

# 水下机器人核心板使用说明

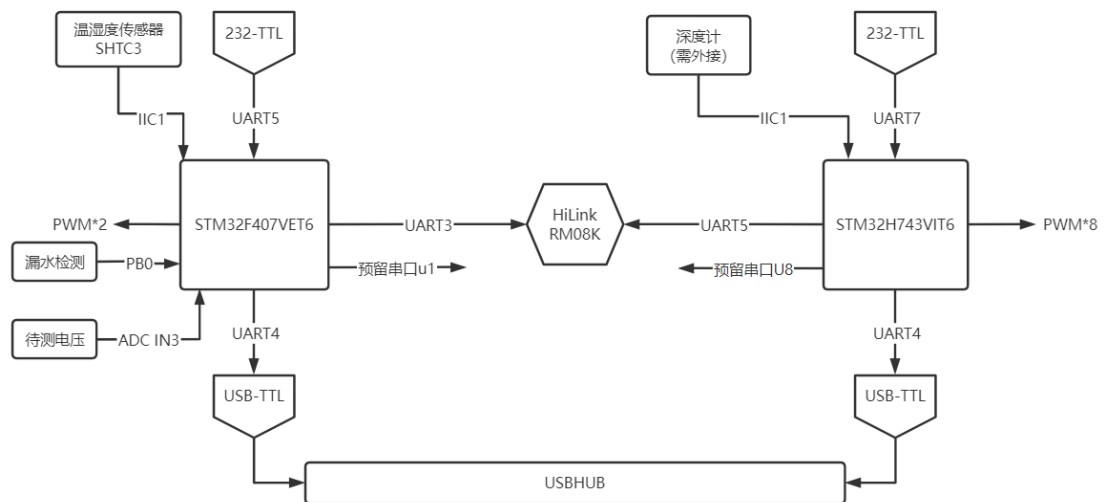
2022/11/29 第一次修订 E 唯协会

## 一、基本功能介绍

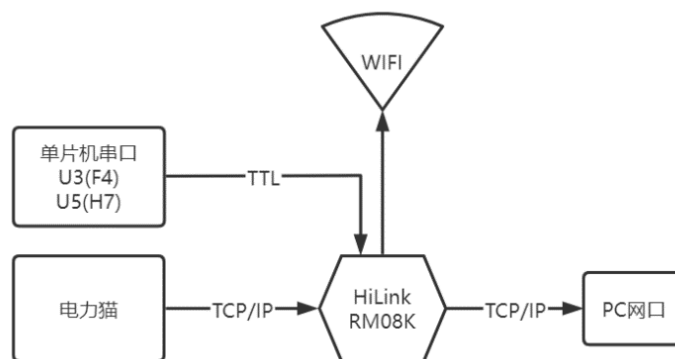
- 模块集成了水下机器人平台所需要的所有数字信号处理功能，板载两块单片机分别是 STM32F407VET6 和 STM32H743VIT6，其中 F4 作为低速数字信号处理平台，H7 作为高速信号处理平台。
- 模块板载有漏水检测电路，电压检测电路，温湿度传感器等基本传感器电路，并且预留了一路 IIC，两路 232 串口，两路 TTL 串口用于接入其他传感器。
- 模块可以隔离输出 10 路 PWM 波用于水下机器人推进器或舵机的控制信号。
- 模块集成了电力猫和 HiLink-RM08K 网络串口模块，可以使用局域网与单片机进行串口通信，同时模块预留了一个网口，可以用于连接水下机器人内部的 PC。
- 模块板载一个 USBHUB，同时 USBHUB 下挂载两路 USB 转 TTL 电路分别连接置两个单片机，用于实现 PC 与单片机之间的通信。

## 二、硬件结构

### 1. 单片机部分

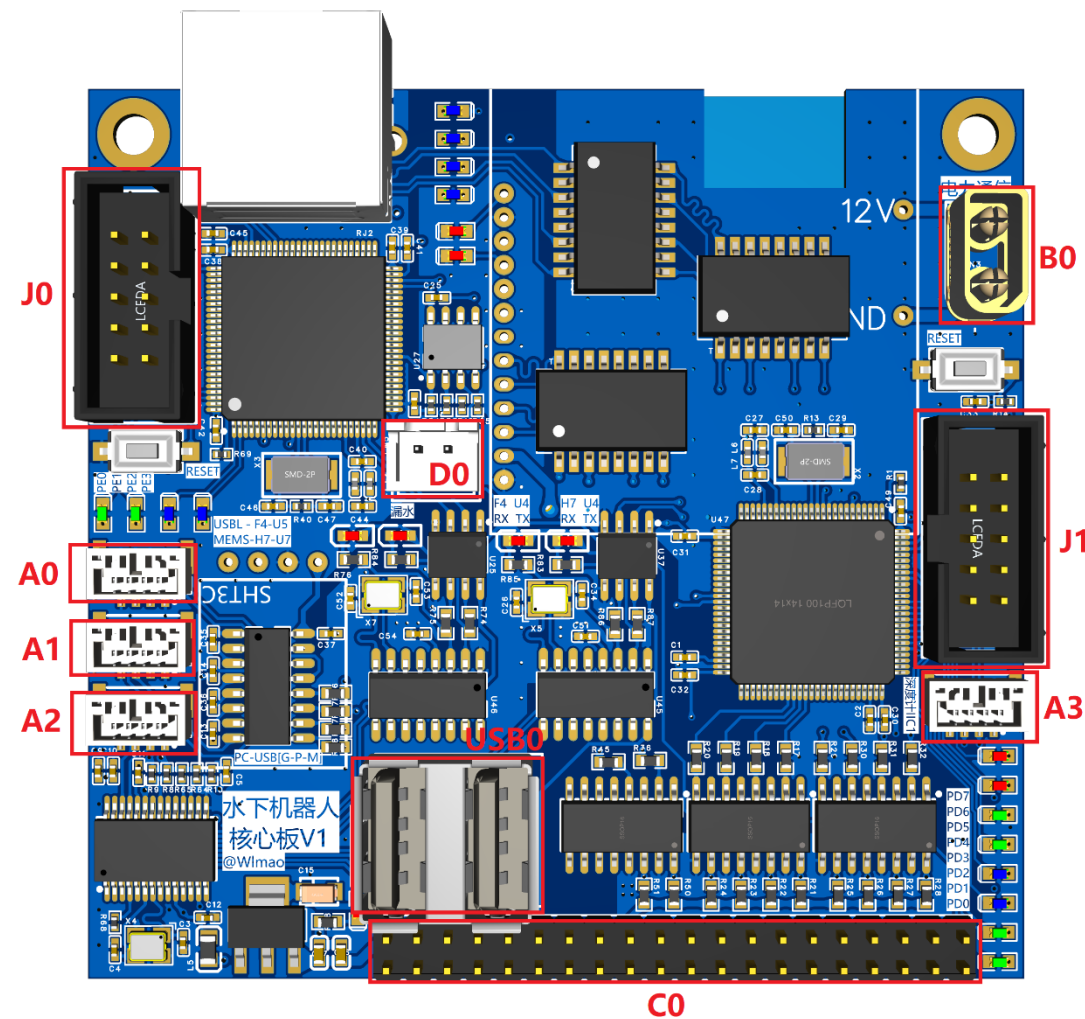


### 2. 网络部分



### 三、硬件接口

接口编号如下图所示：



1. **A0**，232 串口，STM32F407VET6 的 UART5

引脚编号	1	2	3	4
功能描述	GND	RS232 TXD	RS232 RXD	GND

2. **A1**，232 串口，STM32H743VIT6 的 UART7

引脚编号	1	2	3	4
功能描述	GND	RS232 TXD	RS232 RXD	GND

3. **A2**，USB 接口，USBHUB 的输入接口，通常连接 PC 使用

引脚编号	1	2	3	4
功能描述	NC	USB_DM	USB_DP	GND_PC

4. **A3**，IIC 通信接口，STM32H743VIT6 的 IIC1

引脚编号	1	2	3	4
功能描述	3.3V	IIC_SDA	IIC_SCL	GND

5. **B0**，电力通信的电力线接口

引脚编号	1	2
功能描述	L(+)	N(-)

6. **C0**, 2.54 间距 2x20p 排针, 包含模块供电与 PWM 信号输出等

引脚编号	功能描述	功能描述	引脚编号
1	GND	5V (GND) [I]	2
3	GND	5V (GND) [I]	4
5	GND	5V (GND) [I]	6
7	GND_PC	12V (GND_PC) [I]	8
9	GND_PC	5V (GND_PC) [I]	10
11	GND_PC	5V (GND_PC) [I]	12
13	GND_PC	5V (GND_PC) [I]	14
15	GND_PC	5V (GND_PC) [I]	16
17	P_GND	5V (P_GND) [I]	18
19	P_GND	PWM4_3 (F4) [O]	20
21	P_GND	PWM4_4 (F4) [O]	22
23	P_GND	PWM4_1 (H7) [O]	24
25	P_GND	PWM4_2 (H7) [O]	26
27	P_GND	PWM4_3 (H7) [O]	28
29	P_GND	PWM4_4 (H7) [O]	30
31	P_GND	PWM5_4 (H7) [O]	32
33	P_GND	PWM5_3 (H7) [O]	34
35	P_GND	PWM5_2 (H7) [O]	36
37	P_GND	PWM5_1 (H7) [O]	38
39	P_GND	ADC-IN3 (F4, PA3) [I]	40

- **供电注意事项:** 模块供电需要提供四组电源。  
第一组[5V(GND)-GND], 用于单片机和 RM08K 路由模块的供电, 最大功率 5W。  
第二组[12V(GND\_PC)-GND\_PC], 用于电力猫的供电, 最大功率 5W。  
第三组[5V(GND\_PC)-GND\_PC], 用于 USB 设备供电, 最大功率取决于 USB 设备。  
第四组[5V(P\_GND)- P\_GND], 用于上拉光耦, 如果没有接入则 PWM 不会输出
  - **请注意电源不要反接, 接错, 不同地上的电源不要串接, 以免损坏模块。**
  - **PWM 信号输出说明**
    - ① PWM[X]\_[Y]即为 TIM[X]CH[Y]
    - ② 信号输出的参考地平面为 P\_GND
    - ③ 必须存在 5V(P\_GND), 即 18 号引脚上拉置 5V, 才会有 PWM 信号输出, 否则硬件上会切断 PWM 信号。
  - **ADC 引脚说明**

ADC 通常用于测量机器人电池电压, 此引脚在硬件上是直连单片机的, 需要根据待测电源情况自己设计分压电阻进行分压, **不可以直接接入高电压**, 否则会导致单片机损坏!
7. **D0**, 漏水检测接口, 当接口电阻小于等于 100kohm ( $\pm 5\%$ ) 时, F407-PB0 引脚会由高电平变为低电平。

引脚编号	1	2
功能描述	Water Leak Detection	GND

8. **J0**, STM32F407VET6 的调试接口 (SWD) 以及预留串口 (UART1)。可以直接使用牛角排线连接 DAPLINK 进行调试

引脚编号	1	3	5	7	9
功能描述	U1_TXD	U1_RXD	NC	NC	NC
引脚编号	2	4	6	8	10
功能描述	5V	NC	SWDIO	GND	SWCLK

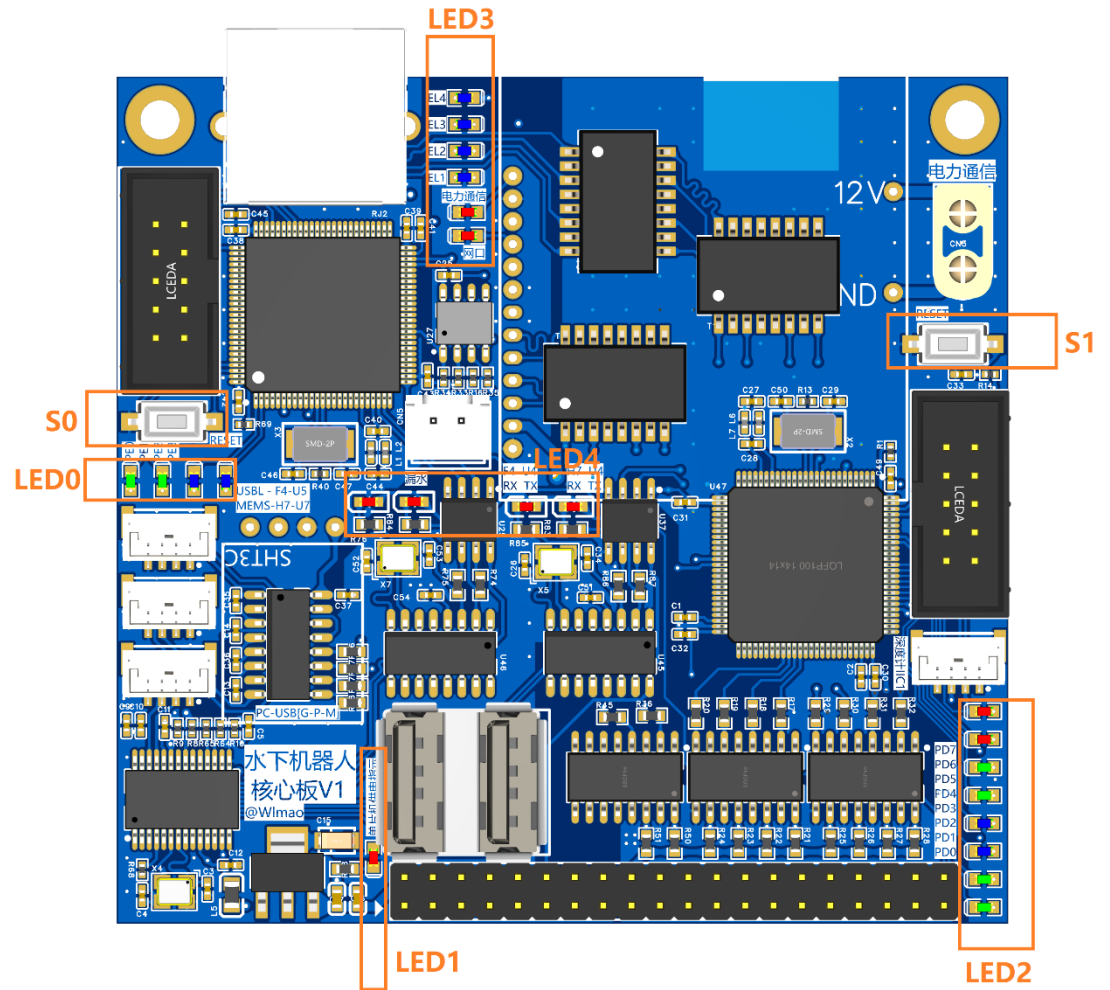
9. **J1**, STM32H743VIT6 的调试接口 (SWD) 以及预留串口 (UART8)。可以直接使用牛角排线连接 DAPLINK 进行调试

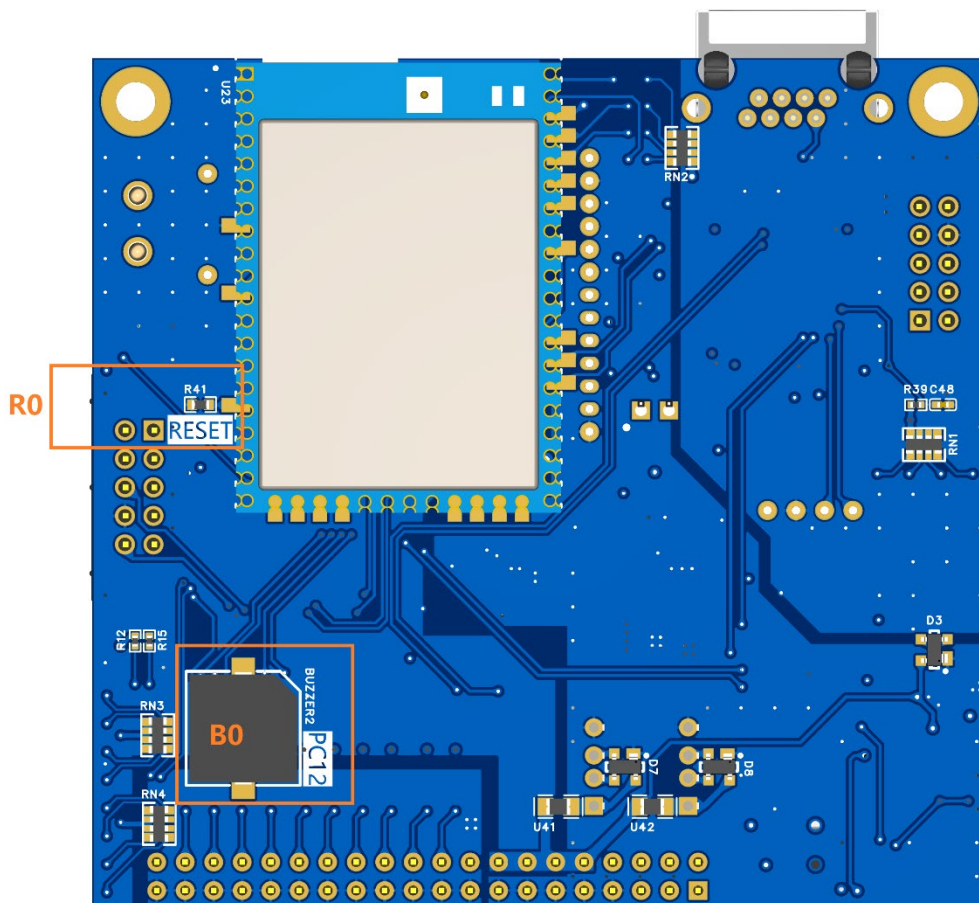
引脚编号	1	3	5	7	9
功能描述	U8_TXD	U8_RXD	NC	NC	NC
引脚编号	2	4	6	8	10
功能描述	5V	NC	SWDIO	GND	SWCLK

10. **USB0**, USBHUB 的两个 USB 输出接口，为普通 USB 接口，带有 ESD 保护电路。

四、交互式硬件说明

编号如下图所示：





1. **S0**, STM32F407VET6 的 RESET
2. **S1**, STM32H743VIT6 的 RESET
3. **LED0**, STM32F407VET6 的用户指示灯, 可编程自己定义, 从左到右对应引脚 PE0-PE3
4. **LED1**, 单片机 3.3V 指示灯
5. **LED2**, STM32H743VIT6 的用户指示灯, 可编程自己定义, 从上到下对应引脚 PD7-PD0
6. **LED3**, 网络传输指示灯, 上面四个是 RM08K 四个网口指示灯, 从上到下对应 EL4-EL1, 下面两个是电力猫指示灯, 从上到下对应电力猫电力通讯灯和电力猫网口灯。
7. **LED4**, 单片机到 USBHUB 的串口指示灯, 有信号时闪烁。
8. **B0**, 蜂鸣器, 连接 STM32H743VIT6 的 PC12, 低电平有效
9. **R0**, **不焊接**, 短接 R0 两端  $6s < t < 12s$ , 可以复位 RM08K 路由模块

## 五、尺寸