

RflySim工具链飞控硬件配置

1. 实验目的

详细介绍了基于RflySim平台推荐的飞控硬件系统的配置和使用方法。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链^[1]。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑^① 1台；Pixhawk 6X飞控^② 1台；Type-C数据线 1台^[2]。

3. 实验地址

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\1.RflySimIntro\2.AdvExps\2.FCUIntro](#)

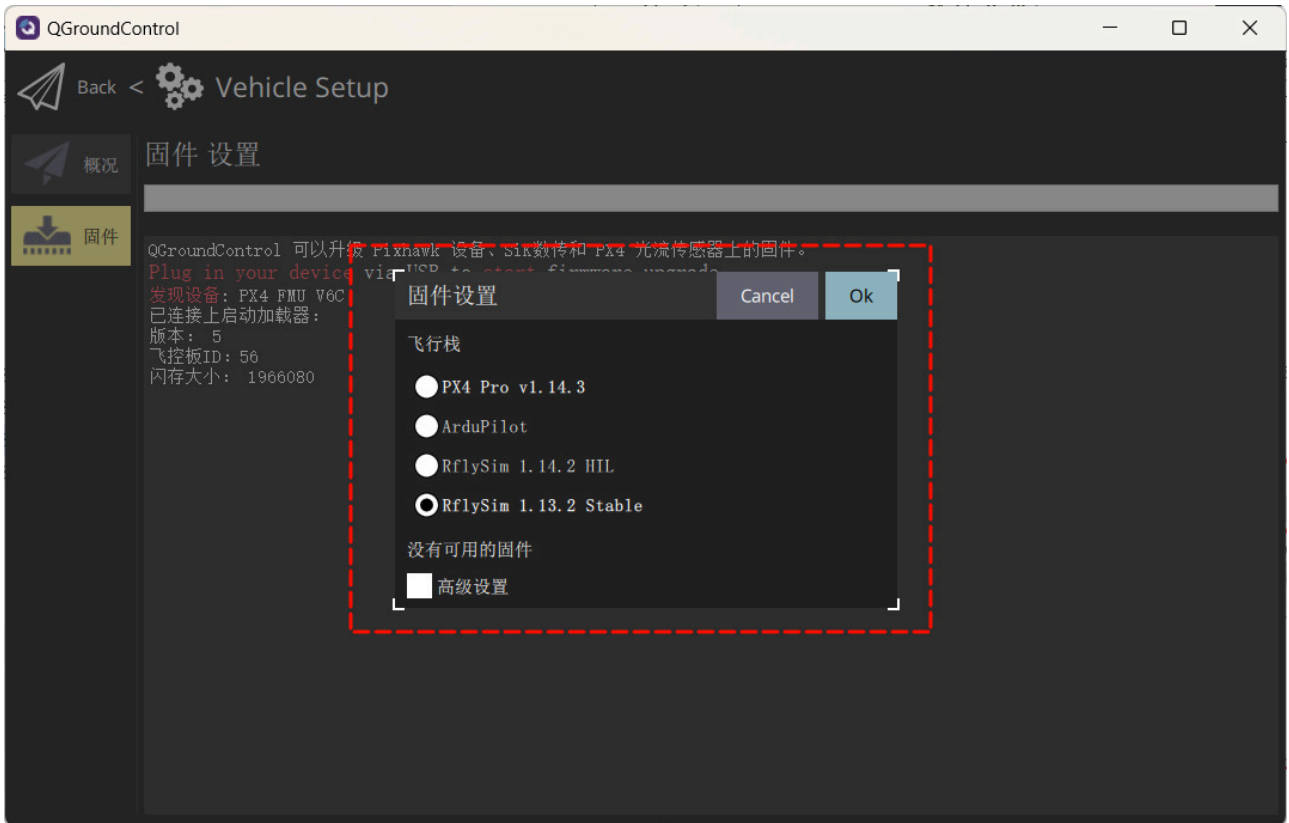
4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1：飞控固件及状态还原

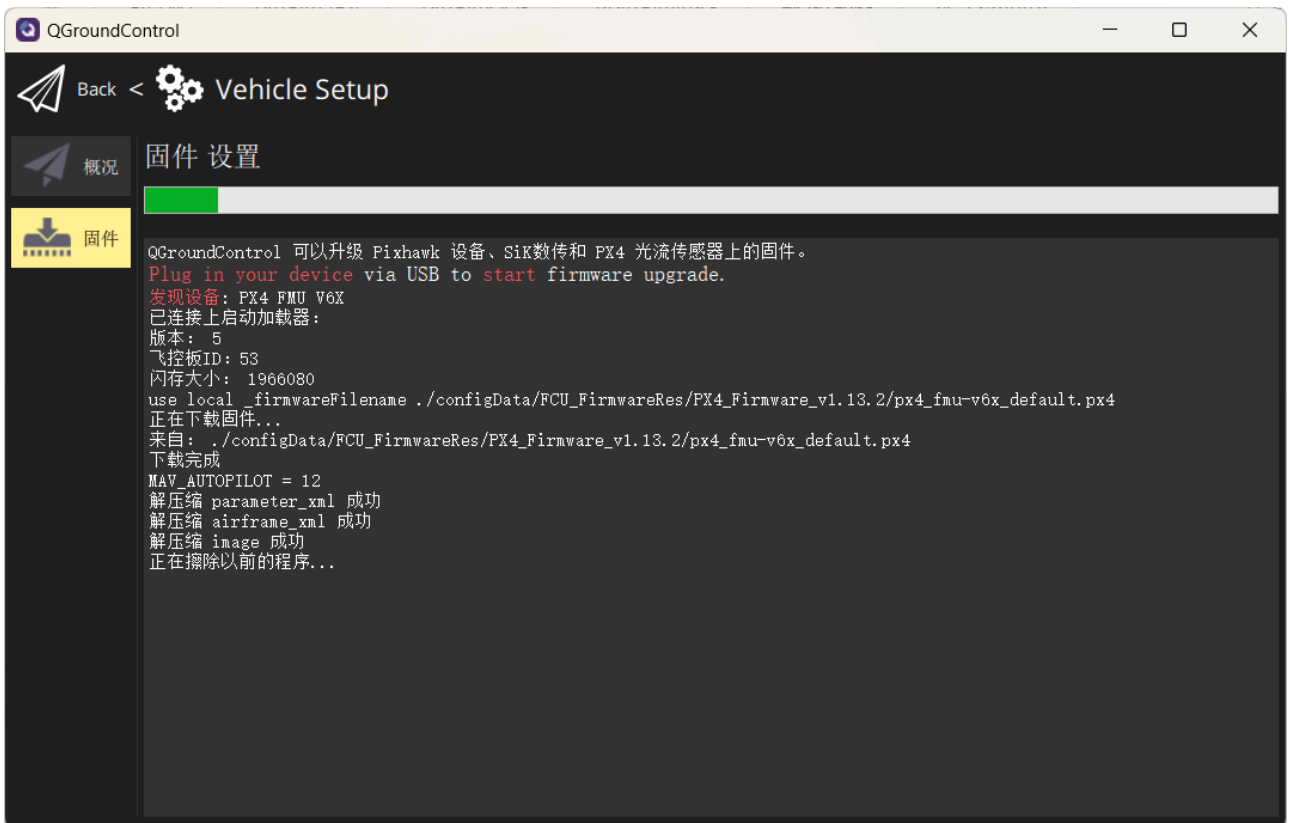
在开启硬件在环仿真之前，需要将飞控中的固件还原为官方固件，具体步骤如下，此处以Pixhawk 6X mini飞控为例，进行步骤说明。

打开RflySim工具链中的QGroundContrl软件，进入Vehicle Setup->固件中，如下图所示，即可选择PX4任意版本的固件，需要注意的是：该界面中

- PX4 Pro v1.14.3：为PX4官方在线最新固件；
- ArduPilot：为ArduPilot官方在线最新固件；
- RflySim 1.14.2 HIL：为RflySim工具链生成的固件；
- RflySim 1.13.2 Stable：为RflySim工具链生成的固件。

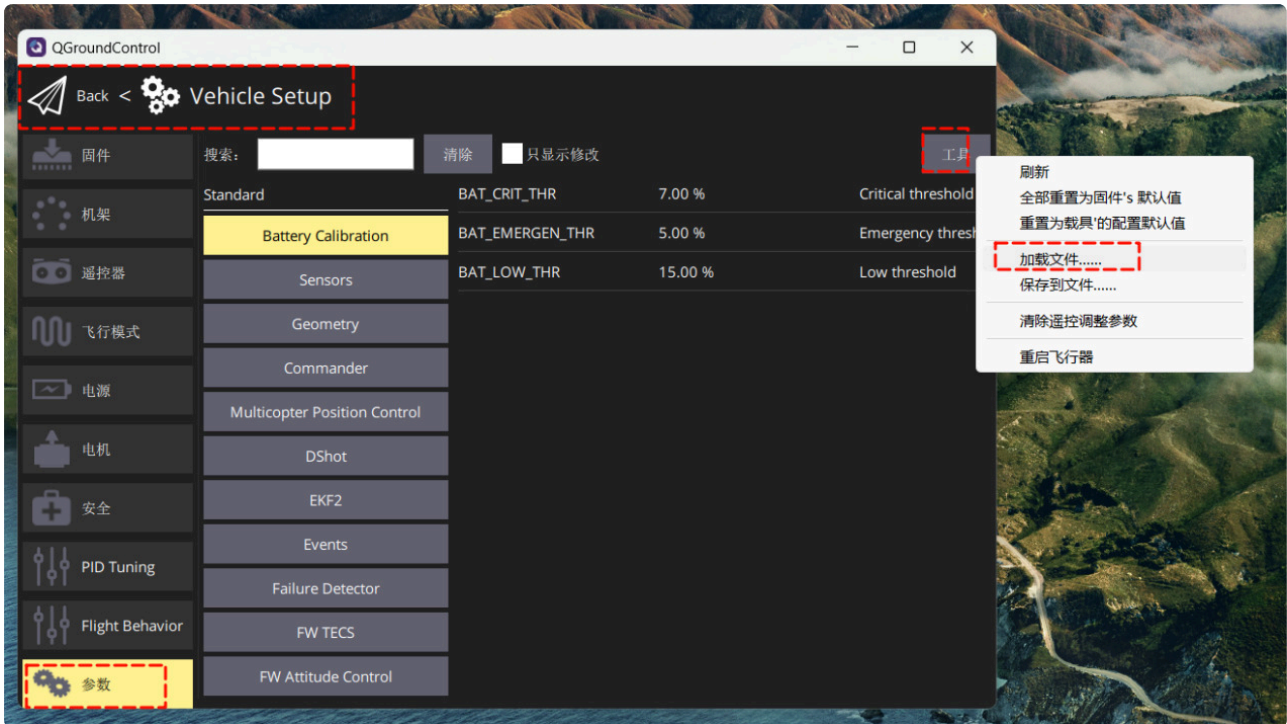


选择之后，点击"确认"，等待烧录完成！

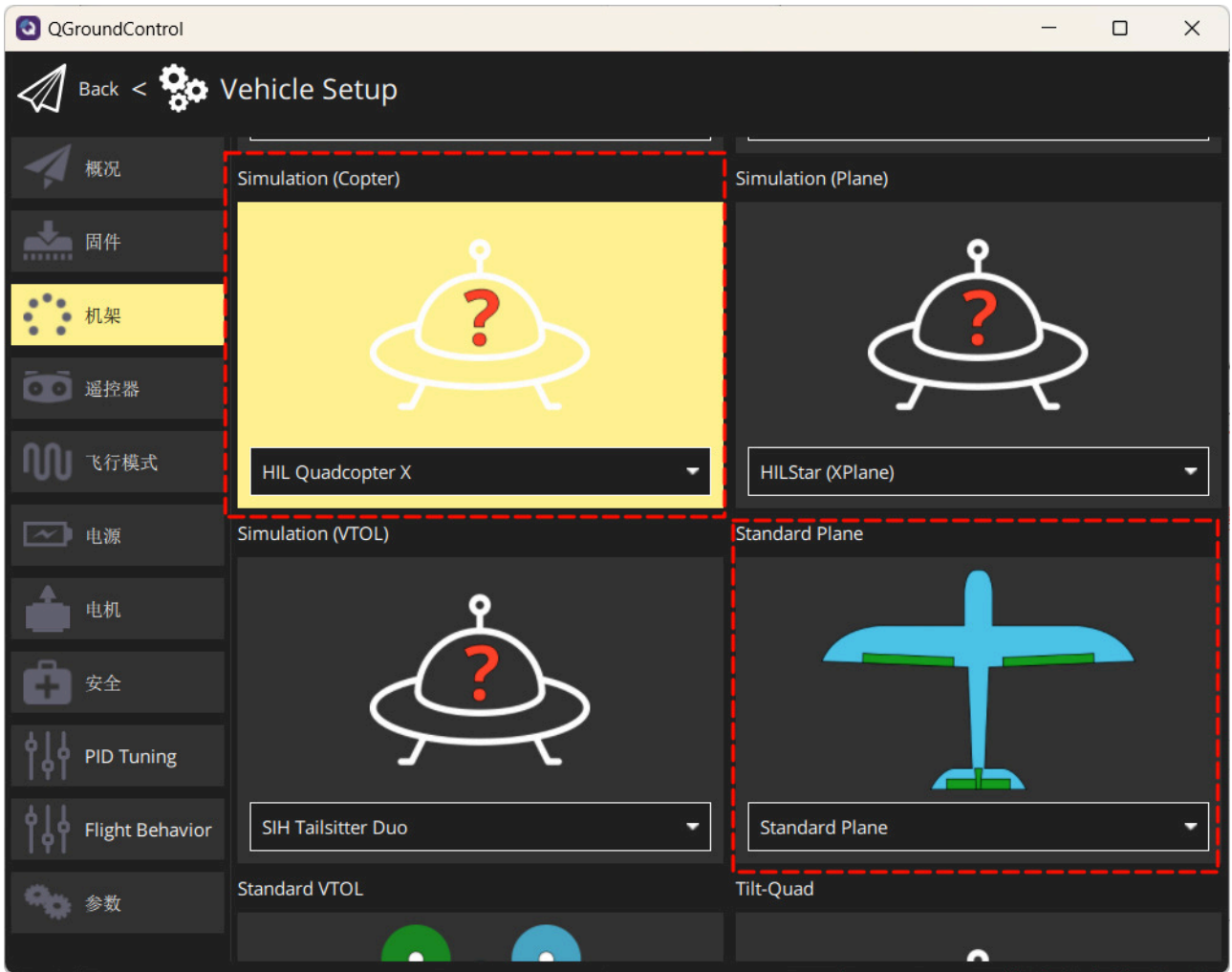


4.2 步骤2：飞控状态还原

进入QGC地面站的"参数"一栏中，选择"工具->加载文件"，在弹出的对话框中选择本实验文件夹中的<HILPara.params>文件。



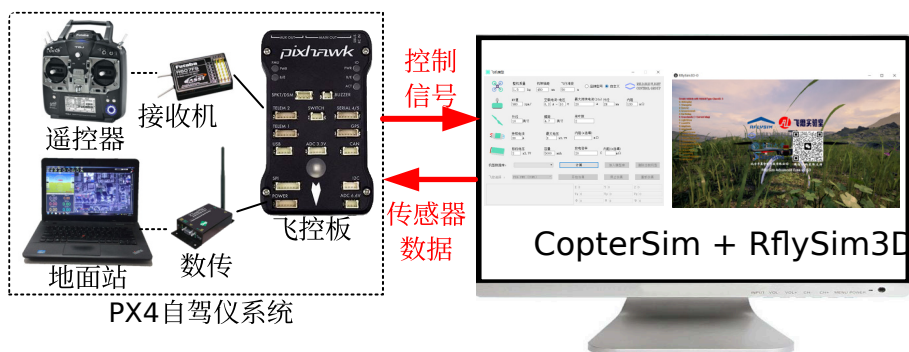
确认设置的机架为：HIL Quadcopter X。HIL Quadcopter X为X型的四旋翼无人机，若更换其他载具此处也因设置成其他的机架，如：固定翼无人机应选择为Standard Plane机架。



5. 关键知识点

关键知识点1：硬件在环(HITL或HIL)仿真原理

硬件在环(HITL或HIL)是一种模拟模式，其中正常的PX4固件在真实的飞行控制器硬件上运行。这种方法的好处是在真实的硬件上测试大多数实际的飞行代码。



在RflySim工具链中，相比较SIL仿真，HIL仿真时用户将设计完成的控制器上传到PX4软件支持的飞控硬件环境下，通过串口线直接连接的方式与CopterSim软件中的DLL模型进行通信，CopterSim将传感器数据（例如，加速度计、气压计、磁力计等）通过USB数据线发送

给飞控硬件系统；Pixhawk系中的PX4自驾仪软件将收到传感器数据进行滤波和状态估计，将估计的状态信息通过内部的uORB消息总线发送给控制器；控制器再通过USB数据线将每个电机的PWM控制指令发回给CopterSim，从而形成一个硬件在环仿真闭环。

关键知识点2：RflySim工具链对飞控固件的支持

RflySim工具链理论上支持PX4官方支持的所有飞控固件的HIL仿真，经RflySim官方测试并在未来长期支持的飞控型号可见 <https://rflysim.com/doc/zh/B/2.Pixhawk.html>。同时，在安装完成RflySim后，可在[RflySim安装目录]\QGGroundControl\configData\FCU_FirmwareRes文件夹中找到本地的支持的不同版本的长期支持的飞控固件，当然，也可在本实验对应的飞控文件夹下获取可见：[文件目录](#)。

6.参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [Pixhawk系列飞控介绍](#)
3. [RflySim工具链安装指南](#)

7.常见问题

Q1：在固件烧录过程中遇到错误，可能是什么原因？

A1：固件烧录失败可能是由于飞控硬件连接不稳定、驱动程序未正确安装或选择了不兼容的固件版本导致的。建议检查飞控连接是否牢固，重新安装驱动程序，并确保选择的固件版本与飞控型号匹配。

Q2：QGC地面站无法识别飞控设备怎么办？

A2：这可能是由于USB线缆问题、驱动程序缺失或飞控本身故障导致的。首先确保使用了质量可靠的USB线缆，然后检查设备管理器中是否有未知设备，如有需要安装相应的驱动程序。如果问题依然存在，尝试重启飞控设备或更换USB端口。

Q3: 如何确定飞控状态已成功还原?

A3: 在QGC地面站的"参数"界面中加载<HILPara.params>文件后, 可以通过检查参数值是否发生变化来确认状态还原是否成功。特别是检查与机架类型相关的参数, 确保它们与所选载具类型匹配 (例如, 四旋翼应设置为HIL Quadcopter X)。此外, 可以在参数界面中查看飞控的基本状态信息以验证连接和配置。

1. <https://rflysim.com/> ↩
2. 推荐配置请见: <https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf> ↩