



Vision-RTK2 ROS/系统集成指南

草稿	Zenith	2022-2-11	
V1.0	Derek	2022-3-15	

Contents

[OBJ]

[OBJ]

[OBJ]

[OBJ]

[OBJ]

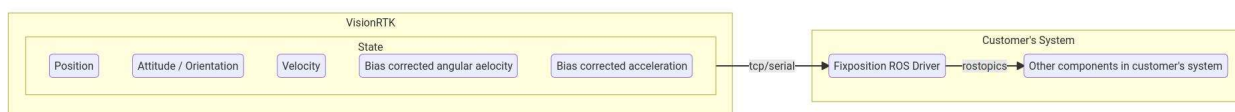
[OBJ]

1 飞普导航（Fixposition）ROS 驱动程序概况

- 版本号: 3.0.0
- Dependencies: Boost 1.65 or higher
- OS Support 系统测试版本: Ubuntu 18.04 with ROS Melodic

Version-RTK 通过（WIFI 或者网口）TCP，串口输出连接 ROS 系统以节点方式工作。

系统架构 System structure:



2 驱动安装：

2.1 加载文件

将飞普导航提供的 ROS Driver 程序 fp_ros_driver-3.0.0.tar.gz 和 gnsstransformationlib-2.0.0.tar.gz 解压缩后安装在 catkin 工作空间 “SRC”目录下，再进行如下操作

- `catkin build fixposition_driver`
- `catkin build fixposition_gnss_tf`

2.2 加载环境

- `source devel/setup.bash`

2.3 参数配置: 启动网页 1 界面: WIFI 10.0.1.1 以太网 10.0.2.1 (详见 3.1)

2.4 启动驱动程序

- 在串口模式下:
 - `roslaunch fixposition_driver serial.launch`
- 在 WIFI TCP 模式下
 - `roslaunch fixposition_driver tcp.launch`
- 在网口连接模式下
 - `roslaunch fixposition_driver tcp.launch`

```
[build] Ignored: 1 packages were skipped or are blacklisted.
[build] Warnings: None.
[build] Abandoned: None.
[build] Failed: None.
[build] Runtime: 0.1 seconds total.
zenith@zenith-ThinkPad-P15v-Gen-1:~/catkin_ws$ source devel/setup.bash
zenith@zenith-ThinkPad-P15v-Gen-1:~/catkin_ws$ roslaunch fixposition_driver tcp.launch
... logging to /home/zenith/.ros/log/5536338e-a40c-11ec-a461-6c9466dabb23/roslaunch-zenith-ThinkPad-P15v-Gen-1-21940.log
Checking log directory for disk usage. This may take a while.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://zenith-ThinkPad-P15v-Gen-1:43307/

SUMMARY
=====

PARAMETERS
* /fp_output/input_formats: ['ODOMETRY', 'LLH...
* /fp_output/input_port: 21000
* /fp_output/input_type: tcp
* /fp_output/rate: 200
* /fp_output/tcp_ip: 10.0.2.1
* /roscdistr: melodic

---
header:
  seq: 16944
  stamp:
    secs: 1647314120
    nsecs: 759559538
  frame_id: ''
orientation:
  x: 0.0
  y: 0.0
  z: 0.0
  w: 0.0
orientation_covariance: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
angular_velocity:
  x: 0.011984
  y: 0.015979
  z: 0.004261
angular_velocity_covariance: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
linear_acceleration:
  x: 0.141257
  y: 0.106544
  z: 9.747988
linear_acceleration_covariance: [0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0]
---
```

示例：启动后打印 IMU 输出

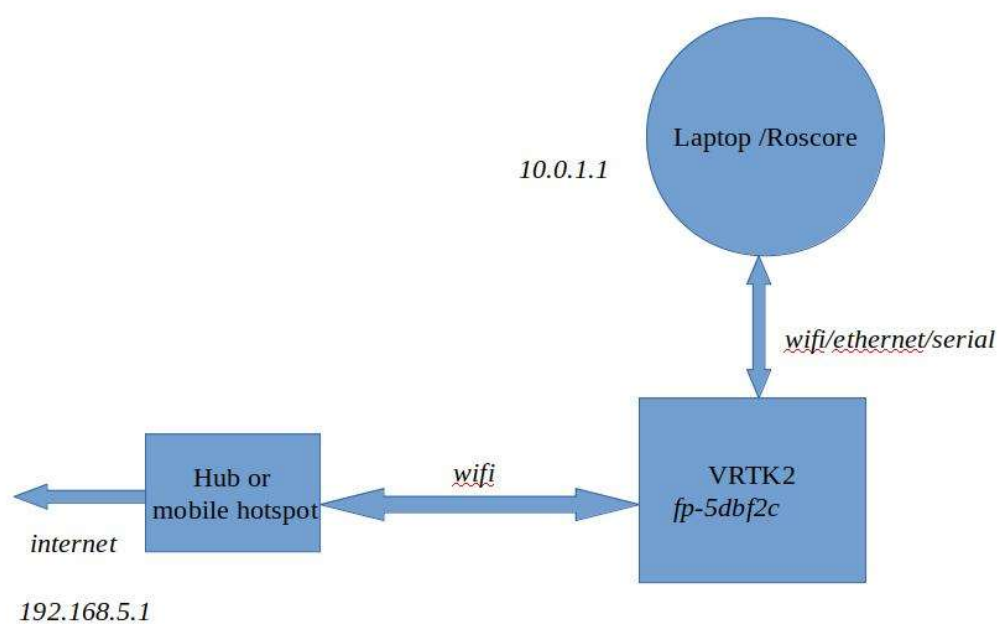
3 参数设置

3.1 接口参数选择

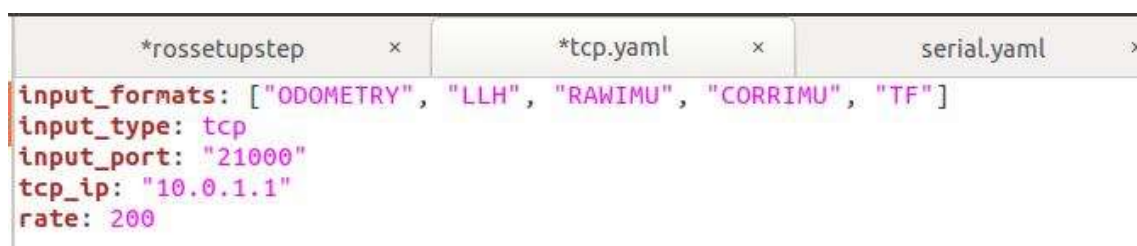
请参考 launch 目录下的参数设置文件 serial.yaml 和 tcp.yaml 文件



系统集成连接拓扑 (1)



WIFI 直接连接，默认设置 TCP_IP 为 10.0.1.1，如下：



以太网连接直连，默认 TCP_IP 为 10.0.2.1,如下

```

*rossetupstep x tcp.yaml x serial.yaml
input_formats: ["ODOMETRY", "LLH", "RAWIMU", "CORRIMU", "TF"]
input_type: tcp
input_port: "21000"
tcp_ip: "10.0.2.1"
rate: 200

```

串口连接，修改为对应的串口名称和波特率：

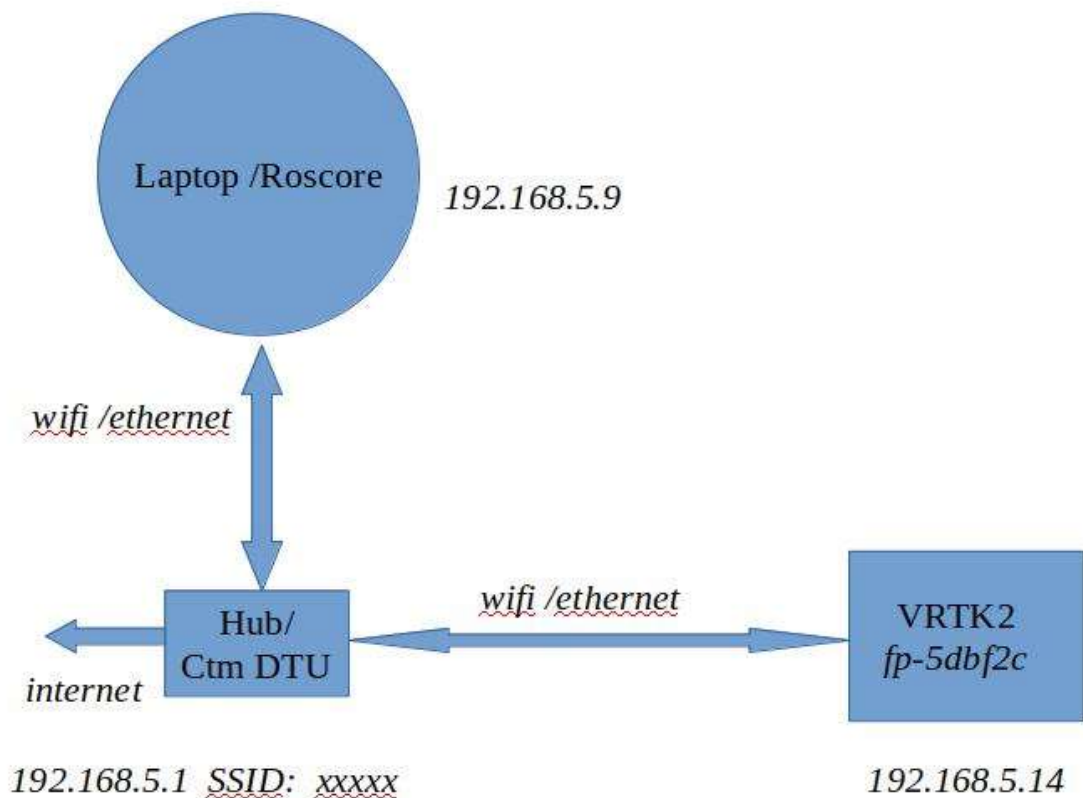
```

打开(O) serial.yaml 保存(S)
~/catkin_ws/src/fp_ros_driver-3.0.0/launch
*rossetupstep x tcp.yaml x serial.yaml
input_formats: ["FP", "LLH"]
input_type: serial
input_port: "/dev/ttyUSB0"
serial_baudrate: 115200
rate: 200

```

WIFI/ethernet 通过 HUB 或者 DTU 连接，默认设置 TCP_IP 为 192.168.5.14，如下：

系统集成连接拓普（2）



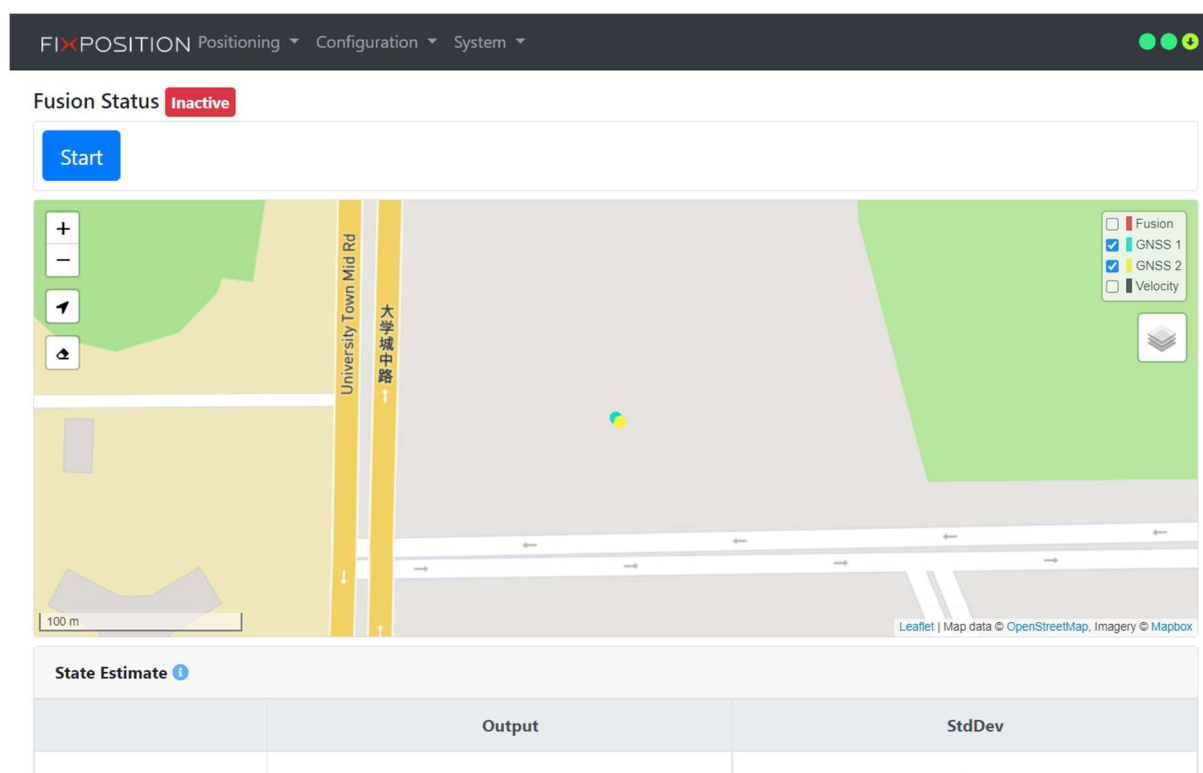
```
rossetupstep × tcp.yaml
input_formats: ["ODOMETRY", "LLH", "RAWIMU", "CORRIMU", "TF"]
input_type: tcp
input_port: "21000"
tcp_ip: "192.168.5.14"
rate: 200
```

3.2 网页界面参数配置:

3.2.1 网页首次接入 VRTK2 传感器

当 VRTK2 传感器通电 10 秒钟以后, 传感器默认开启 WIFI 热点, 热点名称 fp-xxxxxx(6 位数字与字母组合), 同时完整名称以标签形式贴于机器表面, 初始密码为: 1234567890

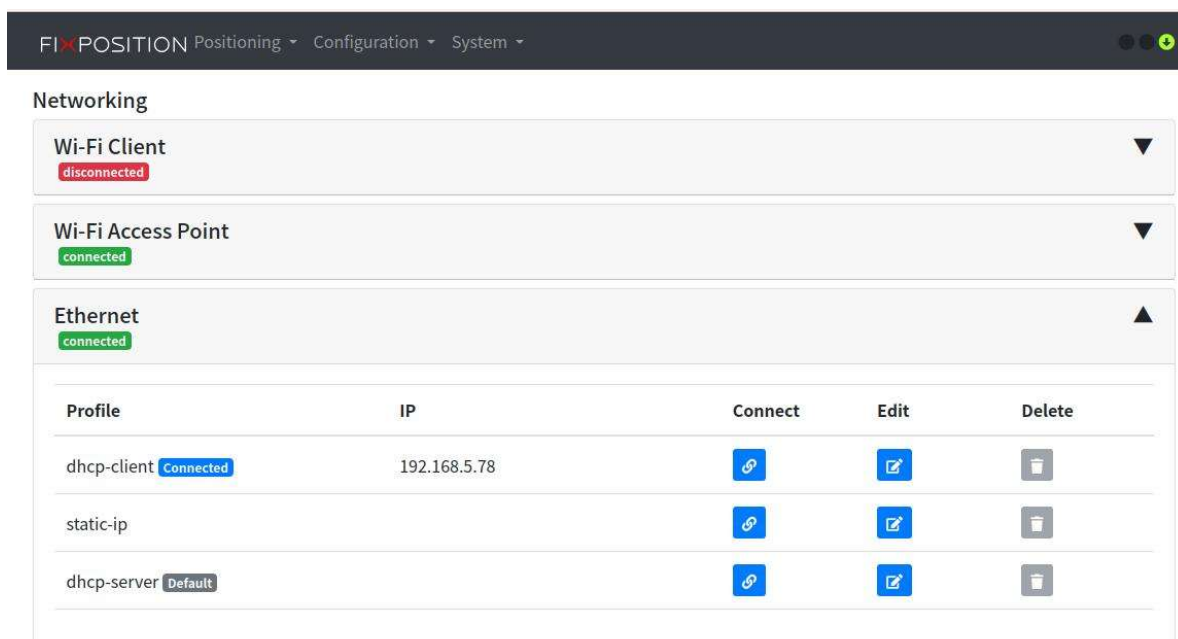
连接完成后, 在手机或者电脑端浏览器键入 10.0.1.1 进入网页配置界面



3.2.2 网络配置 Configuration ==>Networking

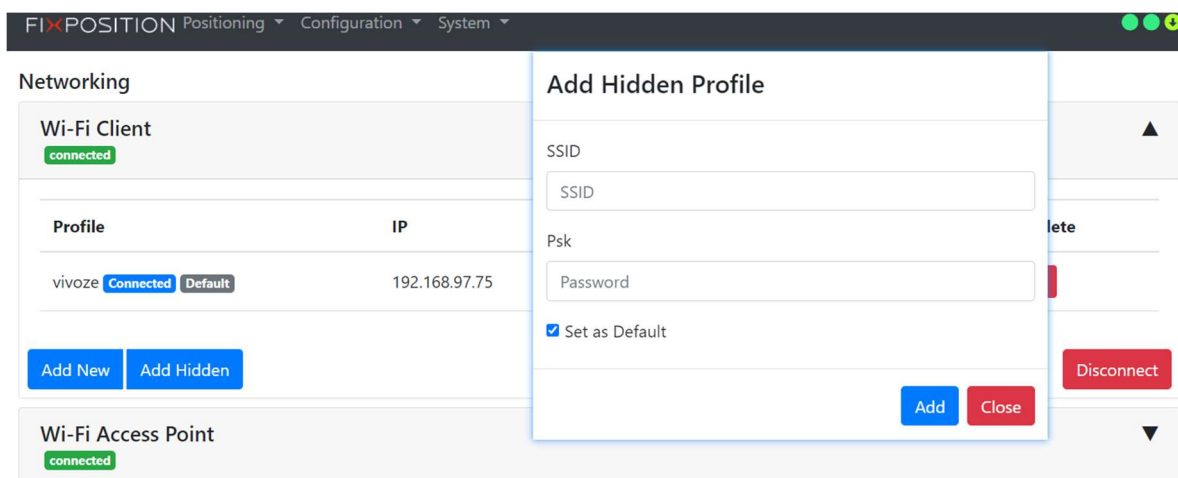
以太网有线接入:

选择 dhcp-client, 点击“Connect”同时可以勾选“Default”,以后每次网络接入将自动获取 IP 地址。



WIFI 接入:

WiFi Client 下方点击”Add New”,出现搜索框,添加 WIFI 热点,连接输入对应的密码,或者点击”add hidden”直接键入 WIFI 用户名和密码,勾选“Set as Default”,以后开机后将自动连接该 WIFI 热点。



3.2.3 RTK 账户设置 Configuration ==> RTK

以千寻 RTK 账户设置为例如下, 键入对应的用户名, 密码, 对应接入网址和商品号, 同时接入点写入 AUTO(大写)后, 点击”APPLY”。当左上角显示 RTK “connected”后表示 RTK 账户正常。

3.3.3 模式与天线参数配置 Configuration ==> Fusion

（下图中天线参数配置为 demo 套件天线默认参数，客户如果用测试套件无需修改参数）

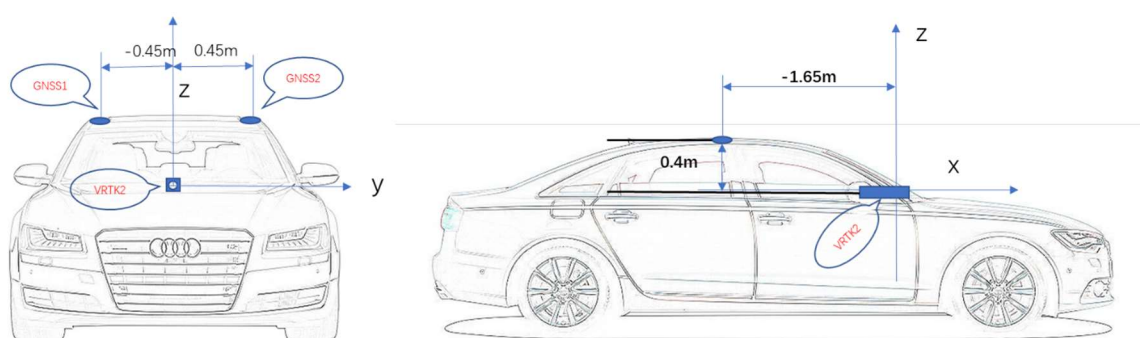
- ◆ Enable autostart 整合自动开启：点击后 VRTK2 传感器上电后自动开启融合功能。
- ◆ Tuning mode 模式选择：CAR 汽车，机器人等固定移动平台，Handheld 手持模式，Lawnmower 割草机平台
- ◆ Translation Sensor to GNSS antennas 卫星接收天线参数配置：

VRTK2 机身天线接口位置有印刷 GNSS1, GNSS2 接头示意丝印, 请连接 GNSS 天线时注意接口对应天线为天线 1 和天线 2。

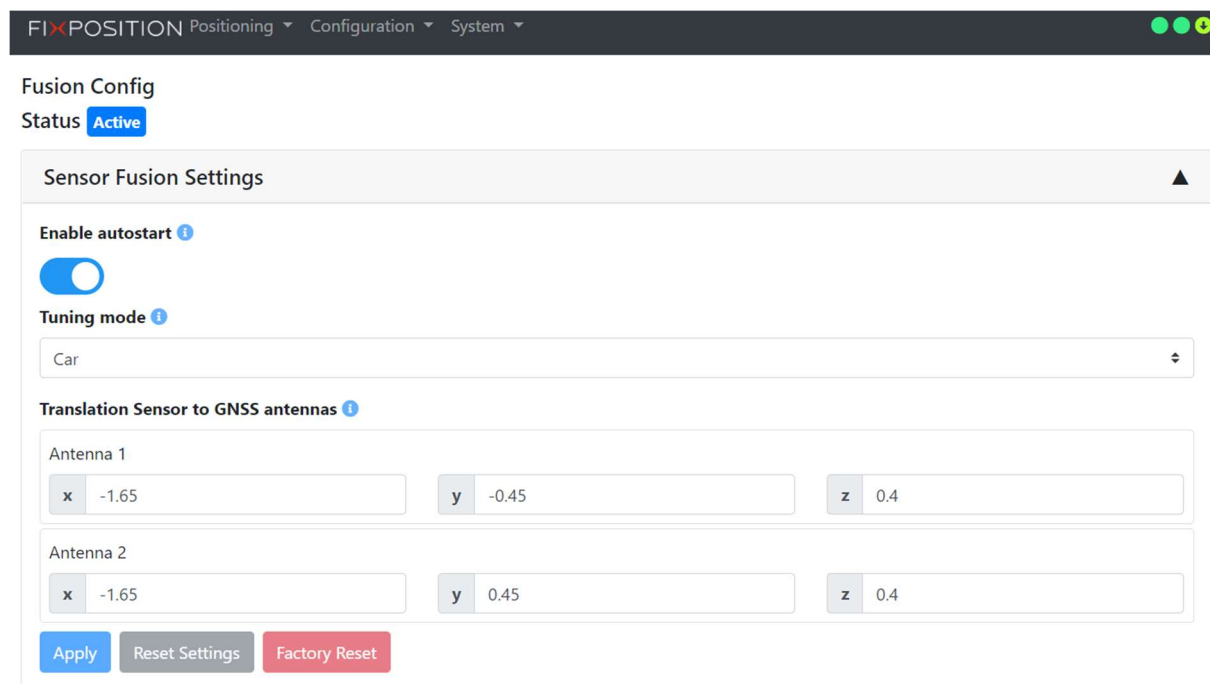
- VRTK2 传感器天线接口位置上方有打印 GNSS1 和 GNSS2 标识, 连接天线时对应为 Antenna1 和 Antenna2。
- VRTK2 的输出基准点位于机壳上方“X”标识的中心 (x 的交叉点), 也是天线测试与 VRTK2 相对位置的基点。
- 所有参数设置完成后点击应用 ”APPLY”完成模式与天线参数设置。

如果以下图为例, 将 VRTK2 安装于车前中控位置, 天线置于车顶两两侧, X,Y,Z 的相对位置如图所示, 刚对应的两个天线配置对应如下 (单位: 米 m):

VRTK2 与天线安装位置示意图:



对应天线设置示例:



3.3.4 数据输出及格式设置 Output Setting (Configuration ==> Fusion)

- Output Format 数据格式: 按住 CTRL 加鼠标点击, 可以进行多种数据格式同时输出

- Output frequency 输出频率：融合输出频率，范围 1~100 Hz
-

Output Settings

Output Format: ⓘ
Pressing "CTRL+Click" will allow you to select multiple streams.

FP_ODOMETRY
NMEA
FP_LLH
FP_TF_VRTK_CAM
FP_TF_VRTK_POI
FP_RAWIMU
FP_CORRIMU

Output frequency (Hz):
20

Static Transforms Output frequency (Hz):
1

Translation Sensor to output: ⓘ

x0y0z0

Rotation Sensor to output (Euler angles ZYX): ⓘ

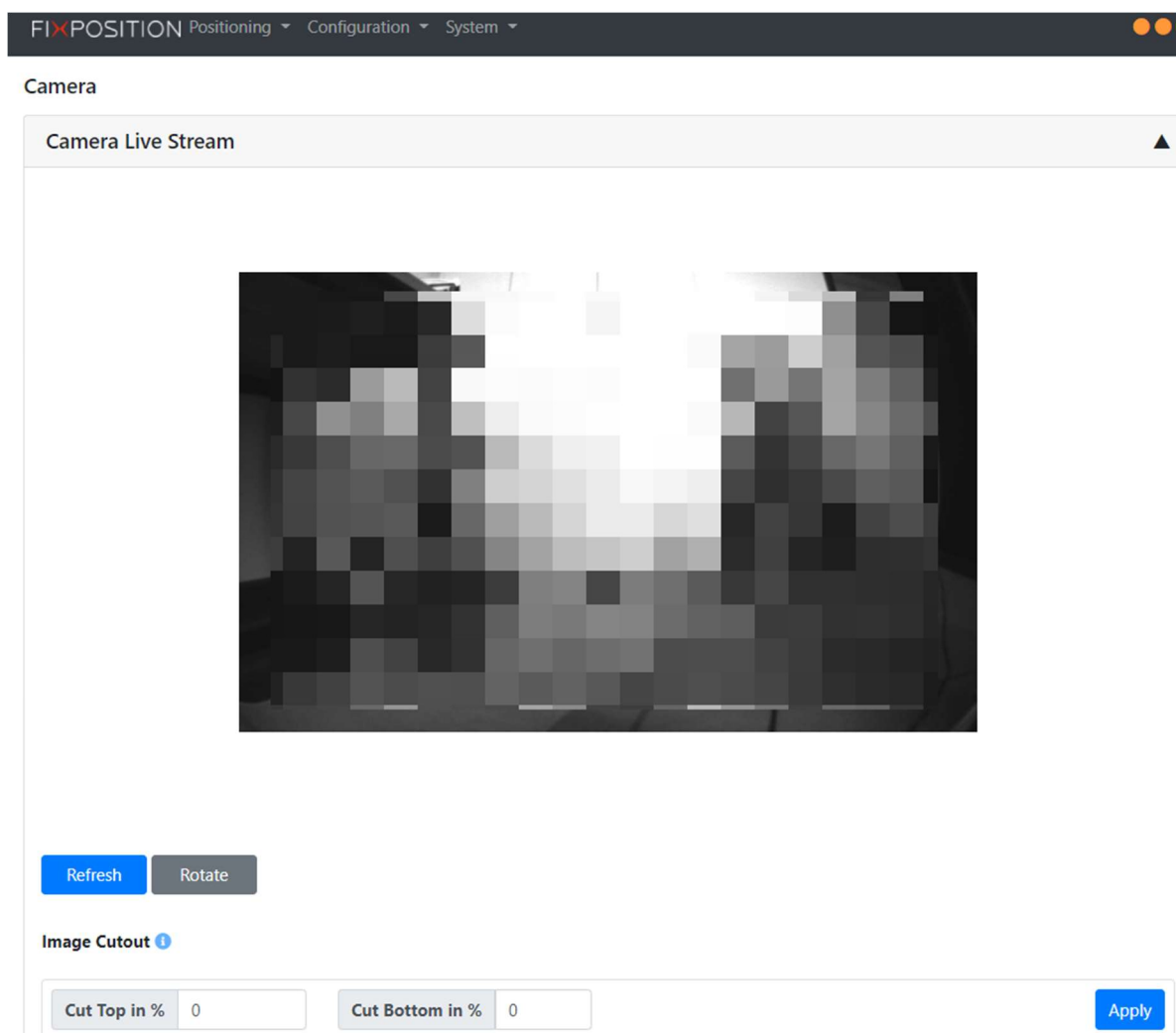
yaw (z-axis)0pitch (y-axis)0roll (x-axis)0

Apply

Reset Settings

3.3.5 Camera 摄像头检查与配置 Configuration ==> Camera:

页面会显示实时摄像头的图像，检查摄像头是否有被遮挡，或者因为安装位置的限制造成图像上方或者下方有部分图像为固定图像，可能配置剪切上方或者下方图像**百分比**来达到最优效果。



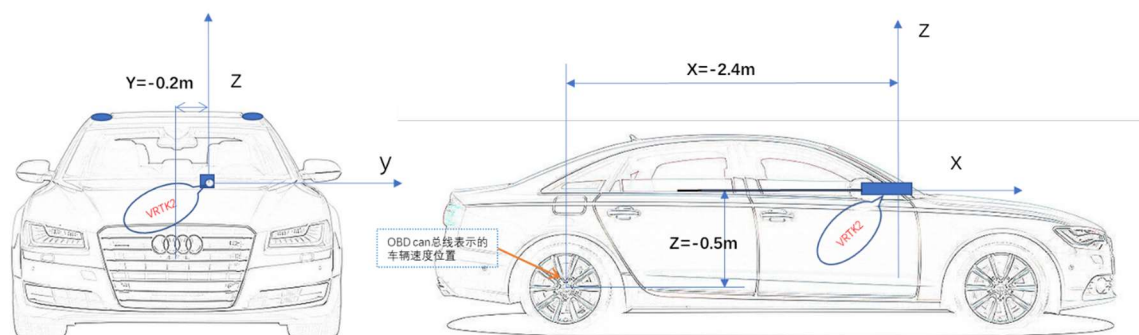
Cut Top in % 剪切正上方图像百分比

Cut Bottom in % 剪切正下方图像百分比

3.3.6 轮速输入配置 System ==> Auxiliary

CAN 总线输入轮速信号：VRTK2 已经支持标准 OBD2 轮速输入，及部分无人车底盘 CAN 轮速输入。

OBD2 配置以下图为例：常规车辆是以后轮中心点为车速输出参考点，相对于 VRTK2 的位置如下图：



则对应的参数填写如下：

The screenshot shows the configuration for Sensor 2 in the FIXPOSITION web interface. The 'Enable' checkbox is checked, 'Name' is 'RC', 'Type' is 'obd2', 'Device' is 'can0', 'Reverse' is unchecked, 'Log raw data' is unchecked, 'Translation' is set to x: -2.4, y: -0.2, z: 0.5, 'Use measurements' is checked, 'Wheelspeed sign' is unchecked, and 'CAN bitrates' is set to 500000. The 'Apply configuration' button is at the bottom.

以松灵机器人（Agilex Scout)为例：

点击“Add sensor”，选择 CAN Agilex Scout，勾选“Enable”，“Use measurements”，根据上一节讲到的同样配置机器人速度中心点与 VRTK2 传感器的输出中心点的三维坐标，然后点击“Apply”，配置下发后网页可能会等待一段时间，稳定后刷新该页面，显示没有问题确认配置成功

Sensor 1

Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
Name	RC
Type	agilex-scout
Device	can0
Reverse	<input type="checkbox"/>
Log raw data	<input type="checkbox"/>
Translation	x: 0 y: 0 z: 0
Use measurements	<input checked="" type="checkbox"/>

Wheelspeed sign ☐

CAN bitrates 500000 500000

Apply configuration

Add sensor

- CAN OBD2
- CAN ArchDrive small robot
- CAN Agilex Scout
- CAN Agilex Bunker
- CAN Kyburz DX bike
- CAN Renault EV
- CAN Neolix
- Serial (vehicle speed)
- Serial (four wheels)
- CAN raw logger
- Custom

成功设置后，在 System ==> System info 页面下，Auxiliary sensro 将会显示 CAN 口收到的数据解析情况，如下图，表示轮速已经接入成功。

System

General

Image Version 2.38.0_75

CPU temperature

CPU load

Hostname fp-5d6f2c

Internet connection active

RTK correction data (NTRIP) connected to rtk.ntrip.qxwz.com/AUTO

Time synchronisation Time synced to GNSS

Serial port rx: 0 bytes, tx: 13609945 bytes

Auxiliary sensors RC(agilex-scout): 245998 meas (4464 bad)

Password Change No password set

UART 输入轮速信号设置：

在 Auxiliary 页面下，点击”Add sensor”，选择”Serial (vehicle speed/four wheels),如果选择 vehicle speed，只需要填写出速度中心点与传感器中心点的相对 X,Y,Z 参数点击”apply”后配置下发后，

刷新页面确认成功。如果选择 four wheels 后，需要填写前后四轮对应传感器中心点的相对 X,Y,Z 参数后，点击 “apply”,配置下发后刷新页面确认成功。

FIXPOSITION

Positioning

Configuration

System

Configuration

Sensor 1

Enable

☒

Name

RC

Type

agilex-scout

CAN OBD2

CAN ArchDrive small robot

CAN Agilex Scout

CAN Agilex Bunker

CAN Kyburz DX bike

CAN Renault EV

CAN Neolix

Serial (vehicle speed)

Serial (four wheels)

CAN raw logger

Custom

Device

can0

Reverse

☐

Log raw data

☐

Translation

x

0

y

0

z

0

Use measurements

☒

Wheelspeed sign

☒


CAN bitrates

500000

500000

Apply configuration


Add sensor

State Estimate		
	Output	StdDev
Position	29° 37' 2.2067" N	0.011 m east
	106° 18' 19.3030" E	0.011 m north
	326.19m	0.011 m up
Orientation		1.78° yaw
		0.03° pitch
		0.04° roll
IMU bias estimation	Converged	
IMU signal quality	Low IMU noise	

3.3.7 启动融合配置并初始化

启动融合配置：回到首页 Positioning ==> Fusion status (或者鼠标直接点击 FIXPOSITION LOGO) 点击”Start” 弹出确认对话框，点击确认并等待约 10 秒，融合功能启动。如果按 3.3.3 节已经有打开“Enable autostart”，则之后重新上电此功能将自动打开，仅等待 GNSS FIX。

初始化：当所有的配置及融合功能打开后，移动测试平台（机器人，汽车，或者手持设备），建议进行几分钟的 8 字运动，及前后运动，初始化 IMU 及摄像头的标定。确保 IMU 状态为 “Low IMU noise”与 “Converged”状态，即可以开始使用 VRTK2 传感器。

State Estimate		
	Output	StdDev
Position ⓘ	29° 37' 2.2067" N	0.011 m east
	106° 18' 19.3030" E	0.011 m north
	326.19m	0.011 m up
Orientation		1.79° yaw
		0.03° pitch
		0.04° roll
IMU bias estimation	Converged	
IMU signal quality	Low IMU noise	

3.3.8 记录数据包 System ==> Logs

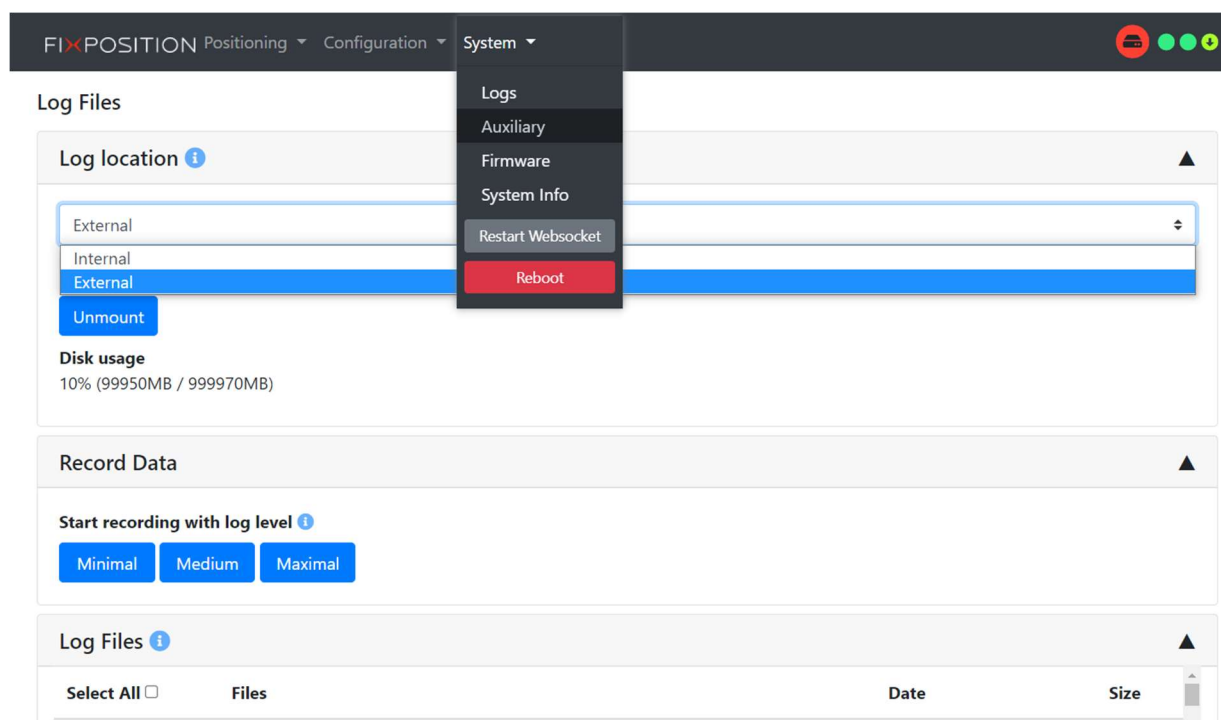
VRTK2 支持外部 SSD 硬盘记录存储数据，如将 SSD 硬盘通过传感器后方的 USB-C 接口接入后, 在页面上选择外部存储 Log location=>External.

点击正文”Minimal” “Medium” 或者 “Maximal”按钮，分别进行：

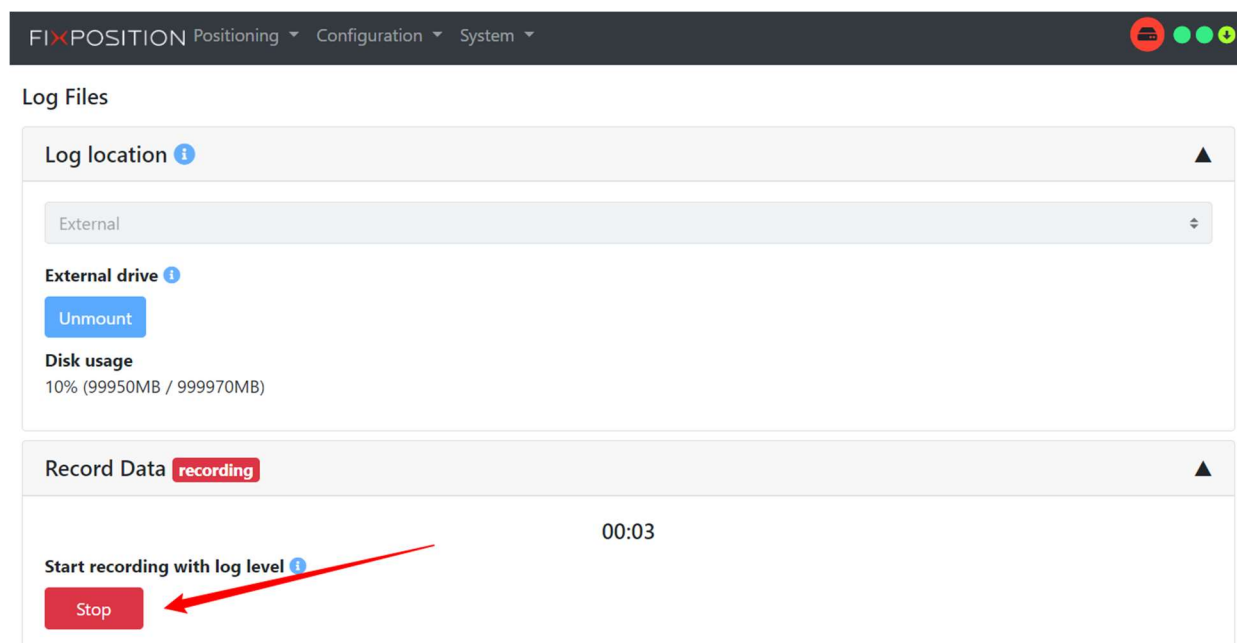
最小化记录（仅记录融合输出的位置，速度，时间等必要信息

中等化记录（记录位置速度时间等输出，以及 GNSS 原始观测量,IMU 原始观测量等

最大化记录（记录所有传感器记录到的相关信息，包括摄像头的图像数据，数据量大，每秒约 20M）



测试记录完成后，点击“Stop”，同一记录文件会以 xx.bag, xx.bin, xx.fp 三个文件的形式保存，如需对分析数据包，请将对应的文件回传给 FIXPOSITION，我们可以提供测试的轨迹图像输出方便客户做直观的理解与对比。



4 数据输出

4.1 Version-RTK 作为节点，端口 21000，广播以下 4 个 topic 消息：

/fixposition/imu (type: sensor_msgs/Imu);

/fixposition/navsatfix (type: sensor_msgs/NavSatFix)

/fixposition/odometry (type: nav_msgs/Odometry)

/fixposition/vrtk (type: fixposition_driver/VRTK)

关于这些消息的语法解析请参考本公司相应文档。(Uart_TCP_Data_Definition ?)

以下 为通过 rqt Topic Monitor 截图：

Topic	Type	Bandwidth	Hz	Value
✓ /tf_static	tf2_msgs/TFMessage	294.24B/s	1.61	
✓ /tf	tf2_msgs/TFMessage	146.38B/s	1.67	
✓ /rosout_agg	rosgraph_msgs/Log	4.28B/s	0.01	
✓ /rosout	rosgraph_msgs/Log	4.28B/s	0.01	
✓ /fixposition/vrtk	fixposition_driver/VRTK			can not get message class for type "fixposition_driver/VRTK"
✓ /fixposition/rawimu	sensor_msgs/Imu	21.21KB/s	69.54	
orientation_covariance	float64[9]			(0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0)
orientation	geometry_msgs/Quaternion			
z	float64			0.0
y	float64			0.0
x	float64			0.0
w	float64			0.0
linear_acceleration_covariance	float64[9]			(0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0)
linear_acceleration	geometry_msgs/Vector3			
z	float64			9.740805
y	float64			0.113725
x	float64			0.055068
header	std_msgs/Header			
angular_velocity_covariance	float64[9]			(0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0)
angular_velocity	geometry_msgs/Vector3			
✓ /fixposition/poliimu	sensor_msgs/Imu	222.43B/s	0.71	
✓ /fixposition/odometry	nav_msgs/Odometry	499.23B/s	0.71	
twist	geometry_msgs/TwistWithCovariance			
pose	geometry_msgs/PoseWithCovariance			
pose	geometry_msgs/Pose			
covariance	float64[36]			(0.01555, 0.00088, -0.00391, 0.0, 0.0, 0.0, 0.00088, 0.04252, -0.00344, 0.0,...
header	std_msgs/Header			
stamp	time			
seq	uint32			7811
frame_id	string			'ECEF'
child_frame_id	string			'POI'
✓ /fixposition/navsatfix	sensor_msgs/NavSatFix	92.73B/s	0.77	
✓ /fixposition/corrimu	sensor_msgs/Imu	21.27KB/s	69.70	

4.2 消息标志输出

在 fixposition/vrtk 消息中有很多标志，具体信息如下：

Flag1: 融合状态：

0：Not started 未开始

1：Reserved 保留

2：Reserved 保留

3：Inertial-GNSS initialized 内部初始化

4：Visual-Inertial-GNSS fusion active and running 飞普导航正在运行

Flag2: IMU 状态

0: Not converged 未收敛

1: converged 收敛

卫星状态:

- 0: unknown fix 未知状态
- 1: No fix 无位置
- 2: Dead-reckoning only fix 只有惯导
- 3: Time only fix 只有时间
- 4: 2D
- 5: 3D
- 6: 3D+惯导
- 7: RTK float
- 8: RTK Fixed

4.3 TCP/IP 输出端口定义

Port	Protocol	Clients	Function Description
21000	Raw TCP/UP socket	Single	VRTK data ouput (\$FP etc. Messages)
20010	Raw TCP/IP socket	multiple	U-blox ZED-F9P (GNSS1) output. RAW data
20020	Raw TCP/IP socket	multiple	U-blox ZED-F9P (GNSS2) output. RAW data
23010	Raw TCP/IP socket	multiple	NTRIP data stream (RTCM3 msg received from the NTRIP caster)
80	HTTP	multiple	Web interface
8080	HTTP	multiple	Firmware update interface
8888	HTTP/Websocket	multiple	Camera streaming (only for web and internal usage, not for customer usage)
9090	HTTP/Websocket	multiple	Rosbridge websocket (only for web and internal usage, not for customer usage)
123	UDP	multiple	NTP time server Network time Protocol link
n/a	ICMP	n/a	ICMP traffice (ping, etc.)
53	UDP	multiple	Domain (DNS) service, for when internet sharing (See above)

5 Disclaimer

Absolutely confidential, Fixposition proprietary information. All information declared herein are intended as indicative only. Only non-guaranteed, target specifications are listed. Sensor item is not a qualified engineering part, and is provided “as is”. Any express or implied warranties, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose are disclaimed. In no event shall Fixposition be liable for any direct, indirect, incidental, special, exemplary or consequential damages or injuries (including, but not limited to, procurement of substitute goods or services, loss of use, data, profits or business interruption) however caused and on any theory of liability, whether in contract, strict liability or tort (including negligence or otherwise) arising in any way of the use of the sensor, even if advised of the possibility of such damage. Use under own responsibility.

Further information on the product and its application can be obtained by contacting a Fixposition representative or visiting the webpage: <https://www.fixposition.com/>

6 Contact

For complete contact information visit us at www.fixposition.com.

Fixposition AG
Rütistrasse 14
CH-8952 Schlieren, Switzerland
E-mail: info@fixposition.com