

AGP4000说明书

复合真空计（皮拉尼和冷阴极）

- $1 \times 10^{-6} \text{Pa} \sim 1 \times 10^5 \text{Pa}$ 的低至高真空测量
- 快速、精确、可重复和长期稳定的压力测量
- TFT-LCD彩屏显示
- 0~10V模拟信号线性输出
- 标准Modbus RTU通信
- 支持Pa、Torr、mbar三个常用单位的切换
- 安装简易方便

产品简述

复合真空计（皮拉尼和冷阴极）融合了冷阴极电离法测高真空和皮拉尼法测低真空的原理，实现宽压力范围的精确测量；配备了彩色液晶显示屏（TFT-LCD）和直观的按键控制，提供模拟电压输出和RS485通信协议，方便用户与各种设备和系统进行连接和数据交换。其具有高精度、低能耗、灵敏度高、响应快、耐用性强，抗污染能力好、无需加热灯丝等特点。广泛应用于半导体制造、航空航天领域，满足当今关键控制应用需求。

应用范围

AGP4000 复合真空计（皮拉尼和冷阴极）广泛应用于各种低至高真空要求的精密测量场景，如半导体制造、科学研究、食品加工和航空航天等行业领域。其高精度、宽测量范围和抗干扰能力使其成为真空测量的理想选择。



图1.复合真空计（皮拉尼和冷阴极）实物图

1. 外观结构

图2展示的是AGP4000的外观结构，包含RJ45网口、LCD显示屏和操作按键。从左到右三个操作按键分别是向上/向左、确认/返回、向下/向右。

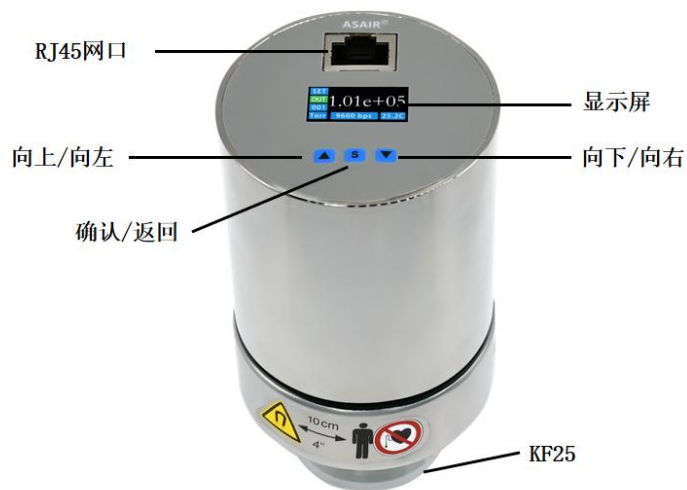


图2.结构示意图

2. 规格尺寸

AGP4000的主要规格尺寸如下图3所示；AGP4000的压力接口为标准的KF25法兰，其材质为431不锈钢，表面采用电抛光处理工艺，能够实现高真空密封要求，具有安装便捷、拆卸方便、接头不易变形等特点。

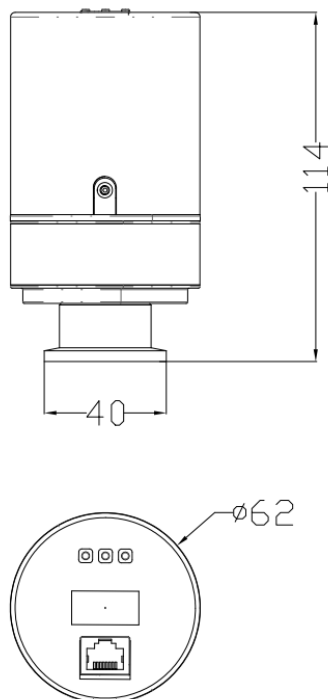


图3.规格尺寸（单位：mm，公差：±0.5mm）

3. 接口

3.1 产品 RJ45 网口定义

AGP4000的通讯接口是标准RJ45网口，其针脚示意图如图4所示，针脚定义如表1所示。

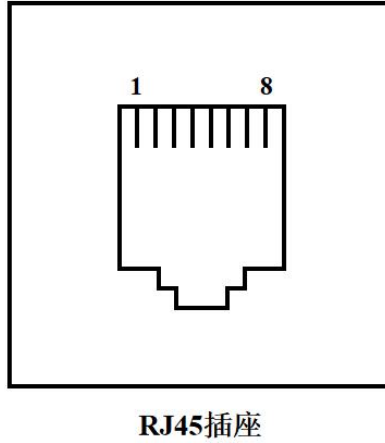


图4.网口针脚示意图

表1.网口针脚定义

针脚	描述
1	15~30 V电源正极
2	15~30V电源负极
3	信号正极
4	NC
5	信号负极
6	NC
7	485通信B口
8	485通信A口

4. 指标

复合真空计（皮拉尼和冷阴极）具有两个测量系统：皮拉尼测量系统与冷阴极测量系统。皮拉尼测量系统始终处于开启状态。只有当压力小于10Pa时，真空计激活冷阴极测量系统。输出信号以对数形式反映整个测量范围内的压力变化。

表 2.技术指标及机械参数

参数	描述
量程（空气、N ₂ ）	$1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^5 \text{Pa}$
精度（N ₂ ）	±30%读数
重复性（N ₂ ）	±5%读数
供电电压	15~30VDC
输出信号	0~10VDC，兼容RS485
功耗	≤6W
通信接口	RJ45
空气接口	KF25
单位显示	Pa, Torr, mbar, 可切换
暴露在空气中的材料	304不锈钢、431不锈钢
工作温度	5~55°C

5. 模拟电压输出

5.1 转换测量信号与压力

AGP4000提供0~10V模拟电压输出，电压输出U（单位：V）是压力P（单位：Pa、Torr、mbar）的函数，函数关系如图5所示；转换测量信号和压力的偏移量如表3所示。

表3. 转换测量信号和压力的偏移量

压力P	偏移量c	偏移量d
hPa	6.8	11.3
mbar		
Torr	6.875	11.46
Pa	5.6	9.333

表4. AGP4000输出电压与压力转换表

测量信号U	压力P		
	mbar	Pa	Torr
<1.82	欠范围		
1.82	5.0×10^{-9}	5.0×10^{-7}	3.8×10^{-9}
2.0	1.0×10^{-8}	1.0×10^{-6}	7.5×10^{-9}
2.6	1.0×10^{-7}	1.0×10^{-5}	7.5×10^{-8}
3.2	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-4}	7.5×10^{-7}
3.8	1.0×10^{-5}	1.0×10^{-3}	7.5×10^{-6}
4.4	1.0×10^{-4}	1.0×10^{-2}	7.5×10^{-5}
5.0	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-1}	7.5×10^{-4}
5.6	1.0×10^{-2}	1.0	7.5×10^{-3}
6.2	1.0×10^{-1}	10	7.5×10^{-2}
6.8	1.0	1.0×10^2	7.5×10^{-1}
7.4	10	1.0×10^3	7.5
8.0	1.0×10^2	1.0×10^4	75
8.6	1.0×10^3	1.0×10^5	7.5×10^2
8.6~10	过范围		

AGP4000有效压力范围:

▶ $5 \times 10^{-9} \text{mbar} < P < 1000 \text{mbar}$

▶ $5.0 \times 10^{-7} \text{Pa} < P < 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$

▶ $3.8 \times 10^{-9} \text{Torr} < P < 7.5 \times 10^2 \text{Torr}$

▶ 遵循用于转换测量信号和压力常数

测量信号转换为压力公式: $P = 10^{(1.667 \times U - d)}$

压力转换为测量信号公式: $U = c + 0.6 \times \log_{10} P$

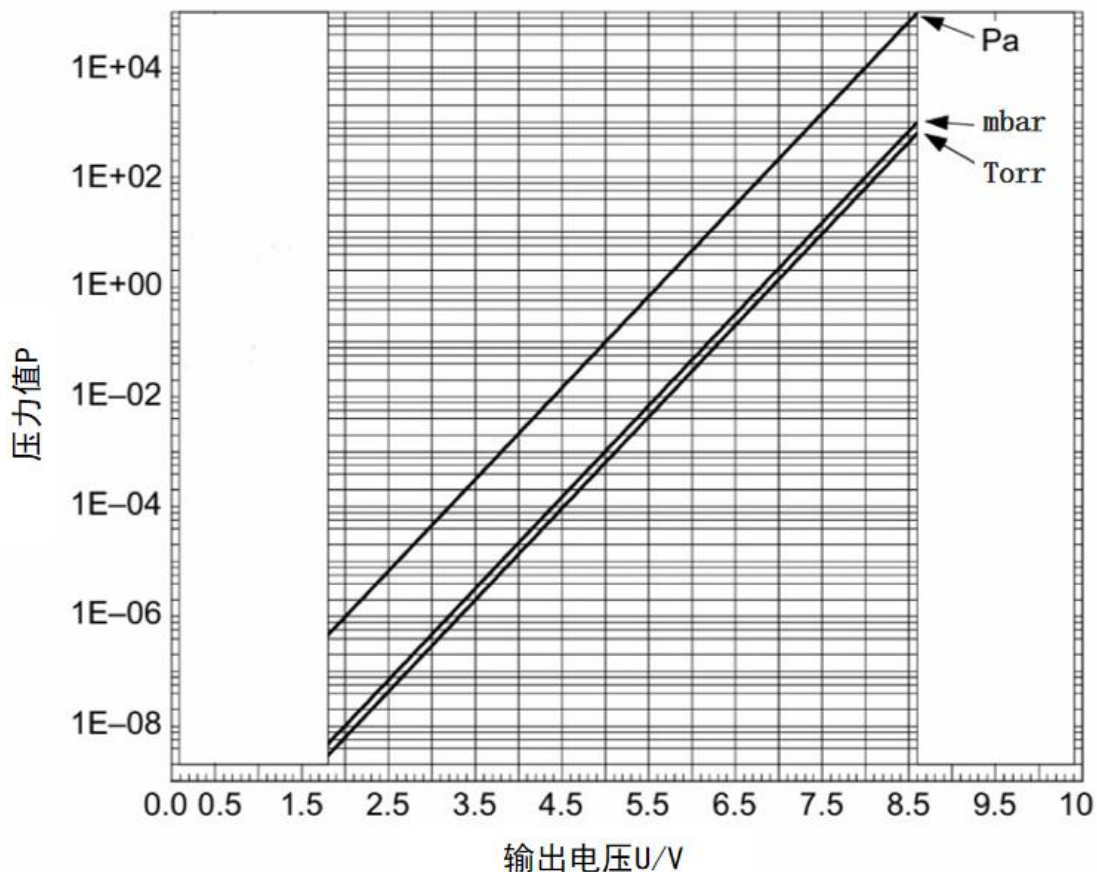


图5.输出电压U与压力P的特征曲线图

6. 数字通信输出

6.1 RS485 通信

AGP4000皮拉尼复合真空计的数字输出通信方式是RS485通信，通信参数如表5所示。

表5.通信参数

通信参数	描述
协议格式	Modbus RTU
通信速率	4800/9600/19200/115200bps

通信协议是标准的Modbus RTU。主机可以是计算机、RS485接收器和MCU控制器等。AGP4000作为从机，默认的地址为1，即0x01，最大地址为255，即0xFF；支持地址修改，可接入多个从机的总线上。

AGP4000的Modbus RTU通信寄存器定义如表6所示。

表6.寄存器定义

名称	寄存器地址	字节长度与类型	读写属性	功能码
压力值	0x0000	32bits (float)	只读	03
AD值	0x0002	32bits (float)	只读	03
实时状态	0x0004	8bits (byte)	只读	03
设备地址	0x0005	8bits (byte)	只读	03
通信速率	0x0006	16bits (short)	只读	03

AGP4000的操作实例，如下。

主机读取AGP4000的瞬时压力值（设备默认从机地址为0x01）时，主机对AGP4000发送命令，数据为01 03 00 00 00 02 C4 0B，格式如表7所示。

表7.发送读寄存器命令的格式表

主机发送信息	字节数	发送信息举例(Hex)	信息含义说明
从机地址	1	01	通信从机地址
功能码	1	03	读多路寄存器
寄存器起始地址	2	00 00	寄存器0x0000存放着当前压力值
读取寄存器个数	2	00 02	读取1个寄存器
CRC校验码	2	C4 0B	CRC码用于校验

当主机接收AGP4000返回的数据时，数据为01 03 04 00 44 C5 47 A9 44，如表8所示。

表8.接收AGP4000寄存器数据的格式表

从机发送信息	字节数	发送信息举例(Hex)	信息含义说明
从机地址	1	01	通信从机地址
功能码	1	03	读多路寄存器
接收数据字节数	1	04	接收数据字节数
CRC校验码	2	A9 44	CRC码用于校验
寄存器数据	4	00 44 C5 47	读取的1个寄存器，寄存器返回数据为单精度16进制浮点型数据，数据序列为右高字节；该值为常压101000；

计算 CRC 码的 C 语言代码如下：

```
// *ptr 通信发送或接收数据字节数组，  
// len 发送或接收数据字节长度（不包含CRC码）  
// 返回 CRC码 的计算结果，高字节在前  
unsigned int CRC16(unsigned char * ptr,unsigned char len)  
{  
    unsigned int crc= 0xFFFF;//初值初始化  
    unsigned char i;  
    while(len--)  
    {  
        crc ^=*ptr++;  
        for(i=0;i<8;i++){  
            if(crc & 0x1){  
                crc>>=1;  
                crc^=0xA001;  
            }  
            else crc>>=1;  
        }  
    }  
    return crc;  
}
```

6.2 常用指令

主机发送Modbus RTU常用指令，如表9所示。如需读取不同传感器的设备地址、压力值、通信速率时，将01改为对应传感器地址即可。例：传感器地址为2，读取该传感器压力值指令改为：02 03 00 00 00 02 C4 0B。

表9.发送Modbus RTU常用指令表

指令功能	指令
0.1pa时标定	ff 10 00 11 00 03 06 aa f1 00 00 00 00
常压下标定	ff 10 00 11 00 03 06 aa f2 00 00 00 00
写入flash	ff 10 00 11 00 03 06 aa fe 00 00 00 00
读地址1传感器压力值	01 03 00 00 00 02 C4 0B
读取当前设备地址	01 03 00 05 00 01 94 0B
读取当前设备通信速率	01 03 00 06 00 01 64 0B

7. 工作界面和界面操作

如图6所示，当给AGP4000上电后，显示屏将会显示主页面。显示的内容为：当前气压、高压启动（红色代表高压针已经启动，蓝色表示高压针未启动）、模拟输出、通信地址、当前显示压力单位、通信速率以及温度数值。按向上键或向下键可以进入一级菜单，一级菜单包括设置、状态和返回三种功能。选择其中一个功能，确定后可以进入对应的二级菜单，以此类推，最多存在三级菜单。进入设置功能菜单时，可设置产品通信地址、通信速率、显示气压值单位设置，按确认/返回键即可回到上一级菜单。具体的操作方式及对应的功能描述如表10所示，界面显示汇总如表11所示。






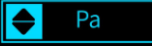










图6.屏幕显示主界面

表10.显示界面操作汇总

一级菜单	二级菜单	三级菜单	功能
设置	设备地址	设备地址号	界面显示当前设备地址。按向上键设备地址增加，按向下键设备地址减小，地址范围：1~255。S按键确认并自动返回上一级菜单
	通信速率	设备通信速率	界面显示当前设备通信速率。按向上键通信速率增大，按向下键通信速率减小；默认9600bps，可更改4800bps、115200bps、19200bps。S按键确认并返回上一级菜单
	单位设置	显示单位设置	界面显示主页面压力值单位。按向上或向下键更改；默认Pa，可更改Torr、mbar。S按键确认并返回上一级菜单
	中英切换	/	中英切换系统语言
	上限校准	/	手动进行0.1Pa标定校准
	下限校准	/	手动进行常压标定校准
	恢复出厂	/	恢复至出厂状态
	返回	/	返回一级菜单
状态	显示参数，按向上或向下键可列表下拉	/	显示产品相关实时数据，U1内置芯片采集电压；Firstu为高压采集电压；Out-U为调节电压；PWM为信号输出电压；AD为标定校准值下限；HAD为标定校准值上限；OFS为压力补偿电压值；Ver为软件版本号。
返回	/	/	返回主页面

表11.界面显示汇总

序号	界面显示定义	显示界面
1	真空度显示界面	
2	一级菜单	
3	设置二级菜单	

		 上限校准 下限校准 恢复出厂 返回
4	设备地址调节页面	设备地址 
	通信速率调节页面	通讯速率 
	单位设置调节页面	单位设置 
	语言切换页面	语言切换 
	上限校准页面	上限校准 
	下限校准页面	下限校准 
	恢复出厂设置界面	恢复出厂 
5	状态栏	   状态
6	状态栏内容（厂家测试界面）	U1: 2886.93 mV FirstU: 0.83 V Out_U: 2.79 V PWM: 8600.00 mV <hr/> LAD: 1344.50 mV HAD: 2901.37 mV OFS: 164.20 mV Ver: H00_1.00
7	返回	   返回

8. 包装清单

表13. 包装清单

名称	数量
AGP4000复合真空计（皮拉尼和冷阴极）	1台
150um丝网烧结	1个
合格证	1张
转接头（选配）	具体请咨询相关业务

9. 使用注意事项

- (1) 选购产品时，如果有不同转接件的需求，请注明需要的转接件类型；
- (2) 真空规支持任何方向的安装，建议竖直安装；
- (3) 真空规安装时，确保卡箍、密封圈或其他连接件表面清洁、无破损，以避免漏气；
- (4) 真空规使用过程中，请保证供电电压稳定，且不应超出工作电压范围；
- (5) 真空规使用过程中，不应超过最大允许压力；
- (6) 真空规出现产品问题时，不建议私自拆装、维修，请与厂家沟通联系；
- (7) 真空规出现输出存在较大偏差时，需要对规管进行清洁、保养维护，也可以联系厂家处理；
- (8) 磁场警告：真空计的磁场可能会干扰起搏器的功能，植入起搏器的人员必须与真空计保持最小的距离（距离要求大于10cm），真空计表面贴有警告，如下图7所示。



图7.AGP4000警告条

警告及人身伤害

勿将本产品应用于安全保护装置或急停设备上，以及由于该产品故障可能导致人身伤害的任何其它应用中，除非有特有的目的或有使用授权。在安装、处理、使用或者维护该产品前要参考产品数据表及说明书。如不遵从建议，可能导致死亡或者严重的人身伤害。本公司将不承担由此产生的人身伤害及死亡的所有赔偿，并且免除由此对公司管理者和雇员以及附属代理商、分销商等可能产生的任何索赔要求，包括：各种成本费用、索赔费用、律师费用等。

品质保证

奥松半导体（重庆）有限公司对其产品的直接购买者提供如下表的质量保证（自发货之日起计算），以奥松半导体产品说明书中标明技术规格。如果在质保期内，产品被证实有缺陷，本公司将提供免费的维修或更换服务。

质保期说明

产品类别	质保期
AGP4000复合真空计（皮拉尼和冷阴极）	12个月

本公司只对应用在符合该产品技术条件场合应用下，而产生缺陷的产品负责。本公司对产品应用在非建议的特殊场景不做任何的保证。本公司对产品应用到其他非本公司配套产品或电路中的可靠性也不做任何承诺。

本手册如有更改，恕不另行通知。

本产品最终解释权归奥松半导体（重庆）有限公司所有。

版权所有©2025，ASAIR®