

1 特性

1.1 硬件

- 高性能阵列 IMU
- 出厂-40~85°C全温温补, 标定比例因子、跨轴、零偏
- 动态精度最高可达 0.15°
- RS-485/CAN 等多种通信接口
- IO 报警功能
- 支持高达 48V 宽压输入
- IP68 级防水
- 优异的抗振性
- 集成温度传感器
- M12 与 PG 出线连接器
- RoHS、CE 认证, 抗盐雾

1.2 软件

- 自适应扩展卡尔曼融合算法, 高达 200Hz 输出, 低延时
- 优异的动态跟随性能并且振动抑制性好
- 对线性加速度有出色的抑制作用
- 启动时间<1s
- CANopen、Modbus 等多种协议
- 无需外部指令配置、直接输出数据
- 丰富的用户配置指令
- 多功能 GUI, 方便操作
- 支持 ROS、C、QT 等多种例程

2 应用

- 精密仪器仪表
- 农林机械
- 工程机械
- 矿下仪器仪表
- 机器人

3 描述

3.1 产品外观



Figure 1: HI50

3.2 系统框图

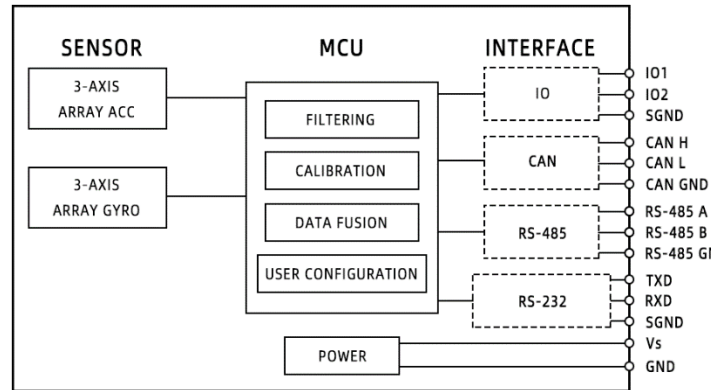


Figure 2: Functional Block Diagram

Note1: 虚线表示有的型号不支持, 具体请看产品选型表 Table 1

3.3 通用描述

HI50 系列是利用阵列 MEMS-IMU 设计的动态倾角传感器, 并且搭载了自主研发的扩展卡尔曼滤波、IMU 噪声动态分析算法、以及载体运动状态分析算法, 可以满足高动态下姿态角的精度, 并且减小航向角的漂移。

每一个传感器出厂之前都经过了精细的补偿包括温度、零偏、比例因子、跨轴。

HI50 系列传感器通过 RS-485、CAN 等多种接口进行数据传输, 并且拥有丰富的用户配置。

多功能上位机(GUI)可以帮助快速地评测产品, 这些功能包括并不限于模块配置、数据显示、固件升级、数据记录等

选型与订购信息, 请参见 Table 1, Table 2。

1 特性	1
1.1 硬件.....	1
1.2 软件.....	1
2 应用	1
3 描述	1
3.1 产品外观	1
3.2 系统框图	1
3.3 通用描述	
4 产品选型.....	4
5 产品订购.....	5
5.1 订购信息	5
5.2 联系我们	6
6 文档信息.....	7
6.1 版本信息	7
6.2 相关文档与开发套件	7
7 参数	8
7.1 绝对最大值.....	8
7.2 正常工作	8
7.3 接口参数	9
7.4 加速度计与陀螺仪参数	9
7.5 传感器精度.....	10
7.6 机械与环境参数	11
7.7 产品尺寸	12
7.7.1 1XM12 连接器	12
7.7.2 2XM12 连接器	12
7.7.3 PG 连接器.....	13
7.8 传感器引脚定义	13
7.8.1 M12 连接器(RS-485).....	13
7.8.2 M12 连接器(CAN)	14
7.8.3 PG 连接器引脚定义	14
8 配套线束.....	15
9 接线示意图	16
9.1 M12-A 5 芯母头转 OPEN.....	16
9.1.1 RS-485 接口	16
9.1.2 CAN 接口	16
9.2 M12-A 8 芯母头转 OPEN.....	16
9.2.1 RS-485 接口带报警功能.....	16
9.2.2 CAN 接口带报警功能	17
10 安装方式.....	18
10.1 一维传感器垂直安装.....	18
10.2 二维传感器水平安装.....	19
10.3 二维传感器垂直安装.....	19

11 初始配置 21

 11.1 接口初始配置..... 21

 11.2 传感器初始配置 21

12 通信协议..... 22

 12.1 RS-485 22

 12.1.1 Modbus 22

 12.1.2 二进制协议 22

 12.2 CAN..... 22

 12.2.1 CANopen..... 22

 12.2.2 J1939 22

13 标签 23

4 产品选型

Table 1: 选型信息

HI50a-b-c-d ¹									
公司标识	产品系列	a-传感器		b-数据接口		c-模式信息		d-量程信息	
HI	50	M0	1XIMU	485	RS-485	D10	一维动态 PG 出线	水平安装	
				CAN	CAN	D20	二维动态 PG 出线	H0	D20/D21/D22 X±180° Y±88°
						D11	一维动态 1XM12		
		R2	4XIMU	M10	RS-485+IO	D12	一维动态 2XM12	垂直安装	
				M11	CAN+IO	D21	二维动态 1XM12	V0	D10/D11/D12 0-360°
						D22	二维动态 2XM12		D20/D21/D22 X±180° Y±88°

Note1: 型号举例：HI50R2-CAN-D21-H0，所有型号默认全温温补，1.5.5 固件及以上支持

Note2: 如需 IO 报警型号请与我们联系定制

5 产品订购

5.1 订购信息

Table 2: 订购信息

Model	Connector	Part Number	Description
一维动态倾角传感器	PG 出线	HI50M0-CAN-D10-V0	垂直安装 0-360°
		HI50M0-485-D11-V0	垂直安装 0-360°
	1XM12	HI50M0-CAN-D11-V0	
		HI50R2-485-D11-V0	阵列 IMU 垂直安装 0-360°
		HI50R2-CAN-D11-V0	
		HI50M0-CAN-D12-V0	垂直安装 0-360°
	2XM12	HI50R2-485-D12-V0	阵列 IMU 垂直安装 0-360°
		HI50R2-CAN-D12-V0	
二维动态倾角传感器	PG 出线	HI50M0-CAN-D20-V0	垂直安装 X±180° Y±88°
		HI50M0-CAN-D20-H0	水平安装 X±180° Y±88°
	1XM12	HI50M0-485-D21-V0	垂直安装 X±180° Y±88°
		HI50M0-CAN-D21-V0	
		HI50R2-485-D21-V0	阵列 IMU 垂直安装 X±180° Y±88°
		HI50R2-CAN-D21-V0	
		HI50M0-485-D21-H0	水平安装 X±180° Y±88°
		HI50M0-CAN-D21-H0	
	2XM12	HI50R2-485-D21-H0	阵列 IMU 水平安装 X±180° Y±88°
		HI50 R2-CAN-D21-H0	
		HI50M0-CAN-D22-V0	垂直安装 X±180° Y±88°
		HI50R2-485-D22-V0	阵列 IMU 垂直安装 X±180° Y±88°
		HI50R2-CAN-D22-V0	
		HI50M0-CAN-D22-H0	水平安装 X±180° Y±88°
		HI50R2-485-D22-H0	阵列 IMU 水平安装 X±180° Y±88°
		HI50R2-CAN-D22-H0	

Note1: 如需 IO 报警型号请与我们联系定制



Figure 3: 一维 1xM12



Figure 4: 一维 2XM12



Figure 5: 二维 1XM12



Figure 6: 二维 2xM12

Note2:

5.2 联系我们

产品可以通过以下形式订购：

1. 可以通过邮件与我们销售联系 sales@hipnuc.com

2. 可直接拨打电话进行联系

座机：010-69726346

移动电话：15801501203

web: www.hipnuc.com

3. 添加微信



4. 公众号与官网

新产品和技术资料可以通过官网获得



6 文档信息

6.1 版本信息

Table 3: 文件版本

版本	日期	作者	变更内容
A0	2024 年 6 月 27 日	Hipnuc	初始版本

6.2 相关文档与开发套件

- 1. 指令与编程手册
- 2. CAE/Step 文件
- 3. CE/RoHS/IP68 等认证文件
- 4. GUI 上位机与参考例程
- 5. HI50 系列测试报告

7 参数

如无特殊备注，测试温度 25℃，供电电压 24V，陀螺仪量程 2000°/s，加速度计量程 12g，地磁量程 8Gauss，测试样品为 8Pcs。

7.1 绝对最大值

Table 4: 绝对最大值

机械冲击	2000g	Duration <1ms
存储温度	-40℃-85℃	
ESD HBM	30KV	JEDEC/ESDA JS-001
电源输入电压	50V	
IO1	0-5V	
IO2	0-3.3V	
CAN H or CAN L to GND	±40V	
CAN H to CAN L	±27V	
RS-485 A or RS-485 B	-8-13V	

Note1：电源支持反极性保护

7.2 正常工作

Table 5: 正常工作

Parameters	Condition	Min	Nom	Max	Unit	Note
输入电压		7	-	48	V	
功耗	HI50M0			350	mW	
	HI50R2			600		
工作温度		-40	-	85	℃	
陀螺仪量程		125	500	2000	°/s	1
加速度计量程		3	12	24	g	1
启动时间				2	s	2

Note1：如需配置其他量程，可以参考指令与编程手册进行配置

Note2：启动时间指的是系统从关机到有效数据输出的时间。在此期间应该保持模块静止

7.3 接口参数

Table 6: 接口参数

Interf	Parameters	Condition	Min	Nom	Max	Unit	Note
CAN	波特率		125	500	1000	kbps	1
	输出帧率		5	100	200	Hz	2
	输入阻抗	接入 120Ω电阻		120		Ω	3
		未接入 120Ω电阻	19	30	52	kΩ	
RS-485	波特率	Modbus	9600	115200	115200	bps	
		非 Modbus	9600	115200	460800		
	起始位			1		bit	
	数据长度			8		bits	
	停止位			1		bit	
	校验位			无		bit	
	输出帧率	Modbus	1		20	Hz	
		非 Modbus	0	100	250	Hz	
	输入阻抗	接入 120Ω电阻		120		Ω	
		未接入 120Ω电阻	48			kΩ	

- Note1:** 如需修改请参考指令与编程手册。
- Note2:** 传感器支持 5,10,50,100,200Hz 数据输出。
- Note3:** 默认没有接入 120Ω电阻

7.4 加速度计与陀螺仪参数

Parameters	Value	Unit	Note
陀螺仪量程	±2000	°/s	1
3dB 带宽	47	Hz	1
加速度计量程	±12	g	1
3dB 带宽	5	Hz	1

- Note1:** 量程与带宽的修改参考指令与编程手册

7.5 传感器精度

Table 7: 传感器精度

指标	Product	一维	二维	备注
安装方向		垂直	垂直/水平	
测量范围		0-360°	X ±180° Y±88°	
动态精度	HI50M0	0.3°	0.3°	
	HI50R2	0.15°	0.15°	
温度影响 X,Y(-40-85°C)		优于 0.008°/°C		

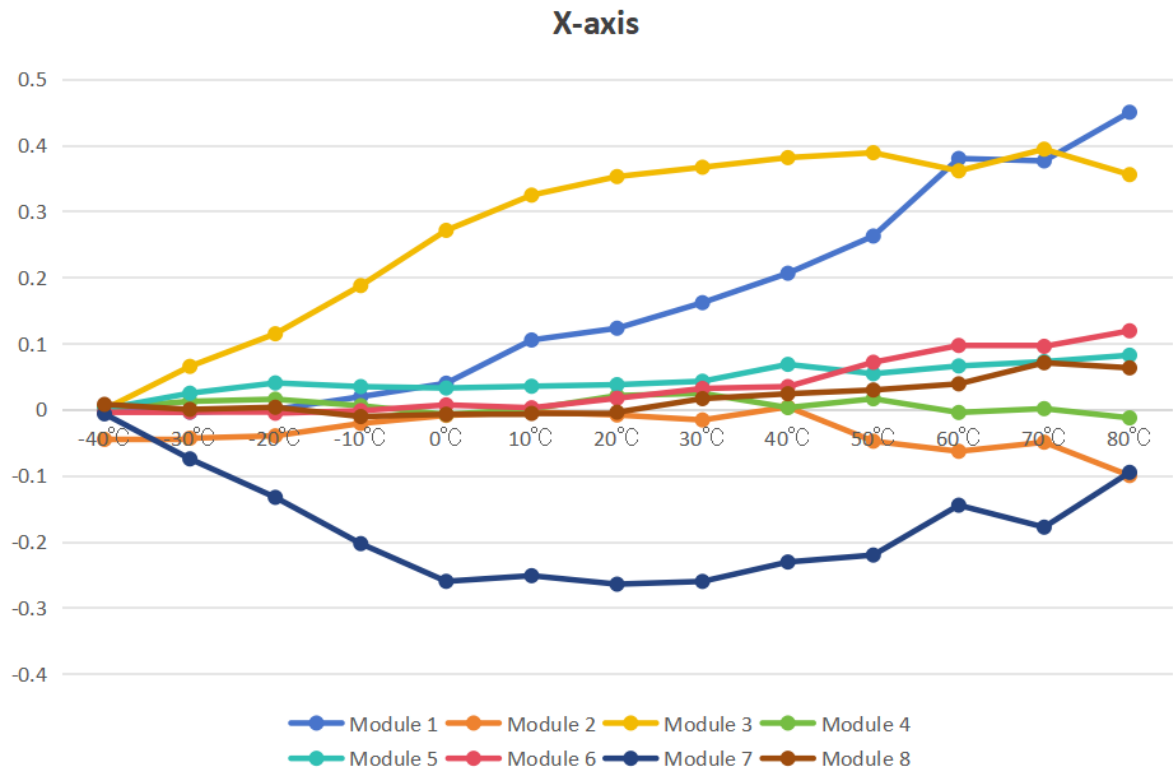


Figure 7: X 受温度影响

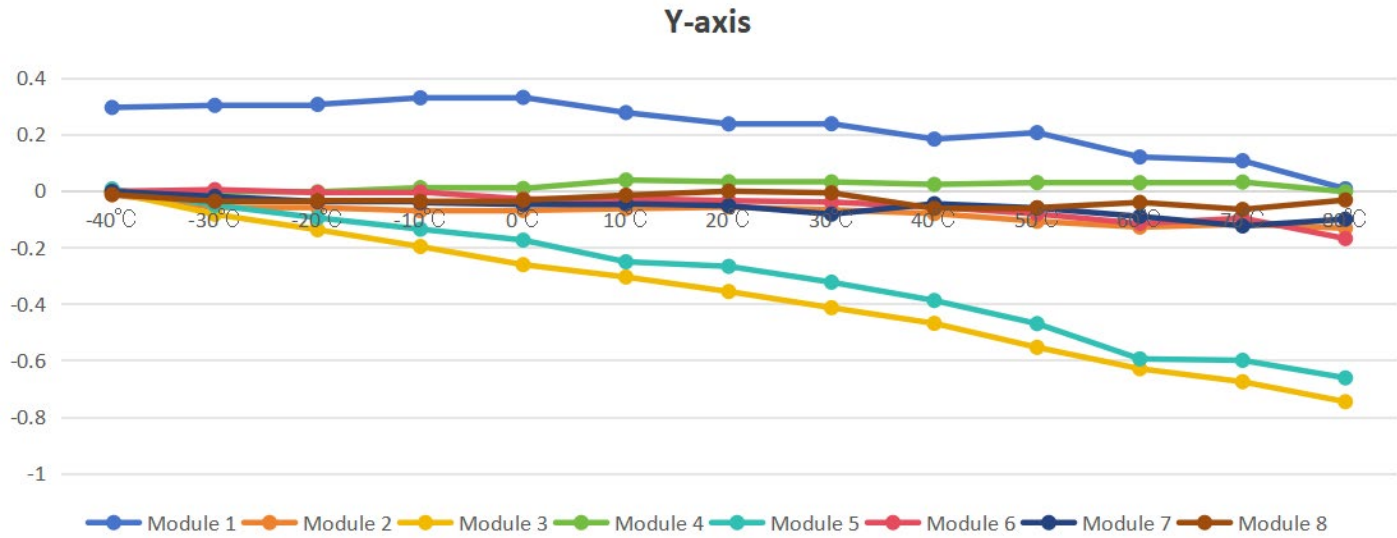


Figure 8: Y 受温度影响

7.6 机械与环境参数

Table 8: 机械与环境参数

Parameters	Product	Value
尺寸	PG 出线	40X36X16mm
	1XM12 航插	63.5X45X22mm
	2XM12 航插	73X45X22mm
重量		<100g
外壳材质		铝合金
固定螺丝		M5
表面处理		喷油烤漆
抗振动		1.0mm(10Hz-58Hz)&≤20g(58Hz-600Hz)
认证		RoHS 指令 2011/65/EU
		CE
		IP68 防水
跌落测试		在高 75cm 的实验台上，自由跌落 3 次
温度冲击		温度在 1h 内从-40℃升至 85℃，5 次

7.7 产品尺寸

All Dimensions in mm units.

7.7.1 1XM12 连接器

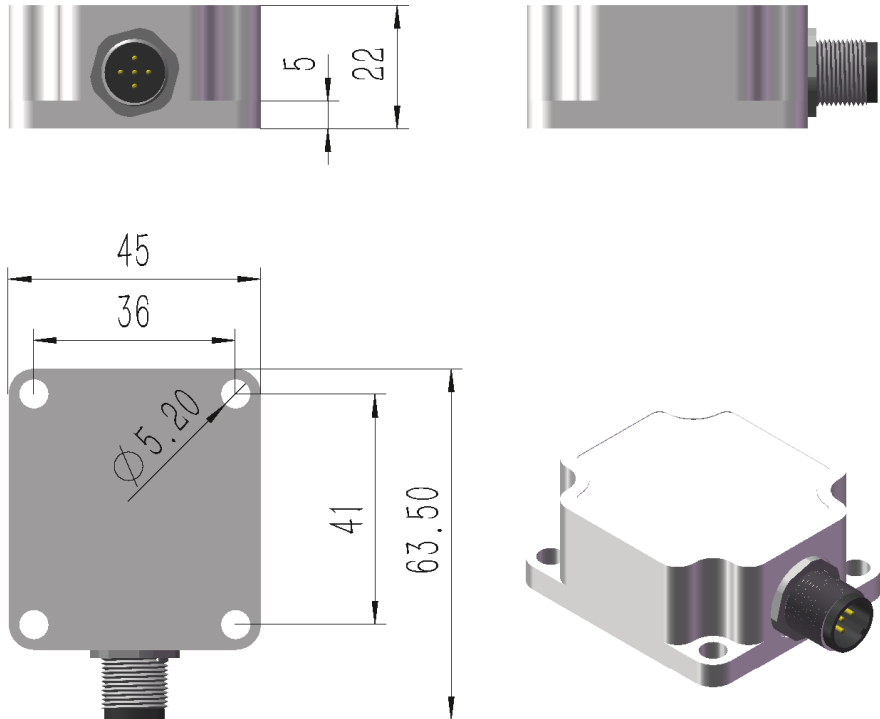


Figure 9: HI50 M12 mechanical dimension

7.7.2 2XM12 连接器

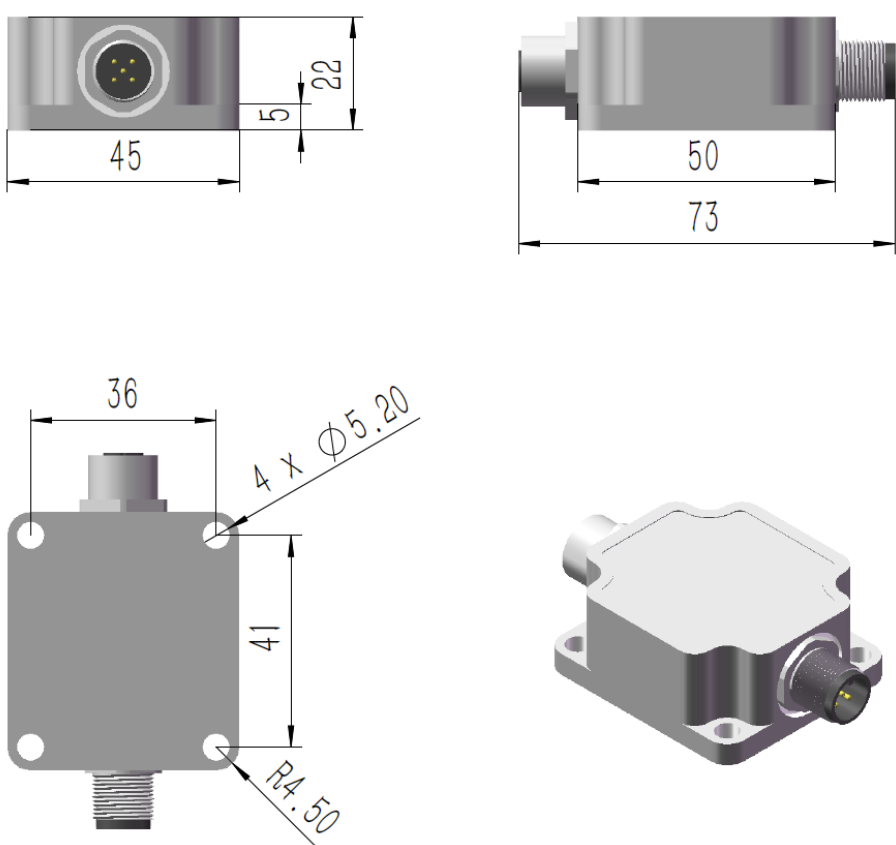


Figure 10: HI50 2XM12 mechanical dimension

7.7.3 PG 连接器

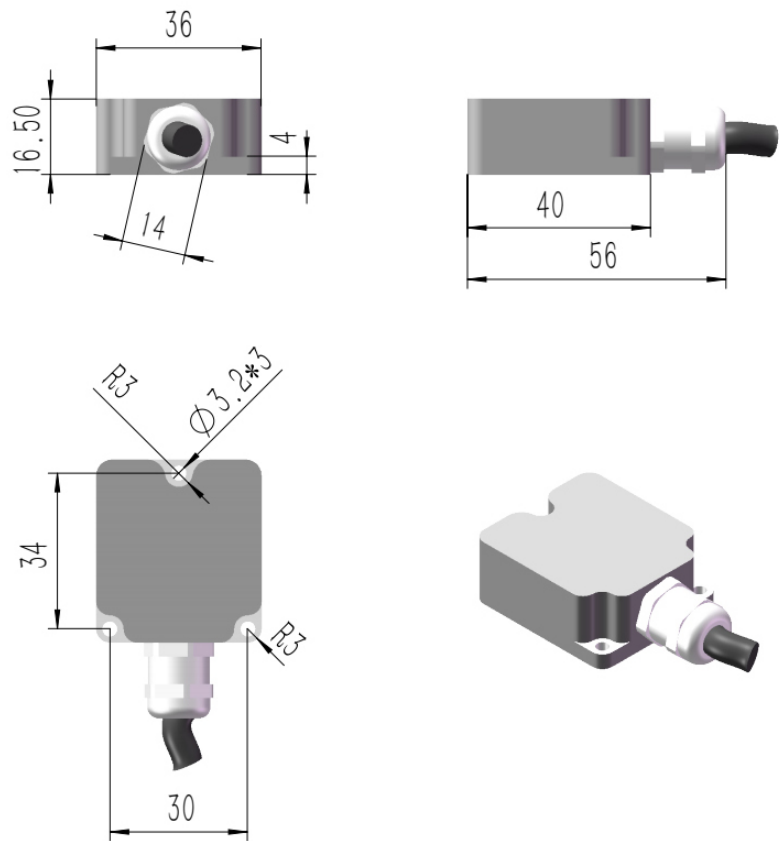


Figure 11: HI50 PG mechanical dimension

7.8 传感器引脚定义



Figure 12: M12 Pin definition(sensor side)

7.8.1 M12 连接器(RS-485)

Table 9: RS-485 引脚描述

M12 5Pin	M12 8Pin	Pin Name	Type	Description	Note
1	1	485 GND	Power	RS-485 地 不用可悬空	
2	2	Vs	Power	电源+	
3	3	GND	Power	电源地	1
4	4	485 A	AIO	RS-485 A	
5	5	485 B	AIO	RS-485 B	
	6	SGND	Power	信号地	1
	7,8	IO1,IO2	O	ALARM 报警信号输出，不用可悬空	

Note1: 信号地与电源地内部通过 0Ω电阻相连

7.8.2 M12 连接器(CAN)

Table 10: CAN 引脚描述

M12 5Pin	M12 8Pin	Pin Name	Type	Description	Note
1	1	CAN GND	Power	CAN 地 不用可悬空	
2	2	Vs	Power	电源+	
3	3	GND	Power	电源地	
4	4	CAN H	AIO	CAN High	
5	5	CAN L	AIO	CAN Low	
	6	SGND	Power	信号地	
	7,8	IO1,IO2	O	ALARM 报警信号输出，不用可悬空	

7.8.3 PG 连接器引脚定义

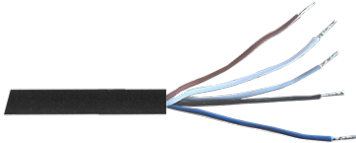


Figure 13: PG Cable

Table 11: PG 出线引脚定义

5 芯直接出线					
Number	1	2	3	4	5
Color	棕(BN)	白(WH)	蓝(BU)	黑(BK)	灰(GY)
UART	SGND	Vs	GND	RXD	TXD
RS-485	485 GND	Vs	GND	RS-485 A	RS-485 B
CAN	CAN GND	Vs	GND	CAN H	CAN L

8 配套线束

Description	Digram	Note
M12 5 芯直母头-OPEN 默认适用 HI50XX-CAN HI50XX-485		
M12 8 芯直母头-OPEN 默认适用 HI50XX-MI0 HI50XX-MI1		
M12 5 芯直母头- M12 5 芯直公头 适用于 HI50 系列 RS-485/CAN 接口产品		

Note1: 所有线材 PUR，默认线长 3m ，线缆长度还可提供 1m、5m 选择，所有线缆均可定制 M12A 弯头数据线，方便使用

9 接线示意图

9.1 M12-A 5 芯母头转 OPEN

9.1.1 RS-485 接口

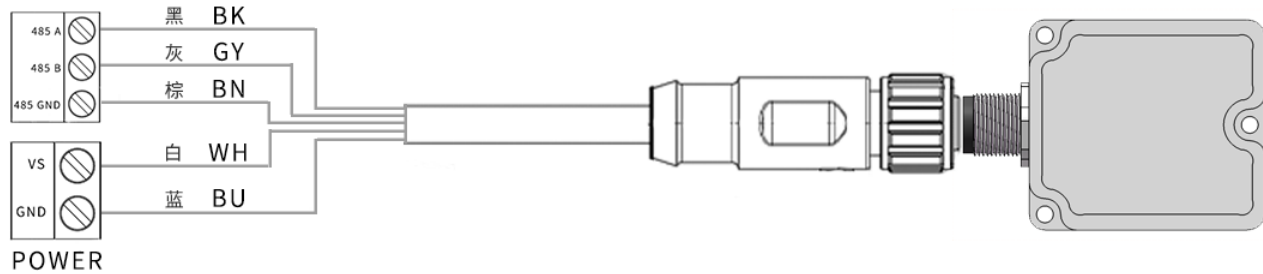


Figure 14: M12-A code 5pin to open RS-485

Note1: 如果用户 485 设备没有 485 GND 引脚，那么 485 GND(棕线)可以不接

9.1.2 CAN 接口

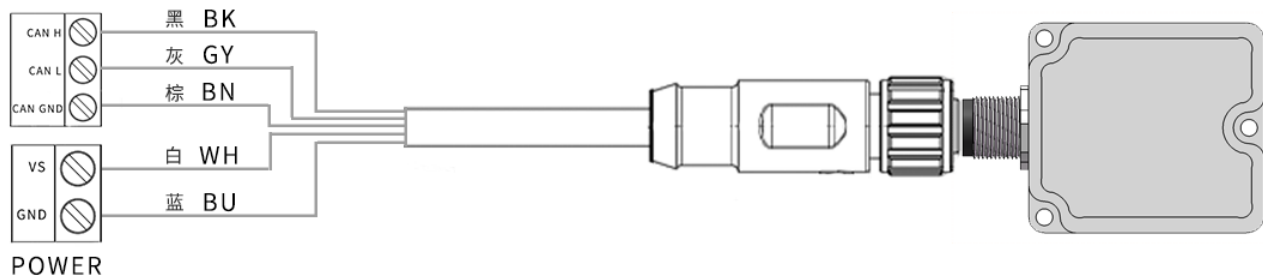


Figure 15: M12-A code 5pin to open CAN

Note1: 如果用户 CAN 设备没有 CAN GND 引脚那么 CAN GND(棕线)可以不接

9.2 M12-A 8 芯母头转 OPEN

9.2.1 RS-485 接口带报警功能

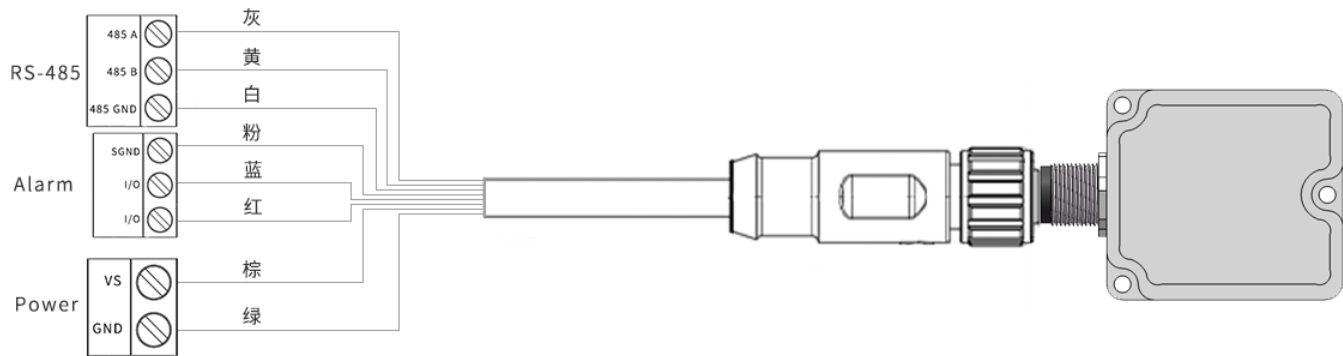


Figure 16: RS-485 with Alarm

Note1: 如果电源系统与 Alarm 系统参考地为同一个地，那么 SGND(粉线)可以不接

9.2.2 CAN 接口带报警功能

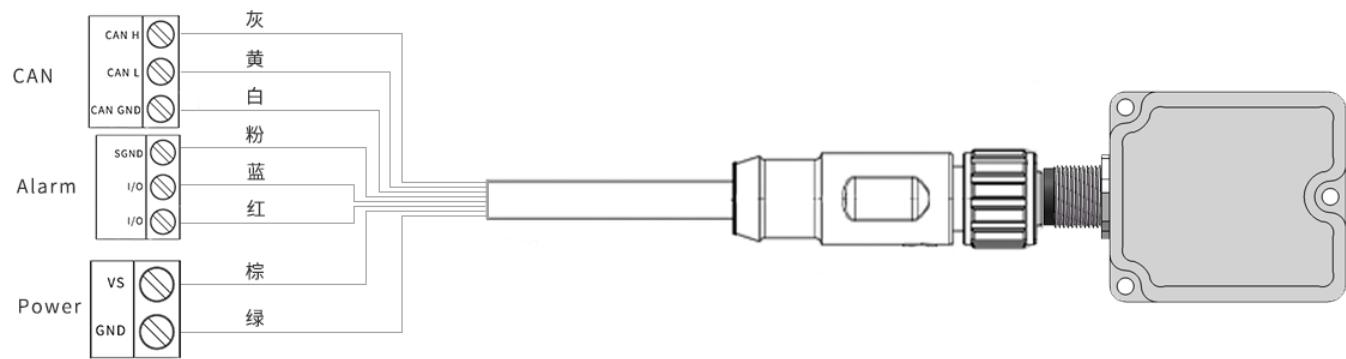
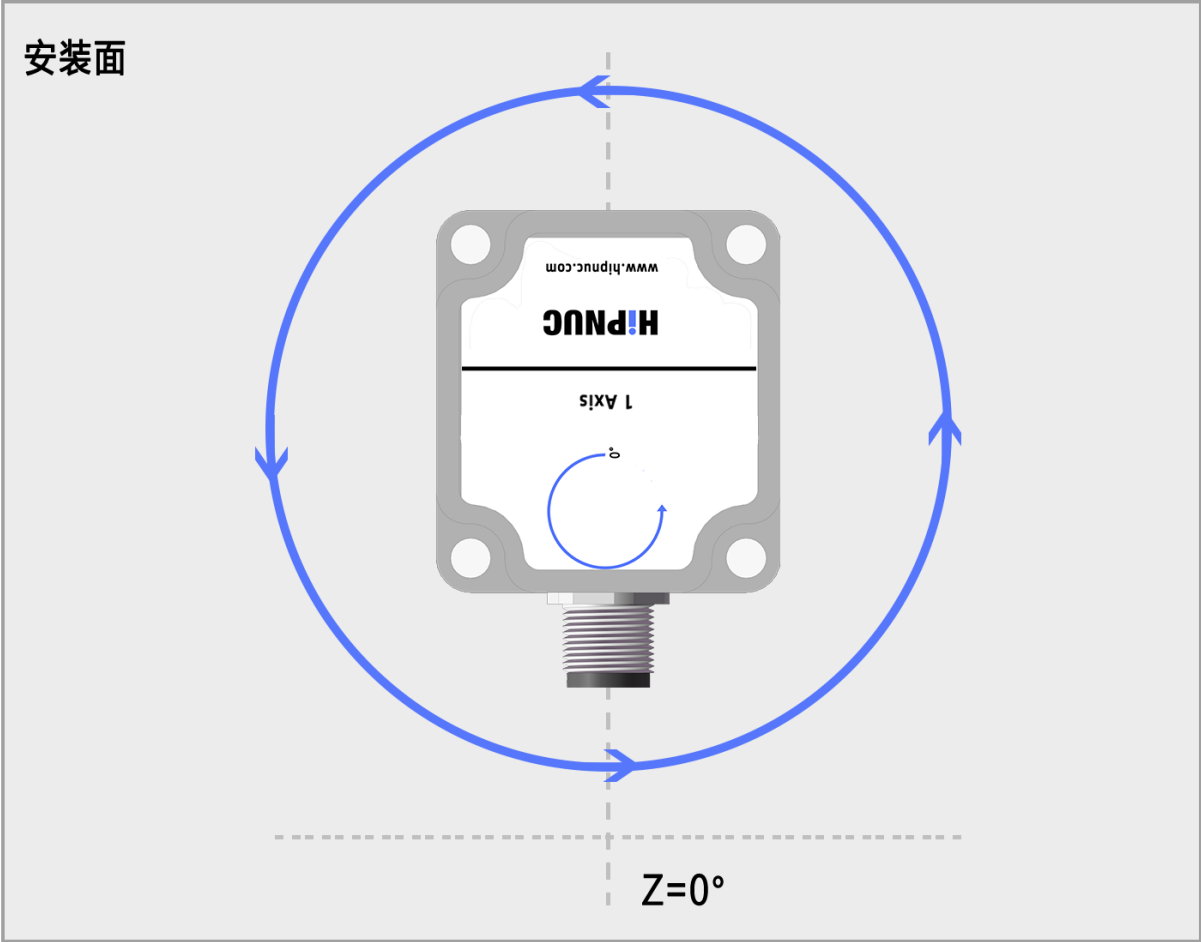


Figure 17: CAN with Alarm

Note1: 如果电源系统与 Alarm 系统参考地为同一个地，那么 SGND(粉线)可以不接

10 安装方式

10.1 一维传感器垂直安装



一维垂直安装关键位置示意图

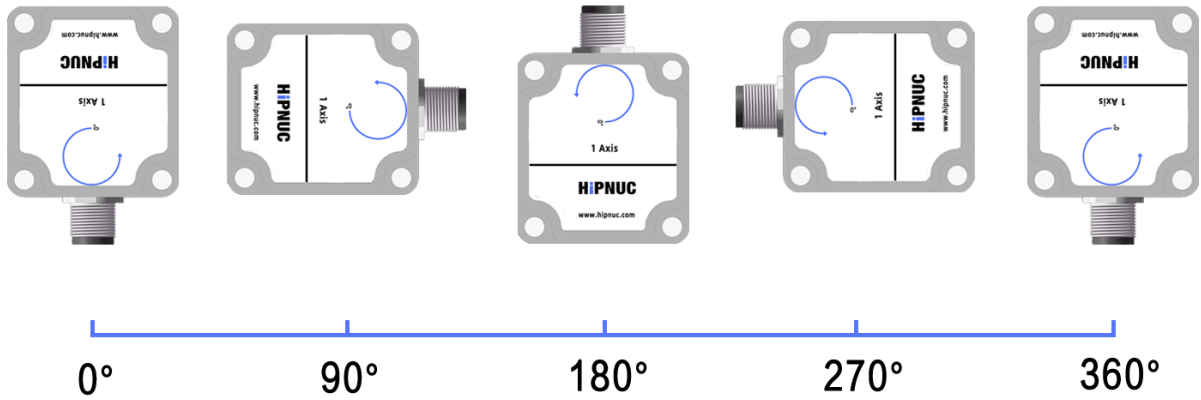
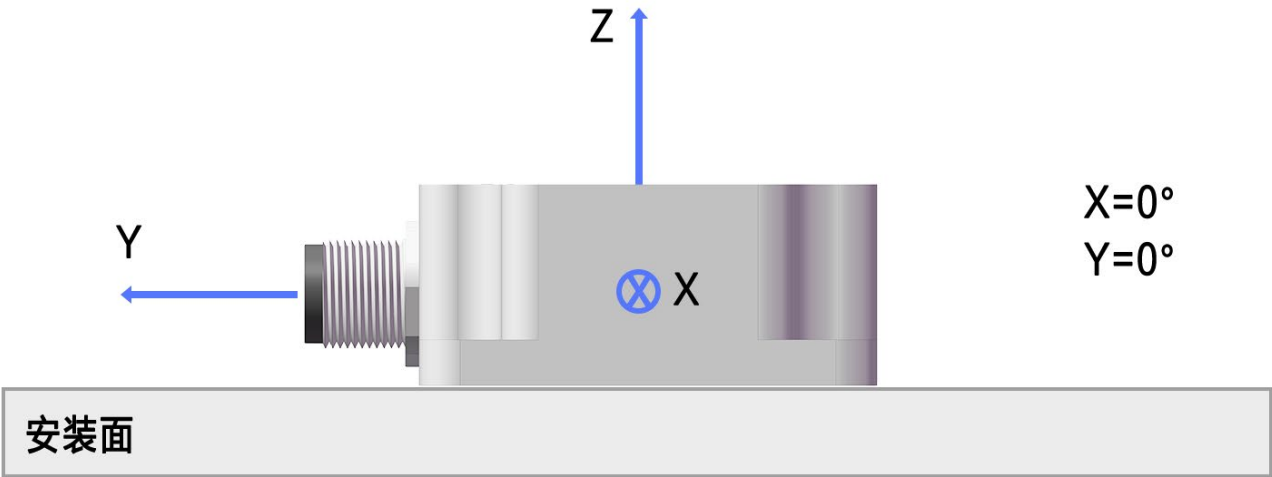


Figure 18: 一维传感器垂直安装

10.2 二维传感器水平安装



二维水平安装关键位置示意图

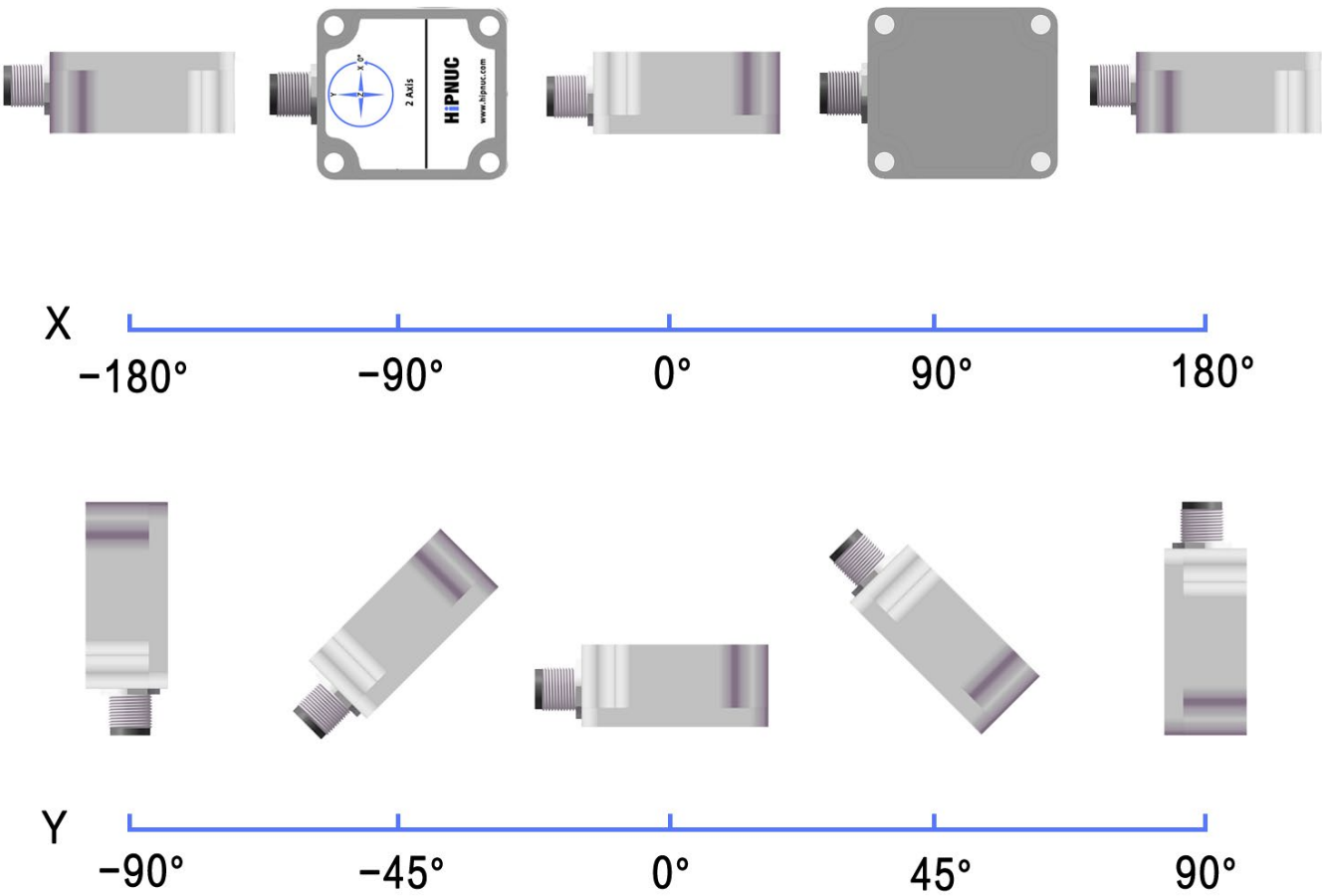
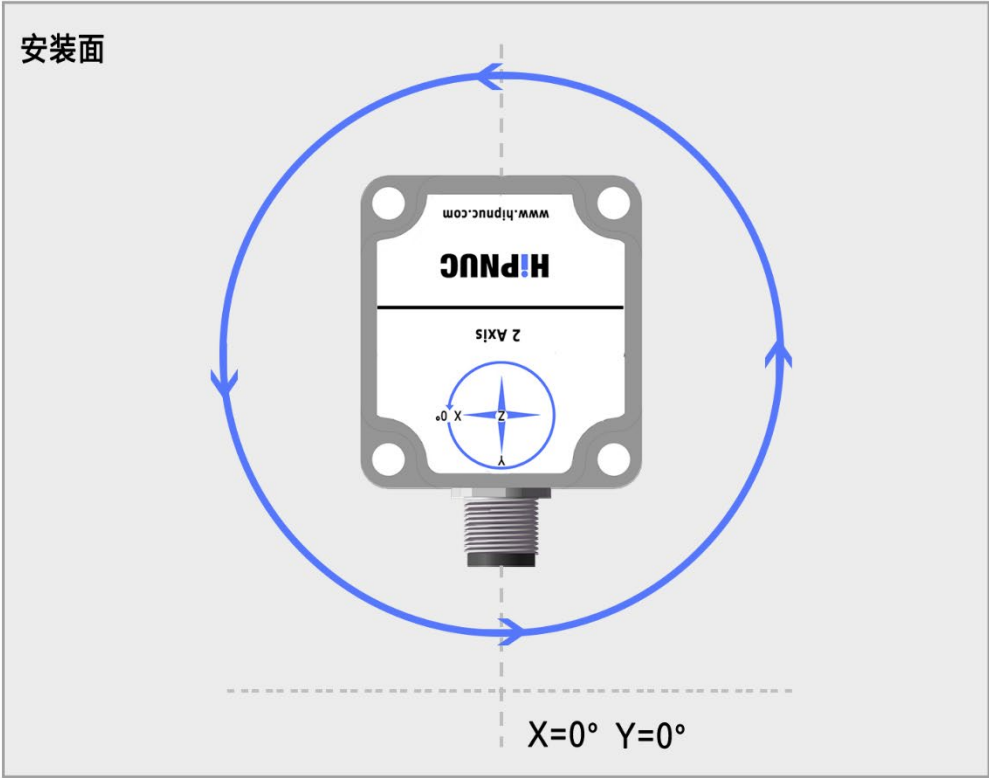


Figure 19: 二维传感器水平安装

10.3 二维传感器垂直安装



二维垂直安装关键位置示意图

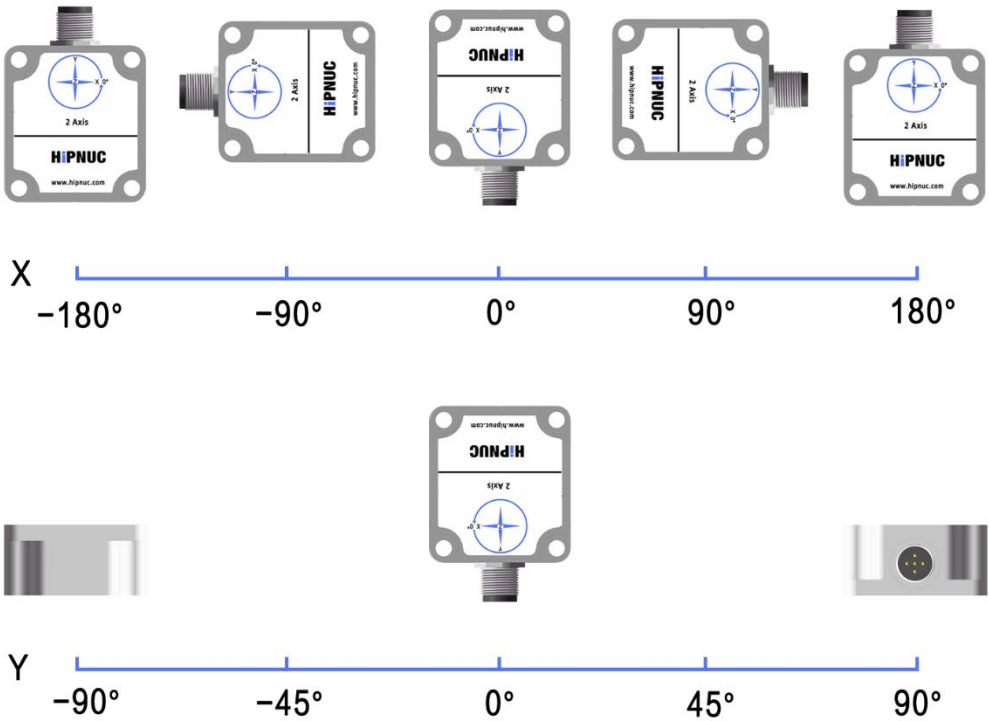


Figure 20: 二维传感器垂直安装

11 初始配置

HI50 系列设计的初表是用户进行最低限度的配置，以实现覆盖绝大部分应用场景的操作。因此默认配置已经可以满足很多工况的场景，但是我们也为用户提供了其他配置选项以应对特殊场景。

11.1 接口初始配置

Table 12: 接口默认配置表

Interf	Parameters	Condition	Value	Unit	Note
CAN	波特率		500	kbps	1
	输出帧率		100	Hz	2
	协议		CANopen		3
	120Ω电阻		无		4
RS-485	波特率		115200	bps	1
	起始位		1	bit	
	数据长度		8	bits	
	停止位		1	bit	
	校验位		无	bit	
	输出帧率		最大 20	Hz	
	协议		Modbus		3
	120Ω电阻		无		4

- Note1:** 如需更改波特率请参考指令与编程手册
- Note2:** 如需更改数据帧率请参考指令与编程手册
- Note3:** 如需更改输出协议请参考指令与编程手册
- Note4:** 出厂默认没有 120Ω电阻，如果需要请与我们联系

11.2 传感器初始配置

Table 13: 传感器初始配置

Parameters	Value	Unit	Note
陀螺仪量程	±2000	°/s	1
3dB 带宽	47	Hz	1
加速度计量程	±12	g	1
3dB 带宽	5	Hz	1

- Note1:** 如需更改量程、带宽等参数请参考指令与编程手册

12 通信协议

12.1 RS-485

12.1.1 Modbus

RS485 通讯协议遵循 Modbus RTU 协议规范，数据以寄存器为单位进行发送和接收，每个寄存器占用 2 个字节，采用大端模式(高字节在前)，详细的协议请参考指令与编程手册

12.1.2 二进制协议

为方便用户使用,针对 RS-485 我们也提供了比较丰富的串行协议供用户选择，更详细的内容请参考指令与编程手册。

12.2 CAN

12.2.1 CANopen

CAN 接口符合 CANopen 协议，所有通讯均使用标准数据帧，使用 TPDO1-7 传输数据。不接收/发送远程帧和拓展 数据帧，所有 TPDO 采用异步定时触发模式，详细的协议请参考指令与编程手册。

12.2.2 J1939

模块默认输出协议为 CANOpen, 如需 SAE J1939 协议，请与我们联系

13 标签

HI50 系列侧面贴有如下标签。标签示意说明如下表。

Table 14: 标签样式说明

图例	释义
Model: Dynamic Inclinator REV: B6A1 1.5.1 I/F: CAN P/N: HI50M0-CAN-D21-H0 S/N: 502H2433200003 	Model: 产品名称 REV: B6A1 硬件版本 1.5.1 软件版本 I/F: 硬件接口 P/N: Part Number S/N: Serial Number