

## 在小型化量子通信系统研制方面 中国科大实现重要技术突破

本报讯 中国科大潘建伟教授及其同事在小型化量子通信系统研制方面实现重要技术突破。相关成果发表于12月光学领域权威期刊《光学快报》上。

潘建伟教授及其同事张军等在国际上首次实现1.25 GHz InGaAs/InP单光子探测器单片集成读出电路,该技术突破可使高速量子通信终端设备中体积占比最大的探测器模块尺寸减小一个数量级以上。经测算,与现有同功能高速单光子探测器相比,该模块体积可减小20倍。

单光子探测器是微弱光测量最灵敏的仪器,在量子信息、激光雷达等领域有广泛的应用需求。目前主流的通信波段单光

子探测解决方案包括上转换单光子探测器、超导纳米线单光子探测器和InGaAs/InP雪崩二极管单光子探测器。InGaAs/InP单光子探测器具有成本低、体积小、无需超低温制冷等优势,已在实用化量子通信等领域得到广泛应用。

针对未来对小型化量子通信设备的迫切需求,需要减小高速单光子探测器的体积。潘建伟团队进一步发展了新型微弱雪崩信号提取技术,并利用低温共烧陶瓷技术,最终研制出1.25GHz单光子探测器的单片集成读出电路芯片,尺寸为15mm×15mm。

该芯片应用于探测器系统后,经性能表征,−50°C条件下探测效率为27.5%、暗

计数为1.2kcps,与采用板级集成的读出电路的测试结果几乎一致,芯片的功能特性得到验证。随后对该芯片进行70小时的连续性测试,指标参数保持不变,芯片的稳定性得到验证。

随后利用光电集成技术等,形成高速单光子探测器集成组件,并与探测器系统附属电路相结合,最终实现一体化集成的微型高速单光子探测器模块。经测算,与现有同功能高速单光子探测器相比,该模块体积可减小20倍,这为小型化量子通信系统的研制提供了有力支撑。

(量子信息和量子科技前沿创新中心 合肥微尺度物质科学国家研究中心 科研部)

## 中国聚变工程实验堆开始工程设计

本报讯 12月5日上午,“中国聚变工程实验堆集成工程设计研究”项目启动会在我校举行,宣布中国聚变工程实验堆(CFETR)正式开始工程设计。来自科技部、中国科大、中科院合肥物质科学研究院、中国核工业集团公司、核工业西南物理研究院、中国工程物理研究院、中国核电工程有限公司、安徽省、合肥市等科研机构和政府部门的相关专家和代表,以及我校包信和校长、朱长飞副校长、何多慧院士等出席启动会。会议由国家磁约束聚变堆总体设计组组长万元熙院士主持。

科技部ITER中心副主任赵静宣布批准CFETR集成工程设计研究项目立项并颁发立项批准书,国家磁约束聚变堆总体设计组副组长李建刚院士、CFETR集成工程设计研究项目课题负责人杨青巍分别致辞。

包信和在致辞中介绍了依托中国科大成立的国家磁约束聚变堆总体设计组,以及在国家磁约束聚变堆总体设计组领导下开展的中国核聚变研究所取得的成绩。包信和表示,学校将抓住国家大力发展核聚变研究的机遇,积极支持开展CFETR集成工程设计研究,为解决人类未来能源问题作出努力。

李建刚院士作“中国聚变工程实验堆科学目标、现状和总体工作计划”报告;项目负责人宋云涛研究员作“CFETR集成工程设计研究项目目标、任务和工作计划”报告。

聚变能源资源丰富且接近无污染,因此一直被认为是最有希望彻底解决能源问题的根本出路之一。以实现聚变能为目标的CFETR是我国聚变能研发必不可少的一环,直接瞄准未来聚变能的开发和应用,未来有望建成世界首个聚变实验电站。

该项目以未来建聚变堆所涉及的国际前沿科学和技术目标为努力方向,发展聚变能源开发和应用的关键技术,为CFETR建设奠定科学基础、培养人才队伍,大力提升我国聚变能发展研究的自主创新能力,使我国跨入世界聚变能研究开发先进行列。

该项目的启动,也将为国家“十三五”重大科技基础设施“聚变堆主机关键系统综合研究设施”项目提供设计和建设基础,进而推动合肥综合性国家科学中心能源科学领域和核能创新平台的建设。

CFETR计划分“三步走”完成“中国聚变梦”。第一阶段到2021年,CFETR开始立项建设;第二阶段到2035年,计划建成聚变工程实验堆,开始大规模科学实验;第三阶段到2050年,聚变工程实验堆实验成功,开始建设聚变商业示范堆。

会议由校核科学技术学院、国家磁约束聚变堆总体设计组主办。(核科学技术学院)

## 在长非编码RNA调控细胞周期研究中 中国科大取得新成果

控 Cyclin D1/CCND1 的表达还鲜有报道。

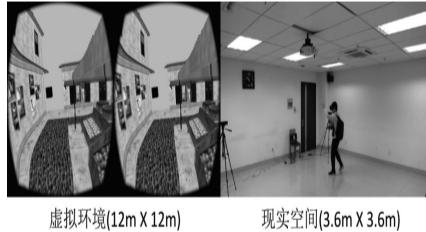
吴缅教授领导的研究组发现一条受 c-Myc 转录激活的被命名为 LAST (LncRNA-Assisted Stabilization of Transcript) 的长非编码 RNA, 它可以引导 RNA 结合蛋白 CNBP, 共同结合在 CCND1 mRNA 的 5' UTR 区域, 从而稳定 CCND1 mRNA, 导致 Cyclin D1 蛋白量的增加, 促进细胞周期更加快速运转和肿瘤的发生。此外, 该研究还发现 LAST/CNBP 可以通过相似的机制来调节其他一

系列 mRNA 的稳定性。该研究首次阐明了长非编码 RNA 调控 CCND1 mRNA 稳定性的机制, 并证明了 LAST 是促癌的非编码 RNA 因子, 为相关癌症的诊断治疗提供了潜在的靶位。

中国科大吴缅教授是本文的通讯作者, 吴缅教授研究组的博士研究生曹利勉和张鹏飞同学是该论文的共同第一作者。该研究得到了基金委、科技部和中科院的经费资助。

(生命学院 科研部)

## 在顶级学术期刊上 我校图形与几何计算实验室 发表系列研究论文



本报讯 近日,我校国家数学与交叉科学中心(合肥)图形与几何计算实验室和计算机学院在虚拟现实和计算制造领域取得一系列重要研究进展,有三篇论文在计算机图形学领域顶级会议 Siggraph Asia 上进行汇报,且全文发表在该领域唯一的一区 TOP 期刊 ACM Transactions on Graphics(2017 年第 6 期上),第一作者和第一单位均为我校。

第一篇论文提出了一种崭新的分而治之的方法,将在 VR 应用中的大虚拟场景映射到一个较小的现实空间中。该方法首先将虚拟场景分解成较小的子块,然后在保证光滑性的基础上,通过对保距能量的优化将子块逐步映射到现实空间中,最后通过全局优化进一步降低距离扭曲,能够使用户在小的现实空间漫游很大的虚拟场景,并且提供很好的 VR 沉浸式体验。该文所有参与人都是数学学院师生,我校为唯一单位,负责人为特任副研究员傅孝明和刘利刚两位老师。第一作者董智超为该院一年级博士生,其他参与同学张弛和吴康分别为二年级和一年级硕士生。

第二篇和第三篇论文的第一作者均为原计算机学院特任副研究员宋鹏老师(现已到瑞士洛桑联邦理工学院工作)。第二篇论文首次提出一种计算方法,根据用户指定的玩具外形和运动,自动设计发条玩具的传动机构,可以直接用于 3D 打印快速制造出来。算法是对一系列基本的传动机构单元进行几何和运动学建模,通过连接这些基本机构单元自动构造出可以传递复杂运动的机构,最后对整个机构进行优化使得输出的运动达到指定效果。该研究结果在玩具设计界和 3D

打印业界受到高度关注。该文通讯作者为刘利刚老师,其他参与者王晓飞、唐逍、徐洪飞均为我校学生。合作单位有香港中文大学和伦敦大学学院。

在第三篇论文中,首次提出一种计算方法,根据用户指定的家具外形,自动设计可重构家具的三维几何模型。设计出的可重构家具模型可通过多种方式制造出来,如 3D 打印、激光切割、木工制造。该文的通讯作者为刘利刚老师,参与者为徐洪飞同学,合作单位有香港中文大学和以色列特拉维夫大学。

以上工作均得到了国家自然科学基金数学天元基金、国家自然科学基金和中科院“百人计划”的支持。

可重构家具是由多个部件组装起来的家具,通过改变部件的相对位置和连接关系来改变整体结构从而实现不同的形态和功能。在第三篇论文中,首次提出一种计算方法,根据用户指定的家具外形,自动设计可重构家具的三维几何模型。其思想是对给定的多个家具外形做协同分割得到可重用部件的主体模型,进而对部件的主体模型上协同构造连接头,使得每个家具形态中的所有部件通过连接头形成稳定的三维自锁结构。设计出的可重构家具模型可通过多种方式制造出来,如 3D 打印、激光切割、木工制造。该文的通讯作者为数学学院刘利刚老师,参与者徐洪飞为计算机学院二年级硕士生,合作单位有香港中文大学和以色列特拉维夫大学。该工作得到了国家自然科学基金数学天元基金、国家自然科学基金和中科院“百人计划”的支持。

(数学科学学院 科研部)

## 学校召开“四项计划”评审会议

本报讯 12月12日下午,学校召开2017年度第二批“四项计划”(即国际访问教授计划、英语授课推进计划、优秀学生国际交流资助计划、留学生奖学金计划)评审会。评审委员会主席、校党委副书记蒋一主持会议,评审委员会由与项目相关的机关部门负责人,部分学院负责人以及教授代表组成。

评审会上,国际合作与交流部首先介绍了本次“四项计划”的申报情况以及相关政策及规定,教务处、研究生院分别对相关项目评审标准进行了补充说明。随后,来自各个学院的陈述人向评委们介绍了申请项目的简要情况,部分英语授课计划申请人还准备了英语授课试讲视频,供评委参考。

陈述结束后,经评委无记名投票,现场评选出了各项目获评人员。

为了适应新形势下国际化发展的需求,加快我校世界一流大学建设,充分利用我校教授的国际合作资源,更加灵活地引进国际优秀教师,培养全球性人才,学校于2013年启动实施了“四项计划”。2017年,学校结合实际情况,修订了“国际访问教授计划”和“英语授课推进计划”实施管理办法,将国际访问教授资助范围由正教授拓展到了拥有教职(Tenure-Track)的正教授、副教授和助理教授,同时还建立了英语授课课程质量控制与提升体系。截止本次评审之前,国际合作与交流部已组织开展了八个批次的“四项计划”申请及评审工作,共有129位国际访问教授、141门英文授课课程、114位我校学生、15位国际交流学生获得了该计划的资助。(国际合作与交流部)