

Tac3D Desktop 使用手册

(Tac3D Desktop 2024b)



北京橡木果机器人科技有限公司

Acorn Robotics

手册版本：v1.3.1

软件版本：Tac3D Desktop 2024b

修改时间：2024 年 12 月 26 日

目录

1 软件简介	1
2 系统要求	1
2.1 操作系统	1
2.2 设备硬件	1
3 界面简介	2
3.1 总览	2
3.2 设备栏	2
3.3 导航栏	3
3.4 监控台	4
3.5 分析台	5
4 安装指南	6
4.1 安装包获取方式	6
4.2 安装步骤	6
5 软件配置	7
5.1 配置文件导入	7
5.2 设备连接	8
5.3 设备配置	9
5.4 设备测试	10
5.5 设备启动	11
5.6 设备启动 (DexHand 版)	12
6 基本使用说明	13
6.1 数据接收	13
6.2 数据展示	14
6.3 设备控制	15
6.4 数据录制	16
6.5 数据回放	16
6.6 数据导出	17
7 技术支持	19
7.1 软件更新与维护	19
7.2 技术支持联系方式	19

1 软件简介

Tac3D Desktop 是一款专门为 Tac3D 指尖触觉传感器设计的桌面应用程序，为科研人员和工程师提供了一个集成的图形化界面，便于配置、测试和启动触觉传感器，并实时接收和显示触觉数据。此外，Tac3D Desktop 支持对传感器数据进行记录和回放，帮助用户深入分析和理解物体接触时的触觉信息。

Tac3D Desktop 主要功能包括：

- **配置与启动：**支持 Tac3D 传感器的参数设置，帮助用户快速完成设备配置并启动传感器。
- **数据接收：**实时接收来自 Tac3D 传感器的触觉数据，便于用户直观了解传感器的接触状态。
- **数据显示：**以图形化方式显示触觉信息，包括 3D 模型和曲线图，方便用户观察和理解数据。
- **数据记录：**支持实时记录传感器数据，生成可用于进一步分析的数据文件。
- **数据回放：**提供数据回放功能，使用户可以重新显示和分析已记录的数据。

2 系统要求

为了确保 Tac3D Desktop 软件的稳定、高效运行，推荐操作系统和硬件满足以下要求：

2.1 操作系统

- 支持的操作系统：Microsoft Windows 10 和 Windows 11
- 系统架构：需为 64 位版本，以确保软件的兼容性和性能

2.2 设备硬件

为了保证触觉数据的实时处理与可视化显示，建议使用以下硬件配置：

- 处理器：Intel Core i7 11 代或更高
- 内存：至少 8GB，建议更高以提升性能
- 存储：SSD 固态硬盘，至少 32GB 可用空间，以便存储数据记录文件
- 显卡：支持 OpenGL 的核心显卡，建议使用 INTEL UHD 750 或更高型号，以提升图形显示效果
- USB 接口：至少一个可用的 USB 2.0 接口，用于连接 Tac3D 传感器设备

3 界面简介

本章节将详细介绍 Tac3D Desktop 软件的功能区域，帮助用户快速熟悉界面布局及其主要功能，以便高效使用软件完成触觉传感器的配置、以及触觉信息的监控和分析任务。

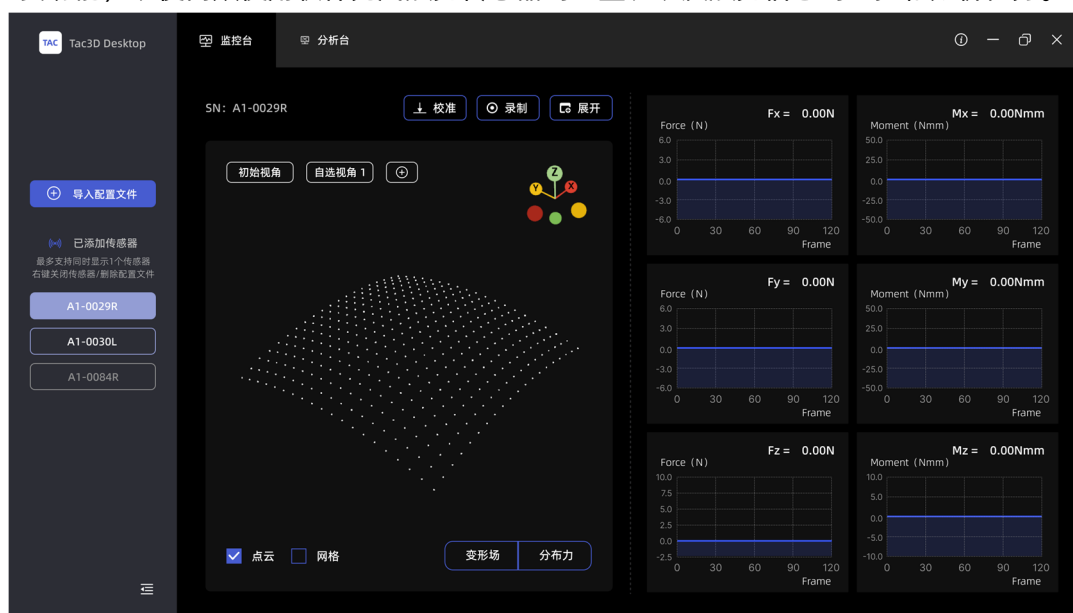


图 3.1 Tac3D Desktop 软件界面总览

3.1 总览



Tac3D Desktop 采用模块化界面布局，将功能区域划分为若干独立模块，以使用户能够快速切换操作模式，流畅完成设备管理、数据采集及信息分析的各类任务。主界面包含以下关键区域：

- **设备栏**（位于界面左侧）：用于传感器设备的管理和控制。
- **导航栏**（位于界面上部）：用于切换功能模块与控制应用窗口。
- **监控台**：支持实时观察与记录触觉数据。
- **分析台**：支持回放与分析已记录的触觉信息。

3.2 设备栏

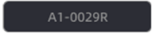
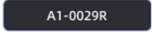

设备栏是管理和控制 Tac3D 触觉传感器设备的核心区域，提供直观的操作界面和全面的功能支持。主要功能包括：

- **配置文件管理**

用户可通过“导入配置文件”按钮（ 导入配置文件）导入传感器工作所需的配置文件，导入完成后，将在设备栏中生成对应的传感器标签（）。若需要删除配置文件，右键点击传感器标签可打开二级菜单，选择“删除配置文件”选项即可执行删除操作。

- **设备状态指示**

实时显示传感器的当前工作状态，包括以下三种状态：

- 未启动 ()：传感器尚未开启，等待用户配置与启动。
- 工作中 ()：传感器运行中，持续输出数据，但处于非显示状态。
- 显示中 ()：传感器数据正在监控台中实时显示。

- **传感器控制**

- **未启动设备**：点击传感器标签可进入配置界面，进行以下设置：

- 相机编号：配置传感器相机在 OpenCV 中的识别编号。
- 网络传输：设置传感器是否将数据到下述 SDK 接收网络端口。
- 接收地址与端口：设置 SDK 数据接收的网络地址及端口。

配置完成后，即可通过界面中的“测试相机”按钮验证设备连接情况，并通过“启动传感器”按钮激活设备。

- **已启动设备**：再次点击传感器标签可切换监控台窗口中的数据显示状态。
用户还可通过右键点击标签打开二级菜单，从中执行“关闭传感器”操作。





图 3.2 传感器配置界面

3.3 导航栏

导航栏位于主界面顶部，是 Tac3D Desktop 软件的主要控制中心，通过提供功能模块切换选项和多种工具按钮，便于用户快速访问核心功能并进行窗口调整操作。导航栏的主要功能包括：

- **功能模块选项**

包含“监控台” () 和“分析台” () 按钮，用户可通过点击快速切换当前所处的功能模块，以便在实时监控与数据分析任务间灵活切换。

- **关于我们**

提供软件开发者信息，以及软件中使用的第三方库的声明，帮助用户了解产品背景和技术支持。

- **窗口最小化**

将当前窗口最小化至系统任务栏，便于用户切换至其他程序。

- **全屏切换**

允许用户在全屏模式和窗口模式间切换，根据使用场景优化显示效果。

- **关闭窗口**

点击后关闭当前窗口并退出 Tac3D Desktop 软件。

3.4 监控台

监控台是显示 Tac3D 传感器实时数据的核心区域，集成了丰富的图形化数据展示和传感器控制功能，帮助用户直观观察触觉信息，并实时监控和调整设备状态。其主要功能包括：

- **数据可视化**

在单模型模式下：

- **左侧模型区：**以 3D 模型形式展示实时触觉数据，支持以下显示选项：
 - **点云/网格模式：**用于不同分辨率显示效果的触觉数据展示。
 - **变形场/分布力模式：**展示接触表面的变形分布或接触力的分布特性。
- **右侧图表区：**显示六轴整体力和整体力矩的历史数据，通过图表直观呈现动态变化，并且同时显示最新数值。

用户可通过“展开”按钮切换至双模型模式。此模式下，左右两侧均显示 3D 模型，可分别选择不同显示模式或模态，并通过“同步视角”实施同步控制，便于对触觉数据进行多角度、多形式的对比观察。

- **视角控制**

提供便捷的 3D 模型视角调整功能：

- **左键拖动：**旋转视角，从不同角度观察 3D 模型。
- **三轴坐标系（位于 3D 模型右上角）：**快速切换至正交视角（如顶部视角、侧面视角等），提高操作效率。

- **视图记录**

支持用户记录常用视角，方便快速切换：

- **点击“+”按钮**可保存当前视角，并为其创建一个自定义标签。
- **点击“自选视角”标签**可快速切换至已保存视角，便于重复使用特定观察角度。
- **右键点击“自选视角”标签**可删除已记录的标签，保持视图记录的简洁性。

- **传感器控制**

集成常用的传感器操作功能：

- **校准：**用于校准传感器零点，确保数据采集的准确性。
- **录制：**实时记录所有运行传感器的数据，用于后续的回放与分析。

3.5 分析台

分析台是用于对记录数据进行深入分析的功能区域，支持用户对历史数据进行回放和研究。其主要功能包括：

- **数据回放**

支持浏览和回放已记录的触觉数据，提供多种灵活的操作选项，便于用户高效查看和分析：

- **进度条控制**

用户可通过进度条进行数据回放的开始、暂停操作，或快速跳转到指定时间段，直观管理回放进程。

- **回放速度调整**

允许根据需求调整数据回放的速度，支持快速回顾大范围数据或详细研究特定时间段的数据变化。

- **其它功能支持**

在数据回放过程中，除传感器控制功能外，支持使用监控台的其他功能，包括：

- 数据可视化（如点云模式、变形场显示等）。
- 视角控制（如旋转、缩放或正交视角切换）。
- 视角记录（如保存和切换自定义视角标签）。

这些功能的兼容性让用户能够在回放时更灵活地观察和分析数据。

- **数据导出**

提供高效的历史数据切割与导出功能：

- 用户可通过进度条两侧的标签选择需要导出的数据范围，精确定义导出片段。
- 点击“导出”按钮后，系统将保存选定范围内的触觉数据文件。

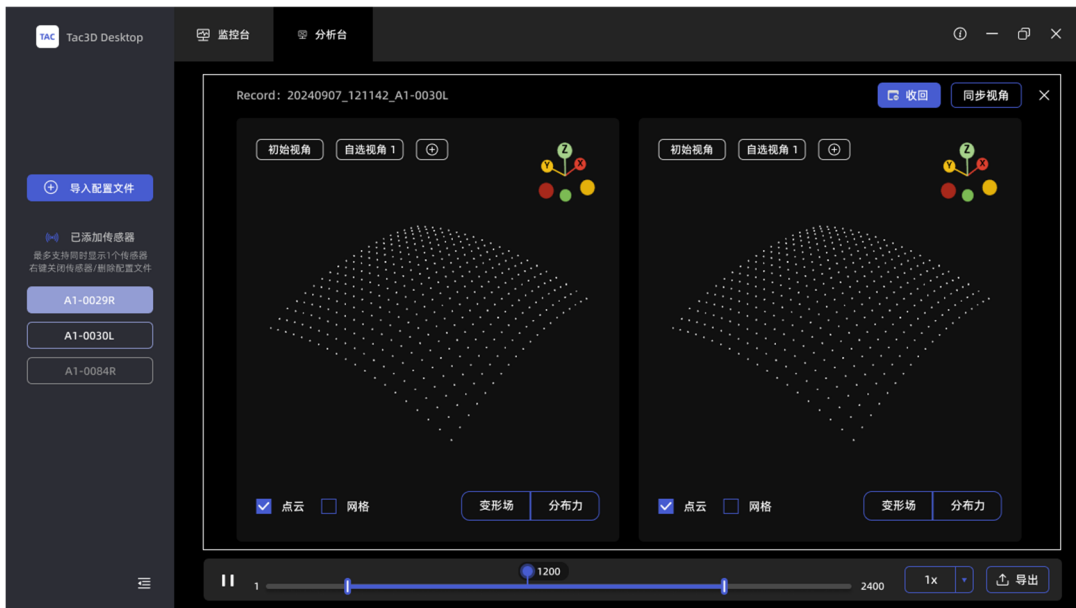


图 3.3 分析台界面（双模型模式）

4 安装指南

本章节为用户提供 Tac3D Desktop 软件的安装指南，确保用户能够顺利完成软件安装并快速开始使用。

4.1 安装包获取方式

用户可以通过以下方式获取 Tac3D Desktop 的安装包：

- **产品 U 盘**

软件随产品附带的 U 盘提供，U 盘内包含 Tac3D Desktop 的安装包，用户可直接复制到电脑中使用。

- **客户支持**

如果由于设备限制（如不允许外部硬件接入）无法使用 U 盘，可联客户支持团队获取下载链接，以便直接下载软件安装包。

4.2 安装步骤

Tac3D Desktop 的安装步骤十分简便，无需复杂的安装流程：

1. **下载安装包**

- 如果从 U 盘获取，直接将安装包（通常为 .zip 文件）复制到电脑中的易于访问位置。
- 如果通过下载链接获取，下载后保存到本地。

2. **解压安装包**

使用 unzip、WinRAR 或 7-Zip 等解压工具，将.zip 文件解压到目标文件夹中。

3. **完成安装**

解压完成后，进入软件根目录，双击 Tac3D Desktop.exe 文件即可启动软件。

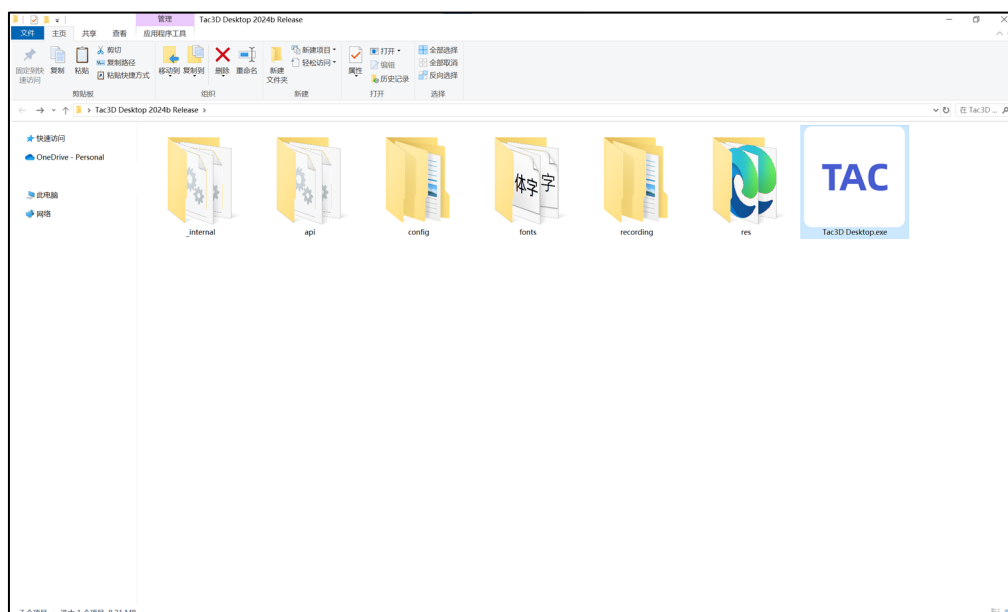


图 4.1 Tac3D Desktop 文件夹目录

5 软件配置

本章节详细介绍 Tac3D Desktop 软件的配置流程，包括配置文件的导入、传感器参数设置、测试以及启动操作，确保传感器正常运行并实现数据传输。若用户通过 DexHand2 机械手调用传感器，请跳过 5.1-5.5 小节，直接阅读 5.6 小节。

5.1 配置文件导入

本节介绍 Tac3D Desktop 软件配置文件的格式、导入流程及生效确认步骤，确保用户能够正确导入传感器的配置文件。

- **配置文件格式**

配置文件存放在产品 U 盘或通过提供的下载链接获取，位于名为“配置文件”的文件夹中。文件命名规则如下：

示例文件名：AD2-0058R-v3.2.1-20241122.tcfg

- **AD2**：表示第二代形貌版 Tac3D 触觉传感器。
- **0058R**：表示适用于右侧安装的 58 号传感器。
- **v3.2.1**：表示配置文件版本号。
- **20241122**：表示传感器的标定时间（格式为 YYYYMMDD）。
- **.tcfg**：为传感器配置文件的专用后缀。

用户需确保配置文件未被修改，文件名及内容格式均符合 Tac3D Desktop 的导入规范。

- **导入配置文件**

通过左侧设备栏中的“导入配置文件”按钮进行配置文件导入操作：

1. 点击“导入配置文件”按钮，弹出文件选择窗口。
2. 导航至配置文件存放位置，选择需要导入的文件（如 .tcfg 文件）。
3. 软件将自动执行一系列检查以验证配置文件的完整性和兼容性。
4. 如果文件符合规范，软件将弹出“导入成功”的提示；若文件存在问题，则弹出错误信息，并说明具体原因。

- **确认配置生效**

配置文件导入成功后，左侧设备栏会自动添加相应的传感器标签。传感器标签名称与配置文件中所示的 SN 编号一致。例如：导入文件“AD2-0058R-v3.2.1-20241122.tcfg”后，将显示设备标签“AD2-0058R”。标签出现即表明配置文件已正确导入，传感器配置成功生效。

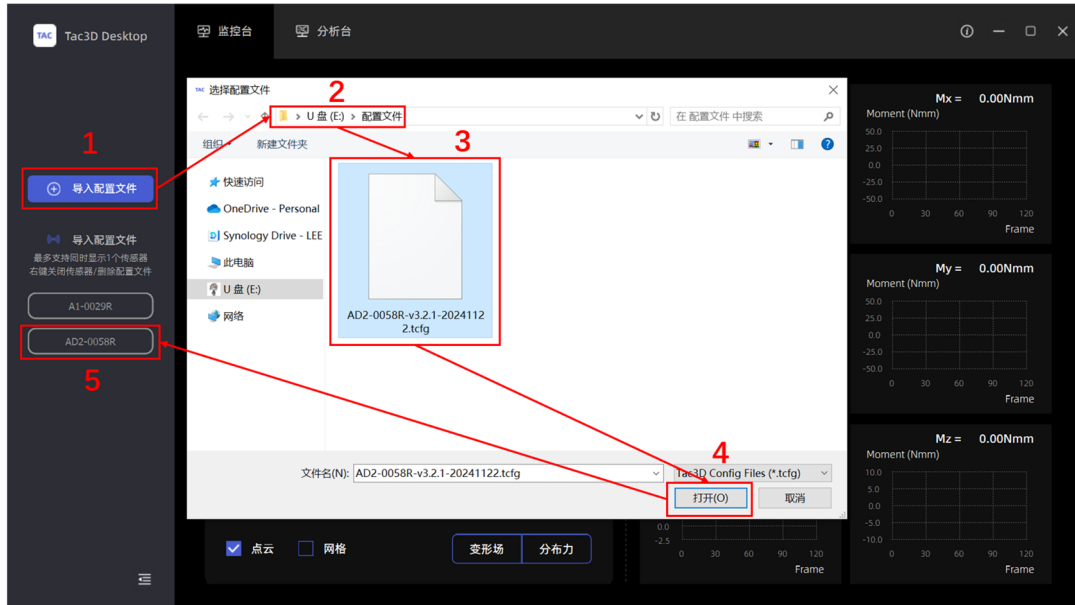


图 5.1 配置文件导入流程

5.2 设备连接

本节详细说明 Tac3D 触觉传感器的连接步骤及常见问题的解决方法，确保设备能够被系统和软件正常识别并使用。

● USB 连接

使用 USB 2.0 接口将 Tac3D 触觉传感器连接至电脑。请确保：

- 连接线插入牢固，无松动现象。
- USB 接口完好无损，避免因物理连接问题导致设备无法识别。

● 连接状态检查

1. 检查系统相机识别情况

打开操作系统自带的相机应用，验证传感器是否能够被系统正常读取。如果相机应用中显示传感器视频流，则说明硬件连接正常。

2. 检查软件连接状态

- 在 Tac3D Desktop 左侧设备栏中，点击传感器对应的传感器标签。
- 在弹出的传感器配置窗口中，查看相机编号项目是否显示数字编号：
 - 若显示编号，打开下拉菜单，数字编号的数量应与实际连接的传感器数量一致，表明传感器已成功连接。
 - 若数字编号与实际数量不一致，或未显示编号，则表明连接存在问题，请参考以下步骤排查。

- **连接问题解决**

如果传感器未成功连接，请按以下步骤逐一排查问题：

1. **检查 USB 接口**

尝试更换其他 USB 接口，以排除接口损坏的可能性。

2. **检查连接线**

确保连接线兼容并完好无损。检查线缆是否有破损或松动现象，尝试更换线缆。

3. **重新插拔设备**

断开传感器并重新插入，确保设备正确连接到电脑。

4. **参考帮助文档**

若以上方法均未解决问题，请查看软件附带的常见问题解答文档或联系 Tac3D 客户支持获取进一步帮助。

5.3 设备配置

本节详细介绍 Tac3D 触觉传感器的设备配置方法，确保传感器的运行状态符合实验或应用需求。请按照以下步骤确认和设置参数：

1. **选择目标传感器**

点击左侧设备栏中与目标传感器 SN 号相同的传感器标签，打开“配置传感器”窗口。

2. **设置并确认参数**

在弹出的窗口中，按照以下说明调整和确认各项参数：

- **相机编号**

表示 OpenCV 打开传感器相机时的设备编号，用户可根据以下两种方式进行选择：

- **自动选择**

软件会自动检测传感器中使用的相机型号，并优先选择配置文件中记录的上次启动时的相机编号。若非首次使用设备，或硬件连接及软件设置未发生变化（如未重新插拔设备），用户通常无需手动修改相机编号。

- **手动选择**

首次使用设备时，需从下拉菜单中手动选择正确的相机编号。修改相机编号后，建议点击“测试相机”按钮，通过弹出的传感器内部视角图像，观察触觉施加时的反馈变化，确认设置无误。

- **网络传输**

决定是否启用网络传输功能：

- 设置为 True 时，传感器数据将通过网络传输，可结合 Tac3D-SDK 进行二次开发或远程操作。
- 设置为 False 时，数据仅进行本地传输。如果需要使用 Tac3D-SDK，务必启用此选项。

- **接收地址**

配置运行 Tac3D-SDK 的计算机 IP 地址：

- 若 Tac3D-SDK 和 Tac3D Desktop 运行在同一计算机上，可设置为本地回环地址 (127.0.0.1)。
- 若在不同计算机上运行，请输入实际使用的网络 IP 地址。

- **接收端口**

设置接收触觉数据的 UDP 端口号：

- 默认端口为 9988，用户可根据需求修改为其他端口号。
- 注意：更改端口号后，需确保在 Tac3D-SDK 中设置的端口与此处一致，以免导致数据传输失败。



图 5.2 传感器配置流程

5.4 设备测试

设备测试旨在验证传感器的相机编号是否正确指定及相机是否正常工作。请按照以下步骤完成测试：

- **启动相机测试**

- 在完成相机编号配置后，点击“测试相机”按钮，软件将通过 OpenCV 打开一个窗口，显示传感器内部的实时图像。
- 该图像反映了相机当前的工作状态，验证编号是否与设备正确匹配。

- **检查传感器反馈**

- 轻按传感器的弹性体表面，观察 OpenCV 窗口中的图像反馈。
- 如果图像随按压变化，说明相机编号设置正确，设备正常工作，即可关闭窗口。
- 如果图像未出现变化或无反馈，请重新调整相机编号并重复测试，直至确认正确的编号。

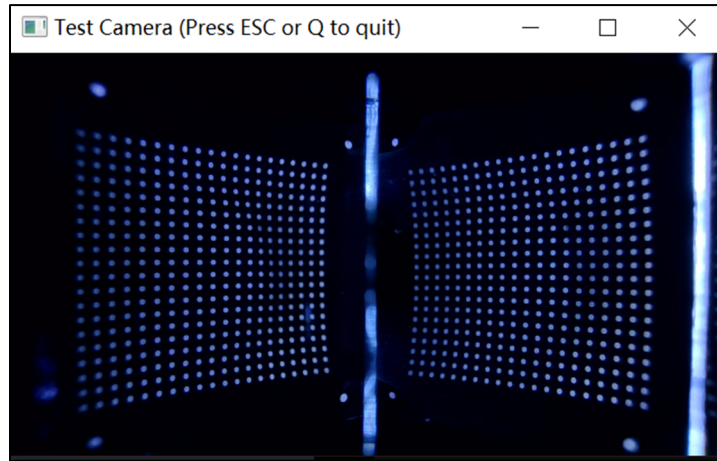


图 5.3 传感器相机测试窗口

5.5 设备启动

设备启动旨在激活传感器后端程序并进行初始化与零点校准。请按照以下步骤进行操作：

● 启动设备

- 在完成设备配置和测试后，点击“启动传感器”按钮。
- 传感器后端程序将自动启动，并进入初始化流程。

● 传感器初始化

启动后，传感器将在前 10 秒内进行初始化与零点校准：

- 软件将弹窗提示“传感器连接中”，表示设备正在建立连接。
- 成功连接后，界面将自动跳转至监控台并显示零点校准的进度。

注意：初始化过程中，监控台暂时不会显示触觉数据。请耐心等待初始化完成。

● 正常数据接收

- 初始化与零点校准完成后，监控台将自动显示实时触觉数据。
- 确保监控界面数据更新流畅，无卡顿或延迟现象，若发现异常，请检查设备连接或重新启动传感器。

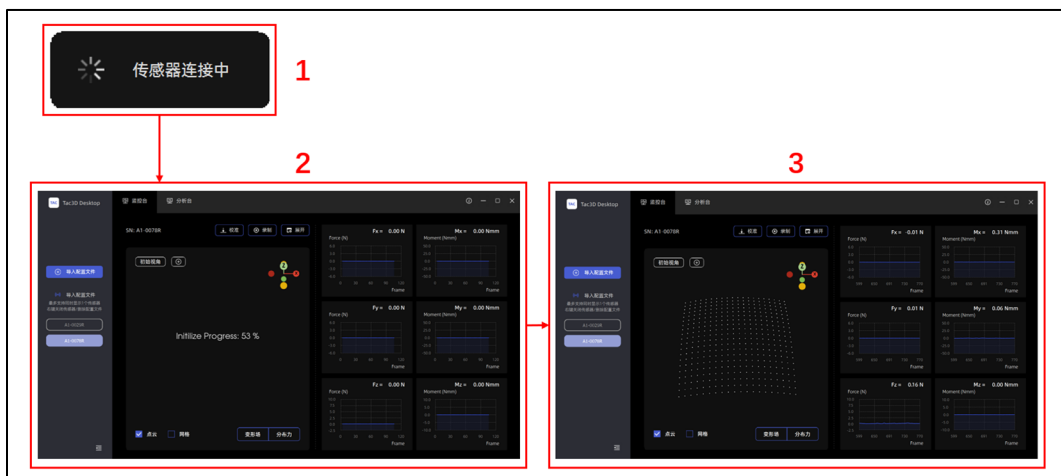


图 5.4 传感器启动流程

5.6 设备启动 (DexHand 版)

在通过机械手调用传感器的特定使用情况下，无需参考 5.1-5.5 小节，请按照以下步骤进行操作：

- **启动设备**
 - 传感器将在用户启用机械手服务的同时启动，具体操作步骤参考 DexHand Pro 机械手产品规格书。
 - 在机械手服务启动后，请勿将传感器从机械手上拆除。
 - 倘若在启动传感器后因特殊原因从机械手上拆除了传感器，则需要首先停止服务端 (dh_stop_server)，并再次启动服务端 (dh_start_server) 才能重新启动传感器。
- **配置文件夹建立**
 - 进入软件根目录（即 Tac3D Desktop.exe 所在文件夹），在根目录下的 config 文件夹中，会看到已经建立好的两个示例文件夹，名称分别为“HDL1-0001”和“HDL1-0002”，请将这两个文件夹的名称修改为机械手上 Tac3D 传感器所对应的实际 S/N 号。
- **正常数据接收**
 - 完成上述操作后，启动 Tac3D Desktop.exe，如果正确配置了配置文件夹，监控台将自动连接设备，并显示实时触觉数据。
 - 确保监控界面数据更新流畅，无卡顿或延迟现象，若发现异常，请检查设备连接或重新启动传感器。

6 基本使用说明

本章节介绍 Tac3D Desktop 软件的核心功能，包括数据的接收、展示、记录、回放及导出，帮助用户高效采集与分析触觉数据。

6.1 数据接收

数据接收是实时获取传感器触觉信息的关键步骤，以下为详细说明：

● 启动数据接收

在完成设备配置后：

1. 点击“启动传感器”按钮激活 Tac3D 传感器后端程序。
2. Tac3D Desktop 将自动进入数据接收模式。
3. 根据设备配置时的网络传输设置：
 - 如果启用了网络传输，接收到的数据会被分发至 Tac3D-SDK，供二次开发使用。
 - 否则，数据仅在 Tac3D Desktop 存储与显示。

● 停止数据接收

实验结束或无需进一步采集数据时，请按照以下步骤停止数据接收：

1. 在左侧设备栏中，右键点击对应传感器的标签，打开二级菜单。
2. 选择“关闭传感器”按钮，系统将弹出确认窗口。
3. 点击“确认”按钮 完成操作，Tac3D Desktop 将：
 - 中止数据接收模式，并退出 Tac3D 传感器后端程序。

从而确保传感器安全断开，释放系统资源，避免未完成关闭操作可能导致的资源占用或数据冲突。

注：若通过机械手调用传感器，则无需按照上述步骤操作，将通过机械手 SDK 完成传感器启动与关闭。

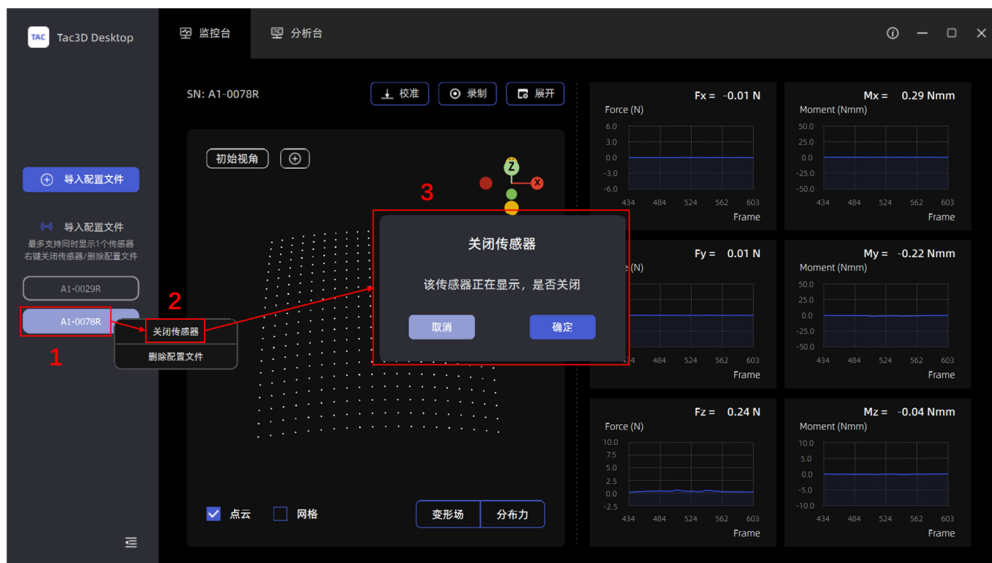


图 6.1 传感器关闭流程

6.2 数据展示

数据展示提供实时可视化工具，帮助用户直观观察触觉信息的空间分布和动态变化，以下是主要功能说明：

1. 数据可视化

数据以图形化形式呈现在监控台中，支持以下视图模块：

1. 模型视图

以三维模型展示触觉数据的空间分布，提供以下显示选项：

- **点云模式**：以散点形式展现触觉数据，适合观察局部数据的细节分布。
- **网格模式**：以网格形式展示触觉数据，适合观察整体趋势和形态。
- **变形场模态**：展示接触表面的变形分布，直观反映形变特性。
- **分布力模态**：展示接触表面的力分布，帮助分析力学特性。

用户可通过模型视图下方的控制栏切换显示方案，满足不同的观察需求。

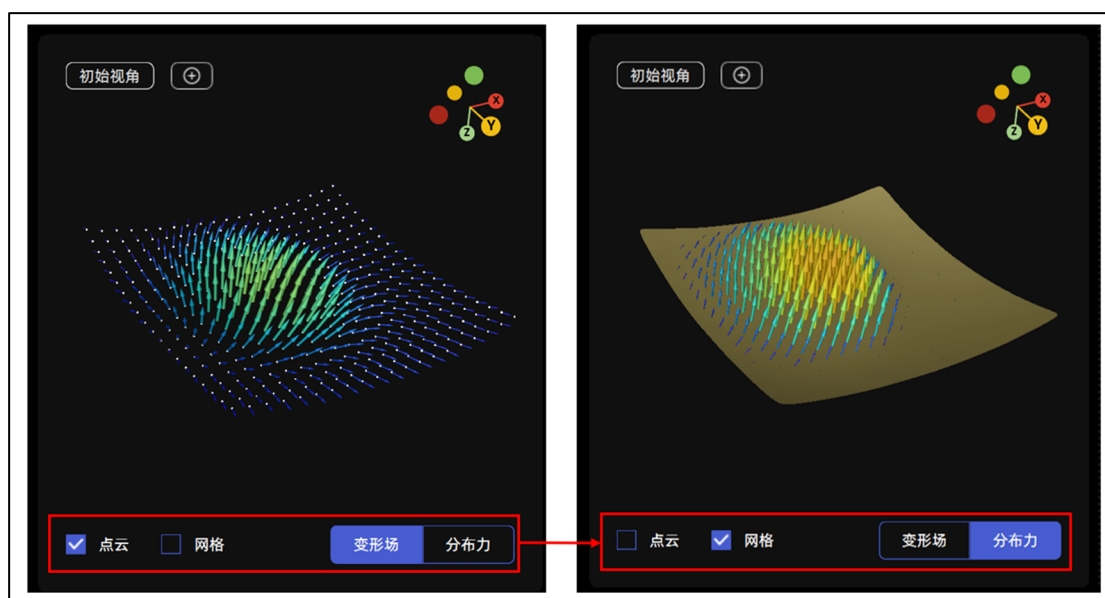


图 6.2 显示方案切换流程及效果

2. 图表视图

- 实时显示六轴整体力与整体力矩的历史数据曲线，便于观察趋势变化。
- 同步显示最新数值信息，便于观察当前状态。

对于视图模块的组合，监控台支持以下组合模式：

● 单模型模式（默认）

- 左侧显示模型视图，用于展示三维触觉数据。
- 右侧显示图表视图，便于查看力和力矩的动态变化趋势。

● 双模型模式

点击“展开按钮”切换为双模型模式：

- 左右两侧均显示 3D 模型，用户可分别选择不同的显示模式或模态。

- 支持使用“同步视角”功能实现两侧模型视角联动，便于从多角度和多形式对比观察触觉数据。

再次点击“收回”按钮，即可返回单模型模式。

2. 视角控制

用户可以通过以下操作调整模型的观察视角：

操作方式	功能描述
左键拖动	旋转视角，从不同角度观察模型。
滚轮滚动	放大或缩小模型，查看局部或整体细节。
右键拖动	平移视角，移动模型以集中观察特定区域。
三坐标轴	切换至正交视角（顶部、正面、侧面视角），快速对齐视角方向。

3. 视角记录

视图记录功能支持用户保存常用视角，便于快速切换和重复使用。以下为操作说明：

1. 保存视角

点击“+”按钮保存当前视角，系统将创建一个自选视角标签，供后续选择使用。

2. 切换视角

点击保存的自选视角标签，快速切换至指定视角，便于重复查看特定角度。

3. 删除视角

右键点击不再需要的“自选视角”标签进行删除，以保持视图记录的整洁性。

6.3 设备控制

设备控制提供零点校准功能，适用于实验开始前或传感器出现温漂时的基准调整，帮助用户确保数据采集的准确性。以下是操作说明：

1. 在监控台界面，点击“校准”按钮开始校准操作。
2. 传感器后端程序将进入 1 秒的零点采集阶段。在此过程中，请确保传感器处于稳定或非受力状态，避免外力影响校准精度。
3. 零点采集完成后，传感器将自动调整参考零点，传感器数据将在新的基准点上进行采集，从而去除零点漂移。

6.4 数据录制

数据录制提供实验数据的记录与保存功能，适用于记录传感器采集的触觉信息，以供后续分析和处理。以下为操作说明：

1. 开始录制
 - 确保数据接收已启动。
 - 在监控台界面，点击“录制”按钮，软件开始录制当前所有运行传感器的数据。
2. 停止录制并保存
 - 再次点击“停止”按钮 结束录制。
 - 传感器数据将自动保存至指定文件夹，默认保存路径为软件根目录下的 recording 文件夹。

Tac3D Desktop 的录制数据文件夹遵循以下命名规范：

目录层级	命名规范
一级目录	以结束录制的时间命名，即 Tac3D_Record_YYYYMMDD_HHMMSS
二级目录	以传感器的 SN 号命名，如 AD2-0058R
三级目录	以数据内容命名，分为 .npy 与 .csv 文件格式，包括： <ul style="list-style-type: none"> ● index：数据序号 ● sendTimestamp：发送时间戳 ● 3D_Positions：三维位置数据 ● 3D_Displacements：三维位移数据 ● 3D_Forces：三维力数据 ● 3D_ResultantForce：合力数据 ● 3D_ResultantMoment：力矩数据

6.5 数据回放

数据回放功能支持用户回顾已保存的触觉数据，便于深入分析和验证实验结果。以下是操作说明：

1. 选择录制文件
 - 点击导航栏中的分析台标签，进入录制文件选择界面。
 - 点击目标录制文件的标签，即可进入数据回放界面查看该数据。
2. 回放控制

在数据回放界面，用户可以通过以下控制选项灵活管理回放过程：

控制选项	功能描述
播放/暂停	启动或暂停数据回放。
快进/慢放	调节回放速度，以快速浏览或细致分析数据变化。
视角控制	回放界面支持与监控台相同的视角调整功能，包括旋转、平移、缩放和视角记录，方便用户从多角度分析数据。

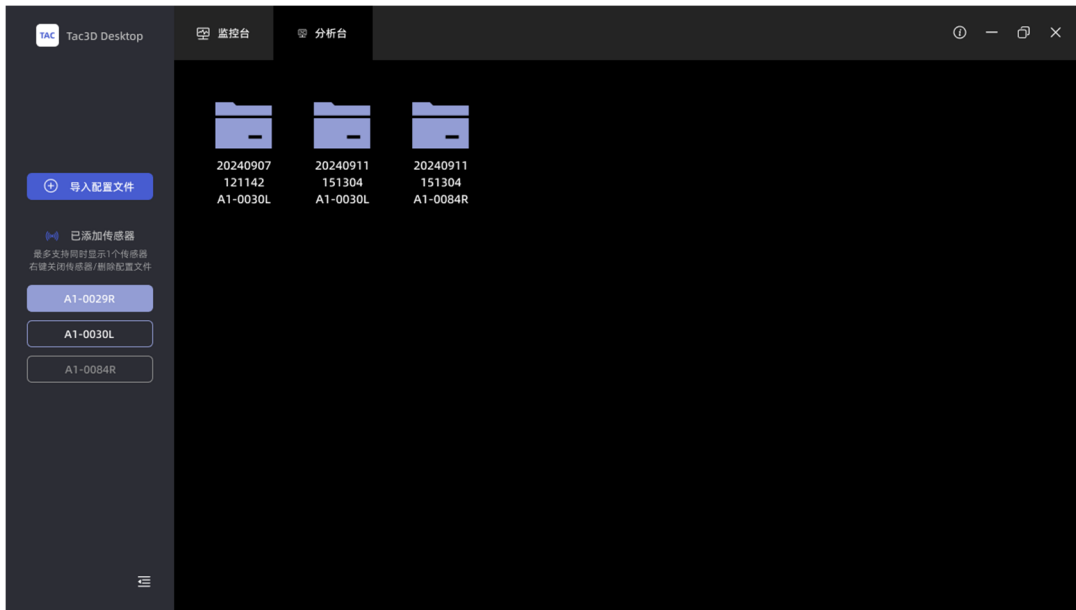


图 6.3 分析台录制文件选择界面

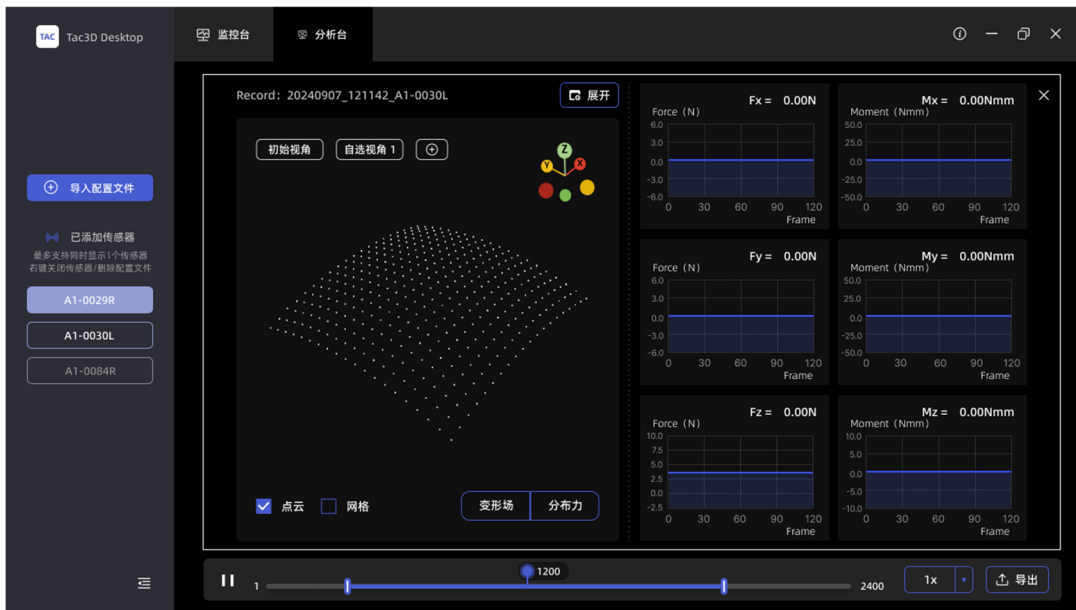


图 6.4 分析台数据回放界面

6.6 数据导出

数据导出功能支持用户将触觉数据保存为本地文件，便于后续分析和存档。以下是详细操作说明：

1. 指定数据范围

通过数据回放界面中进度条两侧的标志选择时间范围，仅导出所需的特定数据片段。

2. 数据导出

在完成数据范围选择后，点击“导出”按钮，即可将截取数据存储于软件根目录的 recording 文件夹。

- 导出功能：在数据记录或回放完成后，用户可以将数据导出到本地文件。点击“导出”按钮，并选择文件格式和存储路径。
- 格式选择：支持多种导出格式（如 .csv、.npy），用户可以根据后续分析需求选择适合的格式。
- 导出数据范围：用户可以选择导出全部数据或指定时间段的数据，以便进行特定时段的分析。

7 技术支持

本章节提供 Tac3D Desktop 软件的技术支持信息, 包括软件更新与维护和技术支持联系方式, 帮助用户获得及时的支持和指导。

7.1 软件更新与维护

保持软件版本最新可以确保获得最新功能和性能优化, 同时提升软件的安全性和稳定性。

1. 手动检查更新

- 用户可通过访问 Acorn Robotics 官方网站手动检查最新版本。
- 建议定期检查更新, 以获取最新功能和问题补丁。

2. 维护支持

- 在软件版本生命周期内, 用户可获得官方的维护支持。
- 更新版本通常包含已知问题修复和性能优化, 建议用户及时升级。

7.2 技术支持联系方式

用户可通过以下渠道联系 Tac3D Desktop 技术支持团队:

支持方式	联系信息
电子邮箱	发送邮件至 support@acornrobotics.com 获取支持。
服务热线	拨打 185-7061-6130, 服务时间为工作日 9:00 - 18:00。



Acorn
Robotics