

# ZQJ-3000氮质谱检漏仪

— 使用手册 —

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](http://www.kyky.com.cn) 邮箱：[market@kyky.com.cn](mailto:market@kyky.com.cn) [sales@kyky.com.cn](mailto:sales@kyky.com.cn)



订货号：

1090110001 ZQJ-3000 110V

1090110002 ZQJ-3000 230V

1090110003 ZQJ-3000G 110V

1090110004 ZQJ-3000G 230V

版本号：1.11

# 目录

<b>1 安全性条款</b>	<b>03</b>
· 1.1 简介	03
· 1.1.1 手册说明	03
· 1.1.2 安全符号	03
· 1.2 通用安全条款	03
· 1.2.1 安全性条款	03
· 1.2.2 产品质保	05
· 1.2.3 人员要求	06
· 1.2.4 通用安全条款	06
· 1.3 发货清单	07
<b>2 技术参数</b>	<b>08</b>
· 2.1 基本参数	08
· 2.2 电气参数	08
· 2.3 环境参数	08
· 2.4 测量参数	09
· 2.5 通讯接口	10
· 2.6 前级泵	10
· 2.7 分子泵	10
<b>3 仪器概述</b>	<b>11</b>
· 3.1 测量系统	12
· 3.2 检测原理	12
· 3.3 检测方法	13
· 3.4 示踪气体	13
· 3.5 本底清零	14
<b>4 仪器控制面板</b>	<b>16</b>
· 4.1 仪器操作界面	16
· 4.2 屏幕显示符号	17
· 4.3 仪器待机页面	17
· 4.4 仪器测量页面	18
<b>5 仪器安装</b>	<b>20</b>
· 5.1 安装	20
· 5.1.1 仪器拆装	20
· 5.1.2 仪器运输	20
· 5.2 附件安装	21
· 5.2.1 吸枪安装	21
· 5.2.2 遥控器安装	22
· 5.2.3 前级泵排气管安装	22
· 5.2.4 放气接口安装	22
· 5.3 供电连接	22
<b>6 仪器操作</b>	<b>23</b>
· 6.1 开机	23
· 6.2 操作菜单	23

# 目录

· 6.2.1 菜单结构	23
· 6.2.2 待机页面	25
· 6.3 参数设置菜单	26
· 6.3.1 显示设置	26
· 6.3.2 权限设置	28
· 6.3.3 接口设置	31
· 6.3.4 参数调用 / 保存	35
· 6.3.5 报警声高低	35
· 6.4 检漏设置	35
· 6.4.1 模式 & 质谱	36
· 6.4.2 滤波器 & 抑零	36
· 6.4.3 真空模式	38
· 6.4.4 预抽时间 & 放气	39
· 6.4.5 污染防护	39
· 6.4.6 吸枪压力极限	40
· 6.4.7 报警设置	40
· 6.4.8 校准设置	41
· 6.4.9 校准请求	41
· 6.4.10 执行校准	41
· 6.4.10.1 真空模式下的校准	41
· 6.4.10.2 吸枪模式下的校准	43
· 6.4.10.3 检查内部漏孔	44
· 6.5 开始测量	44
· 6.5.1 真空模式下的测量	44
· 6.5.2 吸枪模式下的测量	45
· 6.5.3 测量值显示	45
· 6.6 查看仪器信息	45
· 6.7 关机	46
· 6.8 真空模式校准操作	47
· 6.9 吸枪模式校准操作	52
· 6.10 检查内部漏孔操作	55
<b>7 故障处理</b>	<b>57</b>
· 7.1 错误信息	57
· 7.2 报警信息	61
· 7.3 更换保险丝	65
<b>8 仪器回收处置</b>	<b>66</b>
<b>9 仪器配件</b>	<b>67</b>
<b>附录 A 无线遥控器 RC1000WL</b>	<b>68</b>
<b>附录 B 仪器接口</b>	<b>69</b>
<b>附录 C 出厂默认参数</b>	<b>74</b>
<b>附录 D 文件列表</b>	<b>76</b>
<b>附录 E 污染声明</b>	<b>76</b>

# 1 安全性条款

## 1.1 简介

### 1.1.1 手册说明

本节描述了在应用 ZQJ-3000 氦质谱检漏仪时，用户需要遵守的安全性条款。所有的使用人员以及参与检漏的工作人员必须认真阅读和理解本章要求。

### 1.1.2 安全符号

下面是本手册中使用的提示符号，请认真阅读本手册的所有要求。



## 1.2 通用安全条款

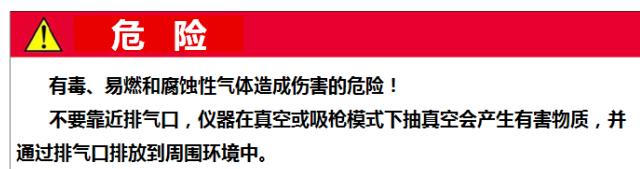
### 1.2.1 安全性条款

ZQJ-3000 氦质谱检漏仪用来检测系统或者工件的微小漏率，被测试的系统或者工件在检测时被抽成真空（真空模式检漏）或者充有一定的压力（吸枪模式检漏）。

ZQJ-3000 氦质谱检漏仪仅仅利用气体进行检漏，所检测的气体种类参见后面的技术参数。

此检漏仪适合于以下几种场合的工业应用：

- 制造过程中的质量控制
- 生产过程中的质量控制
- 维修方面的应用





## 危 险

当心仪器坠落伤及身体，不要依靠或坐在仪器上面！



## 危 险

请把仪器放在平稳的地方，当心仪器倾斜造成伤害！



## 危 险

当心检漏口处真空吸力伤及身体！

在使用过程中检漏口处由于存在1个大气压的压差，身体应远离此处！



## 严重警告

检漏仪工作时严禁进入液体，不能在强酸碱性环境下使用或储存，应在无腐蚀性气体环境中应用，人为导致的损坏不在保修范围内。



## 严重警告

检漏仪在抽可凝性气体或水蒸气过程中不能直接关机，必须在开气镇阀的情况下连续运行20分钟，直到所有蒸汽被抽走后才能关机，否则前级泵会因油中的大量水蒸气而受到腐蚀。

前级泵的油要按照说明及时添加或更换。



## 严重警告

ZQJ-3000检漏仪仅仅用于检漏，不能将此仪器长时间工作在压力较高的工况下，否则前级泵、真空系统以及密封件会造成损坏。

**⚠ 严重警告**

严禁踩踏或坐压检漏仪，以免造成损坏。

**⚠ 严重警告**

不要用检漏仪抽含有卤素分子的气体，例如SF<sub>6</sub>等类似气体，以免对离子源的灯丝造成烧坏。

**⚠ 警告**

虽然检漏仪已根据最新的国家标准进行了相应的测试。但不能完全排除检漏仪应用于其他用途对人体造成的伤害。在使用时请仔细阅读此文档，特别是安全部分。

**⚠ 警告**

ZQJ-3000检漏仪的使用温度为+10°C~+35°C，相对湿度小于80%，不正确的使用会造成仪器损坏。

**⚠ 警告**

使用过程中应根据使用说明书的相关信息，经常检查仪器是否存在故障，遇到故障请及时维修。

### 1.2.2 产品质保

如果用户或第三方不遵守以下内容，KYKY 不对其承诺质量保证及承担相关责任。

内容包括：

- 检漏仪未按要求用于其他目的；
- 未遵守操作说明；
- 对产品结构进行了任何改动；
- 使用了非本文件中规定的其他附件。

### 1.2.3 人员要求

#### 操作人员

操作人员应该按正常的操作要求使用检漏仪，根据文件的规定对检漏仪进行维护与保养。

#### 维护人员

维护人员应该能够熟练检漏仪的操作，经过 KYKY 人员指导后对此检漏仪进行日常维护，保证仪器的正常使用。

#### 维修人员

维修人员不但要熟练掌握检漏仪的操作，而且能够处理使用中出现的问题。维修人员必须经过 KYKY 专业培训才能胜任，同时维修人员应具备电子或相关专业的知识。

### 1.2.4 通用安全条款

#### 法令性安全条款

除本文件规定的安全条款外，也应该遵守其他与安全和环境相关的一般性法定安全条款，比如对有毒物质的处理和人身保护方面的规定等。

#### 可能出现的危险

如果出现以下情况，请立即停止使用本仪器。

- 仪器破损
- 仪器内部进水
- 仪器不工作
- 在恶劣的环境中保存较长的时间
- 运输过程中损坏

#### 电源连接与接地

保证供电电压与仪器要求电压一致，保证电源具有可靠的接地。



## 危 险

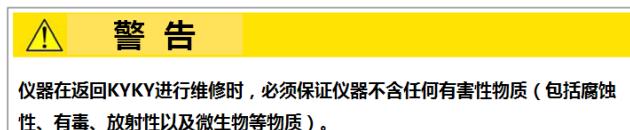
电源必须符合要求，仪器必须可靠接地，不正确的接地会造成人身伤害。

**排气管**

在特殊情况下，必须连接前级泵排气管。

**保险丝**

必须使用文件中要求的规格更换仪器的保险丝。

**仪器外壳****返厂维修****备件**

只能使用 KYKY 提供的备件进行维修。

### 1.3 发货清单

整台仪器包含以下几部分：

- ZQJ-3000 检漏仪
- 继电器插头
- 继电器插头外壳
- 排气口堵头
- 风扇过滤网
- 电源线
- 内六角扳手
- KF25 “O” 型圈
- 保险丝
- 使用手册

## 2 技术参数

### 2.1 基本参数

尺寸	550mm×460mm×304mm(L×W×H)
重量	44kg(ZQJ-3000) 34kg(ZQJ-3000G)
工作时允许最大加速度	1g ( 水平方向 )
检漏口	KF25
前级泵排气接口	φ8/6mm 软管连接
放气 ( 吸枪 ) 接口	φ6/4mm 软管连接
放气接口最大压力	1.1×10 <sup>5</sup> Pa
防护等级	IP30

### 2.2 电气参数

供电电压	230V±10%/50Hz 120V±10%/60Hz
防护等级	I 级
过压类别	II
电流	<10A
功耗	<400W(ZQJ-3000) <300W(ZQJ-3000G)
保险	2 个 , 10A 慢熔 , 250V ( φ5×20 mm )

### 2.3 环境参数

储存温度	-10°C ~ +55°C
工作温度	+10°C ~ +35°C
相对湿度	<80%
应用场所	室内 ( 海拔 <2000 米 )
噪声	<70dB

## 2.4 测量参数

检漏模式	真空 / 吸枪
启动时间	<3 分钟 ( 分子泵启动时间 )
最大检漏压强	1800Pa ( 短时间可达 2500Pa )
灯丝	2 个 ( 氧化钇铱灯丝 )
滤波方式	无 / 静态 / 动态
测量频率	20Hz
显示频率	3Hz
报警	
音频	可调
继电器输出	可调
<b>真空模式</b>	
最小可检漏率	$^4\text{He}$ : $<5 \times 10^{-13} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$ $^3\text{He}$ : $<5 \times 10^{-11} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$ $\text{H}_2$ : $<5 \times 10^{-9} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
最大可检漏率	$^4\text{He}$ : $1 \times 10^{-1} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$ $^3\text{He}$ , $\text{H}_2$ : $1 \times 10^{-3} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
测量范围	$10^{-13} \sim 10^{-1} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
显示单位	$\text{Pa.m}^3/\text{s}$ , mbar.l/s, Torr.l/s, sccm, sccs, atm.cc/s
示踪气体	$^4\text{He}$ , $^3\text{He}$ , $\text{H}_2$
响应时间	<0.3s
对氦抽速	>2.5L/s( 进气口压力小于 50Pa)
进入超精检时抽气时间	
0.5L 容积	2s ( ZQJ-3000 , ZQJ-3000G )
10L 容积	70s ( ZQJ-3000 )
200L 容积	200s ( ZQJ-3000G )
100L 容积	700s ( ZQJ-3000 )
	2100s ( ZQJ-3000G )
进入粗检时抽气时间	
0.5L 容积	2s ( ZQJ-3000 , ZQJ-3000G )
10L 容积	45s ( ZQJ-3000 )
200L 容积	135s ( ZQJ-3000G )
100L 容积	500s ( ZQJ-3000 )
	1300s ( ZQJ-3000G )

#### 吸枪模式

最小可检漏率	$^4\text{He}$ , $^3\text{He}$ , $\text{H}_2$ : $< 5 \times 10^{-9} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
最大可检漏率	$^4\text{He}$ : $1 \times 10^{-1} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
	$^3\text{He}$ , $\text{H}_2$ : $1 \times 10^{-3} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
测量范围	$10^{-9} \dots 10^{-1} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$
显示单位	$\text{Pa.m}^3/\text{s}, \text{mbar.l/s}, \text{Torr.l/s}, \text{sccm}, \text{sccs}, \text{atm.cc/s}, \text{ppm}, \text{g/a}, \text{oz/yr}$
示踪气体	$^4\text{He}$ , $^3\text{He}$ , $\text{H}_2$
响应时间	<1s ( 3 米吸枪 )

## 2.5 通讯接口

参考通讯协议手册。

## 2.6 前级泵

ZQJ-3000	旋片泵 $4.8 \text{ m}^3/\text{h}$
ZQJ-3000G	隔膜泵 $2 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2.7 分子泵

SplitFlow80 分子泵	$60 \text{ L/s}$ ( 对 $\text{N}_2$ 抽速 )
-----------------	--

### 3 仪器概述

ZQJ-3000 氦质谱检漏仪是一款全自动智能化的检测仪器，仪器外观如图 1 所示。



图 1 仪器整体外观

(1) 检漏口

KF25 标准接口，连接被测工件。

(2) 仪器后面板

主要的接口：RS232/485 通讯接口、外控 IO 接口、遥控接口、吸枪接口以及放气接口。

(3) 显示操作屏

包括液晶屏及操作按键。

(4) 扬声器

(5) 系统进气口

系统底部进气口，装有过滤装置，保证纯净空气的进入。

(6) 系统排气口

### 3.1 测量系统

测量系统主要包括：检漏口、前级泵、分子泵、电磁阀组以及质谱系统，如图 2 所示。

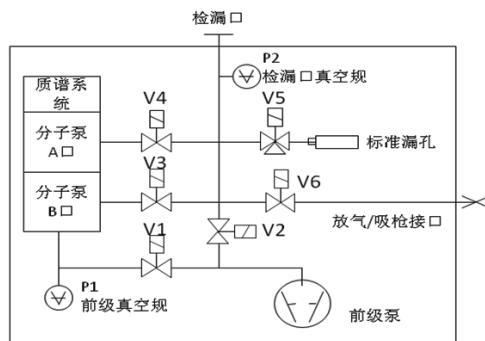


图 2 仪器测量系统图

测量时把工件连接在检漏口上，电磁阀 V1、V2、V3 以及 V4 会根据检漏口压力变化自动控制，保证质谱室始终工作在安全压力下。V5 阀实现标准漏孔的控制。

V6 阀在真空模式下为工件放气，在吸枪模式下可以连接吸枪。

所有的电磁阀都是电磁方式开启，由弹簧的压力关闭。

真空规 P1 测量分子泵的前级真空，真空规 P2 测量检漏口的真空。

### 3.2 检测原理

#### 粗检

被检件通过阀 V2 与分子泵连接，在压力  $P_2 < 1800\text{Pa}$  时，连接到分子泵的阀 V1 打开。氦气通过分子泵 B 和 A 逆流式进入质谱室，由于分子泵对大分子气体的压缩比高，大分子气体被排出，进入质谱室的氦气量取决于前级泵对氦的抽速和分子泵对氦的压缩比。

#### 精检

来自于被检件的气体通过下面两种气路进入质谱系统：

精检模式： $P_2 < 300\text{Pa}$  时，V1,V3 打开。（V3: 接口 B）

超精检模式： $P_2 < 50\text{Pa}$  时，V1,V4 打开。（V4: 接口 A）

在精检模式时，被检件中的气体通过分子泵 B 口进入前级泵，被检件被抽成高真空。分子泵 B 口的抽速约为  $40\text{L/s}$ 。此时仅分子泵接口 A 用作逆流，它使得质量数小的气体（如：氦气或氢气）进入质谱系统。

### 3.3 检测方法

当用 ZQJ-3000 检漏仪进行检漏时，只要测试气体通过漏缝进入或者漏出工件检漏仪就能立刻检测到。在检漏时工件可以直接连接到检漏口抽真空进行检漏，也可以对工件充入一定压力的氦气进行检漏。

ZQJ-3000 检漏仪有两种检漏方法：真空法和吸枪法。

#### 真空法

真空检漏模式下，示踪气体从被抽容器的大气侧喷吹，容器内部抽真空，示踪气体通过漏孔到达质谱室。

真空法检漏时，测试气体通过工件漏缝由外部的大气侧进入到真空侧，然后通过阀体逆流进入到质谱系统。

用真空法检漏时必须保证工件能够承受真空状态。

真空法检漏的灵敏度等级（由低到高）：粗检——精检——超精检。

#### 吸枪法

吸枪法检漏时，测试气体通过容器漏缝漏出到大气侧而被检测到。

用吸枪法检漏时必须保证工件内部能够承受压力状态。

用吸枪法检漏时，示踪气体以恒定的气流吸入到吸枪探针中。空气中的氦气本底为 5.2ppm，吸枪法测试时，检漏仪的本底会在  $10^{-7}\text{Pa.m}^3/\text{s}$  左右，可以通过清零键扣除本底后进行测量。

吸枪模式检漏时，吸枪放在容器上怀疑漏的地方，如果漏率信号增加，说明此处存在漏。容器压力越大，氦气本底会越高，仪器的检测灵敏度会变低。

吸枪法检漏的灵敏度等级（由低到高）：粗检——精检。

吸枪模式的灵敏度小于真空模式的灵敏度。

### 3.4 示踪气体

考虑到经济因素及检测灵敏度，通常用  ${}^4\text{He}$  作为检漏仪的示踪气体。在  ${}^4\text{He}$  浓度较高的场合，有时候会用  ${}^3\text{He}$  ( $\text{He}$  的同位素，质量数 3) 或者  $\text{H}_2$  (质量数 2) 作为示踪气体。ZQJ-3000 检漏仪也可以检测质量数 3 和 2 的这两种气体。

#### 危险

氢气与空气混合会产生爆炸，当用氢气作为示踪气体时，严禁吸烟，杜绝一切火星或明火！

#### 警告

由于空气中水蒸气的含量高，因此用氢气作为示踪气体时仪器的本底高，大约在  $10^{-8}\text{Pa.m}^3/\text{s}$ 。在利用氢检时，可以用氮气或者氩气稀释氢气，降低氢气的浓度，从而降低空气中氢气的本底，特别在检大漏的系统中尤为重要。此时的漏率信号与氢气的含量有关，通过进行相应的计算即可得到实际的漏率值。

### 3.5 本底清零

本底信号随着应用状况的不同可能会增加，例如空气中的氦气浓度的增加。在这种情况下可以通过清除本底信号值，非常方便的测量微小漏孔的漏率值。

仪器的清零功能可以随时生效或禁止，也可以设置为每次开机时生效。

当本底信号增加时，清零功能如图 3 所示。

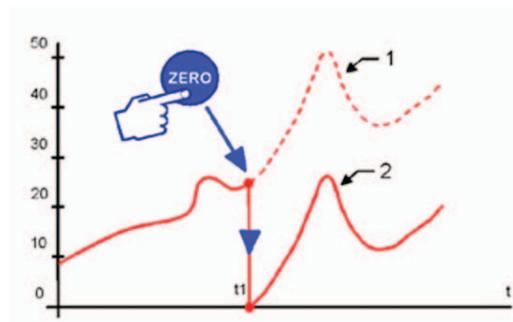


图 3 清零功能——当本底信号增加时

其中，

曲线 1 为原始漏率信号曲线；

曲线 2 为显示漏率信号曲线。

通过按下清零按键， $t_1$  时刻的原始信号会作为本底信号值自动的存储起来，后面的测试值会自动从测量信号值中扣除本底信号值。  
按下清零键时，清零信息会显示在屏幕上方的状态信息栏中。

当本底信号降低时，清零功能如图 4 所示。

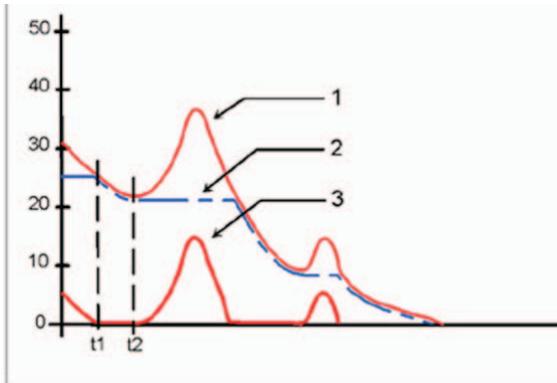


图 4 清零功能——当本底信号降低时

其中，

曲线 1 为原始漏率信号曲线

曲线 2 为存储的本底值

曲线 3 为显示漏率信号曲线

在清零键按下时，如果总的信号小于存储的本底信号值（ $t_1$  时刻），就以当前总的信号值替换原来存储的本底信号值，当总的信号值再次增加时（ $t_2$  时刻），存储的本底信号值不变，增加的信号值就是实际测试的漏率值。清零功能对于在高的本底下测试微小的漏孔非常实用。

返回绝对测量，如图 5 所示。

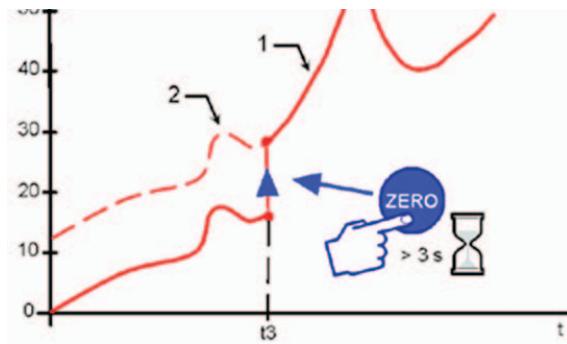


图 5 清零功能——返回绝对测量

其中，

曲线 1 为实际显示的漏率信号曲线

曲线 2 为原始的信号曲线

如果要显示原始的漏率值，不再使用清零功能，按住清零键 3s 后，清零功能自动取消，存储的本底信号值自动设置为 0，如图中的  $t_3$  时刻。

## 4 仪器控制面板

### 4.1 仪器操作界面

ZQJ-3000 氦质谱检漏仪是通过操作控制面板来显示、操作以及控制检漏仪的，操作控制面板如图 6 所示。



①显示屏 ②功能按键 ③停止按键 ④清零按键 ⑤开始按键

图 6 仪器操作控制面板

#### 显示屏

显示屏主要显示当前的测量值、检漏模式、仪器参数以及对功能键的解释。功能键在不同的屏幕菜单页面具有不同的功能。

#### 功能键

屏幕菜单中所有选项的设定与输入都是由屏幕左右两侧的 8 个功能键来完成的。通过按下附近的功能键可以实现切换菜单，光标移动以及参数值修改等。对于每个功能键的符号表示请参考 4.11 的功能键符号解释。

#### 停止按键

**停止**按键用来结束本次测量，按下此键时，相应的指示灯会亮。

#### 清零按键

**清零**按键用于在检漏过程中激活清零功能，清零功能生效后相应的指示灯亮，如果要取消清零功能，请按住清零键保持 3s 以上。

#### 开始按键

**开始**按键用来开始测量操作，按下此键相应处的指示灯亮。当预抽过程中，此处的指示灯闪烁，当进入检漏状态，此处的指示灯常亮。

## 4.2 屏幕显示符号

喇叭+ 音量增加，可以通过屏幕中此符号对应的功能键增加仪器喇叭音量；

喇叭- 音量减小，可以通过屏幕中此符号对应的功能键减小仪器喇叭音量；

喇叭<sup>2</sup> 音量大小，当前喇叭音量的大小显示在屏幕下方，音量范围 0...15；

进入设置菜单；

**ZERO** 清零功能激活；

Calibration 进入仪器校准；

i 进入仪器信息显示页面；

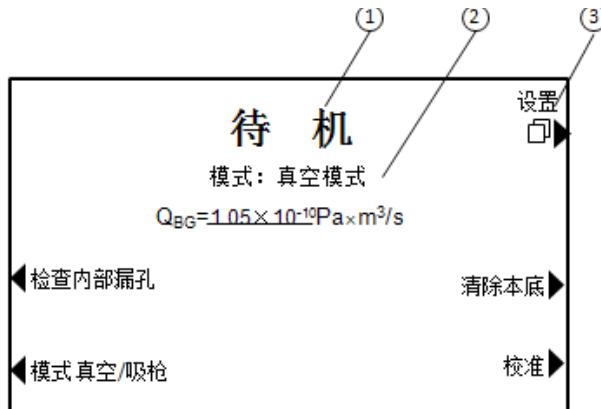
返回主屏幕页面；

返回上级菜单；

▲ 警告或错误信息。

## 4.3 仪器待机页面

仪器启动运行后，屏幕显示“待机”，此时仪器启动过程完毕，可以进行测量。仪器待机状态如图 7 所示。



① 1 页面名称 ②显示区域 ③菜单名称

图 7 仪器待机状态

### 显示区域

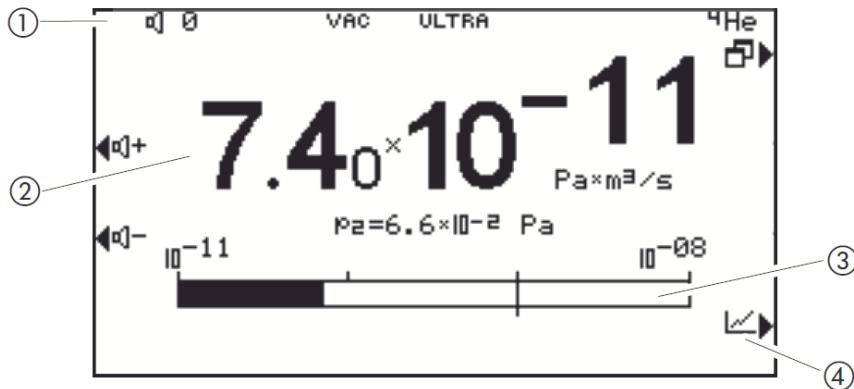
显示区域主要包含了仪器当前工作的状态、操作模式、测量状态、本底信号以及示踪气体等信息。

### 菜单名称

显示屏幕左右两侧对应的功能按键的说明。

## 4.4 仪器测量页面

仪器测量页面显示的是测量中的漏率值以及用条形图或者曲线图表示的漏率值，测量页面如图 8 和图 9 所示。仪器的漏率值图形显示形式可以通过页面右下角的图形切换功能按键进行曲线与条形图两种模式的自由切换。



① 信息显示区域 ② 当前漏率值 ③ 漏率值的图形显示 ④ 图形样式切换

图 8 测量页面——条形图型式

### 信息显示区域

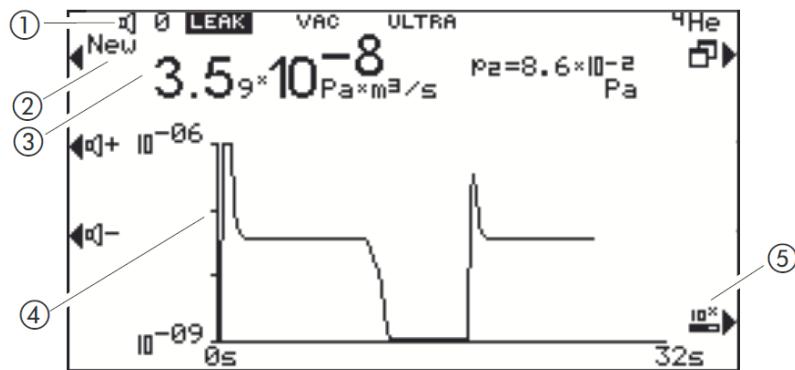
此区域显示当前仪器的状态。包括：音量大小，操作模式，测量状态，清零状态以及示踪气体等信息。

### 当前漏率值

显示当前测量值以及检漏口压力值。

### 漏率值的图形显示

以图形的型式显示当前的漏率值。



① 信息显示区域 ② 清除曲线功能键 ③ 当前漏率值 ④ 漏率曲线 ⑤ 漏率显示切换

图 9 测量页面——曲线型式

#### 信息显示区域

同上

#### 清除曲线

通过按下此处对应的功能按键，可以清除当前曲线，重新开始画新的曲线。

#### 当前漏率值

以指数形式显示当前测量的漏率值。

#### 漏率曲线

以时间为横轴，漏率大小为纵轴，显示漏率测试的曲线。

#### 漏率显示切换

可以切换漏率显示方式，条形图或曲线图。

## 5 仪器安装

### 5.1 安装

#### 警告

在安装时请参考第2章技术参数部分中的允许的环境温度、湿度、防护等级、电压以及最大水平加速度等。

尽管 ZQJ-3000 中的机械泵在安装时装有良好的减震垫，但仪器仍会不可避免的存在一些振动。为了防止仪器与放置面产生共振，需要将仪器放置在稳定坚固的桌面上。

#### 5.1.1 仪器拆装

ZQJ-3000 检漏仪是使用特殊的包装进行运输。

#### 警告

在拆开包装前请仔细检查包装是否完好，如果发现包装损坏或仪器本身裸露，请及时联系厂家。

#### 5.1.2 仪器运输

#### 警告

在前级泵加满油的情况下（仅对于ZQJ-3000型号），仪器运输时的最大倾斜度为90°，在仪器运行时最大倾斜度不能超过10°。

#### 危险

此产品较重，在搬运时请注意安全，不要用力过猛，造成腰部损伤，注意搬运过程中货物滑落砸伤身体，建议两个人一起搬运。

ZQJ-3000 氦质谱检漏仪底部两侧设计有凹槽，方便仪器的搬运，如图 10 所示，仪器重心位于仪器后半部分，因此在搬运时注意手放在靠近仪器后侧部分。



图 10 仪器两侧的搬运凹槽

## 5.2 附件安装

### 5.2.1 吸枪安装

ZQJ-3000 检漏仪的吸枪为可选配件，吸枪接口有两个，一个是吸枪的气路接口，一个是吸枪的控制接口。在安装时参考图 11 所示，把气路接口安装在放气 / 吸枪接口处，把控制接口安装在后面的吸枪控制接口 LP 处。



① 外控 IO 接口 ② 遥控接口 ③ 吸枪控制接口 ④ 放气 / 吸枪接口 ⑤ 前级泵排气口

图 11 吸枪的安装



### 警 告

当检漏仪工作在真空模式时，必须把吸枪移除，因为在真空模式下放气/吸枪接口用作工件的放气功能。

### 5.2.2 遥控器安装

ZQJ-3000 检漏仪的遥控器是可选配件，安装时直接把遥控单元连接到遥控接口 RC 处即可，遥控器具体信息请参考附件。

### 5.2.3 前级泵排气管安装

#### !**危 险**

机械泵工作过程中产生的油烟对人体有害，在通风不好的室内应用时，应将油烟通过管道排除室外。

ZQJ-3000 型号（订货号：1090110001/2）检漏仪配备的前级泵是油泵，在长时间抽压力较高的工件时会产生油烟，在使用过程中可以通过管道连接在前级泵排气口将油烟排除室外。

### 5.2.4 放气接口安装

如果在测试完成后需要对工件充入特殊保护性气体（比如氩气或者氮气），需要将充气的管线连接到仪器后面的放气接口上。

## 5.3 供电连接

#### !**危 险**

产品不正确的接地会对人身安全造成威胁，仪器的供电电源线必须需用3芯插头的电缆线，并保证接地良好，严禁使用不带接地端的电缆线！

#### !**警 告**

在仪器连接电源之前，确保供电电压符合仪器要求的电压值。仪器要求的电压值在仪器后面电源插座处标注。

## 6 仪器操作

### 6.1 开机

#### 注 意

ZQJ-3000型检漏仪在使用时保持前级泵排气管道畅通，首次使用请一定要拔掉排气管处的红色堵头。

(1) 确保前级泵排气口的塞子已拔出；

(2) 在检漏仪上电前连接好必要的附件；

操作模式	连接到仪器上的设备
吸枪模式	连接吸枪管线到吸枪接口
真空模式	被测件

(3) 检漏仪上电后，仪器自动启动。

上电后分子泵的启动时间大约在 2~3 分钟，在仪器启动页面会显示仪器的启动状态，包括分子泵的转速等信息，并且以进度条的形式显示分子泵的启动过程。在此过程中，可以操作屏幕上的“设置”、“语言”选项进行参数设定，也可以通过“信息”功能键进入信息页面进行查看。

仪器启动完成后仪器进入“待机”页面。

(4) 在仪器进入测量或进行校准前建议先开机运行 30 分钟，以保证仪器使用时的精度。

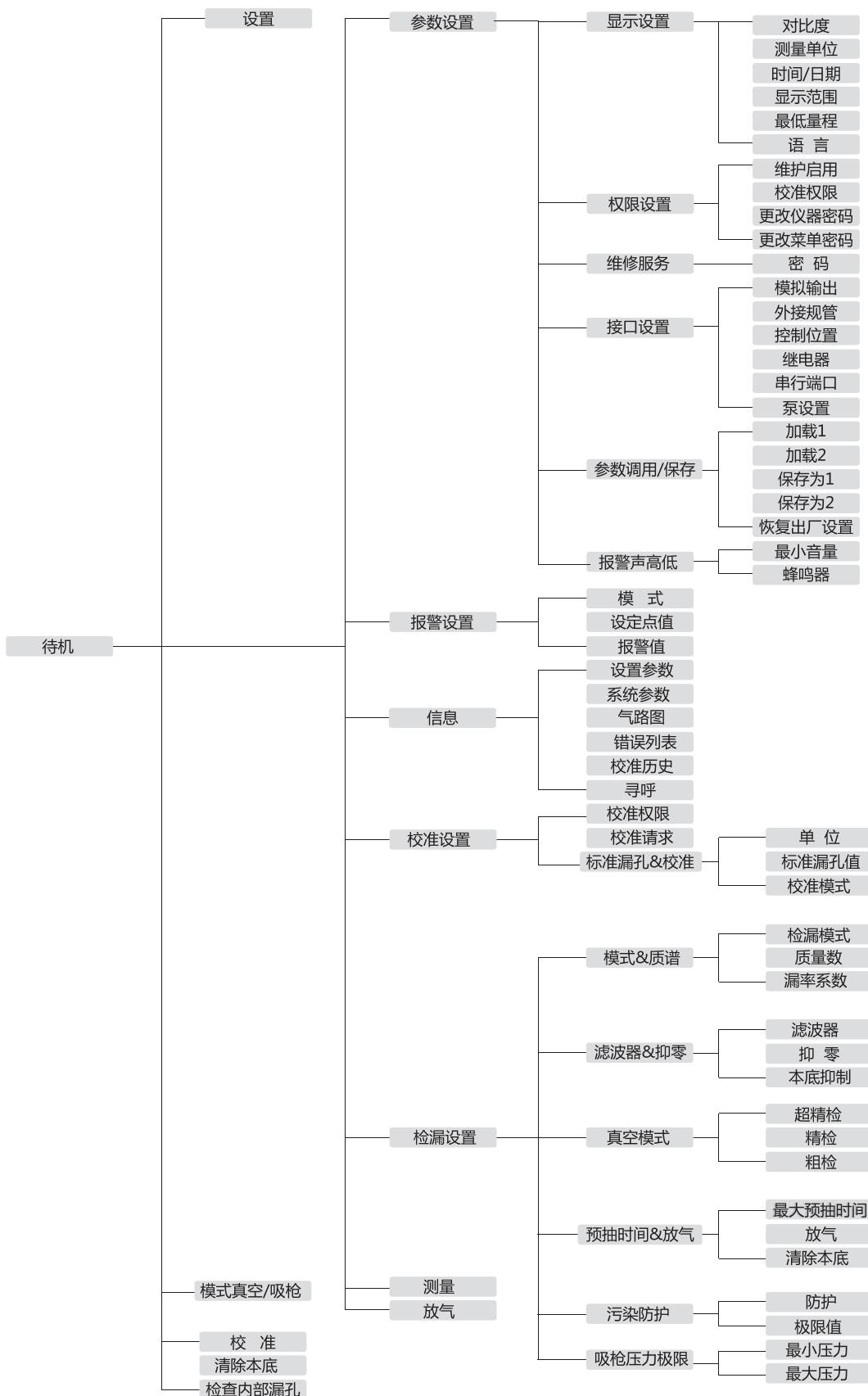
### 6.2 操作菜单

#### 6.2.1 菜单结构

##### 可视化的操作

- 可以通过屏幕左右两侧的功能按键自由切换操作页面；
- 如果要对某项参数进行设定，首先要通过左侧的功能按键进行选中；
- 有些设定值会有多行显示，可以通过左侧功能按键进行查看；
- 如果改变某项参数值，可以通过“+”、“-”功能键进行增加数值或者减小数值；
- 设定完成后，需要按“保存”按键进行参数保存，参数保存后才生效；
- 如果参数未保存，则无效；
- 按“返回”按键返回上一级菜单；
- 按“主页”菜单返回到“待机”页面。

仪器的整个菜单结构见下表。



### 6.2.2 待机页面

仪器启动完成后进入“待机”页面，如图 12 所示。

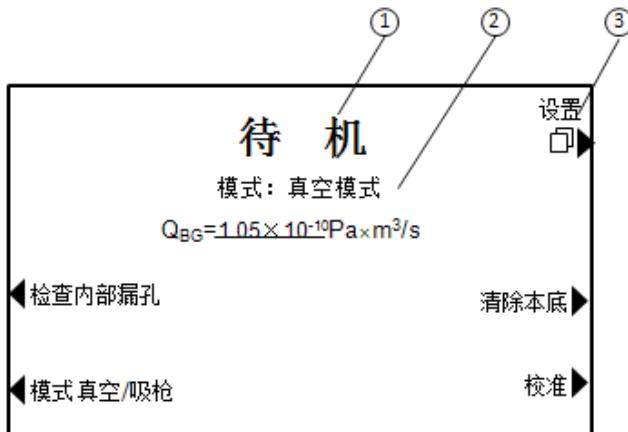


图 13 待机页面

在待机页面的数值显示参见表 1.

参数	含义	解释
模式	操作模式	操作模式可以在真空和吸枪两种模式选择
Q <sub>BG</sub>	当前本底信号	如果在菜单中进行了相应的选择

用户可以在真空与吸枪两种模式中进行选择。

- (1) 在“待机”页面中选择“模式”；
- (2) 选择真空 / 吸枪模式。

完成模式选择后当前的检漏模式会在待机页面显示。

同样，用户可以通过按菜单键“□ 设置 -> 检漏设置 -> 模式 & 质谱”进入质量数的设置。

#### □ 设置

此菜单不但包含了与检漏相关的相关参数设置，而且也包含了像权限这样的全局性参数设置。

#### 校准

如果“权限设置”菜单中的校准功能使能，在待机页面就会显示“校准”菜单，可以通过按下相应功能键执行校准操作。

#### 检查内部校准漏孔

此功能是打开内部校准漏孔，检查仪器当前的测量是否准确。

#### 清除本底

通过清除本底功能，仪器可以除掉内部的残余氦气，达到快速清除仪器本底的目的。

## 6.3 参数设置菜单

请参考上面的菜单结构列表了解仪器菜单中的所有选项。

用户可以自由修改参数设置菜单中的参数值或者使用出厂的默认参数。同时用户也可以随时存储自己设定的参数，以便于以后重新载入前面存储的参数值。参数设置菜单通过屏幕的  设置进入。

参数设置菜单中包含显示设置、权限设置、维修服务、接口设置、参数调用 / 保存以及报警声高低等选项。

### 6.3.1 显示设置

在显示菜单中，包含以下几项：

- 对比度
- 测量单位
- 时间 / 日期
- 显示范围
- 最低量程
- 语言

显示设置通过 “ 设置 -> 参数设置 -> 显示设置” 进入。

#### 对比度

通过屏幕两侧的 “+” 、 “-” 功能键修改屏幕对比度值，长按 “+” 或者 “-” 连续改变屏幕对比度，屏幕亮度会随之改变。

为了能够根据仪器的温度自动调节对比度，可以选择“自动”选项。

通过“反显示”选项，屏幕背景会变为黑色，字体变为白色。

对比度通过 “ 设置 -> 参数设置 -> 显示设置 -> 对比度” 进入。

#### 测量单位

下表中列出了漏率与压力可选的测量单位。

表 2 : 测量单位

设置	测量单位	说明
漏率	mbar.l/s	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	Pa.m <sup>3</sup> /s	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	Torr.l/s	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	sccm	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	sccs	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	atm.cc/s	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	ppm	只在“吸枪”模式下有效
	g/a	只在“吸枪”模式下有效
	oz/yr	只在“吸枪”模式下有效

设置	测量单位	说明
压力	mbar	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	Pa	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	atm	在“真空”与“吸枪”模式下都有效
	Torr	在“真空”与“吸枪”模式下都有效

测量单位设置通过“**□设置 -> 参数设置 -> 显示设置 -> 测量单位**”进入。

#### 时间 / 日期

通过“时间 / 日期”选项可以设置仪器的系统时间。

日期格式为：日 . 月 . 年。

时间格式为：时 : 分。

时间 / 日期设置通过“**□设置 -> 参数设置 -> 显示设置 -> 时间 / 日期**”进入。

#### 显示范围

显示范围是指漏率结果的显示形式，详见表 3。

表 3：测量显示范围

选项	设定值	说明
刻度	线性	线性显示
	对数	对数显示
	1~9 刻度间隔	对数显示的数量级
量程	自动	自动量程选择
	手动	手动量程选择
时间轴	16~960	时间轴，刻度单位为秒

显示范围通过“**□设置 -> 参数设置 -> 显示设置 -> 显示范围**”进入。

**最低量程**

在测量过程中可以设定漏率显示的最低量程，最低量程选项只在真空检漏模式下有效，下表列出了可以显示的几个最低量程。

表 4 最低量程

选项	设定值	说明
最低量程	1E-13Pa.m <sup>3</sup> /s	此设置仅在真空检漏模式下有效
	1E-12Pa.m <sup>3</sup> /s	
	1E-11Pa.m <sup>3</sup> /s	
	1E-10Pa.m <sup>3</sup> /s	

最低量程通过“ 设置 -> 参数设置 -> 显示设置 -> 最低量程”进入。

**语言**

ZQJ-3000 氦质谱检漏仪提供了两种语言可选择。

- 简体中文
- 英文

默认为简体中文显示。

语言通过“ 设置 -> 参数设置 -> 显示设置 -> 语言”进入。

**6.3.2 权限设置**

通过权限设置，用户可以设置菜单操作的不同权限。

- 维护启用
- 校准权限
- 更改仪器密码
- 更改菜单密码

权限设置通过“ 设置 -> 参数设置 -> 权限设置”进入。

**维护启用**

在维护启用菜单中定义了进入维护菜单的权限；

在分子泵运行过程中对分子泵进行充气，此功能主要用于在更换分子泵轴承时使用，具体内容见下表。

表 5 : 维护权限

选项	设定值	说明
维护启用	确认	当设置为确认时，可以进入“维修服务”菜单，可以在分子泵运行过程中进行充气操作。
	否	当设置为否时，无法进入“维修服务”菜单，不能对分子泵运行过程中进行充气。

维护权限通过“**设置 -> 参数设置 -> 权限设置 -> 维护启用**”进入。

#### 校准权限

校准权限中定义了仪器执行校准操作的权限，具体内容见表 6。

表 6 : 校准权限

选项	设定值	说明
校准权限	确认	当设置为确认时，可以在待机页面执行仪器校准操作。
	否	当设置为否时，用户无法在待机页面执行仪器校准操作。

维护权限通过“**设置 -> 参数设置 -> 权限设置 -> 校准权限**”进入。

### 更改仪器密码

仪器密码限定了仪器的使用权限。如果设定了仪器密码，在使用仪器时用户必须输入正确的密码才能够正常启动，如果输入密码错误，则仪器无法正常启动。仪器密码使能时，在仪器上电时屏幕就会显示输入密码的提示，输入错误密码后，屏幕提示“密码错误！”。

如果仪器密码设置为非“0000”，则仪器密码权限使能，因此在设置完后一定要牢记设定的密码值，否则仪器无法正常使用，如果忘记密码，请联系 KYKY 客服。

更改仪器密码的具体内容见表 7。

表 7：更改仪器密码

选项	设定值	说明
新密码	0000~9999	输入新密码
确认密码	0000~9999	再次确认输入新密码

更改仪器密码通过“ 设置 -> 参数设置 -> 权限设置 -> 更改仪器密码”进入。

### 更改菜单密码

菜单密码限定了仪器开机后进入相应菜单的权限。如果设定了菜单密码，在仪器启动完成后要进入相应的菜单，需要输入正确的菜单密码。在进入菜单时仪器会提示用户输入密码，如果输入错误，在屏幕会提示“密码错误！”。

仪器中的“**信息**”菜单不受菜单密码的限制，不需要输入菜单密码就可以随时查看，信息菜单选项详情请参见 6.6 中的查看仪器信息章节。

如果菜单密码设置为非“0000”，则菜单密码权限使能，如果使能了菜单密码，此功能将会在 2 分钟后生效，在生效前，可以任意改变菜单密码，生效后，进入所有菜单都必须使用菜单密码。因此菜单密码设置完后一定要牢记，如果忘记密码，请联系 KYKY 客服。

更改菜单密码的具体内容见表 8。

表 8：更改菜单密码

选项	设定值	说明
新密码	0000-9999	输入新密码
确认密码	0000-9999	再次确认输入新密码

更改菜单密码通过 “**设置 -> 参数设置 -> 权限设置 -> 更改菜单密码**” 进入。

### 6.3.3 接口设置

仪器的所有接口位于仪器后面板，接口设置菜单主要包含：

- 模拟输出
- 控制位置
- 继电器
- 串行接口
- 泵设置
- 外接规管

接口设置通过 “**设置 -> 参数设置 -> 接口设置**” 进入。

#### 模拟输出

模拟输出接口的具体内容见表 9.

表 9 : 模拟输出

选项	设定值	说明
通道 1	关	通道 1 关闭
	P2 压力	检漏口压力 P2 输出到通道 1
	P1 压力	前级口压力 P1 输出到通道 1
	漏率尾数	漏率系数输出到通道 1,1~10V 对应于系数的 1.0~10。 例如 : $5.4 \times 10^{-8} \text{Pa.m}^3/\text{s}$ , 对应的输出为 5.4V。
	漏率指数	漏率指数输出到通道 1,1~10V 以 0.5V 为一阶梯递增 , 1V 对应 -13 量级 , 1.5 对应 -12 量级 , 以此类推。
	漏率线性	漏率以线性型式输出到通道 1,1~10V 对应于漏率系数的 1.0~10V , 此时的漏率指数为下面 刻度选项的上限值指定。例如 $5.4 \times 10^{-8} \text{Pa.m}^3/\text{s}$ , 上 限为 $1.0 \times 10^{-7} \text{Pa.m}^3/\text{s}$ 。此种型式的输入只能表示出 一个数量级的漏率。
	漏率对数	漏率以对数型式输出到通道 1 , 最高输出 10V , 根据 下面的刻度选项的上限指定。例如上限指定为 $10^{-7} \text{Pa.m}^3/\text{s}$ , 电压 / 量级设定为 2V/ 量级 , 则 $10^{-8} \text{Pa.m}^3/\text{s}$ 输出为 8V。
	外部规管压力	输出外部规管信号。
通道 2	同通道 1	同通道 1
刻度	上限 1E-12~1E+5	用于限定上面的线性漏率与对数漏率输出的上限
	电压 / 量级 0.5 , 1 , 2 , 2.5 , 5 , 10	用于限定上面的对数漏率的输出。

接口设置通过 “**设置 -> 参数设置 -> 接口设置 -> 模拟输出**” 进入。

#### 控制位置

ZQJ-3000 检漏仪有多种外部接口 , 每种接口可以独立控制检漏仪的操作 , 为了满足不同应用场合的需求 , 可以选择不同的接口控制检漏仪 , 具体内容见表 10。

表 10 : 控制位置

选项	设定值	说明
控制位置	本地	仅通过操作面板按键控制检漏仪
	本地 /RS...	通过操作面板按键和 RS232/485 控制检漏仪
	RS232/485	仅通过 RS232/485 控制检漏仪，按键操作禁止
	全部	既可以通过按键控制，也可以通过 PLC 接口控制，同时也可以通过 RS232/485 控制
	PLC	仅通过 PLC 接口（外控 I/O）来控制检漏仪

控制位置通过 “**设置 -> 参数设置 -> 接口设置 -> 控制位置**” 进入。

#### 继电器

继电器具体内容见表 11。

表 11 : 继电器设置

选项	设定值	说明
继电器 1/2	关	继电器始终无效
	开始	继电器当 V2 阀开启时有效，V2 阀关闭时无效
	停止	继电器当 V6 阀开启时有效，V6 阀关闭时无效
	开始 / 停止	继电器在测量时有效，在放气时无效
	就绪	继电器在测量时有效
	设置值	继电器在超出设置点时有效，在低于设定点 10% 后无效
	开	继电器一直有效
	报警极限漏率	继电器超出报警极限时有效
	分流阀	继电器在当分流阀开启时有效
	警告	继电器在当警告出现时有效 注：此时忽略故障
	故障	继电器在当故障出现时有效 注：此时忽略警告
	警告 / 故障	继电器在出现警告或故障时都有效

继电器设置通过 “**设置 -> 参数设置 -> 接口设置 -> 继电器**” 进入。

**串行端口**

串行端口定义了用户是否使用 RS232 或者 RS485 串行接口，使用的是哪种通讯协议，以及怎样使用遥控器，参见表 12 中的内容。

表 12：串行端口设置

选项	设定值	说明
端口	RS232	选择使用 RS232 端口
	RS485	选择使用 RS485 端口
PC 协议	LD	LD 协议，专用的通讯协议 波特率：19200
	诊断协议	专用于仪器维护的诊断接口协议 波特率：19200
	ASCII	标准的 ASCII 协议 波特率：19200
	RC	遥控协议 波特率：9600
	LD	LD 协议，专用的通讯协议 波特率：19200

串行接口设置通过 “**□设置 -> 参数设置 -> 接口设置 -> 串行端口**” 进入。

具体的通讯协议参见 “ZQJ-3000 型检漏仪通讯协议” 文档。

**泵设置**

在利用辅抽泵进行检漏时，需要在泵设置菜单中进行相应的设置，增加外部的分流阀来控制，分流阀可以通过仪器外控 IO 接口的 25 针 D 型插头的第 21 引脚控制。

用户可以在预抽和测量过程中分别配置分流阀的控制状态，具体内容见表 13。

表 13：泵设置

选项	设定值	说明
预抽	仅前级泵	分流阀关闭，辅抽泵无效
	两个泵（前级泵和辅抽泵）	双泵快速预抽
	仅分流泵（辅抽泵）	防止外部灰尘或测试气体污染仪器
测量	仅前级泵	分流阀关闭，辅抽泵无效
	两个泵（前级泵和辅抽泵）	此时因为辅抽泵分流，所以需要调整仪器的漏率系数， 可以通过外部漏孔来校准两个泵的分流比

泵设置通过 “**□设置 -> 参数设置 -> 接口设置 -> 泵设置**” 进入。

### 6.3.4 参数调用 / 保存

仪器的当前设置的参数可以进行保存，在进行测试时也可以快速方便的调用以前保存过的参数。  
参数调用 / 保存通过“**□ 设置 -> 参数设置 -> 参数调用 / 保存**”进入。  
**加载 1/2**  
在进行加载时，会显示出参数存储时的时间和日期，可以通过下面的查看参数菜单查看具体的参数内容，当按下“加载”对应的功能键时，屏幕弹出是否加载，选择加载后新的参数即刻生效。

**保存 1/2**  
当前的参数可以被保存为一指定的文件名，如果文件名与原来的重复，新参数会覆盖掉原来的所有参数。  
**恢复出厂设置**  
执行此操作仪器会加载出厂时的默认参数，出厂默认参数值参见后面的“出厂默认参数”章节。

### 6.3.5 报警声高低



仪器喇叭音量设置范围为 0~15，设置为 0，喇叭声音输出最小，设置为 15，喇叭以最大音量输出，报警音可以设置为打开或者关闭。  
报警声高低通过“**□ 设置 -> 系统参数 -> 报警声高低**”进入。

## 6.4 检漏设置

此项菜单主要涉及到检漏时的相关参数内容，包含以下子菜单：

- 模式 & 质谱
- 滤波器 & 抑零
- 真空模式
- 预抽时间 & 放气
- 污染防护
- 吸枪压力极限
- 报警点设置
- 校准设置

#### 6.4.1 模式 & 质谱

此选项包含以下内容：

- 模式
- 质量数
- 漏率系数

通过输入正确的菜单密码可以进入模式 & 质谱中进行设置，具体内容见表 14。

表 14：模式 & 质谱

选项	设定值	说明
检漏模式	真空模式	真空模式
	吸枪模式	吸枪模式
质量数	H <sub>2</sub> ( 质量数 2 )	可检测 H <sub>2</sub>
	<sup>3</sup> He ( 质量数 3 )	可检测 <sup>3</sup> He
	<sup>4</sup> He ( 质量数 4 )	可检测 <sup>4</sup> He
漏率系数	1E-6~1E+6	根据设定的漏率系数数进行漏率数值显示转换

如果用户应用不同的示踪气体进行检漏，不同气体之间的漏率可以用漏率系数进行换算，一种示踪气体的漏率等效为另一种示踪气体的漏率，不同流态下气体的漏率等效为分子流状态下的漏率。在分子流状态下，漏孔的漏率仅仅与气体的质量数有关。

模式 & 质谱通过“ 设置 -> 检漏设置 -> 模式 & 质谱”进入。

#### 6.4.2 滤波器 & 抑零

漏率滤波器的设置影响着漏率的测量结果，建议仪器中选择“动态”选项的滤波器，以保证检测的信号在不同的量程范围内得到更好的优化。另外，滤波器会消除与漏率信号无关的干扰峰，并且能够在即使漏率非常小的情况下有较好的响应时间。

利用清零键可以清除较高的氦气或者氢气本底，如果“清零”功能使能，当前测量的漏率值为总的漏率值减去本底显示的漏率值。

通过仪器面板的清零键或者吸枪上的清零键可以非常方便的来激活清零功能（吸枪的清零参见 6.5.2 中的“吸枪模式测量”章节）。

取消清零功能，只需要按住面板上的清零按键或者吸枪上的清零键并保持 3 秒以上即可。

滤波器 & 抑零功能的具体内容见表 15。

表 15 : 滤波器 &amp; 抑零

选项	设定值	说明
滤波器	动态	漏率滤波与动态时间调整不变
	静态	漏率滤波与固定时间不变
	无	无滤波
抑零	启动功能 (使能)	手动本底清除功能使能，即清零键使能。
	取消功能 (禁止)	手动本底清除功能禁止，即清零键禁止。
	启动 : 2s/5min	当仪器达到最灵敏量程时，清零操作会在设定的时间后自动执行。
本底抑制	开	通过按下 <b>开始</b> 键后，仪器内部本底会被扣除。 仪器的内部本底是由残余的气体（例如：氦气）造成的，仪器内部表面吸附了气体，但分子泵不能全部抽干净，因此仪器自身的本底不可能完全消除。即便是非常洁净的系统用分子泵抽了一定时间，仪器内部本底也只能在 $10^{-12}$ Pa. $\text{m}^3/\text{s}$ 的水平。通常情况下仪器的本底会在 $10^{-11}$ Pa. $\text{m}^3/\text{s}$ 或者 $10^{-10}$ Pa. $\text{m}^3/\text{s}$ 左右。 当按下 <b>开始</b> 键后，当前的仪器本底漏率值会被从测量的信号中扣除掉，保证仪器显示的是测得的实际漏率值。
	关	当按下 <b>开始</b> 键后，仪器内部本底不会被自动扣除。

滤波器 & 抑零通过 “**设置 -> 检漏设置 -> 滤波器 & 清零**” 进入。

清零功能激活后，在屏幕上方的状态行显示出清零功能符号。

表 16 : 清零显示

选项	设定值	说明
清零	在滤波器 & 抑零菜单中的抑零处选择 <b>使能</b> 或者启动 <b>功能</b> 后	
清零开始	在滤波器 & 抑零菜单中的抑零处选择 <b>启动功能</b> 时，当时间达到设定值 2s 或者 5min 后	

#### 6.4.3 真空模式

在真空检漏模式下，可以设置表 17 中的内容。

表 17：真空模式设置

选项	设定值	说明
超精检	启动功能	使能超精检模式
	取消功能	禁止超精检模式
	1~50Pa	进入超精检模式的压力值
精检	启动功能	使能精检模式
	取消功能	禁止精检模式
	10~500Pa	进入精检模式的压力值
粗检	启动功能	使能粗检模式
	取消功能	禁止粗检模式
	10~2500Pa	进入粗检模式的压力值

#### 注 意

粗检时长时间工作在1500Pa~2500Pa压力下会造成分子泵负载过大，因此不要长在此压力下长时间工作。

- 改变仪器的默认值可能会使仪器的性能降低，如有问题请联系 KYKY 客服。

设定真空模式功能通过“ 设置 -> 检漏设置 -> 真空模式”进入。

#### 6.4.4 预抽时间 & 放气

预抽时间 & 放气的设置具体内容见表 18。

表 18：预抽时间 & 放气设置

选项	设定值	说明
最大预抽时间	1s~30min	如果被测工件有较大的漏或者容器体积较大，前级泵预抽真空的时间就会变长。最大预抽时间是指从抽工件真空开始到真空达到 1500Pa 的时间。如果时间超过设定值，就会有错误提示。
放气	手动	连接到检漏口的工件在待机状态下通过菜单上的放气功能键进行放气。
	按停止键	连接到检漏口的工件在按下停止键后自动放气。
	取消功能	在待机状态下无法实现放气。
清除本底		通过停止 - 开始来回循环，达到降低仪器本底氦信号的目的。

- 放气选项中的手动和禁止能够防止连接到检漏口上的工件误操作而放气，特别适用于检测较大容器的工件。
- 当设置为手动时，用户可以通过按下面板上的停止键并保持 2s 以上，连接到检漏口的工件就会放气。
- 预抽时间 & 放气设置可以通过“**设置 -> 检漏设置 -> 预抽时间 & 放气**”进入。
- 清除本底是通过停止 - 开始来回循环，达到降低仪器本底氦信号的目的，使用此功能前，需要将放气菜单设置为“按停止放气”选项。

#### 6.4.5 污染防护

污染防护是指当检漏仪在检测到大漏时，漏率值超过设定的极限值后，检漏仪的进气阀自动进行关闭，这样能够保证大量的氦气不会进入到检漏仪的质谱系统，防止仪器受到氦气污染。

当被测工件中已经进入大量氦气时，如果仪器连接有辅抽泵，用辅抽泵可以抽走工件中的大量氦气，如果没有连接辅抽泵，在进行再次检漏时，请先将工件进行放气，然后再次预抽检漏。

污染防护的具体内容见表 19。

表 19：污染防护

选项	设定值	说明
防护	开	开启大漏污染防护功能
	关	关闭大漏污染防护功能
极限值	1E-10~1E+1Pa.m <sup>3</sup> /s	当漏率超过设定值时关闭相应的电磁阀，防止大量氦气进入质谱室

污染防护设置通过“**设置 -> 检漏设置 -> 污染防护**”进入。

#### 6.4.6 吸枪压力极限

吸枪模式下的压力极限定义了吸枪使用过程中的最大和最小压力，压力设定的具体范围见表 20。

表 20：吸枪压力极限设定

选项	设定值	说明
最小压力	15~60Pa	当吸枪压力低于此值时，仪器报警显示“压力过低”
最大压力	25~65Pa	当吸枪压力高于此值时，仪器报警显示“压力过高”

吸枪压力极限的设定通过“**设置 -> 检漏设置 -> 吸枪压力极限**”进入。

#### 6.4.7 报警设置

仪器在测量过程中根据报警设置中设置的值进行相应的报警提示。

具体的设置内容见表 21。

表 21：报警设置

选项	设定值	说明
模式	与漏率成比例	输出的声音频率与漏率的条形图显示成比例，频率范围 30...3300Hz。
	触发报警 0~10min	如果漏率低于报警极限则不输出声音，如果漏率高于报警极限但低于设定值，则有持续的声音。
	设定值 0~10min	如果漏率低于报警极限，则没有声音输出，如果漏率超过设定值，则输出的声音频率与漏率大小成比例。如果漏率超过设定值的 100 倍，就会持续的输出声音。此时用户可以在设定值中设置报警延时的时间。
	精确值	如果漏率在 0.1 倍的设定值与 10 倍的设定值之间，声音输出与漏率成比例。如果漏率小于 0.1 倍的设定点，输出一轻微的声音，如果漏率大于 10 倍的设定点，输出一尖锐的声音。
设定点值	1E-13~9.9E+1Pa.m <sup>3</sup> /s	报警设定点
报警值	1~100%	报警极限与设定值的百分比

报警设置通过“**设置 -> 检漏设置 -> 报警设置**”进入。

#### 6.4.8 校准设置

校准设置的具体内容见表 22，校准的具体方法参加后面章节，校准设置通过“**设置 -> 校准设置**”进入。

表 22：校准设置

选项	设定值	说明
单位		标准漏孔的漏率单位
标准漏孔值		设置校准漏孔的值
校准模式	内部自动	内部自动校准模式
	内部手动	内部手动校准模式
		外部校准模式

#### 6.4.9 校准请求

此选项是指当仪器的某些操作或环境改变时是否提示用户进行校准，例如仪器开机等，具体内容见表 23。

表 23：校准请求

选项	说明
确认	下列情况仪器会请求执行校准： • 开机 30 分钟后 • 温度变化 5°C以上
否	不执行校准请求

校准请求通过“**设置 -> 校准设置 -> 校准请求**”进入。

#### 6.4.10 执行校准

- 建议仪器每天执行一次校准，当以下情况发生时需要进行一次校准：
- 切换操作模式
- 更换吸枪线或吸枪头
- 切换示踪气体
- 仪器自动弹出校准请求

##### 6.4.10.1 真空模式下的校准

#### 注 意

仪器开机运行20分钟后才能允许校准，校准时建议选择执行内部校准

在真空操作模式下，仪器可以执行内部或者外部校准。内部校准仅能校准质量数为 4 的氦气（质量数的选择参见表 14：模式 & 质谱），校准模式在校准设置菜单中设置（参见表 22：校准设置）。

#### 内部校准

仪器有两种不同的内部校准方法（参见 6.4.8：校准设置章节）。

- 内部自动

内部自动方法校准时，检漏口上不能连接工件，并用盲板堵住。

- 内部手动

内部手动方法校准时，检漏口上连接一个漏率信号稳定的容器，当漏率信号稳定时一定要按确认功能键。

#### 外部校准

当执行外部校准时，屏幕会提示连接一个外部漏孔到检漏口。

(1) 检查屏幕中的标准漏孔值是否与实际的外部标准漏孔标签上的值一致，如果两者不一致，请通过“**设置 -> 校准设置 -> 标准漏孔 & 校准**”进入相应菜单进行设置；

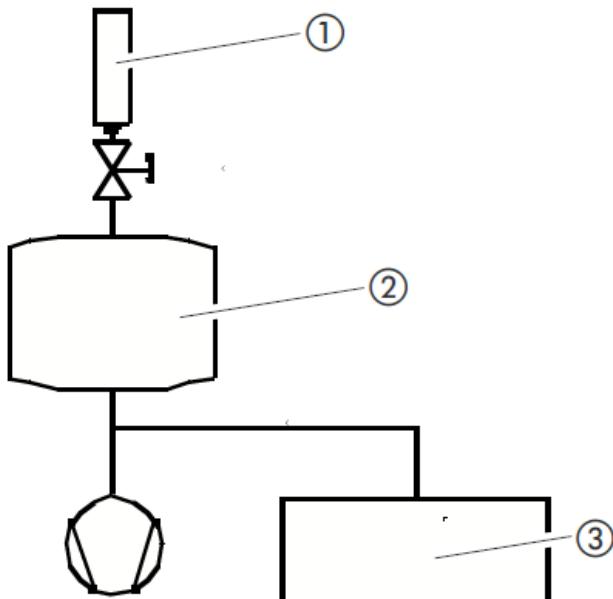
(2) 连接校准漏孔到检漏口；

(3) 打开漏孔阀；

(4) 按下确认。

以上是进行外部校准前需要做的准备工作。

图 13 为分流模式下的外部漏孔校准漏孔连接示意图。



① 校准漏孔 ② 测试容器 ③ 检漏仪

图 13 分流模式下外部漏孔校准示意图

如果测试过程中测试容器连接有外部辅抽泵，则要考虑分流的影响，外部漏孔需要连接到测试容器上进行校准。

#### 校准过程

- (1) 在执行校准时，请在仪器待机页面下按下“校准”功能键，校准过程的所有步骤都会通过屏幕显现，校准的第一步是预抽真空。
- (2) 校准完成后，校准的结果会在屏幕上显示。请仔细观察整个校准过程，在此过程中也许会因为某些因素屏幕会提示用户进行一些必要的操作。

对于质量数为 4 的氦气，校准完成后显示的校准系数典型值为：

超精检模式	0.1~10
粗检模式	0.5~30

校准系数的有效范围会在 0.1~100 之间。如果校准后的校准系数值在括号中，代表校准系数值太小。

- (3) 接受或丢弃此处校准结果  
按下“保存”功能键，接受校准结果，按下“取消”功能键，丢弃本次校准结果，如果多次校准后的校准系数超出有效范围，请联系 KYKY 客服。

#### 6.4.10.2 吸枪模式下的校准

校准时仔细查看校准漏孔的证书是否在有效期内。

- (1) 为了仪器测量的更加准确，建议开机 30 分钟后再进行校准；
- (2) 在吸枪模式下进行校准时，只要在待机页面下按校准功能键，屏幕就会显示吸枪校准的请求；
- (3) 检查屏幕显示的漏孔参数值与漏孔标签上的实际漏孔值是否一致，如果不一致请通过“ 设置 -> 校准设置 -> 标准漏孔 & 校准”进入相应菜单进行设置；
- (4) 使吸枪的探针对准校准漏孔；
- (5) 准备好后按开始；
- (6) 校准完成后，校准的结果会在屏幕上显示。请仔细观察整个校准过程，在此过程中也许会因为某些因素屏幕会提示用户进行一些必要的操作；

对于质量数为 4 的氦气，校准完成后显示的校准系数典型值为：0.1~10。

- (7) 接受或丢弃此处校准结果  
按下“保存”功能键，接受校准结果，按下“取消”功能键，丢弃本次校准结果；
- (8) 如果多次校准后的校准系数超出有效范围，请联系 KYKY 客服。

#### 6.4.10.3 检查内部漏孔

检查内部漏孔前，先把仪器设定为真空模式，示踪气体的质量数设置为 4 (<sup>4</sup>He)，并且检漏口用盲板堵死。

- (1) 在待机页面下选择检查内部漏孔，屏幕显示：“测试口已封闭？”；
- (2) 检查检漏口，如果已用盲板堵死，则按下一步；
- (3) 然后按是；
- (4) 按下**开始**键开始对内部漏孔进行测量，首先进行预抽过程，然后才进入检漏过程测试漏孔，测试的结果连同漏孔设置的参数一起显示在屏幕上；
- (5) 按取消功能键取消内部漏孔测试操作。

如果内部漏孔的测试值与漏孔设定的参数值不一致，则需要对仪器进行重新校准。在漏孔测试时，环境温度或压力以及漏孔的生产年限会对内部漏孔的测试结果造成一些影响，因此在测量过程中要充分考虑环境对测量结果的影响。

## 6.5 开始测量

### 6.5.1 真空模式下的测量



#### 严重警告

在真空模式下，检漏口处具有很强的吸力，身体的任何部位都不要靠近检漏口以免发生危险，检漏时在检漏口处一定要装好过滤网。

真空模式下的测量步骤：

- (1) 在检漏前请连接好必要的配件到检漏仪上，把工件装在检漏口上；
- (2) 当检漏仪开启后如果屏幕显示“待机”，则仪器已经处于就绪状态，检查待机页面下的参数是否符合要求，并确保检漏仪工作在真空模式下；
- (3) 为了使测量更加准确，建议开机后 30 分钟再进行测量；
- (4) 按下操作面板上的**开始**键进行测量，在前级泵预抽工件真空时，屏幕上的检漏口压力 P2 数值开始下降，如果压力达到相应模式下的设定值，就进入了相应检漏状态，本底漏率就会在屏幕显示出来，如果本底漏率小于  $1E-10Pa.m^3/s$ ，则可以通过喷枪对被测工件进行喷吹氦气，相应的漏率值也会显示出来；
- (5) 结束测量时请按操作面板上的**停止**键，仪器就会回到待机状态；
- (6) 从检漏口上取下工件；
- (7) 进行下一件工件的测量。

### 6.5.2 吸枪模式下的测量



吸枪模式下的测量步骤：

- ( 1 ) 在检漏前请连接好必要的配件到检漏仪上，确保吸枪连接到仪器的吸枪接口上，检漏口用盲板堵死；
  - ( 2 ) 当检漏仪开启后如果屏幕显示“待机”，则仪器已经处于就绪状态，检查待机页面下的参数是否符合要求，并确保检漏仪工作在吸枪模式下；
  - ( 3 ) 为了使测量更加准确，建议开机后 30 分钟再进行测量；
  - ( 4 ) 按下操作面板上的**开始**键进行测量，屏幕上会显示测量的结果；
  - ( 5 ) 因为吸枪模式下漏率本底较高，在测量前先进行清零操作，清零时使吸枪远离被测气体，按下操作面板上的**清零**键或者吸枪上的清零键，具体清零功能请参见表 15：滤波器 & 清零；
  - ( 6 ) 用吸枪头靠近被测工件，如果测量的是焊缝，需要拿着吸枪沿着焊缝慢慢移动，移动速度不能抽过 2.5cm/s，如果测量的是某个怀疑漏的地方，保持吸枪在此停留的时间至少要 1 秒。
- 如果被测件存在漏，则漏率会在屏幕上显示出来。

### 6.5.3 测量值显示

在测量过程中，预抽工件真空时的压力一旦达到设定的某种模式的压力值时，检漏仪就进入相应的检漏模式，漏率值就会在屏幕显示出来。漏率会根据上次使用设定的型式显示：条形图显示或者曲线显示。

用户可以通过屏幕右下方的功能键进行漏率显示形式的切换。具体设置请参见 6.2 章节中的操作菜单。

## 6.6 查看仪器信息

仪器状态的各种不同信息可以通过“**设置 -> 信息**”进入相应菜单查看，仪器的状态信息会以列表的型式显示在屏幕上。

仪器信息包含以下内容：

- 设置
- 系统参数
- 气路图
- 错误列表
- 校准历史
- 寻呼

## 设置

设置里面包含了所有用户设置的信息，此处只是显示，不能修改。可以通过“**设置 -> 信息 -> 设置参数**”进入此菜单。

### 系统参数

系统参数显示的是系统当前运行的状态参数，分为以下几部分：

- 分子泵信息
- 质谱信息
- 温度和压力信息
- 综合信息
- 串口信息
- 数字量输入
- 数字量输出

通过“**设置 -> 信息 -> 系统参数**”进入此菜单。

### 气路图

系统气路图显示了测量系统气路的基本原理，包括：

- 当前各个电磁阀的状态
- 本底漏率值
- 前级泵的压力 P1，检漏口的压力 P2

通过“**设置 -> 信息 -> 气路图**”进入此菜单。

### 错误列表

错误列表记录了仪器最新的 12 次错误记录。每条错误记录包含时间日期、错误代号及简单的错误说明等。可以通过上下功能键进行查看，当需要查看某条错误记录的具体内容时，按**Q** 功能键即可查看选中记录的详细内容，里面不但包含错误信息描述，而且还会有关于引起错误的原因以及解决的方法。

通过“**设置 -> 信息 -> 气路图**”进入此菜单。

### 校准历史

校准历史记录了仪器最新的 12 次校准记录。每条校准记录里面包含了校准时间日期、示踪气体以及校准因子等。可以通过上下功能键进行查看，当需要查看某条特定的校准记录时，按**Q** 功能键即可查看选中记录的详细内容。

通过“**设置 -> 信息 -> 校准历史**”进入此菜单。

### 寻呼

在仪器使用无线遥控器时，可以通过此功能寻找使用中的遥控器，当激活此功能，无线遥控器会发出报警音，此时能够非常方便的找到遥控器。

通过“**设置 -> 信息 -> 寻呼**”进入此菜单。

## 6.7 关机

在使用过程中的任何时候都可以关掉检漏仪，关机后仪器设置的参数会自动保存，下次使用时不需要重新设置。

## 6.8 真空模式校准操作

真空模式下，ZQJ-3000 检漏仪可以执行内部漏孔或者外部漏孔校准，内部漏孔校准的气体仅为<sup>4</sup>He。



### 警 告

在执行校准前仪器必须开机运行至少20分钟，建议用内部漏孔模式校准，并确保漏孔的设置值与漏孔的标签上的值一致。

#### 内部校准

内部漏孔校准有两种方法：

- 自动校准

自动校准时检漏口不能连接工件，必须用盲板堵死。

- 手动校准

手动校准时，检漏口上连接已漏率稳定的被测工件。

#### 外部校准

在执行校准时，仪器提示“连接标准漏孔至检漏口，并打开漏孔阀”，外部校准如图 14 和 15 所示。



- 1 确认标准漏孔实际漏率值与设置中的漏率值一致；
- 2 连接标准漏孔至检漏口；
- 3 打开标准漏孔的手动阀；
- 4 按确认键。

图 14 外部漏孔校准

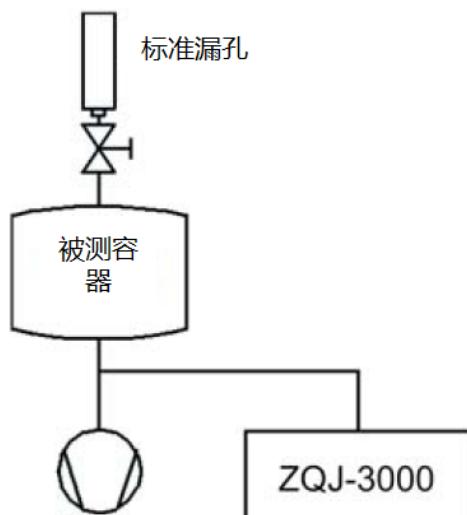


图 15 分流模式下的外部校准

#### 校准过程

校准时的过程见图 16~27 所示。

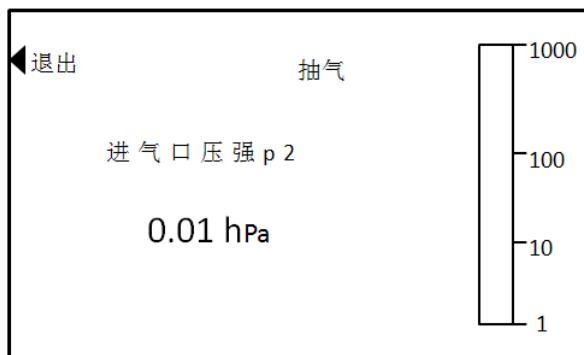


图 16

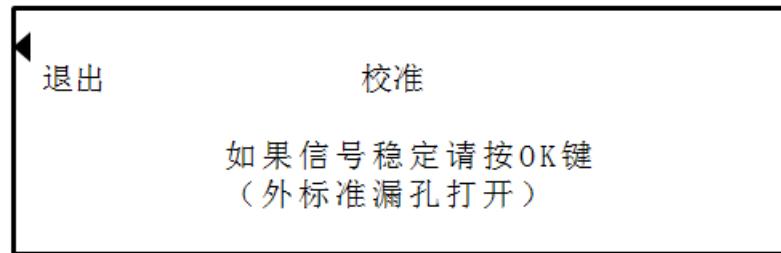


图 17

在外部漏孔校准或者内部漏孔手动校准模式下，等到信号稳定后必须要按下 OK 键。

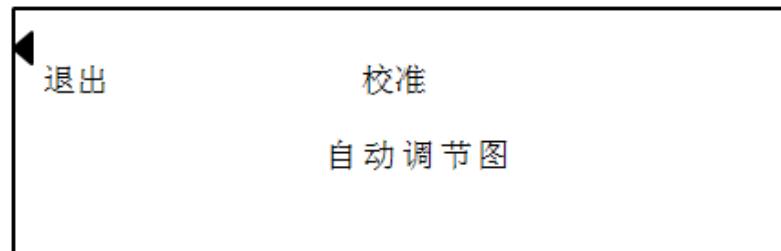


图 18

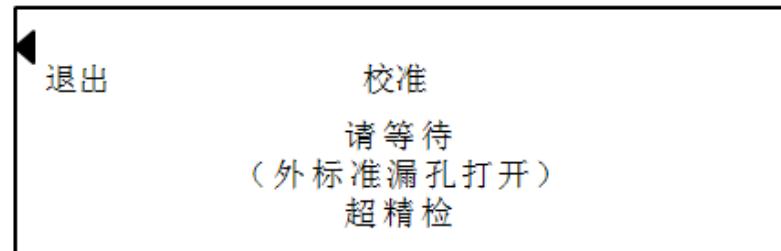


图 19

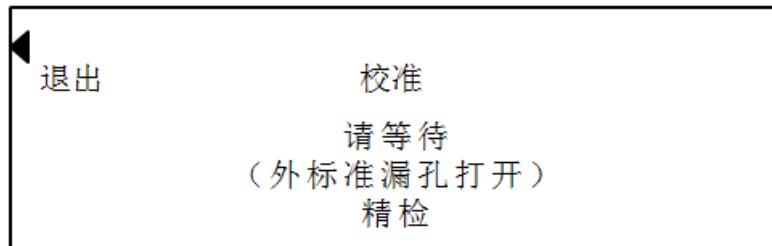


图 20

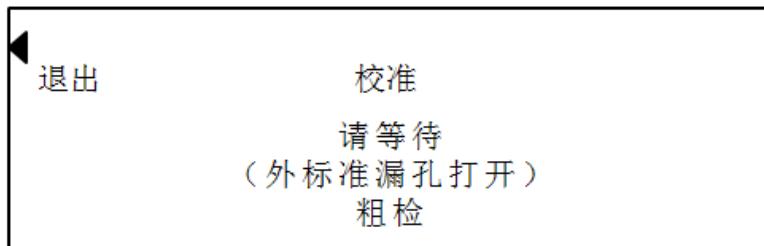


图 21

在使用外部漏孔进行校准时，会出现图 22 的提示，提示用户关闭漏孔。

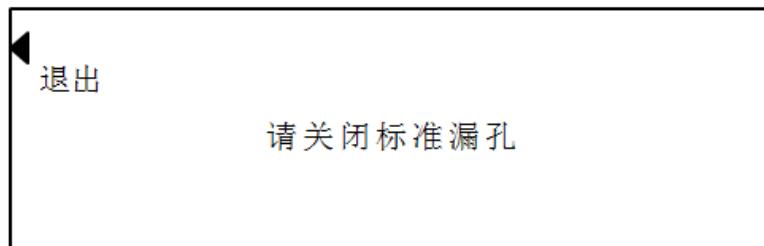


图 22

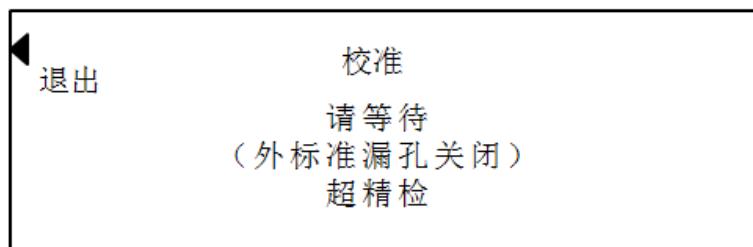


图 23

如果选择了 H<sub>2</sub> 气为示踪气体，则校准过程需要 5 分钟。

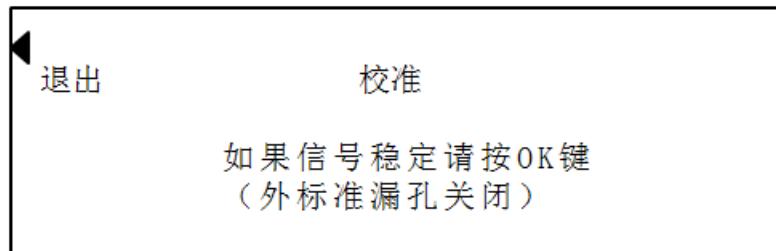


图 24

如果选择外部漏孔校准或者时内部手动校准，则当信号稳定时需要通过 OK 键进行确认。

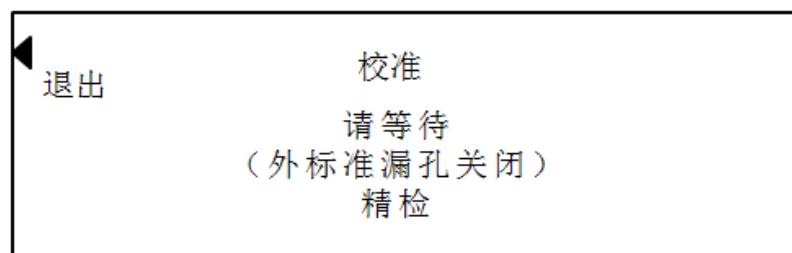


图 25

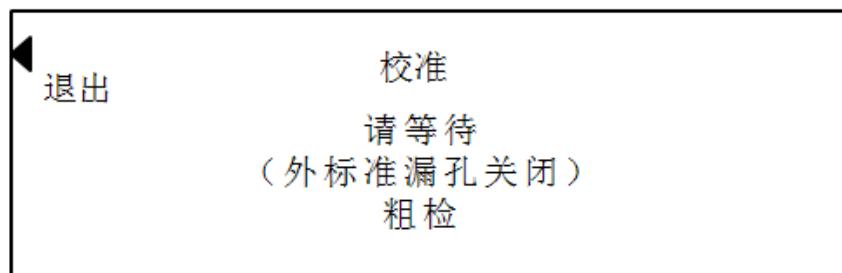


图 26

最后一步校准完成后，校准结果会显示出来。

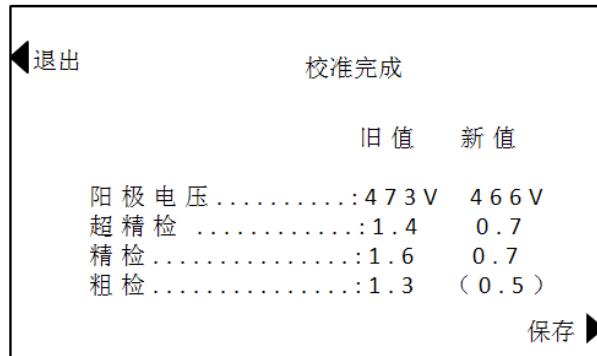


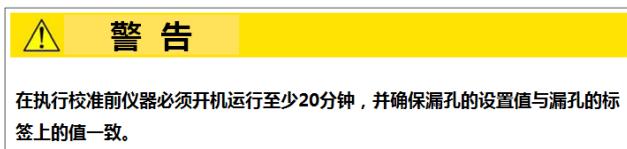
图 27

正常情况下的校准因子 值 ( <sup>4</sup> He)	超精检模式	0.1~10
	粗检模式	0.5~30

对于<sup>4</sup>He气体来说，校准因子在0.1~100内都算正常，括号内的校准因子代表此次校准时此值偏小。校准完成后，如果接受本次校准结果，请按保存功能键，如果丢弃本次校准结果，请按取消功能键。



## 6.9 吸枪模式校准操作



在待机页面按下校准功能键开始执行校准操作，此时屏幕显示如图28所示。

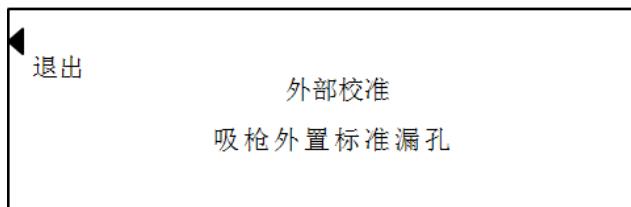


图 28

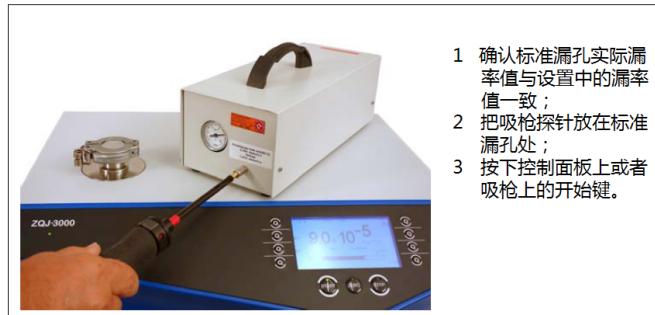


图 29 吸枪校准

### 校准过程

校准时的过程见图 30~36 所示。

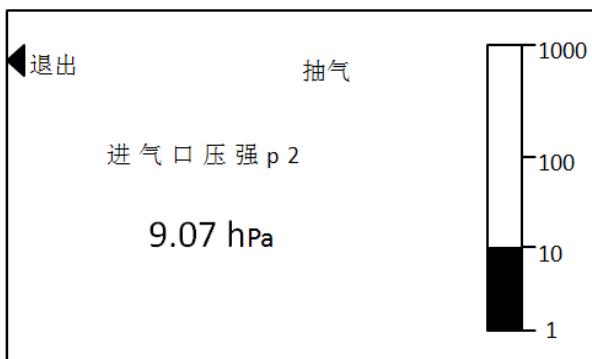


图 30

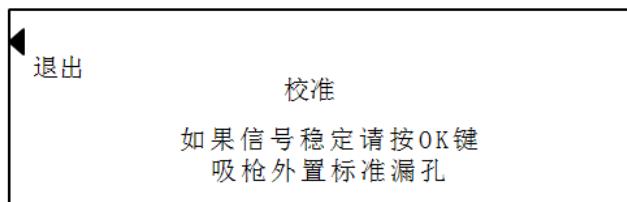


图 31

等到信号稳定后必须要按下 OK 键。

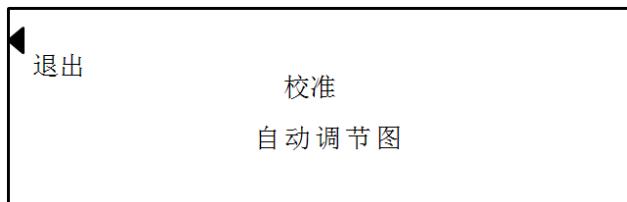


图 32

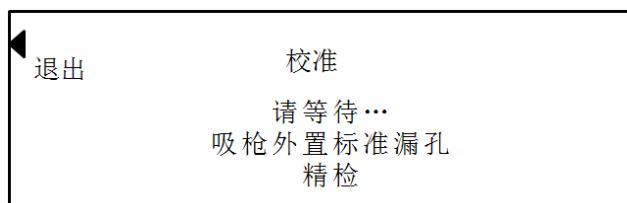


图 33

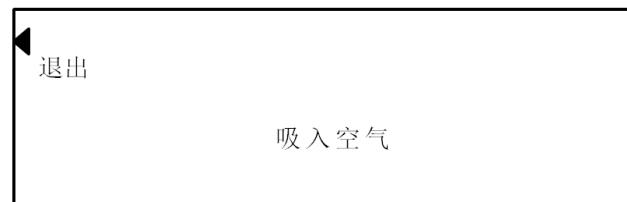


图 34

把吸枪远离标准漏孔，按确认按键。

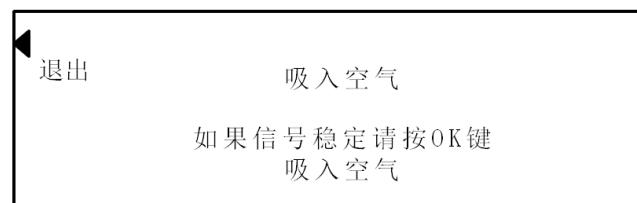


图 35



图 36

最后一步校准完成后，校准结果会显示出来。

对于<sup>4</sup>He 气体来说，正常的校准因子在 0.1~10 内。

校准完成后，如果接受本次校准结果，请按保存功能键，如果丢弃本次校准结果，请按取消功能键。



## 6.10 检查内部漏孔操作

内部漏孔检查功能仅针对于<sup>4</sup>He 测试气体，在仪器启动进入待机页面时，通过按检查内部漏孔功能键执行，显示如图 37 所示。

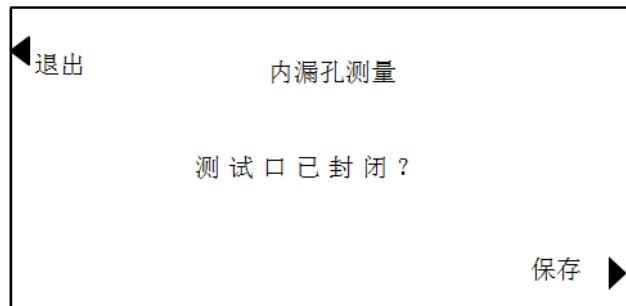


图 37

测试内部漏孔时检漏口必须用盲板堵死，然后按确认功能键，显示如图 38 所示。

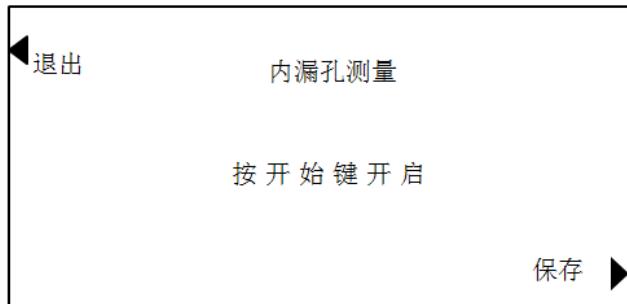


图 38

此时，按下开始键，仪器开始预抽真空，进入测量页面，如图 39 所示。

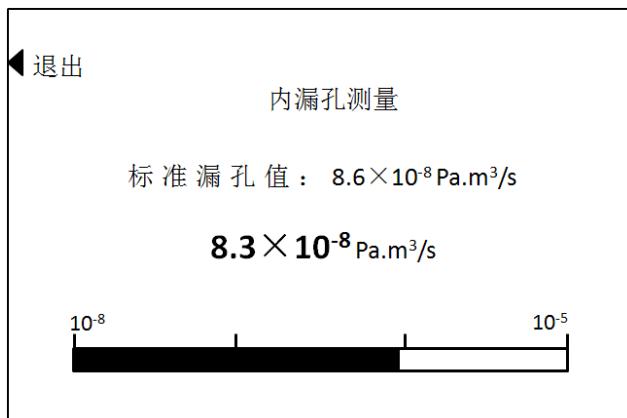
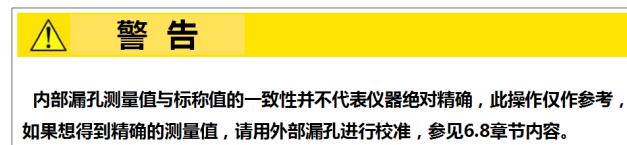


图 39

屏幕显示内部漏孔的设定值，同时下面显示实际测量的值，例如图 39 中内部标准漏孔的设定值为  $8.6 \times 10^{-8} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$ ，实际测得的值为  $8.3 \times 10^{-8} \text{ Pa.m}^3/\text{s}$ 。结束测量，按下屏幕上的退出功能键。



## 7 故障处理

故障会通过警告与错误在屏幕上显示出来，警告信息提示用户仪器出现问题，但仪器仍能继续使用，当错误出现时仪器无法继续使用。警告和错误出现时，屏幕会出现提示并伴有音频报警，报警声的频率范围为 500~1200Hz。

### 7.1 错误信息

错误代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
E21	阳极电位过高！	<ul style="list-style-type: none"> <li>抑制电压短路</li> <li>质谱室故障</li> </ul>
E22	抑制极参考电压过高！	<ul style="list-style-type: none"> <li>质谱室中压力过高</li> <li>阀体污染导致质谱室压力过高</li> <li>阳极电压短路</li> <li>阳极电压过高，阳极电压最高为 1200V</li> </ul>
E23	抑制极无电压！	<ul style="list-style-type: none"> <li>质谱室控制板故障</li> <li>前置放大器故障</li> <li>抑制极电缆故障</li> </ul>
E24	质谱室控制板的 24V 电压太低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>质谱室控制板上的保险 F1 烧坏</li> <li>质谱室控制板故障</li> <li>24V 供电电源负载过大或者电源故障</li> </ul>
E25	灯丝电流过高！	<ul style="list-style-type: none"> <li>质谱室控制板故障</li> </ul>
E26	灯丝电流过低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>质谱室控制板故障</li> <li>离子源连接插头或电缆有问题</li> </ul>
E27	灯丝发射故障！	<ul style="list-style-type: none"> <li>检漏过程中突然暴漏大气</li> <li>电磁阀受到污染</li> <li>测量中灯丝故障</li> </ul>
E28	两个灯丝都加不上发射！	<ul style="list-style-type: none"> <li>两个灯丝全坏，更换离子源</li> <li>离子源插头坏</li> <li>质谱室控制板故障</li> </ul>

错误代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
E29	阳极电位超过标称值的 10% !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 质谱室故障</li> <li>• 单片机 MC68 坏</li> </ul>
E30	阳极电位低于标称值的 10% !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 质谱室压力过高</li> <li>• 质谱室故障</li> <li>• 单片机 MC68 故障</li> </ul>
E31	阳极 - 阴极电压过高 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 阴极电压值超过 130V</li> <li>• 质谱室故障</li> </ul>
E32	阳极 - 阴极电压过低 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 阴极电压值低于 30V</li> <li>• 质谱室控制板的保险丝 F4 烧坏</li> <li>• 质谱室故障</li> </ul>
E33	抑制极电压过高 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 抑制极电压高于 363V</li> <li>• 质谱室故障</li> </ul>
E34	抑制极电压过低 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 抑制极电压低于 297V</li> <li>• 抑制极短路</li> <li>• 质谱室故障</li> <li>• 离子接收器中的高阻短路</li> </ul>
E35	外部接口中的 24V 电压过高 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部 IO、RS485 以及规管接口中的 24V 电压过高 ( 大于 30V )</li> <li>• 检查外部接口的 24V 输出</li> <li>• 供电电源故障</li> </ul>
E36	外接口中的 24V 电压过低 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部 IO、RS485 以及规管接口中的 24V 电压过低 ( 小于 20V )</li> <li>• IO 控制板的保险丝 F1 烧坏</li> <li>• 供电电压故障</li> </ul>
E37	遥控器接口的 24V 电压过低 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 遥控接口 RC 的 24V 外部输出过低 ( 低于 20V )</li> <li>• IO 控制板的保险丝 F2 烧坏</li> <li>• 供电电源故障</li> </ul>
E39	电路板温度过高 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境温度过高</li> <li>• 检漏仪位置放置不合适</li> <li>• 仪器通风口的过滤网太脏</li> <li>• 温度传感器故障</li> </ul>

错误代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
E41	分子泵频率过低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分子泵在启动 5 分钟之内达不到 1450Hz</li> <li>• 分子泵前级压力过高</li> <li>• 分子泵故障</li> <li>• 分子泵控制器 TC110 故障</li> </ul>
E42	发射关断 ( P1 过高 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检漏过程中突然暴漏大气</li> <li>• 电磁阀 V1 漏</li> </ul>
E43	发射关断 ( P2 过高 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检漏仪在检漏过程中遇到以下情况灯丝发射会自动关断：</li> <li>• 粗检时 P2 &gt; 设定压力 +500Pa</li> <li>• 精检时 P2 &gt; 设定压力 +100Pa</li> <li>• 超精检 P2 &gt; 设定压力 +10Pa</li> </ul>
E49	外部规管输出电压过高！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 规管传感器故障</li> <li>• 规管电路故障</li> </ul>
E50	外部规管输出电压过低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接规管电缆故障</li> <li>• 规管传感器故障</li> <li>• 规管电路故障</li> </ul>
E51	外部规管阻值过低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部规管的输出电阻过低</li> <li>• 检查外部规管</li> <li>• 规管电路故障</li> <li>• 输入短路</li> </ul>
E52	检漏口压力 P2 过低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P2 规管的输出电压过低</li> <li>• 连接规管 P2 的电缆损坏</li> <li>• 规管传感器故障</li> <li>• IO 控制板中规管的测量电路故障</li> </ul>
E54	前级压力 P1 过低！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前级规管 P1 的输出电压过低</li> <li>• 连接规管 P1 的电缆损坏</li> <li>• 规管传感器故障</li> <li>• IO 控制板中规管的测量电路故障</li> </ul>

错误代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
E56	前级真空 P1 大于 1000Pa !	<ul style="list-style-type: none"> <li>启动 5 分钟后，前级真空 P1 大于 1000Pa</li> <li>前级泵故障</li> <li>真空系统有漏</li> <li>V1 阀没有打开</li> </ul>
E60	分子泵频率过高 ( E001 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子泵转速超过 1500Hz 的 10% 以上</li> <li>检查分子泵的连接电缆</li> <li>分子泵控制器 TC110 故障</li> </ul>
E61	分子泵供电错误 ( E002 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子泵控制器 TC110 故障</li> <li>供电电压故障</li> </ul>
E62	分子泵加速时间过长 ( E006 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子泵启动 15 分钟后转速仍然低于 1200Hz</li> <li>分子泵轴承坏</li> <li>分子泵控制器 TC110 故障</li> </ul>
E63	分子泵与控制器 TC110 的连接失败 ( E008 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查分子泵与控制器之间的连接</li> <li>分子泵控制器 TC110 故障</li> </ul>
E64	分子泵控制器故障 ( E015 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子泵控制器错误</li> <li>更换分子泵控制器</li> </ul>
E65	分子泵电机故障 ( E021 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子泵控制器检测到分子泵电阻错误</li> <li>更换分子泵</li> </ul>
E66	分子泵控制错误 ( E037 ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换分子泵</li> <li>更换分子泵控制器 TC110</li> </ul>
E68	分子泵通讯错误 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子泵与 TC110 和单片机 MC68 控制板之间通过 RS485 通讯错误</li> <li>连接线错误</li> <li>分子泵控制器故障</li> <li>单片机 MC68 坏</li> </ul>
E70	前置放大器电压偏移过高 ( >5mV ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>前置放大器故障</li> <li>前置放大器供电电压故障</li> </ul>
E71	分子泵温度控制故障 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度传感器短路</li> </ul>
E72	分子泵温度传感器故障 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度传感器断路</li> </ul>

## 7.2 报警信息

报警代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
W69	分子泵故障！	<ul style="list-style-type: none"> <li>未知错误代码</li> </ul>
W101	实时时钟复位，请输入时间和日期！	<ul style="list-style-type: none"> <li>实时时钟复位，请重新设定时间</li> <li>MC68 板的电池没电</li> <li>MC68 板更换过</li> </ul>
W102	请重新校准！	<ul style="list-style-type: none"> <li>在自动校准请求开启后，遇到以下情况会提示：</li> <li>开机 30 分钟后</li> <li>上次校准后，前置放大器的温度变化超过了 5°C</li> <li>重新设定了质量数</li> <li>切换灯丝</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告，尽快解决造成警告的问题。</p>
W103	吸枪流量过小！	<ul style="list-style-type: none"> <li>吸枪的过滤网堵死</li> <li>过滤网太脏</li> <li>吸枪毛细管太脏</li> <li>吸枪流量最小值设置不正确</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p>
W104	吸枪毛细管破裂！	<ul style="list-style-type: none"> <li>在吸枪模式下，仪器会监测吸枪的流量，如果流量值超出设定值，吸枪通过毛细管的流量会变大</li> <li>毛细管破裂</li> <li>吸枪流量最大值设置不正确</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p>
W105	仪器复位！	<ul style="list-style-type: none"> <li>仪器执行了复位重启</li> </ul>
W106	恢复出厂参数设置！	<ul style="list-style-type: none"> <li>仪器执行了恢复出厂参数设置</li> </ul>
W107	维修周期到！	<ul style="list-style-type: none"> <li>前级泵维修周期到</li> <li>分子泵维修周期到</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p> <p>当完成维修后，通过维修 &amp; 服务菜单重新设定时间。</p>

报警代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
W108	清零禁止！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 清零功能在菜单中被锁定，但是可以通过 PLC 进行操作</li> </ul>
W109	放大器信号过高 ( >10V ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 前置放大器输出信号过高，超出电路测量范围</li> <li>• 前置放大器损坏</li> <li>• 质谱室污染严重</li> </ul>
W120	校准超时！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在设定的时间范围内压力值达不到，这个时间是在抽空时间中设定的最大值</li> </ul>
W121	校准时信号过小！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用于校准的标准漏孔值太小</li> <li>• 外部漏孔阀没有打开或者损坏</li> <li>• 内部漏孔损坏</li> </ul>
W122	校准时漏率信号不稳定！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 漏率信号太小受噪声干扰大</li> <li>• 内部漏孔损坏</li> <li>• 前级泵压力不稳定</li> </ul>
W123	调峰时超出范围！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在调峰过程中漏率信号不稳定，请重新校准</li> <li>• 检查内部漏率，请用外部漏孔重新校准</li> </ul>
W124	打开漏孔和关闭漏孔时信号差别太小！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内部漏孔损坏</li> <li>• 外部漏孔阀损坏</li> <li>• 外部漏孔值太小</li> </ul>
W125	校准系数太小！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 校准因子值小于 0.1</li> <li>• 校准漏孔损坏</li> <li>• 漏孔参数输入错误，输入值过小</li> <li>• 校准时的环境太差</li> </ul>
W126	校准系数太大！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 校准因子值大于 100</li> <li>• 校准漏孔损坏</li> <li>• 漏孔参数输入错误，输入值过大</li> <li>• 校准时的环境太差</li> </ul>
W130	前置放大器温度过低 ( <2°C ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境温度过低</li> <li>• 温度传感器坏</li> <li>• 前置放大器的电缆线故障</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p>

报警代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
W131	前置放大器温度过高 ( >60°C ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境温度过高</li> <li>• 系统空气过滤网太脏</li> <li>• 仪器安装位置不合适，不利于散热</li> <li>• 温度传感器坏</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p>
W132	控制电路温度过低 ( <2°C ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境温度太低</li> <li>• 温度传感器坏</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p>
W133	控制电路温度过高 ( >55°C ) !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境温度过高</li> <li>• 仪器安装位置不合适，不利于散热</li> <li>• 系统风扇坏</li> <li>• 系统空气过滤网太脏</li> <li>• 温度传感器坏</li> </ul> <p>当出现此警告信息后，按下确认信息提示消除，但警告符号在菜单中一直存在，提示用户最近出现过警告。</p>
W135	灯丝 1 发射加不上！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 灯丝 1 故障</li> <li>• 离子源插头或电缆坏</li> <li>• 质谱室故障</li> </ul>
W136	灯丝 2 发射加不上！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 灯丝 2 故障</li> <li>• 离子源插头或电缆坏</li> <li>• 质谱室故障</li> </ul>
W140	EEPROM 写超时！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 单片机 MC68 无法向 EEPROM 写数据</li> <li>• EEPROM 器件坏</li> <li>• 电路板连线有问题</li> <li>• 单片机 MC68 坏</li> </ul>
W141	EEPROM 参数堆栈溢出！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 软件问题，请联系 KYKY 客服</li> </ul>
W142	EEPROM 参数丢失，请检查设置！	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM 器件参数被初始化清空，所有参数必须重新输入</li> <li>• 如果重新开机后此警告再次出现，说明 EEPROM 坏</li> <li>• EEPROM 型号不匹配</li> <li>• 跟换了新的 EEPROM 芯片</li> </ul>

报警代码	显示的信息	故障原因与解决的办法
W143	某些 EEPROM 参数丢失 , 请检查设置 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在检漏仪开机后丢失了部分参数</li> <li>• EEPROM 损坏</li> <li>• 单片机 MC68 控制电路坏</li> <li>• 连接到 EEPROM 的线断</li> </ul>
W145	某些 EEPROM 参数初始化 , 请检查设置 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EEPROM 的某些参数丢失或改变 , 检测到新的版本号</li> <li>• 软件的升级会导致某些参数改变或自动初始化</li> </ul>
W152	无外部规管连接 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 菜单中选择了外部规管 , 但外部规管实际上没有连接</li> <li>• 外部规管损坏</li> </ul>
W160	漏率太大 , 请切换到待机模式防止仪器受到氦污染 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当防污染功能有效时 , 当遇到以下情况时会出现此警告 :</li> <li>• 大漏</li> <li>• 防污染值设置过低</li> <li>• 报警延迟时间设置太短</li> </ul>
W161	最大预抽时间超时 !	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在设定的时间内 , 仪器仍然进入不到检漏状态</li> <li>• 设定的抽空时间与检测的工件容积不相符</li> <li>• 工件存在大漏</li> <li>• 压力设定值错误</li> </ul>

当出现警告或者错误时 , 通过按下确认键 , 警告或错误信息将被显示在相应的记录列表中。



### 7.3 更换保险丝



保险丝规格：10A 慢熔，250V，φ5×20mm。

更换保险丝的步骤如下，请参考图 40、41 所示：

- (1) 检漏仪关机，切断电源；
- (2) 拔下供电插头；
- (3) 打开保险盒盖；
- (4) 拆下坏的保险丝并更换新的保险丝；
- (5) 将保险丝重新放在保险盒里；
- (6) 关闭保险盒盖；
- (7) 重新连接电源。

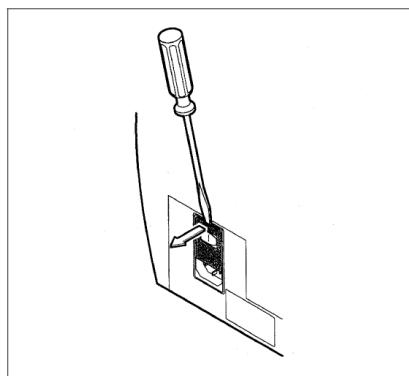


图 40 更换保险丝

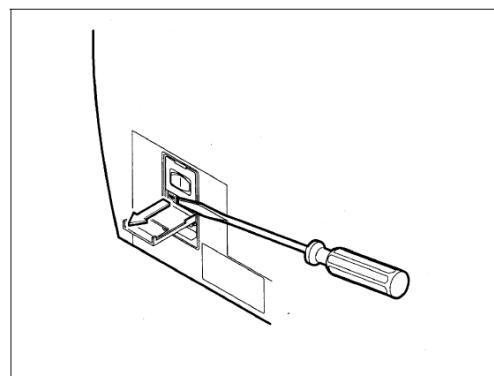


图 41 更换保险丝

## 8 仪器回收处置

### 危 险

某些部件可能会对人体和环境造成危害，在处置前找出这些含有毒有害物质的部件，并正确处置。

### 警 告

某些部件可能会对环境造成危害，请正确处置此类有害物质。

#### 部件的分类

在对此产品拆解完成后，必须对所有组件进行分类，分成有害部件、无害部件以及工作液体三部分。

##### 有害部件

有害部件必须根据国家法规进行无害化处理，根据材料类型进行分类处理。

##### 无害部件

无害部件必须根据材料类型进行分类回收。

##### 工作液体

前级泵与分子泵的工作液体（主要是润滑油）必须根据规定进行处理。

## 9 仪器配件

配件名称		订货号
过滤网 ( 5 片 )		30 40 12 01 27
遥控器 ( INFICON )	RC1000WL ( 无线 )	551-015
	RC1000 ( 有线 )	551-010
吸枪	SP 003 , 3 米线 ( 带 120mm 标准探针 )	30 40 12 01 29
	SP 005 , 5 米线 ( 带 120mm 标准探针 )	30 40 12 01 30
	SP 010 , 10 米线 ( 带 120mm 标准探针 )	30 40 12 01 31
	STR 385 探针 ( 385mm 标准探针 )	30 40 12 01 33
	STR 312 探针 ( 120mm 柔性探针 )	30 40 12 01 34
	STR 385 探针 ( 385mm 柔性探针 )	30 40 12 01 35
规管	PSG500 ( 带连接线 )	30 40 12 01 28

## 附录 A 无线遥控器 RC1000WL

ZQJ-3000 检漏仪配备的无线遥控器 RC1000WL 能够与检漏仪上的显示屏一样控制检漏仪的操作，显示检漏仪的信息，并能够记录高达 24 小时的测量数据。

无线遥控器的遥控距离可到 100 米，也可以使用有线连接到检漏仪上，遥控器的显示屏为触摸屏，遥控器如图 1 所示。

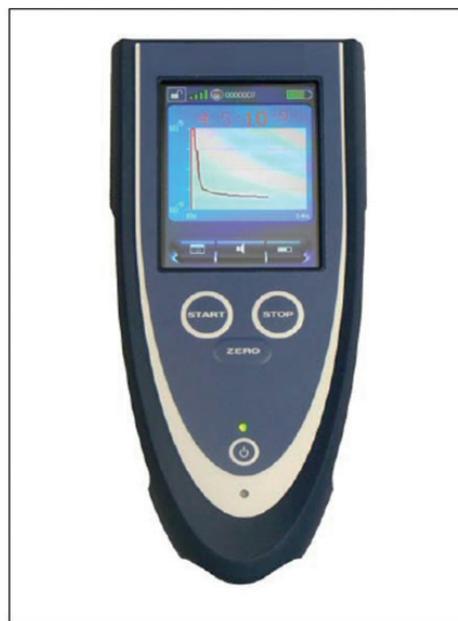


图 1 无线遥控器 RC1000WL

无线遥控器的特点如下：

- (1) **电源键**：无线遥控器开机与关机；
- (2) **清零键**：同检漏仪面板的**清零键**具有同样的功能，按下后清零功能生效，再次按下并保持 3 秒以上时，清零功能失效；
- (3) **触摸显示屏**：所有屏幕的操作都可以通过触摸屏进行，能够显示同检漏仪面板屏幕一致的信息内容，包括漏率曲线等信息；
- (4) **开始 / 停止键**：按下**开始**键开始进行检漏，按下**停止**键结束本次检漏；
- (5) **操作指示灯**：当遥控器工作时指示灯闪烁；
- (6) **充电指示灯**：当遥控器充电式指示灯亮。

无线遥控器 RC1000WL 是选配件，需要用户单独订购。

## 附录 B 仪器接口

ZQJ-3000 检漏仪具有多种外部接口，如图 2 所示。

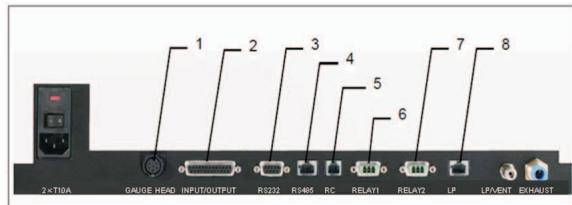


图 2 外部接口

- 1——外部规管接口：可以连接 PSG500 型规管；
- 2——外控 IO 接口：输入输出控制信号；
- 3——RS232：可以连接计算机等具有标准 232 设备的仪器；
- 4——RS485：可以连接计算机等具有标准 485 设备的仪器；
- 5——RC：遥控器接口；
- 6——RELAY1：继电器 1 输出；
- 7——RELAY2：继电器 2 输出；
- 8——LP：连接吸枪的控制接口。

### 外部规管接口

外部规管接口的定义如图 3 所示。

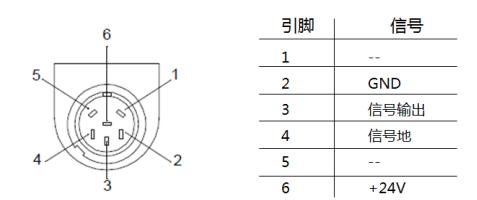


图 3 外部规管接口

### 外控 IO 接口

外控 IO 接口为 25 芯 D 型插头（孔），如图 4 所示。

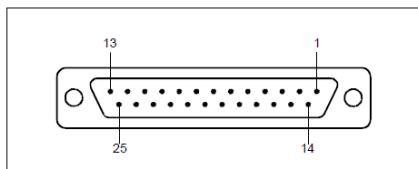


图 4 外控 IO 接口

引脚	信号	说明
1	通道 1	模拟输出 0~10V , 输入阻抗 3Ω
2	通道 2	同上
3	AGND	模拟地
4		音频输出 (耳机或扬声器)
5		音频参考地
6~13	数字输入 1~8	数字输入 , +18V~+30V ( 5mA ) , 上升沿有效
6	开始	开始测量 , 同面板按键
7	放气	工件放气
8	清零	清零功能 , 同面板按键
9	校准	开始校准
10	参数 2	有效 : 载入参数 2 无效 : 载入参数 1
12	停止	停止测量 , 同面板按键
14	输入地	数字地 ( 带隔离 )
15~22	数字输出 1~8	数字输出 , +24V±10% , 800mA
15	准备开始	当仪器准备预抽真空时
16	检漏模式	检漏模式
17	漏	当漏率达到报警点时输出 , 当漏率降到报警点 90% 时停止输出
18	错误	当仪器出现错误时
19	校准确认	当仪器校准时 内部校准 : 接受校准结果 外部校准 : 打开漏孔 , 关闭漏孔 , 是否接受校准结果时的确认
21	分流阀	在旁抽选项中选择
22	不漏	当漏率低于报警点时
23	DGND	数字地 ( 不带隔离 )
25	+24V	用于数字量的输入 ( 800mA 慢熔保险 )

数字输入输出的接线图如图 5 所示。

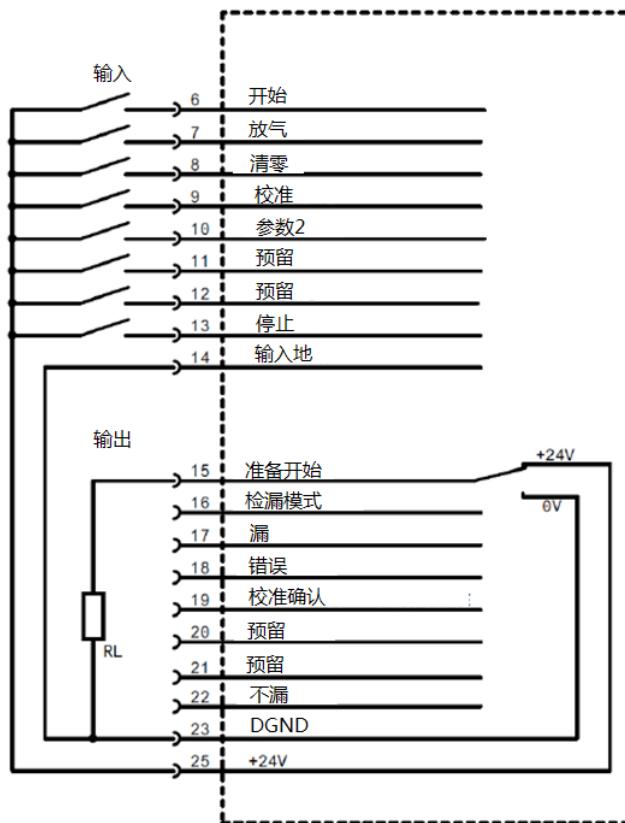


图 5 数字输入输出接线图

外控 IO 接口的输入输出参考地 14 和 23 引脚内部已连接在一起，可以直接使用检漏仪的 +24V 作为数字量输入输出。

#### 遥控器接口

遥控器接口 RC 为一串行接口，如果使用有线模式，遥控器需要通过 RJ-45 水晶头与 RC 接口连接，遥控器是选配件。

接口定义如下：

引脚	信号
2	+24V ( 带 800mA 慢熔保险 )
3	GND
4	RxD ( RS232 )
5	TxD ( RS232 )

#### RS485 接口

ZQJ-3000 检漏仪可以通过 RS485 接口连接到计算机上，RS485 接口定义如图 6 所示。

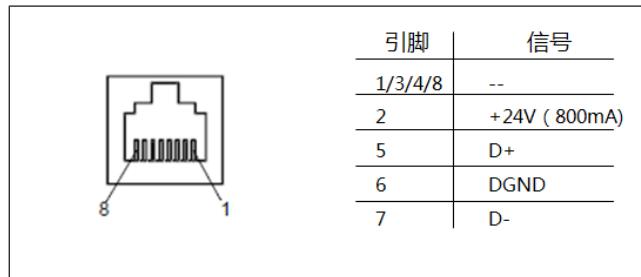


图 6 RS485 接口定义



RS232 接口和 RS485 接口可以分别通过通讯线进行控制，但是不能在同一时刻同时对检漏仪进行控制。

#### RS232 接口

ZQJ-3000 检漏仪可以通过 RS232 接口连接到计算机上，RS232 接口定义如图 7 所示。

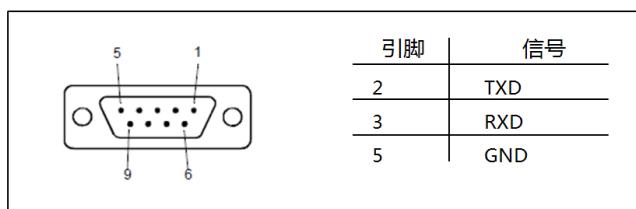


图 7 RS232 接口定义

#### 继电器 1/2

继电器可以输出 230VAC , 3A , 如图 8 所示。

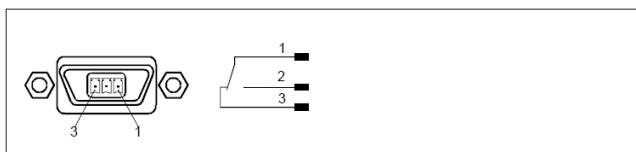


图 8 继电器 1/2

#### 吸枪控制接口 LP



连接系统的控制插头，RJ-45 水晶头接口，接口定义如图 9 所示。

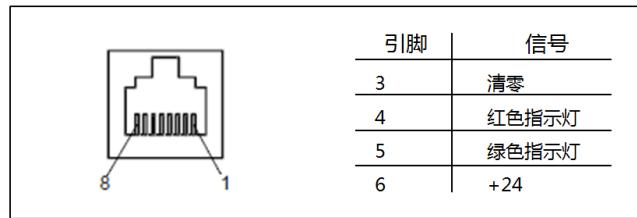


图 9 吸枪控制接口 LP

绿色指示灯：检漏仪准备测量；

红色指示灯：超出报警点。

## 附录 C 出厂默认参数

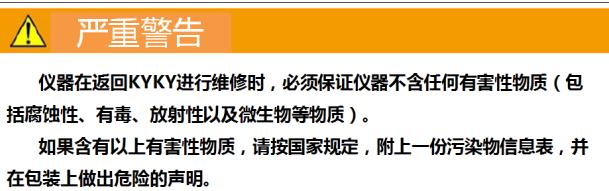
参数	默认值	执行恢复出厂参数时此参数是否设为默认值	是否包含在出厂参数中
对比度	50	否	否
反显示	关	是	否
自动显示	是	是	否
漏率单位	Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
压力单位	Pa	是	是
刻度	对数	是	是
对数量级	4	是	是
量程范围	自动	是	是
时间轴	32s	是	是
最低量程	1E-13Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
本底抑制	开	是	是
菜单密码	0000	是	否
仪器密码	0000	是	否
校准权限	确认	是	是
语言	中文	是	否
检漏模式	真空	是	是
质量数	4	是	是
漏率系数	1.0	是	否
滤波器	动态	是	是
抑零	启动	是	是
抑零启动时间	10s	是	是
报警延迟	30s	是	是
报警模式	触发报警	是	是
吸枪报警设定点	1E-5Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
真空报警设定点	1E-9Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
报警值	100%	是	是
模拟通道 1	漏率系数	是	是
模拟通道 2	漏率指数	是	是

参数	默认值	执行恢复出厂参数时此参数是否设为默认值	是否包含在出厂参数中
模拟上限	-5	是	否
刻度单位	1V/ 量级	是	否
外部规管设定值	10Pa	是	否
P2 压力值端	内部	否	否
控制位置	全部	是	是
继电器 1	关	是	否
继电器 2	关	是	否
接口	RS232	是	否
接口协议	LD 协议	是	是
吸枪最大压力	65Pa	是	是
吸枪最小压力	25Pa	是	是
污染防护	关	是	是
污染防护极限值	1E-4Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
最小音量	0	是	是
音量	2	是	是
超精检	启动	是	是
超精检压力	50Pa	是	是
精检	启动	是	是
精检压力	300Pa	是	是
粗检	启动	是	是
粗检压力	1500Pa	是	是
最大预抽时间	30min	是	是
放气	手动	是	是
校准请求	关	是	是
内部漏孔	1E-8Pa.m <sup>3</sup> /s	否	否
外部漏孔 ( 真空 )	1E-8Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
外部漏孔 ( 吸枪 )	1E-6Pa.m <sup>3</sup> /s	是	是
校准模式	内部自动	是	是

## 附录 D 文件列表

- 用户使用说明
- 吸枪使用说明
- 通讯协议

## 附录 E 污染声明



在检漏仪返厂前请填写一份污染物信息表一起返回到 KYKY。