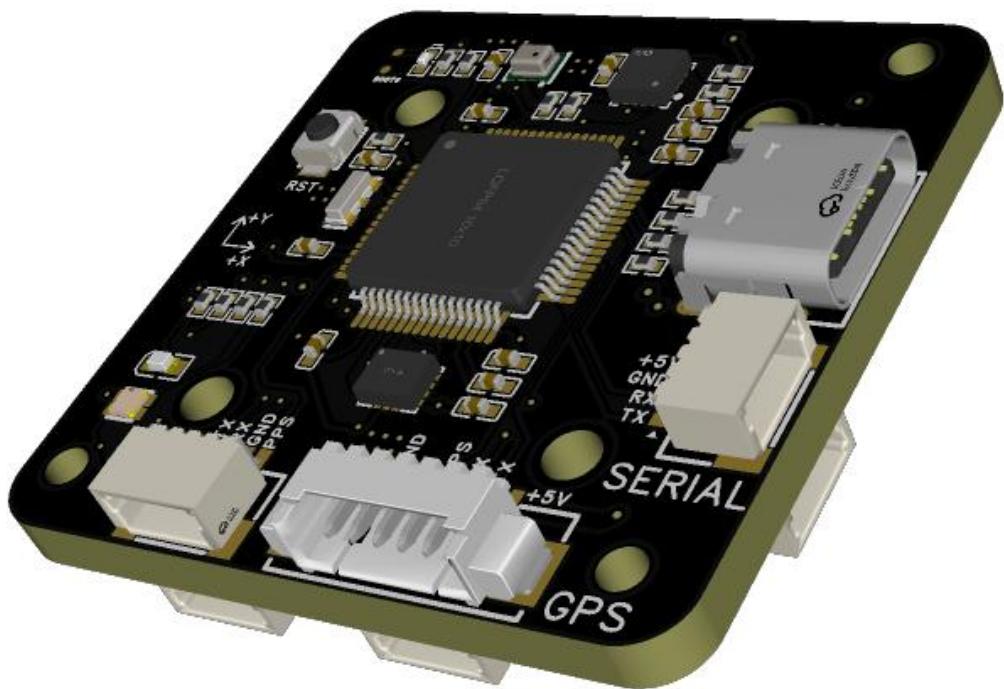


# 多传感器-时间同步板 v1

用户手册

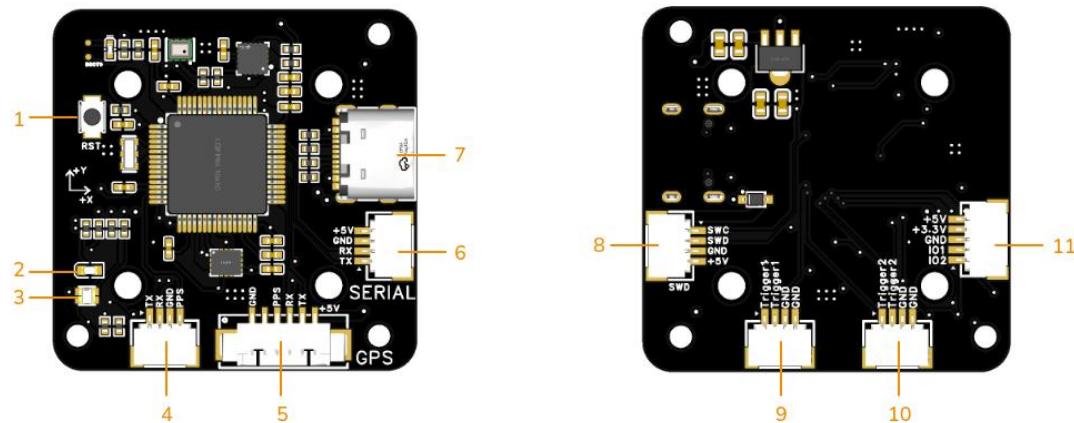
2025.11



# 目录

接口说明	1
功能说明	2
供电	2
连接	2
时间源模式	2
相机触发	2
GPS	3
激光雷达	4
传感器数据	6
LED 指示灯	6
常见问题	7

# 接口说明



序号	名称	接口说明
1	复位按键	用于复位同步板
2	供电 LED	通电后红色亮起
3	指示 LED	LED 三色指示灯
4	雷达接口 (4-pin)	接激光雷达
5	GPS 接口 (5-pin)	接 GPS/RTK 模块
6	UART 接口 (4-pin)	可输出 LOG 信息
7	Type-c 接口	供电/与 PC 连接进行交互
8	SWD 下载接口	支持 SWD 下载器下载程序
9	相机触发接口 1	接相机
10	相机触发接口 2	接相机
11	扩展接口	后续扩展使用

# 功能说明

## 供电

同步板可以通过 Type-c 接口或任意标注有 5v 的接口处接入 5v 电压进行供电。

## 连接

同步板可通过 type-c 连接至 pc ( win/linux 支持 ) , 通过使用提供的上位机或 SDK 进行同步板的参数修改。

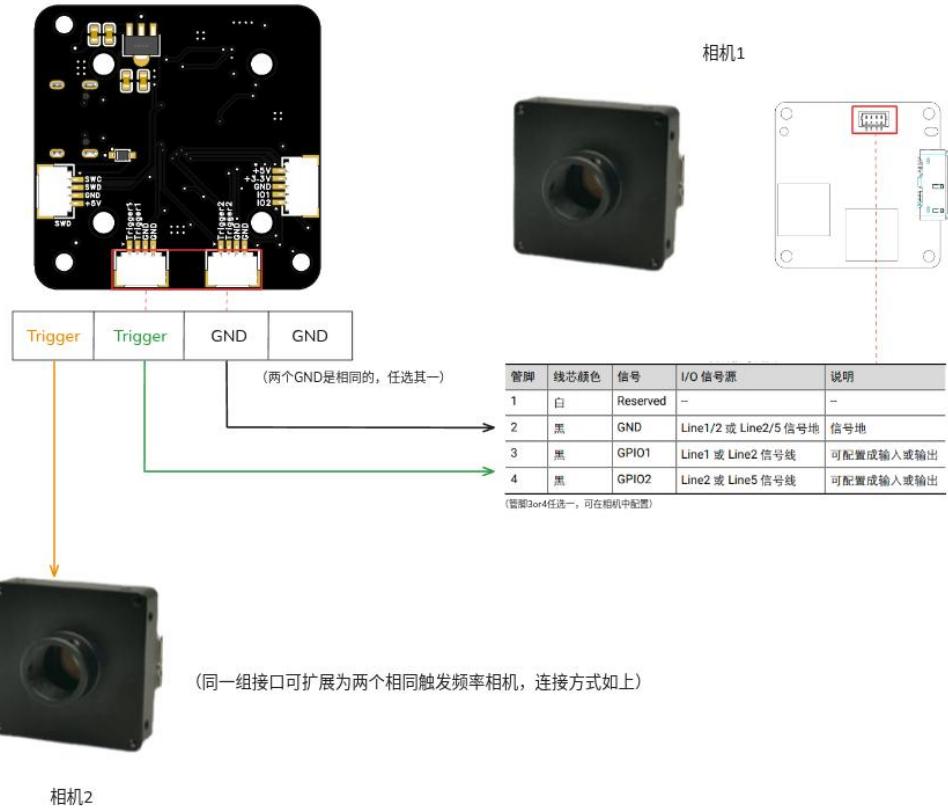
## 时间源模式

同步板提供三种时间源模式进行时间同步 , 可以通过配套上位机或 SDK 进行切换 :

1. PC 网络时间 : 通过 type-c 连接至 pc 同步板与 PC 进行通信 , 交换时间戳 , 计算时间偏移和漂移 , 收敛后与主机时间精度可达百微秒级。
2. GNSS 授时 : 选择此模式 , 接入 GPS/RTK 模块后 , 会获取导航卫星的时钟信号 , 同步板捕获 PPS 秒脉冲信号后与 UTC 时间对齐。
3. 同步板 Boot 时间 : UTC 时间自 2025 年 1 月 1 日开始计算 , 依靠板载定时器计算时间戳。

## 相机触发

同步板具有两个相机触发接口 , 触发频率一致 , 频率可调、可设置单次触发模式 ( 参考上位机使用 ) 。可任选接口连接至相机对应接口 , 搭载海康板级相机连接示意如下所示 :



相机2

因触发频率相同，理论可扩展连接更多相机实现同步触发，九相机同步触发使用案例：



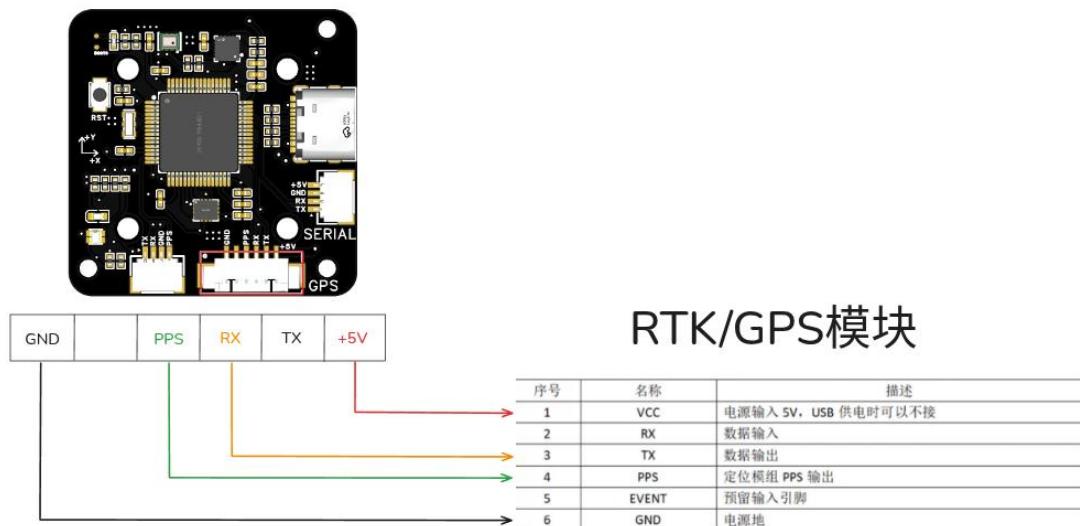
## GPS

同步板 GPS 接口映射到 STM32 的 UART6，默认波特率为 115200bps、数据位 8bit、

无校验。可通过 GPS 接口连接至 GPS/RTK 模块，接收 NEMA 数据，只要数据中包含 GPRMC/GNRMC 消息，同步板即可正常解析出时间戳，并以 GPRMC 的格式通过激光雷达接口转发（需要同步板处于 GPS 时间模式）。

其中 PPS 引脚连接至 GPS/RTK 模块的 PPS 引脚，可将触发信号转发至激光雷达接口的 PPS 引脚。（注意：如果没有接入 PPS 引脚或 GPS/RTK 模块没有正常发送 PPS 信号，同步板是无法解析时间戳的，且激光雷达接口也不会输出数据和转发 PPS 信号。）

线序及连接示意：

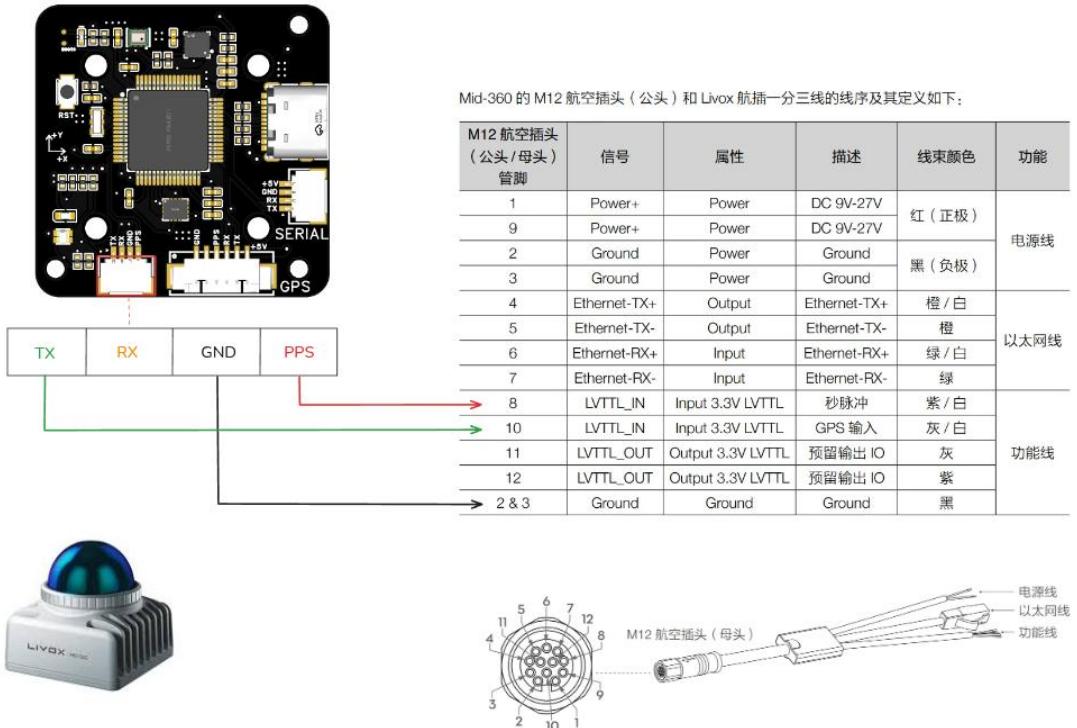


## 激光雷达

- 同步板激光雷达接口映射到 STM32 的 UART2，默认波特率 9600bps、数据位 8bit、无校验。支持以下两种模式使激光雷达实现 GPS 时间同步模式：
1. 转发模式：将同步板设置为 GPS 时间源模式，接入 GPS 模块，正常转发来自 GPS 的 PPS 信号，并将收到的消息以 GPRMC 转发至激光雷达
  2. 构造模式：当同步板设置为 BOOT 时间或 PC 系统时间时，同步板会通过激光雷达接口发送以定时器计时的 PPS 信号与构造的伪 GPRMC 消息。（消息中的时间戳来源即选择的

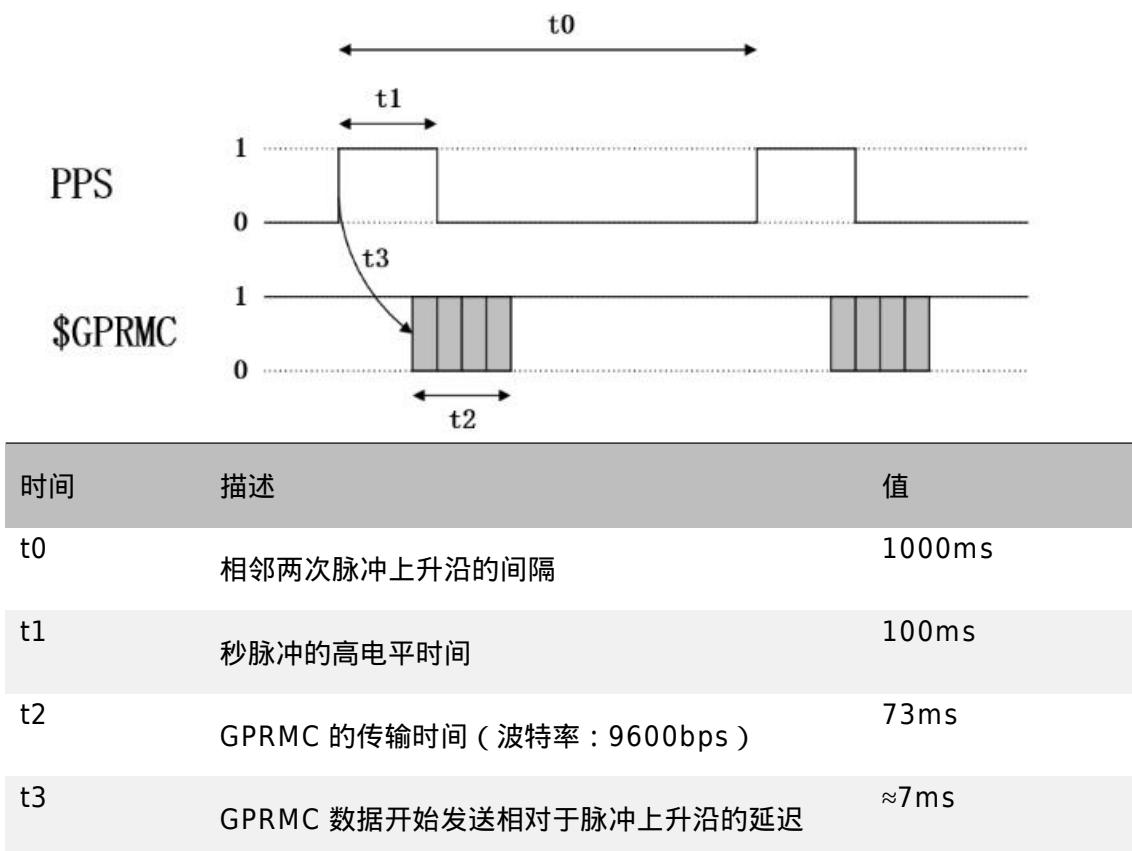
同步板时间模式。 )

同步板搭载 Mid360 激光雷达连接示意：



其中，PPS 和 GPRMC 消息时序如下：

(图取自 Mid-360 时间同步 )



## 传感器数据

同步板搭载了磁力计、气压计和 IMU，传感器数据可通过上位机直观看到。其中 IMU 数据在 MCU 内部进行统一的时间戳标记，可通过 SDK 拿到校准后的原始数据。

## LED 指示灯

### 上电时：

蓝灯闪烁指示当前时间模式（指示一次，没有循环）

蓝灯闪烁一次 Boot 时间

蓝灯闪烁两次 PC 时间

---

**蓝灯**闪烁三次

GPS 时间

---

## 时间同步指示：

PC 时间模式（与 PC 时间达到同步需要一个收敛的过程）

---

**蓝灯**常亮

与 PC 时间同步完成

**蓝灯**不亮

与 PC 时间同步未收敛

---

GPS 时间模式

---

**蓝灯** 1s 闪烁

转发 GPS 的 PPS 信号

**蓝灯**不亮

未收到来自 GPS 的 PPS 信号

---

## 常见问题

1. 不能正常转发 GPS/RTK 模块的 PPS 信号和消息？

确保同步板处于 GPS 时间模式，确定串口波特率等设置一致，一定要共地。

2. 激光雷达无法 GPS 同步？

确保串口波特率设置一致，一定要共地。