

# ZQJ-542G型氦质谱检漏仪

— 使用说明书 —



总部地址：北京市海淀区中关村北二条13号（100190）

#### 北京销售公司

销售电话：010-62571592 服务电话：010-61778254 传真：010-58043695

#### 上海销售公司

销售电话：021-55885195 服务电话：021-67723155 传真：021-55898588

#### 深圳销售公司

销售电话：0755-26471661 服务电话：0755-26756283 传真：0755-26482740

#### 西安办事处

销售电话：029-82682011 服务电话：010-61778254 传真：029-82681519

#### 成都办事处

销售电话：028-83208009 服务电话：010-61778254 传真：028-61551244

总部维修热线：18611455288

公司网址：www.kyky.com.cn 邮箱：market@kyky.com.cn sales@kyky.com.cn



KYKY TECHNOLOGY CO., LTD.

# 目录

<b>第一章 概述</b>	<b>01</b>
· 1.1 ZQJ-542 简介	01
· 1.2 功能特点	01
· 1.3 仪器工作原理图	01
· 1.4 质谱室工作原理图	04
· 1.5 检漏方法概述	06
· 1.6 操作面板	08
· 1.7 可选件	09
· 1.8 技术指标	10
· 1.9 外形尺寸	11
<b>第二章 安装</b>	<b>12</b>
· 2.1 开箱	12
· 2.2 保存	12
· 2.3 安装	12
· 2.4 开机	12
<b>第三章 操作</b>	<b>13</b>
· 3.1 参数设置	13
· 3.2 按键操作说明	14
· 3.3 用户操作权限	15
· 3.4 各权限级别下的屏幕显示	18
· 3.5 启 / 停检漏仪	23
· 3.6 两种检漏模式	24
· 3.7 校准	26
· 3.8 修正系数	29
· 3.9 音量调节	30
· 3.10 调零功能	30
· 3.11 防止氨污染功能	31
· 3.12 日期 / 时间调整	31
· 3.13 故障信息	32

<b>第四章 故障处理</b>	<b>33</b>
· 4.1 各主要部件的维护周期表	33
· 4.2 常见故障的处理	33
<b>第五章 维修及维护</b>	<b>38</b>
· 5.1 维修前的准备工作	38
· 5.2 高真空部件的维护	39
· 5.3 机械泵的维护	40
· 5.4 吸枪的维护	40
· 5.5 检漏口皮拉尼计的维护	40
· 5.6 电磁阀的维护	41
<b>附录 A 压强和漏率单位换算</b>	<b>42</b>

说明：

本手册为 ZQJ-542 与 ZQJ-542G 通用手册，两者不同之处在文字后面括号中会注有说明，除此之外均是通用内容。

# 第一章 概述

## 1.1 仪器简介

ZQJ-542 型检漏仪是中科科仪最新的一款全自动化氮质谱检漏仪，它主要由分子泵、质谱室、组合阀体、机械泵以及控制电路板等组成。

## 1.2 功能特点

**操作方便** 一键操作：检漏、放气由一个按键完成；

全量程校准：从  $5 \times 10^{-12}$  到  $1 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}12$  个数量级仅需一次校准即可完成；

快速启动：系统启动时间小于 2 分钟

循环检测：可循环检漏

**性能可靠**  $5 \times 10^5$  次循环检漏；

两区域复合操作面板，4 级操作权限，适用不同操作等级的人员；

**功能强大** 三种检漏方式，精检（Normal）、粗检（Gross）、吸枪检漏（Sniffer）

可任意选择，检漏灵敏度涵盖 12 个数量级；

**技术领先** 多种计量单位： $\text{mbar} \cdot \text{l/s}$ ， $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ， $\text{Torr} \cdot \text{l/s}$ ，适用各种用户；

强大的通讯功能：RS232 通讯具有丰富的通讯参数。

## 1.3 仪器工作原理图

### 1.3.1 仪器整体气路原理图

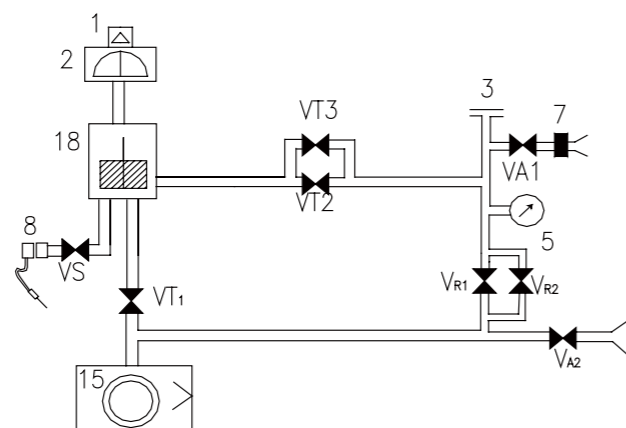


图 1-1 仪器整体气路原理

1	放大器	VA1	放气阀
2	质谱室	VR1&VR2	粗检阀
3	检漏口	VA2	未用
5	检漏口皮拉尼	VT1	分子泵前级阀
7	放气口	VT2&VT3	精检阀
8	吸枪口	VS	吸枪阀
15	前级泵 (D8C)		
18	分子泵 (AMP 007i)		

ZQJ-542 结构原理如图 1-1 所示，图中为质谱室、分子泵、机械泵、检漏口、吸枪等各部件之间通过组合阀体与电磁阀的气路原理图，通过电路板控制电磁阀的切换可以完成检漏仪的各种检漏操作。

### 1.3.2 各种状态时气路原理图

#### 待机状态

此状态下，只有分子泵的前级阀（VT1）打开，放气阀（VA1）根据面板的设定自动或手动打开，如图 1-2 所示。

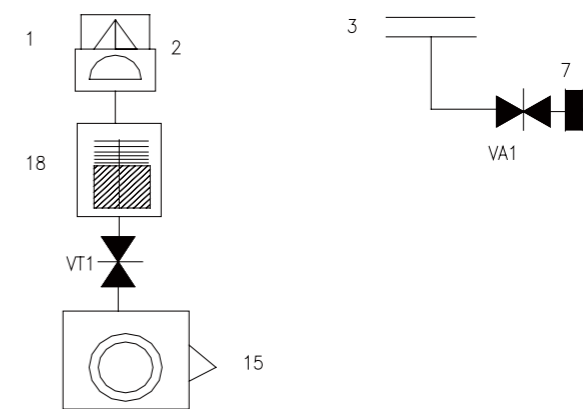


图 1-2 待机状态原理

**预抽状态**

检漏口压强在 1 大气压 ~ 1000Pa 时的气路原理如图 1-3 所示，在此情况下，只有 VR1 和 VR2 打开，对工件进行预抽。

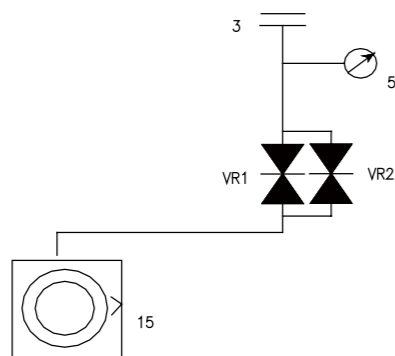


图 1-3 预抽状态原理

**粗检模式**

当检漏口压力降到 1000Pa ~ 50Pa 时，系统自动进入粗检模式，此时粗检阀会打开，分子泵前级阀也打开，如图 1-4 所示。

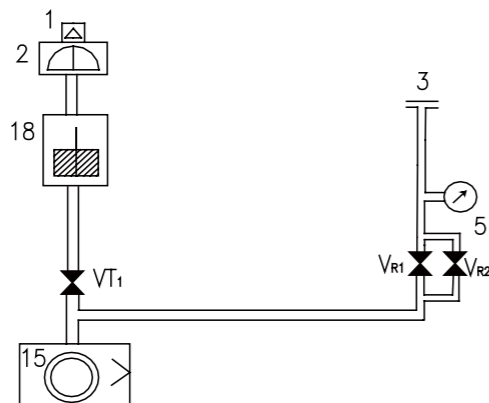


图 1-4 粗检模式原理

**精检模式**

当检漏口压力降到 50Pa 以下时，系统自动进入精检模式（此前需要设置检漏模式为精检模式），此时精检阀和分子泵前级阀打开，如图 1-5 所示。

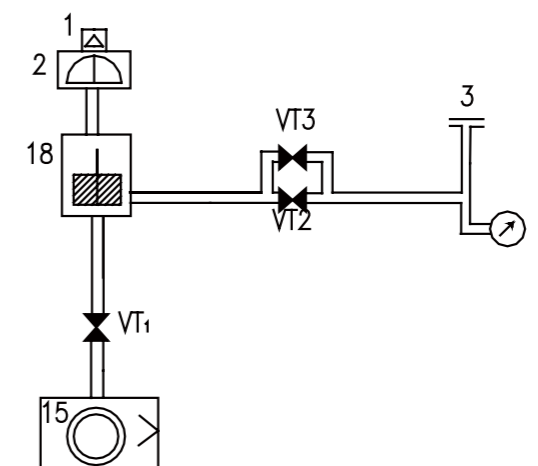


图 1-5 精检模式原理

**吸枪模式**

吸枪模式下，只有吸枪阀和分子泵前级阀打开，如图 1-6 所示。

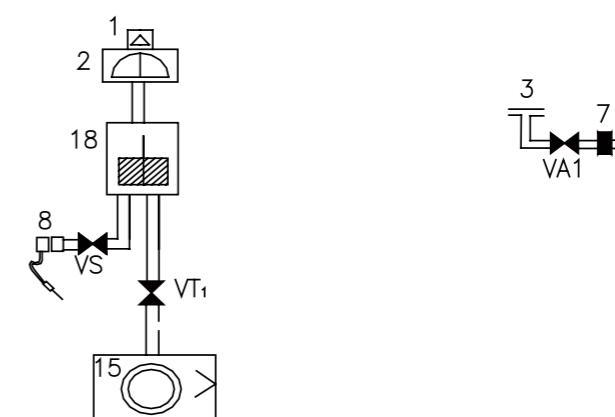


图 1-6 吸枪模式原理

**1.4 质谱室工作原理图**

氦质谱检漏仪是根据质谱学原理，用氦气作为探索气体形成的气密性检测仪器。

ZQJ-542 检漏仪采用 180 度磁偏转质谱室，其工作原理如图 1-7 所示：钨制灯丝（5/6）发射出来的电子经过加速进入离子室，在离子室内与残余气体分子和经被检件漏孔进入离子室的氦气相互碰撞使其电离成正离子，这些离子在加速电场作用下进入磁场，由于洛伦兹力作用产生偏转，由于不同质量数（ $m/e$ ）的离子其偏转半径不同，这样就将不同的离子分离开了。由于磁场参数是固定的，只有调节加速电压就可以改变氦离子的偏转半径，使氦离子正好通过隔离板上的窄缝打到放大器入口，这样就使氦离子（ $m/e=4$ ）与其他离子（ $H^{2+}$  或

H<sup>+</sup>，更小的离子，重离子（N<sub>2</sub> 或 O<sub>2</sub>，更重的离子）分开了。氦离子流正比于容器中的氦分压。因此，对氦离子的测量可以用来确定被检件的漏率。

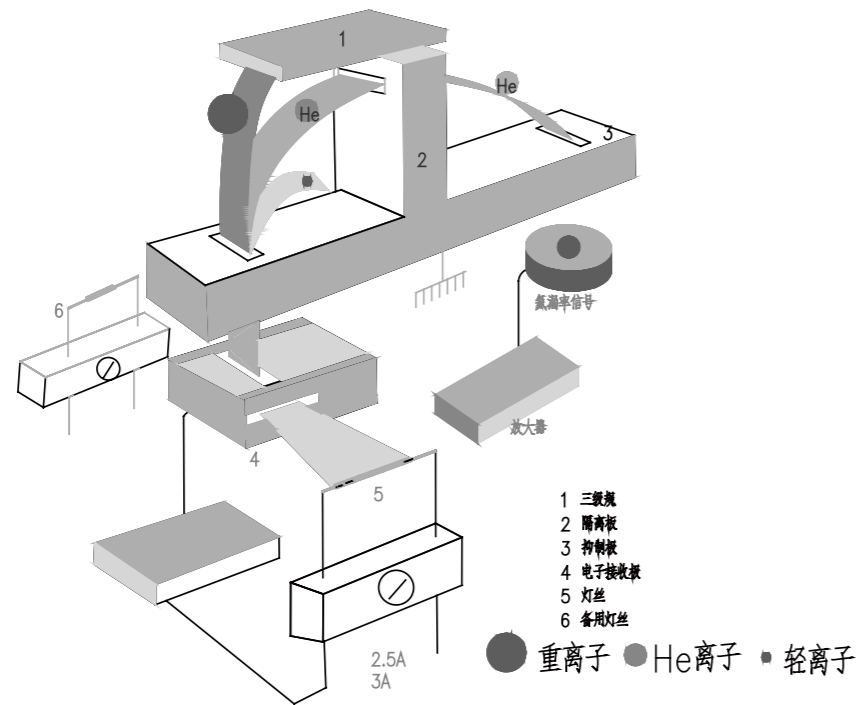


图 1-7 质谱室工作原理

质谱室内的总压强（真空度）低于 10<sup>-2</sup>Pa 是必须的，这样电子和离子的运动轨迹才不会被残留的气体分子干扰，如果质谱室真空度低于 10<sup>-1</sup>Pa，就有可能烧毁灯丝。

质谱室由真空室或是偏转室、抛光法兰、永磁体和放大器组成，具有如下特点：不锈钢金属部件，铝合金灯丝支架，放大器与质谱室一体。

真空室：分析单元的真空室由轻合金制造，其中的方形槽可容纳电极。

抛光法兰：用来支撑离子源所用的电机和电子连接件，上面的支撑架用来安装离子源，离子源由两部分构成，灯丝支架及由不锈钢制造电子收集极，灯丝位置正好对准离子室的入口。收集极、灯丝的设计之所以如此，是为了使离子室的温度保持在 400°C 的恒温，以使气体分子经过灯丝时可以电离，离子源的灵敏度会由于检漏过程带来的污染而逐渐下降。

## 1.5 检漏方法概述

检漏的目的是通过氦气确定被检件漏孔的位置和漏率，检漏仪采集并测量通过漏孔进入仪器的氦信号的大小，以确定漏率的大小。

根据被检件和测量精度要求，选择合适的测量方法，如图 1-8 所示。

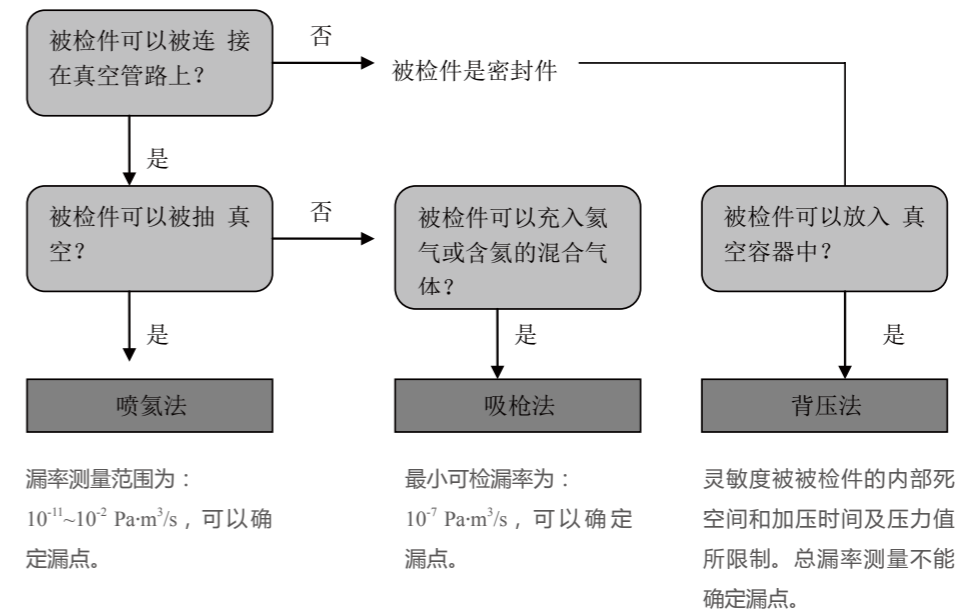


图 1-8 检漏方法的选择

### 1.5.1 喷吹法

将被检工件与检漏仪连接起来，根据被检工件的喷氦的方式，喷吹法检漏有两种方法：一种是整体检漏，如图 1-8 (a) 所示，另一种是局部检漏，如图 1-8 (b) 所示。

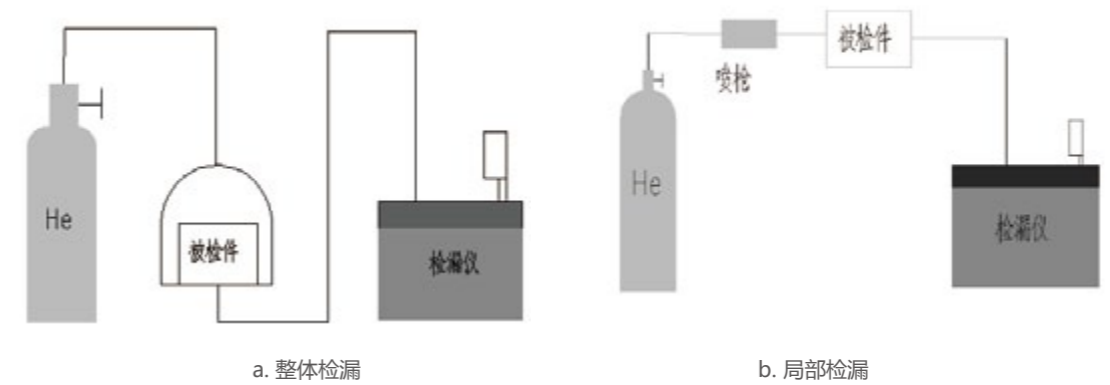


图 1-8 喷吹法检漏示意图

## 1.5.2 吸枪法

吸枪法检漏也有整体检漏和局部检漏两种类型，如图 1-9 (a) (b) 所示。

整体检漏是把被检件放在密闭容器之内，将吸枪头插入容器即可，在密闭容器中的氦气是通过一定时间积累起来的，因此，检漏仪所测得的是氦气的累积浓度，此方法不能确定漏点。局部检漏是在被检件中充入氦气，将吸枪和检漏仪连接起来，用吸枪检测通过被检件漏出的氦气，吸枪头在可疑点附近移动，此方法可确定漏点，检漏仪所测得的漏率不能直接反应漏孔的大小，因为吸枪只能吸入从漏源溢出的部分氦气，而其信号的大小还受吸枪口离漏源远近的影响。

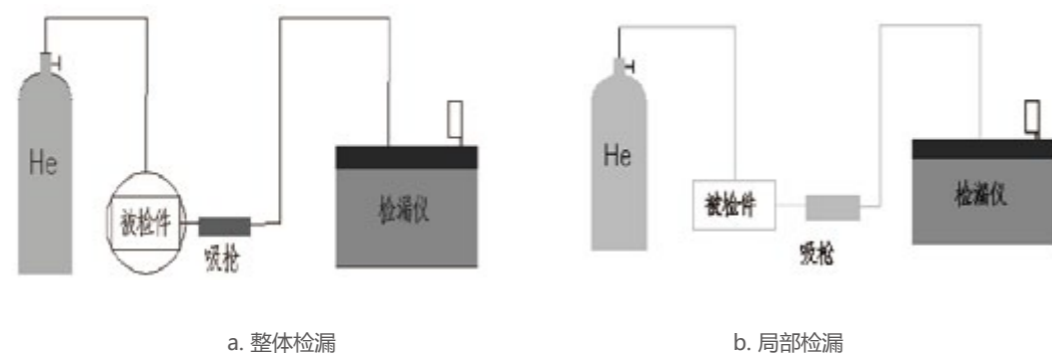


图 1-9 吸枪法检漏示意图

## 1.5.3 背压法检漏

此方法只是用于密封器件（例如，半导体器件，防水手表等等），因为这种器件不能直接和检漏仪连接。

将被检件放入高压密封容器中，充入一定压力的氦气，保持一段时间。如果被检件有漏孔，氦气就会通过漏孔渗入被检件。将被检件取出，用干燥气体（氮气或空气）吹去器件表面的氦气，然后放入另一个和检漏仪连接的容器中，如果被检件有漏，检漏时氦气就会进入检漏仪而被检测出来。

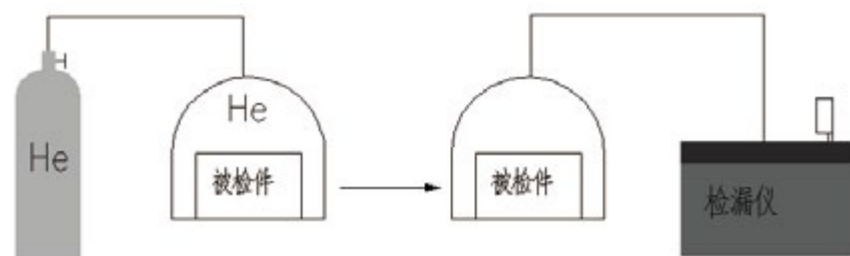


图 1-10 背压法检漏示意图

这种方法检测出来的漏率不能直接反映漏孔的大小。因为器件内部的氦气压力很难测量出来，此时，漏率决定于以下因素：压氦时间、氦气压力、器件容积、测试前放置的时间及漏孔的大小。

## 1.6 操作面板

面板显示分为三个区域：显示区、操作区和设定区，如图 1-11 所示，每个指示与按键的详细说明如图下方所示。

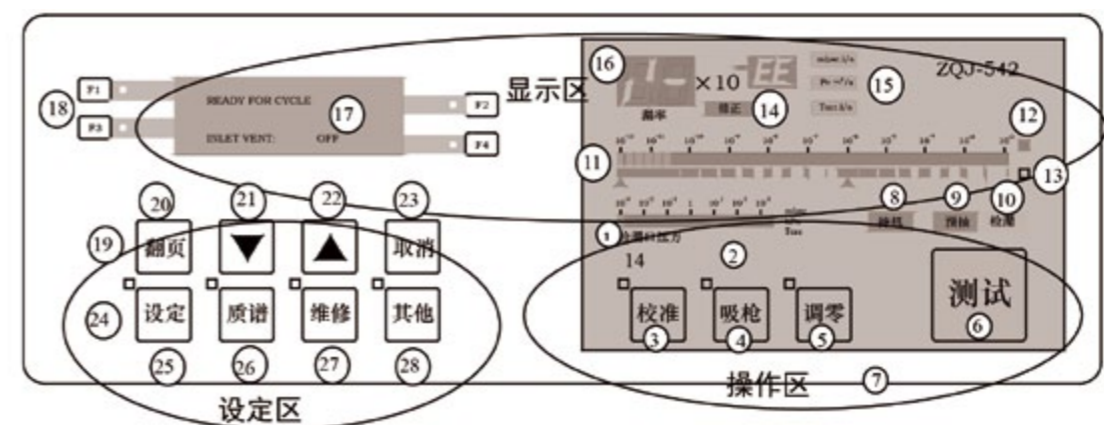


图 1-11 面板显示图

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 检漏口压力指示               | 15 单位指示                    |
| 2 控制菜单指示灯               | 16 He 信号数显区                |
| 3 自动校准开始 / 结束键          | 17 液晶显示器 (4 行 20 个字符)      |
| 4 吸枪检漏开始 / 结束键          | 18 参数键                     |
| 5 浮零功能开 / 关键            | 19 修改键 (4 个)               |
| 6 检漏开始 / 结束键            | 20 下一个显示 / 参数键             |
| 7 控制键 (4 个)             | 21&22 参数递增、递减、参数选择、报警音频调整键 |
| 8 待机指示灯                 | 23 恢复以前参数键 (取消此次操作)        |
| 9 排气指示灯                 | 24 菜单选择键 (4 个)             |
| 10 检漏指示灯                | 25 设置报警点                   |
| 11 He 信号模拟输出显示          | 26 质谱室的有关参数                |
| 12 He 信号模拟输出指示灯         | 27 维护的有关参数                 |
| 13 浮零指示灯                | 28 其他参数                    |
| 14 修正系数是否启动指示灯 (适用于数显区) |                            |

## 1.7 可选件

ZQJ-542 检漏仪的可选件包括吸枪和通讯板 (RS232)，如图 1-12 和图 1-13 所示。

吸枪可以很容易的同检漏仪进行快速连接，吸枪上有一手动微调阀，可以调节吸枪的进气量，出厂时已经调好，不需要用户再次调节。



图 1-12 吸枪

通讯板可以使得检漏仪同其他的具有标准 RS232 接口的主机进行通讯，ZQJ-542 检漏仪提供了丰富的通讯协议参数。

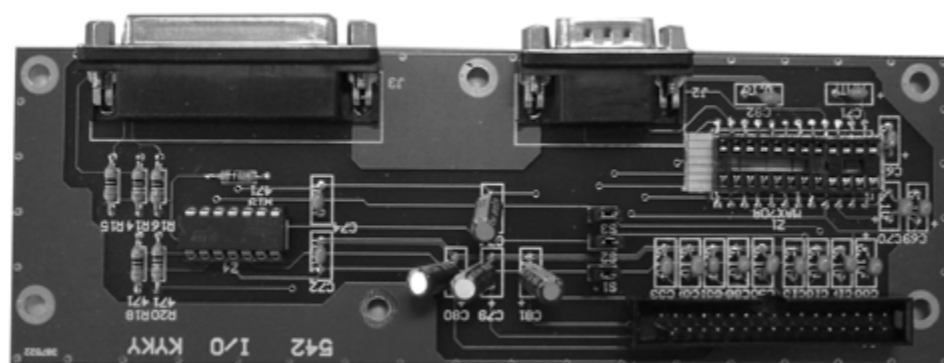


图 1-13 RS232 通讯板

## 1.8 技术指标

ZQJ-542 检漏仪在三种模式下的测量范围等技术指标如表 1 所示。

表 1

	测量范围 ( He )	检漏口压力	检漏口 He 抽速	检漏口压力显示
	Pa.m <sup>3</sup> /s	Pa	l/s	Pa
Gross 模式	1.10 <sup>-10</sup> --0.1	1000	1.1	10 <sup>5</sup> —10 <sup>-1</sup>
Normal 模式	5.10 <sup>-12</sup> —3.10 <sup>-5</sup>	50	1.3	
Sniffing 模式	5.10 <sup>-8</sup> —1	大气压		
响应时间	< 1s			

其他技术指标如下：

工作方式：	180°磁偏转质谱室，自动保护
灯丝：	双灯丝，钨丝
粗抽泵的抽速（在大气中）：	10 立方米 / 小时
发射电流范围：	0.2~2mA
报警声	90 分贝报警，报警音频可变
真空检漏报警点设置范围	在整个范围内可调
吸枪检漏报警点设置范围	在整个范围内可调
启动时间：	小于 2 分钟
其它	
电源	200~240V，±10%
电源频率	50Hz，单相
最大功耗	小于 1KW
启动温度	10~45°C
工作温度	0~45°C
保存温度	-25~70°C
重量	65Kg/85Kg(ZQJ-542G)
检漏口法兰	DN25

## 1.9 外形尺寸

ZQJ-542 检漏仪内部为钢结构支架，外壳为金属烤漆壳，具体的外形尺寸如图 1-14 和图 1-15 所示。

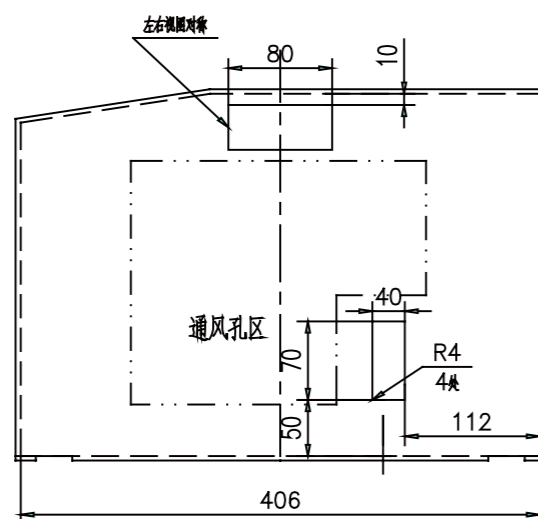


图 1-14 侧视图

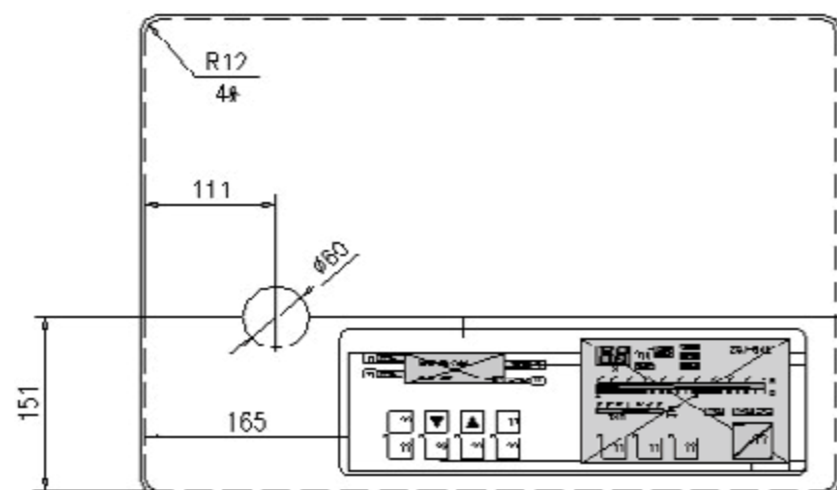


图 1-15 俯视图

## 第二章 安装



### 注意：

在您收到仪器之后，小心地打开包装箱，在确认仪器没有在运输过程中受损之前，请不要扔掉包装箱。厂家包装可以在装运期间起到最大程度的保护作用，如果发现仪器有受损，请立即向承运人报告并与厂家及时联系，请拨打 18611455288 免费电话。

### 2.1 开箱

- 取出填充物，小心地将仪器搬出，严禁将仪器倾斜或是倾倒。
- 按装箱单检查备件与文件资料是否齐全，如有不符，应通知制造厂家。

### 2.2 保存

- 如果很长时间没用仪器，由于一些外界因素的影响，如温度、湿度、碱性空气等，检漏仪的一些部件可能受到损坏。如果超过 6 个月都未用检漏仪，建议你更换所有的密封件（与 KYKY 售后服务联系）
- 密封件保存时应远离热源和光照（阳光和紫外光直照），以防止老化。

### 2.3 安装

- 仪器应安装在符合仪器使用的环境要求的场所，特别是仪器的电源插座，应符合要求，要有良好的地线。
- 检漏仪的使用情况（抽速、精度和可靠性）与下列因素有关：真空管路的连接；维护周期及质量；校准。
- 放置好检漏仪，以避免仪器有倾斜或倾倒的危险。
- 检漏仪的底部有安装孔，可以将其固定在桌子或者支架上。

### 2.4 开机

- 首先检查电源是否符合检漏仪的电源要求。
- 在运输过程中机械泵油是倒出的，在开机前需要重新加油至机械泵视窗规定的刻度（ZQJ-542）。
- 确保以上正确后打开电源开关，检漏仪会根据储存周期的长短自动选择开机过程的时间。



### 警告：

如果机械泵没有加油，运行时会损坏机械泵，机械泵油必须用专用的针对此类机械泵型号的油！（ZQJ-542）



## 第三章 操作

### 3.1 参数设置

ZQJ-542 检漏仪菜单中的出厂参数设置如下表 3-1 所示：

表 3-1 出厂参数一览表

参数名称	配置	时间
	出厂配置	用户配置
Test mode	Normal	
Sniffer probe clogged threshold	1.10 <sup>-8</sup> Pa·m <sup>3</sup> /s	
GL correction GL correction value Sniffing correction Sniffing correction value	Off 1 Off 1	
Calibrated leak parameters	See calibration certificate of the external calibrated leak delivered with the detector	
Password	5555	
User interface level	2	
Audio alarm Voice synthesis Reject point in hard vacuum Reject point in sniffing	3 4 1.10 <sup>-9</sup> Pa·m <sup>3</sup> /s 1.10 <sup>-7</sup> Pa·m <sup>3</sup> /s	
Detector inlet vent Inlet vent activation Delay Open timer use Timer	Off Operator 0 No 00:10	
Depollution Depollution reject point	On 1.10 <sup>-6</sup> Pa·m <sup>3</sup> /s	
Bargraph zoom	No	
Cycle end Roughing timer Roughing timer value Measure timer value	Operator Yes 00:10 00:10	
Background suppression Trigger	Operator Reject point	
Date-Time	Factory leaving	
Maintenance required	1.10 <sup>6</sup> cycles	

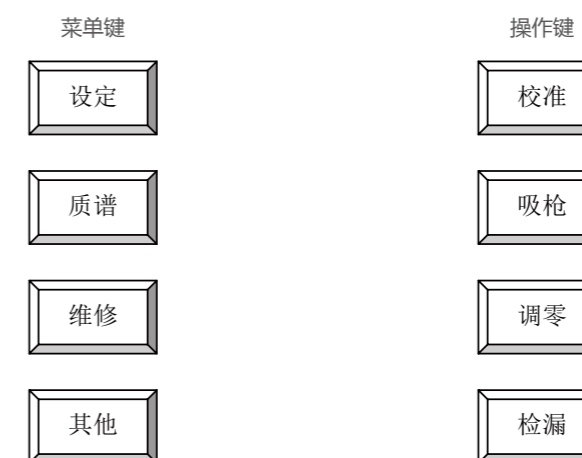
### 3.2 按键操作说明

在操作过程中，如果按下键时听到发出声音，则说明此键在此状态下不可以操作！

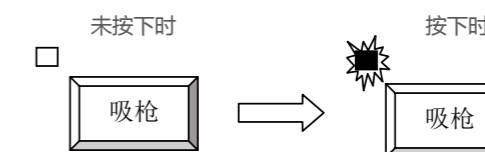
根据功能的不同，各类键的操作也不一样，可以分为：菜单选择键、操作键、修改键以及功能键。

#### 3.2.1 菜单键和操作键

菜单键和操作键如下面的符合，可以参考图 1-11 的面板图。

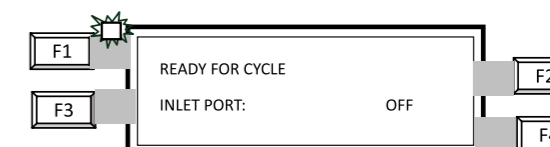


在上面键的旁边都有一个小的指示灯，当相应的按键按下有效时（如果按下时，发出声音，则此时此键不可用或无效），对应的指示灯点亮，例如当按下 **吸枪** 按钮时，如下图所示：



#### 参数功能键

参数功能键位于液晶显示屏的两侧，如下图所示，分别控制液晶屏每一行的参数修改。

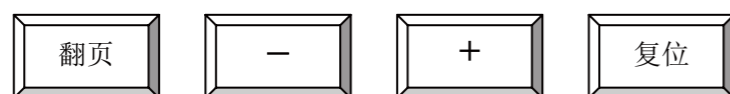


功能键 F1 ~ F4 对应与液晶屏上的 LINE1 ~ LINE4。

- 当每个功能键对应的 LED 亮时，表明此功能键对应的那一行的参数可以进行修改。
- 按下此功能键后，对应的 LED 闪烁，此时可以通过参数修改键进行参数的修改。
- 修改完成后，再次按下此功能键，进行确认，此时 LED 停止闪烁。

### 3.2.2 参数修改键

参数修改键位于菜单键的正上方，如下图所示：



各个参数修改键的具体功能如下表 3-2 所示：

表 3-2 修改键的功能表

修改键	功能
	菜单的翻页 / 下一个参数 / 显示警告或者错误信息
	NO/OFF/CLOSE/ 减小数值 / 降低音量 / 选择低灵敏度模式
	YES/ON/OPEN/ 增加数值 / 升高音量 / 选择高灵敏度模式
	取消设置的参数 / 复位报警 / 错误信息

### 3.3 用户操作权限

控制面板分为两个不同的部分：右边为操作区，如图 1-11 所示，所有的用户都可以对操作区进行操作；左边为设定和修改区，只有具有相应权限的用户可以操作。

根据不同的应用需求，为左边的设定和修改区设计了 4 种不同的级别，各个级别的操作功能权限如表 3-3 所示：

表 3-3 各种操作级别对应的操作权限

操作级别	操作权限
1	这个级别下只有有限的操作权限可以进行按键操作和信息显示，只适用于进行检漏操作的用户。
2	这个级别下用户可以查看某些参数，但是不能够进行修改，适用于检漏操作的用户。
3	同级别 2，但是能够对这些参数进行修改，适用于进行维修的用户。
4	此级别具有最高的权限，能够对所有的参数进行修改，适用于高级维修的用户。

各权限级别下具体的参数设定和功能如下表 3-4 所示：

表 3-4 具体参数设定和功能设定对应的权限级别

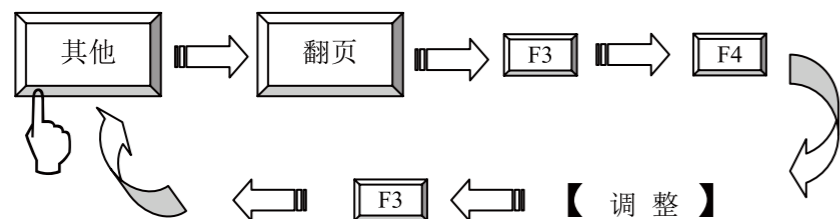
功能参数和操作	级别①	级别②	级别③	级别④
RS232 功能				<input checked="" type="checkbox"/>
用户权限修改				<input checked="" type="checkbox"/>
密码设置				<input checked="" type="checkbox"/>
检漏模式			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
吸枪堵死设置点				<input checked="" type="checkbox"/>
报废点设置			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
自动校准				<input checked="" type="checkbox"/>
修正因子				<input checked="" type="checkbox"/>
校准漏孔参数				<input checked="" type="checkbox"/>
检漏口放气阀		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
音量调节			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
调零功能				<input checked="" type="checkbox"/>
防止氮污染功能				<input checked="" type="checkbox"/>
时间 / 日期设置				<input checked="" type="checkbox"/>
维修请求				<input checked="" type="checkbox"/>
灯丝信息				<input checked="" type="checkbox"/>

为了判断当前用户所处的级别，可以通过表 3-5 判断：

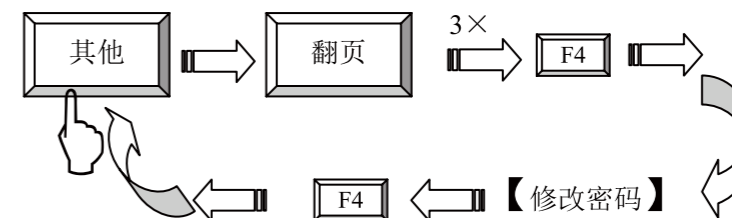
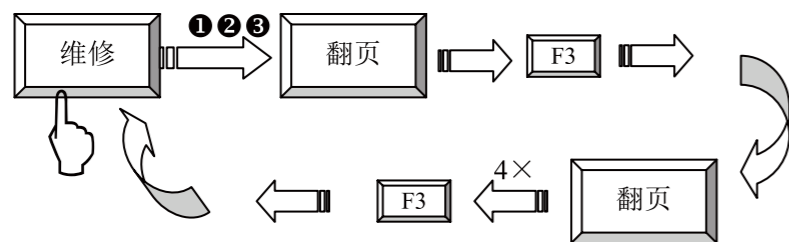
表 3-5 不同操作权限级别的判断

操作	权限级别	LCD 显示
	如果操作时 LCD 显示如左图所示, 则权限级别为①	
	如果操作时 LCD 显示如左图所示, 则权限级别为②	
	如果操作时 LCD 显示如左图所示, 则权限级别为③	
	如果操作时 LCD 显示如左图所示, 则权限级别为④	

可以根据下面的示意图修改用户级别：

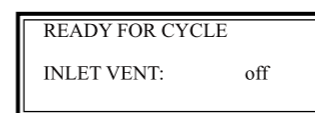


级别 1、2、3 可以暂时的进入级别 4 (如下图所示), 以便进行某些功能的修改, 但是当系统退出再次进入时并又会回到先前的权限级别, 如果用户想拥有级别 4 的权限, 必须拥有此级别的密码。



### 3.4 各权限级别下的屏幕显示

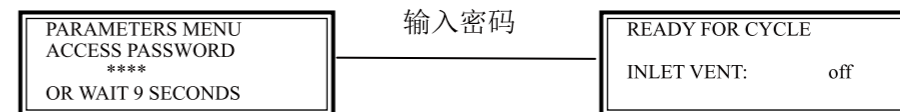
• 待机



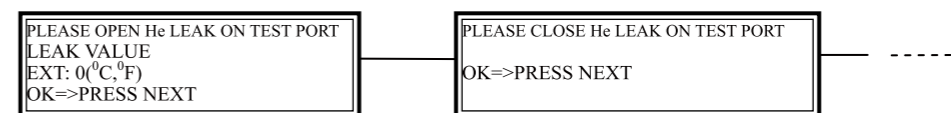
• 启动



• 密码

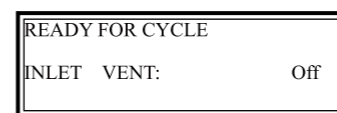


• 校准



• 其他菜单

☆ 级别 1



☆ 级别 2

TEST MODE:	normal
VACUUM COR:	off

☆ 级别 3

TEST MODE:	normal
INLET VENT:	automatic
VACUUM COR:	off
VALUE:	1.00

或

TEST MODE:	normal
INLET VENT:	automatic
SNIFFING COR:	off
VALUE:	1.00

☆ 级别 4

TEST MODE:	normal
INLET VENT:	automatic
DATE:	Dec/10/2007
TIME:	10:35:25

翻页

VACUUM COR.:	off
VALUE:	1.00E+00
SNIFFING COR.:	off
VALUE:	1.00E+00

USER INTERFACE	
UNIT:	mbar.l/s
CHAGE MENU ACCESS	
PASSWORD:	5555

● 质谱 菜单

☆ 级别 1

READY FOR CYCLE	
INLET VENT:	Off

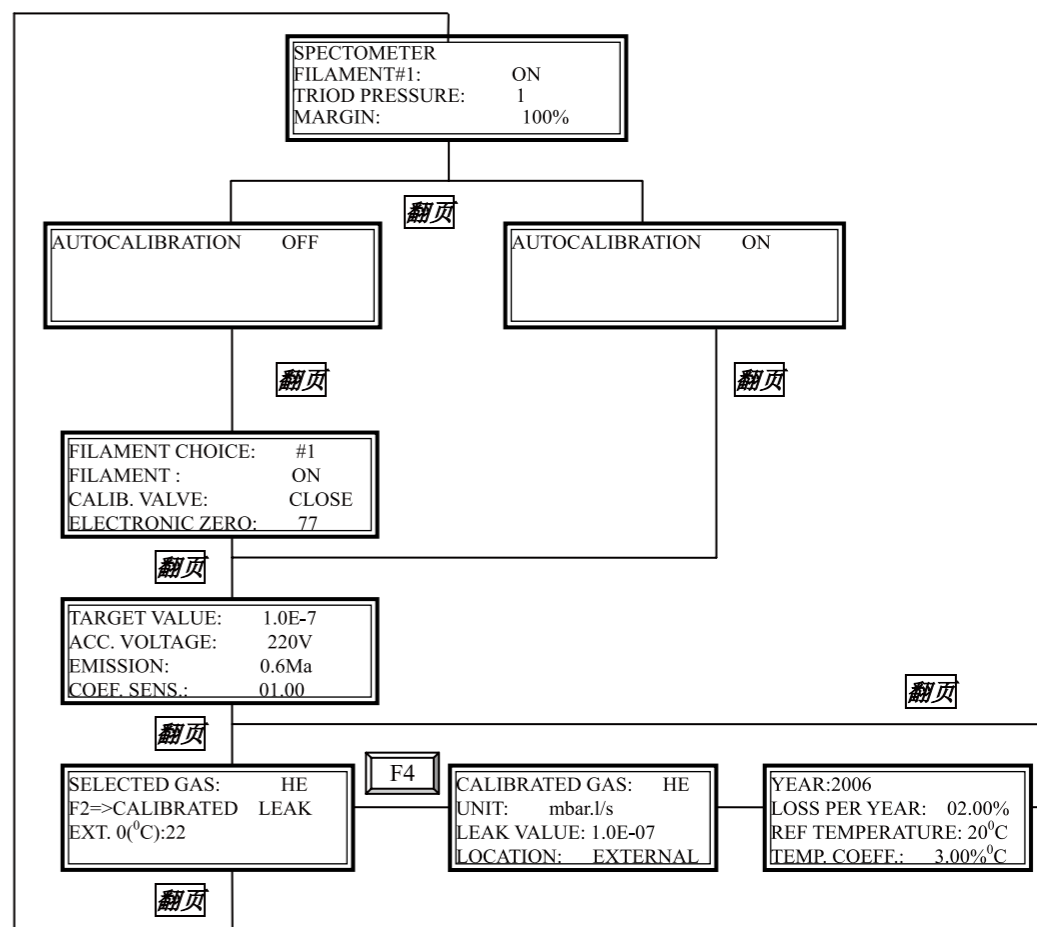
☆ 级别 2

SPECTROMETER	
FILAMENT#1:	ON
TRIDE PRESSURE:	1
MARGIN:	100

☆ 级别 3

SPECTROMETER	
FILAMENT#1:	ON
TRIOD PRESSURE:	1
MARGIN:	100%

☆ 级别 4



● 设置 菜单

☆ 级别 1

READY FOR CYCLE	
INLET VENT:	Off

☆ 级别 2

AUDIO: 3  
VACUUM ALARM  
REJECT POINT: 1.0E-07

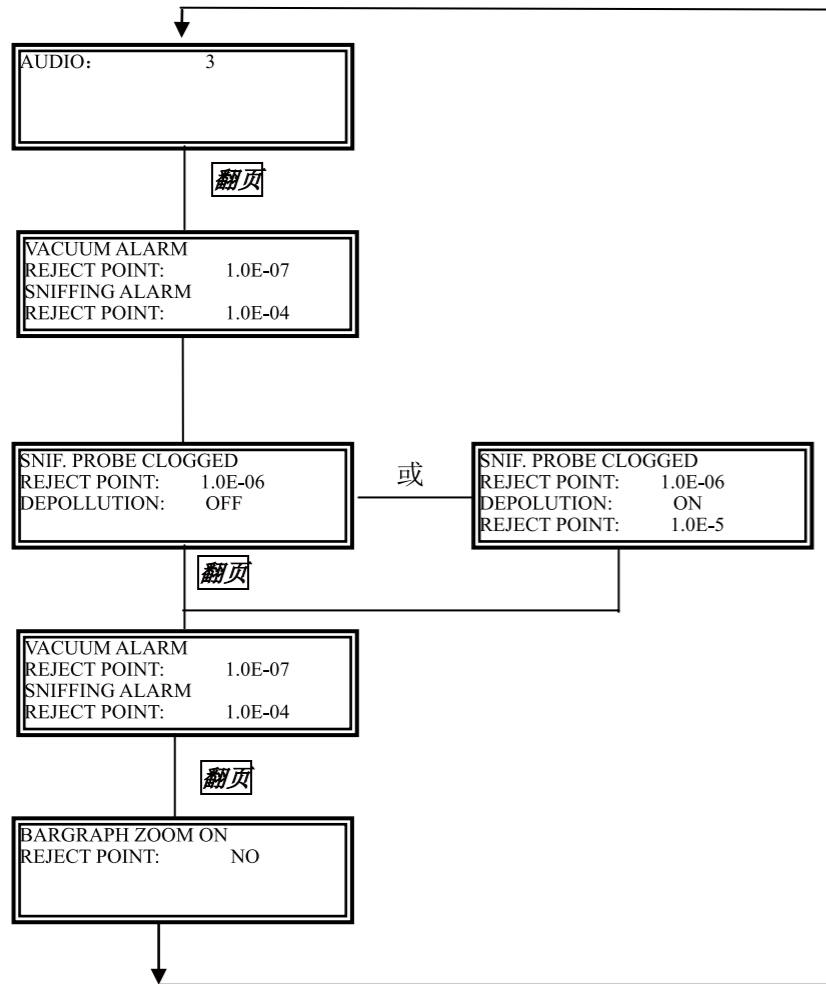
☆ 级别 3

AUDIO: 3  
VACUUM ALARM  
REJECT POINT: 1.0E-07

或

AUDIO: 3  
SNIFFING  
REJECT POINT: 1.0E-04

☆ 级别 4



● 维修 菜单

☆ 级别 1

DO YOU REALY WANT TO  
ACCESS MENUS?  
YES=>PRESS NEXT  
OR WAIT 9 SECONDS

翻页

PARAMETERS ACCESS  
PASSWORD \*\*\*\*  
OR WAIT 9 SECONDS

☆ 级别 2

MAINT. REQUIRED: NO  
MORE MENUS?  
YES=>PRESS NEXT

翻页

PARAMETERS MENU  
ACCESS PASSWORD \*\*\*\*  
OR WAIT 9 SECONDS

☆ 级别 3

DETECTOR: 20H  
FILAMENT #1: 20H  
HIGH. VAC PUMP: 27KRPM

翻页

PARAMETER MENU  
ACCESS PASSWORD: \*\*\*\*  
OR WAIT 9 SECONDS

☆ 级别 4

DETECTOR: 20H  
FILAMENT #1: 20H  
HIGH. VAC PUMP: 27KRPM

翻页

MAINTENACE HIGH. VAC  
PUMP DUE IN: 11980H  
RESET TIMER  
INITIAL VALUE: 12000H

FILAMENT INFORMATION  
#1: 20H #2: 0H  
RESE #1 VALUE  
RESET #2VALUE

翻页

MAINTENACE REQUIRED  
AFTER: 5.0E+05 CYCLE  
RESET COUNTER  
INT. VALUE: 5.0E+05 CYCL.

翻页

INLET PRESSURE  
VALUE: 1.0E+3  
UNIT: mbar

### 3.5 启 / 停检漏仪

#### • 存放一段时间后的启动

如果检漏仪长时间不用后，再次开机会增加一额外的启动时间用来排出系统内的气体。具体增加的时间 $\Delta t$ 如下：

如果存放时间小于 10 天，则 $\Delta t=10$  秒；

如果存放时间大于 10 天，小于 23 天，则 $\Delta t=3$  分钟；

如果存放时间大于 23 天，则 $\Delta t=10$  分钟；

屏幕显示如下图所示：

```
PLEASE WAIT
Storage days:
Delay(mini:s) 08:47
ABORT? PRESS RESET
```



**注意：**

在此状态下，按取消键可以取消增加的时间，建议不要取消！

#### • 启动检漏仪

☆ 连接电源插头，打开检漏仪开关；

☆ 机械泵开始启动；

☆ 面板上的指示灯亮；

☆ 液晶屏（LCD）显示如下信息：

```
PLEASE WAIT ...
KYKY
UNIT: Pa·m³/s
SOFT: L... V... R...
```

```
PLEASE WAIT ...
HIGH. VAC PUMP: 75%
ROUGHING PUMP: 80%
```

☆ 当分子泵达到正常转速（100%）后，LCD 显示：

```
PLEASE WAIT ...
HIGH.VAC PUMP: OK
FILAMENT CHECK #2
```

```
PLEASE WAIT ...
HIGH.VAC PUMP: OK
FILAMENT RAMP UP #1
```

```
PLEASE WAIT ...
00:09
```

☆ 当灯丝检测、加电完毕后，系统进入待机状态：

```
READY FOR CYCLE
INLET VENT: ON
```

#### • 关闭检漏仪



**注意：**

仪器可以在任何情况关闭，但是建议如果检漏仪长时间不用，需要遵循下面的步骤进行关闭！

☆ 在检漏口上堵上盲板；

☆ 按下检漏按钮，使检漏仪处于检漏状态；

☆ 等到漏率达到最小可检漏率状态；

☆ 确认放气阀处于手动关闭；

☆ 按下检漏键停止检漏；

☆ 关闭检漏仪开关。

### 3.6 两种检漏模式

ZQJ-542 检漏仪有两种检漏模式：高真空检漏和吸枪检漏，用户可以根据实际的情况选择一种合适的检漏方式。

#### • 高真空检漏模式



**注意：**

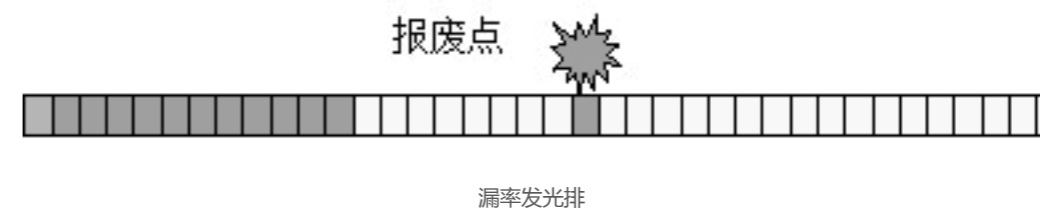
在此模式下确认你所检的工件能够承受内外至少一个大气压差的压力！

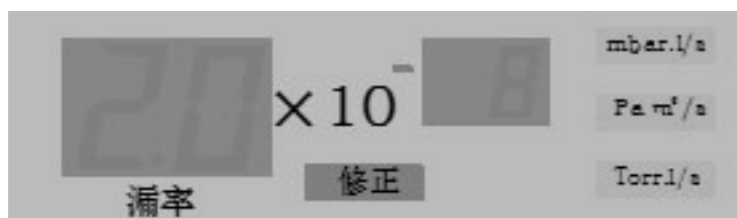
☆ 连接工件于检漏仪的检漏口；

☆ 按下检漏键；

☆ 观察面板的漏率发光排和数码管显示：

漏率发光排和数码管的显示如下图：





数码管

漏率发光排上的报废点在设定完后一直处于绿色闪烁状态，如果漏率超出报废点，此指示变为橙色闪烁，且超出的漏率为红色。

☆ 检漏完毕后，再次按检漏键停止本次检漏。

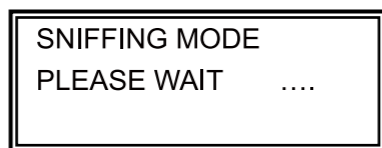


**注意：**

放气阀根据设置的不同，在检漏完毕后按下检漏键时有两种状态：如果菜单中设置放气阀为自动，则检漏结束后放气阀同时打开，如果设置放气阀为手动，则检漏结束后检漏口仍为真空状态！

**● 吸枪检漏模式**

- ☆ 在检漏仪处于待机状态，连接好吸枪；
- ☆ 按下吸枪键，此时 LCD 将显示：



- ☆ 检漏完毕后，再次按下吸枪键；
- ☆ 吸枪探针堵死报警点设置：

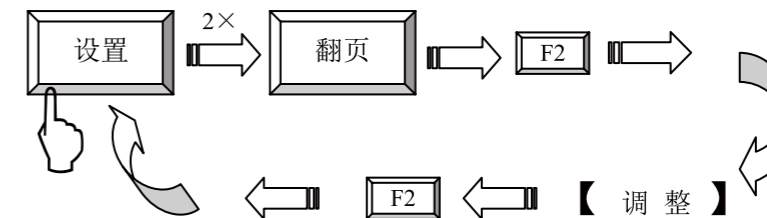


**注意：**

在检漏过程中要时常用手指堵住探针，如果氦信号下降，说明吸枪没有堵死！

在 **设置** 菜单中可以设定防止吸枪探针堵死的报警点，如果在吸枪模式下，信号低于此报警点，LCD 将显示“吸枪堵死”的信息。

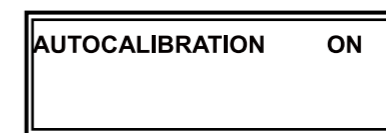
在不同的操作级别下，设置吸枪探针堵死报警点的方法不一样，级别 1、2 和 3 下没有权限设置此项功能，只有在级别 4 下才有限进行设置，具体方法如下图：



**3.7 校准**

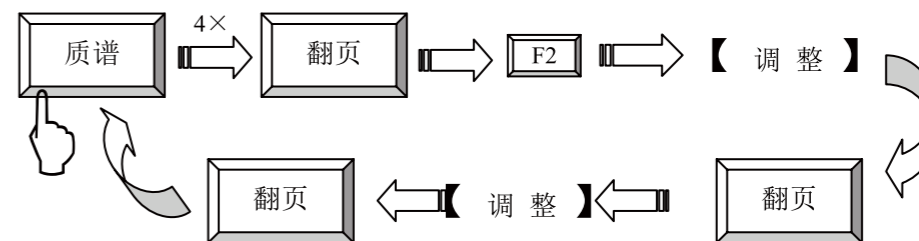
ZQJ-542 提供了利用外部漏孔进行自动校准的功能，在全量程内只需自动校准一次即可，校准过程分为两部分内容：漏孔参数设置和校准操作。

在进行校准之前先要参照 3.4 节中的质谱菜单，进行如下的设定：



**● 漏孔参数设置**

具体的操作如下图所示：



调整的参数如下图所示：

CALIBRATED GAS	HE
UNIT:	Pa.m <sup>3</sup> /s
LEAK VALUE:	2.0E-08
LOCATION:	external

YEAR:	2006
LOSS PER YEAR:	06.00%
REF. TEMPERATURE	20°C
TEMP. COEFF:	3.00%

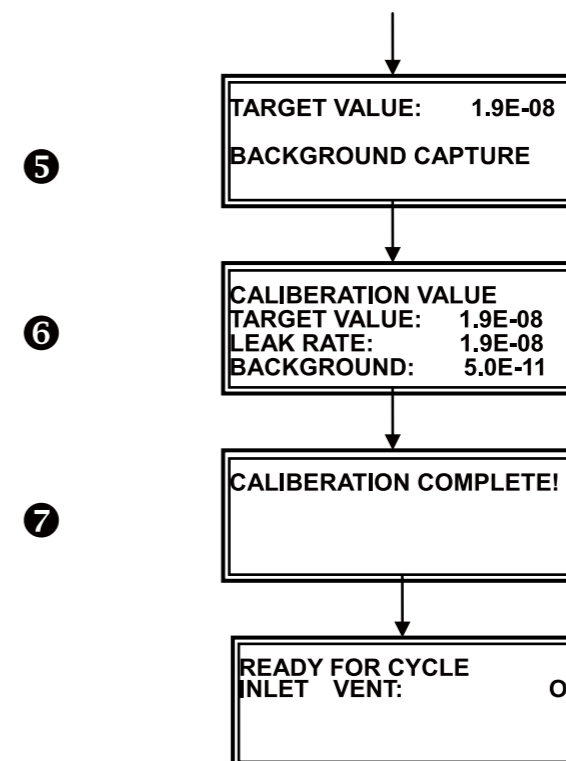
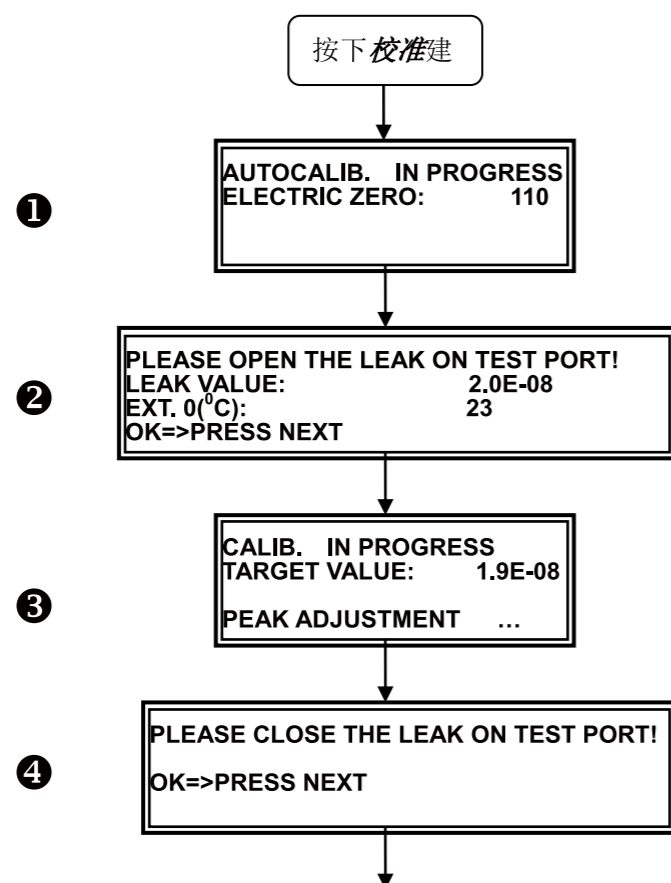
上面的参数可以根据标准漏孔上的规格参数输入。

**注意：**

在设置此参数前必须设置系统的日期 / 时间是正确的，同时，需要外部有一个环境温度计，用来对标准漏孔的值进行校正！

## 校准操作

- ☆ 在上面的漏孔参数设置全部完成之后，把标准漏孔连接到检漏口上；
- ☆ 打开漏孔上的手阀；
- ☆ 按下面板上的校准键；
- ☆ 根据 LCD 上的提示信息，进行相应的手动打开 / 关闭漏孔的手动阀；
- ☆ 校准过程如下图所示：



- ① 进行电子调零，与硬件有关的参数，首次进行校准时会进行此项操作；
- ② 系统提示打开漏孔，显示的漏率值为漏孔参数时输入的值，温度为外界环境温度，可以根据环境温度表的值输入，此参数与漏孔参数值中的温度比较进行温度补偿；
- ③ 此时显示的漏孔值为经过时间与温度补偿后的值，此时检漏仪开始找氮峰；
- ④ 系统提示关闭漏孔的手动阀；
- ⑤ 系统找本底值；
- ⑥ 校准完成后的各项值；
- ⑦ 自动校准完成，回到正常的待机状态。



### 3.8 修正系数

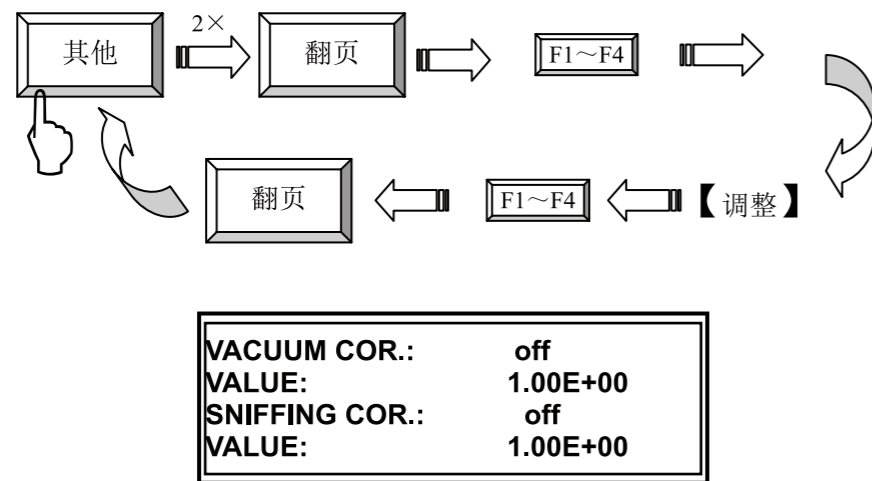
#### • 修正系数的定义

修正系数是用来显示带比率的氮信号而不考虑泵的抽速，在 ZQJ-542 检漏仪上，此系数只对数字显示部分有效，对发光排的显示不起作用。

#### • 修正系数的使用

修正系数是用来显示带比率的氮信号而不考虑泵的抽速，在 ZQJ-542 检漏仪上，此系数只对数字显示部分有效，对发光排的显示不起作用，此功能只能在级别 4 下使用。

具体的操作与显示如下所示：



修正系数可以在真空检漏模式和吸枪检漏模式下使用，如上图的 LCD 显示，如果在这两种模式下修正系数功能为 ON，此时面板上数字显示下面的修正指示灯亮（修正系数不为 1 时），则面板上的数字显示值可以用如下公式计算：

$$V_{disp} = V_{basic} \times C_{cor}$$

其中， $V_{disp}$  为最终数字显示的值；

$V_{basic}$  为修正之前的显示值；

$C_{cor}$  为修正系数。



**注意：**

此修正系数如果设置为 1，则不管是否开启此功能，修正指示灯不会亮！

### 3.9 音量调节

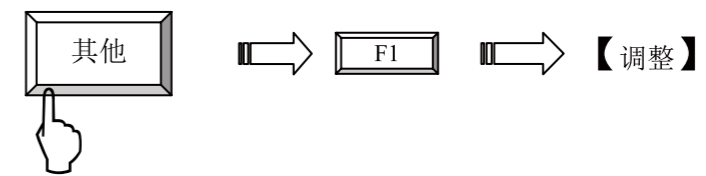
#### • 声音的作用

检漏仪中扬声器的作用有两个：其一是当漏率信号超过报废设置点时，会产生报警信号，并且随着信号的增大，声音的频率也会改变；其二是当某些键在某些情况下（比如权限级别不够）如果按下会产生警告声音，预示此时此键不可用。

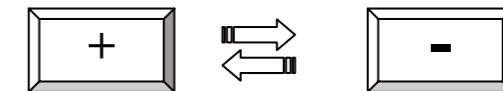
#### • 音量的调节

音量的调节可以通过以下两种方式，音量参数的范围为 0 ~ 9，0 为无声，9 为最大音量：

☆ 通过菜单进行调节；



☆ 在非菜单状况下，随时可以通过下面的两个键进行音量的调节。



**注意：**

非菜单状态指的是菜单键对应的四个指示灯都不亮的情况！

### 3.10 调零功能

调零功能是用来测量漏率小于  $5.0E^{-11} \text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$  的小信号，在待机状态下，等到本底下降到  $5.0E^{-11}$  时，按下调零功能，面板上的调零指示灯亮，此时的数字显示为  $5.0E^{-12} \text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{s}$ 。

在任何时候，如果按下调零键，数字显示都会下降一个数量级，从而能够把此时的漏率值当作本底扣除。



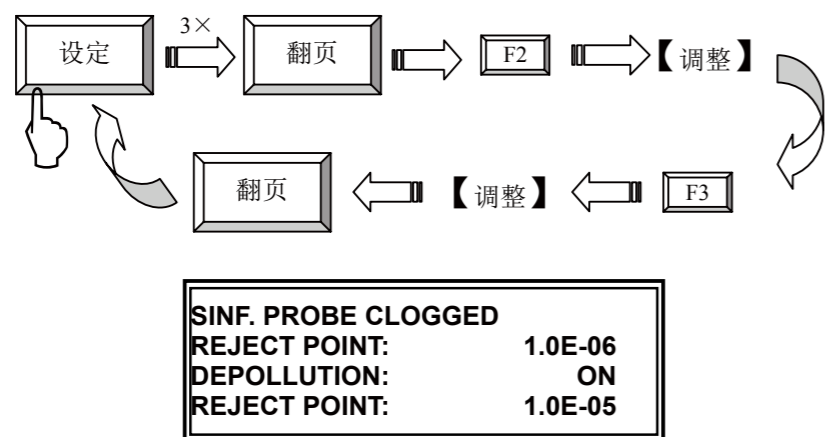
**注意：**

当氮本底稳定后再使用调零功能！

### 3.11 防止氨污染功能

氨污染保护功能可以防止仪器在氨浓度比较高的环境中免受污染，以保证仪器的检漏灵敏度。当仪器在检测模式下，如果氨信号迅速上升超过防污染的设定点，则仪器将自动停止检测并回到待机状态。

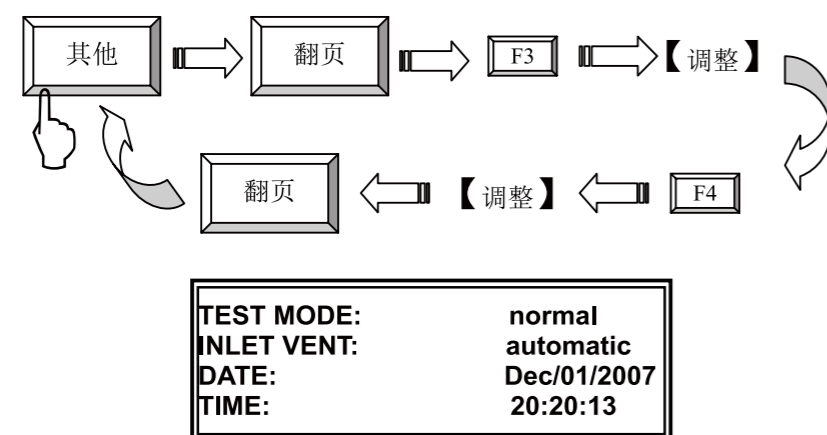
防止氨污染功能的设置如下图所示：



在上图显示中，当防止污染功能开启之后，如果检漏过程中氨信号突然升高至 1.0E-05，系统自动切断预抽阀，阻断工件与高真空的通路，防止大量的氨气进入高真空。

### 3.12 日期 / 时间调整

仪器在出厂时已经设置好了正确日期和时间，用户也可以根据需要改变（时间与日期的设定需要具有级别 4 的权限），具体操作如下：



注意：

在用外部漏孔自动校准时，一定要设置正确的日期，否则就会造成错误的漏孔修正！

### 3.13 故障信息

ZQJ-542 的故障信息分为故障和信息。其中，故障分为小故障、大故障和严重故障；信息分为用户信息和服务信息。

#### • 故障

☆ 小故障：出现小故障时，数码管显示“Er”，在 LCD 的右上角显示“！”，出现此类型的故障时，对仪器的使用没有太大的影响，但是可能会影响到测量的结果，可以通过按 **翻页** 键查看具体的故障信息，然后通过 **复位** 键消除故障提示。

☆ 大故障：数码管显示“Er”，LCD 上显示故障的主要内容，此类故障可能会影响检漏或校准工作。更多的故障信息可通过按 **翻页** 键查看，此时只有解决故障才能通过 **复位** 键消除显示。

☆ 严重故障：数码管显示“Er”，LCD 上显示故障的全部内容，此时只有检漏口指示灯亮，其他的指示灯全部熄灭，此时只能关机后找出故障的原因，然后才能再次开机。

#### • 信息

☆ 用户信息：与故障提示不同，信息出现时数码管不会显示提示，只有在 LCD 的右上角显示“！”，此类信息提示只是要求用户进行某种操作，让系统回到正常的状态，这对仪器的功能和检漏的结果没有影响。通过按 **翻页** 键查看具体的信息内容，通过 **复位** 键消除信息提示。

☆ 服务信息：此类信息提示除了在 LCD 的右上角显示“！”外，在 LCD 上还显示系统提示的信息内容（例如：提示用户进行维修的信息），出现此类信息时，用户只有对系统提示信息中的部件进行维修或者在菜单中重新设置某些参数才能消除这类服务信息提示。

## 第四章 故障处理

### 4.1 各主要部件的维护周期表

周期	维修
1000 小时 <sup>①</sup>	清洗过滤器 ( 检漏口, 放气口 )
2000 小时 <sup>①</sup> 或 3 个月 <sup>②</sup>	更换机械泵油 ( ZQJ-542 )
4000 小时 <sup>①</sup> 或 6 个月 <sup>②</sup>	清洗真空管路、阀门、规管、落灰的电路板和风扇, 对质谱室进行局部维护
8000 小时 <sup>①</sup> 或 1 年 <sup>②</sup>	调整皮拉尼真空计
12000 小时 <sup>①</sup>	润滑 AMP007i 分子泵
16000 小时 <sup>①</sup> 或 2 年 <sup>③</sup>	全套维护机械泵 ( ZQJ-542 )
24000 小时 <sup>①</sup> 或 1 年 <sup>③</sup>	更换分子泵的轴承和密封圈
500000 次	更换阀门

①运行时间；②运行时间或存储；③存储。

### 4.2 常见故障的处理

分类	现象	原因	解决办法
电源	打开电源开关后检漏仪没有任何反应	电源保险丝烧毁	更换保险丝并检查电源电压
	控制面板上无任何显示	控制板与主板之间电缆线没有连接好 电源板故障 ↓ NO ↓ 控制面板故障 ↓ NO ↓	插上电缆 更换电源板保险或与客服联系 更换控制面板

分类	现象	原因	解决办法
前级泵 (RVP)	前级泵没有声音	前级泵电源没有插 ↓ NO ↓ 前级泵开关故障, 不能打到开位的位置 ↓ NO ↓ 电机内部温度超过 60°C	接通电源 与客服联系 等温度降下来, 如果故障仍存在, 与客服联系
	前级泵声音异常	油温小于 10°C ↓ NO ↓ 无任何征兆, 泵不能启动	使泵温达到 18°C 以上 与客服联系
分子泵	分子泵不启动	过热 ↓ NO ↓ 机械部分卡死, 不能用手转动	检查连接件, 拔去或是插上主板和泵之间的电缆 与客服联系
	分子泵转速	控制板开关在运行位置 ↓ NO ↓ 泵的排气压力小于 500Pa ↓ NO ↓ 排气阀没有开 ↓ NO ↓ 仪器内部有泄漏 ↓ NO ↓ 刚润滑完轴承 ↓ NO ↓ 机械部分卡死不能用手转动	检查泵 检查排气阀 检查阀门、泵、和质谱室的密封性 重新润滑轴承 更换分子泵或是与客服联系
	分子泵插头	泵不能与控制板连接好	与客服联系
质谱室	质谱室压力大于 1Pa	质谱室压力太高 / 有漏 ( PI1 保护 )	检查质谱室密封性, 消除漏点
	质谱室压力大于 10 <sup>-2</sup> Pa	质谱室压力太高 / 有漏 ( 三级规保护 )	待机状态下抽 10 分钟, 检查质谱室密封性, 消除漏点
	质谱室真空规坏	质谱室 PI1 损坏	与客服联系
	1 号和 2 号灯丝坏	两根灯丝都烧毁	更换灯丝
	灯丝 1 或 2 短路	灯丝在质谱室内短路	消除短路
	无收集电压	检查主板	与客服联系

分类	现象	原因	解决办法
质谱室	质谱室压力保护	质谱室压力过高 / 有漏或检漏口 P11 保护	待机状态抽 10 分钟, 如过故障没有排除, 检查质谱密封性并消除漏点检查灯丝状态
	三级规保护	质谱室压力过高 / 有漏或是三级规保护	待机状态抽 10 分钟, 如过故障没有排除, 检查质谱密封性并消除漏点检查灯丝状态
	发射失败	灯丝故障 (在检测、校准中)	检查或更换灯丝
	无质谱室压力显示	灯丝故障 NO 三级规短路	检查灯丝状态 消除短路
检漏口压力	检漏口压力不能显示大气压	检漏口未放气, LCD 指示放气阀关闭 NO 检漏口真空计调节	将放气阀置于 ON 与客服联系
	不能放气	放气阀线圈故障 NO 主板故障	更换电磁阀 与客服联系
	无检漏口真空度显示	检漏口真空计调节 NO 检漏口真空计故障 (不可调)	与客服联系 与客服联系
	检漏开始时, 检漏口真空度不下降	真空计没有连接 NO 真空检测有误 NO 预抽阀有问题	连接好真空计 检查仪器状态, 例如, 检查吸枪模式是否选择 更换电磁阀
	不能转换到所选检漏模式	仪器设置 (检漏口真空度与检漏模式有关) NO 检漏口真空计调节 NO 内部泄漏 NO 前级泵 NO 分子泵 NO 检漏阀故障	检查检漏模式设置 与客服联系 检查密封性 检查前级泵极限压强; 更换泵油; 修理前级泵 更换电磁阀

分类	现象	原因	解决办法
校准	自动校准启动失败	灯丝状态 OFF	选择灯丝状态在菜单里
	标准漏孔年错误	不正确的校准漏孔参数	修正校准漏孔参数
	氮污染	环境本底高	待机状态抽 10 分钟后开始校准, 如果故障仍存在, 检查可能的漏点或油污染
	质谱室调零故障或零点不稳	VHS 调节 NO 电路问题	与客服联系 与客服联系
	氮峰故障	不正确的灯丝位置 NO 不正确的质谱室组装	检查调整灯丝位置 检查质谱室
	调峰失败	不正确的灯丝位置 NO 不正确的质谱室组装	检查调整灯丝位置 检查质谱室
氮信号测量	发射故障	手动阀	检查外部漏孔手动阀
	在待机状态, 高氮本底	前级泵污染 NO 内部泄漏 NO 质谱室污染 NO 环境本底高	打开气镇阀; 更换油或与客服联系 检查阀门 清洗或重装质谱室 清洁环境空气
	在检测状态, 高氮本底 (有被检件)	被检件放气 (当检漏口盲住时, 检漏正常)	清洗被检件, 清除放气源或污染
	氮信号不稳定	周围环境被氮污染	检查周围带氮的可能来源, 清除或隔离空气
吸枪检测	高氮本底	周围环境被氮污染 (如果换一间房子, 本地良好) NO 吸枪管有漏, 当用手指堵住吸枪头时, 本底会缓慢增加	清洁环境空气 修理吸枪管, 检查快速插头的密封性能
	氮信号不稳定	周围环境氮污染	检查周围带氮的可能性, 清除并隔离
	吸枪堵塞	吸枪过滤网堵塞 NO 其他部件堵塞 (用一个手指堵住吸枪头, 无氮信号变化) NO 吸枪头堵塞点设置过高	更换吸枪过滤网 用针疏通管路或更换吸枪 在设置菜单中将吸枪堵塞点数值设的太高, 重新将其调整为空气中氮含量的 20%

分类	现象	原因	解决办法
操作界面	"!" 或 "i" 出现在 LCD 第一行末端	故障	按“翻页”查看详细信息
	氮信号显示闪烁	检漏仪发生故障 Er 和数显氮信号交替出现	按“翻页”查看详细信息
	密码丢失	不能进入维修菜单	与客服联系
	计时器故障	主板问题	与客服联系
信息提示	维修请求	维修前的次数	重置计时器
	新灯丝请求	灯丝 1 或 2 烧毁	更换灯丝
	灯丝关闭	灯丝关闭	在菜单中置灯丝开

## 第五章 维修及维护

### 5.1 维修前的准备工作



**注意：**

在每次维修前，都应先关闭主机电源开关，并拔下主机电缆。在拆卸、安装折扣管路的过程中，为避免尘土污染和手指印！

拆卸前须具备下列环境和工具：

- 1 洁净间
- 2 无纺纸
- 3 清洁手套
- 4 将每一个部件用干燥空气吹干净

5 堵上各真空部件管路和接口

进行维修时须先打开仪器外壳：

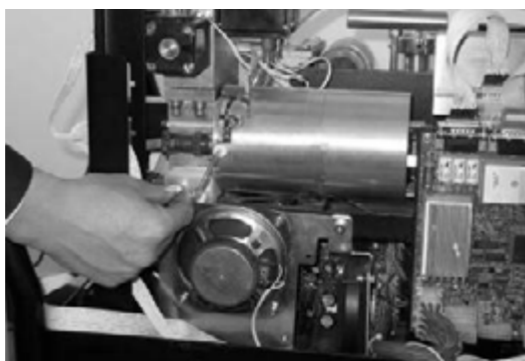
- 1 关掉机器的电源，拔掉电源线。
- 2 将检漏口卡箍卸下，并将盲板及中心圈取下
- 3 用 5mm 内六角板子卸下 4 个螺钉和垫片
- 4 将顶盖取下，小心前面板的电缆



- 5 取出电缆，如果需要，拔下 20 针的插头

## 5.2 高真空部件的维护

- 1 拆开 2 个 M5 的螺钉和垫圈，打开可移动的面板。
- 2 拆所有的链接：与质谱室相连的两个插头；到阀门的两个插头；到分子泵的插头。
- 3 移去与分子泵连接的插头



- 4 移去 DN25 与机械泵 / 涡旋干泵 (ZQJ-542G) 连接的卡箍



- 5 取下高真空组件



## 5.3 机械泵的维护 (ZQJ-542)



**注意：**

本仪器严禁倒置、倾斜，因为如果倒置、倾斜可能使机械泵里的油进入波纹管里。

机械泵维护参考机械泵使用说明书。

如果机械泵油呈棕色、褐色或闻起来有糊味，说明油已经变质。此时，应放出泵中油，必要时，先用新油冲洗后，在注入新油。

清洗或更换排气管：如果发现排气管内积存了很多油滴，可以将其从仪器内部取下来，然后清洗它，待用热风吹干或是自然晾干。

## 5.4 吸枪的维护

吸枪的维护；使用时切勿堵塞吸枪头，如果发生堵塞，可以用针或类似物进行疏通。



**注意：**

吸枪内的过滤网要及时更换，如果长时间使用会使过滤网堵塞，更换。

调节微调阀的时候，要小心谨慎的调节，如果不慎暴露大气，将会导致仪器质谱内部保护。



## 5.5 检漏口皮拉尼计的维护

皮拉尼真空计由一根细小灯丝组成，由可控电压及电流加热。当真空度降低时，温度（对于同样的加热功率）增加，使得灯丝的电阻增大。

皮拉尼真空计由主板提供电源并将其电流转换为显示信号，以显示正确的真空度。

更换规管：由于其体积小，污染后的规管很不容易清洗，建议更换新管。（联系 KYKY 客服中心）

用随机的拔取螺钉 (M4×80) 很容易将装在检漏仪上的皮拉尼规取出。

备用的皮拉尼规带有接线, 更换时只需简单的替换旧规管即可, 不需要焊接。

更换完皮拉尼规之后, 如检漏口真空度指示不正确, 就需要作一些调整, 那么, 调整电路板。

## 5.6 电磁阀的维护



**注意：**

对于以上两种类型的阀门, 不提供密封圈, 也不提供其中的零部件, 只能整个阀门更换!

ZQJ-542 检漏仪使用的是不带阀座的电磁阀。阀体上总共有 7 个阀门, 6 个大阀, 1 个小阀。

维护周期: 根据使用环境的不同维护周期也有所区别, 但至少每  $10^6$  次后或运转 12 个月都应作一次维护。



**注意：**

不论何时, 在对阀门维修时都应注意不要污染真空管路, 避免杂质掉在阀门或阀座上, 这些都会造成检漏仪的泄漏!

拆卸: 不论拆卸还是安装阀门, 检漏仪都应关机, 并将其电源线从其插座上拔掉。

如果阀芯上的密封垫需要更换, 用小镊子将其取出, 小心不要划伤密封面。如果长时间不安装阀门的话, 应将阀门的密封口保护起来, 以免损伤。

清洗: 用酒精清洗不同的密封表面。

用干燥的过滤空气吹洗各部件表面, 特别是放置密封圈的沟槽。

涂抹密封胶: 用 KYKY 提供的真空硅脂。真空脂的用量要尽量少, 这样既能防止吸附氮气, 安装起来也方便、容易。将真空脂抹在食指上, 然后用拇指和食指一起将真空脂混合均匀。将密封圈在涂有真空脂的食指和拇指之间转动, 让真空脂均匀地分布在密封圈表面, 使得密封圈表面既有光泽, 又看不出有密封胶涂在上面。

安装: 安装完阀门后, 建议用喷枪进行检漏, 以确认阀门是否漏气。



**注意：**

不要将密封圈长时间放置在氮气的环境中!

## 附录 A 压强和漏率单位换算

国际单位制中的压强单位是 Pa (帕斯卡), 1Pa 的压强就是  $1\text{m}^2$  面积上作用 1N (牛顿) 的力。Pa 与其它的单位的换算如表 A—1。

表 A - 1 压强单位的换算

	Pa	Torr	mbar	bar	atm
1Pa	1	$0.75 \times 10^{-2}$	0.01	$10^{-5}$	$0.99 \times 10^{-5}$
1 Torr	133	1	1.33	$1.33 \times 10^{-3}$	$1.32 \times 10^{-3}$
1 mbar	100	0.75	1	$10^{-3}$	$0.99 \times 10^{-3}$
1 bar	$10^5$	750	1000	1	0.99
1 atm	$1.013 \times 10^5$	760	1013	1.013	1

注: Torr——托 mbar——毫巴 bar——巴 atm——标准大气压

国际单位制中, 漏率单位是  $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ , 该单位与其它单位的换算如表 A - 2。

表 A - 2 漏率单位的换算

	$\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{S}$	Torr·L/S	mbar·L/S	atm·mL/S
1 $\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{S}$	1	7.5	10	9.9
1 Torr·L/S	0.133	1	1.33	1.32
1 mbar·L/S	0.1	0.75	1	0.99
1 atm·mL/S	0.101	0.76	1.01	1