

COOLFLY 项目硬件说明文档

版本：Ver0.1
修改日期：2019-10-14

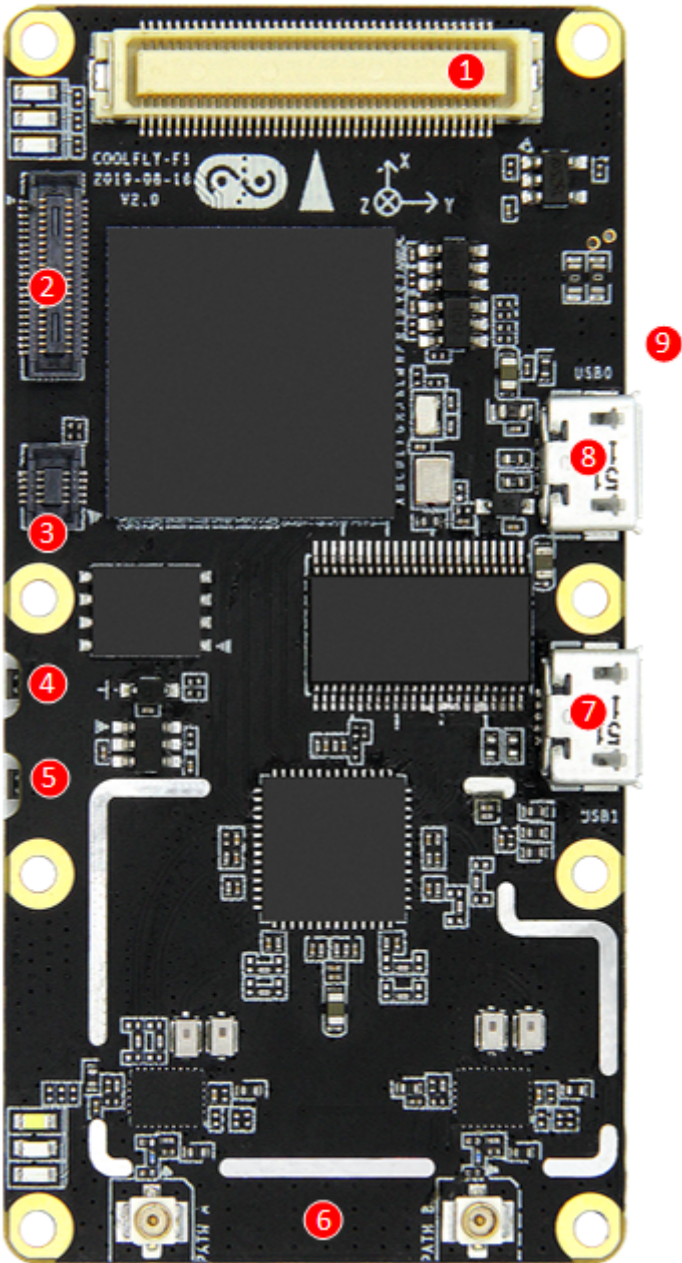
目录

- 1. coolfly 核心板 coolfly-f1-v2 说明
- 2. 天空端接口板 coolfly-sub4 说明
- 3. 天空端接口板 coolfly-sub3 说明
- 4. 地面端接口板 coolfly-sub10 说明

COOLFLY-F1-V2 硬件说明

1. 对外接口简介

核心板尺寸35*70mm。在背面集成了带减震的IMU模组和散热结构。



如上图所示，对外接口主要有如下几个：

- 1. 80PIN 板到板连接器。核心板主要对外接口，主要包括 POWER, UART, PWM, CAN, I2C ,SPI 等接口。
- 2. 44PIN 线到板连接器。AR8020 的视频输入接口，主要包括，2 个 DVP 接口，2 个 I2C 接口。
- 3. 10PIN 线到板连接器。JTAG 和内部调试用的 UART 接口。
- 4. 按键 1，RESET 微动开关，连接 AR8020 的 RST 引脚。按下后芯片复位。
- 5. 按键 2，自定义微动开关，链接 AR8020 的 GPIO，功能预留，**暂未启用**。
- 6. IPEX 接口，天线接口，连接 2.4G/5.8G 双频天线。50 欧姆阻抗匹配。
- 7. USB1 接口，烧写程序、参数配置、输出视频等主要接口。
- 8. USB0 接口，备用 USB 接口，后续推出功能，**暂未启动**。
- 9. SDcard-SLOT，在核心板的背面，支持 Micro-SD 卡。

1-1 接口 1 说明（80PIN 板到板连接器）

80PIN 板到板连接器为核心板最重要的对外接口。
其引脚功能定以主要根据 PX4 的 V5 版本修改而来，因此大部分功能是覆盖的。

- POWER 接口，核心板采用 5V 供电。
- 对外 POWER 接口，核心板可输出一路 3.3V 电源，供外设使用，例如参考电平等。
- SAFETY_SWITCH。PX4 设计了安全开关接口，用户可根据需求使用。
- CAN 总线接口，分为 CAN0 和 CAN1 两路。由于 CAN 接口的电调用户需求较少目前 CAN 总线的驱动尚未调试完成。暂未启用。
- I2C 接口。分为 0~3 四路 I2C 接口。用户可根据需求使用。默认状态的 I2C 连接方式如下
 - I2C0 为 GPS1 板上磁力计和 LED 灯预留，HDMI 转 DVP0 的 IT66021 使用。
 - I2C1 为 GPS2 板上磁力计和 LED 灯预留，HDMI 转 DVP1 的 IT66021 使用。
 - I2C2 为 IMU 模组的磁力计 IST8310 使用。外扩板子的 RGBLED 灯使用。
 - I2C3 为外扩板子的磁力计 IST8310 使用，外扩 RGBLED 灯使用。
- SPI 接口。 外接 SPI0, SPI2, SPI3 供用户使用。核心板使用了 SPI6 和 SPI4 分别作为 IMU 和 BARO 的使用接口，未对外提供。
 - SPI0 默认连接 PX4 需要的 FRAM 存储器。
 - SPI2、SPI3 预留多个片选和控制信号供选择使用。
- UART0 接口。默认提供 UART0~2,4~7, 共 7 路接口供客户使用。UART3 接口被核心板预留作为调试接口，未对外提供。
 - UART0，默认的 console 接口。
 - UART1,UART2 默认的 GPS 接口。
 - UART4~UART6 预留，默认暂未启用。
 - UART7，默认天地透传串口。
- PWM 接口，AR8020 共 10 路 PWM 接口。
 - PWM0，留给蜂鸣器，作为 ALARM_CHANNEL。
 - PWM1~9, 留给控制电机使用。作为 MOTOR 的 CH1~CH9。
- RESET 引脚，预留 FMU-RST，用于复为整个核心板电路。
- ADC 通道，ADC 通道用于数据采集，电源检测等电路。

详细说明见表格如下:

序号	名称	说明
1	nSAFETY_SWITCH_LED	安全开关的 LED 指示灯控制引脚，低有效
2	CAN0_TX	CAN0 接口的 TX 引脚
3	SAFETY_SWITCH+IN	安全开关控制引脚，高有效
4	CAN1_TX	CAN1 接口 TX 引脚
5	UART1_TX	UART1 接口的 TX 引脚
6	CAN0_RX	CAN0 接口的 RX 引脚
7	I2C2_SDA	I2C2 接口的 SDA 引脚
8	I2C0_SCL	I2C0 接口的 SCL 引脚
9	I2C2_SCL	I2C2 接口的 SCL 引脚
10	I2C0_SDA	I2C0 接口的 SDA 引脚
11	SPI2_SYNC_EXTERNAL1	SPI2 的外扩引脚
12	SPI3_MISO	SPI3 的 MISO 引脚
13	UART0_TX	UART0_TX 引脚
14	SPI3_CS3_EXTERNAL2	SPI3 的扩展 CS 引脚
15	SPI0_MISO	SPI0_MISO 引脚
16	SPI3_CS2_EXTERNAL2	SPI3 的扩展 CS 引脚
17	SPI0_CS	SPI0的 CS 引脚
18	SPI2_DRDY7_EXTERNAL1	SPI2 的扩展引脚
19	SPI2_CS1_EXTERNAL1	SPI2 的扩展引脚
20	nSPI2_RESET_EXTERNAL1	SPI2 的扩展引脚

21	MOTOR_CH8	控制电机的 PWM 输出的通道 8
22	UART1_RX	UART1 的 RX 引脚
23	UART7_TX	UART7 的 TX 引脚
24	MOTOR_CH7	控制电机的 PWM 输出的通道 7
25	PWM_ALARM_CHANNEL	蜂鸣器的控制引脚
26	AD_PW_VOLTAGE	主电源的电压检测 ADC 通道
27	UART4_RX	UART4 的 RX 引脚
28	AD_PW_CURRENT	主电源的电流检测 ADC 通道
29	UART2_RX	UART2 的 RX 引脚
30	FMU_RESET	AR8020 的 RST 引脚
31	UART2_TX	UART2 的 TX 引脚
32	UART5_TX	UART5 的 TX 引脚
33	MOTOR_CH1	控制电机的 PWM 输出的通道 1
34	UART4_TX	UART4 的 TX 引脚
35	VCC_3V3_OUT	3.3V 的电源输出，可给外部设备供电，最大 0.5A 驱动能力
36	VCC_3V3_OUT	3.3V 的电源输出，可给外部设备供电，最大 0.5A 驱动能力
37	VCC_5V_IN	5.5V 的电源输入，由于 PA 的特性，建议使用峰值 3A 以上的直流电源供电。
38	VCC_5V_IN	电源的纹波特性直接影响 RF 的性能，请尽量做处理，避免使用比较脏的 5V 电源
39	VCC_5V_IN	输入电压范围 5V ± 0.3V
40	VCC_5V_IN	37~40 四个引脚接在一起
41	GND	Ground 引脚
42	GND	Ground 引脚
43	GND	Ground 引脚
44	GND	Ground 引脚
45	UART6_TX	UART6 的 TX 引脚
46	MOTOR_CH3	控制电机的 PWM 输出的通道 3
47	UART7_RX	UART7 的 RX 引脚
48	MOTOR_CH4	控制电机的 PWM 输出的通道 4
49	AD_SPARE1	模拟输入引脚
50	AD_AUX_VOLTAGE	辅助电源的电压检测 ADC 引脚
51	AD_SPARE2	模拟输入引脚
52	AD_AUX_CURRENT	辅助电源的电流检测引脚
53	AD_OPT1	预留的 ADC 引脚
54	MOTOR_CH9	控制电机的 PWM 输出的通道 9
55	AD_HW_SUB_VER	外扩子板版本检测 ADC 通道
56	MOTOR_CH5	控制电机的 PWM 输出的通道 5
57	MOTOR_CH6	控制电机的 PWM 输出的通道 6
58	MOTOR_CH2	控制电机的 PWM 输出的通道 2

59	UART6_RX	UART6 的 RX 引脚
60	UART0_RX	UART0 的 RX 引脚
61	UART5_RX	UART5 的 RX 引脚
62	I2C3_SCL	I2C3 的 SCL 引脚
63	I2C1_SDA	I2C1 的 SDA 引脚
64	I2C3_SDA	I2C3 的 SDA 引脚
65	CAN1_RX	CAN1 接口的 RX 引脚
66	SPI2_MOSI/G64	SPI2 的 MOSI 接口
67	SPI3_MOSI/G65	SPI3 的 MOSI 接口
68	SPI2_CS3_EXTERNAL1	SPI2 的扩展 CS 接口
69	SPI0_MOSI	SPI0 的 MOSI 引脚
70	nPOWER_IN_A	LTC4417 电源切换指示引脚
71	nPOWER_IN_C	LTC4417 电源切换指示引脚
72	SPI0_SCK	SPI0 的 SCK 引脚
73	UART_PROTECT	UART 引脚缓冲芯片的使能控制引脚
74	nPOWER_IN_B	LTC4417 电源切换指示引脚
75	SPI2_CS2_EXTERNAL1	SPI2 的扩展 CS 接口
76	SPI2_MISO	SPI2 的 MISO 引脚
77	I2C1_SCL	I2C1 的 SCL 引脚
78	SPI3_CS1_EXTERNAL2	SPI3 的扩展 CS 引脚
79	SPI2_SCK/G68	SPI2 的 SCK 引脚
80	SPI3_SCK/G69	SPI3 的 SCK 引脚

1-2 接口 2 说明（44PIN 线到板连接器）

44PIN 接口为 AR8020 的图像输入接口，包含 2 路 DVP 和 2 路 I2C，以及若干 GPIO。

默认用于连接外置的 COOLFLY-SUB3-IT66021 子板。AR8020 默认支持 DVP 和 MIPI 输入，常用的 HDMI 接口相机需要经过转换后将数据输入 AR8020。

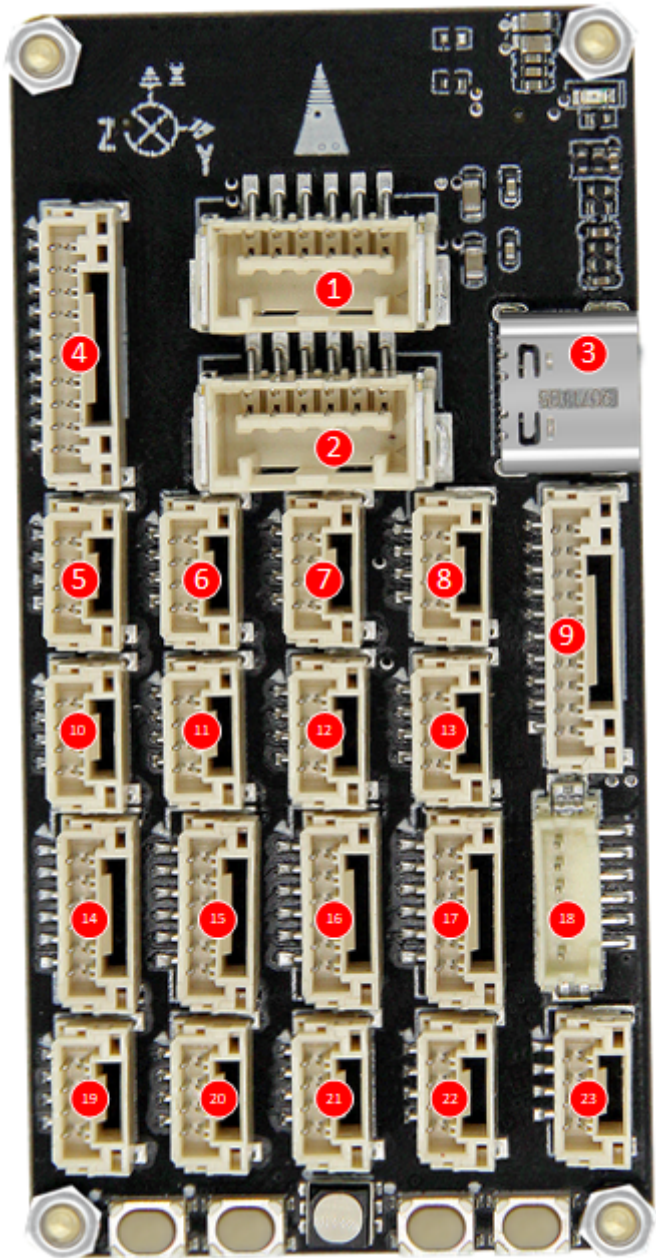
后续会推出直接输出 DVP 格式的摄像头模组，供客户使用。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	QE0[4]	DVP0 接口的 D4
2	QE0[2]	DVP0 接口的 D2
3	QE0[1]	DVP0 接口的 D1
4	QE0[5]	DVP0 接口的 D5
5	QE0[7]	DVP0 接口的 D7
6	QE0[6]	DVP0 接口的 D6
7	VCC_3V3_OUT	3.3V 电源输出
8	VCC_3V3_OUT	3.3V 电源输出
9	VCC_3V3_OUT	3.3V 电源输出
10	VCC_1V2_OUT	1.2V 电源输出
11	VCC_1V2_OUT	1.2V 电源输出

12	VCC_1V2_OUT	1.2V 电源输出
13	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
14	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
15	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
16	I2C1_SCL	I2C1 的 SCL 引脚
17	I2C1_SDA	I2C1 的 SDA 引脚
18	I2C0_SDA	I2C0 的 SDA 引脚
19	I2C0_SCL	I2C0 的 SCL 引脚
20	GND	Ground 引脚
21	GND	Ground 引脚
22	GND	Ground 引脚
23	VSYNCO	DVP0 接口的 VS 引脚
24	ITE_INT0	GPIO, 接 IT66021 的 INT 引脚
25	QE1[4]	DVP1 接口的 D4
26	QE1[7]	DVP1 接口的 D7
27	VSYNCO	DVP1 接口的 VS
28	QE1[2]	DVP1 接口的 D2
29	ITE_INT1	GPIO, 接 IT66021 的 INT 引脚
30	QE1[5]	DVP1 接口的 D5
31	HSYNCO	DVP0 接口的 HS 引脚
32	QE1[6]	DVP1 接口的 D6
33	QE0[0]	DVP0 接口的 D0
34	ITE_RST1	GPIO, 接 IT66021 的 RST 引脚
35	ITE_RST0	GPIO, 接 IT66021 的 RST 引脚
36	DE0	DVP0 接口的 DE 引脚
37	QE0[3]	DVP0 接口的 D3
38	PCLK0	DVP0 接口的 PCLK 引脚
39	QE1[3]	DVP1 接口的 D3
40	PCLK1	DVP1 接口的 PCLK 引脚
41	HSYNCO	DVP1 接口的 HS 引脚
42	DE1	DVP1 接口的 DE 引脚
43	QE1[0]	DVP1 接口的 D0
44	QE1[1]	DVP1 接口的 D1

COOLFLY-SUB4 硬件说明

COOLFLY-SUB4 为天空端的外扩接口板，引出了核心板的大部分接口，供用户评估核心板使用。
板子尺寸35*70mm，使用时通过80PIN连接器和核心板对接。



2-1 接口说明简介

1. 主电源接口，5V 供电接口。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_IN	5V 主电源输入
2	VCC_5V_IN	5V 主电源输入
3	AD_PW_CURRENT	ADC 主电源电流检测通道
4	AD_PW_VOLTAGE	ADC 主电源电压检测通道
5	GND	Ground 引脚
6	GND	Ground 引脚

2. 备用电源接口，5V 供电备用接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_IN	5V 备用电源输入
2	VCC_5V_IN	5V 备用电源输入
3	AD_PW_CURRENT	ADC 备用电源电流检测通道，可切为 I2C2_SDA
4	AD_PW_VOLTAGE	ADC 备用电源电压检测通道，可切为 I2C2_SCL
5	GND	Ground 引脚
6	GND	Ground 引脚

3. TYPE-C 电源接口，TYPE-C 供电接口，方便调试时供电。标准 TYPE-C 接口，建议使用峰值 3A 以上的电源供电。
4. PWM 电调接口。连接电调控制电机。可直接连接 PWM 输入的电调，也可以经过 COOLFLY-SUB8 分电板转成排针接口。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
------	------	------

1	MOTOR_OUT1	第 1 路电机 PWM 接口
2	MOTOR_OUT2	第 2 路电机 PWM 接口
3	MOTOR_OUT3	第 3 路电机 PWM 接口
4	MOTOR_OUT4	第 4 路电机 PWM 接口
5	MOTOR_OUT5	第 5 路电机 PWM 接口
6	MOTOR_OUT6	第 6 路电机 PWM 接口
7	MOTOR_OUT7	第 7 路电机 PWM 接口
8	MOTOR_OUT8	第 8 路电机 PWM 接口
9	MOTOR_OUT9	第 9 路电机 PWM 接口
10	GND	Ground 引脚

5. ADC 接口。两路 ADC 预留给模拟空速计使用。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	ADC_SPARE1	ADC 通道 1
3	ADC_SPARE2	ADC 通道 2
4	GND	Ground 引脚

6. I2C3 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SCL3_PORT	I2C3
3	SDA3_PORT	I2C3
4	GND	Ground 引脚

7. I2C2 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SCL2_PORT	I2C2
3	SDA2_PORT	I2C2
4	GND	Ground 引脚

8. I2C0 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SCL0_PORT	I2C0
3	SDA0_PORT	I2C0
4	GND	Ground 引脚

9. GPS 接口,包括 UART1, I2C0, SAFETY_SWITCH 相关引脚。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART1_TX_PORT	UART1_TX 引脚，默认接 GPS_UART_RX
3	UART1_RX_PORT	UART1_RX 引脚，默认接 GPS_UART_TX
4	SCL0_PORT	GPS 模组扩展罗盘或者 LED 灯的通信接口
5	SDA0_PORT	GPS 模组扩展罗盘或者 LED 灯的通信接口
6	SAFETY_SWITCH_IN	安全开关
7	nSAFETY_SWITCH_LED	安全开关 LED 引脚
8	VCC_3V3_OUT	3.3V 输出
9	ALARM_PORT	蜂鸣器接口
10	GND	Ground 引脚

10. I2C1 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SCL1_PORT	I2C1
3	SDA1_PORT	I2C1
4	GND	Ground 引脚

11. UART4 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART4_TX_PORT	UART4
3	UART4_RX_PORT	UART4
4	GND	Ground 引脚

12. SPI3 扩展接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SPI3_CS2_EXTERNAL2	SPI3 的扩展 CS
3	SPI3_CS3_EXTERNAL2	SPI3 的扩展 CS
4	GND	Ground 引脚

13. UART5 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART5_TX_PORT	UART5
3	UART5_RX_PORT	UART5
4	GND	Ground 引脚

14. SPI2 接口 1

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SPI2_CS1_EXTERNAL1	SPI2 的片选信号
3	SPI2_SCK	SPI2 的 SCK 信号
4	SPI2_MOSI	SPI2 的 MOSI 信号
5	SPI2_MISO	SPI2 的 MISO 信号
6	GND	Ground 引脚

15. SPI2 扩展接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	SPI2_CS2_EXTERNAL1	SPI2 的扩展片选信号
2	SPI2_CS3_EXTERNAL1	SPI2 的扩展片选信号
3	SPI2_DRDY7_EXTERNAL1	SPI2 的扩展 DRDY 信号
4	nSPI2_RESET_EXTERNAL1	SPI2 的扩展信号
5	SPI2_SYNC_EXTERNAL1	SPI2 的扩展 SYNC 信号
6	GND	Ground 引脚

16. SPI3 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	SPI3_CS1_EXTERNAL2	SPI3 的片选信号
3	SPI3_SCK	SPI3 的 SCK 信号
4	SPI3_MOSI	SPI3 的 MOSI 信号
5	SPI3_MISO	SPI3 的 MISO 信号
6	GND	Ground引脚

17. UART2 + I2C1 接口，默认连接 GPS2

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART2_TX_PORT	UART2 的 TX 引脚，默认接备用 GPS 的 RX
3	UART2_RX_PORT	UART2 的 RX 引脚，默认接备用 GPS 的 Tx
4	SCL1_PORT	GPS 模组扩展罗盘或者 LED 灯的通信接口
5	SPI3_MISO	GPS 模组扩展罗盘或者 LED 灯的通信接口
6	GND	Ground 引脚

18. UART2 + I2C1 接口，默认连接 GPS2，和接口 17 一致，用于不同接口的 GPS 外接。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART2_TX_PORT	UART2 的 TX 引脚，默认接备用 GPS 的 RX
3	UART2_RX_PORT	UART2 的 RX 引脚，默认接备用 GPS 的 Tx

4	SCL1_PORT	GPS 模组扩展罗盘或者 LED 灯的通信接口
5	SPI3_MISO	GPS 模组扩展罗盘或者 LED 灯的通信接口
6	GND	Ground 引脚

19. UART0 接口, 默认的 Concole 调试输出接口。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART0_TX_PORT	UART0
3	UART0_RX_PORT	UART0
4	GND	Ground 引脚

20. UART7 接口，默认的天地透传串口。用户可直接由此透传串口数据或控制命令。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART7_TX_PORT	UART7
3	UART7_RX_PORT	UART7
4	GND	Ground 引脚

21. UART6 接口

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	UART6_TX_PORT	UART6
3	UART6_RX_PORT	UART6
4	GND	Ground 引脚

22. CAN0 接口，目前 CAN 总线接口驱动尚未调试完成，暂不可用。

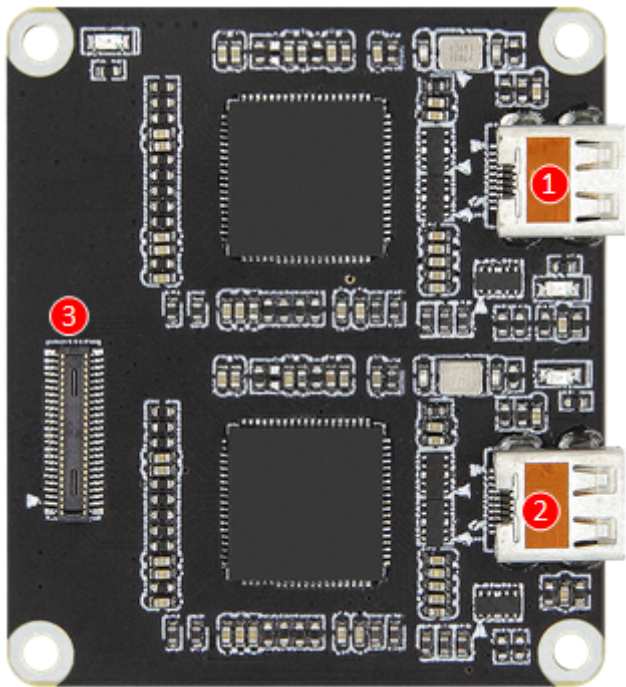
引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	CAN0_H	CAN 总线接口
3	CAN0_L	CAN 总线接口
4	GND	Ground 引脚

23. CAN1 接口，目前 CAN 总线接口驱动尚未调试完成，暂不可用。

引脚序号	引脚名称	引脚说明
1	VCC_5V_OUT	5V 电源输出
2	CAN1_H	CAN 总线接口
3	CAN1_L	CAN 总线接口
4	GND	Ground 引脚

COOLFLY-SUB3 硬件说明

COOLFLY-SUB3 为天空端的视频输入板。目前大量使用 HDMI 输入，因此提供了 HDMI 转 DVP 的转接板给用户使用。
如果使用 DVP 输出的摄像头模组，可不必使用此板，直接和核心板对接。
板子尺寸35*40mm。

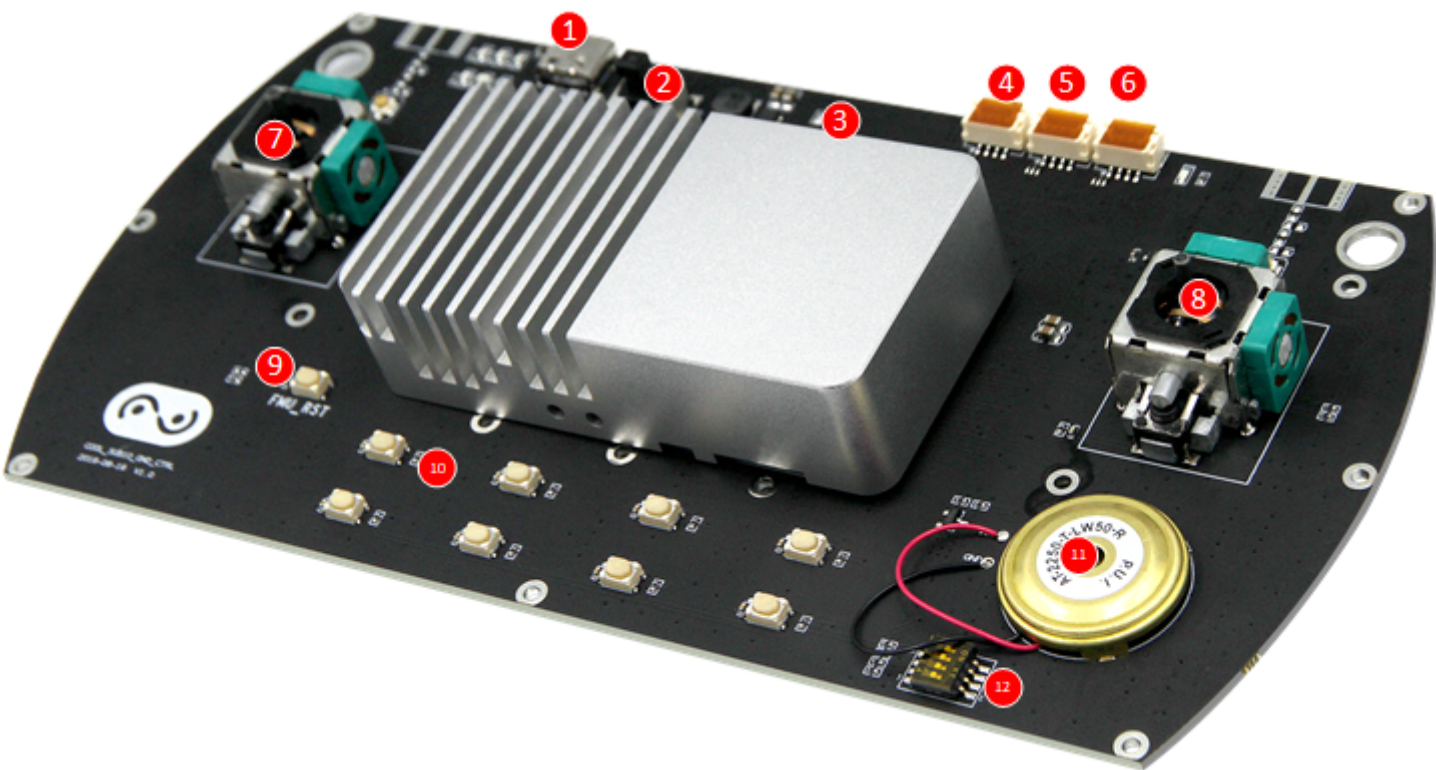


接口 1 & 接口 2 为 MICOR-HDMI 接口，可直接连接 HDMI 输出的相机。
默认单路视频请使用 2 接口作为视频输入。

接口 3 为线到板连接器，使用提供的 FPC 排线和核心板相连接。

coolfly-sub10 地面端接口板 说明

为了便于用户集成自己的遥控和地面站，进行二次开发，我们提供了具备一定参考的地面端外接板。
目前接口较少，可以实现基本的遥控功能。更多功能会在这个月的新版本加入。
板子尺寸：90*180mm。



1. TYPE-C 充电接口。用于给地面端自带的锂电池充电。
2. 自锁开关，用于启动和关闭地面端。
3. USB 输出，连接电脑或平板，连接 QGC 并输出图像数据。
4. UART7 接口。作为天地透传的数据接口。
5. UART0 接口，DEBUG 调试接口。
6. I2C1 接口，预留，目前暂未启用。
7. 左摇杆总成。
8. 右摇杆总成。
9. 地面端复位按键。按下后核心模组复位。
10. 微动按键。提供 8 个自定义按键供测试。
11. 蜂鸣器。提供一个蜂鸣器供测试，暂未启用。
12. 拨码开关，提供思路拨码开关供测试。