

## 无线光通信专题导读

随着物联网、大数据和人工智能等技术的出现与迅猛发展,人类社会即将进入智能时代。在智能时代,用户数字终端和各种业务数据量会急剧增长,这对通信技术的容量、速率和时延提出了全新的要求。无线光通信融合了光纤通信以及微波等传统无线通信的优势,具有传输容量大、无需频率许可、低成本、安装方便快捷、通信安全保密等优点,成为一种新兴的宽带无线接入方式,是解决最后一公里问题的良好途径。

自世界上第一台红宝石激光器出现以后,人类就开始了无线光通信技术的相关研究。尤其是近年来,随着半导体激光器和光电探测器件的日益完善,以及传统无线通信频谱资源的日益匮乏,无线光通信又一次迎来了它的春天。本专题主要从可见光通信、调制编码、光信号传输及轨道角动量等方面介绍了无线光通信技术的发展及未来。

有关可见光通信方面有3篇论文。其中,《高速可见光通信的前沿研究进展》从材料器件、高速系统、异构网络、水下可见光通信和机器学习等五个前沿研究方向介绍了可见光通信的研究进展,并指出了其面临的挑战和亟需解决的问题。《预编码室内MIMO可见光通信系统空间相关性分析》介绍了空间相关性对室内MIMO可见光通信系统性能的影响。《可见光通信中LED非线性补偿和带宽拓展技术》概括总结了可见光通信中几种非线性失真补偿和拓展调制带宽的方法,指明了提高系统性能的开放性研究问题。

在调制编码方面有4篇论文,其中,《光空间调制技术的研究进展》概括和总结了现有的光空间调制,给出了其中亟需解决的关键性问题及未来的发展方向。《无线光通信中喷泉码的发展现状与展望》概括总结了喷泉码在无线光通信中的应用,指出了其在今后的探索方向。其余两篇文章分别介绍了无线光通信系统中的逆向调制和OFDM技术。

关于光信号传输有3篇论文。其中,《2.07  $\mu\text{m}$  光纤激光在弱湍流条件下的传输特性研究》介绍了一种2.07  $\mu\text{m}$  波段可调谐主动锁模光纤激光,给出了其在室内模拟大气湍流条件下的传输特性。《云层厚度对蓝绿激光通信性能的影响分析》介绍了云层厚度对蓝绿激光通信性能的影响。《涡旋光束通过非高斯随机粗糙面的场分布特性》介绍了拉盖尔-高斯涡旋光束通过随机非高斯粗糙表面的场分布特性。

关于轨道角动量有2篇论文,其中,《OAM光通信技术研究进展》概括总结了OAM光束的类别和产生方法,以及OAM光束复用技术、OAM光束解调技术和OAM光通信的大气湍流效应抑制技术等关键技术,给出了OAM光通信技术的未来发展趋势。《基于机器学习的轨道角动量光束模式探测技术研究进展》总结了基于机器学习的OAM模式探测方案,比较了各类不同方法在大气和水下信道中的特点。

另外,还选择了3篇研究论文。其中,《一种超宽带零中频的微波光子信道化接收机》介绍了一种基于微波光子的零中频接收机。《蜂群无人机编队内无线紫外光协作避让算法》提出了一种蜂群无人机编队内无线紫外光协作避让算法。《四象限探测器的信号光捕获与跟踪技术研究》介绍了一种采用四象限探测器实现捕获与跟踪的方案。

希望此次《光电工程》推出的“无线光通信”专题,通过综述目前无线光通信发展的前沿技术和研究热点,展现无线光通信领域的新理论、新方法和新技术,探讨未来无线光通信技术的发展趋势,为广大同行研究无线光通信技术指明道路和方向,也为同仁们设计、开发无线光通信系统及相关技术提供参考,从而推动这门技术的更新换代,满足智能时代对接入网技术的高要求。

最后需要说明的是,文中对技术的评价和未来预测等观点纯属作者个人认知,不代表本刊观点。

### 专题特邀组稿人:

西安理工大学 柯熙政 教授

长春理工大学 王天枢 教授

兰州理工大学 王惠琴 教授

## 专题特邀组稿人



**柯熙政**，理学博士，二级教授，西安理工大学信息与通信系统学科负责人，陕西省智能协同网络军民共建重点实验室副主任。陕西省教学名师，中国电子学会会士，中国光学工程学会理事，陕西省光学学会常务理事。1983年在陕西工学院获得学士学位，1996年在中国科学院大学获得理学博士学位。1997年到2002年先后在西安电子科技大学和第二炮兵工程学院进行博士后研究。《电子学报》编委，《红外与激光工程》编委，《电子测量与仪器学报》编委，《激光技术》编委，《西安理工大学学报》编委，《时间频率学报》编委，《Journal of Atmospheric Science Research》编委，国家科技奖励评审专家，陕西省学位委员会学科评议组成员。2000年获得中国科学院优秀青年学者奖。2009年获得“科技部教育部广东省优秀科技特派员”称号。2015年获得扬州市“绿杨金凤”领军人物称号。2018年获得中国产学研创新奖，2019年获得中国产学研创新成果二等奖。2001年以来获得省部级科技奖励16项，其中一等奖1项，二等奖5项。获得国家授权发明专利20多项，在科学出版社出版专著9部，在国内外期刊发表学术论文400多篇，已经培养博士研究生30余名。



**王天枢**，博士，长春理工大学空间光电技术国家地方联合工程研究中心教授，博士生导师，中国电子学会、通信学会高级会员。主要研究方向是无线光通信技术及光纤激光器应用等。2007年毕业于吉林大学获博士学位，2007-2010年在浙江大学现代光学仪器国家重点实验室做博士后研究，2015年在密歇根大学超快光学研究中心访问学者。作为负责人获吉林省技术发明一等奖1项，吉林省有突出贡献专业技术人才、吉林省拔尖创新人才。《应用光学》期刊第九、十届编委，国家科技奖励评审专家。主持完成国家自然科学基金、国防科技创新课题等项目12项。以第一发明人获得授权国家发明专利20项，在科学出版社出版专著2部，以第一或通信作者在 *Optics Letters*、*Optics Express* 等各类学术期刊发表论文150多篇。担任光通信与网络国际会议(ICOCN)、先进通信与信息技术国际会议(ICAIT)技术委员会委员，国际会议邀请报告5次。已经培养博、硕士研究生40余名。



**王惠琴**，工学博士，兰州理工大学教授，博士生导师，中国光学学会高级会员，甘肃省电子学会高级会员，甘肃省通信原理省级精品课程负责人。1996年在兰州交通大学获学士学位，2011年在西安理工大学获工学博士学位。主持/参与完成国家自然科学基金、军队863课题、省部级科研项目及各类横向项目20余项。担任《光子学报》、《红外与激光工程》、《光电工程》和《量子电子学报》等国内学术期刊审稿人。自2008年以来，获省部级科技奖励6项。其中，省级三等奖1项、厅级一等奖4项，厅级二等奖1项。获厅级教学成果奖1项，出版“计算机通信技术”教材1部。在 *Optics and Laser Technology*、*Optical Engineering*、《中国科学》等国内外著名学术期刊发表学术论文50余篇。获得发明专利授权5项，实用新型专利授权6项，软件著作权6项。