

无名创新多功能开源遥控器用户手册

2020 年 9 月 19 日

本款结合遥控器+数传+地面站三合一多功能手持终端（简称 HGS_3IN1）开源产品是武汉无名创新科技有限公司继以往开源产品：开源飞控、开源 QT 地面站、开源机器视觉后的又一全新力作，旨在为广大无人机学习者提供完备的一站式无人机学习方案，为萌新进阶成为无人机“全栈工程师”铺路。

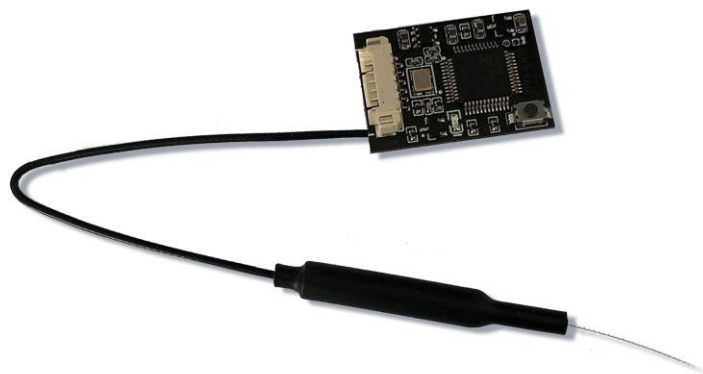
1、通讯模块介绍

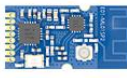


HGS_3IN1 采用基于 NRF24L01+PA+LNA 的大功率、高灵敏度的 2.4G 无线模块，增加了大功率 RFX2401C 功放芯片和 LNA 芯片、射频开关与带通滤波器使得模块可以实现远距离传输，最大空中传输速率为 2Mbps，多频点可以满足多点通讯和调频通讯。



接收机+数传端采用集成的无线射频模块 ML01SP4，该模块采用原装进口芯片 nRF24L01+PA，高精度电阻、电容、电感贴片制作，带金属屏蔽罩，保障在无人机空中端遭遇极端复杂电气条件下的稳定数据传输。

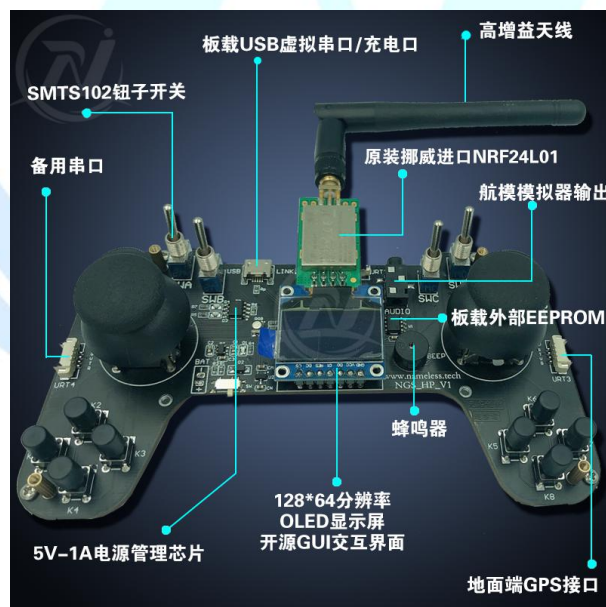
接收机+数传



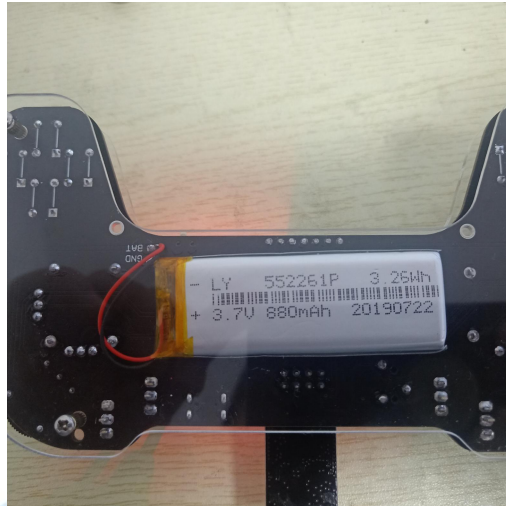
产品图片			
型号	E01-ML01SP2	E01-ML01SP4	E01-ML01DP4
芯片方案	nRF24L01P	nRF24L01P	nRF24L01P
载波频率	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz
发射功率	20dBm	20dBm	20dBm
通信距离	1.8km	2km	1.8km
接口类型	SPI	SPI	SPI
封装方式	贴片式	贴片式	直插式
天线形式	PCB/IPEX	IPEX	PCB天线
空中速率	250k~2Mbps	250k~2Mbps	250k~2Mbps
尺寸	12.8 * 25mm	14.85 * 18mm	15 * 27mm
工作电压	2~3.6V(DC)	2~3.6V(DC)	2~3.6V(DC)
发射电流	130mA	120mA	110mA
接收电流	21mA	26mA	20mA
休眠电流	1μA	1μA	1μA

2、遥控器硬件资源与接口介绍

遥控器采用主控芯片主流增强型 ARM Cortex-M3 MCU 的 32 位微处理器 STM32F103RBT6，主频 72MHz，芯片具有 128 KB Flash 与 20KB SRAM，两个 12 位 ADC，三个通用 16 位定时器以及一个 PWM 定时器，配备标准和高级通信接口：两个 I2C 和 SPI，多达 5 路串口，一个 USB 和一个 CAN 等。同时遥控器配备有 2K 外部 EEPROM 用于存储设置数据，实现用户操作记忆功能。



遥控器自带 5V/1A 电源管理芯片，可以直接插入 MICRO USB 口对遥控器电池进行充电，配备 880mAh 大容量锂电池，满电状态下可以实现长达 600 分钟的持久工作。



配备 128*84 分辨率的 OLED 显示屏，配合遥控器开源 GUI 系统，可以实现人机友好的交互。



配备 0955 袖珍版蜂鸣器用于配合按键实现单击、长按、保存已经特殊状态下的报警功能。

配备横滚、俯仰、油门、偏航方向杆电位器，另外上方分布有 SWA、SWD、SWC、SWD 四路两档钮子开关，以及左右 2 个输出模拟量的拨盘电位器电位器 VRA、VRB。

针对初学者用航模模拟器飞行，遥控器配备有 AUDIO 3.5mm 音频耳机口，用于连接电脑音频或者加密狗实现 PC 端的模拟飞行操作。



遥控器 USB 虚拟串口、URT1 串口可以用于透明传输数传端的数据给地面站，配合无名创新开源地面站可以实现状态显示、数据波形、参数调试、飞控校准、基本串口收发等功能。



串口 3 用于连接 GPS 模块，遥控器可以将自身解析到的 GPS 数据发送至飞控端，实现无人机的打点飞行与动态追踪地面端物体等功能，串口 4 为备用串口，LINK 接口用于 SWD 下载调试接口。



板载 8 个独立按键用于实现显示屏翻页、参数更改、参数保持、恢复默认等，下面列出每个按键的功能。

按键	短按	长按
K1	无	无
K2	参数单次自加	参数连续自加
K3	无	发送 GPS 数据
K4	参数单次一次	参数连续自减
K5	向上翻页	恢复默认参数
K6	切上一行	无
K7	向下翻页	保存当前参数
K8	切上下行	无

3、遥控器常规操作与设置

3.1 遥控器与接收机的对码

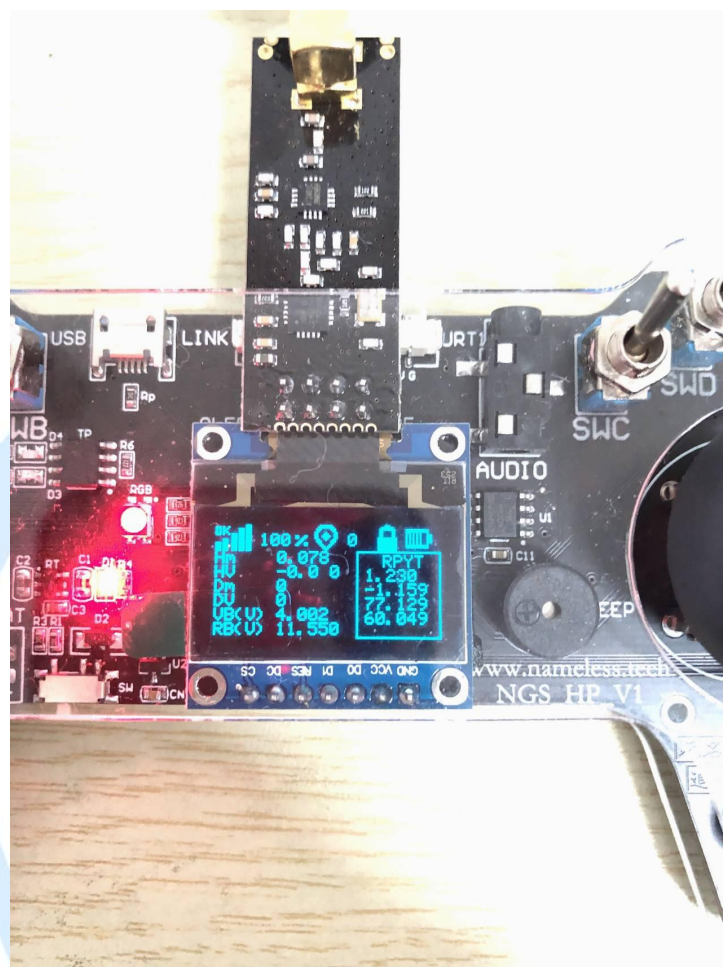
接收机进入对码状态需要在接收机上电的同时按下接收机对码按键，接收机指示灯会进入快闪状态。

遥控器进入对码状态操作如下，在遥控器关机状态下保持按键 K7 持续按下，然后打开遥控器开关，遥控器会进入对码状态，RGB 状态指示灯红灯进入闪烁状态。对码成功后蜂鸣器会长“哔”一声随即进入正常工作界面。

遥控器进入对码状态后会根据芯片 ID 生成的唯一的遥控器频道+通讯地址发送到当前正处于对码状态的接收机，遥控器连续成功解析到发送成功标志位后，会自动对码成功。接收机接收到该遥控器频道与通讯地址后，会将数据保存在内部 FLASH 里。后续接收机正常上电时会读取频道、地址数据并配置 NRF，从而实现与遥控器的配对。

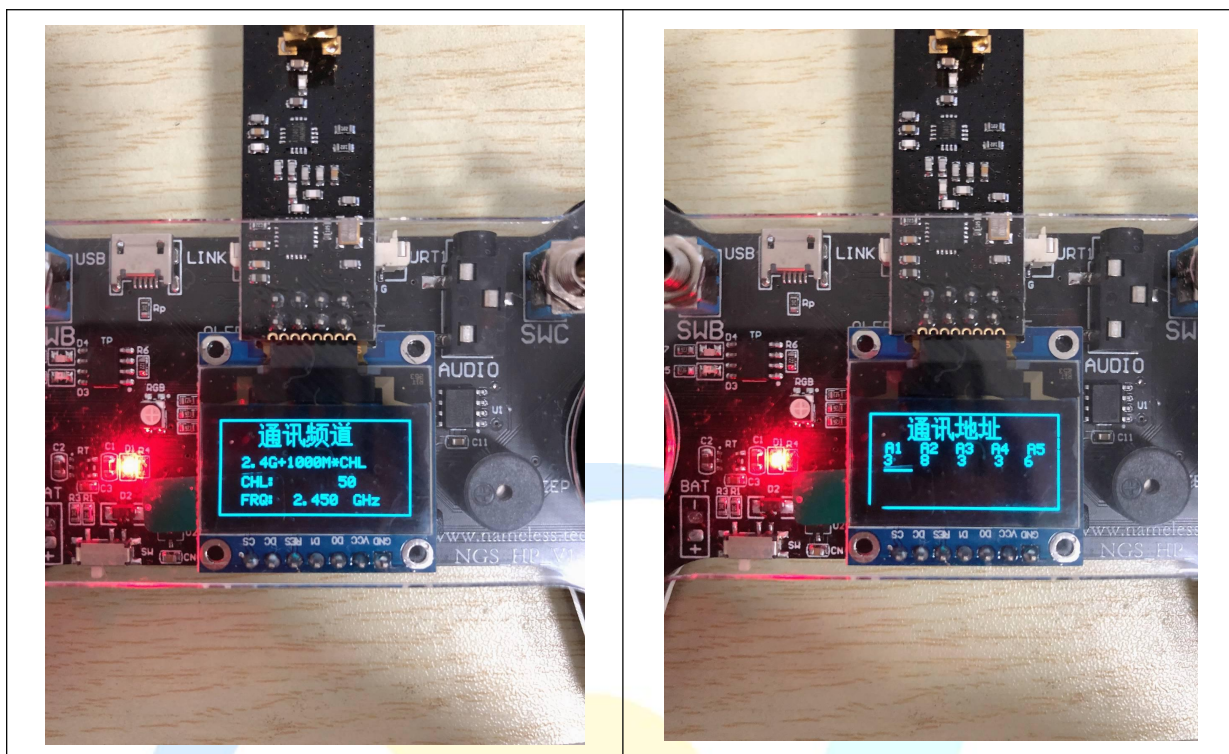
3.2 主页关键数据显示

遥控器主页主要显示和通讯连接质量、GPS 定位星数，解锁状态、电池电量、飞行高度/半径、爬升/巡航速度、姿态角、温控系统温度等关键数据，界面如下。



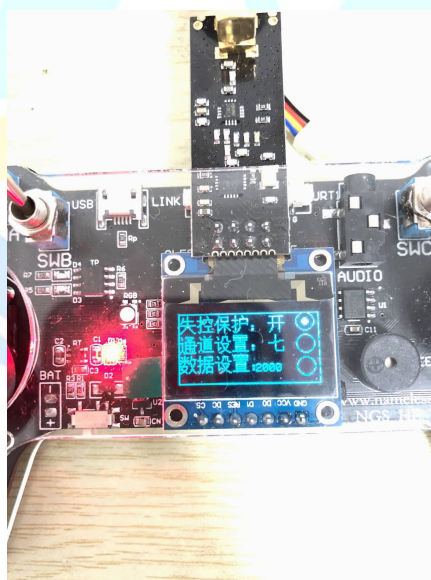
3.3 通讯频道与地址的设置

遥控器默认通讯频道与地址是根据芯片唯一 ID 生成的，当同一环境下存在多个设备处于同一或者相近设备时，数据可能会存在干扰，因此当发现遥控器与接收机在近距离无遮挡状态下，通讯信号模拟 RSSI 不为 100%时，可以手动调整通讯频道或者通讯地址。设置界面如下：



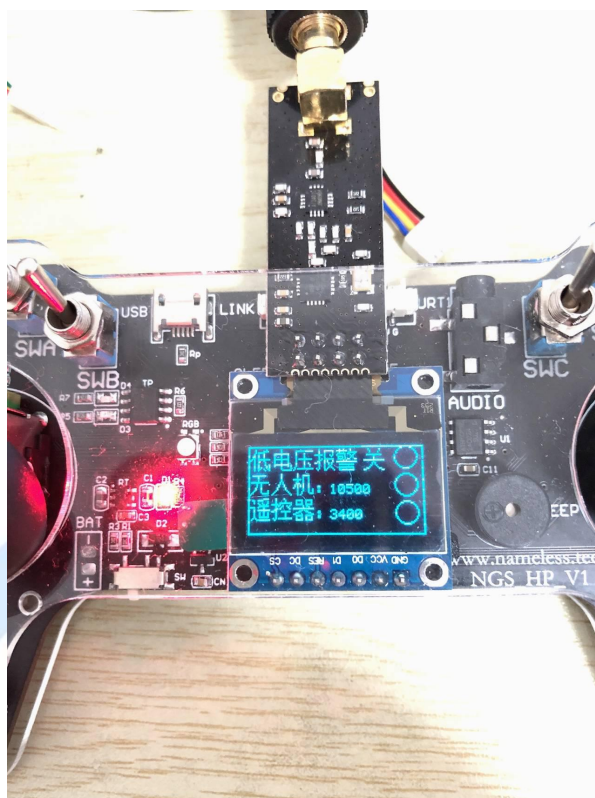
3.4 失控保护设置

遥控器失控保护用于在遥控器与接收机通讯完全丢失或者通讯 RSSI 小于 15% 时，强制使遥控器某一通道输出预先设定的失控值，飞控程序可以判断此通道数据，做出自动返航、原地降落等操作。通常做法是将此通道序号和通道值与飞控一键返航通道对应，也可以单独判断。



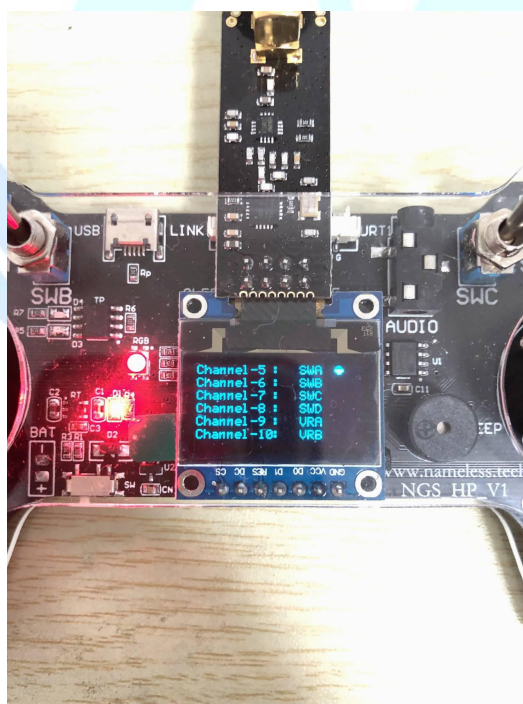
3.5 低压报警

低压报警用于设置遥控器安全电量与飞行器安全电量，实时判断当前电压值，当电压低于设定安全值时，遥控器蜂鸣器会鸣响，用于提示操作者及时执行返航、降落操作。



3.6 模式通道设置

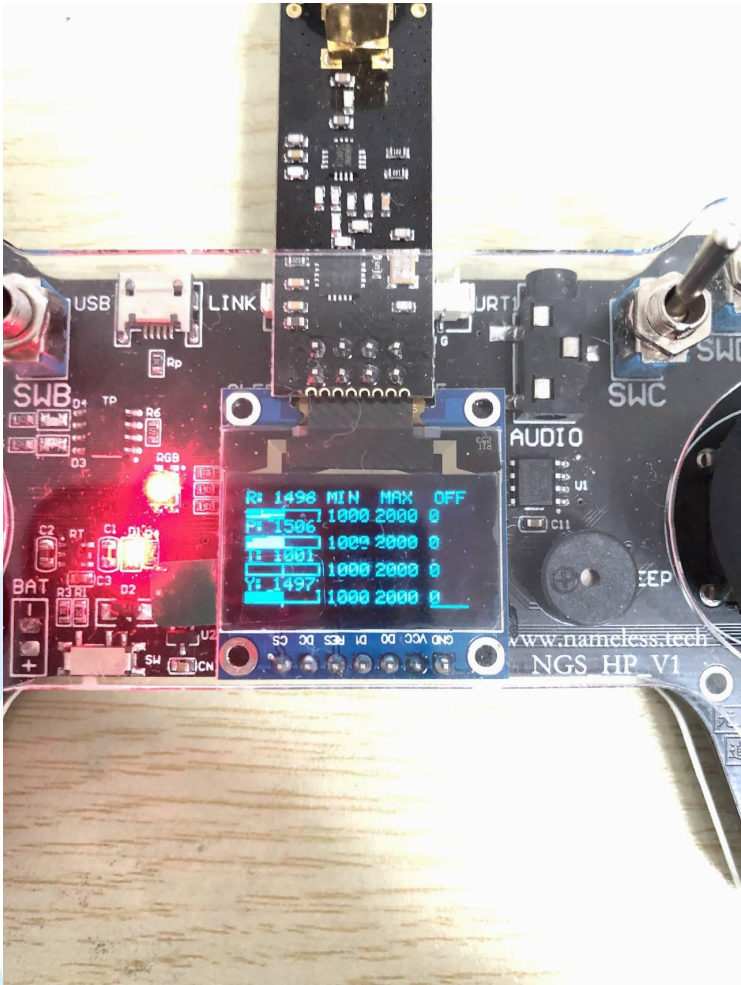
功能模式通道映射设置用于对遥控器输出的 5、6、7、8、9、10 通道顺序进行设置，其中每一个通道可选择的有开关挡位 SWA、SWB、SWC、SWD 以及模拟通道 VRA、VRB，用户可以根据实际飞行器模式自行映射。



3.7 方向通道行程与偏移设置

针对遥控器前四个通道可以对行程与偏移进行设置，其中偏移可设置范围为 $[-100, 100]$ ，行程最小值设置范围为 $[900, 1500]$ ，行程最大值设置范围为 $[1500, 2100]$ ，需要调整的范围比

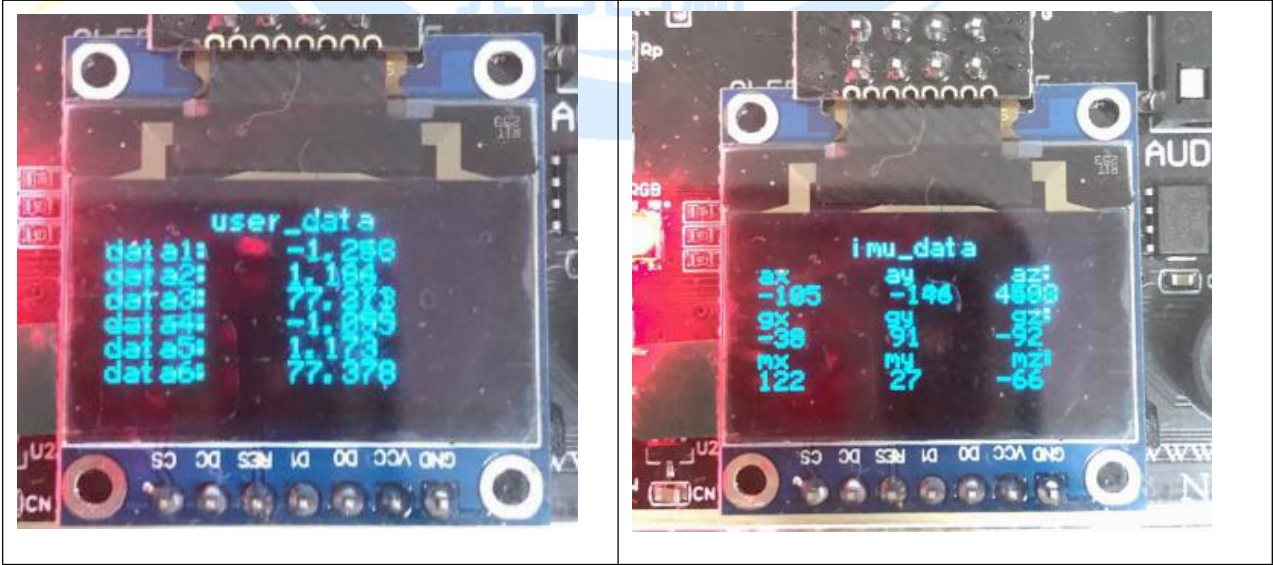
较大时，可以长按加减按键，时间越长加减速度越大。

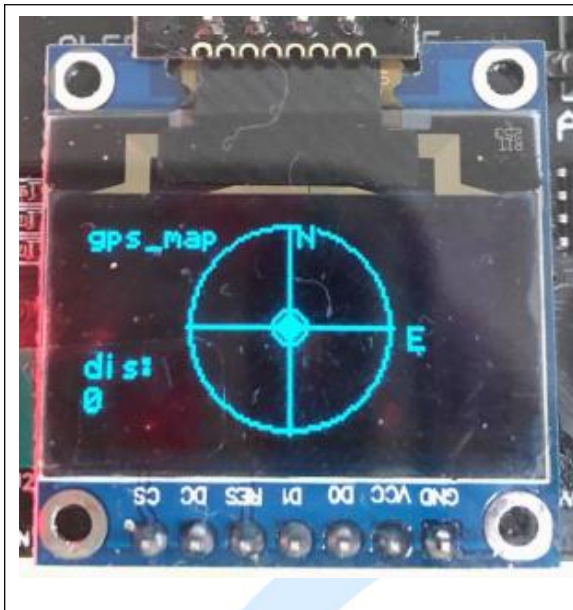


需要注意的是上述所有设置操作，需要长久保存即断电重启后仍然保存上次设置时，在设置完毕后需要长按 K7 进行保存，否则仅当次有效。需要恢复默认参数时，长按 K5 按键即可恢复出厂默认参数。

3.8 其它数据页

用户数据通道显示、IMU 数据显示、GPS 定位雷达显示、板载 GPS 数据显示等界面如下：





4、接收机与数传的使用

当仅作为接收机使用时，只需要将配送的连接线焊接到模块背面焊盘上，黑色线接 GND(标号 GD)，红色线接 5V，白色线根据实际飞控支持的信号类型选择 PPM(标号 PM)或者 SBUS(标号 SB)焊点，最终完成图如下：





同时接收模块同时支持串口透明传输功能，由于 NRF24L01 单次数传最大数据量为 32 字节，所以在作为透传功能时，单帧数据不要超过 32 个，否者数据通讯会阻塞，影响最终通讯质量。当接收机端透传串口接无名创新系列飞控产品时，无名创新 TI 全系列开源飞控产品如下：

2020年TI杯省级大学生
电子设计竞赛
仪器设备和主要元器件清单

01

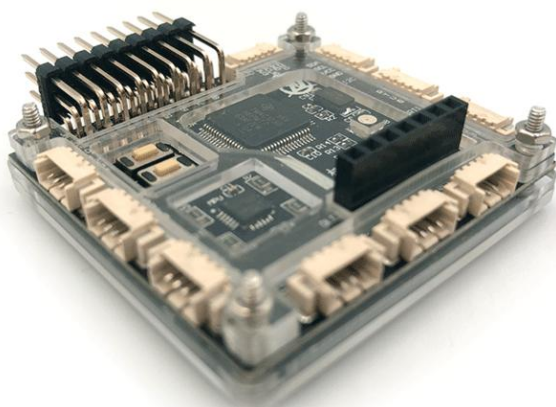
省赛元器件及设备

1. 摄像头
2. 二维云台
3. 功率管 (200V以上, 5~10A)
4. 自耦变压器 (100VA及以上)
5. 隔离变压器 (100VA及以上)
6. 四轮电动小车 (投影尺寸不大于250×250mm, 质量不大于1.5kg)
7. 多旋翼飞行器 (最大轴距不大于420mm)
8. MSP430/MSP432处理器模块 (或Launchpad)
9. 红外传感器 (20℃~50℃)
10. 温度传感器LMT70
11. 模拟前端芯片ADS1292
12. 运算放大器
13. ADC
14. DAC

TI官网原文链接:

https://www.nuedc-training.com.cn/index/news/details/new_id/201

TIVA飞控



MSP432飞控





遥控器端可以通过 USB 虚拟串口、串口 1 输出对应透传数据，接无名创新地面站时即可实现无线串口数据传输功能。

本文附录：

遥控器开源资料 github 链接：

https://github.com/wustyuyi/HGS_HP

遥控器功能演示教程：

<https://www.bilibili.com/video/BV1Gz4y1Q7gn>

无名创新开源地面站教程：

<https://blog.csdn.net/u011992534/article/details/105341638/>

无名创新追梦者 H7 高阶开源飞控学习平台 DreamerPilot(主控 STM32H743VIT6)

<https://www.bilibili.com/video/BV19T4y1L7j9#reply3509591146>

<https://www.bilibili.com/video/BV1Pi4y1u7Rd>

追梦者 H7 高阶开源飞控 双 IMU 冗余

加速度计/陀螺仪: BMI088、ICM20689

磁力计: IST8310、AK8975 气压计: SPL06、FBM320

主要核心算法 姿态解算+组合导航: 扩展卡尔曼滤波(EKF)

控制算法: ADRC+PID

传感器滤波: 8KHz 采样+高阶数字滤波(低通、带阻)

传感器故障诊断: 动态实时监测均方根误差、方差等，选择最优融合方案

支持多款地面站:无名地面站+MP/QGC 支持室内外光流/GPS 定点、雷达地形跟踪、定速巡航、航点航线飞行、SDK 指令控制模式

