

途见科技-柔性触觉数据采集手套用户使用说明书

目录

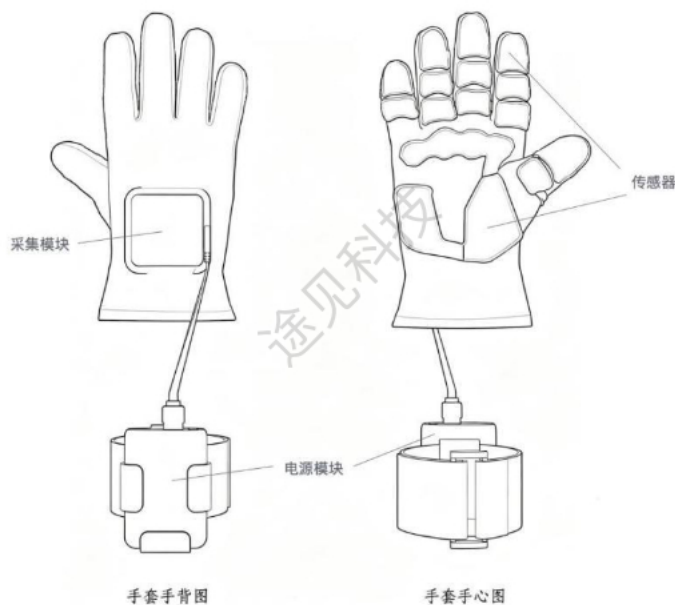
1 产品简介	2
2 产品组成	2
3 使用前准备	3
4 手套佩戴方法	3
5 设备配网与连接	4
5.1 USB 连接方式	4
5.2 Wi-Fi 连接方式	5
5.3 设置 NTP 服务器（用于时间同步）	7
5.3.1 使用公网 NTP 服务器	7
5.3.2 使用本机 NTP 服务器	7
6 上位机软件安装及具体操作说明	10
6.1 软件安装	10
6.2 软件启动	11
6.3 各功能模块	13
6.3.1 功能模式选择	13
6.3.2 连接方式配置	13
6.3.3 数据采集及配置	15
6.3.4 可视化配置	17
7 注意事项	21
联系我们	22

1 产品简介

EI-G012 柔性触觉数采手套是一款用于全手触觉信号采集与数据记录的智能穿戴式采集设备。产品集成高密度分布的超薄柔性电子皮肤传感单元，可采集法向力与切向力等多模态触觉信号，记录手指、掌心等区域在抓取、按压、滑移等操作过程中的接触力分布变化和特征。产品采用手部仿生化高密度阵列布局，覆盖五指及手掌等主要触觉交互区域；柔性结构可适配手部弯曲、抓握及常规动作，支持自然操作状态下的数据采集，还原人类自然劳动状态；产品具备空抓状态低噪声设计，可降低无接触状态下的误触发信号和无效数据干扰，提高采集数据的稳定性与可用性，保障数据纯度。

产品支持 WiFi 无线通信及电池供电，彻底摆脱有线束缚，实现随时随地的灵活采集，适用于移动采集及多场景部署需求。产品可应用于具身智能训练、机器人遥操作、康复评估、工业操作数据采集等场景，为相关系统提供高精度、高可靠性的全手触觉信号采集与数据记录解决方案。

2 产品组成



配件：手套*2（左右手）、电池*2、电池支架*2、一次性保护手套 *2 、数据线*2、U-KEY*1

3 使用前准备

- (1) 确认手套和电池完好，无损坏，无脏污。
- (2) 确认电池电量充足或者手套可正常通过数据线连接电脑。
- (3) 准备 PC 并安装上位机软件及驱动程序，确保操作系统为 Windows 版本。
- (4) 检查采集环境：确保采集环境干净整洁，避免进水及脏污。

4 手套佩戴方法

- (1) 穿戴数采手套之前可先佩戴一次性橡胶手套或薄款尼龙手套，以隔绝手汗对数采手套的影响。
- (2) 将手套从手指向腕部轻轻戴上，避免用力拉扯或扭曲手套，以防损伤传感器。
- (3) 确保手指自然伸展，掌心传感器贴合手掌。
- (4) 建议连续佩戴不超过 1 - 2 小时，休息 10 分钟以保证血液循环。
- (5) 摘取手套时，请勿单指用力拉扯，避免造成传感器损坏。建议四指同步握持，平稳取下。

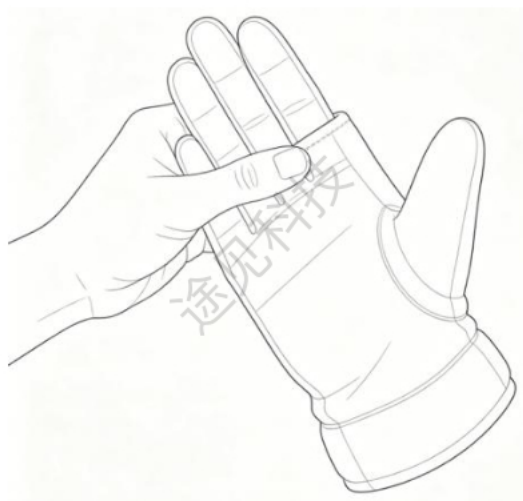


图 1 手套佩戴示意图

5 设备配网与连接

EI-G012 手套支持 WiFi 无线通信和 USB Type-C 有线通信。无线模式需要先完成设备配网，确保手套可以连接到 PC 端的上位机软件。

5.1 USB 连接方式

- (1) 使用前须用 USB 线缆连接手套和 PC。
- (2) 如果是首次使用，需要运行zadig-2.8.exe，以安装USB驱动程序。在“Options”中选择“List all devices”，然后在下拉菜单中找到“EZ-USB”，然后点击“Replace Driver”（无论EZ-USB显示的原Driver是什么，只要替换成WinUSB即可）。

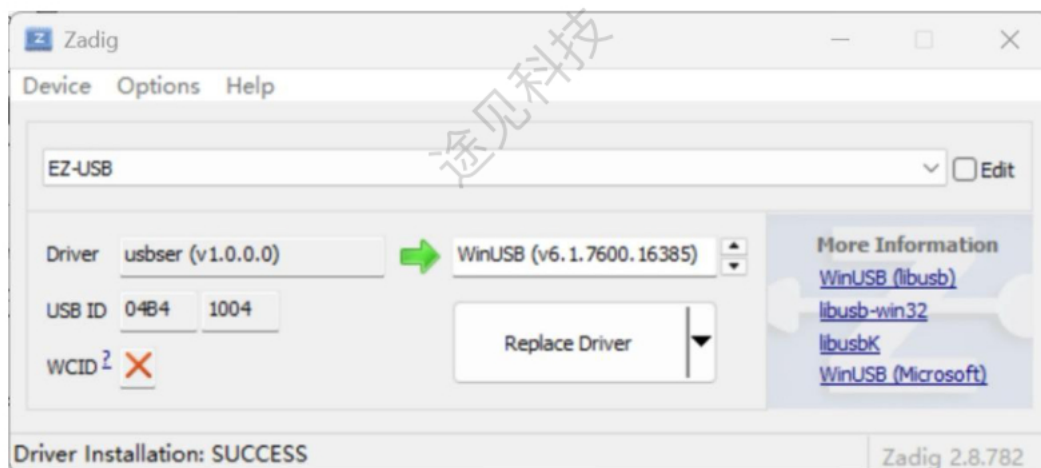


图 2 USB 版本首次使用时安装驱动

请注意：

- (1) 使用zadig前必须先通过USB线连接手套，默认状况下会自动选中对应的Driver；若出现问题请手动从列表中选择正确的设备。
- (2) 请谨慎操作，误操作可能修改其他设备的驱动程序。
- (3) 一些特殊场景下可能涉及USB与其他接口同时使用，由于USB本身具有供电功能，不要用其他接口同时供电。

5.2 Wi-Fi 连接方式

注意：手套只支持连接 2.4G Wi-Fi，暂不支持 5G Wi-Fi。

- (1) 首次使用时需为手套设置Wi-Fi连接，并获取相应IP地址。
- (2) 为手套供电开机后在电脑或手机无线列表中查询相应热点，填写正确密码后等待连接成功。手套热点示例：Tachin_XXXXXXXXXXXX 密码：Tachin_123

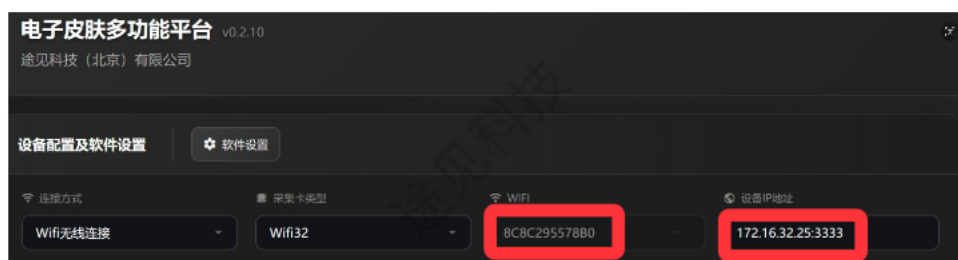


图 3 Wi-Fi 版本 设备热点示例

(3) 电脑或手机连接手套开机热点后会显示“无网络连接”等提示，部分电脑会自动跳转连接到常用 Wi-Fi，注意保持与手套热点的连接；连接成功后在电脑或手机浏览器中打开网站 <http://192.168.4.1/>，跳转到如下图界面，选择想要连接的无线网络并输入对应密码，填写完毕后点击底部 Save & Connect 按钮进行提交。等待一段时间后会跳转回原界面并显示硬件设备在当前无线网段内的 IP 地址。



图 4 Wi-Fi 版本 设备无线网络连接设置示例



(4) WiFi连接成功后，此时的IP号即为上位机的设备IP地址。

图 5 上位机导入 IP 示意

(5) 如需启用硬件时间戳功能，在无线网络连接设置页面选择本机的IP地址作为NTP服务器地址填入。填入前需确保当前机器已启用NTP服务器及相关功能。填入NTP服务器地址后，电脑重新连接对应的无线网络并断开重启手套设备，观察Device Time 是否正确显示，如果显示正确则代表板卡时间已正确同步。

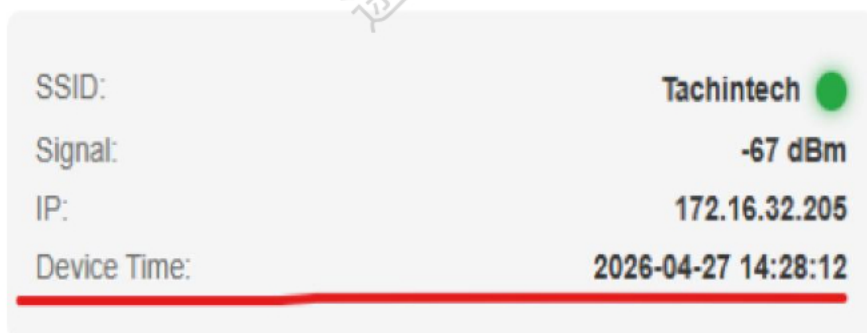


图 6 成功使用 NTP 服务器设置硬件时间戳

5.3 设置 NTP 服务器（用于时间同步）

NTP 服务器可以使用公网和本机两种方式。推荐使用本机设置方式，能使多个设备时间同步误差缩小。

5.3.1 使用公网 NTP 服务器

公网服务器注意防火墙开放 UDP 123 端口

ntp1.aliyun.com	阿里云公共 NTP
ntp2.aliyun.com	阿里云公共 NTP
ntp3.aliyun.com	阿里云公共 NTP
ntp1.ntsc.ac.cn	国家授时中心
ntp2.ntsc.ac.cn	国家授时中心
ntp3.ntsc.ac.cn	国家授时中心
ntp1.cstnet.cn	中国科学技术网
ntp2.cstnet.cn	中国科学技术网

5.3.2 使用本机 NTP 服务器

(1) 使用 win + R 组合键在运行窗口中输入 regedit，打开注册表编辑器

(2) 依次展开项目

\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\W32Time\Ti

meProviders\NtpServer，并把 Enabled 设置为 1，打开 NTP 服务。

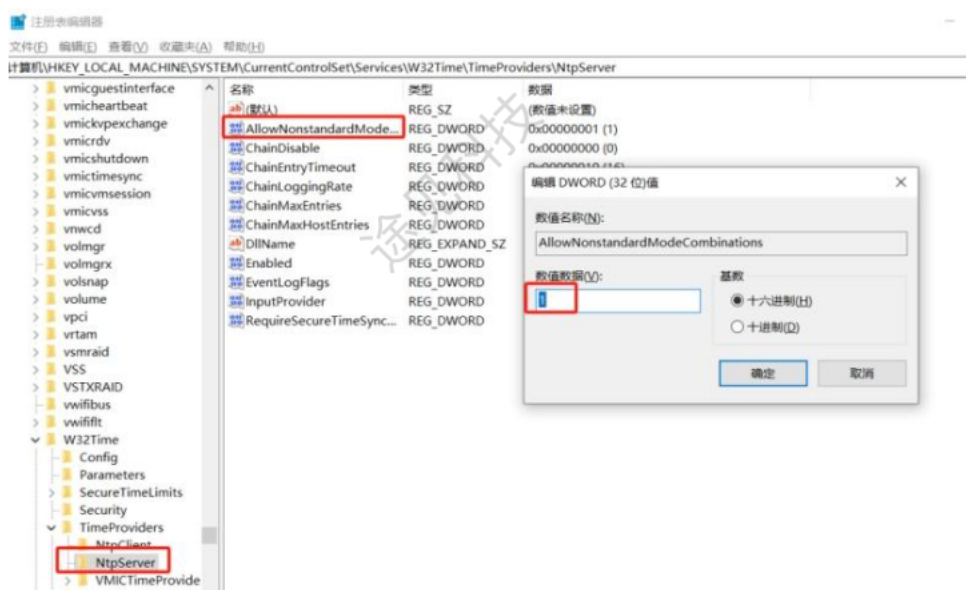


图 7 打开 NTP 服务器示意图

(3) 依次展开项目

\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\W32Time\Config，并把 AnnounceFlags 的值设置为 5（系统默认为 a）。

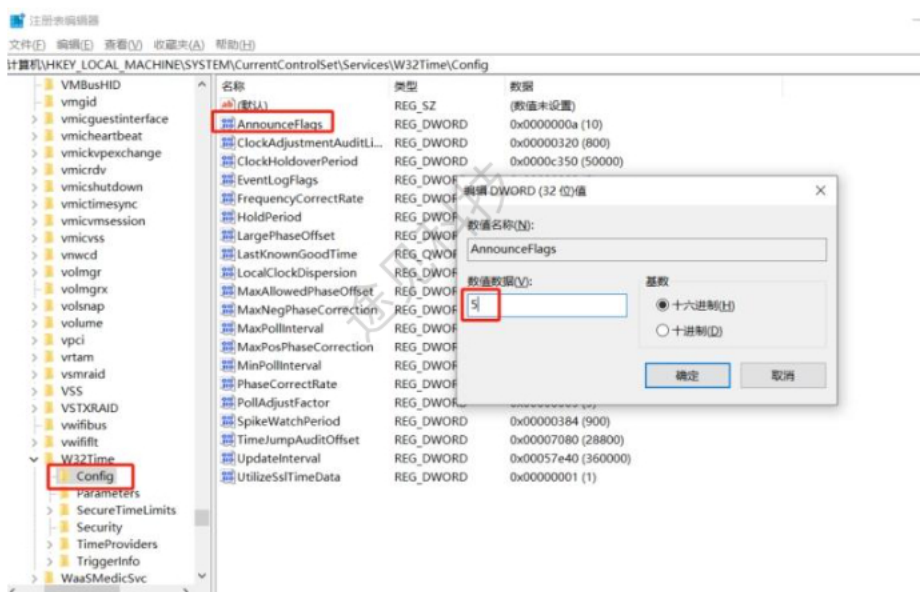


图 8 设置 AnnounceFlags 示意图

(4) 使用 win + R 组合键在运行窗口中输入 services.msc，打开服务。在服务项中找到

Windows Time，双击打开，将【启动类型】设置为自动。设置为自动后确定，点击右键重新启动此服务，至此服务启动成功

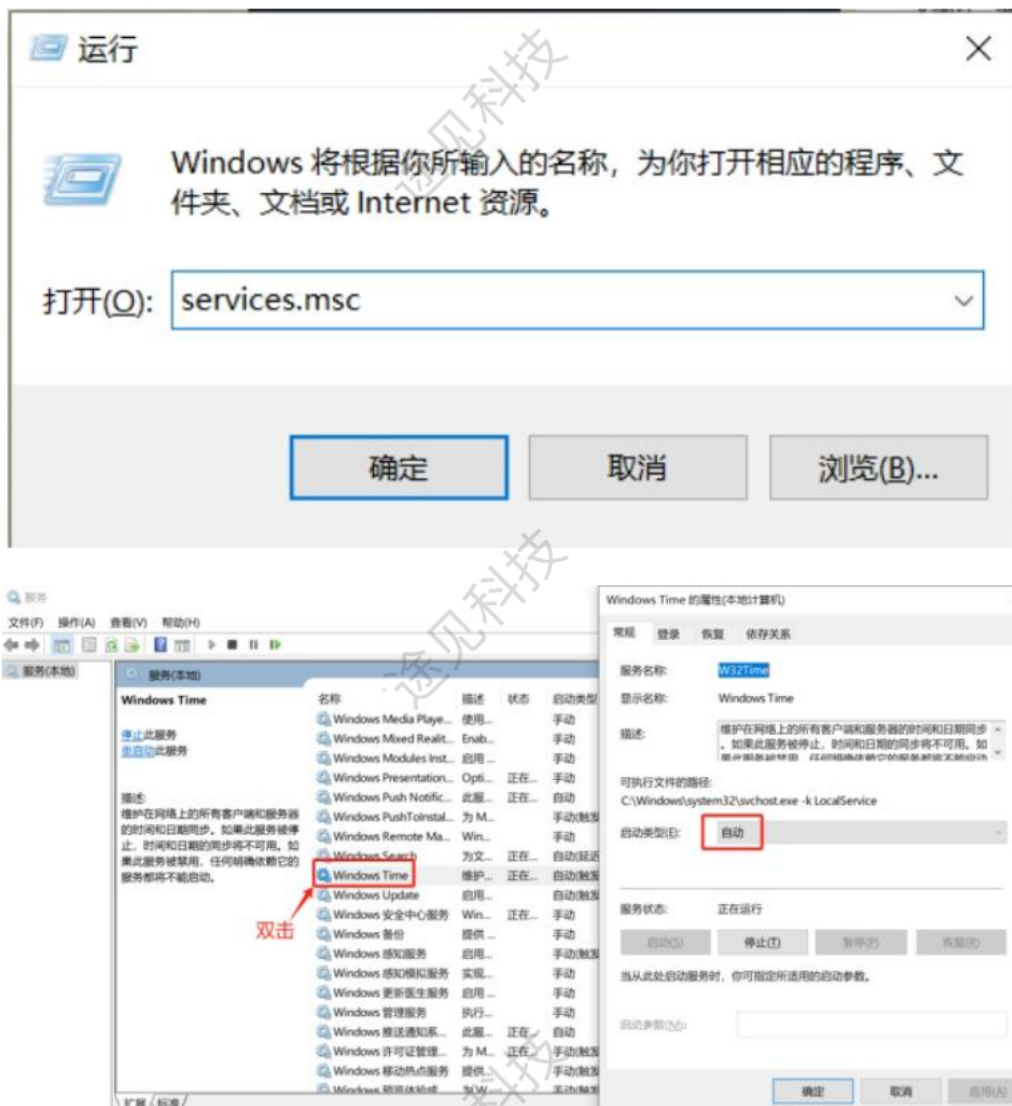


图 9 启动 Windows Time

(5) 在cmd/Powershell窗口中输入w32tm /stripchart /computer:127.0.0.1，如果有回显则服务正常。

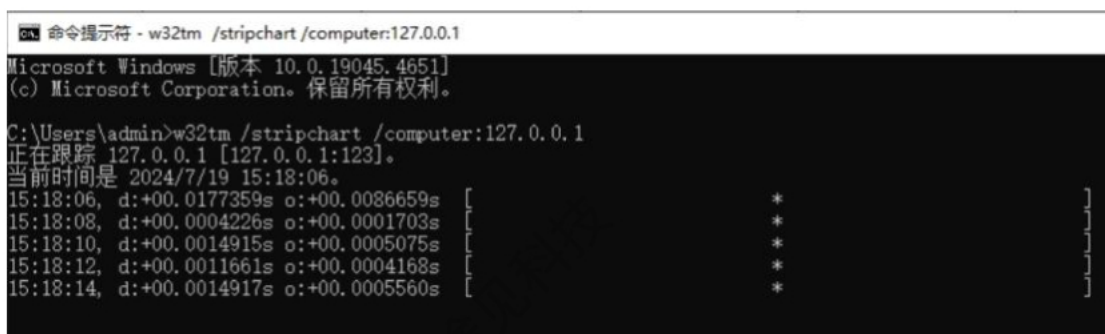


图 10 查询服务是否正常

(6) 若设备板卡始终无法正确和本机NTP服务器建立时间同步，请尝试关闭本机防火墙。

6 上位机软件安装及具体操作说明

6.1 软件安装

- (1) 双击“电子皮肤采集程序-0.x.x-win-x64.exe”程序，弹出安装窗口并完成安装操作。
- (2) 安装选项中可以自行选择安装目录和安装用户。

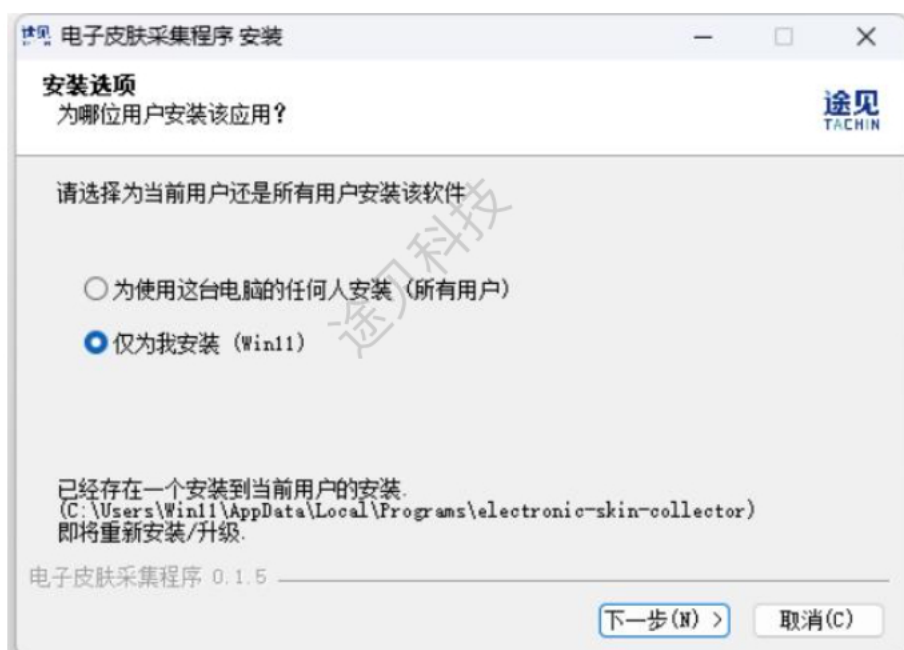


图 11 用户安装选项

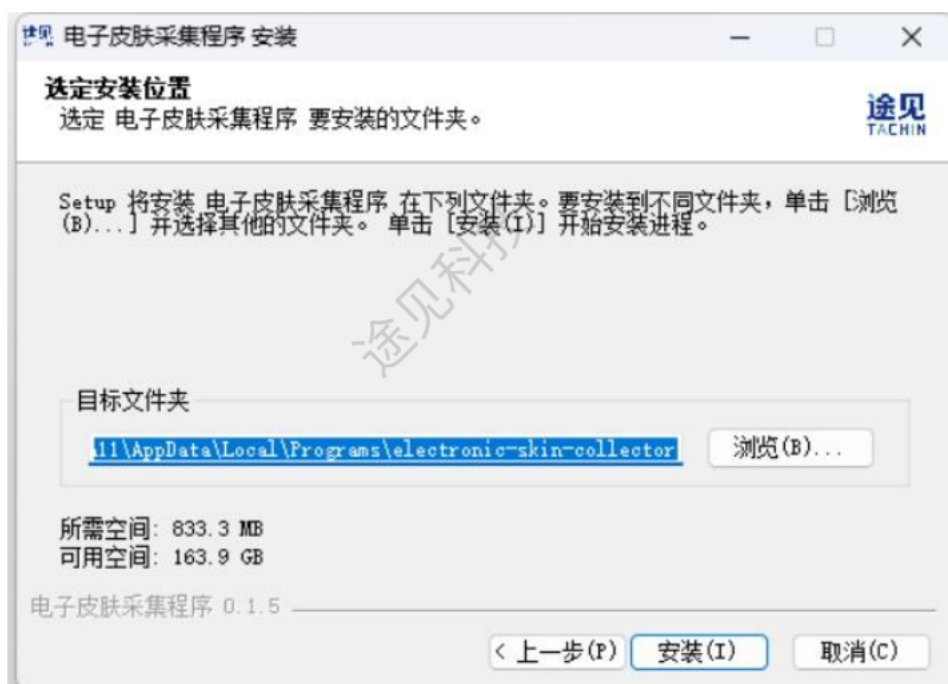


图 12 安装目录选项

6.2 软件启动

启动软件前请在 PC 端插入随手套配送的 U-KEY 用于软件鉴权，以便软件可正常使用。

(1) 可通过应用程序列表或桌面快捷方式图标启动安装后的软件。





图 13 软件启动方式

- 软件首次启动因解压编译等操作会耗时较长，请稍作等待。
- 若软件主界面长时间加载无反应，可尝试观察是否有类似命令行终端的后端窗口正确创建并运行。如有报错或后端窗口未正确弹出，则可尝试退出重启软件。

(2) 软件主界面程序。

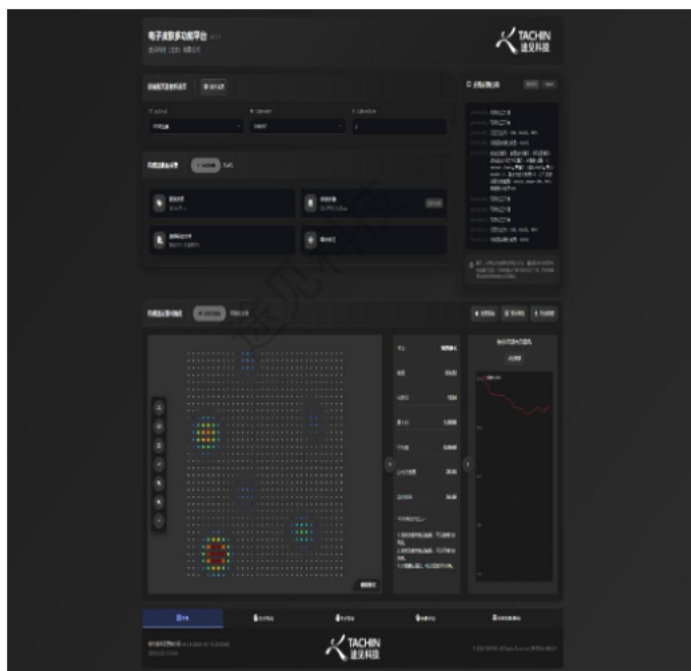


图 14 上位机界面示意图

6.3 各功能模块

6.3.1 功能模式选择

(1) 在主程序界面底部可选择不同功能模式并切换，程序首次启动后需选择对应功能模式。

(2) 单手手套模式仅支持同时连接单只手套设备，可通过 USB 有线和 Wifi 无线两种方式进行连接。

(3) 自研手套模式支持左右两只手套同时连接并接收数据，并支持可选的头带摄像头设备。



图 15 功能模式选择

6.3.2 连接方式配置

(1) 根据采集卡对应的连接方式在配置面板中选择对应的连接方式

(2) 根据采集卡类型选择对应的型号，Usb32 代表 32*32，Usb64 代表 64*64，诸如此类。本手套项目选用 Usb32 和 Wifi32 两种连接类型。

(3) USB 模式下需选择采集卡 REV 号，REV 号一般是从 0 开始的正整数，若抛出相应 REV 号错误提示则可依次修改并尝试重新连接。本手套项目默认左手手套为 0，右手手套为 1。

- 若设备未连接（包括未连接或未被 Windows 识别）或 REV 号设置错误，会有相应提示。
- 若未如前所述更新驱动，会有使用 zadig 安装的相应提示，此时应将驱动更新成“EZ-USB”。

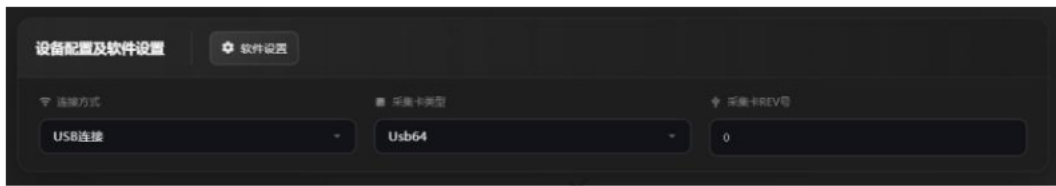


图 16 USB 连接方式配置示意图

(4) Wi-Fi 模式下需选择设备 IP 地址和端口号，若在当前网络环境下首次使用该手套设备，需参照第一部分进行相应设置，获取对应 IP 地址。本项目端口号目前固定为 3333。

- 若 IP 地址和端口号设置错误，则尝试采集或可视化连接后会有超时提示。

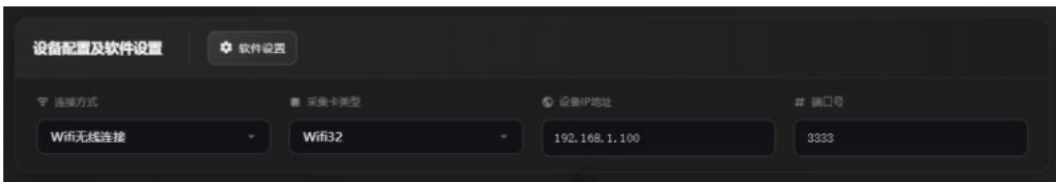


图 17 Wi-Fi 连接方式配置示意图

(5) 自研手套功能模式下需配置多个设备的连接方式，具体配置流程与单手手套类似，可以为左右手等不同设备进行配置。如需要项目提供的自带摄像头头带部分，也需在该处进行 IP 配置，以通过 RTSP 流传递数据。默认端口 8554。

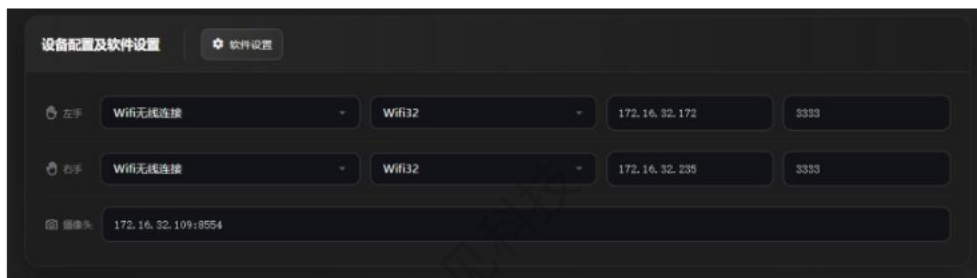


图 18 自研手套单套设备连接方式配置示意图

6.3.3 数据采集及配置



图 19 数据采集及配置示意图

(1) “本地存储”为数据采集的必选项，设置数据存储方式和存储路径。目前手套项目数据可存储为 NPZ 或者 CSV 格式，可根据需求自行选择。



图 20 数据存储设置面板

(2) “选择标定文件”为配置可选项，可选择传感器的不同标定文件进行相应修正。在面板中进行文件选择。

标定模式中可以选单文件（单只手套）和多文件（双手手套）两种标定模式，后者可以同时设置左手和右手不同的标定文件。若不选择则使用默认标定文件。



图 21 标定文件选择面板

(3) “零点修正”为配置可选项。可在数据采集或可视化过程中开启，消除零点噪声等干扰因素。

(4) 下载标定文件，用户可直接输入手套 ID 号下载标定文件，ID 号位于手套腕部内测的标签上。

(5) “开始采集”按钮后点击即可进行采集。若右侧状态显示“采集中”则代表数据正在正确采集，再次点击“完成采集”状态按钮即可结束采集。



图 22 数据采集状态示意图

6.3.4 可视化配置



图 23 单手手套数据可视化面板示意图

- (1) “开始可视化”按钮后点击即可进行可视化。
- (2) 可视化和数据采集可以分别单独点击运行，也可以同时开启运行。
- (3) 单手手套模式：最左侧主面板为 3D 点云显示，可通过颜色反映各点位压力大小，还可通过箭头方向反映各点位切向力方向。主面板左侧的操作面板可调整点云在当前 3D 空间下的部分可视化效果。右侧顶部的可视化参数设置可对应设置显示参数，如帧率，左右手等。



图 24 单手手套可视化参数设置

(4) 自研手套模式：左右两栏分别为左手设备和右手设备的可视化面板，上侧为 3D 点云的热力图显示，下侧为各分区的法向力曲线实时显示。右上角可通过“+”“-”图标，设置显示或隐藏的数据面板类型（热力图、法向力曲线和视频数据）。

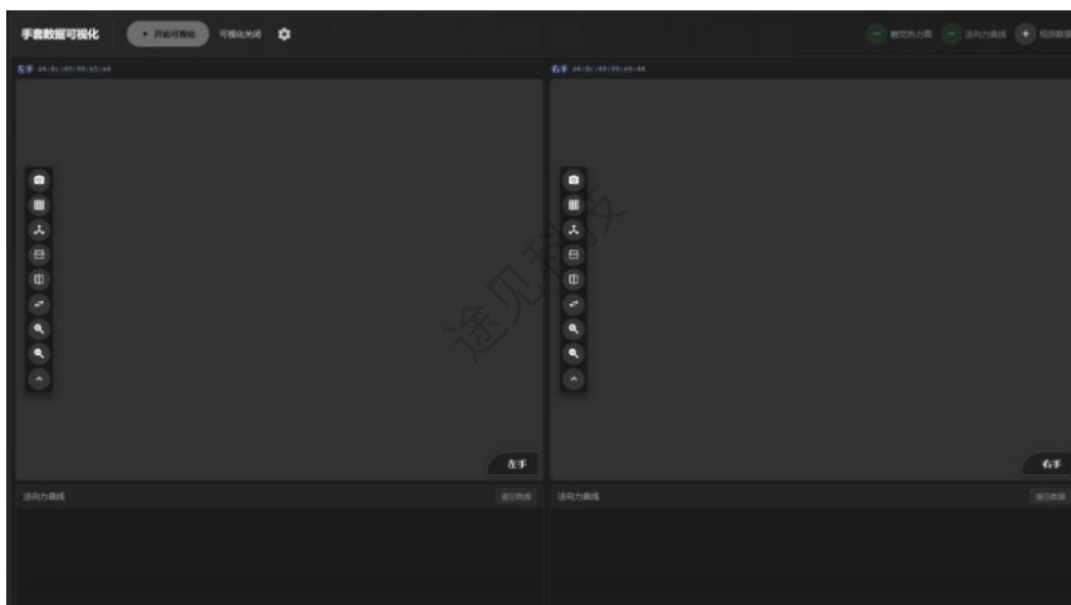


图 25 自研手套可视化面板示意图

(5) 中间面板为当前各分区的法向力曲线及法向力大小。右侧面板为各项数据信息的实时显示。这两部分面板均可进行展开/隐藏。

(6) 面板右上角的“可视化参数”配置按钮和“开始可视化”按钮右侧的齿轮图标（可视化设置），点击后可弹出对应面板，调整原始数据的可视化效果。调整完成后点击应用即可实时保存并应用相应改动。

- Y 轴量程代表当前可视化的灵敏度范围。上下限范围越小越灵敏。
- 线性和对数映射模式代表数据可视化后和颜色范围的对应关系。
- 插值模糊系数代表应用的高斯模糊系数。
- 显示帧率上限可设置当前可视化主面板 3D 空间渲染的固定帧率上限。



图 26 可视化参数配置面板示意图

（7）3D 主面板左侧的工具栏面板可调整 3D 坐标系中的摄像机视角、渲染位置、方向等参数。其中“上下翻转”、“左右翻转”、“XY 轴交换”三个选项可以调整渲染图像，实现轴对称或旋转等操作。

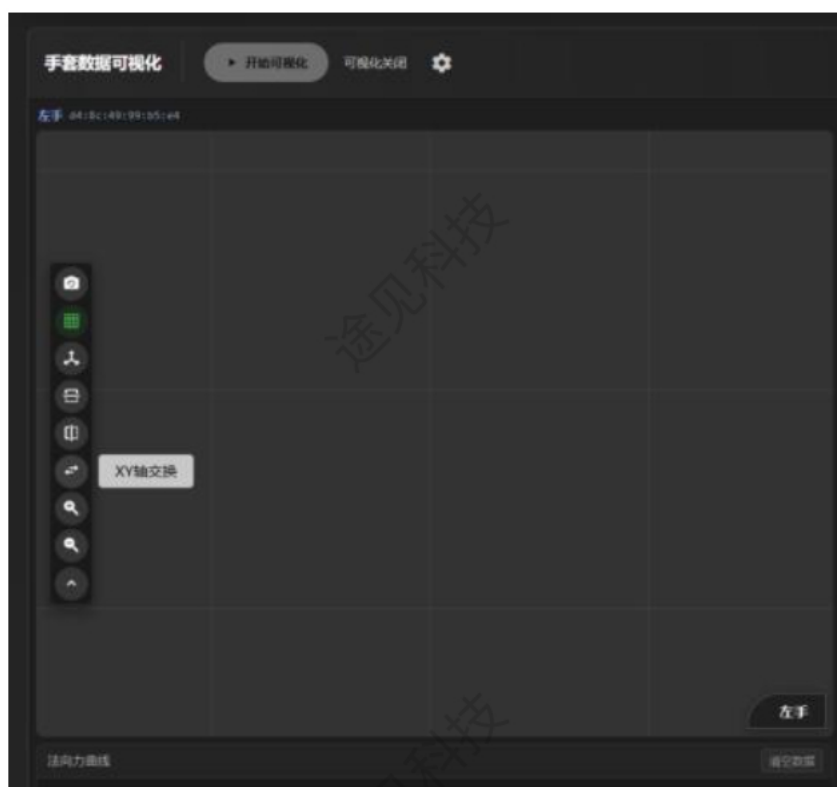


图 27 3D 主面板工具栏示意图

7 注意事项

- 设备保护
 - 设备属于精密电子设备，避免碰撞、跌落、挤压
 - 避免接触水、油、腐蚀性液体，防止设备损坏或传感器失灵
 - 避免在高温、低温、高湿度、多粉尘的环境中使用
- 手套使用
 - 佩戴触觉手套时，避免用力拉扯手套
 - 避免尖锐物体划伤手套表面，防止传感器脱落或损坏
 - 佩戴时间不宜过长（建议每 1-2 小时休息 10 分钟），避免压迫手部影响血液循环
- 数据采集
 - 确保采集区域光线充足、背景简洁
 - 避免强光直射相机镜头，避免手部被遮挡

- 否则会影响动捕精度与触觉数据采集效果
- 充电维护
 - 需使用配套充电线，避免使用非原装充电设备
 - 充电过程中避免触碰设备，防止短路或过热
 - 锂电池需定期充电（建议每月至少充电 1 次），避免长期亏电导致电池损坏
- 软件与维护
 - PC 端软件需定期更新，确保与设备兼容
 - 设备出现故障时，不要自行拆卸维修，应联系售后服务人员处理
 - 数据采集完成后，及时关闭设备电源，整理好设备组件
 - 放入干燥、通风的环境中存放

联系我们

电话：010-67898850

官网：www.tachintech.com

邮箱：info@tachintech.com

地址：北京市海淀区东升科技园北街 6 号院 9 号楼 1018 室



关注我们