**会议纪要**

**会议主题：从卫星定位到电磁孪生定位-几何测量与特征匹配定位方法**

**会议时间：** 2025年6月23日19：00至21：00

**会议地点：** 西安电子科技大学北校区会议中心204会议室

**线下人员：** 承楠 孙瑞锦 尹志胜 周淙浩 贺靖超 王兆薇 王葳 王秀程 黄蕾 马龙飞 周新阳 权赟昊 胡陆莹 齐阁 邓川 方忠盛 贾宏刚 解思舀 郑雯馨 祝馨平 贾昊燏 张智杰 邱子仪 刘永红 沈京龙 韩松明 郑佩林 孙路路 王天宇 于凡迪 尉家豪 杨双宇 傅连浩 侯毓真 李青壮 闵昕阳 冉艺泉 杨杰 张玉洁 刘琪 张岳 雷雨欣 曹江凌 龚臣 吴娅兰 王钦源

**线上人员：**陈梦豪 尚佳瑶 赵璇 郭译凡 许嘉洁 李成成

**记 录 人：**韩松明

1.会议记录：

* **承楠：**什么叫自主式，非自主式？
* **许嘉洁：**自主式就是自己可以实现定位，不依赖外部信号或者基础设施，比如slam。非自主式就是比如卫星全球定位系统，需要借助别的系统。
* **承楠：**这个卫星高度是不是静止轨道？
* **许嘉洁：**GPS都是一样的高度，没有高轨。北斗既有中轨，也有高轨。
* **尹志胜：**GPS没有高轨的吗？
* **许嘉洁：**是的。
* **承楠：**发射的定位信号是什么频段的？
* **许嘉洁：**1GHZ-2GHz，GPS是1500MHz。
* **承楠：**电离层对这个定位信号会有影响吗？
* **王秀程：**电离层对这个GPS信号的影响比较小，但老式天线发射的波段，电离层就影响比较大，并且信号入射角会产生很大影响。就像水里面扎鱼，直直扎就没影响，但是斜着扎就不能角度太大。电离层斜着打就穿不透，直直的打不会有什么影响，直接打到太空中。
* **承楠：**这个设备会收到5个基站的信号吗？
* **许嘉洁：**是的，一个位置可以接受到5个基站的信号。
* **承楠：**为什么一定是5个？3个或者4个不行吗？
* **许嘉洁：**我理解的5个基站可能更准确点。
* **孙瑞锦：**这个第二个图的pathloss是什么意思？
* **承楠：**这5个基站信号中提取出来的pathloss，右边是Radio Map。把这10张图放入到LocUNet里面。
* **许嘉洁：**对的。
* **承楠：**那这样有必要这样吗？感觉精度也没有很高？
* **许嘉洁：**看起来比较差，但论文里面给的是7m左右。
* **尹志胜：**7m很差了。
* **承楠：**7m很差吗？
* **尹志胜：**空工大的卫星定位都能做到1m的分辨率。
* **王秀程：**对，从卫星上看是半米的分辨率，用的合成孔径雷达，只要暴露在外面就没有看不到的。
* **承楠：**为什么雷达照出来的是图像？靠的是回波吗？
* **王秀程：**是的，多颗卫星一起得到的。
* **承楠：**他做信号处理是AI算法吗？
* **王秀程：**不是，他专门做硬件的，设计的特定反射阵列接收信号。
* **承楠：**这个电磁孪生定位和指纹的根本区别是什么？
* **许嘉洁：**孪生定位本质上也是指纹定位，不过孪生定位的指纹数据库可以随着实体环境的改变而动态更新，而指纹定位构建出来就不变了。
* **承楠：**那指纹可变是不是就没啥区别了？
* **许嘉洁：**是的，没区别。
* **许嘉洁：**指纹定位现在都在室内，室外的效果都很差。
* **孙瑞锦：**现在的指纹定位就只有强度吗？
* **王秀程：**对，都基于RSSI，基于CSI特别少。
* **承楠：**这个LocSwimUNet论文是几个基站？
* **许嘉洁：**应该不止一个。
* **承楠：**这里面的RSRP是什么？
* **孙瑞锦：**应该是RSSI，蜂窝网络这边叫做RSRP。
* **承楠：**基站如果功率改变怎么办？
* **许嘉洁：**这个工作应该没有考虑。
* **尹志胜：**把信道衰落消去就可以大概知道了，应该有工作可以实现。
* **承楠：**手机怎么测RSRP？
* **王秀程：**有一个专业的软件可以测量。
* **承楠：**这个几何测量方法，卫星定位测AOA。测量角度设备不是要很复杂吗？
* **王秀程：**阵列天线就行，手机里面一般有4个。
* **杨双宇：**这里最主要的原因就是天基叠加地基定位的核心原理就是利用天地之间接收信号时间的差异很大，这个卫星发送的数据包里有一个时间戳，通过给地面给基站发一个，给卫星发一个，比对这个时间戳来获得这两个东西之间的位置，实现一个三圆定位的原理。
* **承楠：**用户给基站发一个，给卫星发一个，然后卫星和基站交互一下就可以了。
* **杨双宇：**对，理论上来说交互一次就行了。
* **承楠：**这个电磁孪生定位为什么是补偿多径效应？
* **许嘉洁：**GNSS如果有遮挡的话，会有多径效应。
* **杨双宇：**这个LocUnet的论文是纯地基定位吧，就是依据5个基站的信号，得到的RM地图叠加起来，然后进行定位，可以这么理解吗？
* **许嘉洁：**也可以这样理解，但是其实就是做一个匹配。通过映射关系
* **尹志胜：**他是去找一个特征，但是不依据一个固定准则，不是你说的那个叠加。
* **杨双宇：**这个Pathloss是准的吗？
* **许嘉洁：**RM是估计的，但是位置是准的。
* **杨双宇：**如果是完全准的RM，不需要用5张图了，3张图就够了。
* **许嘉洁：**对，应该3个就可以了。
* **尹志胜：**这个Unet的loss是怎么设置的？
* **许嘉洁：**他这个是MAE，估计出来的位置和真实位置的偏差。
* **尹志胜：**这个电磁孪生定位系统的名字是谁提的？
* **许嘉洁：**是我取的。
* **尹志胜：**孪生这个词是什么意思？
* **许嘉洁：**孪生是指物理世界的虚拟数字映射。
* **尹志胜：**我建议重点突出精准这方面，你可能解决不了这么多问题。我认为你的重点应该突出出来。
* **尹志胜：**你这个场景也要确定好，是室内还是室外，先把场景理清楚。
* **许嘉洁：**我觉得是针对这个密集的环境。
* **承楠：**你自己可以动手进行测量，建立一个沙盘之类的数据。
* **承楠：**之前那个VAR的工作怎么样了？
* **许嘉洁：**还在跑数据。
* **承楠：**你后面第一个想做的是时序测量融合的事吗？
* **许嘉洁：**对。

2.会议总结：

1.许嘉洁主要汇报了有关定位方面的基础知识和研究现状，以及和电磁地图结合的定位相关工作，并根据目前的研究内容和进展提出了自己的一些思考和未来的研究方向。

2.承楠老师对会议内容进行了总结，并对于许嘉洁的未来工作提出了一些建设性意见。

3.实验室热烈欢迎海外优青周淙浩老师加入实验室，每位同学都向周淙浩老师介绍了自己的年级和研究方向。