

The page features a decorative design with three blue circles of varying sizes, each composed of concentric rings in different shades of blue. These circles are arranged vertically, with the largest at the top, a medium one in the middle, and a large one at the bottom right. Thin blue lines intersect the circles and extend across the page.

高精度自动配气仪

GW-5000 型

武汉敢为科技有限公司

WUHAN GAINWAY TECHNOLOGY CO., LTD.

说明书版本：V2.02/191112

目 录

注意事项.....	- 3 -
1 概述.....	- 4 -
2 产品特点.....	- 4 -
3 产品介绍.....	- 5 -
3.1 技术原理.....	- 5 -
3.2 性能参数.....	- 6 -
3.3 产品结构.....	- 6 -
3.4 外形尺寸及重量.....	- 8 -
3.4.1 外形尺寸.....	- 8 -
3.4.1 整机重量.....	- 8 -
3.5 工作条件.....	- 8 -
4 使用说明.....	- 9 -
4.1 准备工作及注意事项.....	- 9 -
4.2 系统菜单.....	- 10 -
4.2.1 开机自检.....	- 10 -
4.2.2 主菜单.....	- 10 -
4.3 自动配气.....	- 11 -
4.4 手动配气.....	- 13 -
4.5 系统设置.....	- 15 -
4.5.1 子菜单.....	- 15 -
4.5.2 系统标定.....	- 15 -
4.5.3 键盘修改.....	- 16 -
4.5.4 时钟设置.....	- 17 -
5 维护保养.....	- 18 -
5.1 日常维护保养.....	- 18 -
5.2 常见故障处理.....	- 19 -
6 运输与贮存.....	- 20 -

6.1 运输.....	- 20 -
6.2 贮存条件.....	- 20 -
7 开箱及检查.....	- 20 -
7.1 开箱注意事项.....	- 20 -
7.2 检查内容.....	- 20 -
8 售后服务.....	- 21 -
9 配件清单.....	- 22 -
10 附录.....	- 23 -
10.1 气体稀释计算公式.....	- 23 -
10.2 特殊配气操作.....	- 23 -
10.3 气体名称代码表.....	- 25 -

承蒙您惠购我公司产品，深表谢意！在使用本配气仪前请仔细阅读本说明书，从中您可以获得有关安全、性能、使用方法以及维护等方面的信息，这会有助于您更好的使用配气仪。

为了提高仪器的性能和可靠性，我们有时会对硬件或软件做一些改动，这可能导致说明书中的内容有所不符（此时以实际产品为准），请您能够谅解。如果在使用中发现任何错误或者您有什么问题，敬请联系售后服务，我们将在第一时间为您解决。

注意事项

- 1.请对照【产品配件清单】清点产品及附件。检查有无遗漏，发现问题请及时联系，以免耽误您的使用。
- 2.严禁将未经减压的钢瓶气源直接接入配气仪任何通道。
- 3.配气仪关机前或不使用时，必须卸载各通道入口气源。
- 4.产品应在一个干燥无尘的条件下操作，且附近应没有热源或者电器产生的强烈磁场（例如电动机，变压器）。
- 5.禁止在产品上作任何修改；如因人为操作不当，致产品损坏或人员伤亡等，本公司概不负责。
- 6.本说明书对您安装、维护及维修时，必不可少，请妥善留存保管。

1 概述

GW-5000 型配气仪是我公司根据多年气体配制分析经验研发的一款经济实用型的多通道高精度自动配气仪，动态稀释提供各种浓度的气体，这些不同浓度的气体可以用于环境空气分析仪和污染监测分析仪的校准。

气体流量控制采用进口高精度质量流量控制器（MFC），确保配气流量精度，气体流量稳定、控制精准、抗干扰性强。可配比单组分或多组分混合标准气体，既准确、方便，还可大量节省成本。

本仪器为智能高精度自动配气系统，稀释配制的标准气体可直接用于气体分析仪、各种气体传感器的标定、检测校准等，也适用于计量、电力、环保、石油化工等部门的相应气体分析仪器的校准、检定及性能评价等场合。

2 产品特点

- 2.1 工业级宽温触控屏，操作简单，使用方便。
- 2.2 采用新型高精度质量流量控制器，精确控制气体流量，有效的提高了配气精度。
- 2.3 气体配制稀释比例大，适用范围广。
- 2.4 嵌入式高速微处理器系统，快速精准调整气体流量，配气响应时间快。
- 2.5 一键配气，无冗余操作。
- 2.6 可进行多种气体混合配气，满足用户不同配气需求。

3 产品介绍



图 1 GW-5000 型高精度自动配气仪

3.1 技术原理

动态配气法是使已知浓度的源气与稀释气按恒定比例连续不断地进入混气室混合，从而可以连续不断地配制并输出一定浓度的标准气，根据稀释气与源标准气流量比可计算出稀释倍数，根据稀释倍数计算出标准气的浓度。

动态配气法不但能提供大量的标准气，而且可通过调节源气和稀释气的流量比获得所需浓度的标准气，这种方法尤其适用于配制低浓度的标准气。

3.2 性能参数

最大输出流量	3000mL/min (其他量程可定制)
质量流量控制器准确度	±1%F.S.
质量流量控制器线性	±0.5%F.S.
质量流量控制器重复性	±0.2%F.S.
响应时间	≤5s
预热时间	≤15min
工作压力	(100 ~ 300) kPa (钢瓶供气)
配气稀释比	20: 1 (其他量程可定制)
进/出气口连接	Φ6 不锈钢穿板快接头/特氟龙管

3.3 产品结构

GW-5000 型高精度自动配气仪主要由控制系统、质量流量控制器 (MFC)、混气装置、电源系统、通信接口及相应的标准气体接口等部件组成。

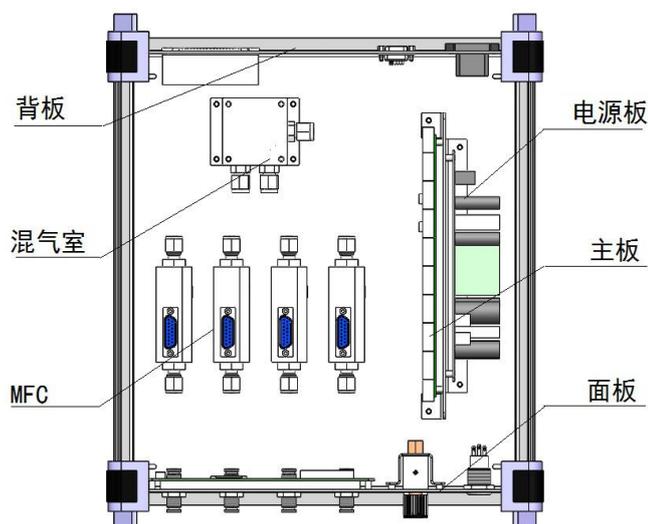


图 2 总体结构示意图

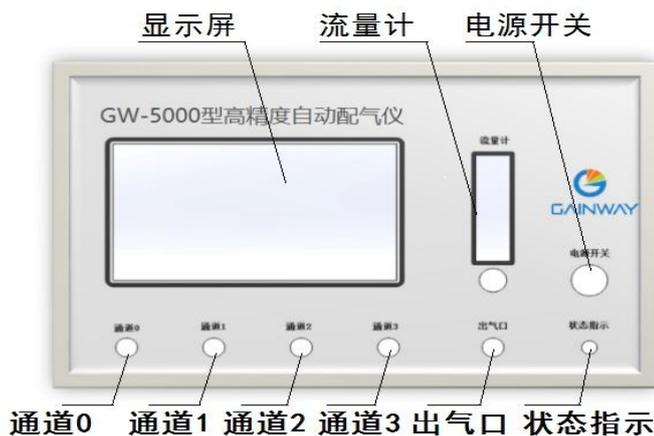


图 2.1 面板结构示意图

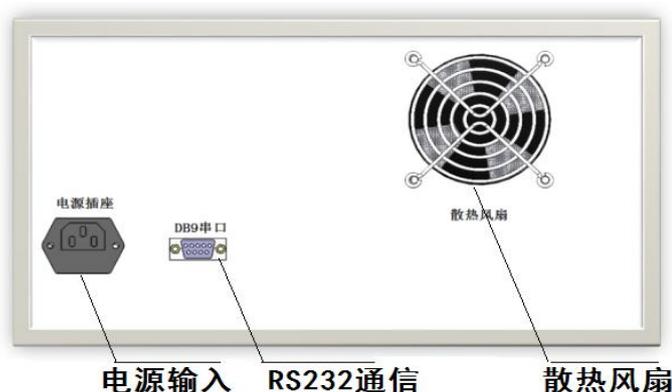


图 2.2 背板结构示意图

- **显示屏**：集显示与触控为一体，显示、执行相应的操作功能。
- **电源开关**：仪器电源总开关（电源开启或关闭）。
- **状态指示灯**：配气仪工作状态灯；长亮为配气输出正常，闪烁提示配气异常。
- **通道**：通道0默认为稀释气（氮气/零气）输入口；其他为被稀释的源气（标准气体）输入通道。
- **浮子流量计**：显示当前配气仪输出的流量状态（实际输出流量以配气仪MFC质量流量控制器输出为准）。
- **出气口**：稀释配制的气体输出口。
- **电源插座**：AC220V 电源输入。
- **DB9 串口**：预留 RS232 通信接口。

- **散热风扇**：机器内部散热。

3.4 外形尺寸及重量

3.4.1 外形尺寸

长×宽×高=412mm×404mm×277mm（4通道外形尺寸/含活动提手）。

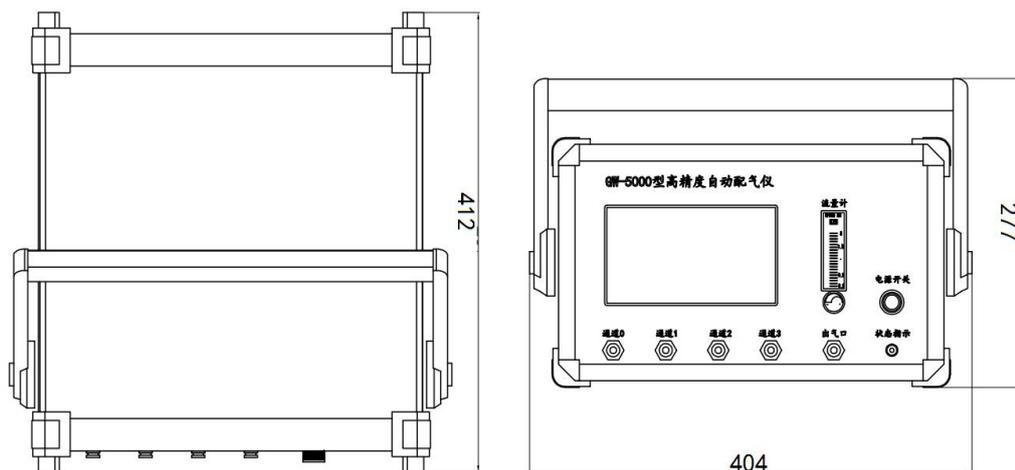


图3 外形尺寸示意图

3.4.1 整机重量

重量：约 11.5kg。

3.5 工作条件

3.5.1 环境温度：（5~45）℃。

3.5.2 环境湿度：（0~95）%RH，无结露。

3.5.3 相对压力：（86~106）kPa。

3.5.4 工作电源及功耗：AC220V±10%，50Hz±1Hz；功耗：≤60W。

3.5.5 适用环境：无显著的振动或冲击的场合；非防爆场合。

4 使用说明

4.1 准备工作及注意事项

4.1.1 检查钢瓶气输出是否接入减压阀且不漏气。

4.1.2 检查通道 0 是否正确接入稀释气（氮气/零气），其他通道是否正确接入待稀释的源气（标准气），且不漏气。

4.1.3 检查钢瓶源气压力和减压后输入配气仪通道的气体压力是否符合限压要求（钢瓶输入配气仪供气压力约 200kPa 即可）。

4.1.4 设置配气输出流量不能超过（量程）最大输出流量。

4.1.5 对有气体进行稀释配制时，必须严格执行气体实验室相关安全操作要求，配气结束后对管路用无毒气体进行彻底清洗，以排除管路内残留的有毒有害气体。

4.1.6 对有腐蚀性气体进行稀释配制时，选择适用于当前气体的耐腐蚀材料的配气仪，以保证配气精度、延长使用寿命。

4.1.7 配气仪关机/停用时，必须卸载各通道入口的气源管路，避免内部传感器在未通电的情况下长期受压导致损坏或影响测量精度。

4.1.8 虚拟键盘显示的配气种类默认设置为常用的 16 种气体，其他气体（约 60 种类）配制，可查看附录中的气体类型代码表，通过键盘修改气体编码导入显示至虚拟键盘中。

4.1.9 仪器管路连接均使用的带弹簧卡环的快速接头气嘴，断开气路时必需压紧气嘴外围卡环，才能轻松拔出气管，否则用力过猛容易损坏快速接头气嘴导致漏气。

4.1.10 若定制产品气源接口气嘴为 C 式自锁对接头，必须将外部接头插入配气机面板解锁输入输出气源，否则悬空接头为截止状态。

4.2 系统菜单

4.2.1 开机预热自检

准备工作完成后，接通电源开机，系统启动进入预热自检状态，如图 4。或输入密码 123 跳过预热状态进入配气待机界面。



图 4 开机自检

4.2.2 主菜单

系统自检完毕，进入主菜单界面，如图 5；主菜单功能键：自动配气、手动配气、系统设置。

点击功能键可执行相应的配气操作或进入系统维护状态。

自动配气功能：添加源气输入标气浓度值，设置目标浓度、配气输出流量，系统自动计算各通道气体比例流量，进行气体稀释输出。

手动配气功能：添加源气输入标气浓度值，设定源气通道、背景气通道气体比例流量（需要用户按照公式手工计算源气、背景气比例流量），进行气体稀释输出。

系统设置功能：工厂系统维护功能子菜单。



图 5 主菜单界面

4.3 自动配气

在主菜单待机状态下，点击“自动配气”功能，进入自动配气设置状态，如图 6。

注意：自动配气适用于背景气与被稀释标气的背景气相同，即稀释 SO₂/N₂ (氮气平衡气) 气体，则自动配气操作时通道 0 的背景气必须用 N₂。



图 6 待添加气体状态

添加气体：自动配气设置状态下，点击“添加气体”，进入气体参数设置界面（如图 6.1、图 6.2）。

设置气体参数：选择需要配制的气体类型及单位，输入源标气浓度值、目标浓度值，确认保存退出配气准备状态，如图 6.3。

通道说明：通道 0 默认为背景气（氮气）输入口；其他通道为被稀释的源气（标准气体）通道。

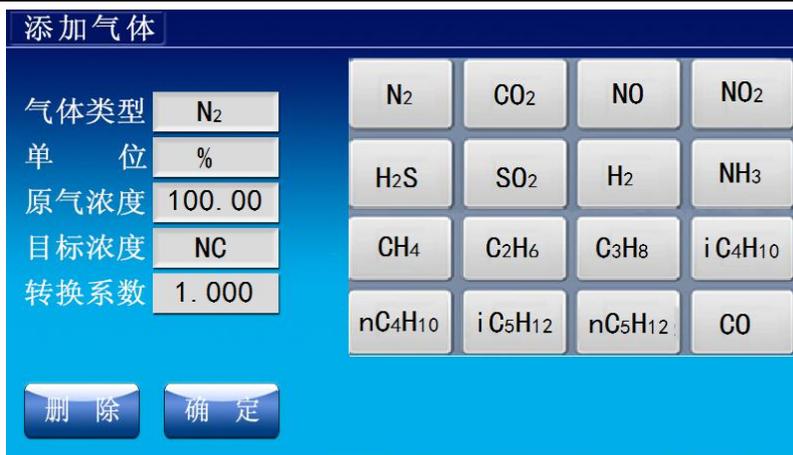


图 6.1 添加背景气体

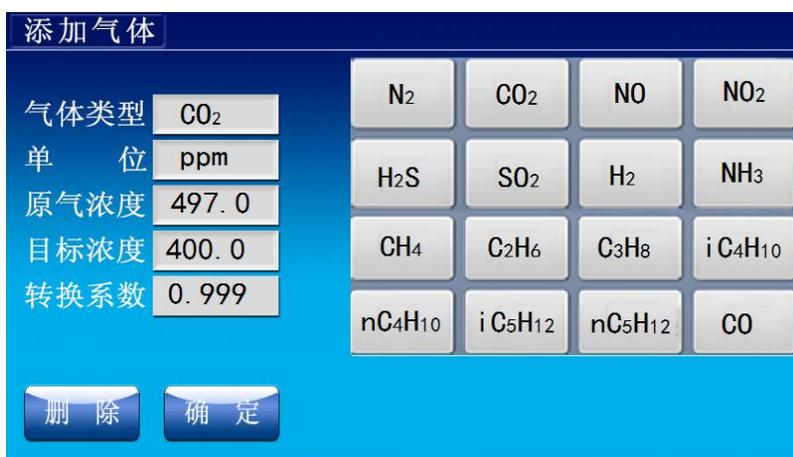


图 6.2 添加被稀释气体

自动配气: 设置配气输出流量, 确认气体参数及通道设置无误, 点击“启动”功能键, 即进入自动配气状态, 如图 6.4, 配气仪自动输出目标浓度气体。



图 6.3 自动配气准备状态

自动配气设置					
通道	气体	单位	测量流量	测量浓度	状态
0	N ₂	%	155.0		开启
1	CO ₂	ppm	645.0	399.8	开启
2	添加气体				
3	添加气体				
4					
5					
6					
7					

最大输出流量: 1200.0 ml/min

设置输出流量: 800.0 ml/min

图 6.4 自动配气输出状态

4.4 手动配气

在主菜单待机状态下，点击“手动配气”功能，进入手动配气设置状态，如图 7。

注意：手动配气适用于背景气与被稀释标气的背景气相同，即稀释 SO₂/N₂（氮气平衡气）气体，则手动配气操作时通道 0 的背景气必须用 N₂。

手动配气特殊操作参照附录中方法进行。

手动配气设置					
通道	气体	单位	设定流量	测量浓度	状态
0	添加气体				
1	添加气体				
2	添加气体				
3	添加气体				
4					
5					
6					
7					

实测输出流量: ml/min

图 7 待添加气体状态

添加气体：手动配气设置状态下，点击“添加气体”，进入气体参数设置界面（如图 7.1、图 7.2）。

设置气体参数：选择需要配制的气体类型及单位，输入源标气浓度值及当前气体输出流量值，确认保存退出配气准备状态，如图 7.3。

通道说明：通道 0 默认为背景气（氮气）输入口；其他通道为被稀释的源气（标准

气体) 通道。

图 7.1 添加背景气体

图 7.2 添加源气体

手动配气: 确认气体参数及通道设置无误, 点击“启动”功能键, 即进入配气状态,

如图 7.4, 配气仪自动输出目标流量下配制的浓度气体。

通道气体	单位	设定流量	测量浓度	状态
0 N2	%	0.0		关闭
1 CO2	ppm	0.0	0.0	关闭
2 添加气体				
3 添加气体				
4				
5				
6				
7				

图 7.3 手动配气准备状态

手动配气设置					
	通道气体	单位	设定流量	测量浓度	状态
0	N ₂	%	155.0		
1	CO ₂	ppm	645.0	400.1	
2	添加气体				
3	添加气体				
4					
5					
6					
7					

实测输出流量: 799.8 ml/min

停止

返回

图 7.4 手动配气输出状态

4.5 系统设置

4.5.1 子菜单

在主菜单待机状态下，点击“系统设置”功能，进入系统设置子菜单界面，如图 8 所示。

此界面可对 MFC 通道流量进行设置、修改虚拟键盘常用气体类型、调整系统时间等操作。



图 8 系统设置主菜单

4.5.2 系统标定

点击“系统标定”功能，输入密码（如图 9），进入 MFC 硬件出厂设置状态，如图 9.1。

注意：系统标定功能，禁止用户进入，否则操作错误会导致配气仪无法使用。



图 9 系统密码输入



图 9.1 硬件出厂设置

4.5.3 键盘修改

在系统设置子菜单点击“键盘修改”功能，点击虚拟键盘中的气体名称（如图 10），输入替换气体的代码（气体代码从“附表 2 气体名称代码表”中查找），确认即可更新虚拟键盘显示种类。

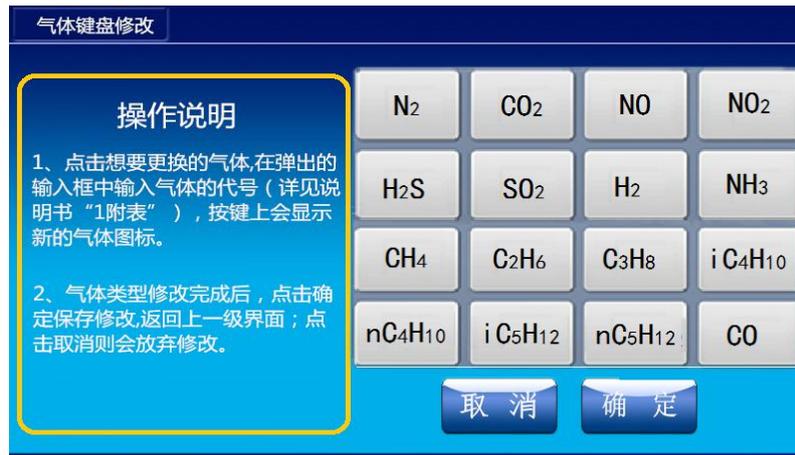


图 10 气体类型选择

4.5.4 时钟设置

在系统设置子菜单点击“时钟调整”功能，如图 11，通过虚拟数字键盘，输入当前北京时间确认即可，格式为：yyyy-mm-dd hh:mm:ss。



图 11 系统时间设置

5 维护保养

使用时，要确保进入配气仪的源气干燥、不含杂质。

严禁将未经过降压调节的气瓶或其它高压气源接入配气仪，否则会影响测量精度或造成设备损坏。

仪器内部精密器件，避免碰撞或剧烈振动影响测量精度或损坏内部传感器。

5.1 日常维护保养

5.1.1 由专业人员保养与维修，且详细阅读使用说明书，了解本产品的性能和工作原理。

5.1.2 定期检查源气压力是否在正常范围内。

5.1.3 定期检查显示屏显示、触控等功能是否正常。

5.1.4 定期更换前端过滤器（如果有此部件）。

5.1.5 定期查看散热风扇运转是否正常。

5.1.6 用户在保养维修本产品时，未经我公司许可不得改变本品相关的任何配件。

5.1.7 每次配气完成后关机前，需要清洗配气仪各通道管路。

5.2 常见故障处理

附表 1 常见简易故障排除方法

序号	故障现象	排除方法
1	配气仪浓度跟踪不上来	检查源气供气压力是否在 (100 ~ 200) kPa 之间;
2	配低浓度气时, 浓度跟踪不正常, 高浓度正常	稀释比过大; 推荐不大于 100:1; 选择相应的低浓度源气;
3	气瓶很快就压力不足	气瓶或输出管路漏气, 更换阀门或管路;
4	如何检查仪器气密性	将钢瓶气接上仪器后, 缓慢打开减压阀至 0.2MPa, 然后关闭钢瓶总阀, 一段时间后减压阀指示压力无明显变化, 否则请先检查管路, 排除管路问题, 则仪器气密性差, 请联系厂家处理;
5	仪器开机异常, 自检不过	重启后仍然自检不过, 请联系厂家处理;
6	触摸屏异常	重启后触屏仍然失效无反应, 请联系厂家处理;
7	配气无流量输出	检查源气是否输入; 管路是否接通; 否则仪器内部故障, 请联系厂家处理;
8	流量偏差大	任意设定两路配气且流量设置为 0, 不接通气源的情况下, 观察流量显示值, 是否漂移; 否则请联系厂家处理;
9	浓度、流量显示值不稳	检查源气供气压力是否在 (100 ~ 200) kPa 之间; 气源是否稳定; 否则请联系厂家处理;

6 运输与贮存

6.1 运输

该系列产品在运输的过程中要注意防雨、防潮、防曝晒，严禁剧烈震动、翻滚；要轻拿、轻放、禁摔。不得与腐蚀性物质混运。

6.2 贮存条件

贮存于通风、干燥的地方，并不得与腐蚀性物质混放。

7 开箱及检查

7.1 开箱注意事项

经过开箱前的外观检查，在确认仪器包装及外观完整无损的情况下，用户可以开启仪器的包装，对仪器进行验收。

7.2 检查内容

7.2.1 对照设备装箱清单核对设备型号、配件数量。

7.2.2 按照说明书中操作方法，实验室中检查设备是否能正常运行。

8 售后服务

使用过程中对产品做好维护工作可提高仪器使用寿命，避免通入未经减压或含有杂质的源气，压力过大或灰尘进入传感器影响测量精度或损坏传感器，导致无法正常使用配气仪。

本公司产品在设计制造过程中严格执行国家相应标准和产品企业标准，并严格贯彻相关质量保证体系，产品在出厂前都经过严格检验及考核。确保每台产品能长期稳定工作。

对于配气仪质保期为售出之日起 12 个月内。质保期内，由于非人为因素导致的产品故障实行免费保修政策。由于人为因素导致的产品故障不在免费保修范围内。超出保修期或不符合保修范围的，实行有偿维修服务。

以下情况不属于保修范围：

- 1.非正常操作或将未减压或含有杂质的气源输入配气仪导致污染或损坏传感器的。
- 2.未按要求使用，没有或者不当的防护（减压装置）措施的。
- 3.未正确连接电路或气路，导致内部电气部件烧毁或部件损坏的。
- 4.擅自对产品做功能或技术上的修改的。
- 5.客户自行拆仪器机箱的；或其他人为物理损坏的。

维修联系方式：

制造商：武汉敢为科技有限公司

地址：武汉市东湖高新区汤逊湖北路 8 号长城创新科技园知源楼 B 栋 3 楼

邮箱：egold@hbjwe.com

电话：027-88774990；400-0303-951

网址：www.gw-laser.com

9 配件清单

GW-5000 型高精度自动配气仪装箱单

序号	名称	型号规格	数量	备注
1	主机	GW-5000 型	1 台	
2	主机电源线	AC250V/5A, 1.5 米	1 根	
3	气管	(6mm)	2 米	
4	合格证		1 份	
5	检验报告		1 份	
6	说明书		1 份	

注：以上为 GW-5000 型高精度自动配气仪出厂标配清单，若用户定制产品，配置清单参照协议清单。

10 附录

10.1 气体稀释计算公式

稀释配气：采用精密的质量流量控制器来精确控制钢瓶标准气体或其它源气体与背景气体（氮气）的混合比，从而用背景气将高浓度的钢瓶标准气体稀释成所需浓度的标准气体。按公式（1）计算所需的标准气体流量与背景气体的流量：

$$C_f = C_b \times \frac{Q_b}{Q_0 + Q_b} \dots\dots\dots (1)$$

式中： C_f ——稀释气体最终浓度（对分析仪器进行校准的气体浓度），ppm；

C_b ——标准气体浓度（钢瓶气的浓度标称值），ppm；

Q_0 ——背景气体流量（氮气），L/min；

Q_b ——标准气体流量（钢瓶标准气流量），mL/min。

10.2 特殊配气操作

常规比例稀释配气操作中常用的背景气为纯度 ≥ 99.999 的 N_2 ，若背景气为其他气体，则操作方法如下：

特殊配气（背景气与被稀释的标气的平衡气不同时）操作必须在手动配气模式进行。

以 SF_6 作为背景气将100ppm的 CO_2 （氮气平衡）稀释至50ppm为例：

第一步：按已知的钢瓶标准气体浓度值 C_b 、目标稀释气体最终浓度值 C_f ，依据公式（1）手工计算出 N_2 背景气流量 Q_0 （示例计算：250mL/min）、源气标准气体流量 Q_b （示例计算：250mL/min）；目标输出流量为500mL/min。

第二步：将通道0设置为 SF_6 气体，找出并记录好 SF_6 的转换系数“0.264”备用。

第三步：将通道0气体修改为 N_2 ，输入 SF_6 转换至 N_2 后的流量，设定流量为： N_2 背景气流量 Q_0 （250mL/min）/ SF_6 转换系数0.264=947mL/min，如图12.1；确定保存。

第四步：添加通道1为待稀释的标准气体，选择气体类型、单位，设置标准气浓度

值，输入设定流量值。

第五步：确认气体参数设置无误，如图 12.2，执行“启动”功能键即可输出目标浓度的配气；（若流量超标输出报警，则按比例计算并调小各通道输出流量）。

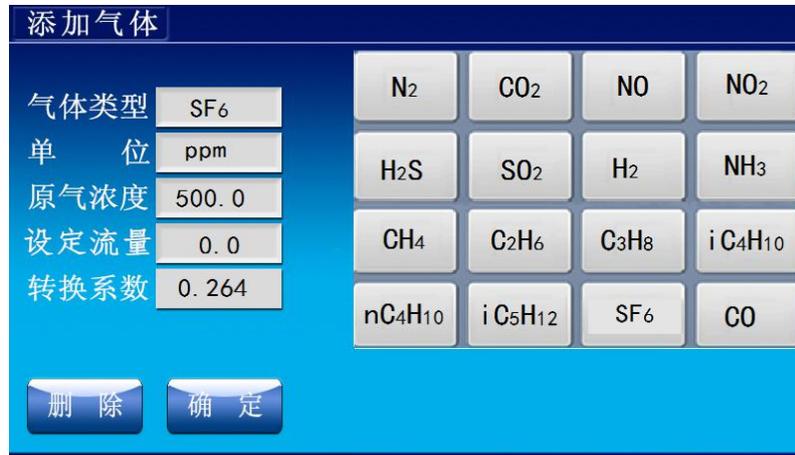


图 12 SF₆ 气体参数查询

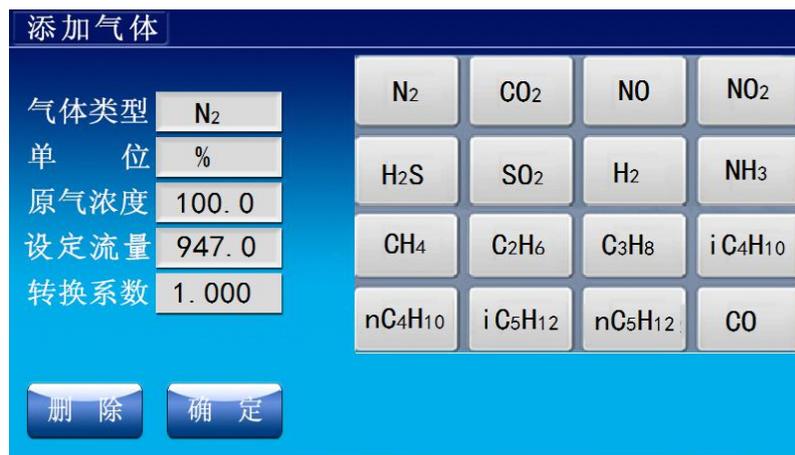


图 12.1 输入 SF₆ 转换至 N₂ 流量



通道	气体	单位	设定流量	测量浓度	状态
0	N ₂	%	947.0		关闭
1	CO ₂	ppm	250.0		关闭
2	添加气体				
3	添加气体				
4					
5					
6					
7					

图 12.2 启动特殊配气

10.3 气体名称代码表

附表 2 气体名称代码表

气体	代号	比热 (卡/克°C)	密度 (克/升 0°C)	转换系数
空气 Air	008	0.24	1.293	1.006
氨气 NH ₃	029	0.5005	0.76	0.719
一氧化氮 NO	016	0.2378	1.339	0.976
二氧化氮 NO ₂	026	0.1923	2.052	0.741
一氧化二氮 N ₂ O	027	0.2098	1.964	0.709
氧气 O ₂	015	0.2196	1.427	0.992
六氟化硫 SF ₆	110	0.1588	6.516	0.264
二氧化硫 SO ₂	032	0.1489	2.858	0.687
硫化氢 H ₂ S	022	0.2278	1.52	0.844
氢气 H ₂	007	3.4224	0.0899	1.01
一氧化碳 CO	009	0.2488	1.25	1
二氧化碳 CO ₂	025	0.2017	1.964	0.737
甲烷 CH ₄	028	0.5318	0.715	0.719
氩气 Ar	004	0.125	1.7837	1.415
砷烷 AsH ₃	035	0.1168	3.478	0.673
三溴化硼 BBr ₃	079	0.0647	11.18	0.378
三氯化硼 BCl ₃	070	0.1217	5.227	0.43
三氟化硼 BF ₃	048	0.1779	3.025	0.508
硼烷 B ₂ H ₆	058	0.502	1.235	0.441
四氯化碳 CCl ₄	101	0.1297	6.86	0.307
四氟化碳 CF ₄	063	0.1659	3.9636	0.428
乙炔 C ₂ H ₂	042	0.4049	1.162	0.581
乙烯 C ₂ H ₄	038	0.3658	1.251	0.598
乙烷 C ₂ H ₆	054	0.4241	1.342	0.481
丙炔 C ₃ H ₄	068	0.3633	1.787	0.421
丙烯 C ₃ H ₆	069	0.3659	1.877	0.398
丙烷 C ₃ H ₈	089	0.399	1.967	0.348
丁炔 C ₄ H ₆	093	0.3515	2.413	0.322
丁烯 C ₄ H ₈	104	0.3723	2.503	0.294
正丁烷 n-C ₄ H ₁₀	111	0.413	2.593	0.255

气体	代号	比热 (卡/克°C)	密度 (克/升 0°C)	转换系数
正戊烷 n-C ₅ H ₁₂	240	0.3916	3.219	0.217
甲醇 CH ₃ OH	176	0.3277	1.43	0.584
乙醇 C ₂ H ₆ O	136	0.3398	2.055	0.392
三氯乙烷 C ₂ H ₃ Cl ₃	112	0.1654	5.95	0.278
氰气 C ₂ N ₂	059	0.2608	2.322	0.452
氯气 Cl ₂	019	0.1145	3.163.	0.858
氘气 D ₂	014	1.7325	0.1798	0.998
氟气 F ₂	018	0.197	1.695	0.931
四氯化锗 GeCl ₄	113	0.1072	9.565	0.267
锗烷 GeH ₄	043	0.1405	3.418	0.569
溴化氢 HBr	010	0.0861	3.61	1
氯化氢 HCl	011	0.1911	1.627	1
氟化氢 HF	012	0.3482	0.893	1
碘化氢 HI	017	0.0545	5.707	0.999
氦气 He	001	1.2418	0.1786	1.415
氪气 Kr	005	0.0593	3.739	1.415
氮气 N ₂	013	0.2486	1.25	1
氖气 Ne	002	0.2464	0.9	1.415
三氯化磷 PCl ₃	193	0.1247	6.127	0.358
磷烷 PH ₃	031	0.261	1.517	0.691
五氟化磷 PF ₅	143	0.1611	5.62	0.302
三氯氧磷 POCl ₃	102	0.1324	6.845	0.302
四氯化硅 SiCl ₄	108	0.127	7.5847	0.284
四氟化硅 SiF ₄	088	0.1692	4.643	0.384
硅烷 SiH ₄	039	0.3189	1.433	0.599
二氯氢硅 SiH ₂ Cl ₂	067	0.1472	4.506	0.412
三氯氢硅 SiHCl ₃	147	0.1332	6.043	0.34
四氯化钛 TiCl ₄	114	0.1572	8.465	0.206
六氟化钨 WF ₆	121	0.0956	13.29	0.215
氙气 Xe	006	0.0379	5.858	1.415
异丁烷 i-C ₄ H ₁₀	251	0.413	2.593	0.255
异戊烷 i-C ₅ H ₁₂	252	0.3916	3.219	0.217
臭氧 O ₃	199	0.2486	1.25	1

气体	代号	比热 (卡/克°C)	密度 (克/升 0°C)	转换系数
二氯甲烷 CH_2Cl_2	200	0.2486	1.25	1
三氯甲烷 CHCl_3	201	0.2486	1.25	1
苯 C_6H_6	202	0.2486	1.25	1
庚烷 C_7H_{16}	203	0.2486	1.25	1
对二甲苯 C_8H_{10}	204	0.2486	1.25	1
一乙醇胺 $\text{C}_2\text{H}_7\text{NO}$	205	0.2486	1.25	1
氯乙烯 $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$	198	0.1489	2.858	0.687