



ZX-D24

双模蓝牙模块技术手册

版本：V1.1

日期：2024/11/18

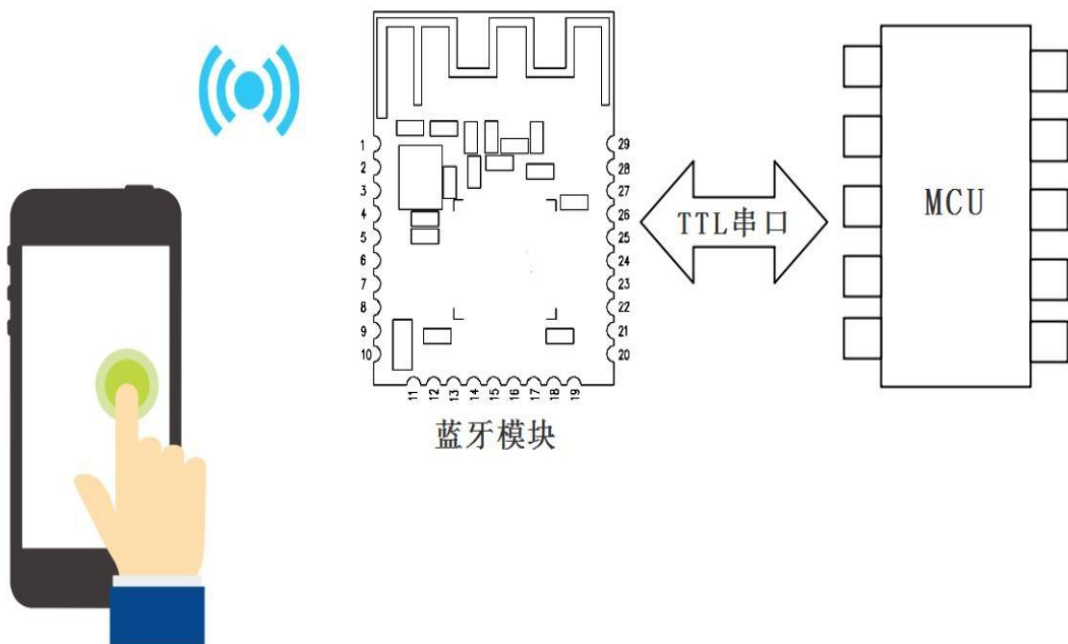
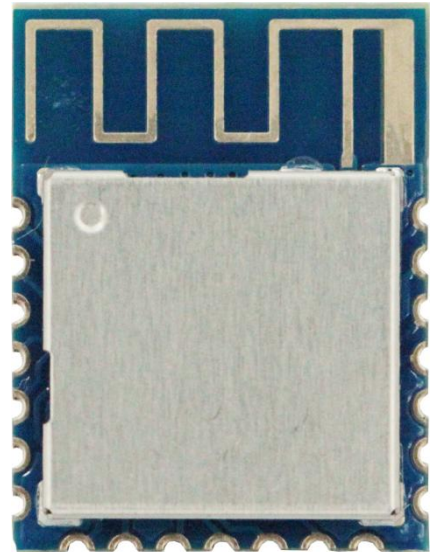
目录

| | |
|-----------------------|----|
| 1 模块介绍 | 2 |
| 1.1 概述 | 2 |
| 1.2 特性 | 3 |
| 1.3 应用 | 3 |
| 1.4 基础参数表 | 4 |
| 1.5 工作电流参数表 | 4 |
| 1.6 出厂默认配置参数 | 4 |
| 2 应用接口 | 6 |
| 2.1 模块引脚定义 | 6 |
| 2.2 引脚功能表 | 6 |
| 2.3 特殊引脚 IO 功能表 | 7 |
| 2.4 电源设计 | 8 |
| 2.5 串口电平转换参考电路 | 8 |
| 2.6 应用原理图 | 9 |
| 2.7 外形尺寸 | 9 |
| 3 回流焊曲线图 | 10 |
| 4 Layout 注意事项 | 10 |
| 5 AT 指令集 | 12 |
| 6 更新记录 | 20 |
| 7 联系我们 | 21 |
| 8 免责声明和版权公告 | 21 |

1 模块介绍

1.1 概述

ZX-D24 是深圳市智兴微科技有限公司专为蓝牙无线数据传输打造的一款小尺寸蓝牙双模模块，该模块支持蓝牙 BLE5.2 双模协议以及集成了高性能的 2.4GHz RF 收发器、丰富特性的基带处理器、32bit-MCU 和多种外设接口，支持可编程协议。本模组具有极好的稳定性、超低成本以及超低的功耗和接收灵敏度高优点，并且支持苹果、安卓 APP 及微信小程序连接，可适配客户各种开发项目。



1.2 特性

- CPU: 32bit-MCU
- 蓝牙 BLE5.2 + SPP3.0
- 双模透传
- 工作频率: 2.4GHZ
- 可视距离: 100M
- 传输速率: 250Kbps/1Mbps/2Mbps
- 发射功率: -20 dBm~10dBm
- 接收灵敏度: -97dBm
- 支持 UART, IIC, SPI, GPIO 硬件接口
- 工作温度: -40°C~+85°C
- 天线采用板载天线

1.3 应用

- 智能家居
- 定位追踪
- 智能教育设备
- 测量与监控系统
- 工业传感器与控制
- 医疗设备监测与无线控制

1.4 基础参数表

| 参数名 | 描述 | 参数名 | 描述 |
|------|----------------------------|--------|--------------------------|
| 型号 | ZX-D24 | 模块尺寸 | 13×17×2.3 mm |
| 蓝牙版本 | BLE 5.2 + SPP3.0 | 通信距离 | 100M |
| 工作频段 | 2.402GHz-2.480GHz ISM band | 串口透传速率 | BLE 20KB/S SPP 20KB/S |
| 工作电压 | 1.65V~5.5V | 功能 | BLE 及 SPP 透传 |
| 外设接口 | UART/SPI/I2C/ADC/GPIO | 天线 | 板载天线 |
| 调制方式 | GFSK | 工作温度 | -40°C~+85°C |

1.5 工作电流参数表

| 工作模式 | 状态 | 平均电流 |
|-----------|------------|--------|
| 深度睡眠(无广播) | 无广播 | 0.5uA |
| 广播状态 | 100ms 广播间隔 | 10.9mA |
| 连接状态 | BLE 连接 | 6mA |
| | SPP 协议连接 | 10.5mA |

1.6 出厂默认配置参数

| 功能 | 出厂默认参数 | 指令 |
|----------------|------------|---------------------|
| 串口波特率 | 9600 | AT+BAUD=3 |
| 蓝牙名称 | D24_XXXXXX | AT+NAME=D24_XXX XXX |
| BLE 服务 UUID | FFE0 | AT+SUUID=FFE0 |
| BLE 读写特征值 UUID | FFE1 | AT+CUUID=FFE1 |

常见问题

1、双模的最大传输单元(MTU) 是多少

即 APP 发送接收的单个数据包大小:

BLE : 244 字节

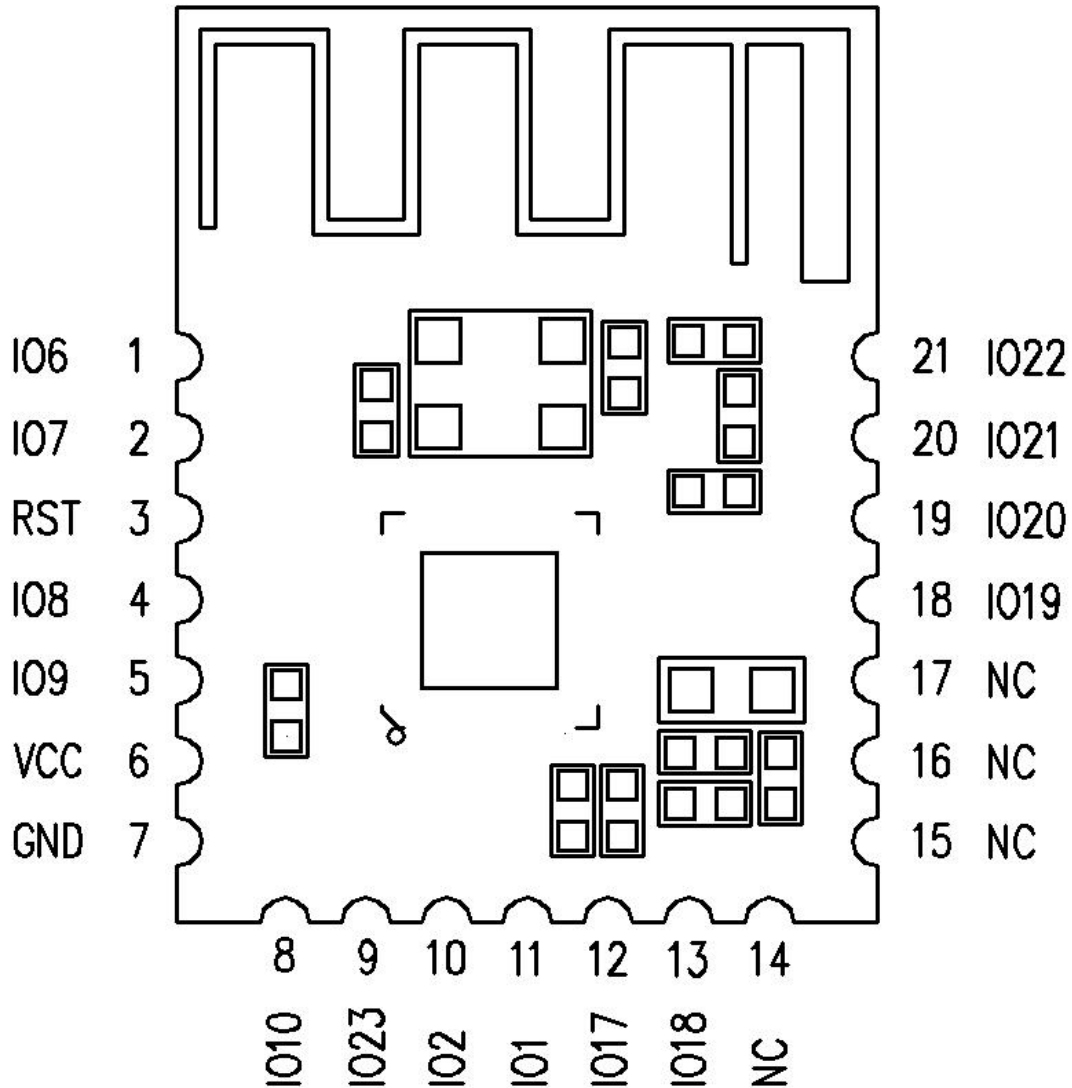
SPP : 200 字节

2、双模使用场景

双模指同时支持蓝牙 BLE 协议和 SPP 协议。一般 SPP 协议应用于安卓系统、PC 电脑蓝牙透传; BLE 协议应用于苹果系统。如若安卓苹果都走 BLE 协议或需小程序连接建议使用我们的”单 BLE” 固件。

2 应用接口

2.1 模块引脚定义



2.2 引脚功能表

| 管脚 | 名称 | 类型 | 功能 |
|----|-----|-----|-----------------|
| 1 | I06 | I/O | TXD / 可编程输入输出引脚 |
| 2 | I07 | I/O | RXD / 可编程输入输出引脚 |
| 3 | RST | I/O | 复位引脚（低电平有效） |

| | | | |
|----|------|-------|------------------|
| 4 | I08 | I/O | 可编程输入输出引脚 |
| 5 | I09 | I/O | 可编程输入输出引脚 |
| 6 | VCC | POWER | 电源 (1.65 - 5.5V) |
| 7 | GND | GND | 地 |
| 8 | I010 | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 9 | I023 | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 10 | I02 | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 11 | I01 | I/O | LED 灯状态脚 |
| 12 | I017 | I/O | 按键脚 |
| 13 | I018 | I/O | 蓝牙状态输出引脚 |
| 14 | NC | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 15 | NC | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 16 | NC | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 17 | NC | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 18 | I019 | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 19 | I020 | I/O | 定制输入输出引脚 |
| 20 | I021 | I/O | AT 指令选择引脚 |
| 21 | I022 | I/O | 定制输入输出引脚 |

2.3 特殊引脚 IO 功能表

| IO 脚 | 功能描述 |
|------|---|
| I018 | 蓝牙连接状态输出引脚：已连接（高电平）未连接（低电平） |
| I017 | 输入按键引脚：短按(断开蓝牙连接) 长按 3S(恢复出厂设置) |
| I021 | AT 指令选择输入引脚： 默认上拉状态，拉低可发送 AT 指令 未连接+I021 高或低都可发 AT 指令 已连接+I021 低电平可发 AT 指令 |

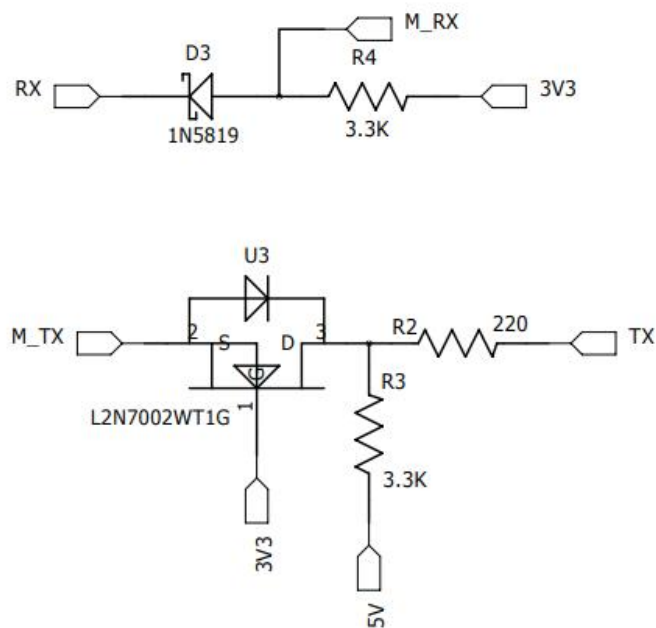
LED 状态指示灯（引脚 IO1 高电平点亮）

| LED 显示 | 连接状态 |
|---------------------------|------|
| 匀速慢 (500ms/on, 500ms/off) | 未连接 |
| 长亮 | 已连接 |

2.4 电源设计

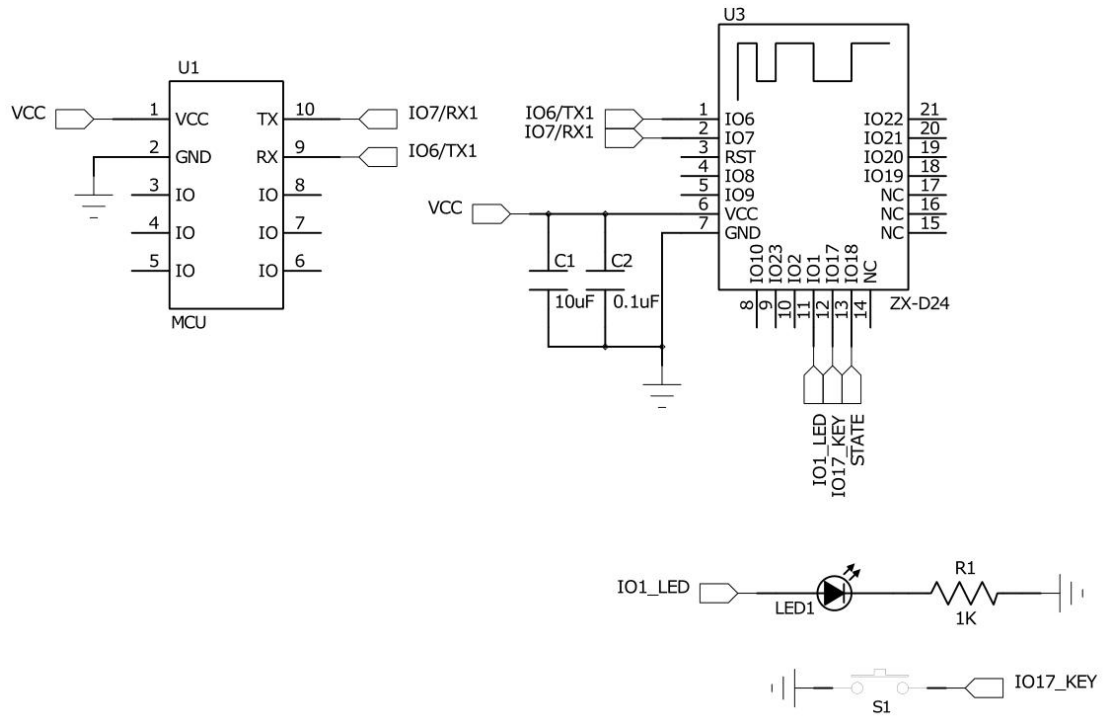
ZX-D24 的供电范围是 1.65V~5.5V，推荐 3.3V 的工作电压最佳。建议使用 LDO 供电，如使用 DC-DC 建议纹波控制在 30mV 以内。

2.5 串口电平转换参考电路

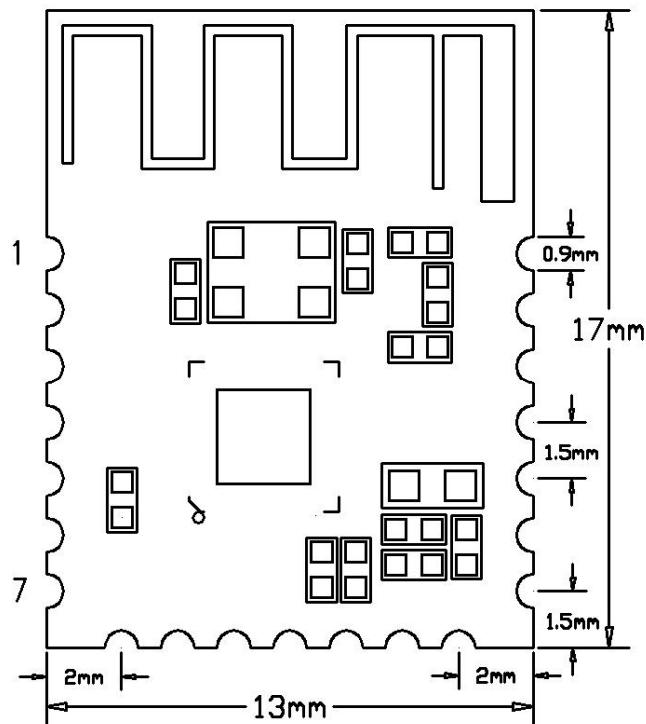


注：如果单片机为 5V 串口连接模块时可参考上图电平转换电路，网络 M_TX/RX 为模块串口，网络 TX/RX 为单片机串口

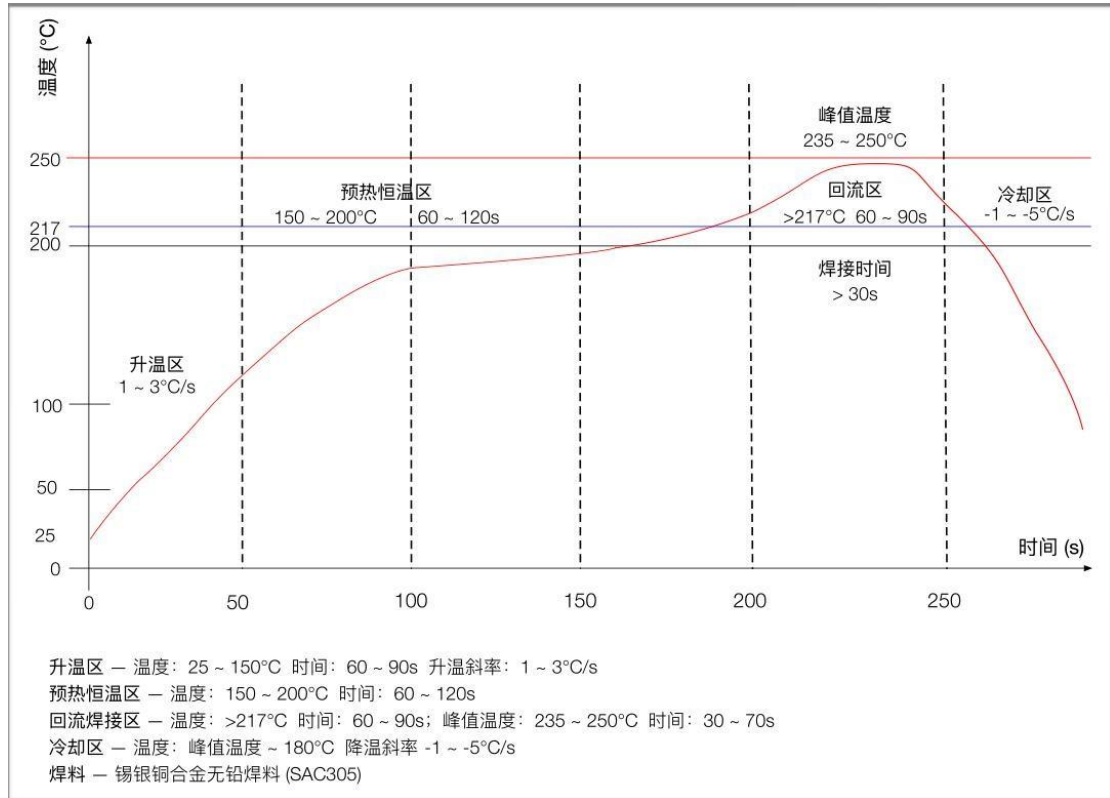
2.6 应用原理图



2.7 外形尺寸



3 回流焊曲线图



4 Layout 注意事项

蓝牙模块工作在 2.4G 无线频段，应尽量避免各种因素对无线收发影响，注意以下几点：

- 1、包围蓝牙模块的产品外壳避免使用金属，当使用部分金属外壳时，应尽量让模块天线部分远离金属部分。
- 2、产品内部金属连接线或者金属螺钉，应尽量远离模块天线部分。
- 3、PCB 布板：蓝牙模块的天线部分的是 PCB 天线，由于金属会削弱天线的功能，在给模块布板的时候，模块天线下面严

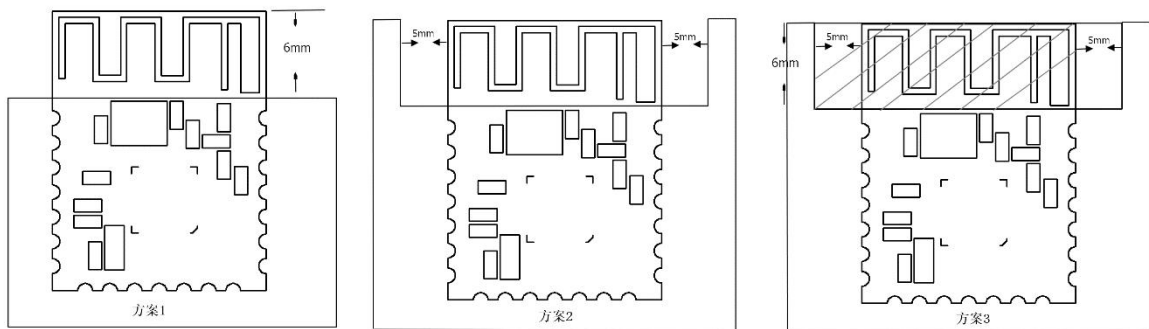
禁铺地和走线，若能挖空更好。

4、模块布局参考方案如下图所示：

方案 1（推荐）：将模组沿 PCB 板放置，且天线在板框外；

方案 2：将模组沿 PCB 板边放置，天线沿板边放置且下方挖空；

方案 3：将模组沿 PCB 板边放置，天线沿板边放置下方均不铺铜；



5 AT 指令集

| | |
|---|----|
| 1、<AT>测试指令 | 14 |
| 2、<AT+VERS>获取软件版本号 | 14 |
| 3、< AT+ADDR >设置/查询模块蓝牙地址 | 14 |
| 4、< AT+SADDR >查询模块 SPP 蓝牙地址 | 14 |
| 5、< AT+BADDR >查询模块 BLE 蓝牙地址 | 14 |
| 6、< AT+MODE >设置/查询模块模式 | 15 |
| 7、<AT+NAME>设置/查询 BLE 和 SPP 设备名称（自动重启生效） | 15 |
| 8、<AT+SNAME>设置/查询 SPP 设备名称（手动重启生效） | 15 |
| 9、<AT+BNAME>设置/查询 BLE 设备名称（手动重启生效） | 15 |
| 10、<AT+BAUD>设置/查询波特率（自动重启生效） | 16 |
| 11、<AT+STOP> 设置/查询串口停止位（手动重启生效） | 16 |
| 12、<AT+PARI> 设置/查询串口校验位（手动重启生效） | 16 |
| 13、<AT+SUUID>设置/查询 Service UUID(手动重启生效)..... | 17 |
| 14、<AT+CUUID>设置/查询 Chara UUID(手动重启生效) | 17 |
| 15、<AT+WUUID>设置/查询 WriteUUID（手动重启生效） | 17 |
| 16、<AT+RESET> 软件重启 (100ms 后重启)..... | 18 |
| 17、<AT+DEFAULT> 软件重置 (200ms 后恢复默认设置)..... | 18 |
| 18、<AT+TYPE> 设置/查询配对模式（手动重启生效） | 18 |
| 19、<AT+PIN>设置/查询 SPP 配对密码（手动重启生效） | 18 |
| 20、<AT+ENLOG>设置/查询使能连接状态串口输出 | 19 |
| 21、<AT+RX>查询所有配置信息 | 19 |
| 22、<AT+LESP>设置/查询 BLE 或 SPP 使能 | 20 |
| 23、<AT+SLEEP>进入休眠关机模式 | 20 |

AT 指令的配置与收发注意要点:



模块串口为 3.3V TTL 电平，使用串口调试助手，按照 9600, N, 8, 1 进行配置，修改 AT 指令时，推荐使用上图智兴微公司自主开发的串口调试助手，右边集合各类 AT 指令，直接发送即可。

使用其他串口工具发送 AT 指令时，务必在指令后面加入一个回车，且只能有一个回车。

单片机发送 AT 指令时，需在指令结尾加入\r\n 或 0x0D 0x0A，回车换行符。

注： AT 指令只有在蓝牙未连接的状态下有效，蓝牙连接成

功后自动转为透传模式，数据将不做解析完全透传给手机 APP。

1、<AT>测试指令

| 指令 | 响应 | 参数 |
|----|----|----|
| AT | OK | 无 |

2、<AT+VERS>获取软件版本号

| 指令 | 响应 | 参数 |
|----------|-------------------|-----|
| AT+VERS? | OK+G_VERS=<Param> | 版本号 |

3、< AT+ADDR >设置/查询模块蓝牙地址

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|---------------|
| AT+ADDR? | OK+G_ADDR=<Param> | Param: 模块蓝牙地址 |
| AT+ADDR=<Param> | OK+S_ADDR=<Param> | |

例：设置蓝牙 MAC 地址

发送：AT+ADDR=F1F2F3F4F5F6

返回：OK+S_ADDR=F1F2F3F4F5F6

注：BLE/SPP 共用同一个 MAC 地址可以直接用这条指令

4、< AT+SADDR >查询模块 SPP 蓝牙地址

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------|--------------------|------------------|
| AT+SADDR? | OK+G_SADDR=<Param> | Param:SPP 模块蓝牙地址 |

5、< AT+BADDR >查询模块 BLE 蓝牙地址

| 指令 | 响应 | 参数 |
|----|----|----|
|----|----|----|

AT+BADDR?

OK+G_BADDR=<Param>

Param: BLE 模块蓝牙地址

6、< AT+MODE >设置/查询模块模式

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|--|
| AT+MODE? | OK+G_MODE=<Param> | Param: |
| AT+MODE=<Param> | OK+S_MODE=<Param> | 0 - BLE/SPP 共用同一个 MAC 地址及蓝牙名 1 - BLE/SPP 使用两个不同 MAC 地址及蓝牙名 默认参数: 0 |

7、<AT+NAME>设置/查询 BLE 和 SPP 设备名称（自动重启生效）

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|--|
| AT+NAME? | OK+G_NAME=<Param> | Param: |
| AT+NAME=<Param> | OK+S_NAME=<Param> | 蓝牙设备名称默认名称: “D24_XXXXXX” 最长: 20 字节 |

8、<AT+SNAME>设置/查询 SPP 设备名称（手动重启生效）

| 指令 | 响应 | 参数 |
|------------------|--------------------|--|
| AT+SNAME? | OK+G_SNAME=<Param> | Param: |
| AT+SNAME=<Param> | OK+S_SNAME=<Param> | 蓝牙设备名称默认名称: “D24SP_XXXXXX” 最长: 20 字节 |

9、<AT+BNAME>设置/查询 BLE 设备名称（手动重启生效）

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------|--------------------|--------|
| AT+BNAME? | OK+G_BNAME=<Param> | Param: |

AT+BNAME=<Param>

OK+S_BNAME=<Param>

 蓝牙设备名称默认名称：
 “D24LE_XXXXXX”
 最长： 20 字节

10、<AT+BAUD>设置/查询波特率（自动重启生效）

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|---|
| AT+BAUD? | OK+G_BAUD=<Param> | Param : 波特率 (bits/s) 取值如下 (1~8): |
| AT+BAUD=<Param> | OK+S_BAUD=<Param> | 1——2400 2——4800 3——9600 4——19200 5——38400 6——57600 7——115200 8——230400 9——460800 10——921600 11——1000000 默认设置： 3 (9600) |

11、<AT+STOP> 设置/查询串口停止位（手动重启生效）

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|-------------------------------------|
| AT+STOP? | OK+G_STOP=<Param> | Param: (0 ~ 1): |
| AT+STOP=<Param> | OK+S_STOP=<Param> | 0 —— 1 停止位 1 —— 2 停止位 默认设置： 0 |

12、<AT+PARI> 设置/查询串口校验位（手动重启生效）

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|----------------------------|
| AT+PARI? | OK+G_PARI=<Param> | Param: (0 ~ 2): |
| AT+PARI=<Param> | OK+S_PARI=<Param> | 0 —— 无校验 1 —— 偶校验(EVEN) |

13、<AT+SUUID>设置/查询 Service UUID(手动重启生效)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|------------------|--------------------|---|
| AT+SUUID? | OK+G_SUUID=<Param> | Param: 0000~FFFF (16 位 UUID) 00000000000000000000000000000000 |
| AT+SUUID=<Param> | OK+S_SUUID=<Param> | ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF (128 位 UUID) 默认值: FFEO |

14、<AT+CUUID>设置/查询 Chara UUID(手动重启生效)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|------------------|--------------------|---|
| AT+CUUID? | OK+G_CUUID=<Param> | Param: 0000~FFFF (16 位 UUID) 00000000000000000000000000000000 |
| AT+CUUID=<Param> | OK+S_CUUID=<Param> | ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF (128 位 UUID) 默认值: FFEO |

注: 该 UUID 属性 <Write / Notify>

15、<AT+WUUID>设置/查询 WriteUUID (手动重启生效)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|------------------|--------------------|---|
| AT+WUUID? | OK+G_WUUID=<Param> | Param: 0000~FFFF (16 位 UUID) 00000000000000000000000000000000 |
| AT+WUUID=<Param> | OK+S_WUUID=<Param> | 000 ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF |

FFF
 (128 位 UUID)
 默认值: FFE0

注: 该 UUID 属性 <Write>

16、<AT+RESET> 软件重启 (100ms 后重启)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|----------|----|----|
| AT+RESET | OK | 无 |

17、<AT+DEFAULT> 软件重置 (200ms 后恢复默认设置)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|------------|----|----|
| AT+DEFAULT | OK | 无 |

恢复模块默认出厂设置值，模块的所有设置均会被重置，恢复到出厂时状态，恢复出厂设置后，模块延时 200ms 后重启，如无必要，请慎用。

18、<AT+TYPE> 设置/查询配对模式 (手动重启生效)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|-------------------|----------------------------------|
| AT+TYPE? | OK+G_TYPE=<Param> | Param: 0: 关闭密码配对 1: 开启密码配对 |
| AT+TYPE=<Param> | OK+S_TYPE=<Param> | 默认设置: 0 |

19、<AT+PIN>设置/查询 SPP 配对密码 (手动重启生效)

| 指令 | 响应 | 参数 |
|----------------|---------------|-----------------|
| AT+PIN? | OK+G_PIN=1234 | Param: 4 位密码 |
| AT+PIN=<Param> | OK+S_PIN=1234 | 默认值: 1234 |

注意: 密码功能仅支持 SPP 协议, 适用于安卓手机, BLE

协议目前无法修改密码，即苹果手机走 BLE 协议无密码功能。

20、<AT+ENLOG>设置/查询使能连接状态串口输出

| 指令 | 响应 | 参数 |
|------------------|-----------------|-------------|
| AT+ENLOG? | OK+G_ENLOG=1234 | Param: |
| | | 0: 关闭状态串口输出 |
| AT+ENLOG=<Param> | OK+S_ENLOG=1234 | 1: 打开状态串口输出 |
| | | 默认值: 1 |

注意：状态串口输出为：

已连接输出（"+CONNECTED\r\n"）

断开连接输出（"+DISCONNECTED\r\n"）

21、<AT+RX>查询所有配置信息

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-------|-----------------------|---------------|
| AT+RX | OK+SNAME=XXX | SNAME: SPP 名称 |
| | OK+BNAME=XXX | BNAME: BLE 名称 |
| | OK+SADDR=XXX | SADDR: SPP 地址 |
| | OK+BADDR=XXX | BADDR: BLE 地址 |
| | OK+TYPE=XXX | TYPE: 配对模式 |
| | OK+PIN=XXXX | PIN: 配对密码 |
| | OK+BAUD=9600, 8, 1, 0 | BAUD: 波特率参数 |

注：波特率参数依次顺序是：

OK+BAUD=<波特率>, <数据位>, <停止位>, <奇偶校验位>

数据位：7-8,

停止位：1-2,

奇偶校验位：0（无校验） 1（偶校验） 2（奇校验）

22、<AT+LESP>设置/查询 BLE 或 SPP 使能

| 指令 | 响应 | 参数 |
|-----------------|----------------|---|
| AT+LESP? | OK+G_LESP=1234 | Param: |
| AT+LESP=<Param> | OK+S_LESP=1234 | 0: 双模 SPP+BLE 1: 单模 BLE 2: 单模 SPP 默认值: 1 |

23、<AT+SLEEP>进入休眠关机模式

| 指令 | 响应 | 参数 |
|----------|----|----|
| AT+SLEEP | OK | 无 |

说明：进入休眠模式后，功耗低至 1uA，此时无蓝牙广播需要外部 IO17 拉低

唤醒

6 更新记录

| 版本 | 固件版本 | 时间 | 描述 |
|-----|--------|------------|-------------------------------------|
| 1.1 | V1.0.5 | 2024/11/18 | 1. 新增指令 AT+LESP 2. 新增指令 AT+SLEEP |

7 联系我们

深圳市智兴微科技有限公司

官方官网: www.wlsiot.com

咨询热线: 0755-27087743

公司地址: 广东省深圳市南山区西丽街道沙河西路 3185 号南山智谷产业园 F 座 1307

8 免责声明和版权公告

本文中的信息, 包括供参考的 URL 地址, 如有变更, 恕不另行通知。文档“按现状”提供, 不负任何担保责任, 包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保, 和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任, 包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可, 不管是明示许可还是暗示许可。文中所得测试数据均为测试所得, 实际结果可能略有差异。蓝牙联盟成员标志归蓝牙联盟所有。文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产, 特此声明。最终解释权归深圳市智兴微科技有限公司所有。