



太原理工大学
物理与光电工程学院
College of Physics and Optoelectronics, Taiyuan University Of Technology



新型传感器与智能控制
教育部
山西省
重点实验室
Key Laboratory of Advanced Transducers and Intelligent Control System, Ministry of Education

微纳光电子器件课题组

联系人：费宏明

电 话：13903415962

邮 箱：feihm187491@126.com

办公室：测控所301，物理楼408

实验室：测控所1层，物理楼107



研究团队概述

- 方向：微纳光电子器件的理论设计和实验制备
- 人员：教授1人, 副教授3人, 讲师2人, 研究生25人
- 经费：纵向课题**14**项, 累计经费大于**234**万元
- 平台：初步建立完善的实验研究平台（测控所1层）

一、团队师资-负责人



杨毅彪 博士 教授，硕导。

毕业于太原理工大学 材料加工工程专业
研究方向：光子晶体能带特性及太阳能电池反射器中的应用。

近年来发表科研论文40余篇，其中SCI收录15篇，EI收录论文9篇，授权发明专利16项，主持国家自然科学基金项目2项，主持山西省自然科学基金项目1项，普通高等教育“十二五”规划教材《大学物理》主编。两次获得山西省教学成果一等奖，获山西省社会主义现代化建设一等奖。

现任物理与光电工程学院院长，山西省光学学会理事，山西省物理学会常务理事。

团队师资-固定成员



陈智辉 博士 副教授，硕导。毕业学校：瑞典皇家工学院，北京邮电大学 专业：纳米光子学，物理电子学

瑞典皇家工学院博士、博士后

研究方向：微纳光电子器件的研究与开发。例如：温度传感器，红外探测器，光电传感器件，太阳能电池，生物传感器，量子点LED等。与国内外高校研究所有很好的合作关系。

共计发表SCI论文30余篇，其中SCI Top一区论文6篇，二区论文14篇，累计引用次数218次。第一/通讯作者论文最高影响因子7.8。授权2项国家发明专利，公开3项。出版英文专著1本。国际会议特邀报告2次。

获奖：国际埃尼奖提名、国家留学基金委资助、山西省优秀学术论文二等奖、瑞典 Carl Tryggers Stiftelse 奖学金、3M 创意奖、北京邮电大学优博。

主持国家自然科学基金2项（面上与青年）、教育部博士点项目、山西省基础研究计划项目、国家重点实验室开放课题等。

山西省高等学校优秀学术青年带头人，山西省高等学校优秀创新团队骨干，太原理工大学优青。

团队师资-固定成员



曹斌照 博士 副教授，硕导。

毕业于兰州大学 无线电物理专业

中航集团510所从事博士后研究（2006-2009）

研究方向：微波、太赫兹电磁波在导波系统中的传输；研究新型电磁材料在传感、微纳集成技术中的应用。

发表论文40余篇，SCI、EI收录12篇。

授权发明专利1项；受理发明专利1项。

现主持教育部与高通公司产学研合作协同育人项目1项。



费宏明 博士 副教授，硕导。

毕业于山西大学 理论物理专业

澳大利亚斯威本科技大学微光子中心访问学者（2016-2017）

研究方向：光子晶体缺陷特性研究，应用于光隔离器，分束器等光学器件的光子晶体结构设计与分析。

发表学术论文17余篇，SCI论文10篇，EI论文2篇。

申请国家发明专利8项，授权5项

曾主持及参与项目共13项，

团队师资-固定成员



刘欣 博士 讲师，硕导。

毕业于南开大学 凝聚态物理专业

香港理工大学助理研究员（2013-2014）

研究方向：光子晶体滤波及传感特性研究，光栅传感器件，表面等离子体光谱增强和非局域效应研究。近年来在发表SCI论文12篇EI论文1篇。曾先后参与国家自然科学基金项目3项，目前主持国家自然科学基金青年基金1项，山西省基础研究计划1项，太原理工大学引进人才项目1项。



张明达 博士 讲师。

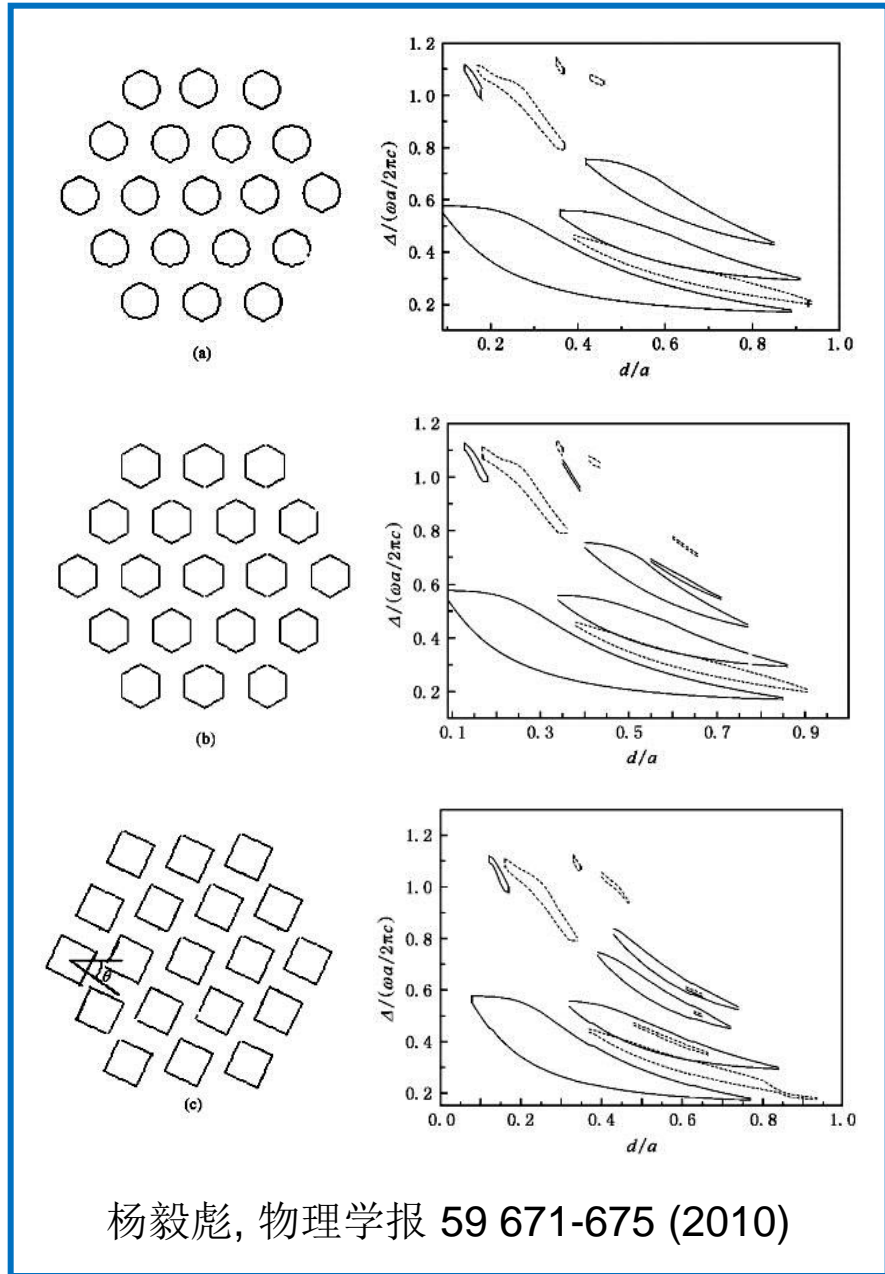
毕业于北京师范大学 凝聚态物理专业

研究方向：光子晶体表面态的研究，光子晶体连续谱束缚态的研究与各向异性粒子材料电磁散射的研究，光子晶体拓扑性质研究。近年来在发表SCI论文4篇，参与国家自然科学基金项目2项。目前主持山西省基础研究计划1项，太原理工大学引进人才项目1项。

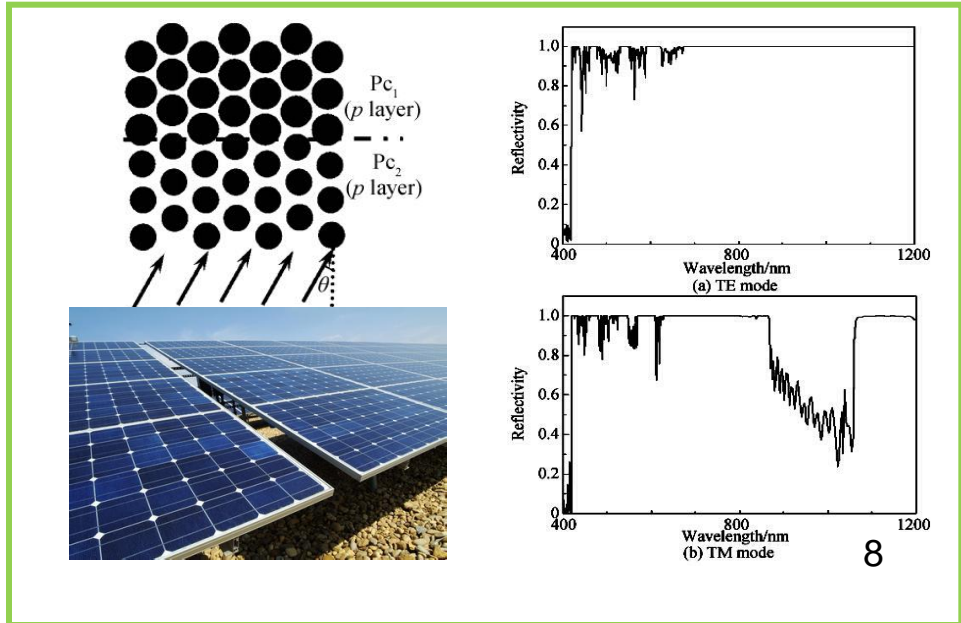
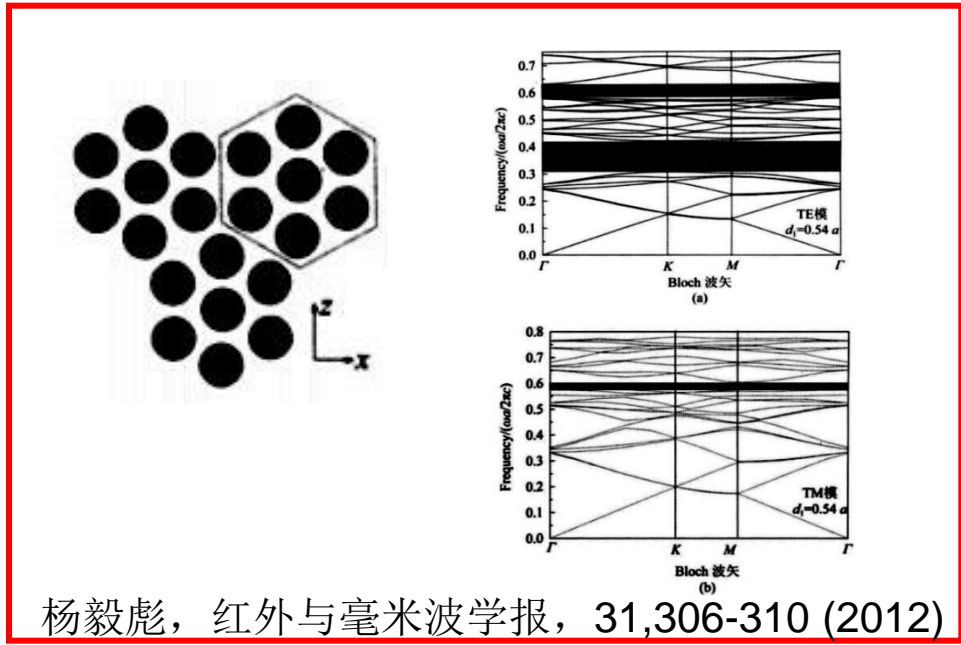
二、研究方向

- 光子晶体带隙特性和散射特性；
- 光子晶体滤波器，隔离器设计；
- 人工电磁材料的调控特性及传感；
- 光电子器件中的光耦合结构研究；
- 量子点温度和生物传感检测；
- 微纳表面等离子体传感和光谱增强
- 光子晶体的光局域与传导控制技术
- ...

光子晶体能带特性及太阳能电池反射器中的应用 (杨毅彪)

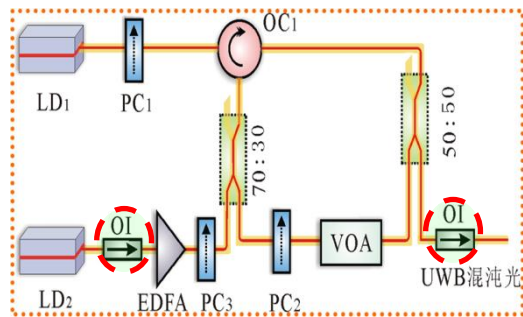


杨毅彪, 物理学报 59 671-675 (2010)



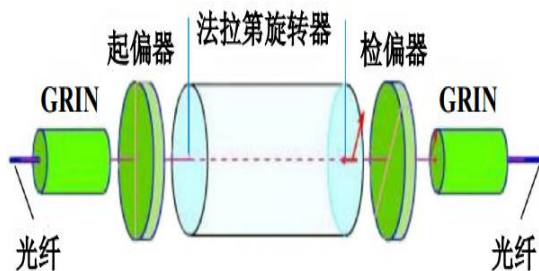
光子晶体滤波器，隔离器设计和应用（费宏明）

光隔离器

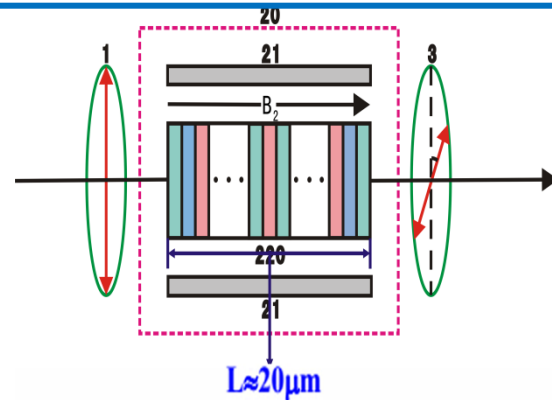


光隔离器在光路中的作用

Opt. Express, 2010, 18(19):20360-20369.

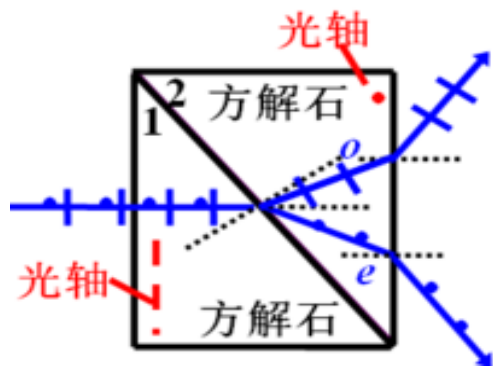


光隔离器结构示意图

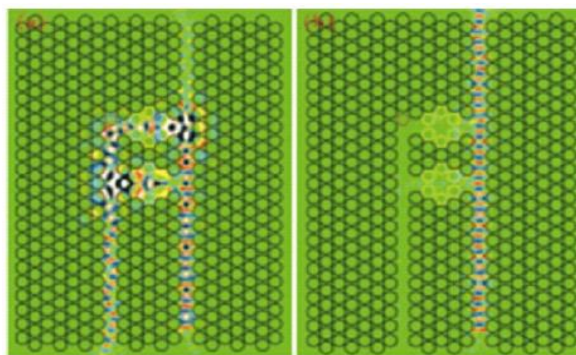


一维磁光子晶体实现光隔离
J. Inf. And Mill. Waves

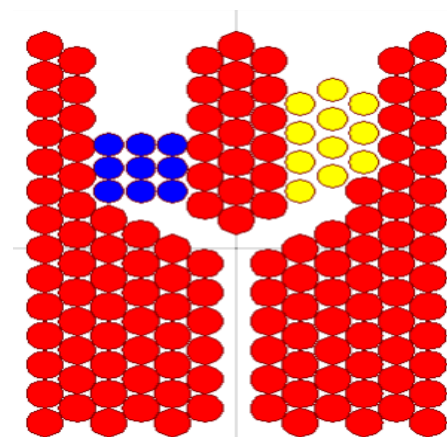
偏振复用



传统分束器

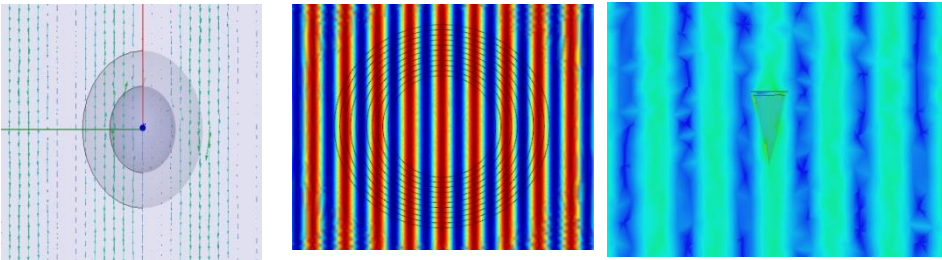


2010 Acta Phys. Sin. 59 5547

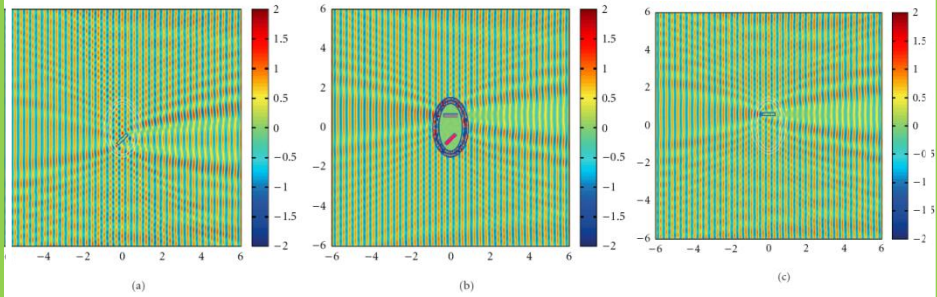


J. Inf. And Mill. Waves

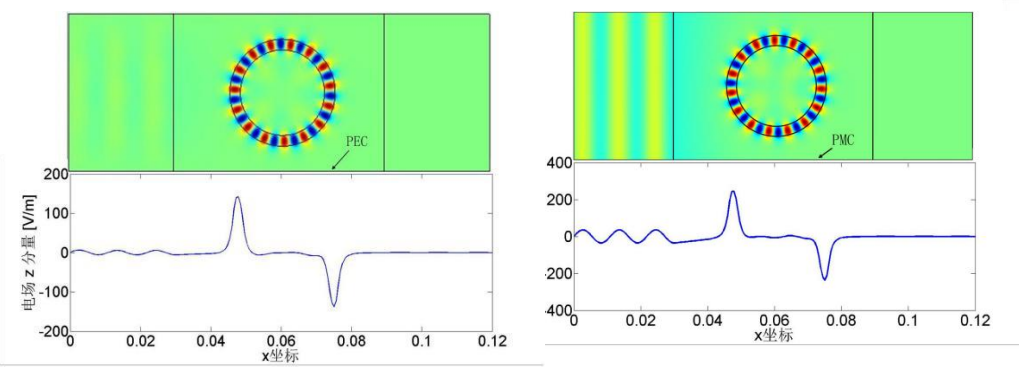
人工电磁材料的调控特性及其传感技术 (曹斌照)



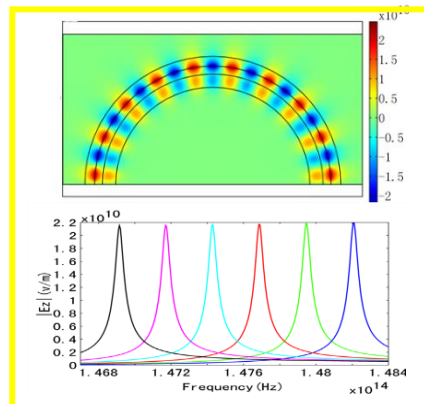
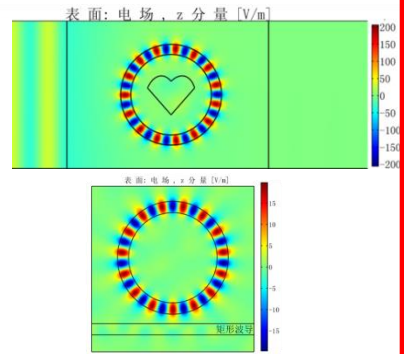
Cloaking and Transparency of Electromagnetic Target with Cladded Metamaterials Based on Scattering Cancelling Theory



Realization of Radar Illusion Using Active Devices



Transmission Characteristics of WGM with Planar Combined Waveguide Based on Metamaterials



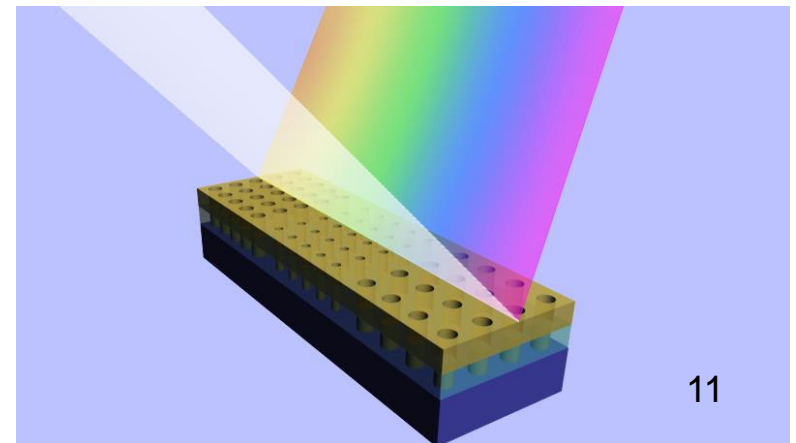
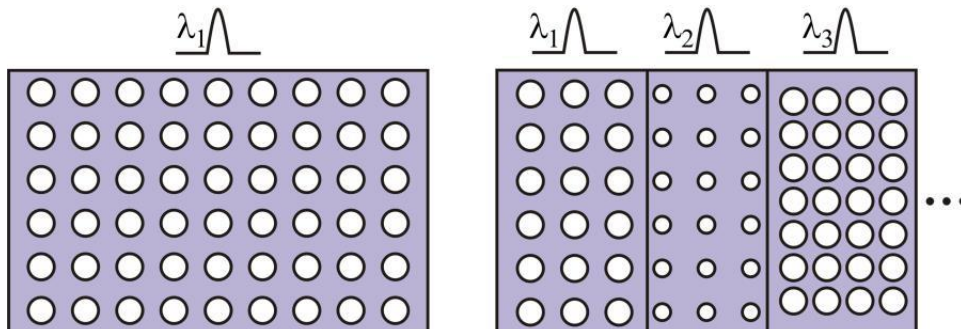
Terahertz sensor based on semi-ring WGM

光子晶体复合结构提高胶体量子点温度传感技术（陈智辉）

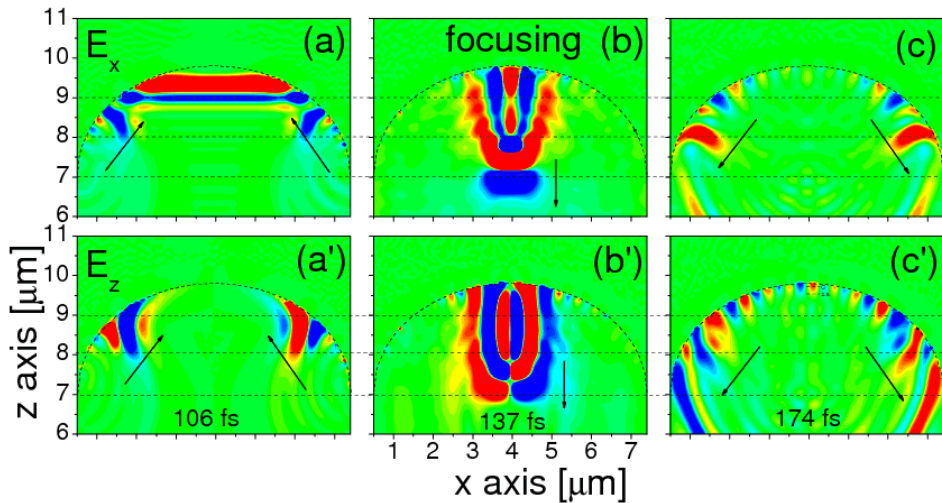
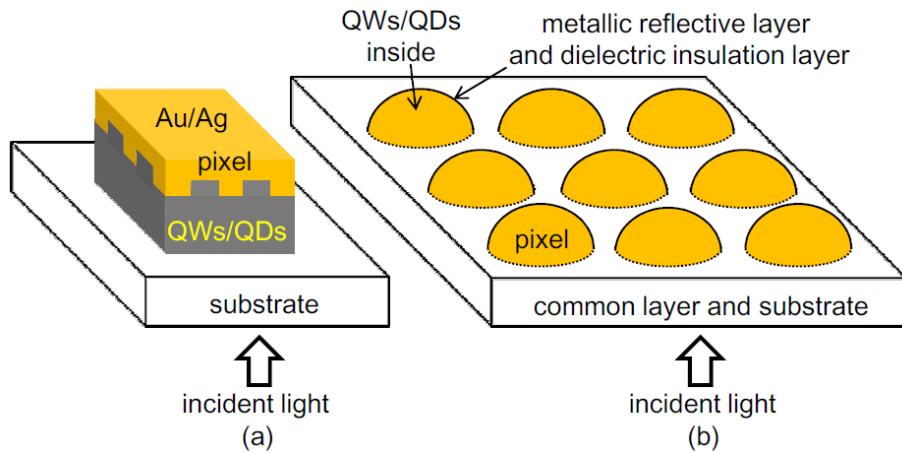
When the characteristic dimension of functional structures reduces down to the nanometer range, it becomes extremely challenging to measure their temperature using conventional techniques either in the contact or in the noncontact modes due to **insufficient spatial resolution**^{1,2}. For example, a thermocouple has a spatial resolution of $\sim 100 \mu\text{m}$ and a temperature-sensitive point of $\sim 1 \mu\text{m}$.^{3,4} Recently, submi-

微纳器件温度测量
高电磁干扰环境下温度测量
分布式温度监测，传感器网络

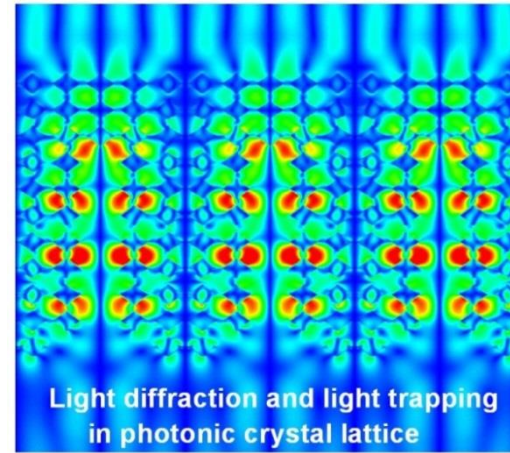
- 微纳光学温度传感器具有抗电磁干扰、速度快、灵敏度高、能耗低、体积小、易集成等优点。
- 利用荧光特性的微纳光学温度传感器，可以避免压力、湿度、粘合剂材料等影响。
- 普通荧光物质激发谱窄、荧光发射峰较宽、光稳定性不好、量子产率低。
- 由于淬灭效应的存在，当温度大于**370K**时，胶体量子点的荧光强度较弱，难于检测，直接影响胶体量子点温度传感器在高温范围（**370-500K**）的灵敏度。



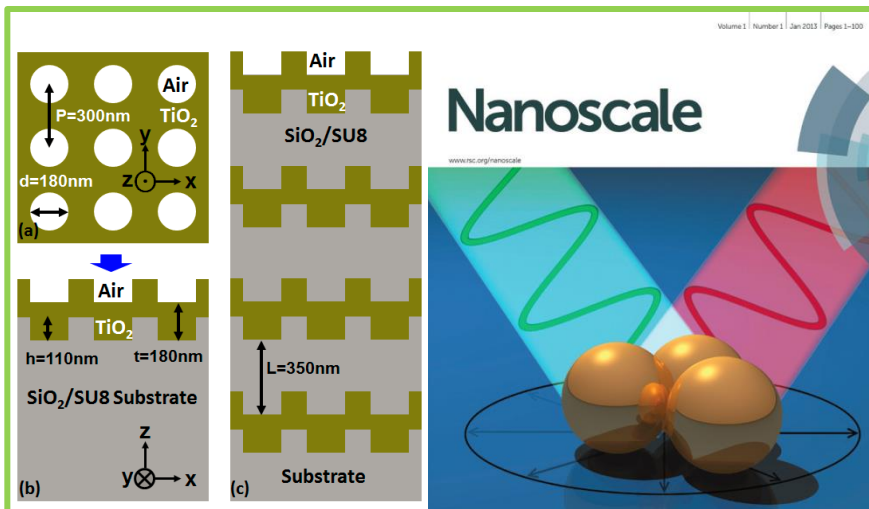
光子晶体用于光电探测器中的光调控技术 (陈智辉)



Z. H. Chen, *Appl. Phys. Lett.* 100,043502 (2012)



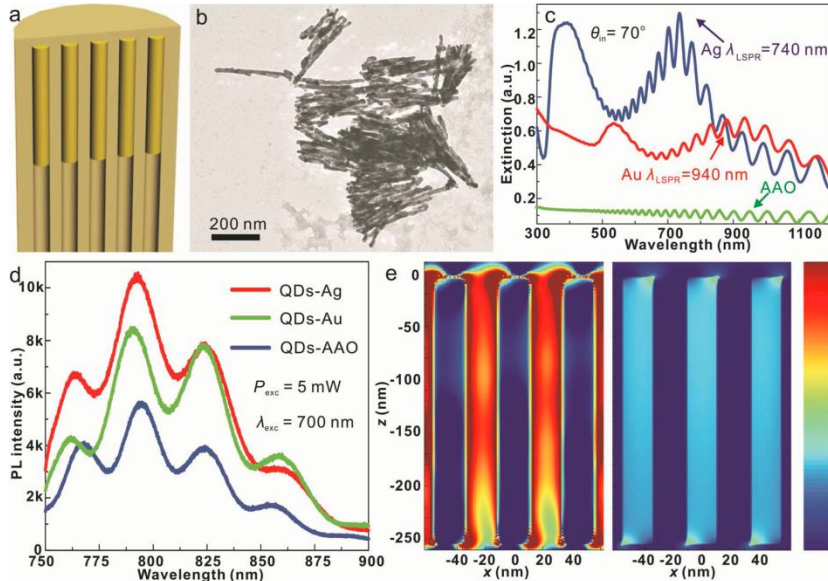
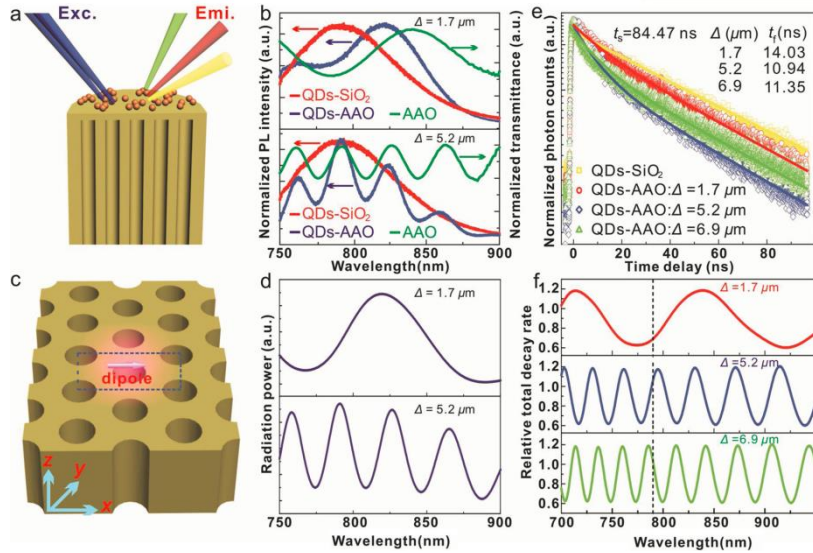
Z. H. Chen, *Sol. Energ. Mat. Sol. C* 99 316-320 (2012)



Z. H. Chen, *Nanoscale*. Accepted.

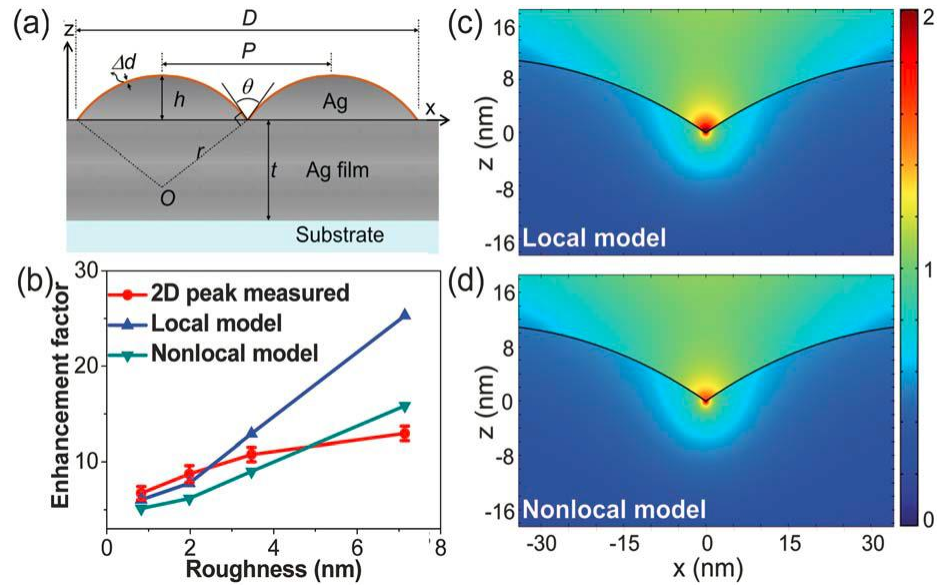
微纳光子结构表面等离子体光谱增强技术 (刘欣)

Quantum Dots emission shaping



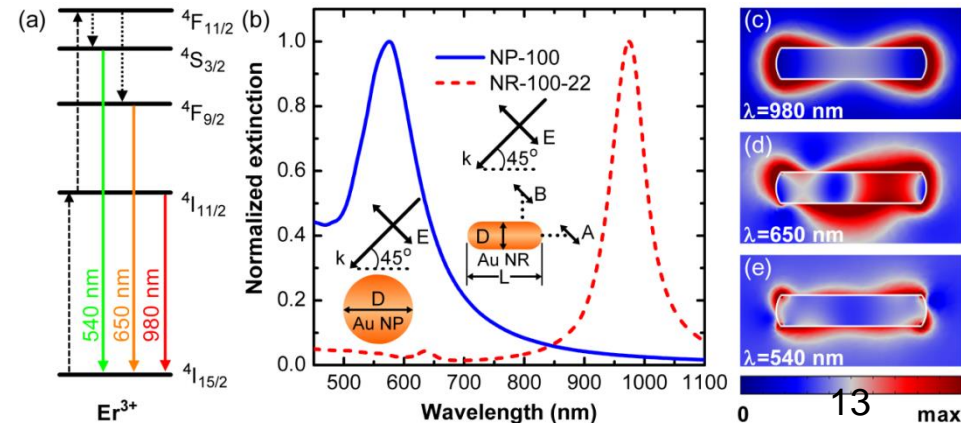
X. Liu. *Adv. Opt. Mate.* 2 56-64 (2014)

Raman of graphene



X. Liu. *Nanoscale.* 6 1311-1317 (2014)

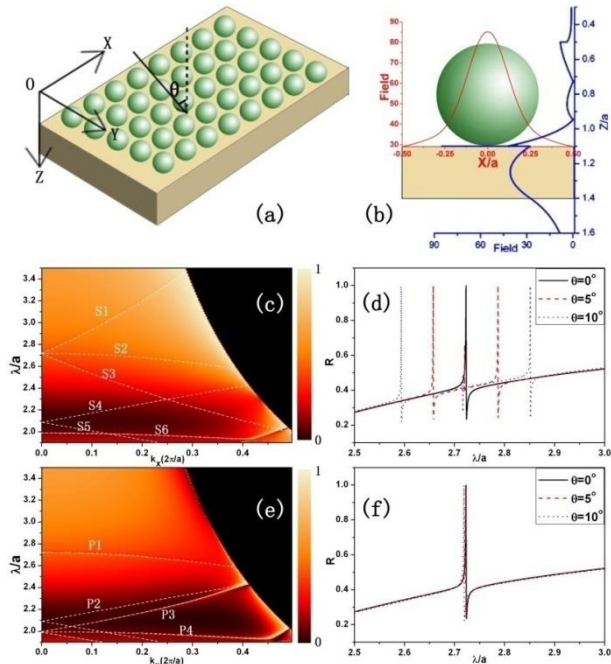
LSP-induced upconversion enhancement



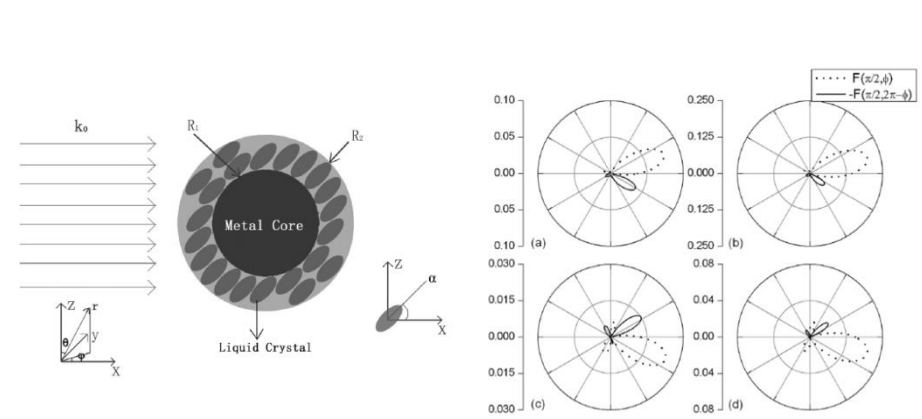
X. Liu. *Sci. Rep.* 5 15235 (2015)

光子晶体的光局域与传导控制技术 (张明达)

Ultrasensitive optical absorption

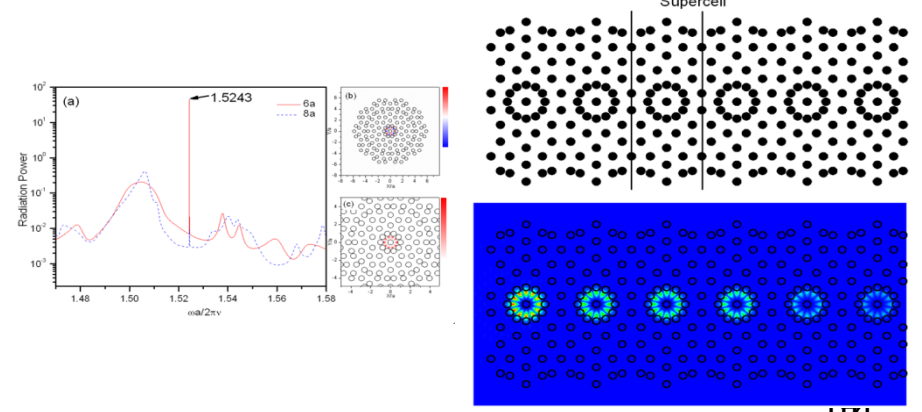
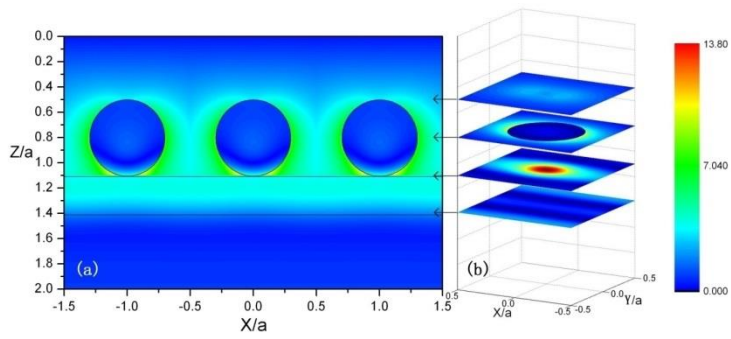


Electric field tunable photonic Hall effect



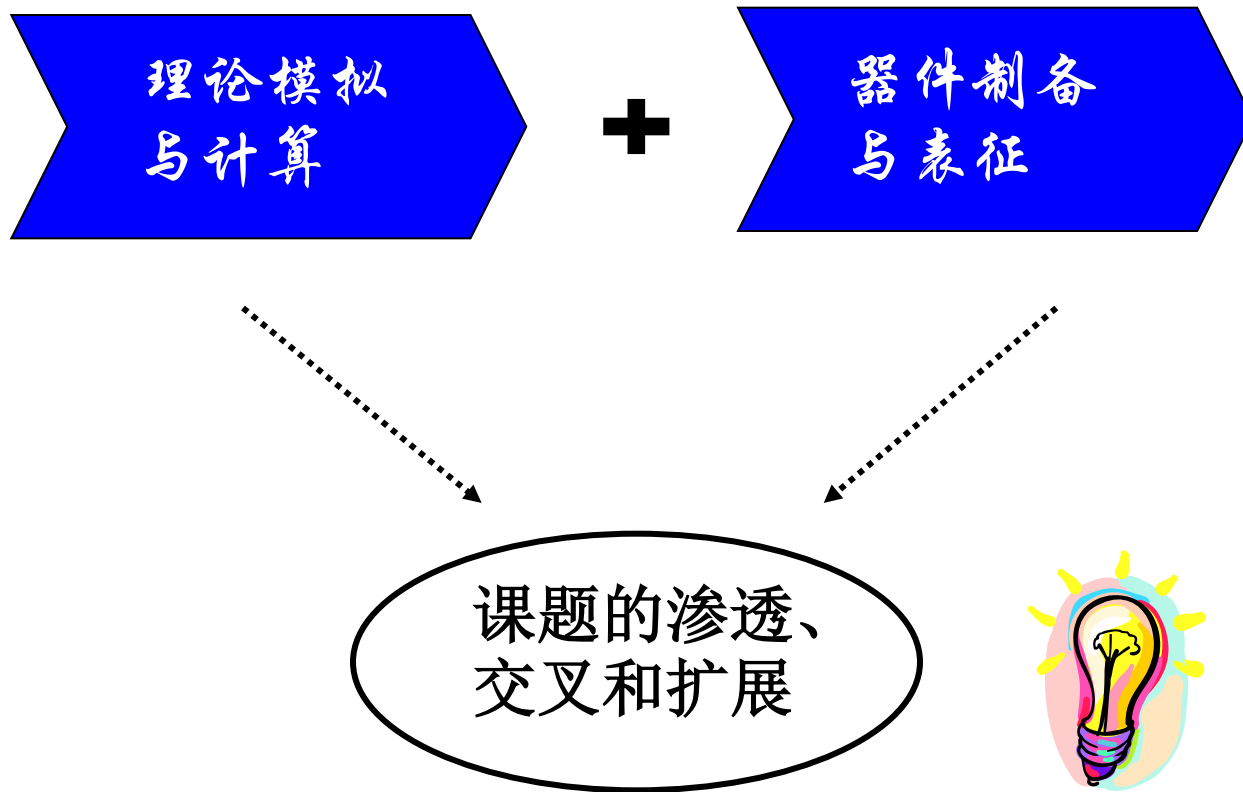
Zhang, M. *Phys. Lett. A* 378, 1571–1577(2014)

Defect-free localized modes



Zhang, M. *J. Appl. Phys.* 111, 104314 (2012)

研究方向



三、科研平台一项目

- 累计项目共计12项，其中国家自然科学基金6项,省部级项目6项。
- 累计经费大于234万

	项目来源	项目名称	负责人	经费
1	国家面上自然科学基金	光通信波段微位移驱动光子晶体高精度可调滤波器	杨毅彪	73万
2	国家面上自然科学基金	集成微纳光耦合结构提高上转换纳米颗粒发光效率的研究	陈智辉	70万
3	国家青年自然科学基金	二维硅光子晶体复合结构提高胶体量子点温度传感器的高温灵敏度	陈智辉	28万
4	国家青年自然科学基金	非局域效应下金属纳米结构表面等离激元近场增强特性的研究	刘欣	20万
5	国家自然科学基金主任专项	含单空气缺陷腔的一维光子晶体可调谐滤波特性研究	杨毅彪	18万
6	国家自然科学基金理论专项	应用左手介质光子晶体实现光波单向传输的理论研究	费宏明	4万
7	山西省自然科学基金项目	可见光和红外波段超大完全禁带光子晶体的数值研究	杨毅彪	5万
8	山西省自然科学基金项目	高效矿用红外生命探测器的微纳光耦合结构研究	陈智辉	3万
9	山西省自然科学基金项目	非对称导模谐振光栅增强有机太阳能电池宽谱光吸收效率	刘欣	3万
10	山西省自然科学基金项目	左手介质嵌入式光波段光子晶体光隔离器的理论研究	费宏明	4万
11	山西省自然科学基金项目	全反射应用于光子晶体异质结构实现光波单向传输的理论研究	费宏明	4万
12	山西省自然科学基金项目	降低无序微扰对光通信波段光子晶体滤波器的影响	张明达	2万

三、科研成果-文章专利

发表学术论文140余篇，其中SCI收录93篇，EI收录16篇



授权国家发明专利6项，在申请专利10余项



三、科研平台—实验平台

● 依托平台：

新型传感器与智能控制教育部山西省重点实验室
物理与光电工程学院

● 器件制备系统

高真空磁控溅射仪（沈阳科仪 JGP-450B）

● 器件表征系统

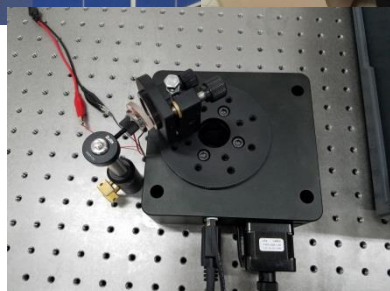
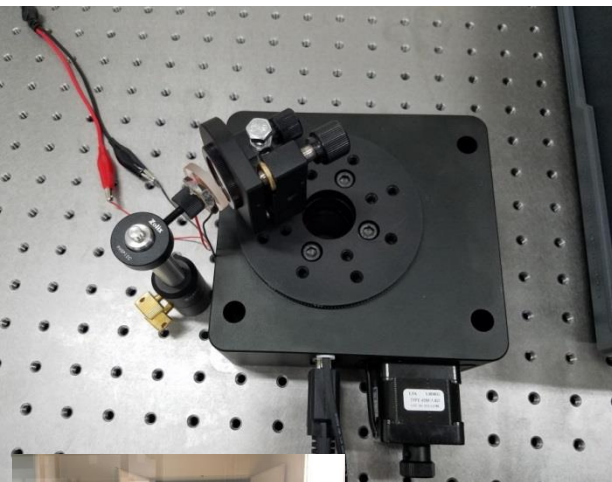
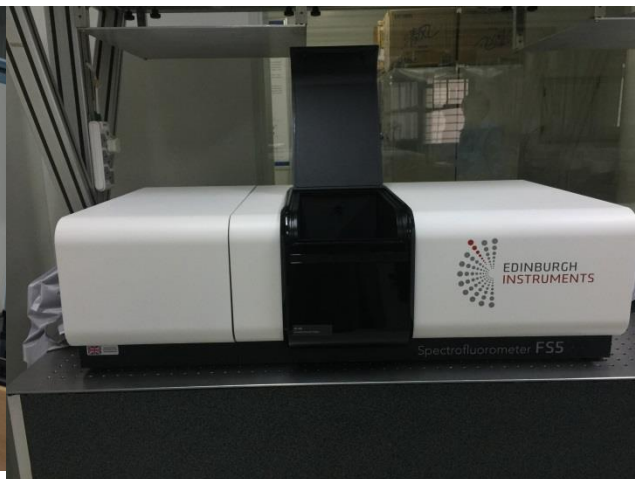
荧光光谱仪（爱丁堡 FS5），光谱光度计（Photo Research PR-65），原子力显微镜（日本岛津 SPI3800），光功率计（Newport 1830 C），数字源表（KEITHLEY 2400）等

● 化学合成设备

通风橱，旋涂机（沈阳司乐TC-108），
干燥箱，电子称等



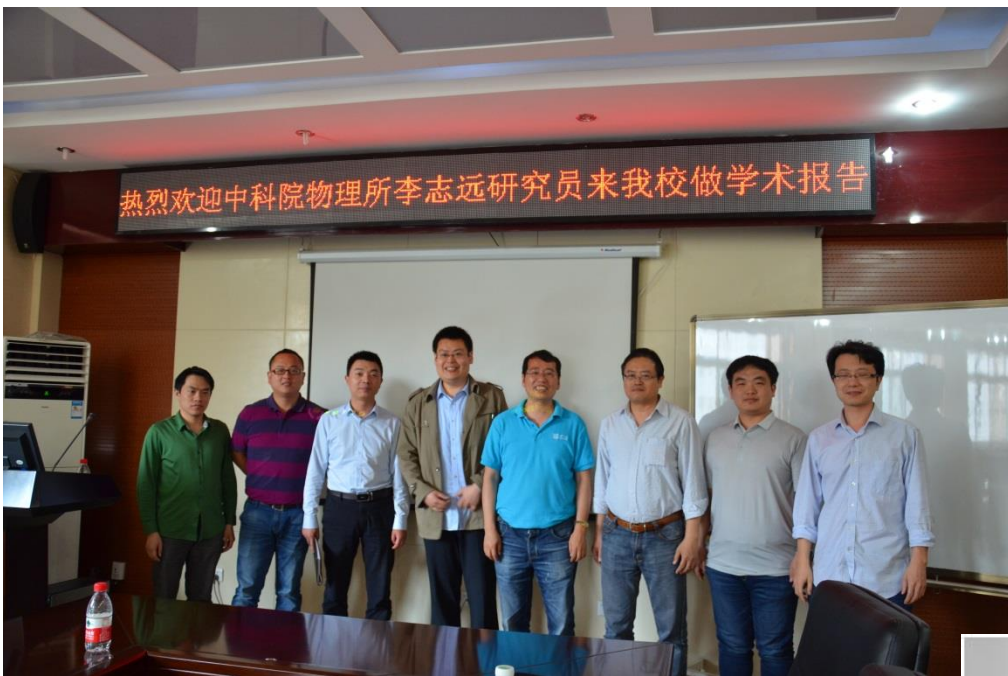
三、科研平台一实验设备



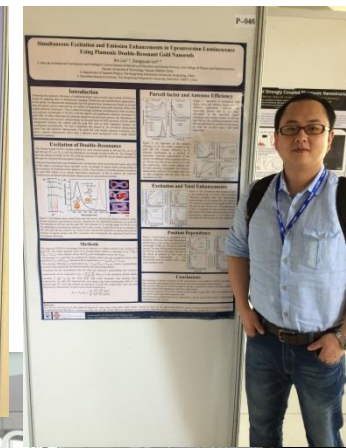
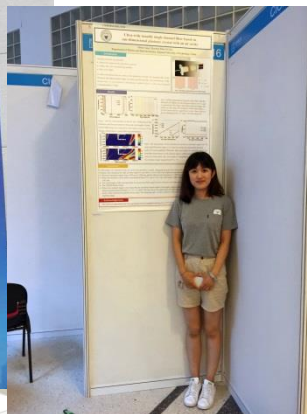
三、科研平台—科研环境



四、学术交流-专家来访



四、学术交流-学术会议和外出访问



五、学生风貌



五、学生奖励

- (1) 国家奖学金。
- (2) 学业奖学金
- (3) 学院设立“光电奖学金”
- (4) 导师补助津贴；
- (5) 导师成果奖励；
- (6) “助教” “助管” 津贴
- (7) ...

五、毕业生去向

毕业生	去向/工作单位	毕业生	去向/工作单位
韩昌盛	中国电信大同公司	武建佳	太原市61中
张扬	中国中车股份有限公司（永济）	乔娜	中国激光杂志社编辑部（上海）
邹泽华	京东方科技集团股份有限公司（合肥）	史雪津	中国知网（北京）
温建华	万方数据公司	刘辉阳	山东大学博士（拟）

圖

書

館

遊

欢迎具有物理、化学、材料、电子等相关专业的学生报考研究生/博士生!

