

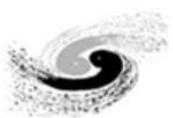
季度工作汇报

报告人：宋崇耀（电子学组）
导 师：胡俊

- ◆ 1、总剂量测试
- ◆ 2、非电离能损测试
- ◆ 3、60GHz天线设计
- ◆ 4、传输模块设计
- ◆ 5、下一步工作计划



- 根据上个季度的测试结果，通过分析筛选出两款具有抗辐照性能的商用低压差线性稳压电源(LT1764和LT1963)

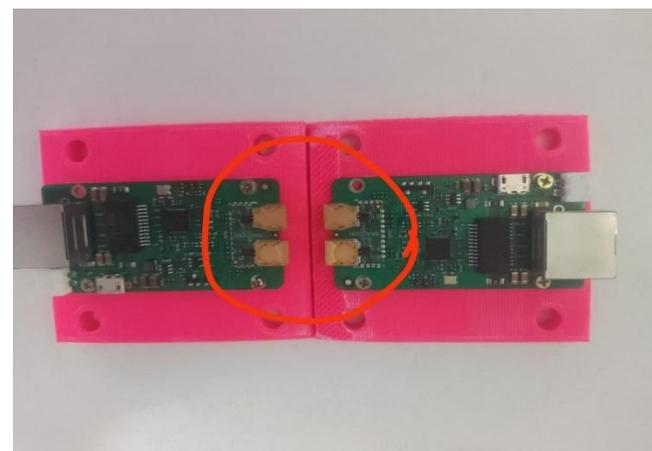
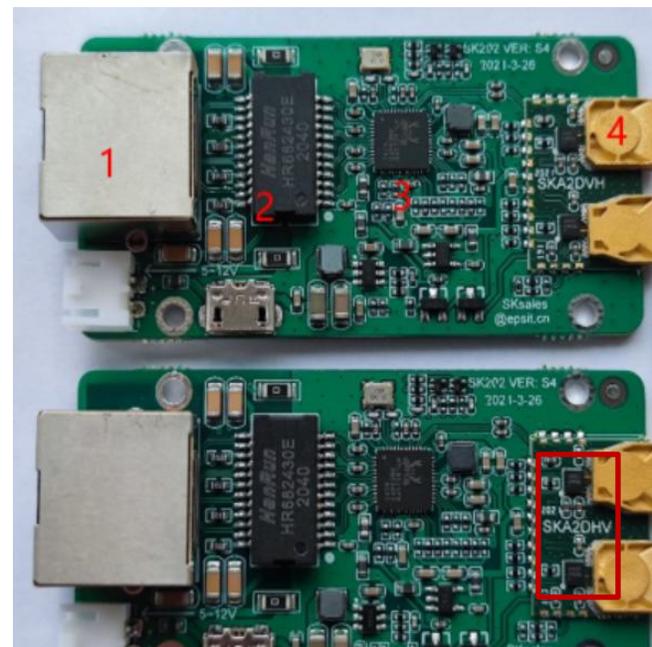


总剂量测试——毫米波芯片

● 测试板介绍

1. RJ45网口。这是最常见的网口，配合后面的以太网芯片，支持到千兆以太网。
2. HR682430E。网络隔离变压器，RJ45网口的标配。
3. RTL8211FS。来自Realtek的以太网PHY芯片，支持10/100/1000M以太网数据收发。
4. SKA2DHSV (SK202A) 或SKA2DVH (SK202B)。以邮票孔方式提供的60GHz毫米波收发器。包含了2颗来自意法半导体的ST60A2毫米波芯片（一收一发），另外提供了2个号角天线用于信号收发。

为研究ST60A2毫米波芯片的抗辐照性能，将一对测试板按如图方式放置在光机中，天线间距为1.2cm，芯片间距为3cm，辐照范围为直径约7cm的圆形区域，辐照前可正常工作。

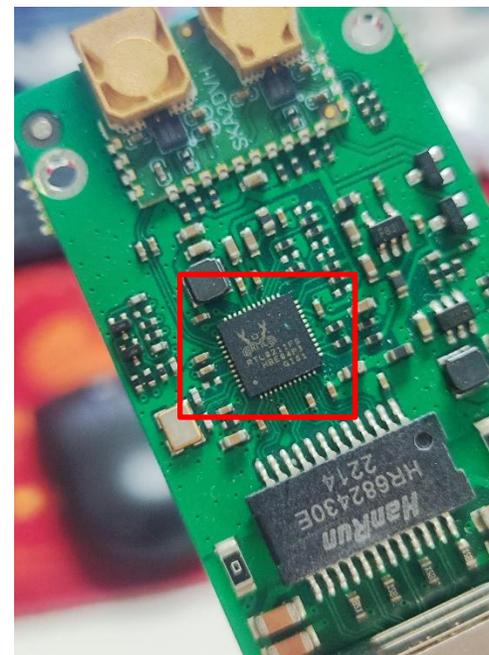
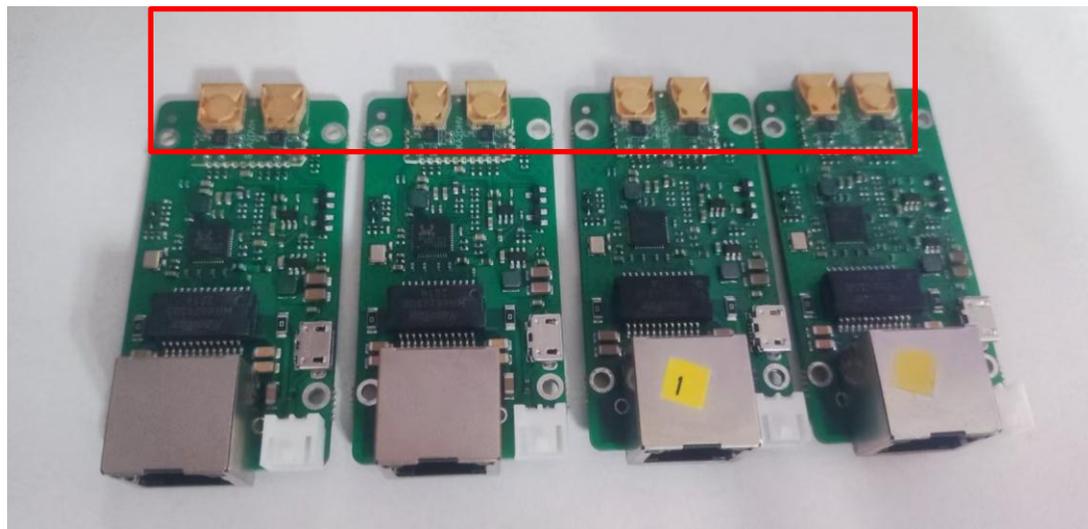




总剂量测试——毫米波芯片

贴标签的为辐射半小时的板子，辐射后已无法工作，换掉框起来的部分仍不能正常工作。

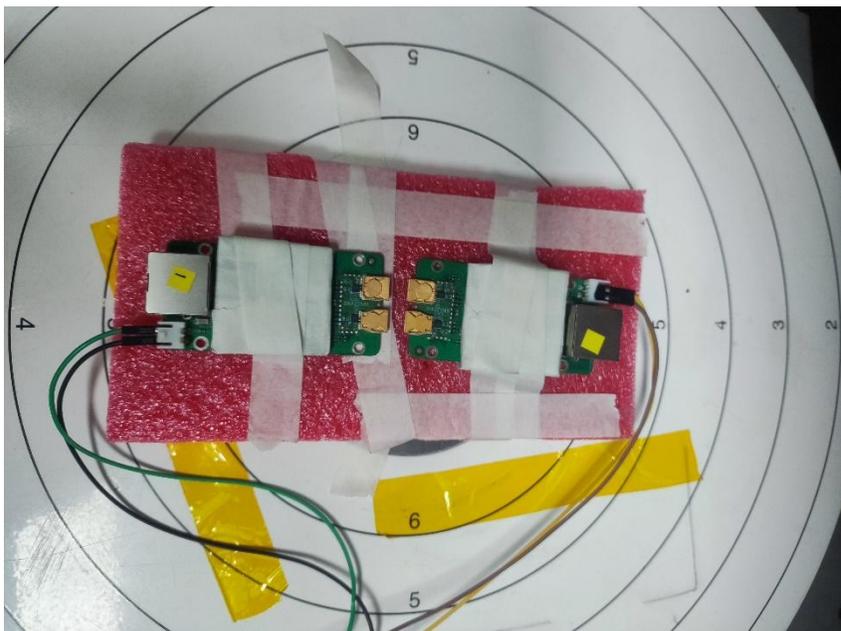
经排查发现主板上的以太网收发器部分工作异常。





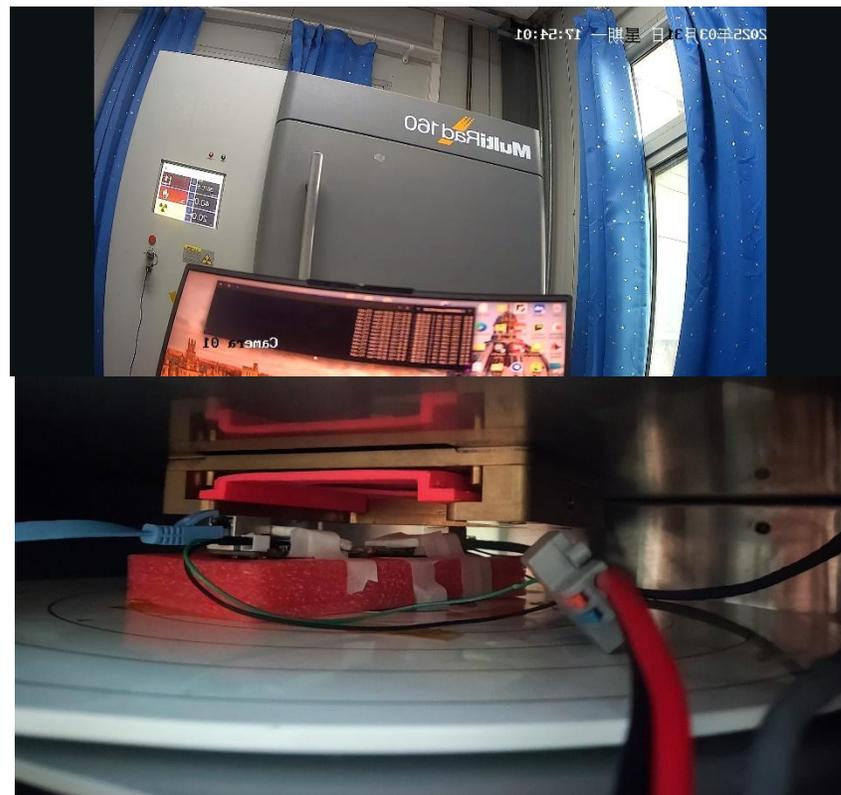
总剂量测试——毫米波芯片

更换收发器部分继续测试，为防止其他部分损坏，在非芯片部分上放置3mm厚的铅板（2mm即可实现99.9%的衰减），并通过绝缘胶带固定，如下图所示。



全程为带电测试，并通过监控远程实时监控，辐照4小时后，传输无异常，此时已达目标辐射剂量5Mrad。

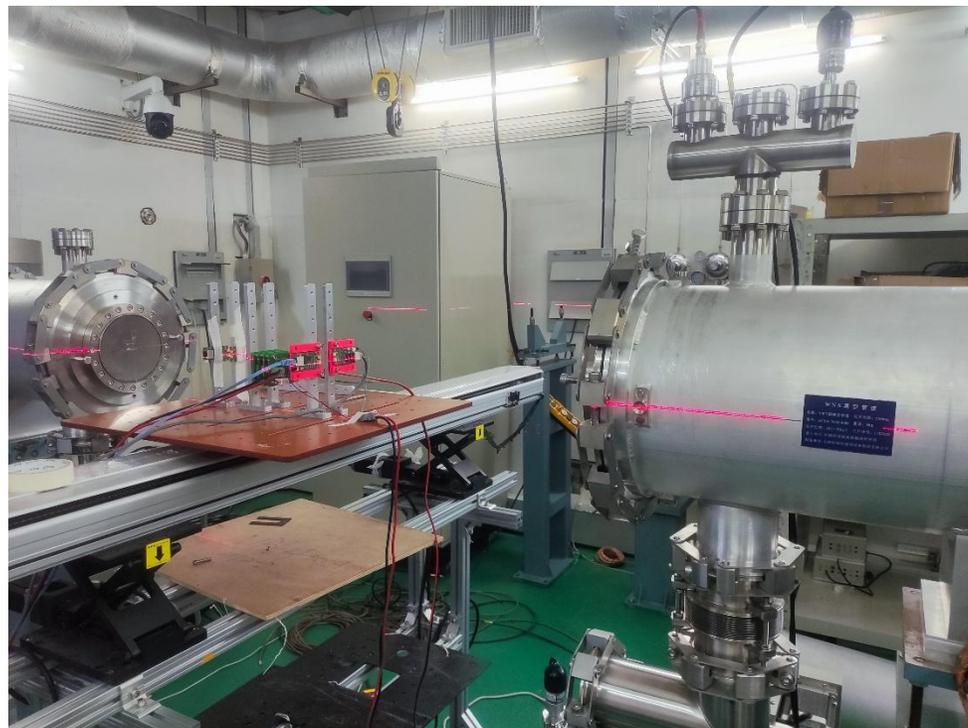
可初步确定该毫米波芯片具有较好的抗辐照性能。





非电离能损测试

- 目标值: $1.0 * 10^{12} \text{ n}_{\text{eq}}/\text{cm}^2$ (1MeV中子等效)
- 束流强度: $1.65 * 10^7 \text{ n}_{\text{eq}}/\text{cm}^2$
- 吸收系数: 0.95
- 实验时长: 20h



- 通过编写脚本，每隔五分钟读取数据并记录

```
@echo off
echo time:%time% > time log.txt
for /L %%i in (1,1,5000) do (
  iperf3 -c 192.168.10.1 -B 192.168.10.2
  timeout /t 300
)
```



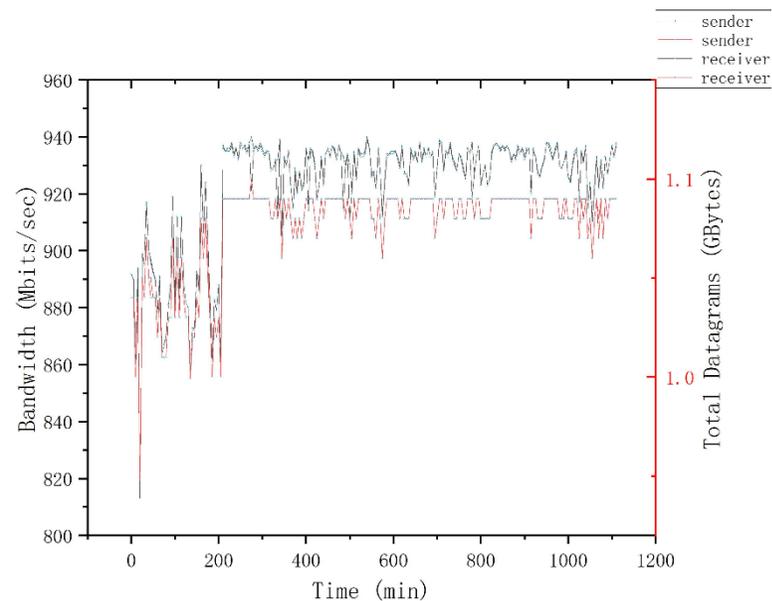
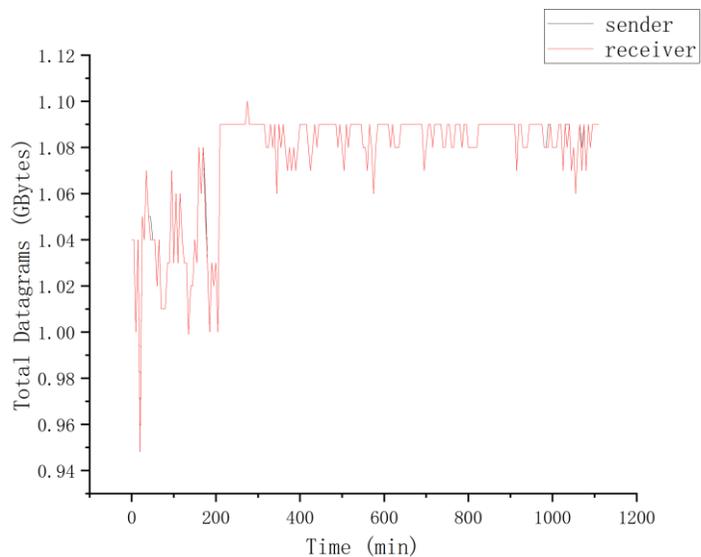
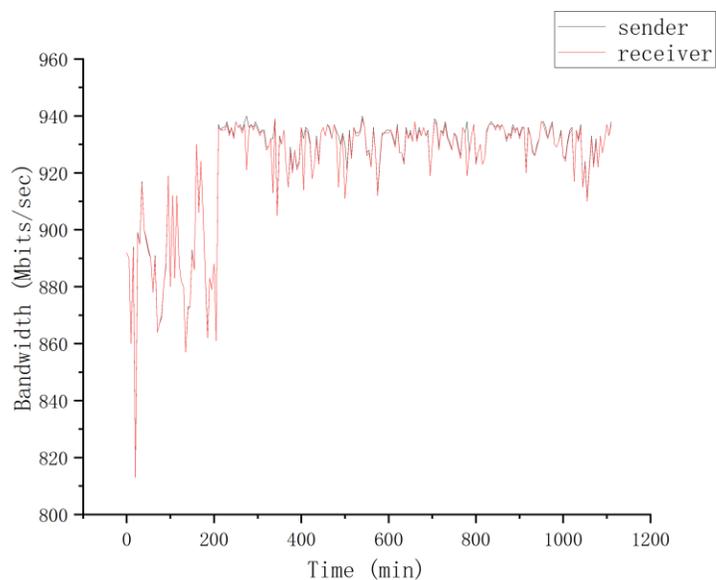
- 在控制室远程实时监控





非电离能损测试

- 测试过程中的传输速率以及数据传输量的变化

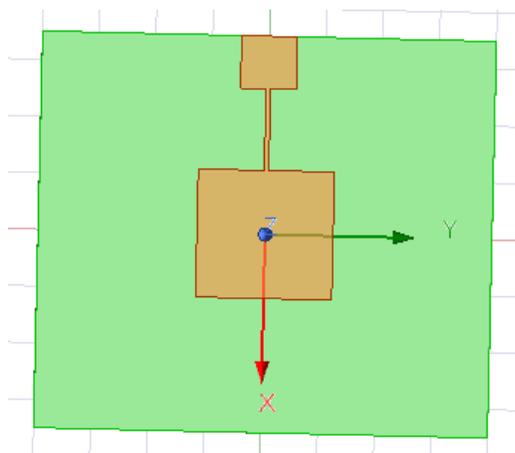


传输速率基本保持在930Mbps，总的传输数据保持在1.0GB

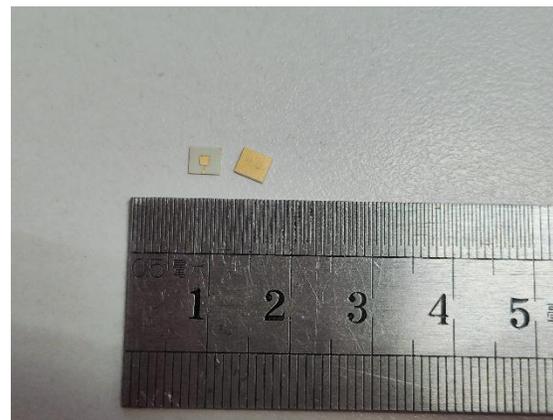
当模块辐射值降低到出园区标准时，将进一步测试其稳定性是否达标



- 微带贴片天线 (3.5mm*4mm)



天线模型

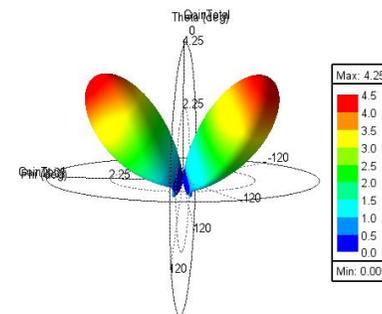


加工天线



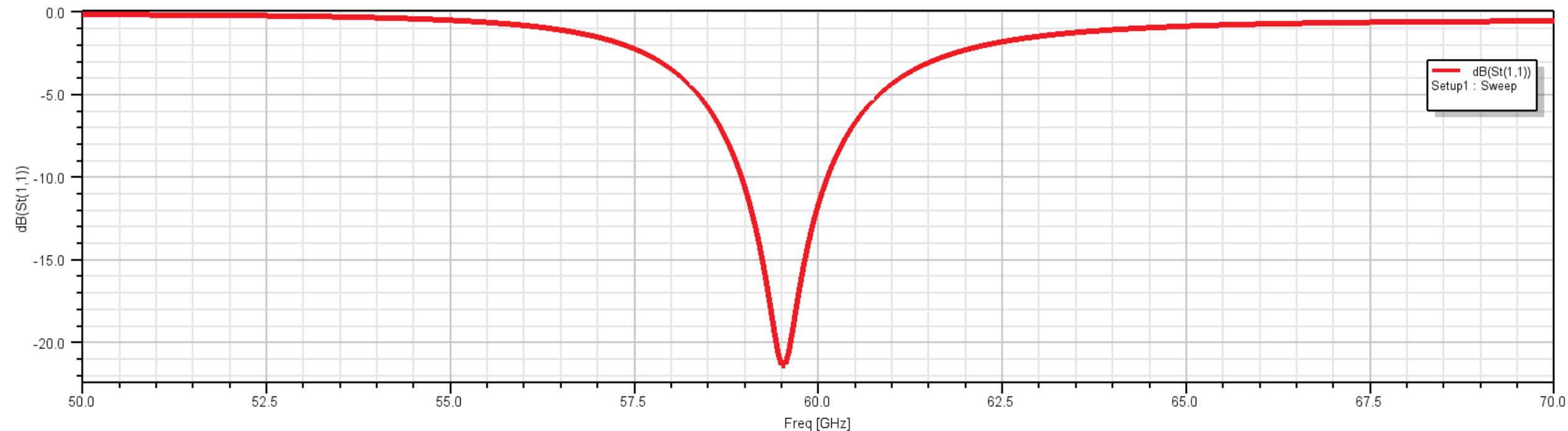
- 天线增益方向图以及S曲线

方向图以及S曲线均未达到设计预期，
需要优化调整



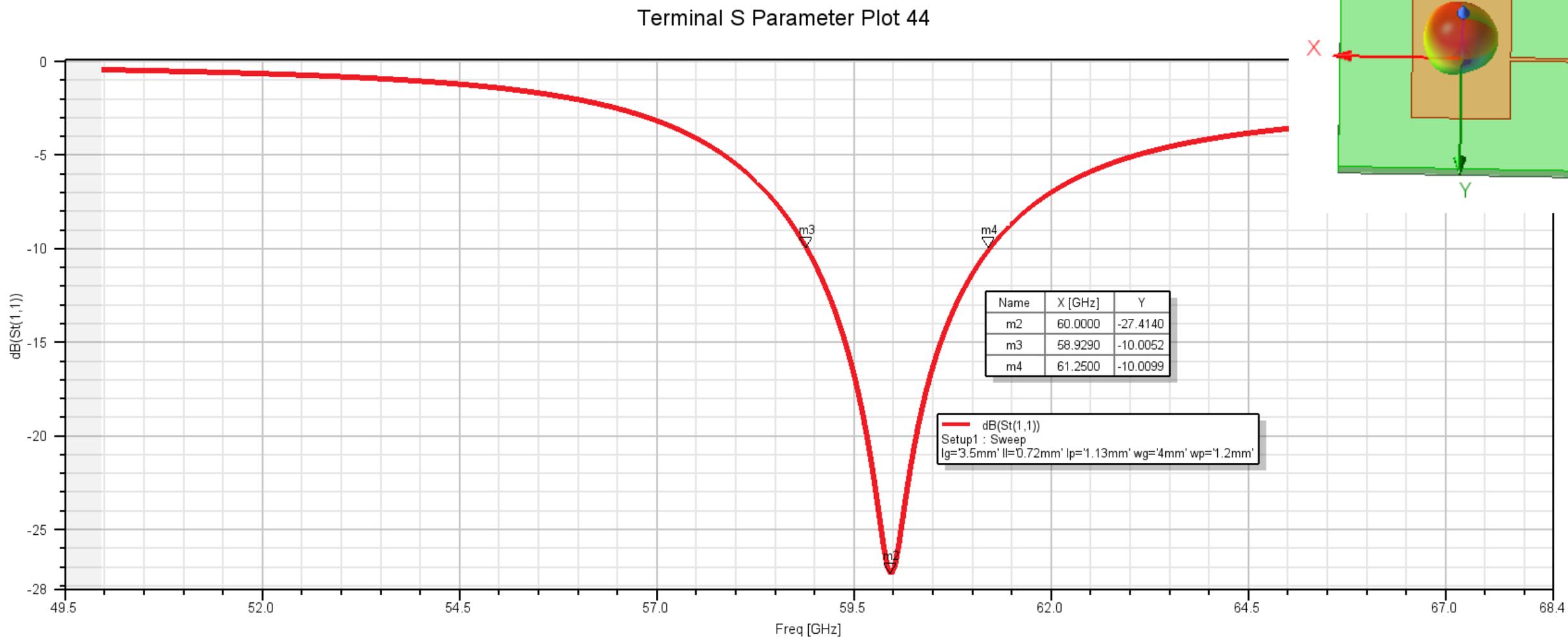
Terminal S Parameter Plot 1

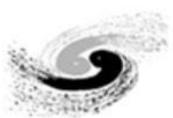
HFSSDesign1 **Ansys**
2023 R1





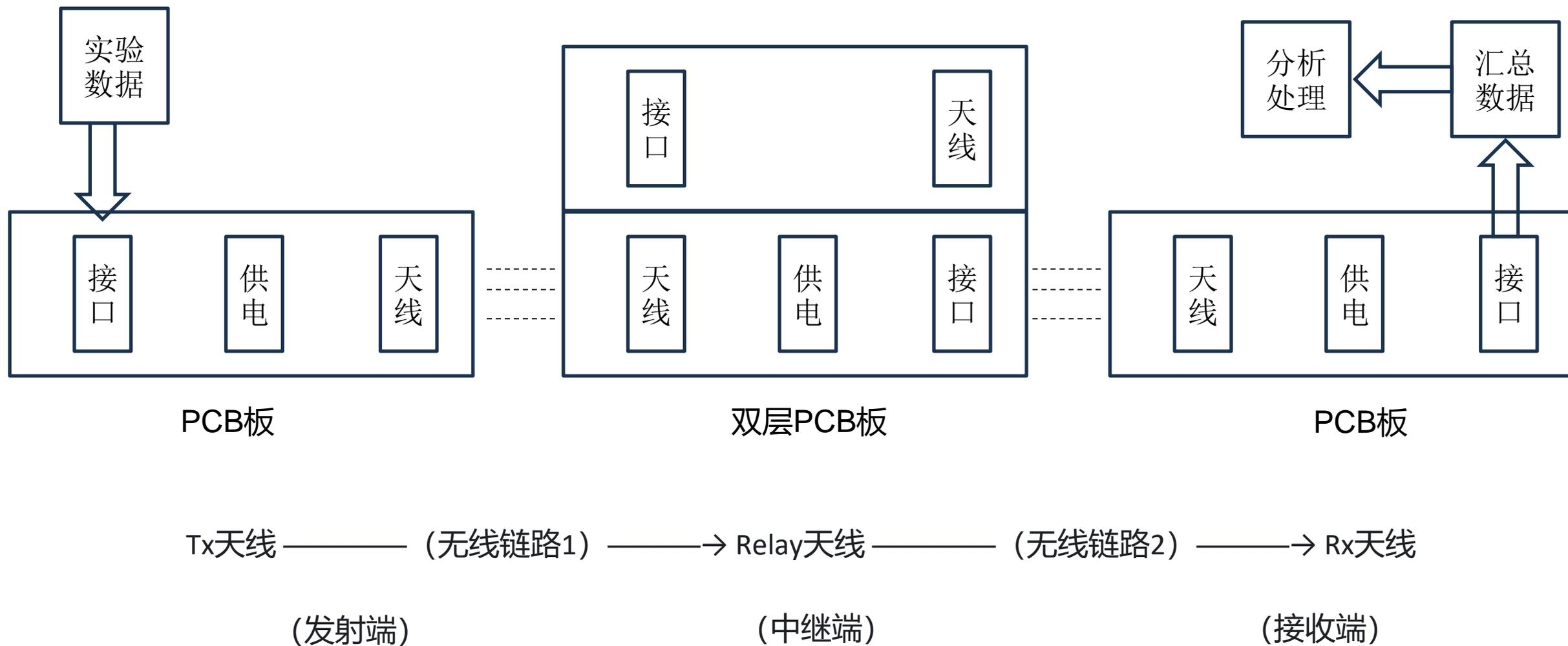
- 优化后的S曲线以及方向图





传输模块设计

● 传输模块原理图





下一步工作计划

- 完成天线PCB版图的绘制、加工以及测试等工作



感谢各位老师，请批评指正