



深圳市信维通信股份有限公司
Shenzhen Sunway Communication Co., Ltd

全球领先的一站式泛射频解决方案提供商

The Global Leading RF Connectivity One-stop Solution Provider



UWB技术实现难点和应用开发

Feb 2021, Brian Pang



- UWB技术简介及难点
- 信维和恩智浦合作
- UWB模组介绍
- Demo 演示



UWB技术简介及难点



Leader in taking Innovations to Deployment



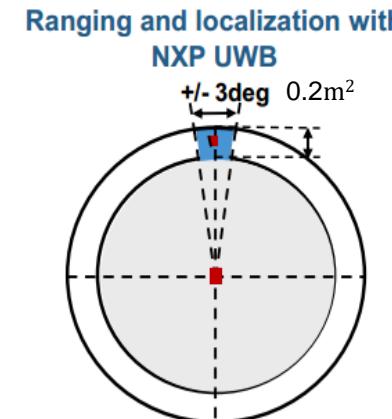
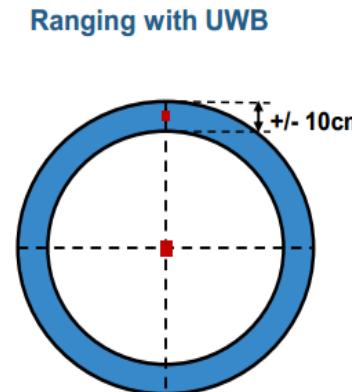
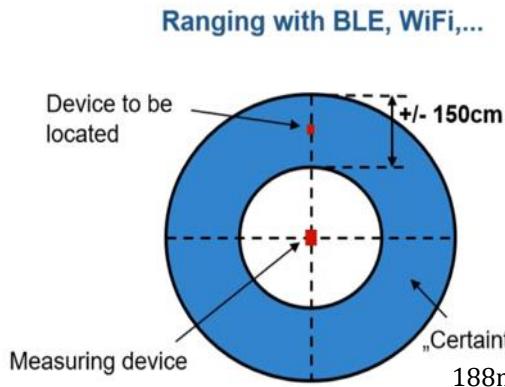
UWB技术简介(定位)

UWB技术是一种利用飞行时间(ToF)原理两两测距的高精度可测角度的定位方式

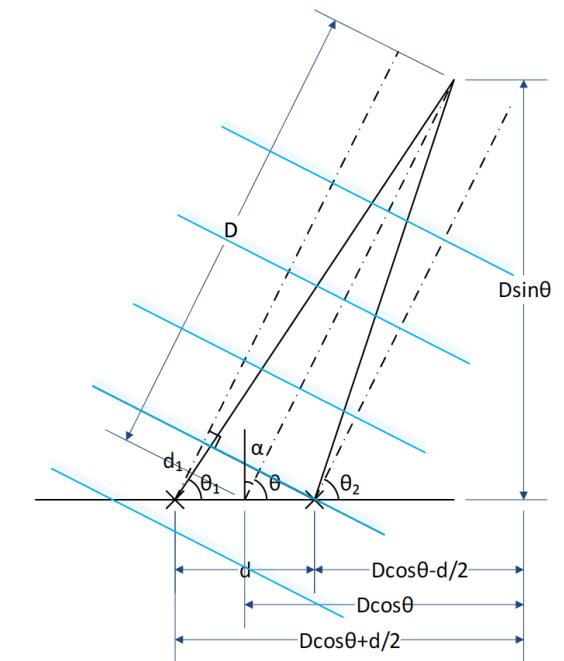
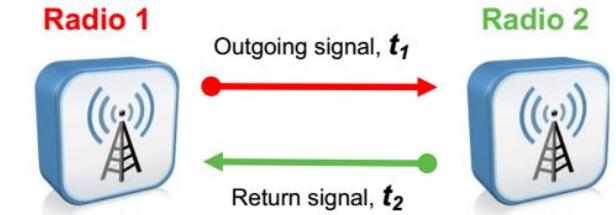
相比于其它的定位技术：

- 1) 定位精度高, 稳定
- 2) 可以不依赖于定位网络
- 3) 支持角度定位, 更进一步缩小定位面积

R=10m



$$\text{distance} = \frac{(t_1 + t_2) * \text{signal speed}}{2}$$



$$\text{Angle} = \arcsin \frac{(\text{PDoA}(\circ))\lambda}{360d}$$

基本概念：

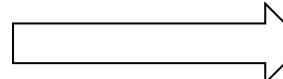
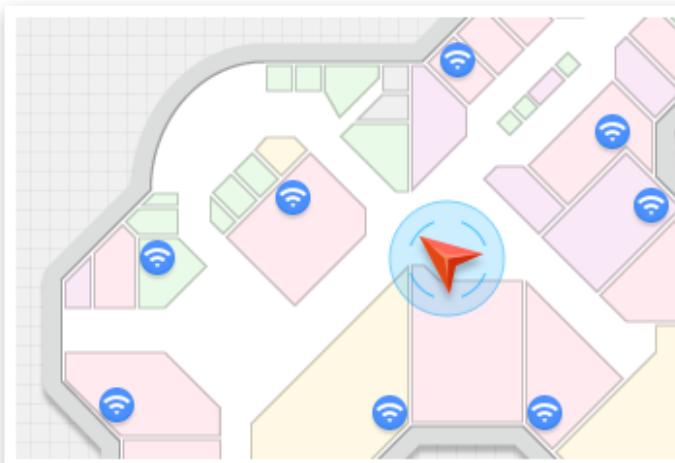
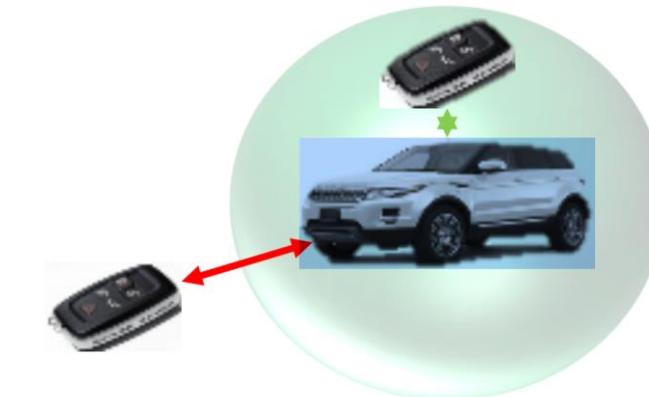
TWR 解决两个UWB设备时钟不同步问题，功耗高

PDOA/TDOA 用到达不同天线的时间差来测量角度，1ps的到达差，在CH5会产生2度的相位差。因此在实际角度测量的时候，采用PDoA。



AoA+测距能够给用户带来什么

- 把复杂的定位系统简化为IOT设备两两定位，简化产业链，带来更多的应用，最终可以推动UWB像WiFi定位一样无处不在。
- 从汽车/手机和智能设备交互的IOT应用到从物到物的IIOT应用





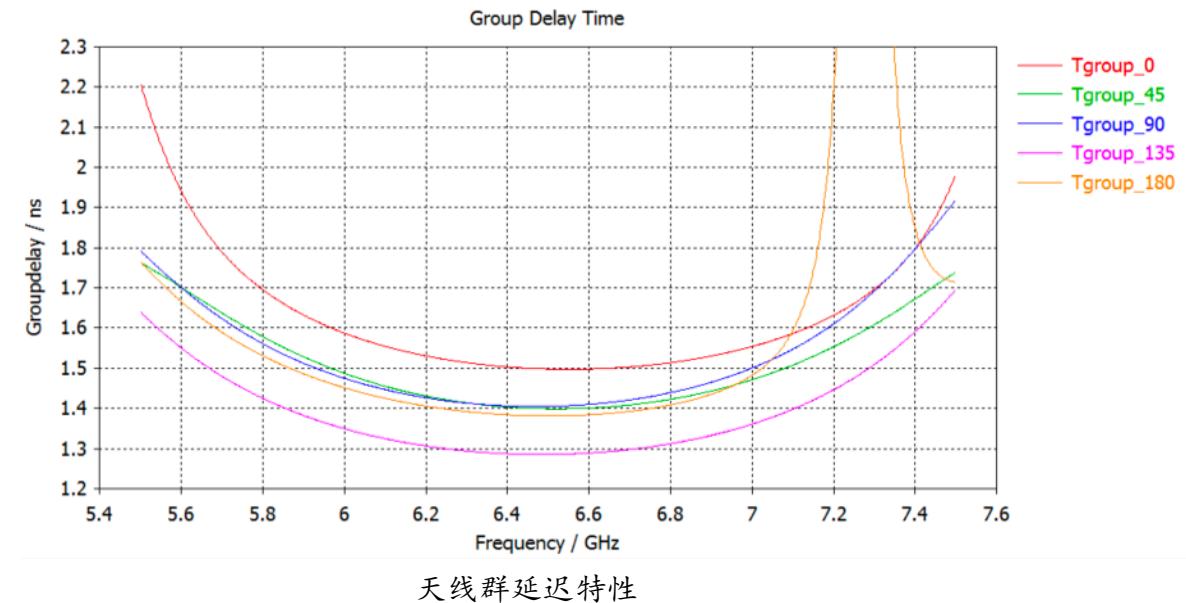
UWB作为高精度定位技术需要芯片和天线作为一个系统整体考虑
UWB技术对设计和制造都是一个挑战

TOF的性能相关因素

- 天线有群延迟 (group delay) 现象 (ns)
- 射频链路延迟
- 芯片的clock精度

AoA的性能相关因素

- 不同方向上的群延迟不一样
- 天线在不同方向上的等效中心点不一样
- 射频链路两路的相位差
- 芯片鉴相器的精度

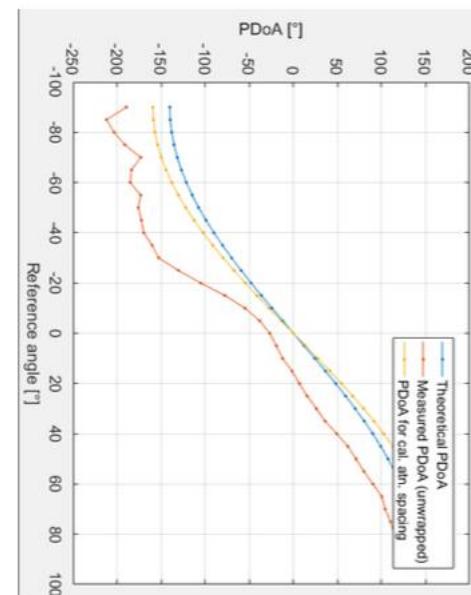
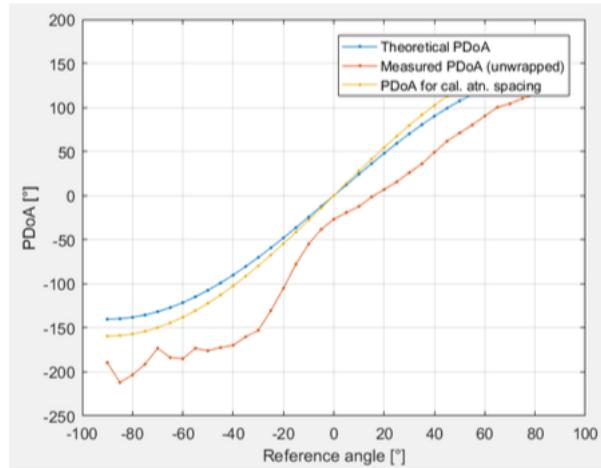
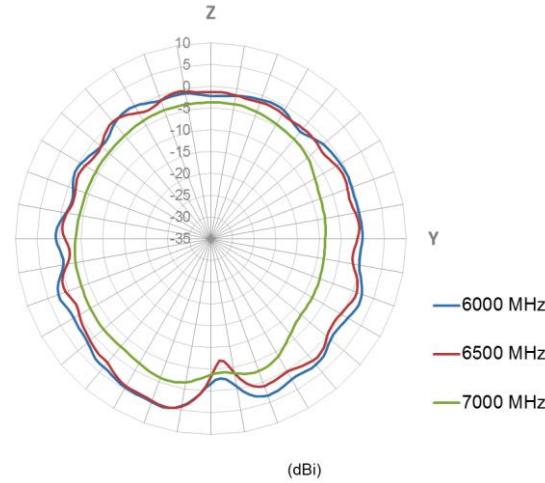
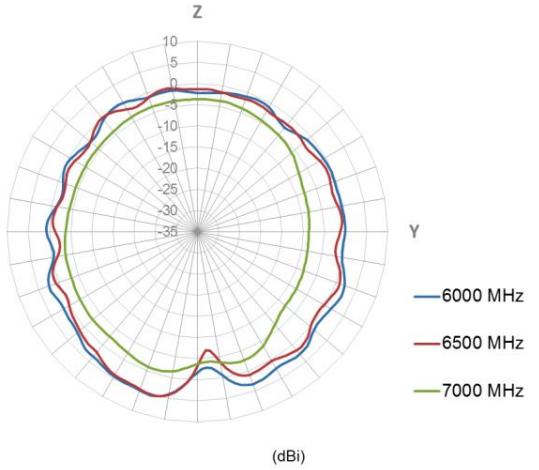


$$PDOA = \frac{\Delta t * c * 360^\circ}{\lambda}$$

CH5信道上1ps(10^{-12} s)对精度影响是2度



UWB AoA实现的难点



理想: $\text{Angle} = \arcsin \frac{(\text{PDoA}(\circ) - \text{Offset})\lambda}{360d}$

实际: 根据参考角度来做出一条PDoA曲线
根据PDoA曲线生成一个配置文件来生成一个函数
通过PDoA的值估计出AoA的角度

- ✿ 校准环境影响
- ✿ 校准算法的影响

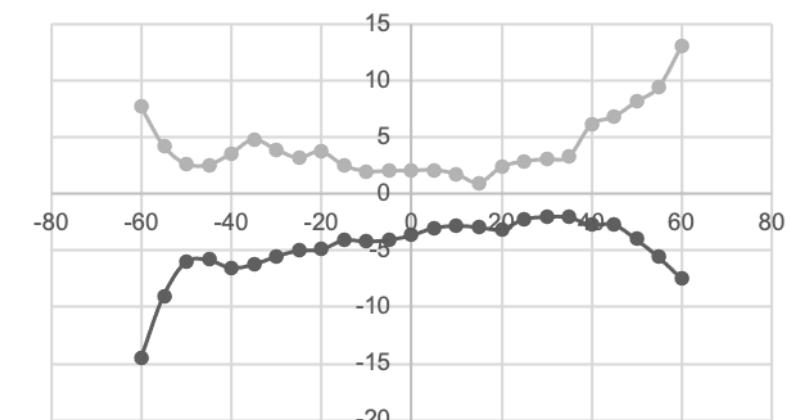
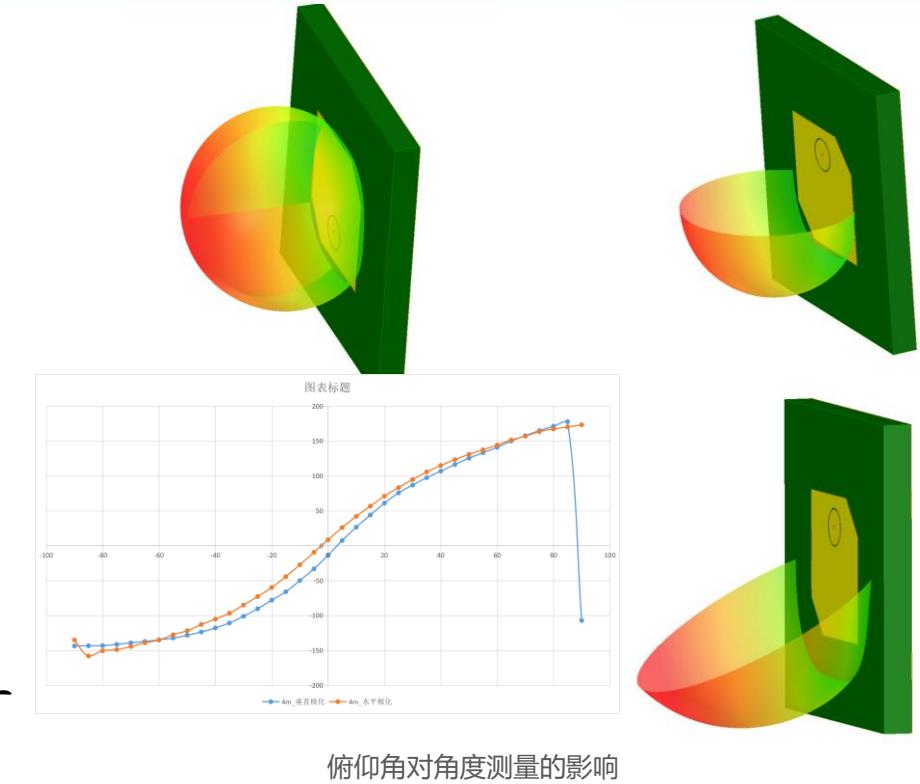


- 射频链路一致性
- 天线的一致性
- 校准/测试/生产环境
- 成品组装



UWB 应用需要注意的问题

- 水平角度的工作范围精度 $<\pm 3^\circ$ ($-60^\circ \sim 60^\circ$)
- 在实际应用场景，立体空间，精度受到俯仰角的影响
 - 水平角 $\pm 60^\circ$ 范围内
 - 俯仰角 20° 以内时候AOA偏差小于 5° ，
 - 俯仰角 25° 以内AOA偏差小于 10° 。
 - 水平角 $\pm 30^\circ$ 范围内
 - 俯仰角 20° 以内时候AOA偏差勉强小于 3° ，
 - 俯仰角 25° 以内AOA偏差小于 5° 。
 - 天线的辐射面尽量和用户最常使用的场景一致
- 两个信道由于波长不一样，会造成产品在两个频率在测角的范围不一致
- Tag天线对角度测试有影响，建议客户在做tag的时候要和目标手机做兼容测试
- 外壳材质和厚度也会对角度测试有影响
- 组装精度对角度有影响
- UWB的功耗，目前相对BLE大，建议UWB用BLE唤醒





信维NXP合作



Leader in taking Innovations to Deployment



公司愿景：全球领先的一站式泛射频解决方案提供商

成立时间：2006年4月27日

总 部：中国 • 深圳

上市时间：2010年11月

股票代码：300136. SZ

全球人数：10,000+

申请专利：1,453项 (截至2020年Q3) *

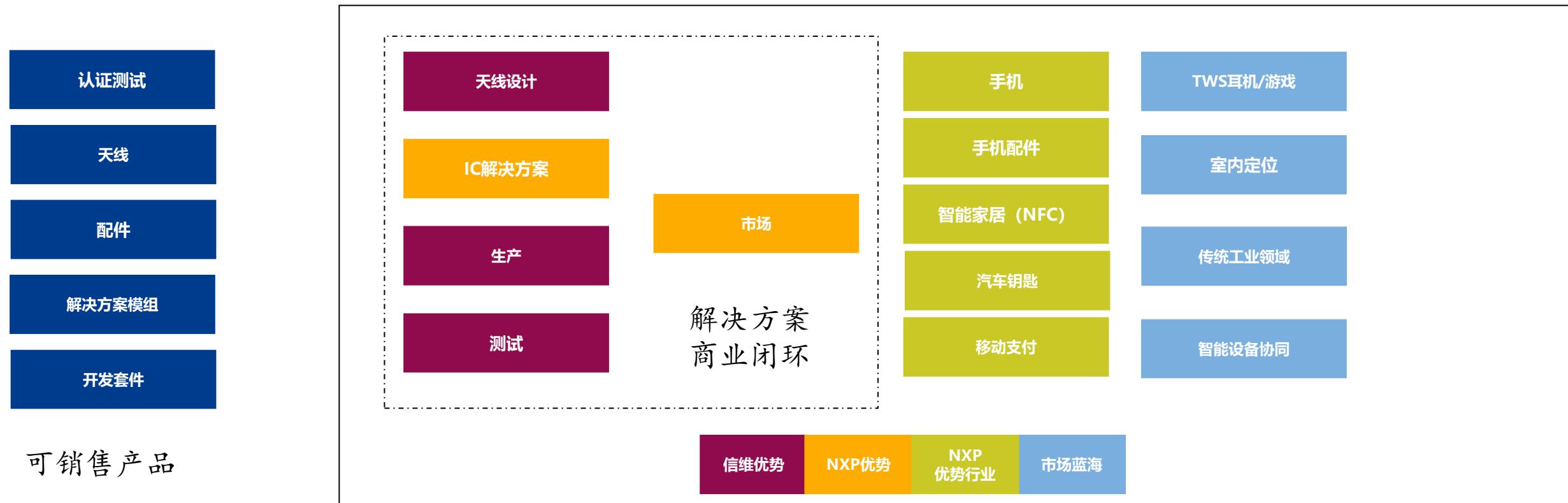


*根据法国研究机构Yole的数据，信维在“中国授予的5G天线专利”数量中排名第一。



信维和恩智浦UWB合作的意义

- 信维和恩智浦优势互补，借助恩智浦在技术和市场的优势地位，发挥信维在天线方面技术和生产优势，打造产业链闭环的解决方案
- 赋能IOT产业链，助力客户快速部署UWB相关应用





- NXP 单芯片方案可以实现3D AoA。
- 从集成度来看NXP的芯片更高， 支持MCU和DSP
- 目前看手机基本是NXP的市场，在IOT领域跟手机配合NXP占优势
- 和安全SE相结合， NXP利用生态优势， 给用户带来更可靠的安全应用
- 传统IOT/手机芯片提供商， 产品迭代速度快， 后续成本和竞争力更强。



定位：

基于信维丰富的天线和射频研发和生产垂直整合能力，为客户提供一站式的设计/生产模组方案。帮助客户获得最好的性能，节省研发成本，快速部署产品。

优势：

- 完备/高精度的研发测试环境，可以排除各种复杂因素带来的影响
- 射频/天线专家团队，可以分析出各种复杂因素对UWB的影响，并设计出适合典型应用场景的天线
- 通过和NXP合作，从系统方面优化设计，提供给客户最优的产品
- 让客户的应用能够迅速量产



UWB相关的RF设备



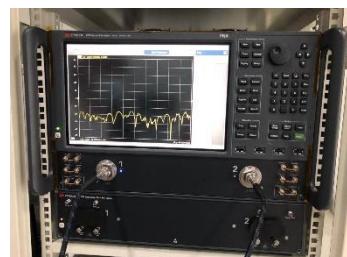
Signal Generator
43.5 GHz



Chamber



Spectrum Analyzer &
Oscilloscope 43.5 GHz



VNA 67 GHz

RF Equipment



IQgig-UWB (planned)

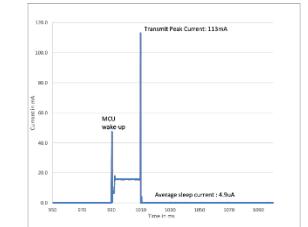


CMW-500 for Bluetooth etc.

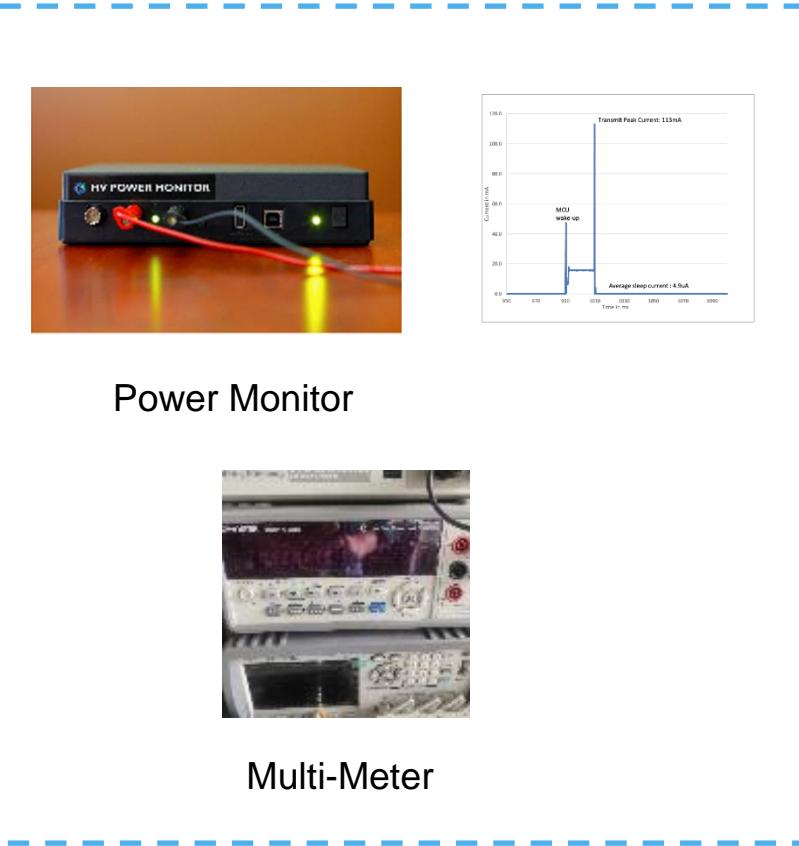
System Test



Power Monitor



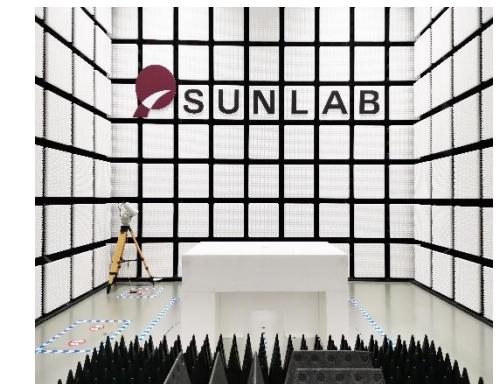
Multi-Meter



Low Power Development Equipment



- UWB CE/FCC Standard
 - Europe CE
 - RF: EN 302 065
 - EMC: EN 301 489-33
 - RF Exposure: EN 62479
 - US FCC
 - RF: FCC part 15F
 - RF exposure: FCC part 2
 - Canada ISED
 - RF: RSS-220
 - RF exposure: RSS-102
 - China SRRC
- UWB Equipment
 - EMC Chamber up to 44 GHz
 - TDK 966 EMI Pretest & 854 Double Antenna Anechoic Chamber
 - R&S Spectrum Analyser
 - Full Automation RF Test System





UWB模组介绍



Leader in taking Innovations to Deployment



信维与NXP合作IoT标准模块

信维SR150模组(多天线)



- 基于IEEE 802.15.4z UWB产业标准，应用NXP公司SR150芯片开发物联网模组
- 在实时定位系统(RTLS)中定位物体，可达到10厘米的距离定位精度和正负3度的角定位精度
- 集成了UWB SR150芯片，天线，电源管理和时钟控制等功能标准模组，简化了客户端的射频设计
- 超低功耗，大幅延长电池续航时间
- 采用硬件数据加密和STS生成的安全密钥确保通信安全

信维SR040模组(单天线)



- 基于IEEE 802.15.4z UWB产业标准，应用NXP公司SR040芯片开发物联网模组
- 集成了UWB SR040芯片，天线，电源管理和时钟控制等功能标准模组，简化了客户端的射频设计
- 超低功耗，大幅延长电池续航时间
- 简化版本模组设计，支持高密度标签tag应用

应用场景

- 精确实时定位系统使用双向测距，到达时间差TDOA或到达相位差PDOA方案实现精准3D距离和位置感知，其在行业中的典型应用场景如：
 - 工业、医疗和智能零售企业中人与物实时定位(RTLS)
 - 智能家居和汽车无钥匙进入
 - 免接触安全支付场景

应用场景

- 精确实时定位系统使用双向测距，到达时间差TDOA/ToF，其在行业中的典型应用场景如：
 - 消费电子产品追踪器标签tag及可穿戴设备功能手环
 - 工业、医疗和智能零售企业中人与物实时定位(RTLS)
 - 智能家居产品



SW M 1000 SR150 3 DFE 1

Company name

SW = Sunway

Device type

M = Module , T=Tag+QN9090

Type

1000 = UWB Only,

1001 = UWB+QN9090

Chipset

NXP UWB Part Number

Antenna number

1 =1antenna,2 = 2antenna,3 =3antenna,4=4antenna

Optional Part number

D/X = (with DCDC/without X) , F/X =(with Filter/without X) ,

E/X =(with EEPROM /without X)

Version

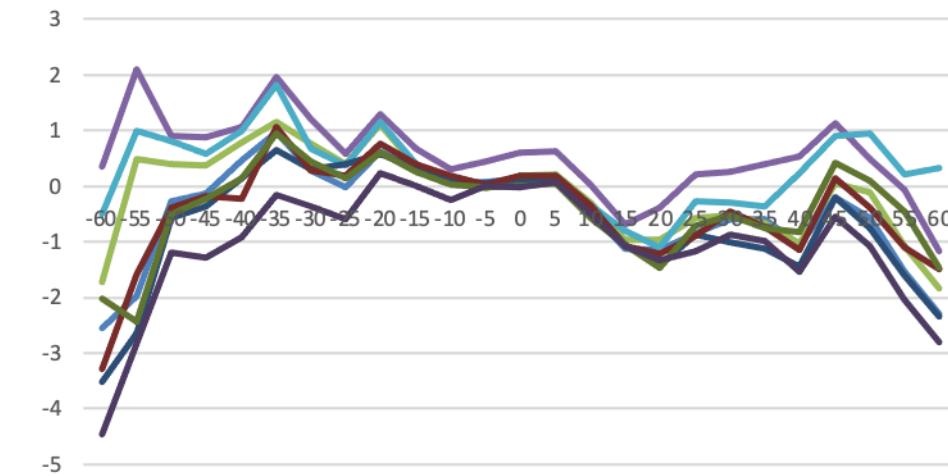


- 射频性能优于NXP参考设计，目前我们在CH5测试的最好情况是200m（空旷空间）
- 链路一致性好，保证模组的质量，通过设计来提升成本能力。
- 校准后模组在± 60 ° 区间可以达到±2° 的精度。
- 模组采用同一校准文件在± 60 ° 区间可以达到±5° 的精度。

误差曲线



用同一校准文件的误差曲线





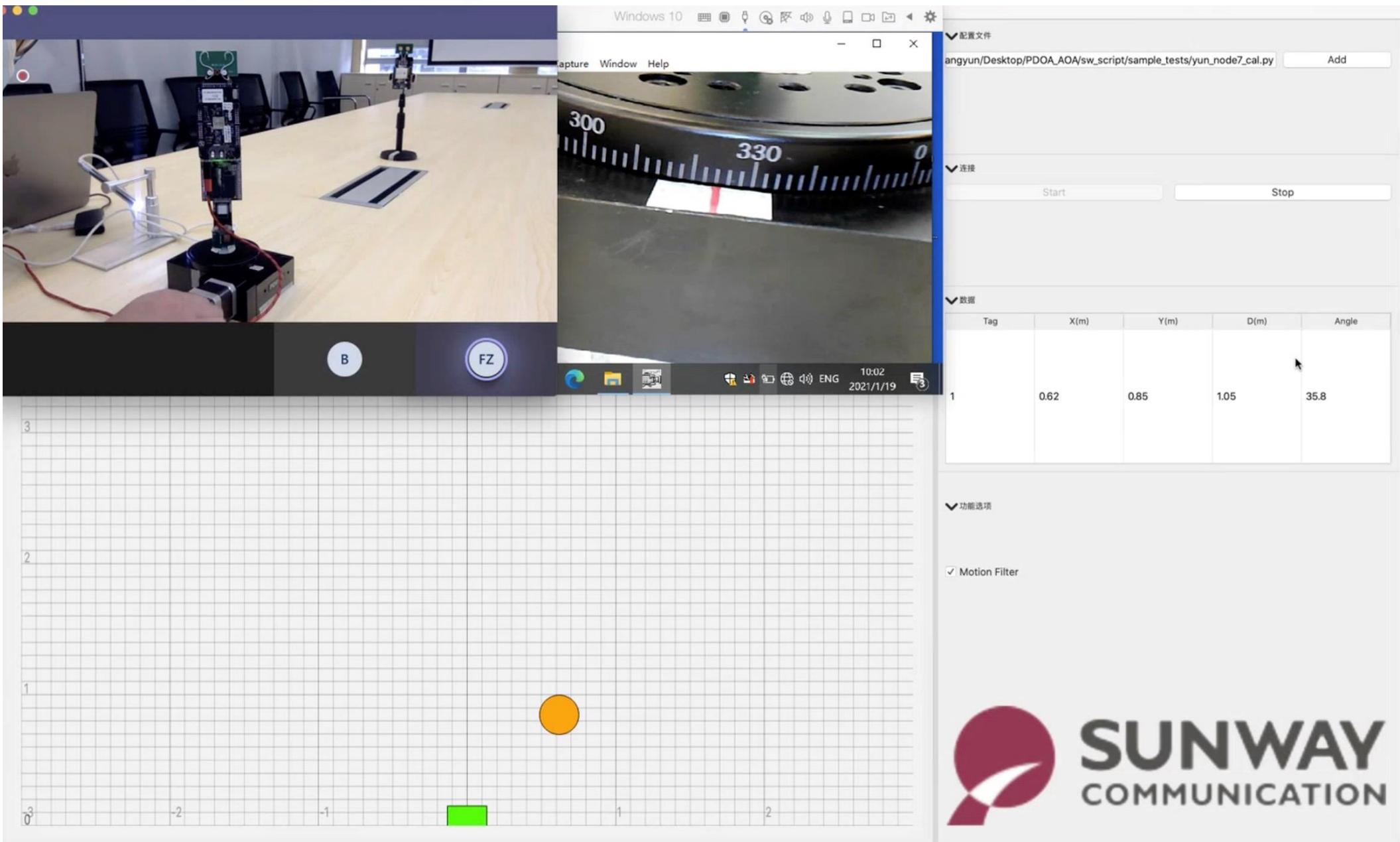
Demo



Leader in taking Innovations to Deployment



Demo



参考角度	距离 (m)	AoA 结果 (度)
0	1	0.2
10	1	9.8
16	1.05	16.4
54	1.05	53.2
60	1.05	57.4
70	1.05	68.9



SUNWAY
COMMUNICATION



深圳市信维通信股份有限公司
Shenzhen Sunway Communication Co., Ltd



The End