



微波与天线研究所简报

Newsletters of Microwave and Antenna Institute

mai.ee.tsinghua.edu.cn

2018年1-3月

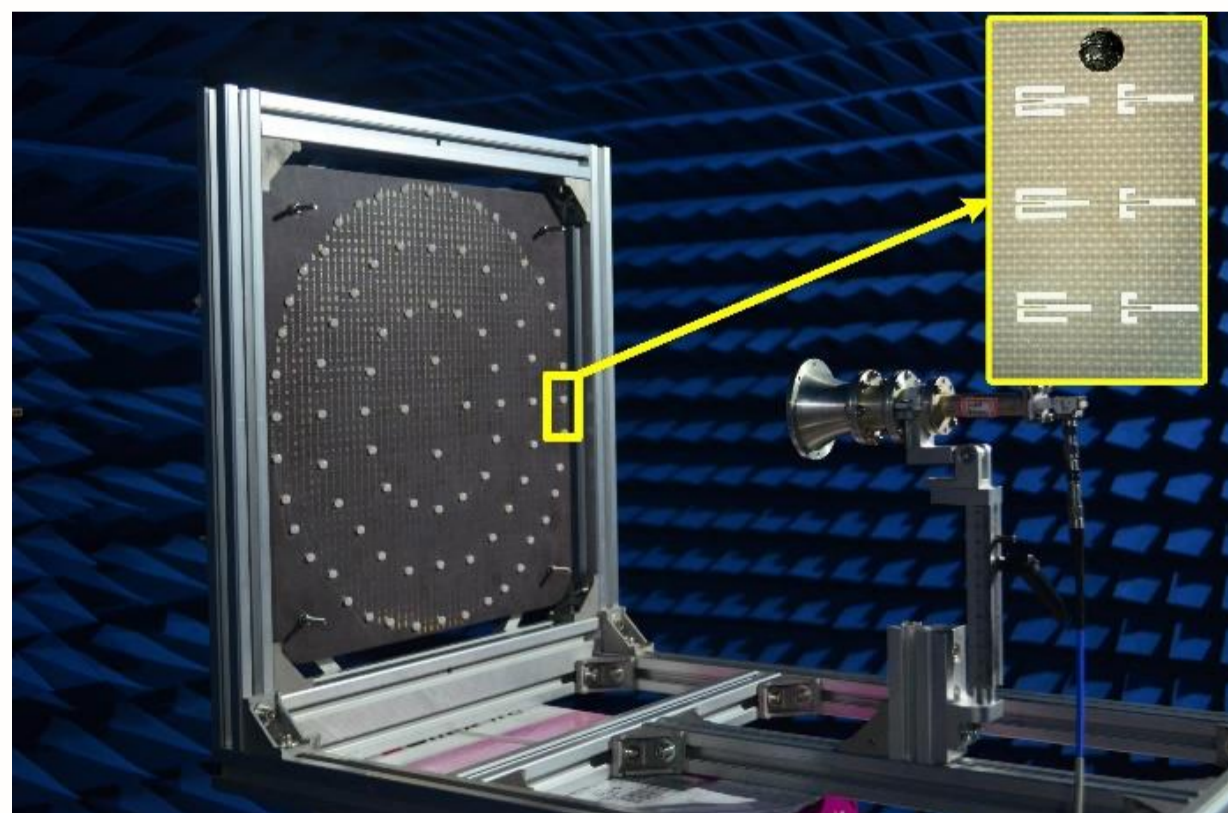
科研进展介绍

基于双谐振 E 形单元的高增益宽带透射阵天线

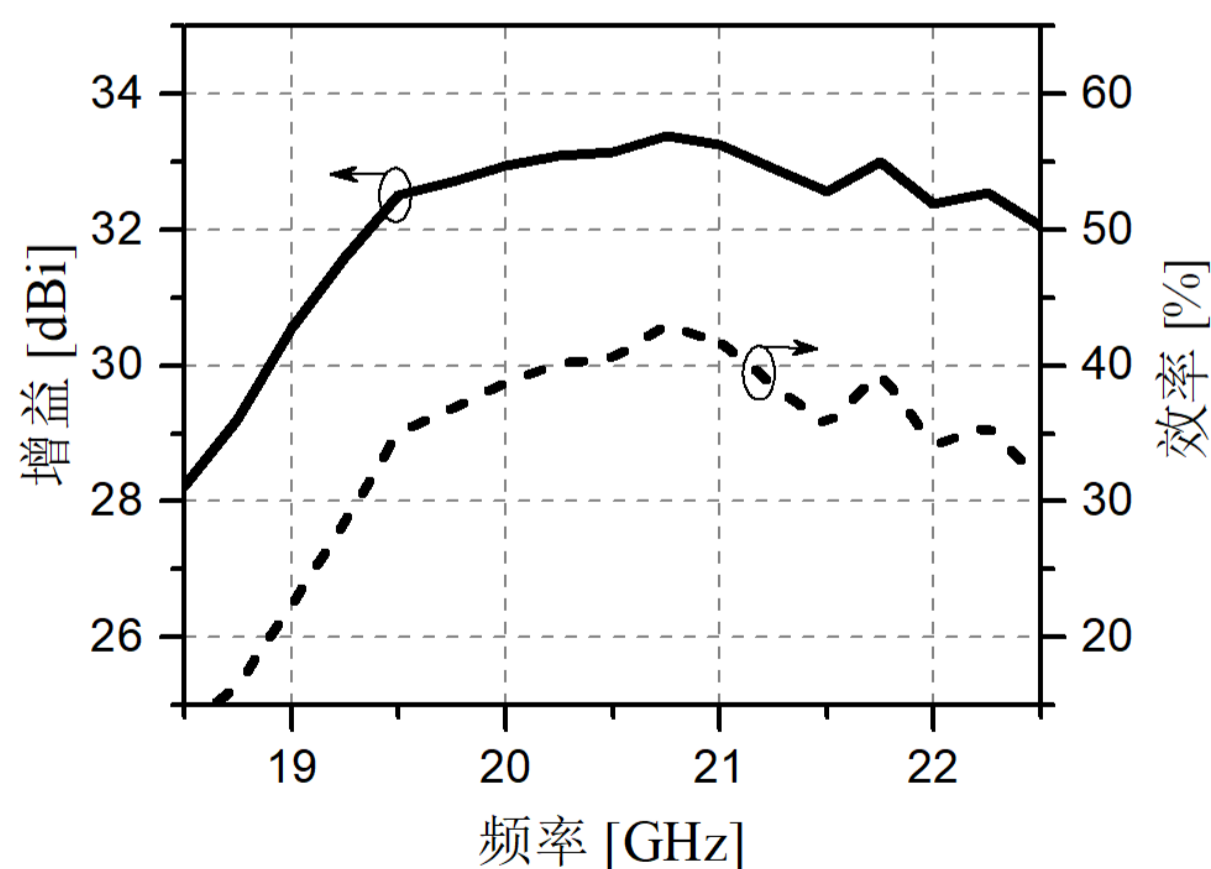
高增益天线普遍用于远距离通信、遥感探测等通信场合，是通信系统的重要组成部分。透射阵天线由于具有阵面平面化、无馈源遮挡等优点，是高增益天线的一个新兴研究方向，而如何拓展透射阵天线的带宽是其中一个研究热点。

2018年，罗俊、杨帆、许慎恒、李懋坤和谷胜明在Microwave and Optical Technology Letters期刊发表了题为“A High-Gain Broadband Transmitarray Antenna Using Dual-Resonant E-Shaped Element”的学术论文。该文提出了使用E形结构的宽带透射阵单元的分析方法，并采用该单元设计了一种透射阵天线，进行了加工和测试验证。首先基于多层单元模型的级联网络法，给出了单层透射相位到1/4波长间距多层单元透射系数的相位映射，得到了对透射幅度有主要影响的单层透射相位范围。在此基础上，利用最基本的偶极子结构进行分析，得到了带阻型单元需要实现双谐振模式以覆盖所需相位范围的结论。为了抑制正入射和斜入射情况的交叉极化，采用双谐振的宽带开槽E形表面作为单层结构，并应用于4层单元的仿真及优化。

论文中采用该结构的4层单元加工了一个直径为340 mm的圆形透射阵面，并进行了天线的组装及测试。测试结果显示该天线在20 GHz达到了33.0 dBi的增益，40%的口面效率，并且获得了15%的1 dB增益带宽。与现有国内外文献相比，该论文在实现了高增益的同时也实现了较宽的增益带宽。



高增益宽带透射阵天线实物照片



天线的增益及口面效率的测试结果



微波与天线研究所简报

Newsletters of Microwave and Antenna Institute

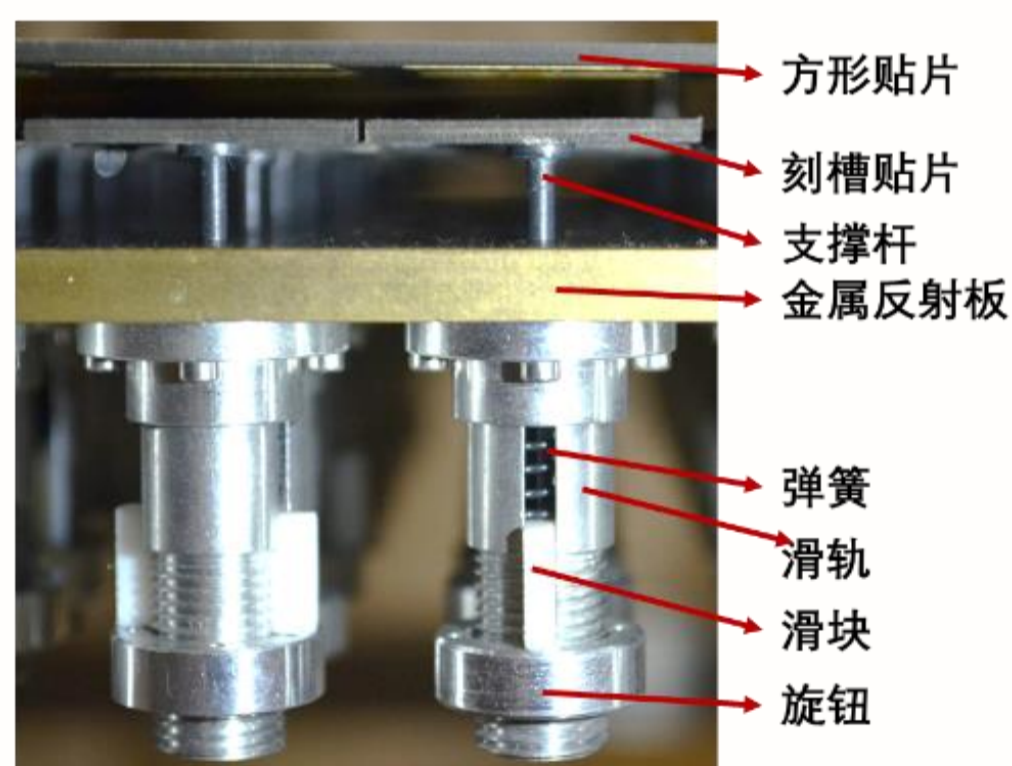
mai.ee.tsinghua.edu.cn

2018年1-3月

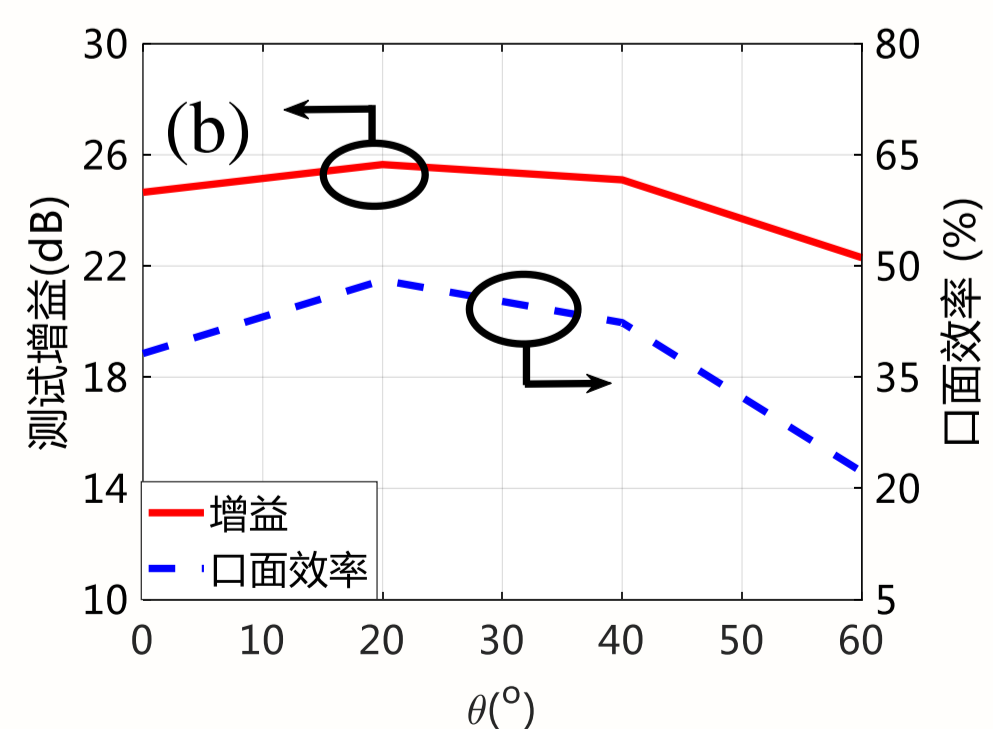
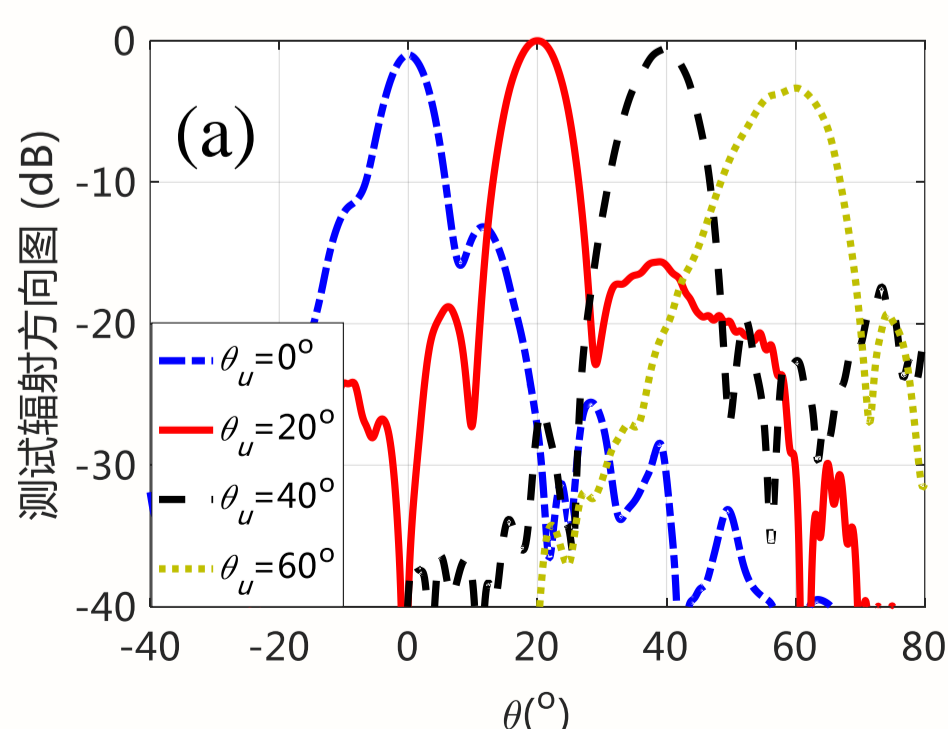
高度可调的可重构反射阵天线

可重构反射阵天线结合了传统反射面天线和相控阵天线的优势，能够实现灵活多变的辐射性能。该技术无需传统相控阵的收发组件，从而显著降低了系统的复杂度和成本，空间馈电结构也避免了复杂的馈电网络设计。因此，可重构反射阵天线受到了众多研究者的广泛关注，在远距离通信系统中具有广阔的应用前景。

2018年，杨雪、许慎恒、杨帆、李懋坤等人在IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters 期刊发表了题为“A Mechanically Reconfigurable Reflectarray with Slotted Patches of Tunable Height”的学术论文。作者采用内置高度可调的调谐刻槽贴片创新单元结构，设计了一款C波段高度可调的可重构反射阵天线。通过机械致动器控制刻槽贴片的高度，实现了 324° 的单元相位调谐范围，幅度损耗仅不到0.2 dB。作者进一步设计、加工和测试了一款408单元的天线原理样机。测试结果表明，天线样机具有高效的平面聚焦功能和优秀的大角度相控波束扫描性能。其 20° 波束的测量增益达25.7 dBi，口面效率为48.6%。波束二维扫描角度范围超过 $\pm 60^\circ$ ，扫描波束的波形良好，最大扫描增益损失仅为3.4 dB。



C波段可重构反射阵天线的实物照片



可重构反射阵天线样机的扫描波束测量辐射性能：(a) 辐射方向图，(b) 增益和口面效率



微波与天线研究所简报

Newsletters of Microwave and Antenna Institute

mai.ee.tsinghua.edu.cn

2018年1-3月

新闻摘要

李越老师当选英国工程技术学会会士

李越老师当选英国工程技术学会会士（Fellow of Institution of Engineering and Technology）。IET作为全球性的专业学术团体，在全球127个国家拥有15万以上会员，其分类涉及能源电力、交通运输、信息与通信、设计与制造、建筑环境等5大行业40多个专业领域，是全球最大的工程科技人才资质认证机构和超大型人才培养机构。IET Fellow是IET的最高学术荣誉，授予在科学与工程技术领域展示出高度责任感并取得重要成就的杰出专业技术人员。

杨帆老师被评选为ACES Fellow

3月24-29日，美国应用计算电磁学会（ACES）年会在美国丹佛召开，杨帆老师被评选为ACES FELLOW。ACES Fellow称号授予国际电磁学和微波技术领域的国际知名专家，在ACES历史上共有31个FELLOW，2018年被评选为ACES FELLOW的共有4人。

应用计算电磁学会（Applied computational Electromagnetics Society (ACES)）成立于1985年，总部位于美国科罗拉多州丹佛市，是国际计算电磁学领域最权威的专业学会。ACES是由位于美国加州蒙特雷（Monterey）的美国海军研究生院组织发起，当时是为了解决美国在电磁领域的一系列挑战问题成立的组织，逐步发展成为一个国际权威的计算电磁学专业学会，目前该学会具有SCI和EI期刊各一个。



本科生综合论文训练开题

今年我校有10名本科生在我所进行综合论文训练。1月4日在罗姆楼办公室进行了综合论文训练开题，冯正和、杜正伟、杨帆、陈文华、李懋坤、李越老师参加此次开题。10名同学的姓名、指导教师和课题名称是：

- 张宝玉（杜正伟老师）：终端多天线设计；
- 刘罗灏（杨帆老师）：表面波天线分析与设计；
- 周禹安（杨帆老师）：基于RFID的新型无源无线传感器研究；
- 夏伯文（陈文华老师）：W-Band宽带频率源IC；



微波与天线研究所简报

Newsletters of Microwave and Antenna Institute

mai.ee.tsinghua.edu.cn

2018年1-3月

- 陈 龙（陈文华老师）：包络跟踪调制放大器设计；
王云帆（陈文华老师）：无磁非互易器件；
姜伟东（李懋坤老师）：电磁波成像新方法研究；
戴牧宸（李懋坤老师）：生物医学成像中的电阻抗方法研究；
黄思杰（李 越老师）：三维各向同性天线研究；
李 吴（李 越老师）：基于近零指数材料的天线设计。

5名博士生进行最终学术报告

3月15日，我所5名博士生在罗姆楼会议室进行最终学术报告，冯正和、杜正伟、陈文华、许慎恒、李懋坤和李越老师参加，并给予意见与建议。5名同学的姓名和报告题目是：

- 李雪莲（杜正伟老师）：多层印制电路板电磁耦合建模；
罗 俊（杨 帆老师）：透射型电磁表面的单元模型研究及阵列应用；
李 静（陈文华老师）：面向通信基站的宽带并行功率放大器关键技术研究；
杨 雪（许慎恒老师）：新型电磁表面的幅相调控技术研究；
党训旺（李懋坤老师）：准周期电磁表面仿真算法研究。

5名硕士研究生顺利通过毕业论文中期检查

3月16日，我所硕士研究生毕业论文中期检查在罗姆楼会议室举行，冯正和、杜正伟、陈文华和许慎恒老师参加此次检查，5名同学均顺利通过检查。他们的姓名和论文题目是：

- 夏友华（冯正和老师）：提高微波频段轨道角动量信道容量的方法：多圈阵列；
熊思羽（杜正伟老师）：GaN HEMT低噪声放大器微波脉冲损毁效应；
熊怀宇（陈文华老师）：面向MIMO的宽带Doherty功率放大器的研究与实现；
黄 飞（陈文华老师）：基于电源调制的高效功率放大器设计；
董凯明（许慎恒老师）：基于非接触机械旋转的可重构传感天线的研究。

3名博士研究生顺利通过博士生资格考试

3月29日，博士生资格考试在罗姆楼会议室进行，杨帆、陈文华、许慎恒和李懋坤老师参加。我所3名博士研究生顺利通过了考试。他们的姓名和报告题目是：

- 张兴良（杨 帆老师）：新型人工电磁表面对电磁波的空间相位调控研究；
吕关胜（陈文华老师）：面向5G Massive MIMO的Doherty功率放大器研究；
王 宇（许慎恒老师）：可重构透射阵列天线技术研究及应用。



微波与天线研究所简报

Newsletters of Microwave and Antenna Institute

mai.ee.tsinghua.edu.cn

2018年1-3月

科研动态

李越老师参加iWAT 2018会议

3月5-7日, IEEE International Workshop on Antenna Technology (iWAT 2018) 在南京举办, 李越老师参加了此次会议, 并在会议中作了题为“Macroscopic doping in Epsilon-and-Mu-Near-Zero Platforms”的特邀报告。

杨帆老师参加首届未来无线技术论坛

3月18日, 首届未来无线技术论坛在宁波举办, 杨帆老师参加了此次论坛, 并在论坛中作了题为“界面电磁学的挑战与机遇”的专题报告。

李懋坤、李越老师和研究所同学参加2018 IEEE ICCEM会议

3月26-28日, IEEE International Conference on Computational Electromagnetics (ICCEM)在成都举办, 李懋坤和李越老师, 项春望、宋晓茜、单涛和郭睿同学参加了此次会议, 李懋坤老师担任大会Publication Chair和“Inverse Problem for Sensing and Imaging” Session的联合主席, 李越老师在会议中作了题为“Doping in Epsilon-near-zero Host”的特邀报告。

学术沙龙活动

3月22日, 2017-2018年度春季学期第一次学术沙龙在罗姆楼会议室进行, 单涛同学担任沙龙主持人。沙龙中各位同学的报告题目如下:

单涛: 基于深度学习求解泊松方程;

宋晓茜: 基于CSI的人体胸腔声学成像的可行性分析;

孙旺宇: 采用周期性辐射结构的宽带低剖面微带天线。

冯正和、杨帆老师参加了此次沙龙, 对学生报告进行了评述、提问, 并与同学们展开了积极的讨论, 给予意见和建议。



学术交流

1月19日, 复旦大学吴语茂教授应邀访问微波与天线研究所。访问期间, 吴教授为全所师生带来了题为“高频电磁散射、多物理电磁建模及高性能方法研究”的学术报告。报告会由李懋坤老师主持。

