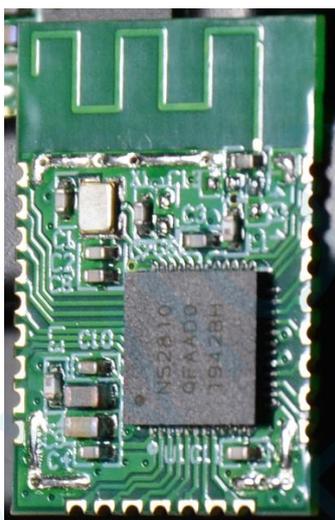


WB810N

数据手册

v1.00



时间	版本	信息
2021. 10. 23	1. 00	版本创建

目录

概述.....	3
硬件特性.....	3
1. 功能简介.....	4
1.1 概述.....	4
1.2 规格参数.....	4
2. 模块引脚.....	5
2.1 规格参数.....	5
2.2 引脚描述.....	5
3. 规格参数.....	6
3.1 极限参数.....	7
3.2 工作参数.....	7
3.3 参考功耗.....	8
3.4 射频参数.....	8
4. 典型应用.....	9
4.1 参考原理图.....	9
4.2 设计建议.....	9
4.2.1 电源电路.....	9
4.2.2 I/O 保护电路.....	10
4.2.3 复位电路.....	10
4.2.4 烧录调试接口.....	10
5. 机械尺寸.....	11
5.1 模块尺寸.....	11
5.2 封装尺寸图.....	12
6. 设计指南.....	12
6.1 模块布局.....	12
6.2 设计原则.....	13
7. 常见问题.....	14
7.1 通信距离.....	14
7.2 功耗差异.....	15
7.3 蓝牙版本.....	15
8. 焊接作业指导.....	16
8.1 炉温曲线.....	16
8.2 焊接操作指引.....	16
附录 A.....	17
免责声明.....	19

概述

WB810N 低功耗蓝牙 5.0 模组是基于 Nordic 半导体的 SoC nRF52810 研发的一款高性能蓝牙模组，它采用了邮票型封装接口，体积小，端口丰富，便于用户集成于产品方案中。用户可轻松地基于模组实现蓝牙连接及通信，极大地缩短研发周期。

硬件特性

- 工作频段：
 - BLE: 2402~2480MHz
 - 2.4GHz 私有: 2360~2500MHz
- 超低功耗：
 - 支持 1.7V~3.6V 电源供电
 - 发射峰值电流<4.6mA(0dBm 发射功率)
 - 接收电流<4.6mA
 - 0.3 μ A 深睡眠电流 (RAM 不保持)
- 高链路预算：
 - 灵敏度-96dBm(1Mbps, PER<30.8%)
 - 93dBm(2Mbps, PER<30.8%)
 - 发射功率最大输出 4dBm
- 蓝牙版本：
 - 兼容 BLE4.0/4.1/4.2/5.0
 - 工作模式: 主/从
- 片上资源：
 - 高性能 32 位 ARM Cortex-M4 内核
 - 192KB Flash / 24KB SRAM
- 通用 I/O 口
 - 21 个
- 通信接口
 - 1 路 UART/1 路 SPI/1 路 I2C
 - 1 路 PWM (4 通道)
 - ADC (8 通道)
- 模块尺寸
 - 13.5mm×19.4mm×3mm
- 工作温度：
 - -40°C ~ +85°C

1. 功能简介

1.1 概述

WB810N 是基于 Nordic 公司原装进口射频芯片 nRF52810 研发的一款小体积、低功耗的蓝牙 5.0 无线模块。芯片自带高性能 ARM® Cortex® -M4 的 32 位内核，并拥有 UART、I2C、SPI、ADC、DMA、PWM、PDM 等丰富的外设资源。模块尽可能多的引出了芯片的 I/O 口，方便用户进行多方位的开发。模块采用 SMD 封装，可通过标准 SMT 设备实现产品的快速生产，为客户提供高可靠性的连接方式，同时拥有 13.5mm×19.4mm×3mm 的尺寸，特别适合自动化、大规模、低成本的现代化生产方式，方便应用于各种物联网硬件终端场合。

1.2 规格参数

WB810N 的详细参数如下表所示：

表 1.1 WB810N 功能参数

项目	详细参数
Flash	192KB
RAM	24KB
内核	ARM®Cortex-M4 , 64MHz
BLE 版本	兼容 BLE4.0/4.1/4.2/5.0
工作频率	BLE : 2400MHz~2480MHz / 2.4GHz 私有 : 2360MHz~2500MHz
PHY 传输速率	BLE : 1Mbps/2Mbps / 2.4GHz 私有 : 1Mbps/2Mbps
发射功率	-20 ~ +4dbm
接收灵敏度	-96dBm(1Mbps, PER<30.8%)/-93dBm(2Mbps, PER<30.8%)
功耗	TX 峰值电流: 4.6mA (0dBm) RX 峰值电流: 4.6mA 0.3 μA@3V SystemOff 模式, SRAM 不保存
数字接口	SPI x 1 , I2C x 1 , UART x 1 , PWM x 1 , QDEC x 1 , PDM x 1
模拟接口	ADC x 1 (8ch) , 比较器 x 1 (64级/8ch)
定时器	32bit Timer x 3 , RTC x 2 , WDT x 1
GPIO	21 个通用 GPIO
工作温度	-40°C ~ +85°C
封装尺寸	13.5mm*19.4mm*3mm

2. 模块引脚

2.1 规格参数

WB810N 拥有 25 个引脚，其引脚排布顺序与尺寸规格，如图 2.1 WB810N 尺寸顶部视图所示。

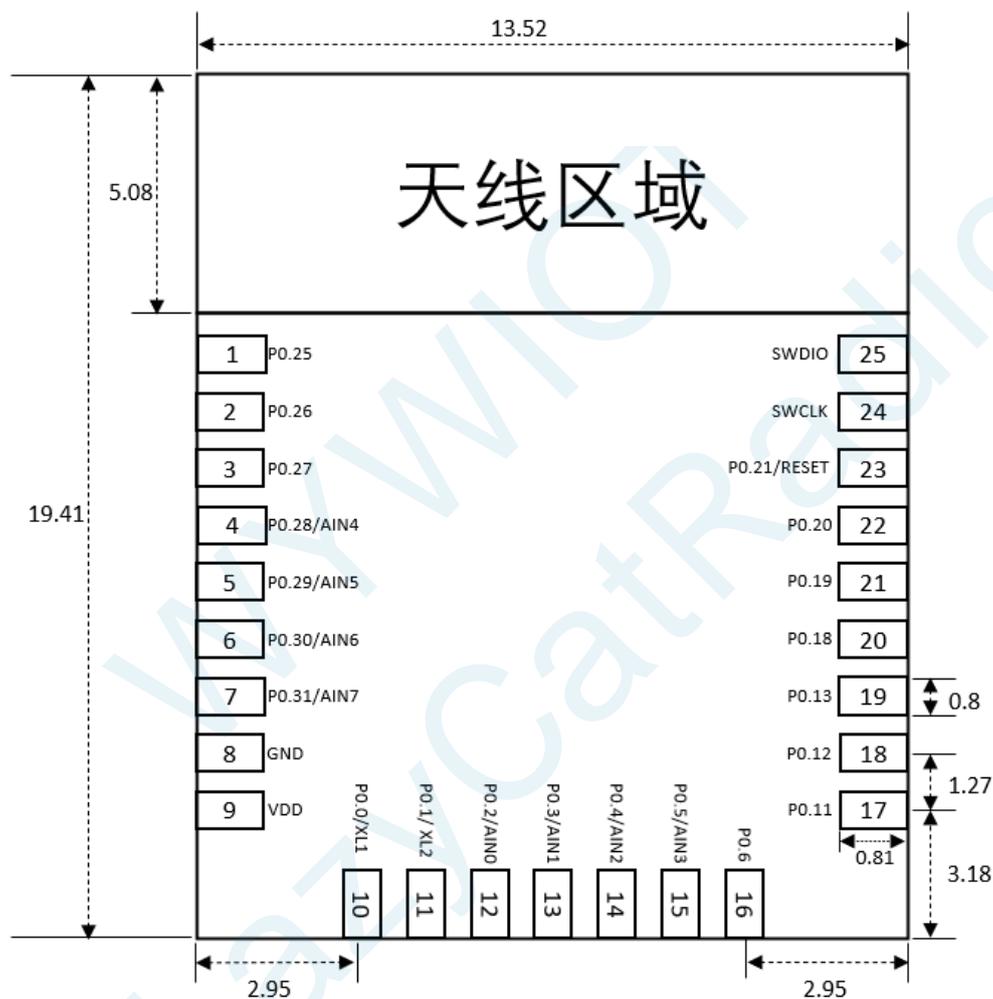


图 2.1 WB810N 尺寸顶部视图 (单位: mm)

2.2 引脚描述

表 2.1 是 WB810N 的引脚功能说明。模块仅引出芯片引脚，引脚功能特性与芯片本身的并无差异，详细功能特性可以参考 <https://www.nordicsemi.com/Products/nRF52810>。

表 2.1 WB810N 的引脚功能说明

序号	对应芯片引脚	功能说明
1	P0. 25	一般数字 IO
2	P0. 26	一般数字 IO
3	P0. 27	一般数字 IO
4	P0. 28	一般数字 IO / 模拟输入 4
5	P0. 29	一般数字 IO / 模拟输入 5
6	P0. 30	一般数字 IO / 模拟输入 6
7	P0. 31	一般数字 IO / 模拟输入 7
8	GND	电源地
9	VCC	电源输入 , 1.7~3.6V
10	P0. 00	一般数字 IO / 外部 32.768KHz 晶体引脚 (LFX0 可选)
11	P0. 01	一般数字 IO / 外部 32.768KHz 晶体引脚 (LFX0 可选)
12	P0. 02	一般数字 IO / 模拟输入 0
13	P0. 03	一般数字 IO / 模拟输入 1
14	P0. 04	一般数字 IO / 模拟输入 2
15	P0. 05	一般数字 IO / 模拟输入 3
16	P0. 06	一般数字 IO
17	P0. 11	一般数字 IO
18	P0. 12	一般数字 IO
19	P0. 13	一般数字 IO
20	P0. 18	一般数字 IO
21	P0. 19	一般数字 IO
22	P0. 20	一般数字 IO
23	P0. 21/nRESET	一般数字 IO / nRESET 默认为芯片复位引脚
24	SWCLK	SWD 时钟引脚
25	SWDIO	SWD 数据引脚

3. 规格参数

注意模块的参数与芯片极限参数相关，详细参数依照官方文档描述，IC 级别相关的参数请参考 nRF52810 规格书，<https://www.nordicsemi.com/Products/nRF52810>。

3.1 极限参数

WB810N 模块的极限参数如表 3.1 所示，ESD 相关参数参看表 3.2。通信距离测试仅供参考，测试结果与测试环境，硬件搭建等密切相关。

表 3.1 WB810N 模块极限参数

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 VDD (V)	-0.3	3.9	超过电压范围工作，将引起永久烧毁模块
I/O 电压 (V)	-0.3	VDD+0.3	VDD 电压 ≤ 3.6V
阻塞功率 (dbm)	-	10	近距离使用，烧毁概率较小
参考通信距离 (m)	-	50	模块对模块，输出功率 4dBm
工作温度 (°C)	-40	+85	工业级
储存温度 (°C)	-40	+125	推荐常温存储

表 3.2 WB810N 模块的 ESD 参数

项目		最小值	最大值
ESD	人体模式 (V)	-	4000
	人体模式类别	-	2
	元件充电模式 (V)	-	1000

3.2 工作参数

WB810N 的工作条件，如下表 3.3 所示。

项目	最小值	典型值	最大值
工作温度 (°C)	-40	+25	+85
VDD (V)	1.8	3.3	3.6
tPOR, 10us (ms)	-	1	-
tPOR, 10ms (ms)	-	9	-
tPOR, 60ms (ms)	-	23	-
tPOR (ms) @0—1.7V	-	-	60

tPOR, 10us 是指芯片电源 VDD 从 0V 上升到 1.7V 为 10us，发生复位 POR 作用在 1ms，其他参数同理。从表格参数可知，芯片电源 VDD 上升期不能大于 60ms，否则引致芯片上电启动不正常，无法正常工作。

3.3 参考功耗

WB810N 模块的功耗情况，参考 3.4 表格。

表 3.4 WB810N 模块的功耗参数

项目	典型值	单位	备注
发射电流 (峰值)	5.3	mA	DC-DC 模式, 输出功率: +4dbm
接收电流 (峰值)	5.4	mA	DC-DC 模式
发射电流 (整机)	8.9	mA	DC-DC 模式, (RF+Core), 输入功率: +4dBm
发射电流 (整机)	6.7	mA	DC-DC 模式, (RF+Core), 输入功率: 0dBm
接收电流 (整机)	6.7	mA	DC-DC 模式, (RF+Core)
休眠模式	2.4	uA	射频关闭, Core 停止, WFI/WFE 等待
掉电模式	0.3	uA	Core 进入 System Off 模式, SRAM 不保存
广播@1 秒间隔	19	uA	DC-DC 模式, 功率+4dBm, 31 字节载荷, 外部 20ppm, 32.768K 晶体
广播@1 秒间隔	15	uA	DC-DC 模式, 功率 0dbm, 31 字节载荷, 外部 20ppm, 32.768K 晶体
广播@1 秒间隔	20	uA	DC-DC 模式, 功率 0dbm, 31 字节载荷

注意以上测试数据仅供参考，测试数据是基于 VDD=3V，温度 25℃ 下得出。模块的实际电流与其工作的状态密切相关，广播间隔，内核是否休眠，RTC 和 Timer 是否开启，外设是否工作，环境温度高低等等都会对功耗产生一定影响。用户可以根据自己的场景，使用 Nordic 官方的在线工具模拟计算功耗，<https://devzone.nordicsemi.com/nordic/power>。

3.4 射频参数

WB810 模块的无线射频参数如表 3.5 所示。

表 3.5 WB810N 模块无线参数

项目	典型值	单位	备注
频率范围	2402~2480	MHz	BLE 模式
频率范围	2360~2500	MHz	2.4GHz 私有模式
输出功率	-20 ~ +4	dBm	软件可调
接收灵敏度'	-96	dBm	BLE 模式, 1Mbps, PER≤30.8%
接收灵敏度	-93	dBm	BLE 模式, 2Mbps, PER≤30.8%
最大输入信号	0	dBm	超限使用可引起芯片射频部件永久烧毁

4. 典型应用

4.1 参考原理图

WB810N 模块的典型应用电路请参考图 4.1。模块仅需要正确的供电就能够工作，但应用要求较高的场景下，需要增加一些电路来保护模块。

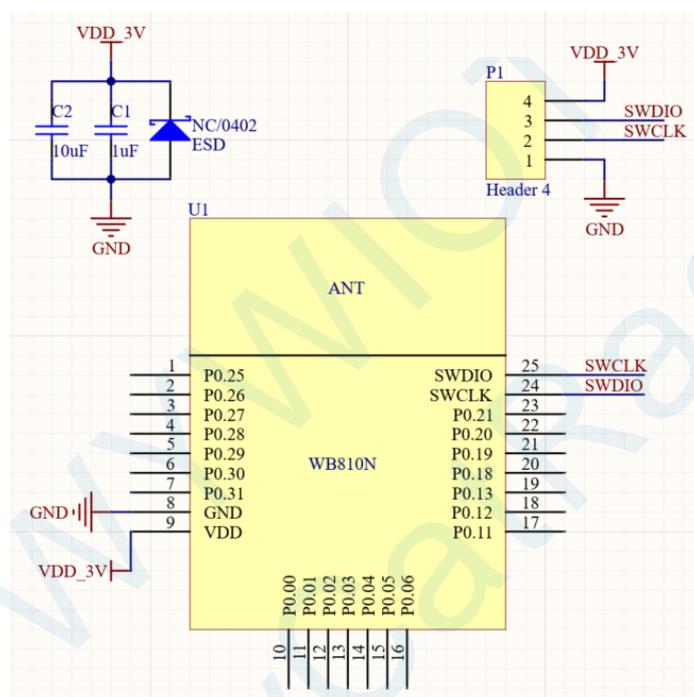


图 4.1 WB810N 模块最小系统原理图

直流电源在选择时尽量选择电源纹波系数小的，并保证模块良好的地层完整性。电源的纹波或者噪声对模块的射频性能有所影响，特别在电源情况比较差时，将可能影响模块的接收灵敏度。

4.2 设计建议

4.2.1 电源电路

在使用直流稳压电源对模块进行供电时，需要选择电源纹波系数尽量小，且模块需可靠接地，保证良好的地层完整性。电源的纹波或噪声将对模块的射频特性有所影响，特别是在

电源噪声过高，有机会损耗射频接收灵敏度部分的特性。针对电源隔离部分，可以考虑 VDD 端串接磁珠进行处理。

WB810N 电源电路如图 4.1 中所示，针对电源电路建议并接 $10\ \mu\text{F}$ 电容进行电源滤波处理，同时若产品应用场景的 ESD 特性要求较高，建议选择并联 ESD 器件，其选型将与实际 ESD 等级要求相关。

4.2.2 I/O 保护电路

针对高可靠性要求场合，可考虑在模块 I/O 与外围连接时加入 RC 滤波电路，常规应用下该部分可以省略，参考如图 4.2 所示。

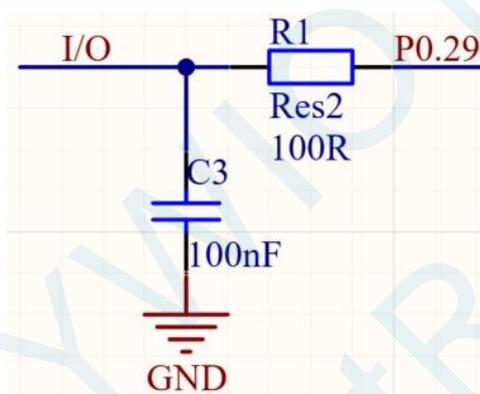


图 4.2 I/O 的 RC 滤波电路

4.2.3 复位电路

模块的复位脚为 nRESET 引脚，其与 P0.21 复用，用户可以根据自己的应用要求选择。一般情况下可以不接外部 RC 复位电路，可以接按键或者悬空。

4.2.4 低频时钟电路

模块没有设置 32.768KHz 晶体，用户可以选择使用芯片内部的低频时钟源，但如果应用需要高精度的低频时钟源，如实时时钟等，则需要在 P0.00/XL1, P0.01/XL2 上加装 32.768KHz 晶体，其规格可以选择 32.768KHz/8pf-12pf/10-20ppm。

4.2.4 烧录调试接口

若用户需要对模块进行编程或调试，可以使用 SWDIO 和 SWCLK 来进行，通常情况下建议将调试口预留，方便后续生产和开发。

5. 机械尺寸

5.1 模块尺寸

图 5.1 为 WB810N 模块的尺寸，表 5.1 为模块的具体尺寸数据。

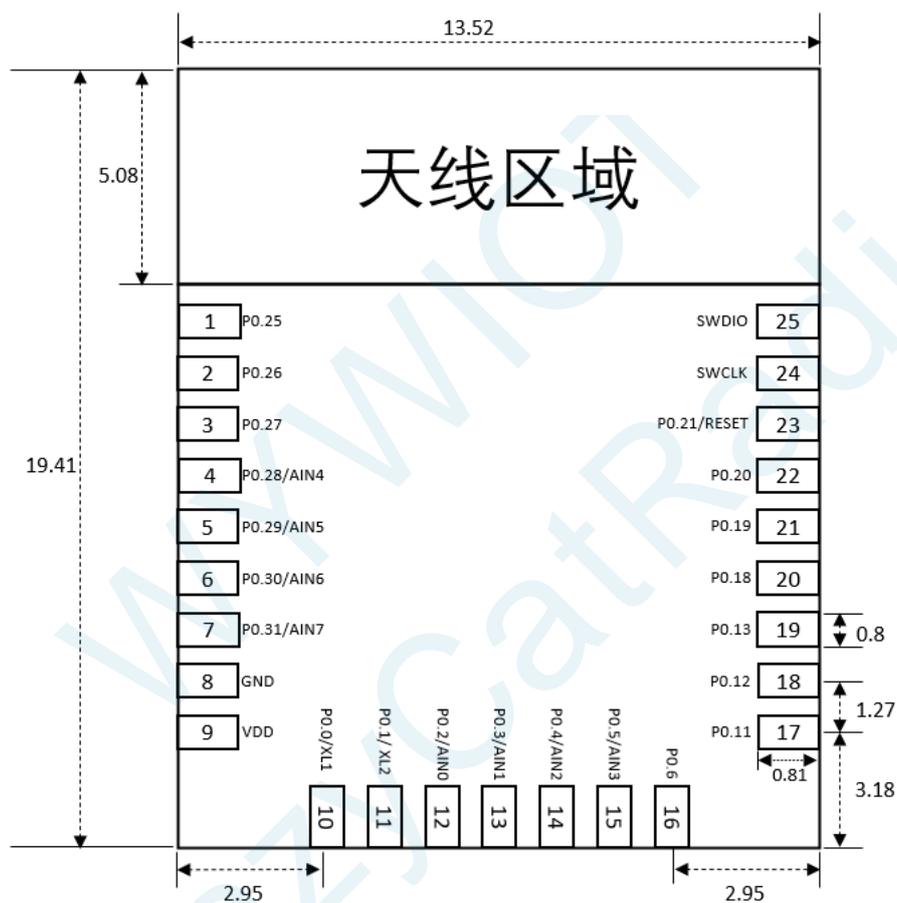


图 5.1 WB810N 模块尺寸 (单位 mm)

表 5.1 WB810N 模块尺寸参数

长	宽	高	PCB 厚度	PAD 大小	PIN 间距
13.52mm	19.41mm	3mm	0.8mm	0.81mm x 0.8mm	1.27mm

5.2 封装尺寸图

如图 5.2 所示为 WB810N 推荐的封装尺寸图。

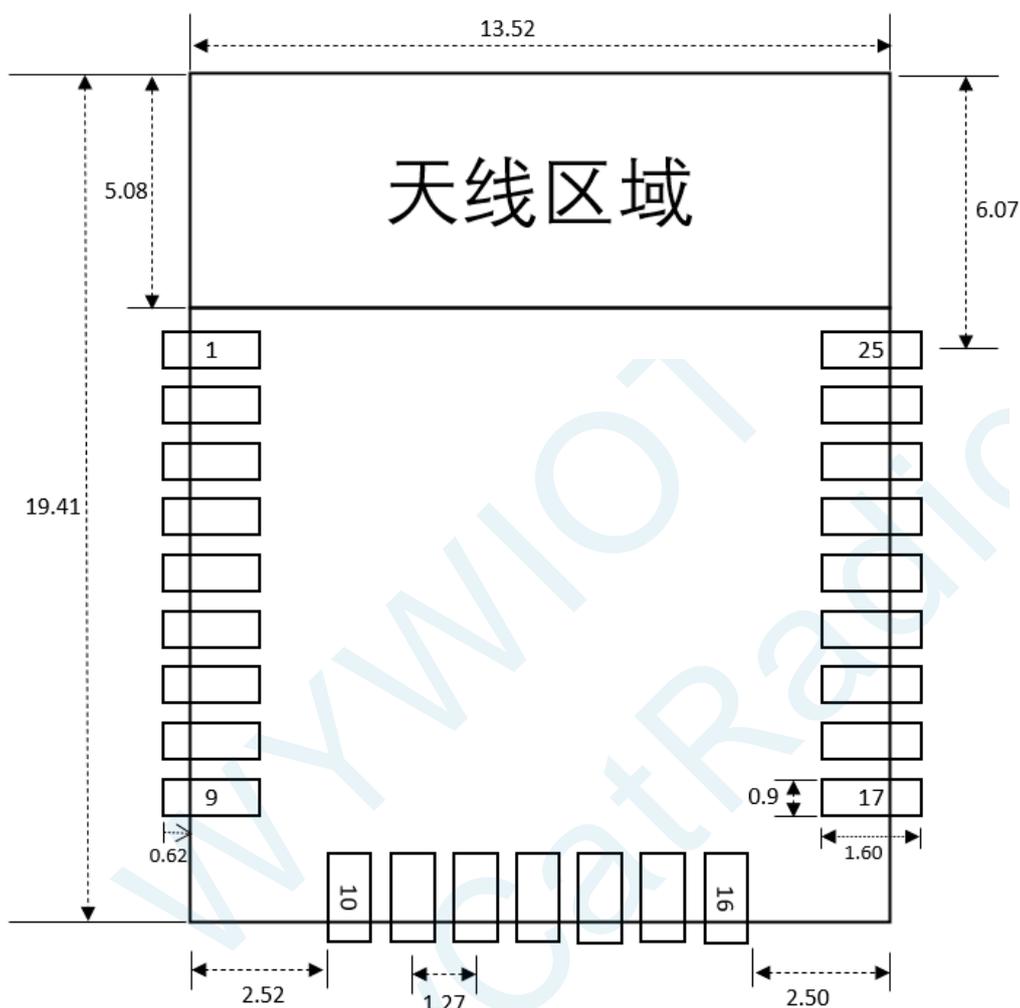


图 5.2 WB810N 模块尺寸封装图（单位 mm）

6. 设计指南

6.1 模块布局

在对本模块进行布局时，请优先考虑其摆放的最佳位置，应尽量远离金属介质、强电磁干扰部件（如变压器）、电池（包含锂电、纽扣电池等）、人体接触或握持位置等容易影响天线辐射性能的部件或位置。天线周边务必保证足够的净空区域（所有 PCB 板层该区域不

走线、不铺铜)。若因空间紧张不得已必须在天线周边区域布置元器件时，应尽量满足元器件距离天线大于 2 厘米。推荐按图 6.1 所列举布局方式进行模块布局，图 6.2 所列举布局方式则强烈不推荐。建议用户在布局时及时与我司相关技术人员进行沟通，我司将结合实际应用给出最佳推荐方案。

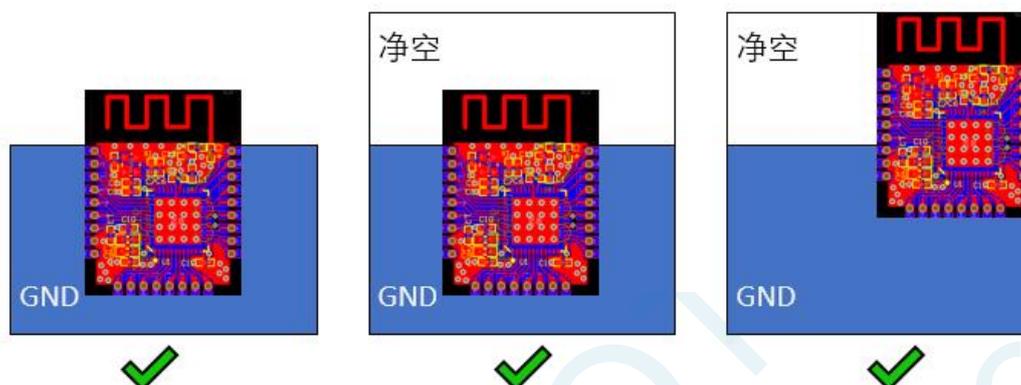


图 6.1 蓝牙模块 PCB 布局推荐方案

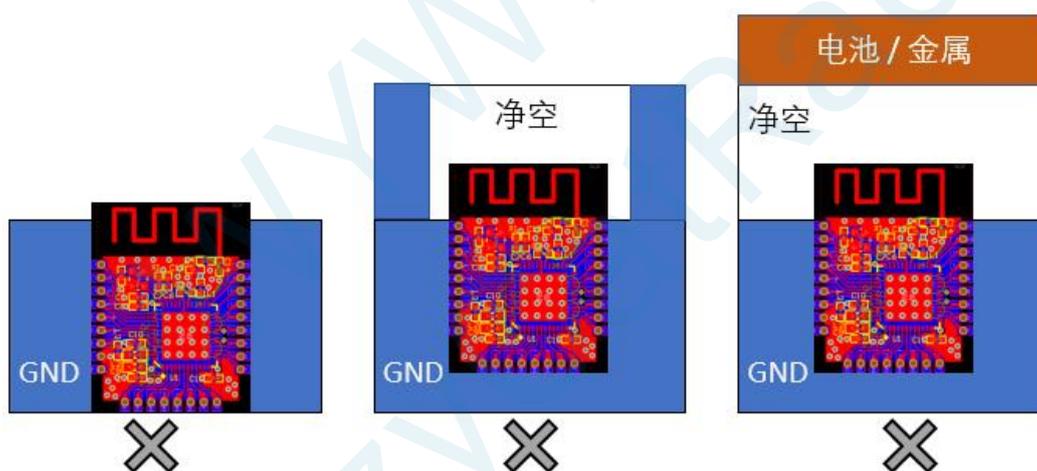


图 6.2 蓝牙模块 PCB 布局不合理方案

6.2 设计原则

针对本产品模块的 PCB 设计，推荐遵循或考虑以下几点：

- 天线区域
 - PCB 设计中底板对应模块的 RF ANT 部分需要禁止铺铜（即挖空铜皮），以保证 RF ANT 有足够的净空区，并远离其他电路，防止辐射效率变低和影响其他电路正

常使用。

- 周边物料影响
 - 天线区域远离金属介质、电池等物料部分区域。
- 多射频场景
 - 产品内部若存在其他频段无线模块，需合理规划频率，采取屏蔽等措施，降低谐波干扰和互调干扰的影响。
- 封装焊盘
 - 为达到生产高效率及焊点高可靠性的目的，可参照本规格书提及中推荐的 PCB 焊盘尺寸进行设计。确保器件接地良好，减少寄生电感。
 - 即使产品中只应用模块的部分引脚功能，也建议用户在 PCB Layout 时做全焊盘设计或者对称焊盘设计，以保证模块过回流炉时受力均衡、焊接可靠。
 - 模块对应焊盘最外端 1mm 区域避免布局其他器件，为增大返修空间，其他器件布局应尽量远离模块本体。模块对应焊盘最外端距 PCB 板边最小距离 1.5mm。
 - 建议模块贴放区域不做其他兼容器件的焊盘设计，防止不可预知的隐患。

7. 常见问题

7.1 通信距离

问：模块的传输距离不理想或比厂商提供的参考距离短？

答：

- 厂商提供的参考通信距离是有测试条件约束和规定的，请参照对应的测试条件进行测试。
- 若采用模块与手机进行蓝牙通信距离测试，那么所得的测试结果也容易受到手机的射频性能影响。
- 射频通信距离容易受到环境因素影响（例如，环境中射频干扰，障碍物阻隔，空气湿度等），请在更好的环境条件下进行比对测试。
- 检查产品设计中的电源、周边介质、天线布局、软件配置等方面，是否遵照所给出的

指引设计。

- 若最终无法寻找到问题引起的因素，请与工作人员联系。

7.2 功耗差异

问：如何准确评估当前模块的功耗是否满足产品需求？

答：

- 蓝牙工作的平均功耗不仅仅是与射频的峰值电流相关，还与 CPU 的速度、效率、协议栈软件效率等相关，因此功耗的评估应该是采用在同等工作条件下的平均功耗进行衡量。
- 若您作为蓝牙初学者未知如何合理评估，可参考官方的功耗模拟计算工具 `online power profiler` 进行计算 (<https://devzone.nordicsemi.com/nordic/power>)。它完全是依据芯片的工作过程及实际电流数据，进行的数据建模，依此所得的计算数据，与实际测试数值基本相当。
- 同时，需要注意功耗的达成与软件固件的实现、CPU 功耗模式及外设的应用工作情况都是密切相关的，评估时需要综合考量。

7.3 蓝牙版本

问：本产品模块蓝牙是否适用于所有手机？

答复：

本产品模块支持 BLE5.0 及兼容 4.0/4.1/4.2 的低功耗蓝牙规范，但并不支持传统蓝牙通信规范。因此，通常情况下，安卓 4.3 及 iOS 10 以上的手机型号是我们推荐使用的对象。另外，需要考虑到具体每款手机主平台及通信芯片均存在差异，因此需要具体机型具体分析。

8. 焊接作业指导

8.1 炉温曲线

如下图 8.1 为 WB810N 模块的 SMT 炉温曲线图，供用户加工贴片时参考。

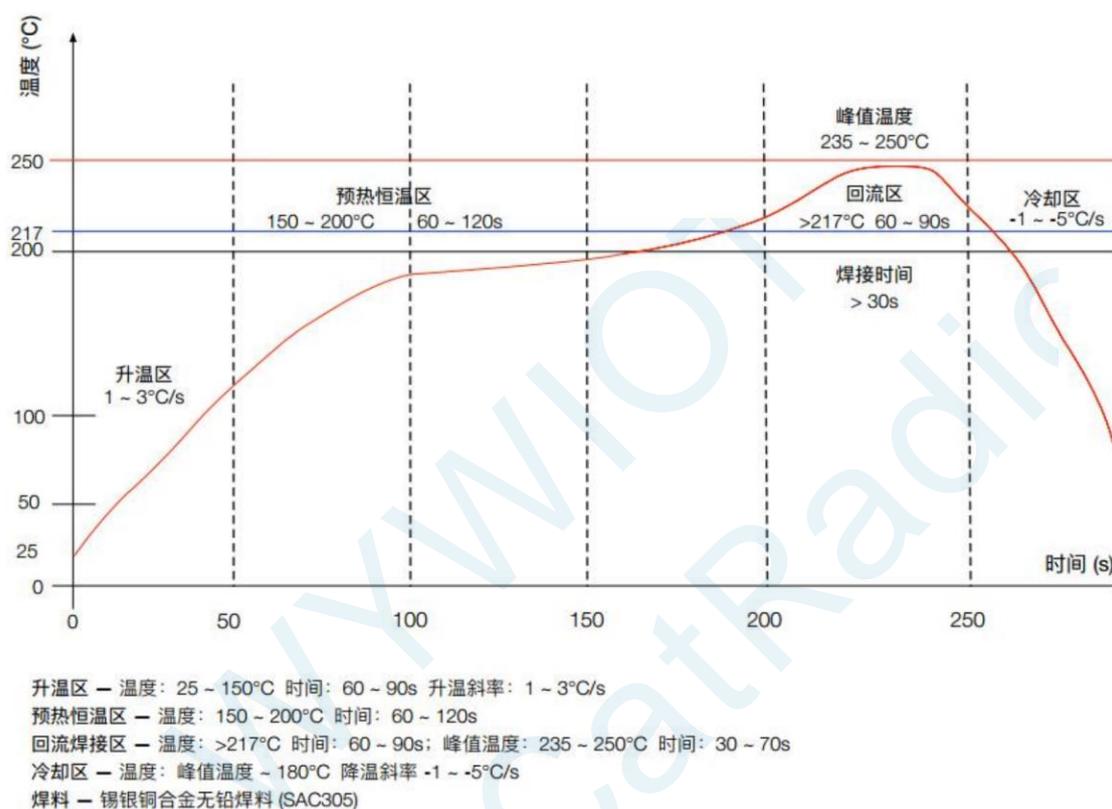


图 8.1 炉温曲线

8.2 焊接操作指引

本产品模块中含有 CMOS 器件，在运输和使用过程中必须采取恰当的防静电操作措施，避免人为直接接触或操作模块本体。进行自动化机器贴片时，请注意按照规范的流程控制回流焊温度。根据生产工艺优化流程，减少 PCB 虚焊假焊情况，保证器件接地良好，减少寄生电感，确保模块达到最佳射频性能。关于本产品模块的存储和加工建议及指引，请详细参看附录 A。

附录 A

- 存储要求
 - 温度 22~28℃；
 - 相对湿度<70%(RH)；
 - 真空包装且密封良好的情况下，确保 12 个月的可焊性；
- 湿敏特性
 - 潮湿敏感等级(MSL)为 3 级；
 - 拆封后，在环境条件为温度 22~28℃和相对湿度<60%(RH)情况下 168 小时内进行贴装；产线停线而不生产使用，模块应及时进干燥箱储存，或者重新抽真空储存；如不满足上述条件，蓝牙模块需进行烘烤；烘烤参数如下表。
 - 产品搬运、存储、加工过程必须遵循 IPC/JEDECJ-STD-033
 已贴装的或者未贴装的 SMD 封装的烘干参考条件（用户烘烤：烘烤后，车间寿命开始计时，时间=0）

在 125℃条件下烘烤		在 90℃，≤5%RH 条件下烘烤		在 40℃，≤5%RH 条件下烘烤	
超出车间寿命 >72 小时	超出车间寿命 ≤72 小时	超出车间寿命 >72 小时	超出车间寿命 ≤72 小时	超出车间寿命 >72 小时	超出车间寿命 ≤72 小时
9 小时	7 小时	33 小时	23 小时	13 天	9 天

- 回流焊接
 - 贴装模块的 PCBA 在过炉时，请严格要求 PCBA 通过轨道传送过滤，严禁通过网罩等防护网传送过炉，因模块上有 BGA/CSP 器件，网罩的抖动容易导致高比例的 BGA/CSP 锡球焊接不良。
 - 在客户端二次贴片时，如果是双面板，不要将贴蓝牙模块的那一面放在第一次回流，建议做第二次回流焊接。避免 BGA/CSP 元件朝下，使 BGA/CSP 焊点拉长，容易导致焊点脆弱，受外力的影响下焊点可能会出现断裂等隐患。
 - 回流焊接工艺设计（如在制作过炉治具时），应避免引起模块上任何器件偏移的干涉设计。
 - 模块下部不需要做点红胶或者其他固定粘合剂处理，模块推荐的焊盘设计可以保证

模块 PIN 脚的良好焊接，即使因特殊原因考虑，模块被设计在第一面而需要二次过炉。

- 模块贴片后 PCBA 的波峰焊接
 - 贴有模块的 PCBA，如果因为工艺要求做波峰焊接，请对模块做特别保护，放置波峰焊接过程锡溅等异常导致模块上的器件焊接短路，或者其他不可预知的隐患。不图件贴有模块的 PCBA 再做波峰焊接，请考虑波峰焊接后再手工焊接模块。
- 模块贴片后的其他器件手工焊接
 - 如果模块贴片后的 PCBA 还要将部分器件通过手工焊接的方式加工到 PCBA 上，如焊接线缆等，请在手工焊接时注意对模块做遮挡或覆盖等保护处理，特别是手工焊接部位靠近模块时。手工焊接前后的 PCBA 注意放置在手工焊接操作位的上部，或者迅速流到下一工位处理，建议不要放置在焊接操作位的下方，如焊接台下。

免责声明

作者在本文档中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息，但不免有疏忽之处。介于本手册的内容具有一定的时效性，作者不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性，与芯片相关的技术指标，请参考 Nordic 半导体的官方数据。作者有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了您能得到最新版本的文档及信息，请尊敬的用户定时访问网站：www.wywiot.com 或者关注微信公众号：LazyCatRadio，获得最新版本资料及信息。感谢您的包容与支持！