

| MATLAB PSP工具箱官方提供实验

| 1. 实验目的

熟悉PSP官方提供的实验资源，通过对px4demo_input_rc.slx实验的讲解，了解硬件在环仿真流程。本例程是为了方便参与测试，在PSP工具箱提供访问飞控内部参数的方法，这样可以在飞行测试实验中，通过地面站软件来修改Simulink生成控制器参数。（注：本文档以px4demo_input_rc.slx为主进行讲解，其余实验请参见Pixhawk_Pilot_Support_Package.pdf文件或关注本平台其余课程实验；本节其他例程在后续例程有更详细的讲解，此文档只做对PSP工具箱访问飞控内部参数和自动生成代码配置的说明）

| 2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链^[1]，MATLAB2022B以上版本，平台安装时的编译命令为：px4_fmu-v6x_default，推荐PX4固件版本为：1.13.3。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台^[2]，遥控器和遥控器接收器，数据线，杜邦线等。

| 3. 实验地址

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\5.RflySimFlyCtrl\0.ApiExps\2.PSPOfficialExps](#)

- SerialCommProtocolExample：串口通信协议文件
- datalog_A.bin：飞行日志的二进制文件
- pixhawk_A.bin：飞行日志的二进制文件
- Pixhawk_Pilot_Support_Package.pdf：MATLAB官方PSP帮助文件
- [px4_read_binary_file.m](#)：二进制(.bin)文件读取函数
- px4demo_ADC_example.slx：读取ADC通道实验
- px4demo_attitude_control.slx：姿态控制器文件
- px4demo_attitude_plant.slx：姿态控制软件在环仿真实验
- px4demo_attitude_system.slx：姿态控制实飞实验

- px4demo_fcn_call_uorb_example.slx: 调用uORB消息实验
- px4demo_gps.slx: GPS模块测试实验
- px4demo_HostSerial_TxRx.slx: 串口通信(主机端)实验
- px4demo_input_rc.slx: 遥控器控制红绿灯实验
- px4demo_log.slx: 飞行日志记录实验
- px4demo_mavlink_rc.slx: MAVLink接口调用实验
- px4demo_Parameter_CSC_example.slx: Pixhawk内部参数读取实验
- px4demo_ParameterUpdate_CSC_example.slx: Pixhawk内部参数更新实验
- px4demo_read_uorb_example.slx: 读取uORB消息实验
- px4demo_read_uorb_example_dai.slx: 读取uORB消息实验
- px4demo_rgblcd.slx: 呼吸灯实验
- x4demo_Serial_TxRx.slx: 串口通信(接收端)实验
- px4demo_tune.slx: 蜂鸣器设置实验
- px4demo_write_uorb_example.slx: uORB消息写入实验

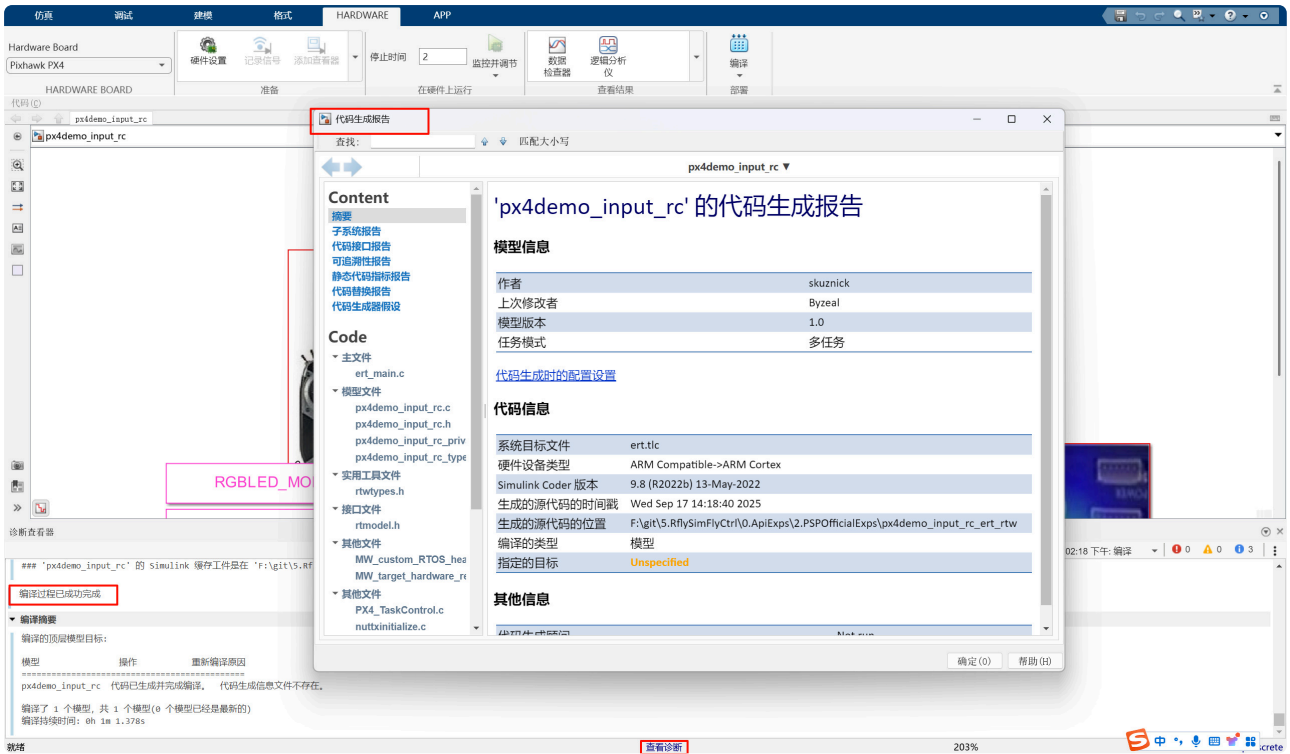
4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1: 编译固件

1. 打开MATLAB软件，在MATLAB中打开 [px4demo_input_rc.slx](#) 文件，点击编译命令。



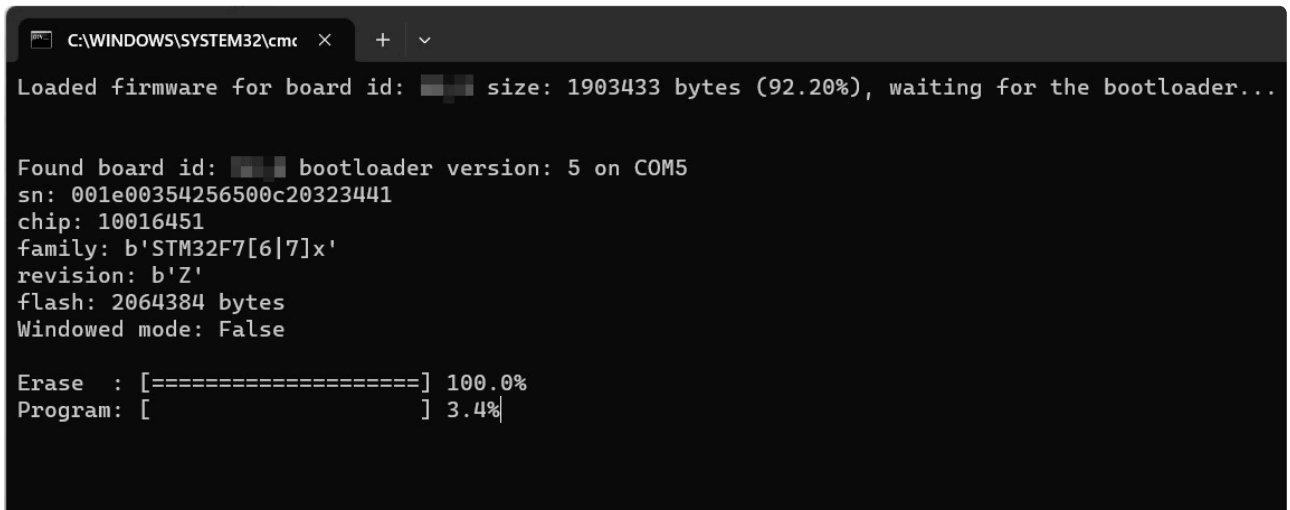
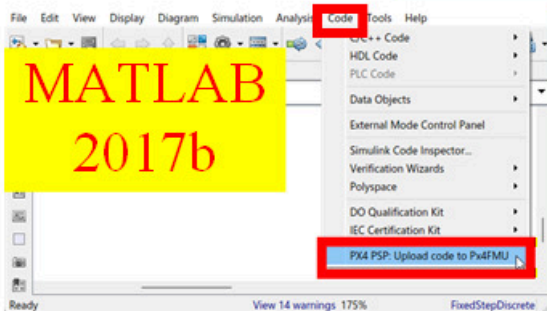
2. 在Simulink的下方点击查看诊断指令，即可弹出诊断查看器，可查看编译过程。在诊断框中弹出编译过程已成功完成，即可表示编译成功，并弹出代码生成报告。



3. 用USB数据线链接飞控与电脑。在MATLAB命令行窗口输入：PX4Upload并运行，弹出CMD对话框，显示正在上传固件至飞控中，等待上传成功。

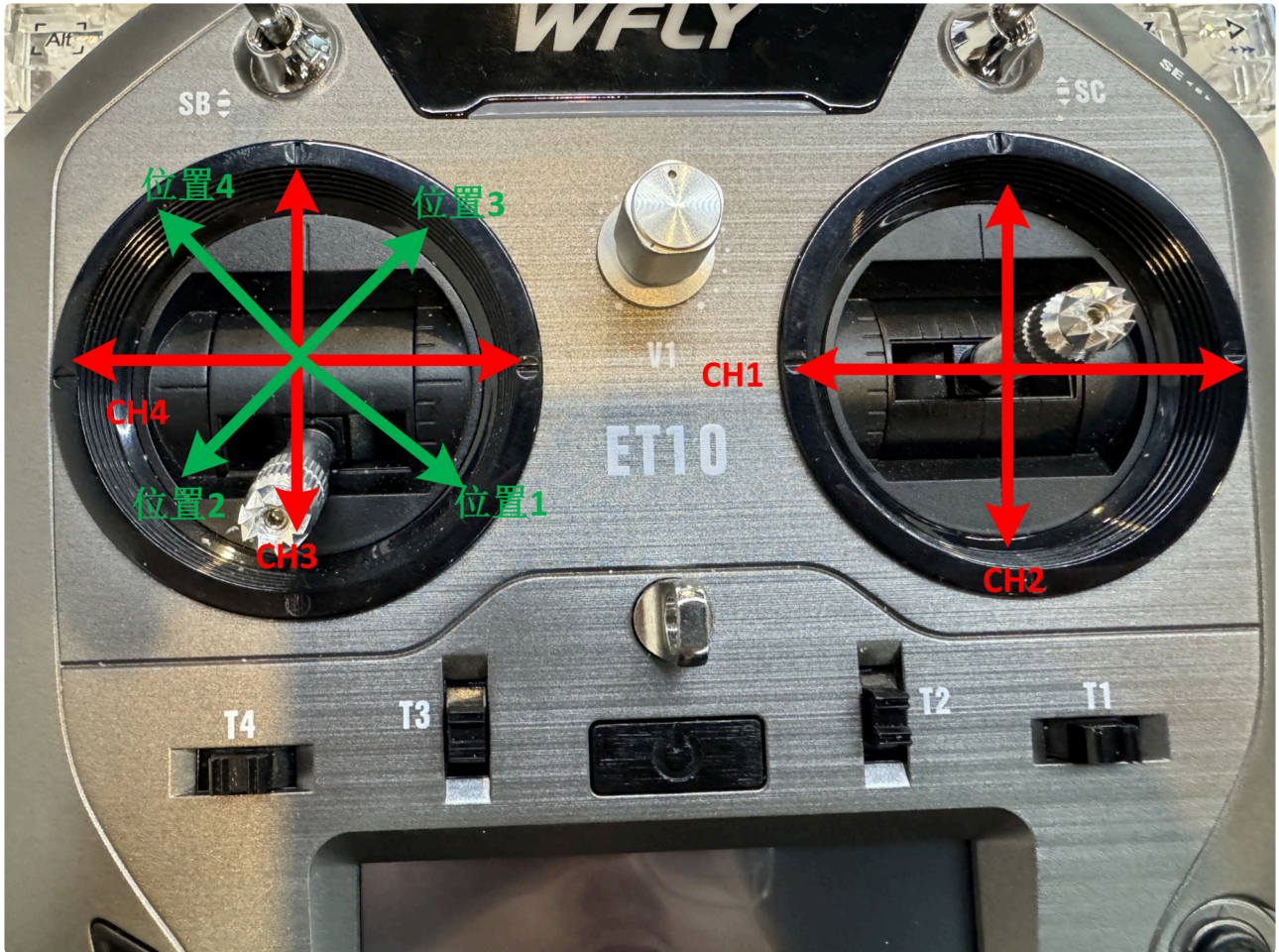


或

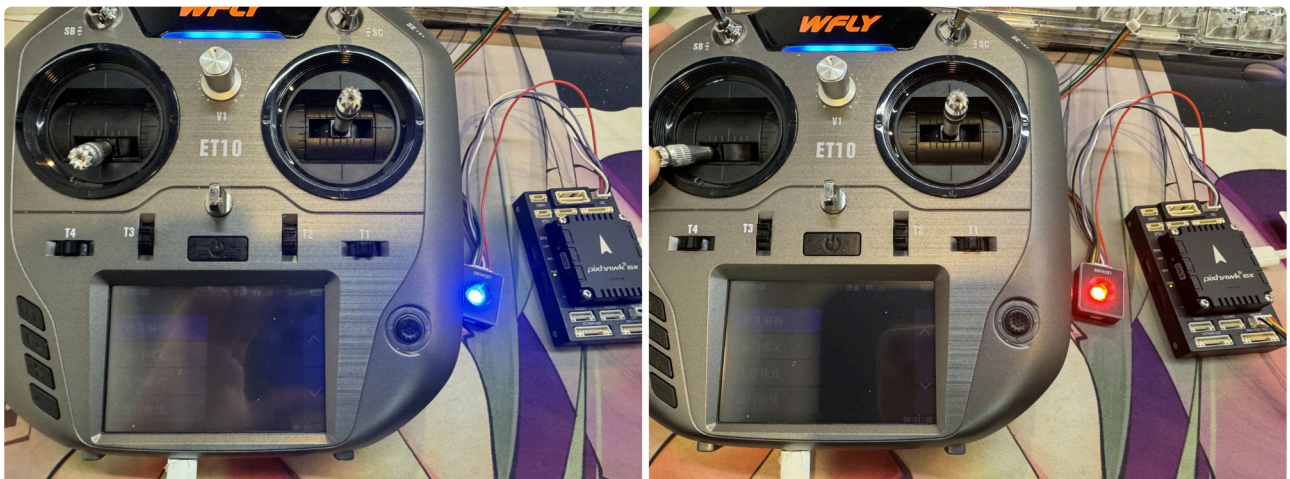


4.2 步骤2:实验效果

打开遥控器，本实验所使用的遥控器各通道设置如下：



根据Simulink模型的设计思路，当 $CH3 \leq 1500$ 时，指示灯正常闪烁；当 $CH3 > 1500$ 时，指示灯快速闪烁；当 $CH4 \leq 1500$ 时，指示灯为红灯；当 $CH4 > 1500$ 时，指示灯为蓝灯；因此，在硬件连接完成后，当摇杆处于位置1时为蓝灯正常闪烁，位置2时为红灯正常闪烁，位置3时为蓝灯快速闪烁，位置4时为红灯快速闪烁。指示灯位置如下图。



5. 关键知识点

关键知识点1：PSP工具箱核心功能

仿真与部署：能在Simulink中对不同飞机模型和自驾仪算法进行仿真和测试，并自动将算法部署到Pixhawk自驾仪系统中

实用实例：提供灯光控制、遥控器数据处理和姿态控制器等实用示例

硬件访问：提供接口模块用于访问Pixhawk硬件系统的软/硬件组件

数据记录：自动记录传感器、执行机构以及部署控制器的飞行数据

消息通信：支持订阅和发布uORB话题消息，实现模块间数据交互

关键知识点2：PSP工具箱系统架构

系统关系：PSP工具箱、PX4软件系统与Pixhawk硬件系统之间的集成关系

uORB消息池：PX4软件系统的所有数据都暂存在uORB消息池中

订阅机制：通过uORB订阅功能从消息池中读取感兴趣的话题

发布机制：通过uORB发布功能将特定话题发布到消息池供其他模块使用

6. 参考资料

1. MATLAB官方PSP帮助文件：Pixhawk_Pilot_Support_Package.pdf
2. RflySim平台文档：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>
3. PX4官方文档：<https://docs.px4.io/>

7. 常见问题

Q1：编译过程中出现错误怎么办？

A1：请检查MATLAB版本是否为2022B以上，确认PSP工具箱已正确安装，并确保Simulink模型配置正确。

Q2：固件上传失败如何解决？

A2：检查USB数据线连接是否正常，确认飞控设备被电脑正确识别，同时关闭可能占用串口的其他软件。

Q3：遥控器控制没有反应怎么办？

A3: 检查遥控器与接收机的配对情况，确认各通道映射正确，并检查电池电量是否充足。

1. <https://rflysim.com/> ↩

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