

固件版本	时间	文件版次
	2024/9/27	V01
	2025/5/26	V02

DYWH-LYAC6328A模块
产品说明文档

目录

1 . 产品概述	3
2 . 产品特征	3
2.1 BLE 特性	3
2.2 供电电流特性	4
2.2.1 内部电阻特性	4
2.2.2 最大额定值	4
2.2.3 建议操作条件	5
2.2.4 IO 输入/输出电气逻辑特性	5
3 . 产品基本操作与功能	5
3.1 环境搭建	5
3.2 串口 AT 指令	8
3.2.1 指定芯片的波特率和复位出厂设置 【CT】 【CZ】 【CW】 【QT】	9
3.2.2 设置 BLE 蓝牙的名称和地址 【BM】 【BN】 【BD】	9
3.2.3 查询 BLE 蓝牙的名称和地址 【TM】 【TN】 【TD】	9
3.2.4 芯片 BLE 使能和 SPP 使能 【B4】 【B5】 【T4】 【T5】	9
3.2.5 芯片上电回传信息关闭指令 【CR】	10
3.2.6 指定芯片的 BLE 的广播间隔 【UT】	10
3.2.7 BLE 的 UUID 通过 AT 指令去修改的说明 【U0】 【U1】 【U2】 【U3】	10
3.2.8 芯片 RF 蓝牙发射功率 【BR】	10
4 . 产品硬件规格	11
5 . 产品尺寸与规格	12
5.1 模块尺寸	12
5.2 引脚复用定义	12
6 . 参考	13

1. 产品概述

本芯片属于 AC632N 系列，是低成本超低功耗蓝牙数传系统级 SOC，本芯片面向智能家居，物联网控制等无线数传透传智能设备。芯片集成了 32 位 CPU 支持浮点与数学函数加速运算，并内置蓝牙调制解调器、基带及模拟 RF 模块，支持蓝牙 V2.1/V4.2/V5.1 版本，支持超低功耗蓝牙广播、连接待机、组网传输等，具有低延时远距离数据传输能力，满足智能控制、传感收集数据传输及处理要求。同时自带 PMU 模块提供多种低功耗工作模式，能使用 LDO 或 DCDC 供电模式，并可为锂电池充电；此外还提供了 USB、按键 ADC、IIC、SPI、Q-decoder、MCPWM、LED CONTROL 等丰富的外设接口。

本芯片提供了完整的 FCC 与 BQB 的认证，使客户在该系列下开发自己的产品时减少了认证的费用。

2. 产品特征

2.1 BLE 特性

BLE 接收特性

序号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
1	灵敏度			-92		dBm
2	同道干扰抑制			-13		dB
3	邻近信道干扰抑制	25°C, Power Supply VDDIO=3.3V 2441MHZ	+1MHz	+5		dB
			-1MHz	+2		dB
			+2MHz	+37		dB
			-2MHz	+36		dB
			+3MHz	+40		dB
			-3MHz	+35		dB
				+5		dB
4	邻近镜像信道干扰抑制		-1MHz	+2		dB
			+2MHz	+37		dB
			-2MHz	+36		dB
			+3MHz	+40		dB
			-3MHz	+35		dB
				+5		dB
				+2		dB

BLE 发送特性

序号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
1	输出功率	25°C, Power Supply VDDIO=3.3V 2441MHz		4	6	dBm
2	射频功率控制范围			20		dB
3	20dB 带宽			950		kHz
4	相对功率			-1		dB
5	Π/4 DQPSK 调制精度	DEVM RMS		6		%
6		DEVM 99%		10		%
7		DEVM Peak		15		%
8	邻近发送信道功耗	+2MHz	-40			dBm
9		-2MHz	-38			dBm
10		+3MHz	-44			dBm
11		-3MHz	-35			dBm
12	邻近镜像发送信道功耗	+2MHz	-40			dBm
13		-2MHz	-38			dBm
14		+3MHz	-44			dBm
15		-3MHz	-35			dBm

2.2 供电电流特性

2.2.1 内部电阻特性

端口	驱动强度	内部上拉电阻	内部下拉电阻	备注
PA9	drive_select[11] 24mA drive_select[10] 24mA (with 120ohm res) drive_select[01] 8mA drive_select[00] 8mA (with 120ohm res)	10K	10K	1. USBODM& USBODP 默认下拉 2. 内部上拉/下拉电 阻 精度±20% 3. PA9 默认上拉
USBODP	4mA	1.5K	15K	
USBODM	4mA	180K	15K	

2.2.2 最大额定值

符号	说明	最小值	最大值	单位
T _{opt}	操作温度	-40	+85	°C
T _{sig}	贮藏温度	-65	+150	°C
VDDIO	3.3V IO 输入电压	-0.3	3.6	V

2.2.3 建议操作条件

符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
VDDIO	电压输入	1.8	3.0	3.4	V	

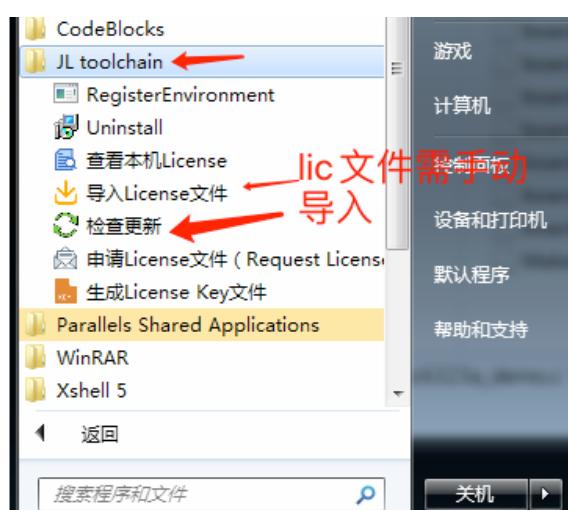
2.2.4 IO 输入/输出电气逻辑特性

IO 输入特性						
符号	说明	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
V _{IL}	低电平输入电压	-0.3	-	0.3*VDDIO	V	VDDIO=3.3V
V _{IH}	高电平输入电压	0.7*VDDIO	-	VDDIO+0.3	V	VDDIO=3.3V
IO 输出特性						
V _{OL}	低电平输出电压	-	-	0.33	V	VDDIO=3.3V
V _{OH}	高电平输出电压	2.7	-	-	V	VDDIO=3.3V

3. 产品基本操作与功能

3.1 环境搭建

1. 下载杰理工具链, 点击链接: https://pan.baidu.com/s/1Xbl8sD0_7EXJZkn0b7Bmg 提取码: hjfw
2. 下载杰理工具链完成后, 打开里边的“工具安装包”, 先安装 codeblocks, 安装完成后, 打开一遍后关闭。
3. 接着在同样的路径下, 安装 jl_toolchain_update_2.4.6, 安装后需要授权码, 获取 License 文件才能正常使用, 如下图所示:



(图 1)

找到 JLtoolchain, 先检查更新, 再根据代理商提供的邀请码申请 License 文件, 接着再将邮件收到的 License 文件导入就可以了。

4. 安装杰理包管理器-setup-1.0.16.exe 安装即可使用。该软件用于连接杰理服务器, 可更新开发中需要用到的软件。

5. 开发板下载程序, 需要专用的烧录器如下图所示:



(图 2)

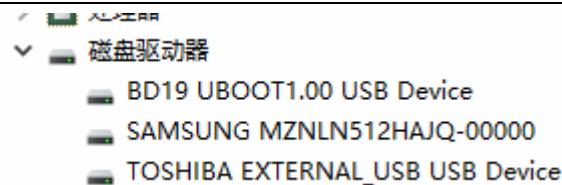
小开发板需要到网上购置 type_c 转 USB 接口, 进行转接。

用公对公 USB 线的一端接着电脑, 一端接着烧录器, 烧录器接在开发板上边, 按击烧录器上边的按键如下图所示:



(图 3)

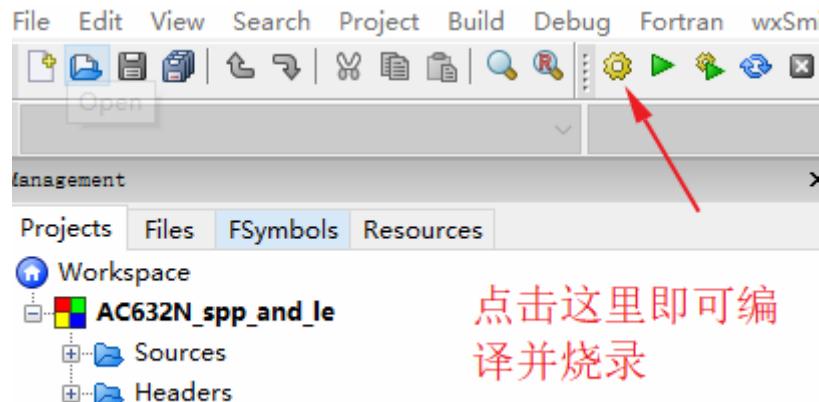
绿色灯光由闪烁变成不亮, 此时观察电脑的设备管理器的磁盘驱动器, 看是否可以搜索到设备。如下图所示, 可以看到“BD19……”这个设备:



(图 4)

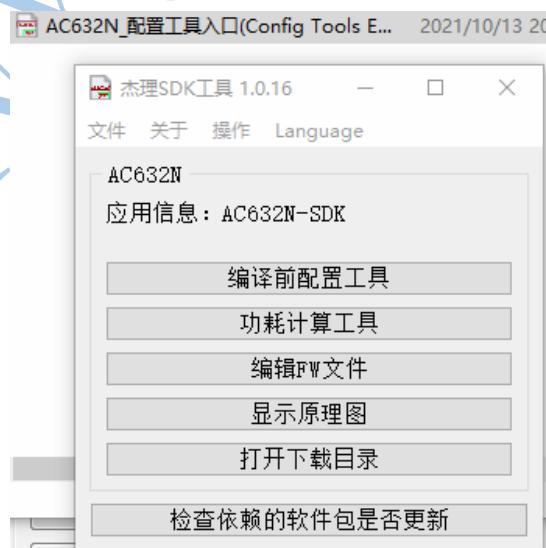
如上图一般，说明进入了强制烧录模式。

进入强制烧录模式后，按照下图操作：



(图 5)

6. 到 SDK 包目录下，按照下边的路径 CPU>bd19>tools，可以看到有两个文件夹，“AC632N_config_tool”、“download”。“AC632N_config_tool”有一个配置工具，如下所示：



(图 6)

这个工具可以根据项目需求，进行更改蓝牙名称，以及其他功能。

“download”这个文件里边主要包括 FW 下载文件。后续量产烧录需要用。

3.2 串口 AT 指令

该模块的 USB0+做 TX, USB0-做 RX 与上位机进行通讯, 上位机通过这两个端口, 用 USB 转串口进行 AT 命令操作。

以“AT”开头的字符串会直接判断成 AT 指令进行解析并执行, 不成为被透传对象, 之后, 会返回输出执行的结果, 分别是对应 AT 指令功能返回的结果。向串口 RX 输入的所有字串均为 ASCII 码格式。不以“AT”开头的串口数据包, 将被视为透传数据。

通讯指令举例

CMD	对应功能	详细说明
AT+CT	设置波特率	详见 3.2.1
AT+UT	设置蓝牙 BLE 的广播间隔	详见 3.2.6
AT+CZ	芯片复位	芯片软复位, 详见 3.2.1
AT+CW	芯片恢复出厂设置	恢复出厂设置, 清除所有之前记忆的参数详见 3.2.1
AT+CR	芯片上电回传信息关闭	详见 3.2.5, 注意默认是开启的
AT+BM	设置 BLE 蓝牙名称	详见 3.3.2
AT+BN	设置 BLE 的 MAC 地址	详见 3.3.2
AT+BD	设置 SPP 蓝牙名称	详见 3.3.2
AT+BS	设置 BLE 连接密码	详见 3.3.2, 此功能没有实现, 手机兼容性不行
AT+BR	设置蓝牙的发射功率	详见 3.2.8, 不在意蓝牙发射功率就不用管这条指令, 芯片默认最大
AT+QT	查询系统的波特率	详见 3.2.1
AT+TM	查询 BLE 蓝牙名称	详见 3.2.3
AT+TN	查询 BLE 蓝牙地址	详见 3.2.3
AT+TD	查询 SPP 蓝牙名称	详见 3.2.3
AT+B4xx	设置开启 BLE 功能	xx 待设置, 详见 3.2.4
AT+B5xx	设置关闭 SPP 功能	xx 待设置, 详见 3.2.4
AT+T4xx	查询 BLE 功能	xx 待设置, 详见 3.2.4
AT+T5xx	查询 SPP 功能	xx 待设置, 详见 3.2.4
AT+U0	修改透传服务的 UUID	详见 3.2.7
AT+U1	修改特征 1 的 UUID	详见 3.2.7
AT+U2	修改特征 2 的 UUID	详见 3.2.7
AT+U3	修改特征 3 的 UUID	详见 3.2.7

3.2.1 指定芯片的波特率和复位出厂设置【CT】【CZ】【CW】【QT】

AT+CT01\r\n==9600	AT+CT06\r\n==256000	AT+CT11\r\n==31250
AT+CT02\r\n==19200	AT+CT07\r\n==512000	AT+CT12\r\n==2400
AT+CT03\r\n==38400	AT+CT08\r\n==230400	AT+CT13\r\n==4800
AT+CT04\r\n==57600	AT+CT09\r\n==460800	
AT+CT05\r\n==115200	AT+CT10\r\n==1000000	

1、一旦设置了波特率之后，芯片会记忆。下一次开机，波特率就变成了您所设置的。当然可以查询[AT+QT]

2、设置完波特率之后，请等待1秒钟，再发送复位[AT+CZ]，或者断电一下即可

3、如果要恢复默认的波特率，请发送恢复出厂设置的命令，此时芯片会自动擦除所有的配置

3.2.2 设置 BLE 蓝牙的名称和地址【BM】【BN】【BD】

AT+BM _{BLE} -1234\r\n	设置蓝牙名称为“BLE-1234”
AT+BN112233445566\r\n	设置 BLE 的地址。手机端显示的地址是：66 55 44 33 22 11
AT+BDSPP-1234\r\n	设置蓝牙名称为“SPP-1234”

3.2.3 查询 BLE 蓝牙的名称和地址【TM】【TN】【TD】

AT+TM\r\n	返回 TM+1234\r\n 代表蓝牙名为 1234
AT+TN\r\n	返回 TB+12345678AABB\r\n BLE 的蓝牙地址：0xBB、0xAA、0x78、0x56、0x34、0x12
AT+TD\r\n	返回 TD+SPP1234\r\n 代表蓝牙名为 SPP1234

3.2.4 芯片 BLE 使能和 SPP 使能【B4】【B5】【T4】【T5】

AT+B401\r\n	开启 BLE 的功能。当然 AT+B400\r\n 则是关闭了
AT+B500\r\n	关闭 SPP 的功能。当然 AT+B501\r\n 则是开启了
AT+T4\r\n	查询 BLE 功能是否开启。芯片会返回 T4+01 或者 T4+00
AT+T5\r\n	查询 SPP 功能是否开启。芯片会返回 T5+01 或者 T5+00

3.2.5 芯片上电回传信息关闭指令【CR】

AT+CR00\r\n	关闭上电的回传信息。设置之后注意要重新上电
AT+CR01\r\n	开启芯片上电的回传信息。下次上电有效。设置之后注意要重新上电

3.2.6 指定芯片的 BLE 的广播间隔【UT】

指令	含义	功耗
AT+UT00\r\n	0--对应--250ms 广播间隔	平均功耗是 300uA
AT+UT01\r\n	1--对应--500ms 广播间隔	平均功耗 180uA--芯片出厂默认这个
AT+UT02\r\n	2--对应--750ms 广播间隔	平均功耗是 140uA
AT+UT03\r\n	3--对应--1000ms 广播间隔	平均功耗是 100uA
AT+UT04\r\n	4--对应--1500ms 广播间隔	平均功耗是 70uA
AT+UT05\r\n	5--对应--2000ms 广播间隔	平均功耗是 62uA
AT+UT06\r\n	6--对应--3000ms 广播间隔	平均功耗是 40uA
AT+UT07\r\n	7--对应--4000ms 广播间隔	平均功耗是 30uA

3.2.7 BLE 的 UUID 通过 AT 指令去修改的说明【U0】【U1】【U2】【U3】

AT+U0F000\r\n	指定服务 UUID 为 F000
AT+U1F001\r\n	指定特征码 1 为 F001，他的特性是“写不应答” + “监听”
AT+U2F002\r\n	指定特征码 2 为 F002，他的特性是“读” + “监听”
AT+U3F003\r\n	指定特征码 3 为 F003，他的特性是“写不应答”

3.2.8 芯片 RF 蓝牙发射功率【BR】

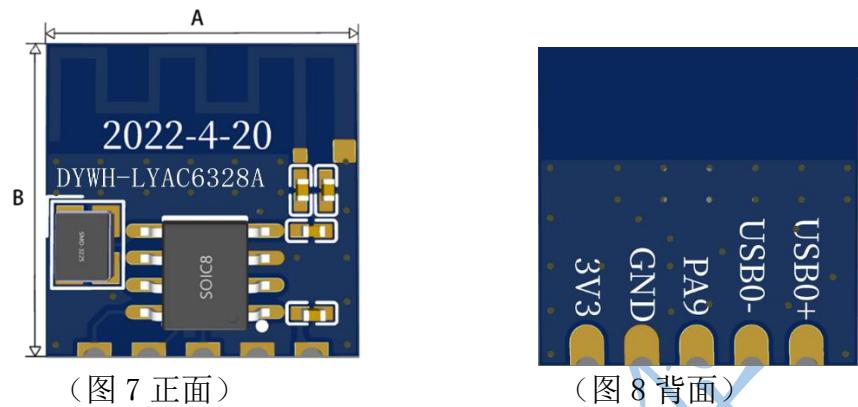
AT+BR01\r\n	设置蓝牙的发射功率为 1 级，发送之后马上生效，取值范围是[0---9]
AT+BR09\r\n	设置蓝牙的发射功率为 9 级，这个就是最大了

4. 产品硬件规格

- 32-bit RISC 核 CPU
- RAM: 73KB
- 8KB I-cache 2way
- 1KB Rocache 1way
- 64 个中断源
- 8 个中断优先级
- 最高主频: 96MHz
- I/O 接口
- 3 GPIO pins
- 全部的 GPIO pins 可以单独配置成输入输出
- 全部的 GPIO pins 可以分别选择上下拉
- CMOS/TTL 稳定电平触发器输入
- 所有 GPIO 可外部唤醒/中断
- 外设特征
- 一个全速 USB OTG 控制器
- 四个多功能 32 位定时器, 支持 Capture 和 PWM 模式
- 三个全双工高级串行口 (DMA)
- 一个 IIC 接口支持主机和设备模式 (DMA)
- 用于电机驱动的 16 位 PWM 发生器
- 3 通道 10-bit ADC
- 1 通道 8 电平低功耗检测器
- 内含 PMU 支持低功耗模式
- 支持看门狗
- BLE 特性
- CMOS 单芯片完全集成了射频和基带
- 支持 Mesh 组网
- 兼容 Bluetooth
- V5.0+BR+EDR+BLE 规格
- 可达到+8dbm 发射功率
- -92dbm 接收灵敏度
- 支持 a2dp\avctp\avdtp\avrcp\hfp\spp\smp\att\gap\gatt\rfcomm\sdp\12cap profile
- 工作条件
- VDDIO is 1.8V to 3.4V
- 操作温度: -40°C~85°C
- 保存温度: -65°C~150°C
- 封装
- SOP8

5. 产品尺寸与规格

5.1 模块尺寸



尺寸代号	尺寸大小
A	15.1±0.1mm
B	15.0±0.1mm

5.2 引脚复用定义

脚位号	管脚名称	类型	复用功能	说明
1	VBAT	P	LDO Power	-
	VDDIO	P	IO Power 3.3V	-
2	PA9	I/O	Long Press Reset; ADC8:ADC Channel 8	GPIO (pull up)
3	VSS	P	GND	-
4	BT_RF	-	RF Antenna	-
5	BTOSCI	I	BTOSCI	-
6	BTOSCO	O	BTOSCO	-
7	USBODM	I/O	IIC_SDA_A: IIC SDA(A); ADC11: ADC Channel 11; UART1_RXD: Uart1 Data In(D);	-
8	USBODP	I/O	IIC_SCL_A: IIC SCL(A); ADC10: ADC Channel 10; UART1_TXD: Uart1 Data Out(D);	-

6. 参考

《AC6328A_Datasheet_V1.0》

《KT6368A 蓝牙芯片双模用户手册 7_V2.1.pdf》