

步长：ZL202130363422.6
CE 认证：欧盟指令 AT18250EC101486



V1.8

国产高精度倾角传感器
RNA816T/826T-CAN2.0A/B

技术手册



瑞芬资质认证

- 高新技术企业 (证书编号: GR202444201452)
- 深圳市专精特新企业 (编号: SZ20210879)
- 质量管理体系认证GB/T19001-2016 idt ISO19001:2015标准 (证书编号: Q2500754/R0M)
- 角度传感器的设计和生产质量管理体系认证IATF16949: 2016 (证书编号: 0574100)
- 武器装备质量管理体系认证 GJB9001C-2017标准 (注册号: 02625J31816R1M)
- 中国国家知识产权外观专利权 (专利号: ZL 202130363422.6)
- CE认证: 登记号AT18250EC101486
- 修订日期: 2025-4-9

注: 产品功能、参数、外观等将随技术升级而调整, 购买时请与本司售前业务联系确认。



► 产品介绍

RNA816T/826T-CAN2.0A/B 国产倾角传感器是瑞芬针对高端用户开发的一款国产产品，内部所有零部件国内化，包含微控制器、MEMS 测量单元、电源电路、信号电路等。每只产品出厂前全部经过全温补偿、360 小时的长期稳定测试，确保在不同工况和长期的测试条件中保持最佳性能。产品集成工业标准 MODBUS 和十六进制两种通讯协议，产品赠送上位机软件可对原始数据进行实时显示和记录分析，输出信号 CAN2.0A/CAN2.0B 可选，非接触式安装、抗外界电磁干扰能力强、承受冲击震动能力强，广泛应用于卫星通讯系统处理车辆、特殊指挥车辆、雷达天线车辆等。该系列产品为中国装备制造业国产化提供了多元选择，为中国工业自动化提供了更高保障，为助力中国工业制造之复兴而生。

► 主要特性

- ★ 100%零部件国产化
- ★ DC 9 ~ 36V 宽电压输入
- ★ IP67 防护等级
- ★ 输出信号 CAN2.0A/CAN2.0B (可选)
- ★ 量程双轴 $\pm 1 \sim \pm 60^\circ$ 可选
- ★ 宽温工作 $-40 \sim +85^\circ\text{C}$
- ★ 单/双轴倾角测量
- ★ 量程单轴 Y 轴 $\pm 90^\circ$
- ★ 分辨率 0.0008°
- ★ 尺寸: $L82 \times W70 \times H42\text{mm}$
- ★ 水平/垂直两种安装模式可选

► 应用范围

- ★ 风力发电监测
- ★ 高铁铁轨监测
- ★ 卫星通讯车辆
- ★ 桥梁与大坝监测
- ★ 地卫星通讯车辆
- ★ 地质设备倾斜监测
- ★ 古建筑监测
- ★ 铁路轨距尺、轨距仪测平
- ★ 工程车辆调平



► 性能指标

RNA816T/826T-C2/C3	条件	参数					单位
测量范围		±5	±10	±30	±60	±90	°
测量轴		双轴	双轴	双轴	双轴	单轴 Y	
分辨率		0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	°
测量精度(RMSE)	@25℃	0.001	0.0015	0.002	0.005	0.007	°
零点温度系数	-40 ~ 85℃	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	°/℃
灵敏度温度系数	-40 ~ 85℃	≤20	≤20	≤20	≤20	≤20	ppm/℃
上电启动时间		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	S
响应频率		20	20	20	20	20	Hz
输出速率	5Hz、10Hz、25Hz、35Hz、50Hz、100Hz 可设置						
输出信号	CAN2.0A / CAN2.0B (可选)						
电磁兼容性	依照 EN61000 和 GBT17626						
平均无故障工作时间 (MTBF)	≥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	IP67						
电缆线	标配 1 米长度、耐磨、宽温、屏蔽电缆线、航空连接器, 重量≤150g						
重量	≤400g(不含电缆线)						
电磁兼容	GB/T17626.2(2018)/IEC61000-4-2(2008) (静电放电抗干扰度测试)						
	GB/T17626.4(2018)/IEC61000-4-4(2012) (电快速瞬变脉冲群抗干扰度测试)						

本性能参数只列出±5°、±10°、±30°、±60°、±90°系列以作参考，其它测量范围请以最相邻参数为参考。

名词解释：

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，对角度多次测量(16 次以上)，取测量值与实际角度误差的均方根差。

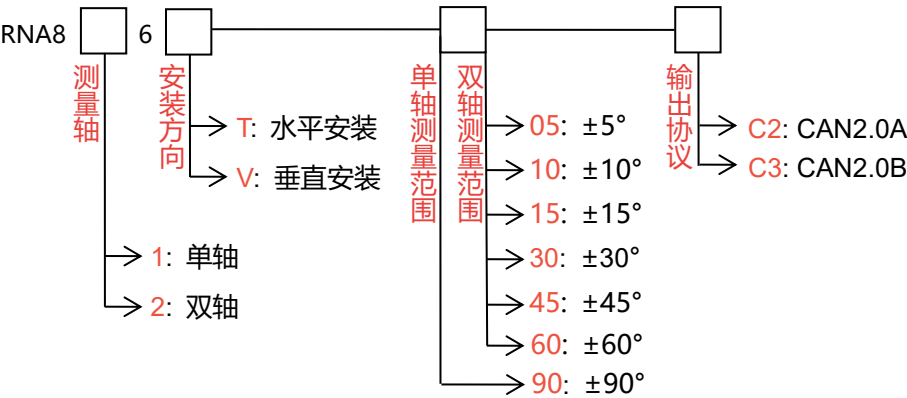
零点温度系数：是指传感器零值状态下，在其额定工作温度范围内相对常温的示值变化率，单位是 (°/℃)

灵敏度温度系数：是指传感器在其额定工作温度范围内，满量程示值相对于常温满量程示值的百分比，随温度的变化率。单位通常是 (ppm/℃)

► 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
	可定制		其它电压			V
工作电流	12V		42			mA
	24V		23			mA
工作温度		-40			+85	°C
存储温度		-40			+85	°C

► 订购信息



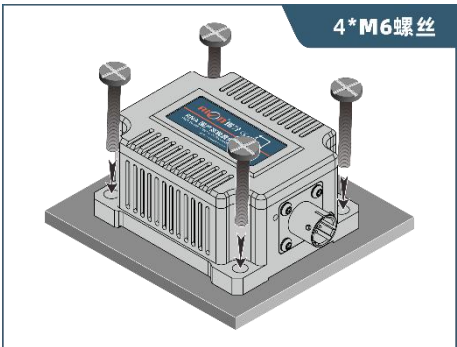
例：RNA826T-10-C2：水平安装/±10°测量范围/CAN2.0A 输出。

例：RNA816T-90-C2：单轴（Y 轴）/水平安装/固定±90°测量范围/CAN2.0A 输出。

注：双轴测量范围±60°内可设，±90°仅限单轴 Y 轴。

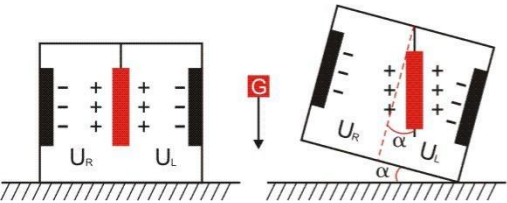
► 机械参数

- 连接器： 航空连接器
- 防护等级： IP67
- 外壳材质： 铝合金阳极氧化
- 安装： 四颗 M6 螺丝



► 工作原理

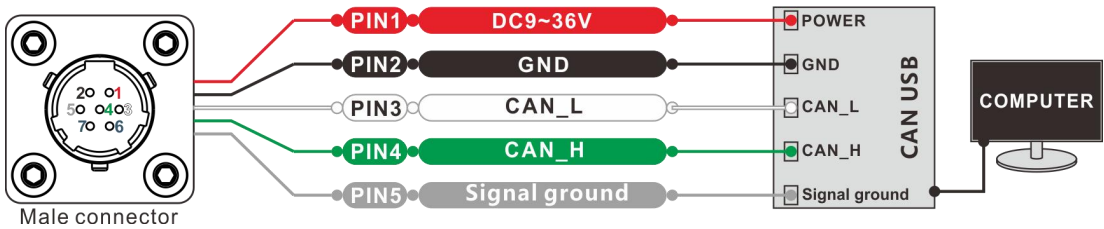
采用国产核心控制单元，运用电容微型摆锤原理。利用地球重力原理，当倾角单元倾斜时，地球重力在相应的摆锤上会产生重力的分量，相应的电容量会变化，通过对电容量处量放大，滤波，转换之后得出倾角。



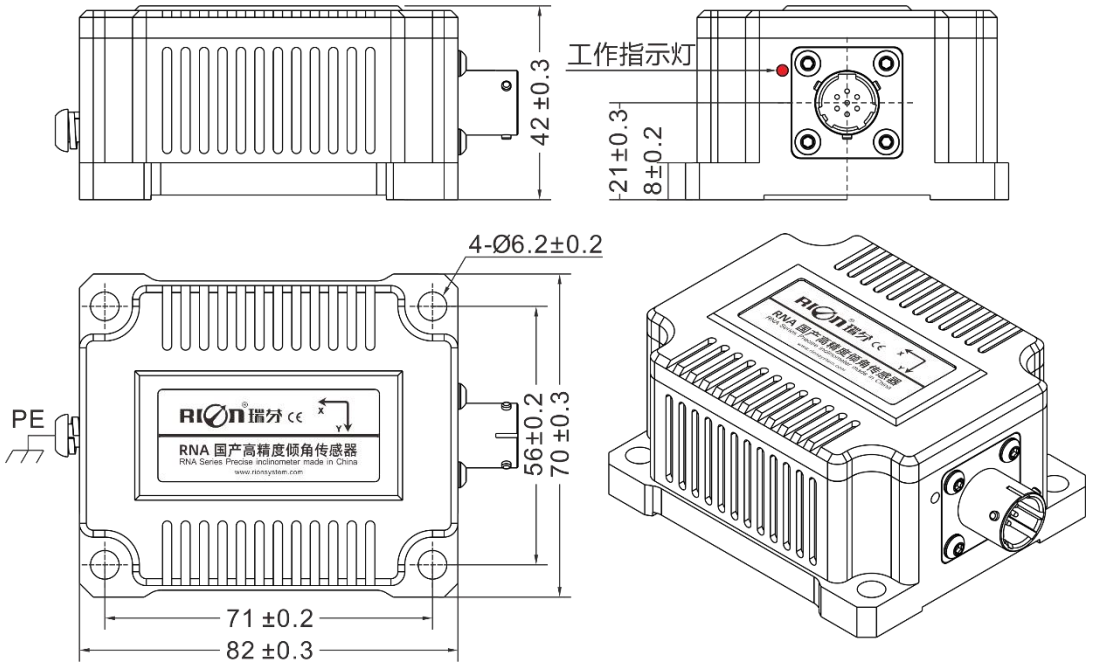
U_R, U_L 分别为摆锤的左极板和右极板与其各自对应电极间的电压，当倾角传感器倾斜时， U_R, U_L 会按照一定规律变化，所以 $\int (U_R, U_L)$ 是关于倾角 α 的函数： $\alpha = \int (U_R, U_L)$

► 接线定义

线色功能	PIN1 红色	PIN2 黑色	PIN3 白色	PIN4 绿色	PIN5 灰色	PIN6	PIN7
	DC9~36V 供电 电源正极	GND 电源负极	CAN_L	CAN_H	信号地 Signal ground	工厂内部 使用	工厂内部 使用



► 尺寸图



外壳尺寸:L82×W70×H42mm
安装尺寸: L71×W56×H8mm
安装螺丝: 4 M6 螺丝

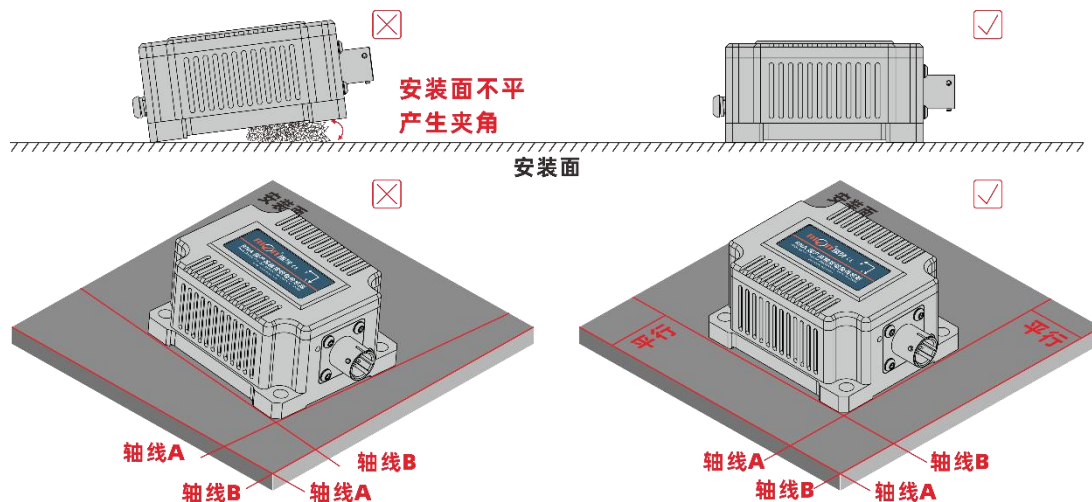
► 指示灯功能说明

红色工作指示灯上电时为常亮状态，通信时为闪亮状态。

► 安装注意事项

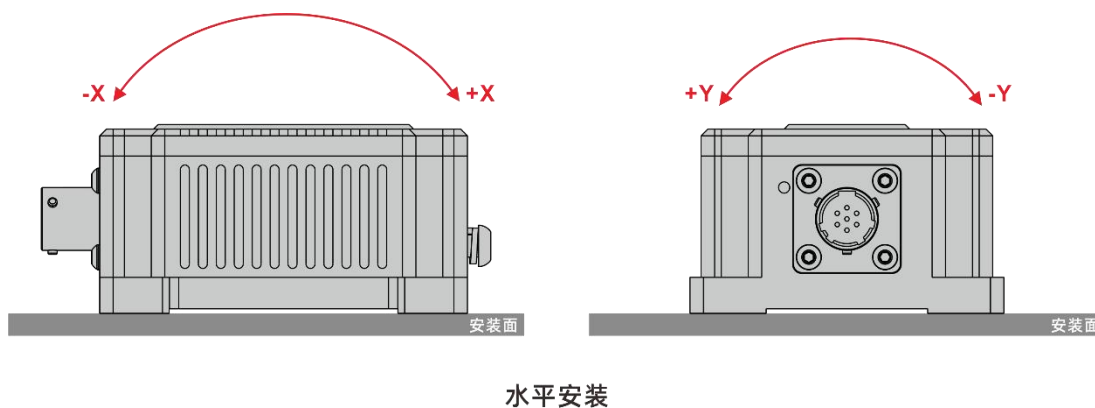
请按照倾角传感器正确安装方法，不正确的安装会导致测量误差，尤其注意一“面”，二“线”：

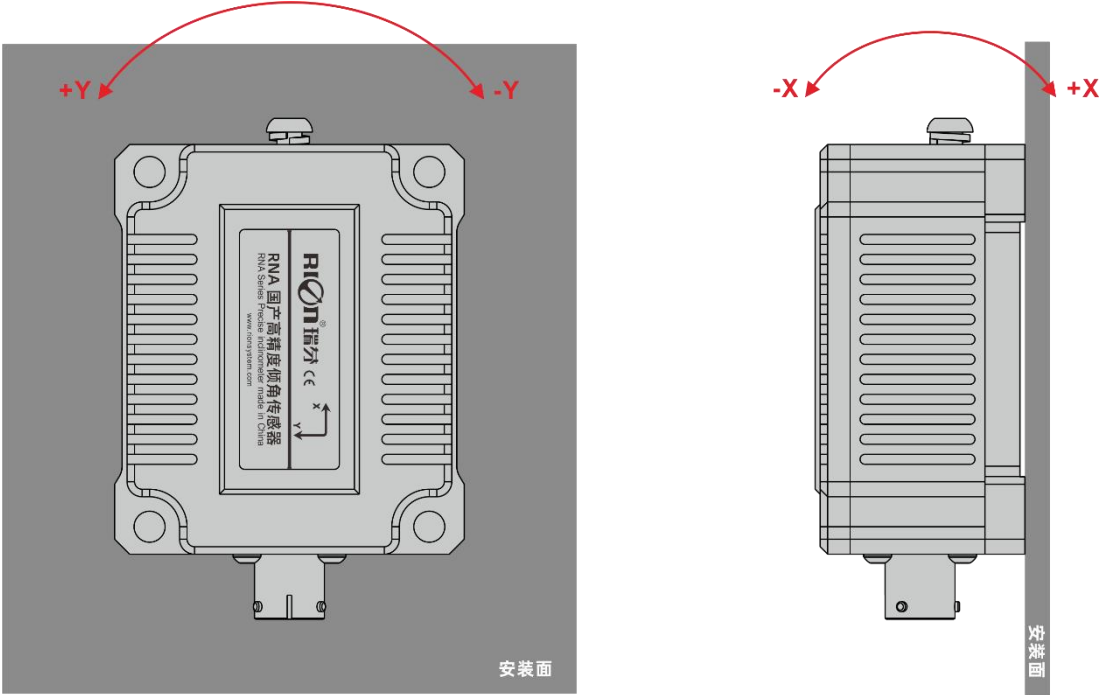
- 1) 传感器安装面与被测量面固定必须紧密、平整、稳定，如安装面出现不平容易造成传感器测量夹角误差。
- 2) 传感器轴线与被测量轴线必须平行，两轴线尽可能不要产生夹角。



► 安装方向

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：





垂直安装

► 瑞芬产品通信协议

修改节点号，节点范围：0x01-0x7F，CAN2.0 协议支持 2.0A（11 位 ID）或 2.0B（29 位 ID）。

1) 传感器上电后即有角度输出，默认输出 10Hz，表 1-1 报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XM	XH	Xsign	YL	YM	YH	Ysign

温度数据 表 1-2 报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID+1	-	-	-	-	TL	TM	TH	Tsign

前四字节 X 轴的角度数据由 24 位二进制数表示，高 8 位为 XH，中 8 位为 XM，低 8 位为 XL，符号为 Xsign。用该 24 位二进制数转换为十进制数，然后除以 10000，结果即为角度。Xsign=0x00，角度为正。Xsign=0x01，角度为负。Y 轴为后 4 字节，温度数据 CAN-ID 为设置 ID+1，数据解析同 X 轴。

角度解析举例：XL=0x43，XM=0x53，XH=0x02，Xsign=0x01，角度即为-15.2387，
换算过程如下：0x025343 = 152387，再计算 152387/10000=15.2387°，
此处 Xsign=0x01，最终结果为 -15.2387°

2) 修改节点号，命令字有效范围 1~0x7E，默认节点号为 0x05。

表 1-3 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0xF0	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

表 1-4 应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0xF0	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

注：如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05，发送数据：F0 10 10 00 10 00 00 00

传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05（默认），返回数据：F0 10 10 00 10 00 00 00，重新上电之后接收到帧 ID 为 0x590(0x580+0x10)，表示帧 ID 修改成功。

3) 设置 CAN 波特率，默认波特率为 125K bps，命令字有效范围 0~3。

表 1-5 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0xF0	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

表 1-6 应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0xF0	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

注：第五字节(Baud)取值为 0x00~0x03。其中 0x00 代表 100K bps，0x01 代表 125K bps，0x02 代表 K 250bps，0x03 代表 500K bps，发送此命令并收到返回的数据后，传感器需重新上电，波特率修改才能成功。

4) 设置相对零点，默认无相对零点，命令字有效范围 0~1。

表 1-7 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0xF0	0x05	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-8 应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0xF0	0x05	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

注：第四字节(Cmd)为 0x00、0x01。其中 0x00 代表取消相对零点，0x01 代表设置相对零点，操作成功即生效。

5) 设置输出速率，默认 10HZ，命令字有效范围 0~6。

表 1-9 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0xF0	0x0C	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-10 应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0xF0	0x0C	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

注：第四字节(Cmd)取值为 0x00~0x06。其中 0x00 代表暂停输出，0x01 代表 5HZ，0x02 代表 10HZ，0x03 代表 25HZ，0x04 代表 35HZ，0x05 代表 50HZ，0x06 代表 100HZ，操作成功即生效。设置为 0 不保存。

6) 设置滤波，默认 0.2 秒，命令字有效范围 10~100。对应 0.1 秒~1 秒的滤波长度。

表 1-11 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0xF0	0x1D	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

表 1-12 应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0xF0	0x1D	0x0F	Cmd	0x00	0x00	0x00	0x00

注：操作成功即生效。

7) 设置纬度，默认 22.69°，范围±90°。 表 1-13 请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0xF0	0x1C	0x12	Cmd1	Cmd2	Cmd3	Cmd4	0x00

表 1-14 应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0xF0	0x1C	0x12	Cmd1	Cmd2	Cmd3	Cmd4	0x00

注：Cmd1~Cmd4 为设置纬度数值。为压缩 BCD 码，Cmd1 的高 4 位为符号位 (0 正，1 负)，Cmd1 为两位整数位，Cmd3，Cmd4 为四位小数位。如-23.5602，则 Cmd1~Cmd4 对应为 10 23 56 02。



深圳 · 瑞芬

地址：深圳市宝安区福海街道大洋路 90 号中粮（福安）机器人智造产业园 1 栋

电话：0755-29657137 0755-29761269

传真：0755-29123494

邮箱：sales@rion-tech.net

官网：www.rionsystem.com

北京 · 瑞芬

地址：北京市海淀区上地信息产业基地三街中黎科技园 1 号楼

电话：010-62988656 188 1022 2938

传真：010-62981613

邮箱：sales@rion-star.com

网址：www.rion-star.com

上海 · 瑞芬

地址：上海市浦东新区张江高科科苑路 151 号华强大厦

电话：021-50871186 150 0015 4260

传真：021-50871186

邮箱：huasheng@rion-tech.net

全国售后技术服务：199 2529 5781