



SWR14X / SWR14D

精密（继电器型）水平控制开关

产品说明书

V1.3-20250401

产品简介

SWR14X/SWR14D 是专为水平安全报警与平台调平检测行业应用开发的数字倾角开关，设备内置继电器输出电路，操作灵活便捷。用户可按需自行设定报警角度阈值，当倾角超过预设安全限值时，产品输出无源触点继电器信号（驱动电流 1A），可直接驱动电磁阀，完成液压支腿的调平控制，广泛适用于工程车辆、高空作业平台等设备。

产品经过温度特性与线性度二次补偿，测量精度更稳定；集成短路、瞬间高压、极性反接、浪涌冲击等全方位保护电路，抵御现场各类电气干扰。硬件选用工业级 MCU、三防 PCB 板、进口电缆以及宽温金属外壳，多重方案强化产品工业等级，保障在潮湿、振动、温差大等恶劣工业环境下长期稳定可靠运行。

主要特性

- ❖ 分辨率 0.01°
- ❖ 双轴倾角测量
- ❖ RS232 串口输出
- ❖ 带设零度功能
- ❖ IP67 防护等级
- ❖ 继电器常开/常闭输出可选
- ❖ 客户可自设报警角度值

应用范围

该系列产品凭借其高精度惯性测量能力，在工业级应用领域具有成熟解决方案：

- ❖ 农业机械设备
- ❖ 工程起重设备
- ❖ 高空作业平台
- ❖ 高空作业吊篮
- ❖ 木工加工机械
- ❖ 建筑塔式起重机
- ❖ 医疗器械设备调平
- ❖ 电动车辆控制系统

工程机械设备测控



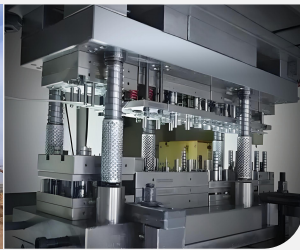
桥梁大坝安全监测



挖掘机角度测控



高精度大型治具



 性能参数

SWR14X/SWR14D	条件	参数	
测量范围		±15	°
测量轴		X 轴 Y 轴	轴
分辨率		0.01	°
测量精度（RMS）		0.05	°
长期稳定性		0.05	°
零点温度系数	-40 ~ 85℃	±0.006	°/℃
灵敏度温度系数	-40 ~ 85℃	≤100	ppm/℃
上电启动时间		0.1	S
响应时间		0.2	s
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626		
平均无故障工作时间	≥98000 小时/次		
绝缘电阻	≥100 兆欧		
抗冲击	100g@11ms、三轴向(半正弦波)		
抗振动	10grms、10 ~ 1000Hz		
防水等级	直接引线 IP67；航空插头 IP65		
电缆线	标配 1 米长度、耐磨、防油、宽温、屏蔽电缆线 4*0.4mm2		
重量	164g(不含电缆线)		
分辨率：	是指传感器在测量范围内能够检测和分辨出的被测量的最小变化值。		
测量精度：	是指在常温条件下对传感器的线性度、重复性、迟滞、零点偏差、及横轴误差的综合误差。		
长期稳定性：	是指传感器在常温条件下，经过一年的长期工作下最大值与最小值之间的偏差。		
响应时间：	是指传感器在一旦的角度变化时，传感器输出达到标准值所需的时间。		

 电气参数

参数	条件	最小值	典型值		最大值	单位
供电电压	标准	9	12	24	36	V
报警输出电流					500	mA
工作电流	无负载		40			mA
工作温度		-40			+85	°C
存储温度		-40			+85	°C

订购选型

型号	测量轴	输出类型	输出方向	角度阈值
SWR14	X: X 轴	1:单路输出	NO:继电器常开输出	输出角度阈值设定
	Y: Y 轴	-	-	在角度 0-30 范围之内可任意选填
	D: 双轴	2:双路输出	NC :继电器常闭输出	例 005:0.5° 报警; 135:13.5°报警.

例：SWR14X1-NO-005：X 轴、单路输出、继电器常开输出、0.5°报警。

备注:1)不同的型号对应不同的线色功能定义，订货前请参考订购信息型号描述进行下单。

2)出厂默认报警阈值:±2°(也可根据客户需求定制);

3)常开常闭解释： NC(常闭输出)平时状态常闭，超过报警阈值就变成常开;

NO(常开输出)平时状态常开，超过报警阈值就变成常闭。

接口定义

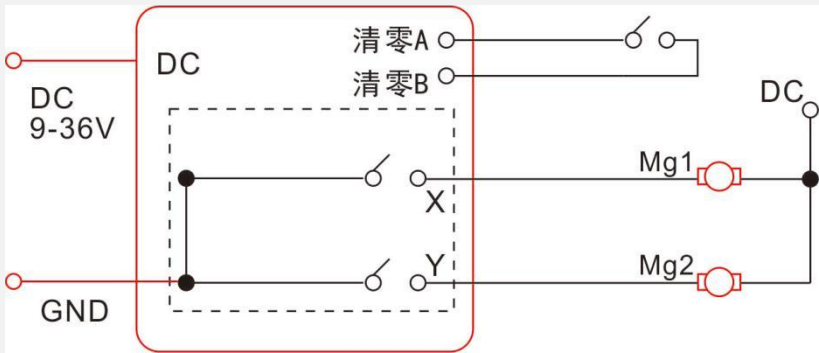
颜色定义	单轴单路	单轴双路	双轴单路	双轴双路
红色	电源正	电源正	电源正	电源正
黑色	GND	GND	GND	GND
绿色	清零	RXD	清零	RXD
棕色	公共端	+X 公共端	公共端	X 公共端
橙色	RXD	-X 信号输出	RXD	Y 信号输出
白色	TXD	-X 公共端	TXD	Y 公共端
黄色	X 轴常开	+X 信号输出	XY 轴常开	X 信号输出
蓝色	X 轴常闭	TXD	XY 轴常闭	TXD

备注：1) RXD 和 TXD 两根线可连接电脑，通过软件设定报警阈值。（-X,+X,-Y,+Y）可分别设不同阈值。

- 2) 连接电脑设报警值的 RXD 和 TXD 连接方式请参考下图：
- 3) 线色没有 RXD 和 TXD 功能的，报警阈值只允许出厂设置，客户无法自行更改；
- 4) 使用笔记本调试需要 RS232 转 USB 模块，使用台式电脑可直接与电脑 COM 口进行连接通信。（如果使用转换器一定要装转换模块驱动程序方可使用）



使用说明

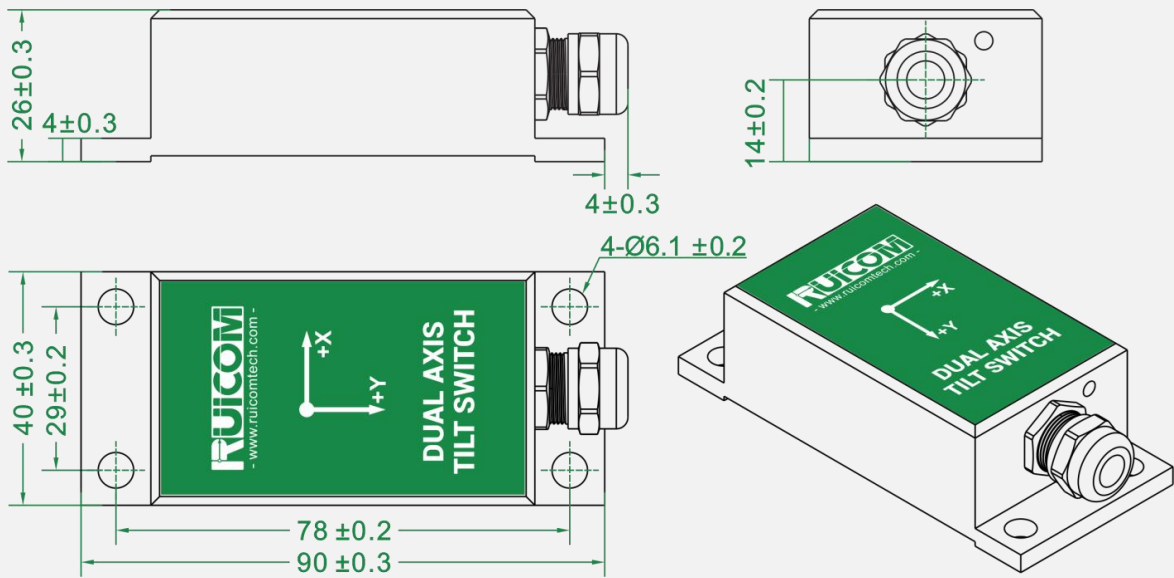


上图为双轴开关工作原理图，输出信号是继电器开关信号，每个输出端子在倾角开关内部都对应一个开关（虚线框内表示），图中该开关的一端都在内部与地连接。如果是带有 COM 公共端的开关则内部开关是统一连接到 COM 端的,客户可根据实际需要 COM 端连接到电源或地；

该图中，当倾斜达到 X 方向的预设阈值时，MG1 启动，当倾斜达到 Y 方向的预设阈值时，MG2 启动。

如需设置相对角度，短接清零 A 线与清零 B 线 2 秒即可。

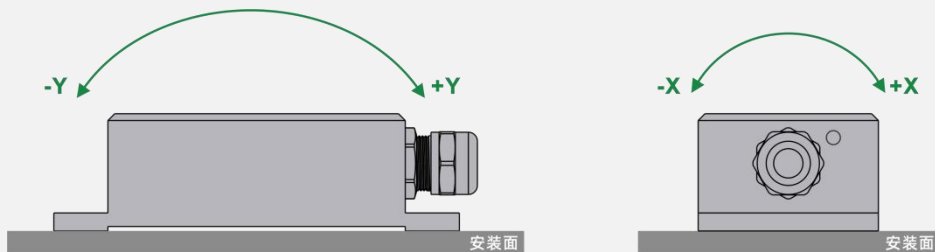
产品尺寸



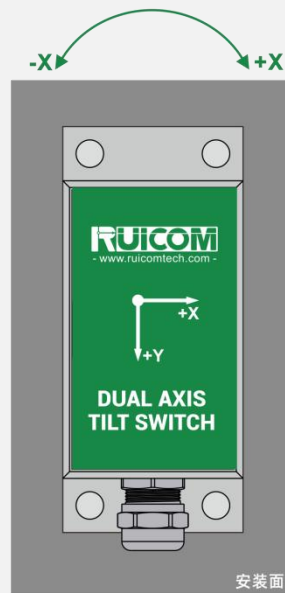
外壳尺寸:L90×W40×H26mm	安装尺寸:L78×W29×H4.5mm	安装螺丝: 4 颗 M6 螺丝
--------------------	---------------------	-----------------

✅ 安装方向

备注:安装时应保持传感器安装面与被测目标面平行,并减少动态和加速度对传感器的影响。本产品可水平安装也可以垂直安装,安装方式请参考下面示意图。



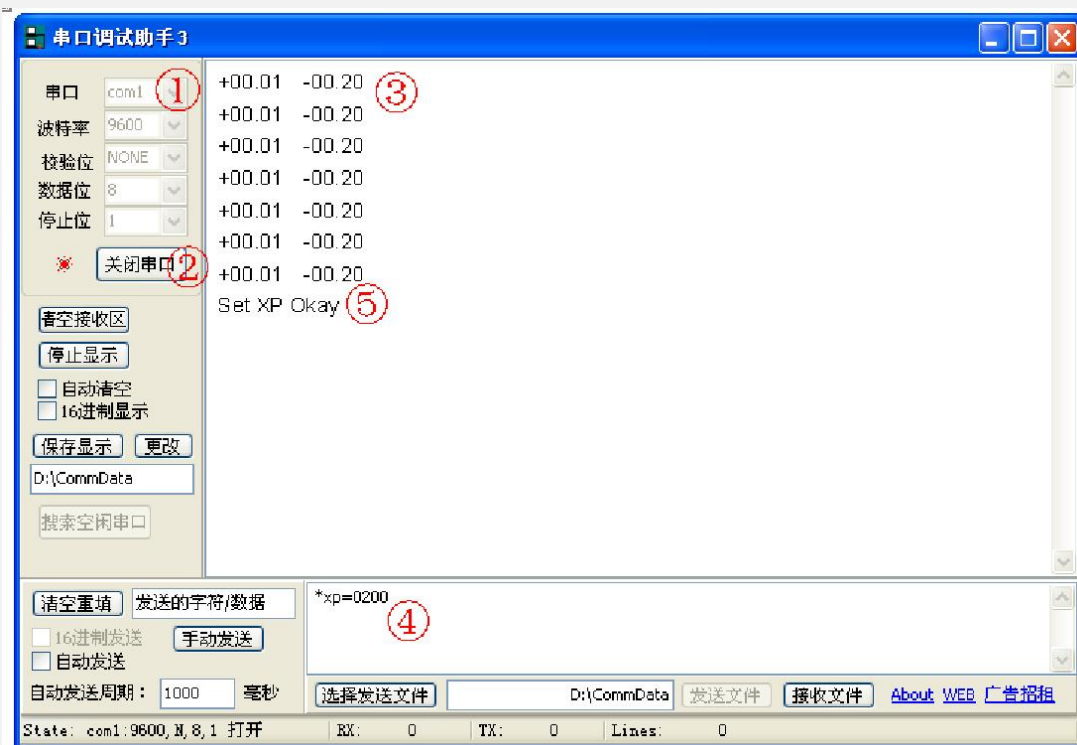
水平安装



垂直安装

✅ 调试软件

如果客户想自己更改报警阈值,可进行与电脑通讯采用串口调试软件进行更改。软件可以使用网上下载普遍大众版串口调试助手,瑞惯产品配套调试软件可在电脑上自行连接倾角仪,进行角度显示,也可在网上下载大众版串口调试软件!



调试步骤：

- 1) 打开软件
- 2) 选择相对应的 COM 口，参“2”
- 3) 其它设置均选用默认的，无须设备。”
- 4) 点击打开串口按钮，参“2”
- 5) 这时数据会显示在返回数据区域，参“3”
- 6) 如果想设报警阈值，请在输入区，参“4”，输入设警阈值命令。（命令请参考本规格书通讯协议页）
- 7) 当在返回数据区域显示“命令+Okay”就证明设置成功。参“5”

连接不上常见问题分析：

- a) 检查电源：检查正负极，是否是直流电？
- b) 把 RXD 和 TXD 两根数据线调换再调试；
- c) COM 口占用，先关闭其它 COM 口的调试设备；
- d) 黑线没有与 COM 口 5 针相连接；
- e) 如果使用了 RS232 转换器，请检查一下转换器是否可正常工作，是否则装了驱动程序；
- f) 请用万能表测下传感器电流，如果低于 20mA 或大于 60mA 可判断传感器已损坏。



通信协议

一：数据帧格式：（8 位数据位，1 位停止位，无校验，默认速率 9600）

角度输出格式（ASCII 码）

一组输出数据共有 18 个字节：

Byte1: X	Byte10: Y
Byte2: +/-	Byte11: +/-
Byte3: X	轴角度值的十位
Byte4: X	轴角度值的个位
Byte5: 小数点 “.”	Byte14: 小数点 “.”
Byte6: X	轴角度值的十分位
Byte7: X	轴角度值的百分位
Byte8: 空格 (0x20)	Byte17: 回车 (0x0D)
Byte9: 空格 (0x20)	Byte18: 换行 (0x0A)

格式如下：

ITEA M	SIGNE D	DAT A	SPACE	SPACE	ITEA M	SIGNE D	DAT A	ENTER	NEWLIN E
X	+/-	**.**	空格	空格	Y	+/-	**.**	回车	换行

例如：当前 X 轴角度为正 01.50 度，Y 轴负 01.00 度，则显示 X+01.50； Y-01.00

备注：如果用户在上次开机时,设置了相对零点， 则此次开机,系统会输出：“relative angle measure!” 即相对角度测量。

二：相关设置命令（以下命令区分大小写）

命令	描述
&Z	以当前位置为相对零度，将相关数据存储在 EEPROM 中。并进行相对角度输出。接受指令后输出：“set relative zero”。
&R	以绝对角度输出，接受命令后输出：“absolute zero”。
*xp=????	设置 X 轴正半轴报警点，“????”为角度值，可取的值为“0001—1000”。默认值为 0150。接受命令后输出：“SetxP OK!”
*xn=????	*xn=????——设置 X 轴负半轴报警点，“????”为角度值，可取的值为“0001—1000”。默认值为 0150。接受命令后输出：“SetxN OK!”
*yp=????	*yp=????——设置 Y 轴正半轴报警点，“????”为角度值，可取的值为“0001—1000”。默认值为 0150。接受命令后输出：“SetyP OK!”
*yn=????	*yn=????——设置 Y 轴负半轴报警点，“????”为角度值，可取的值为“0001—1000”。默认值为 0150。接受命令后输出：“SetyN OK!”

当绿色线为清零线时，将绿色线和黑色线短路 2 秒钟后放开，可设置当前角度为相对零点，此功能同“&Z”命令，不同之处在于用该方法设置零点成功后，将有约 1 秒的报警信号输出，而“&Z”命令没有此提示。（不使用该功能时请将绿色线妥善处理，避免和其它线短路。）