



# 薄膜真空变送器使用手册

Capacitance Vacuum Gauge User Manual

RBM-510J 系列



成都睿宝电子科技有限公司

Chengdu Reborn Electronics Technology Co., Ltd.

# 目 录

<b>1 产品基本信息</b>	<b>3</b>
1.1 产品概述	3
1.1.1 常规信息	3
1.1.2 传感器	3
1.2 仪器组件	4
1.3 外观尺寸	5
1.4 技术参数	5
1.5 产品型号定义	8
1.6 包装与交货清单	8
<b>2 安全</b>	<b>9</b>
2.1 安全标识	9
2.2 人员要求	9
2.3 安全规则	9
<b>3 安装</b>	<b>11</b>
3.1 如何拆开变送器的包装	11
3.2 通用屏蔽电缆指南	11
3.3 产品位置和要求	12
3.3.1 工作环境温度	12
3.3.2 电源要求	12
3.3.3 安装说明	13
3.4 电气信息	13
3.4.1 接地	13
3.4.2 接口连接器	13
3.4.3 螺纹锁定	14
3.5 启动	14
3.5.1 预热时间	15

<b>4 运行</b>	<b>16</b>
4.1 如何调零	16
4.1.1 调整零点按钮	16
4.2 读数与控制建议压力范围	17
<b>5 维护和故障排除</b>	<b>19</b>
5.1 零点调整	19
5.2 故障排除	19
<b>6 售后</b>	<b>20</b>
6.1 维修及返厂	20
6.2 保养	20
6.3 技术支持	20
6.4 责任与质保	20

## 安全规程和注意事项

在本仪器的所有操作阶段, 请遵守以下通用安全规则。若未遵守本安全规程及手册内其他章节明确的警告内容, 将违背本仪器的预期用途安全标准, 并可能削弱设备提供的安全防护功能。若用户未能遵守上述要求, 睿宝科技概不承担任何责任。

### 请勿擅自更换零部件或改装仪器

请勿自行安装替换部件或对仪器进行任何未经授权的改装。为确保所有安全特性得以维持, 请将仪器送至睿宝科技校准与服务中心进行维修及保养。

### 仅限具备资质的技术人员进行维修

操作人员不得尝试更换部件及进行内部调整。任何维修必须由具备资质的维修人员进行。

### 操作涉及危险材料时需谨慎

若使用危险材料, 用户必须负责遵守相应的安全规范, 必要时彻底吹扫仪器, 并确保所用材料与本产品中的所有材料(包括密封材料)兼容。

### 吹扫仪器

安装本装置后或从系统中拆卸前, 请使用洁净干燥的气体对该装置进行彻底吹扫, 以完全清除先前使用的流动介质残留。

### 吹扫操作须遵循规范流程

本仪器必须在通风橱下进行吹扫, 并且必须戴手套进行保护。

### 请勿在易爆环境中使用

为避免爆炸风险, 除非本产品经专门认证可用于此类操作, 否则严禁在易爆环境中使用本产品。

### 使用合适的接头和遵循正确的紧固程序

所有仪器配件必须适配仪器规格, 并与仪器的预期用途相匹配。按照制造商的说明进行组装与紧固配件。

### 检查接头的密封性

仔细检查所有真空部件的连接, 确保安装密封。

### **在安全进气压力下操作**

切勿在高于额定最大压力的情况下运行（最大允许压力值请参阅技术参数）。

### **安装符合要求的防爆片**

当使用加压气泵进行操作时，应在真空系统中安装合适的防爆片，以防止系统压力升高时引发爆炸。

### **保持设备无污染物**

在使用前或使用过程中，严禁让污染物进入设备。灰尘、污垢、绒毛、玻璃碎片和金属碎片等污染物可能会永久损坏设备或污染工艺流程。

### **为温控设备留出适当的预热时间**

温度受控设备需在达到并稳定于所设计的工作温度后性能才满足技术规格要求。预热完成前切勿进行调零或校准操作。

# 1 产品基本信息

- 1.1 产品概述
- 1.2 仪器组件
- 1.3 外观尺寸
- 1.4 技术参数
- 1.5 产品型号定义
- 1.6 包装与交货清单

## 1.1 产品概述

### 1.1.1 常规信息

完整的压力变送器系统需要三个部件才能将压力转换为线性直流电压输出：传感器、信号调节器和电源。RBM-510J 变送器包含传感器和信号调节器。

需要配置睿宝科技原装或能与之兼容的电源才能完成压力至直流电压的转换。若要直接读取压力测量值，则需配备模拟或数字显示仪表。

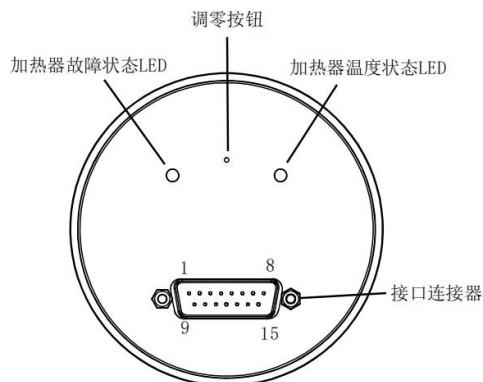
### 1.1.2 传感器

RBM-510J 薄膜变送器是一个可变电容传感器，由压力进口端（端口）和传感器主体内的小腔室组成。这个腔室的一侧是弹性金属膜片。膜片的正面暴露在待测量压力的气体之中，膜片的背面(即参考面)面向一个刚性安装的陶瓷圆盘。圆盘上有两个电极，参考面被永久抽成真空 ( $10^{-7}$ Torr)，其真空状态由化学吸气剂维持。

膜片随着绝对压力（单位面积力）的变化而偏转，与被测气体的类型或成分无关。该偏转导致传感器电极与膜片间的距离发生变化，从而引起传感器电极电容失衡。电容的不平衡在电桥中转换为直流电压，该电桥由精密恒频振荡器激励。生成的信号经信号调节电路进行线性化处理、调零及放大，最终输出与变送器量程对应的精确的 0 至 10VDC 信号。

因为传感器和电桥电子元件采用温度控制技术，所以加热型 RBM-510J 薄膜变送器的零点和满度稳定性进一步提高。这种热稳定性外壳结构减小了常见的工艺产线中环境温度变化对变送器的影响，减少或消除了传感器表面的冷凝和工艺副产品沉积。

## 1.2 仪器组件



图一：仪器组件图

### ①调零按钮

使用此调零按钮调节传感器零点。

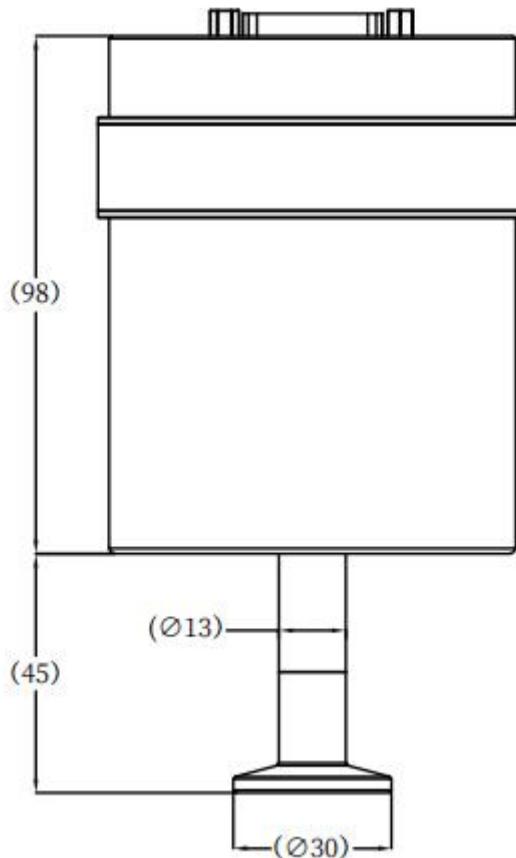
### ②加热器状态 LED 和固态继电器开关

当传感器的温度在受控温度 ( $100^{\circ}\text{C} \pm 8^{\circ}\text{C}$ ) 范围内时，“加热器温度状态 LED 灯”亮绿灯，相应的固态继电器（接口连接器上的引脚 1 和 4）闭合。如果加热器发生故障，双色 LED（加热器故障状态 LED）会闪烁红灯（通常为绿灯），相应固态继电器（接口连接器上的引脚 9 和 10）会断开。

### ③接口连接器

DB15 公头接口连接器可连接电源输入、信号输出及加热器状态引脚。

## 1.3 外观尺寸



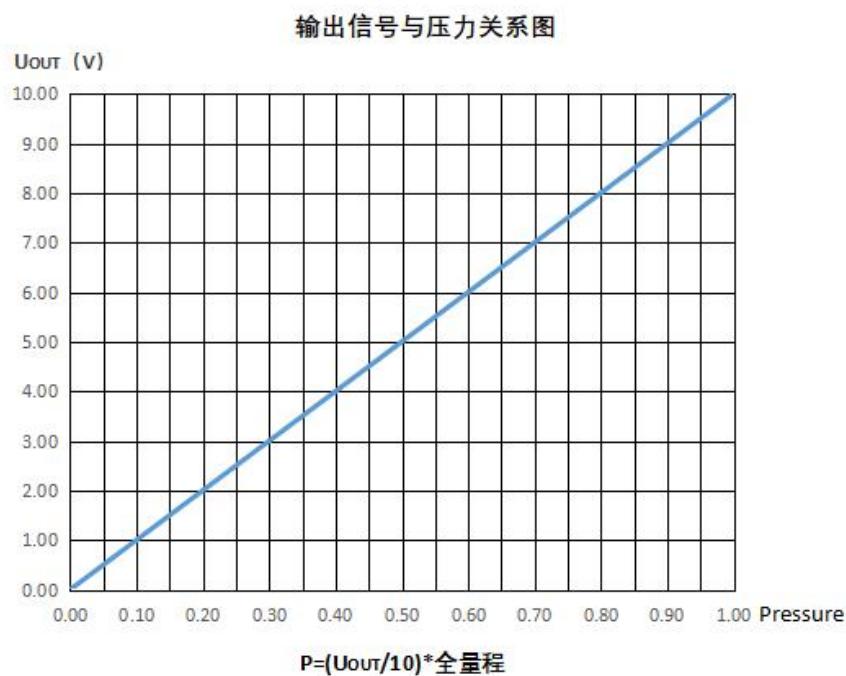
图二：外观尺寸图，单位：mm

## 1.4 技术参数

电气规格	
符合 CE 标准	
电磁兼容性 <sup>2</sup>	电磁兼容性指令 2004/108/EC
产品安全要求	产品安全指令 92/59/EC
符合 RoHS (有害物质限制) 标准	完全符合指令 2002/95/EC 的要求
输入电源要求	
电压	±15VDC ±5%
电流	≤600 mA
信号输出	0 至+10VDC, 110%超量程, 自动归零。

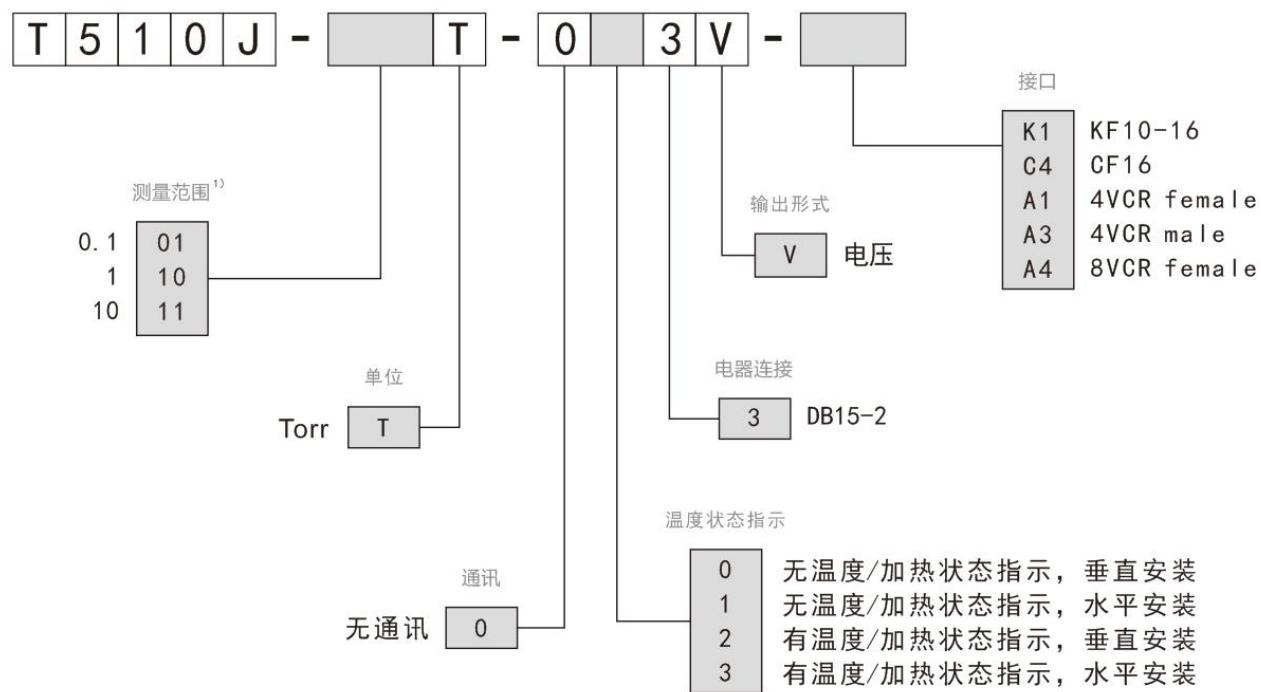
环境规格	
环境工作温度范围	15°C至 50°C (59°F至 122°F)
外壳最高允许温度	65°C (149°F)
储存湿度范围	≤95%相对湿度, 无冷凝
存储温度范围	-20°C至 80°C (-4°F至 176°F)
性能规格	
精度 (非线性、迟滞和非重复性)	
≥1 托	读数±0.25%
<1 托	读数±0.5%
爆破压力	5 倍满量程或 90psia, 以较大者为准
内部容积	6.3cc
泄露完整性	内部到外部<10 <sup>-9</sup> scc/sec He
无损过压限值	45psia(310kPa)
压力范围 (Torr FS)	0.05, 0.1, 0.25, 1.0, 2.0, 10, 20, 100
分辨率	0.002% ( $1 \times 10^{-5}$ ) of FS
温度系数	
零点	
≥1 托	0.002%FS/°C
0.25 和 0.1 托	0.010%FS/°C
0.05 托	0.020%FS/°C
满度 (所有量程)	0.02%读数/°C
响应时间	<20 毫秒 (≤1 托<40 毫秒)
预热时间 (23°C 环境温度条件下)	
≥1 托	2 小时
<1 托	4 小时

物理规格	
配件	NW16-KF
接口连接器	双排 DB15 公头
重量	2.5 磅 (1.13 千克)
接触介质的材料	Inconel 合金。某些可选配件可能由 300 系列不锈钢制成。
固态继电器规格	
电流负载	最大 10mA
饱和电压	0-40V 最大值
开路电压	最大值 25V
齐纳保护	25V 标称电压



图三：测量信号与压力

## 1.5 产品型号定义



1) 0.1Torr只能水平安装，1Torr和10Torr只能垂直安装。

## 1.6 包装与交货清单

RBM-510J 变送器包装内包含如下配件:

1. 薄膜变送器\*1
2. 合格证\*1
3. 校准针\*1

# 2 安全

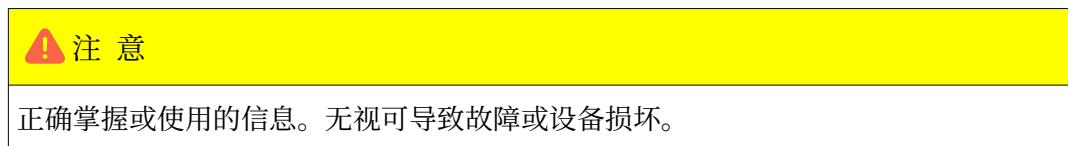
## 2.1 安全标识

### 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危险、注意、警告三大类，定义如下：



## 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，必要时彻底吹扫变送器，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吹扫变送器，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橱下清洗，必须戴手套进行保护。
- 为避免爆炸，请勿在易爆环境中操作本产品，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技术参数）。

# 3 安装

## 3.1 如何拆开变送器的包装

3.2 通用屏蔽电缆指南

3.3 产品位置和要求

3.4 电气信息

3.5 启动

## 3.1 如何拆开变送器的包装

睿宝科技已对 RBM-510J 变送器进行了精密包装，确保其送达时能保持完好的工作状态。但在收到设备后，您仍需检查是否存在缺损、裂痕、连接器破损等问题，以确认变送器在运输过程中未受损。

### 注意



在完成检查并确认设备安全送达前，请勿丢弃任何包装材料。

如果发现任何损坏，请立即通知承运人和睿宝科技。如果需要设备退还给睿宝，请在发货前从睿宝服务中心获得退货授权。

## 3.2 通用屏蔽电缆指南

### 注意



在使用过程中，必须使用两端正确接地的整体金属编织屏蔽电缆，以符合 CE 规范。

如果您选择自行制作电缆线，请遵循以下指导原则。

- 1、电缆必须有覆盖所有导线的整体金属编织屏蔽。铝箔屏蔽或螺旋屏蔽效果均不理想，采用此类屏蔽可能导致设备不符合法规要求。
- 2、连接器的金属外壳必须在电缆的整个圆周上与电缆的屏蔽层直接接触。若采用飞线或导线连接屏蔽层与连接器，其电感效应将严重降低屏蔽效能。屏蔽层应在内部导线引出之前完成与连接器的接地连接。
- 3、除极少数特例外，连接器必须与设备外壳（接地端）接触良好。“良好接触”指接触电阻约为  $0.01\Omega$ ，且接地应环绕所有导线。单点接地可能无法满足要求。
- 4、对于一端或两端采用飞线的屏蔽电缆，必须在每端导线引出前将屏蔽层接地。接地路径要尽量缩短长度。（ $A\frac{1}{4}$  英寸的 22 号导线可能过长，因为它有大约  $5nH$  的电感，相当于在  $1000MHz$  的频率下等效阻抗达到  $31\Omega$ ）。完成屏蔽层接地后，需将导线与屏蔽层平放于外壳表面。除了极少数特例情况，接线端子无需加装接地金属盖板。如果需要，则会在合格声明或使用手册中说明。
- 5、在选择合适的电缆类型和电线尺寸时，应考虑以下因素：
  - ①额定电压。
  - ②所有导体存在  $I^2R$  热效应（需保持导体处于安全低温状态）。
  - ③导体的 IR 压降，要确保设备获得足够的功率或信号电压。
  - ④传输快速信号（如数据线或步进电机驱动电缆）时需考虑电缆的电容与电感效应。
  - ⑤部分电缆可能需要在特定导线间设置内部屏蔽层。有关详情，请参阅使用手册。

## 3.3 产品位置和要求

### 3.3.1 工作环境温度

RBM-510J 变送器允许的环境工作温度范围为  $15^{\circ}C$  至  $50^{\circ}C$  ( $59^{\circ}$ 至  $122^{\circ}F$ )。该设备采用温度控制，工作温度为  $100^{\circ}C$  ( $212^{\circ}F$ )。

### 3.3.2 电源要求

RBM-510J 变送器需要外接电源供电，电源电压为  $\pm 15VDC$  ( $\pm 5\%$ )  $\leq 600mA$ 。噪声和纹波的峰峰值应小于  $20mV$ 。您可以使用任何输入电压在  $0\sim 10VDC$  且阻抗大于  $10K\Omega$  的读取设备。电源通过变送器顶部面板上的接口连接器引入。

### 3.3.3 安装说明

对于量程 $\geq 1\text{Torr}$ 的变送器应使进气端口（垂直）朝下，对于量程 $< 1\text{Torr}$ 的变送器应使进气端口水平，该端口足以承载设备自重。

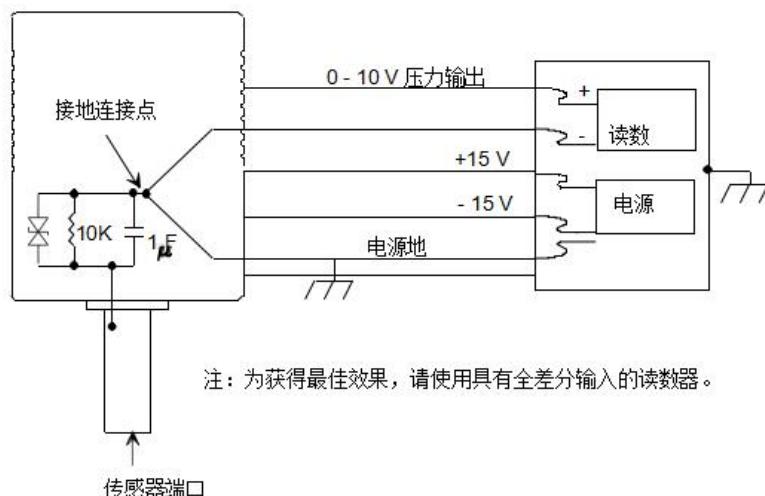
尽可能使设备远离振动。在低压下，由于缺乏气体阻尼作用，膜片可能会产生共振。

在低量程（ $\leq 1\text{Torr}$ ），传感器会非常灵敏，需隔离一切振动源。请注意：振动隔离需同时通过电缆与压力端口两方面实现。

## 3.4 电气信息

### 3.4.1 接地

任何外部电源和读数器的接地都应与传感器的接地相同，以尽量减少任何可能的接地回路，因为接地回路会影响系统的性能和稳定性。



图四：传感器接地图

底座接地与信号公共地、电源地之间电位差的绝对值不应超过 14V。

### 3.4.2 接口连接器

变送器顶部 DB15 接口连接器可连接电源输入和加热器状态引脚。

接口连接器引脚：

引脚编号	功能
1	温度状态*或预留
2	压力信号输出
3	无连接
4	返回温度状态*或预留
5	电源地
6	-15VDC
7	+15VDC
8	无连接
9	加热器状态故障*或预留
10	返回加热器状态故障*或预留
11	预留 (RS232-RX)
12	返回压力信号输出 (信号地)
13	预留 (RS232-TX)
14	预留
15	外壳地

“预留”引脚表示该引脚存在内部连接，将来可能被分配功能。“无连接”引脚表示该引脚无内部电气连接。

### 3.4.3 螺纹锁定

配备螺纹锁紧的 DB15 公头连接器采用螺纹柱设计，配套连接器需通过螺丝机械固定。此为睿宝科技标准“D”型连接器。

## 3.5 启动

安装后，请等待变送器预热至稳定状态，随后检查变送器零点以验证输出是否正常。

### 3.5.1 预热时间

请为变送器预留充足的预热时间，23°C 环境温度条件下的预热时间为：

- 2 小时 $\geqslant$ 1Torr
- 4 小时 $<$ 1Torr

注意	
	进行任何零点调整前，变送器必须达到完全稳定状态。

# 4 运行

## 4.1 如何调零

### 4.2 读数与控制建议压力

## 4.1 如何调零

所有压力变送器都需要进行初始和定期零点调整。在初始运行前和定期维护期间，要检查传感器零点，以确认输出正常。可通过调节变送器顶部的调零电位器（参见“调整零点按钮”）进行零点设置（或重置）。

要达到传感器规定的全动态范围，必须在低于传感器分辨率（0.002% FS）的压力情况下进行零点调整。低量程传感器暴露在空气中后，应至少抽真空一小时，以去除湿气并使压力稳定。若在高于变送器最小分辨率的压力条件下进行调零，相对于真实的绝对压力来说，会产生零点偏移，后续所有读数相对于偏移量而言都是线性且精确的。

注意	
	若现有压力条件无法满足变送器调零要求，可采用配备足够抽真空能力的真空检漏仪以获得合适的调零压力。在此情况下，应将变送器安装在检漏仪上，其安装朝向应与实际使用时保持一致。

### 4.1.1 调整零点按钮

调节零点按钮：

1. 将变送器安装到系统中，并连接电源/读数设备。
2. 通电，并等待其预热至稳定状态。
3. 将设备抽真空至低于其分辨率（0.002% FS）的压力。
4. 调零针调节零位按钮，直到读数显示零(0000)。

注意	
	≥1Torr 设备预热 2 小时, <1Torr 设备预热 4 小时。在调零之前, 确保传感器完全稳定。

全量程范围 (托)	正确调零的最高压力 (托)
0.05	$5 \times 10^{-7}$
0.1	$1 \times 10^{-6}$
0.25	$2.5 \times 10^{-6}$
1.0	$1 \times 10^{-5}$
2.0	$2 \times 10^{-5}$
10	$1 \times 10^{-4}$
20	$2 \times 10^{-4}$
100	$1 \times 10^{-3}$

为获得最佳效果, 应在预热过程中对变送器持续抽真空。关于正确调零所需的最高推荐压力值, 请参阅本页所示表格。

## 4.2 读数与控制建议压力范围

可读取的最低建议压力: 第 18 页表格的中间一栏列出了不同量程变送器可行的可靠工作压力范围。在温度和气流稳定的环境中, 可能会获得较低的读数。

建议用于控制的最低压力: 第 18 页表格的最后一栏列出了参考压力, 对应变送器在 50mV 信号输出时的压力读数。在将任何变送器集成到复杂的处理系统时, 建议至少使用 50mV 的直流信号电平。

全量程范围 (托)	建议可读取的最低压力 (托)	建议用于控制的最低压力 (托)
0.05	$2.5 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^{-4}$
0.1	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$
0.25	$1.25 \times 10^{-4}$	$1.25 \times 10^{-3}$
1.0	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
2.0	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-2}$
10	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-2}$
20	$1 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-1}$
100	$5 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$

# 5 维护和故障排除

## 5.1 零点调整

可通过调节设备顶部的调零按钮或使用任何睿宝科技原装或能与之兼容的电源的前面板来设置（或复位）变送器零点。

在半导体制造等生产操作中，每次停机进行例行维护时都要验证变送器的零点（必要时进行调整）。

调零是唯一可以在现场进行的调整操作，如需进行其他调整、校准或维修，请将变送器送回睿宝科技。

## 5.2 故障排除

现象	可能的原因	解决方案
超量程正/负信号	变送器短路、变送器和电子模块之间的连接线损坏或压力超过满量程，都可能导致输出信号超过+10VDC。	测量连接器上的电源电压。 降低压力。 检查变送器和连接线，必要时更换。
测量值会随时间缓慢产生正向或负向漂移	测量腔室内压力过高/或污染物积聚。	请送回睿宝科技进行维修或更换变送器。
零点输出不稳定。	环境温度可能过高或环境温度变化范围过大。	确保环境温度符合产品要求。

# 6 售后

## 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

真空测量 尽在睿宝

**Vacuum Detection All in ReBorn**



网站二维码



微信平台二维码

电话: 028-85535089、85535103

邮编: 610207

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

TEL: 028-85535089、85535103

P.C.: 610207

FAX.: 028-85534180

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

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