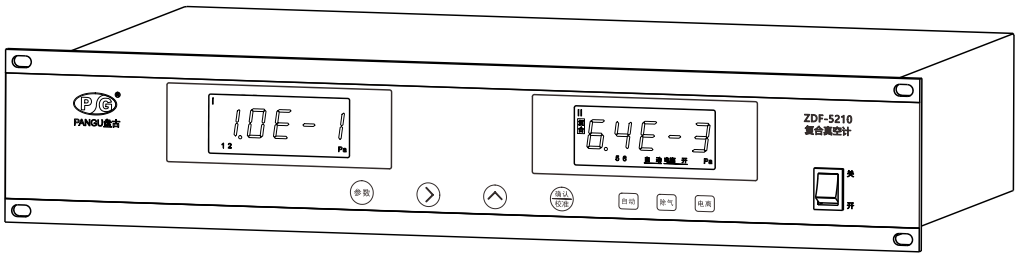
PANGU 盘古

ZDF-5210 系列

复合真空计

使用说明



感谢你购买 ZDF-5210 系列复合真空计，

使用前请详细阅读本说明书。

目录

概述 1

技术参数 1

真空计介绍 2

机型和配置 2
ZDF-5210-2 型 2
ZDF-5210-3 型 2
ZDF-5210-4 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 25

概述

ZDF-5210 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-5210 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-5210-2	1 个	1 个	2 个
ZDF-5210-3	2 个	1 个	2 个
ZDF-5210-4	3 个	1 个	3 个

技术参数

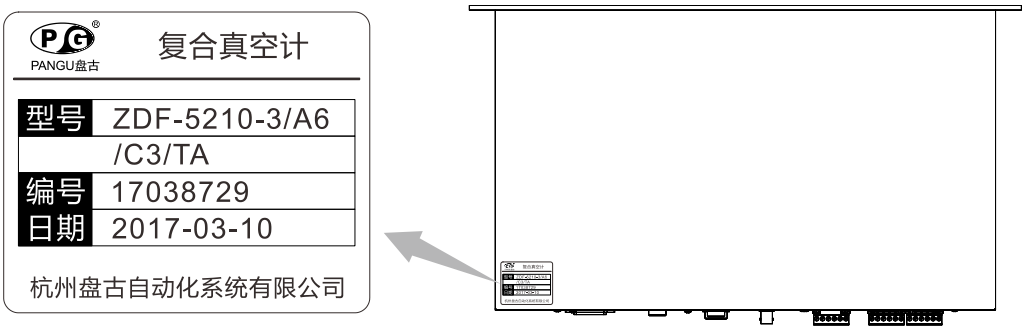
供电电源：220VAC/50Hz
额定功率：35W
保险丝：5A，慢熔断
使用环境：-10 ~ 40’C，湿度小于 85%
测量范围：1.0^{5} ~ 1.0^{-4}Pa
有效控制范围：$2.5x10^{3}$ ~ $5.0x10^{-4}$ Pa
控制输出形式：最多 6 路继电器触点输出，常开
继电器负载：3A/220VAC，无感负载
仪器重量：约 2Kg。

电阻单元：
配用规管：ZJ-52T 电阻规；
测量范围和精度
$2.5x10^{3}$ ~ $5.0x10^{-1}$ Pa，示值的 30%
$5.0x10^{-1}$ ~ $1.0x10^{-1}$ Pa，可测
$1.0x10^{5}$ ~ $2.5x10^{3}$ Pa，可测
电离单元：
配用规管：ZJ-10 热阴极电离规
测量范围和精度
10.0 ~ $5.0x10^{-4}$ Pa，示值的 30%
$5.0x10^{-4}$ ~ $1.0x10^{-4}$ Pa，可测
50.0 ~ 10.0Pa，可测
加速极电压：165VDC
阴极电压：50VDC
发射电流：0.05mA / 0.5mA

真空计介绍

机型和配置

ZDF-5210 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-5210-2 型

该机型能接一路 ZJ-52T 电阻规和一路 ZJ-10 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-5210-3 型

该机型能接两路 ZJ-52T 电阻规和一路 ZJ-10 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-5210-4 型

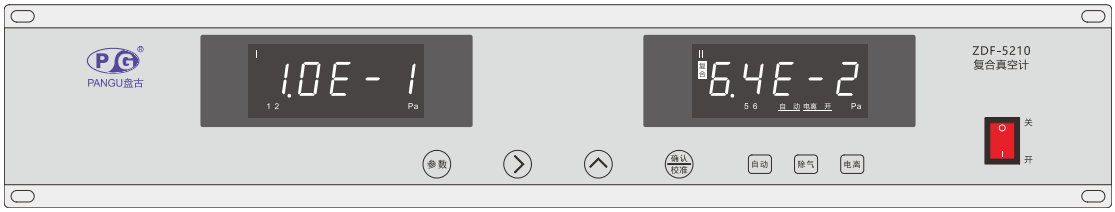
该机型能接三路 ZJ-52T 电阻规和一路 ZJ-10 电离规。电阻规 1、2 分别为独立的测量通道；电阻规 3 和电离规组成复合单元。

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。

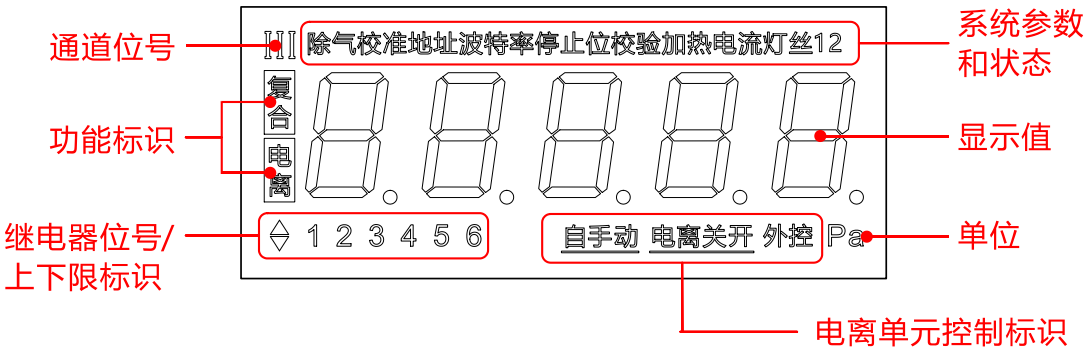
前面板



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。

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。

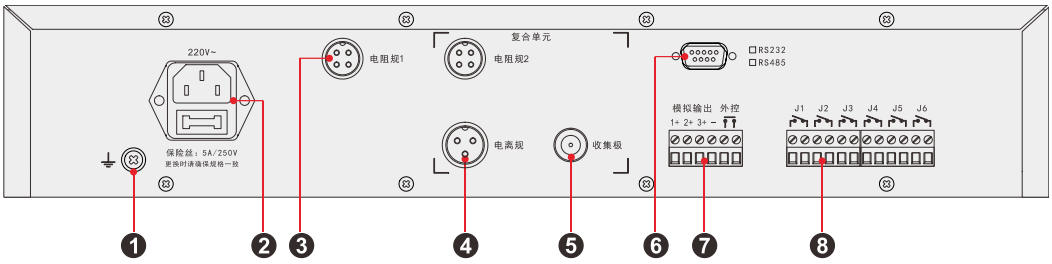
圆形按键用于真空计参数设置和查看。矩形按键仅用于控制电离规。

按键	功能
参数	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
确认/校准	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，
自动	切换电离规开启模式，自动或手动。液晶屏会显示当前模式。
除气	启动除气功能，真空度达到 10^{-4} Pa 才能启动。
电离	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，4 芯（1~2 个）
4	电离规插座，3 芯
5	收集极插座
6	串行接口，DB9 母头
7	模拟输出和外控端子
8	继电器输出端子

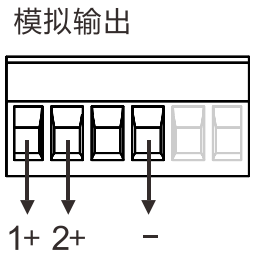
接地端子

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

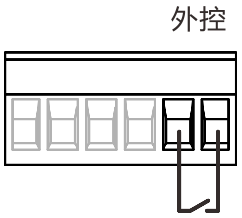
模拟输出端子位于六芯绿色插拔端子左边，最多 2 路输出，共用信号负极端子。

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（参考附录选型表），以免误接导致系统故障。



外控端子

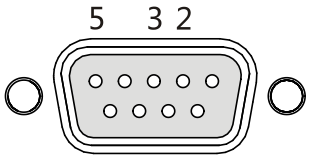
外控端子位于六芯绿色插拔端子的右边。当外控端子两线短接或闭合时，电离规关闭，此时手动开启电离规无效。外控端子两线断开后真空计回到自动模式。



串行接口

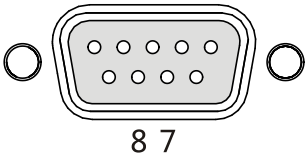
串口为DB9母头，支持RS-232和RS-485两种方式。RS-232和RS-485共用一个端口，不能共存，使用前请务必确认真空计的串口功能，以免误接导致系统故障。端子的排列和功能见下图：

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

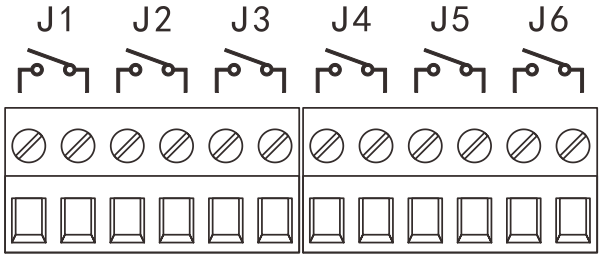
RS-485引脚定义:



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

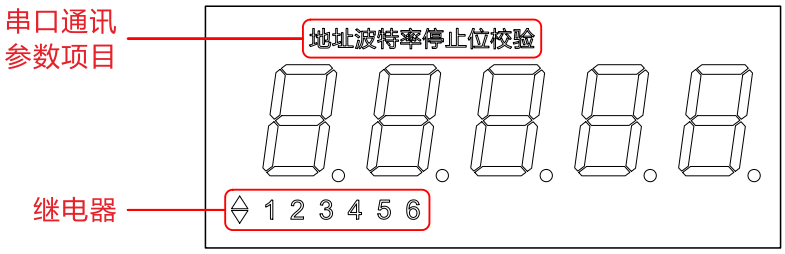
真空度

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。

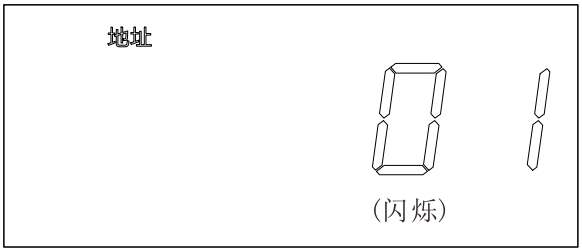


真空计配备了串口通讯功能的，进入设置模式后，先设置串口通讯参数，依次为：通讯地址、波特率、停止位和校验方式。

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“Λ”键修改闪烁位的数值。地址最大为 99。

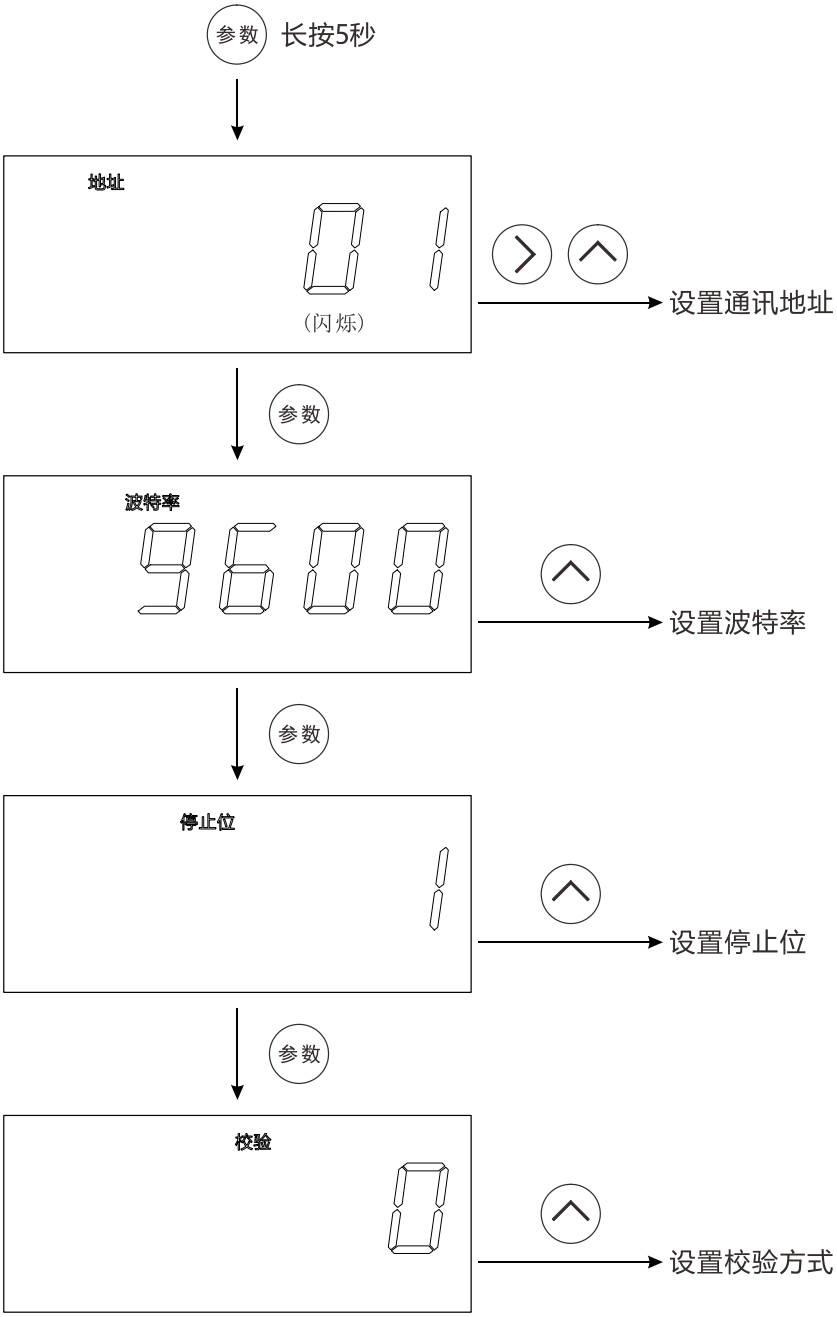


再按“参数”键，设置波特率。可选波特率：2400、4800、9600、19200。

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。

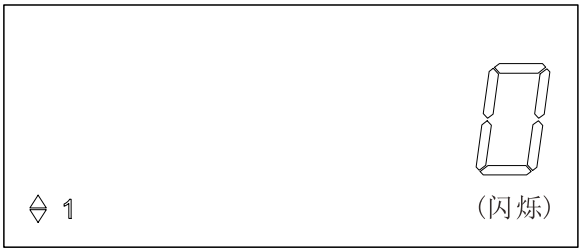


继电器设置

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。

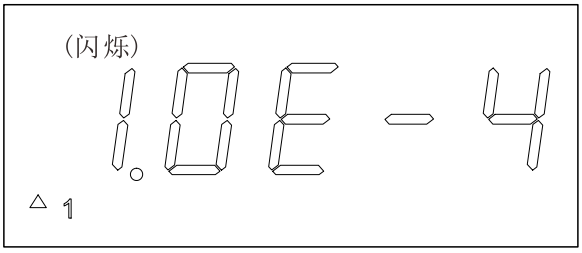
以继电器 1 为例，先**设置分组**。屏幕显示如下图：



左下方的数字表示继电器位号。

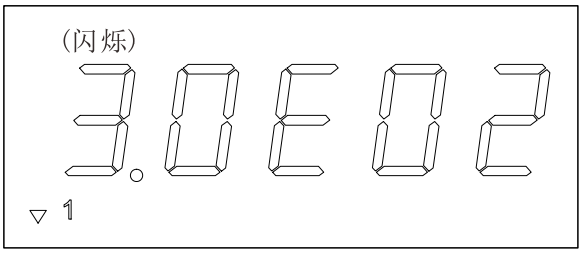
右边的大数字表示分组。0：继电器不启用；1、2 或 3：由测量通道 1、2 或 3 控制；按“Λ”键修改。

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-4），按“＞”键移动闪烁位，按“Λ”键修改闪烁位的数值。比如，改为“3.0E02”。

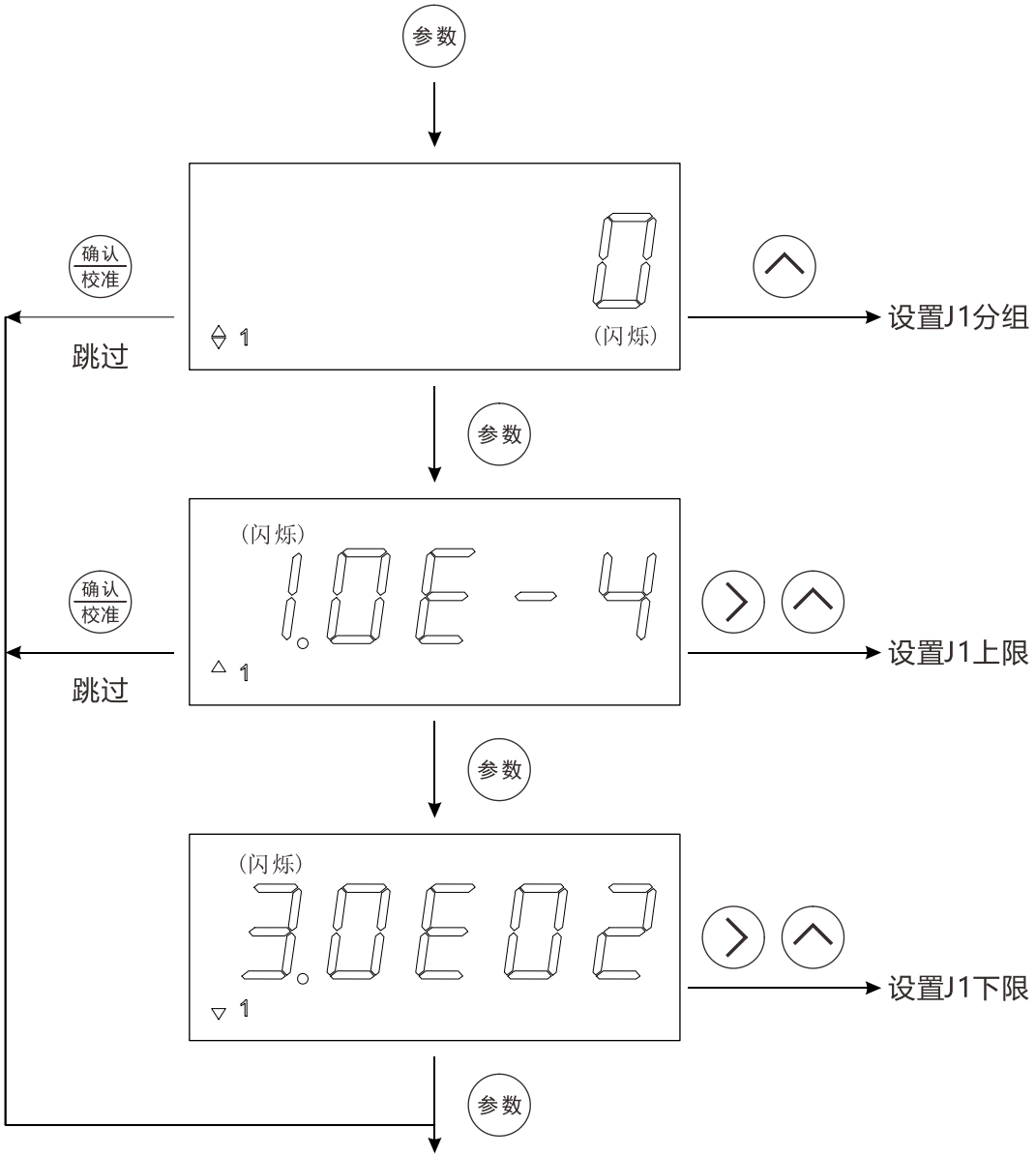
再按“参数”键，**设置下限**，此时下限值等于刚刚设置的上限值。屏幕显示如下图：

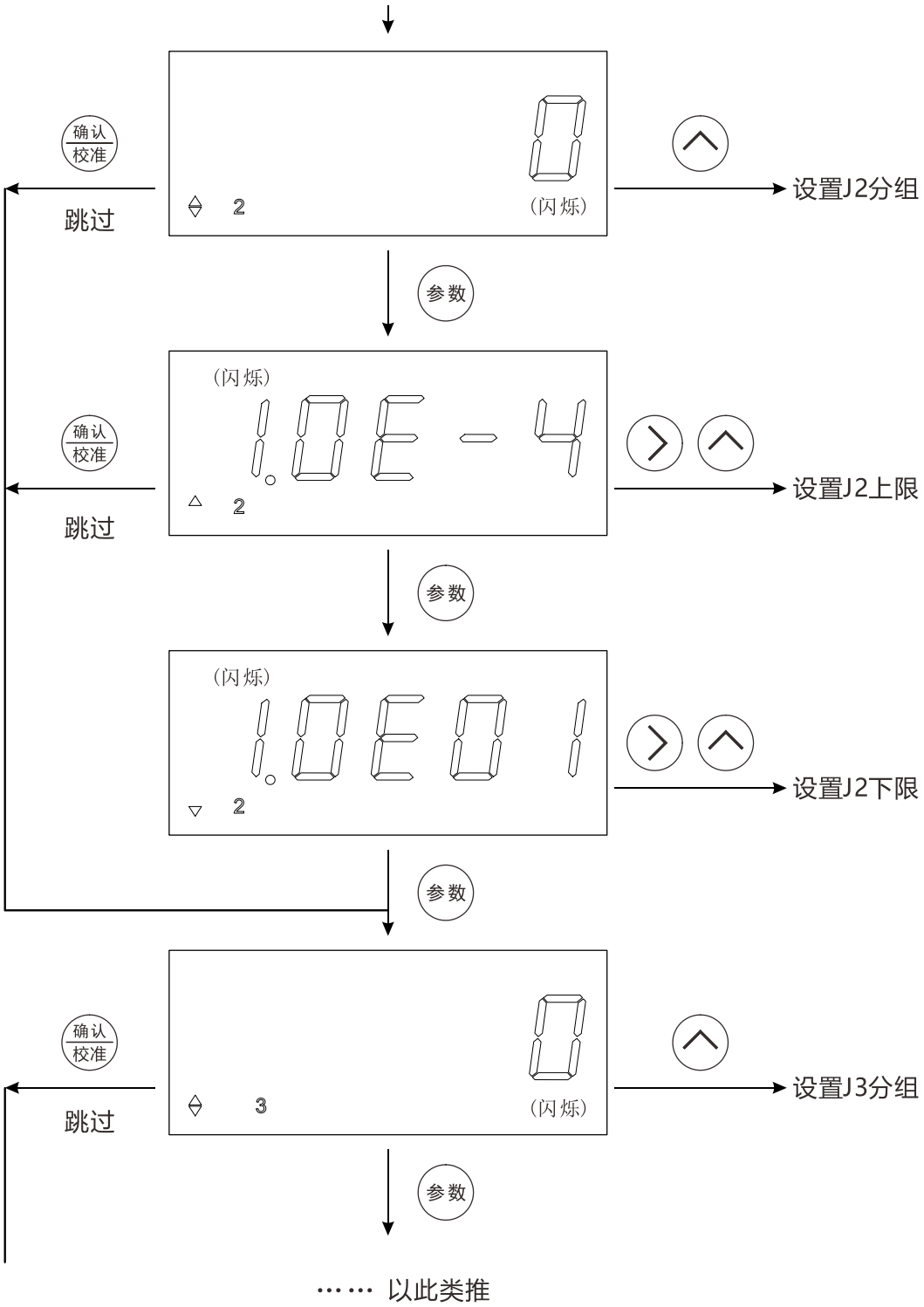


按“＞”键移动闪烁位，按“Λ”键修改闪烁位的数值。

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

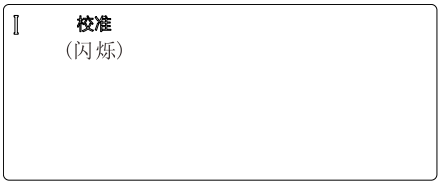
由于电阻规本身特性使然，电阻规首次使用或使用较长一段时间后测量值不准，需要校准电阻规的零点和满度。校准前开机预热 10 分钟，校准必须按先零点后满度的顺序进行，不能只校准一个点。为了保证测量精度，零点校准时系统真空度应高于 0.1Pa。

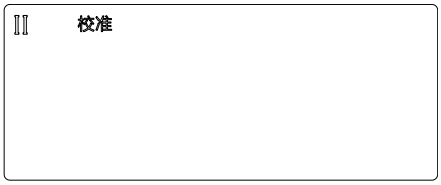
建议：在氮气中进行零点和满度校准。

零点校准

例如，一台配备两路电阻规和一路电离规的 ZDF-5210-3 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。

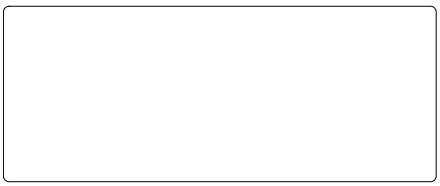
第一步：长按“确认/校准”键约 5 秒钟，真空计进入校准模式。此时显示屏上只显示通道位号和“校准”。通道 1（即电阻规 1）的“校准”闪烁，表示电阻规 1 被选中。如下图

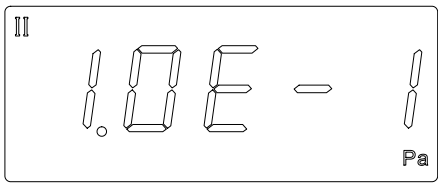




第二步：按“＞”键，选中电阻规 2，通道 2 的“校准”闪烁。如下图

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“Λ”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 $8.0x10^{-1}$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 10Pa，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 20Pa 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 50Pa，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。除气时真空度应高于 $1.0x10^{-2}$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。

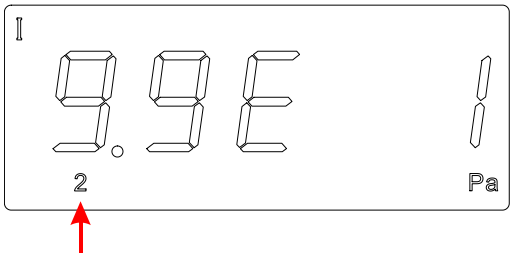
设定值上限真空度必须高于下限，否则该组设定值无效。

出厂时所有继电器均不启用，上下限默认为 1.0E-4。

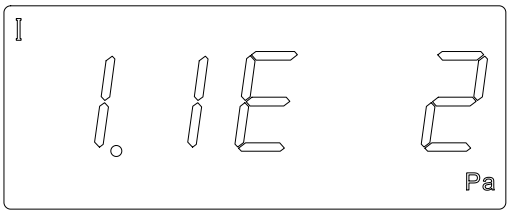
定点控制

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 1.0E 2，当真空度达到 9.9E 1 时，继电器 J2 动作。当真空度回到 1.1E 2 时，继电器 J2 还原。测量通道 1 显示屏如下图所示



继电器2动作



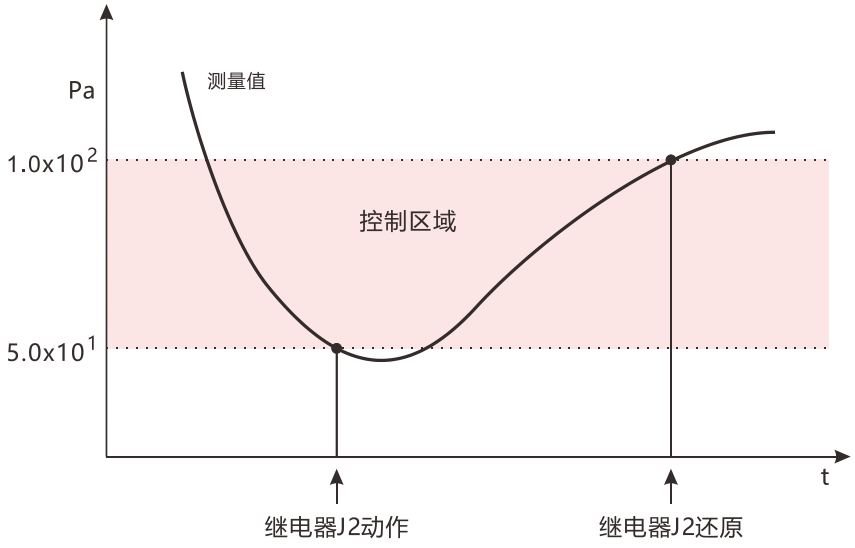
继电器2还原

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 ~ 10V、0 ~ 5V、4 ~ 20mA 等，具体类型在订货时指定。

真空度和电压（0 ~ 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 ~ 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 ~ 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。操作方法祥见前面“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-5210 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。

⑴ 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。

⑵ 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。新
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	
22	独立电阻规 1 底数	无符号 16 位整型	读取每个规管的真空度。数据表示方法同上。新
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	复合单元的复合真空度。数据表示方法同上。新
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。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	

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			预留
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

	保留			
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
	保留			
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
保留	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-D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	继电器 6	继电器 5	继电器 4	继电器 3	继电器 3	继电器 2	继电器 1

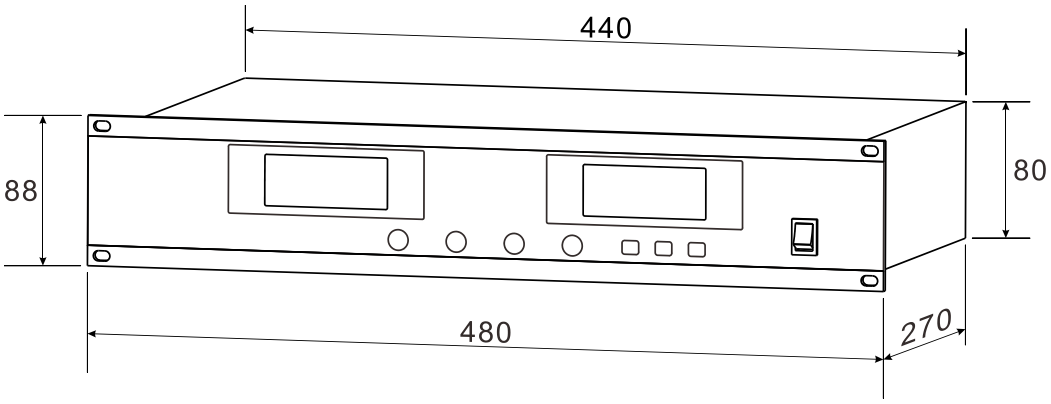
规格

包装内容

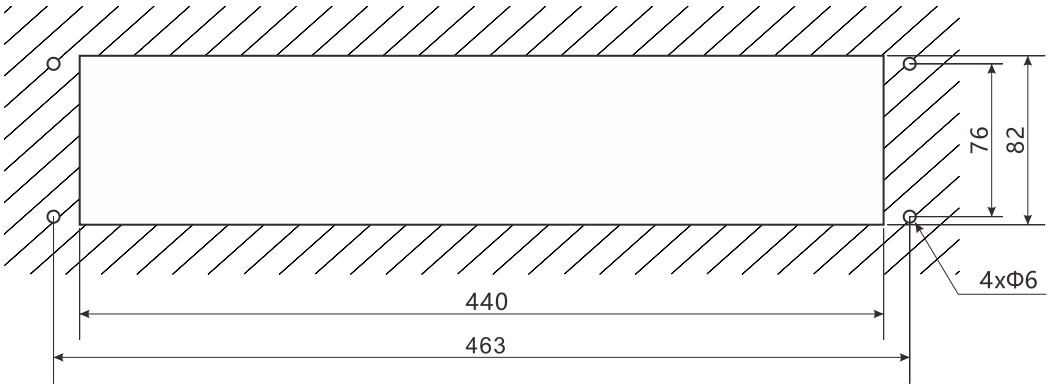
名称	数量	备注
复合真空计	1	
电源线	1	三芯电源线，标配 1.5 米
电阻规线缆	1/2	八脚电子管插座—4 芯航空插头（GX16）
电离规线缆	1	八脚电子管插座—3 芯航空插头（GX20）
收集极线缆	1	BNC 插头—鳄鱼夹
电阻规管		ZJ-52T，选配
电离规管		ZJ-10，选配
串口通讯线		选配
说明书	1	本书
合格证	1	

尺寸

外形



开孔



选型表

真空计

型号	ZDF-5210	□	□	
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-10/G15.5	电离规 ZJ-10，外径 15.5 玻璃直管
	ZJ-10/KF16	电离规 ZJ-10，KF16 快卸法兰
	ZJ-10/KF25	电离规 ZJ-10，KF25 快卸法兰
	ZJ-10/KF40	电离规 ZJ-10，KF40 快卸法兰
	ZJ-10/CF35	电离规 ZJ-10，CF35 高真空法兰

规管线缆

电阻规电缆	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	CT3-02	ZJ-10 电离规线缆 2 米
	CT3-03	ZJ-10 电离规线缆 3 米
	CT3-05	ZJ-10 电离规线缆 5 米
	CT3-10	ZJ-10 电离规线缆 10 米
	CT3-15	ZJ-10 电离规线缆 15 米
	CT3-20	ZJ-10 电离规线缆 20 米
	CT3-25	ZJ-10 电离规线缆 25 米
	CT3-30	ZJ-10 电离规线缆 30 米
	CT3-35	ZJ-10 电离规线缆 35 米
	CT3-40	ZJ-10 电离规线缆 40 米
	CT3-45	ZJ-10 电离规线缆 45 米
	CT3-50	ZJ-10 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