



# Gyro100-1000 系列

全国产 MEMS 陀螺仪

## 技术手册



## 产品概述

Gyro100-1000 是一款基于 MEMS 工艺的高精度小体积微机械陀螺仪。该产品**自主设计、从制造工艺到产品封测全部实现国产化**，陀螺仪工作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}$  到 $+85^{\circ}\text{C}$ ，储存温度为 $-55^{\circ}\text{C}$  到  $+125^{\circ}\text{C}$ ，采用小体积陶瓷封装，具有高精度、宽量程、抗大冲击、适用温度范围广、全数字输出等特点。该款陀螺仪内部集成温度补偿功能，采用 SPI 总线读写数据。

## 主要特性

- 小封装：10mm×10mm×3.5mm
- 24 位数字输出
- 工作温度范围： $-40^{\circ}\text{C}$ ~  $+85^{\circ}\text{C}$
- 低功耗 <70mW
- 抗大冲击：15000g
- 量程：1000°/s

## 典型应用

- 惯性导航
- 航姿参考系统 (AHRS)
- 无人机飞控
- 组合导航
- 角速度测量
- 动态倾角传感器

## 技术指标

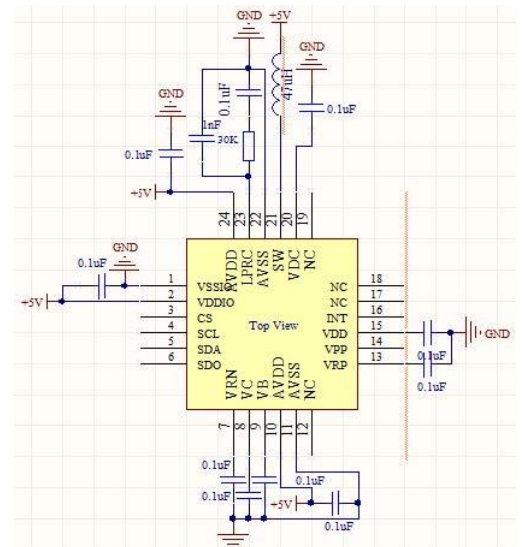
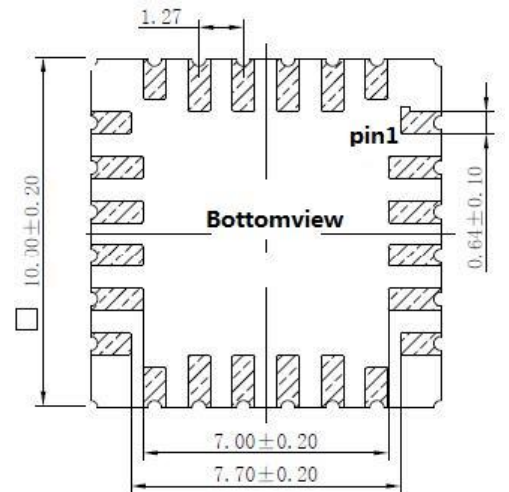


### 性能指标

量程	1000°/s
零偏稳定性	10°/h
零偏重复性	10°/h
全温零偏稳定性	30°/h
启动时间	0.3s
角度随机游走	0.3°/h
标度因数非线性	< 200ppm
标度因数重复性	100ppm
标度因数温度系数	50ppm/°C
阈值	0.01°/s
分辨率	0.01°/s
加速度敏感	20°/h/g
随机振动性能	6g 有效值 (20~2KHz)
抗冲击	15000g
带宽	110Hz
采样率	< 2000Hz
功耗	< 70mW
输出形式	I <sup>2</sup> C 或 SPI
封装	LCC 陶瓷
工作温度	-40~+85°C
储存温度	-55~+125°C
供电电压	5.0 VDC
重量	< 1g
尺寸	10×10×3.5mm


**引脚定义**

编号	名称	类型	功能
1	VSSIO	输入	数字地
2	VDDIO	输入	I/O 电源, +3.3V 或+5V
3	CS	输入	SPI 片选, I2C 时可悬空
4	SCL	输入	SPI 或 I2C 的时钟线
5	SDA	双向	SPI 的 SDI 或 I2C 数据线
6	SDO	输出	SPI 的 SDO 或 I <sup>2</sup> C 地址选择, 接高电平
7	VRN	输出	用 0.1uF 陶瓷电容接到 GND
8	VC	输出	用 0.1uF 陶瓷电容接到 GND
9	VB	输出	用 0.1uF 陶瓷电容接到 GND
10	AVDD	输入	电源电压+5V
11	AVSS	输入	电源地
12	NC		悬空
13	VRP	输出	用 0.1uF 陶瓷电容接到 GND
14	VRP	输入	出厂设置时使用
15	VDD	输出	接 0.1u 电容
16	INT	输出	中断引脚输出
17	NC		悬空
18	NC		悬空
19	NC		悬空
20	VDC	输出	片上高压, 用 0.1u 陶瓷电容接到 GND, 耐压 50V
21	SW	输出	*用 47uH 功率电感接到+5V 建议电感型号: SPH3015H470MT 顺络电子
22	AVSS	输入	电源地
23	LPRC	输出	接阻容电路
24	AVDD	输入	悬空



地址	Bit[7]	Bit[6]	Bit[5]	Bit[4]	Bit[3]	Bit[2]	Bit[1]	Bit[0]
0x12	-	ADCFlag	-	-	-	-	-	-
0x1D	OUT_X_L[7:0]							
0x1E	OUT_X_M[15:8]							
0x1F	OUT_X_H[23:16]							
0x1A	OUT_TEMPL[7:0]							
0x1B	OUT_TEMPM[15:8]							
0x1C	OUT_TEMP_H[23:16]							

名称	定义	字长	类型
ADCFlag	内部数据输出 ADC 的中断标志位, 当其 为“1”时, 表示有新的数据输出, 读取 OUT_X_H 中的数据后自动清零。	1	R
OUT_X_L	陀螺输出低 8 位	8	R
OUT_X_M	陀螺输出中 8 位	8	R
OUT_X_H	陀螺输出高 8 位	8	R
OUT_TEMPL	温度输出低 8 位	8	R
OUT_TEMPM	温度输出中 8 位	8	R
OUT_TEMP_H	温度输出高 8 位	8	R



### 内部寄存器说明

温度转换公式:  $data \times 0.0002048 + 40$  (温度值仅供参考, 温度传感器未做标定)



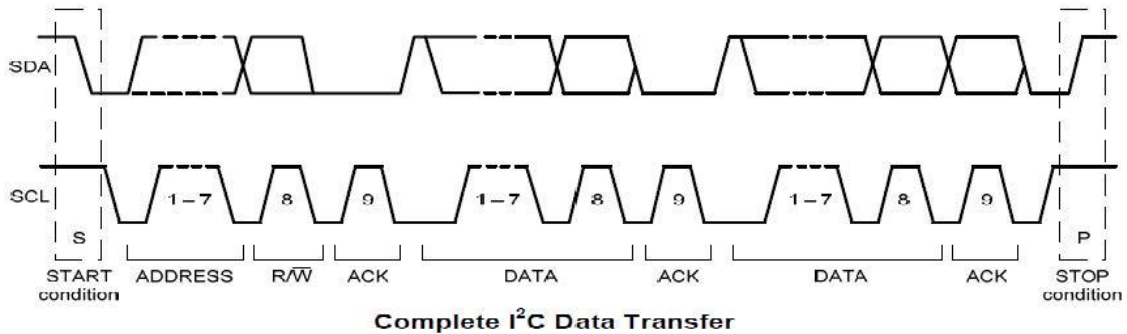
### 通信接口

#### (1) I<sup>2</sup>C 接口

通过 SDO 管脚配置可以将本芯片器件地址设为 1101001 (SDO 接高电平) 或者 1101000 (SDO 接低电平), 读写由器件地址的最低位决定, “1”代表读, “0”代表写。串行的 8 位双向数据传输位速率在标准模式下可达 100kb/s, 快速模式下可达 400kb/s。

Command	SAD[6:1]	SAD[0]=SDO	R/W	SAD+R/W
Read	110100	0	1	11010001(D1h)
Write	110100	0	0	11010000(D0h)
Read	110100	1	1	11010011(D3h)
Write	110100	1	0	11010010(D2h)

在使用 I<sup>2</sup>C 协议中，首先将接收到的数据作为内部寄存器的地址，然后才是读写的数据，针对不同的情况，分为以下四种：其中，ST 表示 START，SAD 表示从机器件地址，SAK 表示从机发出的应答信号，SUB 表示 I<sup>2</sup>C 要访问的器件内部地址，DATA 表示传输的数据，MAK 表示主机应答信号，NMAK 表示主机没有应答信号，SP 表示结束 STOP。

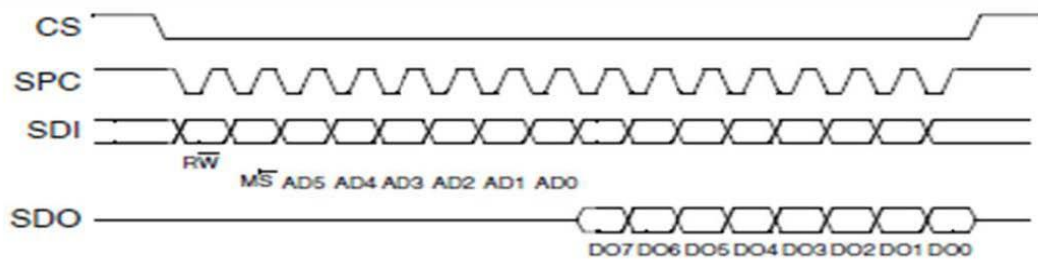


## (2) SPI 接口

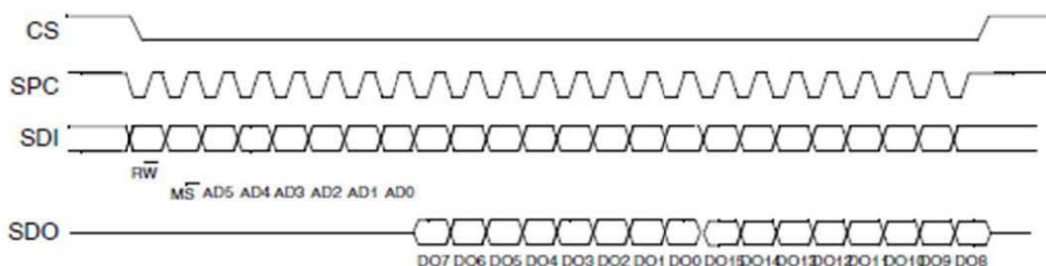
芯片支持标准 4 线制从模式，采用模式 3，即 CPOL=1, CPHA=1，数据长度 8 位。

SPI 传输串行数据时首先传输最高位，波特率可以高达 5Mbps。加入地址自动增 1 功能，完成多字节的读写。读写控制由传输的首 bit 决定，“0”表示写操作，“1”表示读操作；第二位决定是多个字节操作还是单个字节操作，“0”表示单字节读写，“1”表示多字节读写操作。

单字节读：RW 为 “1”，MS 为 “0”；



多字节读：RW 为 “1”，MS 为 “1”，需要送入首地址 (AD5~AD0)，然后地址自动增 1。







例程:

```
#define gSYS_CTRL                0x12
#define OUT_TEMP                0x1B
#define OUT_TEMP_H              0x1C
#define OUT_X_L                 0x1D
#define OUT_X_M                 0x1E
#define OUT_X_H                 0x1F

gAddr[0]=0x80|OUT_TEMP;
gAddr[1]=0x80|OUT_TEMP_H;
gAddr[2]=0x80|OUT_X_L;
gAddr[3]=0x80|OUT_X_M;
gAddr[4]=0x80|OUT_X_H;

void gcc_temp_read(uint32_t Acc_port, uint32_t A_axis, uint8_t *pAcc, uint32_t SPI_port)
{
    int i=0;
    uint8_t drdy=0;
    while((drdy) != 0x40)
    {
        gpio_bit_reset(Acc_port, A_axis); //Enable ASIC SPI
        SPI_WriteByte(SPI_port, 0x80|gSYS_CTRL);
        drdy=SPI_ReadByte(SPI_port)&0x40;
        gpio_bit_set(Acc_port, A_axis); //Disable spi
    }

    for(i=0;i<5;i++)
    {
        gpio_bit_reset(Acc_port, A_axis); //Enable ASIC SPI
        SPI_WriteByte(SPI_port, aAddr[i]);
        *pAcc++=SPI_ReadByte(SPI_port);
        gpio_bit_set(Acc_port, A_axis); //Disable spi
    }
}

void Init_spi(uint8_t mode)
{
    spi_parameter_struct spi_init_struct;
    spi_struct_para_init(&spi_init_struct);

    // SPI0 parameter config
    rcu_periph_clock_enable(RCU_SPI0);
    rcu_periph_clock_enable(RCU_GPIOA);
    // SPI0 GPIO config: SCK/PA5, MOSI/PA7
    gpio_init(GPIOA, GPIO_MODE_AF_PP, GPIO_OSPEED_50MHZ, SPI0_CLK | SPI0_MO);
    // SPI0 GPIO config: MISO/PA6
    gpio_init(GPIOA, GPIO_MODE_IPU, GPIO_OSPEED_50MHZ, SPI0_MI);
    //GPIO_MODE_IN_FLOATING
    spi_i2s_deinit(SPI0);
    spi_init_struct.trans_mode = SPI_TRANSMODE_FULLDUPLEX;
    spi_init_struct.device_mode = SPI_MASTER;
    spi_init_struct.frame_size = SPI_FRAME_SIZE_8BIT;
    spi_init_struct.clock_polarity_phase = SPI_CK_PL_HIGH_PH_2EDGE;
    //SPI_CPOL_High = idle is High; SPI_CPHA_2Edge = 1;
    spi_init_struct.nss = SPI_NSS_SOFT;
    spi_init_struct.prescale = SPI_PSC_32; // 120m / 32 = 4M
    spi_init_struct.endian = SPI_ENDIAN_MSB;
    spi_init(SPI0, &spi_init_struct);

    spi_enable(SPI0);
}
```

## 参 照 标 准

- 双轴倾角传感器静态校准规范 国家标准（草案）
- GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范



# Gyro100-1000 系列

## 全国产 MEMS 陀螺仪

### 无锡北微传感科技有限公司

地址：无锡市滨湖区绣溪路 58 号 30 幢

总机：0510-85737158

热线：400-618-0510

邮箱：[sales@bwsensing.com](mailto:sales@bwsensing.com)

网址：[www.bwsensing.com.cn](http://www.bwsensing.com.cn)