

## CFV106 集成型全量程复合真空计

# 操作手册

宜福泰科，让真空测量更简单！

Infitech, Makes Vacuum Measurement *Easy and Simple.*



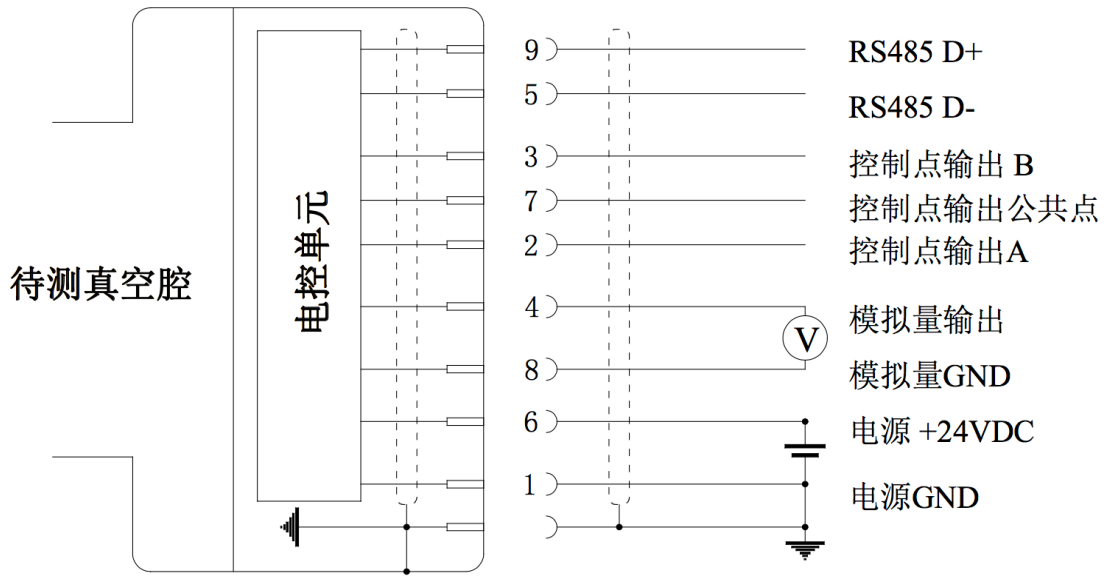
说明:

**CFV106**与 **WPC400**为同一款真空计，适用本说明书所述全部内容

## 1 参数表

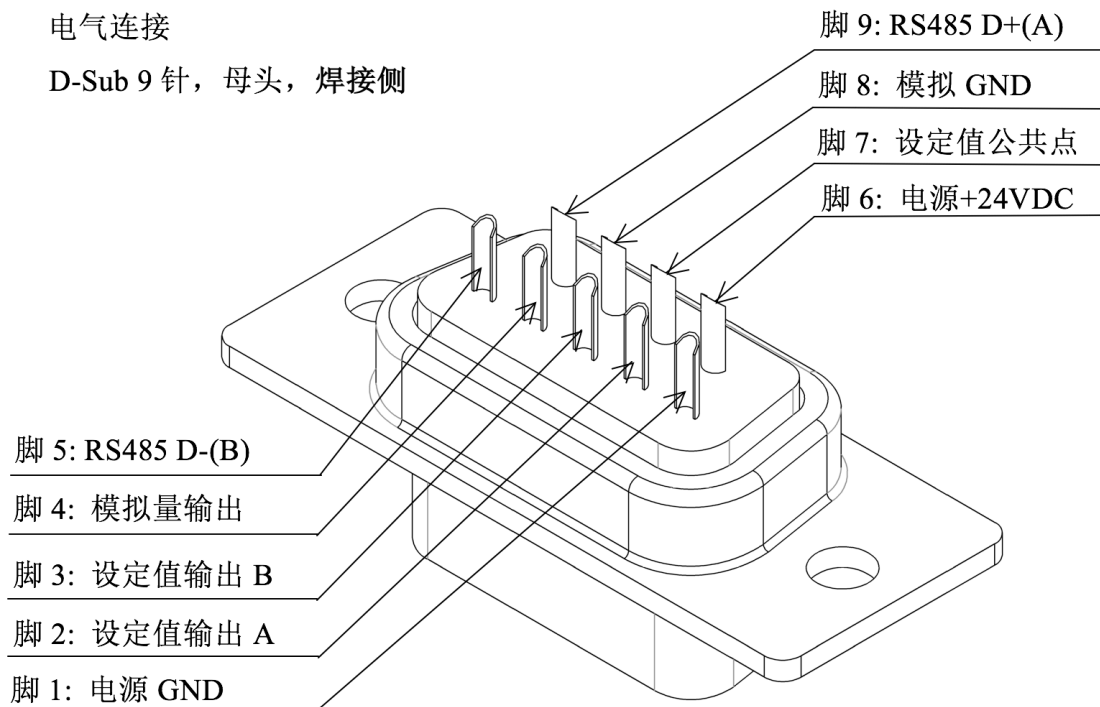
测量范围	1.0×10 <sup>-5</sup> ~1.0×10 <sup>+5</sup> Pa (空气, N <sub>2</sub> , 其他气体需校正系数)
测量精度	1.0×10 <sup>-5</sup> ~1.0×10 <sup>-4</sup> Pa : ±20% 1.0×10 <sup>-4</sup> ~1.0×10 <sup>-2</sup> Pa : ±10% 1.0×10 <sup>-2</sup> ~1.0×10 <sup>+4</sup> Pa : ±15% 1.0×10 <sup>+4</sup> ~1.0×10 <sup>+5</sup> Pa : ±50%
数据采集	分辨率 1%, 响应时间<100ms
工作环境	0 °C~+45°C, 湿度5~85%, 不结露
存储环境	-40 °C~+75°C, 湿度5~90%, 不结露
信号输出	5位LED显示, 单位Pa, Torr, mBar供客户选择
	RS485 (非隔离)串口输出, 波特率 9600 bps, Modbus RTU
	通过Infitech USB无线发射器WFTC-001与电脑通讯
	在Infitech的真空显示单元WGC150上显示
	模拟量输出+2.5V~+8.5V, 最小阻抗10Ω
探头烘烤温度	100°C Max (去除电控单元)
供电电源	推荐+24VDC(±20%)/0.5A, 适用于+5VDC~30VDC
防护等级	IP40, IEC529
最大功耗	6.0W Max
控制单元	双路光耦隔离控制集电极开关
真空接口	接口: DN25 ISO-KF (其他可选), 腔体最大承压 1.5×10 <sup>+5</sup> Pa
真空接触材料	SS304, SS316L, Kovar 4J50, 灯丝, 馈通玻璃
离子阴极结构	磁倒置无灯丝阴极
重量	450克 (含DN25 ISO-KF法兰)

## 2 DBSub 9插头引脚说明



电气连接

D-Sub 9 针，母头，焊接侧

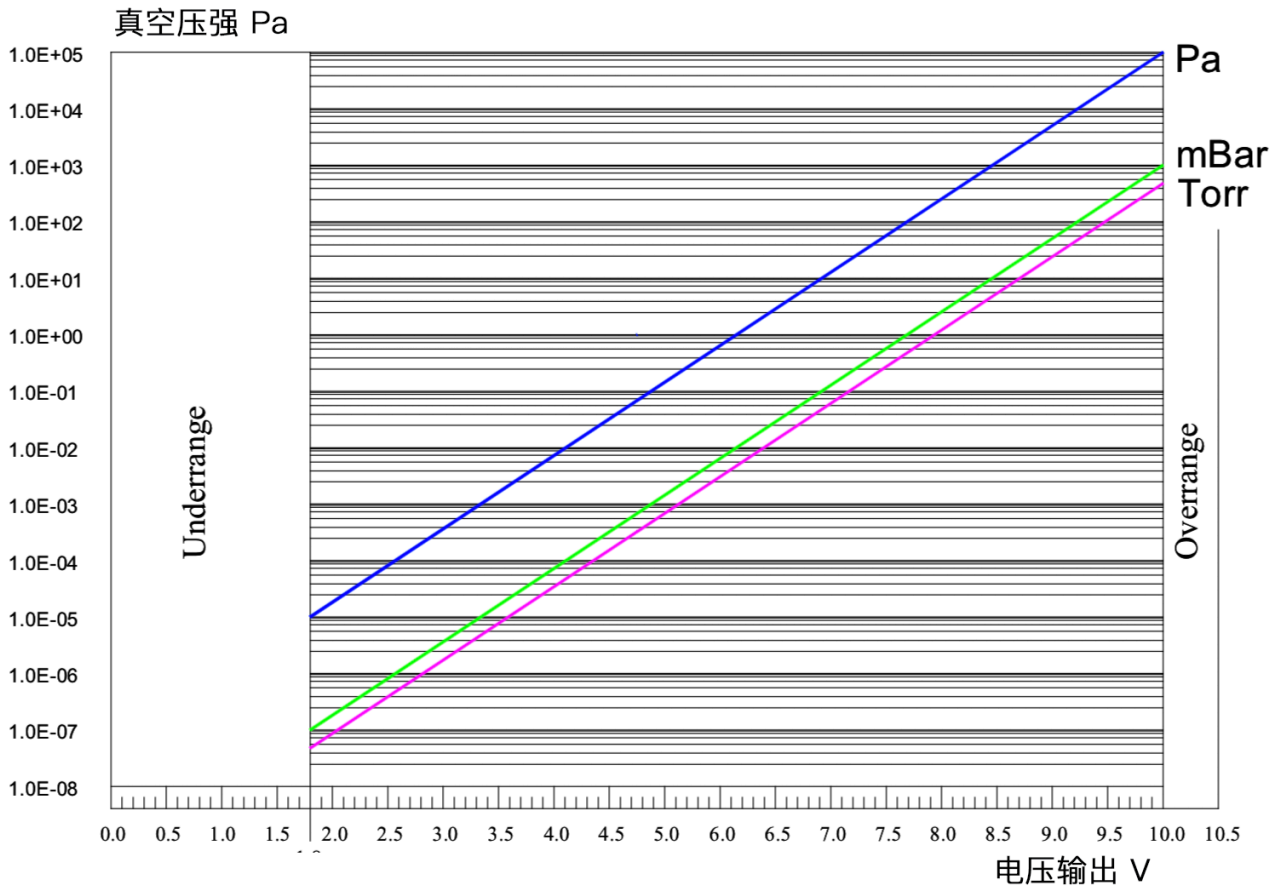


注意D-Sub 9针连接器的区别:  
公头，母头，焊接侧，插入侧。

### 3 模拟量信号输出

DBSub 9连接器的脚4/脚8提供实时真空度的模拟量电压值。

测量信号范围：+1.8V ~ +10.0VDC, 2.5mV 分辨率。



$$P=10^{1.222 (U-C)} \iff U=C+0.818 \lg P$$

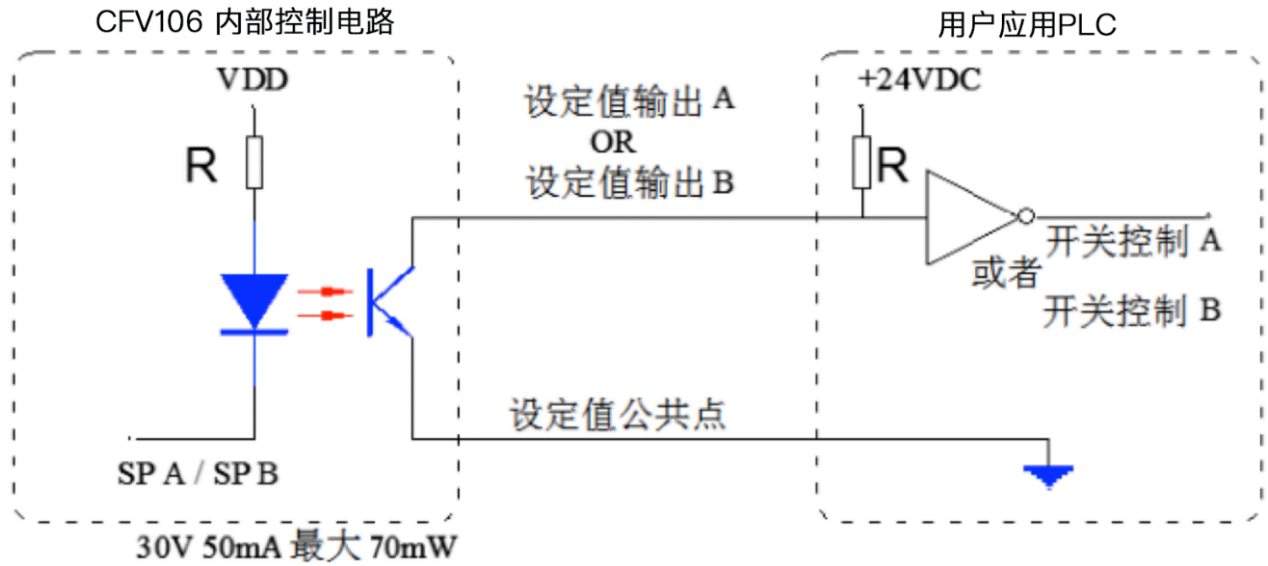
其中 P: 真空度

U: 电压 (V)

C: 常数 (与真空度单位有关)

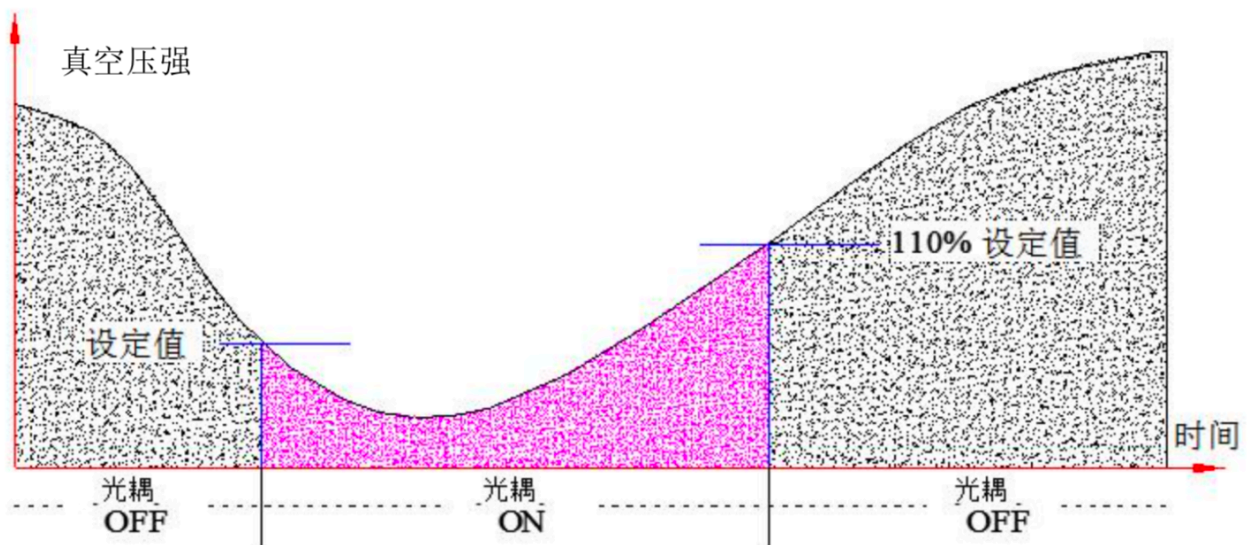
U	P	C
(V)	Pa	5.909
(V)	mBar	7.545
(V)	Torr	7.647

## 4 控制开关设定



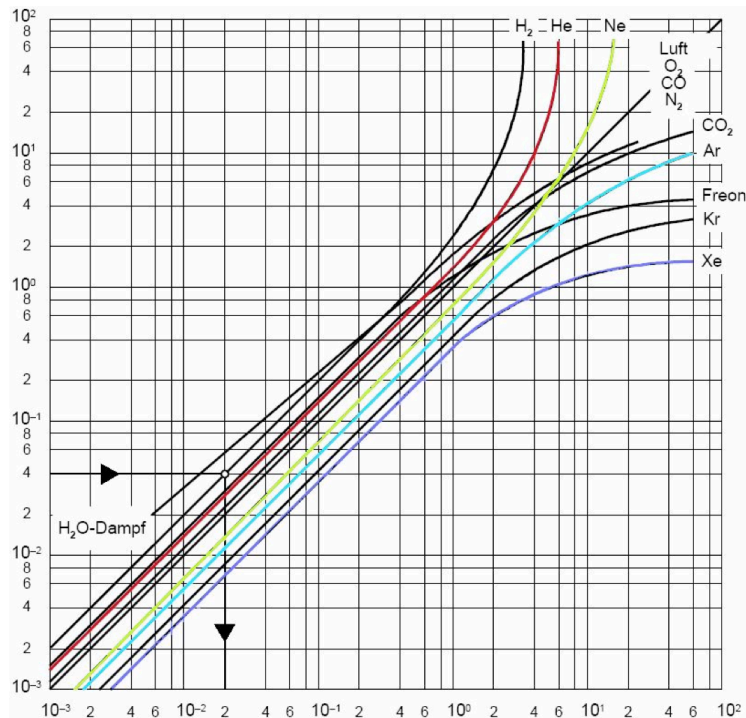
CFV106 有两个独立可设置的控制点开关，可以通过顶部按键设置控制切换点真空度压强，也可以通过RS485 MODBUS RTU 进行设置。

切换开关的限制值为 $1.1E-5 \text{ Pa} \sim 9.9E+4 \text{ Pa}$ 。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”。



## 5 不同气体组分的差异

CFV106 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。



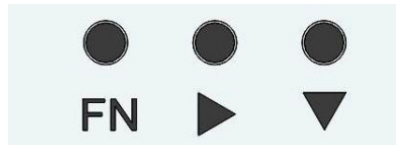
CFV106 的冷阴极部分 $1.0E-5Pa \sim 1.0E+0Pa$ ，真空测量的结果与气体组分相关，相关校正因子参考下表。

$P_{eff} = C \times \text{Indicated Pressure}$ Where	气体类型	校正系数C
	Air, O <sub>2</sub> , CO	1.0
	N <sub>2</sub>	1.0
	He	5.9
	Ne	4.1
	H <sub>2</sub>	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INFITECH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。

## 6 按键操作

CFV106 有3个按键，操作这3个按键可以进行参数设置和校准。



### 6.1 大气下校准

按下FN键，直至LED显示ATP并且闪烁，然后按下向前▶的按钮，CFV106将在3秒钟内完成大气校准。此时可以松开按钮。校准后LED显示1.0 E +5 (Pa)，模拟量输出为10.0V。



在校准之前，请确保真空腔体是在干燥空气或者N<sub>2</sub>充填的状态。

### 6.2 设置“设定值A”

按下 FN 键，直至LED显示 一 并且闪烁，然后按下▶选择您希望修改的内容，按下 ▼选择修改的数值，松开按键后设定值自动存储并保持在仪表中。

### 6.3 设置“设定值B”

按下 FN 键，直至LED显示 二 并且闪烁，然后按下▶选择您希望修改的内容，按下▼选择修改的数值，松开按键后设定值自动存储并保持在仪表中。

### 6.4 真空度单位选择

按下 FN 键，直至LED显示 U 并且闪烁，然后按下 ， LED循环显示 帕“P”、托 “T”、毫巴 “b”，选择您希望的单位，松开按键后仪表将显示选择后的单位。

### 6.5 地址拨码开关



当多个CFV106组网并通过RS485 Modbus-RTU或无线通讯时，可以通过仪器面板上的16位地址拨码开关设置本机的节点地址。中心箭头指向的就是本机地址，16进制0~F最多16个同时进网。如需要分配地址多于16个时，请联系INFITECH协助您用软件操作实现多地址设置。

### 6.6 RS485/Wireless 拨码选择开关



仪表顶部的2位拨码开关，拨向RS485时，仪器通过DB9插座的Pin9(D+)、Pin5(D-)与外部通讯。拨向WiFi时，仪器通过顶部的天线与外部通讯。

## 7. Infitech真空计监控软件——Gauge Reader

PRV101的所需电源可以由电脑USB接口直接供电。

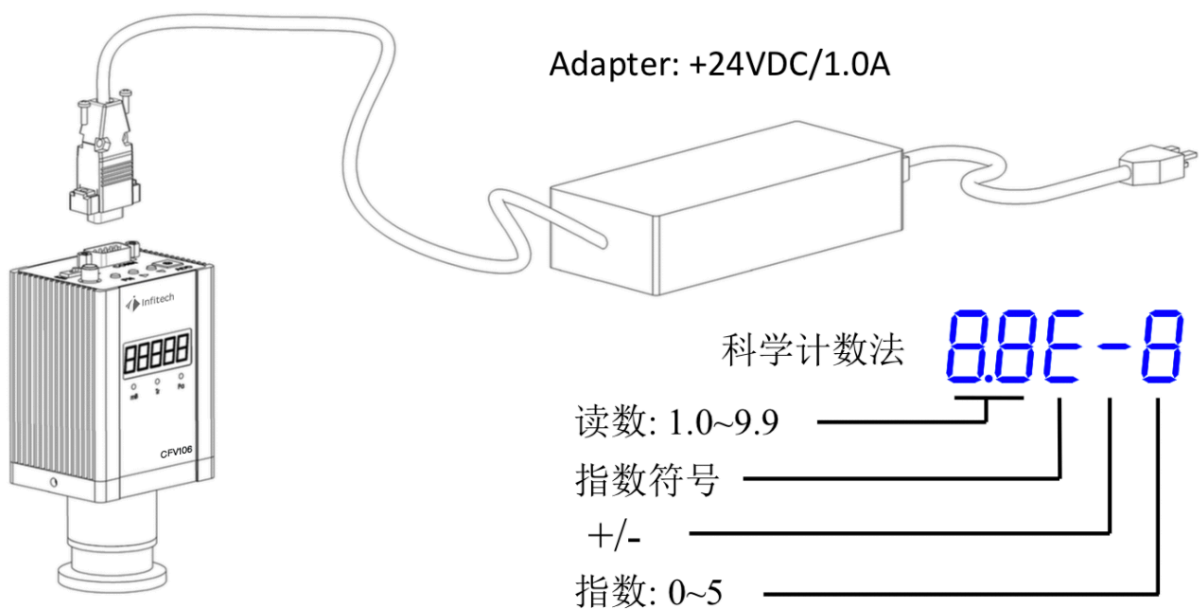
适用于Win XP、Win7、Win8、Win10等平台。安装 Gauge Reader 应用软件后电脑即可与CFV106 实时通讯。

(该软件为可选，安装文件，详细的安装及使用方法请联系厂家索取：[www.infitech-cn.com](http://www.infitech-cn.com), 021-54130910)

## 8 真空计的使用方式

### 8.1 CFV106 作为独立仪表使用

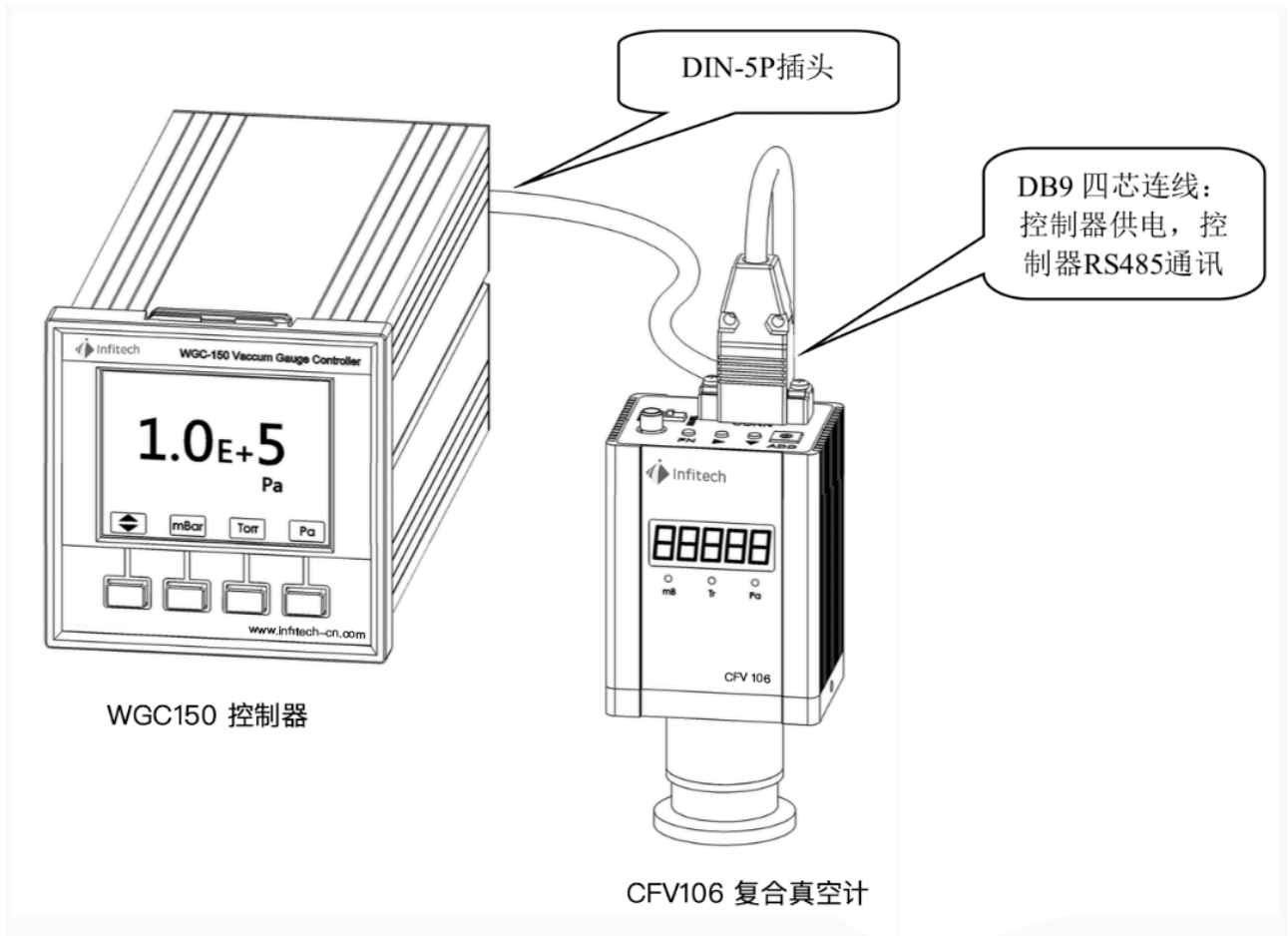
普通的AC\+24VDC1.0A适配器给电气接口 DBSub-9 Pin6(+24VDC)、Pin1(GND) 供电，CFV106 可以做为便携式独立显示的真空计使用。



### 8.2 CFV106 连接INFITECH WGC150控制器

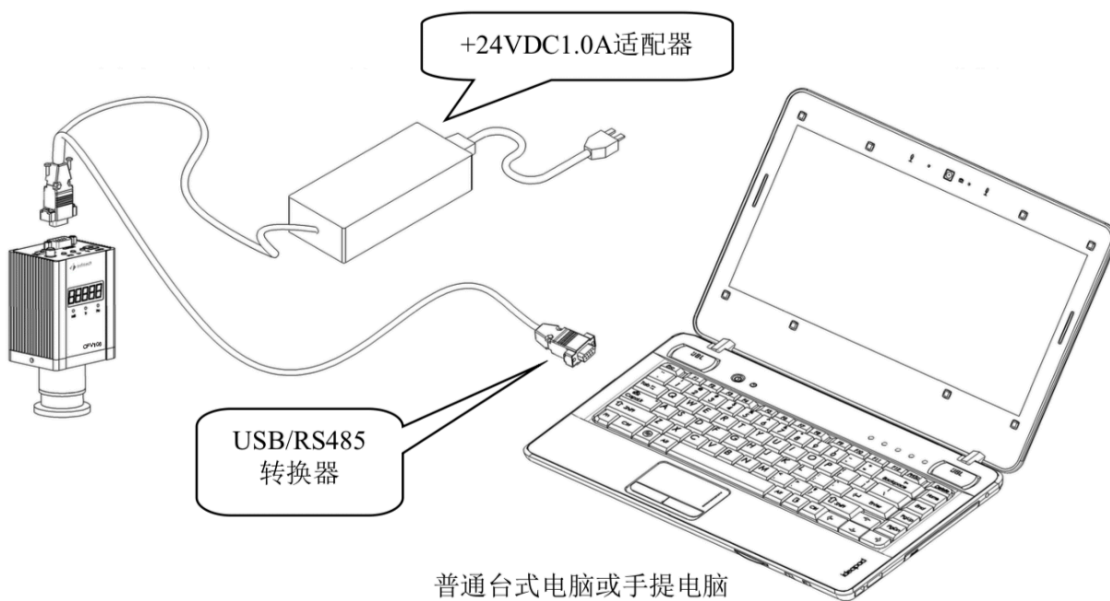
与INFITECH WGC150真空计控制器直接连接。CFV106作为现场传感器，WGC150可实现真空系统控制柜面板安装，或加贴标配的垫脚做为台式机安放。





### 8.3 CFV106 与普通电脑连接

在普通Win XP、Win7、Win8、Win10上安装 Gauge Reader 应用软件，电脑可以与CFV106

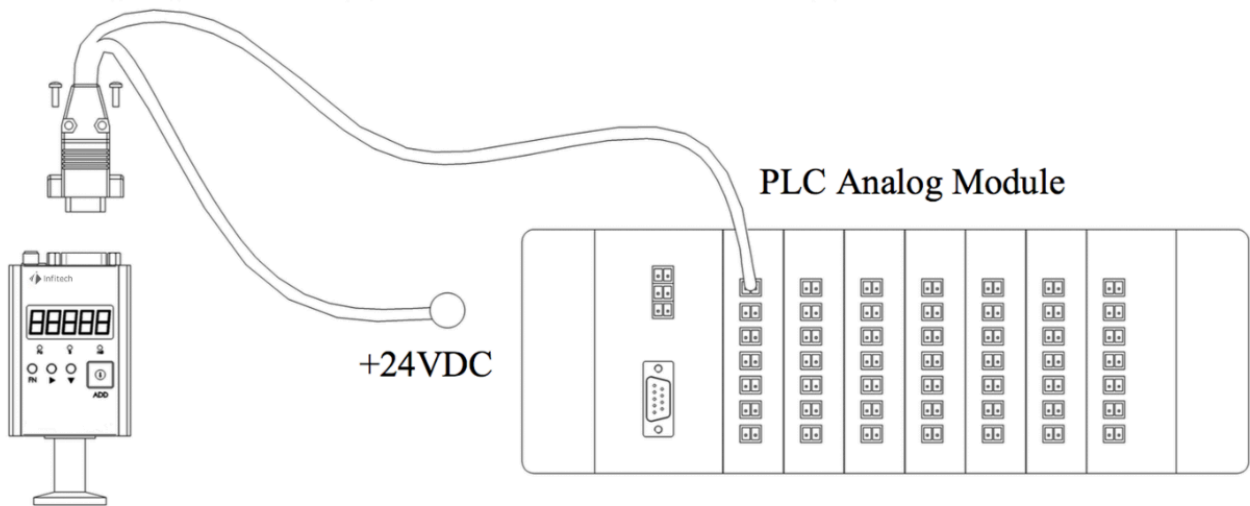


实时通讯。

## 8.4 WPC400与PLC连接

### 8.4.1模拟电压通讯

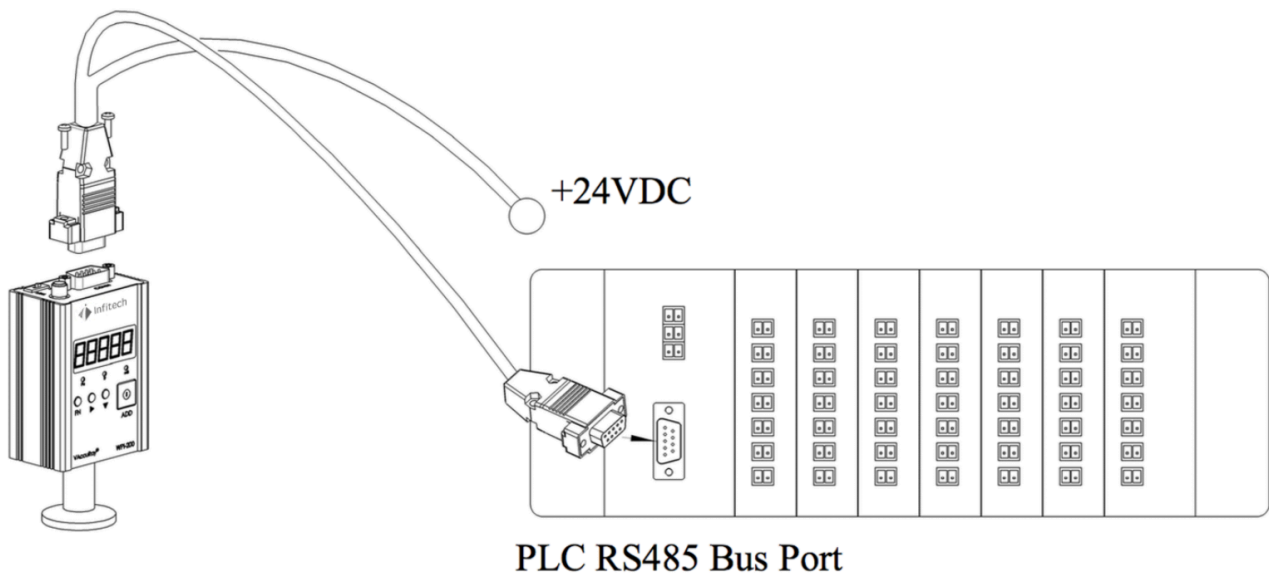
CFV106 电气口DB9的Pin4(Analog)、Pin8(GNDA)同步输出真空压强对应的模拟电压(0.0V~+10.0VDC)，PLC模数转换模块可以直接采集使用。



这时WPC400不能由电脑USB直接供电，必须外部供给+24VDC1.0A电源。

### 8.4.2数字通讯 RS485 Modbus-RTU

CFV106 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。

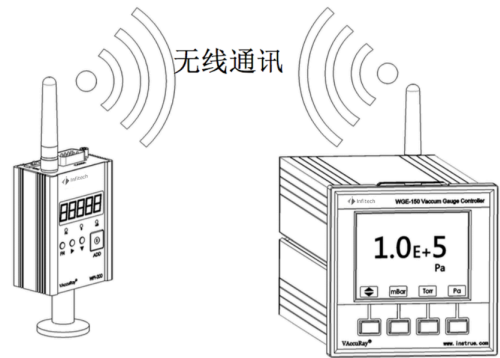


## 8.3 无线通讯模式

### 8.3.1 CFV106与Infitech WGC150控制器直接通讯

注意：空旷通讯距离最大100米，如有特殊应用要求请与Infitech联系

- 将CFV106 面板地址与WGC150 目标地址设定保持一致。
- 将CFV106 顶部拨码开关设置到 WiFi模式
- 将CFV106 通讯模式设置到 WiFi模式
- WGC150与CFV106实施无线通讯 并实时同步显示与监控



- 将WFTC-001插入电脑，按前面接收安装串口驱动软件，与GaugeReader应用软件
- 按CFV106面板地址与GaugeReader界面地址设置保持一致
- 选择WIF与串口序号
- 按下START 开始无线采样与实时监控

## 9.真空计MODBUS RTU通讯协议

### 9.1 通讯设置：

波特率：9600

起始位：1

数据位：8

停止位：1

校验位：无

## 9.2 指令格式

### 9.2.1 读指令

上位机发给真空计指令

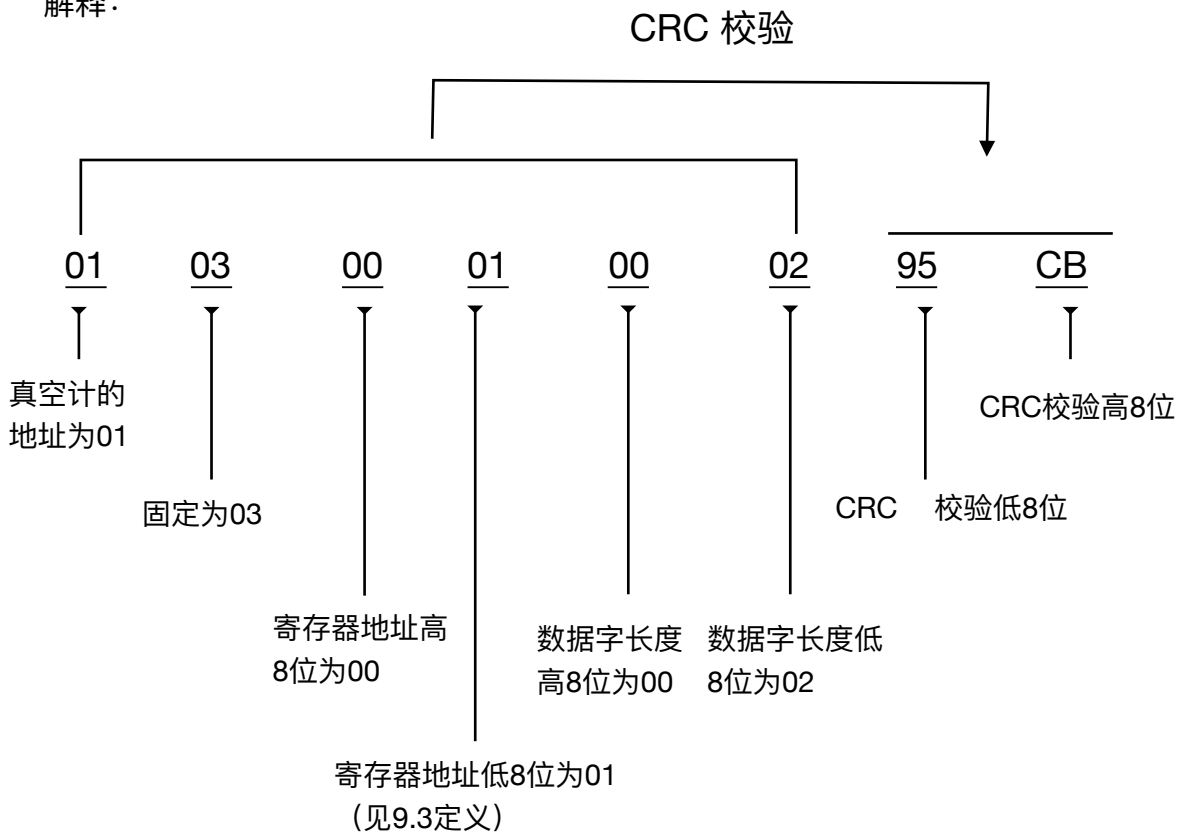
地址	命令	寄存器高地址	寄存器低地址	数据字长度(高8位)	数据字长度(低8位)	CRC校验(低8位)	CRC校验(高8位)
0-99	03	00	XX	00	XX	XX	XX

例：读取 地址01真空计规管1（默认寄存器地址为01）的真空度数据

上位机发送的指令为（按16进制发送）

01 03 00 01 00 02 95 CB

解释：



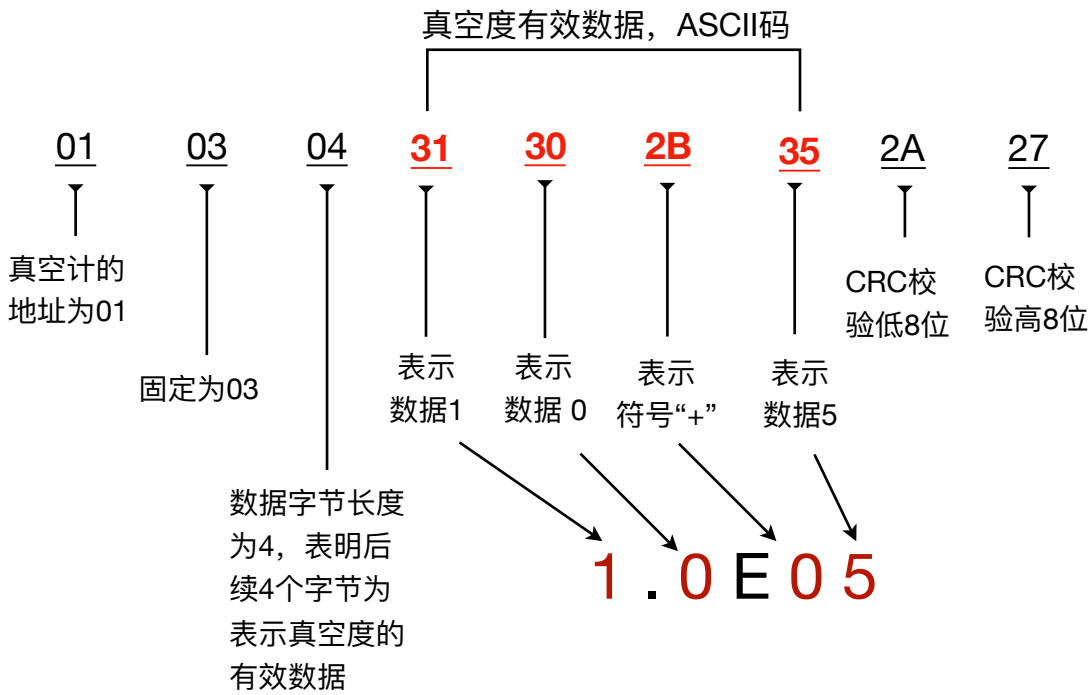
真空计返回指令

地址	命令	数据字节长度(高8位)	数据字节长度(低8位)	数据	CRC校验(低8位)	CRC校验(高8位)
0-99	03	00	XX	XX个字节	XX	XX

例：1.0 E05（大气压）下真空计返回的数据格式如下

01 03 04 31 30 2B 35 2A 27

解释：



### 9.2.2 写指令

上位机发给真空计指令

地址	命令	寄存器 高地址	寄存器 低地址	数据字长度 (高8位)	数据字长度 (低8位)	数据 字节数	数据 最高字节	数据 中间字节
0-99	16	00	XX	00	02	04	Bit31-24	Bit23-16

数据 中间字节	数据 中间字节	CRC校验 (低8位)	CRC校验 (高8位)
Bit15-8	Bit7-0	XX	XX

真空计返回指令

地址	命令	寄存器 高地址	寄存器 低地址	数据字长度 (高8位)	数据字长度 (低8位)	CRC校验 (低8位)	CRC校验 (高8位)
0-99	16	00	XX	00	02	XX	XX

### 9.3 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	4	规管1的科学计数法格式的真空度数据
02	4	规管2的科学计数法格式的真空度数据
11	4	规管1的浮点格式的真空度数据
12	4	规管2的浮点格式的真空度数据

18	4	控制开关1的设置真空度浮点数据
19	4	控制开关2的设置真空度浮点数据
1a	4	控制开关3的设置真空度浮点数据
1b	4	控制开关4的设置真空度浮点数据
1c	4	控制开关1对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
1d	4	控制开关2对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
1e	4	控制开关3对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
1f	4	控制开关4对应的规管, 1: 规管1; 2: 规管2
20	4	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

## 9.4 数据显示方式

### 9.4.1 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。

### 9.4.2 浮点格式:

在寄存器中存储的是32位的浮点数。

## 9.5 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。

# 10 真空计维护

## 10.1 探头清洗

受工艺气体介质以及其蒸汽分压强的影响, CFV106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 $1.0E-5Pa$ ), 或当真空压强低于 $1.0E-3Pa$ 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。

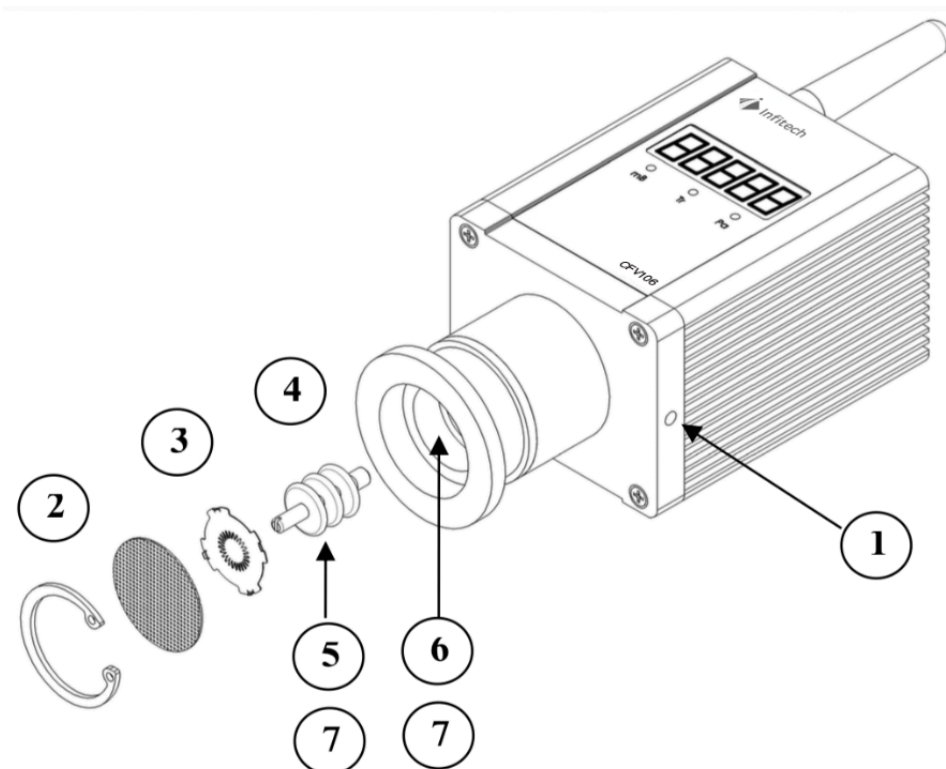


在真空压强持续低于 $5.0E-2Pa$ 的环境下工作, CFV106冷阴极探头的阴极端子与腔体清洗间隔时间在2000小时以上。

请按下列步骤操作探头清洗:

- 1 用1.5mm规格内六角扳手将侧面的两个内嵌入螺丝松开;

- 2 用弯嘴钳松开卡环;用尖头镊子将保护网取出;
- 3 用尖头镊子取出放电启辉片;(注:部分应用型号不包含这个辅助片)
- 4 用小平口起子将阴极端子逆时针方向旋转松开并取出;
- 5 用800目左右的细砂纸将阴极端子圆盘与圆柱上的蓝黑色的氧化物打磨去除;
- 6 同样砂纸将测试腔体内表面上的蓝黑色的氧化物打磨去除;
- 7 用棉签或无纺布蘸无水酒精将打磨粉末擦拭干净;
- 8 按拆卸的相反顺序将探头组装完整。



不能将酒精或丙酮液体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

- 1 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;
- 2 将真空计安装在污染蒸气压相对较小的位置;

3 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。

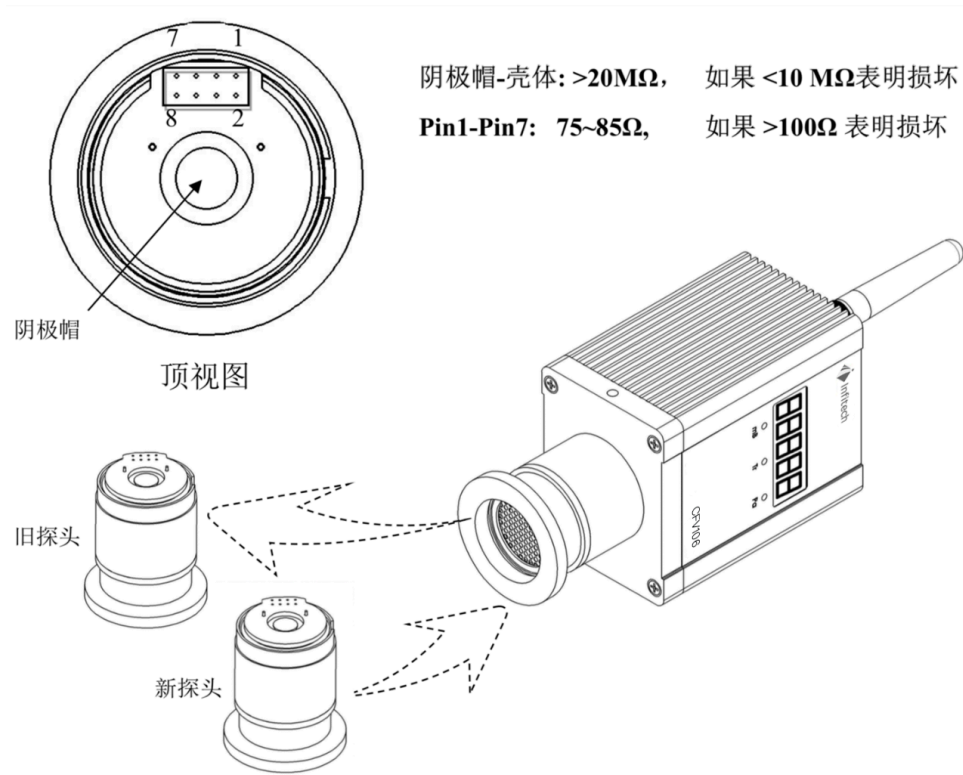
## 10.2 探头更换

下列情况之一出现时，需要更换CFV106 的探头:PG-400

- 当CFV106 在大气状态下一直显示 $1.0E-1Pa$ 时，表明皮拉尼灯丝可能已经断裂；
- 当在大气状态下进行大气校准操作，CFV106只能达到 $5.0E+4Pa$  以下显示，无法达到 $1.0E+5Pa$ 显示，表明灯丝可能已严重被污染；
- 当真空压强小于 $5.0E-1Pa$ ，CFV106 无法进入高真空显示，探头清洗后无法修复，表明冷阴极可能已被严重被污染或损坏。

跟随下列步骤判别探头是否必须更换:

- 1) 将CFV106侧面的两个内嵌六角螺丝用1.5mm扳手逆时针松开直到可以将 探头取下来
- 2) 用万用表电阻档测量各引脚间的电阻，下列情况之一判别为探头必须更换
- 3) 取下旧探头后，将新的INFITECH PG-400探头按原方向插回壳内插座，插座方向具有自适应唯一性，将下部2个螺丝按原位旋进紧固。



更换新探头后第一次上电时，必须进行大气压校准



**感谢您的耐心阅读，更多技术支持**

Tel: 021-54130910

website: [www.infitech-cn.com](http://www.infitech-cn.com)