

F-NIRSI™ 菲尼瑞斯

SG-004A

信号发生器使用手册

V1.0



※使用产品前请仔细阅读本说明书,并妥善保管。

目录

1、用户须知 >>>	01
------------	----

2、产品概述 >>>

2.1 整机主要规格与参数	01	2.2 实用功能简介	02
2.3 接口端子	02	2.4 供电与充电	03

3、按键面板介绍 >>>	03
--------------	----

4、显示及信号说明 >>>

4.1 信号类型的切换	05	4.2 mA 电流信号	05
4.3 V 电压信号	05	4.4 XMT 无源电流信号	06
4.5 Hz 脉冲信号	06	4.6 mV 毫伏信号	07
4.7 24V 回路检测	07	4.8 ohm 电阻信号	08

5、扩展功能 >>>

5.1 工程量	08	5.2 预设定值	08
5.3 信号转换	08	5.4 编程输出	09
5.5 实时曲线	10	5.6 历史记录	10
5.7 输出时间	10	5.8 通讯	10

6、接线方式 >>>	11
------------	----

7、故障排除及仪表维护 >>>

7.1 故障排除	12
7.2 仪表维护	12
7.3 固件升级	12

8、生产信息 >>>	13
------------	----

1、用户须知

- 本手册详细介绍了产品的使用方法、注意事项以及相关事项,在使用产品之前,请仔细阅读手册,以便发挥产品的最佳性能
- 不要在易燃、易爆的环境中使用仪器
- 仪器更换的废旧电池和报废的仪器不可与生活垃圾一同处理,请按国家或者当地的相关法律规定处理
- 当仪器出现任何质量问题或者对使用仪器有疑问时,可联系“菲尼瑞斯-FNIRSI”在线客服或厂家,我们将在第一时间为您解决

2、产品概述

【2.1】整机主要规格与参数

信号	范围	精度误差	分辨率	内部阻抗
电流 (mA)	0~24mA	$\pm (0.02\%+0.003)$	0.001mA	100 Ω
电压 (V)	0~24V	$\pm (0.02\%+0.003)$	0.001V	500K
无源 (XMT)	0~24mA	$\pm (0.02\%+0.003)$	0.001mA	100 Ω
24V 回路	0~24mA	$\pm (0.1\%+0.005)$	0.01mA	100 Ω
频率 (Hz)	0~9999Hz	$\pm 2\%$	5 位	1MK
毫伏 (mV)	-10~100mV	$\pm (0.03\%+0.03)$	0.01mV	2K
热电偶 (TC-S)	0~1760°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-B)	0~1810°C	$\pm (0.5\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-E)	0~990°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-K)	0~1320°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-R)	0~1760°C	$\pm (0.3\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-J)	0~1190°C	$\pm (0.3\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-T)	0~390°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (TC-N)	0~1290°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (WRe3/25)	0~2320°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
热电偶 (WRe5/26)	0~2320°C	$\pm (0.2\%+1)$	1°C	2K
电阻 (ohm)	0~390 Ω	$\pm (0.2\%+1)$	0.1 Ω	/
Pt100	-200~650°C	$\pm (0.5\%+1)$	0.1°C	/
Cu50	-20~150°C	$\pm (0.5\%+1)$	0.1°C	/

【2.2】实用功能简介

- 【**工程量显示转换**】：信号显示为物理量值或者工程量（即纯数量）值，物理量与工程量线性对应，例如：4~20mA 的电流信号对应 0~100，即 4mA 对应 0，12mA 对应 50，20mA 对应 100，可通过参数修改此范围
- 【**预设定值**】：可预设 4 组常用的信号值，以便于快速调整输出
- 【**信号转换**】：输入信号转换为输出信号，可在不同的物理量间转换；例如：输入频率信号转换成电流信号，输入范围为 0-1000hz 转换成 4-20mA
- 【**编程输出**】：具有根据设置参数自动连续改变大小的输出功能，可以选择单调上升、单调下降和循环三种模式
- 【**实时曲线**】：可以通过绘制曲线的方式显示输入输出信号的变化趋势，可设定曲线的采样时间，还能在一定时间内自动以最大最小值的范围来调整显示曲线
- 【**Modbus 从站**】：可与组态软件或 PLC 进行 RS485 通讯，设置仪器
- 【**历史记录**】：可以记录并查看一定数量的历史数据
- 【**固件升级**】：USB 模拟U 盘进行固件升级

【2.3】接口端子



【接口端子】

- 在顶面设有4个内径 4mm接线插孔，并以不同的色环进行标示
- 其中蓝色端口(IN-)是复用功能，既是输入一，又可以切换为 24V 独立测试电源。(IN-)口在输入状态下与黑色(COM)口在内部短接；当(IN-)口为独立电源时与(COM)口间有 24V 电压
- 红色(OUT)口与黑色(COM)口组成输出端口对
- 黄色(IN+)与蓝色(IN-)组成输入端口对

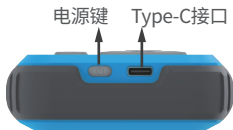
- 当(IN-)口为独立电源时又可称为(24V)口,与(COM)口组成输出端口对



输入端的安全限制电压是不大于30Vpp, 超限会损坏内部电路

【2.4】供电与充电

- 内部电池:采用 3000mA 大容量锂电池供电
- 电量显示:右上角显示当前电量百分比
- 充电接口:Type-C 接口(直流5V-12V)
- 充电状态:最高 10W, 充电时电源按钮显示红灯, 充满后自动停充并显示蓝灯



【底部图示】

3、面板按键介绍

- 所有按钮均由白色半透明硅胶材料制成,键下设置彩色LED背光灯,可使键面随功能及模式变化而改变颜色,给予更直观的状态指示
- 按键主要分为【三键区】和【五键区】,每个按键都有多个功能。其中【FN】键和【五键区】的按键有上/下档印字标示功能,会根据【FN】键状态及界面模式而改变,开机默认为上档功能
- 【FN】键状态分为:默认白灯状态及红灯状态
- 【五键区】状态分为:按键白灯(手动设置模式);**按键绿灯(预设输出模式)**;**按键蓝灯(编程模式)**;按键无灯(转换模式)
- 功能定义
 - ①【RUN灯】: 开机启动时和开启输出时亮白灯
 - ②【IN】输入键: 主界面时用于切换输入信号模式;【FN】红灯时单击进入输入设置
 - ③【OUT】输出键: 主界面时用于切换输出信号模式;【FN】红灯时单击进入输出设置
 - ④【FN】退出返回键: 主界面时短按可改变【FN】灯颜色,红灯时将使能其他按钮的下档功能(进入不同模式等);设置界面时是返回
 - ⑤【主界面】: 主显示界面



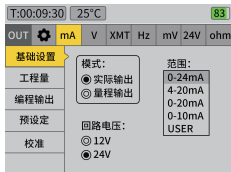
【面板图示】

- 6 【PRESET】上功能键：按键白灯时是加数值或向上选择（在输出脉冲定量且光标不在时，与编程模式一样）；在历史曲线界面是快速右移100；【FN】红灯时单击进入/退出预设输出模式（按键绿灯），此后上下左右按键可快速调出预设定的信号值
- 7 【AUTO】左功能键：按键白灯时是向左选择（在输出脉冲定量且光标不在时，与编程模式一样）；在历史曲线界面是逐点左移光标；【FN】红灯时单击进入/退出编程模式（按键蓝灯），此后上键-单次输出，下键-复位，左键-结束此次输出，右键-暂停/继续
- 8 【ON/OFF】确认按键：主界面时是开启/关闭输出；【FN】红灯时单击开启/关闭录制；设置界面时单击确定
- 9 【CURVE】右功能键：按键白灯时是向右选择（在输出脉冲定量且光标不在时，与编程模式一样）；在历史曲线界面是逐点右移光标；【FN】红灯时单击切换曲线界面/字符界面
- 10 【CONVRET】下功能键：按键白灯时是减数值或向下选择（在输出脉冲定量且光标不在时，与编程模式一样）；在历史曲线界面是快速左移100；【FN】红灯时单击进入/退出转换模式（无灯），此后上下左右按键无功能

4、显示及信号说明



【输入信号设置】



【输出信号设置】

【4.1】信号类型的切换

- 在主界面先按【FN】，【FN】按钮变红后，如要切换输入信号类型就按【IN】键进入输入设置
- 如要切换输出信号类型就按【OUT】键进入输出设置。进入设置界面后，可直接左右选择需要的信号类型，按【FN】退出到主界面
- 在各种信号类型下还有多种信号模式可供切换。各种信号类型还有不同的参数可供设置

【4.2】mA 电流信号

- 【模式切换】**：在主界面【FN】为白色时，按【IN/OUT】可切换输入/输出的实际值与工程量的显示
- 【输出开路检测】**：开启输出时，如果界面显示开路并闪烁，表示输出信号未连接或者输出接近零
- 【输出回路电压】**：可设置电流输出空载电压，12V 目的是为了省电，有些设备要求必须 24V 的驱动能力
- 【输出范围】**：可设置电流输出的限制范围

【4.3】V 电压信号

- 【模式切换】**：在主界面【FN】为白色时，按【IN/OUT】可切换输入/输出的实际值与工程量显示
- 【过流保护】**：如果输出电压短路，输出会自动关断
- 【输出范围】**：可设置电压输出的限制范围

【4.4】XMT 无源电流信号

- **【模式切换】**: 在主界面【FN】为白色时, 按【IN/OUT】可切换输入/输出的实际值与工程量的显示
- **【输出范围】**: 可设置无源电流输出的限制范围

【4.5】Hz 脉冲信号

- **【模式】**: 脉冲信号拥有四种模式: 频率, PWM 占空比, 转速频率, 脉冲定量/计数。对于输入, 在主界面【FN】为白色时, 按【IN】直接切换模式。对于输出, 长按【OUT】切换模式
- **【范围】**: 选择频率输出的量程范围: 0~99.999Hz, 0~999.99Hz, 0~9999Hz, 0~200kHz
- **【方式】**: 依据有无上拉选择电平/开路
- **【输出峰值】**: 输出波型的电平高度, 最高为 24V
- **【输入计数方式】**: 上升沿表示电平从 0V 升到脉冲的峰值, 计数器加 1, 下降沿表示输入电平下降到 0V 计数器加 1, 跳变是输入电平只要有上下跳变, 计数器都加 1, 计数长按【IN】清零
- **【频率模式操作说明】**: 输入的频率范围是 0~9999Hz, 不可选择, 显示小数点自动移位。输出的频率范围可在主界面【FN】为白色时, 按【OUT】切换
- **【PWM 模式操作说明】**: PWM 显示频率值 (也就是周期值) 和占空比两个参数。频率值会在原本的工程量位置显示 (无工程量显示)。注意频率最高不超过 9999Hz。输出时频率值/占空比参数均可设置, 在主界面【FN】为白色时按【OUT】切换, 有黄色光标指示
- **【转速模式操作说明】**: (1) 转速模式是用来计算电机或齿轮的转速。电机或齿轮转一周产生了 1 个脉冲, 一分钟是 3000 转, 那么 1 秒钟就是 50 个脉冲
(2) **【时间单位】**: 频率=RPS(每秒)*每转脉冲数, RPM(每分)=RPS*60, RPH(每小时)=RPS*3600, 在转速设置选择, 注意频率最高不超过 9999Hz
(3) **【转脉冲数】**: 电机或齿轮每转的脉冲数, 在转速设置选择
(4) **【转缺齿】**: 主要用于模拟发动机转速, 在转速设置选择

- **【定量/计数模式操作说明】**: 脉冲定量主要用途是模拟流量定量控制传感器, 脉冲计数是模拟计数流量。对于输入, 输入频率值会在原本的工程量位置显示。对于输出, 是以周期在原本的工程量位置显示, 单位是毫秒, 在主界面【FN】为白色时, 按【OUT】切换周期和定量值, 有光标区分。

在定量输出时可以修改周期值。在这个模式下, 开启输出后光标消失则上下左右键的背光会变成蓝色, 上下左右按键功能也会改变, 即上是脉冲单个发送, 下是程序停止并复位, 左是没有功能, 右是开始/暂停

【4.6】mV 毫伏信号

- **【模式】**: 毫伏信号这里分成三种模式: 110mV、热电偶、WR热电偶, 在主界面【FN】为白色时, 按【IN/OUT】可切换
- **【类型】**: 选择热电偶的类型TC-S、B、E、K、R、J、T、N
- **【WR 类型】**: 选择WR 热电偶的类型WRE25、WRE26
- **【温度单位】**: 设置为摄氏度或华氏度
- **【冷端设置】**: 选择仪表检测的温度或者自定义的温度
- **【冷端温度】**: 自定义的冷端温度值

【4.7】24V 回路检测

- 在OUT信号类型界面左右选择 24V 标签进入本功能状态, 本状态在主界面输出显示 24V 回路电流; 不限制输入信号检测类型
- (1) 回路一: 启动输出后, (OUT)口与(COM)口间输出24V电压, 同时检测回路电流并在“输出24V回路”区域显示电流。本功能可以用来测试例如气动调节阀或两线制变送器, 为它们提供24V供电并检测电流
- (2) 回路二: 激活独立24V电源后, (IN-)口即(24V)口与(COM)口间输出24V电压, 不影响(IN+)口对输入信号的检测类型。如此时输入信号类型选择mA, 则(IN-)口可与(IN+)口配合组成24V输出, 并同时检测电流的回路, 作用与回路一类似
- (3) 端口 (IN-) 可以切换为独立 24V 电源功能, 它单独输出一路 DC24V电压, 此时为(24V) 端口。(24V) 端口和(IN+)配合使用可以测试两线制变送器

提示!

- ① 24V 回路检测与独立 24V 的区别在于: 24V 回路检测用输出信号端口测量反馈电流
- ② 独立 24V 端口与输出一端口可组成 24V 电源, 也可与输入(+)组成变送器供电并测量变送器的反馈电流

- **【模式切换】**:在主界面【FN】为白色时,按【OUT】可切换输出的实际回路电流值与工程量的显示位置
- **【激活独立24V】**:此项打钩以后,独立 24V 电源从(24V)即(IN-)口与(COM)口间开始输出,且不受输入和输出信号类型切换的影响
- **【激活保持】**:此项打钩后,每次开机,24V 状态保持在上一次开机的状态。否则,每次开机24V 需手动开启

【4.8】ohm 电阻信号

- **【温度单位】**:设置为摄氏度或华氏度
- **【类型】**:电阻信号这里分成 Pt100、Cu50、RES 三种类型,在主界面【FN】为白色时,按【IN/OUT】可切换
- **【阻值偏移】**:用于修正 输入/输出 的阻值

5、扩展功能

【5.1】工程量

- 在工业现场使用模拟量的信号值时普遍需要将其转换成工程量值,所以本仪器在每个信号的输入输出设置里都可以设置其工程量上下限与信号值对应的上下限

【5.2】预设定值

- **【参数设置】**:可设置上下左右按键对应的信号值
- **【操作说明】**:启动和退出:在主界面【FN】为红色时,按上键【PRESET】可启动/退出预设定
- **【上下左右键】**:启动预设定后,上下左右键的背光会变成绿色,按键功能也会变成“输出设置好的值”

【5.3】信号转换

- 输入信号转换为输出信号,例如:输入频率信号转换成电流信号,输入范围为 0-1000hz 转换成 4-20mA

●【参数设置】:

- (1) 输入上限/输入下限:输入信号的幅度范围
- (2) 输出上限/输出下限:输出信号的幅度范围
- (3) 超限允许:例如 1-5V 转换成 4-20mA, 如果用户勾选了此项, 在输入为 5V 时, 输出会跟随到 20mA, 如果用户没有勾选, 那么输出就是 4mA, 输出被锁定在设置的范围内
- (4) 自动运行:勾选此项后, 在下次开机自动启动信号转换, 退出信号转换则自动取消

●【操作说明】:

【启动和退出】:在主界面【FN】为红色时, 按下键【CONVRET】可启动/退出信号转换模式。启动后, 上下左右键的背光会变成关闭且无功能

【5.4】编程输出

- 编程输出可以按用户设置好的参数自动完成 N 个周期的信号输出。此功能主要用于电磁阀或气动阀门的老化测试, 或 PLC 程序调式等测试工作

●【参数设置】:

- (1) 模式:这里分成单次上升, 单次下降和循环三种模式
- (2) 循环次数:0 是无限次, 30000 是最大次数
- (3) 起始值:每次开始时的值
- (4) 终点值:每次结束时的值
- (5) 增步进值:每次增加的值
- (6) 增步进时间:每次增量所相隔的时间
- (7) 终点停留:在终点值延时的时间
- (8) 减步进值:每次减少的值
- (9) 减步进时间:每次减量所相隔的时间
- (10) 循环停留:在起始值延时的时间

●【参数说明补充】:

单次上升和单次下降时起始值和终点值是按照高低选择的, 且不会自动关闭

●【操作说明】:

- (1) 启动和退出:在主界面【FN】为红色时, 按左键【AUTO】可启动/退出编程输出模式
- (2) 上下左右键:启动编程输出模式后, 上下左右键的背光会变成蓝色。上下左右按键功能也会改变, 即上是单次运行, 下是程序复位, 左是单步运行, 右是暂停/继续

【5.5】实时曲线

●【操作说明】:

在主界面【FN】为红色时,按右键【CURVE】可切换有/无曲线界面

●【参数说明】:

- (1) 开启输出曲线:开启输出信号的跟随显示曲线(红色线条)
- (2) 输出自动缩放:自动调节输出信号刻度范围,以曲线最大值最小值自动调整 y 轴刻度范围
- (3) 输入自动缩放:自动调节输入信号刻度范围,以曲线最大值最小值自动调整 y 轴刻度范围
- (4) 采集时间:曲线的刷新间隔时间,时间刻度也会随着改变

【5.6】历史记录

- 【开启/关闭记录】:在主界面【FN】为红色时,按【ON/OFF】可开启/关闭记录。开启时屏幕上方会闪烁显示此次记录序号
- 【查看记录】:在设置界面历史记录选择所要查看的记录,【ON/OFF】确定进入查看。进入查看记录时,上下左右键的背光会变成黄色,按键功能也会改变,即上下是查看前后 100 个记录值,左右是查看前后 1 个记录值
- 【删除记录】:在查看记录时,按【ON/OFF】选择是否删除此记录

【5.7】输出时间

- 【输出激活输出时间】:勾选后,每次输出在输出时间到后会自动关闭输出
- 【输出时间】:设置的输出时间

【5.8】通讯

- 【USB 连接】:因为采用 USB 模拟串口进行通讯,注意开机时 USB 连接勾选后充电会变慢
- 【从机地址】:MODBUS 从站地址。(仪器寄存器地址与说明请查看第14页附表1、2、3)

6、接线方式



PLC/过程仪表等

全能型信号输出

电流/电压/毫伏/频率/电阻/
热电阻/各种热电偶信号
全由电子开关切换



PLC/过程仪表等

全能型信号输出

电流/电压/毫伏/频率/电阻/
热电阻/各种热电偶信号
全由电子开关切换



阀门给定

气动阀门

阀门反馈

将此输入(-) 端口切换为24V,
作为阀门反馈的供电输入输出
同时进行



阀门给定

气动阀门

阀门反馈

将此输入(-) 端口关闭为24V,
作为输入信号的负极, 输入输出
同时进行

7、故障排除及仪表维护

【7.1】故障排除

●【仪表开机无反应】:

- (1) 确定电池是否有电, 充电时指示灯是否正常
- (2) 固件升级时误操作导致系统死机

●【屏幕显示异常】: 检测屏幕是否连接正常

●【输出值或测量值出现异常】:

- (1) 检查信号线是否连接正常
- (2) 检查信号是否选择正确
- (3) 连接如果超过技术指标所示范围, 有可能造成仪表工作不正常甚至损坏

●【输入输出存在误差】: 这属正常现象, 是因为输入输出没有隔离造成的

【7.2】仪表维护

- 本仪表为 3.7V 可充电锂电池供电, 长时间使用时, 请使用电源适配器供电, 延长电池使用寿命
- 本仪表不防水, 请勿在高湿环境下使用。请勿将本机放置在不稳固或有可能受到强烈震动的地方
- 请勿将本机放置在高湿度、多尘、阳光直射、户外或接近热源的地方

【7.3】固件升级

- 本仪表当前采用 USB 模拟 U 盘进行固件升级

●【使用步骤】:

- (1) 将仪表插入 PC, 开机, 等待 PC 识别出名为“Bootloader”的 U 盘
- (2) 将升级固件复制到 U 盘中
- (3) 等待几秒钟后, 设备即可正常开机, 升级成功

提示!

- ① 如果在开机状态连接PC端无法正常识别出U盘, 此时请关机重启即可!
- ② USB固件升级仅支持WIN10, 禁止拖入除发布固件以外的文件, 否则极可能造成不可以恢复之后果

8、生产信息

产品名称: 信号发生器

品牌 / 型号: 菲尼瑞斯 / SG-004A

服务电话: 0755-28020752

生产商: 深圳市菲尼瑞斯科技有限公司

网址: www.fnirsi.cn

地址: 广东省深圳市龙华区大浪街道伟华达工业园C栋西边8楼

执行标准: GB/T 9317-2012

功能码	16进制	数据类型	属性
100	0x64	uint16_t	读
101	0x65	uint16_t	写
102	0x66	float	读
103	0x67	float	写

【附表1】

地址	16进制	数据类型	属性	说明
40001	0X9C41	uint16_t	读	固件版本
40002	0X9C42	uint16_t	读写	输入信号
40003	0X9C43	uint16_t	读写	输出信号
40004	0X9C44	float	读	输入值
40006	0X9C46	float	读写	输出值
40008	0X9c48	uint16_t	读写	软件输出模式及输出开关
40009	0X9C49	uint16_t	读写	有源电流输出值USER上限
40010	0X9C4A	uint16_t	读写	有源电流输出值USER下限
40011	0X9C4B	uint16_t	读写	电压输出值USER上限
40012	0X9C4C	uint16_t	读写	电压输出值USER下限
40013	0X9C4D	uint16_t	读写	无源电流输出值USER上限
40014	0X9C4E	uint16_t	读写	无源电流输出值USER下限

【附表2】

	输入
寄存器高8位	01是电流; 02是电压; 03是频率; 04是毫伏; 05是电阻
寄存器低8位	高四位是类型:1-8依次代表S, B, E, K, R, J, T, N 低四位模式:1是毫伏, 2是热电偶, 3是WR热电偶

【附表3】

【举例】例如写输入毫伏信号, J热电偶类型

01	65	9C	42	04	62	40	AF
从机地址	功能码	寄存器地址	寄存器地址低字节	寄存器数量高字节	寄存器数量低字节	CRC高字节	CRC低字节
说明: 01:设备设置的从机地址;65:写的功能码,见表1;9C42:读写输入信号地址,见表2; 04:01是电流,02是电压,03是频率,04是毫伏,05是电阻;62:高四位是类型:1是S, 2是B,3是E,4是K,5是R,6是J,7是T,8是N,低四位模式:1是毫伏,2是热电偶,3是 WR热电偶;40AF:CRC码 (注意!以十六进制发送)							



下载电子手册及固件