

- 反置磁控型
- 电压型模拟量输出
- 可选：5位LED数字显示
- 可选：2路可设置控制开关
- 可选：RS485 支持 Modbus-RTU

PVC410 皮拉尼冷阴极复合真空计

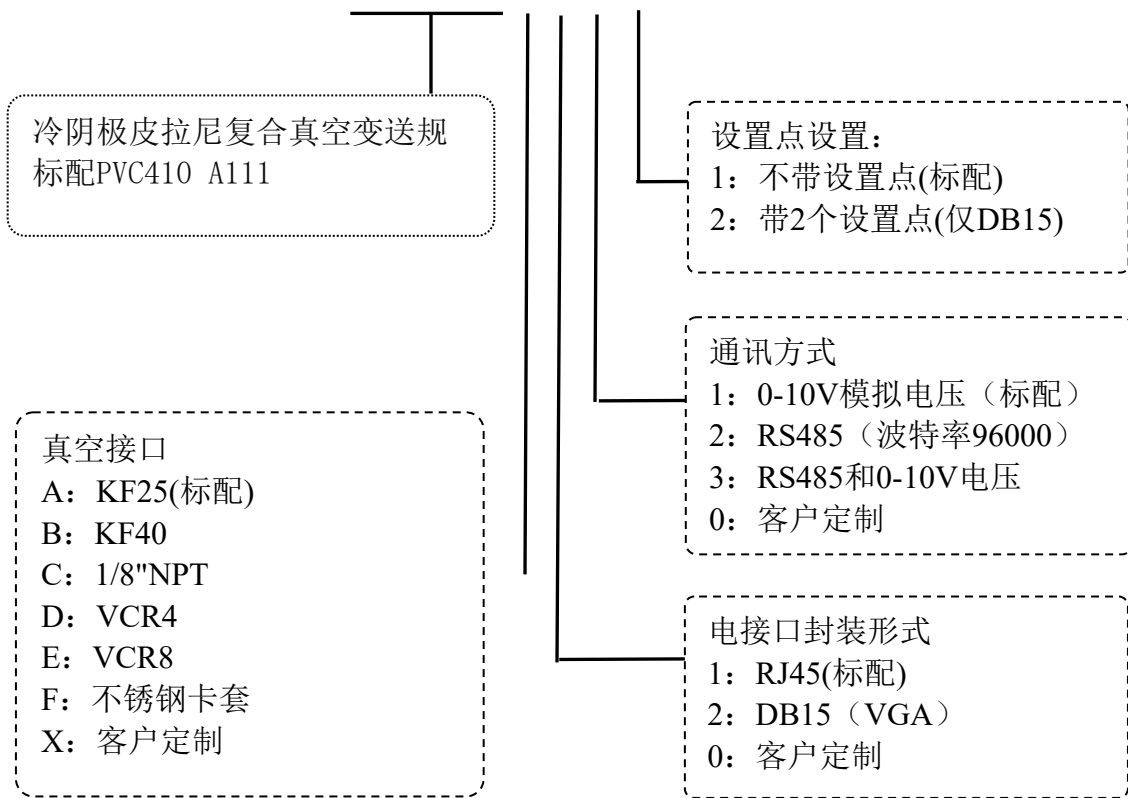
操作手册

宜准电子，让真空测量更简单！

INSTRUE, Makes Vacuum Measurement *Easy and Simple.*

型号选择

TYP. PVC410 X X X X



参数表

参数	数值
测量范围 (空气, N2)	$1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{+5}$ Pa
精度	$1.0 \times 10^{+4} \sim 1.0 \times 10^{+5}$ Pa : $\pm 50\%$ $1.0 \times 10^{-1} \sim 1.0 \times 10^{+4}$ Pa : $\pm 20\%$ $1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{-1}$ Pa : $\pm 25\%$
重复性	$1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \times 10^{+3}$ Pa : $\pm 5\%$ $1.0 \times 10^{+3} \sim 1.0 \times 10^{+5}$ Pa : $\pm 25\%$
耐压(绝对压力)	$1.5 \times 10^{+5}$ Pa
反应时间	< 100 ms
工作环境	0° C ~ +45° C; 5 ~ 85 %, 不结露
存储环境	-40° C ~ +75° C; 5 ~ 90 %, 不结露
信号输出	标配: 模拟量输出+0.0V~+10.0VDC, 最小阻抗10Ω
	可选: RS485 (非隔离)通讯, 波特率 9600 bps, Modbus RTU
	可选: 两个固态继电器设置开关
	可选: 5位LED显示, 单位Pa, Torr, mBar
供电电源	24 ±5 VDC /0.5A ; 整机最大功耗2.5W
防护等级	IP40, IEC529
真空系统连接	默认: DN 25 ISO-KF; 其他需定制
重量	310g (标准 KF25 法兰)
尺寸	90H X 41Dia. (包括 KF25 法兰) (mm)
接触真空的材料	SS304不锈钢, Kovar 4J50, 钨丝, 馈通玻璃

注. 我们保留修改该文档的权利, 恕不另行通知!

PVC410B 标配 RJ45 针脚分布

FCC-68 接头

连接定义

针脚1: +24VDC

针脚2: 电源GND

针脚3: 测量信号

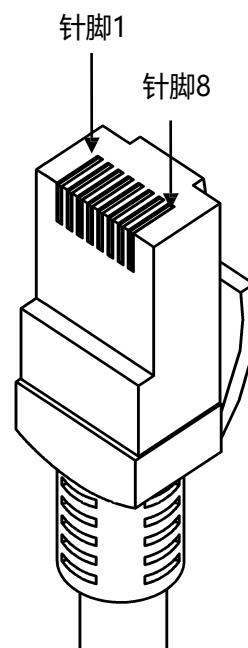
针脚4: 真空计识别电阻

针脚5: 信号地

针脚6: 空

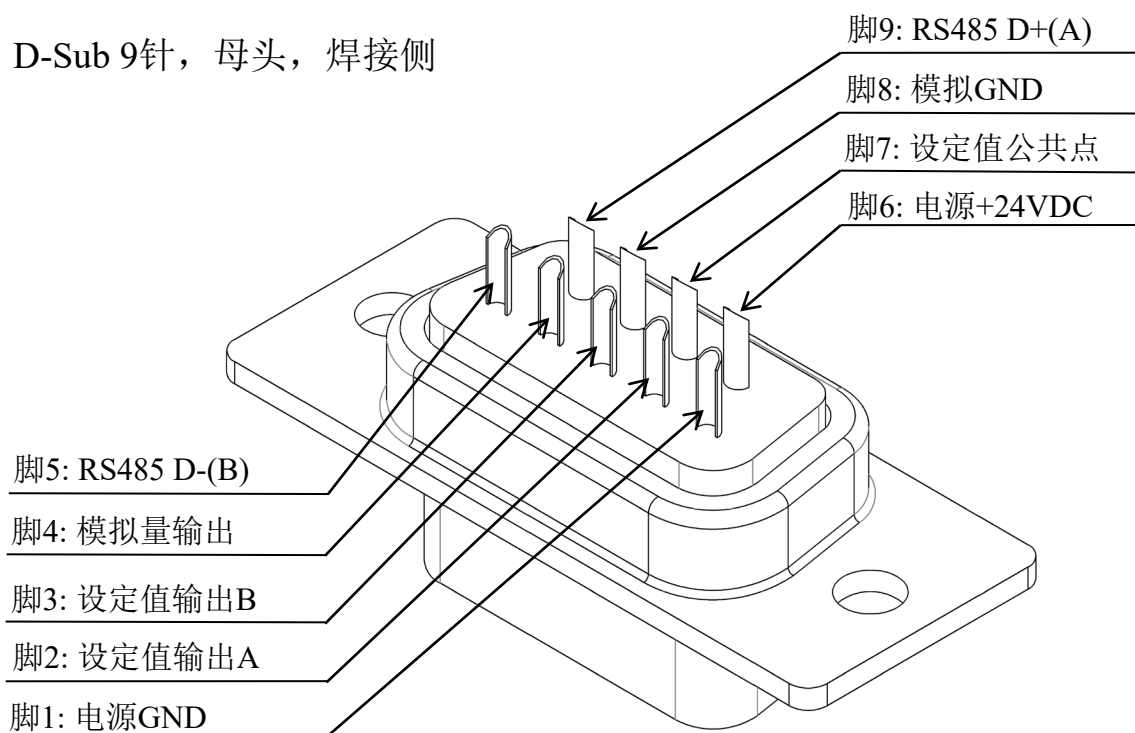
针脚7: NC

针脚8: NC



PVC410A 可选全配置针脚分布

D-Sub 9针, 母头, 焊接侧

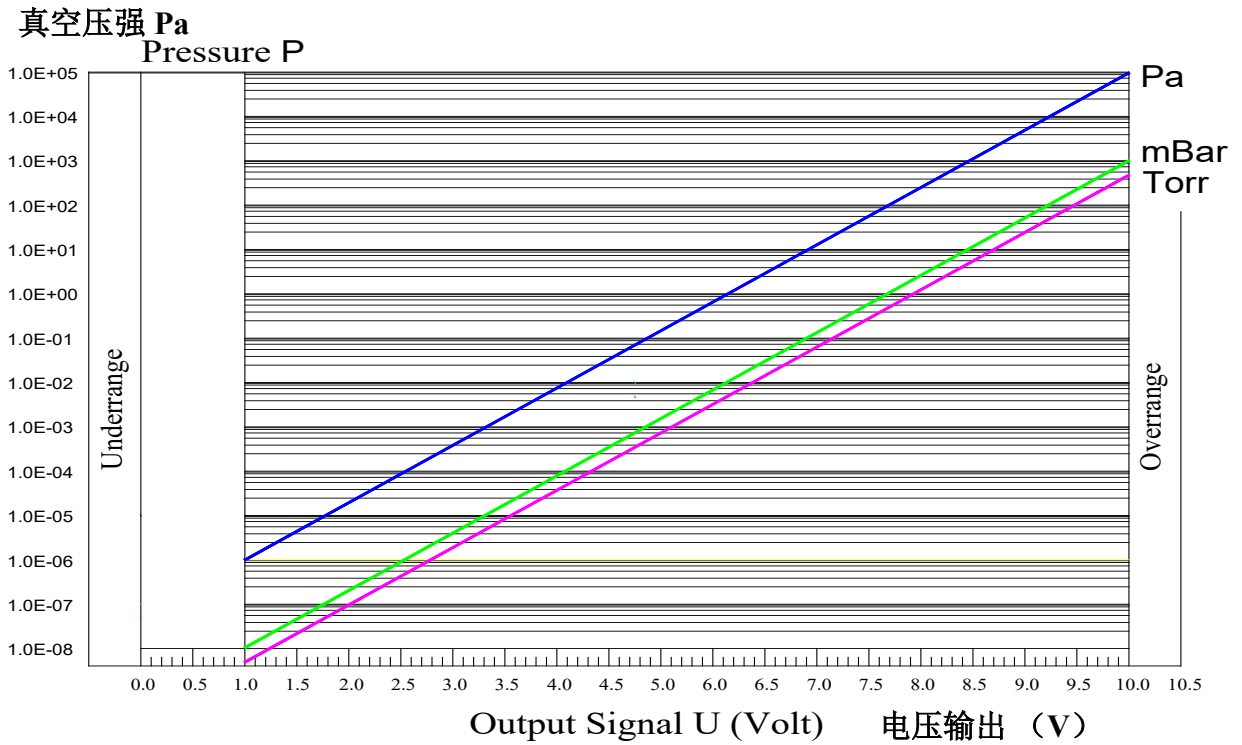


注意D-Sub 9针连接器的区别：公头，母头，焊接侧，插入侧。

模拟信号输出

模拟量信号输出

测量信号范围：+1.0V ~ +10.0VDC, 2.5mV 分辨率。



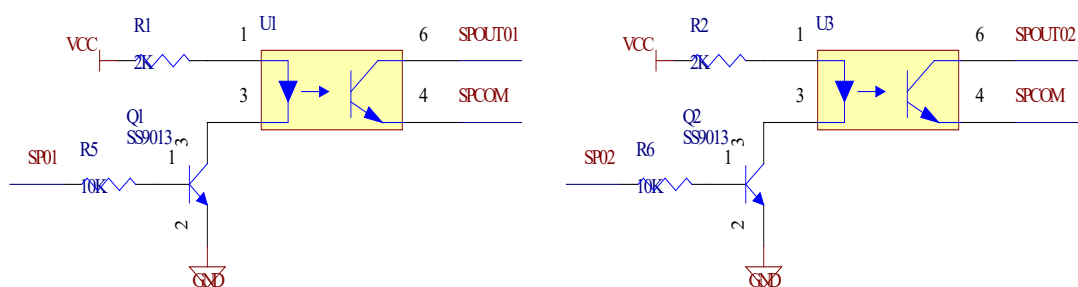
模拟电压输出信号与真空压强对应数学关系：

$$P=10^{1.222(U-C)} \iff U=C+0.8181\lg P$$

这里 **P** : 真空压强
U : 电压输出 (V)
C : Constant

U	P	C
(V)	Pa	5.909
(V)	mBar	7.545
(V)	Torr	7.647

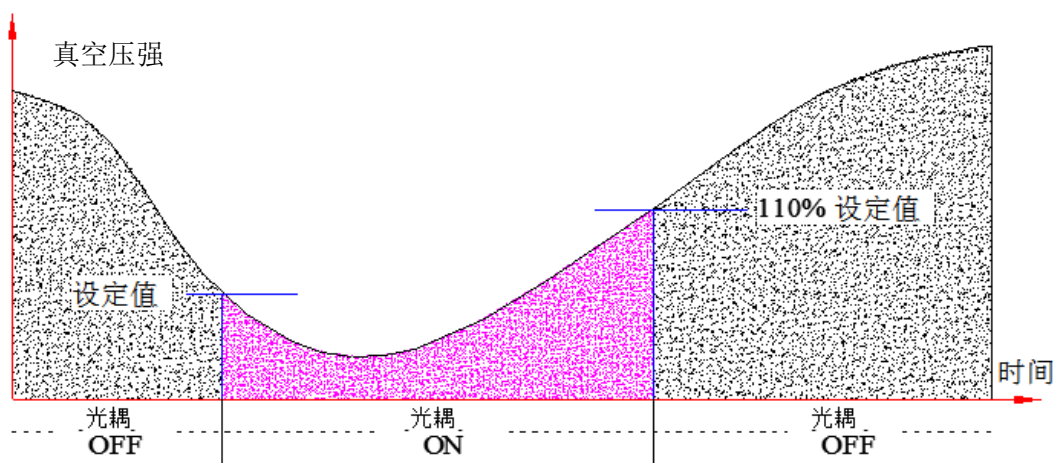
控制开关 设定



PVC410 有两个独立可设置的控制点开关，可以用宜准电子科技提供的上位机软件通过 RS485 MODBUS RTU 进行设置控制切换点真空度压强。

切换开关的限制值为 $2.0E-6 \text{ Pa} \sim 9.9E+4 \text{ Pa}$ 。

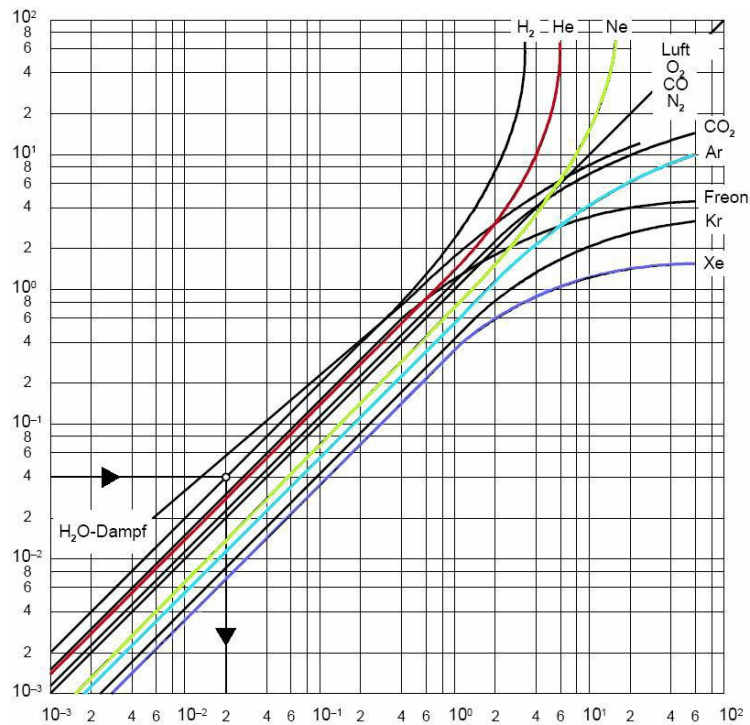
切换设置值定义为光耦切换到通的状态，真空压强低于此设定值时输出“ON”，当真空压强上升到设定值的110%时，信号输出“OFF”。



此外，针对用户要求当压强高于设置点启动开关，或低于设置点启动开关的，宜准电子科技提供上位机应用软件界面方便用户自行根据要求选择设定。

不同气体组分的差异

PVC410 的皮拉尼测量部分 $1.0E+0Pa \sim 1.0E+5Pa$ ，真空测量的结果与气体组分相关，所有出厂设备以干燥的空气/氮气进行校准。相关校准曲线参考下图。



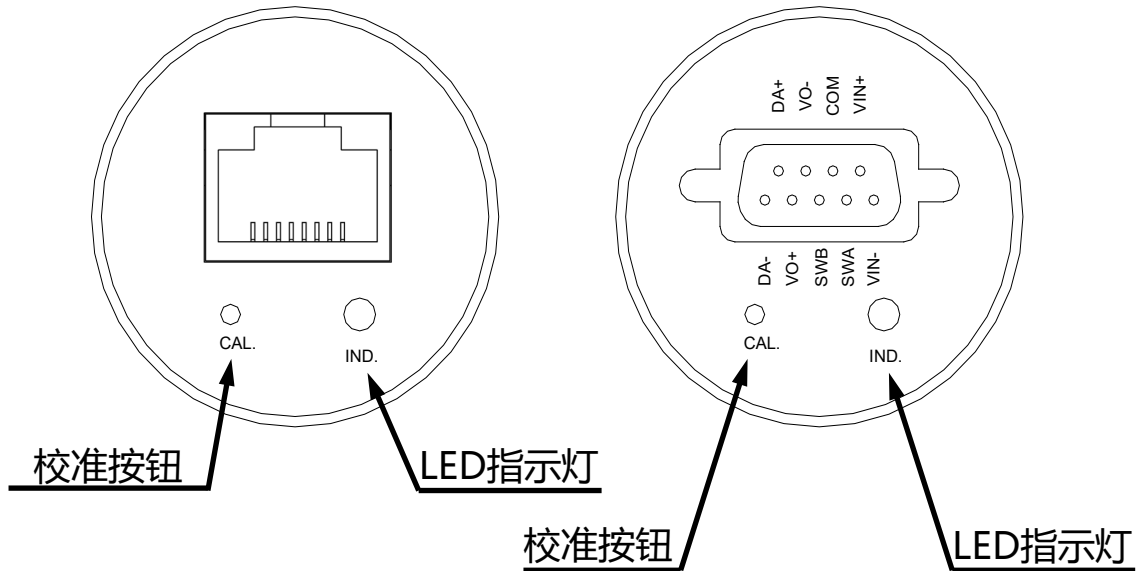
PVC410的冷阴极部分 $1.0E-6Pa \sim 1.0E+0Pa$ ，真空测量的结果与气体组分相关，相关校正因子参考下表。

$P_{eff} = C \times \text{Indicated Pressure}$ Where	Gas Type	Calibration Factor C
	Air, O ₂ , CO	1.0
	N ₂	1.0
	He	5.9
	Ne	4.1
	H ₂	2.4
	Ar	0.8
	Kr	0.5
Xe	0.4	

如果真空环境中包含混合气体或蒸汽，则必须采用更为精确的方法测量各成分组份的分压强，比如采用宜准电子科技的 VAccuRay® 系列残余气体分析仪RGA，相关信息请参考QGA100/200/300说明资料。

按键操作

真空计顶部有一个按钮，分别在大气压和高真空状态下按下后，真空计可自动识别并对皮拉尼部分进行大气校准或高真空校准。



校准方法

- 校准前必须保证真空计在大气中或者在高真空下(低于 $5.0E-2\text{Pa}$)。
- 按下校准按钮至少3秒，真空计自动判断进行大气校准或者高真空零点校准。
- 校准完成后，LED灯闪烁三次，指示校准完成，大气($1.0E+5\text{Pa}$)或者高真空($1.0E-1\text{Pa}$)。

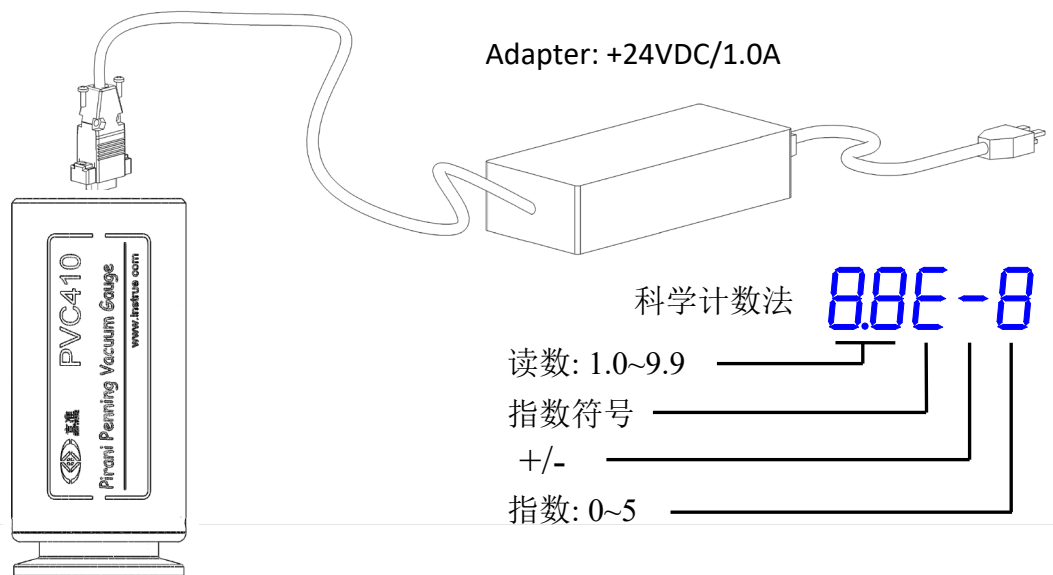
注意

校准只针对皮拉尼部分的大气压端与零点端进行校准，不对冷阴极部分进行操作。冷阴极部分由于有电路自控跟踪，可以确保在高真空阶段的长期精度稳定。

PVC410 使用

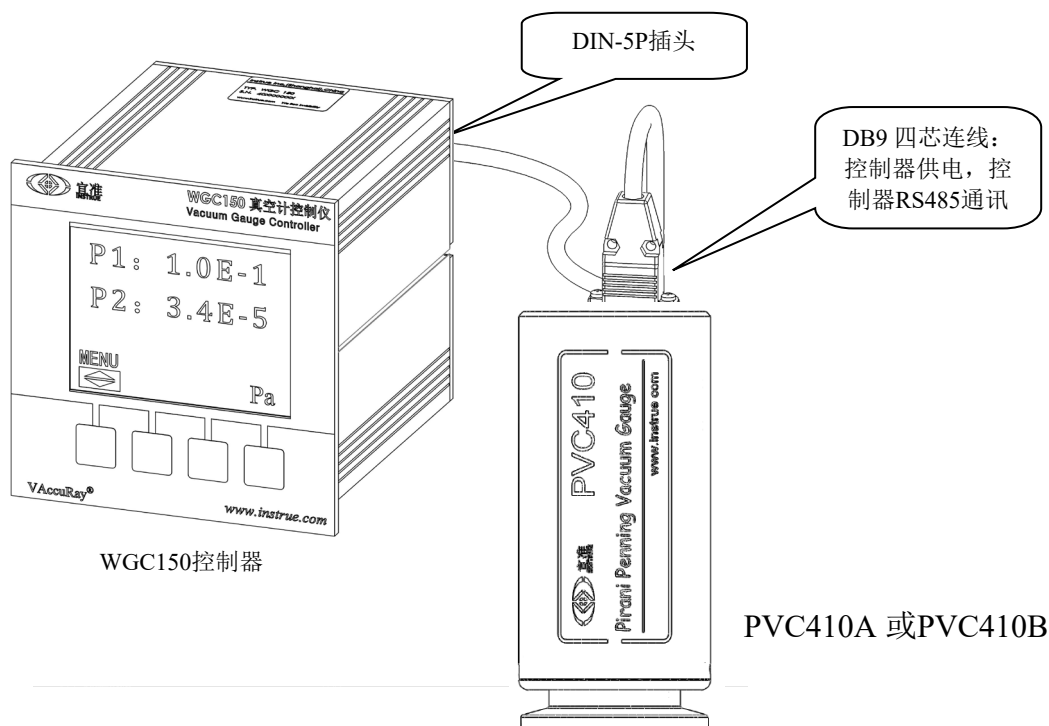
● PVC410 A作为独立仪表使用

普通的AC\+24VDC1.0A适配器给电气接口 DBSub-9 Pin6 (+24VDC)、Pin1 (GND) 供电, PVC410可以做为便携式独立显示的真空计使用。



● PVC410 连接宜准WGC150控制器

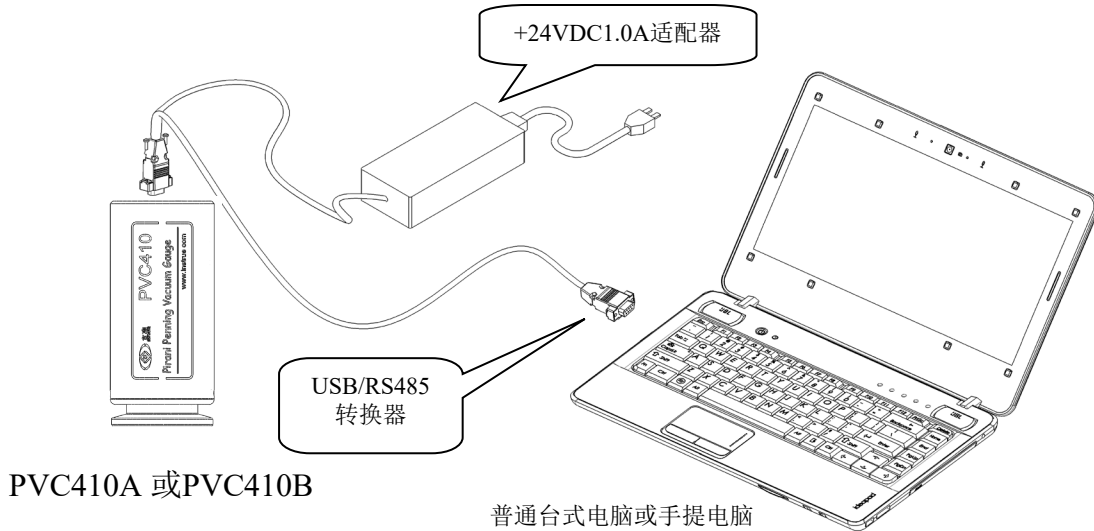
与宜准WGC150真空计控制器直接连接。PVC410作为现场传感器, WGC150可实现真空系统控制柜面板安装, 或加贴标配的垫脚做为台式机安放。



● PVC410与普通电脑连接

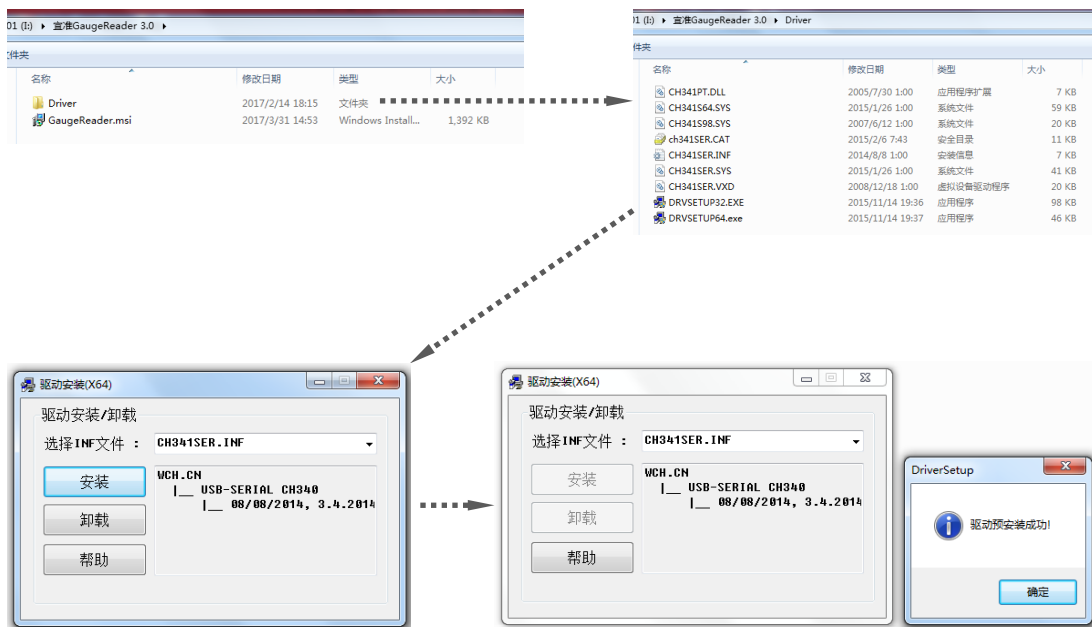
在普通Win XP、Win7、Win8、Win10上安装 Gauge Reader 3.0应用软件，电脑可以与PVC410实时通讯。

注意：这时PVC410不能由电脑USB直接供电，必须外部供给+24VDC1.0A电源。



1) USB/RS485转换器驱动安装

打开宜准提供的软件包，根据安装电脑操作系统的位数选择相应的驱动软件并点击安装。

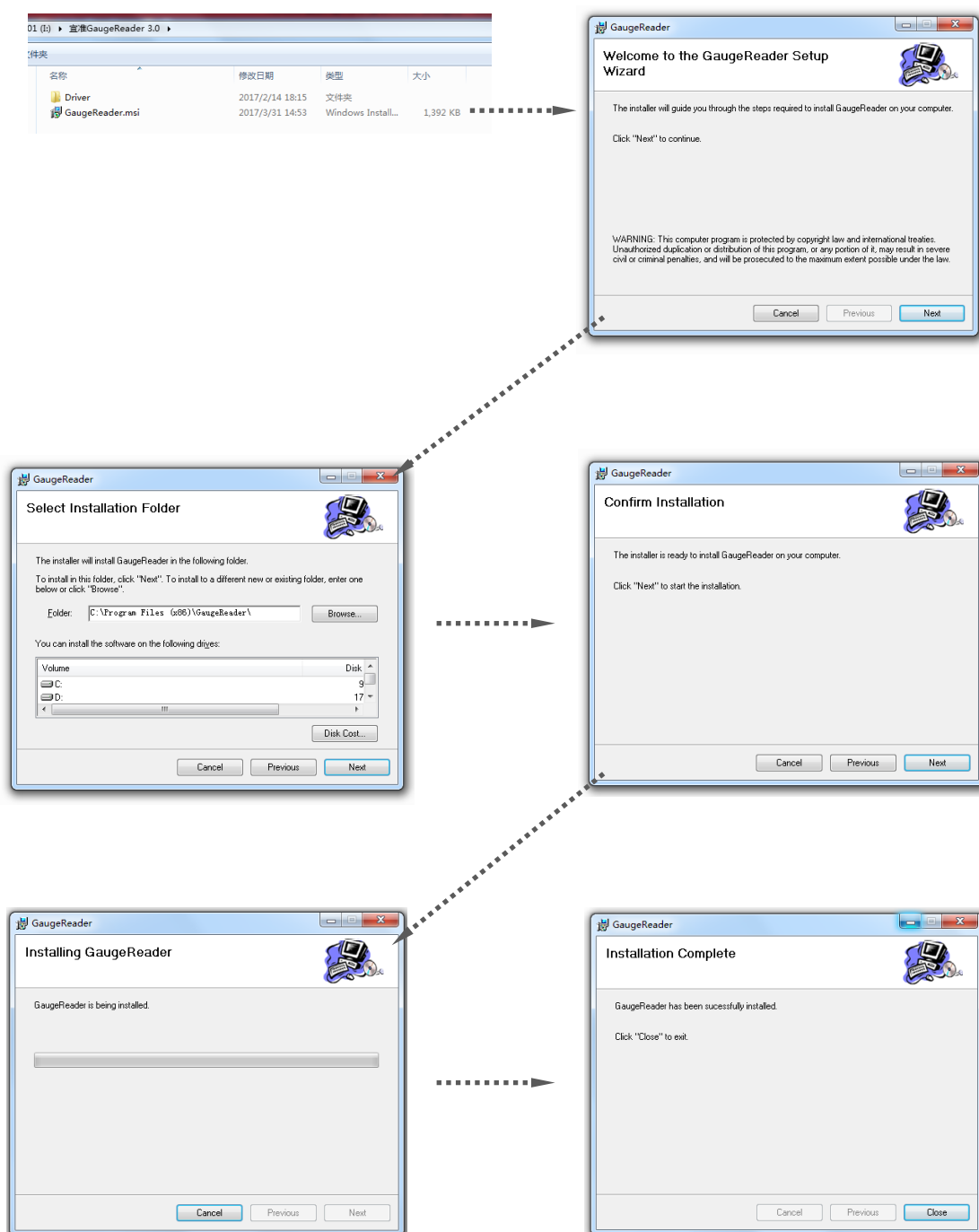


安装结束后，点击确认。

在计算机设备管理器中设置串口：

波特率：9600；起始位：1；数据位：8；停止位：1；校验位：无

2) 应用软件 GaugeReader3.0安装



安装结束后，在选择的文件目录下产生可执行文件：VacGauge.exe

3) 应用软件 GaugeReader3.0使用

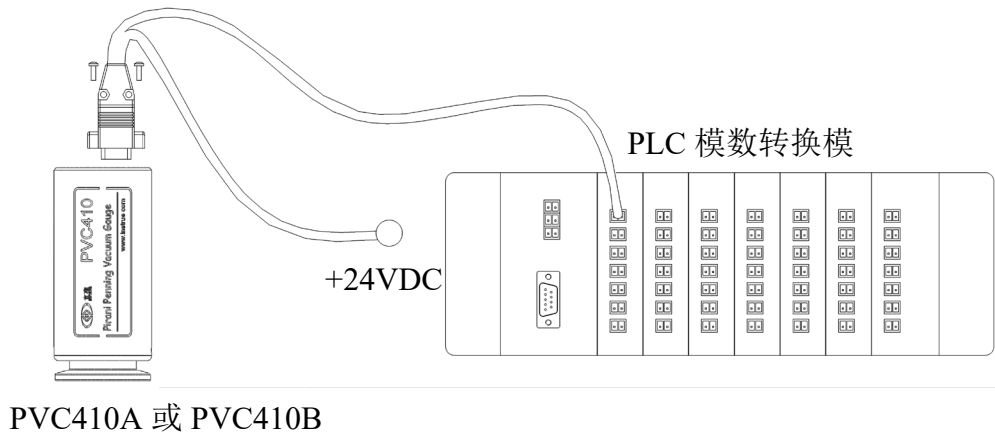
点击“VacGauge.exe”产生工作界面

The image shows the VacGauge software interface with several callout boxes providing instructions:

- 读取真空计型号** (Read vacuum gauge model): Points to the 'Get Type' button.
- 选择RS485\无线通讯** (Select RS485/Wireless communication): Points to the 'Communication' radio buttons.
- 选择通讯目标地址。缺省值为 1** (Select communication target address. Default value is 1): Points to the 'Address' dropdown menu.
- 科学数字显示或浮点数显示** (Scientific notation or floating point display): Points to the 'Display Format' radio buttons (Science/Float).
- 真空度显示区** (Vacuum display area): Points to the 'P1' display field.
- 启动数据通讯** (Start data communication): Points to the 'Start' button.
- 第二通道显示** (Second channel display): Points to the 'P2' display field.
- 地址赋值或读取** (Address assignment or reading): Points to the 'Set Modbus Address' and 'Read Modbus Address' fields.
- 控制点归属真空计通道选择** (Control point assignment to vacuum gauge channel selection): Points to the 'Gauge1' and 'Gauge2' radio buttons.
- 控制点设置** (Control point settings): Points to the 'Set SP1-4' fields and 'Above' checkboxes.
- 热阴极离子源去气** (Thermionic ion source degassing): Points to the 'Degas' checkbox.
- 控制点读取** (Control point reading): Points to the 'Read SP1-4' buttons.
- 皮拉尼真空大气与零点校准** (Pirani vacuum atmosphere and zero calibration): Points to the 'Atmosphere Calibration' and 'High Vacuum Calibration' buttons.

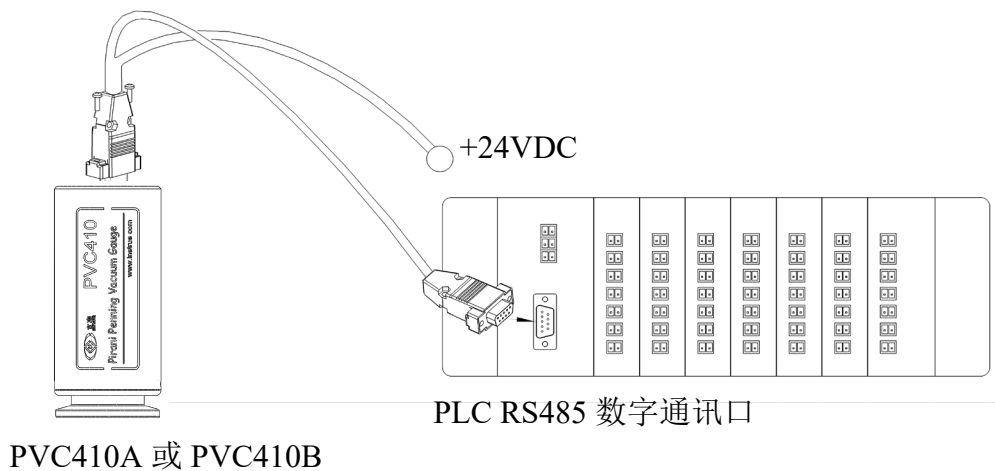
● **PVC410 与PLC连接：模拟电压**

PVC410 电气口RJ45的Pin3 (V+) 与Pin5 (V-)，或DB9的Pin4 (V+) 与Pin8 (V-) 同步输出真空压强对应的模拟电压 (0.0V~+10.0VDC)，PLC模数转换模块可以直接采集使用。



● **PVC410与PLC连接：数字通讯 RS485 Modbus-RTU**

PVC410电气口DB9的Pin9 (D+)、Pin5 (D-) 与PLC 可以实现RS485多点数据通讯。Modbus-RTU详细指令参考相关章节。



● 寄存器地址表

寄存器地址 (16进制)	数据字节 长度	存储内容
01	2	规管1的科学计数法格式的真空度数据
03	2	规管2的科学计数法格式的真空度数据
11	2	规管1的浮点格式的真空度数据
13	2	规管2的浮点格式的真空度数据
21	2	控制开关1的设置真空度浮点数据
23	2	控制开关2的设置真空度浮点数据
25	2	控制开关3的设置真空度浮点数据
27	2	控制开关4的设置真空度浮点数据
29	2	控制开关5的设置真空度浮点数据
2B	2	控制开关6的设置真空度浮点数据
31	1	控制开关1对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
32	1	控制开关2对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
33	1	控制开关3对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
34	1	控制开关4对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
35	1	控制开关5对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
36	1	控制开关6对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
40	1	执行校准 1: 规管1大气压强校准 2: 规管1零位校准 4: 规管2大气压强校准 8: 规管2零位校准

● 数据显示方式:

科学计数法格式:

例如, 真空计显示数据是1.2E+3, 在寄存器中存储的是对应数据的ASCII码, 即0x31, 0x32, 0x2b, 0x33。

例如, 真空计显示数据是1.0E-1, 在寄存器中存储的数据是0x31, 0x30, 0x2d, 0x31。

浮点格式:

在寄存器中存储的是32位的浮点数。

● 真空计地址设定:

通过GaugeReader3.0应用软件界面功能设置真空计本机地址, 出厂时地址设定为01。

注意:

本协议为宜准真空计与控制器的通用协议, 具体仪器也许不包括其中的部分电学功能, 请在实际编程时参考使用仪器的详细指标与使用设计。

探头清洗

受工艺气体媒质以及其蒸汽分压强的影响，PVC410冷阴极探头的阴极端子与腔体会被逐渐氧化，进而导致高压放电延缓，即真空压强小于 0.1Pa 后1分钟内无法产生辉光放电（真空压强显示 $1.0\text{E}-5\text{Pa}$ ），或当真空压强低于 $1.0\text{E}-3\text{Pa}$ 时，真空计显示出现连续不稳定跳跃，表明：需要对阴极端子与腔体进行清洗。

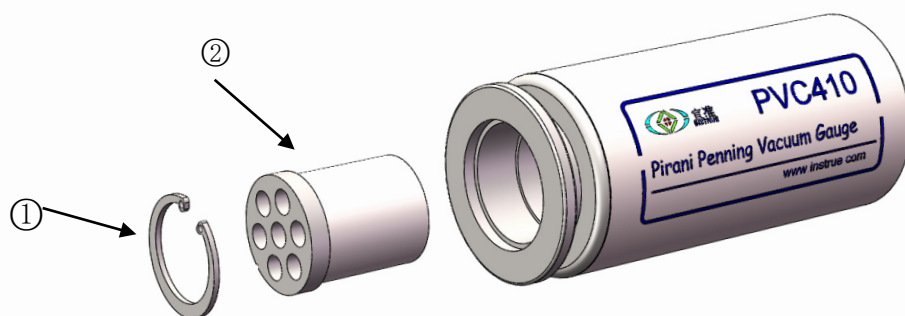


在真空压强持续低于 $5.0\text{E}-2\text{Pa}$ 的环境下工作，PVC410冷阴极探头的阴极端子与腔体清洗间隔时间在2000小时以上。

请按下列步骤操作探头清洗：

- ① 用弯嘴钳松开卡环并取出；
- ② 用镊子将保护罩取出；
- ③ 用800目左右的细砂纸将保护罩内外壁上的氧化物打磨去除；
- ④ 用棉签或无纺布蘸无水酒精将打磨粉末擦拭干净；
- ⑤ 按拆卸的相反顺序将探头组装完整。

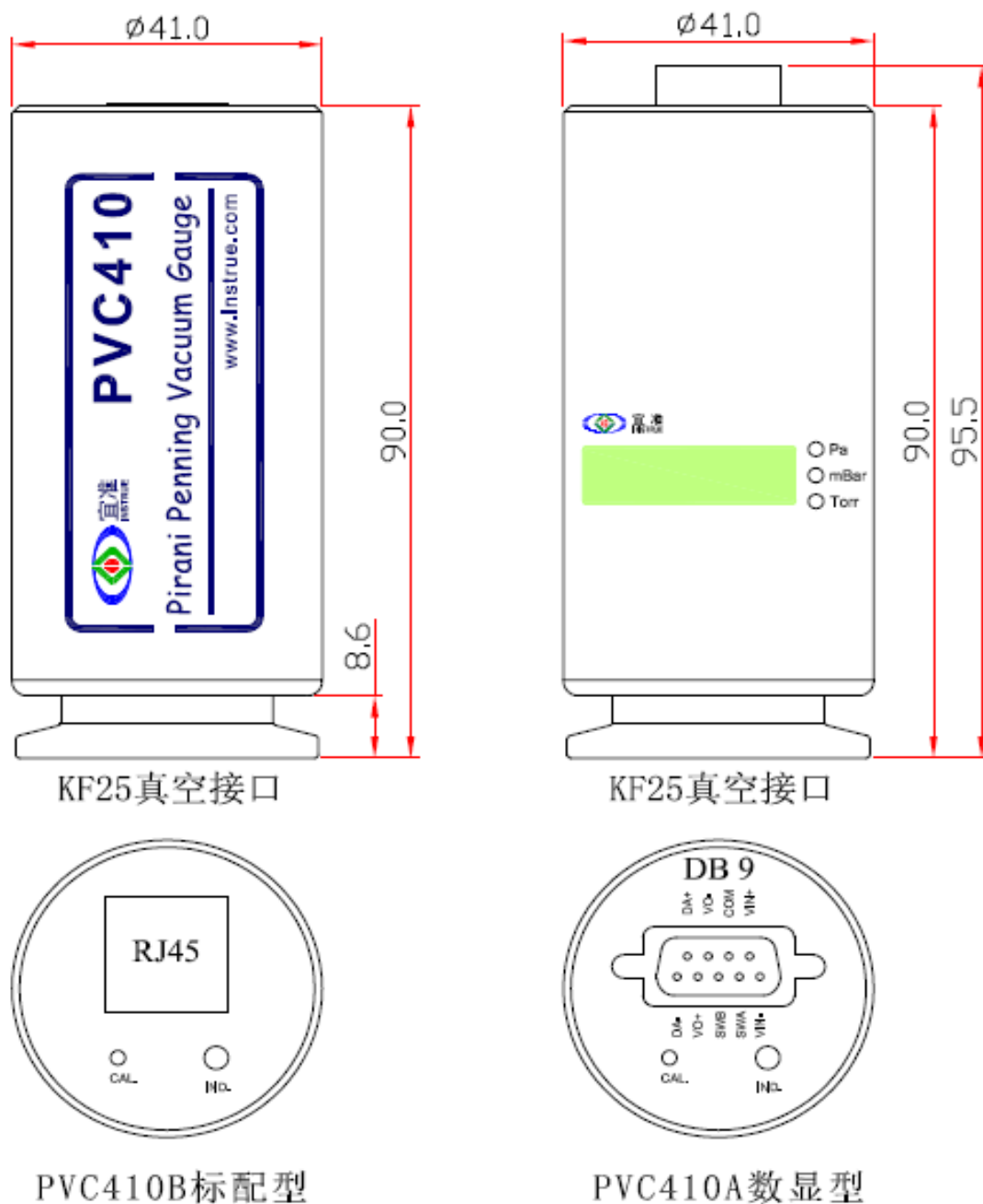
注意：不能将酒精直接倒入探头测试腔体内部，否则将导致永久性损坏！



减小探头污染，延长清洗间隔时间的措施

- 在灰尘传播路径上设置筛网或弯道法兰，防止灰尘直接在探头沉积；
- 将真空计安装在污染蒸气压相对较小的位置；
- 特殊需要保护的情况下，可在污染蒸气压产生时将真空计临时关闭。

详细尺寸



标配包装清单

	PN	名称	描述
1		主机	PVC410 主机
2		独立+24VDC 电源适配器	PVC410 独立使用供电电源, 选项
3		RS485 组合+24VDC 电源适配器	PVC410 供电并 RS485 通讯, 选项