



PANCHIP Panchip Microelectronics Co., Ltd.

PAN1020 PCB 天线设计指南

当前版本: 1.0

发布日期: 2019.01

上海磐启微电子有限公司

地址: 上海张江高科技园区盛夏路 666 号 E 栋 802

联系电话: 021-50802371

网址: <http://www.panchip.com>

修订历史

版本	修订日期	修订人	描述
V1.0	2019-01-28	袁玄玄	初始版本创建

地址：上海张江高科技园区盛夏路 666 号 E 栋 802

电话：021-50802371

传真：021-50802371

网址：<http://www.panchip.com>

版权所有©

上海磐启微电子有限公司

本资料内容为上海磐启微电子有限公司在现有数据资料基础上慎重编制而成，本资料中所记载的实例以正确的使用方法和标准操作为前提，使用方在应用该等实例时需充分考虑外部诸条件，上海磐启微电子有限公司不担保或确认该等实例在使用方的适用性、适当性或完整性，上海磐启微电子有限公司亦不对使用方因使用本资料所有内容而可能或已经带来的风险或后果承担任何法律责任。基于使本资料的内容更加完善等原因，上海磐启微电子有限公司保留未经预告的修改权，使用方如需获得最新的产品信息，请随时与上海磐启微电子有限公司联系。



目录

1. 印制板天线设计.....	4
1.1 印制板天线 layout 设计.....	4
1.2 Dongle 端的 PIFA 天线设计.....	5
1.3 遥控器控制板的中尺寸 PIFA 天线设计.....	6
1.4 无线鼠标板的单极天线设计.....	8

概述

本文用于阐述说明 PAN1020 PCB 板载天线设计。

PANCHIP

1. 印制板天线设计

1.1 印制板天线 layout 设计

2.4G 的印制板天线主要有两种结构，PIFA 天线和单极天线。PIFA 天线的天线馈电点和地点是接到一起的，天线和地之间形成一个电容效应，就是信号通过天线（等效为电感）升压到等效电容上，通过电容再把能量辐射出去。单极天线是采用 $1/4$ 波长原理，其中一个馈点是螺旋或者单杆，另外一极是地。两种天线的场结构简单，可以简单等效为一个 LC 谐振回路，其中 C 特别小，一个一个的谐振回路耦合上去，最后电磁场释放到外部。

PIFA 天线的电容相对于单极天线来说大很多，也就是说能量在谐振腔中更多，外界不容易干扰，也很难改变 PIFA 天线的阻抗，所以稳定性比单极天线强；但也因为它的电容太大，导致外界的相同的能量进入，在 PIFA 天线上产生的电压变化，远远不如单极天线大，所以效率和灵敏度低于单极天线。

一般，可以选用外置的鞭状单极天线，外置的鞭状单极天线通信距离较远，不过每套需要单独调试；也可以选用贴片天线芯片，天线芯片占用 PCB 尺寸小，不过价格较高。

实际应用中，考虑到成本和批量生产稳定性等因素，印制板天线因其成本低、设计得当能获得足够性能，成为很多无线应用的首选。本文推荐了三款印制板天线，分别可以应用到 Dongle 端的小尺寸 PIFA 天线，应用到无线鼠标板的单极天线和应用到遥控器控制板的中尺寸 PIFA 天线，这些天线都有对应的仿

真和验证结果。如果需要参考对应天线，必须严格按照本文给出的天线形状进行设计。

1.2 Dongle 端的 PIFA 天线设计

Nano Dongle 天线采用超小型的 PIFA 天线，由于 PCB 面积受限，该天线的增益会比其它天线小，对通信距离有影响，一般通信距离可以达到 15~20 米左右。由此天线和 XN297 以及 MCU 完成的 Dongle PCB 尺寸为 11.6*16.5mm 左右，PCB 的厚度为 0.6mm。天线具体尺寸如图 4 所示。

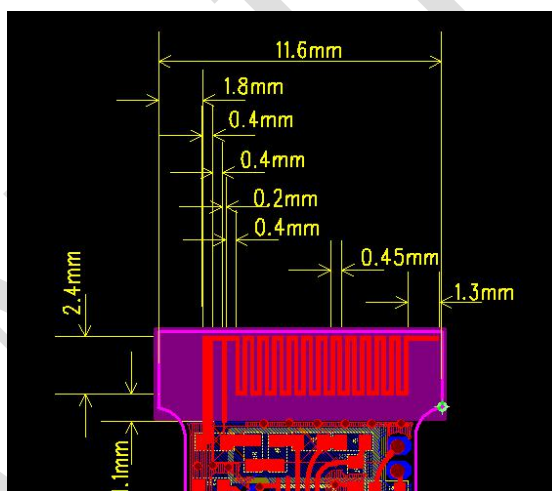


图 4 Nano Dongle 天线设计尺寸参考

天线的 S11 测试数据如图 5 所示，覆盖整个 2.4G 频段。



图 5 Nano Dongle 天线 S11

天线的增益仿真数据如图 6 所示，最大增益为-0.5dB。

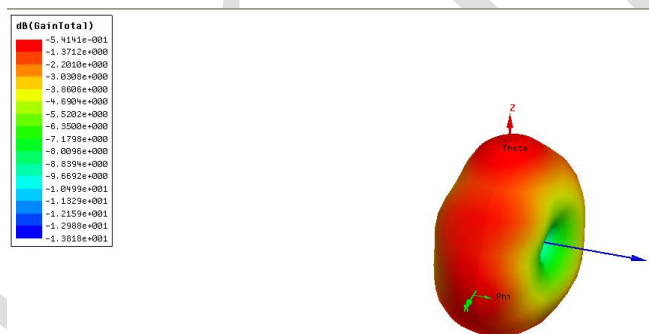


图 6 Nano Dongle 增益和 3D 方向图（X 轴为图 4 的左右方向，Y 轴为图 4 的上下方向）

1.3 遥控器控制板的中尺寸 PIFA 天线设计

遥控器控制板的中尺寸 PIFA 天线尺寸如图 7 所示，PCB 的厚度为 1.0mm。

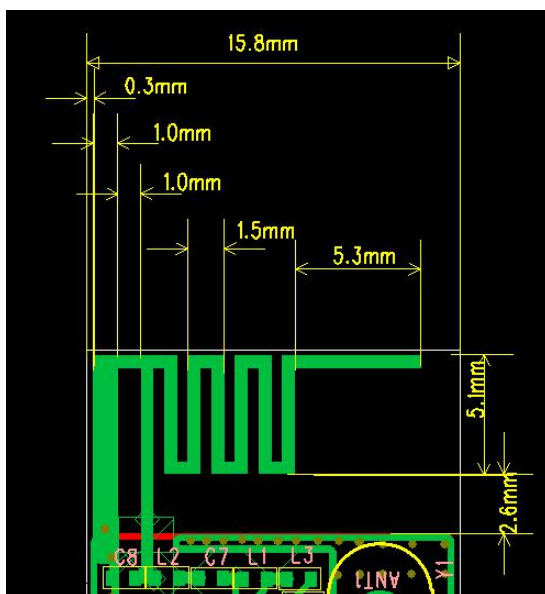


图 7 Module 天线设计尺寸参考

天线的 S11 测试数据如图 8 所示，覆盖整个 2.4G 频段。

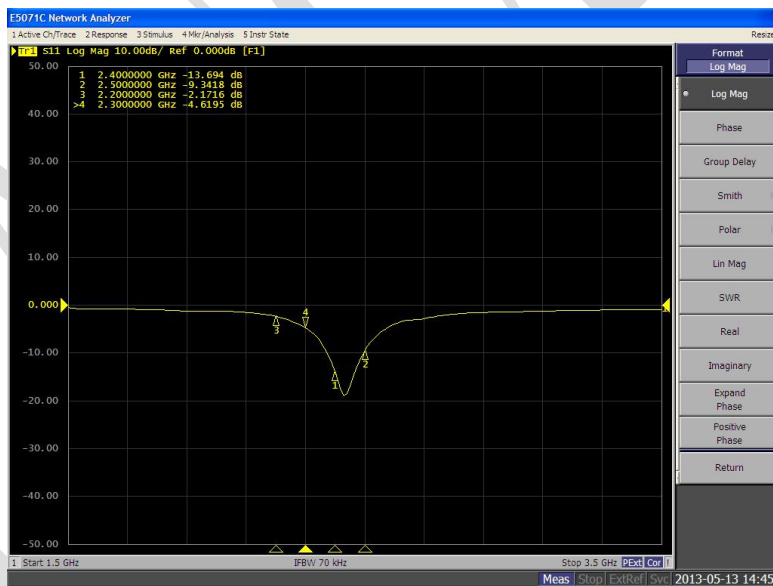


图 8 Module 天线设计 S11

天线的增益仿真数据如图 9 所示，最大增益为 0.9dB。

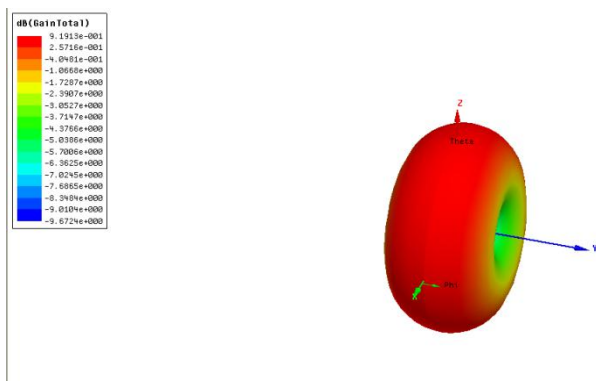


图 9 Module 天线增益和 3D 方向图（X 轴为图 7 的左右方向，Y 轴为图 7 的上下方向）

1.4 无线鼠标板的单极天线设计

无线鼠标板的单极天线，增益较大，走线灵活，在有足够的 PCB 空间的情况下可以使用。在设计天线位置时，天线放置在无线鼠标板的前部或者左前部，减少右手握住鼠标的情况下手对辐射功率的吸收和衰减，该天线也可以应用到遥控器上；并且根据产品外型可以稍微更改天线的走线形状。参考尺寸如图 10 所示，PCB 的厚度为 1.6mm。

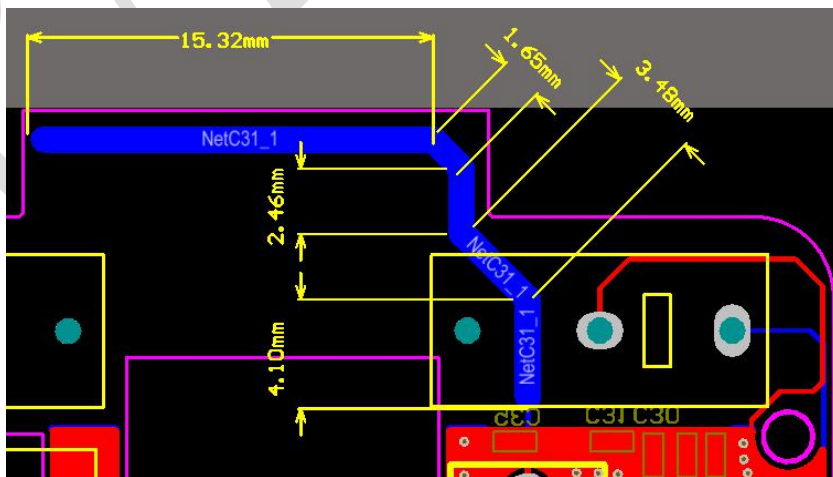


图10 Mouse天线设计尺寸参考

天线的S11测试数据如图11所示，覆盖整个2.4G频段。



图11 Mouse单极子天线S11

天线的增益仿真数据如图12所示，最大增益为3.7dB。

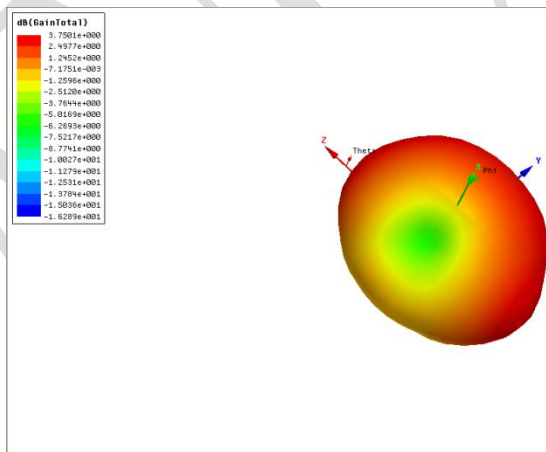


图12 Mouse天线增益和3D方向图（X轴为图10的左右方向，Y轴为图10的上
下方向）