



北京无远弗届数据手套(VRTRIX™ Data Glove)操作手册



Date	Modified by	Comments
2018-10-22	Guo	Init Version.
2019-03-10	Guo	Add Software Manual
2019-06-13	Guo	Update Manual For VRTRIX Data Glove Pro
2020-02-20	Guo	Update Driver Installation Manual
2020-03-03	Guo	Delete unnecessary operation descriptions
2020-03-20	Guo	Update tracker configuration manual

简介

Introduction

VRTRIX™ 数据手套通过遍布全手的高性能 9 轴 MEMS 惯性传感器实时采集各指头关节运动数据，并通过反向动力学还原骨骼运动，可以在虚拟现实的场景中实现对真实手部运动的重现，并进行精细的手部运动还原和交互。每只手套上分布有 6/11 个传感器，双手共 12/22 个，可以实时高精度低延迟输出全手所有关节的运动姿态。

VRTRIX™ 惯性传感器模块采用九轴传感器（3 轴陀螺仪，3 轴加速度计，3 轴磁力计），精确高效的数据融合算法保证传感器以每秒 400Hz 的频率输出精确的姿态四元数，同时保证数据延迟低于 5ms。

VRTRIX™ 数据手套还搭载无线传输功能，双手传感器数据可以通过手背上的无线发射模块实时发送给 PC 并进行渲染。无线传输采用 2.4GHz 专有协议，安全高效延迟不超过 10ms。同时，系统进行了低功耗设计，数据手套不间断使用情况下的电池续航时间可以达到 30 小时以上。

特性

Features

- VRTRIX™ 数据手套内置 12/22 个高性能 9 轴 MEMS 惯性传感器，实时精确解算 3DOF 手指动态姿态数据。
- VRTRIX™ 数据手套采用自主研发的精确高效的数据融合算法，保证传感器以每秒 400Hz 的频率输出精确的姿态四元数且数据延迟低于 5ms。
- VRTRIX™ 数据手套采用 2.4GHz 专有协议与主机 PC 互相连接，安全高效延迟不超过 10ms。
- VRTRIX™ 数据手套采用精美的工业设计，不只是一套简单的虚拟现实外设，而是与游戏中的任意虚拟物体进行精准的交互，创造了更强的沉浸感。
- VRTRIX™ 数据手套采用 1200mAh 大容量电池，且严格控制功耗，休眠模式和正常工作模式自动切换，可达到 30 小时以上的续航，满足虚拟现实线下体验店的需求。
- VRTRIX™ 完美兼容 HTC Vive 等主流虚拟现实头盔，同时兼容 SteamVR 平台且免费提供开发 SDK，便于内容开发和制作。

参数

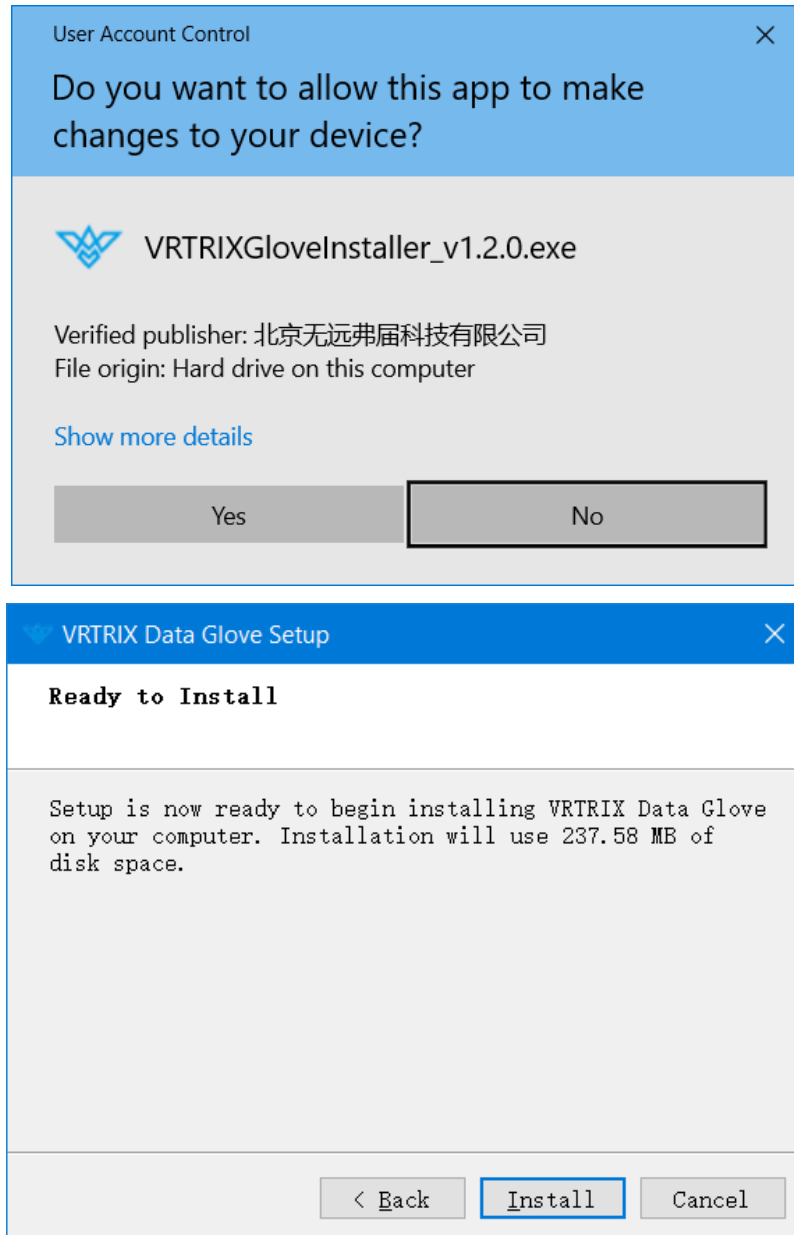
Specifications

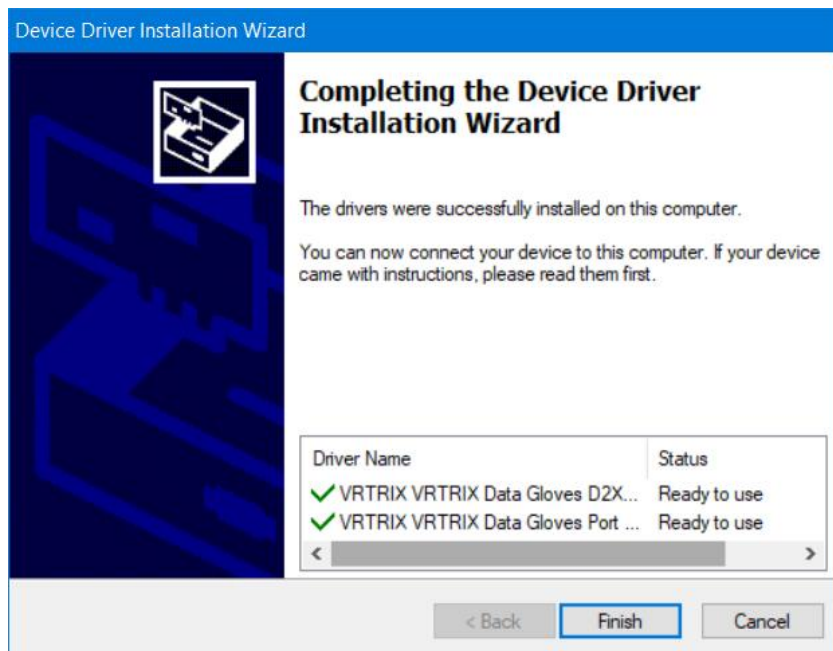
运动传感器数目	左右手各 6 个，共计 12 个
数据输出精确度（空间位置）	< 1mm
数据输出准确度（姿态角）	Yaw< 2°， Pitch < 0.5°， Roll < 0.5°
数据输出精确度（姿态角）	< 1°
数据传输协议	2.4GHz 专有协议
数据输出最高支持频率	单手 120Hz
数据延迟	<10ms (无线连接)
数据传输距离	<20m (视电磁环境而定)
陀螺仪数据输出频率（ODR）	410Hz
加速度计输出频率（ODR）	410Hz
磁力计输出频率（ODR）	100Hz
陀螺仪数据输出量程（FS）	+ -2000°/s
加速度计输出量程（FS）	+ -16g
磁力计输出量程（FS）	+ -4915uT
陀螺仪输出敏感度（Sensitivity）	16.4 LSB°/s
加速度计输出敏感度（Sensitivity）	2048 LSB/g
磁力计输出敏感度（Sensitivity）	0.15 uT/LSB
系统电压	2.8V
系统功耗	VR 工作模式峰值 < 80mA 节能模式 < 10mA
充电电流	1A
充电电压	5V
可充电锂电池容量	单手 1200mAh
续航时间	> 30 小时
使用温度	5°C 到 60°C
尺寸	6cm(宽)*20cm(长)*4cm(厚)

基本操作

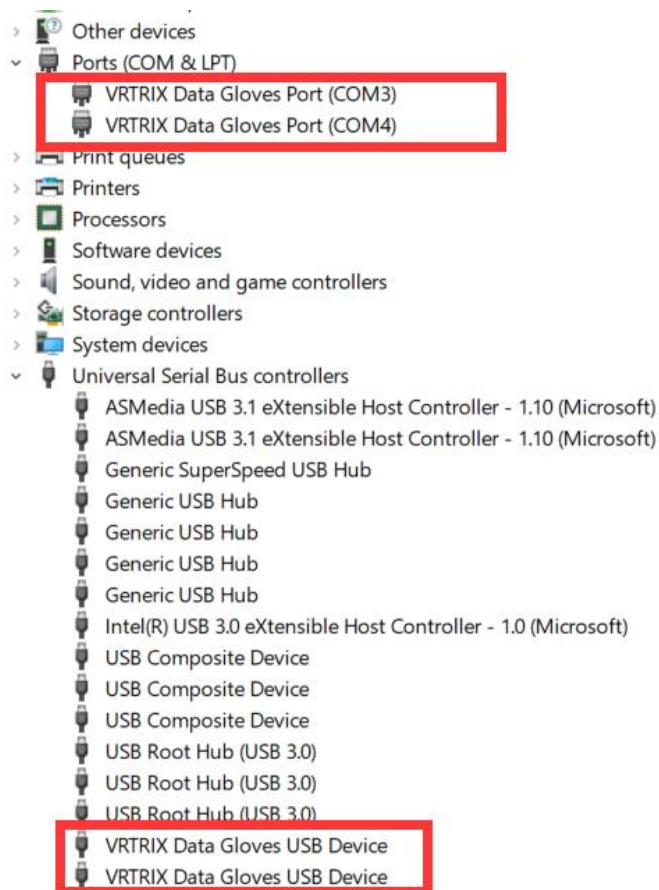
Basics

1. **安装驱动及客户端软件：**安装软件之前，将两个 USB 接收器插入 PC，然后双击安装 VRTRIXGloveInstaller.exe，该安装程序会自动安装所需驱动，在 WIN10 下安装过程中会请求管理员权限，安装完成后会在桌面上生成客户端软件快捷方式。





驱动安装完成后，会识别出两个新设备，可以打开设备管理器查看，如果出现如下设备，则说明驱动已经成功安装：



如果希望在不安装客户端的情况下，仅安装硬件驱动，我们也提供独立的驱动安装包（VRTRIXGloveDriver_Standalone.exe），同样也是双击打开根据提示进行驱动安装，在安装完成之后同样能够识别出上图中的数据手套设备。

注意：建议仅在批量部署时使用独立驱动安装以加快部署速度，开发者在初次进行开发的时候还是建议直接安装客户端，更方便对硬件进行测试。

- 2. 开启/关闭设备：**短按手套壳体正面按钮即可开启设备，开机后手套 led 状态灯蓝灯常亮。如果要关闭设备，长按 5s 直至手套 led 状态灯不亮为关机。

注意：此步骤当准备关闭设备时，led 灯会先进入闪烁状态，此时为配对模式，不要松手继续按住按钮直至指示灯熄灭方为成功关机。关于配对模式，详见第 4 条。

- 3. 检查手套状态：**双击打开桌面上生成的快捷方式（VRTRIXGloveConfigTool），如果两只手套都正常运行且连接上 USB 接收器，则图标显示常亮，状态提示“就绪”，同时手套 LED 状态灯由蓝灯常亮变为绿灯常亮，则表示手套已经成功连接。此时可以跳过第 4 步，开始执行 demo 测试。



如果手套已经打开但是未和接收器进行配对或者手套处于关机状态/配对状态，状态显示为下图：（**注意：**手套出厂前已经做过配对，所以如果软件处显示“未就绪”，一般是由于手套未开机或者误按导致手套进入了配对模式，需要先保证手套处于正常待机模式即蓝灯常亮）



如果 USB 接收器未连接到 PC，状态显示为下图：



注意 1：软件状态更新有 1-3s 的延迟，例如手套硬件开/关机，或者接收器拔出/插入后，需要等待 1-3s，软件才会更新最新的设备状态。

4. 配对设备（可选）：

手套出厂前预先和盒中的接收器进行了配对，正常使用时无需进行该步骤操作。如果由于更换接收器等其他原因，可以使用软件对手套进行重新配对。首先右键点击软件空白区域，或者左键点击左上角“VRTRIX 数据手套客户端”，或者在希望配对的手套图标（左手或者右手）上点击右键，选择配对左手手套/配对右手手套来配对对应的手套。然后让手套进入配对模式，手套开机状态下，长按 3s 按钮直至手套 LED 状态灯蓝灯闪烁进入配对模式。



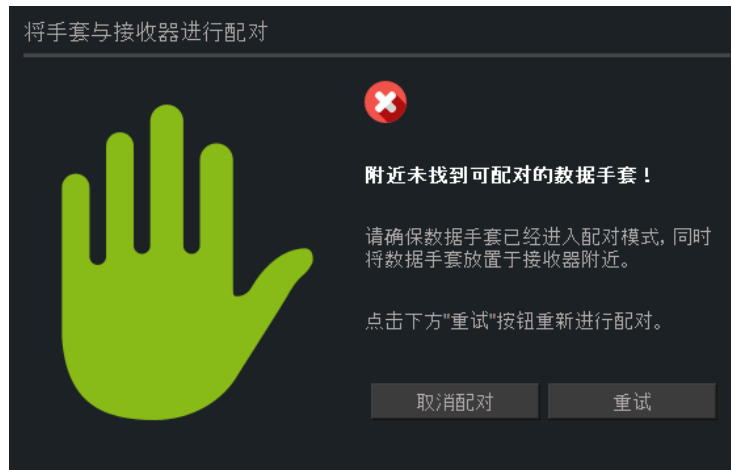
当配对流程开始后，会出现如下对话框：



配对成功对话框显示如下：此后可以选择配对另外一只手套，或者结束配对。



如果软件检测到附近有手套在配对模式下，配对会很快完成。如果超过 30s，软件还未检测到附近有手套进入配对模式，则配对超时失败，可以选择重试或取消配对，此时显示如下界面：



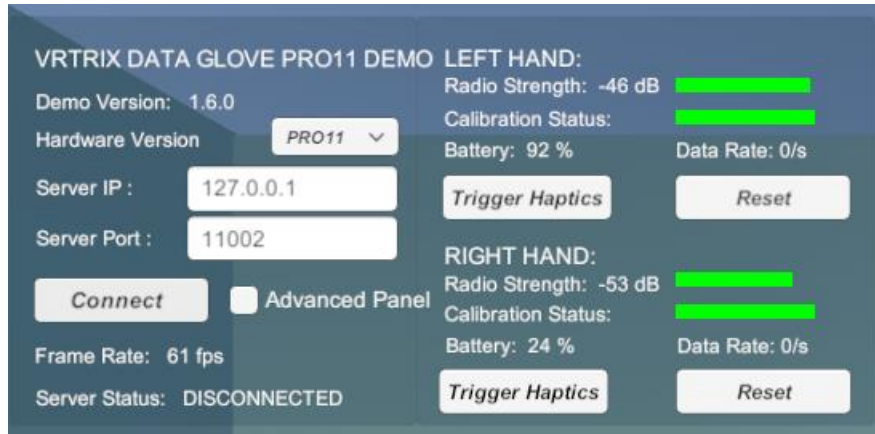
注意 1: 请不要让多个手套硬件设备同时进入配对模式，这样软件进行配对时会随机配上其中一只。请注意软件发起左手手套配对请求时，仅让左手进入配对模式；软件发起右手手套配对请求时，仅让右手进入配对模式。

5. demo 测试:

- 先测试手套 3D Demo，右键点击软件空白区域，或者左键点击左上角“VRTRIX 数据手套客户端”，选择“运行 3D Demo”可直接开始运行 demo。



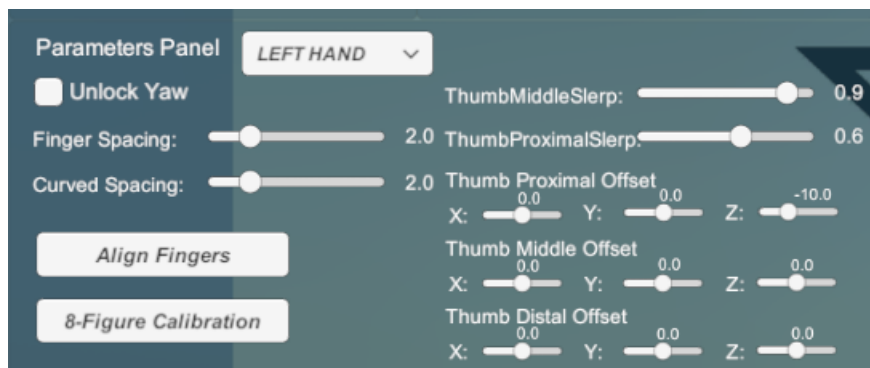
3D Demo 如下图所示，点击 UI 左左侧的 Connect 即可和手套进行连接，连接后如果手部运动正常，则代表手套硬件连接正常。



注意 1：该 Demo 程序基于 TCP 协议构建，所以该 Demo 程序不仅可以在本地 PC 连接到手套，也可以在同一局域网内的远端 PC 连接到手套并获取手套的数据流，只需要修改窗口中的 IP 地址为连接着数据手套接收器的 PC 的 IP 地址即可，端口默认为 11002，无需进行修改。

注意 2：上图右侧显示数据手套的状态栏，从上到下分别为数据手套无线通信信号强度示意，校准程度（可理解为磁场干扰状态）示意，电池剩余电量百分比，以及每秒数据手套发送的数据包帧率。下方“Trigger Haptics”按钮代表触发振动，“Reset”按钮指重置 3D 视图中的手套方向为正前方。

注意 3：上图点击勾选“Advanced Panel”之后，会出现数据手套算法微调框体（如下图），在该框体中可以对数据手套目前的形态进行微调。



“Unlock Yaw”：数据手套航向角解锁，勾选后可以解锁数据手套五指航向张开的功能，但是注意该功能开启后需要手套远离磁性物体，包括但不限于铁质物品，手机，电脑机箱，音箱等。

“Finger Spacing”：当无需五指航向张开功能时，可以固定手指之间的夹角，可根据不同模型进行微调，角度设置越大即手指张开程度越大。

“Curved Spacing”：代表握拳时五指的间距，通常我们希望五指伸直时有一定的夹角，但是五指握拳状态时基本处于并拢状态，该参数用于调整这个状态。

“Thumb Proximal/Middle/Distal Offset”：分别代表拇指三个关节的偏差值，该偏差值主要由于 3D 模型绑定时骨骼和真实骨骼的偏差决定，一般来说只调整 Thumb Proximal Offset 即可使拇指关节正常。

“Align Fingers”：由于用户手型不同以及传感器的装配偏差，如果感觉使用时手指弯曲程度不一，可以将五指并拢伸直后，点击该按钮进行校准，该校准类似 T-Pose 校准，只是该功能是分别校准左手和右手，方便单人进行操作。注意，此功能对于 6 节点的 VRTRIX Data Glove Pro 来说，只有当 Unlock Yaw 勾选解锁之后才有效，对于 11 节点的 VRTRIX Data Glove Pro11 来说，无论是否解锁都有效。

注意 4：手套在出厂前已经预先做好了地磁校准的工作，可以无需做此操作，但是如果使用地点有磁场干扰，可以使用如下方法再次进行磁场校准：在 demo 连接上手套的情况下，带着手套在空间中缓慢的划“8”字，硬件将会自适应当前地磁场，持续该动作 10-20s，尽量使得在运动过程中手套朝向覆盖空间中所有方向，观察手部形态，如果手部形态已经正常，而后点击 UI 界面左侧的 8-Figure Calibration 按钮将校准结果存入硬件。

- 后续可以继续测试 VR 场景 Demo，该场景需和 HTC VIVE 头盔和 Tracker 配合使用，否则无法使用。先将 HTC Tracker 如下图固定于双手手套侧面，VRTRIX 数据手套包装盒中提供专门用于固定 HTC Tracker 的紧固螺栓。将 HTC Tracker 开机，然后右键点击软件空白区域，或者左键点击左上角“VRTRIX 数据手套客户端”，选择“运行 VR Demo”可直接开始运行 Demo。



注意 1：该场景使用的 tracker 硬件需改写配置文件才能识别手套，如果 tracker 从本公司直接购买，则无需担心，tracker 已经预先为您配置好，**如果自行购买的 tracker 则需要使用软件按下述步骤对 tracker 进行配置：**

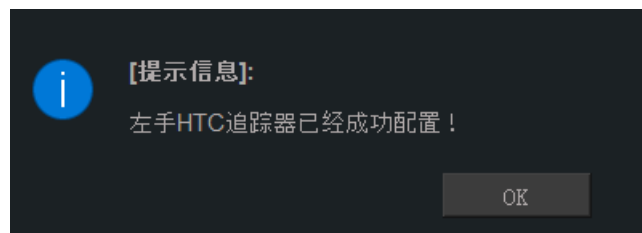
- I. 首先，如果附近有配对好的其他 HTC 设备，例如手柄控制器等，需要先将其关闭。**然后将 tracker 通过 micro USB 数据线连接到 PC 上**（如果用户没有 HTC 自带的数据线，也可以使用 VRTRIX 数据手套包装盒中提供的充电线作为替代），连接成功后软件中 tracker 图标将会被点亮，如下图所示：



- II. 右键点击软件空白区域，或者在希望配置的 tracker 图标上点击右键，选择配置左手追踪器/配置右手追踪器。



如果出现以下提示则说明配置成功：



配置成功后需要**重新启动 steamvr 和手套客户端**才能够完成配置，重启后方可运行 VR demo。

注意 2：该配置操作首次识别左手追踪器和右手追踪器时是随机识别的，为了确保正确的安装在左手的 Tracker 被配置为左手 Tracker，可以右键点击左边 Tracker 图标选择“识别追踪器”，观察哪一个 Tracker 上的 LED 指示灯闪烁白灯，将闪烁白灯的 Tracker 固定在左手，同理右手也一样操作。

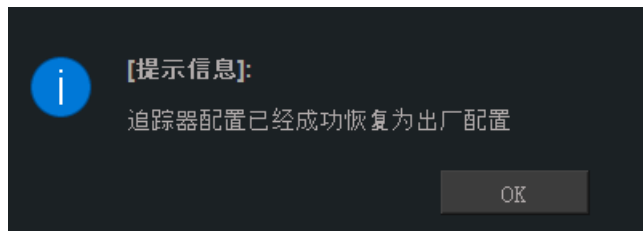


注意 3: 该配置操作所修改的配置文件储存在 tracker 硬件中，所以**更换电脑或者其他软件系统无需重新配置**，同一 tracker 硬件只需要配置一次。

注意 4: 如果希望将 HTC Tracker 的配置恢复为出厂配置，则只需要将已经配置为左手或者右手的 Tracker 再次用 micro USB 数据线连接到 PC 上，此时右键点击软件空白区域，或者在希望配置的 tracker 图标上点击右键，如果软件识别到该 Tracker 已经被配置为左手或者右手则会出现“恢复左手/右手追踪器设置”栏目：



点击该栏目就可以将 Tracker 恢复为出厂配置，如果出现以下提示则说明恢复成功。



同样地，该步骤完成后，需要**重新启动 steamvr 和手套客户端**才可以使得配置生效。

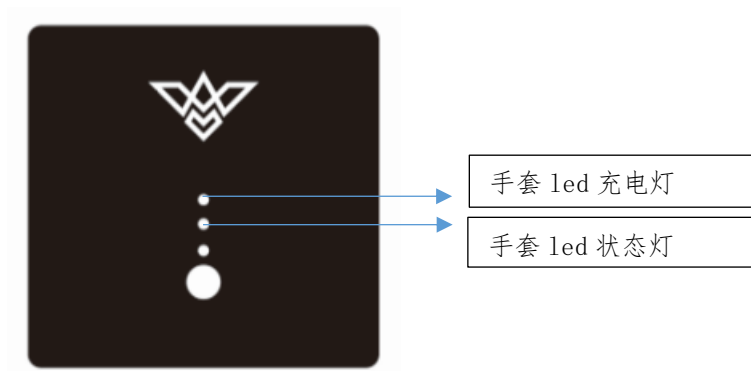
注意 5: 该 SDK 中的 VR 场景 默认使用 HTC VIVE 的硬件平台构建，如果有使用其他定位系统搭配手套的开发需求，请直接联系本公司，针对您的需求进行后期的技术对接。

6. BVH 文件录制：

右键点击软件空白区域，或者左键点击左上角“VRTRIX 数据手套客户端”，选择“开始录制动画”开始录制，录制过程中状态栏会提示录制进行中，此时无法进行其他操作（例如配对，运行 demo 等），需先结束录制，结束录制后选择 bvh 文件储存文件夹，确认后完成录制。

注意 1: 该 bvh 文件欧拉角顺序默认为 Z-Y-X，长度单位为毫米，导入时需选择正确的顺序和尺度。

7. 设备指示灯：



1. 手套 led 充电灯：

红灯常亮：充电中

绿灯常亮：充电完成

红灯绿灯交替闪烁：电池异常状态，需返厂维修。

2. 手套 led 状态灯：

不亮：关机状态

蓝灯常亮：正常空闲状态

绿灯常亮：正常连接状态

蓝灯闪烁：配对模式

白灯闪烁：振动提示

红灯闪烁：电量不足

红灯常亮：硬件异常状态，需返厂维修。

8. 卸载软件

如果是为了更新软件，无需先执行卸载步骤，直接双击安装包进行安装，客户端会进行自动覆盖。如果确定要卸载软件，打开“控制面板”，选择“卸载程序”，选择 VRTRIX Data Glove 并右击打开“卸载/更改”选项，按提示继续操作。

Maintain VRTRIX Data Glove

✕

Setup - VRTRIX Data Glove

Welcome to the VRTRIX Data Glove Setup Wizard.

☐ Add or remove components

☐ Update components

☒ Remove all components

Next >

Quit

Maintain VRTRIX Data Glove

✕

Completing the VRTRIX Data Glove Wizard

Click Finish to exit the VRTRIX Data Glove Wizard.

Finish