

# 基于高频信号的无线 信号收发与放大系统

小组成员：吕鹏飞 周晓鹏  
郑详才

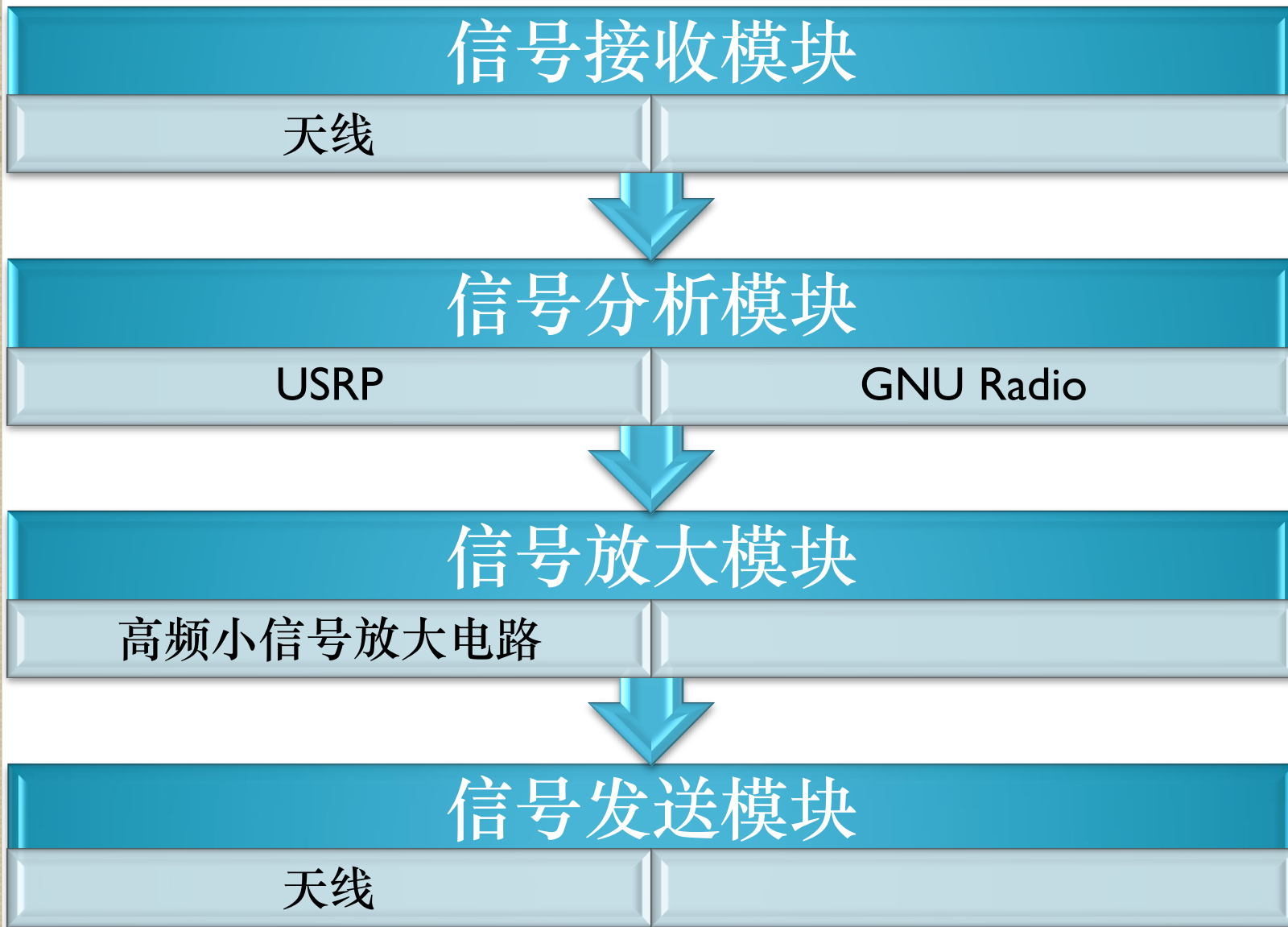
# 项目背景

在我们的日常生活中，经常会有手机信号差的问题，甚至有时会出现手机信号骤停，对我们的信息交流造成诸多不便。

作为这类实际问题的受害者，我们借由通电项目，检测并分析一下我们身边的手机信号，然后尝试通过高频放大器，以及由我们自制或改装多种器件，做一个综合的无线信号放大系统。



# 系统框图



# 信号收发模块——天线

在无线电设备中用来发射或接收电磁波的部件。凡是利用电磁波来传递信息的无线工程系统，都依靠天线来进行工作。

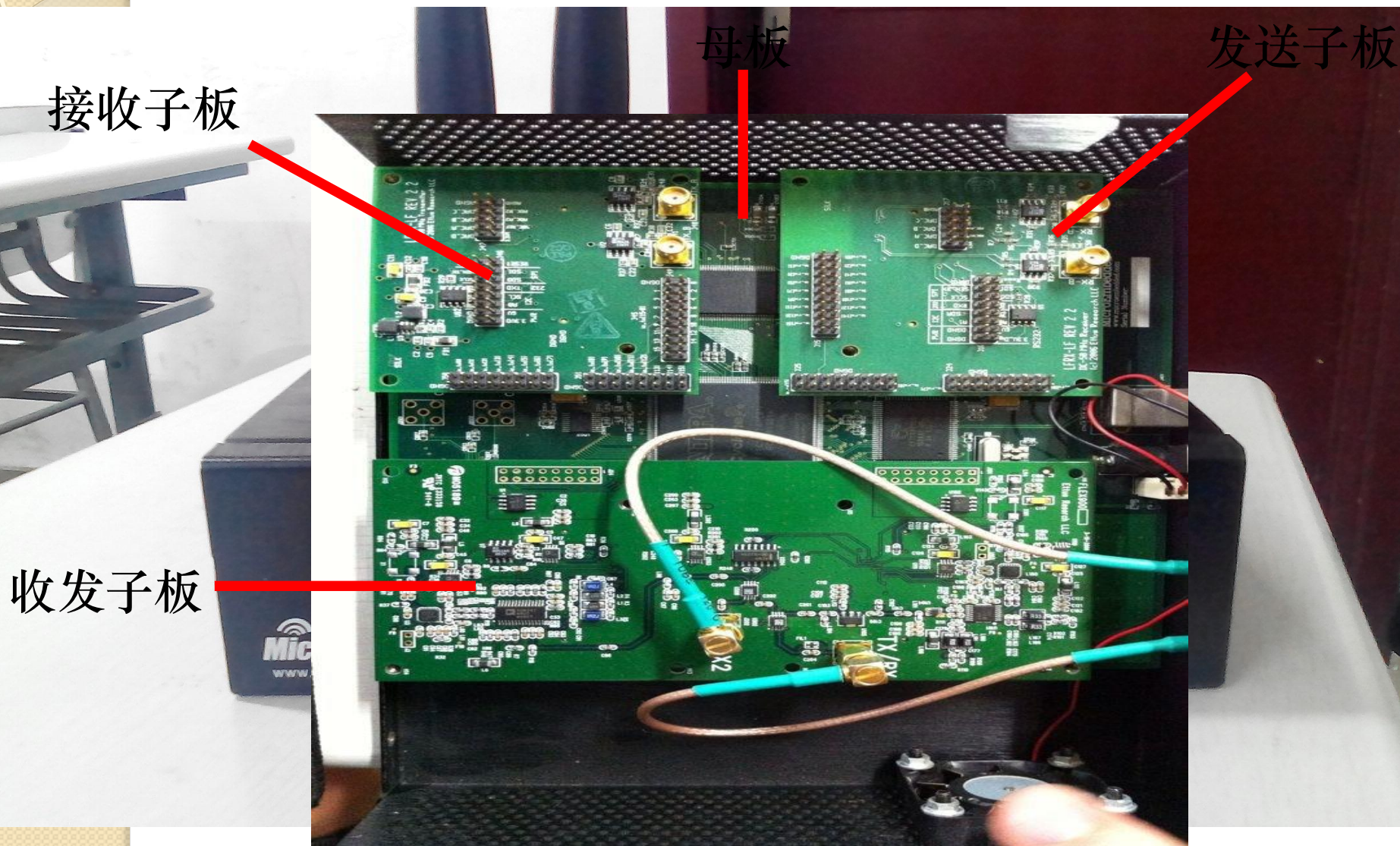


其实在天线部分我们是无法放大信号的，我们所能做的只有减小由于天线传播而导致的信号衰减和能量耗散。

# MIMO天线组

- MIMO可以在不需要增加带宽或总发送功率损耗 (transmit power expenditure) 的情况下大幅地增加系统的资料吞吐量 (throughput) 及传送距离。
- MIMO的核心概念为利用多根发射天线与多根接收天线所提供之空间自由度来有效提升无线通信系统之频谱效率，以提升传输速率并改善通信品质。

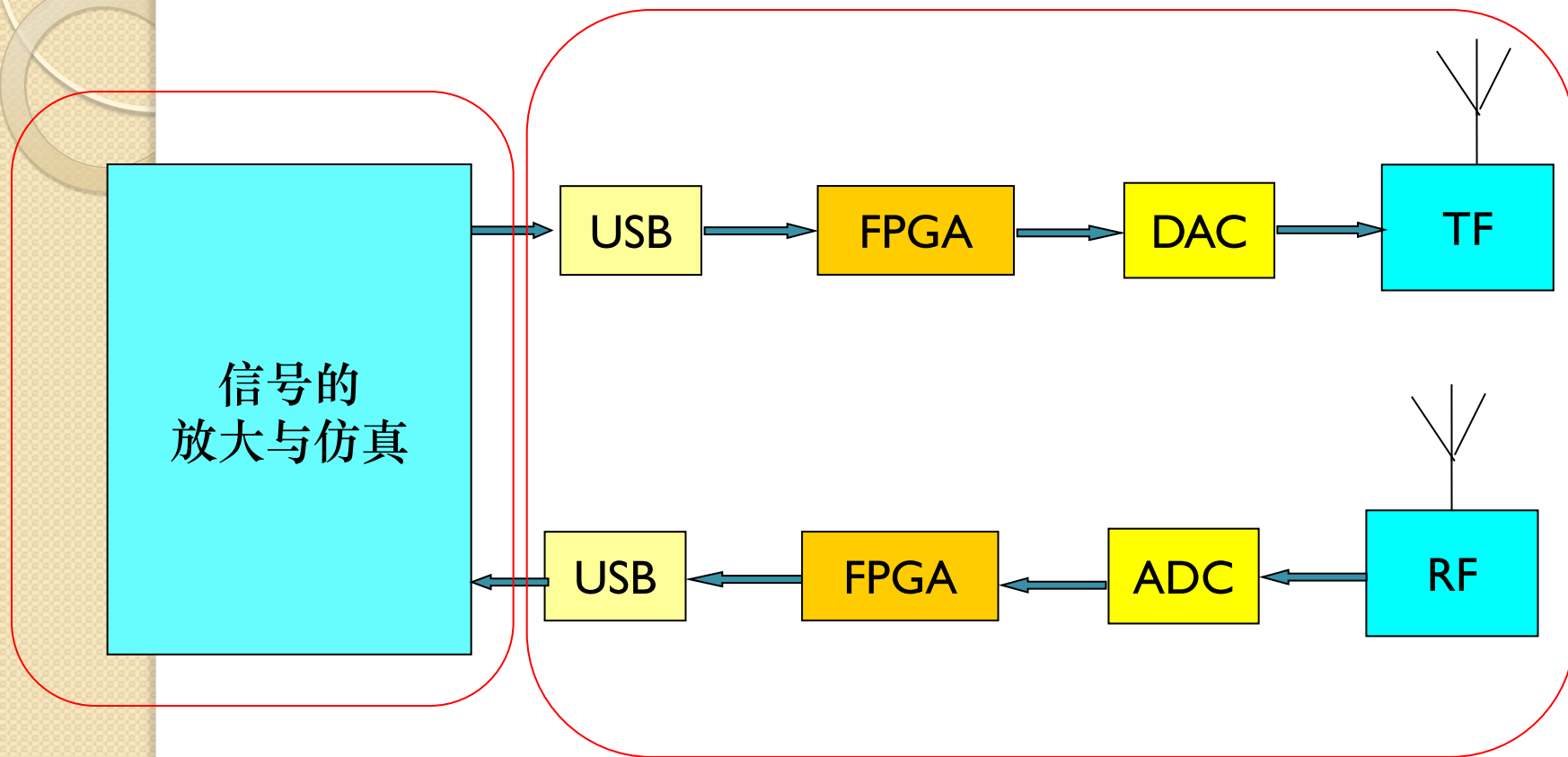
# 信号分析模块——USRP



# USRP功能介绍

- USRP即软件无线电通用外设，功能是使普通计算机能像高带宽的软件无线电设备一样工作
- 由 USRP 主板、各种子板、相应的天线组成
- 实现把信号数据从天线传到主机电脑（即接收），或者从主机电脑传送到天线（即发送）
- 用于接受射频信号，完成模拟下射频到中频的变换
- 完成数字信号和模拟信号之间的互相转换
- 并充当了一个无线电通讯系统的数字基带和中频部分
- 可以作为调制和解调器

# 项目原理图



装有Gnuradio的PC

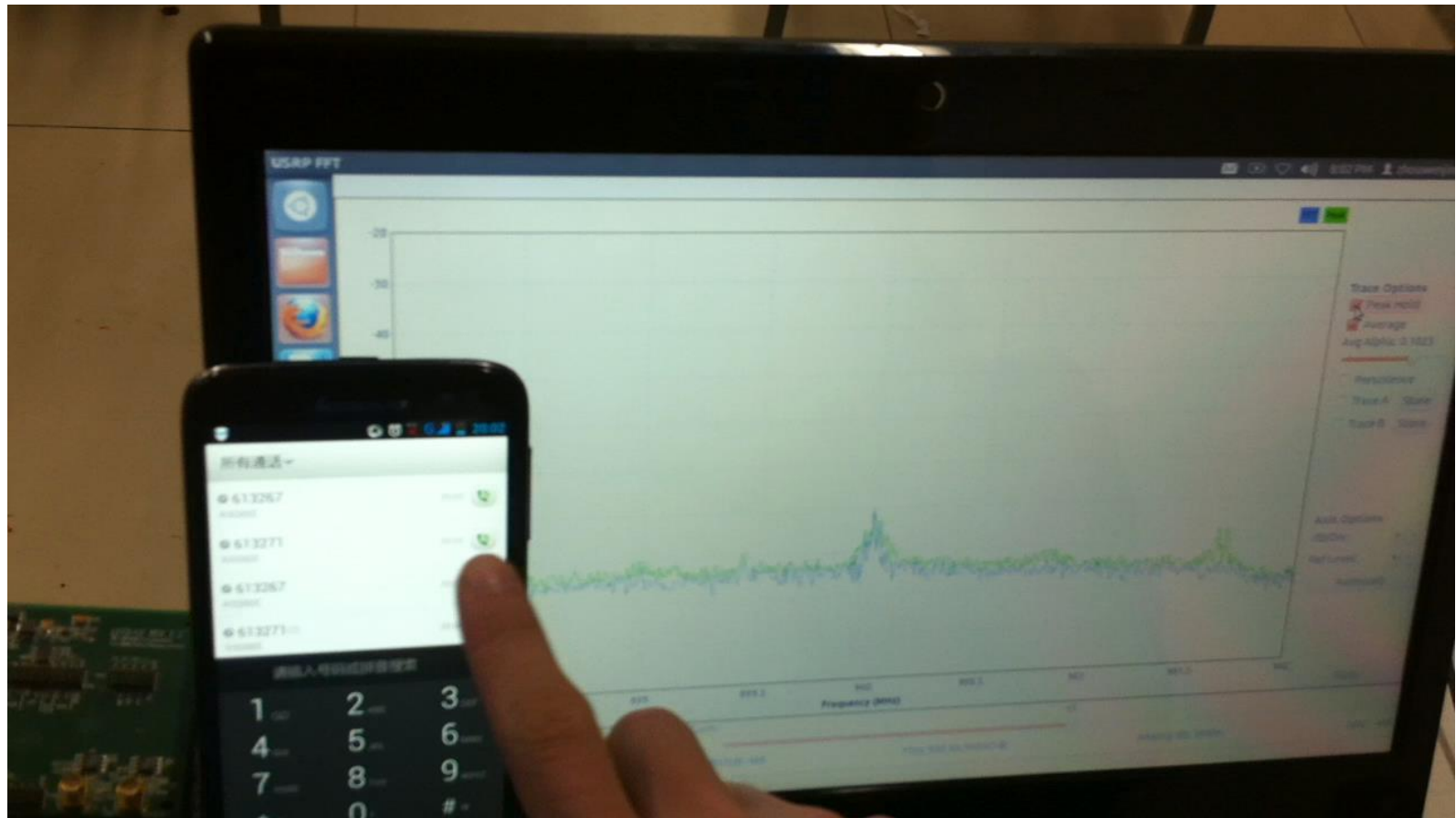
USRP



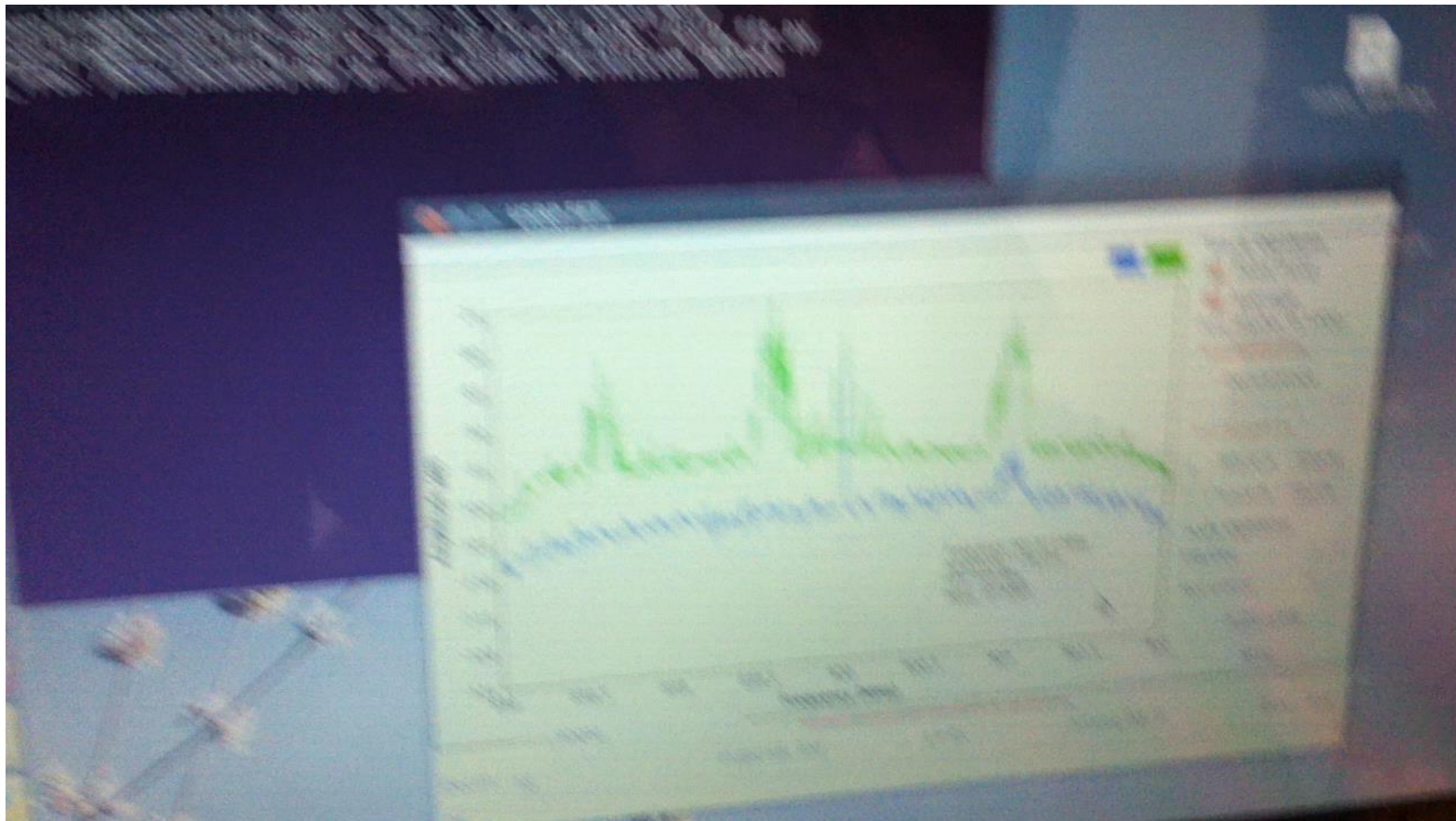
# 对手机信号的接收分析 ——手机处于广播状态



# 对手机信号的接收分析 ——出现呼叫



# 对手机信号的接收分析 ——手机通话状态



# 展望

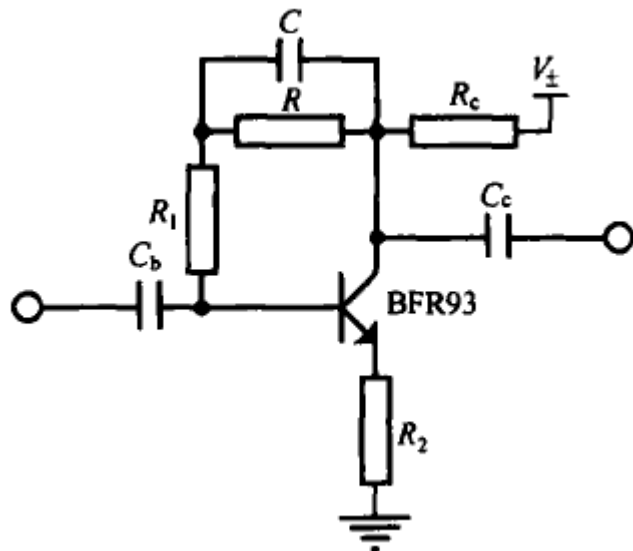
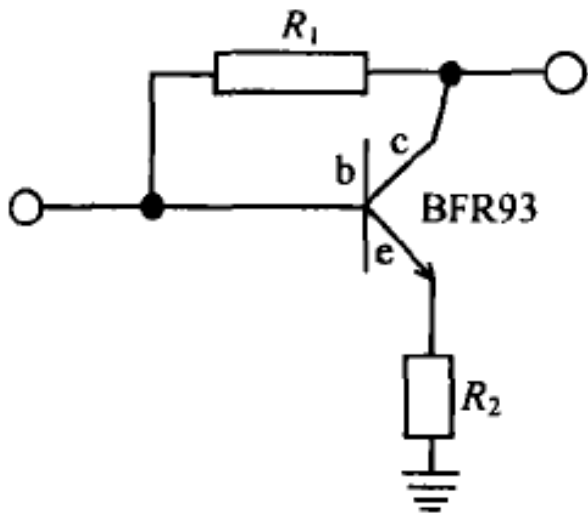
## 小型手机基站的搭建

利用一系列开源软件和usrp等，我们可以开发一个小型基站，用于信号较差甚至没有信号的地方。

# 信号放大模块

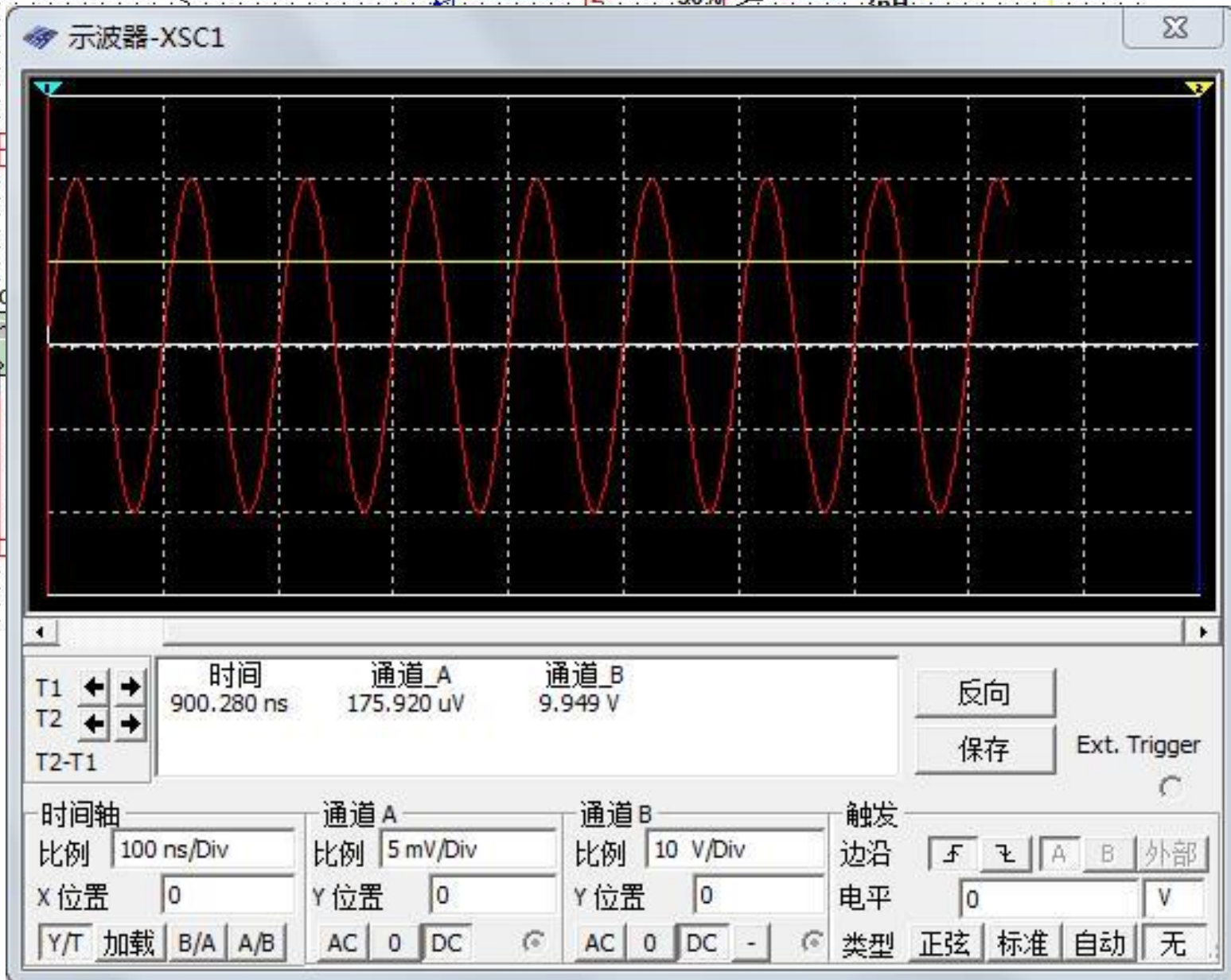
## ——高频小信号放大电路

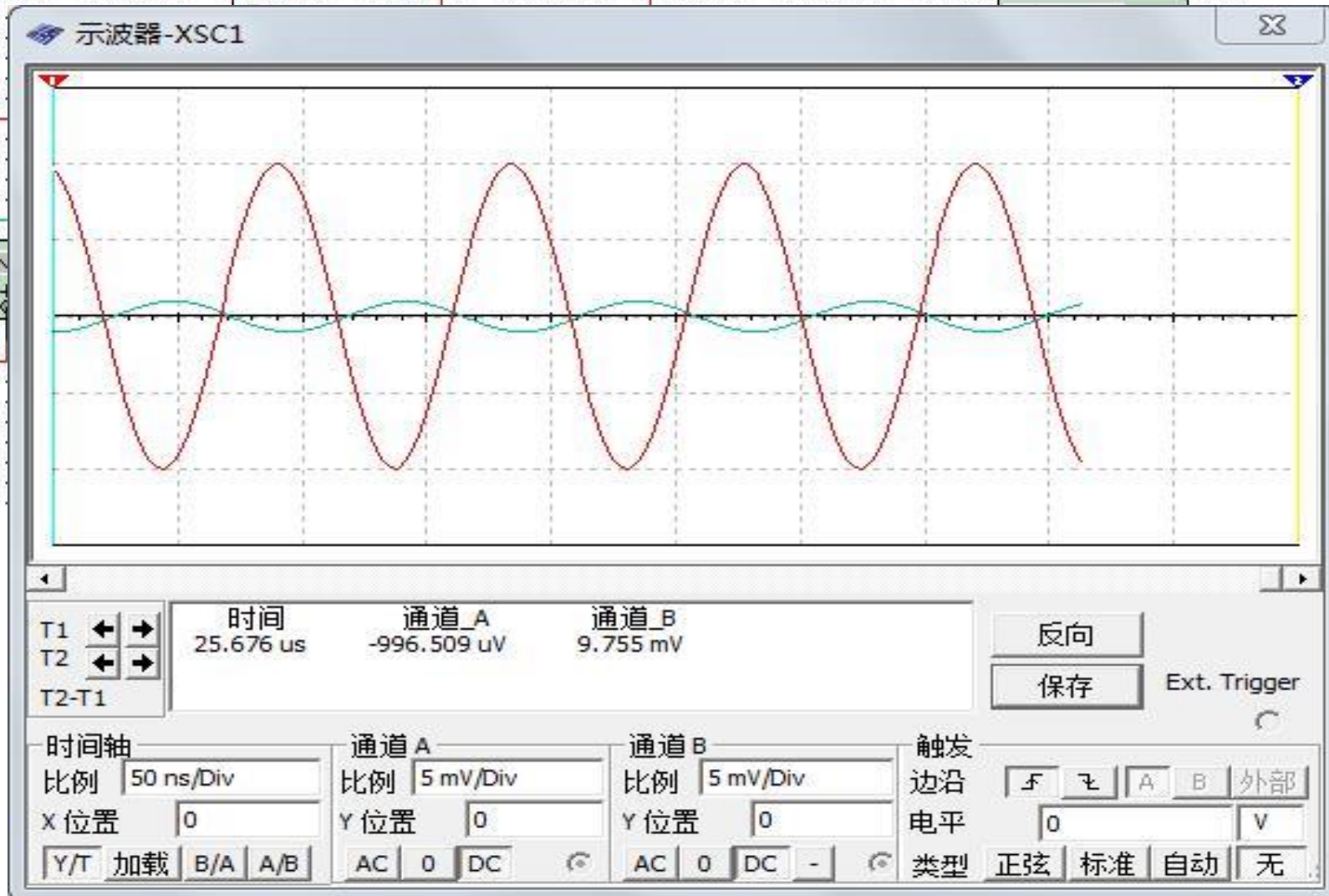
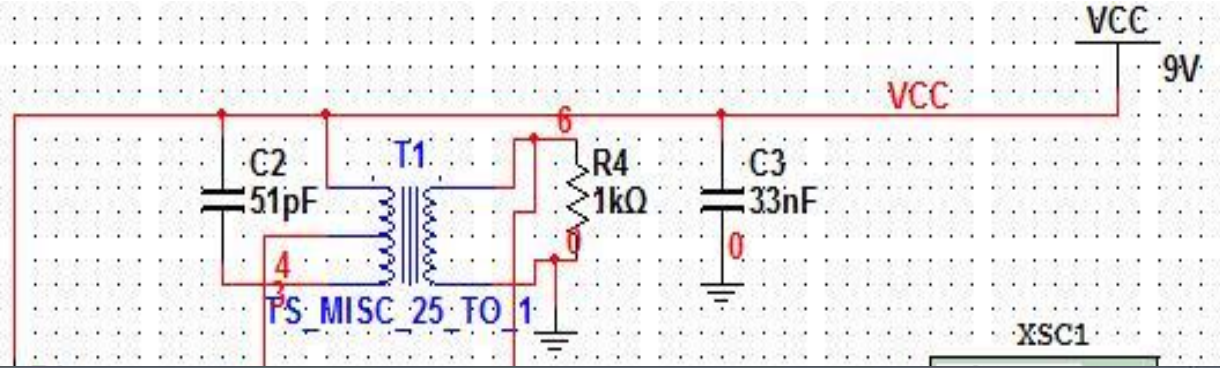
我们最初的设想是运用实物模块来实现对手机信号的放大，所以最开始设想的是通过飞利浦的微波晶体管BFR93，但很快放弃了这个想法。



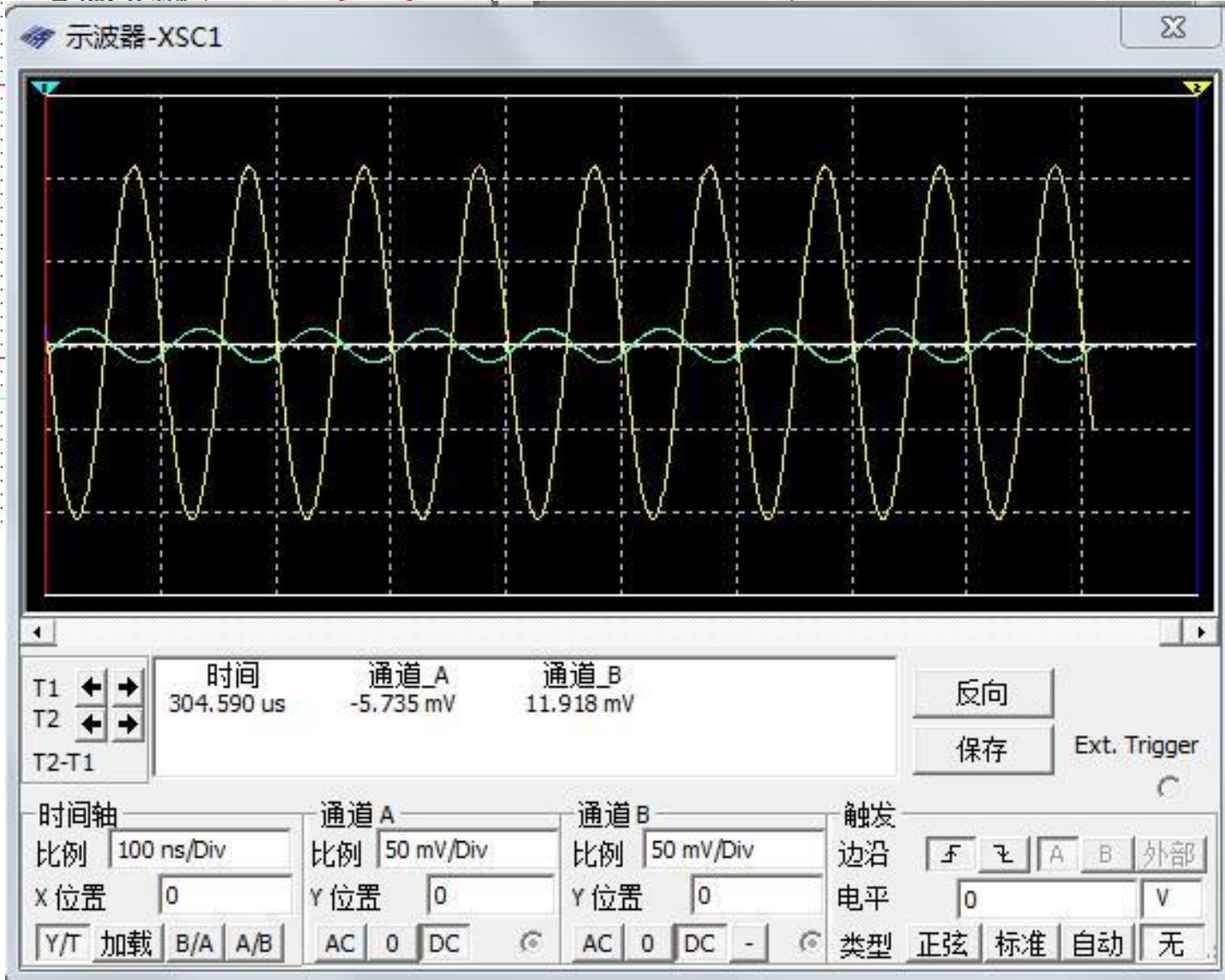
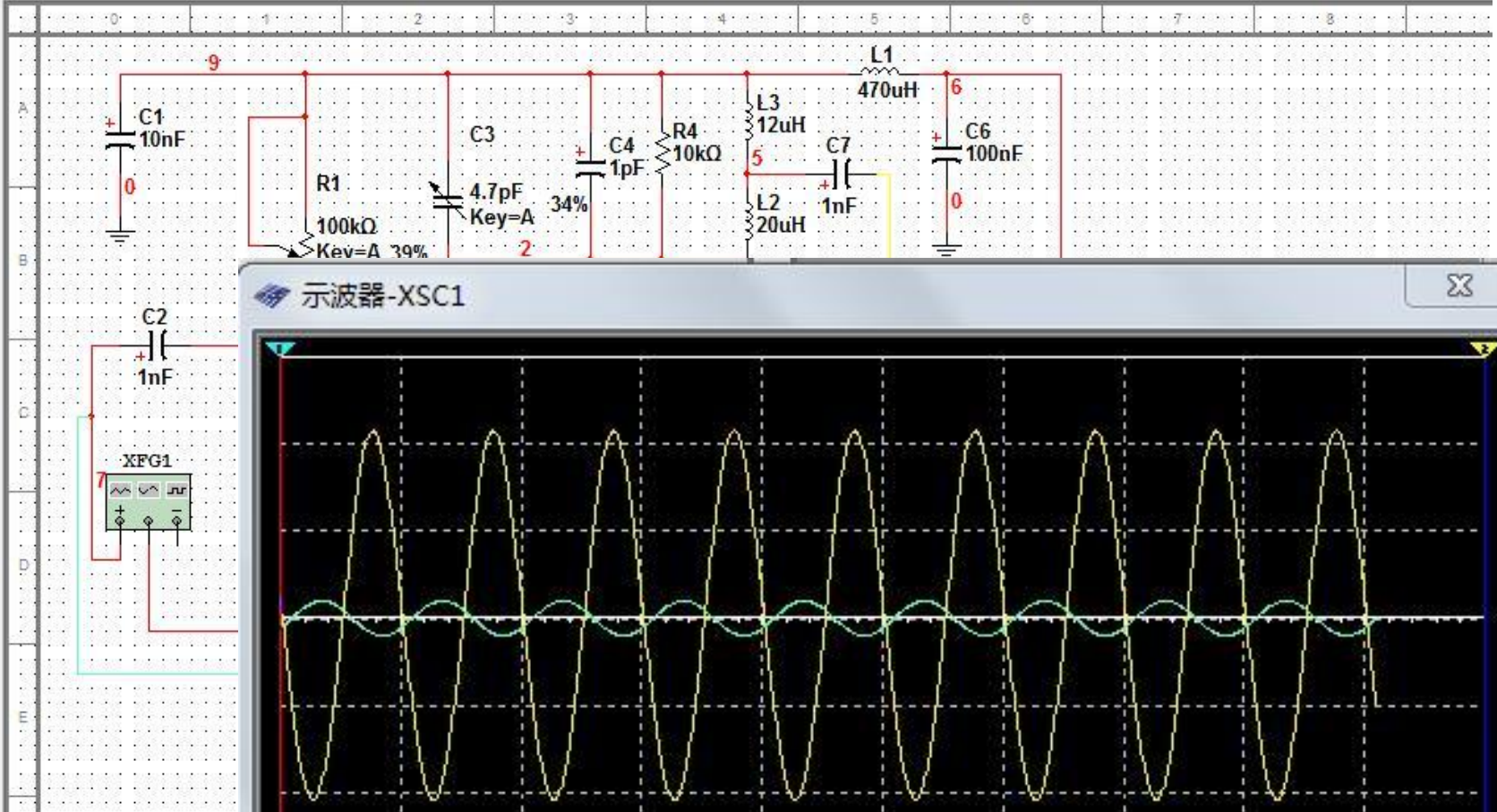
# 转变思路

- 由于实际电路存在很多不确定因素，基本上不是由专业厂家配置的模块系统，相互之间很难匹配。所以我们只能放弃实物的想法，转为由电脑仿真代替实物演示。









# 项目中存在的问题

接收到的手机信号无法转入仿真电路。

一方面是手机信号无法转入电路仿真模拟；

另一方面是手机信号频率与放大电路不匹配，需要USPR的混频。

根本原因，编程是硬伤。

# 项目总结和感想

- 立项需建立在充分调查的基础上，要理论联系实际，量力而行。
- 善于利用资源往往能达到事半功倍的效果。
- 在合作项目中，团队成员间的交流与沟通显得尤为重要，划分任务时不能把各自的工作单纯的割裂开，而应该形成一个有机的整体。
- 在困难面前要保持一个平常心，切勿浮躁，同时要舍得的下功夫。
- 当然，历尽困苦后总有所收获，虽然我们依旧痛苦着~。。。

大家有什么问题吗



谢谢~