

Vol. 9 No. 3 | 2016

# 紫金山光电



CENTRE FOR OPTICAL AND ELECTROMAGNETIC RESEARCH

# 生活细笔

简 媪

我不是个画家，但撷取美的片刻，是我的心愿。我不是个作家，但纪录每一次的感动，是我的习惯。仔细想想，生活的本身即是书，即是画。也许前一刻，我们是阅书观画的读者，而下一刻，却又变成书中主角、画中人物了。更有可能，我们同时既是读者又是主角。

每个日子，都是内容不同的一本书，风格迥异的一幅画。只是我们的脚步太匆忙了，常常忘记去读它，欣赏它，随意地浏览过去，便断言生活是一味地今日抄袭昨日，只是公式化的衣食住行罢了。阅读，不仅是认识符号而已，更要懂得符号所传递的内涵；而观画，也不只是五彩缤纷的调配，细细想来，画中原是有画。

我是个小人儿，只希望自己别那么匆促，希望能够静下来，老老实实在地生活一本一幅慢慢地看，用我的心细细品尝。并把愉快的刹那，感动的心情，一字一句，勤劳不倦地做成生活之细笔。于是，处处美丽。

主 办：浙江大学光及电磁波研究中心

编辑出版：《紫金光电》编辑部

顾 问：何赛灵

主 编：冯湘莲

副 主 编：吴亚群 佟金广

责任编辑：江荷馨 虞文斌 徐子俊

封面设计：冯湘莲

网络宣传：陈敬业 杨 将

指导教师：胡 骏

地 址：浙江大学紫金港校区东五教学楼

电 话：0571-8820-6514

传 真：+86-571-88206513

电子邮箱：bjb@coer-zju.org

# CONTENTS

## 中心要闻

1 Luceda Photonics 高级工程师 Ruping CAO 来访紫金光电

## 研究成果

3 Wei Jiang, et al. *NPG Asia Material*

Wei Jiang, et al. *Laser & Photonics Reviews*

Hongnan Xu, et al. *Opt. Letters*

Yin Ge, et al. *Applied Physics Express*

Jun Yuan, et al. *Optical Materials Express*

Jingye Chen, et al. *Photon. Technol. Lett.*

Yuanyuan Hong, et al. *Optics Communications*

Ge Yin, et al. *Chinese Physics B*

## 本期人物

14 在浙里，忆坡岛/江丽  
佐治亚理工交流心得/王大伟

## 生活剪影

25 秋风送爽，欢乐出行/江荷馨  
新沙岛之行/严家林  
光谱组齐齐蒸/颜青  
绿茶一聚/虞文斌

## 科技科研

39 科技在身边：  
光污染：我们失去了什么？  
科研地：  
日本人为什么能得这么多诺奖？

## 新科技 新视野

49 中国科学家空间超高对比度成像技术研究获进展  
科学家成功研制 3D 纳米超导量子干涉器件  
超分辨成像系统让纳米机器人眼光更犀利  
十亿光年外射电“光临”地球  
光子晶体电浸润性研究取得新进展  
首含铅磷酸盐非线性光学晶体采莲研究获进展



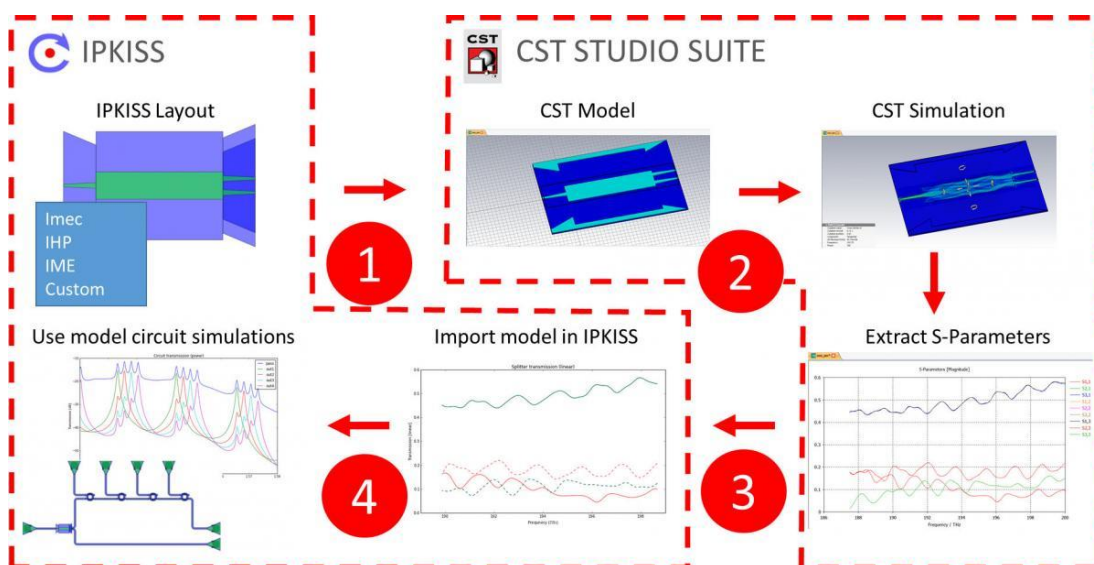


## 中心要闻

### 1. Luceda Photonics 高级工程师 Ruping CAO 来访紫金光电

12月27日早上10:00, 在大会议室212, 来自Luceda Photonics的高级工程师Ruping CAO博士为大家带来了一场关于IPKISS软件使用的报告会。

Luceda公司位于比利时, 是世界上第一家做光子学集成电路设计的公司, 团队许多成员来自于IMEC, 根特大学(Ugent)和布鲁塞尔自由大学(VUB)。IPKISS作为其公司的主要产品, 在设计套件(PDK)的开发以及光子集成电路的设计与验证方面上被许多工业界R & D团队和研究机构所采用。



Ruping CAO博士首先为我们介绍了软件基本情况。IPKISS使用python作为脚本语言, 采用的是线性流程, 从元件设计, 3D结构, 物理模型, 线路模型, 线路仿真, 到最后的线路布局及测试, 只需要一次元件的定义就可以得到最终结果, 大大减少了设计错误并且节约了大量时间。

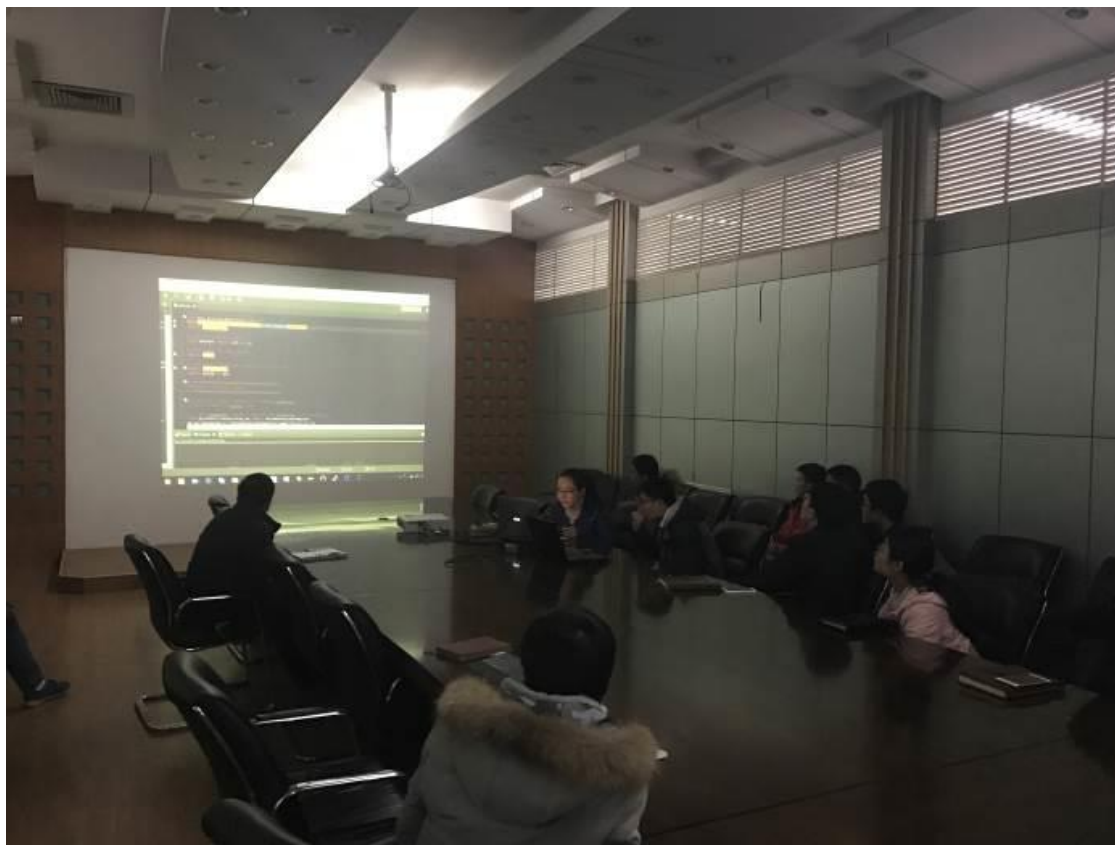
随后Ruping CAO博士为我们进行了软件实际操作演示。她以光栅耦合器以及圆环谐振器为例子, 从代码, 元件库到参数修正, 结果仿真一步步为我们展示。当修改器件结构参数时, 在软件的强大算法下, 可以实时得到级联后系统仿真输





出光谱图。因为 IPKISS 与 IMEC、UGent 以及其他研究机构有合作，如果是在 IMEC 标准工艺下加工生产，那么仿真结果和实际测试结果是一致的。同时 Ruping CAO 博士为我们展示了 IPKISS 中强大的无源元件库，包含了集成光学方面大部分元件，类似于电子设计软件 EDA，IPKISS 也拥有自动布线功能，适用于将来大规模集成光学线路设计。最后 Ruping CAO 博士针对大家提出的一些问题，进行了一一解答。

通过这次报告会，同学们接触到了世界上先进的集成光路设计理念以及设计软件，相信大家能够更好地将其应用于日后的科研工作中。



文/李江

本版责任编辑：冯湘莲



## 紫金光电团队近期研究成果

Wei Jiang, Yungui Ma, Jianfei Zhu, Ge Yin, Yinchao Liu, Jun Yuan & Sailing He,  
“Room-temperature Broadband Quasi-Static Magnetic Cloak.”

*NPG Asia Material*, 11 (2), (2016) (IF=8.772)

磁场隐身是科研工作者的工作重点之一，正如我们以往工作所展示的，目前学术界大多数只能实现在低温下的磁场隐身，而在这篇文章中，我们设计并制备了一种能够在室温下对其包裹物实现在磁场中藏匿的壳状结构。其在使用市场常见的磁场金属探测器的测试中表现出优秀的隐身特性。

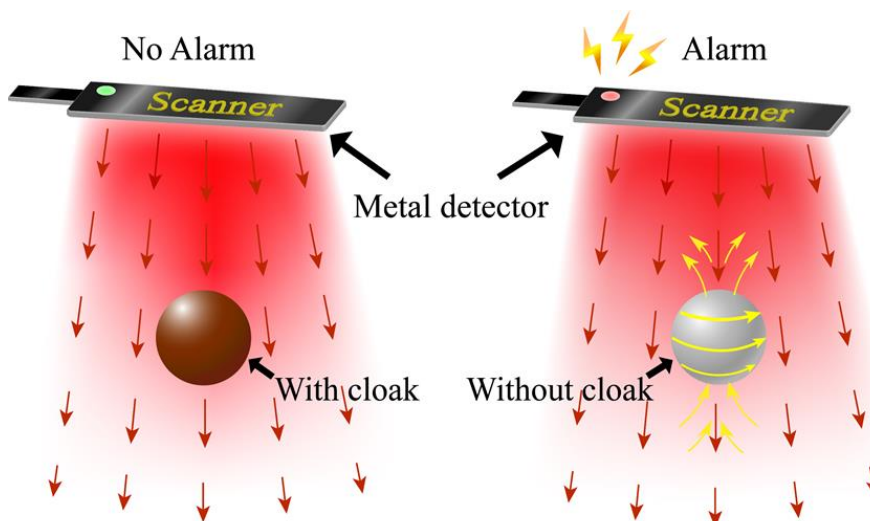


图 1

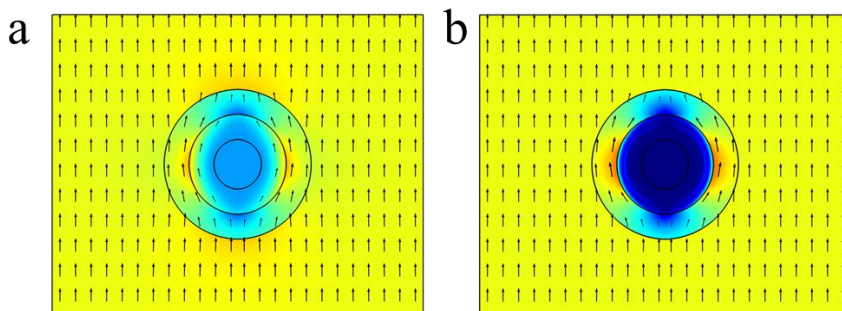


图 2



Wei Jiang, Yungui Ma, Jun Yuan, Ge Yin, Wenhui Wu, He Sailing, “Deformable broadband metamaterial absorbers engineered with an analytical spatial Kramers-Kronig permittivity profile.”

*Laser & Photonics Reviews*, 11 (1), 1600253 (2016) (IF=7.486)

电磁领域的完美吸收材料具有非常广泛的应用，为实现完美吸收的目标，绝大多数研究人员采用试错的方法，即不断更换材料和结构并计算其吸收效果。而我们基于空间 K-K 关系提出了一种设计全角度吸波器件的方法，并据此在微波段制作了一种可形变的吸波器。通过设计超材料中时间和空间色散的 K-K 线型实现完美的吸收。更重要的是，这种完美吸收的特性在结构发生压缩或者拉伸形变之后依然得到保持。这项成果向设计更好的吸波器件迈出了一大步。

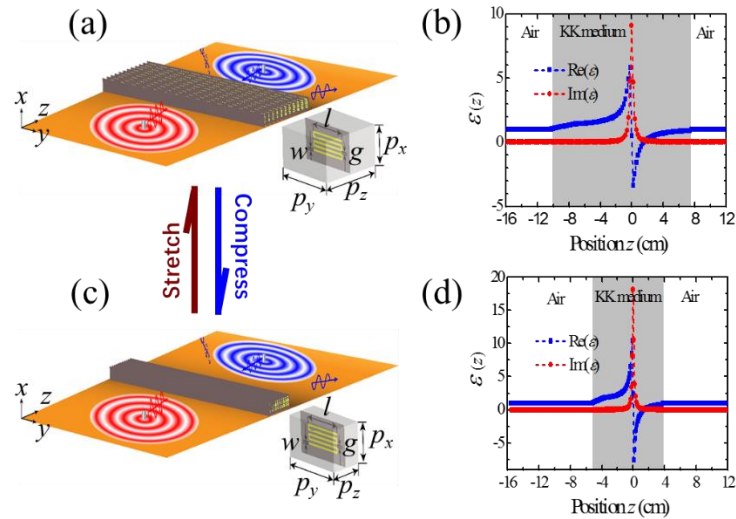


图 1

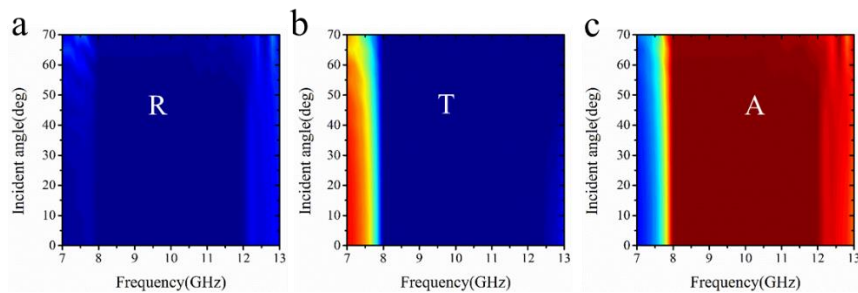


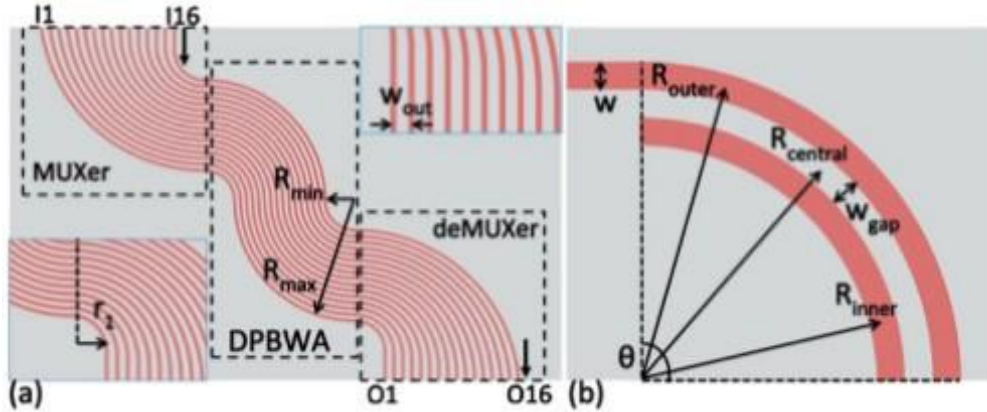
图 2





**Hongnan Xu and Yaocheng Shi**, “Ultra-broadband 16-channel mode division (de)multiplexer utilizing densely packed bent waveguide arrays.”

*Optics Letters*, 41, 4815-4818 (2016) (IF=3.040)

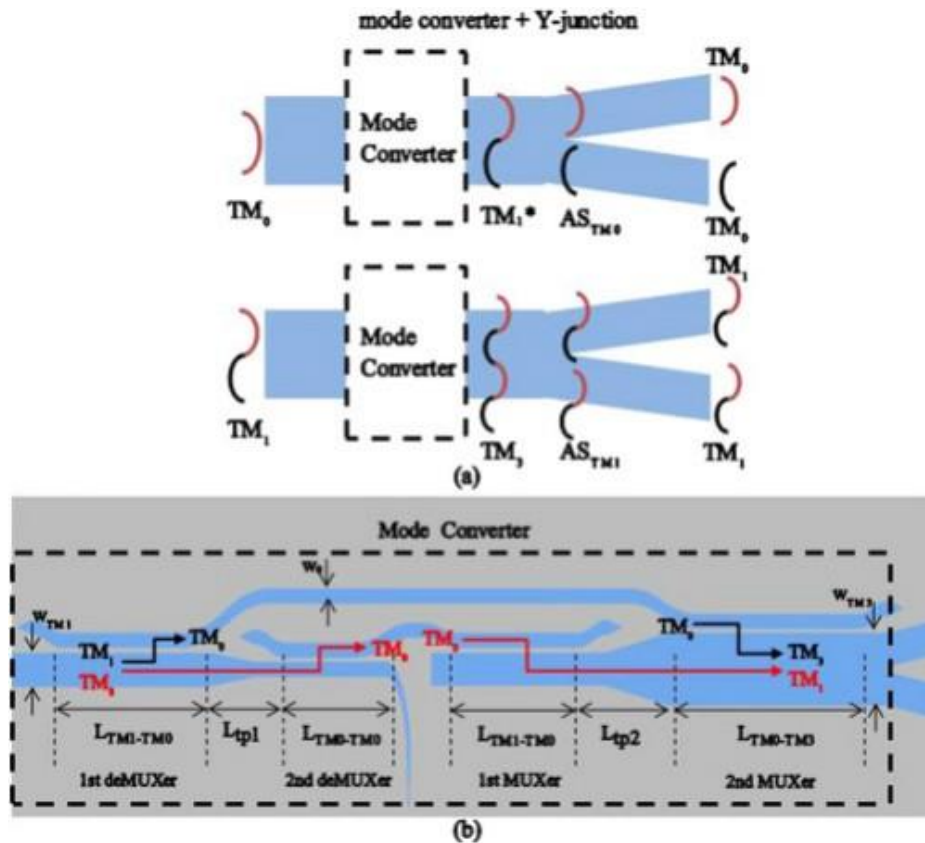


本文提出了一种基于弯曲波导阵列的模式复用器，相比于以往基于不对称定向耦合器的模式复用系统，具有更大的带宽，更高的模式通道容量以及更大的加工容差。采用 16 个相同宽度不同弯曲半径的波导，通过波导之间的相位适配实现波导之间信号的独立传输。实验测试结果表明，这一结构在 80nm 的光学带宽范围内得到了 <1dB 的插损和 <20dB 的串扰。这一结构可以应用于未来大容量片上光互联总线器件中。

**Hongnan Xu and Yaocheng Shi**, “Ultra-broadband dual-mode 3 dB power splitter based on a Y-junction assisted with mode converters.”

*Optics Letters*, 41, 5047-5050 (2016) (IF=3.040)

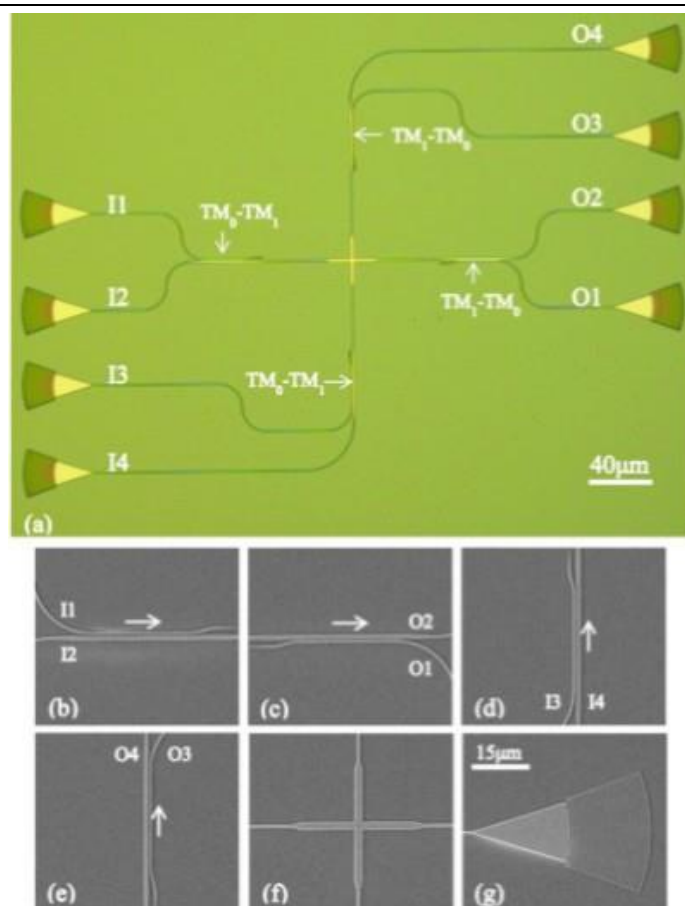
本文提出了一种基于级联模式转换器和 Y 分支的多模波导 3dB 功分器，实现了对于任意阶数模式的 3dB 功分。由于传统 Y 分支具有模式敏感性，只对基模具有 3dB 功分能力，我们利用模式转换器将波导中的各个模式转化为响应的高阶模式，再利用 Y 分支，将模式阶数还原。这一方法可以在 100nm 的带宽范围内实现多模式的 3dB 功分，可以应用于复杂的多模片上光互连网络。



Hongnan Xu and Yaocheng Shi, “Dual-mode waveguide crossing utilizing taper-assisted multimode-interference couplers.”

*Optics Letters*, 41, 5381-5384 (2016) (IF=3.040)

本文提出了一种基于多模干涉耦合器的双模式交叉波导结构，是首次报道的面向多模光波导系统的交叉波导结构。利用多模干涉耦合器的自成像特性，通过调节耦合器干涉长度，使得  $TM_0$  模式与  $TM_1$  模式同时在波导交叉处成像，从而减小了交叉带来的损耗。实验结果表明，在 80nm 的带宽范围内，这一结构可以实现  $<1.5\text{dB}$  的损耗以及  $<-18\text{dB}$  的串扰。该结构可以用于复杂的多模片上光网络。



**Yin Ge, Jiang Yang, and Yungui Ma, “Near-field heat transfer between graphene monolayers: Dispersion relation and parametric analysis.”**

*Applied Physics Express*, 12 (9), 122001 (2016) (IF=2.265)

石墨烯中的等离子体激元能够增强近场热传递。在这篇文章中，我们仔细的分析了两层石墨烯之间的近场热传递，发现其传递效率比黑体辐射高出几个数量级。我们同时深入研究了石墨烯层间的超模式耦合和他们的色散关系。我们使用广义的 Stefan–Boltzmann 法则描绘了倏逝波隧道主导的近场热传递，并讨论了使近场热流最大化的方法。这项研究成果对于设计热管理系统有显著地指导作用。



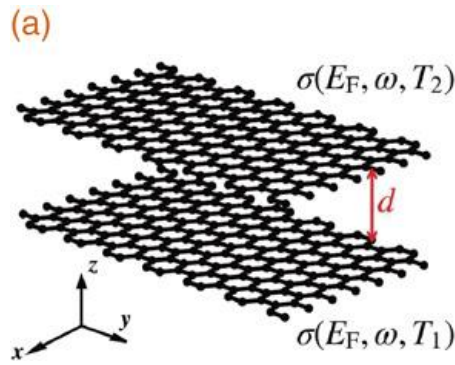


图 1

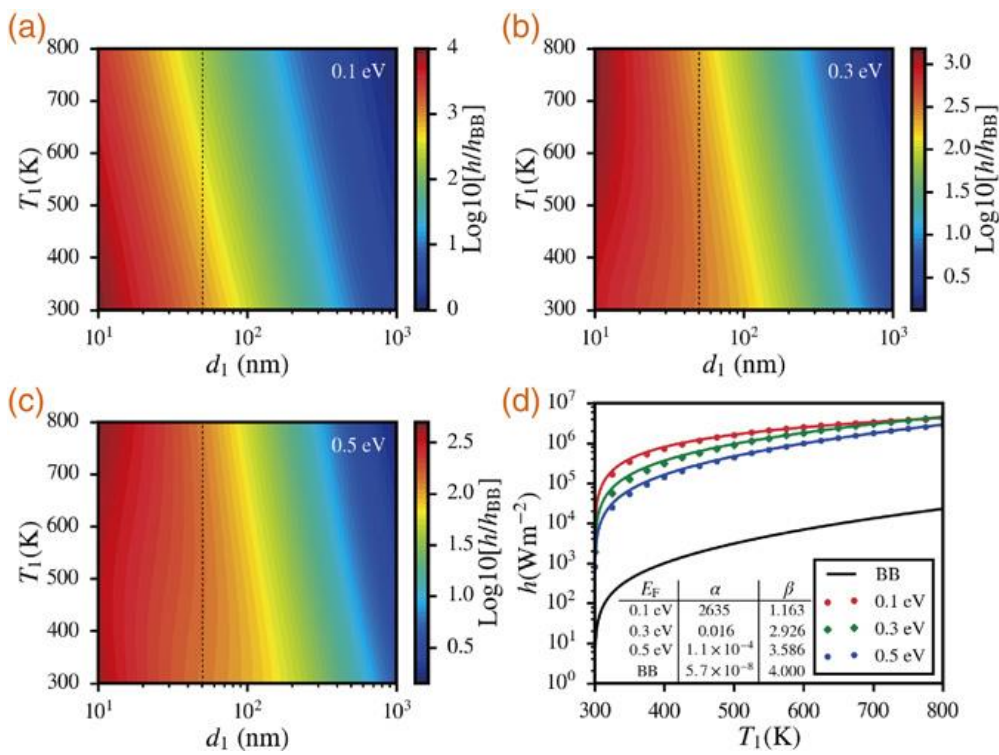


图 2

Jun Yuan, Wei Jiang, Wendao Xu, Jiang Yang, Shaoxiang Gong, Shahid Imran, Lijuan Xie, Yibin Ying, and Yungui Ma, “Modulation of far-infrared light transmission by graphene-silicon Schottky junction.”

*Optical Materials Express*, 12 (6), 3908-3915 (2016) (IF=2.657)



石墨烯作为一种二维材料，其中的电子振荡能与红外波段电磁波发生相互作用，通过外界电压可以调节振荡的电子，进而调控电磁波。本文中，我们探究了石墨烯-硅混合结构在红外波段的调制性质。利用样品的伏安曲线和透射率曲线，研究了泵浦光光照位置对于光电流大小的作用，以及对于透射率变化范围的影响。通过 750mW 的泵浦光照和正负 5V 范围的外加电压进行调制，样品在  $1000\text{cm}^{-1}$  处透射调制率可以达到 3.3%。结果表明，透射率的调制可以最终归结于石墨烯和硅形成的肖特基结在光照和电压下的作用。

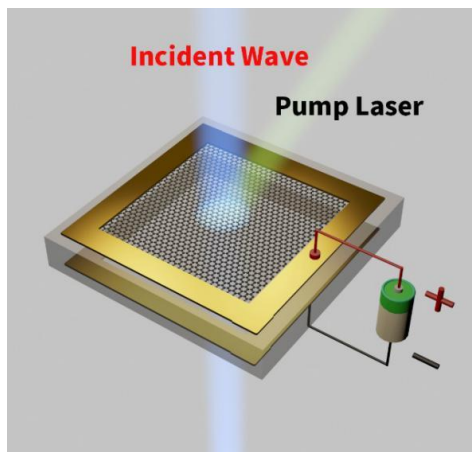


图 1

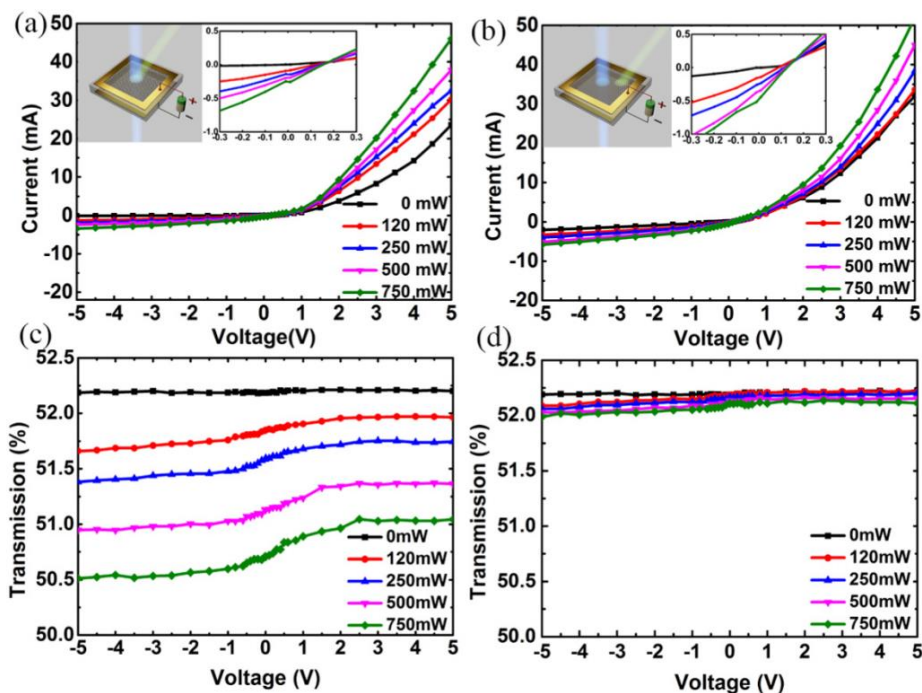


图 2



Jingye Chen, Yuguang Zhang, and Yaocheng Shi, "An On-Chip Triplexer Based on Silicon Bragg Grating-Assisted Multimode Interference Couplers."

*IEEE Photonics Technology Letters*, 29 (1), 63-65 (2017) (IF=1.945)

随着光通信市场的逐年增长，应用于光纤到户的 MMI 结构单纤三向复用器是关键器件，使用三个波段信道，将常规通信波段 1550nm 扩展至 1490nm 和 1310nm，传输下载数据。其大带宽的特性保证了通信容量。

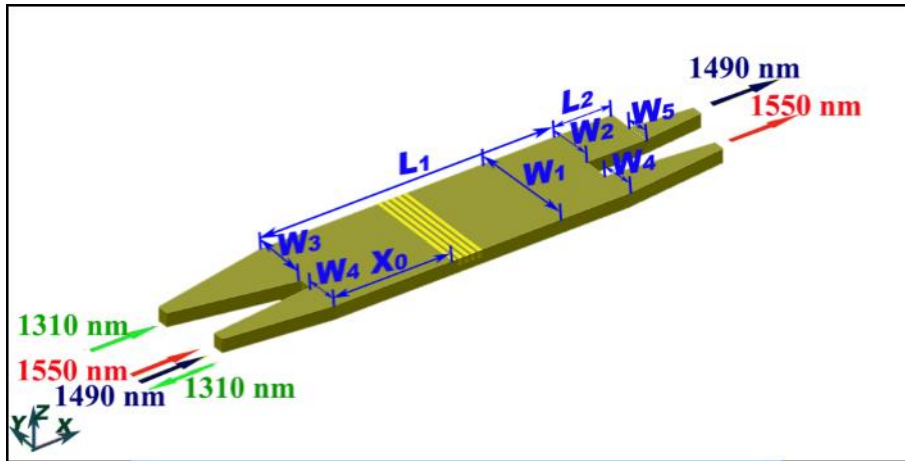
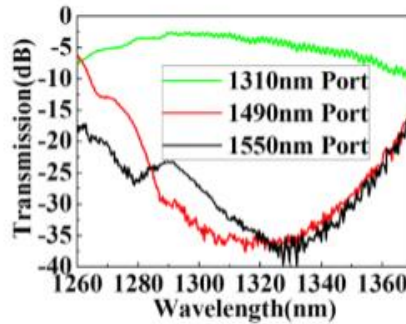
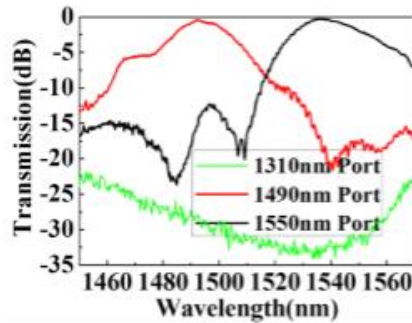


Fig. 1. The schematic diagram of the proposed triplexer.

图 1





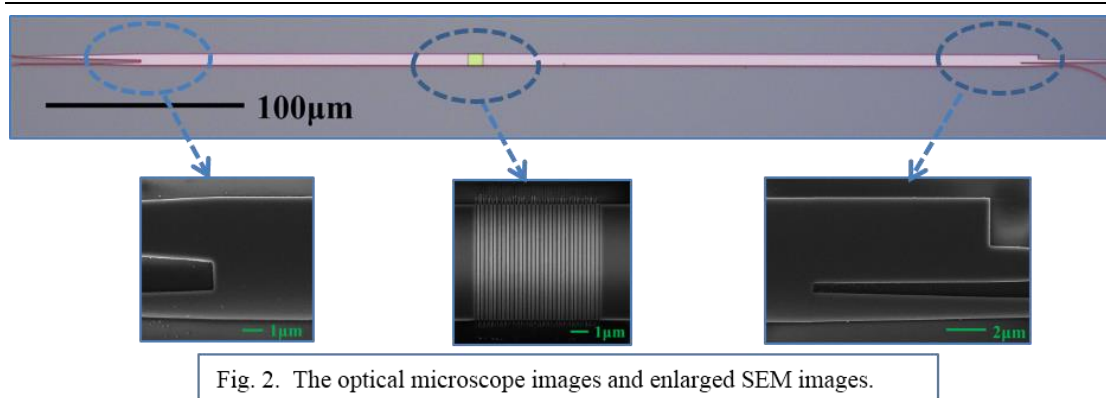


Fig. 2. The optical microscope images and enlarged SEM images.

图 2

如图 1 所示的采用的宽带布拉格光栅反射镜的多模干涉耦合器结构，在硅基上实现波长的三向复用，带宽大，并且“假象”接收的特性使结构更加紧凑，减小通道串扰。此特点能够更好的实现单片集成。如图 2 所示实物，通过在电子束曝光后经干法刻蚀形成，在实验室中制作了此器件，测试结果满足需求。

**Yuanyuan Hong, Xuezhi Hong, Jiajia Chen, Sailing He, “Elastic all-optical multi-hop interconnection in data centers with adaptive spectrum allocation.”**

*Optics Communications*, 383, 478-484 (2017) (IF=1.48)

这篇文章中，提出了一种新奇灵活地全光互联结构，它能够支持数据中心中多次反射的互联。通过在波长选择开关（WSS）中利用一个全光的环结构而不是使用电光转换实现了内部的全光多次反射相互作用的互联。相比于传统的基于光电光（O-E-O）转换的方法，本文做提出的方法可以在互联作用时下载负载，这将会节约能耗和成本。并且通过蒙特卡洛仿真了该灵活栅格多作用全光互联结构在不同调制格式下的传输特性，包括相干探测和直接探测的两个方面。为了提高谱效率（SE），还考虑了自适应的带宽分配。结果表明，SE 在 40Gbps 时能够提到 33.3%，在 100Gbps 时能够提高到 25%。还考察了一些常数，如目标 BER 和插入损耗等，对于所提出方法传输特性的影响。



Ge Yin, Jun Yuan, Wei Jiang, Jianfei Zhu, Yungui Ma, “Plasmon–phonon coupling in graphene–hyperbolic bilayer hetero structures.”

*Chinese Physics B*, 11 (25), 114216 (2016) (IF=1.436)

极性介质以其激发声子极化激元的能力在红外波段是一种重要的光学材料。在应用中人们对于改变双曲声子极化激元从而优化或调控设备的响应有着强烈的需求。在这篇文章中，我们研究了一种等离子体材料，单层石墨烯，并且研究了其和三种 SiO<sub>2</sub> 衬底上的双曲特性薄膜组合结构特性。文章使用传输矩阵方法从能带色散和模式图角度对他们的模间杂化进行了细致的研究。结果显示这些混合多层结构在红外等离子波导、调制器以及探测器等领域有巨大的应用前景。

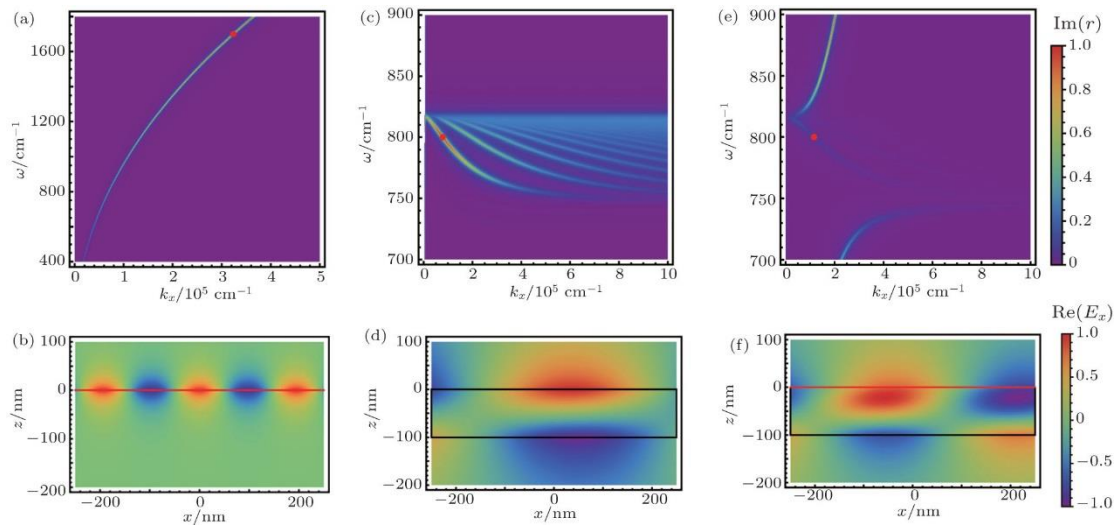


图 1

本版责任编辑：吴亚群



# 我在海外忆江南







## 在浙里，忆坡岛

江雨

回浙里已有两个多月，杭城的天气渐渐入春，不似刚回国那晚般寒冷。每当寒风拂面，裹紧棉衣保暖时，偶尔还是会想念坡岛的热带雨林气候，想念南洋理工红色铺地砖上缓缓爬回家的大蜗牛，想念走在路边在脚边穿行的彩色蜥蜴，想念独自身处异国的孤单与惊奇。

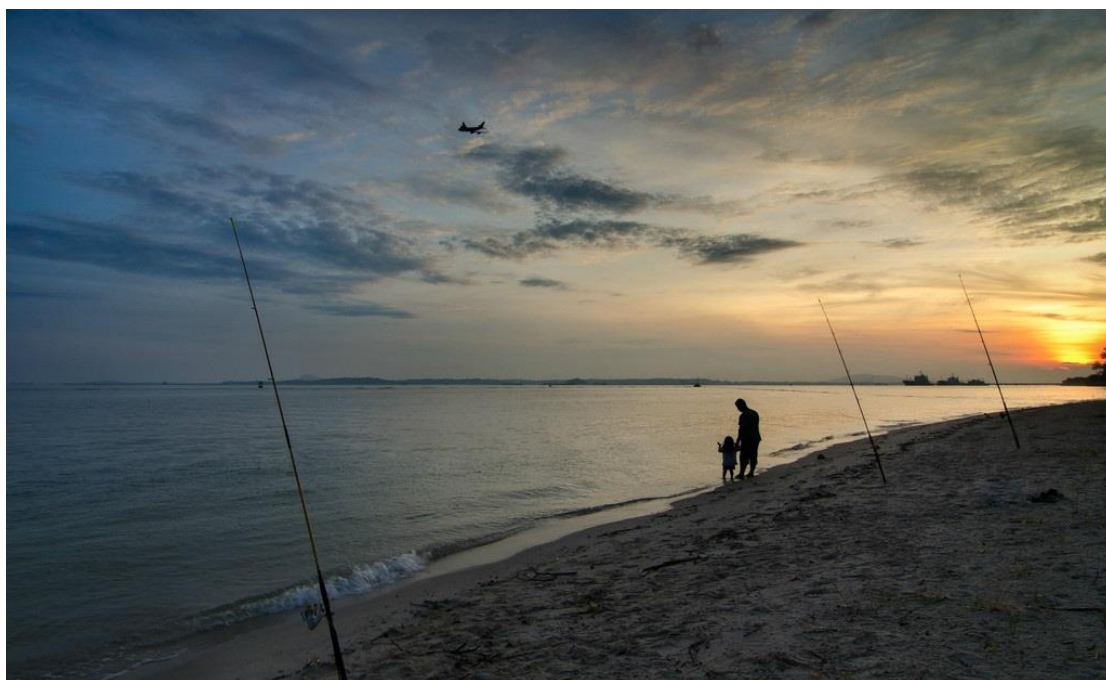
“那都是缘分。”前年九月的我，还在焦虑着即将裸考的雅思，又怎会想到两天后就快速确定的交换名额使得我三个月后飞往新加坡。依旧记得，那晚六点，微微小雨，提着行李箱，离开了浙大。出租车上，收到一条微信，“要来坡岛什么心情？”，简单回复了“复杂的心情”。我想应该没有更贴切的形容词了吧，我很纠结，不知道去新加坡到底是不是正确的选择；我很期待，去到新环境应该会开拓新的眼界吧遇到新的朋友吧；我很忐忑，自己在坡岛这一年可以过得好吗？再回首，又何必复杂，人与人的相遇本就是缘分，不管是久别重逢还是初次问好。

“这里科研很严格。”十分幸运，在新加坡研究的课题跟浙大博士课题十分相关，主要是研究利用二维纳米材料来增强表面等离子共振传感的灵敏度和分辨率。算是换了一个层面思考问题，换了一个角度观看课题发展的方向，收货颇丰。课题组所在的是南洋理工大学电子电气工程学院与法国中科院联合建立的实验室，课题组博后做事要求很严格，身上具备的一些科研精神和品质很值得学习。课题组要求的工作时间是朝九晚十一，无午休。浙大懒散惯了的的我，虽然觉得痛苦难熬，一年下来，也觉得确实做事的时间比在浙大时多得多。从一个实验室进入另一个实验室，接触新的科研思路，科研方式，科研节奏，或多或少确实可以碰撞出一些成长的火花。在实验室，不管是法国学生还是中国学生，大家似乎都过得很单纯也很独立，每天只有两件事做，科研和健身，总体上的目标就是把自己向更好的方向建设。不管今后是否继续从事科研工作，每当回想过去一年的科研经历时，总是心怀感激与庆幸。



“这里生活很舒适。”热带雨林气候，蓝天白云，雨水充沛，温度适宜，坡岛有着花园城市之称。骨子里对大海便爱的深沉，最喜欢傍晚夕阳西下，独自在海边吹海风看夕阳看邮轮，听海浪声，那时那刻，我是真真切切很爱那片土地。





“很开心遇到你们。”在坡岛，结识了一些真诚的朋友，很开心遇到他们。猴年的农历新年，我们一起准备年夜饭，一起倒数，一起给予猴年满满的期待与祝福。新年里，一起玩转坡岛，想念那段轻松单纯的假期。离别略带伤感，相逢即是有缘，阳府群英会馆，再会。







“再回浙里。”一年有多长，其实还真的挺长的，离开家久了，也是会很想念。一年能变多少，其实还真的可以变化很多，物是人非并不仅是文人用来强说愁的感慨。可至少，在浙里，不仅仅有夏天，还有春天秋天夏天。

我会记得在坡岛这样活过，在坡岛这样待过，珍惜亦感恩。

## 佐治亚理工交流心得

王大伟

回国不久就收到了冯编辑的邀稿，高兴之余也有些纠结，文笔太差让我感觉忐忑，担心不能很好的完成‘任务’，但不管怎么说，既然应下了就尽力而为了。前一段时间一直忙于办理各种手续、工作面试以及项目等工作，一直不能没能好好完成这篇稿子，正好最近时间比较充裕，就简单总结一下我对国外科研和生活方面的心得和看法。

此次我访学的大学是美国一流的理工学院——佐治亚理工学院（Georgia Institute of Technology，简称 GT）。GT 是美国一所综合性公立大学，于 1885 年建校，与麻省理工学院及加州理工学院并称为美国三大理工学院，其工科方面排名全美前 4，该校的工程学院中有八个专业名列全美前十，分别是航天工程(第四)，生物医药工程(第三)，土木工程(第五)，计算机工程(第六)，电子工程(第六)，环境工程(第六)，工业工程(第一)和机械工程(第七)。GT 于 2010 年 4 月 12 日正式受邀加入美国最有声望的大学联盟美国大学协会,成为其 63 个成员校之一，并且是美国公立常春藤盟校之一。能有机会到这样一所学校交流学习对我来说是人生一份价值不菲的财富。

### 1. 科研方面

首先，简单介绍一下我所访问的课题组。访问期间，我所在的课题组是 Swaminathan 教授的科研团队，隶属于佐治亚理工学院电子与计算机工程学院（ECE），全美最大的 ECE 学院之一，它囊括了几乎所有的电子类相关专业，这也是美国学校与国内高校的一个不同点吧。

学术方面，Swaminathan 教授是全球封装界权威人士之一，精通各种建模方法和数值计算方法，这正是我们选择去他的课题组学习访问的根本原因。访问期间得到了 Swaminathan 教授的悉心指导和帮助，完成了有源器件多物理场分析建





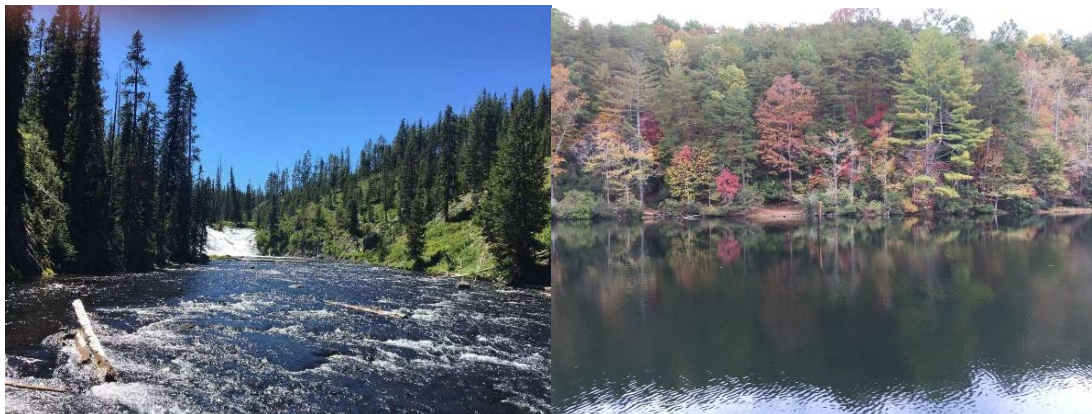
模及算法实现工作。总的来说，美国学生的科研是开放而又严谨，他们允许你天马行空的想，而又苛求你脚踏实地的做。我们经常会举行学术报告会，每个成员都会将自己阶段性的研究结果和心得与大家一起交流。碰到自己解决不了的问题，导师和成员之间都会相互讨论，相互出谋划策。在这种讨论中我受益匪浅，一方面可以学习到别人思考问题的方法和角度，另一方面很多新的想法就是在讨论中诞生的。

课程安排方面，针对性、实时性比较强，基础而又实用。首先，学校会根据学术界的发展方向给学生开一些比较实时性比较强的课程。我在 GT 期间曾上过一门名为‘Machine Learning (ML)’的课程，而 ML 这个概念是近几年各个学科研究的一个新兴的研究方向，我所在的课题小组也有将这类的方法引入封装设计。其次，美国学校的课程一般都不以课后作业和考试作为仅有的考核手段，课程设计是任课老师考核学生的一个非常重要的手段，通过这种手段，即夯实了学生的基础，又能让学生学以致用。

## 2. 生活方面

一个人出门在外，异国他乡，总会有不一样的体会。

我是十月下旬去的亚特兰大，时值深秋，在飞机上看到的亚特兰大就像色彩斑斓的森林中一座‘海岛’，不愧‘森林城市’的美誉。天空中蓝天白云，恍惚间有回到了儿时的家乡的感觉。



下飞机后，好基友张教授跟范大宝一起来机场接我，让我少了一些独在他乡的寂寞感。就这样，一年多的交流生活拉开了序幕，美国，一个崭新的环境，充满了未知和挑战。首先，语言障碍是一道必须突破的墙，从刚开始操着一口磕磕绊绊的‘山东英语’到消除语言障碍，也经历许多大大小小的‘风波’，没少闹笑话。其次，是克服异国他乡的孤独感。到美国后逐渐就认识了一些国内过来读书、交流的学生和老师，结交了几个美国朋友，生活逐渐变得丰富多彩起来，我们一起出游，一起科研，一起过春节，正是他们冲淡了我思乡情，伴着我走完了这一年丰富多彩的交流生活，了解了美国文化，在这里我要感谢他们的陪伴。



GT 的学生活动中心是我几乎每天都要光顾的地方, 那里有健身房, 游泳馆, 各种球类场地等。到美国后, 我发现校园里满是帅哥美女, 身材倍棒, 而我低头只能看到自己的‘一块腹肌’, 于是我的内心不止的狂吼‘减肥! 减肥! ...’, 一年多挥汗如雨的努力, 健壮的不仅是身体, 更是意志。回国至今, 我依然保持着健身的习惯, 也许它将陪伴我一生吧。

#### 小结

在佐治亚理工访学的一年, 是我人生中浓墨重彩的一个篇章。这是我第一次在祖国大陆之外的地方生活。刚到亚特兰大的时候, 感觉到彷徨又新奇, 到处都充满了陌生与新鲜。这也是我第一次经历不在家人身边过春节, 虽然有一点点小伤感, 不过在朋友的陪伴下, 在异国他乡的自己同样能感受到春节热闹的气氛。经过自己的努力和老师、朋友们的帮助, 这六个月我过得非常充实而快乐。不但在这六个月里完成了预期的科研任务。人生会有不同的经历, 每段经历我们都要从中学会不同的东西, 无论是学术知识还是生活技能, 让我们朝着更美好的人生勇往直前。

本版责任编辑: 冯湘莲





# Interesting & exciting...







## 秋风送爽，欢乐出行

文·江着馨

正值秋高气爽之际，激光放大组同光及电磁波中心的小伙伴们一同前往富阳市，进行了一次愉快的秋游活动，呼吸大自然的新鲜空气，在科研之余放松身心，陶冶情操，为忙碌的学习生活带来活力与动力。



十月末，天气很好，暖暖的阳光一扫连日来的阴冷，大家一大早就集合一同乘车前往此行的目的地——富阳市新沙岛。历时约一小时，我们到达码头，乘坐渡船上岛。新沙岛是富春江江心的一座小岛，四面环

水，岛上林桑成荫，视野开阔，景色秀丽。在岛上一边嬉戏一边赏景，想必是一大乐事。

由于时间还早，小伙伴们便先进行了“一块五”、解人体绳索和真人CS等游戏，气氛一下子活跃热闹起来，我们新生也在欢乐的游戏时间中认识并熟悉了各位师兄师姐，与大家闹成一片。

活动过筋骨，自然饿得快，于是我们迫不及待将采购的食物铺陈开来，便开始了最令人期待的项目——烧烤。大家见到好吃的手脚都麻利了许多，洗菜、串签、烧火、刷油、上架烤……分工合作，井然有序。师姐们洗菜切菜，师兄们烧火搭架子，组里还有位来自内蒙的少年，专业烤肉，手法娴熟，



又快又好，大家都忙并快乐着，吃的很满足。烧烤园旁边还有一个简易的KTV，不时有悠扬的歌声传来，大家烤累了便进去唱上几曲，组里有很多麦霸哦，唱歌





都特别好听，为略显单调的烧烤增添了不少乐趣。

俗话说，饭后百步走，能活九十九。填饱肚子后，少不了四处走走逛逛，于是我们启程前往东吴文化公园，在浓浓的三国气息和秀美的园林景观中领略东吴的风雨沧桑。园子很大，举着一根长长自拍杆的我们在园子里格外引人注目，于是我们给自己的团队取了个洋气的名字叫“自拍团”。一



行人在大师的带领下走走停停，赏景拍照，聊生活聊学习。研一的很多困惑和苦恼在这样轻松融洽的氛围下倾诉，师兄师姐们给了我们很多建议和经验，让我感受到了有如大家庭般的温暖和关怀。这趟轻松有趣的旅程缓解了我们的科研压力，增进了大家相互间的了解，使我们组里的关系更加亲密和谐，希望今后可以有更多

的机会和师兄师姐们一块儿出行玩耍，期待着下学期的春游！



## 新沙岛之行

文·严家林

“江霏山气生白烟，  
忽如飞雨洒我船。  
倚蓬独立久未眠，  
静看水月摇清圆。”

元代诗人吴师道这一首“赞富春江月夜”七律，写的是富春江上烟雨缥缈、水清月圆的迷蒙景致，如今读来，兀自令人陶醉。另有元代吴桓赞有诗独赞富春江山水：“天下佳山水，古今推富春。”富春江山水绮丽瑰绝，巧夺天工，东连西湖，西接黄山，揽天下奇景于一身。

江中有洲，名曰新沙岛，承富春之秀，比西湖之灵，地有江渚之利，景有幽绝之美，临之则令人神清气爽。从岛溯江而上四里许，有东吴之名迹东吴文化广场，实三国东吴滥觞之地。丙申年戊戌月（2016年10月），光及电磁波研究中心PLC组成员乘科研之余，携秋日之爽，怀闲适之心，踏沙岛之苔痕；其游也宴然，其餐也嘉，三牲五鼎，八珍玉食，享珍馐之美，揽江渚之胜，人人乐之，其意不绝。烧烤余烟绕梁三日，众皆自助，多寡不分，融融其乐，洽洽其心。





当日未时，PLC 组成员一行人乘舟迤东吴文化广场，访前人之遗迹，瞻名将之丰碑，慨历史之变迁。广场内曲径探幽，溪水环山，层峦叠嶂，亭台楼阁矗于云端，东南形胜，好一派风光！组内成员添其乐趣，嬉戏耍闹，与广场相映成趣，为历史之沉重抹上一笔现代之情调。



## 光谱组齐齐蒸

文·颜青

师兄师姐们明年三月份就要毕业了，这两个月正在如火如荼地忙着找工作，为了庆祝找到了一个好工作，师姐请我们大家吃饭，中午的时候已经毕业的丁师兄也赶过来了。我们商量着去好好玩一番，师姐提议去汗蒸。汗蒸是一种历史悠久的休闲项目，是韩国的一大特色。





韩式汗蒸是将黄泥和各种石头加温，人或坐或躺，用于驱风、祛寒、暖体活血、温肤靓颜，古代只是贵族或皇室的特权享受，文化渊源深厚。随着韩国文化的流行，汗蒸也紧随韩剧、服装、化妆、美容技术一起进入中国并且逐渐成为一种人们所热衷和追捧的休闲保健方式。我们就也打算跟一下潮流，体验一下韩式的汗蒸到底是何种风貌。来到汗蒸 SPA 馆，赤脚进门之后我们先来到了一个分为“男汤”和“女汤”的地方，将衣服更换成宽大舒适的韩式“蒸服”，蒸房内所有人的服装大体一致，全都光着脚，穿着两节的蒸服，只是男士的蒸服是卡其色的，女士的是深红色的。活动场地在三楼，分为很多个区域，整体环境让人耳目一新，完全的韩式调调，暖黄的灯光、小木桌和草编坐垫。蒸房主要有 40°C、60°C 的汗蒸室和 -10°C 的冰室，地上都铺着草席，草枕，蒸房内可下棋看书小饮聊天。40°C 的汗蒸室会热得身上很黏很闷但还可以勉强忍受，但是 60°C 的房间一进去完全感觉呼吸都有点困难，呆了一会儿身上就汗如雨下，我没呆多久就有些头晕受不了出来了，有几个师兄一直在里面蒸了很久，说出来的时候感觉整个身体都轻盈了许多，本来汗蒸就是一个加速代谢排毒过程，对身体是有好处的呢，更加神奇的是，出了大汗过后身体上也没有留下任何的异味与不适，后来才知道是因为在汗蒸房里，大量的负离子杀死了汗液里的细菌。



除了这三个密闭的蒸房，还有一个有趣的玉石池子和一排黄土洞，是开放式的。玉石池子的地板上铺满了厚厚一层发热的玉石，人或坐或躺在上面，由于是在开放空间里，只有身下的石头是热的，所以觉得特别舒适，枕着枕头躺着都不想起来了。黄土洞是一个个像山洞一样的隔间，基本上只够一个人躺进去，莫名有种安全感，其实像躺在棺材里一样。其他区域都没有特殊的加热设备，但是有



很多休闲娱乐设施，比如棋室、茶室、电影房和睡觉房等等。我们在汗蒸馆玩了整整一个下午，差不多体验了所有的区域项目，离开的时候都觉得还没呆够。确实在汗蒸馆度过的这几个小时让人觉得异常轻松愉悦，异国的调调让人觉得远离了原本的生活，抛却了许许多多的烦恼，只在这暖黄温馨的





小地方，有朋友一起玩，安心的感觉。

元旦过后，感觉春节的气息在渐渐逼近，再加上师兄师姐们刚写完毕业论文。大家都想好好放松一下。于是一天傍晚说走就走，进行了我们组内的常规传统娱乐项目——K歌。每次屏幕上出来一首歌大家都知道是谁点的，原来大家点歌都有自己的套路啊，哈哈。这也说明大家都很了解彼此了。江博喜欢点沧桑内涵有韵味的歌、林博绰号“光电林宥嘉”、朱江峰偏爱唱周杰伦的、邓天瑞走清新文艺风、师姐嘛，自然点的都是女生唱的歌啦。大家越唱越嗨，也开始各种互相调侃，玩起了唱歌打分比赛等等。四个小时很快就过去了，快乐的时光总是那么短暂。

现在师兄师姐们都找到了工作，也都能顺利毕业。等他们明年走了，组里面就剩下四个人了，肯定会冷清许许多多。虽然我和他们没在一个办公室平时交集也不是非常多，但其实说起来还是很舍不得他们的，只愿师兄师姐们以后工作生活都开开心心的，也可以常常回来聚聚就好了。





## 绿茶一聚

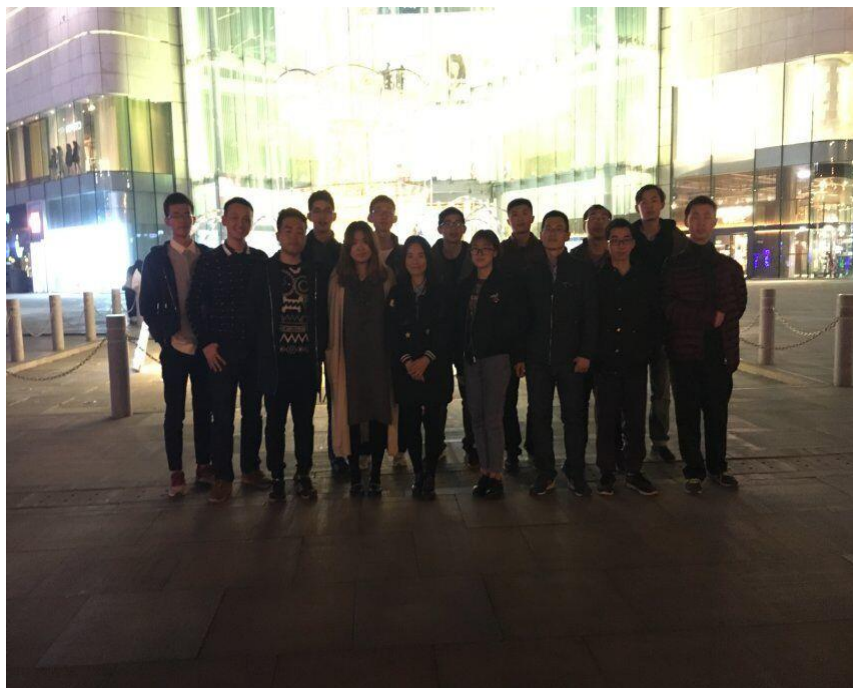
文·虞文斌

12月份的杭州，天气微寒。一顿暖意浓浓的聚餐无疑是这个冬天里参与度最高的活动方式。12日傍晚，生光组的小伙伴们相约于绿茶餐厅。

下午6时许，小伙伴们都到齐了，聚餐也正式开始了。品着杭帮菜，聊着各自的生活和科研，感觉一下子拉近了组内各成员之间的距离。无论师兄，师弟，学姐，学妹，大家都其乐融融，轻松愉快。这次聚餐名义上是为即将外出学习的师兄饯行，为学成归国的师姐接风，但是初衷并不重要，能让所有人尽情享受这难得的惬意时光才是聚餐的最大意义之所在。

中国历来具有浓厚的聚餐文化。人们聚餐不止为吃喝玩乐，更为拉近人们的心灵距离。说实话，作为一个研一的小白，我与组内的师兄师姐并不熟悉。平时，能放松地与他们交流的机会并不多，总感觉师兄们忙于自己的科研任务，没时间与我聊聊学习生活，排解我的困惑。实则不然，在聚餐的氛围中，大家坐在一个饭桌上，毫无拘束地聊着各类话题，我这才发现原来师兄师姐是那样亲切。

美好的时光总是短暂，大家都沉浸于无限暖意之中，不知不觉已近11点了……



本版责任编辑：佟金广



## 光污染：我们失去了什么？

乍看起来，要回答上面这个问题似乎不用动什么脑筋：星空没了。如今生活在大城市里的人们，大多数都没机会亲眼看看我们身处的银河系，自然也无从体验“寄蜉蝣于天地，渺沧海之一粟”的感觉；古人尚能用“观宇宙之无穷”来告诫人类之渺小，但代表现代文明的灯光和高楼大厦，同时也将我们的世界束缚在越来越窄小的天空之内。然而，找找相关的文章仔细读读，我们就会发现：这个问题似乎不仅仅是“星空没了”这么简单。本文将细数光污染的各种相当现实的弊端——从能源浪费到健康问题。

当然在尝试回答这个问题的时候，我们也涉及一个相当现实的悖论：有多少人乐意用新鲜空气、自然的环绕、美丽的星空来交换城市带给人的物质享受呢？这恐怕比看过银河的人要少多了。然而，这两者并不是互不相容的。就比方说许多人一边抱怨空气污染多严重，一边卖力地买各种大排量的车，但要减少空气污染并不一定非得不开车。有许多看上去不可能的事情，在许多人齐心协力一致努力之后，就会变得可以实现。当然，我写这篇文章可不是号召大家一块去砸电灯泡然后跑去做原始人，也不指望这篇文章能引起像 PM2.5 问题一样的广泛关注（事实上，如果不是世卫组织明确指出 PM2.5 能显著提高各种可怕疾病的发病率的话，我想多数人不会对灰蒙蒙的天气有那么大意见的）。不过我想，多了解一些知识总是有趣的。爱因斯坦曾经说过宇宙最不可思议之处就是“（我们）能通过观察宇宙来理解它”，或许各位读者哪天突然也觉得有必要观察一下星空来感受一下自己有多牛呢。

### 光污染：我们失去了什么？

你觉得只要有银河的地方就该算是没有光污染了吧？那答案将远出乎你的意料。事实上，我们处在这个大星系是如此明亮，即使人类造成的光污染超过背景夜天光的 10-20 倍，银河仍然是隐约可见的。在真正没有光污染的地方，银河最亮的部分甚至能让地面的物体投下淡淡的影子。你觉得不可思议吗？尽管有过这样的体验，坐在大城市里写稿的我也觉得挺不可思议的，但现在的城市人实在是太习惯各种人造光源的环绕了。

地球上的任何地点在没有光污染的情况下可以看到大约 3000 颗星（当然要天气晴好且无遮挡）。你可以回忆一下在城市里能数到多少颗……这是我吃完晚饭看到天气好的时候偶尔会干的事情。通常情况下，城市里的景象是如何的呢？可以看看这张亚运前夕在广州市中心拍的照片。一直好奇牛郎织女在哪里



的朋友，可以趴在图上找找看，虽然对我来说要原图、原尺寸来看才能看到它们的情影——注意这可是全天第五亮恒星织女星哦。为了证明我并不是在图上随便画几个圈就说织女星在那，顺便附上当时的星图。银河就正打两颗星之间穿过呢。

或许你会说大概当天天气不好吧。实际上，灰蒙蒙的天空又和前段时间大出风头的 PM2.5 挂上了关系。PM2.5 反射了地面的光线，使得原本就明亮的天空显得更为明亮了。同一个地点向另一个角度拍摄的照片里，我们还能看到惨兮兮的半轮月亮，背景是人马座（射手座）和摩羯座（山羊座）。前者可是南方夏季星空的标志星座之一，古人称南斗（记得“北斗阑干南斗斜”吗），当然也完全被城市灯光所掩盖。粗略估计，当晚的光污染亮度接近背景夜天光亮度的 1000 倍。

当然，当晚可以算是一个特例。在冬天天气特别好的时候，在广州找个相对较暗的公园，大约可以数到 30 颗星，这还得是对熟悉星空的人来说。事实上，如果天空中能有一百来颗星，估计大多数人就得开始狂呼“星空太壮美了”，殊不知这不过是“正常情况”下的零头罢了。

### 失掉这些有什么大不了的？

人类有一个特点：如果某样事物不碍着他们得到一些物质上的好处——比如挣钱——那即便他们知道这是不好的，往往也会抱怨说他们要做的决策被拖延症影响。如果这样事物碍着他们得到物质上的好处，那当然更会不情不愿了。从消减核武器到气候变暖的讨论再到宿舍里该轮到谁洗厕所，我们都可以看到这一生物本性作祟。当然，这是生物本性之一，没什么好指责的。如果不是 PM2.5 能大大增加各种呼吸道疾病的发病率，会真有那么多人关心蓝天白云的出现频率么？所以接下来我们得看看，光污染到底有啥能让最不关心风水轮转的人都坐立难安的坏处。

首先，“钱要花在刀刃上”。我们开灯是为了干嘛？显然最原始的想法就是为了照明嘛。如果有一些光线没有向着我们需要照的地方照过去，那这便是浪费了。比方说，如果你把一个电灯泡加上罩子，保证它的（起码大多数）光线都只往需要的地方照射，这样电灯泡也可以调得暗些，从而节省能源。

然而，这么一个简单的原理在许多时候都被忽略：有研究指出美国每年在室外照明的电力支出上，有超过 30% 的电力浪费在了散射的光线上，相关损耗的支出高达 45 亿美元。既然涉及发电，这就不仅仅是浪费电力问题了：发电所消耗的能源、造成的污染等等得一并计算在内，这 30% 的电力浪费等价于每年多消耗六百万吨煤或者 2300 万桶石油。刚结束不久的美国地球物理学会年会





上，更有研究人员指出光污染使得大气中的某几类有害物质消解速度变慢。这样一来，光污染问题摇身一变，变成了能源浪费、大气污染等等一系列让人相当头痛的环境问题。

仿佛这么一个问题还不够，光污染还可以造成其他各种各样的问题，最容易理解又最有杀伤力的就是健康问题。近年来，至少有四个独立研究小组证实了夜间过强的光线会导致健康和心理问题。光污染导致的昼夜作息紊乱与癌症的关系则在 2007 年被世卫组织写入了新闻稿。至少至少，如果宿舍里有人通宵开灯学习或者隔壁邻居整晚亮着大灯正对着你的卧室，多数人也不会安之若素的。

你看，我甚至不用提及对生态系统的影响，对天文观测的影响，对人们晚饭后散步谈情说爱的影响……光污染并不是让天上少掉几颗星或者让迁徙的鸟糊里糊涂地撞高楼那么简单，更糟糕的是许多人并没有意识到它并不是那么简单。

### 人 vs. 自然：这个钢丝应该怎么走？

如同本文一开头所说的，我们不可能扔掉所有的照明电器然后跑到深山老林里去打兔子吃，也没那个必要。但首先应该意识到，光污染问题和 PM2.5 一样，也是个严重的环境问题。人不会呼吸一口超标空气就会百病缠身，但长期暴露在这样的空气下就可能会；而对于光污染，道理也是相同的。

最简单可行的方式当然是进行灯光改造了：关闭不必要的光源，同时调整灯光的照射方向。去年有科学家作了一个相当有趣的研究，证实目前单个大城市的光源已经能让冥王星上的高等智慧生物（如果有的话）都能发现我们的存在了，因此，恐怕没必要再进行“让城市的夜空亮起来”的计划了。同时，对大多数不是夜猫子的人来说，早睡早起的好处不仅仅是能让自己身体好。意大利电力部门指出，每年 4 月到 10 月的夏令时让该国节约了大约 6.5 亿度电。考虑到现在许多人经常是晚上睡不着，早上起不来（什么？你不信？去微博上逛一圈吧），如果大家尽可能充足地利用日光，在该休息的时候休息，这不仅有利于身体健康，还能一定程度上减轻光污染，降低能源消耗。

在欧美国家，生物迁徙、习性以及天文观测也被纳入光污染防治考虑之列。根据报道，美国以前每年会有数百万只鸟因高楼灯光干扰而撞楼身亡，近年来多个城市选择在鸟类迁徙季节尽量关闭灯光，以减少鸟类伤亡。对于天文观测而言，除了在大型天文台周边建设暗夜公园之外，在城市内也有设定“都市暗夜公园”，唤起人们对光污染问题的重视以及夜空意识。



光污染让我们失去什么？一番细数之后，这个答案似乎比我们“乍看上去”给出的答案要复杂和令人沮丧。工业革命带来的现代文明固然让人兴奋不已，但当我们在宇宙中地位的证明——那原本明亮的银河——被越来越明亮的城市光源所掩盖时，我们的天空变得越来越低沉，我们的视野也变得越来越窄小。乐此不疲显然不是上算的决定；各位不妨在假日郊游时，在离城市稍远一些的地方住上一夜，抬头望望那原本在城市内被遮蔽的星辰，当上万年前的星光穿越时空的阻隔投射入你的眼睛的时候，你会发现，路灯彩灯霓虹灯神马的都是浮云，这才是我们所处的周遭最为真实的景象。

（来源：科学松鼠会 小龙哈勃）

原文地址：<http://songshuhui.net/archives/68393>



## 日本人为什么能得这么多诺贝尔奖？

陈安

### 一

魔道总是相对出现，一高促使另一更高，所以有人说，有巴西足球就有阿根廷足球与之相应。大家相互比照增强自己压倒对方。

那么，有日本足球呢？是否是中国足球能跟它对应一下？不行，是韩国足球，我们长期都没资格跟日本比足球，而且是一点脾气都没有的那种差距。输给叙利亚之后，我们就没资格说自己在亚洲属于强队了，12强里应该不会有我们的位置。

### 二

日本有川端康成，我们总算有了莫言。

日本有其他诺贝尔奖，好在我们还有了个屠呦呦，比值还有点意义，否则，任何数比0都没有啥值得思虑的。

虽然有了屠呦呦，可是我们还是焦虑，焦虑对于我们而言，更多并非是事情本身，而是比较出来的不舒服。

加之，日本又是在隋唐时代算是我们的学生，到京都去到处可以看到古代西安的痕迹，甚至陕西人到了日本之后，以听日语觉得跟宝鸡话差不多，也许日语发音都是从西安附近泊去的呢。

今天，日本人拿诺贝尔科学奖拿到手软，我们就更加不舒服了。

### 三

好在现在流行各种反思，我们除了反思自己之所以少之外，还可以问问日本为什么多？

共性的原因总能找到一些，但是是否构成因果关系，从科学上是无法证实的，我们只看得到结果（人家奖多我们少），也看得到很多现象或能成为原因，但是在这之间建立起一种逻辑关系则是困难的。

但是，你总得给我一个现象背后隐藏的几个答案吧？哪怕这样的答案不见得是确切的，差不多让部分人信服也算啊。

就见各类分析文章满天飞。

我也增加一篇吧。



#### 四，原因一：日本的海外学术联系

科学就是西方的，亚洲历史上就没有产生过科学这玩意。

吕乃基教授说，西方玩人和物的博弈，所以越博弈越清楚物的机理，亚洲玩人与人的博弈，所以越弄越糊涂，因为人是不稳定的，这次你坑了我，下次我就会坑你，实验无法重复，重复也无法稳定。

在人与物的不断博弈中，科学成长起来了。

日本从明治维新时代的脱亚入欧就开始向西方学习制度、技术、科学，经过了若干年的重视教育，慢慢成长为亚洲的重要国家，而不是隋唐的跟班小弟，可以说，是尝到了甜头的。

当我们的张之洞在倡导和实践中体西用的时候，日本则是基本抛弃了自己的制度体系，只保留形式上的天皇制度，而其他方面的样子，也学了个十足十，比如，我走在北海道的乡村，看着那些两两间都不一样且都很美丽的乡村人家，不禁感慨和欧美之相似度。

然后，中国甚至开始从东洋泊来一些东西，我们从制度和技术上的输出国逐渐成为输入国，科学这个词都是日本人发明的，可见其影响之深。

在我们文化大革命的时候，日本在玩命地发现教育，制造业也变得全球皆知，这一点邓小平同志是有感慨的，也在电视剧里说过一样的话。

事实上，从脱亚入欧到现在，日本的西方联系就从来没有中断过，日本甚至不再认为自己是东方国家，只是地理上在亚洲而已，其他方面都是西方国家的范儿。

不少人觉得日本有房地产崩溃啊，经济停滞，失去的多少年之类，整体给我的感觉是日本马上就要不行了，但是，当我来到日本，发现的景象和了解到的情况跟这些分析完全不一样。就想：如果我们对于海外的了解都是这类结论的话，中国还能进步吗？

就如媒体说巴西简直就是杀人放火，无处安生，但是奥运会也顺利地开了，而且整体而言还不错，同时也没有浪费太多钱在这上面。你说我们对于外国的概念怎么就这么糊涂，也就停留在我家陈热闹妈最初去香港时她母亲担心的那样——香港难道不是到处都是凶杀案吗？

所以，日本的情况比我们要好很多，我们要赶上它，按照邓小平的说法，本世纪中叶达到中等发达国家的水平，而日本不在中等而在高等发达国家之列，从这一论述上看，邓小平同志还是比较清醒的，也非常有预见性。

罗里吧嗦这么多，其实要说的是，日本一直把自己看做西方国家，从联系上一直都有，甚至在精神层面也是如此，他们的科学家国际交流是家常便饭，而中国还在规定不出国一年就不能评教授呢？其实，在日本，谁没出国一年以上啊，即便有，也非常罕见，而我们很多大学，出国一年的是少数，甚至极少数。





## 五，原因二：日本的学阀制度

学阀一看就不是什么好词，有军阀嘛。

日本有一个相对固化的学术体制，很多人熬到退休也不见得能当上教授，这一点倒是抄袭了英国的体系，和美国不同。

记得剑桥大学的巴拉巴斯在自己的系里看到评教授无望，就只好去了哈佛大学当教授。

此例说明英国的教授比美国要难得多，日本基本采用的是英式体制。香港因为当过英国殖民地，所以大学之前也是英式体系，但是后来老和大陆交流，发现不像样的人都是教授，而在香港的却只是副教授，主观感觉很不好，慢慢地，正教授也多了起来，现在也几乎能和大陆一拼了，我因为访问过香港一段时间，对这一节很清楚。

可是，日本还是以前那种制度，作为一个岛国，相对封闭，也没有如大陆这样的宗主国对照着，所以副教授也不觉得多没面子。

学阀制的坏处是年轻人很难脱颖而出，好处是大家都不着急，学问可以按照固有的节奏慢慢做。

其实，这样的制度不会埋没天才——作为天才在怎样的环境里又真的会被埋没呢！在我看来，天才只会被毁掉。学术界又是个认成果的行当，而所谓成果，你拿去发表就是，这家学报不行就换一家，佩德尔曼在网上发表自己的论文又怎滴？不一样被发现了嘛。

所以，按部就班，安步当车，安安稳稳，反而成了大家不浮躁的基础，浮躁也没有意义嘛，不是说换个大学或研究所就在薪水方面实现倍增的，都差不多，所以，老老实实做吧。

我们的科学家翅膀硬了要单飞，有了学术地位就要政治地位，阶层划分得越发细致和繁复，让人眼花缭乱，我们的各类“江河湖海”学者少吗？说起来好笑，但是，很多机构又颇拿这个当回事。形成舆论的嘲讽和实际的艳羡之间的“错位效应”。

## 六，原因三：不以临时计划诱人才

说到引才计划，李小文先生和我就有巨大差距。

李小文先生认为，当这些人来了工资高了，会整体带高知识分子的地位，所以即便可笑也要支持。

我认为，知识分子是一个国家的良知代表，这些人如果被引诱得利欲熏心了，我们只能看到世风日下，而且再挽回要百年或更久的时间，三代人就被毁了。



知识分子的总体待遇问题可以呼吁，靠政策制定者的理性，如果要靠一些极度贪婪者的带动，其实是没有希望的。

实际上，直到今天，大家的工资依然和千人计划之间有着十倍以上的差距，至少目前还没有如李小文先生所设想的提上来，也许二十年以后有希望？

日本的学术体系固化之后，薪酬体系也就确定下来，大家都很难去换个单位谋求更高的薪水，一动不如一静，搬家如失火，还是少折腾吧，心稳了，大成果还是会有，至于无关紧要的小成果，也许这种折腾能带来，但是对国家又有何意义呢？

我国台湾，甚至公立大学的教授薪水和私立大学比完全一样，而日本和韩国，私立大学要比公立大学要高一点，但是也远没到离谱的地步。

人的贪欲很容易被激起，但是很难被平复，我们从那么多贪官积累了十辈子都花不完的钱这一点上就看得出来，而这些钱甚至没有进入市场流通起来，对于国家毫无意义，所以，抓之不需要客气。

## 七

京都大学的博士吴飞鹏说过这样一句话很有意思，日本人和德国人之所以认真是因为他们的语言都是动词后置的，又叫文末决定论，你听不到最后一个字根本就不知道对方想说什么，所以，日本人德国人都是彬彬有礼的，抢话的时候很少。

相比而言，主谓宾顺序清楚的语言体系，很多人听到谓语就大概知道意思了，剩下的话听或者不听也就没有区别，抢话成为自然，认真也就变得困难。

这当然也是一种解释，不过，所有的解释都不是终极的，因为英语也是主谓宾顺序很清晰的。但是，我们总要从一些现象去推论可能的原因，又因为现象是我们特别在意的，就更要追逐背后的影响因素。

本文引用地址：<http://blog.sciencenet.cn/blog-53483-1007199.html>



## 新科技&新视野

### 中国科学家空间超高对比度成像技术研究获进展

近期,中国科学院国家天文台南京天文光学技术研究所系外行星探测和高分辨率成像研究组,在空间“超高”对比度成像技术领域取得了突破性进展:首次提出了一种在大面积工作区域内产生超高对比度成像技术方案。该结果于11月18日发表于《天体物理学杂志》。

寻找另一个存在生命的星球是人类有史以来一直追求的梦想。这需要探测围绕太阳光谱型恒星宜居带内地球质量的行星系统,通过光谱研究该类行星大气成分,以确定其上是否存在生命特征信号,从而最终解答“人类在宇宙中是否孤独”这一基本科学问题。

其挑战在于直接探测来自类地行星的光子信号,需要解决来自望远镜衍射产生的光子噪声以及由光学元件等不理想表面介入波像差产生的散斑噪声,以最终达到 $10^{-10}$ (百亿倍)成像对比度。国际团队多采用可变形镜(DM)对上述波像差进行校正。但受到DM有效单元数限制,其高对比度成像暗区面积非常小,这将导致未来空间类地行星成像探测效率较低。

采用星冕仪结合液晶空间光调制器(SLM)波像差校正,可获得与采用DM相当的成像对比度( $10^{-10}$ ),而成像区域超过国际其他团队,这将有望极大提高系外行星空间成像探测效率。

下一步,项目组将对现有实验系统进行优化升级,有效压缩现有系统的体积,并将整套系统放置于真空罐中,进一步将成像对比度提高一个量级。这将为下一步搭载空间天文望远镜开展系外类地/类木冷行星的天文成像探测和大气光谱特征研究奠定技术基础。

原文链接: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.6b03826>

文章链接: <http://iopscience.iop.org/article/10.3847/0004-637X/832/1/84>

(整理/江着馨)



## 科学家成功研制 3D 纳米超导量子干涉器件

在中国科学院战略性先导 B 类专项等国家重大项目的支持下,中国科学院上海微系统与信息技术研究所、中国科学院超导电子学卓越创新中心在纳米超导量子干涉器件(nanoSQUID)研究中取得新进展。超导实验室主任、研究员王镇,副研究员陈垒等人发明并研制了一种全新的 3D nanoSQUID 器件,相关成果于 11 月 7 日发表在《纳米快报》(Nano Letters, DOI:10.1021/acs.nanolett.6b03826)上。

NanoSQUID 是基于 SQUID 发展起来的一种新型超导器件,它通过现代微纳加工技术将 SQUID 的超导环缩小到纳米级别,构成极端灵敏的微观自旋探测器,理论上可以达到测量单电子自旋的灵敏度。此前的 nanoSQUID 器件由于普遍采用 2D 平面结构,很难形成理想约瑟夫森微桥结,从而存在临界电流-磁通调制深度较低的问题,限制了器件的灵敏度。该团队通过自主创新研究,利用卓越中心的一流超导器件工艺平台,在国际上首次制备成功 Nb 基 3D nanoSQUID 器件,获得了较理想的约瑟夫森效应,磁通调制深度高达 45.9%。同时,该器件在 0.5 T 的平行磁场环境下仍然可以正常工作,完全满足 X-band (~10 GHz) 自旋磁共振条件,为 Nb 基 nanoSQUID 在单电子自旋探测应用迈出了重要的一步,获得审稿人“解决了该领域二十多年的难题,有望实现 nano-SQUID 的革命性突破”的高度评价。

该项工作获得中科院 B 类先导专项“超导电子学应用基础研究”(XDB04000000)、国家自然科学基金青年项目(61306151)和信息功能材料国家重点实验室自主课题(SKLFMI201504)的大力支持。

原文链接:

<http://paper.sciencenet.cn/htmlpaper/2016112222505389241956.shtm?id=41956>

文章链接: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.nanolett.6b03826>

(整理/江着馨)





## 超分辨成像系统让纳米机器人眼光更犀利

近日,中科院沈阳自动化研究所的研究人员研发出具有实时视觉反馈能力的扫描微透镜超分辨成像技术,这种新技术可在自然条件下打破光学衍射定律所限制的观测极限,实现生命和非生命样品的超分辨实时观测,让纳米机器人的眼睛更加“锐利”。相关成果发表在近日的《自然—通讯》期刊上。

光学显微镜所能观测的物体极限尺寸为 200nm,仍然不能满足科学发展的需求。为了突破衍射极限,科研人员发展了 STED、PALM、STORM 等一系列新型光学成像技术,极大地扩展了人类观测微小世界的的能力。“这些成像技术多采用时间换空间的方式,存在速度慢、需要荧光染色、外部激光激发等问题,这就使得这些超分辨荧光显微镜在实际应用中存在一定局限性,考虑到纳米机器人操作对象和工作环境,这些方法的局限性将表现得尤为突出。”论文第一作者王飞飞博士认为。

为此,沈阳自动化所微纳米课题组对微透镜超分辨成像物理机制进行了深入研究,证明了倏逝波在微透镜超分辨成像中所起到的作用,解释了超分辨能力来源,对微透镜成像机理进行了研究,基于谱分析方法进行的理论分析与实验结果具有很好的一致性,提出了基于改变光照条件来提高微透镜分辨率的方法,并对背后机理进行了理论阐述。

在此基础上,科研人员借鉴机器人的感知、决策和控制理论,设计并搭建了具有自主知识产权的超分辨成像系统,提出了具有纳米精度的对微透镜空间位置动态闭环反馈控制方法,实现了微透镜与样品间距与相互作用力的有效控制。在免标记自然光照射条件下,对活体细胞、IC 芯片等实现了实时、大范围超分辨成像,分辨率达到 65nm,验证了相关理论的先进性和正确性。

由于该技术不受样品和环境的限制,实现了纳米尺度生命物质和非生命物质的动态追踪,提升了纳米机器人的功能和性能,应用前景更为广阔。

原文链接: <http://paper.sciencenet.cn/htmlpaper/2016122022184922042457.shtm>

文章链接: <http://www.nature.com/articles/ncomms13748>

(整理/虞文斌)



## 十亿光年外射电“光临”地球

每天，宇宙中都会发生无数神秘的射电能量爆发。在几毫秒里，巨大闪光将相当于太阳半天发射的全波长能量“挤压”出去。

自 2007 年起，天文学家已经发现大约数十道神秘射电波脉冲，全部来自银河系深处，且在太空中随机出现。根据天文学家估算，宇宙中每天这样的闪光可能超过 1 万次。但没有人知道，什么引发了这种快速射电爆发，有理论认为，诸如中子星碰撞或中子星被黑洞吞噬等事件，可能是原因。



现在，一个天文学家小组目击了迄今为止最明亮的射电爆发。由于这次闪光如此明亮，科学家能观测到信号是如何被其穿过的星系际介质改变的，正如星光穿过地球大气层会使恒星出现闪烁。

基于信号的传播和扭曲方式，该研究小组确定，这些射电信号至少飞行了 10 亿年。这也意味着它的“家乡”距离地球 10 亿光年。研究人员近日将相关成果发表于《科学》杂志。

该研究小组还使用该射电爆发确定了星系间稀薄等离子体的特性，例如磁性和湍流。这证实了早期理论：它们既不高度磁化也不动荡。

科学家表示，这十分重要，因为目前能研究星系中间物的方法很少。这些媒介包含星系内所有非暗物质的约 40%。但由于快速射电爆发毫无征兆，并且无法复制，科学家不太可能在短时间内再获得类似的机会。该研究小组曾一直在观察一颗位于银河系的中子星，也许是足够幸运，他们的望远镜可能正对着正确的方向。



原文链接: <http://paper.sciencenet.cn/htmlpaper/2016112113464579841928.shtm>

文章链接: <http://science.sciencemag.org/content/early/2016/11/16/science.aaf6807>

(整理/虞文斌)

## 光子晶体电浸润性研究取得新进展

2012 光子晶体特有的周期性排列结构产生的独特光学调控性能使之在传感、催化、检测等光学器件方面具有重要应用。而光子晶体表面的特殊浸润性设计会赋予材料更多优异性能及新应用,比如可有效加速光子晶体的传感及检测、可实现具有超强防污的光子晶体光学器件等,因此光子晶体超浸润性研究得到了广泛关注。

最近,该实验室科研人员设计制备了一类具有超浸润性的金属-有机反蛋白石结构的光子晶体。该光子晶体在电浸润过程中其形貌从贯通的网络结构逐渐演变为独立的空球结构。同时光子晶体的带隙发生了蓝移,浸润性逐渐减小。光子晶体反结构所呈现的这种特殊形貌演变主要归因于反结构中金属离子的不断溶解及其中聚合物-金属螯合物的同步重排。该重排过程巧妙实现了原有贯通多孔结构的可控坍塌及有机-金属螯合物界面组装形成球形结构。文章通过扫描电镜、透射电镜、红外光谱、x-射线光电子能谱、热失重分析等详细考察了形貌演变过程、形变过程中体系的化学组成变化及其形变机理。有意思的是,实验发现电浸润过程不仅诱导了有机金属重排形成新结构,而且重排过程导致了金属-有机螯合物实现了类单晶形式的组装。这个单晶形成的过程也通过模型实验得到验证。这种电浸润过程中的独特的形貌演变可以推广到由硝酸铅、硫酸铜、氧化锌等填充光子晶体模板(由聚苯乙烯-聚甲基丙烯酸甲酯-聚丙烯酸单分散粒子组装得到)并且去除模板形成的反蛋白石结构光子晶体。其中的金属离子与形成乳胶粒的聚合物中的羧基能形成一个强的螯合作用,该作用诱导了电浸润过程中的形貌的演变。最后,文章利用电浸润引起材料形貌的不可逆变化特点制备了光子晶体图案。该工作不仅拓展了一类新型的有机-金属光子晶体的制备,另外文中所展示的通过简单的电浸润过程实现形貌的不可逆变化的现象为发展水刻方式制备光子晶体图案提供了有益的启发。



原文链接:

<http://news.sciencenet.cn/htmlpaper/20171101853296042738.shtm?id=42738>

文章链接: <http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1002/adfm.201605221/full>

(整理/徐子俊)

## 首含铅磷酸盐非线性光学晶体采莲研究获进展

非线性光学晶体是固态激光器必不可少的部分,广泛应用于激光技术、光学通讯、光学数据存储和光信号处理等方面。利用非线性光学晶体的性质,可实现各种激光的频率转换,是开辟新的激光光源的根本途径。为了探索紫外/深紫外非线性光学晶体材料,在设计合成时优先会考虑碱金属,碱土金属硼酸盐体系。近几年来,由于磷酸盐材料具有短紫外截止边的优势,成为探索紫外/深紫外非线性光学晶体材料的研究体系之一。

中国科学院新疆理化技术研究所新型光电功能材料实验室潘世烈研究团队近年来致力于新型非线性光学晶体的研究。该团队在前期非线性光学晶体材料的研究成果的基础上,在磷酸盐体系中引入具有二阶姜泰勒效应的金属阳离子 Pb 和碱金属,通过高温熔液法成功获得了非线性光学晶体材料  $APb_2(PO_3)_5$  ( $A = K, Rb, Cs$ )。透过光谱实验结果表明,三者当中的化合物  $KPb_2(PO_3)_5$ ,紫外截止边达到了 177nm,这是迄今为止含铅的非线性光学晶体材料当中紫外截止边最短的化合物。倍频实验表明,化合物  $KPb_2(PO_3)_5$  的倍频效应是 0.5 倍 KDP,化合物  $RbPb_2(PO_3)_5$  为 0.3 倍 KDP,并且在 1064nm 下能够实现相位匹配。与已知的化合物  $RbBa_2(PO_3)_5$  相比较,化合物  $KPb_2(PO_3)_5$  的双折射有了显著的增大(在 589.3 nm 下双折射值为 0.03)。

为了阐明含铅的非线性光学晶体  $KPb_2(PO_3)_5$  具有如此短的紫外截止边,科研人员通过第一性原理对该材料的性质做了理论计算。计算结果表明,化合物的能带组成成分当中,在价带的顶部几乎看不到 Pb-6p 和 O-2p 轨道的杂化。根据立体化学机理,化合物  $KPb_2(PO_3)_5$  当中的 Pb 原子立体活性极弱,这也是该化合物的紫外截止边蓝移的原因。这一工作为设计紫外深紫外非线性光学晶体材料提供了新的思路。





---

原文链接: <http://news.sciencenet.cn/htmlpaper/201612616184449242057.shtm>

文章链接:

<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/tc/c6tc03424a#!divAbstract>

(整理/徐子俊)

本版责任编辑: 吴亚群

顾问：何赛灵  
主编：冯湘莲  
副主编：吴亚群 佟金广  
责任编辑：江荷馨 虞文斌 徐子俊  
封面设计：冯湘莲  
网络宣传：陈敬业 杨将

光及电磁波研究中心杂志

联系我们（编辑部）：[bjb@coer-zju.org](mailto:bjb@coer-zju.org)  
<http://coer-zju.org>

