



GC-05 气相色谱仪 用户手册

广州首诺科学仪器有限公司

(使用前请认真阅读)

尊敬的顾客：

感谢您购买本公司产品。

本公司全体专家、工程师与技术员倾心合作，确保向您提供完备的技术和良好的售后服务。

为了让您能够快速而完全的了解和使用该仪器，我们建议您在使用之前，请认真仔细的阅读本手册，了解其内容。我公司将向您提供一年的保修期和终生的售后服务和技术支持。如果您在使用过程中发现问题，请及时和我们联系。

感谢您的信任和支持。

注意：本仪器电源必须要有良好接地线，且电压波动不得超过±20V，不接地线或电压波动过大会造成仪器无法正常运行导致仪器电路板损坏，如果因未接地线或电压波动过大造成仪器电路损坏我司将不给仪器免费报修。

广州首诺科学仪器有限公司

目 录

一、概述	(3)
二、气相色谱技术基本原理	(3)
三、气相色谱仪的组成.....	(3)
四、显示操作.....	(7)
五、常见故障及排除方法:.....	(20)
六、GC -05 气路流程.....	(21)

一、概述

GC-05 型气相色谱仪（简称 GC-05）是基于气相色谱法原理设计制造的分析仪器。带有氢火焰离子化检测器（FID）。仪器使用时，根据不同样品，可应用不同的进样装置：液体样品：采用微量（ μl ）注射器进样；气体样品：采用六通阀进样。

A、仪器工作时，需通三种气体：1、载气：一般采用氮气（ N_2 ），纯度 $\geq 99.999\%$ ；2、燃气：氢气（ H_2 ），纯度 $\geq 99.999\%$ ；3、助燃气：空气（Air）纯度 $\geq 99.999\%$ ，经净化去油后的空气。

B、仪器正常工作条件

1、环境温度：5~30℃

2、相对湿度： $\leq 85\%$

3、工作环境：室内无腐蚀性气体，氢气源应远离火种，不应有强磁场和强烈振动。

4、供电电源： $\sim 220\text{V} \pm 10\%$ ，（如果电源供电 100V，则必须通过 100V/200V 变压电源再输入仪器），电源必须有良好接地。

C、主要技术性能

5、检测器灵敏度：FID 检测限， $Mt \leq 1 \times 10^{-11} \text{g/s}$ （ $n\text{C}_{16}$ ）

6、稳定性(FID)：基线漂移 $\leq 1 \times 10^{-11} \text{A}/0.5\text{h}$ ，噪音 $\leq 1 \times 10^{-12} \text{A}$

7、热导池：灵敏度 S 值 $\geq 2500 \text{mV} \cdot \text{ml/mg}$ （苯）。

8、稳定性(TCD)：基线漂移 $\leq 60 \mu\text{V}/0.5\text{h}$ ，噪声 $\leq 10 \mu\text{V}$

9、定量重复性 RSD： $\leq 3\%$ ；

10、柱箱温控范围：室温以上 6℃~399℃

程序升温速率 0.1~25℃/min

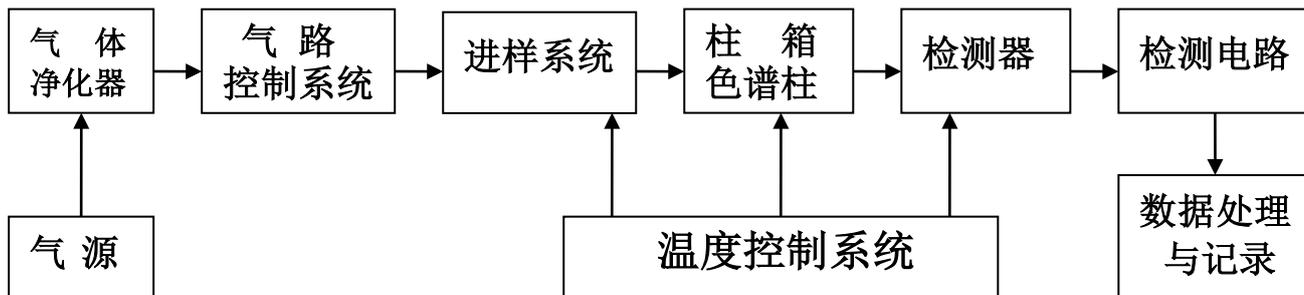
11、功率： $\leq 1800\text{W}$

二、气相色谱技术基本原理

气相色谱技术的基本原理是：气体、液体或固体样品通过一定的进样方式，经过汽化室送入色谱（分离）柱系统，样品中的混合物组份在载气（ N_2 ）的带动下流经色谱柱，样品中各组份在色谱柱中固定相的作用下获得分离，被分离后的单一组份随载气进入一种称作检测器的系统，各组份在检测器中获得非电量的转换，将化学组份转变成与其浓度成比例的电信号（电流或电压），将这些对应各组份的电信号送入记录仪表或数据采集处理系统，就可对其混合物中各组份进行定性定量分析。

三、气相色谱仪的组成

成套的气相色谱仪器应由下列部分组成：气源、气体净化器、气体流量控制系统、进样系统、柱箱（包括色谱柱系统）、检测器、检测电路、温度控制器、记录和数据处理系统。见气相色谱仪组成方块图。



实验室分析型气相色谱仪基本组成方块图

1、气源：

可采用压缩气体钢瓶的气源，也可采用各种气体发生器。

载气常用 N_2 、 He 、 Ar 、 H_2 ；燃气用 H_2 ；助燃气用 Air （空气）。

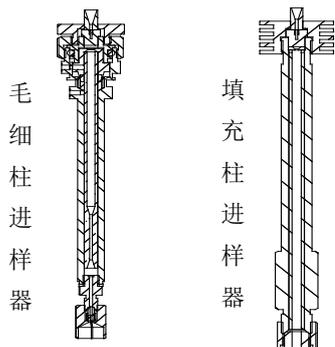
2、气体净化器

气相色谱采用的气体纯度都有要求，一般要求纯度 $\geq 99.99\% \sim 99.999\%$ ，主要是通过气体净化器脱除气体中的水份、氧和 CH 有机物，如果气体不纯，就要影响检测器的灵敏度、稳定性和色谱柱使用寿命。气体净化通常是采用填放在气体净化管中的各种吸附剂来实现的。

3、气体流量控制系统

气流控制系统的主要作用是保证进样系统、色谱柱系统和检测器的正常工作提供稳定的载气和 FID 必需的燃气、助燃气及有关辅助气。气流控制系统主要由稳压阀、稳流阀、调节阀、压力表、气阻等组成。气体流量控制的稳定性将直接影响仪器工作的稳定性、灵敏度和定性定量分析的准确性。

4、汽化室



汽化室结构示意图

分析液体样品时，需要将液体加热变成蒸汽，汽化室就是给液体样品进行瞬间加热汽化并随载气送入色谱分离柱的装置。进样器分为填充柱进样器和毛细柱进样器。毛细柱进样口由耐针刺硅橡胶垫密封，由散热帽压紧，注射器针头通过散热帽小孔穿过硅橡胶垫，通过衬管内孔中汽化并由载气带入色谱柱，当某些试样容易污染进样系统时，可极其方便地取出衬管进行清洗。填充柱为柱头进样方式。

5、柱箱和色谱柱

柱箱是放置色谱柱并精密控温的炉箱，柱箱左上方放置汽化室，右上方放置检测器，柱箱容积为 $240 \times 240 \times 210$ ，柱箱电热丝功率 1600W，用电机风叶进行强制搅拌进行空气浴恒温，柱箱后侧设计有上下风道，通过温度控制器实现对柱箱的精密控温和柱箱升降温操作。

色谱柱是色谱分析的核心部分，用以分离被分析样品中的各组份，用户可以根据各自分析要求自行选择和配置适用于样品分离的相关色谱柱。

色谱柱分填充柱和毛细柱两大类：填充柱：外径 $\phi 3mm$ ，也可使用 $\phi 4mm$ 和 $\phi 5mm$ 的填充柱，长度可 1—6 米，一般采用 2—3 米，柱管内填装适应于样品分离的固定相；毛细柱：内径有 $\phi 0.25mm$ 、 $\phi 0.32mm$ 、 $\phi 0.53mm$ 三种，长度可 10—100 米，一般采用 30 米左右，毛细柱内壁涂有适应于样品分离的有机化合物（固定相）。

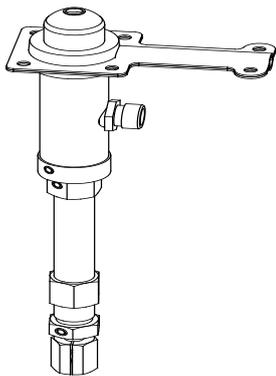
固定相的选择可查阅有关色谱分析手册和向色谱专家咨询，并通过实验来确定。

6、检测器（FID）

检测器是气相色谱仪中的心脏部件，它的功能就是把随载气流出色谱柱的样品中各组份进行转换，转变为电信号（电流或电压），便于记录测量和处理。最常用的检测有：①氢火焰离子化检测器（FID）；②热导检测器（TCD）。检测器的性能直接影响整机仪器的性能，将决定仪器的稳定性、灵敏度和应用范围。

GC-05 气相色谱仪上配置最常用的 FID，其结构图 FID 结构示意图。

检测器（FID）采用园筒状收集极、石英喷嘴、园环型极化极、石英喷嘴用柔性石墨圈密封，检测器座放置在铝质恒温块中，用铂电阻和加热器进行温度控制。FID 的 H₂ 焰点火是采用自动点火装置。



氢火焰离子化检测器（FID），它是以氢气与空气中 O₂ 燃烧生成的火焰为能源，当有机物质进入火焰时，在火焰的高能作用下，被激发而产生离子，在火焰的上下部有一对电极（上部是收集极，下部是极化极），二电极间施加一定电（200~300V），有机物在氢火焰中被激发产生的离子在极间直流电场的作用下就定向移动，形成一种微弱电流，然后流经高电阻（10⁸~10¹⁰）取出电压讯号，经放大后送到记录仪或数据处理机。

FID 结构示意图

7、检测电路

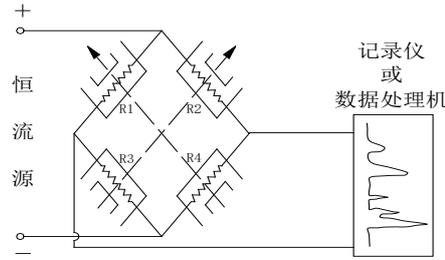
FID 的检测电路就是 FID 放大器，FID 放大器的核心部分是 AD549JH，放大器 AD549JH 与高阻电阻 R7、R8、R9 以及继电器 J1-1、J2-1 都密封在一只屏蔽盒内，都装在放大电路板上，电源电路板提供 200V 极化电压、放大器电源±15V、基始电流补偿电源±6.2V。

8、检测器（TCD）

（1）基本原理：

热导检测器（TCD），是目前气相色谱仪上应用得较为广泛的一种通用型检测器，对有机、无机样品均有相应，而且不破坏样品，可用于常量和半微量分析。热导检测器是用热电阻式传感器组成的一种检测装置，是基于气体热传导原理和热电阻效应。本检测器的热电阻是采用铼钨丝材料制成的热导元件。并装在金属（不锈钢）热导池池体的气室中，在电路上联接成典型惠斯顿电桥电路。

当热导池气室中流经的载气成份和流量稳定，热导池池体温度恒定，流经铼钨丝热电阻的电流恒时，热电阻上产生的热能与通过载气热传导到池体等因素所失散的热能相平衡，由铼钨丝热电阻组成的电桥电路就处于平衡状态。当被测气体组份被载气带入气室时，就发生了一系列的变化：气室中的气体组成变化→混合气体导热系数变化→热电阻温度变化→热电阻阻值变化→电桥平衡被破坏，就输出了相应的电讯号，这个讯号与被测气体浓度成一定的线性函数关系，并由二次讯号记录仪表记录下来，这就是气体分析用热导检测的工作原理。



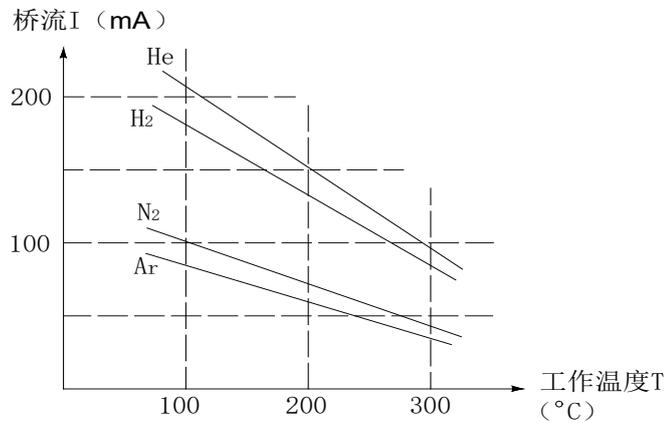
热导工作原理图

热导池池体是采用整体式加热结构，便于拆装方便。加热块温度是由控制器通过铂电阻和加热器来控温，小盒内空隙处填装保温棉。热导元件引线和铂电阻、加热器引线。分别接在胶木接线柱和电路板上。热导池进气口连接管头朝下，插入柱箱内胆。整机使用时，色谱柱即装接在这一只接头上。

影响热导检测器的灵敏度因素很多，其中热导元件的阻值、池体气室的孔径、热导池测量电路等参数都是生产厂家定型设计好的，与用户操作使用直接有关的影响因素有：

a. 桥电流，桥电流大，灵敏度高，但受稳定性限制，具体设置还要看使用的载气种类和热导池工作温度，应参考热导池桥流设定曲线图。

在满足分析灵敏度条件下，桥电流适当小些，可增加稳定性和延长热导池寿命。



热导池桥流设定曲线

当应用 H₂ 气作载气时，桥电流一般使用在 100~175mA，当应用 Ar 作载气时，桥电流一般使用在 70~85mA。

b. 热导池工作温度，温度越高，灵敏度越低，降低工作温度将受到被测样品沸点和温度控制的限制。

c. 载气纯度，载气纯度提高，可提高检测灵敏度。

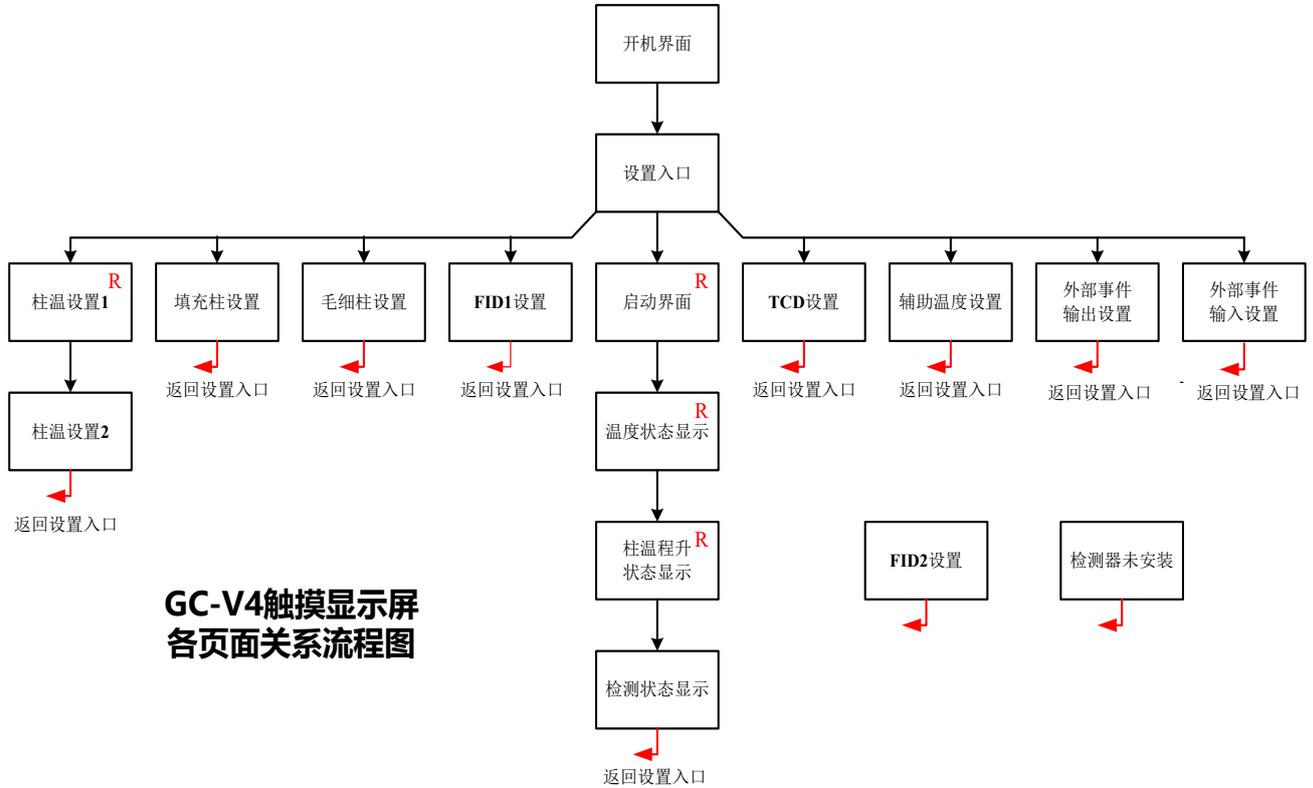
d. 载气流量，载气流量越小，灵敏度越高，这个影响因素 H₂、He 在载气时不甚明显，而在应用 Ar、N₂ 载气时影响较明显。例如 Ar 载气流量为 7~8ml/min 时，比流量为 30ml/min 时的检测灵敏度有成倍的提高。

9、温度控制器

气相色谱仪要保持正常工作并适应各种样品分析的要求，必须对汽化室、柱箱和检测器进行精密温度控制，温度设定可以根据需要进行调整，柱箱温度可实现程序升温控制。GC-05 气相色谱仪上配套有微型温度控制器可以满足要求，并具有超温自动保护功能。具体操作在后面介绍。

四、显示操作

2.0 触摸屏



**GC-V4触摸显示屏
各页面关系流程图**

开机上电，仪器显示屏显示如下图：



初始化

仪器进入初始化状态，柱箱的后开门会完成如下动作：门完全关闭，再打开 45 度，再完全关闭，至此初始化过程结束，整个过程约十多秒后，显示屏显示下图：



主界面

这是仪器的设定主界面，共有 10 种触摸按键选择，屏幕中央八个带照片的方块就是八个触摸按键，另外界面左上角的房子标记和右下角的三角形标记是二个触摸按键，以下逐一介绍各触摸按键的操作。

2.1 仪器各部分的设置（各部分是指：柱温、进样口、各检测器、辅助加热和多通阀切换）

2.1.1 柱温设定操作

触摸柱温图片，显示屏显示如下图一：



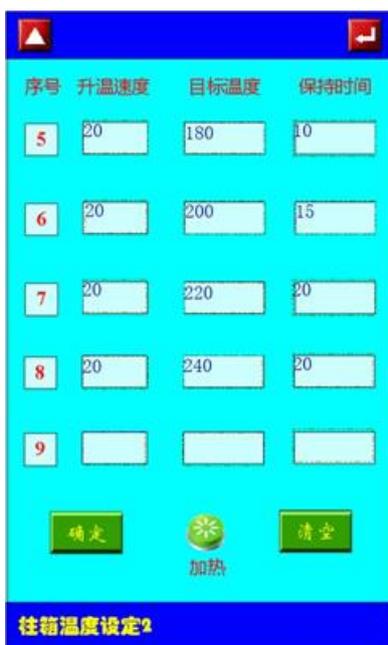
图一



图二

如样品分析不需要柱温程序升温，设定非常简单，只要在序号 0 右边的目标温度框内填入需要的温度数即可，触摸 0 序号目标温度框后显示屏会弹出一个标准数字输入的虚拟键盘，如上图二：

如果虚拟键盘的数字显示框内已有数字，需要按键盘的 Del 键将其删除，再键入需要的温度数，然后按 Enter 键，此时数字键盘消失，界面上的序号 0 目标温度就会显示设定的温度，极限温度不用设定，它会自动跟踪设定温度后加 30 度，温度设定完后，按界面右下角三角形按钮，界面进入下一页，如下图三显示：



图三



图四

按确定键，所设定的温度得到确认并进入仪器内存，仪器下次开机会把此温度自动设定，不需再重复设定。如再按下加热按钮，仪器的柱箱就会加热，同时加热按钮会变成红色。如果不按加热按钮，在仪器启动界面里按总启动按钮也可以使柱箱加热。清空按钮主要针对程序升温设定，在设定了一系列的温度、升温速度和时间后，发现设定得不对，按此按钮可以全部清除，不需要一项一项的清除。

程序升温的设定可以参照以上的过程，只不过多了升温速度和保持时间的设定，需要注意的是在程升设定前先按程升启用的黄色小框进行勾选，操作很简单，只要按一下，黄色小框内就会出现一个红色的勾，再按一下红色勾消失。本文以下介绍的数字设定都是这个过程，在下文中不再累述。

还有在 9 阶程序升温未全部使用的情况下，余下序号的温度框、速度框和保持时间框内应保持空白或设置成“0”，例如，只使用了 3 阶程序升温，余下的从序号 4 到序号 9 的框内要保持空白

设定完成后按左上角的三角形按钮可以回到上一页；按右上角的回车按钮，可以直接回到主界面。**注意，在参数设定完成后，一定要按确认键。**

2.1.2 填充柱进样温度设定

在主界面触摸进样口 1 图片，显示屏会显示如图四：

这是填充柱进样温度的设置，仪器默认进样口 1 为填充柱进样口，填充柱进样口设定非常简单，只要按一下设定温度框，显示屏会弹出一个数字输入的虚拟键盘，如虚拟键盘的数字显示框内已有温度数，需要按虚拟键盘的 Del 键将其删除，然后键入需要的温度数，再按 Enter 键，此时虚拟键盘消失，设定温度框内的温度数已设定好，极限温度也不用设定，自动跟踪所设定的温度加 30 度，按确定键，所设定的温度得到确认并进入仪器内存，仪器下次开机会把此温度自动设定，不需再重复设定。如再按下加热按钮，仪器的填充柱进样口就会加热，同时加热按钮会变成红色。如果不按加热按钮，在仪器启动界面里按总启动按钮也可以使填充柱进样口加热。设定完毕，按右上角回车按钮回到主界面。需要说明的是在填充柱进样口的位置也可以安装毛细柱进样口，只不过仪器控制系统只默认分流进样模式，不能使用分流不分流模式，温度设定也不受影响。

2.1.3 毛细柱进样口温度设定

在主界面触摸进样口 2 图片，显示屏会显示如图五：



图五



图六

毛细柱进样温度设置略为复杂些，首先需要设定毛细管进样口的分流方式，共有 2 种分流方式，第一种是分流方式，也是用得最普遍的方式，仪器默认分流方式。第二种是分流/不分流方式，此方式的使用较为复杂，还要设定和柱温程序升温同步。第二种方式只要在相对应黄色小方框内进行勾选即可。需要注意的是分流/不分流进样方式除了勾选外，还要设定不分流时间，不分流时间一般小于 120 秒，另外此种方式还需要在仪器上安装一个小型的二位三通电磁阀，此阀由多通阀控制部分控制。温度设定只要按一下设定温度框，显示屏会弹出一个数字输入的虚拟键盘，如虚拟键盘

的数字显示框内已有温度数，需要按虚拟键盘的 Del 键将其删除，然后键入需要的温度数，再按 Enter 键，此时虚拟键盘消失，设定温度框内的温度数已设定好，极限温度也不用设定，自动跟踪所设定的温度加 30 度，按确定键，所设定的全部数据得到确认并进入仪器内存，仪器下次开机会把所设定的全部参数自动设定，不需再重复设定。如按下加热按钮，仪器的毛细柱进样口就会加热，同时加热按钮会变成红色。如果不按加热按钮，在仪器启动界面里按总启动按钮也可以使毛细柱进样口加热。另外，不分流时间设定是配合分流/不分流方式的一个必设数据，如果不使用分流/不分流方式，不用设置。设定完毕，按右上角回车按钮回到主界面。

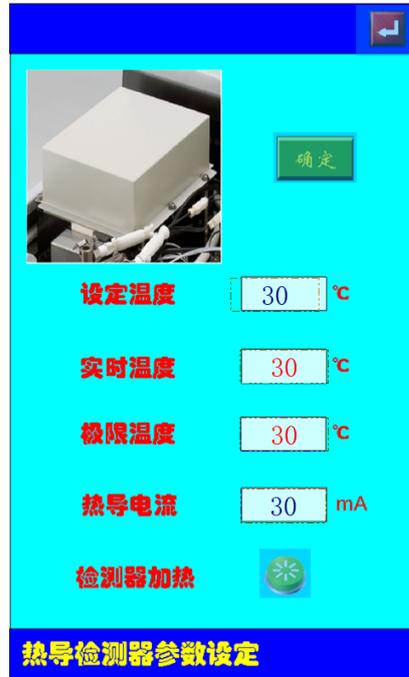
2.1.4 检测器 1 设定

仪器的检测器可以安装三个，即二个 FID，一个 TCD，如果装了二个 FID，这二个 FID 不能同时使用。仪器控制部分共有 2 个检测器接口，其中一个是 FID 接口，另一个是 TCD 接口，在安装了二个 FID 时，这二个 FID 的信号输出必须使用一个信号为 50KHY 的三通信号接头连到放大器。下面以检测器 1、2 分别装了 FID、TCD 为例作一介绍。检测器 1 装了 FID，设定按钮按下后，显示屏显示如上图六：

首先设定温度，按一下设定温度框，显示屏会弹出一个数字输入的虚拟键盘，如虚拟键盘的数字显示框内已有温度数，需要按虚拟键盘的 Del 键将其删除，然后键入需要的温度数，最后按 Enter 键，此时虚拟键盘消失，设定温度框内的温度数已设定好，极限温度也不用设定，自动跟踪所设定的温度加 30 度。接着设定放大器的量程，按放大器量程设定框，就会出现一个下拉菜单，菜单上依次显示 0、1、2、3，0 的放大量最大，3 的放大量最小，选择需要的量程按下，量程就设定完毕。放大器默认的量程是 0。按确定键，所设定的全部参数得到确认并进入仪器内存，仪器下次开机会把此温度自动设定，不需再重复设定。氢火焰点火按钮是对检测器进行点火操作，按钮按下后，按钮变成红色，约 5 秒后，恢复绿色，也就是说点火过程是 5 秒钟。但是点火是有条件限制的，如果检测器的温度为 150 度以下的话，此按钮按下无效，此举是为了防止检测器温度未到点火，导致检测器内部积水从而影响检测器性能。

2.1.5 检测器 2 设定

接着上述的例子，检测器 2 安装了 TCD，按下主界面检测器 2 按钮，显示屏显示如下图七：

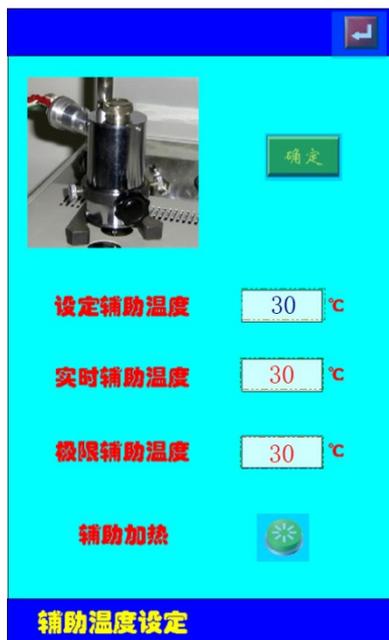


图七

首先设定温度，按一下设定温度框，显示屏会弹出一个数字输入的虚拟键盘，如虚拟键盘的数字显示框内已有温度数，需要按键盘的 Del 键将其删除，然后键入需要的温度数，最后按 Enter 键，此时数字键盘消失，设定温度框内的温度数已设定好，极限温度也不用设定，自动跟踪所设定的温度加 30 度。接着设定 TCD 电流，TCD 电流设定的范围可以从 1mA 至 300mA，最小设定步幅是 1mA。TCD 参数设定完毕，按确定键，所设定的全部参数得到确认并进入仪器内存，仪器下次开机会把此温度自动设定，不需再重复设定。如按下加热按钮，TCD 就会加热，同时加热按钮会变成红色。如果不按加热按钮，在仪器启动界面里按总启动按钮也可以使 TCD 加热。需要指出的是如果仪器在上一次使用时设定的电流在本次开机时是不会自动设定的，需要人工设定，因为如果使用者在仪器启动时还没打开载气，就会损坏 TCD。

2.1.6 辅助温度设定

按下主界面辅助温度设定按钮，显示屏显示如下图八：



图八



图九

辅助温度用于仪器需要特殊加热的设备。例如转化炉、热解析或需要加热的多通阀等，本仪器具有一个辅助温度，也就是说可以为一个特殊设备加热。由于辅助温度设定较为简单，具体的操作和上述温度设定操作一样，这里就不再重复了。

2.1.8 多通阀切换控制参数设定

按一下主界面多通阀按钮，仪器显示如上图九：

由于多通阀的设定较为繁复，所以先将需设定的参数作一下说明：

- 序号：序号就是阀切换的次序；
- 阀号：阀号就是仪器上所安装的多通阀的编号，也可以说是每个阀的名字，这里是用 1、2、3 来命名，一般气相色谱上安装的多通阀不会超过 4 个，如果仪器上安装的多通阀是 3 个，那最后一个阀号就是 3；
- 切换时间：切换时间就是多通阀作出切换动作的时刻，它是这样安排的，在分析启动后，序号 1 的那个阀在切换时间到后即动作，后续序号的阀都以前一序号阀的动作点做为起点，然后延时到本切换时间进行动作；
- 置位和复位：置位和复位实际上就是多通阀的二个位置，所以也可以把它当做位置 1 和位置 2，屏幕上所设定的置位、复位就是多通阀在切换后所在的位置；
- 序列重复间隔：在仪器上安装的一个或多个多通阀的切换参数设定完毕后，我们就将这些参数合起来叫做序列，序列重复间隔参数就是仪器进行样品分析的时间长度，一般这个时间长度是所有多通阀切换时间之和，再加上若干分钟仪器稳定时间（仪器进行样品分析后需一定的稳定时间），序列重复间隔设定好后，仪器就会在序列重复间隔时间到后自动进行下一次样品分析。可以看出序列重复间隔的时间较长，所以它的时间量纲以分钟为单位。
- 与程升同步启动：为一勾选项，如样品分析需要柱温程升，可以勾选，在启动柱温程升时，阀的切换也同时启动。如果阀的启动不需与程升同步或样品分析不需

程升，则阀切换的启动由外部事件输入控制，具体操作是：在外部输入端口接一个按钮开关，然后在外部输入设定界面中勾选“启动阀进样”，按下启动按钮开关即可启动阀切换。

多通阀切换控制参数设定完毕，按确定键，所设定的全部参数得到确认并进入仪器内存，仪器下次开机会把这些参数自动设定，不需再重复设定。如下次分析不采用这个序列，可以按清空按钮，进行新的设定。

下面就以上图为例再进行说明。整个多通阀切换控制序列共有 6 个切换步骤，所以序号的设定就是 1 到 6。从图中可以看出仪器一共使用了 3 个阀，所以阀号的设定就是 1 到 3（如果仪器安装了 3 个多通阀，如果分析只用 2 个，则阀号就是 1 到 2）。4 个阀的启始位置都是复位。具体过程如下：

- 序号 1，分析启动 120 秒后 阀号为 1 的阀由复位位切换到置位位；
- 序号 2，在序号 1 动作后 240 秒，阀号为 2 的阀由复位位切换到置位位；
- 序号 3，在序号 2 动作后 360 秒，阀号为 3 的阀由复位位切换到置位位；
- 序号 4，在序号 3 动作后 180 秒，阀号为 1 的阀由置位位切换到复位位；
- 序号 5，在序号 4 动作后 300 秒，阀号为 2 的阀由置位位切回到复位位；
- 序号 6，在序号 5 动作后 480 秒，阀号为 3 的阀由置位位切回到复位位；

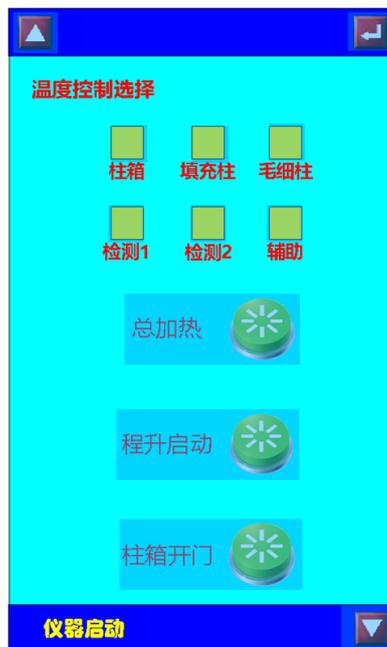
至此，一个序列结束，序列重复间隔时间的设定是 40 分钟，大大于阀切换时间总和的 28 分钟，符合要求，这时阀系统又回到了分析启动前状态。在 40 分钟时间完毕后，仪器自动进入新一轮新的分析的起始点。

2.1.9 外部事件输入设定

上面介绍的是仪器外部事件输出设定操作，下面介绍仪器外部事件输入设定操作。按下多通阀切换控制参数设定界面右下角的三角形按钮，仪器显示如下图①：



图①



图②

外部事件是解决气相色谱仪在连接了一些外部设备时，这些外部设备和气相色谱仪联动的问题。外部设备可以是自动进样器、热解吸装置、顶空进样器等等。外部事件由低电平触发，只要

在外部事件的接口上接一个按钮开关即可。

在触摸屏上外部事件输入的设定只要进行勾选即可，首先勾选事件设定，表示启用了外部输入启动，然后根据用户使用要求，选择 1、2、3 中的某一项即可，不能多选。输入的信号可以启动的目标是 1 阀进样启动、2 程升启动、3 工作站启动。例如在阀切换设置中，由于不能和程序升温联动或分析不需程序升温，此时就可启用外部事件输入。勾选“事件设定”和“启动阀进样”即可。

2.2 仪器的启动和各部分的状态显示操作

以上的操作指南是仪器各部分的设定，下面介绍的是仪器的一键启动、关闭和各部分的状态显示操作。

2.2.1 仪器启动

按下主界面右下角的三角形按钮，显示屏显示如上图②：

界面上共有 6 个勾选框和 3 种启动，总启动、程升启动和柱箱开门。6 个勾选框分别针对仪器的 6 个加热部分，仪器使用了哪几个加热，就对哪几个勾选框进行勾选，其作用在下一页界面操作时解释。

A. 总加热按钮按下，仪器的已经经过温度设定的部分会同时加热，同时按钮就变成红色的总关闭按钮，如要关闭仪器的全部加热，按下红色的总关闭按钮即可；

B. 程升启动按钮按下，只要柱箱已经设定好程序升温参数，柱箱就开始程序升温，同时按钮就变成红色的程升停止按钮，如要中止程升就可以按下红色的程升停止按钮即可，程序升温结束后，柱温回到起始温度，红色按钮会自动恢复成绿色启动按钮。

C. 柱箱后开门是一个独立的动作，在柱箱开门按钮按下，柱箱停止加热，后开门无条件打开降温，同时按钮就变成红色的柱箱关门按钮，不管柱温的高或低，柱箱不会自动关门，必须人工手动关门。

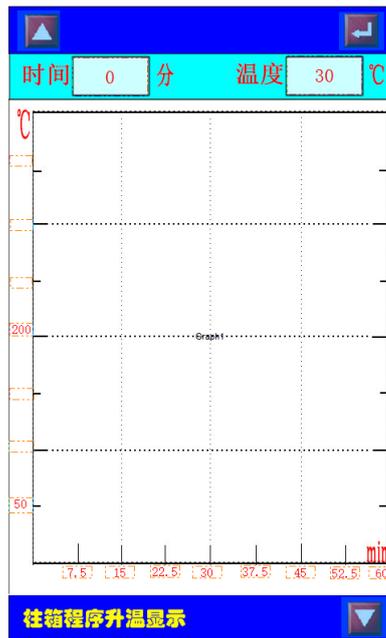
界面左上角的三角形按钮显示屏返回到上一界面按钮，右上角确认按钮按下后，显示屏返回到主界面。

2.2.2 仪器温度状态显示

按仪器启动界面的右下角三角形按钮，显示屏显示如下图③：



图③



图④

此界面显示仪器各控温点的实时温度和设定温度，各 6 个框，实时温度栏目下的 6 个框就是各控温点的实时温度，显示精度是小数点后 2 位。就绪状态是信息显示，在操作者设了诸点温度后，这些温度全部进入设定温度点的正负 0.5 度之内，未就绪红色圆球变成已就绪的绿色圆球，提示操作者，仪器可以进行分析了。这诸点温度到底是几点，就是由上一页仪器启动界面的黄色勾选框的勾选决定，使用了哪几个温度就勾选哪几个勾选框。另外在这个界面上也可以对各点设置温度进行修改，不过柱箱温度只对柱箱的初始温度作出修改，不涉及升温速率和其他温度阶。保存按钮对修改的温度进行保存。本界面的主要功能是仪器各部分的温度的一个总览，温度修改只是一个方便用户的辅助功能，所以不建议用户在此处设定温度。

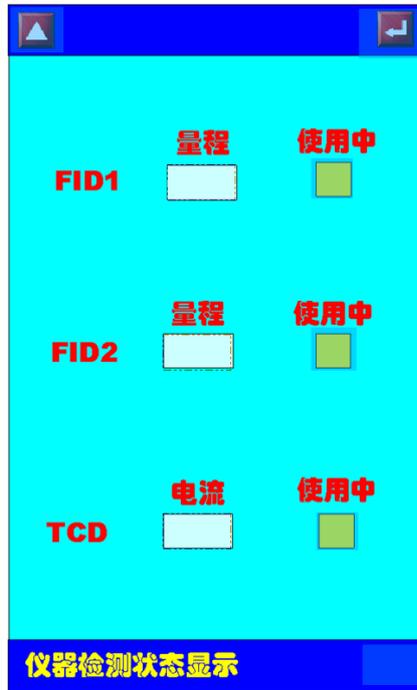
2.2.3 柱箱程序升温显示

在仪器温度状态显示界面，按下右下角的三角形按钮，显示屏显示如上图④：

这个界面是只显示界面，不可设定。界面的坐标图显示操作者设定的柱箱程序升温温度曲线，横坐标是时间，纵坐标是柱箱温度，用户所设定的程序升温温度，以曲线方式显示在坐标图中，设定曲线是蓝色线条。当程序升温开始，实时柱温就以红色曲线对设定温度曲线进行覆盖，随时间自左往右逐渐延长，实时温度曲线轨迹应与设定温度曲线重叠。由于程序升温的过程较长，这个显示可以使操作者对当前的柱箱温度一目了然，方便了操作者的分析工作。另外，在实时温度坐标框的右上角和左上角分别有一个实时温度显示和实时时间显示，使柱箱程升的状态一目了然。

2.2.4 仪器检测状态显示

在柱箱程序升温显示界面，按下右下角的三角形按钮，显示屏显示如下图⑤：



图⑤

这也是一个只显示界面，不可设定。这个界面显示了仪器当前安装的检测器及其状态，只要勾选框中出现了红色小勾，就说明仪器安装了该种检测器，并显示了该检测器当前的量程和电流。

2.3 仪器的辅助设置

在显示屏的主界面，按下显示屏左上角的小房子按钮，显示屏显示如下图⑥：

在此界面中可以对仪器的年月日时分秒等时间显示进行设置，按保存键后开始时间运行。也可对屏幕开启省电模式。同时可以观察到仪器的型号、出厂编号、激活状态、售后电话及固件版本。按退出键或者屏幕的左右上角的键都可退出本界面回到主界面。



图⑥

以下是触摸显示屏上的一些信息显示内容：



图一

图一，当仪器的 USB 口与电脑的 USB 口正常连接时会显示上述信息，显示时间约几秒钟，同时电脑上也会新增一个 U 盘盘符。从电脑上可以看到此 U 盘内容，此时在电脑上将升级程序拷入此 U 盘，仪器就会自动进行控制程序升级。



图二

图二，当仪器在升级控制程序时，会显示上述信息，显示时间约几秒钟。



图三

图三，当仪器程序升级成功，会显示上述信息，新程序启动后，仪器会重新初始化，不过建议用户在初始化完成后，仪器再重新启动。

图二

图二，仪器的使用时间授权，选择“已激活”这台仪器不需输入激活码就可使用，无时间限制。如果选择未激活，则还需要选择下面的使用时间段之一，共 4 种时间段，如图。在未激活设置完成后，仪器就自动进入倒计时，直至时间到，仪器停止工作。

另外，在上述图⑥的界面中还隐含了二个控制参数的设置，都是受密码保护的，因为这些参

数设置的不正常，会导致仪器控制的不正常，所以只能由生产者掌握，不对用户开放。

在该界面的最上方有“仪器设置”四个字，点击“仪器”二字，在输对密码后就会出现以下界面，可以对仪器的检测器进行配置。配置完成后按“检测器保存”键加以确认。

在点击“设置”二字，在输对密码后就会出现以下界面，可以对仪器各部分控温的比例、积分、微分（简称PID参数）参数进行设置。此界面因针对六路温控，所以有二页。在参数修改完成后也要按“PID参数保存”键予以确认。

仪器安装和操作：

1. 仪器安装前必须准备符合要求的气源和电源。气源在通入仪器之前必须应用 $\phi 3$ 不锈钢管连接好气体净化管后，再与仪器背后对应的氮气、氢气、空气入口接头相连接，连接气路管时都应注意保证气密性。仪器电源插头必须插在 220V 电源插座上，如果是 100V 电源，必须通过 100V/200V 变压电源再输入仪器。成套仪器都应具有良好的接地。

2. 打开柱箱门，将适合于样品分析的色谱柱（填充柱或毛细柱）装接在汽化室和检测器下端的柱接头上，并保证密封性。填充柱根据色谱柱的外径来选择相匹配的柔性石墨密封圈。毛细柱必须采用孔为 $\phi 1$ 的柔性石墨密封圈。

3. 毛细柱的安装：

- 1) 接汽化室端：毛细柱插入深度 25mm；
- 2) 接检测器端：毛细柱接在尾吹接头上，毛细柱插入深度 85mm。

4. 气体流量的确定：

- 1) 载气 1 调节：(1) 填充柱 20—40ml/min 左右；(2) 毛细柱调 0.08MPa—0.1MPa 左右；
- 2) 分流调节：分流比约 1/40；
- 3) 尾吹调节： N_2 流量 30ml/min（出厂之前已调好）；
- 4) 隔膜清扫：流量 5ml/min；
- 5) H_2 气调节：通 H_2 点火时，打开【氢气开关】（压力表指示 0.035Mpa），打开【点火开关】**点击“点火”**，点着火后，关闭点火开关；
- 6) 空气调节：调到压力表指示约 0.035Mpa（即空气流量 300ml/min）；

5. 仪器启动时：

必须先通载气，在 FID 温度超过 100℃ 后，然后才能通 H_2 点火；

仪器停机时：

必须先关闭氢气（熄火），然后再关闭温度控制和 FID 放大器电源，待柱箱温度降至室温时，才能关闭总电源，最后关闭载气、空气。

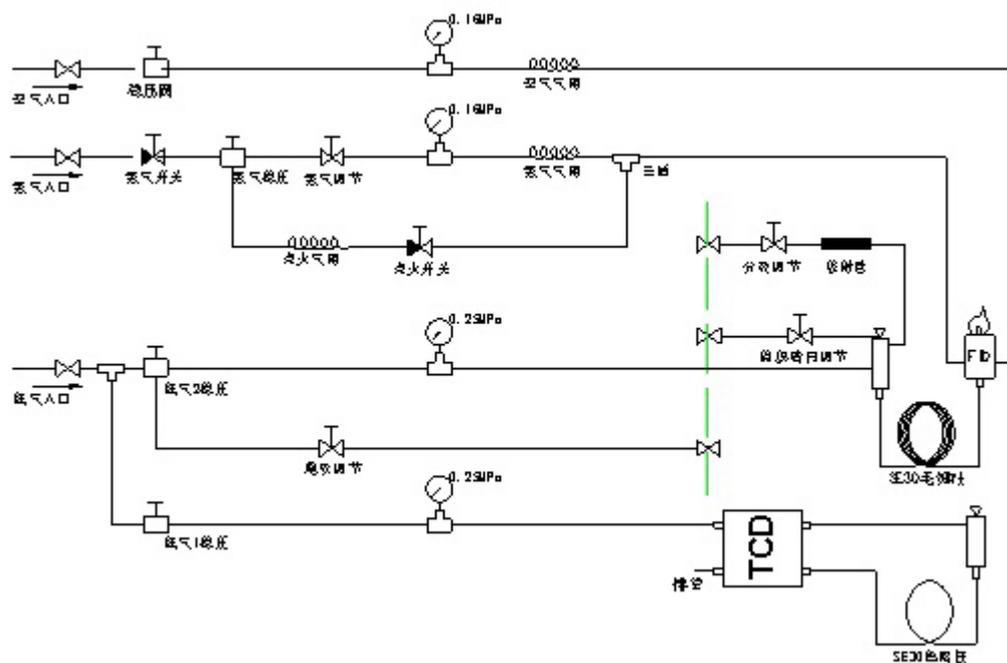
6. 检查 FID 是否点着火的方法：

- ①用表面光亮的冷金属件（如扳手类）置于 FID 上端出口处，看表面有水汽，即表示点着火。
- ②轻微调节 H_2 流量，看基线是否发生灵敏变动，有变动即表示点着火。

五、常见故障及排除方法:

故障	原因	排除方法
打开主机总电源仪器不工作	(1) 开关损坏 (2) 主机保险丝断	(1) 换主机电源开关 (2) 换保险丝8—10A
组份峰形不正常	(1) 柱子失效或选择不当 (2) 汽化室寸管没有装好 (3) 汽化室寸管堵 (4) 极化电压不正常	(1) 正确更换色谱柱 (2) 重新安装寸管 (3) 清洗寸管 (4) 检查并排除极化电压故障
色谱组份峰重复性差	(1) 注射器针头连接处漏气 (2) 色谱柱接头处漏气 (3) 汽化室硅橡胶密封圈漏气 (4) 温度或流量波动大	(1) 换新的注射器 (2) 拧紧色谱柱链接螺帽 (3) 更换硅橡胶密封圈 (4) 排除温度或流量不稳定因素
温度失控	(1) 铂电阻短路或开路 (2) 可控硅元件损坏 (3) 加热器断 (4) 电源不稳定	(1) 更换铂电阻 (2) 更换可控硅 (3) 更换加热器 (4) 检查排除电源的故障
基线长期漂移	(1) 载气流速不稳定或气路漏气 (2) 柱子不好 (3) 检测器污染 (4) 汽化室污染 (5) 气体净化不好	(1) 检查气密性、气源稳定性和更换阀件 (2) 老化色谱柱 (3) 清洗检测器 (4) 清洗汽化室及寸管 (5) 更换气体净化剂
基线噪音大	(1) 接地不好 (2) 仪器电机振动大 (3) 色谱柱未老化好 (4) 检测器、汽化室污染 (5) 记录仪不好 (6) 调零电位器接触不良 (7) 载气不纯, 净化管失效	(1) 重新接地 (2) 更换电机或风叶 (3) 充分老化色谱柱 (4) 清洗检测器和汽化室及寸管 (5) 更换记录仪 (6) 更换电位器 (7) 更换净化管内吸附剂

六、GC-05 气路流程:



衷心感谢您的阅读！

本说明书最终解释权归广州首诺科学仪器有限公司。

本说明书中的图片及文字解释权归广州首诺科学仪器有限公司。

本说明书内容若有变动，恕不另行通知，如有疑问，请通过电话进行咨询。

我们尽力确保本说明书上的信息，但首诺对印刷或文字错误概不负责。

本仪器所测试结果仅用于使用公司做产品质量把控参考。不做其他用途。

广州首诺科学仪器有限公司版权所有，保留所有权力。

广州首诺科学仪器有限公司

地 址：广东省广州市增城区宁西街香山大道 8 号之三 701 房

电 话：020 -82898533

售后热线：020-26221916 18144890577

传 真：020 – 82898533

网 址：www.gzsnyq.com