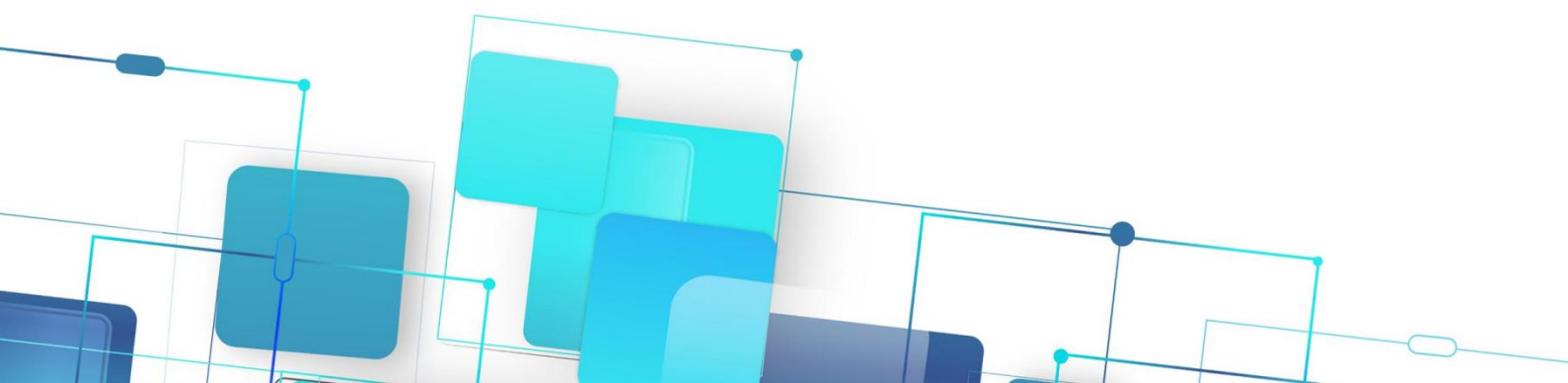


# HH-K01星閃派物联网开发套件 产品说明书

文档版本：02

发布日期：2024/12/12



## 目 录

1 概述 .....	3
1.1 套件特点 .....	4
2 组件介绍 .....	7
2.1 组件列表 .....	7
2.2 HH-D02主板 .....	8
2.3 HiSpark_WiFi_IoT_物联网底板 .....	13
2.4 HiSpark_WiFi_IoT_显示板 .....	24
2.5 HiSpark_WiFi_IoT_NFC板 .....	27
2.6 HiSpark_WiFi_IoT_环境监测板 .....	31
2.7 HiSpark_WiFi_IoT_智能红绿灯板 .....	34
2.8 HiSpark_WiFi_IoT_智能(炫彩)灯板 .....	37
3 WS63E SoC 各 GPIO 口使用情况 .....	40

版权声明:

本文档著作权由HopeRun所有，保留一切权利。未经书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

本文档中的信息将随着HopeRun产品和技术的进步不断更新，恕不再通知此类信息的更新。

# 1 概述

HH-K01具有丰富的通信接口、开放性、模块化、集成化等多个亮点；可基于HH-K01开发实现设备的远程监控和控制、数据的实时采集和分析、预测性维护、人体出没检测等功能。可广泛的应用在智能家居、工业控制、智能交通、智慧物流、智慧农业和智慧城市等领域。

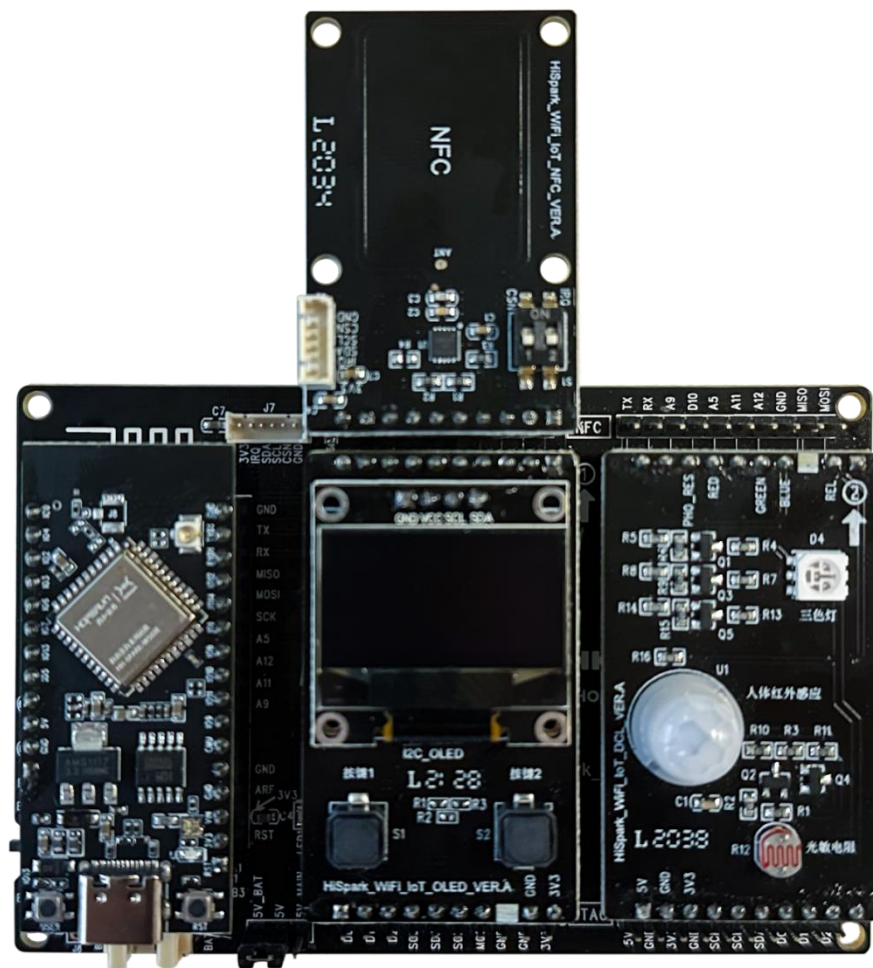


图 1-1 HH-K01

## 1.1 套件特点

HH-K01是一套软硬件组合的综合性开发解决方案，支持OpenHarmony轻量系统，多组件的组合可灵活方便的进行多场景开发和创新。

套件主板基于海思WS63V100 系列SOC构建。WS63V100系列芯片采用QFN40 (5mm x 5mm) 封装，匹配不同场合的应用，细分为下列两种：

- WS63：合封4MB Flash，支持WiFi、SLE、BLE多模并发，支持单天线通道；
- WS63E：支持雷达人体活动检测，合封4MB Flash，支持WiFi、SLE、BLE多模并发，支持双天线通道。

### 1.1.1 套件亮点

#### ● 丰富的通信接口

开发套件支持多种通信协议和接口，如星闪、Wi-Fi、蓝牙等，设备之间的通信更加灵活和可靠，可以确保数据在不同网络环境中的传输效率和安全性。

#### ● 兼容性和开放性

支持开放操作系统OpenHarmony，提供开放、高效、安全的系统开发运行环境，丰富的低功耗、小内存、高稳定性、高实时性机制，提供灵活的协议支撑、扩展能力和多层级开发接口

#### ● 模块化设计

开发套件采用模块化设计，允许开发者根据具体项目需求选择适合的硬件和软件模块。使得开发过程更加灵活，能够快速构建原型和验证概念。

#### ● 集成化

开发套件中集成了多种传感器、微控制器、通信接口等关键组件，开发者无需单独购买和组装这些部件，简化了开发流程。

#### ● 易于上手

开发套件附带详细的文档、示例代码和教程，为初学者和开发者提供了友好的入门

体验,可以帮助开发者快速了解套件的功能和使用方法,降低学习成本。

- **可扩展性**

开发套件中的硬件和软件模块支持多种扩展接口,如GPIO、SPI、I2C等,允许开发者根据需要添加更多功能或连接其他设备,使得开发套件能够满足不同项目的需求。

- **安全性**

开发套件加强了安全性因素,如数据加密、访问控制、固件升级等,以确保设备的安全运行和数据的安全传输。

## 1.1.2 技术参数

表 1-1 HH-K01组件列表

模块	参数
<b>CPU 子系统</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高性能 32bit 微处理器, 最大工作频率 240MHz</li> <li>内嵌 SRAM 606KB、ROM 300KB</li> <li>内嵌 4MB Flash</li> </ul>
<b>星闪</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>星闪低功耗接入技术 Sparklink Low Energy (SLE)</li> <li>支持 SLE 1.0</li> <li>支持 SLE 1MHz/2MHz/4MHz, WS63最大空口速率 4Mbps, WS63E最大空口速率 12Mbps</li> <li>支持 Polar 信道编码</li> <li>支持 SLE 网关</li> </ul>
<b>Wi-Fi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1×1 2.4GHz 频段 (ch1 ~ ch14)</li> <li>PHY支持 IEEE 802.11b/g/n/ax ; MAC 支持 IEEE 802.11d/e/i/k/v/w</li> <li>支持 802.11n 20MHz/40MHz 频宽, 支持 802.11ax, 20MHz频宽</li> <li>支持最大速率: 150Mbps@HT40 MCS7, 114.7Mbps@HE20 MCS9</li> <li>内置 PA 和 LNA, 集成 TX/RX Switch、Balun 等</li> <li>支持 STA 和 AP 形态, 作为 AP 时最大支持 6 个 STA 接入</li> <li>支持 A-MPDU、A-MSDU</li> <li>支持 Block-ACK</li> <li>支持 QoS, 满足不同业务服务质量需求</li> <li>支持 WPA/WPA2/WPA3 personal、WPS2.0</li> <li>支持 RF 自校准方案</li> <li>支持 STBC 和 LDPC</li> <li>支持雷达感知功能(仅HH-D02主板支持)</li> </ul>
<b>蓝牙</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低功耗蓝牙 Bluetooth Low Energy (BLE)</li> <li>支持 BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2</li> <li>支持 125Kbps、500Kbps、1Mbps、2Mbps 速率</li> <li>支持多路广播</li> <li>支持 Class 1</li> <li>支持高功率 20dBm</li> <li>支持 BLE Mesh, 支持 BLE 网关</li> </ul>
<b>外围接口</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 个 SPI 接口、1 个 QSPI 接口、2 个 I2C 接口、1 个 I2S 接口、3 个 UART 接口、19 个 GPIO 接口、6 路 ADC 输入、8 路 PWM (注: 上述接口通过复用实现)</li> <li>外部晶体时钟频率 24MHz、40MHz</li> </ul>
<b>其他信息</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电源电压输入: 典型值 3.3V/5V, IO 电源电压支持 3.3V; 工作温度: -40°C ~ +85°C</li> </ul>

## 2 组件介绍

### 2.1 组件列表

表 2-1 HH-K01组件列表

序号	类型	图片展示	型号	特点
1	主板		HH-D02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 稳定、可靠的通信能力</li> <li>• 灵活的组网能力</li> <li>• 完善的网络支持</li> <li>• 强大的安全引擎</li> <li>• 支持雷达人体活动检测</li> <li>• 开放的操作系统</li> </ul>
2	物联网底板		HiSpark_WiFi_IoT_EXB_VER.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 专用主板的插槽</li> <li>• 配备多种传感器板接口</li> <li>• 具有丰富的丝印接口说明，降低开发难度</li> <li>• 预留丰富的插槽、卡位、排针，提升开发自主性</li> <li>• 板载锂电池接口</li> </ul>
3	显示板		HiSpark_WiFi_IoT_OLED_VER.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 配备0.96英寸OLED显示屏</li> <li>• I2C通信方式</li> <li>• 搭配两个功能自定义用户按键</li> </ul>
4	NFC板		HiSpark_WiFi_IoT_NFC_VER.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I2C通信方式</li> <li>• 板子NFC大线圈，灵敏度高，响应速度快，</li> <li>• 具有良好的用户体验</li> </ul>
5	环境监测板		HiSpark_WiFi_IoT_EM_VER.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 温湿度一体传感器</li> <li>• 可燃气体传感器</li> <li>• 一枚功能用户自定义蜂鸣器</li> </ul>
6	智能红绿灯板		HiSpark_WiFi_IoT_SSL_VER.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 红、黄、绿，三颗三色LED，便于模拟信号灯</li> <li>• 一个功能用户自定义按键</li> <li>• 一枚功能用户自定义蜂鸣器</li> </ul>
7	智能(炫彩)灯板		HiSpark_WiFi_IoT_DCL_VER.A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一颗三色LED，通过三个GPIO控制</li> <li>• 光敏电阻</li> <li>• 人体红外传感器</li> </ul>



## 2.2 HH-D02主板

### 2.2.1 简介

型号: HH-D02

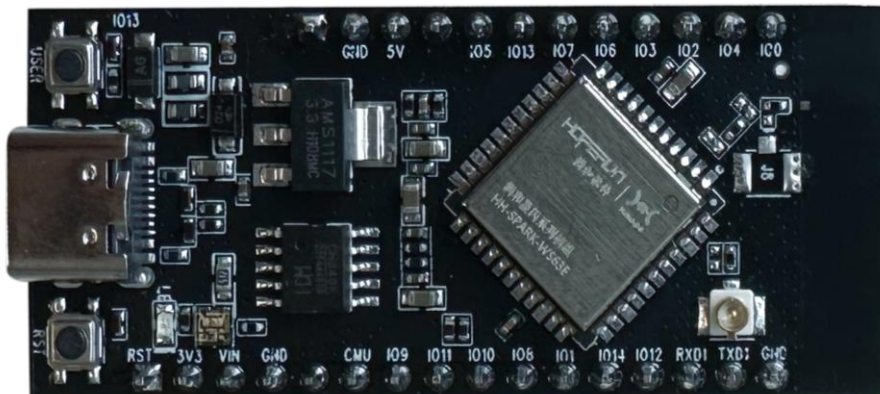


图 2-1 HH-D02主板

HH-D02主板是基于海思星闪WS63V100的解决方案，支持802.11b/g/n/ax协议，支持BLE5.3协议，BLE Mesh和BLE网关功能，支持SLE1.0协议，支持SLE网关功能，支持雷达人体活动检测，支持双天线通道，支持OpenHarmony轻量系统，可广泛适用于智能家电等物联网智能终端领域。

HH-D02主板具有以下特点：

- **稳定、可靠的通信能力**

- ✧ 支持复杂环境下 TPC、自动速率、弱干扰免疫等可靠性通信算法

- **灵活的组网能力**

- ✧ 支持 BLE Mesh 组网

- ✧ 支持 Wi-Fi、BLE 或 SLE 三种组网方式

- **完善的网络支持**

- ✧ 支持 IPv4/IPv6 网络功能

- ✧ 支持 DHCPv4/DHCPv6 Client/Server

- ✧ 支持 DNS Client 功能



◇ 支持 mDNS 功能

◇ 支持 CoAP/MQTT/HTTP/JSON 基础组件

### ● 强大的安全引擎

◇ 硬件实现 AES128/256 加解密算法

◇ 硬件实现 HASH-SHA256、HMAC\_SHA256 算法

◇ 硬件实现 RSA、ECC 签名校验算法

◇ 硬件实现真随机数生成，满足 FIPS140-2 随机测试标准

◇ 硬件支持 TLS/DTLS 加速

◇ 硬件支持国密算法 SM2、SM3、SM4

◇ 内部集成 EFUSE，支持安全存储、安全启动、硬件 ID

◇ 内部集成 MPU 特性，支持内存隔离特性

### ● 开放的操作系统

◇ 开放操作系统 OpenHarmony，提供开放、高效、安全的系统开发、运行环境

◇ 丰富的低功耗、小内存、高稳定性、高实时性机制

◇ 灵活的协议支撑和扩展能力

◇ 二次开发接口

◇ 多层次开发接口：操作系统适配接口和系统诊断接口、链路层接口、网络层接口

## 2.2.2 接口介绍



图 2-2 底板接口

表 2-2 底板接口

序号	名称	类型	功能
1	NC		未连接
2	GND	PWR	电源地
3	5V	PWR	电源, 5V
4	NC		未连接
5	GPIO05	IO	GPIO05, SSI_DATA, SPI1_IO2, UART2_CTS, PWM5, DFT_JTAG_TCK
6	GPIO13	IO	GPIO13, UART_CTS, DFT_JTAG_TDO, JTAG_TMS
7	GPIO07	IO	GPIO07, PWM7, UART2_RXD, SPI0_SCK, I2S_MCLK, ADC0
8	GPIO06	IO	GPIO06, PWM6, UART2_RTS, SPI1_SCK, DFT_JTAG_TDI, SPI0_OUT
9	GPIO03	IO	GPIO03, PWM3, SPI1_IO1
10	GPIO02	IO	GPIO02, PWM2, SPI_IO3
11	GPIO04	IO	GPIO4, SSI_CLK, PWM4, SPI1_IO1, DFT_JTAG_TMS, JTAG_ENABLE
12	GPIO00	IO	GPIO00, PWM0, SPI1_CSN, JTAG_TDI
13	GND	PWR	电源地
14	TXD1	IO	UART1_TXD, GPIO15, I2C1_SDA
15	RXD1	IO	UART1_RXD, GPIO16, I2C1_SCL
16	GPIO12	IO	GPIO12, PWM4, I2S_DI, ADC5
17	GPIO14	IO	GPIO14, DFT_JTAG_TRSTN, UART1_RTS
18	GPIO01	IO	GPIO01, PWM1, SPI1_IO0, JTAG_MODE
19	GPIO08	IO	GPIO08, PWM0, UART2_TXD, SPI0_CS1_N, ADC1
20	GPIO10	IO	GPIO10, PWM2, SPI0_CS0_N, I2S_SCLK, ADC3

21	GPIO11	IO	GPIO11, PWM3, SPI0_IN, I2S_LRCLK, ADC4
22	GPIO09	IO	GPIO09, PWM1, SPI0_OUT, I2S_DO, JTAG_TDO, ADC2
23	NC		未连接
24	NC		未连接
25	GND	PWR	电源地
26	VIN	PWR	电源, 5V
27	3V3	PWR	电源, 3.3V
28	RST	IO	主芯片的 RESET 信号

## 2.2.3 其他介绍

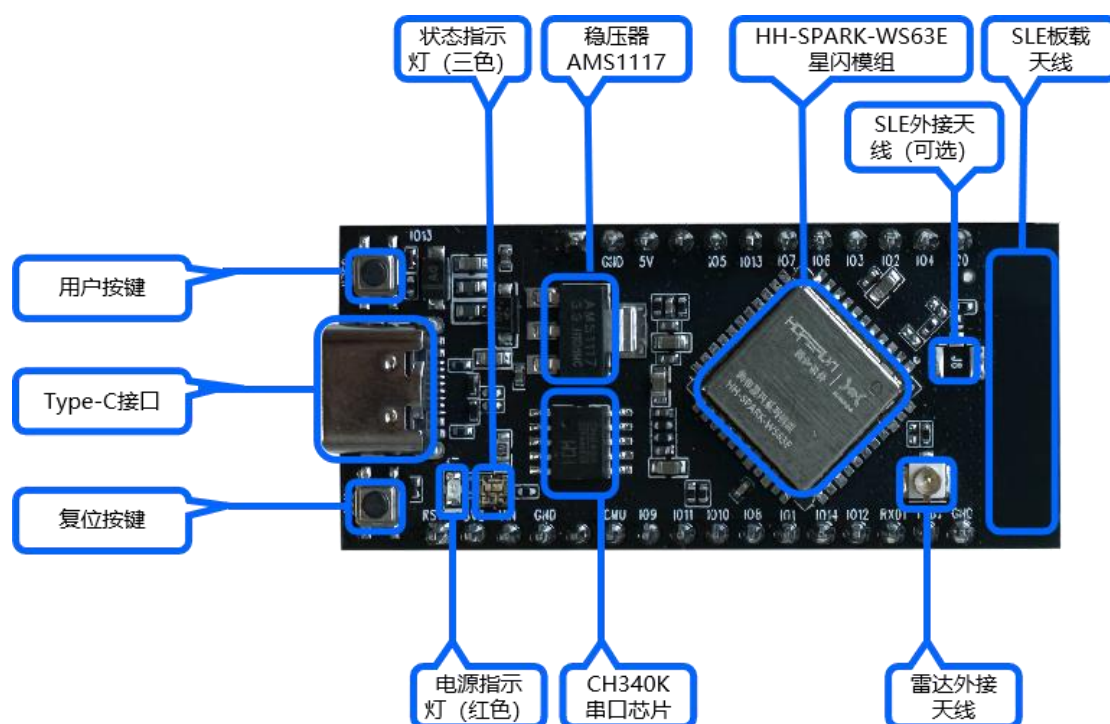


图 2-3 主板功能分布

### 1) 用户按键

USER为用户自定义按键，开关S2 通过 GPIO13 引脚向 WS63E 上报“按下/释放”状态。功能由软件定制。

### 2) Type-C 接口

可对主板及整个套件进行供电，或连接至电脑进行串口调试、系统烧录。

### 3) 复位按键

RST 为复位按键，可以对主板进行复位。

#### **4) 电源指示灯 (红色)**

用于指示电源状态，正常上电后电源指示灯亮。

#### **5) 状态指示灯 (三色)**

用于指示相关的IO口状态使用，用户通过PWM进行控制。

#### **6) 稳压器AMS1117**

用于串口5V供电转换为芯片的3.3V供电。

#### **7) CH340K USB 转串口芯片**

使用串口功能时，需要在 PC 上安装该芯片的驱动程序。

#### **8) HH-SPARK\_WS63E 模组**

高度集成2.4G Wi-Fi 6、BLE 和 SLE，具有高速传输、低延迟、高性能、低功耗的特点，Type-C 型 USB 接口及丰富的管脚功能。

#### **9) 雷达外接天线**

用于增强雷达信号，使用1代IPEX接口。

## 2.3 HiSpark\_WiFi\_IoT\_物联网底板

### 2.3.1 简介

型号: HiSpark\_WiFi\_IoT\_EXB\_VER.A

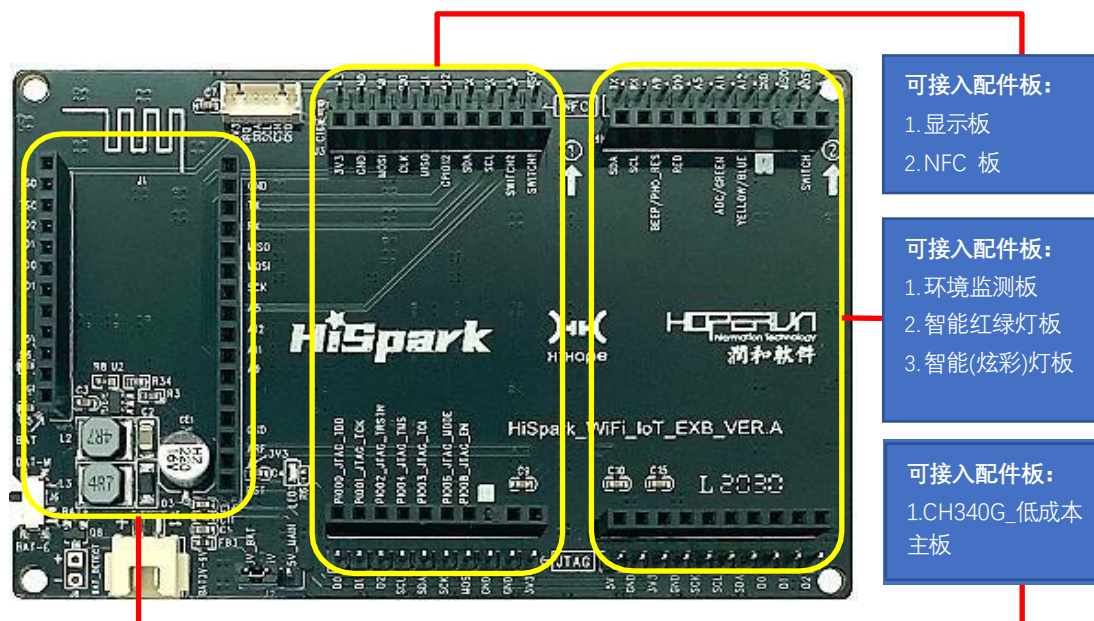


图 2-4 物联网底板

## 2.3.2 接口介绍

### 2.3.2.1 J1 (主板接口)

J1 用于连接主板：

1) HH-D02主板

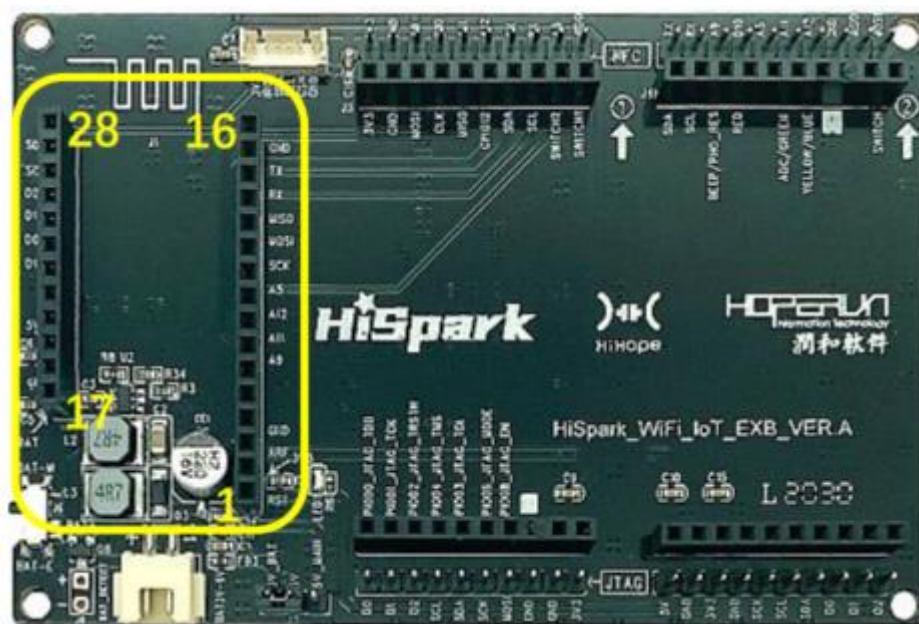


图 2-5 J1主板接口示意图

表 2-3 J1主板接口

序号	名称	类型	功能
1	RST	IO	主芯片的 RESET 信号
2	3V3	PWR	电源, 3.3V
3	ARF	PWR	电源, 5V
4	GND	PWR	电源地
5	NC		未连接
6	NC		未连接
7	A9	IO	GPIO09/UART2_RTS/SPI0_TXD/ADC4/PWM0_OUT/I2C0_SC

8	A11	IO	GPIO11/UART2_TXD/SPI0_RXD/ADC5/PWM2_OUT
9	A12	IO	GPIO10/UART2_RXD/SPI0_CS1/ADC0/PWM3_OUT
10	A5	IO	GPIO08/SPI0_CS1/ADC2/PWM2_OUT
11	SCK	IO	GPIO01/SPI0_CLK/PWM3_OUT
12	MOSI	IO	GPIO14/SPI0_TXD/PWM1_OUT
13	MISO	IO	GPIO12/SPI0_RXD/ADC3/PWM0_OUT
14	RX	IO	RXD1/PWM5_OUT/I2C0_SCL
15	TX	IO	TXD1/ADC6/PWM4_OUT/I2C0_SDA
16	GND	PWR	电源地
17	BAT	PWR	主电池电源正极(未连接)
18	GND	PWR	电源地
19	5V	PWR	电源, 5V。主供电电源
20	NC		未连接
21	NC		未连接
22	NC		未连接
23	D10	IO	GPIO07/UART2_CTS/SPI0_CLK/PWM1_OUT/I2C0_SDA
24	D0	IO	GPIO06/SPI1_CLK/PWM3_OUT
25	D1	IO	GPIO03/SPI1_RXD/PWM4_OUT
26	D2	IO	GPIO02/SPI1_TXD/PWM2_OUT
27	SCL	IO	GPIO04/ADC1/PWM1_OUT/I2C1_SCL
28	SDA	IO	GPIO00/SPI1_CS1/PWM5_OUT/I2C1_SDA



### 2.3.2.2 J2 (电源选择跳线)

J2 用于选择供电方式。用跳线帽连接 5V、5V\_VBAT，由电池供电。用跳线帽连接 5V、5V\_MAIN，由主电源供电。



图 2-6 J2 电源选择跳线

表 2-4 J2 电源选择跳线

序号	名称	类型	功能
1	5V_MAIN	PWR	电源，5V。主供电电源
2	5V	PWR	电源，5V。供给主板
3	5V_BAT	PWR	电源，5V。电池电源

### 2.3.2.3 J3 (配件板接口 1)

J3 为配件板接口。可接入的配件板包括：

- 1) HiSpark\_WiFi\_IoT\_显示板
- 2) HiSpark\_WiFi\_IoT\_NFC 板

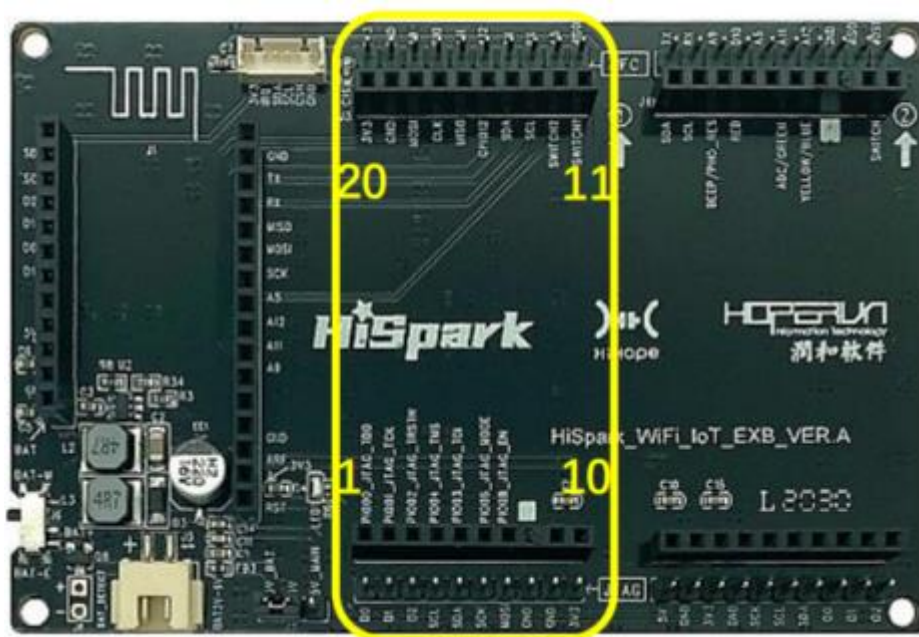


图 2-7 J3 配件板接口 1

表 2-5 J3 配件板接口 1

序号	名称	类型	功能
1	D0/TDO	IO	主板GPIO06/SPI1_CLK/PWM3_OUT/JTAG_TDO
2	D1/TCK	IO	主板GPIO03/SPI1_RXD/PWM4_OUT/JTAG_TCK
3	D2/TRSTN	IO	主板GPIO02/SPI1_TXD/PWM2_OUT/JTAG_TRSTN
4	SCL/TMS	IO	主板GPIO04/ADC1/PWM1_OUT/I2C1_SCL/JTAG_TMS
5	SDA/TDI	IO	主板GPIO00/SPI1_CS1/PWM5_OUT/I2C1_SDA/JTAG_TDI
6	SCK/MODE	IO	主板GPIO01/SPI0_CLK/PWM3_OUT/JTAG_MODE
7	MOSI/EN	IO	主板GPIO08/SPI0_TXD/PWM1_OUT/JTAG_EN
8	GND	PWR	电源地

9	GND	PWR	电源地
10	3V3	PWR	电源, 3.3V
11	MISO/SWITCH1	IO	主板GPIO12/SPI0_RXD/ADC3/PWM0_OUT
12	A5/SWITCH2	IO	主板GPIO08/SPI0_CS1/ADC2/PWM2_OUT
13	RX/SCL	IO	主板RXD1/PWM5_OUT/I2C0_SCL
14	TX/SDA	IO	主板TXD1/ADC6/PWM4_OUT/I2C0_SDA
15	A12/GPIO10	IO	主板GPIO10/UART2_RXD/SPI0_CS1/ADC0/PWM3_OUT
16	A11/MISO	IO	主板GPIO11/UART2_TXD/SPI0_RXD/ADC5/PWM2_OUT
17	D10/CLK	IO	主板GPIO07/UART2_CTS/SPI0_CLK/PWM1_OUT/I2C0_SDA
18	A9/MOSI	IO	主板GPIO09/UART2_RTS/SPI0_TXD/ADC4/PWM0_OUT/I2C0_SCL
19	GND	PWR	电源地
20	3V3	PWR	电源, 3.3V

### 2.3.2.4 J4 (配件板接口 2)

J4 为配件板接口。可接入的配件板包括：

- 1) HiSpark\_WiFi\_IoT\_环境监测板
- 2) HiSpark\_WiFi\_IoT\_智能红绿灯板
- 3) HiSpark\_WiFi\_IoT\_智能(炫彩)灯板

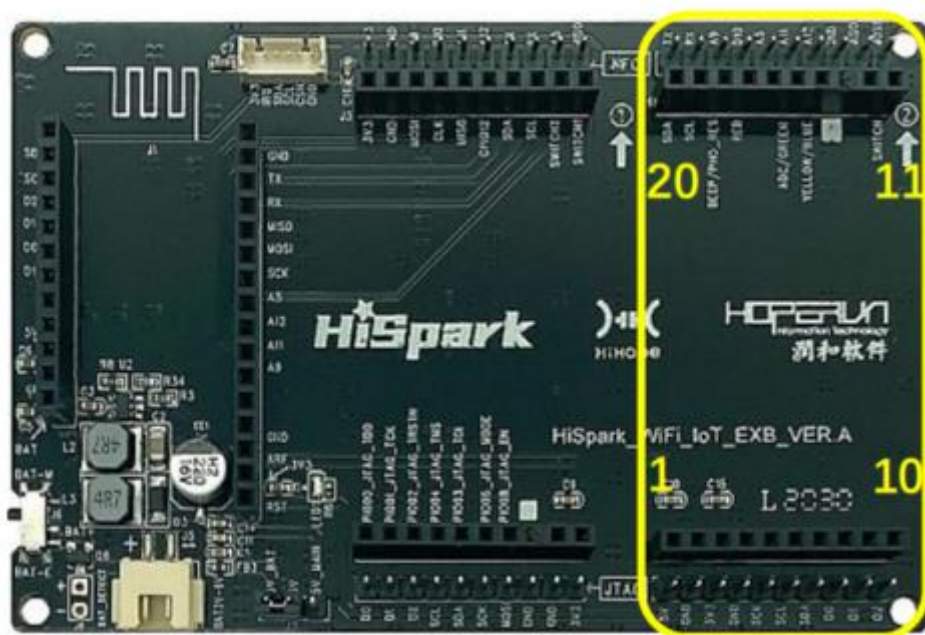


图 2-8 J4 配件板接口 2

表 2-6 J4 配件板接口 2

序号	名称	类型	功能
1	5V	PWR	电源, 5V
2	GND	PWR	电源地
3	3V3	PWR	电源, 3.3V
4	GND	PWR	电源地
5	SCK	IO	主板GPIO01/SPI0_CLK/PWM3_OUT
6	SCL	IO	主板GPIO04/ADC1/PWM1_OUT/I2C1_SCL
7	SDA	IO	主板GPIO00/SPI1_CS1/PWM5_OUT/I2C1_SDA

8	D0	IO	主板GPIO06/SPI1_CLK/PWM3_OUT
9	D1	IO	主板GPIO03/SPI1_RXD/PWM4_OUT
10	D2	IO	主板GPIO02/SPI1_TXD/PWM2_OUT
11	MOSI/SWITCH	IO	主板GPIO14/SPI0_TXD/PWM1_OUT
12	MISO	IO	主板GPIO12/SPI0_RXD/ADC3/PWM0_OUT
13	GND	PWR	电源地
14	A12/YELLOW/BLUE	IO	主板GPIO10/UART2_RXD/SPI0_CS1/ADC0/PWM3_OUT
15	A11/ADC/GREEN	IO	主板GPIO11/UART2_TXD/SPI0_RXD/ADC5/PWM2_OUT
16	A5	IO	主板GPIO08/SPI0_CS1/ADC2/PWM2_OUT
17	D10/RED	IO	主板GPIO07/UART2_CTS/SPI0_CLK/PWM1_OUT/I2C0_SDA
18	A9/BEEP/PHO_RES	IO	主板 GPIO09/UART2_RTS/SPI0_TXD/ADC4/PWM0_OUT/I2C0_SCL
19	RX/SCL	IO	主板RXD1/PWM5_OUT/I2C0_SCL
20	TX/SDA	IO	主板TXD1/ADC6/PWM4_OUT/I2C0_SDA

### 2.3.2.5 J5 (外部电池接口)

外部电池接口。注意正负极。电池接口分为外部电池接口和主电池接口。主电池接口在主板上，目前主板不提供主电池接口。

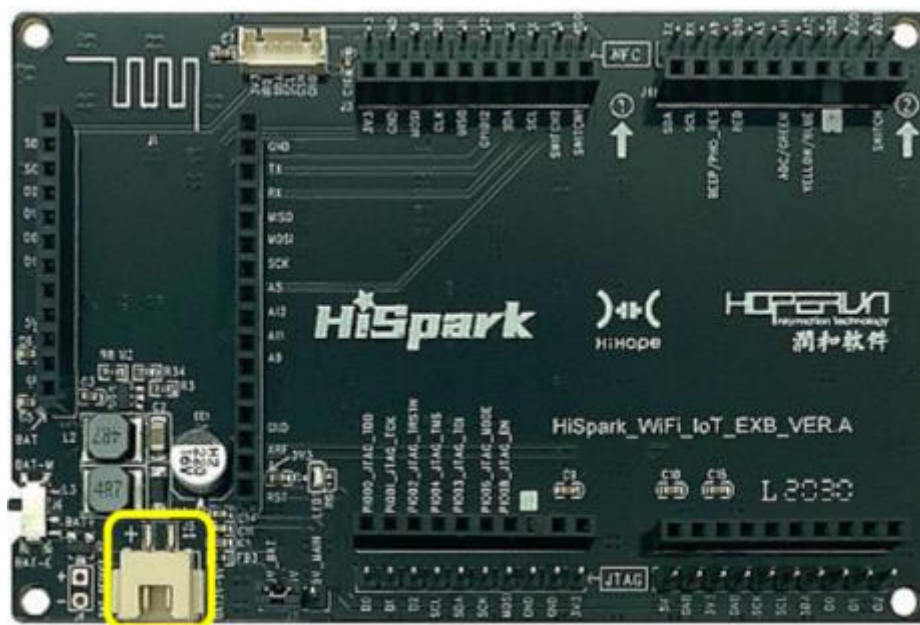


图-2-9 J5 外部电池接口



### 2.3.2.6 J6 (电池选择开关)



图 2-10 J6 电池选择开关

拨到1，选择主电池。主电池接口在主板上，目前主板不提供主电池接口。拨到3，选择外部电池。外部电池的接口为本底板的 J5 接口。



### 2.3.2.7 J7 (NFC 排线接口)

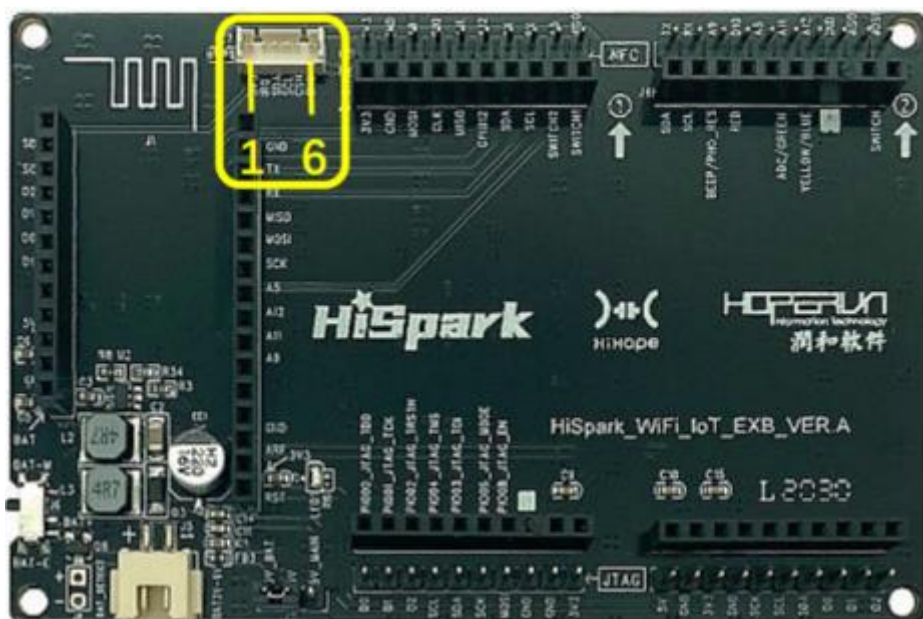


图 2-11 J7 NFC 排线接口

表 2-7 J7 NFC 排线接口

序号	名称	类型	功能
1	3V3	PWR	电源, 3.3V
2	IRQ	IO	主板GPIO07/UART2_CTS/SPI0_CLK/PWM1_OUT/I2C0_SDA
3	SDA	IO	主板TXD1/ADC6/PWM4_OUT/I2C0_SDA
4	SCL	IO	主板RXD1/PWM5_OUT/I2C0_SCL
5	CSN	IO	主板GPIO09/UART2_RTS/SPI0_TXD/ADC4/PWM0_OUT/I2C0_SCL
6	GND	PWR	电源地

可以通过排线与NFC 板的J2 接口连接。

## 2.4 HiSpark\_WiFi\_IoT\_显示板

### 2.4.1 简介

型号: HiSpark\_WiFi\_IoT\_OLED\_VER.A



图 2-12 显示板

#### 1) OLED显示屏模块

- 型号: JMD0.96 寸 4pin GND 显示屏模块。
- 产品参数:
  - a) 分辨率: 128\*64

- b) 广可视角度: 大于 160°
- c) 低功耗: 正常显示时 0.06W
- d) 宽供电范围: 直流 3.3V-5V
- e) 通信方式: IIC
- f) 亮度、对比度可以通过程序指令控制
- g) 内部驱动芯片: SSD1306
- 控制方式: WS63E 通过 J7 接口 SCL 引脚、SDA 引脚以 IIC 接口方式控制该 OLED 模块。

## 2) **S1&S2 按键**

- 两个按键的功能由软件定制。
- 控制方式: 开关S1, 开关 S2 通过 J7 接口SWITCH 引脚上报 “按下/释放” 状态。以 SWITCH 引脚电压区分 S1 开关和S2 开关。

## 2.4.2 接口介绍

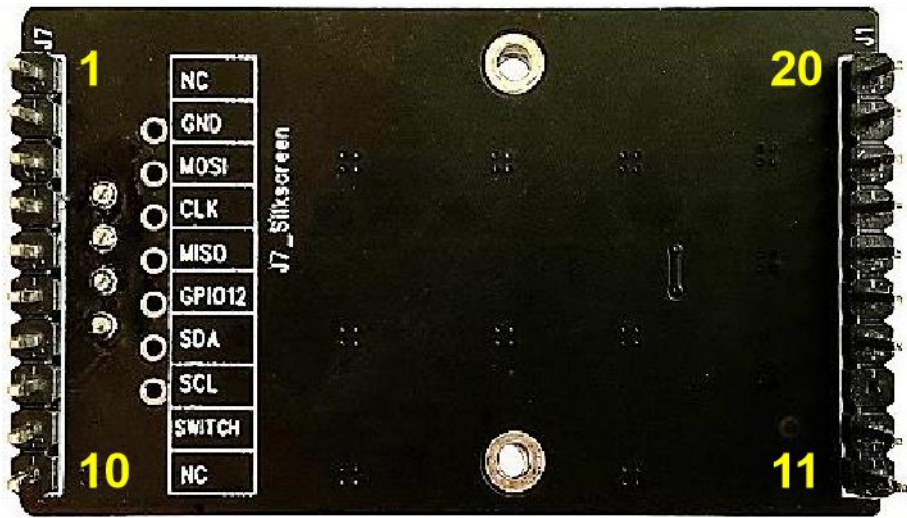


图 2-13 底板接口\_底部

表 2-8 底板接口\_底部

序号	名称	类型	功能	序号	名称	类型	功能
J7-1	NC		未连接	J1-11	3V3	PWR	电源, 3.3V
J7-2	GND	PWR	电源地	J1-12	GND	PWR	电源地
J7-3	MOSI	I	SPI 数据线。主设备输出/从设备输入。本板 OLED 为从设备	J1-13	NC		未连接
J7-4	CLK	I	SPI 时钟线	J1-14	NC		未连接
J7-5	MISO	O	SPI 数据线。主设备输入/从设备输出。本板 OLED 为从设备	J1-15	NC		未连接
J7-6	GPIO12	IO	通用 GPIO 线, 对应主板GPIO10	J1-16	NC		未连接
J7-7	SDA	IO	IIC 数据线	J1-17	NC		未连接
J7-8	SCL	I	IIC 时钟线	J1-18	NC		未连接
J7-9	SWITCH	O	按键信号	J1-19	NC		未连接
J7-10	NC		未连接	J1-20	NC		未连接

## 2.5 HiSpark\_WiFi\_IoT\_NFC板

### 2.5.1 简介

型号: HiSpark\_WiFi\_IoT\_NFC\_VER.A

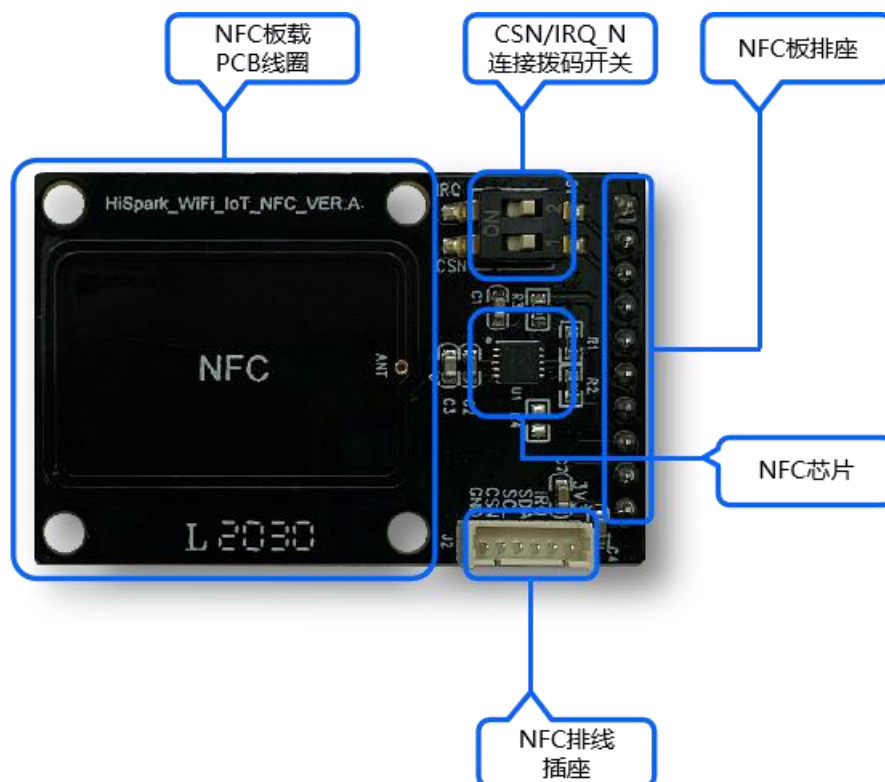


图 2-14 NFC 板

#### 1) FM11NC08I NFC 通道芯片

- 型号: FM11NC08I NFC 通道芯片
- 产品特点:
  - a) 通讯协议: ISO/IEC 14443 - A
  - b) 工作频率: 13.56MHz
  - c) 内置 8k bit EEPROM (用户区 7200 bit)

d) 三种通道工作模式可选择: ISO14443-3 模式、ISO14443-4 模式、AFE 透明传输模式

e) 非接触端具有防冲突功能;

f) 非接触数据传输速率: 106、212、424、848Kbps

g) 非接触端采用 16bit CRC 保证数据完整性;

h) 非接触端 7 bytes UID, 两重防冲突

i) 非接触端内置 50pF 谐振电容

j) 接触端口零待机功耗

k) 接触端口宽工作电压范围

l) 接触接口通信协议支持 IIC

m) IIC 最大时钟频率: 1M bps

n) 灵活可配置的中断输出

o) 双界面共享的 32 字节数据缓存FIFO

p) 场能量对外供电功能, 输出电压可配置

• 控制方式: WS63E 通过 J1 接口的 SCL 引脚、SDA 引脚以 IIC 接口方式控制该芯片。本芯片通过J1 接口的 IRQ 引脚上报中断。WS63E 通过 J1 接口的CSN 引脚使能该芯片。

## **2) S1 (拨码开关)**

• 当1 Pin 设置为 ON 时, NFC 通道芯片的CSN 引脚与J1/J2 接口的CSN 引脚实际连接; 否则为断开。

• 当2 Pin 设置为 ON 时, NFC 通道芯片的IRQ 引脚与J1/J2 接口的IRQ 引脚实际连接; 否则为断开。

## 2.5.2 接口介绍

### 2.5.2.1 J1（底板接口）

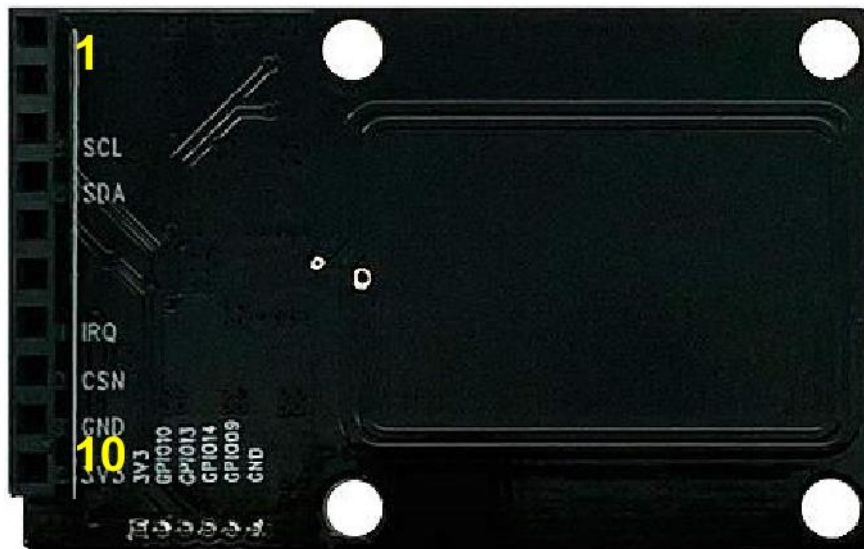


图 2-15 底板接口

表 2-9 底板接口

序号	名称	类型	功能	序号	名称	类型	功能
1	NC		未连接	6	NC		未连接
2	NC		未连接	7	IRQ	O	NFC 芯片发给 WS63E 的中断信号
3	SCL	I	IIC 时钟线	8	CSN	I	接触端电源开关使能信号（低有效）
4	SDA	IO	IIC 数据线	9	GND	PWR	电源地
5	NC		未连接	10	3V3	PWR	电源，3.3V

本接口插入底板J2 接口的顶部



## 2.5.2.2 J2 (排线接口)



图 2-16 J2 排线接口

表 2-10 J2 排线接口

序号	名称	类型	功能	序号	名称	类型	功能
1	3V3	PWR	电源, 3.3V	4	SCL	I	IIC 时钟线
2	IRQ	O	NFC 芯片发给 WS63E 的中断信号	5	CSN	I	接触端电源开关使能信号 (低有效)
3	SDA	IO	IIC 数据线	6	GND	PWR	电源地

本接口通过排线与底板 J7 接口连接。

NFC 板使用时, J1、J2 接口只需要有一个与底板连接即可。

## 2.6 HiSpark\_WiFi\_IoT\_环境监测板

### 2.6.1 简介

型号: HiSpark\_WiFi\_IoT\_EM\_VER.A

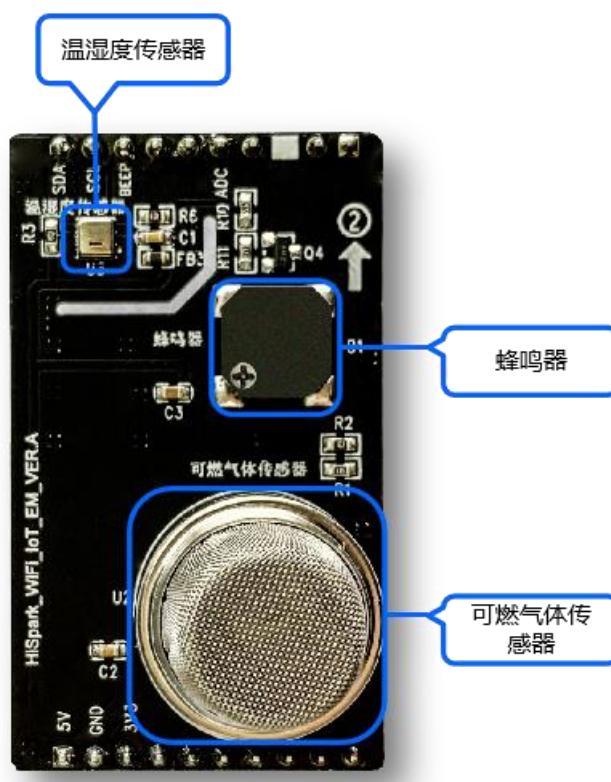


图 2-17 环境监测板

#### 1) 温湿度传感器

- 型号: AHT20 温湿度传感器
- 产品特点: (AHT20 标准值, 仅供参考)

##### a) 测量范围:

温度: -40°C to 80°C

湿度: 0%RH to 80%RH

##### b) 相对湿度误差 $\pm 2\%$ RH

c) 温度误差 $\pm 0.3\%$

- 控制方式：WS63E 通过 J7 接口 SCL 引脚、SDA 引脚以 IIC 接口方式访问该传感器。

## 2) 可燃气体传感器

- 型号：半导体可燃气体传感器 MQ-2
- 产品特点：（MQ-2 标准值，仅供参考）

a) MQ-2 气体传感器所使用的气敏材料是在清洁空气中导电率较低的二氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ )。当传感器所处环境中存在可燃气体时，传感器的电导率随空气中可燃气体浓度的增加而增大。使用简单的电路即可将电导率的变化转化为与该气体浓度相对应的输出信号。

b) MQ-2 气体传感器对丙烷、烟雾的灵敏度高，对天然气和其他可燃蒸汽的检测也很理想。

c) 检测气体：可燃气体、烟雾

d) 检测浓度：300-10000ppm(可燃气体)

- 控制方式：本传感器通过 J7 接口 ADC 引脚上报检测结果。

## 3) MLT-8530 蜂鸣器

- 型号：MLT-8530
- 产品特点：（MLT-8530 标准值，仅供参考）

a) 共振频率： 2700Hz

b) 声音输出(10cm): 大于 80dB (2700Hz, 50%占空比, 5Vo-p)

c) 电流： 最大 95mA (2700Hz, 50%占空比, 5Vo-p)

d) 工作温度： -20°C to 70°C

- 控制方式：WS63E 通过 J7 接口 BEEP 引脚控制蜂鸣器“打开/关闭”。

## 2.6.2 接口介绍



图 2-18 底板接口\_底部

表 2-11 底板接口\_底部

序号	名称	类型	功能	序号	名称	类型	功能
J7-1	SDA	IO	IIC 数据线，接温湿度传感器	J1-11	NC		未连接
J7-2	SCL	I	IIC 时钟线，接温湿度传感器	J1-12	NC		未连接
J7-3	BEEP	I	接蜂鸣器	J1-13	NC		未连接
J7-4	NC		未连接	J1-14	NC		未连接
J7-5	NC		未连接	J1-15	NC		未连接
J7-6	ADC	O	接可燃气体传感器检知信号	J1-16	NC		未连接
J7-7	NC		未连接	J1-17	GND	PWR	电源地
J7-8	GND	PWR	电源地	J1-18	3V3	PWR	电源，3.3V
J7-9	NC		未连接	J1-19	GND	PWR	电源地
J7-10	NC		未连接	J1-20	5V	PWR	电源，5V

## 2.7 HiSpark\_WiFi\_IoT\_智能红绿灯板

### 2.7.1 简介

型号: HiSpark\_WiFi\_IoT\_SSL\_VER.A

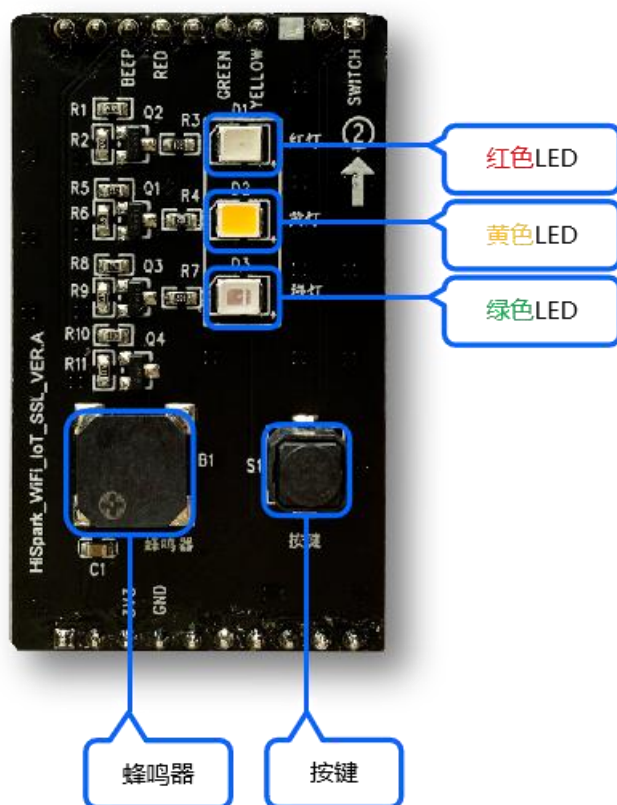


图 2-19 智能红绿灯板

#### 1) 红绿灯

• 控制方式:

WS63E 通过 J7 接口 RED 引脚控制红灯“打开/关闭”。

WS63E 通过 J7 接口 YELLOW 引脚控制黄灯“打开/关闭”。

WS63E 通过 J7 接口 GREEN 引脚控制绿灯“打开/关闭”。

## 2) 蜂鸣器

- 型号: MLT-8530
- 产品特点: (MLT-8530 标准值, 仅供参考)
  - a) 输出频率: 2700Hz
  - b) 声音输出(10cm): 大于 80dB (2700Hz, 50%占空比, 5Vo-p)
  - c) 电流: 最大 95mA (2700Hz, 50%占空比, 5Vo-p)
  - d) 工作温度: -20°C to 70°C
- 控制方式: WS63E 通过 J7 接口 BEEP 引脚控制蜂鸣器 “打开/关闭”。

## 3) 按键

- 开关的具体功能, 通过软件定制。
- 控制方式: 开关S1 通过J7 接口SWITCH 引脚上报 “按下/释放” 状态。

## 2.7.2 接口介绍



图 2-20 底板接口\_底部

表 2-12 底板接口\_底部

序号	名称	类型	功能	序号	名称	类型	功能
J7-1	NC		未连接	J1-11	NC		未连接
J7-2	NC		未连接	J1-12	NC		未连接
J7-3	BEEP	I	控制蜂鸣器 “打开/关闭”	J1-13	NC		未连接
J7-4	RED	I	控制红灯 “打开/关闭”	J1-14	NC		未连接
J7-5	NC		未连接	J1-15	NC		未连接
J7-6	GREEN	I	控制绿灯 “打开/关闭”	J1-16	NC		未连接
J7-7	YELLOW	I	控制黄灯 “打开/关闭”	J1-17	GND	PWR	电源地
J7-8	NC		未连接	J1-18	3V3	PWR	电源, 3.3V
J7-9	NC		未连接	J1-19	NC		未连接
J7-10	SWITCH	O	S1 按键 “按下/释放” 状态信号	J1-20	NC		未连接



## 2.8 HiSpark\_WiFi\_IoT\_智能(炫彩)灯板

### 2.8.1 简介

型号: HiSpark\_WiFi\_IoT\_DCL\_VER.A

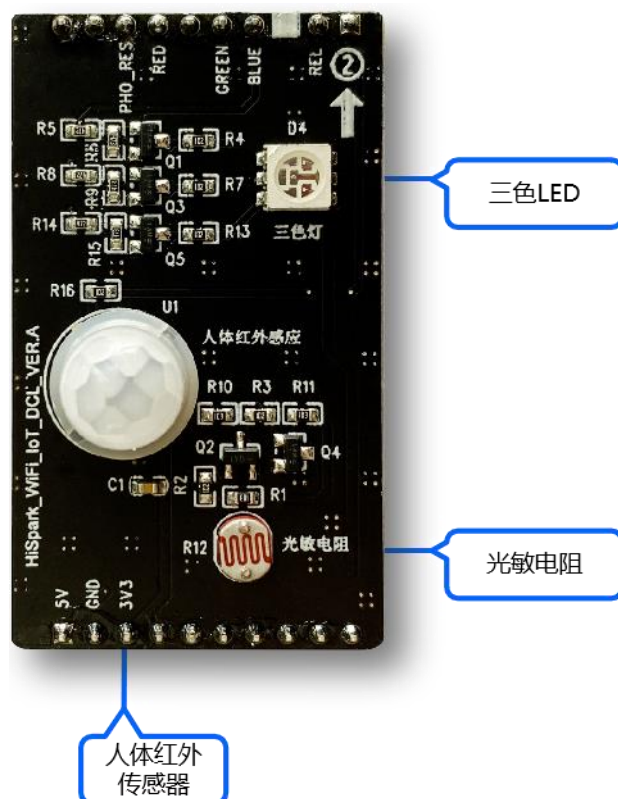


图 2-21 智能 (炫彩) 灯板

#### 1) 炫彩灯

- 型号: MHP5050RGBDT
- 控制方式:

WS63E 通过 J7 接口 BLUE 引脚控制炫彩灯中蓝色灯“打开/关闭”。

WS63E 通过 J7 接口 GREEN 引脚控制炫彩灯中绿色灯“打开/关闭”。

WS63E 通过 J7 接口 RED 引脚控制炫彩灯中红色灯“打开/关闭”。

## 2) 人体红外感应器&菲涅尔透镜

- 型号: AS312

- 产品特点:

人体探测敏感元将感应到人体移动信号通过甚高阻抗差分输入电路耦合到数字智能集成电路芯片上, 数字智能集成电路将信号转化成 15 位 ADC 数字信号, 当 PIR 信号超过选定的数字阈值时就会有REL 电平输出。

特别内置红外传感器的二阶巴特沃斯带通滤波器, 屏蔽其他频率的输入干扰。

- 控制方式: 红外感应器通过J7 接口REL 引脚上报检知结果。

## 3) 光敏电阻

- 型号: GL5537-1

- 产品特点: (参数仅供参考)

光敏电阻是一种半导体材料制成的电阻, 其导电率随着光照度的变化而变化。

a) 最大功耗: 100mW

b) 光谱峰值: 540nm

c) 亮电阻: 20 ~ 30 K $\Omega$  (用 400 ~ 600 Lux 光照射 2 小时后, 在标准光源 (色温 2856K) 10 Lux 光下测试值)

d) 暗电阻: 关闭 10 Lux 光照后第 10 秒的阻值。

- 控制方式: 光敏电阻通过 J7 接口 PHO\_RES 引脚上报检知结果。

## 2.8.2 接口介绍

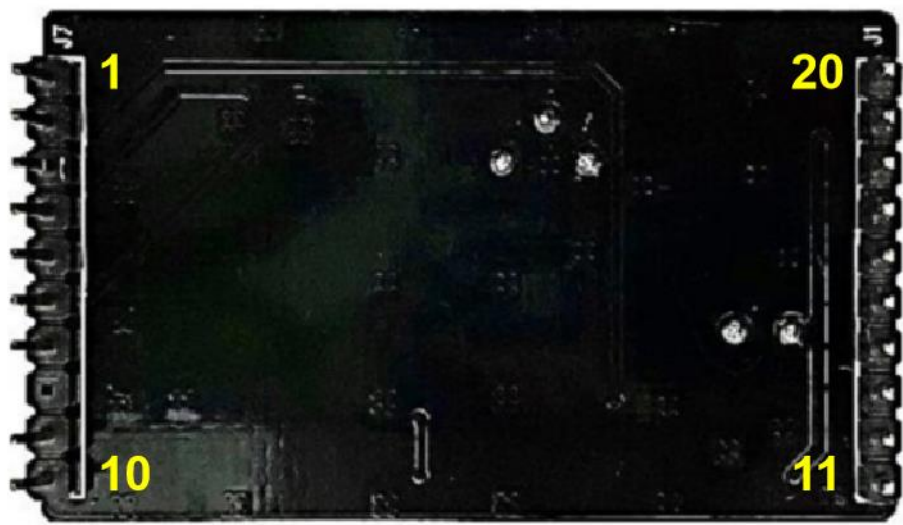


图 2-22 底板接口\_底部

表 2-13 底板接口\_底部

序号	名称	类型	功能	序号	名称	类型	功能
J7-1	NC		未连接	J1-11	NC		未连接
J7-2	NC		未连接	J1-12	NC		未连接
J7-3	PHO_RES	O	光敏电阻检知信号	J1-13	NC		未连接
J7-4	RED	I	控制炫彩灯中红色灯 “打开/关闭”	J1-14	NC		未连接
J7-5	NC		未连接	J1-15	NC		未连接
J7-6	GREEN	I	控制炫彩灯中绿色灯 “打开/关闭”	J1-16	NC		未连接
J7-7	BLUE	I	控制炫彩灯中蓝色灯 “打开/关闭”	J1-17	GND	PWR	电源地
J7-8	NC		未连接	J1-18	3V3	PWR	电源, 3.3V
J7-9	REL	O	红外传感器检知信号	J1-19	GND	PWR	电源地
J7-10	NC		未连接	J1-20	5V	PWR	电源, 5V

### 3 WS63E SoC 各 GPIO 口使用情况

表 2-14 WS63E SoC 各 GPIO 口使用情况

主板 GPIO	主板	显示板	NFC 板	环境监测板	智能红绿灯板	智能 (炫彩) 灯板	可复用功能
GPIO 00	串口 TX 信号 (UART0_TX)						SPI1_CS1 / PWM5_OUT / I2C1_SDA / UART0_TX
GPIO 01							SPI0_CLK / PWM3_OUT / UART1_TXD
GPIO 02							SPI1_TXD / PWM2_OUT
GPIO 03							SPI1_RXD / PWM4_OUT
GPIO 04	串口 TX 信号 (UART0_TX)						ADC1 / PWM1_OUT / I2C1_SCL / UART0_RX
GPIO 06							SPI1_CLK / PWM3_OUT
GPIO 07		CLK 引脚 (SPI0_CLK)	IRQ 引脚 (GPIO07)		红灯控制引脚 (RED) (GPIO07 或 PWM1_OUT)	红灯控制引脚 (RED) (GPIO07 或 PWM1_OUT)	UART2_CTS / SPI0_CLK / PWM1_OUT / I2C0_SDA
GPIO 08	按键 S2 状态信号 (ADC2)	按键 S1 和按键 S2 状态信号 (SWITCH) (ADC2)					SPI0_CS1 / ADC2 / PWM2_OUT / UART1_RXD
GPIO 09	LED1 开关 (GPIO09)	MOSI 引脚 (SPI0_TXD)	NFC 芯片 CSN 信号 (GPIO09)	蜂鸣器控制信号 (BEEP) (GPIO09 或 PWM0_OUT)	蜂鸣器控制信号 (BEEP) (GPIO09 或 PWM0_OUT)	光敏电阻检测信号 (PHO_RES) (ADC4)	UART2_RTS / SPI0_TXD / ADC4 / PWM0_OUT / I2C0_SCL
GPIO 10		GPIO12			黄灯控制引脚 (YELLOW) (GPIO10 或 PWM3_OUT)	蓝灯控制引脚 (BLUE) (GPIO10 或 PWM3_OUT)	UART2_RXD / SPI0_CS1 / ADC0 / PWM3_OUT
GPIO 11		MISO 引脚 (SPI0_RXD)		可燃气体传感器检测结果信号 (ADC5)	绿灯控制引脚 (GREEN) (GPIO11 或 PWM2_OUT)	绿灯控制引脚 (GREEN) (GPIO11 或 PWM2_OUT)	UART2_TXD / SPI0_RXD / ADC5 / PWM2_OUT
GPIO 12						人体红外感应器检测信号 (REL) (GPIO12 或 ADC3)	SPI0_RXD / ADC3 / PWM0_OUT
GPIO 14					按键 S1 状态信号 (SWITCH) (GPIO14)		SPI0_TXD / PWM1_OUT
TXD1		IIC 数据线 (I2C0_SDA)	IIC 数据线 (I2C0_SDA)	温湿度传感器 IIC 数据线 (I2C0_SDA)			ADC6 / PWM4_OUT / I2C0_SDA
RXD1		IIC CLK 线 (I2C0_SCL)	IIC CLK 线	温湿度传感器 IIC CLK 线 (I2C0_SCL)			PWM5_OUT / I2C0_SCL

			(I2C0_S CL)				
--	--	--	----------------	--	--	--	--