责免费修理（不包含易损易耗件，光源及比色皿为非保修件）