

硬件系统简介

1.1. 飞控

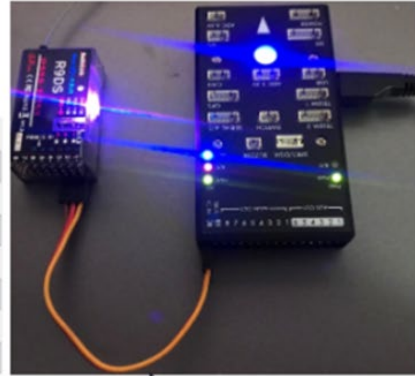
1.1.1. Pixhawk 2.4.8(又名 Pixhawk 1)

Pixhawk2.4.8 是一种先进的自动驾驶仪，由 PX4 开放硬件项目设计和 3D 机器人制造。它具有来自 ST 公司先进的处理器和传感器技术，以及 NuttX 实时操作系统，能够实现惊人的性能，灵活性和可靠性控制任何自主飞行器。其特点有：

- 先进的 32 位 ARM CortexM4 高性能处理器，可运行 NuttX RTOS 实时操作系统。
- 14 个 PWM/舵机输出(其中 8 个具有安全和手动控制功能，另外 6 个辅助，兼容高功率)，外设丰富(UART,I2C,SPI,CAN)。
- 冗余设计，集成备份电源和基本安全飞行控制器，主控制器失效时可安全切换到备份控制。
- 备份系统集成混控功能，提供自动和手动混控模式。
- 冗余电源输入和自动故障转移，外部安全按钮以容易启动电机。
- 多色 LED 灯，高功率，多音蜂鸣器。
- Micro SD,长时间高速率记录飞行数据。



如果使用的是 Pixhawk 2.4.8 (2M flash) 的飞控硬件(对应固件为 px4_fmu-v3)，推荐使用下图所示软件安装配置，和右下图所示硬件连接配置。



使用 `px4_fmu-v3_default` 编译命令。

使用 “6”：PX4 1.12.3 版本固件。

使用 “1”：Win10WSL 编译器。

Pixhawk 1 上自带 LED 灯，不需要外接模块，只需按右图连接遥控器接收机。

注：Pixhawk 2/3/4 开始都不自带 LED 等模块，需要购买外接 LED 模块。

更多详细信息请见：https://docs.px4.io/main/en/flight_controller/mro_pixhawk.html

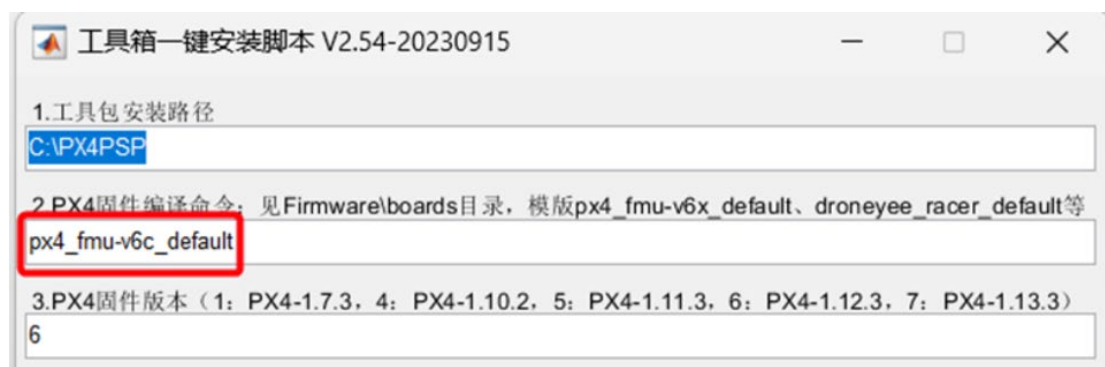
1.1.2. Pixhawk 6C

Pixhawk 6C 是基于 Pixhawk FMUv6C 开放标准和连接标准的成功无人机控制器家族的最新更新。它配备了 PX4 自动驾驶仪。在 Pixhawk 6C 内部，可以找到由 STM 制造的基于 STM32H743 的芯片，与来自 Bosch 和 InvenSense 的传感器技术配对，为任何自主车辆的控制提供灵活性和可靠性，适用于学术和商业应用。其特点有：

- 高性能 STM32H743 处理器，具有更多的计算能力和内存容量；
- 新的成本效益设计，采用低底盘尺寸；
- 新设计的集成振动隔离系统，过滤高频振动并降低噪声，确保准确的读数；
- 惯性测量单元（IMUs）由内置的加热电阻进行温度控制，确保 IMUs 的最佳工作温度。



如果使用的是 Pixhawk 6C 的飞控硬件，推荐使用下图所示软件安装配置，硬件连接配置同 Pixhawk 2.4.8 相同。



使用 `px4_fmu-v6c_default` 编译命令。

使用 “7”：PX4 1.13.3 版本固件。

使用 “1”：Win10WSL 编译器。

更多详细信息请见：https://docs.px4.io/main/en/flight_controller/pixhawk6c.html、https://docs.px4.io/main/en/flight_controller/pixhawk6c_mini.html。

1.1.3. Pixhawk 6X

在 Pixhawk 6X 内部，您可以找到由 STM 制造的基于 STM32H753 的芯片，与 Bosch、InvenSense 提供的传感器技术配对，为任何自主车辆的控制提供灵活性和可靠性，适用于学术和商业应用。Pixhawk 6X 的 H7 微控制器包含运行最高达 480MHz 的 Arm® Cortex®-M7 核心，具有 2MB 闪存存储和 1MB RAM。PX4 自动驾驶仪利用了增强的处理能力和 RAM。由于更新的处理能力，开发人员可以更加高效和生产力，使他们的开发工作变得更加复杂和模型。FMUv6X 开放标准包括内置的高性能、低噪声惯性测量单元（IMU），旨在提

高稳定性。独立的 LDO 为每个传感器组供电，具有独立的电源控制。一种过滤高频振动并降低噪声的振动隔离系统，以确保准确的读数，使车辆能够实现更好的总体飞行性能。外部传感器总线（SPI5）具有两个芯片选择线和数据就绪信号，用于与 SPI 接口连接的附加传感器和载荷，并配有内置的微芯片以太网 PHY，可以通过以太网实现高速通信。Pixhawk 6X 完美适用于企业研究实验室、初创企业、学术研究（包括教授、研究生和学生）以及商业应用。其特点有：

- 高性能 STM32H753 处理器；
- 可拆卸的飞控板：独立的 IMU、FMU 和基础系统通过 100 个 Pin 和 50 个 Pin Pixhawk 自动驾驶仪总线连接器相连。
- 冗余：在各自的总线上具有三倍 IMU 传感器和双倍气压传感器。
- 三倍冗余区域：具有各自的总线和各自的电源控制的完全隔离的传感器区域。
- 新设计的振动隔离系统过滤高频振动和减少噪声，以确保准确的读数。
- 以太网接口用于高速任务计算机集成。
- 惯性测量单元由内置的加热电阻进行温度控制，以确保 IMU 的最佳工作温度。



如果使用的是 Pixhawk 6X 的飞控硬件，推荐使用下图所示软件安装配置，硬件连接配置同 Pixhawk 2.4.8 相同。

工具箱一键安装脚本 V2.54-20230915

1.工具包 安装路径
C:\PX4PSP

2.PX4固件编译命令：见Firmware\boards目录，模版px4_fmu-v6x_default、droneyee_racer_default等
px4_fmu-v6x_default

3.PX4固件版本（1： PX4-1.7.3， 4： PX4-1.10.2， 5： PX4-1.11.3， 6： PX4-1.12.3， 7： PX4-1.13.3）
6

使用 px4_fmu-v6c_default 编译命令。

使用 “7”：PX4 1.13.3 版本固件。

使用 “1”：Win10WSL 编译器。

更多详细信息请见：https://docs.px4.io/main/en/flight_controller/pixhawk6x.html

1.2. 遥控器

1.2.1. 天地飞 ET10

ET10 为 ET07 的赋能升级，全比例 10 通道，ET10 拥有 ET 系列强大的功能扩展基因，新增外置高频头 NANO 接口，兼容 ELRS,TBS,加持霍尔摇杆，加大拓宽电池仓容积，Type-C 接口，液态金属表面外观工艺等全新体验升级。



可扩展外置高频头

—— Nano接口-Micro接口，自由转换！



应用场景



双向传输	10个通道	舵机频率
64点跳频	20组储存	USB升级
3.6ms 响应速度	5组可编程混控	4096 分辨率
兼容CRFS/ELRS	NANO 接口	霍尔摇杆总程
彩色触控屏	背光可调	多旋翼模型
接收机端口设置	开关自定义	教练通道自定义

更多详细信息请见: <http://www.wflysz.com/product/332.html>。

1.2.2. 福斯 FS-i6S



FS- i6S 是富斯沿袭经典的同时融入新元素的一大创举，i6S 是一款 10 通道发射机，适用于多轴、穿越机、挖掘机等工程车模型，电容触摸屏极大的增强了用户体验，中英文两种固件满足了绝大多数模友的需求！支持的功能如下：

- 1.AFHDS 2A 协议
- 2.10 通道
- 3.电容触摸屏
- 4.支持 PWM/PPM 切换
- 5.支持 i.bus/s.bus 切换
- 6.中英文两种固件
- 7.USB 模拟器
- 8.适用于多轴、穿越机、工程车等
- 9.可选配手机支架

更多详细信息请见: https://www.flyskytech.com/products_detail/36.html 。

1.3. 其他配件

SkyRC D100 是一款双通道充电器，带有两个独立电路，可同时给 2 块不同化学物质电池（锂聚合物电池/锂聚合物电池/锂电池/镍镉电池/铅酸电池）。它能够作为电源供电，大输出功率为 100 瓦，有助于业余爱好者为直流设备供电。凭借其的语音指南功能，即使

是温室也可以无障碍地使用这款充电器。 11 种语言的移动应用程序附带有用的“扫描到行”功能。



更多详细信息请见：https://www.skyrc.com/cn/D100_v2_Charger。