电容式压力触觉传感模组产品简介

MYCM-5S-PJZ

MYCM-5S-PJZ 是一款高灵敏电容式压力触觉传感模组，支持压力与剪切力多维力感知。该产品采用先进的电容式传感技术，通过 5 个独立感应区域的协同工作，结合专用算法，可实现高精度的压力和剪切力同时检测。

模组集成了信号调理电路与数字处理单元，提供 UART 串口与 I2C 双通信接口，方便用户快速集成到各类系统中。配合专用上位机软件，可实现实时数据可视化、3D 受力场展示、数据记录与分析等功能。

产品具有体积小、重量轻、功耗低、可靠性高等特点，支持柔性/曲面封装定制，可广泛应用于机器人、工业自动化、医疗康复、智能穿戴等多个领域。

产品特点

- **高灵敏度检测**：最小可检测 0.05N 微力，分辨率达 0.01N，精准捕捉细微触觉变化
- **多维力感知**：支持压力与剪切力同时检测，通过 5 通道专用算法实现三维受力分析
- **高分辨率感应**：0.01N 超高分辨率，满足精密检测与精细操作需求
- **灵活定制封装**：支持柔性/曲面封装定制，可根据应用场景适配不同安装需求
- **完善开发支持**：提供 Python 开发包与上位机软件，加速产品集成与开发进程
- **双通信接口**：支持 UART 串口与 I2C 双通信方式，适配各类主控平台
- **低功耗设计**：典型功耗仅 50mW，适用于电池供电的便携设备与穿戴设备
- **长使用寿命**：100 万次/80%FS 的耐疲劳寿命，满足工业级长期使用需求

应用领域

机器人与灵巧手

适用于机器人灵巧手、平板夹爪等末端执行器，实现抓取力检测、滑动检测、材质识别等功能，提

升机器人操作的精准度与安全性。

工业自动化

可应用于工业装配、质量检测、力控打磨、精密组装等自动化产线，实现力反馈控制与产品质量检测，提高生产效率与产品一致性。

医疗康复设备

用于康复训练设备、假肢、手术机器人等医疗场景，提供精准的力感知能力，辅助康复训练评估与手术力控操作。

智能穿戴设备

可集成于智能手套、运动护具、健康监测设备等穿戴产品，实现人体运动姿态监测、压力分布检测、健康数据采集等功能。

人机交互

应用于虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、游戏外设等人机交互设备，提供真实的触觉反馈体验，提升沉浸感与交互自然度。

技术参数

力学性能参数

参数项	参数值	备注
压力量程	0.05N ~ 50N	正压力检测范围
压力分辨率	0.01N	最小可检测压力变化
剪切力量程	0.05N ~ 50N	X/Y 方向剪切力检测范围

剪切力分辨率	0.01N	最小可检测剪切力变化
线性度	≥ 95%	满量程线性度
重复性误差	≤ 5%	同条件下重复测量误差
响应时间	≤ 50ms	阶跃响应时间
采样刷新率	20Hz	数据输出频率

电气性能参数

参数项	参数值	备注
供电电压	5V DC	标准供电电压
工作电流	≤ 10mA	典型工作电流
功耗	≤ 50mW	典型工作功耗
通信接口	UART / I2C	双通信接口可选
数据输出格式	字符串（数字）	ASCII 格式输出

环境与可靠性参数

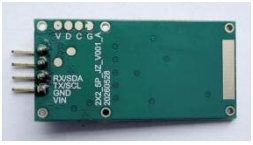
参数项	参数值	备注
工作温度范围	-20℃ ~ 85℃	正常工作温度区间
温度漂移	< 0.3% FS	全温区零点漂移

使用寿命	100 万次 / 80%FS	满量程 80%下的按压寿命
防护等级	标准款不防水	可定制防水版本

产品结构与尺寸

产品外观图





外形尺寸

参数	数值	单位
长度	40	mm
宽度	20	mm
厚度	1.6	mm
重量	3.5	g

感应区域结构

传感器感应区域为直径 17.5mm 的圆形，采用 5 通道电容式感应单元设计，通过专用算法实现压力与剪切力的多维检测。

感应区域分布：

- **中心感应区**：直径 5mm 的圆形区域，主要用于正压力检测
- **四周感应区**：上下左右四个扇形区域，与中心圆形配合，通过差分算法计算剪切力的大小与

方向

- **区域间隔**：5 个感应区域之间的间隔为 0.4mm，保证各通道独立检测

材质与封装

感应面材质：采用 PI（聚酰亚胺）材质作为感应层，具有良好的耐高温、耐磨损和电气绝缘性能。

表面处理选项：可根据应用需求在感应面上增加硅胶、橡胶等不同材质的保护层，以适应不同的接触介质和使用环境。

安装方式

- **标准安装**：背面粘贴式安装，使用双面胶或专用粘合剂固定
- **定制选项**：可根据客户需求定制螺纹安装、嵌入式安装等多种安装方式

出线方式

采用标准 2.54mm 间距接口，方便用户连接与集成。引脚定义详见「电气接口与通信协议」章节。

电气接口与通信协议

引脚定义

UART 串口通信

传感器支持 UART 异步串行通信，默认参数如下：

参数	默认值	说明
波特率	115200 bps	串口通信速率

数据位	8 位	每个字节的数据位数
停止位	1 位	帧停止位数量
校验位	无校验	奇偶校验设置

I2C 通信

传感器支持 I2C 总线通信，默认参数如下：

参数	默认值	说明
设备地址	0x50	7 位 I2C 从设备地址
通信速率	标准模式	支持标准 I2C 通信速率
地址宽度	7 位	标准 7 位地址格式

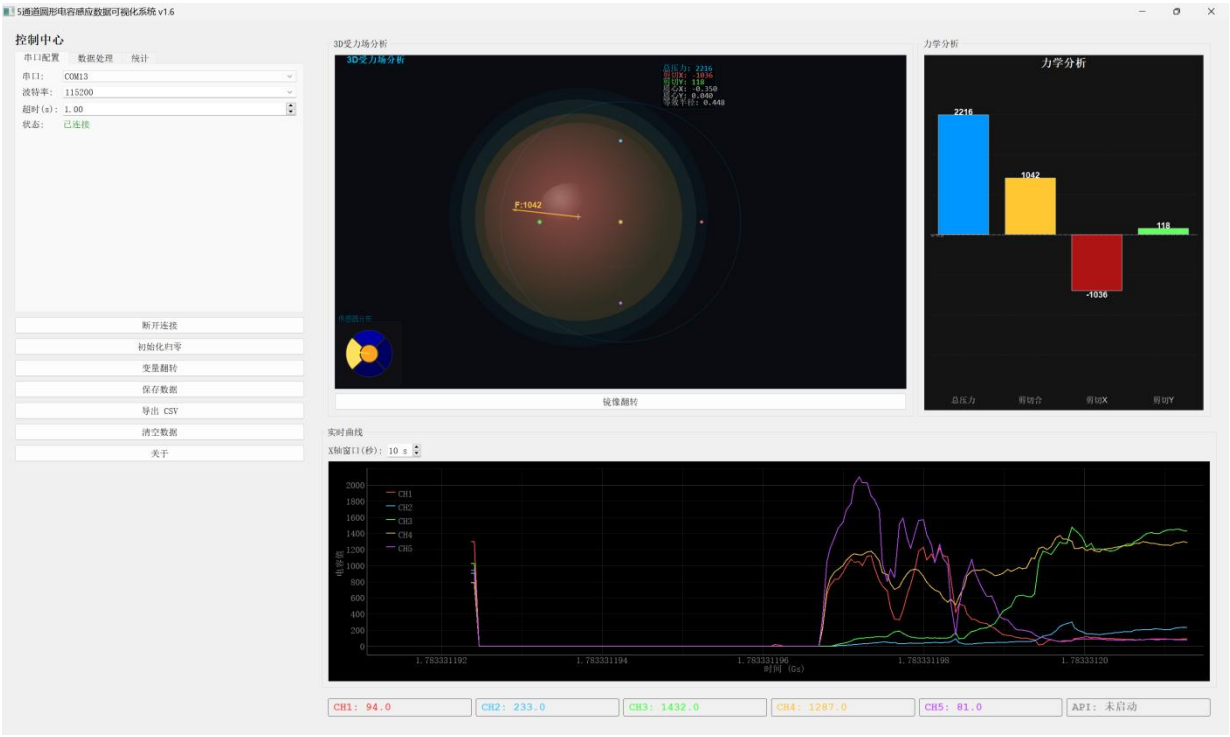
数据输出格式

传感器数据以字符串（数字）格式输出，采用 ASCII 编码。输出内容包含 5 个通道的原始数据值，可通过上位机软件或专用算法换算为实际压力与剪切力数值。

传感器采用 4Pin 标准 2.54mm 间距接口，引脚定义如下：

引脚号	引脚名称	功能说明
1	VCC	电源正极，5V DC 供电
2	GND	电源地
3	TX / SCL	串口发送 / I2C 时钟线（复用）
4	RX / SDA	串口接收 / I2C 数据线（复用）

上位机软件



软件概述

配套上位机软件名为「5 通道原型电容感应数据可视化系统」，是专为 MYCM-5S-PJZ 传感器模组开发的数据采集与分析软件。软件提供直观的可视化界面，支持实时数据展示、3D 受力场渲染、数据分析与记录等功能，帮助用户快速评估传感器性能并进行应用开发。

支持操作系统：Windows（标准版本），可根据客户需求定制其他平台版本。

核心功能

5 通道数据采集

通过串口连接传感器模组，支持 115200 波特率通信，采用 CSV 格式解析数据，实时获取 5 个感应通道的原始数据值。

3D 受力场可视化

采用加权质心算法计算受力区域中心位置，通过 3 层同心椭圆渐变效果直观表现压力分布强度，并用动态箭头实时展示剪切力的方向与大小，实现三维受力状态的可视化呈现。

迷你热力图

界面左下角提供传感器分布热力图，以颜色深浅直观显示各通道的数值大小，帮助用户快速了解各感应区域的受力状态。

力学分析柱状图

提供力学分析柱状图展示，包括总压力、剪切合力的向上显示，以及剪切力 X/Y 方向的双向显示，方便用户进行定量分析与对比。

实时曲线图

支持实时数据曲线显示，X 轴默认 10 秒时间窗口，可根据需要在 1~120 秒范围内手动调整，便于观察数据变化趋势与动态响应特性。

自动归零功能

智能自动归零算法：当所有通道数值小于 100 并持续 0.1 秒时自动执行归零操作；对于±5 以内的微小跳动信号，自动平抑为零值，有效消除环境噪声干扰。

镜像翻转功能

3D 受力场支持手动上下、左右镜像翻转，方便用户根据实际安装方向调整显示效果，适配不同的应用场景。

数据 API 接口

串口连接后自动启动 HTTP API 服务（默认端口 5000），提供原始数据和力学计算数据的接口访问，支持第三方系统集成与二次开发。

SQLite 数据存储

内置 SQLite 数据库，自动保存所有传感器数据到本地数据库文件，支持历史数据查询、回放与导出，方便后续数据分析与报告生成。

开发支持

提供 Python 语言开发包（SDK），包含数据采集、算法解析、通信协议等完整开发接口，帮助客户快速完成产品集成与应用开发。

安装与使用说明

安装注意事项

- 安装时请确保感应面平整，避免产生附加应力影响测量精度
- 粘贴安装时，请清洁安装表面，确保粘贴牢固平整
- 避免在感应区域施加冲击力或超过量程的压力，以免损坏传感器
- 出线部位应避免过度弯折，防止连接线损坏
- 请勿在强电磁干扰环境中使用，必要时请采取屏蔽措施

使用建议

- 首次使用或长时间放置后，建议通电预热 5 分钟，以获得最佳测量精度
- 定期进行零点校准，以消除温漂和时效漂移的影响
- 避免在超出工作温度范围的环境中使用
- 标准款不防水，请勿在潮湿或有水的环境中使用（如需防水请定制）

请按照以下步骤进行电气连接：

1. 确认电源电压为 5V DC，电压波动范围不超过±10%
2. 按照引脚定义正确连接 VCC 和 GND，注意正负极切勿接反
3. 根据使用的通信方式（UART 或 I2C），正确连接通信引脚
4. 确认所有连接无误后，再接通电源

封装定制

- **柔性/曲面封装**：可定制柔性基底或曲面封装，适配不同的安装表面与应用场景
- **尺寸定制**：可根据客户需求调整传感器外形尺寸与感应区域大小
- **表面材质**：可选择硅胶、橡胶等不同材质的表面保护层，适应不同接触介质

安装方式定制

- **螺纹安装**：可定制螺纹安装结构，方便机械固定
- **嵌入式安装**：可设计嵌入式安装结构，实现与设备的一体化集成
- **其他安装方式**：根据客户需求提供定制化安装解决方案

功能定制

- **量程定制**：可根据应用需求调整压力与剪切力的测量量程
- **防水定制**：可定制防水版本，满足潮湿或水下应用场景需求
- **通信协议定制**：可定制特殊通信协议或数据格式