

GEN-SYS 痕量气体配置系统用户手册



关于本手册

本手册含有安装和使用奥尔斯通公司的GEN-SYS痕量气体配置系统所需要的一切信息。如需其它信息及更新的用户手册等，请访问奥尔斯通网站的帮助栏。



请务必在开始使用GEN-SYS系统前阅读并理解本手册所含信息。在操作前，请充分阅读并理解手册中关于各部分组件的警示、标识以及各类符号，以保证操作的可靠和安全。非正确的使用GEN-SYS系统有可能危害到操作人员的安全。左侧的符号用来突出强调还有重要安全信息的章节。

内容

注意事项.....	3	GEN-SYS机箱的安装.....	8
版权.....	3	气路的安装.....	8
免责声明.....	3	废气排放的安装.....	8
正确使用声明.....	3	电源模块.....	8
联系奥尔斯通公司.....	3	GEN-SYS系统的维护.....	8
废弃处理及回收.....	3	日常安全测试.....	8
合格声明.....	4	OVG-4.....	9
简介.....	5	综述.....	9
综述.....	5	OVG-4参数及操作范围.....	9
有害物质.....	5	将OVG-4安装至GEN-SYS系统中.....	10
安装准备.....	5	OVG-4的操作.....	13
安放地点.....	5	渗透管.....	13
电源供电.....	5	安装及取出渗透管.....	13
载气来源.....	6	温度控制.....	14
废气.....	6	气路及流量控制.....	15
分析样品.....	6	样品出口.....	18
安装的安全要求.....	6	OVG-4样品浓度计算.....	18
GEN-SYS机箱单元.....	7	OVG-4维护.....	20
GEN-SYS参数及操作范围.....	7	OVG-4故障及检修.....	20

注意事项

版权

本手册及其内容的所有相关版权均归奥尔斯通公司所有。奥尔斯通公司仅将此手册提供其客户用于操作其相关产品的目的。在未经奥尔斯通提供书面许可的情况下，本手册及其所有内容都以任何的形式被复制、传播、转录、存放于检索系统或翻译为其它语言都不被允许。

世伟洛克是世伟洛克公司的注册商标。

免责声明

奥尔斯通公司保留对本手册及内容作出更改的权利，并无需承担向任何个人通知更改的义务。

正确使用声明

奥尔斯通提供的产品及系统均符合相关的国际通行的规范。如果因产品不按照本手册的内容正确使用，其保护措施将有可能失效。

联系奥尔斯通公司

请访问奥尔斯通官方网站 (www.owlstonenanotech.com) 来获取联系资料及服务支持：一般性闻讯请发电邮至 info@owlstonenanotech.com

英国办公室：

St Johns Innovation Centre
Cowley Road
Cambridge
CB4 0WS
Tel: +44 (0) 1223 422415
Fax: +44 (0) 1223 422414

美国办公室：

Park 80 West
Plaza II
Saddle Brook
NJ 07663
Tel: +12028804882
Fax: +1 201 8804894

废弃处理及回收



本产品以可回收和再利用的优质原材料和器件设计并制造。本产品按照规定符合欧盟电气电子产品废弃规范 (European Union's Waste Electrical & Electronics Equipment (WEEE) Directive 2003/96/EC)，因此应区别于一般垃圾对待。在一些地区，对放射性物质的废弃具有额外的要求，请联系奥尔斯通来咨询关于产品废弃和回收的具体信息。欧盟之外地区的用户请咨询当地的权威机构来获取相关信息，或请垂询奥尔斯通。

合格声明

奥尔斯通对其产品进行全面的测试和评价，来保证我们的产品全面的符合相关的地区和国际法规。当产品交付时，符合以下声明中列出的所有电磁兼容性及安全性标准。

奥尔斯通在此声明其电子类产品GEN-SYS符合以下标准：

电磁兼容性标准

GEN-SYS符合以下标准

● EMC Directive

The GEN-SYS complies with the following standards

CR47 : 2006 Class A Code of Federal Regulations: pt 15 Subpart B – Radio Frequency Devices – unintentional radiators

EN61326-1:1997 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements, Group 1, Class B equipment (emission section only)

EN1326-1:1997 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements, Industrial Location Immunity (immunity section only)

EN61000-3-2:2000 Electromagnetic compatibility (EMC) – part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current up to and including 16A per phase)

EN61000-3-3:1995 (+A1/A2) Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low voltage supply systems for equipment with rated current $\leq 16A$ per phase and not subject to conditional connection

● 低电压安全规范

本产品符合低电压规范EN61010-1:2001

用户对本系统做出的未经授权的更改有可能令其对以上标准失效。此类的更改包括未经奥尔斯通确认及授权的情况下更改、添加系统的组件、操作步骤以及外设。为了确保本产品仍能符合相关电气规范及标准，在更改、添加系统组件、操作步骤以及外设时请向奥尔斯通或其授权的代理确认。

● FCC合规性声明

根据FCC规定的第15章相关内容，本仪器经过测试，符合A类数字设备的规范要求。该规范要求是用以确保电子设备在商业环境中运行时不会造成非合理的有害干扰。本设备会产生、使用和发射电磁波，若不按照本手册规定操作，可能会对电磁通讯形成有害干扰。在居住区使用本设备有可能对电磁通讯造成有害干扰，在此种情况下，用户需要自行承担消除干扰所产生的相关费用。

综述

GEN-SYS是一个经过设计改装的19英寸机箱架，专门用于安防奥尔斯通设计的一系列用于产生众多气态标准的仪器设备。该系统基于模块化设计，用户可以自行决定安装的模块类型并进行升级。奥尔斯通提供的主要模块单元为OVG-4，OFC-1和OHG-4。

- OVG-4是奥尔斯通的气体发生器；该设备可以在已知流量的载气气流中将渗透管样品精确的加热至设定温度，来产生精确的标准气态样品源。
- OHG-4是奥尔斯通出品的湿度发生器，可以产生和监控40%到90%的相对湿度。当同奥尔斯通的流量控制单元OFC-1结合使用时，其湿度控制范围可以扩展至1%到90%。
- OFC-1是一个流量控制器，用于提供精确的流量来扩展OVG-4和OHG-4的功能。

有害物质



OVG气体发生器可以被用于种类繁多的渗透源样品，其中一些渗透管器件如果破裂的话，会释放出其中封装的有毒有害的化学物质。因此，用户务必在使用每种渗透管器件之前完成相关的风险评估并建立安全防护措施。操作流程和防护措施不仅需要考虑到仪器正常使用情况，同时也需要考虑到渗透管器件破裂并一次性的释放出所以其封装的标准样品的情况。

安装准备

安装地点

GEN-SYS系统是用来产生气态化学物质的设备，为了减小使用者对样品的接触，我们强烈建议将GEN-SYS系统安装在通风橱或是通风良好的空间内。请避免在下列场所安装和实验GEN-SYS系统：

封闭和通风不畅的空间。至少和墙壁间隔50公分，并确保在系统周围有良好的风路。

环境温度高于30摄氏度。

海拔超过10,000英尺。

不要将系统安装在纺织物或者其他柔软的表面。

请不要用纺织物或者其他物品覆盖系统。

请不要安装在可燃物附近。

相对湿度超过80%的环境中。

电源供电

GEN-SYS系统提供一个与常规电源（100-240伏，50-60赫兹，2.5安培）匹配电源适配器，该适配器无需手动选择电压。系统的最大功耗为170瓦。电源适配器包含一根英国/欧盟/美国接口的5安培电源线。



系统断电会造成气体样品浓度的上升。如果系统遭遇断电情况，建议将分流阀开至最大并运行系统两个小时来清洗扩散炉。

载气来源

GEN-SYS系统需要压强为40psi的空气或者氮气作为载气气源。鉴于GEN-SYS系统的主要功能是用来校准和验证仪器的检测能力，我们推荐使用低露点（低于-35摄氏度）、不含杂质（碳氢化合物低于0.1ppm甲醇等效值）和颗粒物（小于30微米）的气体作为载气。



请注意，如果在OVG系统工作时载气气源中断供气的话，扩散炉中的样品浓度会一直上升至其饱和值。因此载气的中断会触发流量控制器的警报，并导致系统自动关闭扩散炉的加热功能。如果这样的情况发生，请关闭样品出口，通过废弃出口来清洗扩散炉。

废气出口



系统随机提供一根单独的四分之一英寸外径、2米长的废气管，用来连接至设备的废气出口并排出系统工作时产生的废气。使用前请确认该管路材料的化学兼容性。我们强烈推荐用户将废气排放至通风橱中，并建议经常性的检查废气管路以确保没有堵塞及泄露。

分析样品



化学兼容性检查：气路中包含的材料有PTFE，铜，不锈钢以及Viton。请确认渗透管中所封装的分析样品对气路中使用的材料不具有腐蚀性和反应性。在GEN-SYS系统中使用危险气体和化学物质的时候，请务必查询其安全物质成分表（MSDS）来获得风险控制的相关信息，并确保熟悉和具备危险物质控制规程（COSHH）。

安装安全要求

- GEN-SYS系统在运行中会变热，尤其是扩散炉的进气口处。
- 不要在GEN-SYS系统附件或其上面放置任何液体，溅洒可能会导致系统故障。
- 确保管线安放在系统后面的桌面上，防止绊倒。移动时请先移除所有连接管线。
- GEN-SYS的设计未考虑跌落测试，任何跌落测试和跌落事故都会导致系统损坏。



GEN-SYS系统可能重达25公斤，请注意搬运以防受伤。

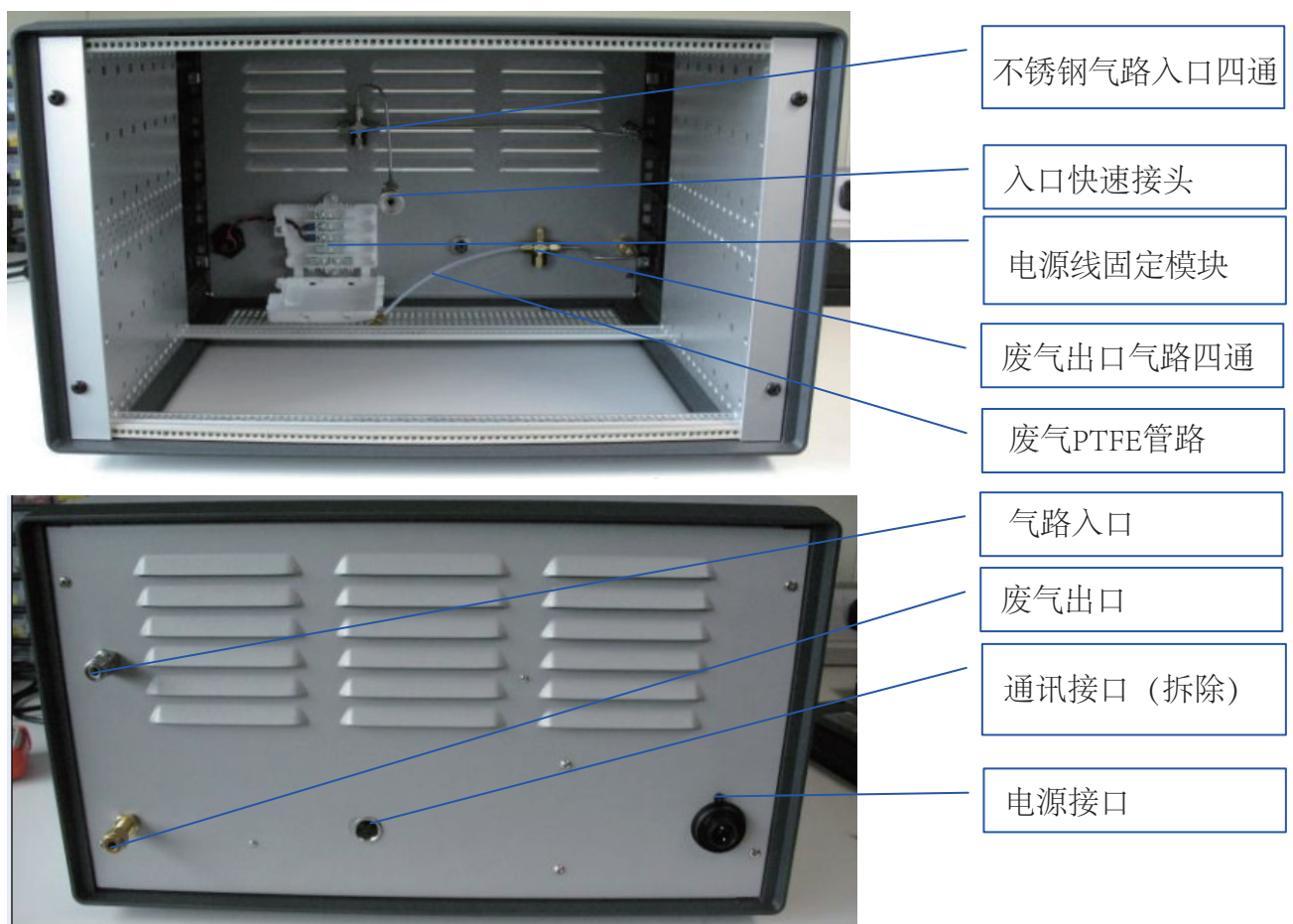
GEN-SYS机箱单元

GEN-SYS是一个可修改的仪器模块装配系统，并可以为安放的仪器模块提供电源和其他连接。

注意： GEN-SYS及其内部安装的仪器模块只有在使用其自备的电源的时候才是符合EMC和低压电器指导规范的。如果用户自行更换使用其它电源，或是将仪器模块拆出GEN-SYS外部使用，则设备无法保证仍然符合这些规范。

GEN-SYS参数及操作范围

参数	GEN-SYS
载气	空气/氮气
入口压强	40psi
入口接头	四分之一英寸世伟洛克接头
废气出口接头	四分之一英寸世伟洛克接头
电源	24伏直流
电流范围	6安培



图一 GEN-SYS机箱前后面板示意图

GEN-SYS机箱的安装

尽管可以选配不同的内部仪器模块，GEN-SYS机箱本身的安装方法是一致的。

载气管路安装

将一路40psi压强的洁净干燥载气连接至机箱后面板上标有载气入口的四分之一英寸不锈钢世伟洛克接口上。我们推荐使用四分之一英寸分析级的不锈钢管路，同时，使用铜制的冷却管也可以。

废气管路安装

参考图1，将系统附带的2米长的废气管路一端连接至机箱后面板标有废气出口的四分之一英寸不锈钢世伟洛克接口上，同时将管路的另一端连接至通风橱内。需要注意的是，在废气气路上使用更长的管路或者是负压排放，会影响每个OVG模组中的分流流量。

供电单元

将电源适配器连接至GEN-SYS机箱后面板的电源接口，并接入电源供电。请确认在仪器工作时电源插头可以被随时拔出。

GEN-SYS机箱的维护

GEN-SYS基本无需维护，但我们建议您对以下内容做定期的检查：

- 检查电线以保证绝缘层没有破损
- 检查气路管路，尤其是废气管路是否状态良好并正确连接
- 清洁整个系统：用湿布清洁仪器的外部，注意只能用水，不要使用任何清洁剂。在使用任何其他的清洁和去除污染方法之前，请和当地的奥尔斯通授权代理联系，以确认所使用的方法和试剂不会对仪器造成损害。
- 如果不慎将危险化学品泼溅至仪器上，请立即切断电源，并请合格的人员查看设备。如此种情况发生，用户需要自行承担去除污染的责任。

日常安全测试

随机附带的电源适配器具有双绝缘的保护措施，但是因为它带有功能地接口，所以不能做相应的表示。地线连接处不是保护导体，所以不应该就此做导通测试（如PAT测试仪）。

如果需要日常测试的话，我们建议做500伏直流的绝缘测试。我们不建议做过于经常性的绝缘测试，因为重复的高压会损坏绝缘材料。

OVG-4

综述

OVG-4是一个可以被安装在GEN-SYS系统中使用的痕量气体发生器。通过使用不同的渗透管标准样品，它可以用于生成多种多样的气态化学物质。在GEN-SYS系统中，OVG-4既可以单独使用，也可以组合使用，来产生不同种类气体的混合物。OVG-4系统由两个主要的部分组成，分别是扩散率和流量控制系统。扩散炉最多可以载入3个长约6厘米，四分之一英寸直径的PTFE扩散源，其温度可以数字式控制，范围从30到100摄氏度，控制精度为0.1摄氏度。流量控制系统由样品气路和分流气路组成。样品气路采用数字式控制，控制范围从50到500毫升每分钟，精度为1毫升每分钟。分流气路流量通过前面板上的调节针阀来控制。



图2 OVG-4气体发生器

OVG-4参数及操作范围

参数	操作范围
载气	空气/氮气
载气压强	40psi
入口连接方式	四分之一世伟洛克快速接头
样品出口压强	10psi
出口连接方式	八分之一世伟洛克卡套接头
废气出口连接	八分之一世伟洛克卡套接头
扩散炉直径	10毫米
扩散炉长度	200毫米
电源供电	24伏
电流	2安培
保险丝	F2AH 250伏
温度范围	30-100摄氏度，分辨率0.1摄氏度
样品流量	50-500毫升每分钟，分辨率1毫升每分钟
分流流量范围	50-1000毫升每分钟

将OVG-4安装至GEN-SYS系统中

如您同时订购了GEN-SYS机箱和OVG-4模块，则在交付时OVG-4气体发生器应该已经安装在机箱中了。但如您在交付之后采购OVG-4气体发生器，则需要自行将设备安装在GEN-SYS机箱中。参考图3，请用安装包中提供的八分之一英寸管线和铜制的世伟洛克接头来将OVG-4的载气入口、分流出口和电源连接到GEN-SYS机箱上，其中八分之一英寸的PTFE管和不锈钢管需要通过卡套接头分别连接至废气出口四通和载气入口四通。

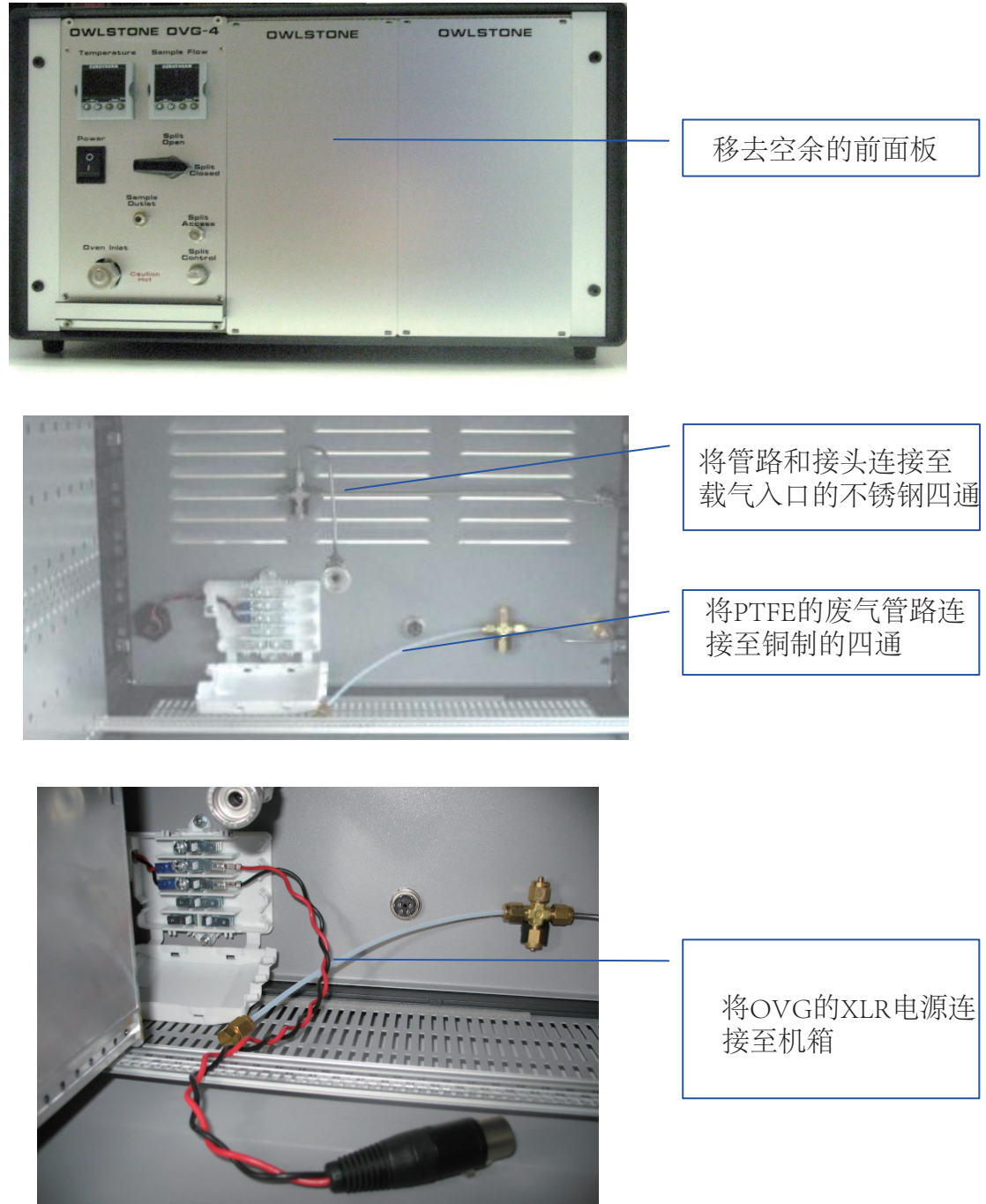


图3 GEN-SYS机箱内部连接图

然后将OVG-4安放在GEN-SYS机箱中。



图4 OVG-4气体发生器后面板连接图



注意： 请确保封闭废气出口铜制四通阀上所有不使用的管路，否则会导致废气排出功能的失效。

参见图5，将快速卡套接头连接至载气入口处。



图5 连接载气阀门

接入电源插头

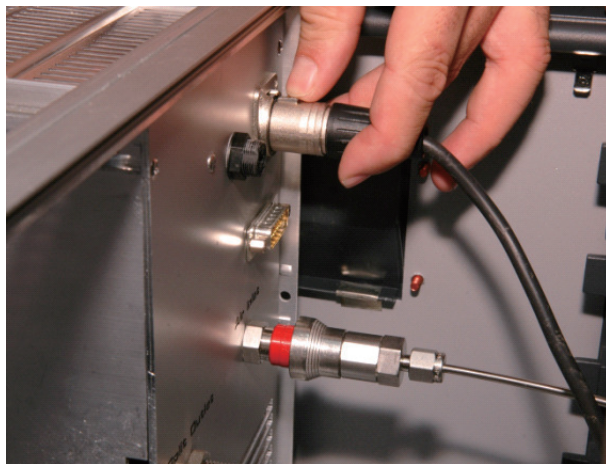


图6 将电源线插头接入插座

最后，将PTFE废气管路接至分流出口，用手旋紧接头后，在用扳手多旋转四分之一圈。

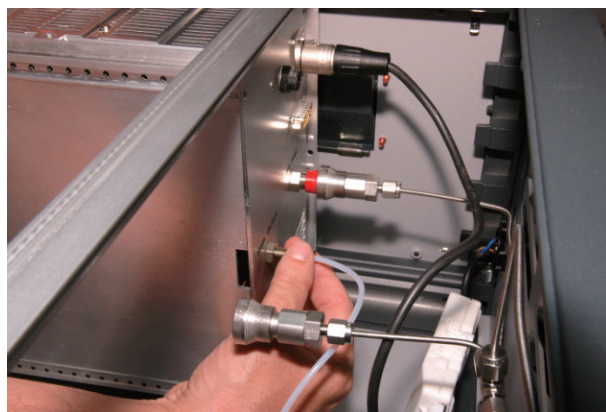


图7 连接PTFE废气管路至分流出口

OVG-4单元至此安装完成。

OVG-4的操作

OVG-4气体发生器通过将安装在扩散炉中的渗透管在恒定温度下加热，并配合可控制流量的载气气流来产生气态标准样品。

扩散管标准源

OVG-4气体发生器的核心部分是用于产生标准物质样本的渗透管标准源（不随系统提供）。渗透管标准源通常由四分之一英寸直径的PTFE管及小柱制作而成，如图8所示。仪器的炉腔可以容纳直径和长度大至8毫米和160毫米的渗透管标准源器件。在这样的渗透管中，标准物质以两种物理状态共存，分别为其原本的液体或者固体状态，以及在渗透管的封闭空间内产生的饱和蒸汽。其中气相的物质可以经由扩散和渗透的过程以恒定的速率通过管壁。扩散管通常都是以重量损失法在特定温度下校准，并以纳克每分钟为单位标称。一旦气态的标准品释放到渗透管之外的炉腔内，便立即与载气混合并被载气稀释气流带出炉腔，进入样品气路，从而形成所需浓度的气态标准源。

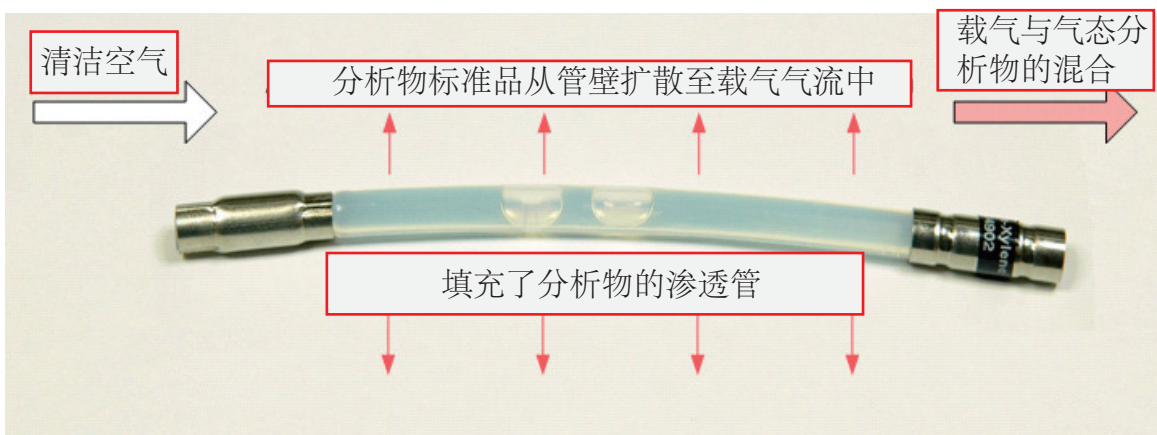


图8 渗透管范例

安装和移除渗透管



重要提示：尽管GEN-SYS系统的各组件均经过严格的泄露测试，并且世伟洛克接头为广泛使用的标准，但这仍然无法完全保证系统没有任何泄露。因此在使用OVG-4来处理任何危险品时请务必参考其安全物质成分表（MSDS）以获取风险控制的相关信息，并确保熟悉和具备危险物质控制规程（COSHH）。

渗透管的安装

- 关闭OVG设备的电源和载气气路
- 用一个八分之七英寸的扳手（未提供）旋松并移除炉腔入口处的螺帽（二分之一英寸不锈钢螺帽）
- 针对所处理的化学品，使用充分及正确的防护器具，来将渗透源放入炉腔内（扩散源的尺寸不应超过160毫米长和8毫米直径）
- 将扩散源推入炉腔内3到5公分
- 将炉腔入口处的螺帽用手旋紧
- 用扳手再旋紧四分之一圈（注意切勿过度旋紧此螺帽！）
- 打开载气气路和电源
- 设置所需的温度和流量
- 通过观测流量误差报警信号来判断系统是否进入稳定工作状态
- 允许稳定的渗透



注意：当分流阀处于打开状态时，请确保用螺帽堵住分流气路出口。

重要提示

- 我们推荐对于新的渗透管元件，在使用前应在炉腔中放置两天以获得稳定结果。
- 当扩散炉处于加热状态并且有样品在炉腔中的时候，如果不需要样品的话，请打开分流阀，这样可以保证有稳定的气流通过炉腔并排放至废气出口。

移除渗透管样品

- 关闭OVG设备的电源和载气气路
- 用一个八分之七英寸的扳手（未提供）旋松并移除炉腔入口处的螺帽（二分之一英寸不锈钢螺帽）
- 针对所处理的化学品，使用充分及正确的防护器具，来将渗透管从炉腔中取出，并检查是否有损坏和泄露（如发生泄露请参阅故障与检修）
- 将炉腔入口处的螺帽用手旋紧
- 用扳手再旋紧四分之一圈（注意切勿过度旋紧此螺帽！）
- 打开载气气路和电源
- 设置扩散炉温度为100摄氏度，分流流量500毫升每分钟
- 让系统运行以清洁管路



图9 请使用系统附带的专用工具来取出渗透管

温度控制

通过气体发生器以及扩散原理获得的标准气态样品的浓度取决于样品的蒸气压。同时，物质的蒸气压是受温度影响的，因此通过调节炉腔的温度即可以达到控制渗透速率的目的。

扩散炉的温度以数字式控制，范围从30到100摄氏度，分辨率为0.2摄氏度。通过对温度的精确至0.2度的控制，渗透速率可以精确到98%。作为一条经验定律，每当温度升高或者降低10摄氏度的时候，相应的渗透速率便增加或者减小一倍。

设定温度值

如图9所示，温度的设定可以通过使用左侧Eurotherm温度控制器上的上下方向键（红圈中）来完成。最低和最高的可设定温度分别是25和100摄氏度。



Figure 10 - Eurotherm temperature controller

温度控制警报

当实际温度与设置温度的偏差达到正负0.2度的时候，温度控制器会发出警报（见图10），这意味着炉腔内样品的扩散速率的误差已经超过了最大允许值。当温度控制器给出“扩散炉温度超出设定范围”的错误信息时，同时按下温度控制器上的菜单和翻页键即可消除报警信息。

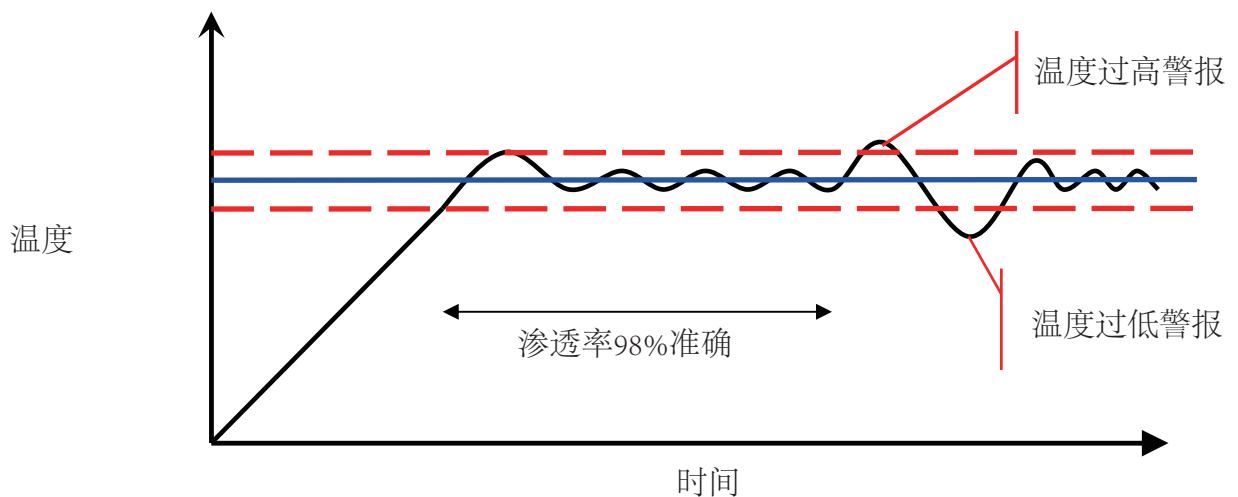


图11 温度设定偏离警报

气路和气路控制

图11给出了OVG-4的气路原理图，通过设备内部的一个压力阀，系统内的气路压强都被控制在30psi的恒定值上。洁净的载气在通过扩散炉时与样品混合。此后，扩散炉流出的气态

混合物被分成两路，分别为样气（蓝色）和分流气（绿色），而系统最终产生的样品浓度则取决于这两路气流的大小。样气流量通过一个模拟式的质量流量控制器来控制，其精度为满量程的1.5%，分流气路的流量是通过OVG-4前面板上的分流阀手动控制。

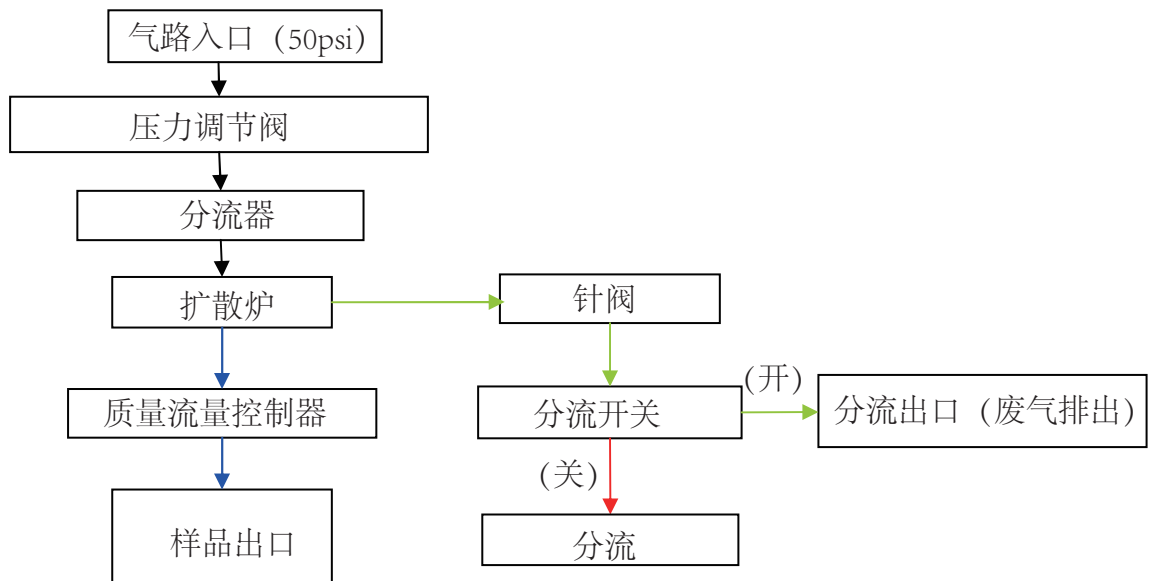


图13 Eurotherm样品流量控制器

流量控制警报

当流量控制器上显示“Flow Interruption alarm”的报警信息时，OVG-4将会关断扩散炉的加热功能并停止工作。这样的设置是为了防止载气气流受限的情况下样品在扩散炉中的浓度累计过高。同时按住菜单和翻页按键即可重新启动系统。



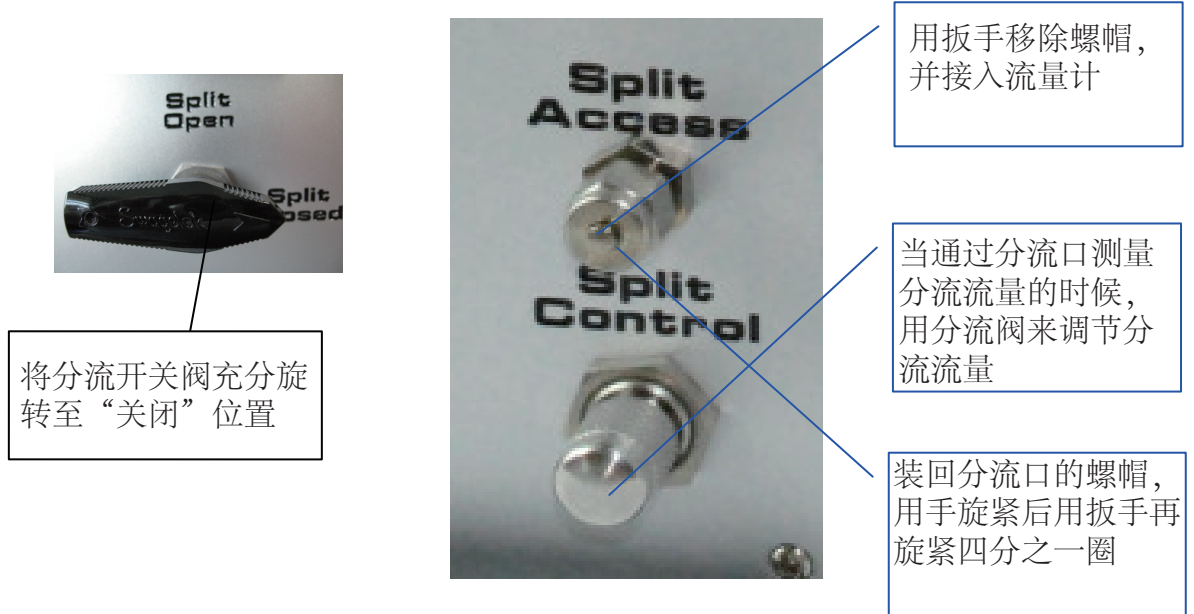
图13 Eurotherm样品流量控制器

分流流量设定

如图12所示，设置分流时先将分流开关阀充分旋转至“关闭”位置。移除分流口的螺帽后，将流量计截止分流口，通过调节下册的分流控制阀来得到所需要的流量后，将分流口的螺帽装回并旋紧。

分流流量设定

如图12所示，设置分流时先将分流开关阀充分旋转至“关闭”位置。移除分流口的螺帽后，将流量计截止分流口，通过调节下册的分流控制阀来得到所需要的流量后，将分流口的螺帽装回并旋紧。



最后，将分流开关阀充分旋转至“打开”位置



图14 如何改变分流流量



警告： 当需要使用分流开发阀的时候，请确保该阀门充分旋转至打开或者关闭的位置。



警告： 当测量分流流量后装回分流口螺帽是，确保旋紧螺帽，否则将会导致含有分析样品的气流意外泻出。



注意： 永远保证分流流量在100到1000毫升每分钟的范围之内。

样品出口

样品出口采用了八分之一英寸的卡套接头，并可以通过八分之一管径的管路与样品测试的设备相连接。请不要过分旋紧接头，用手旋紧后以扳手再旋四分之一圈即可充分保证气密性。同时，测试设备也可以直接与样品出口连接。



注意：在打开样品出口之前，请确认设备所产生和释放的样品浓度不超过职业接触限值。

如欲扩大样品浓度范围的话，可以在样品出口再自行添加一路稀释载气。

OVG-4 样品浓度计算

在分流阀打开和关闭的情况下计算样品浓度

根据使用需求，分流阀可以处于打开或者关闭的状态。当分流关闭时，OVG-4工作于一般状态，其产生的样品浓度可以通过改变载气流量来调节（公式1），如图15所示。

$$[i] = PR / F_{SA}$$

Where $[i]$ = Concentration / ng ml⁻¹

PR = Permeation rate / ng min⁻¹

F_{SA} = Sample flow / ml min⁻¹

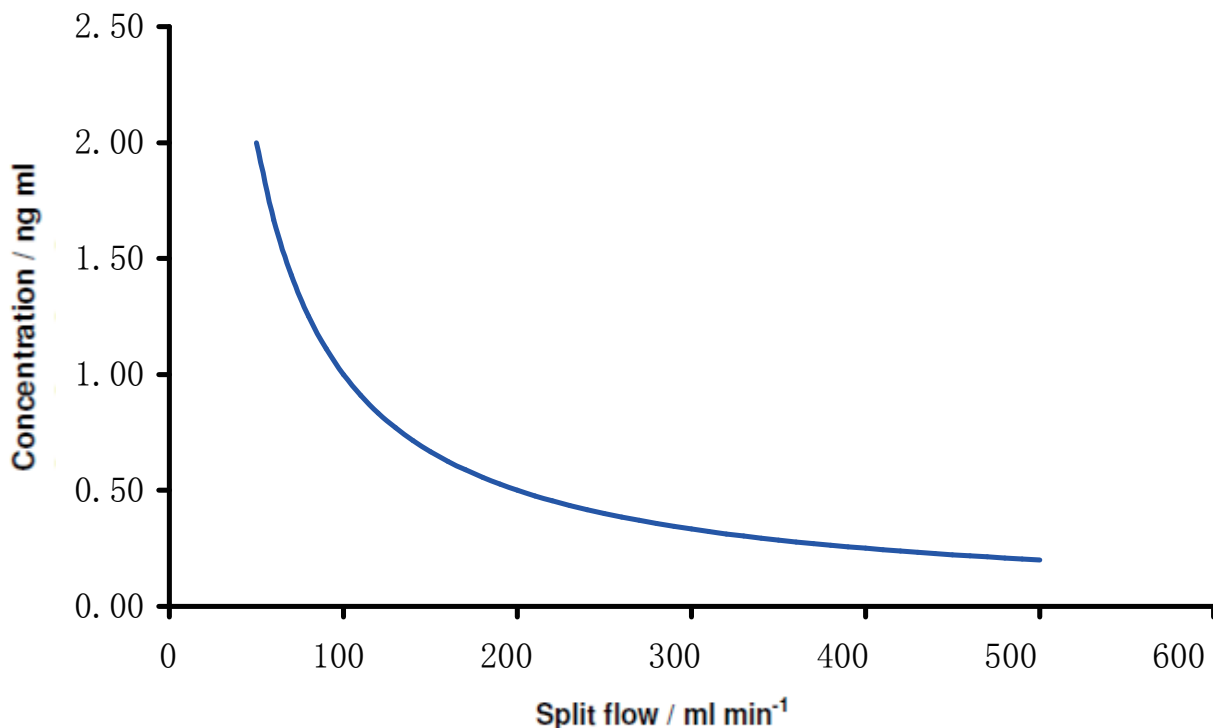


图15 样品浓度的理论计算值，假设样品的渗透速率是100纳克每分钟

当分流气路打开时，若维持样品气路流量不变，则调节分流调节阀会导致样品气路中的样品浓度变化。因为在分流气路打开的情况下，样品的浓度值应为其渗透速率除以样品气路和分流气路的流量之和（见公式2）。图15给出了在样品气路流量维持在较高或者较低的恒定值时，通过调节分流气路流量可以得到的浓度范围的理论计算值：

$$[I] = PR / [F_{SP} + F_{SA}]$$

Where [i] = Concentration / ng ml⁻¹
 PR = Permeation rate / ng min⁻¹
 F_{SA} = Sample flow / ml min⁻¹
 F_{SP} = Split flow / ml min⁻¹

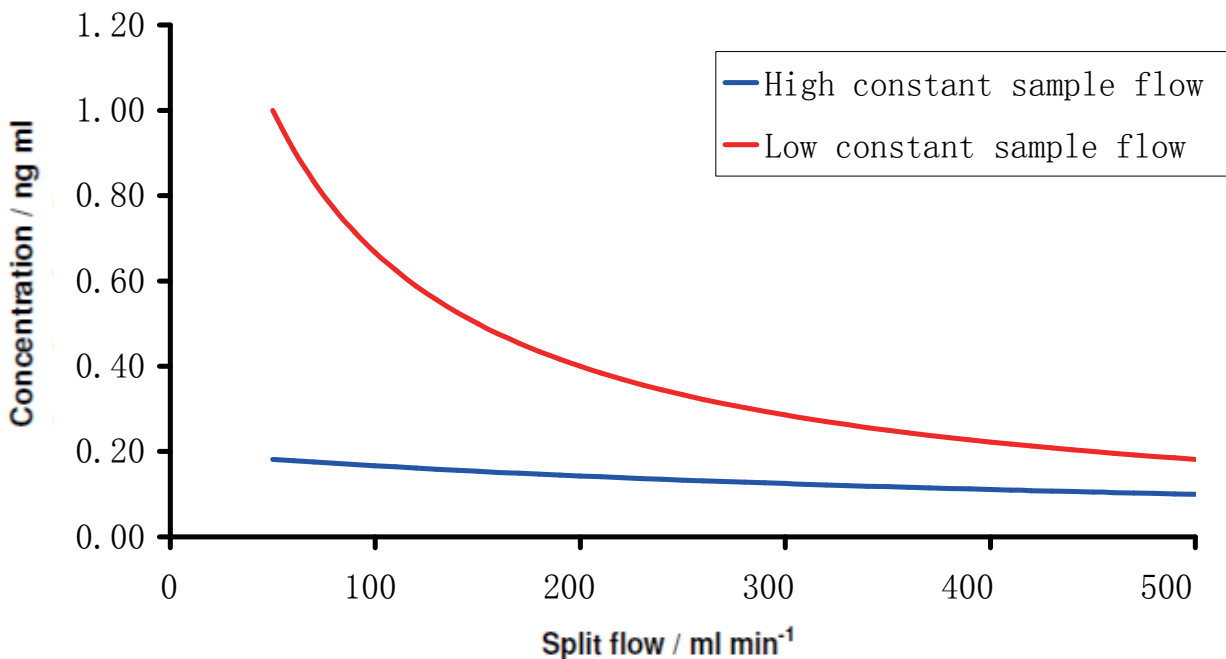


图16 样品气路流量维持在较高或者较低的恒定值时，对应于不同分流流量的样品浓度理论计算值，假设样品的渗透速率是100纳克每分钟

OVG-4维护

OVG-4的设计可以保证其长时间持续的工作在设定温度而几乎无需维护，但我们仍然建议采取以下步骤来保证其最佳性能：

维护措施	时间	步骤
系统空转一天	每次更换渗透管样品后	在移除样品后，设置温度为100摄氏度，流量为500毫升每分钟
系统维护	每年	请接洽供应商，温度、流量及质量流量控制器需要校准

OVG-4故障与排除

症状	可能的原因/排除方法
OVG-4无法启动	<ul style="list-style-type: none"> ● 检测电源是否连接 ● 检查保险丝，如损坏，以同规格元件替换 ● 接洽供应商
产生的样品浓度不稳定或不精确	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查GEN-SYS系统的泄露
样品流量与设定值不符	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查载气线路 ● 检测外接的载气气压是否为40psi ● 气路是否有堵塞（联系供应商） ● 检测扩散炉入口是否密封 ● 检查分流出口处的管路内径是否大于1毫米 ● 检测样品出口之后没有限流装置
分流不工作	<ul style="list-style-type: none"> ● 联系供应商
污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 设定温度为100摄氏度，流量为500毫升每分钟，持续运行直至污染清除
浓度持续下降	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换渗透管
无法达到设定温度	<ul style="list-style-type: none"> ● 进入了流量保护状态（参见4.4.4.2） ● 温度保护功能开启，联系供应商
温度波动范围过大	<ul style="list-style-type: none"> ● 联系供应商