

# 热阴极真空变送器使用手册

Hot Cathode Vacuum Gauge User Manual

RBR-355 系列



---

成都睿宝电子科技有限公司

Chengdu Reborn Electronics Technology Co., Ltd.

目 录

1 产品基本信息 .....1

1.1 产品概述 ..... 1

1.2 产品构成 ..... 1

1.2.1 工作原理 .....2

1.2.2 外观尺寸 .....2

1.3 技术参数 ..... 3

1.4 产品型号定义 ..... 4

1.5 包装与交货清单 ..... 4

2 安全 .....5

2.1 安全标识 ..... 5

2.2 人员要求 ..... 6

2.3 安全规则 ..... 6

3 使用环境要求 .....7

3.1 温湿度要求 ..... 7

3.2 气体种类要求 ..... 7

3.3 供电要求 ..... 8

4 安装及使用 .....9

4.1 安装 .....9

4.2 运行 .....9

4.2.1 I/O 接口 ..... 9

4.2.2 变送器使能开关 .....11

4.2.3 发射电流 ..... 11

4.2.4 模拟输出 ..... 12

4.2.5 过压关闭 ..... 12

4.2.6 气体灵敏度校正 .....13

4.2.7 极高、超高真空测量 ..... 13

4.2.8 灯丝选择 ..... 14

4.2.9 除气 ..... 14

4.2.10 烘烤 ..... 14

4.2.11 传感器检测 ..... 15

4.3 卸载 ..... 16

4.3.1 拆除或更换传感器 ..... 16

4.4 注意事项 ..... 17

4.4.1 控制接口门限电压 ..... 17

4.4.2 注意过压限制 ..... 17

4.4.3 机身温度 ..... 17

**5 常见故障与解决方法 ..... 18**

5.1 故障排查 ..... 18

**6 售后 ..... 19**

6.1 维修及返厂 ..... 19

6.2 保养 ..... 19

6.3 技术支持 ..... 19

6.4 责任与质保 ..... 19

# 1 产品基本信息

- 1.1 产品概述
- 1.2 产品构成
- 1.3 技术参数
- 1.4 产品型号定义
- 1.5 包装与交货清单

## 1.1 产品概述

RBR-355 热阴极变送器的测量范围为  $1.0 \times 10^{-9}$  Torr 到  $5.0 \times 10^{-2}$  Torr ( $1.33 \times 10^{-7}$  Pa 到 6.66 Pa) ，量程涵盖了中低真空、高真空和极高真空，跨越 7.5 个量级。变送器测量的压力读数直接显示在面板液晶屏幕上并通过 DB-9 接口输出对应模拟信号量。

RBR-355 热阴极变送器分为普通型和远程控制型。远程控制型可以通过其面板的 Remote 按键激活远程控制功能（激活时 Remote 指示灯亮起，本地灯丝切换按键被屏蔽），此时用户通过控制 DB-9 电气接口的 9 号引脚电位来实现灯丝切换，9 号引脚接地时为灯丝 2，悬浮状态时为灯丝 1。普通型无此功能。

RBR-355 热阴极变送器模拟输出版本采用 DB-9 的电气连接接口，变送器供电电压为 +24VDC ( $\pm 15\%$ )，最大功耗 20W，输出 0-10VDC 模拟电压信号。本系列变送器根据不同的适用设备，可选配多种腔体检测接口，包含 NW16-KF、NW25-KF 等。

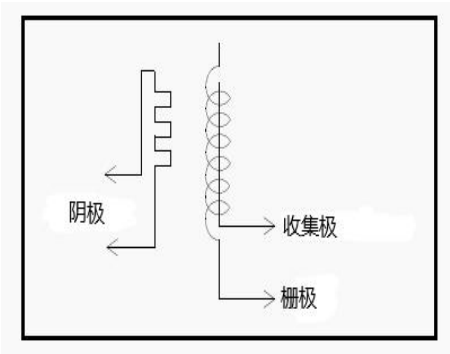
RBR-355 热阴极变送器拥有两条灯丝，用户可以通过短按设备面板上的按键开关来实现灯丝切换。变送器的发射电流有两个模式，高发射模式为 4mA；低发射模式为 0.1mA，用户可以通过改变 DB-9 接口的电流切换引脚的电位来实现高发射和低发射模式的切换。

## 1.2 产品构成

该产品由电离真空传感器和电子控制部分构成，电子控制部分包含驱动电路、检测电路、控制电路等，真空传感器可更换。外部通常只留有一个气路接口和一个电气接口。

1.2.1 工作原理

热阴极变送器结构如图所示，变送器内有 3 个电极，分别为发射电子的灯丝（阴极），加速并最终接收电子的栅极（阳极），接收正离子的离子收集极。通常，栅极电压约为+180V，灯丝偏置电压为+30V，收集极电压为 0V。在稀薄气体中，具有一定能量的荷能粒子碰撞气体分子时可使气体电离。其电离特性与气体压强有关。



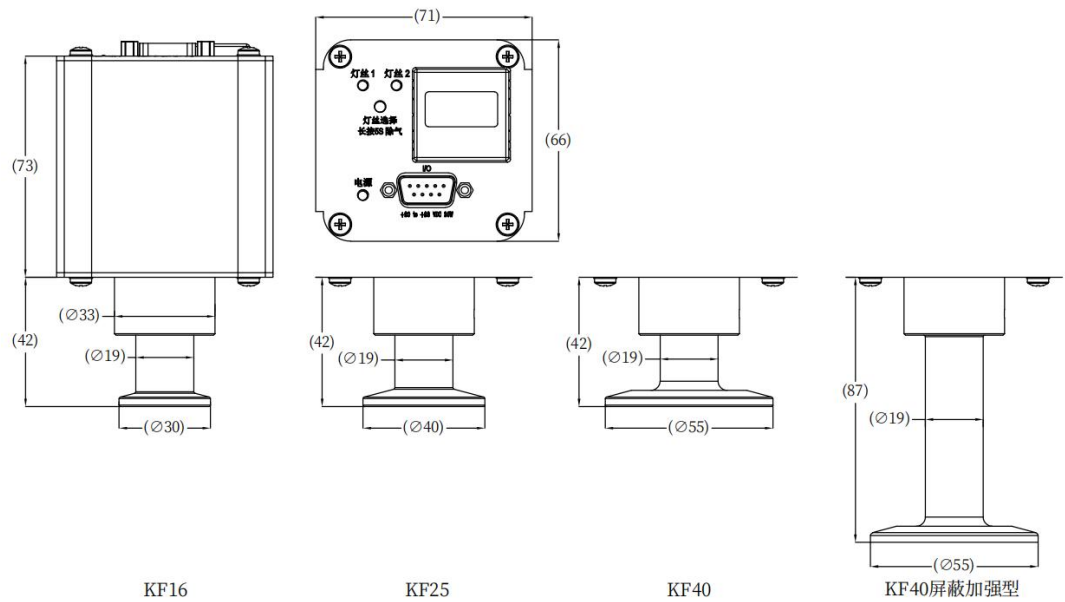
热阴极变送器用阴极发射恒定电子流作为荷能粒子，电子在阳极周围作振荡往返运动，电离气体，收集极将电流后的离子流收集后进行测量，以此测量压强。

在热阴极变送器中，在电子流 $I_e$ 恒定发射的情况下，离子流 $I_+$ 正比于传感器空间的气体分子密度，在气体温度恒定时，正比于传感器空间的气体压强，故有：

$$P = \frac{1}{K} \times \frac{I_+}{I_e}$$

式中 K 为传感器灵敏度。在一定条件下，灵敏度 K 是和压强无关的恒量。因此，只要 K 已知，那么在给定的 $I_e$ 时间测得 $I_+$ ，即可测得压强。

1.2.2 外观尺寸

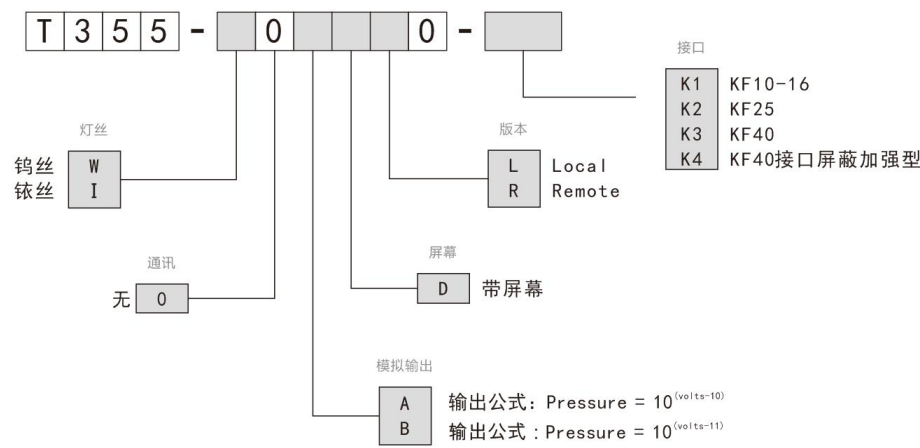


单位：mm

1.3 技术参数

关键规格	技术参数
量程	在氮气或空气条件下，测量范围为 $1.0 \times 10^{-9}$ Torr 到 $5.0 \times 10^{-2}$ Torr ( $1.33 \times 10^{-7}$ Pa 到 6.66 Pa)。 当在 $1.0 \times 10^{-7}$ Torr ( $1.33 \times 10^{-5}$ Pa) 以下使用时，建议采用金属的密封件。
精度	±15%
工作环境温度	0℃~40℃
工作电压	+24VDC (±15%)
发射电流	0.02mA、0.1mA、4mA
模拟输出范围	0~9V，每 1V 对应一个量级
过压保护	低发射模式 (0.02mA 或 0.1mA) 时，在 $5.0 \times 10^{-2}$ Torr (6.66 Pa) 发生过压关闭； 高发射(4mA 或 0.1mA)时，在 $1.3 \times 10^{-3}$ Torr (0.17 Pa) 时发生过压关闭。
数字显示更新率	0.25 sec
重量	约 330g (KF16)

1.4 产品型号定义



1.5 包装与交货清单

RBR-355 系列包装内包含如下附件:

- 1. 热阴极变送器\*1
- 2. 合格证\*1
- 3. 校准针\*1

# 2 安全


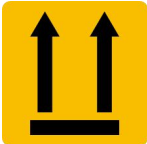
- 2.1 安全标识
- 2.2 人员要求
- 2.3 安全规则

## 2.1 安全标识

本用户手册中使用的安全标识分为警告、注意、提示三大类，定义如下：

 警告	警告标识表示对人员有危险，它提示要注意的步骤、操作或状态等，如果不正确执行或遵守，可能会导致人身受到伤害。
 注意	注意标识表示对设备有危险，它提示要注意的步骤、操作等，如果不正确执行或遵守，可能会导致产品完全或部分损坏。
 提示	提示标识表示重要信息，它提示某些步骤、操作或者状况需要重点强调。

本节对产品本体上的标识进行说明，如下表：

	
注意高温	安装方向



## 2.2 人员要求

只有经过技术培训的人员才能安装、维护、维修、修理和使用本产品。

## 2.3 安全规则

- 请勿安装替代部件或对变送器进行任何未经授权的修改。
- 如果使用危险材料，用户必须遵守本手册说明的安全预防措施，必要时彻底清洗变送器，并确保使用的材料与本产品中的材料兼容，包括任何密封材料。
- 安装变送器后，或在将其从系统上拆除之前，用清洁干燥的气体彻底清洁变送器，以清除以前使用过程中可能存在的气体残留。
- 处理使用过的变送器时必须在通风罩下清洗，必须戴手套进行保护。
- 为避免爆炸，请勿在爆炸性环境中操作本产品，除非该产品已获得专门认证，可用于此类操作。
- 所有变送器配件必须与变送器规格一致，并与变送器的预期用途兼容。根据说明书进行组装和固定接口。
- 仔细检查所有真空部件连接，以确保密封。
- 切勿在高于额定压力的压力下运行（最大允许压力请参阅产品规格）。

# 3

## 使用环境要求

### 3.1 温湿度要求

### 3.2 气体种类要求

### 3.3 供电要求

## 3.1 温湿度要求

RBR-355 热阴极变送器对于运行环境有一定的要求，主要包括以下几点：

1. 温度要求：热阴极变送器的使用温度一般在  $0^{\circ}\text{C}$ ~ $40^{\circ}\text{C}$  之间。如果温度过高或过低，可能会影响变送器的精度和稳定性。
2. 湿度要求：热阴极变送器在工作过程中需要保持相对干燥的环境，一般要求相对湿度不超过 80%。如果湿度过高，可能会导致变送器内部的电路出现短路或腐蚀等问题。
3. 其他运行环境要求：热阴极变送器需要在洁净、无尘、无腐蚀气体的环境中使用，以避免灰尘或气体对变送器的干扰。另外，需要避免变送器受到机械震动或碰撞等外力干扰，以确保其精度和稳定性。

为了保证热阴极变送器的精度和稳定性，请确保变送器的运行环境符合上述要求。

## 3.2 气体种类要求

不同的气体种类会对热阴极变送器的精度、灵敏度和响应速度产生不同的影响。氮气和氧气不易被电离，不会对变送器产生显著的影响，但是它们会在变送器的电极上沉积，影响变送器的灵敏度和响应速度；氢气和甲烷容易被电离，会在变送器的电极上形成电离层，对变送器的灵敏度和响应速度有显著影响。惰性气体，如氦气、氖气、氩气等不容易被电离，会降低变送器的灵敏度，但对变送器的响应速度影响较小。

由于部分气体在热阴极变送器工作时会在电极上沉积，影响变送器的灵敏度，因此需要定期对变送器进行除气操作以消除影响，具体除气操作参见 4.2.9 节。

默认情况下，变送器的灵敏度参数被设置为空气或氮气环境下的灵敏度，即  $K=20/\text{Torr}$ 。若是在其他气体环境下使用,则必须通过灵敏度比值将输出值换算为对应气体环境下的值,具体换算方式参见 4.2.6 节。

### 3.3 供电要求

RBR-355 热阴极变送器的推荐供电电压为+24VDC，可接受供电电压范围为+20VDC~28VDC。过低的供电电压和供电电流可能导致变送器的发射电流错误，变送器停止工作；过高的供电电压可能会烧毁变送器内部电子元件。

RBR-355 热阴极变送器的最大功耗为 20W。

# 4 安装及使用

## 4.1 安装

## 4.2 运行

## 4.3 卸载

## 4.4 注意事项

### 4.1 安装

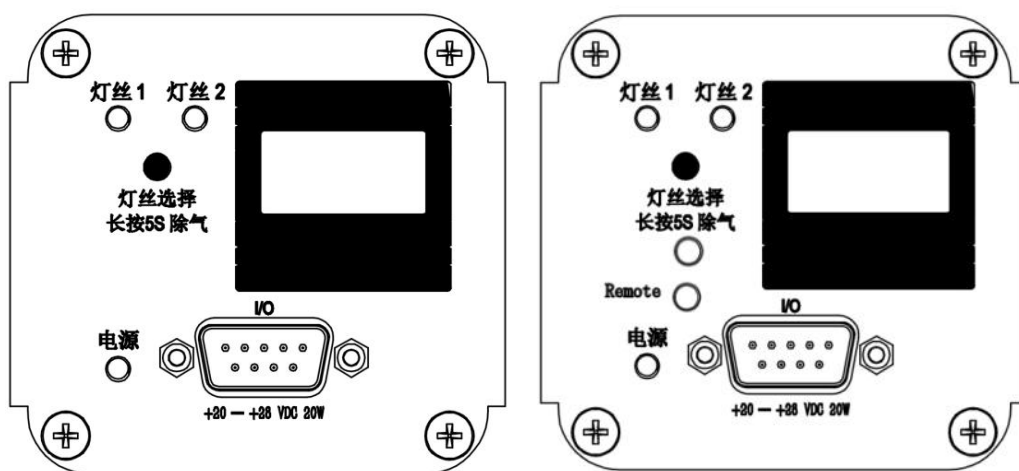
RBR-355 热阴极变送器仅通过法兰安装到真空系统中，在安装时需要尽可能避免对变送器或真空系统造成机械损伤，安装时环境温度应高于 0℃，低于 40℃。

RBR-355 热阴极变送器工作时会产生+180V 和+250V 的高压，为安全起见，变送器的外壳必须与真空系统接地，以避免出现触电情况。

### 4.2 运行

#### 4.2.1 I/O 接口

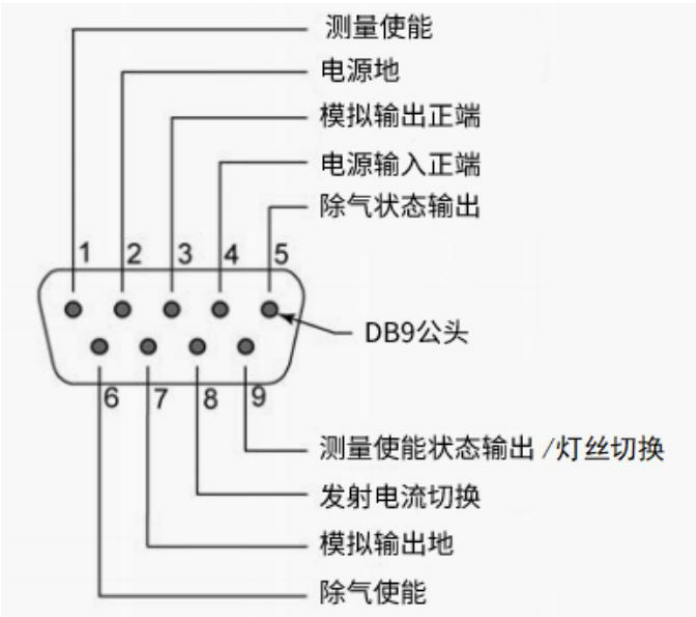
普通型 I/O 接口面板和远程控制型 I/O 接口面板如图所示。



普通型 I/O 接口面板

远程控制型 I/O 接口面板

DB-9 接口定义如图所示。



DB-9 接口定义

序号	描述	功能
1	测量使能引脚	在接入电源情况下，当该引脚接地时变送器测量使能开启，变送器开始工作；当引脚检测到未接地时（引脚电平为高电平），变送器测量使能关闭，变送器停止工作。
2	电源地引脚	该引脚与外壳地相连。
3	模拟输出引脚	该引脚为模拟信号正端输出引脚与模拟输出地引脚一起使用输出模拟信号量。
4	电源输入引脚	输入电压+24V（±15%），最大功耗20W。
5	除气状态输出引脚	开路集电极晶体管（接地发射器），额定功率为VCE<40V，最大50mA。晶体 管截止表示除气关闭；晶体管导通表示除气开启。
6	除气使能引脚	该引脚接地时，除气功能开启；移除接地后，除气功能关闭。
7	模拟输出地引脚	仅与模拟输出引脚一起输出模拟信号。
8	发射电流切换引脚	该引脚接地时，发射电流从低发射模式切换到高发射模式。
9	①测量使能输出状态 （Local版本） ②灯丝切换 （Remote版本）	①开路集电极晶体管（接地发射器），额定功率为VCE<40V，最大50mA。晶体管截止表示变送器停止工作；晶体管导通表示变送器正常工作。 ②在远程控制型版本中，引脚9功能为灯丝切换，引脚接地时灯丝2工作，引脚浮空时灯丝1工作。

## 4.2.2 变送器使能开关

RBR-355 热阴极变送器在接入+24VDC ( $\pm 15\%$ ) 时开机, 在电源断开时关机。接入电源后, 需将变送器的 DB-9 连接器 1 号引脚接地才能使变送器进入工作状态。若要变送器停止工作, 将 1 号引脚悬空。

注意: 1 号引脚接地后再接通电源, 变送器开机并不会直接进入工作状态, 需将 1 号引脚悬空, 再重新接地, 变送器即可开始正常工作。

若按以上操作, 变送器仍然不能正常工作, 则可能遇到了以下情况:

1. 供电电压不在变送器正常工作范围内。
2. 当前系统压力超出了变送器的测量范围。
3. 变送器发射电流不在正常范围内。
4. 使能电压高于使能门限电压 (门限电压为 1V, 只有当使能电压低于门限电压时才能正常使能)。

## 4.2.3 发射电流

RBR-355 热阴极电离变送器有两种电流发射模式可供选择:

- 高发射 4mA
- 低发射 0.1mA

以上两种发射电流中的任何一种都可以在变送器允许的测量范围内使用, 但请用户根据以下建议来选择对应的发射模式:

1. 若想最大程度延长灯丝寿命, 推荐使用低发射。
2. 在高真空环境下, 推荐使用高发射以获取更准确的压力读数。
3. 若用户在带有扩散泵的系统中使用该变送器, 推荐选用高发射。因为扩散泵中的油蒸气可能会沉积在栅极上形成绝缘体, 阻碍电子发射, 因此需要提高灯丝的发射功率来维持电子的正常发射。

## 4.2.4 模拟输出

RBR-355 热阴极变送器的模拟输出信号范围为 0~9V，输出信号与压力的换算关系如式所示。

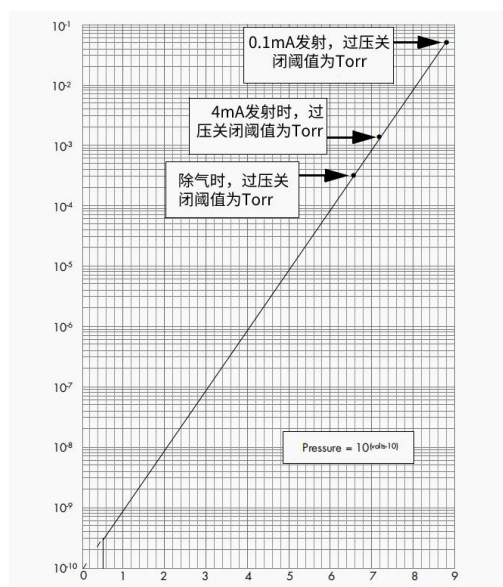
$$\text{Pressure} = 10^{(\text{Volts}-10)} \quad \text{单位:Torr}$$

注意，RBR-355 热阴极变送器在接通电源但未使能工作时，模拟输出为>+10VDC；当压力超过 RBR-355 热阴极电离变送器的过压临界点，进入过压关闭时，模拟输出为>+10VDC。当检测到电流发射错误时，模拟输出为>+10VDC。

## 4.2.5 过压关闭

当 RBR-355 热阴极变送器过压关闭时，模拟输出将切换到>+10VDC，变送器面板液晶屏幕上将显示“过压关闭”。当被测系统压力降到变送器过压关闭阈值点以下时，重新使能变送器即可重新开始测量。变送器的发射电流不同，过压关闭的阈值也不同，各个发射电流对应的过压关闭阈值如下所示：

- 4mA 发射时，过压关闭阈值为  $1.3 \times 10^{-3}$ Torr
- 0.1mA 发射，过压关闭阈值为  $5 \times 10^{-2}$ Torr
- 0.02mA 发射，过压关闭阈值为  $5 \times 10^{-2}$ Torr
- 除气时，过压关闭阈值为  $3 \times 10^{-4}$ Torr



过压关闭阈值点

## 4.2.6 气体灵敏度校正

RBR-355 热阴极变送器默认设置为在氮气或空气环境下的灵敏度参数即  $K=20/\text{Torr}$ 。若是在其他气体环境下使用则必须通过灵敏度比将输出值换算为对在应气体环境下的值，换算方式为当前压力读数除以灵敏度比，下表为一些典型气体的灵敏度比。

典型气体的灵敏度比

气体	<i>He</i>	<i>Ne</i>	$\text{D}_2$	$\text{H}_2$	$\text{N}_2$	<i>Air</i>	$\text{O}_2$	<i>CO</i>
r	0.18	0.30	0.35	0.46	1.00	1.00	1.01	1.05

气体	$\text{H}_2\text{O}$	<i>NO</i>	<i>Ar</i>	$\text{CO}_2$	<i>Kr</i>	$\text{SF}_6$	<i>Xe</i>	<i>Hg</i>
r	1.12	1.16	1.29	1.42	1.94	2.50	2.87	3.64

例如：变送器的模拟输出电压为+5.00 VDC 时，如果在空气或氮气环境条件下，则压力为  $5 \times 10^{-5} \text{ Torr}$ ，但如果在氦气环境下，那么压力换算过程为：

$$\frac{5 \times 10^{-5} \text{ Torr}}{0.30} = 1.67 \times 10^{-4} \text{ Torr}$$

## 4.2.7 极高、超高真空测量

如果想在真空压力低于  $1 \times 10^{-7} \text{ Torr}$  时仍获得较准确的测量结果，建议采取以下措施：

- 仅采用全金属的真空配件。
- 对栅极进行除气操作，详情请参阅第 4.2.9 节。
- 对变送器进行 100°C 到 150°C 的高温烘烤。注意，烘烤温度不能超过 200°C。如果变送器处于工作状态时，当烘烤温度超过 40°C 则需拆卸下变送器外壳；在变送器未处于工作状态时，当烘烤温度超过 70°C 同样需要拆卸下变送器外壳。有关拆卸变送器外壳的详细说明，请参阅第 4.3 节。
- 在烘烤时，必须保证传感器和变送器的温度保持一致。
- 烘烤完成后，重新安装变送器外壳。



4.2.8 灯丝选择

RBR-355 热阴极变送器拥有两条阴极灯丝，用户可以通过短按设备面板上的按键开关来实现灯丝切换。当切换灯丝后，对应的灯丝指示灯将会亮起，灯丝指示灯的状态如表所示。注意：当按住按钮 5 秒钟或以上时，将触发除气功能。

灯丝指示灯状态说明

LED#	LED颜色	描述
灯 丝 1	熄灭	灯丝1未使用
	绿色	灯丝1使用中
	橙色	灯丝1除气中
	红色	灯丝1已损坏
灯丝2	熄灭	灯丝2未使用
	绿色	灯丝2使用中
	橙色	灯丝2除气中
	红色	灯丝2已损坏

4.2.9 除气


热阴极变送器的除气功能是通过电子轰击加热栅极实现的。如果系统压力超过  $3 \times 10^{-4}$  Torr，除气功能将被禁用。真空环境下，用户可以通过长按设备面板上的按键开关 5 秒及以上来激活除气功能，在除气期间，变送器的读数可能不准确，同时除气期间变送器的功率将比平时高 4W 左右。除气开启，变送器液晶屏上将显示两分钟倒计时，计时结束除气自动关闭。用户也可以在除气过程中，短按控制面板上的按键来手动关闭除气。

4.2.10 烘烤

如果想在极高或超高真空环境下获得更准确的读数，则需对变送器进行 100°C~150°C 的高温烘烤。注意，烘烤温度不能超过 200°C。如果变送器处于工作状态时，当烘烤温度超过 40°C则需拆卸下变送器外壳；在变送器未处于工作状态时，当烘烤温度超过 70°C同样需要拆卸下变送器外壳。

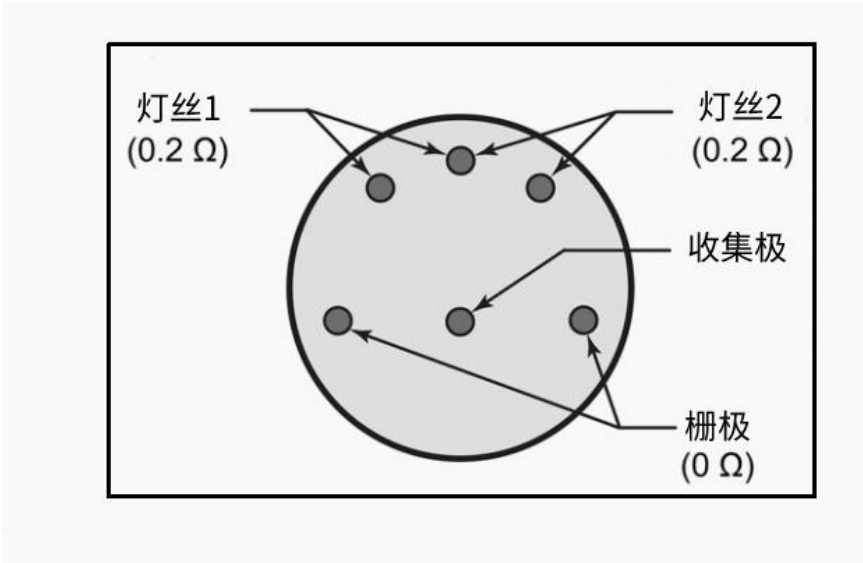
烘烤完成后，重新安装变送器外壳。

4.2.11 传感器检测

 警告	<b>警告</b>
	<b>高电压</b> <b>在维护热阴极变送器之前，请先断开电源，以防触电。当变送器处于工作状态时，不要触碰变送器的电气接口。</b>

输出值不变或不准，那么传感器可能已经被污染损坏，维护人员可对传感器进行检测排查具体问题所在。在进行传感器检测之前，请确保变送器电源已经断开并且变送器外壳已拆卸。维护人员使用欧姆表对规管栅极、阴极、收集进行开路或短路检测来排查传感器是否存在问题。但该方式可能不能检测到由于污染或真空泄漏而导致的测量不准。具体检测步骤如下：

- ①断开变送器电源。
- ②断开变送器 DB-9 接口的接线。
- ③从真空系统中取下变送器。
- ④小心地拆卸下变送器外壳。
- ⑤使用数字万用表测量如图所示的灯丝电阻，正常读数应该为 0.2Ω左右。




- ⑥测量灯丝与栅极或收集极之间的电阻，正常读数应该为无穷大。

- ⑦测量栅极之间的电阻，正常读数应该为 0Ω。
- ⑧测量栅极与其收集极或阴极之间的电阻，正常读数应该为无穷大。
- ⑨测量收集极与栅极或阴极之间的电阻，正常读数应该为无穷大。
- ⑩如果检测结果和上述情况一致，但压力读数不准确，则传感器内部可能受到了污染。请参见 4.2.9 节内容来对变送器进行除气，以及 4.2.10 节内容来对变送器进行烘烤。
- ⑪如果上述过程中检测到的读数不在规定范围内，则传感器已损坏，请联系本司订购用于更换的传感器。
- ⑫收到用于更换的传感器后，请参考 4.3.1 节来安装新传感器。

4.3 卸载

4.3.1 拆除或更换传感器

 警告	<b>警 告</b>
	<b>高电压</b> 在维护热阴极变送器之前，请先断开电源，以防触电。当变送器处于工作状态时，不要触碰变送器的电气接口。

拆除或更换传感器时，请小心操作，避免在拆卸时损坏传感器滤网。为了减少污染，传感器采用了双包装形式，在将传感器连接到变送器和真空系统之前，不要将其从内袋中取出。避免污染传感器，在更换过程中请勿接触传感器接口。为尽量避免泄漏，请避免划伤真空密封件表面。

在拆除或更换传感器时，请遵从以下步骤：

- ①断开变送器电源。
- ②断开变送器 DB-9 接口的接线。
- ③从真空系统中取下变送器。
- ④小心的用公制 1.5 内六角扳手取下变送器与电路机体之间的 M3 平头紧定螺丝。
- ⑤拆除传感器。

- ⑥将要更换的传感器插入变送器内冠簧接口。
- ⑦重新拧紧 M3 平头紧定螺丝。
- ⑧在真空系统上重新安装变送器。
- ⑨插入 DB-9 连接器接头，恢复设备供电。

## 4.4 注意事项

### 4.4.1 控制接口门限电压

测量使能、除气使能与发射电流切换可以分别通过对 DB-9 的 1 号、6 号、8 号引脚接地进行开启。当使用上位机控制变送器时，必须将对应引脚电压拉低到至 1.06V 以下才能确保正常使能相应功能。当需要关闭使能或者切换发射电流时，重新拉高对应引脚即可（至少确保拉高至 3V 以上）。

### 4.4.2 注意过压限制

RBR-355 热阴极变送器在不同的发射电流情况下，有不同的过压保护限制，超过对应压力阈值时变送器自动关闭。4mA 发射，过压关闭阈值为  $1.3 \times 10^{-3}\text{Torr}$ ；0.1mA 发射，过压关闭阈值为  $5 \times 10^{-2}\text{Torr}$ ；0.02mA 发射，过压关闭阈值为  $5 \times 10^{-2}\text{Torr}$ ；除气时，过压关闭阈值为  $3 \times 10^{-4}\text{Torr}$ 。

特别需要注意的是，虽然变送器在运行过程中具有过压保护措施，但在变送器开启使能时，请确保显示的数值至少小于  $1 \times 10^{-2}\text{Torr}$ ，否则在开启使能的一瞬间变送器灯丝就可能会被烧毁。

### 4.4.3 机身温度

RBR-355 热阴极变送器工作时需要加热阴极灯丝发射电子，因此变送器机身存在轻微的发热属于正常现象。在长时间工作时，机身温度一般稳定在 40°C。但如果发现机身温度过高（高于 60°C），请立即切断变送器电源，并联系本司进行返厂维修。

# 5 常见故障与解决方法

5.1 故障排查

## 5.1 故障排查

故障现象	可能的原因
电源指示灯不亮	<ul style="list-style-type: none"><li>●电源断开或负载不足。</li><li>●如果使用的是开关电源，那么开关电源可能因为变送器通电时电流激增而自动关闭。若使用开关电源请将电流限制设置为两倍工作负载电流。</li><li>●DB-9连接器母头的接线不正确。</li></ul>
变送器模拟输出值不变	<ul style="list-style-type: none"><li>●气压超过了过压关闭阈值，发生了过压关闭。</li><li>●检测到发射电流错误。</li><li>●阴极灯丝损坏。</li><li>●阳极高压错误。</li><li>●发生了其他机械或电气故障。</li></ul>
压力读数不准确	<ul style="list-style-type: none"><li>●如果变送器与真空系统之间使用橡胶圈进行密封，则可能造成在压力低于<math>1\times10^{-7}</math> Torr时变送器读数不准确。因此建议高真空系统选用CF-35金属法兰接口。</li><li>●变送器可能损坏。如果在安装过程对变送器操作有误，可能致使变送器损坏或发生泄漏。</li><li>●变送器可能被污染。若用户在带有扩散泵的系统使用的该变送器，则扩散泵中的油蒸气可能会沉积在栅极上形成绝缘体，阻碍电子发射，导致读数不准确，此时建议进行除气操作。</li></ul>

## 6.1 维修及返厂

## 6.2 保养

## 6.3 技术支持

## 6.4 责任与质保

### 6.1 维修及返厂

如果变送器在收到后无法正常工作，请检查是否存在运输损坏，并检查电源/信号电缆的连接是否正确。任何损坏应立即联系承运人和睿宝公司。

### 6.2 保养

校准：所有变送器都需要初始和定期校准。请按照变送器调节要求进行校准，以确保变送器的读数精度。

### 6.3 技术支持

技术咨询及售后电话：18280332686，微信同步。

本手册如有更新，恕不另行通知，请关注我司网站以获得最新版本。

### 6.4 责任与质保

最终用户对使用的过程承担全部责任，如用户或者第三方使用有如下情景，本公司不再承担任何责任和质保：

1. 不遵守本手册中的规则和警告。
2. 用不适当的方式使用此产品。
3. 对产品进行任何改装。
4. 使用未列入本产品手册中的附件。
5. 由于污染或者人为损坏。

---

真空检测 尽在睿宝

Vacuum Detection All in ReBorn



微信平台二维码

电话：028-85535089、85535103

传真：028-85534180

E-mail: [serve@cdreborn.com](mailto:serve@cdreborn.com)

地址：四川省成都市东部新区未来大道 1999 号



网站二维码

TEL: 028-85535089、85535103

FAX: 028-85534180

E-mail: [serve@cdreborn.com](mailto:serve@cdreborn.com)

Add.: No. 1999 Future Avenue East New District Chengdu Sichuan

---