

倾角传感器使用说明书 Instructions for use

型号：RDA6100/RDA6200



描述：动态倾角传感器

生产执行标准参考

- 企业质量体系标准：ISO9001:2008标准（认证号：128101）
- CE认证:AT011611741E FCC认证:AT011611742E
- 倾角传感器生产标准：GB/T 191 SJ 20873-2003 倾斜仪、水平仪通用规范
- 倾角传感器计量院校准标准：JJF1119-2004电子水平仪校准规范
- 陀螺加速度测试标准：QJ 2318-92陀螺加速度计测试方法
- 软件开发参考标准：GJB 2786A-2009 军用软件开发通用要求
- 产品环境试验检测标准：GJB150
- 电磁抗干扰试验标准：GB/T 17626
- 版本：Ver.01
- 修订时间：2018.09.15

产品介绍

RDA6100/RDA6200 是一款标准工业输出型动态倾角仪，标准电流 4~20mA 输出或其他模拟信号，同时输出双轴的倾斜度，可长距离传输达 2000 米。可以测量运动载体的姿态参数（横滚和俯仰）。输出信号抗干扰性强，专业应用于恶劣环境工作的工程机械设备。产品采用先进的 MEMS 进口传感器芯体，严苛的生产工艺生产，对温度误差和非线性误差做出了精确的补偿和修正，小量程最高精度可达 0.03°（更多精度指标请参考产品性能表），准确度高、体积小、封装工艺高、承受冲击震动能力佳，产品内置抗射频，采用抗电磁干扰电路，尤其适合应用地下非开挖型机械及其它恶劣工业环境。采用 MCU、三防 PCB 板、进口电缆、宽温屏蔽金属外壳等各种措施来提高产品的工业级别。

主要特性

- 静态倾角测量
- 量程 ±1~±90° 可选
- 分辨率 0.01°
- 宽电压输入 9~36V
- 输出方式 4~20mA
- 宽温工作 -40~+85°C
- IP67 防护等级
- 高抗振性能 >2000g
- 小体积 90x40x26mm（可定制）

产品应用

- 工程车辆调平
- 桥梁与大坝监测
- 高空平台安全保护
- 医疗设备角度控制
- 地下钻机姿态导航
- 盾构顶管应用
- 基于倾角的方向测量
- 地质设备倾斜监测
- 定向卫星通讯天线的俯仰角测量
- 矿业机械、石油钻井设备
- 设备水平控制
- 对准控制、弯曲控制

产品性能指标

参数	条件	RDA6200-10	RDA6200-30	RDA6200-60	RDA6200-90	单位
测量范围		±10	±30	±60	±90	°
测量轴		X 轴 Y 轴	X 轴 Y 轴	X 轴 Y 轴	X 轴 Y 轴	
零点输出	0°的输出	12	12	12	12	mA
分辨率		0.01	0.01	0.01	0.01	°
静态精度	@25°C	0.02	0.05	0.08	0.1	°
动态精度	@25°C	0.1	0.2	0.3	0.5	°
长期稳定性		0.05	0.05	0.05	0.05	
零点温度系数	-40~85°	±0.006	±0.006	±0.006	±0.006	°/°C
灵敏度温度系数	-40~85°	≤100	≤100	≤100	≤100	ppm/°C
上电启动时间		0.5	0.5	0.5	0.5	S
响应时间		0.02	0.02	0.02	0.02	s
响应频率		1~20	1~20	1~20	1~20	Hz
电磁兼容性	EN 6100-4-2/3/4/5 依照 EN61000 和 GBT17626					
平均无故障工作时间 MTBF	20000h50000 小时/次					

*本性能参数只列出 ±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。

产品电气参数

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
工作电流			50		mA
输出负载	电阻性		400	1000	Ω
工作温度		-40		+85	$^{\circ}\text{C}$
存储温度		-55		+125	$^{\circ}\text{C}$

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。

绝对精度: 绝对精度是指在常温条件下,对传感器的绝对线性度、重复性、迟滞、零点偏差、及横轴误差的综合误差。

长期稳定性: 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的偏差。

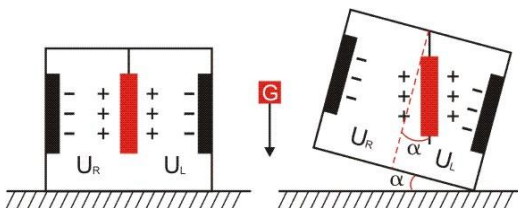
响应时间: 响应时间是传感器在一定的角度变化时, 传感器输出达到标准值所需的时间。

产品机械参数

- 连接器: 2m 直线引线 (可定制)
- 防护等级: IP68
- 外壳材质: 铝合金磨沙氧化
- 安装: 四颗 M6 螺丝

工作原理

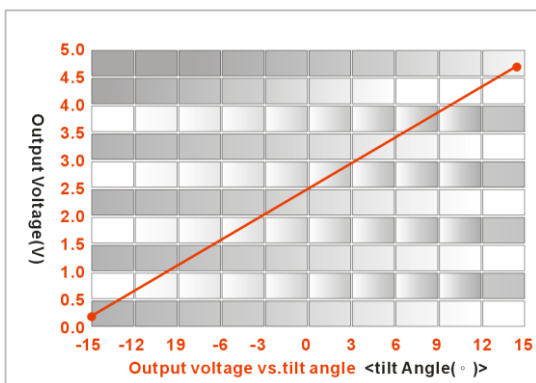
采用欧洲进口核心控制单元, 采用电容微型摆锤原理。利用地球重力原理, 当倾角单元倾斜时, 地球重力在相应的摆锤上会产生重力的分量, 相应的电容量会变化, 通过对电容量处量放大, 滤波, 转换之后得出倾角。



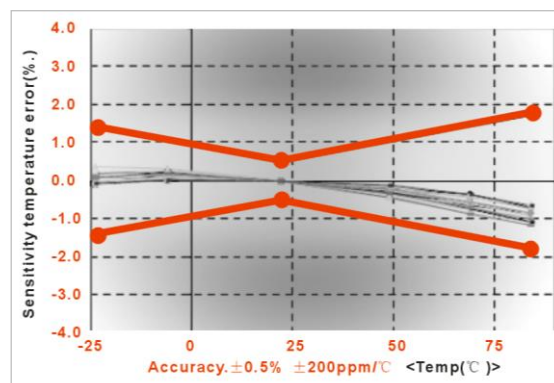
U_R, U_L 分别为摆锤的左极板和右极板与其各自对应电极间的电压, 当倾角传感器倾斜时, U_R, U_L 会按照一定规律变化, 所以 $f(U_R, U_L)$ 是关于倾角 α 的函数: $\alpha = f(U_R, U_L)$

典型性能图表

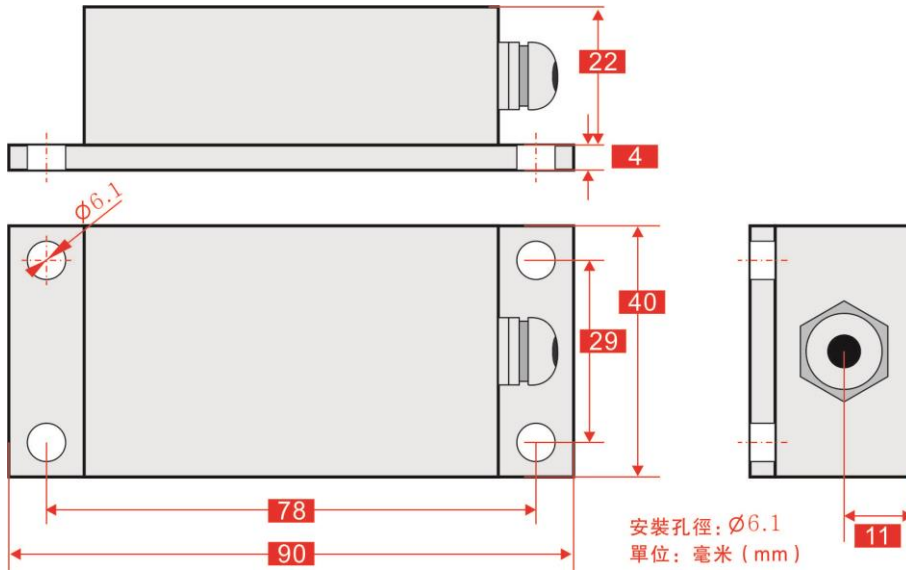
1: 输入输出特性:



2: 温度特性图:

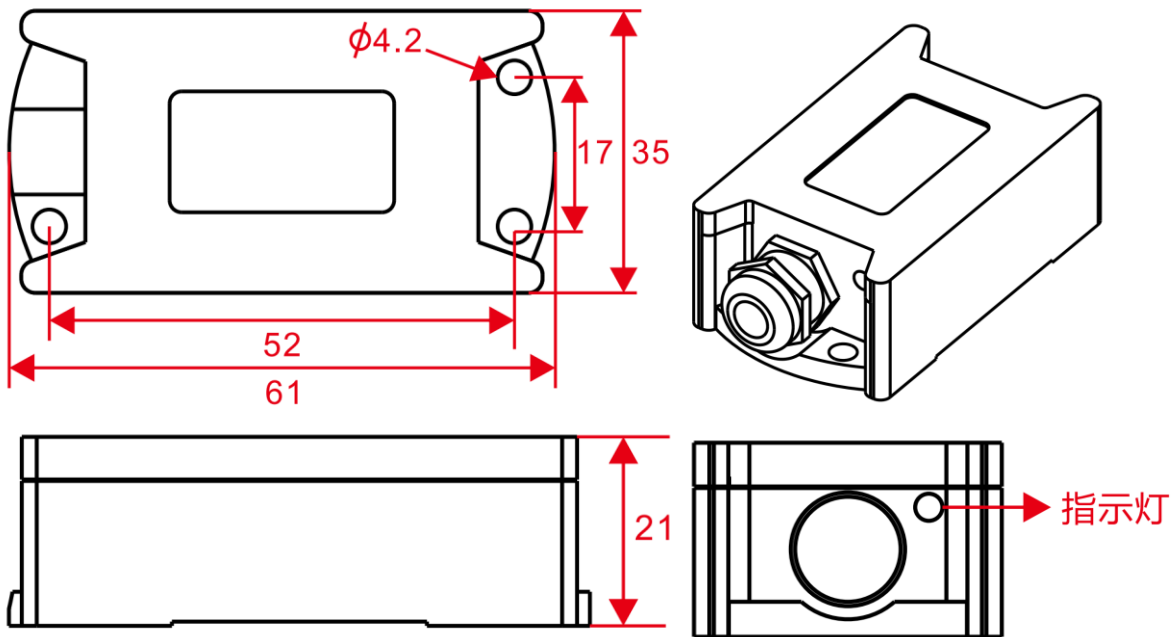


高配倾角传感器尺寸图



产品尺寸: L90xW40xH26mm

经济型倾角传感器尺寸图



产品尺寸: L61xW35xH21mm

角度输出计算公式

角度 = (输出电流 - 零点位置电流) ÷ 角度灵敏度

角度灵敏度 = 输出电流范围 ÷ 角度测量范围

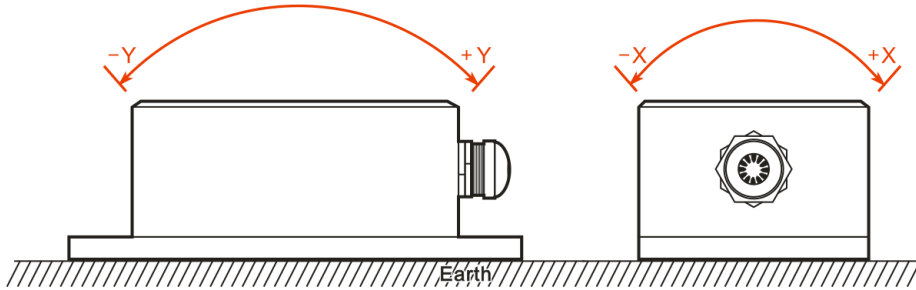
例: RDA6100-RDA6200 ($\pm 30^\circ$ 测量范围 16mA 输出电流范围)

角度灵敏度 = $16 \div 60 = 0.266666 \text{ mA}^\circ$

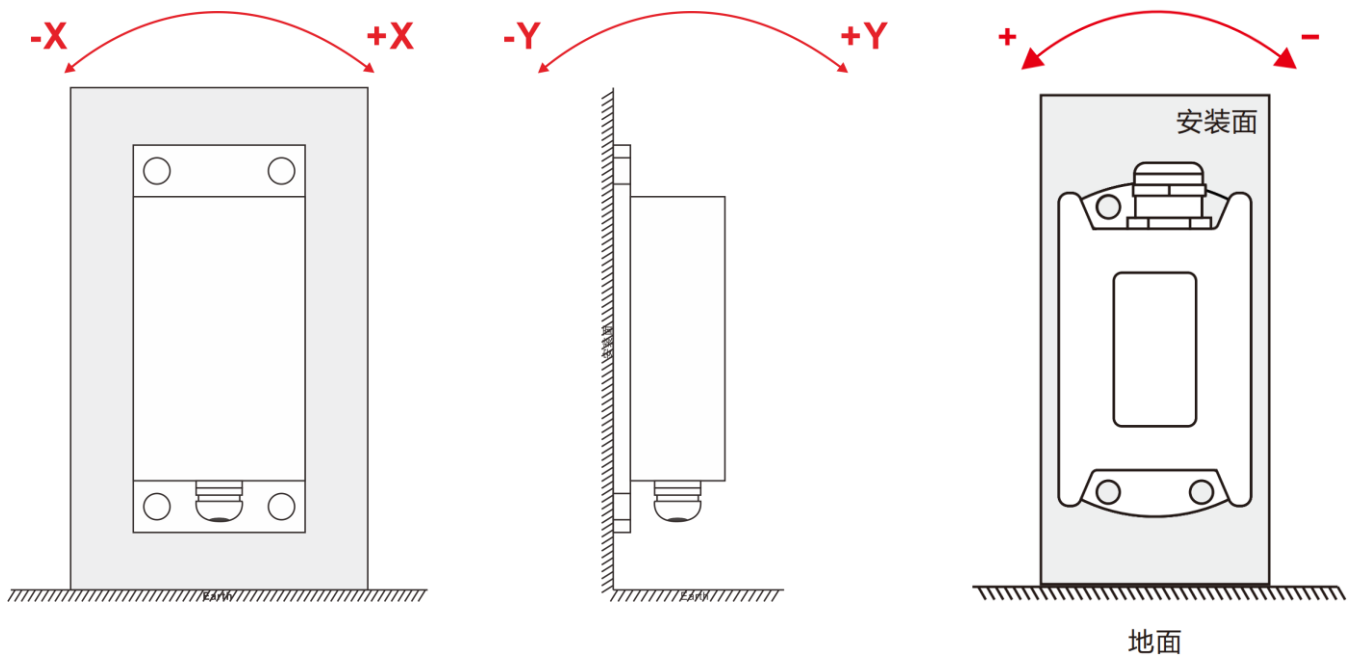
产品安装方向

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：

注：产品出厂默认水平安装模式，如需垂直安装模式下单前请联系业务说明！

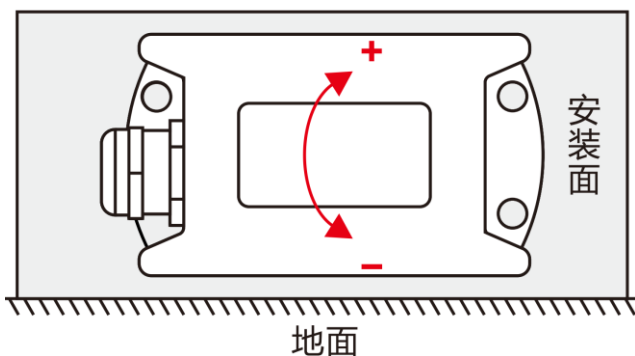


水平安装图

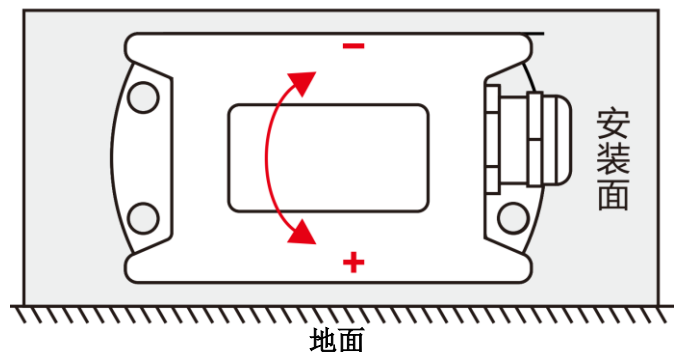


垂直向下安装图

垂直向上安装图



垂直向右安装



垂直向左安装

产品安装注意事项

请按照正确的方法进行安装倾角传感器，不正确的安装会导致测量误差，尤其注意一“面”，二“线”：

- 1) 传感器的安装面与被测量面固定必须紧密、平整、稳定，如果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。

产品电气连接

线 色	黑色 BLACK	白色 WHITE	绿色 GREEN	红色 RED
功 能	GND 电源负极	Out X X 轴输出电流	Out Y Y 轴输出电流	Vcc 供电 电源正极

CAN 产品通讯协议

1. SDO 报文：SDO 请求、应答报文总是包括 8 个字节，其中数据字节不够的就在后面补 0。

Write Object 请求报文和应答报文的格式和内容如表 1-1 和 1-2 所示：Node_ID 为 CAN 通信节点号，Index_LSB 为字典索引低 字节，Index_MSB 为字典索引高字节，Sub_index 为子索引。

1) BOOT UP

倾角上电初始化完成后自动发送该报文报文长度为 1 ，默认节点号 (Node_ID) 为 0x05

CAN-ID	第一字节
0x700+ 0x05	0x00

2) 启动、停止命令 主节点发送

CAN-ID	第一字节	第二字节	功能
00	01	00	启动
00	80	00	停止

3):修改节点号 (Node_ID=0x01 ~ 0x7F) ，默认节点号 (Node_ID) 为 0x05

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+	0x22	0x00	0x30	0x00	New	0x00	0x00	0x00
Node_ID					Node_ID			

表 1-3 SDO 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
0x580+	0x60	0x00	0x30	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-4 SDO 应答报文格式

注：如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05(默认)，发送数据：22 00 30 00 10 00 00 00

传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05 (默认)，返回数据：60 00 30 00 00 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。

4) 设置 CAN 波特率 出厂默认波特率是为 125K，默认节点号 (Node_ID) 为 0x05

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+	0x22	0x01	0x30	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-5 SDO 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
0x580+	0x60	0x01	0x30	0x00	00	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-6 SDO 应答报文格式

注：第五字节(Baud)为 0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06、0x07、0x08。

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。

Baud 对应的波特率

目录	波特率	目录	波特率
00	1M	05	100k
01	800K	06	50k
02	500k	07	20k
03	250k	08	10k
04	125k		

5) 设置循环发送 PDO 时间

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+	0x22	0x00	0x22	0x00	TIME	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-7 SDO 请求报文格式

第五个字节 TIME 只支持 两种 0X32h: 50ms 0X64:100ms 出厂默认 默认为 0X64:100MS

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+	0x60	0x00	0x22	0x00	00	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-8 SDO 应答报文格式

6) 设置相对零点

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+	0x22	0x03	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-9 SDO 请求报文格式

设置当前角度为零点，如当前角度为 0.12 度，则后面的角度都绝对角度减去 0.12 度

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+	0x60	0x03	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-10 SDO 应答报文格式

7) 取消相对零点

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+	0x22	0x03	0x21	0x01	0x01	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-11 SDO 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
0x580+	0x60	0x03	0x21	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00
Node_ID								

表 1-12 SDO 应答报文格式

8) 更改 PDO 的 ID 默认是 0X285

ID	LEN	DATA0	DATA1	2	3	4	5	6	7
0x600+N odID	8	22	00	18	01	01	00	00	00
回复指令									
0x580+N odID	8	60	00	18	01	00	00	00	00

DATA4 为 1 PDO 为 0X185

DATA4 为 0 PDO 为 0X285

9)设置数据分辨率

设置指令:

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+	0x22	0x00	0x60	0x00	0x00	resolutio	0x00	0x00
0x05						n		

Resolution 0a=10 0.01, 32h=50 0.05, 64h=100 0.1, 出厂默认是 0.01

回复指令:

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	0x22	0x00	0x60	0x00	0x00	resolutio n	0x00	0x00

10)、倾角传感器的过程数据对象 PDO(Process Data Object):

1、传感器上电后即有角度输出，报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节
0x280+Node_ID	XL	XH	YL	YH

CAN-ID 后面有四个字节参数，前两字节为 X 轴倾角参数，随后两字节为 Y 轴倾角参数，低字节在前,高字节在后。

角度转换举例：

X 轴的角度数据大小由 16 位二进制数表示，高 8 位为 XH，低 8 位为 XL。

用该 16 位二进制数转换为十进制数，然后除以 100(分辨率为 0.01；如果分辨率为 0.1 则除以 10；如果分辨率为 0.05，则除以 20)，结果即为角度。

0-0X2328 表示 0~90 正 角度

0XFFFF-0XD7 表示-0~-90 度 负角度

例如，

285 13 35 1D FF

Id = 0x285 XL=0X13 XH=0X35 YL=0X1D YH=0XFF

表示 X: 0X 3513=13587/100=135. 87

Y:FFFF-0XFF1D=226/100 = - 2. 26 度

说明

产品自发货之日起 15 个月或装机之日起 12 个月, 以先到日期为准, 对因产品质量造成的退货, 本公司将予以免费更换。
对于因客户原因造成的性能下降或损坏, 本公司将收费维修或更换。

上海裕巨动力技术有限公司

地址: 上海市浦东新区巨峰路 1058 弄新紫茂国际大厦 3 号楼 616 室

邮编: 201206

电话: 021-50591956

网址: www.srichcn.com

邮箱: stedeford@163.com

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!