



2.4G 生产量产注意事项

版本 V0

版权 ©2018

免责声明和版权公告

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。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。深圳市安信可科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，深圳市安信可科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市安信可科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

产品概要

2.4G 模块一般处于 2.400GHz~2.4835GHz 频段之间，能够真正的实现无线收发功能。内嵌 2.4G 射频芯片和功率放大芯片，能够实现模组之间的双向数据传输。安信可生产的 2.4G 模组主要采取的是 DIP8 封装和 SMA 封装，客户能够快速对接自己的产品。

安信可的 2.4G 模组适用于多种的物联网场合，广泛应用于无线鼠标，无线遥控，体感设备，有源 RFID，NFC，低功耗自组网无线传感器节点等。是物联网应用的理想产品。

2.4G 模组选型

目前安信可生产的 2.4 系列模组分别有 8 款不同的信号，分别是 NF-01-N、NF-01-S、NF-02-PA、NF-02-SM、NF-02-PE、NF-03、NF-04、NF-04-MI。客户可以根据特定自己的功能需求选择不同的模组，下表是模组选型表

选型表

产品型号	芯片型号	通信接口	最大功率(mW)	参考距离(m)	供电电压(V)	空中速率(bps)	天线形式	封装形式	尺寸大小(mm)
NF-01-S	Si24R1	SPI	5	240	1.9~3.6	250K~2M	板载天线	直插	28.6*15.3
NF-01-N	nRF24L01+	SPI	1	100	1.9~3.6	250K~2M	板载天线	直插	28.6*15.3
NF-02-SM	Si24R1	SPI	5	300	1.9~3.6	250K~2M	SMA	直插	29.0*15.3
NF-02-PA	nRF24L01+	SPI	100	1000	1.9~3.6	250K~2M	SMA	直插	40.8*15.3
NF-02-PE	nRF24L01+	SPI	100	1000	1.9~3.6	250K~2M	IPEX	直插	40.8*15.3
NF-03	Si24R1	SPI	5	240	1.9~3.6	250K~2M	板载天线	贴片	18.0*12.0
NF-04	BK2425	SPI	2.5	120	1.9~3.6	250K~2M	板载天线	直插	28.6*15.3
NF-04-MI	BK2425	SPI	2.5	120	1.9~3.6	250K~2M	板载天线	贴片	18.0*12.0

备注：这个距离是在模组不带底板，空旷，天气晴朗，无障碍物，电磁干扰很低的地方进行测试的

功耗

客户如果对低功耗的要求是比较高的，在模组选型上建议使用我司的 NF-01-N，这一款是 1mW 无线功率发射模组，从硬件上，模组内嵌的是挪威的 nRF24L01+ 射频芯片使用的是板载 PCB 天线，因此模组的功耗是比较低，因此板子的通信距离和其他模组相比，通讯距离也较短。

从软件上客户也可配置寄存器的方式来降低模组的功耗，贵司查看射频芯片数据手册资料配置寄存器，在不发包的情况下，让模组进入睡眠或者是关断状态，这样可以相对的降低模组消耗的功率等。具体的实现方式我司不提供。

如果对功耗要求不高，可以根据自己产品的设计，根据自己的实际情况进行选型。

通信距离

2.4G 频段由于其物理特性，穿透性较差，直线通信的时候存在障碍时，通信距离会大大变短，一般影响模组通信距离有好几个方面。从软件的寄存器的配置来说，如果模组的发射功率越大，那么模组的通信的距离就会相对较长；如果模组的通信速率越快，那么模组的通信距离也会相对越长。

模组硬件设计上，模组本身带功放芯片的话，通信的距离会有较大的提升；模组不使用 PCB 板载天线，而是使用专用的 2.4G 天线的（比如 NF-02-PA），那么通信距离也会有一个较大的提升；在设计

过程中考虑电源纹波对 2.4G 的性能影响，因此在设计产品的时候要消除纹波，因为纹波会影响模组的通讯距离。

由于外界因素考虑，模组很容易受到外界温度，湿度，同频段的电磁干扰，甚至模组外面有金属屏蔽盖的话，通信的距离就会大大缩短。比如模组附近存在着继电器，那么模组就会收到继电器电磁波的干扰，会导致模组无法通信的。

我司生产的 2.4G 模组从通信距离方面考虑，性能最佳的 NF-02-PA、NF-02-PE。模组本身集成了射频芯片以及功率放大芯片，与此同时也优化了天线的性能，使用的不是板载天线，而是专门的 2.4G 天线。但是这两款模组和其他模组向比较的话，模组的功耗是比较高的，尺寸也比较大的。贵司可以根据具体的产品设计进行模组选型。

尺寸

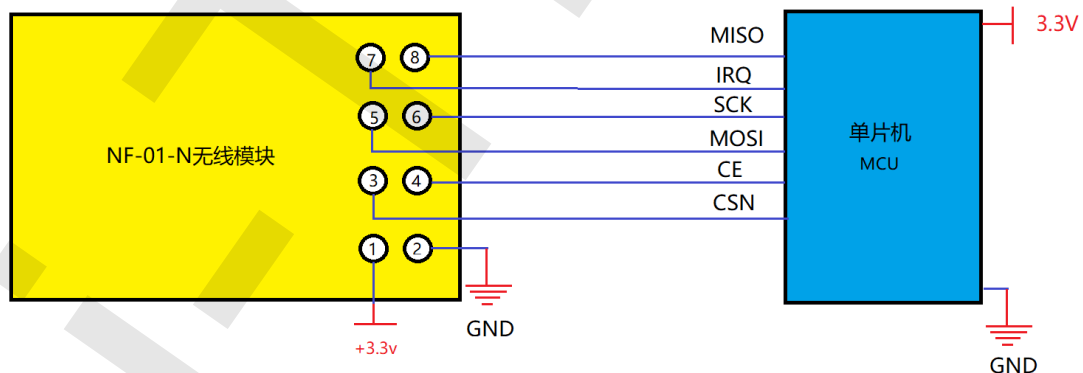
在产品选型的过程中，需要严格控制模组的大小，我司建议使用的是 NF-03、NF-04-MI，而且这两款模组是贴片类模组。模组的大小和其他模组相比是最小的，尺寸只有 18.0*12.0mm。同时 NF-03 的通讯距离和其他模组相比的话，除了尺寸最小之外，同时通信距离也是比较长的。对于 NF-04-MI 的话，模组消耗的功耗也是比较低的。贵司可以根据自己产品设计的需要，进行选型。

单片机

2.4G 模组的寄存器配置，发送数据，接受数据等使用的是 SPI 通信协议，因此在使用模组的时候，需要外挂一个 MCU，因此会多一个 MCU 的生产成本。我司将提供的 51 单片机和 STM32 的驱动代码，使用的芯片型号分别是 STC15W408A8 和 STM32F103C8T6。示例驱动程序是能够实现模组双向数据转发的功能。如果一个区域内，有多个模组在运行的话，在设计程序的时候最好要避免同频段的干扰。

下图是单片机模组的典型连接图

典型连接图



2. 4G 模组生产量产注意事项

2. 4G 的生产要求比较严格，在生产量产之前，客户需要联系我司，对生产量产的方案进行评估；否则如果客户在生产量产过程中的人为性操作因素，导致我们模组不能够正常运行或者甚至导致模块损坏，那么后果需要客户自己承担风险。因此客户使用我们 2. 4G 模组，当设计的产品到了需要生产量产的时候。要规范化生产，根据自己日常的产品的生产规划，生产自己的产品。我司从生产前准备，生产过程中，成品检查和生产典型案例这几个方面来描述使用我们模块生产量产的注意点

生产前准备

客户生产量产过程中需要做生产前的准备，比如物料的准备，规范化生产工人的操作流程等一系列的操作。客户在生产的过程必须要按照上述要求执行。下面我司将从几个方面描述生产前的准备工作。

材料问题

在进行生产之前，必须要核对我司发货的模组是否是客户下订单的模组，必须要校验核对，因为不同型号的 2. 4G 模组在外观上有些及其相似，比如 NF-01-S 和 NF-01-N。必须要查看射频芯片是否是不一致的。我司建议，在生产之前最好要根据我司提供的规格书核对模组的外观图，结合我司的选型表确认模组型号。

外观检查

在进行生产之前，客户需要对模组进行外观检查，客户可以抽取一定的比例对我们的模组进行外观检查，比如 NF-01-S 的板载天线等其他模组是不能够焊锡的，如果天线存在了焊锡，那么传输距离就会大大的缩短，严重影响模组的性能，甚至出现发送数据不成功的情况。客户也可以针对我们的模组进行元件检查，观察我们的模组是否存在少件或者元件脱落的现象的情况。如果大批量存在这些情况可以及时联系我司解决。

包装问题

2. 4G 大批量运输会存在运输损耗，因此在运输过程当中需要给我们的模组设置好缓冲保护，防止在运输颠簸的过程中出现模组大批量的损耗；还有不同的模组的包装方式在运输的过程当中损耗的效果也是不一样的，比如 NF-02-PA 和 NF-03 这两款模组的包装方式就不一样，因此要确保模组在运输过程当中的安全性，根据不同的包装方式选择好对应的运输保护

静电防护

客户产品在使用我们模组之前要做好 ESD 静电保护，由于模组的性能，射频芯片很容易被静电击穿。因此在生产过程中，必须工人一定要穿好静电服，佩戴静电环和包好手指套，工人的工作台一定

要保存整洁，规范好工人的生产流程。同时运输，保存流程上也进行静电防护，保证模组一直处于密封包装，防止外界温度，湿度等干扰。

加工操作

我司现在贴片的模组有两款，一款是 NF-03，另外一款是 NF-04-MI。暂时这两款模组是不支持回流焊和波峰焊操作的，因此客户应该手动焊接模块。并且确认模块的手工焊接温度，如果客户自己私自去找加工厂进行回流焊操作，导致模组不能运行，客户应该要自己承担责任

生产资料准备

这是重要的一个步骤，这也是在生产之前，提供给客户操作的一个标准规范。客户在模组生产之前必须要跟我司的销售进行联系，跟销售对接好，我司会提供相应的模组相关资料。比如模组的产品规格书，在规格书当中里面有模组的管脚定义等

生产过程中

在进行模组的大批量生产之前，应该要对模组进行多个阶段测试，因为万一产品出现了问题，那么如果产品已经出厂了，那么就需要大面积进行返修，甚至要重新设计产品，这会导致损耗大量的成本。因为我司建议在大批量生产前一定要进行出厂前测试，如果贵司没有进行测试，而擅自大批量生产，那么后果需要客户自己承担风险。

当物料，设备，人力资源等所有的生产资料都准备完成了之后，客户就可以进行生产啦。生产的过程中，都以满足客户功能需要作为前提条件，因此在生产过程当中需要对产品的质量进行把控。因此需要对生产产品各个阶段进行检查。因此我司从 3 个阶段进行

首件试产阶段（很重要）

首件试产是保证后期生产的前提。客户每买一批模组都需要抽取一定的比例进行试产。比例的标准一般在 5% 左右（具体标准客户可以根据实际情况确定）。生产了这一批产品之后，客户必须将这些产品投放到相应的测试环境当中进行测试，而且测试环境应尽量要符合产品的应用场景。

具体测试的方式，需要根据客户需求自己定制标准。测试通过的前提是能够实现产品要求的具体功能，万一在试产阶段当中不能够实现无法达到客户的标准，产品生产就要马上终止。如果有必要的话，可以联系我司销售，对接我司的技术支持人员。解决产品上面的问题。

IPQC 巡检

如果客户的试产能够通过，那么客户就可以继续进行产品生产了，当然试产通过的话也不能够将所有产品生产，在生产完之前还需要进行 IPQC 的巡检。我司建议在客户生产阶段进行到四分之一的时候（标准可客户自己确定），应该停止生产，同时再一次对产品功能进行第二次功能检查，抽取生产产品比例的 5%，进行功能测试。因为在生产过程中，也会有各种不确定的生产因素导致产品出现问

题，甚至会出现很多的不良品。比如静电击穿导致模块不能正常生产等

OQC 出库检验

这是产品测试的最后一步，在产品真正入库之前。需要对整个批次的产品进行随机抽检。比如我生产 5 天之内出了一万套产品，那么客户可以在每一天生产的产品当中等比例抽取一定的产品数量，对模组的功能进行测试。如果某一天生产的批次出现问题，那么就得根据实际情况进行返修。同时确认生产各个阶段到底是哪一个方面出现了问题。

一般大批量出现问题，都是生产方面出现了问题，如果是几个产品出现了问题，有可能是模组那一边出现了问题，因此需要确认模组本身有没有问题。

成品封存，检查

产品所有监测都通过之后，就应该需要对产品进行保存处理，仓库的保存环境也是要有要求的。不同的产品保存的标准是一样的。明确的都要规定好仓库温度和湿度参数，防止这些因素影响模组的性能。如果产生了静电，甚至会击穿模组的射频芯片的。

联系方式

官方官网: <https://www.ai-thinker.com>

开发 Wiki: <http://wiki.ai-thinker.com>

官方论坛: <http://bbs.ai-thinker.com>

样品购买: <https://anxinke.taobao.com>

商务合作: sales@aithinker.com

技术支持: support@aithinker.com

公司地址: 广东省深圳市宝安区西乡街道航空路华丰第二工业园 B 栋七楼

联系电话: 0755-29162996

