

Lierda FB36 系列

硬件设计手册

版本：Rev1.1

日期：24/10/25

状态：受控版本

法律声明

若接收利尔达科技集团股份有限公司(以下称为“利尔达”)的此份文档,即表示您已经同意以下条款。若不同意以下条款,请停止使用本文档。

本文档版权归利尔达科技集团股份有限公司所有,保留任何未在本文档中明示授予的权利。文档中涉及利尔达的专有信息。未经利尔达事先书面许可,任何单位和个人不得复制、传递、分发、使用和泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本产品符合有关环境保护和人身安全方面的设计要求,产品的存放、使用和弃置应遵照产品手册、相关合同或者相关法律、法规的要求进行。

本公司保留在不预先通知的情况下,对此手册中描述的产品进行修改和改进的权利;同时保留随时修订或收回本手册的权利。



文件修订历史

文档版本	变更日期	修订人	审核人	变更内容
Rev1.0	24/08/09	ZXY	YB	初始版本
Rev1.1	24/10/25	ZXY	YB	更新第六章电气性能和可靠性注意事项

Lierda
利 尔 达

安全须知

用户有责任遵循其他国家关于无线通信模块及设备的相关规定和具体的使用环境法规。通过遵循以下安全原则，可确保个人安全并有助于保护产品和工作环境免遭潜在损坏。我司不承担因客户未能遵循这些规定导致的相关损失。



道路行驶安全第一！当您开车时，请勿使用手持移动终端设备，除非其有免提功能。请停车，再打电话！



登机前请关闭移动终端设备。移动终端的无线功能在飞机上禁止开启以防止对飞机通讯系统的干扰。忽略该提示项可能会导致飞行安全，甚至触犯法律。



当在医院或健康看护场所，注意是否有移动终端设备使用限制。RF 干扰会导致医疗设备运行失常，因此可能需要关闭移动终端设备。



移动终端设备并不保障任何情况下都能进行有效连接，例如在移动终端设备没有话费或 SIM 无效。当您在紧急情况下遇见以上情况，请记住使用紧急呼叫，同时保证您的设备开机并且处于信号强度足够的区域。



您的移动终端设备在开机时会接收和发射射频信号，当靠近电视，收音机电脑或者其它电子设备时都会产生射频干扰。



请将移动终端设备远离易燃气体。当您靠近加油站，油库，化工厂或爆炸作业场所，请关闭移动终端设备。在任何有潜在爆炸危险场所操作电子设备都有安全隐患。

适用模块选型

序号	模块型号	支持频段	尺寸(mm)	模组简介
1	L-NLEFB36-G5PP4	2.4 GHz ISM Band	24.0×16.0×3.3	Wi-Fi+BLE+SLE

Lierda
利 尔 达

目录

法律声明	1
文件修订历史	2
安全须知	3
适用模块选型	4
目录	5
1 引言	7
2 产品综述	8
2.1 关键特性	8
2.2 产品优势	8
2.3 应用场景	9
2.4 功能框图	9
2.5 引脚分布图	10
2.6 引脚描述表	10
3 工作特性	12
3.1 电源设计	12
3.2 复位设计	12
3.2.1 按键复位参考电路	13
4 应用接口	14
4.1 UART 通信	14
4.1.1 串口	14
4.1.2 调试串口	14
5 射频特性	15
5.1 Wi-Fi 性能	15
5.2 BT 性能	16
5.3 SLE 性能	16
5.4 天线区域净空设计要点	17

5.5 RF 测试说明	18
5.6 底板布局注意事项	19
6 电气性能和可靠性	21
6.1 推荐工作条件	21
6.2 功耗	21
6.3 直流电气特性	22
6.4 静电防护	22
6.5 机械尺寸	23
7 生产及包装信息	24
7.1 包装规格	24
7.1.1 包装方式	24
7.1.2 料带尺寸和产品方向	24
7.2 存储条件	25
7.3 生产焊接	25
7.3.1 生产指南	25
7.3.2 模块在底板位置要求	26
7.3.3 钢网开口设计	26
7.3.4 生产注意事项	26
7.3.5 回流焊作业指导	27

1 引言

FB36 系列 IoT 星闪 Wi-Fi6 模组基于国内领先芯片平台，集成最大工作频率 240MHz 的高性能 32bit 微处理器，支持 SLE1.0+IEEE 802.11 b/g/n/ax@2.4G+BLE5.3 无线网络协议标准，内置 606KB SRAM 以及 4MB Flash，具备强大的硬件安全引擎以及丰富的外设接口；可广泛用于移动设备、光伏通讯、智能家居等领域。



图 1.1 FB36 系列模组外观示意图

2 产品综述

2.1 关键特性

表 2-1 模组关键特性

接口	邮票孔
封装接口	LCC + 邮票接口
无线标准	IEEE 802.11b/g/n/ax+BLE5.3+SLE1.0
Wi-Fi MAC	IEEE802.11 e/i/k/v/w
模组尺寸	24mm × 16mm × 3.3mm
工作电压	3.0V~3.6V，典型值 3.3V
工作频段	2400~2483.5MHZ (2.4GHz ISM Band)
天线增益	2dBi
工作温度	-40 ~ +85℃
存储温度	-40 ~ +105℃
通讯接口	SPI、UART、I2C、ADC、PWM、I2S
带宽	支持标准 20/40MHz 带宽

2.2 产品优势

- 1) 支持 IEEE 802.11b/g/n/ax@2.4G
- 2) 支持 SLE 1.0
- 3) 支持 BLE 5.3
- 4) 支持 STA、AP、Wi-Fi Direct 模式
- 5) 支持 WEP/WPA/WPA2/WPA3-SAE Personal, MFP 频段
- 6) 支持 Wi-Fi 与 SLE/BLE 分时复用
- 7) 支持 UART 接口
- 8) 支持 OFDMA

2.3 应用场景

- 光伏通讯棒/采集器
- 消费电子产品
- 工业自动化
- 智能家居、智能家电产品

2.4 功能框图

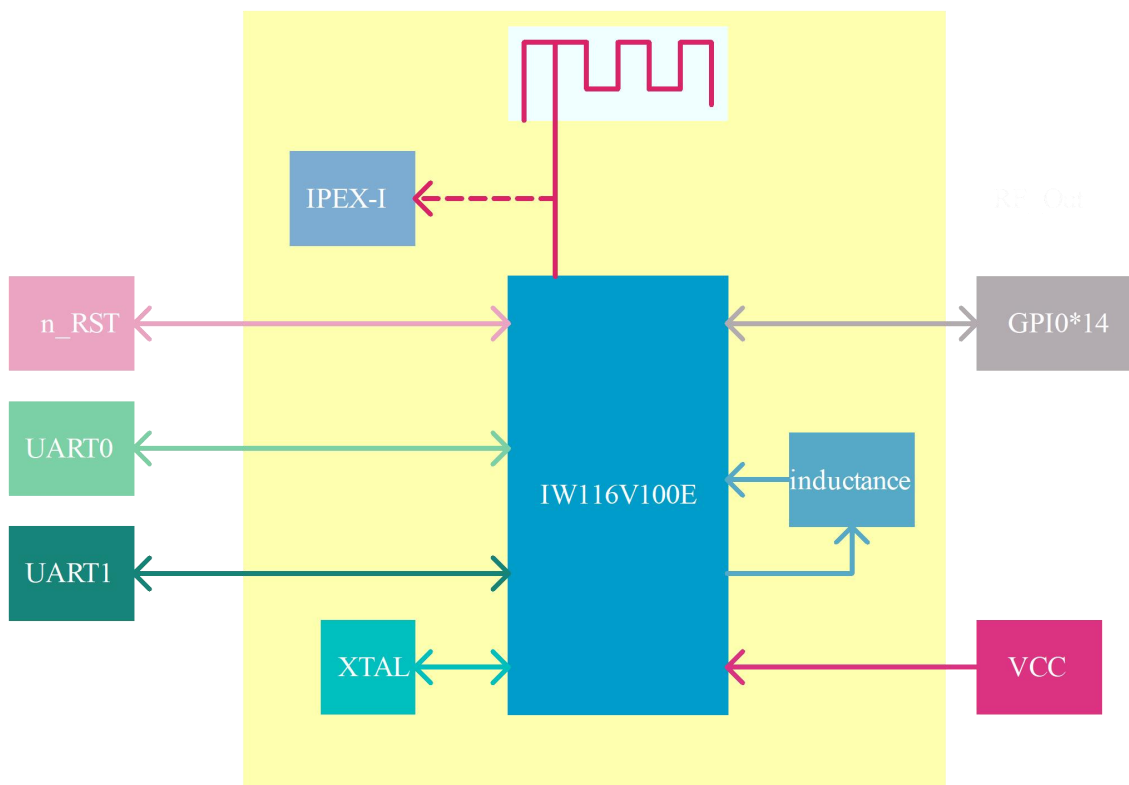


图 2.1 功能框图

2.5 引脚分布图

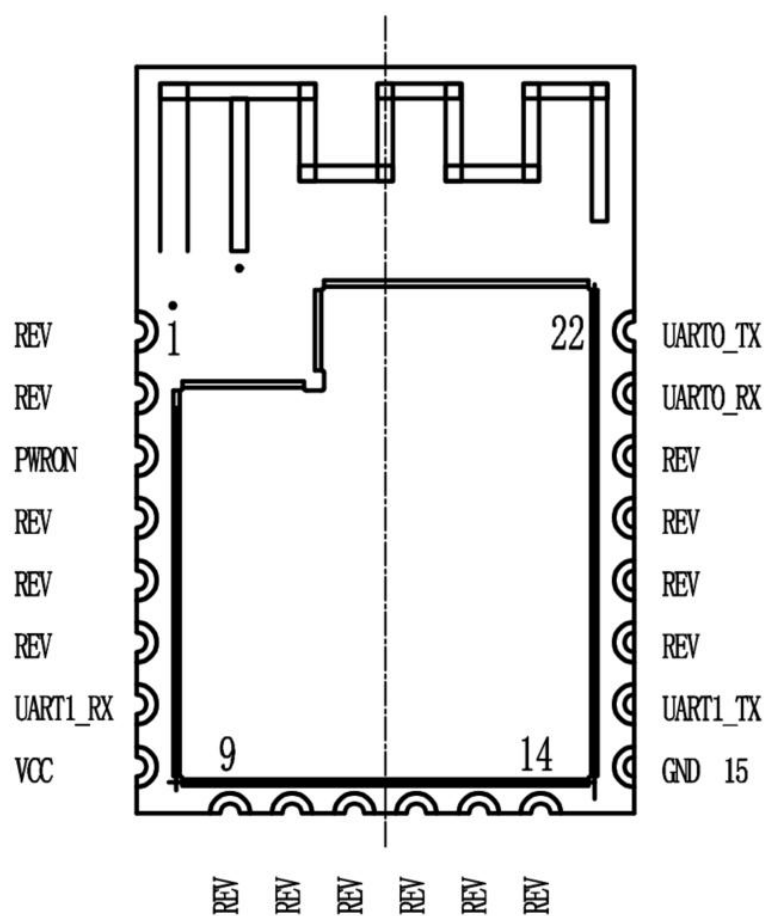


图 2.2 引脚分布图

2.6 引脚描述表

表 2-2 模组引脚功能描述

引脚序号	引脚名	I/O 类型	描述	DC 特性	备注
1	REV	I/O	-		保持悬空
2	REV	I/O	-		保持悬空
3	PWRON	I	模组使能	内部已默认上拉	低电平有效
4	REV	I/O	-		保持悬空
5	REV	I/O	-		保持悬空
6	REV	I/O	-		保持悬空
7	UART1_RX	DI	-		AT 指令

8	VCC	P	供电电源	典型 3.3V	外部电源需提供 500 mA 以上的载流能力
9	REV	I/O	-		保持悬空
10	REV	I/O	-		保持悬空
11	REV	I/O	-		保持悬空
12	REV	I/O	-		保持悬空
13	REV	I/O	-		保持悬空
14	REV	I/O	-		保持悬空
15	GND	G	地		/
16	UART1_TX	DO	串口发送		AT 指令
17	REV	I/O	-		保持悬空
18	REV	I/O	-		保持悬空
19	REV	I/O	-		保持悬空
20	REV	I/O	-		保持悬空
21	UART0_RX	DI	DBG 接收		烧录
22	UART0_TX	DO	DBG 发送		

“P”:POWER “I”:INPUT “O”:OUTPUT “G”:GND

3 工作特性

3.1 电源设计

引脚序号	引脚名称	I/O	描述	备注
8	VCC	P	供电电源	电源必须能够提供达 500mA 的电流
15	GND	G	地	

FB36 系列模组在电源电路设计时须注意以下几点：

- 当模组工作在 TX 模式时，瞬间电流变大，所以要求电源的供电能力在 500mA 以上，且在模组电源走线上靠近引脚处放置一颗 22 μ F 电容和 0.1 μ F 电容，如图 3.1 所示；
- 电源纹波极大地影响射频的 TX 性能，模组处于 TX 状态下，发送 MCS7@11n 的数据包时，要求电源纹波峰峰值必须<80mV；发送 11M@11b 时，电源纹波峰峰值必须<120mV。

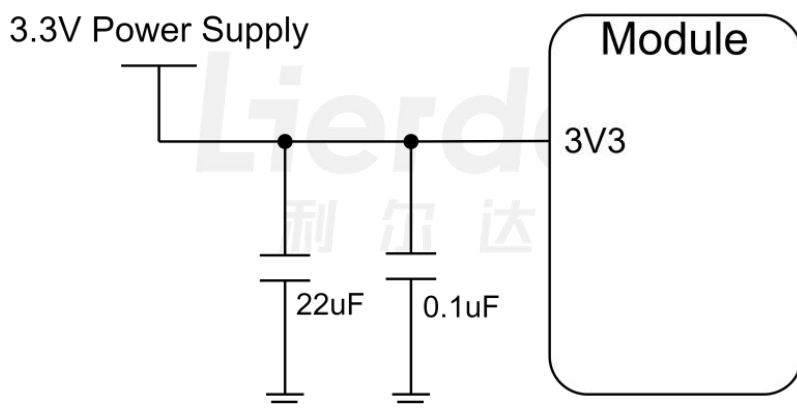


图 3.1 模组电源参考电路

3.2 复位设计

模组的第 3 脚 POWERON 为使能脚，低电平可使模组进入复位状态。用户可以外部直连其它 MCU 的 IO 进行控制。

引脚序号	引脚名称	I/O	描述	备注
3	PWRON	I	复位引脚	低电平有效

3.2.1 按键复位参考电路

按键复位参考电路如图 3.1 所示，保持低电平 5ms 复位芯片。为防止按键受 ESD 影响，通常建议靠近按键放置 TVS 管，靠近模组 EN 引脚也可预留一颗 100nF~1 μ F 的电容位置，默认不贴。

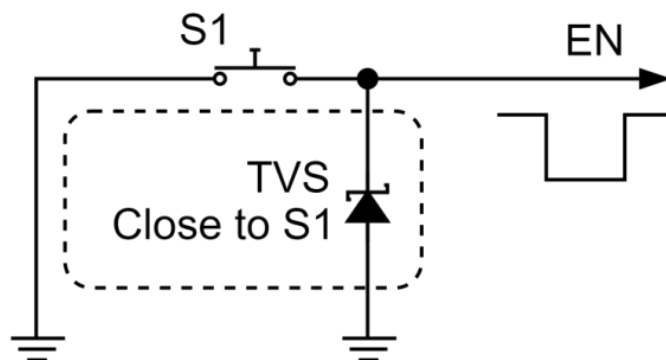


图 3.1 按键复位参考电路

Lierda
利 尔 达

4 应用接口

4.1 UART 通信

FB36 系列模组提供两路 UART 通信接口，串口 UART1 和调试串口 UART0。

4.1.1 串口

串口 UART1 用于 AT 指令配置和数据传输，默认波特率为 115200bps，串口连接示意图如下：

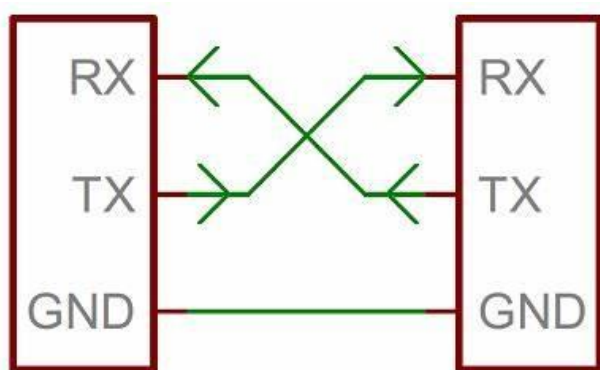


图 4.1 UART1 串口连接示意图

4.1.2 调试串口

调试串口 UART0 主要用于固件升级，默认波特率为 115200bps，最高可达 921600bps；烧录需注意的是，模组 PWRON 引脚为烧录控制脚，进入烧录状态须保证模组上电前 PWRON 就处于拉低状态。

5 射频特性

5.1 Wi-Fi 性能

表 5-1 Wi-Fi 性能参数

性能	描述	
无线标准	IEEE 802.11b/g/n/ax(@2.4GHz),Wi-Fi compliant	
工作频率	2.400GHz ~ 2.4835GHz (2.4GHz ISM Band)	
信道	2.4GHz: Ch1 ~ Ch13	
调制方式	802.11b	DQPSK,DBPSK,CCK
	802.11g/n: OFDM	64-QAM,16-QAM,QPSK,BPSK
	802.11ax: OFDMA	256-QAM,64-QAM, 16-QAM,QPSK,BPSK
发射功率	802.11b/1Mbps	20dBm, typical
	802.11b/11Mbps	20dBm, typical
	802.11g/6Mbps	19dBm, typical
	802.11g/54Mbps	17dBm, typical
	802.11n/MCS0(20/40M)	19dBm, typical
	802.11n/MCS7(20/40M)	16dBm, typical
	802.11ax/MCS0(20M)	19dBm, typical
	802.11ax/MCS9(20M)	14dBm, typical
频率容差	±20ppm	
接受灵敏度	802.11b/1Mbps	-97dBm, typical
	802.11b/11Mbps	-89dBm, typical
	802.11g/6Mbps	-94dBm, typical
	802.11g/54Mbps	-76dBm, typical
	802.11n/MCS0(20M)	-93dBm, typical
	802.11n/MCS7(20M)	-74dBm, typical
	802.11n/MCS0(40M)	-91dBm, typical
	802.11n/MCS7(40M)	-71dBm, typical

	802.11ax/MCS0(20M)	-94dBm, typical
	802.11ax/MCS9(20M)	-68dBm, typical

5.2 BT 性能

FB36 模组支持 BLE 模式。

表 5-2 LE 性能参数

性能	描述	
蓝牙标准	BLE5.3	
工作频率	2.402GHz ~ 2.480GHz	
信道	LE: Ch0 ~ Ch39	
调制方式	GFSK	
发射功率	20dBm, Typical	
接受灵敏度	BLE 1M	-99dBm, Typical
	BLE 2M	-96dBm, Typical
	BLE LR S2	-101dBm, Typical
	BLE LR S8	-104dBm, Typical
最大输入电平	0dBm	

5.3 SLE 性能

表 5-3 SLE 性能参数

性能	描述	
星闪标准	SLE1.0	
工作频率	2.4GHz ~ 2.4835GHz	
信道	CH0 ~ 78	
调制方式	GFSK, $\pi/4$ -QPSK, $\pi/8$ -8PSK	
发射功率	20dBm@GFSK, Typical	
	14dBm@ $\pi/4$ -QPSK, Typical	
	14dBm@ $\pi/8$ -8PSK, Typical	

接受灵敏度	GLE_1M GFSK	-97dBm, Typical
	GLE_2M GFSK	-94dBm, Typical
	GLE_4M GFSK	-91dBm, Typical
	1M $\pi/4$ -QPSK MCS6	-99dBm, Typical
	2M $\pi/4$ -QPSK MCS6	-96dBm, Typical
	4M $\pi/4$ -QPSK MCS6	-93dBm, Typical
	1M $\pi/4$ -QPSK MCS8	-94dBm, Typical
	2M $\pi/4$ -QPSK MCS8	-91dBm, Typical
	4M $\pi/4$ -QPSK MCS8	-88dBm, Typical
	1M $\pi/8$ -8PSK MCS10	-94dBm, Typical
	2M $\pi/8$ -8PSK MCS10	-91dBm, Typical
	4M $\pi/8$ -8PSK MCS10	-88dBm, Typical
	1M $\pi/8$ -8PSK MCS12	-88dBm, Typical
	2M $\pi/8$ -8PSK MCS12	-85dBm, Typical
	4M $\pi/8$ -8PSK MCS12	-80dBm, Typical

5.4 天线区域净空设计要点

带板载天线的 FB36 模组上板设计时，须注意模组在底板的布局，应尽可能减小底板对模组 PCB 天线性能的影响。建议将模组尽可能靠近底板边缘放置，条件允许情况下，PCB 天线区域最好可以延伸出底板板框外，并使天线的馈点距离半边最近。若天线区域下方有底板，务必切割掉以尽可能减少底板带来的影响；确保具有干扰性的信号走线（例如 USB、LCD、摄像头、功率电感以及晶体等）和过孔远离天线至少 10 mm；模组天线区域附近若存在具有金属外壳且器件高度较高的元器件，应与天线区域保持 10 mm 以上距离；涉及整机设计时，设备外壳(尤其是天线周围的材料)应由非金属材料制成，且天线和外壳间至少保留 3 mm 间距，同时请注意考虑外壳对天线的影响。在图 5.1 中，强烈推荐模组在底板上的位置(3)和(4)，位置(1)、(2)、(6)不推荐，禁止使用位置(5)，底板在模组天线区域未作净空的情况下将极大衰减天线的辐射能力。

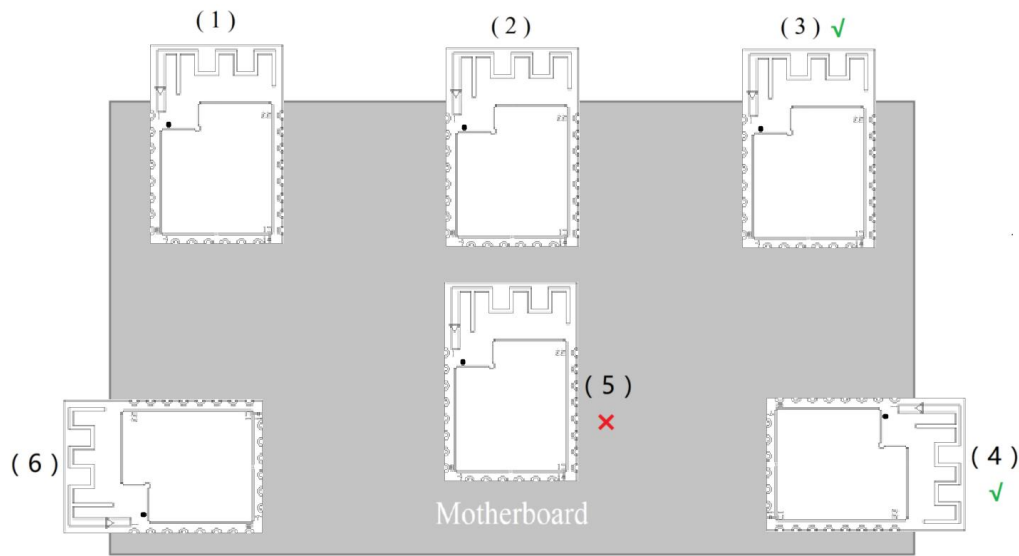


图 5.1 带板载天线的 FB36 模组在底板上的位置示意图

如上述方法受限而无法按照理想情况实行，请确保模组不被任何金属外壳包裹，且模组 PCB 天线区域及外扩 15mm 区域须严格净空，如图 5.2 所示：

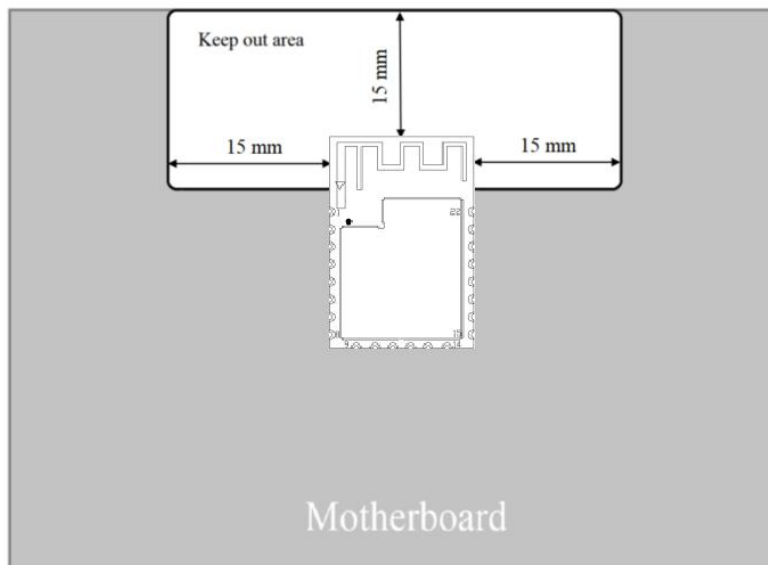


图 5.2 天线区域净空示意图

5.5 RF 测试说明

用户在制作 RF 传导测试样机时，须把模组上的天线匹配断开，并将测试 Cable 线焊接到模组背面的 RF_PAD 上；由于芯片平台存在上电自校准机制，故而测试时须将 Cable 线连

接到测试仪器后(保证射频口端接 50Ω 特性阻抗负载)再给模组上电，否则会出现功率自校准异常或者 EVM 较差的情况。

RF 测试需要用户给模组烧录专门的 RF 测试固件，包括 Wi-Fi&BT 的信令和非信令测试固件等，利尔达可提供相应的测试指南，欢迎联系咨询。

5.6 底板布局注意事项

FB36 系列模组 BOTTOM 层无高速信号或敏感信号走线，但还是建议底板 TOP 层设计走线避开模组，以免带来意料外的影响因素。

在底板设计上没有过多的镂空处理要求，除了前文 5.4 节提到天线区域净空要求外，底板几乎可以做整板铺铜，但须注意模组 BOTTOM 层的测试点焊盘由于开窗露铜，需要做避让处理，底板对应位置不可以放置过孔或者露铜，并且要加阻焊油覆盖，防止短接。FB36 系列模组 BOTTOM 层开窗露铜区域如图 5.3 所示：

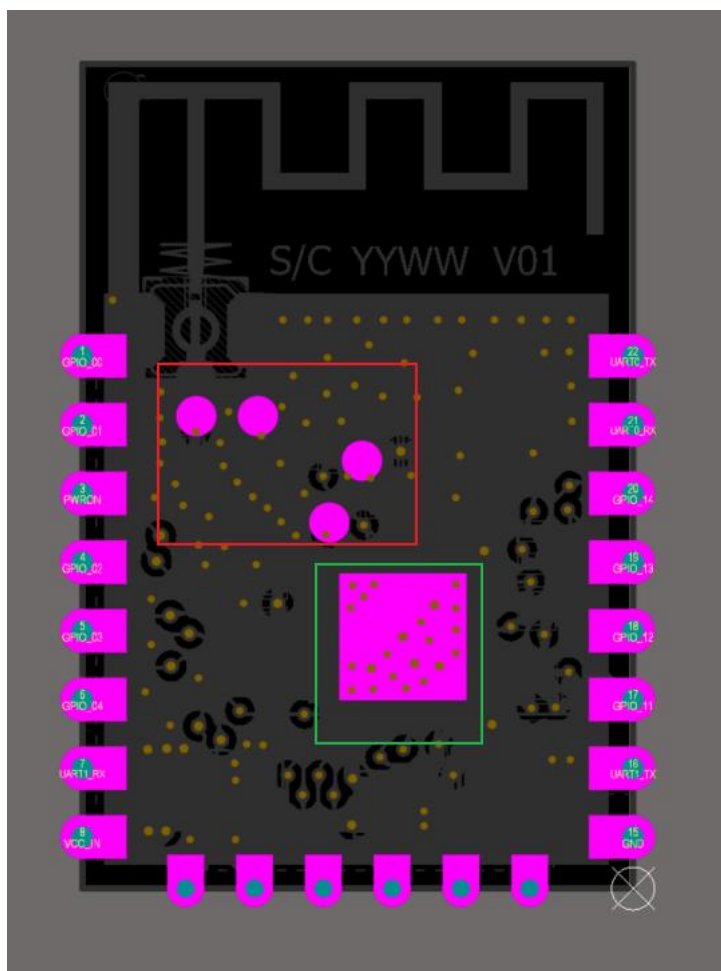


图 5.3 FB36 系列模组 BOTTOM 层开窗露铜区域示意图

红色框标注的区域 1 内的开窗露铜点为 RF 测试点，映射到底板区域内的位置绝对不能有任何走线或者露铜。

绿色框标注的区域 2 为模组背面芯片下方的散热焊盘 EXPAD(与 GND 相连)，建议在底板对应位置处进行类似的开窗露铜处理，并尽可能多打地孔，使该露铜区域与其它层地平面充分连接,提升导热性能;而与同层地平面相连时敷铜不可以选择十字连接的方式(应选 Direct Connect)，十字连接的效果如图 5.4 所示，热量会通过传导积聚在中间的敷铜块上，导致局部温度过高；此外，需要注意的是，该露铜区域一般不可上锡，但适量上锡可优化底板的热传导效果(上锡过量则可能导致模组焊贴时浮高虚焊，以及过孔漏锡等)：若 EXPAD 为整片矩形开窗方式，则过孔须做半塞孔处理，以免漏锡；更推荐的一种优化方式，是将底板上的 EXPAD 做成九宫格方式，如图 5.5 所示，间隙处盖油墨，而地孔则打在间隙处，这样可以有效改善漏锡问题。



图 5.4 不推荐的敷铜连接方式



图 5.5 底板 EXPAD 的九宫格方式

6 电气性能和可靠性

6.1 推荐工作条件

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	Power Supply	3.0	3.3	3.6	V
T _A	工作温度	-40	/	+85	°C
T _S	存储温度	-40	/	+105	°C
MSL	湿敏等级	MSL3			

表 6-1 电源额定值

6.2 功耗

表 6-2 模组功耗数据

描述	测试条件	I _{AVE} @TX (duty 100%)	I _{PEAK} @TX	I _{AVE} @RX
Wi-Fi 数据传输	802.11b,1Mbps@20dBm	340	450	65
	802.11b,11Mbps@20dBm	330	430	
	802.11g,6Mbps@19dBm	325	425	70
	802.11g,54Mbps@17dBm	260	340	
	802.11n,HT20,MCS0@19dBm	310	410	70
	802.11n,HT20,MCS7@16dBm	260	340	
	802.11n,HE40,MCS0@19dBm	310	400	75
	802.11n,HE40,MCS7@16dBm	255	325	
	802.11ax,HT20,MCS0@19dBm	300	400	70
	802.11ax,HT20,MCS7@14dBm	230	315	
BLE 数据传输	BLE,@20dBm	300	360	65
SLE 数据传输	SLE,@20dBm	315	360	65
	SLE,@14dBm	220	240	65

6.3 直流电气特性

表 6-3 直流电气特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	高电平输入电压	2.0	-	3.6	V
V_{IL}	低电平输入电压	-0.3	-	0.8	V
I_L	输入漏电流	-	-	2.0	uA
I_{OH}	高电平输出电流	3.98	3.98	29.87	mA
I_{OL}	低电平输出电流	3.18	3.18	25.26	mA

6.4 静电防护

表 6-4 引脚静电防护等级

测试口类型	描述	接触放电	单位	测试标准
电源引脚	电源和地	± 2	KV	IEC61000-4-2
射频端口	天线	± 2	KV	

备注

- (1) 当模组在此电压范围内工作时，模组的相关性能满足 IEEE 802.11 标准要求。
- (2) 要求电源的通流能力在 500mA 以上，否则个别指标，如发射功率、EVM 率等参数值可能会超出 IEEE 802.11 标准范围。
- (3) 若模组工作在较高温度环境下，且处于射频发射状态时，可能因为环境热燥抬升、散热以及电源波动等因素导致个别指标超过 IEEE 802.11 标准范围。

6.5 机械尺寸

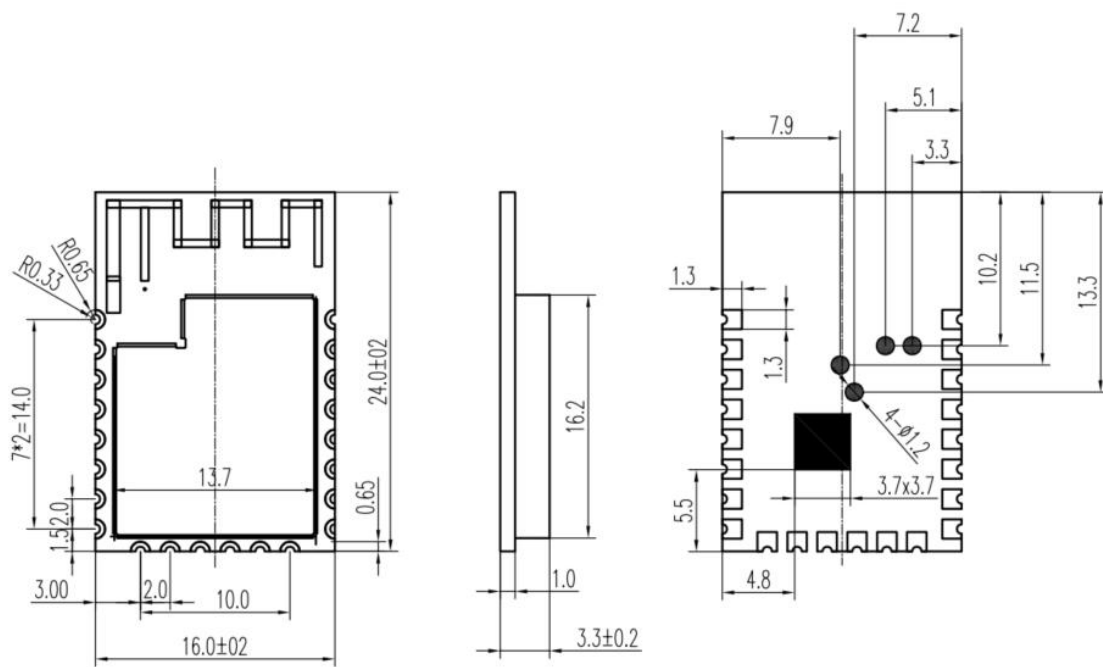


图 6.1 模组尺寸图

7 生产及包装信息

本章描述了模组的包装、储存、生产、维修等指导信息，适用于模组的组装过程指导。

7.1 包装规格

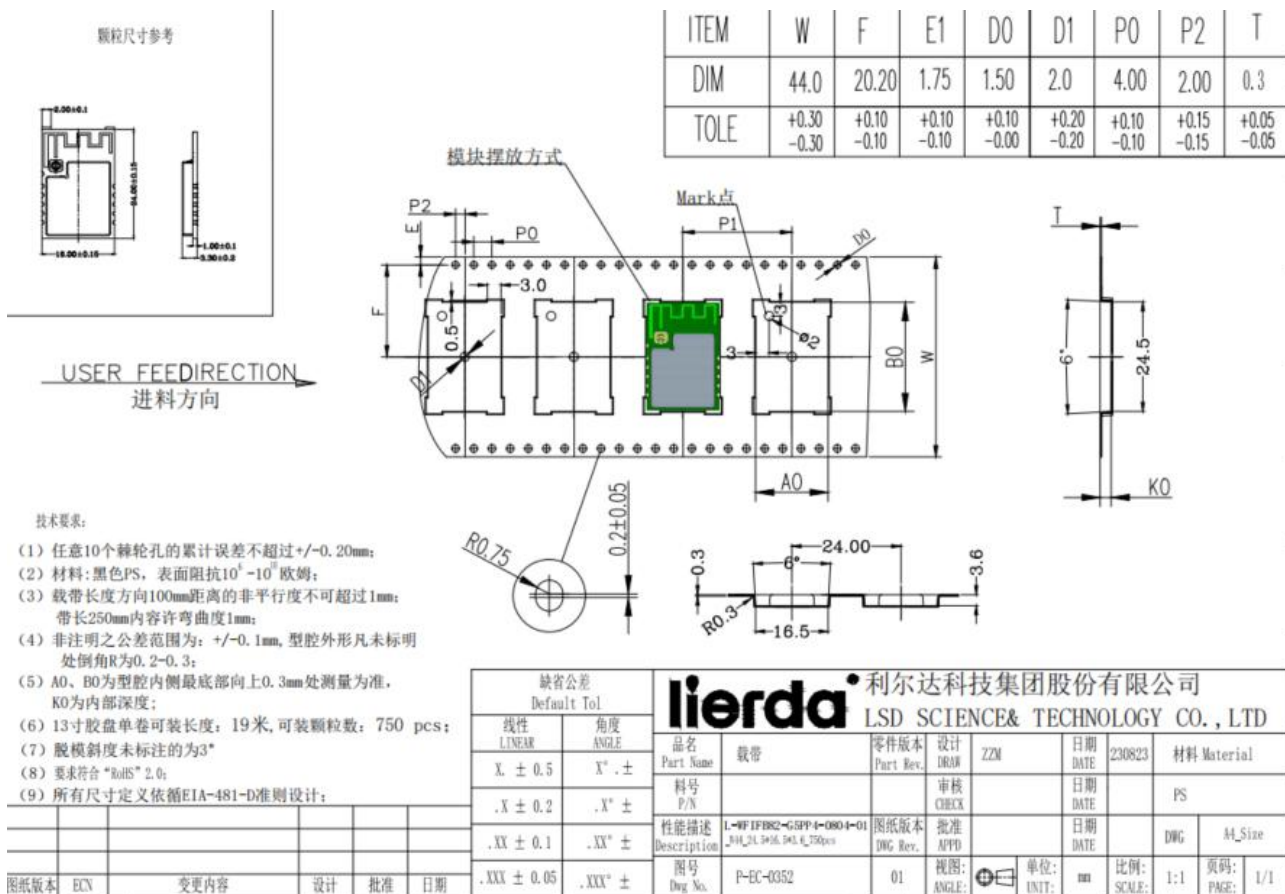
7.1.1 包装方式

表 7-1 模组卷带包装信息

型号	包装方式	整箱(PCS)	最大包装数量(PCS)	每箱卷盘数量
L-NLEFB36-G5PP4	卷带	3750	750	5

7.1.2 料带尺寸和产品方向

卷带包装模块放置方向示意图：(参考图，标签内容以实际为准，注意模组 PIN1 位置)



7.2 存储条件

模组以真空卷盘密封袋的形式出货，湿度敏感等级为 MSL 3。

储存条件：

1) 温度小于 40℃，湿度小于 90%(RH)，在密封包装良好的情况下可确保 12 个月的可焊接性。

2) 拆封后，在环境温度小于 30℃和相对湿度小于 60%(RH)的情况下，确保 168 小时内进行贴片装配。

如不满足上述条件需要进行烘烤：

1) 卷带包装，在 60℃±5℃条件下烘烤 24~48 小时，

2) 如果需要加速烘烤，需要将模组从卷带中取出，放置在耐高温容器上(例如托盘)烘烤(取出过程需要注意 ESD 防护)，在 125℃±5℃条件下烘烤 8 小时。

3) 烘烤累计时间不能超过 96 小时。

更详细的指导请参考 IPC/JEDECJ-STD-033 规范。

7.3 生产焊接

7.3.1 生产指南

建议邮票口封装模块使用 SMT 机器贴片，并且拆开包装后 24 小时内贴片完成，否则要重新抽真空包装，避免受潮导致贴片不良。

如果包装内含湿度指示卡，建议根据湿度卡指示判断模块是否需要烘烤，烘烤时条件如下：

烘烤温度：125℃±5℃；

报警温度设定为 130℃；

自然条件下冷却<36℃后，即可以进行 SMT 贴片；

如果拆封时间超过 3 个月，需要特别注意产品是否受潮，因为 PCB 沉金工艺，超过 3 个月可能会导致焊盘氧化，贴片时可能导致虚焊、漏焊等问题。

为了确保回流焊合格率，首次贴片建议抽取 10%产品进行目测、AOI 检测，以确保炉温

控制、器件吸附方式、摆放方式的合理性；

在生产全程中各工位的操作人员必须戴静电手套。

7.3.2 模块在底板位置要求

建议底板模块位置的绿油厚度小于 0.02mm，避免出现厚度过高，垫高模块无法与锡膏有效接触影响焊接质量。另外需要考虑接口板模块位置四周 2mm 以内不能布局其他器件，以保障模块的维修。

7.3.3 钢网开口设计

底板上钢网厚度选择原则上是根据板内器件的封装类型综合考虑来选取的，需重点关注如下要求：

模块焊盘位置可局部加厚到 0.15~0.20mm，避免产生空焊。

7.3.4 生产注意事项

- 生产过程中，各操作人员必须佩戴静电手套；
- 烘烤时不能超过规定的烘烤时间；
- 烘烤时严禁加入爆炸性、可燃性、腐蚀性物质；
- 烘烤时，模块应放置于高温托盘中，保持模块间空气流通；
- 烘烤时需将烘烤箱门关好，保证烘烤箱封闭，防止温度外泄；
- 烘烤箱运行时尽量不要打开箱门，若必须打开，尽量缩短可开门时间；
- 烘烤完毕后，待模块自然冷却至 36℃ 以下，方可戴静电手套拿出，免烫伤；
- 操作时，严防模块底面沾水或者污物。

7.3.5 回流焊作业指导

注：此作业指导书仅适合无铅作业，仅供参考。

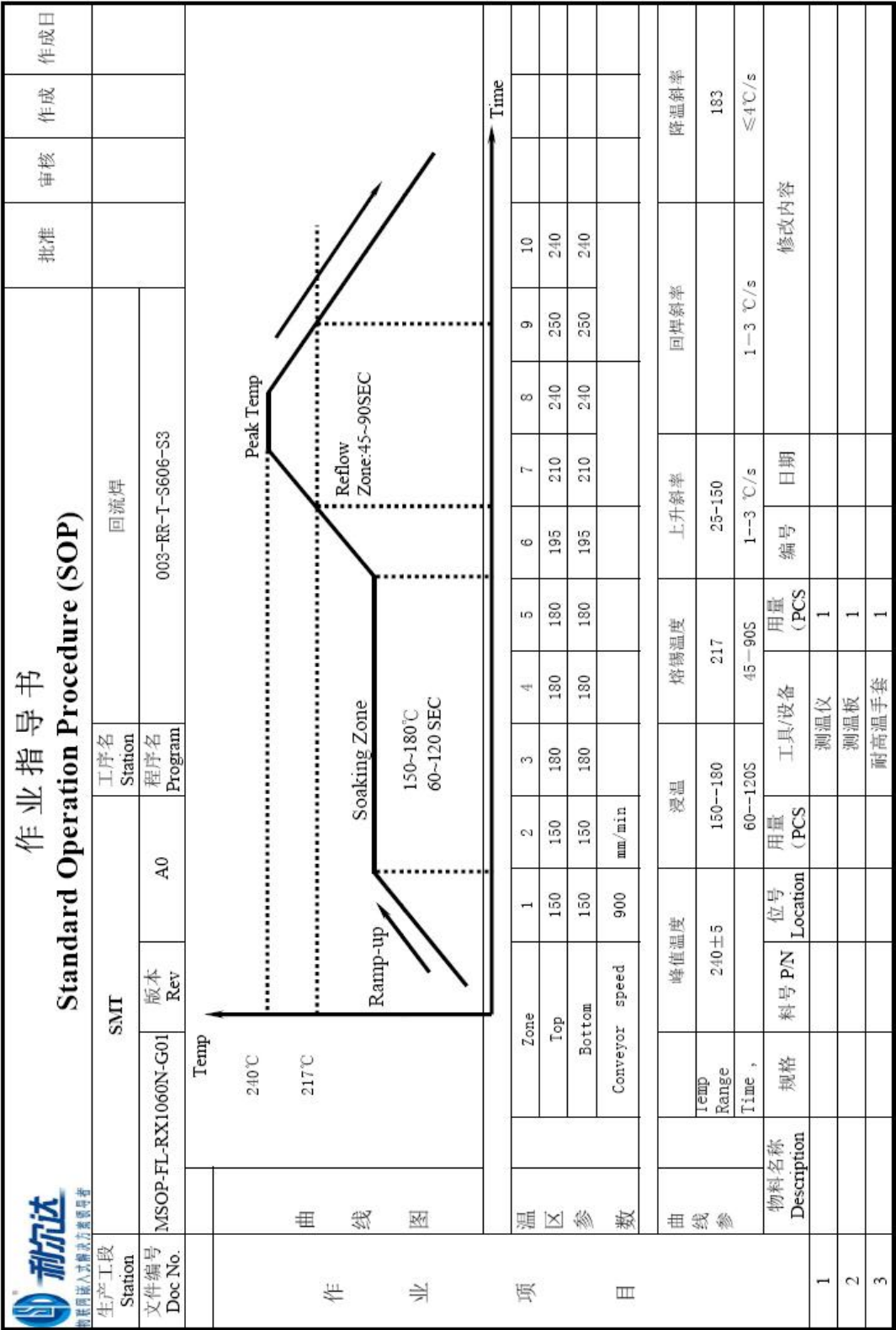


图 7.1 回流焊作业指导书