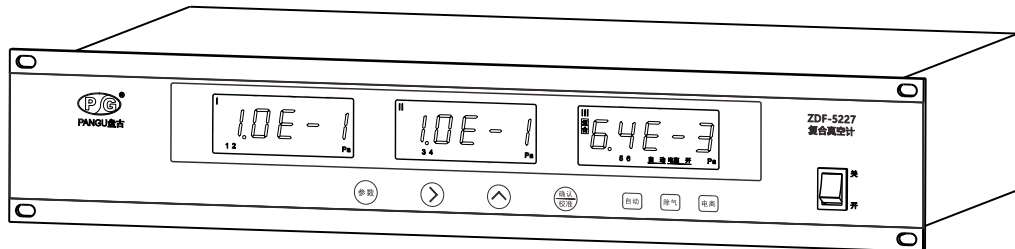


ZDF-5227 系列 复合真空计

使用说明



感谢你购买 ZDF-5227 系列复合真空计，

使用前请仔细阅读本说明书。

目录

| | |
|--------------------|----------|
| 概述 | 1 |
| 技术参数 | 1 |
| 真空计介绍 | 2 |
| 机型和配置 | 2 |
| ZDF-5227-2 型 | 2 |
| ZDF-5227-3 型 | 2 |
| ZDF-5227-4 型 | 2 |
| 前面板 | 3 |
| 显示 | 3 |
| 按键 | 4 |
| 后面板 | 5 |
| 接地端子 | 5 |
| 模拟输出端子 | 5 |
| 外控端子 | 5 |
| 串行接口 | 6 |
| 继电器输出端子 | 6 |
| 功能与操作 | 7 |
| 真空度 | 7 |
| 通用参数设置 | 7 |
| 通讯参数设置 | 7 |
| 继电器设置 | 8 |
| 查看参数 | 11 |
| 电阻规校准 | 12 |
| 零点校准 | 12 |
| 满度校准 | 13 |
| 电离规的控制 | 13 |
| 开启电离规 | 13 |
| 关闭电离规 | 13 |
| 除气 | 14 |
| 控制输出 | 14 |
| 设定方法 | 14 |
| 定点控制 | 14 |
| 区域控制 | 14 |
| 模拟输出 | 15 |
| 串行通讯 | 16 |
| 设置通讯参数 | 16 |
| 通讯协议 | 16 |

| | |
|------------------|-----------|
| 命令格式 | 16 |
| 寄存器地址及功能代码 | 18 |
| 规格 | 23 |
| 包装内容 | 23 |
| 尺寸 | 23 |
| 外形 | 23 |
| 开孔 | 23 |
| 选型表 | 24 |
| 真空计 | 24 |
| 真空规管 | 24 |
| 规管线缆 | 24 |

概述

ZDF-5227 系列复合真空计由电阻单元和热阴极电离单元组成，可测范围从高真空至大气压。电阻单元采用定温测量法，精度高、响应快。电离单元可通过电阻单元自动控制开启和关闭，防止热阴极电离规在低真空状态下开启导致损毁。

ZDF-5227 系列复合真空计有如下型号，

| 型号 | 电阻单元 | 电离单元 | 显示屏 |
|------------|------|------|-----|
| ZDF-5227-2 | 1 个 | 1 个 | 2 个 |
| ZDF-5227-3 | 2 个 | 1 个 | 2 个 |
| ZDF-5227-4 | 3 个 | 1 个 | 3 个 |

技术参数

供电电源：220VAC/50Hz

额定功率：35W

保险丝：5A，慢熔断

使用环境：-10 ~ 40°C，湿度小于 85%

控制输出形式：最多 6 路继电器触点输出，常开

继电器负载：3A/220VAC，无感负载

仪器重量：约 2Kg。

电阻单元：

配用规管：ZJ-52T 电阻规；

测量范围和精度

2.5x10³ ~ 5.0x10⁻¹ Pa，示值的 30%

5.0x10⁻¹ ~ 1.0x10⁻¹ Pa，可测

1.0x10⁵ ~ 2.5x10³ Pa，可测

有效控制范围：2.5x10³ ~ 5.0x10⁻¹ Pa

电离单元：

配用规管：ZJ-27 热阴极电离规

测量范围和精度

1.0 ~ 5.0x10⁻⁵ Pa，示值的 30%

5.0x10⁻⁵ ~ 1.0x10⁻⁵，可测

加速极电压：225VDC

阴极电压：25VDC

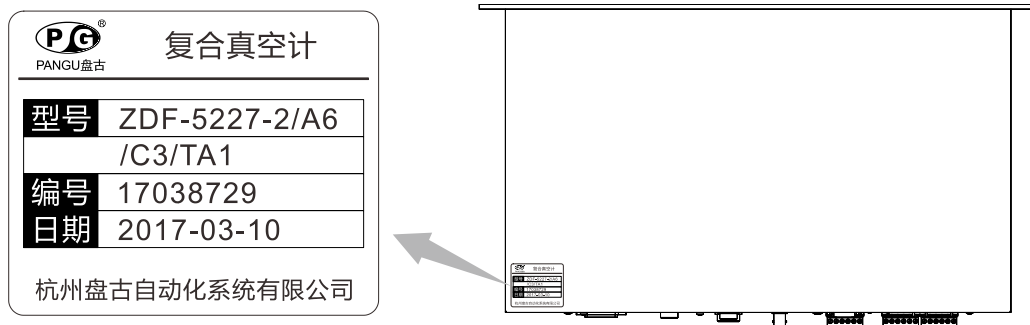
发射电流：0.1mA / 1mA

有效控制范围：1.0 ~ 5.0x10⁻⁵ Pa

真空计介绍

机型和配置

ZDF-5227 系列复合真空计能提供多种真空测量和辅助功能的配置，不同的型号对应不同的功能，用户可根据机箱上方铭牌上的型号来查看真空计的功能。型号前半部分表示机型，对应不同的真空测量通道。型号中斜线后面的为附加功能，详见后面选型表。为了您能正确使用，请务必仔细阅读本章节。



ZDF-5227-2 型

该机型能接一路 ZJ-52T 电阻规和一路 ZJ-27 电离规，组成复合单元。

两个显示屏，左屏为测量通道 1，显示电阻规测得的真空度和继电器控制状态。右屏为测量通道 2，显示电离规工作状态、测得的真空度和继电器控制状态。

模拟输出通道 1 有效，电离规未打开或异常时，模拟量对应电阻规测得的真空度；电离规打开并正常工作后，模拟量对应电离规测得的真空度。若电阻规和电离规都异常，输出模拟量相当于大气压。

ZDF-5227-3 型

该机型能接两路 ZJ-52T 电阻规和一路 ZJ-27 电离规。电阻规 1 为独立的测量通道；电阻规 2 和电离规组成复合单元。

两个显示屏，左屏为测量通道 1，显示电阻规 1 测得的真空度和继电器控制状态。右屏为测量通道 2，显示复合单元工作状态、测得的真空度和继电器控制状态。

模拟输出通道 1、2 有效。输出通道 1 对应独立的电阻规 1，输出通道 2 对应复合单元。电离规未打开或异常时，通道 2 模拟量对应复合单元的电阻规测得的真空度；电离规打开并正常工作后，通道 2 模拟量对应电离规测得的真空度。若电阻规和电离规都异常，通道 2 模拟量相当于大气压。

ZDF-5227-4 型

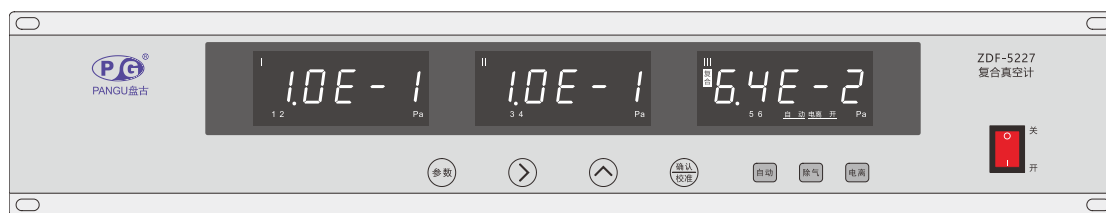
该机型能接三路 ZJ-52T 电阻规和一路 ZJ-27 电离规。电阻规 1、2 分别为独立的测量通道；电阻规 3 和电离规组成复合单元。

三个显示屏，左屏为测量通道 1，显示电阻规 1 测得的真空度和继电器控制状态。中屏为测量通道 2，显示电阻规 2 测得的真空度和继电器控制状态。右屏为测量通道 3，显示复合单元工作状态、测得的真空度和继电器控

制状态。

模拟输出通道 1、2、3 都有效。输出通道 1 对应独立的电阻规 1，输出通道 2 对应独立的电阻规 2，输出通道 3 对应复合单元。电离规未打开或异常时，通道 3 模拟量对应复合单元的电阻规测得的真空度；电离规打开并正常工作后，通道 3 模拟量对应电离规测得的真空度。若电阻规和电离规都异常，通道 3 模拟量相当于大气压。

前面板

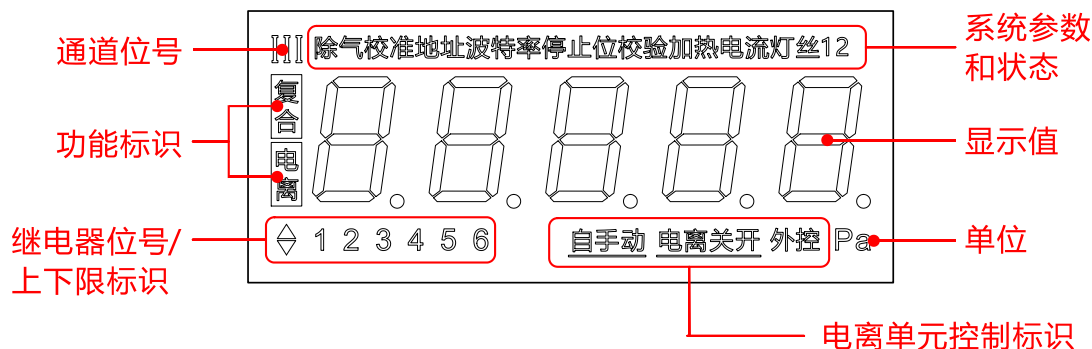


显示

真空计采用高对比度液晶屏，在较强的光照条件下仍能清晰显示。

根据型号不同，显示屏数目有所不同。-2 型和-3 型有两块显示屏，-4 型有 3 块显示屏。

液晶屏的显示内容如下图所示：



通道位号：用于区分个测量通道。可显示 1~3。

系统参数和状态：设置真空计参数时显示，提示用户当前设置的参数项目，如“地址”为串口通讯的本机地址。

功能标识：若不显示，表明该通道是低真空单元；显示“电离”，表示该通道为电离单元；显示“复合”，表示该通道为复合单元。

显示值：5 位数字，显示真空度或参数的数值。当规管异常时窗口显示“-----”。

继电器位号/上下限标识：显示当前已动作的继电器。上下箭头分别表示控制上下限，在设定时显示。

电离单元控制标识：显示电离规的运行状态。详见“电离规的控制”章节。

单位：真空度的单位，“Pa”。


按键

按键上印的文字和图标表示按键的功能。复用按键在不同的工作状态有不同的功能。

部分功能需要长按才能触发，在操作时应按下按键并保持约 5 秒时间，等显示内容发生变化后松开按键。需要长按来触发功能的，后续章节将会明确指出。

为避免误操作，真空计处于测量状态时按键响应有一定的延时，按下按键应当保持约 0.3 秒后再松开。若按下时间过短，按键可能不起作用。

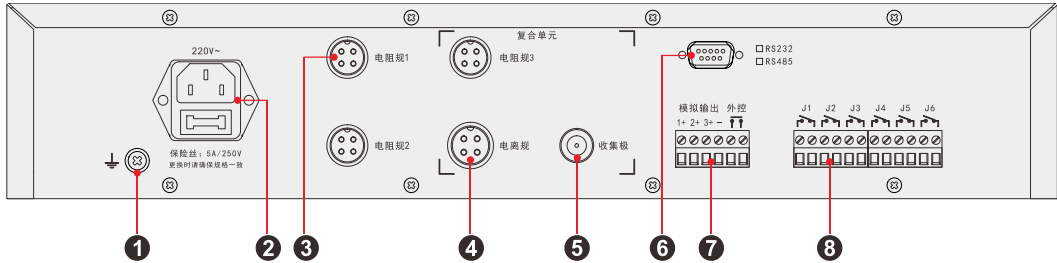
圆形按键用于真空计参数设置和查看。矩形按键仅用于控制电离规。

| 按键 | 功能 |
|---|---|
|  | 1、设置系统参数和控制输出设定值，在测量状态长按该键进入。 2、查看参数。 |
|  | 设置参数或校准电阻规时，闪烁位右移。 |
|  | 设置参数或校准电阻规时，修改闪烁位的数值 |
|  | 1、设置继电器时跳过一个继电器，避免误设。 2、电阻规校准，长按该键进入电阻规校准模式， |
|  | 切换电离规开启模式，自动或手动。液晶屏会显示当前模式。 |
|  | 启动除气功能，真空度达到 10^{-4} Pa 才能启动。 |
|  | 电离规手动开关按键。 |

注：设置参数或校准电阻规时，按键空闲 60 秒后真空计返回测量模式，不保存正在修改的参数。

后面板

后面板方框中的电阻规和电离规组成复合单元。左边的电阻规为独立的电阻单元。



| | |
|---|----------------|
| 1 | 接地端子 |
| 2 | 电源插座（含保险丝） |
| 3 | 电阻规插座，小（1~3 个） |
| 4 | 电离规插座，大 |
| 5 | 收集极插座 |
| 6 | 串行接口，DB9 母头 |
| 7 | 模拟输出和电离规外部控制端子 |
| 8 | 继电器输出端子 |

接地端子

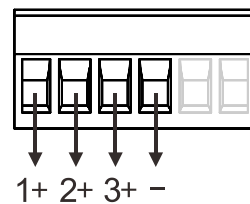
该端子与金属机壳相连，为了人身和设备安全，在接通电源前请确保真空计已良好接地。

模拟输出端子

模拟输出端子位于六芯绿色插拔端子左边，最多 3 路输出，共用信号负极端子。

变送输出有 0~10V、0~5V、4~20mA 等多种输出类型，接线前请确认信号类型，以免误接导致系统故障。

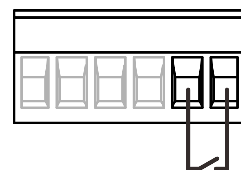
模拟输出



外控端子

外控端子位于六芯绿色插拔端子的右边。当外控端子两线短接或闭合时，电离规关闭，此时手动开启电离规无效。外控端子两线断开后真空计回到自动模式。

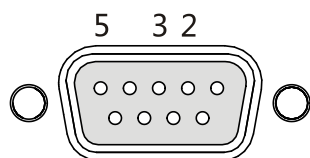
外控



串行接口

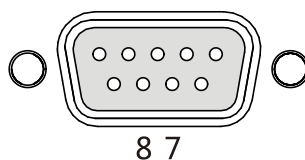
串口为 DB9 母头, 支持 RS-232 和 RS-485 两种方式。RS-232 和 RS-485 共用一个端口, 不能共存, 使用前请务必确认真空计的串口功能, 以免误接导致系统故障。端子的排列和功能见下图:

RS-232 引脚定义:



2:TXD,真空计发送数据
3:RXD,真空计接收数据
5:GND,通讯地线

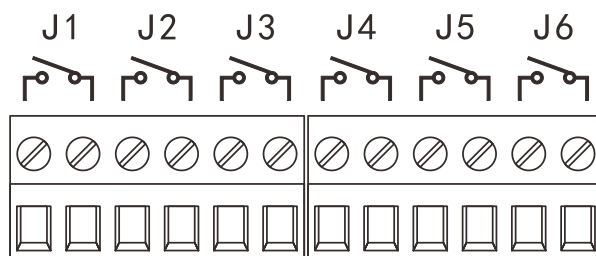
RS-485 引脚定义:



7:A(+)
8:B(-)

继电器输出端子

继电器输出端子排列和功能见下图:



从左到右依次为继电器 1 到继电器 6 (可定制更多路数)。继电器触点为常开, 继电器不动作时触点断开。

功能与操作

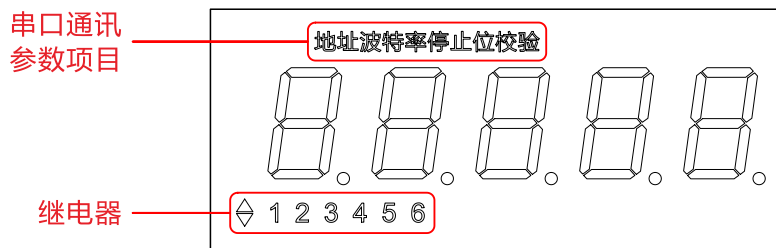
真空度

真空度显示采用科学计数法表示，单位为 Pa。例如：真空度 0.5Pa，真空计显示为 5.0E-1 (Pa)。

本说明书真空度大小比较用“高于”、“低于”表示，真空度 A 高于真空度 B 在数值上 A 小于 B。如：真空度 1.2E 1 高于真空度 1.5E 1 。

通用参数设置

真空计的通用参数包括串口通讯参数和继电器设定参数。设置时在液晶屏上有相应的字符提示，如下图所示。参数都在左侧液晶屏显示。

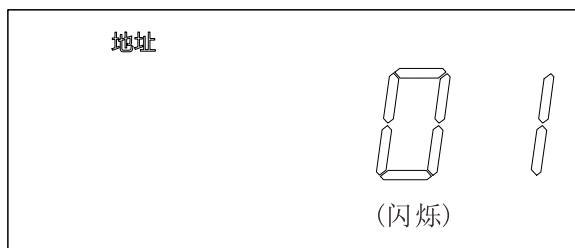


真空计配备了串口通讯功能的，进入设置模式后，先设置串口通讯参数，依次为：通讯地址、波特率、停止位和校验方式。

若真空计无串口通讯功能，直接进入继电器控制功能的设置。也无继电器控制功能的，无需设置相关参数。

通讯参数设置

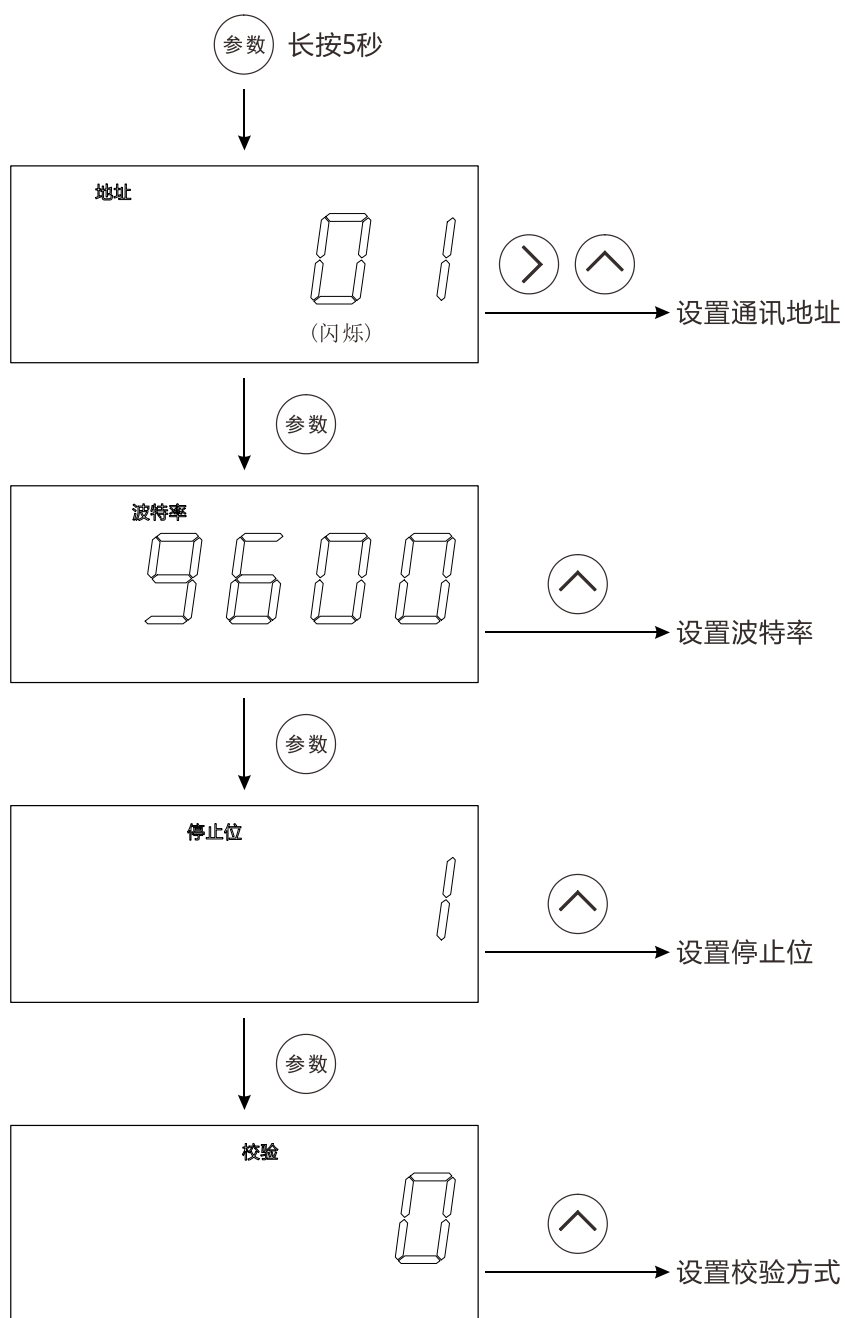
以配备了串口通讯和 6 个继电器的真空计为例。长按“参数”键约 5 秒，第一项为通讯地址，屏幕显示如下图。出厂默认地址为 01，“0”闪烁显示，按“>”键移动闪烁位，按“^”键修改闪烁位的数值。地址最大为 99。



再按“参数”键，设置波特率。可选波特率：2400、4800、9600、19200。
再按“参数”键，设置停止位。1 位或 2 位。

再按“参数”键，设置校验方式。0 表示无校验，1 表示奇校验，2 表示偶校验。

通讯参数的设置方法如下图所示。



继电器设置

设置完通讯参数后再按“参数”键，进入继电器的设置。对于没有串口通讯功能的真空计，直接设置继电器。

每个继电器需要依次设置分组、上限、下限三个项目。继电器分组是指该继电器由哪个测量通道控制。有关测量通道的介绍见前面“机型和配置”章节。上限和下限是指控制输出的设定值。上限真空度必须高于下限真空度，在数值上，上限小于下限。

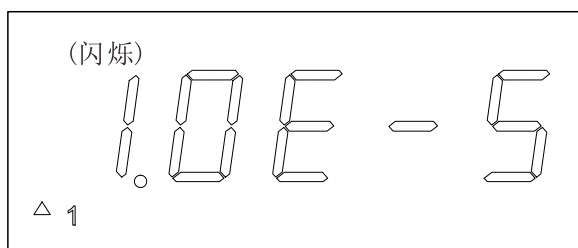
以继电器 1 为例，先**设置分组**。屏幕显示如下图：



左下方的数字表示继电器位号。

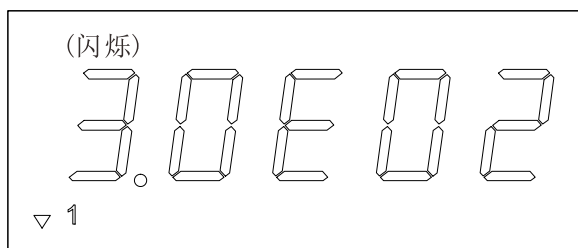
右边的大数字表示分组。0：继电器不启用；1、2 或 3：由测量通道 1、2 或 3 控制；按“^”键修改。

设置了分组后按“参数”键，**设置上限**，屏幕显示如下图：



屏幕显示上限设定值（出厂默认值 1.0E-5），按“>”键移动闪烁位，按“^”键修改闪烁位的数值。比如，改为“3.0E02”。

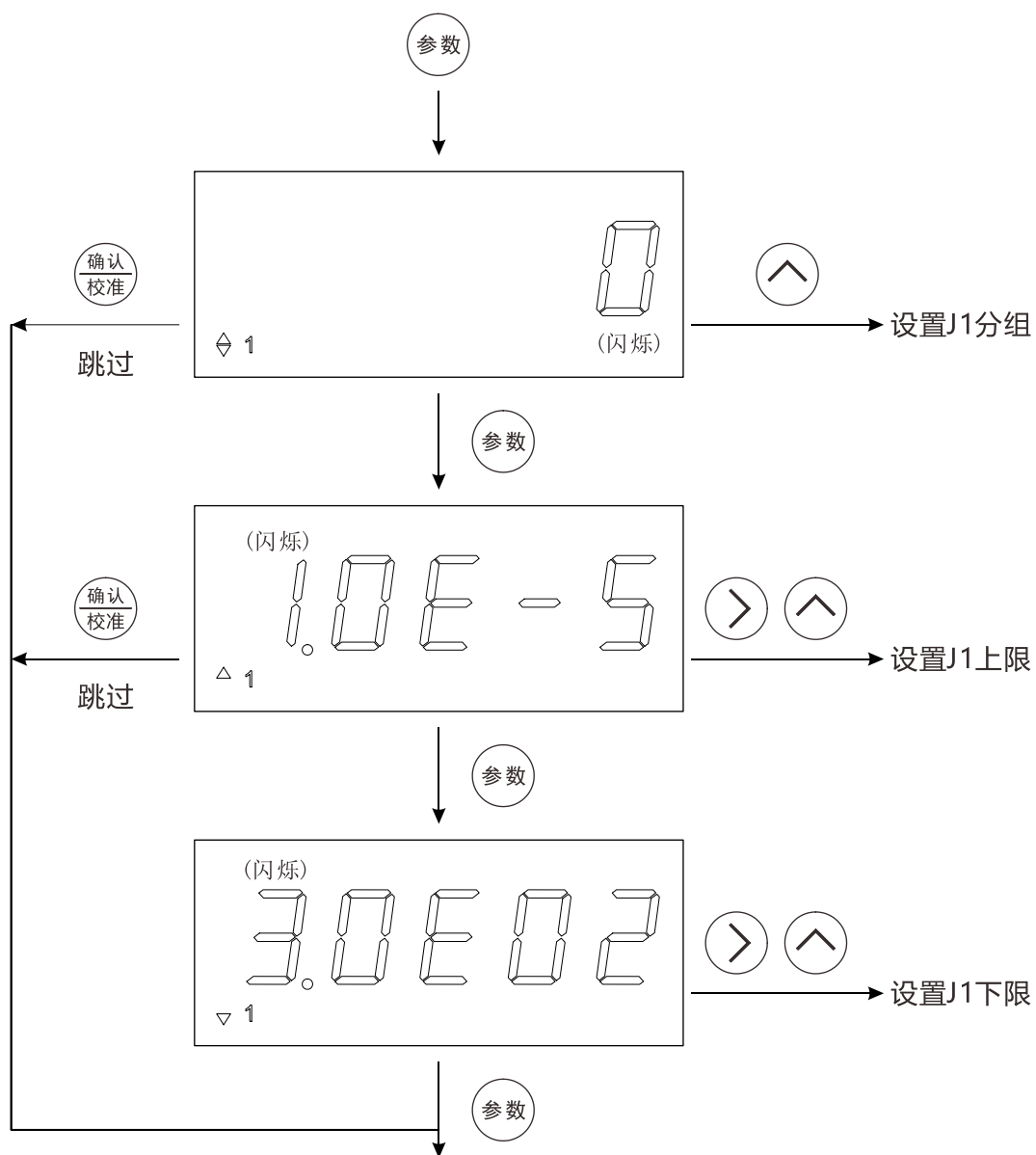
再按“参数”键，**设置下限**，此时下限值等于刚刚设置的上限值。屏幕显示如下图：

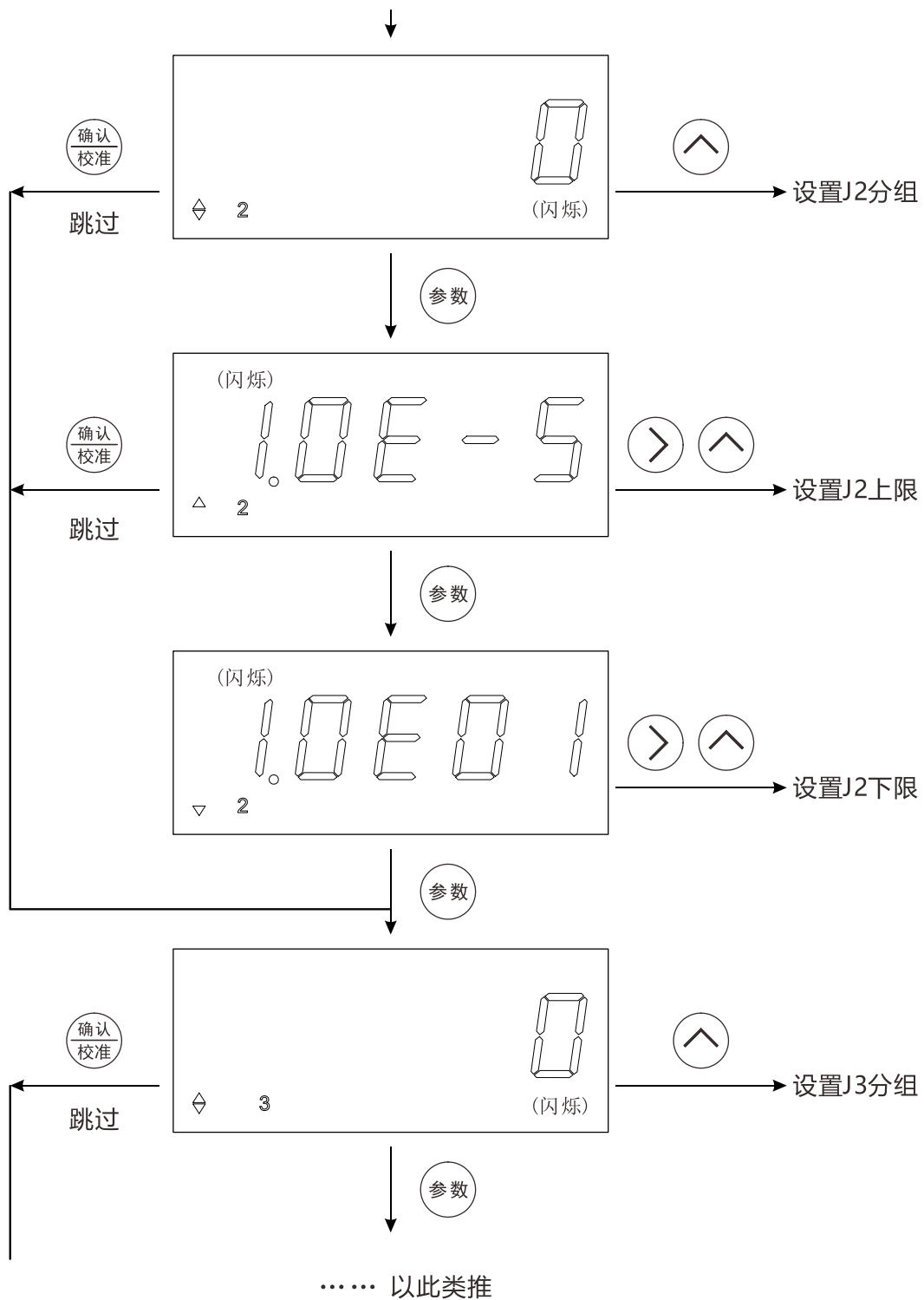


按“>”键移动闪烁位，按“^”键修改闪烁位的数值。

继电器 1 设置完成后按“参数”键，进入继电器 2 的设置。若不需要设置继电器 2，按“确认/校准”键可直接跳到继电器 3。

所有继电器的设置流程如下图所示：





所有继电器设置完成后，按“参数”键返回测量模式，保存修改的参数。如果设置过程被中断，按键静止 60 秒后真空计自动返回测量模式，此时参数不会保存。

查看参数

在测量模式，按一下“参数”键（不要长按）即可查看，此时屏幕不会闪烁。按“参数”键依次查看。

电阻规校准

由于电阻规本身特性使然，电阻规首次使用或使用较长一段时间后测量值不准，需要校准电阻规的零点和满度。校准前开机预热 10 分钟，校准必须先零点后满度的顺序进行，不能只校准一个点。为了保证测量精度，零点校准时系统真空度应高于 0.1Pa。

建议：在氮气中进行零点和满度校准。

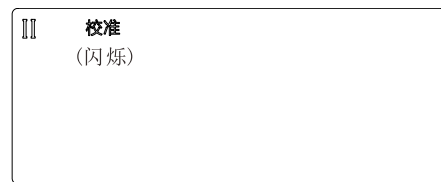
零点校准

例如，一台配备两路电阻规和一路电离规的 ZDF-5227-3 型真空计需要校准电阻规 2。真空计已经预热运行，规管 2 安装处的真空度已经抽至 0.1Pa 以上。

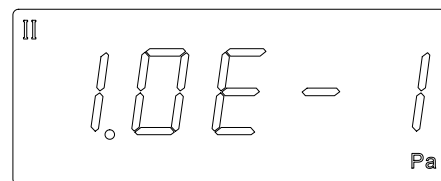
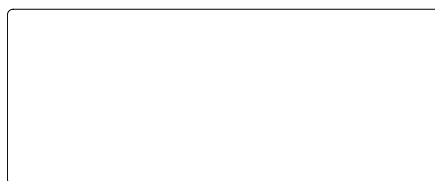
第一步：长按“确认/校准”键约 5 秒钟，真空计进入校准模式。此时显示屏上只显示通道位号和“校准”。通道 1（即电阻规 1）的“校准”闪烁，表示电阻规 1 被选中。如下图



第二步：按“>”键，通道 2 的“校准”闪烁，选中电阻规 2。如下图



第三步：按“确认/校准”键，真空计会根据电阻规 2 测得的真空度自动判断，进入零点校准状态。通道 2 显示电阻规 2 测得的真空度，第一位数字闪烁。按“>”键移动闪烁位，按“∧”键更改闪烁位的数值，逐位修改。将显示值改为“1.0E-1”。如下图



第四步：按“确认/校准”键完成零点校准。真空计返回测量模式。

若系统真空度达不到 0.1Pa，也可以按上述方法校准。

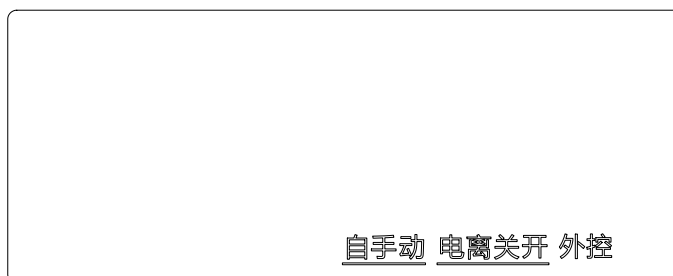
例如：已知系统真空度为 $8.0 \times 10^{-1} \text{Pa}$ 。长按“确认/校准”键约 5 秒钟，进入校准模式。选中电阻规 2，将显示值改为“8.0E-1”，按“确认/校准”键，真空计完成零点校准并返回测量模式。此时真空度显示为“8.0E-1”，或接近的值。

满度校准

零点校准完成后，对真空系统放气至大气压，等待 10 分钟使规管达到热平衡。和零点校准一样的方法进入满度校准模式。满度校准时显示屏直接显示“1.0E05”，按“确认/校准”键，完成满度校准。

电离规的控制

右显示屏的右下角区域会显示电离规的工作状态，处于自动或手动模式、是否已开启、有无外部控制等信息。



键盘的右边三个矩形按键专门用来操控电离规。



按“自动”键，电离规的控制模式会在自动和手动模式之间切换。在合适条件下按“除气”键对电离规进行除气。“电离”键用来开启或关闭电离规。

正确接线后打开电源开关，真空计的电阻单元进入测量状态。电离单元默认为自动模式，会根据工况自动开启和关闭，用户也可通过按键或外控端口来手动开启和关闭电离规。

开启电离规

- 自动开启：在自动模式，当电阻单元测得的真空度高于 2Pa，自动开启电离规。
- 手动开启：在手动模式，按“电离”键可开启电离规。

关闭电离规

- 电离单元测得真空度低于 5Pa 时，出于对规管的保护会自行关闭。
- 自动模式下，当复合单元电阻规测得的真空度低于 10Pa，自动关闭电离规。
- 在自动模式下按“电离”键可关闭电离规，并切换成手动模式。
- 外部控制关闭：后面板的外控端子短接，可关闭电离规，此时电离或复合单元显示屏右下角会显示“外控”两字。外接端子断开后，真空计回到自动模式，不显示“外控”两字。

除气

除气也叫去气，能去除吸附灯丝上的气体和附着物，提高测量精度。真空计采用焦耳除气法，除气时会点亮栅极加热规管。除气时真空度应高于 $1.0 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ，否则除气无明显效果。

在测量模式，按“除气”键，开始除气。电离或复合单元显示屏显示“除气”两字和剩余时间，如：“02-18”表示剩余时间为2分18秒。倒计时结束，真空计自动退出除气模式。按“电离”键可提前结束除气。

控制输出

真空计通过内部继电器触点的通断来控制真空泵或真空阀门的开关，从而把真空系统的真空度控制在一定范围之内。

继电器可自由分组，任意指定某个继电器由不同测量通道控制。

继电器输出形式为常开，即继电器不动作（还原）时两个触点分开，继电器动作时触点闭合。

设定方法

继电器设定的操作方法见前面“通用参数设置”章节。

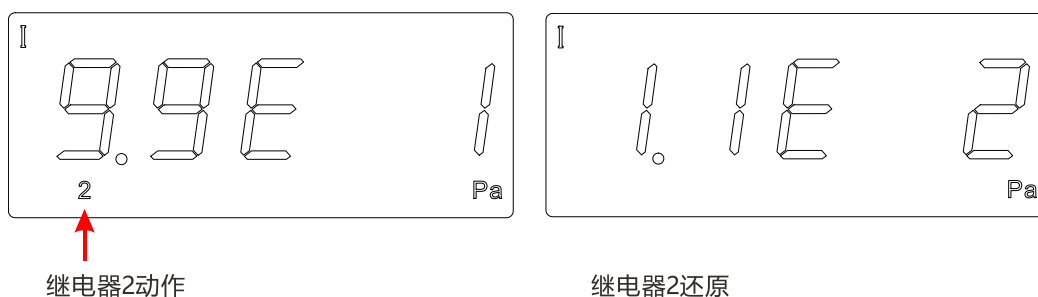
设定值上限真空度必须高于下限，否则该组设定值无效。

出厂时所有继电器均不启用，上下限默认为 $1.0\text{E}-5$ 。

定点控制

设定值的上限和下限相等时，该组控制方式为点控。当真空度高于设定值，继电器动作，继电器位号会在相应的测试通道中显示。

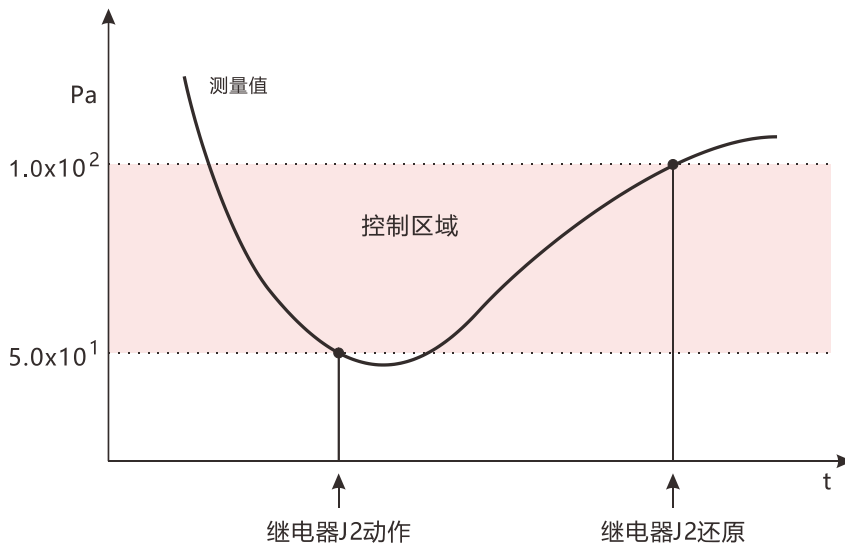
例：继电器2由测量通道1控制，设定值2的上下限均为 $1.0\text{E}2$ ，当真空度达到 $9.9\text{E}1$ 时，继电器 J2 动作。当真空度回到 $1.1\text{E}2$ 时，继电器 J2 还原。测量通道1显示屏如下图所示



区域控制

设定值的上限和下限不相等时，该组控制方式为区域控制。当真空度高于设定值上限，继电器动作。当真空度下降到上下限之间时，继电器继续保持动作状态。当真空度低于下限，继电器还原。

例：设定 2 的上限为 $5.0E 1$ ，下限为 $1.0E 2$ 。下图为控制输出的变化情况：



模拟输出

模拟输出（变送输出）功能是将真空度转换成模拟信号，传输给 PLC、记录仪或控制系统。输出的模拟信号类型为 $0 \sim 10V$ 、 $0 \sim 5V$ 、 $4 \sim 20mA$ 等，具体类型在订货时指定。

真空度和电压（ $0 \sim 10V$ ）的对应关系：

$$P = 10^{(U-5)}$$

P：真空度（Pa），U：输出电压（V）

真空度和电压（ $0 \sim 5V$ ）的对应关系：

$$P = 10^{(2*(U-2.5))}$$

P：真空度（Pa），U：输出电压（V）

真空度和电流（ $4 \sim 20mA$ ）的对应关系：

$$P = 10^{((A-12) / 1.6)}$$

P：真空度（Pa），A：输出电流（mA）

串行通讯

真空计支持 RS-232 和 RS-485 两种方式，两种方式共用一个接口但不共存。出厂默认的通讯参数如下：

| 参数 | 规格 |
|------|------|
| 波特率 | 9600 |
| 起始位 | 1 |
| 数据位数 | 8 |
| 停止位 | 1 |
| 校验 | 无 |

设置通讯参数

在测量模式，长按“参数”键约 5 秒，进入设置模式，依次设置通讯地址、波特率、停止位和校验方式。操作方法详见前面“通用参数设置”章节。

通讯协议

串口通讯采用 Modbus-RTU 通讯协议。

Modbus-RTU 的消息帧格式如下：

| 地址 | 功能代码 | 数据域 | CRC 校验 |
|-----|------|-------|--------|
| 8 位 | 8 位 | N*8 位 | 16 位 |

地址：真空计的通讯地址，1~99。

功能代码：04H，读真空度。

03H，读控制输出设定值和分组。

06H，写单个控制输出设定值和分组。

10H，写多个控制输出设定值和分组。

数据域：在主机请求命令中包含寄存器地址和数据长度；在真空计返回帧中包含功能代码、数据长度和数据。

CRC 校验：CRC-16 校验数值。

命令格式

ZDF-5227 系列真空计支持 Modbus-RTU 协议中 03H、04H、06H 和 10H 这四种功能代码（命令），完成读取真空度数据和设置设定点等功能。

1、 读真空度。上位机用功能代码 04H 发送读真空度的请求命令，格式：

| 内容 | 长度 | 说明 |
|---------|------|--------------------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |
| 功能代码 | 1 字节 | 04H |
| 寄存器起始地址 | 2 字节 | 按实际需求，不能超出寄存器列表的范围 |
| 寄存器数量 | 2 字节 | |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

真空计返回格式：

| 内容 | 长度 | 说明 |
|------|------|----------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |

| | | |
|--------|--------|----------------|
| 功能代码 | 1 字节 | 04H |
| 字节数 | 1 字节 | 读取真空度数据的字节数 |
| 真空度数据 | N*2 字节 | N=寄存器数量（以字为单位） |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

- 2、 读控制输出设定值和分组。上位机用功能代码 03H 发送请求命令，格式：

| 内容 | 长度 | 说明 |
|---------|------|--------------------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |
| 功能代码 | 1 字节 | 03H |
| 寄存器起始地址 | 2 字节 | 按实际需求，不能超出寄存器列表的范围 |
| 寄存器数量 | 2 字节 | |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

真空计返回格式：

| 内容 | 长度 | 说明 |
|--------|--------|----------------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |
| 功能代码 | 1 字节 | 03H |
| 字节数 | 1 字节 | 读取设定值的字节数 |
| 真空度数据 | N*2 字节 | N=寄存器数量（以字为单位） |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

- 3、 写控制输出设定值和分组。

(1) 写单个寄存器用功能代码 06H，主机请求命令格式如下

| 内容 | 长度 | 说明 |
|--------|------|--------------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |
| 功能代码 | 1 字节 | 06H |
| 寄存器地址 | 2 字节 | 不能超出寄存器列表的范围 |
| 写入数据 | 2 字节 | 设定点或分组的数值 |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

写操作成功后真空计原样返回请求命令的内容。

(2) 写多个连续寄存器用功能代码 10H，主机请求格式如下

| 内容 | 长度 | 说明 |
|---------|------|--------------------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |
| 功能代码 | 1 字节 | 10H |
| 寄存器起始地址 | 2 字节 | 按实际需求，不能超出寄存器列表的范围 |
| 寄存器数量 | 2 字节 | |
| 字节数 | 1 字节 | 写入数据的字节数 |

| | | |
|--------|--------|----------------|
| 写入数据 | N*2 字节 | N=寄存器数量（以字为单位） |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

真空计返回格式：

| 内容 | 长度 | 说明 |
|---------|------|----------|
| 设备地址 | 1 字节 | 真空计的通讯地址 |
| 功能代码 | 1 字节 | 10H |
| 寄存器起始地址 | 2 字节 | 内容同请求 |
| 寄存器数量 | 2 字节 | |
| CRC 校验 | 2 字节 | 字节顺序先低后高 |

寄存器地址及功能代码

寄存器表格中的地址是真空计内部实际地址，从 0 开始，10 进制表示。数据以字（WORD）为单位，一个字为两个字节。用户自己编程进行读写操作，可以直接用表格中的地址。部分组态软件的寄存器地址从 01 开始，用户在使用组态软件访问真空计时地址应相应加 1。

不同数据区域的读或写需要用不同的功能代码，请仔细阅读本章节。

1、真空度数据区。用功能代码 04H 读取。

| 地址 | 参数 | 数据类型 | 内容 |
|----|-------------------------|------------|--|
| 16 | 左屏真空度底数 | 无符号 16 位整型 | 读取每个屏幕显示的真空度。 表示方法 0。底数是实际数值的 10 倍，忽略了小数点。 如真空度为 2.0E-2，那么底数为 20、指数为-2。  |
| 17 | 左屏真空度指数 | 有符号 16 位整型 | |
| 18 | 中屏真空度底数 (三屏机型有效) | 无符号 16 位整型 | |
| 19 | 中屏真空度指数 (三屏机型有效) | 有符号 16 位整型 | |
| 20 | 右屏真空度底数 | 无符号 16 位整型 | |
| 21 | 右屏真空度指数 | 有符号 16 位整型 | 读取每个规管的真空度。 数据表示方法同上。  |
| 22 | 独立电阻规 1 底数 | 无符号 16 位整型 | |
| 23 | 独立电阻规 1 指数 | 有符号 16 位整型 | |
| 24 | 独立电阻规 2 底数 (三屏机型有效) | 无符号 16 位整型 | |
| 25 | 独立电阻规 2 指数 (三屏机型有效) | 有符号 16 位整型 | |
| 26 | 复合单元电阻规底数 | 无符号 16 位整型 | |
| 27 | 复合单元电阻规指数 | 有符号 16 位整型 | |
| 28 | 复合单元电离规底数 | 无符号 16 位整型 | |
| 29 | 复合单元电离规指数 | 有符号 16 位整型 | |
| 30 | 复合真空度底数 | 无符号 16 位整型 | |
| 31 | 复合真空度指数 | 有符号 16 位整型 | |
| 00 | 独立电阻规 1 真空度 | 16 位整型 | 表示方法 1，十六进制科学记数法表示真空度。 |
| 01 | 独立电阻规 2 真空度 (三屏机型有效) | | |

| | | | |
|----|-------------------------|---------|-----------------------|
| 02 | 复合单元电阻规真空度 | | |
| 03 | 复合单元电离规真空度 | | |
| 04 | 独立电阻规 1 真空度 | 16 位整型 | 表示方法 2，十进制科学记数法表示真空度。 |
| 05 | 独立电阻规 2 真空度 (三屏机型有效) | | |
| 06 | 复合单元电阻规真空度 | | |
| 07 | 复合单元电离规真空度 | | |
| 08 | 独立电阻规 1 真空度 | 32 位浮点型 | 表示方法 3，浮点数直接显示真空度。 |
| 10 | 独立电阻规 2 真空度 (三屏机型有效) | | |
| 12 | 复合单元电阻规真空度 | | |
| 14 | 复合单元电离规真空度 | | |

表示方法 0：地址 16~31，底数和指数都占用 1 个字（2 个字节），底数是实际数值的 10 倍，忽略了小数点，指数不用做任何变换。这种方式适合 MCGS 触摸屏、PLC 等直接调用 Modbus 模块的通讯应用。

例如：真空计右屏的真空度显示为 2.0E-2。从地址 20 读 2 个长度，那么读上来的数转成十进制为 20、-2；转成十六进制为 0014H、FFFEH。

表示方法 1：十六进制科学记数法表示真空度。

高 8 位表示指数，若指数为负则以补码表示，比如 FF 等于-1。

低 8 为表示尾数，忽略小数点，比如 0A 表示 1.0。

例如：独立电阻规 1、2 的真空度分别为 1.0E-1 和 6.1E 2。上位机软件以十六进制显示，从地址 00 开始读 2 个字（4 个字节），读取的结果：0xFF0A 和 0x023D。

表示方法 2：十进制科学记数法表示真空度。

千位和百位表示尾数，忽略小数点，十位和个位表示指数。十位是符号位，1 表示指数为负数，0 表示指数为正数。

例如：独立电阻规 1、2 的真空度分别为 1.0E-1 和 6.1E 2。上位机软件以十进制显示，从地址 04 开始读 2 个字（4 个字节），读取的结果：1011 和 6102。

表示方法 3：单精度（32 位）浮点数表示真空度。

例如：独立电阻规 1、2 的真空度分别为 1.0E-1 和 6.1E 2。上位机以单精度浮点型显示，从地址 08 开始读 4 个字（8 个字节），字节顺序设置为“34-12”，读取的结果：0.1 和 610.0。

2、继电器分组。读操作的功能代码为 03H，写操作的功能代码为 06H 和 10H。

继电器分组指示该继电器由哪个测量通道控制。分组为 0 表示该继电器不启用，等于 1、2 或 3 表示由测量通道 1、测量通道 2 或测量通道 3 控制。

每个继电器分组由 8 位无符号数表示,所以每个地址的数据表示两个继电器的分组。

| 地址 | 参数 | 类型 | 说明 |
|----|------------|--------|-------------------------------|
| 00 | 继电器 1、2 分组 | 16 位整形 | 高 8 位对应继电器 1; 低 8 位对应继电器 2 |
| 01 | 继电器 3、4 分组 | 16 位整形 | 高 8 位对应继电器 3; 低 8 位对应继电器 4 |
| 02 | 继电器 5、6 分组 | 16 位整形 | 高 8 位对应继电器 5; 低 8 位对应继电器 6 |
| 03 | | | 预留 |

3、继电器设定值、规管状态和继电器状态数据区。读操作的功能代码为 03H。写操作的功能代码为 06H 和 10H。写单个寄存器用 06H，写连续多个寄存器用 10H。

下表是继电器设定值对应的寄存器地址,对 20 以后的地址进行写操作无效。

| 地址 | 参数 | 类型 | 说明 | |
|----|----------|---------|--|----|
| 04 | 继电器 1 上限 | 16 位整形 | 表示方法 1, 十六进制科学计数法表示真空度。 该区域可读写。 | |
| 05 | 继电器 1 下限 | 16 位整形 | | |
| 06 | 继电器 2 上限 | 16 位整形 | | |
| 07 | 继电器 2 下限 | 16 位整形 | | |
| 08 | 继电器 3 上限 | 16 位整形 | | |
| 09 | 继电器 3 下限 | 16 位整形 | | |
| 10 | 继电器 4 上限 | 16 位整形 | | |
| 11 | 继电器 4 下限 | 16 位整形 | | |
| 12 | 继电器 5 上限 | 16 位整形 | | |
| 13 | 继电器 5 下限 | 16 位整形 | | |
| 14 | 继电器 6 上限 | 16 位整形 | | |
| 15 | 继电器 6 下限 | 16 位整形 | | |
| 16 | | | | 预留 |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | 继电器 1 上限 | 32 位浮点型 | 表示方法 3, 单精度浮点数表示真空度。 该区域只读。 | |
| 22 | 继电器 1 下限 | 32 位浮点型 | | |
| 24 | 继电器 2 上限 | 32 位浮点型 | | |
| 26 | 继电器 2 下限 | 32 位浮点型 | | |
| 28 | 继电器 3 上限 | 32 位浮点型 | | |
| 30 | 继电器 3 下限 | 32 位浮点型 | | |
| 32 | 继电器 4 上限 | 32 位浮点型 | | |
| 34 | 继电器 4 下限 | 32 位浮点型 | | |
| 36 | 继电器 5 上限 | 32 位浮点型 | | |

| | | | |
|----|----------|---------|----|
| 38 | 继电器 5 下限 | 32 位浮点型 | 预留 |
| 40 | 继电器 6 上限 | 32 位浮点型 | |
| 42 | 继电器 6 下限 | 32 位浮点型 | |
| 44 | | | |
| 46 | | | |
| 48 | | | |
| 50 | | | |

表示方法 1：十六进制科学记数法表示真空度。

高 8 位表示指数，若指数为负则以补码表示，比如 0xFF 等于十进制的-1。

低 8 为表示尾数，忽略小数点，比如 0x5A 等于十进制的 9.0。

写操作举例：用户通过串口通讯的方式来设置继电器 1，上限和下限分别为 9.0E-1 和 3.0E 2。

真空度 9.0E-1 用表示方法 1 转换成十六进制为 0xFF5A 。

真空度 3.0E 2 用表示方法 1 转换成十六进制为 0x021E 。

寄存器起始地址为 0x0004，数据量 2 个字（4 个字节）。

那么写操作的命令（十六进制）：

01 10 00 04 00 02 04 FF 5A 02 1E 63 33 。

写操作成功，真空计返回：

01 10 00 04 00 02 00 09 。

读操作举例：已经设置继电器 1 上限和下限分别为 9.0E-1 和 3.0E 2。上位机软件以十六进制显示，用功能代码 03H 从地址 04 开始读 2 个字（4 个字节）。读取的结果：0xFF5A 和 0x021E 。

表示方法 3：单精度浮点数表示继电器设定值。

例如：接上例，上位机以浮点型显示，从地址 20 开始读 4 个字，字节顺序设置为“34-12”，读取结果：0.9 和 300.0 。

浮点数字节顺序在不同的操作系统和组态软件上可能会不一样，若按“34-12”显示不正确，请尝试其他的字节顺序。

下表是规管状态和继电器状态对应的寄存器地址。

| 地址 | 类型 | 参数 | 状态 | |
|----|--------|---------------|----|----|
| | | | 0 | 1 |
| 52 | 16 位整形 | 高 8 位：电阻规 1 | 正常 | 异常 |
| | | 低 8 位：电阻规 2 | 正常 | 异常 |
| 53 | 16 位整形 | 高 8 位：电阻规 3 | 正常 | 异常 |
| | | 低 8 位：栅极电压 | 正常 | 异常 |
| 54 | 16 位整形 | 高 8 位：收集极 | 正常 | 异常 |
| | | 低 8 位：电离规正常工作 | 否 | 是 |
| 55 | 16 位整形 | 高 8 位：电离灯丝 | 正常 | 异常 |
| | | 低 8 位：外控 | 断开 | 闭合 |

| | | | | |
|-------|---------|-------------|----|----|
| 56~59 | 16 位整形 | 预留 | | |
| 60 | 16 位整形 | 高 8 位：继电器 1 | 断开 | 闭合 |
| | | 低 8 位：继电器 2 | 断开 | 闭合 |
| 61 | 16 位整形 | 高 8 位：继电器 3 | 断开 | 闭合 |
| | | 低 8 位：继电器 4 | 断开 | 闭合 |
| 62 | 16 位整形 | 高 8 位：继电器 5 | 断开 | 闭合 |
| | | 低 8 位：继电器 6 | 断开 | 闭合 |
| 63~67 | 16 位整形 | 预留 | | |
| 68 | 16 位二进制 | 详见下表 1 | | |
| 69 | 16 位二进制 | 详见下表 2 | | |

表 1：地址 68 按位对应参数，状态参照地址 52~55。

| D15-D8 | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|--------|----|------------|------------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| 预留 | 外控 | 电 离 灯 丝 | 电 离 规 正 常 工 作 | 收 集 极 | 栅 极 电 压 | 电 阻 规 3 | 电 阻 规 2 | 电 阻 规 1 |

表 2：地址 69 按位对应参数，状态参照地址 60~62。

| D15-D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 预留 | 继电 器 6 | 继电 器 5 | 继电 器 4 | 继电 器 3 | 继电 器 2 | 继电 器 1 |

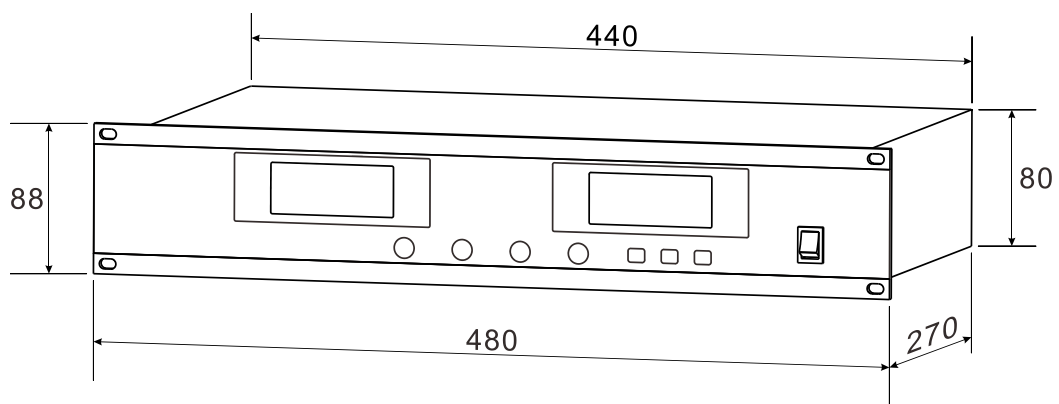
规格

包装内容

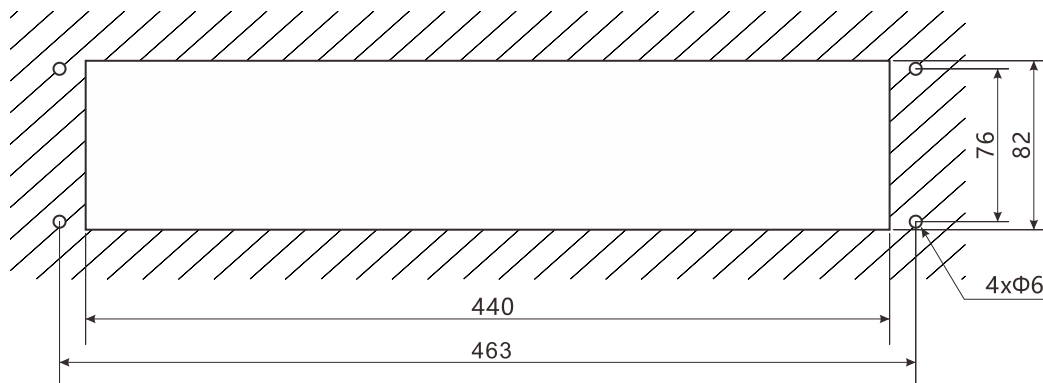
| 名称 | 数量 | 备注 |
|-------|-------|-----------------------|
| 复合真空计 | 1 | |
| 电源线 | 1 | 三芯电源线, 标配 2 米 |
| 电阻规线缆 | 1/2/3 | 八脚电子管插座—四芯航空插头 (GX16) |
| 电离规线缆 | 1 | 八脚电子管插座—四芯航空插头 (GX20) |
| 收集极线缆 | 1 | BNC 插头—鳄鱼夹 |
| 电阻规管 | | ZJ-52T, 选配 |
| 电离规管 | | ZJ-27, 选配 |
| 串口通讯线 | | 选配 |
| 说明书 | 1 | 本书 |
| 合格证 | 1 | |

尺寸

外形



开孔



选型表

真空计

| | | | | |
|------|----------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| 型号 | ZDF-5227 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 测量通道 | | -2 | | 1 路电阻规+1 路电离规 |
| | | -3 | | 1 路独立电阻规+复合单元 |
| | | -4 | | 2 路独立电阻规+复合单元 |
| 附加功能 | | /A4 | | 4 路继电器 |
| | | /A6 | | 6 路继电器 |
| | | /C2 | | RS-232 接口 |
| | | /C3 | | RS-485 接口 |
| | | /TA | | 0-10V 输出 |
| | | /TB | | 0-5V 输出 |
| | | /TC | | 4~20mA 输出 |

真空规管

| | | |
|-----|--------------|--------------------------|
| 电阻规 | ZJ-52T/G15.5 | 电阻规 ZJ-52T, 外径 15.5 玻璃直管 |
| | ZJ-52T/M15.5 | 电阻规 ZJ-52T, 外径 15.5 金属直管 |
| | ZJ-52T/KF16 | 电阻规 ZJ-52T, KF16 快卸法兰 |
| | ZJ-52T/KF25 | 电阻规 ZJ-52T, KF25 快卸法兰 |
| | ZJ-52T/CF16 | 电阻规 ZJ-52T, CF16 高真空法兰 |
| 电离规 | ZJ-27/G15.5 | 电离规 ZJ-27, 外径 15.5 玻璃直管 |
| | ZJ-27/KF16 | 电离规 ZJ-27, KF16 快卸法兰 |
| | ZJ-27/KF25 | 电离规 ZJ-27, KF25 快卸法兰 |
| | ZJ-27/KF40 | 电离规 ZJ-27, KF40 快卸法兰 |
| | ZJ-27/CF35 | 电离规 ZJ-27, CF35 高真空法兰 |

规管线缆

| | | |
|-------|--------|------------|
| 电阻规线缆 | CT1-02 | 电阻规线缆 2 米 |
| | CT1-03 | 电阻规线缆 3 米 |
| | CT1-05 | 电阻规线缆 5 米 |
| | CT1-10 | 电阻规线缆 10 米 |
| | CT1-15 | 电阻规线缆 15 米 |
| | CT1-20 | 电阻规线缆 20 米 |
| | CT1-25 | 电阻规线缆 25 米 |
| | CT1-30 | 电阻规线缆 30 米 |
| | CT1-35 | 电阻规线缆 35 米 |
| | CT1-40 | 电阻规线缆 40 米 |

| | | |
|-------|--------|------------------|
| | CT1-45 | 电阻规线缆 45 米 |
| | CT1-50 | 电阻规线缆 50 米 |
| 电离规电缆 | CT2-02 | ZJ-27 电离规线缆 2 米 |
| | CT2-03 | ZJ-27 电离规线缆 3 米 |
| | CT2-05 | ZJ-27 电离规线缆 5 米 |
| | CT2-10 | ZJ-27 电离规线缆 10 米 |
| | CT2-15 | ZJ-27 电离规线缆 15 米 |
| | CT2-20 | ZJ-27 电离规线缆 20 米 |
| | CT2-25 | ZJ-27 电离规线缆 25 米 |
| | CT2-30 | ZJ-27 电离规线缆 30 米 |
| | CT2-35 | ZJ-27 电离规线缆 35 米 |
| | CT2-40 | ZJ-27 电离规线缆 40 米 |
| | CT2-45 | ZJ-27 电离规线缆 45 米 |
| | CT2-50 | ZJ-27 电离规线缆 50 米 |
| 收集极电缆 | CC2-02 | 收集极线缆 2 米 |
| | CC2-03 | 收集极线缆 3 米 |
| | CC2-05 | 收集极线缆 5 米 |
| | CC2-10 | 收集极线缆 10 米 |
| | CC2-15 | 收集极线缆 15 米 |
| | CC2-20 | 收集极线缆 20 米 |
| | CC2-25 | 收集极线缆 25 米 |
| | CC2-30 | 收集极线缆 30 米 |
| | CC2-35 | 收集极线缆 35 米 |
| | CC2-40 | 收集极线缆 40 米 |
| | CC2-45 | 收集极线缆 45 米 |
| | CC2-50 | 收集极线缆 50 米 |



PANGU 盘古

www.pangu.com.cn

杭州盘古自动化系统有限公司

Hangzhou Pangu Automation System Co., Ltd.

版权所有