



薄膜真空变送器使用手册

Capacitance Vacuum Gauge User Manual

RBM-500J 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 原理 1

1.3 外观尺寸 2

1.4 技术参数 2

1.5 产品型号定义 5

1.6 包装与交货清单 5

2 安全 6

2.1 安全标识 6

2.2 人员要求 6

2.3 安全规则 6

3 安装 8

3.1 真空连接 8

3.2 电连接 10

4 运行 12

4.1 面板 12

4.2 变送器调零 13

4.2.1 <ZERO>调整 14

4.2.2 带斜坡功能的 <ZERO> 调整 15

4.3 开关功能 15

4.3.1 调整设点 16

4.4 模拟输出 17

5 卸装和维修 18

5.1 卸 装 18

5.2 处置 19

6 售后 20

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

1

产品基本信息

- 1.1 产品概述
- 1.2 原理
- 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

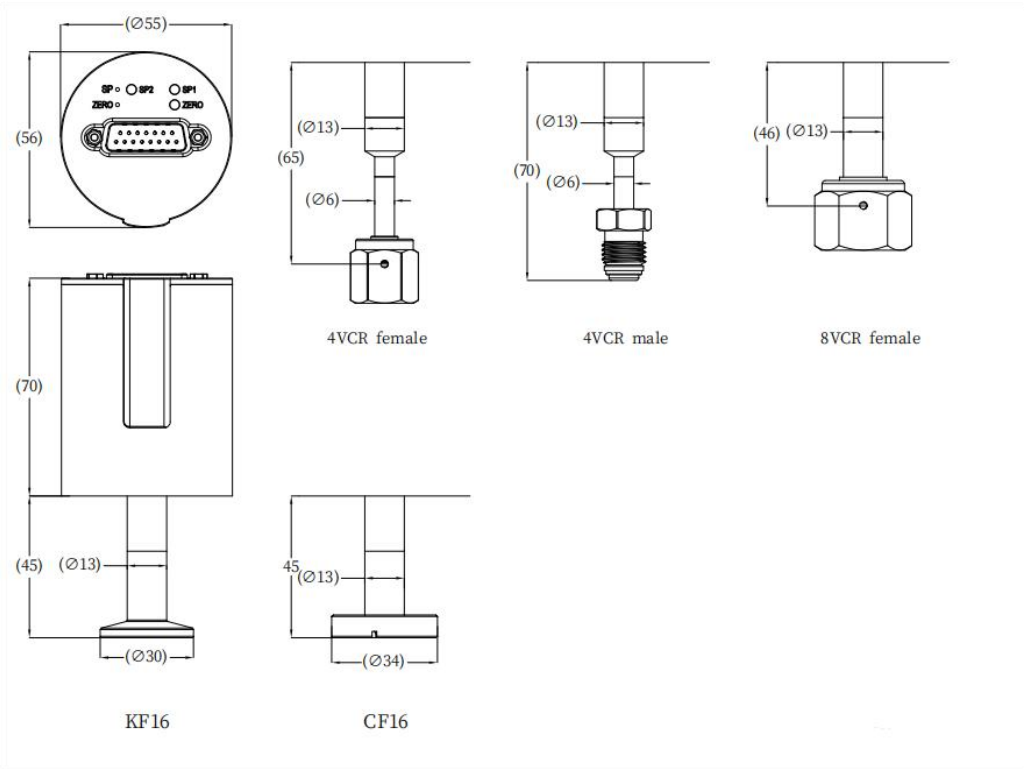
1.1 产品概述

RBM-500J 是一款高性能金属薄膜变送器，其采用了先进金属薄膜传感器制造技术，通过检测金属薄膜形变感知压力变化，具有出色的测量精度与长期重复性。变送器压力测量与气体种类无关，输出信号稳定可靠被广泛应用于半导体制造、真空镀膜、航天航空及精密仪器等关键领域。

1.2 原理

RBM-500J 系列薄膜变送器的结构核心为全金属密封的复合腔体传感器。其内部被一片极薄、具有弹性的金属薄膜分隔为两个腔室：一侧为永久密封的超高真空参考腔，提供绝对压力零点；另一侧连通被测真空系统。薄膜本身作为可变电容器的动极板，与参考腔内对应的固定电极平行相对。当被测压力变化导致薄膜在压差下发生形变时，薄膜与固定电极间的距离改变，从而引起精确的电容变化。该电容信号被外部的高灵敏度检测电路捕捉、放大，并经温度补偿与线性化处理，最终转换为标准的压力读数。这种全金属结构使其具有耐腐蚀、抗冲击、对气体种类不敏感、稳定性极佳等突出优点，特别适用于工业过程控制和科研领域的精确、可靠真空测量。

1.3 外观尺寸



单位：mm


1.4 技术参数

测量范围	多范围可选（见产品型号定义）
精度	±0.5% 读值
零点温度系数	±0.02% F.S. /°C
满位温度系数	±0.04% F.S. /°C
分辨率	0.01% 读值
与气体类型的关系	无关
模拟输出讯号(测量讯号)	
电压范围	-0.5 V ~+10.24 V

压强输出范围	0~+10 V
电压与压强的关系	线性
输出阻抗	0 Ω (短路保护)
负载阻抗	>10 kΩ
响应时间	
≥0.25 Torr (33.33 Pa) (全量程)	<30 毫秒
0.1 Torr (13.33 Pa) (全量程)	<130 毫秒
真空变送器标识	电阻 13.2 kΩ 参考至电源公共端(脚 10 的电压≤5 V)
开关功能	SP1, SP2
设定范围	0~+10 V
滞后	1% 全量程
继电器触点	30V(直流) / ≤0.5A (直流) 浮点 (常开)
闭合	在低压强下(LED 亮)
开启	在高压强下(LED 灭)
开关时间	≤50 毫秒
RS232C 接口	
传输率	9600 波特
数据格式	二进制、8 数据位、一个停止位、无奇偶位、无信号交换
连接	→ "电连接"

真空变送器	
电源电压	+14 V ~ +30 V (直流)
纹波	≤1 Vpp
电流	<500 毫安(最大启动电流)
功耗(取决于电源电压)	≤1 瓦
保险丝	1 AT (慢熔), 自动复位
电源电压的极性变更时, 真空变送器受保护。	
接地概念	
真空法兰 - 讯号公共	→"电连接"
电源公共 - 讯号公共	通导隔离; 用于差分测量(10 Ω)

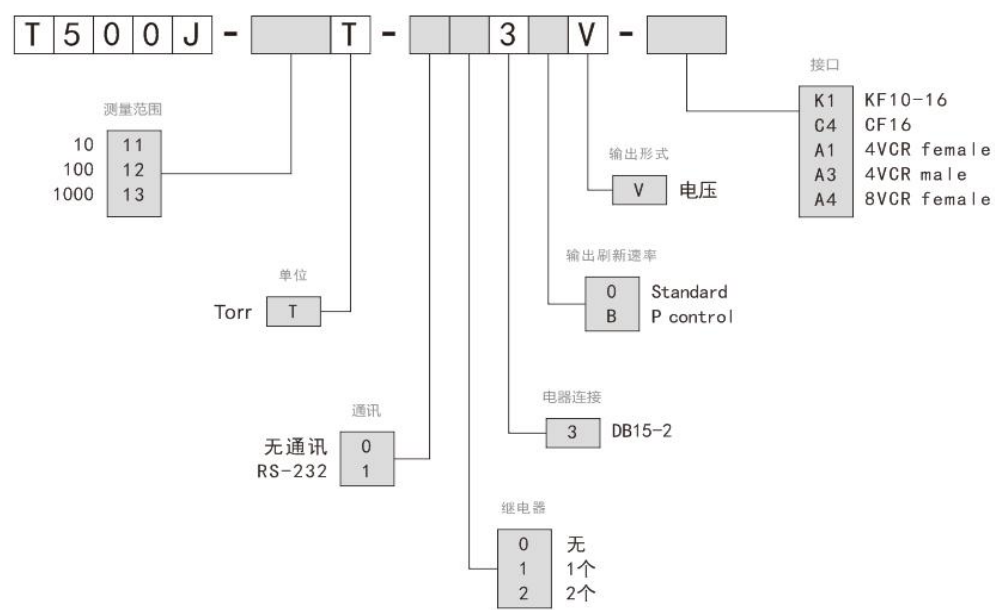
危 险

	该变送器只能连接到符合 PELV 标准的电源组件; 控制仪表的电源符合 LPS 标准(Class 2)。与变送器的连接必须带有熔断保险。
---	--

电连接件	15-脚 D-Sub, 插头型
传感器电缆	9-芯, 带屏蔽
电缆长度	≤100 米(0.14 毫米 ² 导线)
较长的电缆, 要求使用较大截面的导线 ($R_{\text{电缆}} \leq 1.0 \Omega$)。	
暴露于真空的材料	Inconel 合金
容许压强 (绝对) (全量程)	
≥26660 Pa(200 Torr)	400 千帕
133.3~13330 Pa(1~100 Torr)	260 千帕

13.33/33.33 Pa(0.1/0.25 Torr)	130 千帕
爆裂压强 (绝对)	500 千帕
允许温度 贮存 运行 烘烤 (未运行)	 -40℃ ~ +65℃ +5℃ ~ +50℃ ≤110℃ 在法兰处
使用	仅室内，海拔低于 2000 米
保护等级	IP30

1.5 产品型号定义



1.6 包装与交货清单

RBM-500J 变送器包装内包含如下附件：

- 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：

 危 险	有关任何伤害人身安全的信息。
 注 意	正确掌握或使用的信息。无视可导致故障或设备损坏。
 警 告	有关防止损坏设备与环境的信息。

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压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，必要时彻底清洗变压器，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 安装


3.1 真空连接


3.2 电连接


警 告	
	<p>易碎元件：</p> <p>碰撞可能损坏传感器。</p> <p>请防止传感器受到冲击碰撞。</p>


3.1 真空连接

危 险	
	<p>真空系统中的过压压力为>1 Atm：</p> <p>如果在真空系统加压时打开卡箍，可能会导致释放的部件造成的伤害和泄漏的工艺气体造成的伤害。真空系统加压时不要打开任何卡箍。使用适合超压类型的夹具。</p>

危 险	
	<p>真空系统中的过压压力为>2.5 Atm：</p> <p>两件式中心环的 KF 连接无法承受这样的压力。过程介质可能被泄露而危害您的健康。需使用带有外部保护的三件式中心环。</p>

危 险	
	<p>保护接地：</p> <p>未正确接地的产品在事故情况下是十分危险的。变送器必须与接地的真空室进行电气连接，该连接必须符合 EN61010 保护连接的要求：</p> <ul style="list-style-type: none">· CF 和 VCR 法兰满足这个要求。· 带有 KF 法兰的变送器，应使用金属卡箍夹紧。· 带有 ½" 管的变送器，采取适当的措施满足这个要求。

注 意	
	<p>真空元件：</p> <p>污染和损伤影响真空部件的功能。</p> <p>在处理真空部件时，应采取适当的措施，以确保清洁，防止损坏。</p>

注 意	
	<p>污染敏感的区域：</p> <p>徒手接触产品或其部件会增加解吸速率。</p> <p>在此区域工作时，务必戴清洁、无毛的手套并使用清洁的工具。</p>


安装变送器时，需要避免发生振动。变送器上的振动会导致测量值的偏差。该变送器可以在任何方向上安装，防止冷凝物和颗粒进入传感器，推荐选择一个水平或直立的位置。

如真空变送器安装后需调整，要确保安装后可插入校准针调整按钮。



3.2 电连接

确保真空连接是否正确。

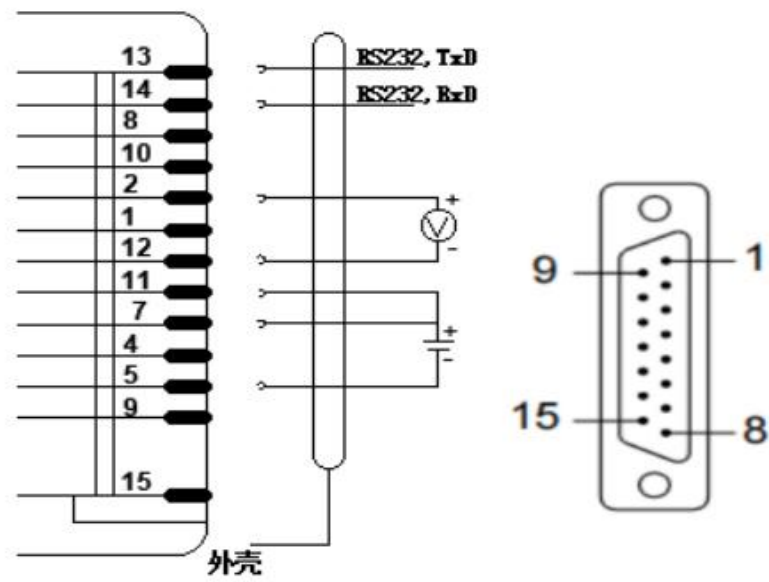
危 险	
	该变送器只能连接到符合 PELV 标准的电源组件；控制仪表的电源符合 LPS 标准(Class 2)。与变送器的连接必须带有熔断保险。

接地回路、电位差异或电磁兼容问题可能会影响测量信号。为获得最佳测量信号，请遵守下列注意事项：

- 外壳地须与电缆屏蔽地线相连通。
- 电源公共地与电源外壳地相连通。
- 采用差分测量输入。

- 电源公共与机壳之间的电位差 ≤ 18 伏 (过电压保护)。

❶如无传感器电缆，按下图做一根。



管脚定义:	
Pin 1:	继电器SP1, 闭合触点
Pin 2:	模拟信号输出
Pin 3:	NC
Pin 4:	继电器SP1, 闭合触点
Pin 5:	电源地, GND
Pin 6:	NC
Pin 7:	电源输入+
Pin 8:	继电器SP2, 闭合触点
Pin 9:	继电器SP2, 闭合触点
Pin 10:	规管识别
Pin 11:	电源输入+
Pin 12:	模拟信号输出地
Pin 13:	RS232, Tx/D
Pin 14:	RS232, Rx/D
Pin 15:	机壳 (机架地)

❷连接传感器电缆至真空变送器上，并用锁紧螺丝锁住。

❸连接传感器电缆至控制器。

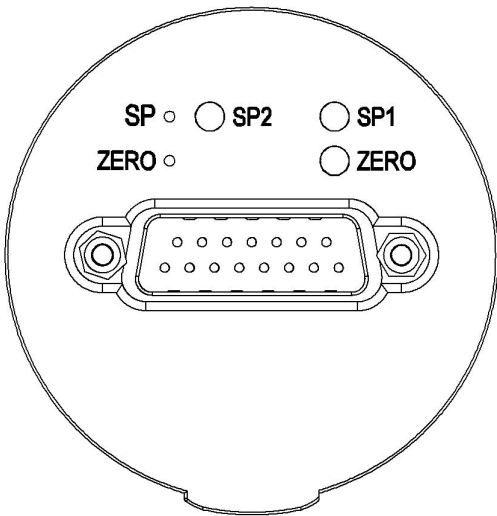
4 运行

- 4.1 面板
- 4.2 变送器调零
- 4.3 开关功能
- 4.4 模拟输出

将真空变送器投入运行。如您使用睿宝的 VGC 系列控制器，定义测量范围。

预热时间	
通常测量(在规范的范围内)	>¼小时
调零和精确测量	>2 小时

4.1 面板



LED	状态	含义
<ZERO>	亮	测量模式
	闪	其它模式：过压警告、零点调整
<SP1>	亮	$p \leq \text{设点值 } 1$
	闪	调整设点<1>
<SP2>	亮	$p \leq \text{设点值 } 2$
	闪	调整设点<2>

4.2 变送器调零

真空变送器在工厂按 "直立" 的方位校准("校准测试报告")。

当真空变送器首次工作时，必须调整零点。

由于长期工作或污染，会发生零点漂移，必须调整零点。

输出讯号（测量的讯号）与安装方位有关。垂直与水平安装方位之间的讯号差别为：

量程	$\Delta U / 90^\circ$
1000 毛/毫巴	≈ 2 毫伏
100 毛/毫巴	≈ 10 毫伏
10 毛/毫巴	≈ 50 毫伏
1 毛/毫巴	≈ 300 毫伏
0.1 毛/毫巴	≈ 1.8 伏

如真空变送器通过控制器运行，必须在控制器上调整整个测量系统的零点:首先，调整真空变送器的零点，接着调整控制器的零点。

4.2.1 <ZERO>调整

调整零点可通过真空变送器上的 <ZERO> 按钮。

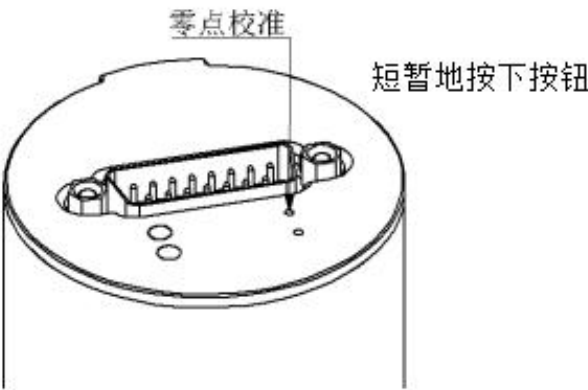
①将真空变送器抽空至如下表的压强:

全量程	推荐用于调零的最终压强		
1100 毫巴	-	$<7\times10^0$ 帕	$<7\times10^{-2}$ 毫巴
1000 毛	$<5\times10^{-2}$ 毛	$<7\times10^0$ 帕	-
200 毛/毫巴	$<10^{-2}$ 毛	$<1\times10^0$ 帕	$<1\times10^{-2}$ 毫巴
100 毛/毫巴	$<5\times10^{-3}$ 毛	$<7\times10^{-1}$ 帕	$<7\times10^{-3}$ 毫巴
20 毛/毫巴	$<10^{-3}$ 毛	$<1\times10^{-1}$ 帕	$<1\times10^{-3}$ 毫巴
10 毛/毫巴	$<5\times10^{-4}$ 毛	$<7\times10^{-2}$ 帕	$<7\times10^{-4}$ 毫巴
2 毛/毫巴	$<10^{-4}$ 毛	$<1\times10^{-2}$ 帕	$<1\times10^{-4}$ 毫巴
1 毛/毫巴	$<5\times10^{-5}$ 毛	$<7\times10^{-3}$ 帕	$<7\times10^{-5}$ 毫巴
0.25 毛/毫巴	$<10^{-5}$ 毛	$<1\times10^{-3}$ 帕	$<1\times10^{-5}$ 毫巴
0.1 毛/毫巴	$<5\times10^{-6}$ 毛	$<7\times10^{-4}$ 帕	$<7\times10^{-6}$ 毫巴

如真空变送器的最终压强过高无法调零(>25%全量程)，零点调整未能实现，请抽至上表指定真空度。

②运行真空变送器至少 2 小时(直到讯号稳定)。

③用校准针(最大ø1.1 毫米)短暂地按下 <ZERO> 按钮。零点调整将自动运行。
<ZERO>指示灯闪(持续时间≤8 秒)直到调整完成。



零点调整后，真空变送器自动回到测量模式。

4.2.2 带斜坡功能的 <ZERO> 调整

斜坡功能允许在真空变送器测量范围内的一个已知参考压强下调整零点。

它还允许调整特性曲线的偏移量，以补偿测量系统的偏移量或为 0 ~ 10 伏 AD 变换器获得稍正的零点值。

偏移量不应超过全量程(+200 毫伏)的 2%。较高的正偏移量将超过测量范围的上限。

调整测量系统偏移量的推荐顺序：

- ①运行真空变送器至少 2 小时(直到讯号稳定)。
- ②用校准针(最大ø1.1 毫米)按下 <ZERO> 按钮，并保持按下状态。<ZERO>指示灯开始闪，5 秒钟后，零点调整值，从当前的输出值开始，保持连续改变(斜坡)直到按钮被释放或直到达到设定限值(最大 25%全量程)。相应的输出讯号延迟约 1 秒。
- ③再次按下 <ZERO> 按钮：

细调 在 0~3 秒内：	零点调整值改变一个单元 (按<ZERO>按钮的时间段为 1 秒)
改变方向 在 3~5 秒内：	零点调整值改变它的方向 (<ZERO>指示灯的闪烁频率短暂变化)

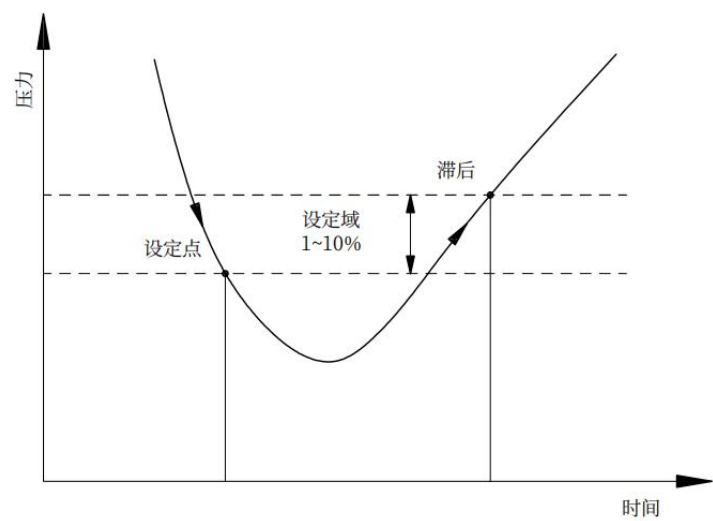
如释放 <ZERO> 按钮的时间大于 5 秒，真空变送器回到测量模式。如讯号输出为负值(< -20 毫伏)，指示灯 <ZERO> 闪。

4.3 开关功能

两个开关功能可设定于整个测量范围内的任何压强。


当前设点的设定值是 D- Sub 连接件上的输出而不是测量讯号，按下 <SP> 按钮后可用电压表测量，或可通过 RS232C 接口读/写。

如压强低于设点值，相应的指示灯 (<1>或<2>) 持续亮和相应的继电器动作。



4.3.1 调整设点

设点调整，可通过真空变送器上的按钮和 RS232 接口。

危 险	
	<p>故障：</p> <p>如过程由通过讯号输出控制，记住：按下 <SP> 按钮时测量讯号被抑制而输出的是相应的阈值。这可引起故障。</p> <p>仅当您确认不会引起故障时，才按下 <SP> 按钮。</p>

- ❶ 用校准针(最大 $\varnothing 1.1$ 毫米) 按下 <SP> 按钮。真空变送器变换至开关功能模式和当测量值输出约 10 秒时，输出当前的阈值下限(指示灯 <1> 闪)。
- ❷ 为更改阈值，按下 <ZERO> 按钮并保持按下状态。阈值保持更改从当前值(斜坡)直至按钮被释放或直至达到设定范围的限值。
- ❸ 再次按下 <ZERO> 按钮：

细调 在 0~3 秒内:	零点调整值改变一个单元
改变方向 在 3~5 秒内:	零点调整值改变它的方向 (<ZERO> 指示灯闪烁频率短暂变化)

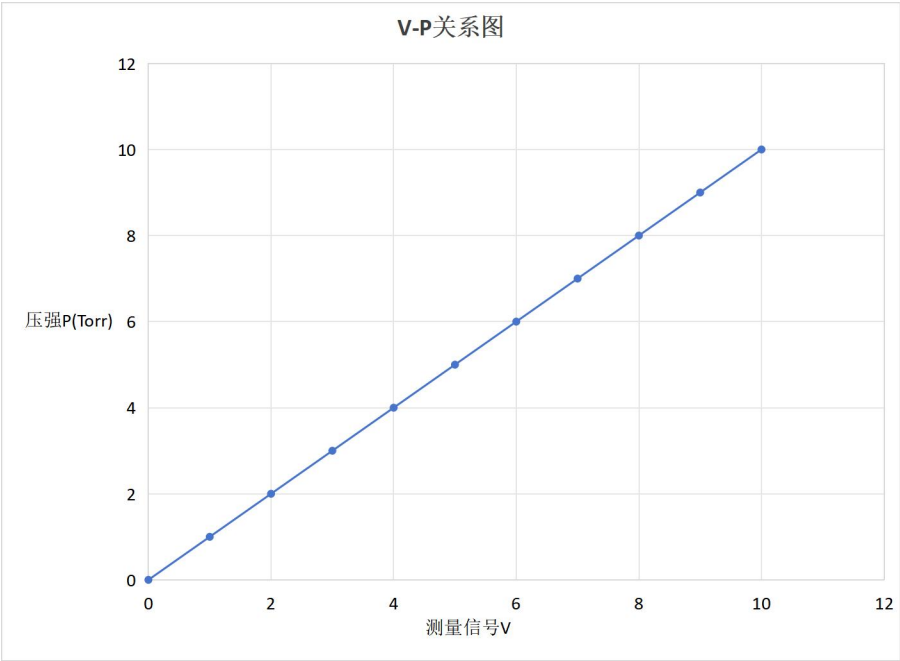
如释放 <ZERO> 按钮的时间大于 5 秒，真空变送器回到测量模式。

阈值上限自动设定于下限以上 1% 全量程(滞后)。

调整设点 <2>

按 <SP> 按钮两次(指示灯 <2> 闪)。调整顺序与设点 <1> 相同。

4.4 模拟输出



$$P = (V_{out} / 10V) \times P \text{ (全量程)}$$

例:变送器全量程为 10Torr，测量讯号为 6V。


$$\begin{aligned} P &= (6 \text{ V} / 10 \text{ V}) \times 10 \text{ Torr} \\ &= 0.6 \times 10 \text{ Torr} = 6 \text{ Torr} \end{aligned}$$


5 卸装和维修


5.1 卸装


5.2 处置

5.1 卸 装

警 告	
	<p>易碎元件：</p> <p>传感器会因碰撞而损坏。</p> <p>切勿跌落产品和防止冲击或碰撞。</p>



危 险	
	<p>受污染部件：</p> <p>受污染的部分可能对健康和环境有害。</p> <p>开始工作前检查零件是否有污染。在处理受污染的部件时要遵守相关规定，并采取必要的预防措施。</p>

注 意	
	<p>真空元件：</p> <p>污染和损伤影响真空部件的功能。</p> <p>在处理真空部件时，应采取适当的措施，以确保清洁，防止损坏。</p>

注 意	
	<p>污染敏感区域：</p> <p>徒手接触产品或其部件会造成污染。</p> <p>在此区域工作时，务必戴清洁、无毛的手套并使用清洁的工具。</p>

- ❶ 将真空系统放空。
- ❷ 将真空变送器电源关断，退出运行。
- ❸ 拧松锁紧螺丝，卸下传感器电缆。
- ❹ 将真空变送器从真空系统上卸下，盖上保护盖。

5.2 处置

危 险	
	<p>受污染部件：</p> <p>受污染的部分可能对健康和环境有害。</p> <p>在开始工作前，检查是否有部件受到污染。在处理受污染的部件时，应遵守相关的重新规定，并采取必要的预防措施。</p>
警 告	
	<p>损害环境的物质：</p> <p>产品或部件(机械和电气元件，工作液体等)可能会损害环境。</p> <p>按照当地相关的规程处置这些物质。</p>

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

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

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