

2015  
国家重点实验室  
年度报告  
ANNUAL REPORT



科学技术部基础研究司  
科学技术部基础研究管理中心  
二〇一六年十二月

第一部分	国家重点实验室概况	1
一、	布局	2
1.	国家重点实验室	2
2.	试点国家实验室	4
二、	人员结构	5
1.	固定人员	5
2.	流动人员	6
三、	固定资产	7
第二部分	国家重点实验室总体运行情况	8
一、	承担科研任务	9
二、	科研产出	9
三、	学术交流与开放共享	18
四、	公众开放	23
第三部分	国家重点实验室队伍建设	26
一、	基本情况	27
二、	新当选中国科学院院士与中国工程院院士	27
1.	实验室人员新当选中国科学院院士和中国工程院院士名单	27
2.	国家重点实验室新当选两院院士简介	29
三、	2015 年实验室获得创新研究群体、国家杰出青年科学基金资助名单	51
第四部分	国家重点实验室评估报告	56
第五部分	国家重点实验室重要成果选编	60
附件		110
	国家重点实验室通讯录	111
	试点国家实验室通讯录	127



## 第一部分

# 国家重点实验室概况

2015年国家重点实验室和试点国家实验室在科学前沿探索和解决国家重大需求方面继续发挥着非常重要的作用，在科学研究方面取得了一批具有国际先进水平的成果，在人才队伍建设方面涌现出一批具有国际影响力的团队，成为孕育我国科技将帅的摇篮。实验室继续坚持“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，开展了多种形式的国际学术交流与合作，国际影响力显著提升。

国家继续对国家重点实验室和试点国家实验室给予支持，下达国家重点实验室专项经费40亿元，国家（重点）实验室引导经费2亿元，青岛海洋国家实验室专项经费2.073亿元，为实验室的健康发展提供了有力保障。

## 一、布局

截至2015年底，正在运行的国家重点实验室共255个，试点国家实验室7个。

### 1. 国家重点实验室

#### （1）领域分布

255个国家重点实验室分布在8个学科领域，其中，地球科学领域44个，占实验室总数的17.3%；生物科学领域44个，占实验室总数的17.3%；工程科学领域43个，占实验室总数的16.8%；信息科学领域32个，占实验室总数的12.5%；医学科学领域31个，占实验室总数的12.2%；化学科学领域25个，占实验室总数的9.8%；材料科学领域21个，占实验室总数的8.2%；数理科学领域15个，占实验室总数的5.9%。

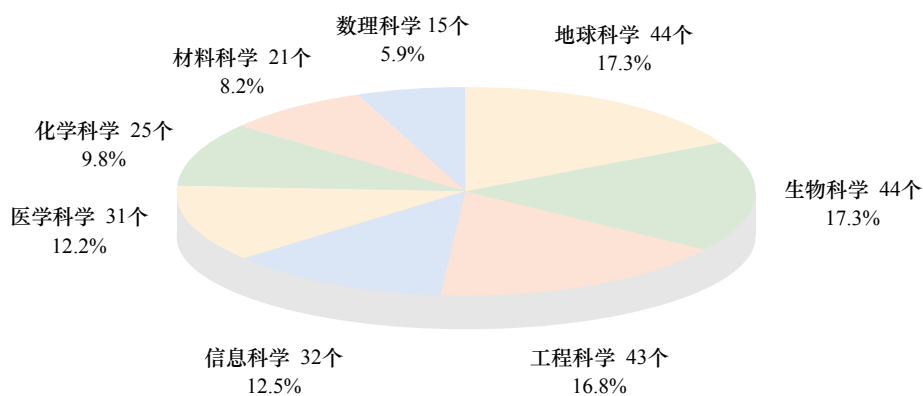


图1 国家重点实验室领域分布

#### （2）所属部门分布

国家重点实验室主要分布在教育部和中国科学院，其中教育部132个，占51.8%；中国科学院78个，占30.6%；其他部门和地方45个，占17.6%。

表1 国家重点实验室所属部门分布

主管 部门	教育部	工业和 信息化部	环 境 保护部	水 利 部	农 业 部	国家卫生 和计划生 育委员会	国 家 林业局	中 国 科学院	中 国 地震局	中 国 气象局	国 家 海洋局
数量 (个)	132	8	1	1	6	8	1	78	1	1	1
主管 部门	中国人民 解放军 总后勤部 卫生部	河北 省科技 厅	山西 省科技 厅	江苏 省科技 厅	山东 省科技 厅	湖南 省科技 厅	广东 省科技 厅	广 西 壮 族 自治 区科 技厅	四川 省科 技厅	陕西 省科 技厅	
数量 (个)	6	1	1	2	1	1	1	1	2	1	

注：有两个主管部门的实验室，按照第一主管部门进行统计。

### (3) 地域分布

国家重点实验室分布在全国25个省、自治区和直辖市，其中北京市79个，上海市32个，江苏省20个，湖北省18个，陕西省13个，基本反映了我国基础研究力量的地域分布。

表2 国家重点实验室地域分布

所属地区	数量 (个)	所属地区	数量 (个)	所属地区	数量 (个)
北京市	79	天津市	6	上海市	32
重庆市	5	河北省	1	山西省	2
辽宁省	8	吉林省	10	黑龙江省	4
江苏省	20	浙江省	9	安徽省	1
福建省	4	山东省	3	河南省	1
湖北省	18	湖南省	6	广东省	11
广西壮族自治区	1	四川省	9	云南省	2
贵州省	2	陕西省	13	甘肃省	7
新疆维吾尔自治区	1				

注：有多个依托单位的实验室，按照第一依托单位所在地域进行统计。



图2 国家重点实验室地域分布

## 2. 试点国家实验室

7个试点国家实验室分属于2个部门，分布在5个省和直辖市。

表3 试点国家实验室所属部门、地域分布表

实验室名称	依托单位	主管部门	所属地区
北京分子科学国家实验室（筹）	北京大学 中国科学院化学研究所	教育部 中国科学院	北京市
北京凝聚态物理国家实验室（筹）	中国科学院物理研究所	中国科学院	北京市
合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学	中国科学院	安徽省
清华信息科学与技术国家实验室（筹）	清华大学	教育部	北京市
沈阳材料科学国家（联合）实验室	中国科学院金属研究所	中国科学院	辽宁省
武汉光电国家实验室（筹）	华中科技大学等单位	教育部	湖北省

实验室名称	依托单位	主管部门	所属地区
青岛海洋科学与技术试点国家实验室	中国海洋大学 中国科学院海洋研究所 国家海洋局第一海洋研究所 中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛海洋地质研究所		山东省

## 二、人员结构

2015年，国家重点实验室和试点国家实验室工作人员共33417人，其中固定人员23095人，占69.1%；流动人员10322人，占30.9%。

### 1. 固定人员

国家重点实验室和试点国家实验室研究队伍稳步壮大，固定人员总数比2014年增加了5.5%。队伍结构仍体现出以中青年为骨干，高学历、高专业技术职务研究人员为主的结构特点。

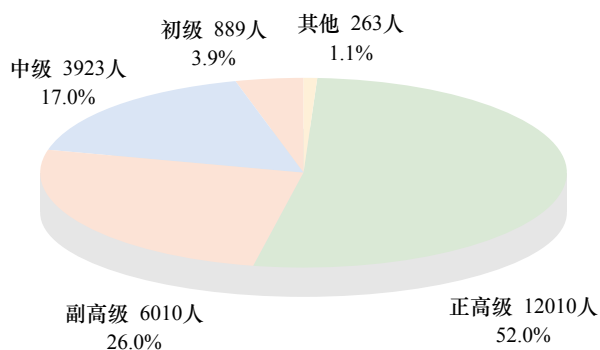


图3 2015年实验室固定人员专业技术职务分布

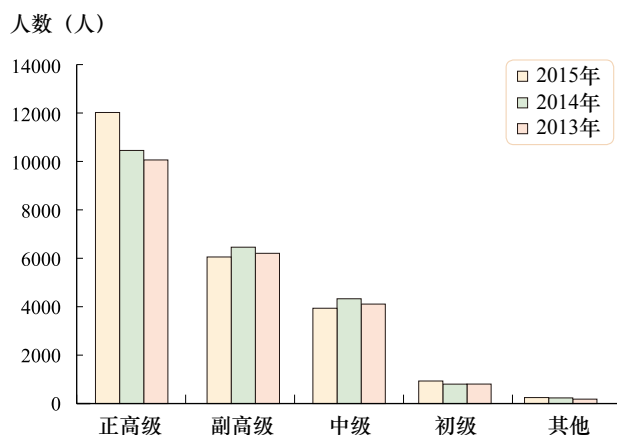


图4 2013~2015年实验室固定人员专业技术职务分布比较

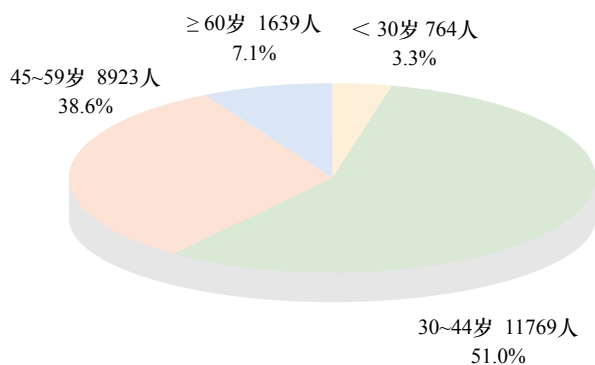


图5 2015年实验室固定人员年龄分布

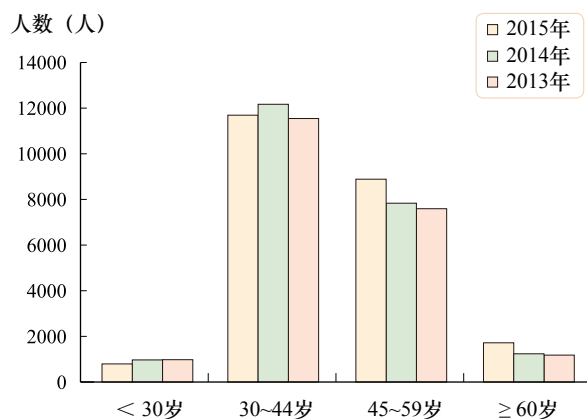


图6 2013~2015年实验室固定人员年龄分布比较

# 国家重点实验室 年度报告2015

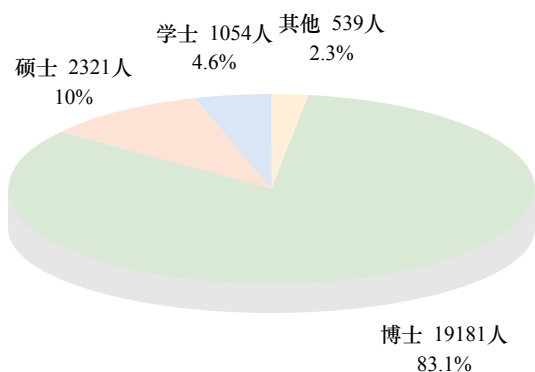


图7 2015年实验室固定人员学历分布

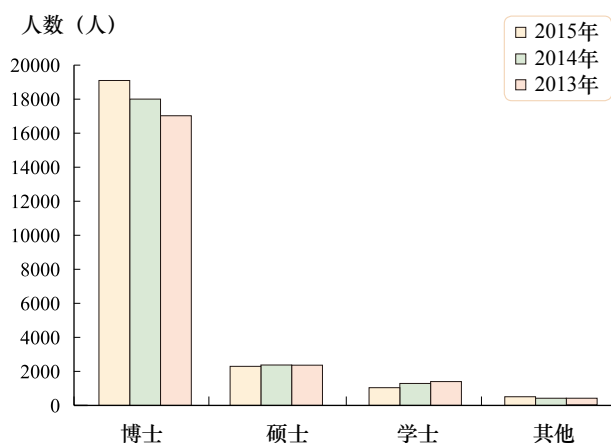


图8 2013~2015年实验室固定人员学历分布比较

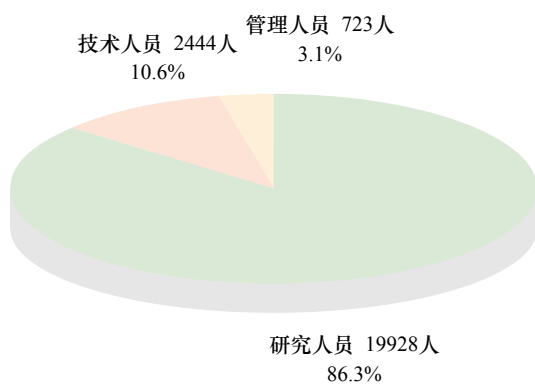


图9 2015年实验室固定人员类别分布

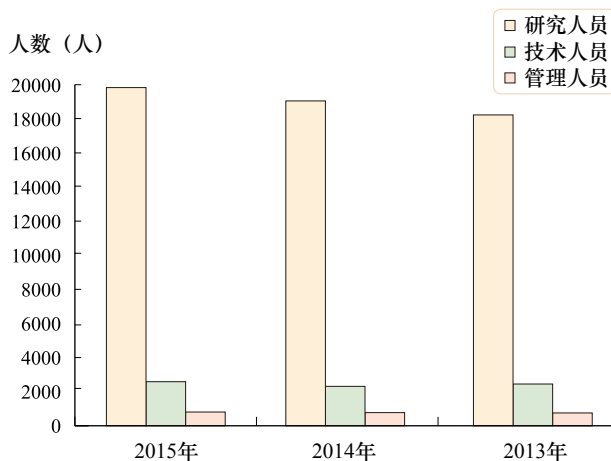


图10 2013~2015年实验室固定人员类别分布比较

## 2. 流动人员

2015年，在国家重点实验室和试点国家实验室工作的流动人员共10322人，其中具有博士学位的流动人员8583人，占83.2%。

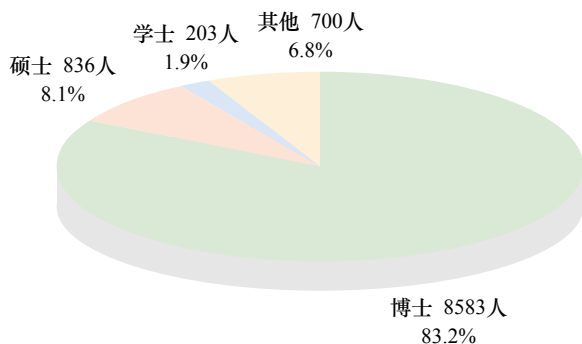


图11 2015年实验室流动人员学历分布

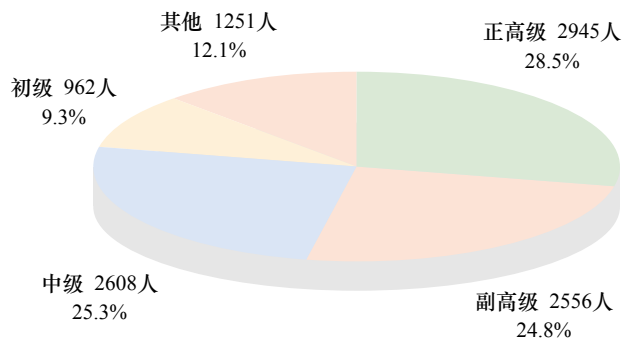


图12 2015年实验室流动人员专业技术职务分布



### 三、固定资产

由于国家重点实验室专项经费的实施，国家重点实验室和试点国家实验室的基本建设得到快速发展，形成了设备先进、科研环境优良的研究支撑平台。截至2015年底，实验室总建筑面积为336.1万平方米，仪器设备总台数524383台，总价值343.2亿元。

表4 实验室固定资产情况

年度	建筑面积（万平方米）	设备总台数（台）	设备总值（亿元）
2015年	336.1	524383	343.2
2014年	289.8	473942	299.4
2013年	275.1	421030	265.9

表5 实验室30万元以上设备情况

类别	设备总台数（台）	设备总价值（亿元）	平均每台仪器研究工作总机时 D（小时）	平均每台仪器服务工作总机时 E（小时）	机时率（%）
数值	14352	166.4	1352.9	580.7	107.4

注：每台设备标准机时为  $K=1800$  小时/每年；研究工作总机时（D）是指每台仪器每年本实验室研究人员使用的总时间；服务工作总机时（E）是指每台仪器每年非本实验室工作人员使用的总时间；机时率（%）=  $(D+E)/K$ 。



## 第二部分

# 国家重点实验室总体运行情况

## 一、承担科研任务

2015年，国家重点实验室和试点国家实验室共主持和承担各类在研课题40220项，比2014年增长7.0%；获得研究经费197.8亿元，较2014年增长17.9%。其中国家级课题22213项、研究经费110.0亿元，分别比上年增加了10.1%和3.0%。

表6 实验室在研科研课题构成情况

类别	国家级						省部级	国际合作	横向合作
	973计划	863计划	科技重大专项	科技支撑	国家自然科学基金	国家级其他项目			
课题(项)	2631	1063	880	578	14816	2245	7201	1087	9719
课题比例(%)	55.2						17.9	2.7	24.2
经费(万元)	208962	113320	94237	45940	413815	223747	314091	56954	507146
经费比例(%)	55.6						15.9	2.9	25.6

注：在研课题指在2015年1月1日~12月31日期间，由国家重点实验室和试点国家实验室主持承担的科研课题(包括当年立项和结题的课题，研究经费为当年实际到位经费)。其中，国家级其他项目包括国家重大工程、国家重点基础研究计划前期专项、国家重大科学仪器设备开发专项、国家公益性行业科研专项等。

## 二、科研产出

2015年，国家重点实验室和试点国家实验室共获得国家级奖励108项(含参与完成)。其中合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)完成的“多光子纠缠及干涉度量”获得唯一的1项国家自然科学奖一等奖，另外还包括国家自然科学奖二等奖29项，占授奖总数的70.7%。国家技术发明奖(通用项目)二等奖22项，占授奖总数的44.9%。国家科学技术进步奖(通用项目)特等奖1项，占授奖总数的50.0%，一等奖4项，占授奖总数的57.1%，创新团队奖1项，占授奖总数的33.3%，二等奖50项，占授奖总数的38.8%。

此外，国家重点实验室和试点国家实验室获得授权发明专利8897项；在国内外重要学术期刊及会议上发表学术论文8.19万余篇，其中被SCI检索收录论文4.99万余篇，占61.0%；被EI检索收录论文5764篇(与SCI论文不重复统计)，占7.0%；在*Science*上发表论文28篇，在*Nature*及其系列期刊上发表论文309篇。

表7 实验室获得国家级奖励情况

类别	国家自然科学奖		国家技术发明奖		国家科学技术进步奖			
	一等奖	二等奖	一等奖	二等奖	特等奖	一等奖	创新团队	二等奖
实验室获奖数(项)	1	29	0	22	1	4	1	50
国家总授奖数(项)	1	41	1	49	2	7	3	129
占总授奖数比例(%)	100	70.7	0	44.9	50.0	57.1	33.3	38.8

表8 实验室获得国家自然科学奖情况

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
1	Z-102-1-01	多光子纠缠及干涉度量	一等奖	潘建伟(1) 彭承志(2) 陈宇翱(3) 陆朝阳(4) 陈增兵(5)	合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)
2	Z-102-2-01	真空紫外激光角分辨光电子能谱对高温超导机理相关科学问题的研究	二等奖	周兴江(1) 刘国东(2) 赵林(3)	北京凝聚态物理国家实验室(筹)
3	Z-102-2-02	高压下钠和锂单质及二元化合物的结构与物性	二等奖	马琰铭(1) 王晖(2) 王彦超(3) 李全(4) 崔田(5)	超硬材料国家重点实验室
4	Z-102-2-03	铁基超导体电子结构的光电子能谱研究	二等奖	封东来(1)	应用表面物理国家重点实验室
5	Z-103-2-01	活体层次定量获取化学信号的新原理和新方法研究	二等奖	毛兰群(1) 于萍(2)	北京分子科学国家实验室(筹)
6	Z-103-2-02	分子尺度分离无机膜材料设计合成及其分离与催化性能研究	二等奖	杨维慎(1) 李砚硕(2) 林励吾(5)	催化基础国家重点实验室
7	Z-103-2-03	新型富勒烯的合成	二等奖	谢素原(1) 谭元植(2) 郑兰荪(3) 吕鑫(4)	固体表面物理化学国家重点实验室
8	Z-103-2-05	生物分子识别的分析化学基础研究	二等奖	杨秀荣(1) 逯乐慧(2) 徐国宝(3) 汪尔康(4) 王振新(5)	电分析化学国家重点实验室
9	Z-104-2-02	青藏高原生长的深部过程、岩石圈结构与地表隆升	二等奖	王成善(1) 魏文博(2) 朱弟成(3)	生物地质与环境地质国家重点实验室 地质过程与矿产资源国家重点实验室
10	Z-104-2-03	微生物在海洋碳储库及气候变化中的作用	二等奖	焦念志(1) 张瑶(2) 骆庭伟(3) 张锐(4)	近海海洋环境科学国家重点实验室

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
11	Z-105-2-01	东亚人群和混合人群基因组的连锁不平衡研究	二等奖	金力(1)	遗传工程国家重点实验室
12	Z-105-2-02	抗病毒天然免疫信号转导机制	二等奖	舒红兵(1) 钟波(2) 王延轶(3)	病毒学国家重点实验室
13	Z-105-2-03	家蚕基因组的功能研究	二等奖	夏庆友(1) 周泽扬(2) 鲁成(3) 向仲怀(5)	家蚕基因组生物学国家重点实验室
14	Z-106-2-01	髓系白血病发病机制和新型靶向治疗研究	二等奖	陈赛娟(1) 陈竺(2) 王月英(3) 胡炯(4)	医学基因组学国家重点实验室
15	Z-106-2-02	乳腺癌转移的调控机制及靶向治疗的应用基础研究	二等奖	王均(2) 姚雪彪(4)	合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)
16	Z-106-2-03	磁共振影像学分析及其对重大精神疾病机制的研究	二等奖	龚启勇(1) 贺永(2) 吕粟(4)	生物治疗国家重点实验室 认知神经科学与学习国家重点实验室
17	Z-107-2-02	复杂耦合动态系统控制与应用	二等奖	段志生(1) 黄琳(2) 李忠奎(3) 王金枝(4) 杨莹(5)	湍流与复杂系统国家重点实验室
18	Z-107-2-03	用于功能集成的微型化光子器件基础研究	二等奖	李宝军(1)	光电材料与技术国家重点实验室
19	Z-107-2-05	可视媒体几何计算的理论与方法	二等奖	胡事民(1) 艾海舟(3) 徐昆(4)	清华信息科学与技术国家实验室(筹)
20	Z-107-2-07	受限控制系统的参数化设计理论与应用	二等奖	段广仁(1)	机器人技术与系统国家重点实验室
21	Z-107-2-08	复杂网络演化动力学分析与控制	二等奖	李翔(2)	专用集成电路与系统国家重点实验室
22	Z-108-2-01	声子晶体等人工带隙材料的设计、制备和若干新效应的研究	二等奖	陈延峰(1) 卢明辉(2) 张善涛(3) 闵乃本(5)	固体微结构物理国家重点实验室
23	Z-108-2-02	弛豫铁电体的微畴-宏畴理论体系及其相关材料的高性能化	二等奖	徐卓(2)	金属材料强度国家重点实验室
24	Z-108-2-03	航天用非连续增强金属基复合材料制备科学基础研究	二等奖	张荻(1) 范同祥(2) 吕维洁(3) 张小农(4) 张国定(5)	金属基复合材料国家重点实验室
25	Z-108-2-04	低维氧化锌材料的载流子调控与功能化研究	二等奖	申德振(2)	发光学及应用国家重点实验室
26	Z-108-2-05	工程材料表面的润湿及其调控	二等奖	周峰(1) 郭志光(2) 王道爱(3) 张招柱(4) 刘维民(5)	固体润滑国家重点实验室

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
27	Z-108-2-06	实现高效率有机太阳能电池的新型聚合物材料及器件结构	二等奖	曹 镛 (1) 吴宏滨 (2) 黄 飞 (3) 陈军武 (4) 何志才 (5)	发光材料与器件国家重点实验室
28	Z-109-2-01	内燃机低碳燃料的互补燃烧调控理论及方法	二等奖	黄佐华 (1) 王金华 (2) 胡二江 (3)	动力工程多相流国家重点实验室
29	Z-109-2-04	流域水沙条件对水质的影响过程及机理	二等奖	夏星辉 (1) 杨志峰 (2) 沈珍瑶 (3)	环境模拟与污染控制国家重点实验室
30	Z-110-2-02	皮肤与牙热-力-电耦合行为机理	二等奖	卢天健 (1) 胡更开 (3)	机械结构强度与振动国家重点实验室 爆炸科学与技术国家重点实验室

注：完成人名后括号内为该获奖人排名

表9 实验室获得国家技术发明奖情况

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
1	F-302-2-01	基于稀土纳米上转换发光技术的即时检测系统创建及多领域应用	二等奖	杨瑞馥 (1) 周 蕾 (2)	病原微生物生物安全国家重点实验室
2	F-302-2-02	定向转化多元醇的生物催化剂创制及其应用关键技术	二等奖	魏东芝 (1) 林金萍 (2) 王学东 (3)	生物反应器工程国家重点实验室
3	F-303-2-02	偏振遥感物理机理、关键方法与技术应用	二等奖	李俊生 (5)	遥感科学国家重点实验室
4	F-303-2-04	道路路面动态检测关键技术及装备	二等奖	毛庆洲 (3) 李必军 (5)	测绘遥感信息工程国家重点实验室
5	F-304-2-01	燃煤烟气选择性催化脱硝关键技术研发及应用	二等奖	李俊华 (1) 郝吉明 (2)	环境模拟与污染控制国家重点实验室
6	F-304-2-02	基于纳米复合材料的重金属废水深度处理与资源回用新技术	二等奖	潘丙才 (1) 张炜铭 (2) 张全兴 (3)	污染控制与资源化研究国家重点实验室
7	F-305-2-02	酮酸发酵法制备关键技术及产业化	二等奖	陈 坚 (1) 刘立明 (3) 堵国成 (5)	食品科学与技术国家重点实验室
8	F-305-2-03	酵母核苷酸的生物制造关键技术突破及产业高端应用	二等奖	应汉杰 (1) 欧阳平凯 (4)	材料化学工程国家重点实验室
9	F-306-2-01	节油轮胎用高性能橡胶纳米复合材料的设计及制备关键技术	二等奖	张立群 (1) 田 明 (2) 吴友平 (3) 卢咏来 (5)	有机无机复合材料国家重点实验室

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
10	F-306-2-03	含高浓度分散相的搅拌反应器数值放大与混合强化的新技术	二等奖	杨超(1)	生化工程国家重点实验室
11	F-306-2-04	碱木质素的改性及造纸黑液资源化高效利用	二等奖	邱学青(1) 楼宏铭(2)	制浆造纸工程国家重点实验室
12	F-30701-2-01	特种液晶材料及调光膜制备技术	二等奖	曹晖(2) 李立东(4)	新金属材料国家重点实验室
13	F-30701-2-02	耐高温杂化硅树脂及其复合材料制备关键技术	二等奖	黄玉东(1) 姜波(3)	城市水资源与水环境国家重点实验室
14	F-30702-2-03	高性能钨基复合材料及其应用	二等奖	范景莲(1)	粉末冶金国家重点实验室
15	F-308-2-03	高可靠精密滤波传动技术及系统	二等奖	王家序(1) 汤宝平(2)	机械传动国家重点实验室
16	F-308-2-06	高效节能的连续螺旋推流强化传热技术及应用	二等奖	王秋旺(1)	动力工程多相流国家重点实验室
17	F-30901-2-03	基于网络的软件开发群体化方法及核心技术	二等奖	孙海龙(3)	软件开发环境国家重点实验室
18	F-30901-2-04	面向社区共享的高可用云存储系统	二等奖	郑纬民(1) 武永卫(2) 舒继武(3) 余宏亮(4) 陈康(5) 姜进磊(6)	清华信息科学与技术国家实验室(筹)
19	F-30902-2-01	高性能星载铷原子钟原子信号增强与稳定关键技术	二等奖	钟达(2) 赵峰(4)	波谱与原子分子物理国家重点实验室
20	F-30902-2-02	高效动态可重构计算及其系统芯片关键技术	二等奖	魏少军(1) 刘雷波(2) 尹首一(5)	清华信息科学与技术国家实验室(筹)
21	F-310-2-04	大跨度桥梁结构和行车抗风安全的气动控制技术	二等奖	葛耀君(1) 项海帆(3) 曹丰产(5) 杨咏昕(6)	土木工程防灾国家重点实验室
22	F-310-2-05	大型结构光纤传感监测关键技术及其同步采集装备	二等奖	李宏男(1) 伊廷华(2) 任亮(4) 李东升(6)	海岸和近海工程国家重点实验室

注：完成人名后括号内为该获奖人排名

表10 实验室获得国家科学技术进步奖情况

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
1	J-223-0-01	京沪高速铁路工程	特等奖	宁滨(38) 张卫华(39) 田红旗(40)	轨道交通控制与安全国家重点实验室 牵引动力国家重点实验室 高性能复杂制造国家重点实验室

# 国家重点实验室 年度报告 2015

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
2	J-216-1-01	汽车制造中的高质高效激光焊接、切割关键工艺及成套装备	一等奖	邵新宇 (1) 李 斌 (2) 黄 禹 (3) 段正澄 (4)	数字制造装备与技术国家重点实验室
3	J-222-1-01	水库大坝安全保障关键技术研究与应用	一等奖	张建云 (1) 贾金生 (4) 汪小刚 (5) 顾冲时 (8) 卢正超 (13)	水文水资源与水利工程科学国家重点实验室 流域水循环模拟与调控国家重点实验室
4	J-253-1-01	中国人体表难愈合创面发生新特征与防治的创新理论与关键措施研究	一等奖	付小兵 (1)	肾脏疾病国家重点实验室
5	J-234-1-01	人工麝香研制及其产业化	一等奖	于德泉 (1) 庾石山 (14)	天然药物活性物质与功能国家重点实验室
6	J-207-1-01	浙江大学医学院附属第一医院终末期肝病综合诊治创新团队	创新团队	李兰娟 (2) 陈 智 (4) 徐凯进 (10) 杜维波 (13) 李 君 (14)	传染病诊治国家重点实验室
7	J-201-2-03	晚粳稻核心种质测 21 的创制与新品种定向培育应用	二等奖	何祖华 (4)	植物分子遗传国家重点实验室
8	J-201-2-04	甘蓝型黄籽油菜遗传机理与新品种选育	二等奖	涂金星 (2) 傅廷栋 (4)	作物遗传改良国家重点实验室
9	J-201-2-05	小麦抗病、优质多样化基因资源的发掘、创新和利用	二等奖	孙其信 (1) 刘志勇 (2) 解超杰 (8) 倪中福 (9)	农业生物技术国家重点实验室
10	J-201-2-06	核果类果树新品种选育及配套高效栽培技术研究与应用	二等奖	陈学森 (1) 姜远茂 (2) 毛志泉 (3)	作物生物学国家重点实验室
11	J-203-2-01	荣昌猪品种资源保护与开发利用	二等奖	尹靖东 (4)	动物营养学国家重点实验室
12	J-203-2-04	畜禽饲料中大豆蛋白源抗营养因子研究与应用	二等奖	譙仕彦 (1) 李德发 (3) 贺平丽 (4) 马 曦 (5) 曹云鹤 (8)	动物营养学国家重点实验室
13	J-203-2-05	刺参健康养殖综合技术研究及产业化应用	二等奖	王印庚 (2) 包振民 (5)	青岛海洋科学与技术试点国家实验室
14	J-210-2-01	超高压大功率油气压裂机组研制及集群化应用	二等奖	刘清友 (7)	油气藏地质及开发工程国家重点实验室
15	J-210-2-02	海上稠油聚合物驱提高采收率关键技术及应用	二等奖	叶仲斌 (3) 郭拥军 (5)	油气藏地质及开发工程国家重点实验室
16	J-211-2-02	空调器舒适性智能控制技术研究及产业化	二等奖	屈治国 (2)	动力工程多相流国家重点实验室



序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
17	J-213-2-01	高端医药产品精制结晶技术的研发与产业化	二等奖	王静康(1) 尹秋响(6)	化学工程联合国家重点实验室
18	J-213-2-02	满足国家第四阶段汽车排放标准的清洁汽油生产成套技术开发与应用	二等奖	鲍晓军(2) 范煜(6)	重质油国家重点实验室
19	J-214-2-03	红外吸收微粒的表面改性及在节能树脂中的应用	二等奖	薛奇(1) 周东山(2) 陈葳(7)	现代配位化学国家重点实验室
20	J-215-2-03	高品质特殊钢大断面连铸关键技术和装备开发与应用	二等奖	张家泉(5)	钢铁冶金新技术国家重点实验室
21	J-215-2-06	复杂稀贵金属物料多元素梯级回收关键技术	二等奖	高亮(2)	数字制造装备与技术国家重点实验室
22	J-216-2-02	12000吨航空铝合金厚板张力拉伸装备研制与应用	二等奖	朱才朝(9)	机械传动国家重点实验室
23	J-217-2-01	电网雷击防护关键技术与应用	二等奖	曾嵘(3)	电力系统及大型发电设备安全控制和仿真国家重点实验室
24	J-217-2-02	大功率特种电源的多时间尺度精确控制技术及其系列产品开发	二等奖	杨旭(1) 卓放(3)	电力设备电气绝缘国家重点实验室
25	J-217-2-03	特大型水轮机控制系统关键技术、成套装备与产业化	二等奖	文劲宇(3) 程时杰(5)	强电磁工程与新技术国家重点实验室
26	J-217-2-06	柴油机低噪声设计关键技术及应用	二等奖	舒歌群(1) 张俊红(2) 高文志(5) 卫海桥(6) 梁兴雨(7)	内燃机燃烧学国家重点实验室
27	J-219-2-02	推扫成像型碲镉汞红外焦平面组件关键技术及其航天应用	二等奖	何力(1) 丁瑞军(2) 林春(5)	红外物理国家重点实验室
28	J-219-2-03	非制冷红外辐射热探测系统关键技术及应用	二等奖	蒋亚东(1) 吴志明(2) 王涛(3)	电子薄膜与集成器件国家重点实验室
29	J-220-2-02	32位星载容错控制计算机系统关键技术及应用	二等奖	李晓维(5) 胡瑜(8)	计算机体系结构国家重点实验室
30	J-220-2-03	基于大数据的互联网机器翻译核心技术及产业化	二等奖	宗成庆(3) 刘洋(5)	模式识别国家重点实验室 清华信息科学与技术国家重点实验室(筹)
31	J-220-2-04	支持批量定制生产的数字化车间动态管控平台及装备研发与应用	二等奖	于海斌(1)	机器人学国家重点实验室

# 国家重点实验室 年度报告 2015

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
32	J-220-2-06	普适计算机软硬件关键技术与应用	二等奖	史元春 (1) 吕勇强 (4)	清华信息科学与技术国家实验室 (筹)
33	J-221-2-01	深大长基坑安全精细控制与节约型基坑支护新技术及应用	二等奖	郑 刚 (1)	水利工程仿真与安全国家重点实验室
34	J-221-2-02	钢-混凝土组合结构与混合结构体系关键技术及其工程应用	二等奖	陈以一 (2) 童乐为 (5)	土木工程防灾国家重点实验室
35	J-222-2-01	300m 级溪洛渡拱坝智能化建设关键技术	二等奖	张国新 (6)	流域水循环模拟与调控国家重点实验室
36	J-222-2-02	水工岩体特性评价与工程利用关键技术	二等奖	陈胜宏 (3) 盛 谦 (4)	水资源与水电工程科学国家重点实验室 岩土力学与工程国家重点实验室
37	J-222-2-03	海量数据驱动的水文多要素监测预报关键技术与应用	二等奖	余钟波 (2) 杨 涛 (5) 孟令奎 (7)	水文水资源与水利工程科学国家重点实验室 测绘遥感信息工程国家重点实验室
38	J-223-2-03	山区高速公路运营保障关键技术及装备	二等奖	吴礼舟 (9)	地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室
39	J-223-2-04	车辆联网感知与智能驾驶服务关键技术及应用	二等奖	沃天宇 (2) 王建强 (4)	软件开发环境国家重点实验室 汽车安全与节能国家重点实验室
40	J-230-2-02	大型承压设备不停机电磁无损检测技术及应用	二等奖	武新军 (2)	数字制造装备与技术国家重点实验室
41	J-231-2-02	区域大气污染源高分辨率排放清单关键技术与应用	二等奖	贺克斌 (1) 王书肖 (2) 吴 焜 (6) 蒋靖坤 (9)	环境模拟与污染控制国家重点实验室
42	J-231-2-03	中国生态交错带生态价值评估与恢复治理关键技术	二等奖	张 杰 (4) 陈亚宁 (5)	水力学与山区河流开发保护国家重点实验室 荒漠与绿洲生态国家重点实验室
43	J-23301-2-02	环境与遗传因素对男性生殖功能影响的基础研究与应用	二等奖	王心如 (1) 沙家豪 (2) 夏彦恺 (4) 郭雪江 (5) 胡志斌 (6) 沈洪兵 (8) 周作民 (9) 刘明兮 (10)	生殖医学国家重点实验室
44	J-23301-2-03	中枢神经系统重大疾病 CT/MRI 关键技术的创新与临床应用	二等奖	耿道颖 (1) 董 强 (3)	医学神经生物学国家重点实验室

序号	成果编号	成果名称	获奖等级	完成人	实验室名称
45	J-23302-2-02	我国艾滋病新流行形势下的综合防控策略及应用研究	二等奖	何 维 (7)	医学分子生物学国家重点实验室
46	J-23302-2-03	慢性阻塞性肺疾病发病与综合防治	二等奖	冉丕鑫 (1) 周玉民 (2) 王 健 (3) 钟南山 (4) 郑劲平 (5) 陈荣昌 (6) 罗远民 (7) 卢文菊 (8)	呼吸疾病国家重点实验室
47	J-23302-2-04	鼻咽癌诊疗关键策略研究与应用	二等奖	马 骏 (1) 麦海强 (3) 张 力 (4) 孙 颖 (10)	华南肿瘤学国家重点实验室
48	J-234-2-02	基于活性成分中药质量控制新技术及在药材和红花注射液等中的应用	二等奖	屠鹏飞 (1) 姜 勇 (2) 李 军 (3)	天然药物与仿生药物国家重点实验室
49	J-234-2-06	中药及天然药物活性成分分离新技术研究与应用	二等奖	孔令义 (1) 罗 俊 (2) 罗建光 (4)	中药及天然药物活性成分分离新技术研究与应用
50	J-236-2-01	通信局(站)系统防雷接地理论突破及技术创新与国内外应用	二等奖	何金良 (6)	电力系统及大型发电设备安全控制和仿真国家重点实验室
51	J-25101-2-06	玉米冠层耕层优化高产技术体系研究与应用	二等奖	刘 鹏 (9)	作物生物学国家重点实验室
52	J-25103-2-01	农林废弃物清洁热解气化多联产关键技术与装备	二等奖	陈冠益 (1)	内燃机燃烧学国家重点实验室
53	J-25103-2-04	植物-环境信息快速感知与物联网实时监控技术及装备	二等奖	聂鹏程 (7)	现代光学仪器国家重点实验室
54	J-25201-2-02	国家数字城市地理空间框架技术体系构建与应用	二等奖	邵振峰 (3) 张叶廷 (10)	测绘遥感信息工程国家重点实验室
55	J-25202-2-04	超大直径深立井建井关键技术及成套装备	二等奖	周国庆 (2) 杨仁树 (7)	深部岩土力学与地下工程国家重点实验室
56	J-25202-2-05	西部干旱半干旱煤矿区土地复垦的微生物修复技术与应用	二等奖	毕银丽 (1)	煤炭资源与安全开采国家重点实验室

注：完成人名后括号内为该获奖人排名

表11 实验室获得授权发明专利、新药证书、软件登记、专著及制定标准情况

年度	授权发明专利 (项)	新药证书 (个)	软件登记 (项)	专著 (本)	标准、规范 (项)
2015 年	8897	11	450	566	57
2014 年	7619	10	638	782	46
2013 年	7497	9	629	669	30

表12 实验室发表学术论文情况

类别	国外重要刊物			国内重要刊物			会议论文	
	SCI 收录	EI 收录	其他期刊	SCI 收录	EI 收录	其他期刊	国际会议	国内会议
数目 (篇)	47632	1876	744	2252	3888	7114	9131	9232

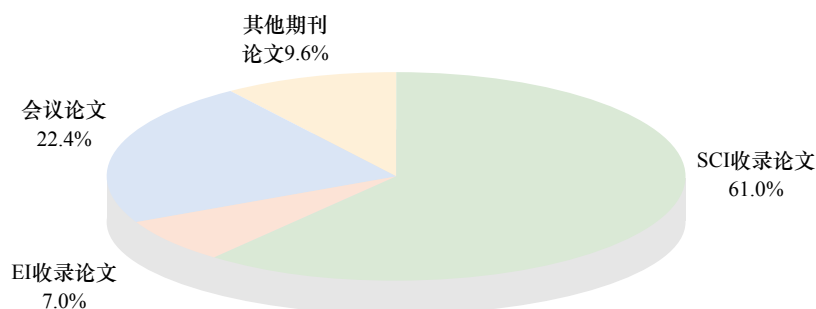


图 13 2015 年实验室发表学术论文类别比例

### 三、学术交流与开放共享

近年来，国家重点实验室和试点国家实验室开展了多种形式的国内外学术交流与合作。2015年，国家重点实验室和试点国家实验室共承担国际合作项目1087项，获得研究经费约5.7亿元。举办全球性学术会议446次，全国性学术会议482次；在国内外学术会议上做特邀报告5739人次；邀请国外专家来华讲学7623人次，受邀到国外讲学3980人次；参加国内外学术会议36549人次，其中国外学术会议12007人次。



清华信息科学与技术国家实验室（筹）于2015年7月6日至8日成功承办了IEEE国际会议第十四届国际感知信息学与感知计算学研讨会。会议共设5个主题演讲及12个分会场，内容涉及认知信息学、认知计算、认知通信、认知学习、语义计算、脑信息学及计算智能等多个前沿领域，吸引来自包括美国、英国、加拿大、澳大利亚等18个国家和地区的150多位专家、学者及研究人员参会，共同研讨感知科学技术领域的新进展、新动向及新趋势。学术交流为国家实验室发展提供了国际视野，为“工业4.0”的发展提供了方向及理论基础。2015年9月1日至4日，实验室还承办了第44届并行处理国际会议ICPP-2015。来自中国、美国、法国、澳大利亚、加拿大等17个国家和地区的约170名专家

来自中国、美国、法国、澳大利亚、加拿大等17个国家和地区的约170名专家

学者参加了此次会议。并行处理国际会议ICPP是在并行计算研究领域影响力较大的系列国际学术会议，自1972年开始每年召开一次，被中国计算机学会推荐为具有重要学术影响力的学术会议。ICPP-2015会议为并行计算处理研究领域的专家学者和技术人员搭建了一个畅通的交流平台，参会人员在会上研讨和分享在计算机科学、信息科学及工程技术等领域产生的并行计算方面的新技术和新成果，有效地促进了该研究领域的发展，提升了我国在该领域的影响力。

2015年11月4日至6日，专用集成电路与系统国家重点实验室承办的第十一届国际专用集成电路会议（ASICON 2015）成功举行。本次大会共邀请400余位中外学者参会，分2个会场举行了6个Tutorial报告，多位国际知名专家学者分别就近代无线通讯技术、存储器、IOT、3D集成、宽带混合信号电子学、ESD技术等热点研究方向作了精彩的主题报告，受到与会学者的热烈欢迎。会议还举行了32场分组论文报告，广泛和深入地进行了学术和技术交流，为科技人员提供了交流平台。本次会议扩大了中外微电子领域的学术交流范围，促进了专用集成电路与系统国家重点实验室的发展，并提升了实验室的国际影响力。



环境化学与生态毒理学国家重点实验室2015年度共承办4次国内外大型学术会议，在对外开放交流方面取得丰硕成果。2015年9月，由环境化学与生态毒理学国家重点实验室承办的第四十三届国际液相分离及相关技术学术会议（43<sup>rd</sup> International Symposium on High Performance Liquid



Phase Separations and Related Techniques, HPLC2015 Beijing) 在北京国际会议中心召开。HPLC国际会议是色谱及相关研究领域最重要的国际性学术会议之一。本次会议吸引了来自美国等22个国家和地区的600多名代表，在色谱、质谱、样品处理等分析前沿研究及在环境、能源、生物医药、食品分析等领域的应用进展等方面进行了广泛交流。2015年10月，实验室承办了第二届环境纳米技术及生物效应学术研讨会（Second Symposium on Environmental Technology and

Nanoimpact），为纳米技术在环境领域的应用、纳米材料的环境行为、纳米材料的环境影响和生物效应等方向提供了探讨研究进展与合作交流的平台。

# 国家重点实验室 年度报告 2015

有机地球化学国家重点实验室于2015年8月24至31日成功举办了第十三届国际气体地球化学会议（13<sup>th</sup> International Conference on Gas Geochemistry, ICGG-13）。来自美国、英国、意大利、德国、俄罗斯、加拿大、土耳其、日本、罗马尼亚、台湾、香港等国家和地区的120多名代表参加了会议。本届会议的主题是“从常规天然气到非常规天然气”（From Conventional to Non-conventional Gases）。会议覆盖内容广，包括火山气与地热系统、沉积盆地与油藏气、地下水溶气、结晶岩石气、气体运移与地球脱气作用、稀有气体及应用、气体与地质灾害、非常规天然气（页岩气、致密气、深部气、煤层气）、气体分析方法与技术等。会议共进行了53个大会报告（含13个特邀报告）。各报告人介绍了气体地球化学领域最新的研究成果，与参会者进行了活跃的问答交流，形成了热烈的学术互动氛围。国际气体地球化学会议（ICGG）每两年召开一次，是国际气体地球化学领域具有影响力的会议。ICGG在中国的首次成功举办，有力促进了我国气体地球化学的发展以及气体地球化学青年人才的成长。

信息光子学与光通信国家重点实验室积极开展国际交流合作，取得丰硕成果。诺贝尔奖获得者、实验室名誉主任阿尔费罗夫院士继2015年1月9日接受国家主席习近平亲自颁发“中华人民共和国国际科学技术合作奖”奖励证书后，又于国庆节前夕荣获2015年度中国政府友谊奖。该奖项是为表彰在中国现代化建设中作出突出贡献的外国专家而设立的最高荣誉奖，不仅体现了中国人民同各国人民的友谊，也承载着维护世界和平、促进共同发展、加深科学合作的重要责任。2015年11月，实验室承办的2015年亚洲光纤通信与光电国际会议暨信息光子学与光通信国际学术会议（ACP/IPOC2015）在香港会议展览中心举行。亚洲光纤通信与光电国际会议（ACP）是全球三大光通信会议之一，由美国光学学会（OSA）、国际光学工程学会（SPIE）、国际电气电子工程师学会光子学分会（IEEE Photonics Society）、中国光学学会（COS）和中国通信学会（CIC）联合主办，是亚太地区规模和影响最大的光通信与光子学国际会议。该会议的内容从传统的光通信领域延伸到光电行业的各个领域，并包含反映当前产业动态的高技术展览活动，注重科技与产业的紧密结合。

光电材料与技术国家重点实验室非常重视与国内外相关科研机构的学术交流与合作，通过积极参加各类国际学术交流活动、举办学术会议以及邀请国内外著名大学和科研机构的专家学者前来讲学交流、合作研究等方式，努力营造良好的学术氛围，促进实验室科研水平的提高，扩大在国内外的影响力。2015年度前来实验室访问交流的国内和港澳



台专家学者达60人次，国外专家学者27人次，共做各类讲座、学术报告近60场。本年度实验室固定研究人员参加国际学术会议或访问、讲学、合作研究等达66人次，同时做各类会议报告32篇；

其中主旨报告2篇，邀请报告19篇。2015年7月13至17日，实验室承办的第二十八届国际真空纳电子会议（28<sup>th</sup> International Vacuum Nanoelectronics Conference, IVNC 2015）在广州市召开。会议主题共包括5个领域：真空电子发射理论、场发射和真空隧穿新型材料与工艺、真空微纳电子发射器件的制作工艺及表征、真空纳电子学的测试技术和真空微纳电子学的应用。来自国内外20个国家和地区的专家代表约120人参加了本次学术盛会，其中境外参会代表55人。本次会议为交流和讨论真空微电子和纳电子相关领域的最新研究进展提供了平台，促进了境内外研究者之间的相互交流与合作，对于提高实验室在国际上的声誉和地位起到重要作用。

火灾科学国家重点实验室积极参与国际重大研究计划，目前在研的国际合作研究项目6项，包括国家自然科学基金重大国际合作研究项目“森林-城镇交界域火灾安全的关键科学问题研究”、国家国际科技合作专项（中葡）“极端森林火行为防治的基础性问题合作研究”、国家自然科学基金与英国皇家学会人才项目“牛顿高级学者”、与英国华威大学合作的欧盟地平线H2020计划项目“基于安全视角的锂离子电池模组热电耦合模型开发”等。2015年实验室与来自美国、日本、英国、澳大利亚、意大利、香港等国家和地区的学者联合发表SCI论文83篇，占实验室SCI总论文数的36.4%。实验室获得国家外国专家局重点外专引智项目4项，支持了一批国际著名学者来实验室工作，本年度国际来访60人次。2015年，实验室举办第一届亚澳火安全材料科学与工程研讨会，并成立亚澳火安全材料科学与工程学会（The Asia-Oceania Association for Fire Safety Materials Science and Engineering, AOFSM），极大地提升了实验室的国际影响力。

电分析化学国家重点实验室2015年积极开展各种形式的学术交流互动，在大型学术会议上做大会及邀请报告81个，33名国内外著名学者应邀做客“应用化学系列讲座”和“电分析化学系列学术报告”。由实验室承办的第十五届国际电分析化学会议（The Fifteenth International Symposium on Electroanalytical Chemistry, 15<sup>th</sup> ISEAC）于2015年8月13日至16日隆重召开，共有来自28个国家和地区的730多位中外学者参加了本次会议。代表们对目前国际电分析化学热点问题，包括生物传感器、纳米技术、电化学能源、光谱电化学、电化学方法和技术等领域的最新进展和发展趋势进行了交流和热烈研讨，活跃了学术思想，为未来科研方向和开展国际合作研究提供了新思路。

精细化工国家重点实验室通过高等学校学科创新引智计划建设项目“功能超分子与纳米材料学科创新引智基地”搭建了高水平学术交流与合作平台，邀请了国内外学术大师讲学近百人次，拓展了师生的学术视野，提升了学校的国际影响力。实验室2015年度主办了2次国际会议（第四届荧光探针与生物成像国际学术研讨会、绿色化学国际学术研讨会），4次国内会议（第六届全国多酸化学学术研讨会、第十四届全国均相催化学术讨论会、蛋白质代谢调控与人类疾病生命科学论坛、2015非铂、超低铂电催化剂的研制与批量生产工艺研发专题讨论会），承办了中国工程科技论坛第213场——先进高分子材料创新与产业化论坛。此外，实验室积极拓展国际科技合作平台的建设，目前已分别与瑞典、德国、日本以及美国等国家先后搭建5个国际联合研究中心，2015年度合作发表SCI论文50余篇。

核探测与核电子学国家重点实验室在国际合作方面取得突出成绩。在BelleII实验的建造中，承担探测器全局数据高速读出与传输的方案设计、样机研制、批量生产、系统联调等任务，2015年底完成230块HSLB高速数据传输板的量产。与德国吉森大学合作进行BelleII PXD硅像素探测器高速数据读出与预处理研制，德方负责算法研究，中方承担硅像素探测器数据读出与减低系统的硬件研制。CMS Phase I升级项目中，2015年完成了CPPF板与前端LB板及AMC13控制板的多次联调，实现了CPPF板的定型设计及小批量生产。

实验室开放课题的实施，吸引了大批国内外优秀人才到实验室开展高水平的基础研究和应用基础研究，引领和带动了国内相关学科领域的发展，提升了实验室的影响力。2015年实验室共设置开放课题5724项，经费达4.6亿元。

结构化学国家重点实验室在开放课题资助下，2015年发表论文146篇。其中福建师范大学的项生昌承担的开放课题，成功解决了质子传导燃料电池无法在零度以下正常启动的缺点。通过开发宽温域高质导材料，满足了车载技术在寒冷地区的应用，从而为质子燃料电池汽车的推动发展作出杰出贡献。中国科学院长春应用化学研究所孙忠明在开放课题资助下，在国际上首次制备出全金属三明治夹心化合物 $[Sb_3Au_3Sb_3]^{3+}$ ，该化合物由三层金属三角面叠加而成三棱柱结构， $Au_3$ 位于两个 $Sb_3$ 三角面中间，该体系具有芳香性，该化合物的成功制备为合成其它全金属三明治化合物指明了新的途径，拓展了新的无机化学合成方法，丰富和发展了芳香性等化学基本概念。该工作发表后，获得美国化学会*JACS* Spotlights，被美国化学与工程新闻以“All-Metal Sandwich Is Now On The Menu”专题报道；另外，被中国科学报、光明日报、人民网、科学网、吉林日报等国内各大媒体以科普的形式广泛报道。

膜生物学国家重点实验室2015年新设立了17项开放课题，研究经费共165万元，取得了诸多优秀研究成果。例如刘磊教授的开放课题研究发现一种 $\alpha 1$ 肾上腺素受体拮抗剂可作为新的细胞死亡抑制剂并揭示其作用机理，发表于*Nature Chemical Biology*，引起相关领域关注。陈良怡的开放课题研究发现胞吐-胞吞耦联新机制，揭示了在细胞膜上运动的网格蛋白包裹小窝介导与调节型胞吐耦联的CME的机制，与传统细胞生物学所认为的网格蛋白包裹小窝在细胞质膜的位置是固定不动的理论截然不同；*Developmental Cell*杂志专门发表了题为“Hopping Pits Catch Fusing Granules（跳跃的小窝抓住融合的胰岛素囊泡）”的评述文章来重点介绍这一发现，并评价其“提供了分泌型细胞内胞吐和胞吞如何精确耦联的令人吃惊的重要机制”。朱玉山的开放课题研究揭示癌症信号调控机制，揭示了细胞膜外氧浓度是Hippo信号通路的一个微环境信号，这将有助于学界更深入地了解肿瘤形成过程中Hippo信号通路的调控，并为相关肿瘤的治疗提供理论依据；该研究的相关成果分别发表在*Nature Communications*和*Nature Cell Biology*等重要期刊上。

蛋白质组学实验室结合研究工作重点，制定开放课题指南，建立并逐步完善了访问学者制度，共资助了七批64个开放课题，资助经费581万元，涉及重要蛋白质功能分析、疾病和模式生物蛋白质组学研究以及蛋白质组学新技术新方法研究等。通过开放课题的实施，实验室与来自全国50余家高校、医院及科研院所的科研团队开展了良好合作，49个课题顺利结题，部分课题取得重



要进展。其中基于生物学通路进行疾病蛋白质组学数据的呈现和分类研究课题较好地完成了预定研究任务，构建了基于生物学通路的蛋白质组学数据浏览器PAPER，对蛋白质组学数据进行分析 and 展示；发展了基于生物学网络整合基因体系突变与基因表达谱数据鉴定癌症驱动基因的R语言软件包Bionexr；基于云平台技术合作研发了蛋白质组学大数据展示和处理平台CAPER3.0。

另外，各实验室通过开放课题的设立提高了实验室先进仪器设备的使用率，实现了资源共享，促进新兴、交叉学科的形成和发展，对高层次科技人才的培养起到了积极的作用。

表13 实验室承办大型学术会议情况

类别	全球性	区域性	双边性	全国性
次数	446	102	108	482
比例 (%)	39.2	9.0	9.5	42.3

表14 实验室人员参加学术交流情况

类别	来室讲学		派出讲学		参加会议	
	国内	国外	国内	国外	国内	国外
人次	7550	7623	10194	3980	24542	12007

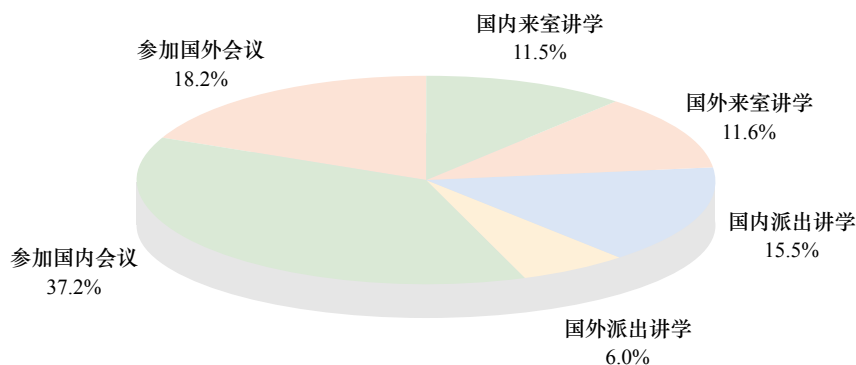


图 14 2015 年实验室学术交流类别比例

## 四、公众开放

2015年度各实验室积极开展公众开放活动。实验室充分利用自身的科研、人才和资源优势，在传播科学知识、科学普及、提升公民科学素质等方面做了大量工作，取得了可喜成绩。2015年实验室共组织参观、夏令营、科普讲座、学生实践等多种形式的公众开放活动38889次，开放对象以大学生和中学生为主，分别占总人次数的29.5%和29.1%。



纤维材料改性国家重点实验室2015年11月举办了开放日活动，吸引了东华大学附属实验学校的80余名小学生参加。学生们参观了实验室展示室，争先恐后地向老师提问，并动手触摸感受实验仪器和纤维制品，并在仪器设备公共平台分组进行了趣味小实验。本次活动旨在让小学生们亲自感受科学的魅力，增加学习热情，提高探索能力，培养创新意识。此外，实验室还先后举办了2015年上海市研究生暑期学

校和优秀大学生夏令营活动，邀请了北京大学周其凤院士、美国阿克隆大学程正迪院士、材料领域知名教授为营员们作专题报告，举行联谊活动，并安排营员至企业参观。活动充分利用实验室丰富的资源与条件，帮助研究生了解材料学前沿动态，开阔视野，加强交流。实验室还不时地举行面向上海市群众、大中专院校师生、中小学生的参观互动活动，通过这些活动，提供了市民近距离感受科研工作环境的机会，起到了传播科学知识 with 培育未来科学家的作用。

内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室于2015年1月30日面向金陵中学师生共90余人开放，学生们兴致勃勃的参观了实验室激光剥蚀等离子体质谱仪、电子探针显微分析仪、扫描电子显微镜、X射线衍射仪在内的众多现代仪器。2015年7月25日，组织了来自南京市建邺区莫愁湖街道沿河社区的24个贫困家庭的学生参观了实验室的大型高新仪器，聆听了高新技术在金属成矿过程研究中的重要作用。2015年暑假，地学中学生夏令营和大学生夏令营的营员们共约120人，参观了实验室中正在进行的科学研究，并亲自动手做了部分测试等。另外，实验室的固定人员走出实验室，面向中小学校和广大市民开展了科普讲座等。



实验室通过举办多种形式的公众开放活动，使广大中小学生在提前感受到实验室的科学研究氛围，培养他们的科学研究兴趣，让他们充分感受实验室的科学研究氛围，激发对地球科学方面研究的兴趣。

流程工业综合自动化国家重点实验室2015年7月举办了辽宁省青少年高校科技营东北大学分营活动。通过组织知名教授讲座、参观实验室及科技创新基地等活动，激发中学生对科学研究兴趣。7月20日至22日，实验室组织了控制科学与工程学科的暑期夏令营活动，夏令营包括来自全国十余所大学的70多名本科生，激发了本科生从事自动化专业科学和技术研究的兴趣，明确从事专

业学习的方向。此外，实验室2015年接待20余家企业来访，包括鞍钢矿业集团、中铝集团山西华兴公司、沈阳市禾丰牧业、沈阳特变电工集团等企业。来访企业参观了实验室的选矿全流程智能优化控制系统、远程移动生产指标智能优化决策系统、基于工业云的电熔镁炉远程监控和移动监控系统、数据驱动的电熔镁炉可视化监控系统。通过与实验室研究人员的交流，不仅使研究人员了解企业的需求，来访企业也了解了实验室开展的智能制造方面的研究方向和成果，对企业开展“智能制造”的研发起到引领作用。同年，英国投资贸易总署、爱丁堡赫瑞瓦特大学、帝国理工学院、英国皇家工程院、Open Bionics公司等机构、高校和企业的机器人技术专家及英国驻华使馆有关人员等对实验室进行了参观访问，共同促进双方在信息学科的交流合作，提升了实验室的国际影响力。

表15 实验室公众开放形式情况

开放形式	参观访问	科技夏令营	科普讲座	学生实践	其他活动
次数	29156	1064	2415	4984	1270
比例 (%)	75.0	2.7	6.2	12.8	3.3

表16 实验室公众开放对象情况

开放对象	大学生	中学生	小学生	其他公众
人次	89541	88150	35912	89570
比例 (%)	29.5	29.1	11.9	29.5



## 第三部分

# 国家重点实验室队伍建设

国家重点实验室和试点国家实验室吸引、凝聚、培养了一批优秀科技人才，造就了一批科学前沿的领军人物，建立了一支年龄和知识结构合理的高素质研究队伍。

## 一、基本情况

截至2015年底，国家重点实验室和试点国家实验室共拥有中国科学院院士379人、中国工程院院士199人，分别占院士总人数的50.3%和23.9%；拥有国家杰出青年科学基金获得者1399人，占总数的42.6%；获创新研究群体科学基金资助221个，占总数的54.6%。

国家重点实验室和试点国家实验室在推动学科发展方面发挥着重要作用。依托实验室的博士学位授权点、硕士学位授权点共计2125个。2015年，实验室在读和入学博士研究生、硕士研究生共计98155人，毕业博士研究生、硕士研究生共计27480人。

表17 实验室人才队伍建设

类别	中国科学院院士	中国工程院院士	国家杰出青年 基金获得者	创新研究群体 科学基金
实验室拥有人数	379	199	1399	221
全国现有总人数	753	831	3286	405
全国占比 (%)	50.3	23.9	42.6	54.6

表18 实验室学位点建设与人才培养

类别	学位点 (个)	当年在读和入学人数	当年毕业人数
硕士	1122	57145	18501
博士	1003	41010	8979

## 二、新当选中国科学院院士与中国工程院院士

### 1. 实验室人员新当选中国科学院院士和中国工程院院士名单

2015年，国家重点实验室和试点国家实验室的固定人员中新当选中国科学院院士26人、中国工程院院士17人，分别占当年新增总人数的42.6%和24.3%。

表19 实验室新当选中国科学院院士和中国工程院院士名单（按姓名拼音顺序）

姓 名	院士类别	实验室名称	单位
安立佳	中国科学院院士	高分子物理与化学国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所
曹晓风	中国科学院院士	植物基因组学国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所
陈 纯	中国工程院院士	计算机辅助设计与图形学国家重点实验	浙江大学
陈大可	中国科学院院士	卫星海洋环境动力学国家重点实验室	国家海洋局第二海洋研究所
陈建峰	中国工程院院士	有机无机复合材料国家重点实验室	北京化工大学
陈仙辉	中国科学院院士	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学
杜江峰	中国科学院院士	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学
何雅玲	中国科学院院士	动力工程多相流国家重点实验室	西安交通大学
贺克斌	中国工程院院士	环境模拟与污染控制国家重点实验室	清华大学
李德群	中国工程院院士	材料成形与模具技术国家重点实验室	华中科技大学
李玉良	中国科学院院士	北京分子科学国家实验室（筹）	中国科学院化学研究所
刘吉臻	中国工程院院士	新能源电力系统国家重点实验室	华北电力大学
刘云圻	中国科学院院士	北京分子科学国家实验室（筹）	中国科学院化学研究所
刘中民	中国工程院院士	催化基础国家重点实验室	中国科学院大连化学物理研究所
陆建华	中国科学院院士	清华信息科学与技术国家实验室（筹）	清华大学
宁 光	中国工程院院士	医学基因组学国家重点实验室	上海交通大学
钱 锋	中国工程院院士	化学工程联合国家重点实验室	华东理工大学
沈建忠	中国工程院院士	农业生物技术国家重点实验室	中国农业大学
沈树忠	中国科学院院士	现代古生物学和地层学国家重点实验室	中国科学院南京地质古生物研究所
孙世刚	中国科学院院士	固体表面物理化学国家重点实验室	厦门大学
谭蔚泓	中国科学院院士	化学生物传感器与计量学国家重点实验室	湖南大学
唐 勇	中国科学院院士	金属有机化学国家重点实验室	中国科学院上海有机化学研究所
田红旗	中国工程院院士	高性能复杂制造国家重点实验室	中南大学
汪卫华	中国科学院院士	北京凝聚态物理国家实验室（筹）	中国科学院物理研究所
王贻芳	中国科学院院士	核探测与核电子学国家重点实验室	中国科学院高能物理研究所
王玉忠	中国工程院院士	高分子材料工程国家重点实验室	四川大学
吴福元	中国科学院院士	岩石圈演化国家重点实验室	中国科学院地质与地球物理研究所
吴建平	中国工程院院士	清华信息科学与技术国家实验室（筹）	清华大学

姓名	院士类别	实验室名称	单位
武强	中国工程院院士	煤炭资源与安全开采国家重点实验室	中国矿业大学(北京)
席振峰	中国科学院院士	北京分子科学国家实验室(筹)	北京大学
夏军	中国科学院院士	水资源与水电工程科学国家重点实验室	武汉大学
谢建新	中国工程院院士	新金属材料国家重点实验室	北京科技大学
徐国良	中国科学院院士	分子生物学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院
杨志峰	中国工程院院士	环境模拟与污染控制国家重点实验室	北京师范大学
于吉红	中国科学院院士	无机合成与制备化学国家重点实验室	吉林大学
余少华	中国工程院院士	武汉光电国家实验室(筹)	武汉邮电科学研究院
俞大鹏	中国科学院院士	人工微结构和介观物理国家重点实验室	北京大学
张人禾	中国科学院院士	灾害天气国家重点实验室	中国气象科学研究院
张锁江	中国科学院院士	多相复杂系统国家重点实验室	中国科学院过程工程研究所
张旭	中国科学院院士	神经科学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院
张远航	中国工程院院士	环境模拟与污染控制国家重点实验室	北京大学
周琪	中国科学院院士	干细胞与生殖生物学国家重点实验室	中国科学院动物研究所
邹志刚	中国科学院院士	固体微结构物理国家重点实验室	南京大学

## 2. 国家重点实验室新当选两院院士简介

**安立佳** 高分子物理学家。中国科学院长春应用化学研究所研究员、所长，高分子物理与化学国家重点实验室固定人员。1964年11月生于吉林省前郭县，籍贯山东东平。1986年毕业于吉林大学，1989年和1992年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事高分子物理基础理论研究。提出了“高分子链部分穿透球模型”，基于第一性原理，引入泄水函数和携水函数，结合Einstein扰动耗散理论和Debye转动耗散理论，有效地处理了高分子链与溶剂间的多体相互作用和长程累积效应，建立了高分子特性粘度的普适性理论。发展了一套Brown动力学模拟与分析方法，揭示了快速启动形变条件下缠结高分子流体构型和缠结演化规律；提出了“缠结高分子流体剪切抑制解缠结”新概念，合理地描述了传统理论无法理解的缠结高分子流体非线性流变学现象。

2015年当选为中国科学院院士。



**安立佳**



曹晓凤

**曹晓凤** 植物表观遗传学家。中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员，植物基因组学国家重点实验室固定人员。1965年5月生于北京市，籍贯北京。1988年毕业于北京大学，1991年获中国农业大学硕士学位，1997年获北京大学博士学位。

主要从事植物表观遗传学研究。在组蛋白甲基化研究方面，发现植物中首个H3K27去甲基化酶REF6，并提出REF6与LHP1共进化的理论；揭示组蛋白甲基化酶和去甲基化酶调控基因表达和维持转座子活性的分子机制，首次在基因组水平上证实转座子具有调控功能。系统研究了拟南芥中蛋白质精氨酸甲基转移酶的活性和调控开花的遗传学途径，发现AtPRMT5和AtPRMT3基因突变分别导致全基因组mRNA前体剪切和rRNA加工异常，揭示了蛋白质精氨酸甲基化通过转录后水平调控基因表达的新机理。在水稻小RNA研究方面，鉴定了水稻小RNA产生的关键因子及遗传途径，揭示不同小RNA对水稻重要农艺性状的影响。

2015年当选为中国科学院院士。

**陈纯** 计算机应用专家。浙江大学教授，计算机辅助设计与图形学国家重点实验固定人员。1955年12月生于浙江省象山县。1982年毕业于厦门大学，1990年获浙江大学博士学位。

主要从事计算机应用领域的前沿研究工作，在著名国际学术期刊和会议发表论文160多篇，出版著作3部，授权发明专利50多项；致力于轻工和纺织业的改造和提升，先后主持研制完成“计算机丝绸印染花样设计分色处理及制版自动化系统”、“纺织品数码喷印系统”等多个工程系统，得到了全面推广应用；成果获国家技术发明奖二等奖1项，国家科技进步奖二等奖2项，省部级科学技术奖一等奖6项。

2015年当选为中国工程院院士。



陈 纯



**陈大可**

**陈大可** 物理海洋学家。国家海洋局第二海洋研究所研究员，曾任卫星海洋环境动力学国家重点实验室主任。1957年9月生于湖南省长沙市，籍贯湖南益阳。1982年毕业于湖南师范大学，1985年获国家海洋局第二海洋研究所硕士学位，1989年获纽约州立石溪大学博士学位。

主要从事物理海洋学基础研究，在近海、大洋和气候研究领域都有重要建树。系统开发了厄尔尼诺-南方涛动(ENSO)预测模式，突破了限制ENSO预测水平和可预测性评估的关键瓶颈，推动了ENSO研究的发展进程；系统阐释了海洋混合的物理机制，创建了一个新颖有效的垂向混合模型，为攻克湍流混合这一物理海洋学重大难题提供了新的理论和方法。曾两度担任国家973计划项目首席科学家，并任国家自然科学基金委创新研究群体学术带头人。

2015年当选为中国科学院院士。

**陈建峰** 化学工程领域专家。北京化工大学教授，有机无机复合材料国家重点实验室主任。1965年8月生于浙江省宁波市。1986年毕业于浙江大学，1992年获该校博士学位。

主要从事超重力化工技术研究，在国际上率先提出超重力反应器工程思想并实现了产业化。以化工反应强化为主线，从理论、装备、工艺三个层面展开研究，提出跨尺度分子混合反应工程理论模型，创建超重力反应器技术及其反应与分离强化新工艺，在化工、纳米材料、环境、海洋能源等领域实现了大规模工业应用，成效显著，为使我国成为国际超重力化工工业引领的国家做出了重要贡献。主持国家自然科学基金委重大和创新群体等国家及国际合作项目多项，以第一完成人获国家技术发明奖二等奖2项和国家科技进步奖二等奖1项，获美国DOW化学基金奖、何梁何利基金科学与技术创新奖、全国优秀教师等荣誉。获授权发明专利119项(含国外16项)，发表SCI论文300余篇，出版著作2部、译著1部。

2015年当选为中国工程院院士。

**陈建峰**



**陈仙辉**

**陈仙辉** 物理学家。中国科学技术大学教授，合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）固定人员。1963年3月生于湖南省湘潭县，籍贯湖南湘潭。1982年毕业于宜春学院，1989年获浙江大学获硕士学位，1992年获中国科学技术大学博士学位。

主要从事超导和关联电子体系的研究。发现了一系列新型超导体，涵盖铜氧化物、铁基和有机超导体等体系；首次在铁基超导体（常压下）实现40开以上的超导电性，给出了相图及反铁磁与超导电性竞争和共存的证据，发现大同位素效应和磁化率线性温度依赖关系的普适行为；在强关联电子体系中发现多自由度相互作用导致的反常行为；与人合作在黑磷薄层晶体中成功实现场效应晶体管。曾获长江学者成就奖、求是杰出科技成就集体奖、国家自然科学基金一等奖、马蒂亚斯奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**杜江峰** 物理学家。中国科学技术大学教授，合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）固定人员。1969年6月生于江苏省无锡市，籍贯江苏无锡。1985年考入中国科学技术大学少年班，1990年毕业于中国科学技术大学，1997年和2000年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事量子物理及其应用的实验研究。发展了自旋量子调控及动力学解耦等量子物理实验技术，结合系列高性能磁共振实验装备的自主研制，将磁共振探测的灵敏度和分辨率提升到国际领先水平。在量子物理应用于精密测量科学和信息科学的领域取得了重要进展，包括率先使用动力学解耦技术实现了真实噪声环境下固态电子自旋量子相干时间三个数量级的提升、首次在室温大气环境下获取单个蛋白质分子的顺磁共振谱及动力学性质、完成了大数质因数分解等系列量子算法和量子模拟实验等。曾获国家自然科学基金二等奖、教育部自然科学奖一等奖、中国物理学会黄昆物理奖等。

2015年当选为中国科学院院士。



**杜江峰**

**何雅玲**

**何雅玲** 工程热物理专家。西安交通大学教授，动力工程多相流国家重点实验室固定人员。1963年9月生于陕西省西安市，籍贯陕西西安。1985年毕业于西安交通大学，1988年和2002年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事热能高效传递、转换、利用及数值模拟的研究。在传热的多尺度数值模拟方面，构建了微观-介观-宏观统一计算框架、发展了跨接微观与宏观的LBM方法；在强化传热方面，揭示了高效低阻的物理机制，发明了多项强化传热新技术；在太阳能利用方面，提出了将蒙特卡罗光线追迹法与有限容积法耦合设计太阳能吸热器的新方法，发明了改善热流密度均匀性的新技术。研究成果在航天、能源和化工领域得到应用。曾获国家自然科学基金二等奖2项、国家技术发明奖二等奖1项，何梁何利基金科学与技术进步奖等奖励。

2015年当选为中国科学院院士。

**贺克斌** 大气污染防治专家。清华大学教授，环境模拟与污染控制国家重点实验室固定人员。1962年8月生于四川省成都市。1985年毕业于清华大学，1990年获该校博士学位。

主要致力于大气复合污染特别是PM<sub>2.5</sub>的研究，以高分辨率排放清单技术-复合污染多维溯源技术-多污染物协同控制技术为核心，推动区域空气质量动态调控新技术系统的发展与应用。主持建立了中国多尺度排放清单在线技术平台，为我国空气质量管理在精细溯源和定量评估方面技术水平的提升做出重要贡献。获国家自然科学基金二等奖1项、国家科技进步奖二等奖3项。在*Nature*、*PNAS*、*ES&T*、*ACP*和*JGR*和《中国科学》等学术期刊发表论文260多篇，被SCI收录160多篇，ESI高被引论文8篇，被爱斯唯尔评为“2014中国高被引学者”。出版《大气颗粒物与区域复合污染》、《道路机动车排放模型技术方法与应用》等专著6部。

2015年当选为中国工程院院士。

**贺克斌**



**李德群**

**李德群** 材料成形专家。华中科技大学教授，材料成形与模具技术国家重点实验室固定人员。1945年8月生于江苏省泰县。1968年毕业于清华大学，1981年获华中工学院硕士学位。

主要从事塑料注射过程计算机模拟和模具CAD/CAE/CAM的教学和科研工作，承担国家重点攻关和国家自然科学基金项目多项，系统地开展了塑料注射成形模拟和智能型注射机的研究和开发，取得了许多重要成果，获2002年、2007年国家科学进步奖二等奖、2010年国家自然科学奖二等奖、省部级科技进步奖一等奖多项。主撰著作4部、主编教材5本，发表论文330余篇。

2015年当选为中国工程院院士。

**李玉良** 无机化学家。中国科学院化学研究所研究员，北京分子科学国家实验室（筹）固定人员。1949年10月生于山东省青岛市，籍贯山东高密。1975年毕业于北京化工学院。

主要从事以无机化学为基础的交叉科学研究。首次合成了具有本征带隙sp杂化的二维碳石墨炔，为碳材料家族贡献了一个重要的新成员，发现在电学、催化、能源、力学等方面优异性能，引领了国际上该领域的研究；建立了无机/有机半导体异质结共生长方法学，解决了纳米科学中异质结构相容生长的关键问题，成为国际上生长低维异质结构的经典方法；率先在国际上建立了富勒烯低维结构生长方法学，实现了大面积、高有序富勒烯纳米管的制备，开辟了富勒烯研究的新途径等。三次获国家自然科学奖二等奖（第一、第二和第四完成人各1项）。

2015年当选为中国科学院院士。



**李玉良**

**刘吉臻**

**刘吉臻** 发电厂自动化技术专家。华北电力大学教授，新能源电力系统国家重点实验室主任。1951年8月生于山西省岚县。1982年毕业于华北电力学院，获硕士学位。

主要致力于发电厂自动化技术研究，带领团队攻克了行业发展面临的多项关键技术难题，取得了具有开创性、系统性的研究成果。2004年研发成功我国第一套火电厂厂级监控信息系统；2011年主持研发成功我国最大容量1000MW超超临界机组自动化成套控制系统；2013年研发成功世界首台600MW超临界循环流化床机组自动化控制系统。针对我国当前大规模新能源电力消纳面临的难题，主持国家重点基础研究发展计划“973计划”项目，开展燃煤发电与可再生能源协同利用理论与技术研究。获国家科技进步奖二等奖2项（第一完成人）、省部级科技进步奖4项。出版学术著作5部，获授权发明专利17项，发表SCI论文32篇，EI论文118篇。培养了博士研究生36名，硕士研究生68名。

2015年当选为中国工程院院士。

**刘云圻** 物理化学家。中国科学院化学研究所研究员，北京分子科学国家实验室（筹）固定人员。1949年2月生于江苏省靖江市，籍贯江苏靖江。1975年毕业于南京大学，1991年获日本东京工业大学博士学位。

主要从事分子材料与器件的研究。总结发展了高性能分子材料的设计思想和提出了性能调控的新方法。证实了扩展p体系是实现高迁移率的重要途径，合成了具有优异光电性能的新型p共轭分子材料。首次提出了液态铜催化剂生长石墨烯的概念，获得了高质量单晶石墨烯；制备了第一个氮掺杂的石墨烯，实现了对石墨烯电学性能的调控；开拓了在介电层上直接生长石墨烯的新方法。揭示了界面对器件性能的影响规律，开发了新的溶液法加工技术，实现了器件的多功能化。曾获国家自然科学奖二等奖和入选全球高被引科学家名录等。

2015年当选为中国科学院院士。

**刘云圻**



**刘中民**

**刘中民** 物理化学家。中国科学院大连化学物理研究所研究员，催化基础国家重点实验室固定人员。1964年9月生于河南省扶沟县。1990年毕业于中国科学院大连化学物理研究所，获博士学位。

主要从事煤化工、石油化工领域应用催化研究与技术开发。针对煤化工平台产品甲醇的转化利用，研究开发了多项催化新技术，研制了甲醇制烯烃催化剂，开发了密相循环流化床工艺，作为技术总负责人，合作完成了世界首次甲醇制烯烃（DMTO）技术工业性试验和首次工业化。截至2015年，已投产九套装置，烯烃年产能520万吨，促进了我国煤制烯烃新兴战略产业的发展。已发表研究论文273篇，专著1部，获2014年国家技术发明奖一等奖等多项奖励。

2015年当选为中国工程院院士。

**陆建华** 通信与信息系统专家。清华大学教授，清华信息科学与技术国家实验室（筹）固定人员。1963年7月生于江苏省南通市，籍贯江苏南通。1986年毕业于清华大学，1989年获该校硕士学位，1998年获香港科技大学博士学位。

主要从事无线传输的理论及应用研究。提出一种结构化的信息传输方法，建立无线多媒体协同通信模型，发展了无线通信传输容量优化理论。发明了一种结构化LDPC（低密度奇偶校验）编码方法，可形成规律性的构造设计，有效解决逼近容量极限的低复杂度编码问题。提出了时、空、频等多域协同的通信方法，通过高效的资源利用与协同处理，为复杂传播环境下提升传输容量提供新途径。曾获国家自然科学奖二等奖、国家技术发明奖二等奖等，被授予“探月工程嫦娥二号任务突出贡献者”称号。

2015年当选为中国科学院院士。



**陆建华**



宁光

**宁光** 内分泌代谢病学专家。上海交通大学医学院研究员，医学基因组学国家重点实验室固定人员。1963年6月生于山东省滨州市。1994年毕业于上海第二医科大学，获博士学位。

主要致力于内分泌代谢病临床与科研工作，在内分泌肿瘤及糖尿病的诊治与研究领域取得创新性成果。发现多发性内分泌腺瘤病1型、胰岛细胞瘤与肾上腺库欣综合征发病机制及致病基因，规范并优化诊疗方案，显著提升内分泌肿瘤基础研究及临床诊治整体水平；致力于通过大型队列研究创建生物样本库的研究模式，全面阐述中国代谢性疾病严峻形势，深入探索危险因素及防治新方案。先后主持国家科技支撑计划、国家自然科学基金委创新研究群体、国家重点基础研究发展计划（973计划）等课题20余项，发表SCI收录论文247篇。获国家科技进步奖二等奖3项（2项排名第一，1项排名第二）。获评中国医师奖、吴阶平医药创新奖、美国临床内分泌医师协会International Endocrinology Award等。

2015年当选为中国工程院院士。

**钱锋** 过程控制和过程系统工程专家。华东理工大学教授，化学工程联合国家重点实验室固定人员。1961年4月生于江苏省镇江市。1982年毕业于南京化工学院，1988年和1995年分别获华东理工大学硕士和博士学位。

主要从事化工过程资源与能源高效利用的系统运行智能控制和实时集成优化理论方法与关键技术研究。创新研发了乙烯装置智能控制与优化运行技术和软件，在国内乙烯行业全面推广应用，成效显著；突破了精对苯二甲酸装置全流程优化运行关键技术，实现工业装置大幅度节能降耗；发明的汽油管道调合优化控制技术，实现了调合过程实时优化系统长周期高效运行。研究成果已在数十套大型石油化工装置上成功应用，取得了显著经济和社会效益。先后获国家科技进步奖二等奖4项、省部级科技进步奖一等奖7项，获授权国家发明专利29项，登记国家计算机软件著作权61项，出版专著1部，发表论文被SCI/EI收录250余篇。2007年获得何梁何利基金科学与技术创新奖。

2015年当选为中国工程院院士。



钱锋



**沈建忠**

**沈建忠** 基础兽医学专家。中国农业大学教授，农业生物技术国家重点实验室固定人员。1963年3月生于浙江省桐乡市。1985年毕业于北京农业大学，1997年获中国农业大学博士学位。

主要从事基础兽医学领域中动物源性食品安全和兽医公共卫生的基础理论与技术研究。发展了兽药及有害化合物抗体制备的理论与技术，构建了国际领先的小分子化合物抗体资源库，为应对食品安全突发事件提供了技术保障；研制出数十种拥有我国自主知识产权的食品安全快速检测产品，打破了国外技术垄断；发展免疫亲和色谱分离纯化技术，主持制定了一批兽药残留定量确证检测方法国家（行业）标准；系统构建了动物源细菌耐药性数据库，发现了动物源超级耐药细菌及多重耐药基因，阐明了耐药性传播与扩散机制，为耐药性通过食物链/环境在动物与人之间传播的风险评估和控制奠定了基础。获2006年国家科技进步奖二等奖和2015年国家技术发明奖二等奖。

2015年当选为中国工程院院士。

**沈树忠** 地层古生物学家。中国科学院南京地质古生物研究所研究员，现代古生物学和地层学国家重点实验室主任。1961年10月生于浙江省湖州市，籍贯浙江湖州。1981年毕业于浙江煤炭工业学校，1986年和1989年分别获中国矿业大学硕士和博士学位。

主要从事二叠纪地层学、二叠纪末生物大灭绝、腕足动物古生物学等方面研究。与团队成员一起论证了二叠纪末海陆生物大灭绝的同时性和瞬时性，为提高二叠-三叠系之交综合地层框架精度做出了实质性贡献。深入研究了一系列腕足类和牙形类动物群，建立藏南二叠-三叠系之交连续的地层序列，创建石炭纪-三叠纪腕足动物全球生物古地理和多样性演变模式，为认识特提斯洋各地体的古地理演化提供了重要依据。曾获得国家自然科学奖二等奖、江苏省科技进步奖一等奖、李四光地质科学奖等。

2015年当选为中国科学院院士。



**沈树忠**



**孙世刚**

**孙世刚** 物理化学家。厦门大学教授，固体表面物理化学国家重点实验室固定人员。1954年7月生于重庆市万州区，籍贯重庆万州。1982年毕业于厦门大学，1986年获法国巴黎居里大学博士学位。

主要从事电化学和表界面科学研究。提出电催化活性位的结构模型，揭示了表面原子排列结构与电催化性能的构效关系。发展了高灵敏度、高时间分辨的电化学原位红外反射光谱方法，系统研究电催化过程，阐明了多种有机小分子与铂电极表面相互作用的机制。创建了电化学结构控制合成方法，成功破解高表面能纳米晶制备的难题，首次制备出由高指数晶面围成的高表面能铂二十四面体纳米晶，显著提高了铂催化剂的活性。曾获国际电化学会Brian Conway奖章、中国电化学贡献奖、教育部自然科学奖一等奖、国家自然科学基金二等奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**谭蔚泓** 分析化学和化学生物学专家。湖南大学教授，化学生物传感与计量学国家重点实验室主任。1960年5月生于湖南省益阳市，籍贯湖南益阳。1982年毕业于湖南师范大学，1985年获中国科学院山西煤炭化学研究所硕士学位，1993年获美国密西根大学博士学位。

主要从事生物分析化学和化学生物学的研究和教学工作，解决了分析化学与生物医学交叉领域中的一些关键科学问题，在国际生物分析化学领域有着重要的影响。在核酸适体、分子识别、纳米生物传感等领域做了大量系统的原创性工作。提出核酸适体细胞筛选新方法，揭示其细胞识别的基本性质；提出多种高灵敏、高时空分辨纳米生物传感方法，对生物分析化学的发展做出重要贡献。曾获国家自然科学基金二等奖。

2015年当选为中国科学院院士。

**谭蔚泓**



唐 勇

**唐勇** 有机化学家。中国科学院上海有机化学研究所研究员，金属有机化学国家重点实验室主任。1964年9月生于四川省井研县，籍贯四川井研。1986年毕业于四川师范大学，1992年和1996年分别获中国科学院上海有机化学研究所硕士和博士学位。

主要从事金属有机化学研究。针对均相催化领域的选择性控制与催化等核心科学问题，发展了在催化剂的活性中心区域装载配位基团以调控其催化行为的方法，提出了边臂策略设计金属有机催化剂的理念。运用该策略，设计了系列新型手性配体并成功应用于十余类重要的不对称催化反应；发展了叶立德反应选择性调控的一些新方法；设计了新型单中心聚烯烃催化剂，为聚乙烯多样性链结构的选择性合成提供了高效的途径。研究并阐明了边臂的作用机制和规律，部分基础研究成果实现了转移转化。曾获国家自然科学奖二等奖、中国青年科技奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**田红旗** 轨道交通工程技术专家，中南大学教授，高性能复杂制造国家重点实验室固定人员。1959年12月生于河南省鲁山县。1981年12月毕业于长沙铁道学院，1999年获中国空气动力研究与发展中心博士学位。

主要从事轨道交通工程领域科研与教学工作。在高铁空气动力学、列车撞击动力学、大风环境行车安全技术等方面取得系列原创性和工程应用成果。带领团队完成我国系列已投入运营的流线型列车外形设计，研建青藏铁路大风监测预警与行车指挥系统，建成国内首套列车气动特性动模实验系统、以及国内唯一的轨道车辆实车撞击实验系统。获国家科技进步奖特等奖2项、国家技术发明奖二等奖1项、国家科技进步奖二等奖2项。并获何梁何利基金科学与技术进步奖、詹天佑成就奖、光华工程科技奖、光召科技奖等。

2015年当选为中国工程院院士。



田红旗



汪卫华

**汪卫华** 材料物理学家。中国科学院物理研究所研究员，北京凝聚态物理国家实验室（筹）固定人员。1963年7月生于安徽省宁国市，籍贯安徽宁国。1987年毕业于安徽师范大学，1990年获中国科学院固体物理研究所硕士学位，1993年获中国科学院物理研究所博士学位。

主要从事非晶材料的基础及应用基础研究。针对非晶形成机理的难题及非晶新材料探索的挑战，提出用弹性模量为参量来调控非晶结构和性能的思想，建立了弹性模量判据，实现了非晶合金组成和性能的半定量预测和调控。研制出多种新型非晶材料；提出了流变单元模型，解释了非晶强度和形变等力学及流变行为的物理机制，为调控非晶的力学性能奠定了理论基础。基于该模型，建立了结构非均匀性强化设计新方法，合成出系列高韧性的非晶合金，为解决非晶合金脆性难题、推动非晶材料的应用做出了重要贡献。曾获国家自然科学奖二等奖，国家技术发明奖二等奖，国家科技进步奖二等奖，周培源物理奖。

2015年当选为中国科学院院士。

**王贻芳** 实验高能物理学家。中国科学院高能物理研究所研究员、所长，核探测与核电子学国家重点实验室主任。1963年2月生于江苏省南京市，籍贯江苏南通。1984年毕业于南京大学，1991年获意大利佛罗伦萨大学博士学位。

主要从事高能物理实验研究。在中微子方面，是大亚湾实验方案的主要提出者，领导完成其设计、建设与科学研究，观察到一种新的中微子振荡模式，并精确测得其振荡几率参数 $\theta_{13}$ ；提出并领导了江门中微子实验。在正负电子对撞方面，领导了北京正负电子对撞机上新的北京谱仪（BESIII）的设计、建造及前期的科学研究。曾获周光召基础物理学奖、何梁何利基金科学与技术进步奖、美国物理学会“潘诺夫斯基实验粒子物理学奖”、日本经济新闻“亚洲成就奖-科学技术与环境”、美国“基础物理学突破奖”等。

2015年当选为中国科学院院士。



王贻芳



王玉忠

**王玉忠** 有机高分子材料专家。四川大学教授，高分子材料工程国家重点实验室固定人员。1961年6月生于山东省威海市。1994年毕业于四川大学，获博士学位。

主要从事高分子材料功能化与高性能化的研究和工程技术开发，在解决高分子材料的阻燃、可生物降解和可循环利用等方面取得了一系列基础和应用研究成果。提出和发展了新的阻燃原理和技术，有效解决赋予材料高阻燃性与其高性能化相矛盾难题，在不同高分子材料中得到广泛应用，市场占有率高，取得显著经济效益；提出发展可高回收率回收其单体的完全生物降解高分子材料是解决一次性使用塑料制品废弃物造成环境污染和资源浪费的有效途径，发明了可反复循环利用并且可完全生物降解的高分子材料新技术等。发表SCI论文400余篇，SCI他引6000余次，出版专著/教材/手册6部；获授权发明专利86项，39项已实施应用；作为第一完成人，获国家技术发明奖二等奖1项、国家科技进步奖二等奖1项，教育部和四川省的一等奖5项、二等奖2项。

2015年当选为中国工程院院士。

**吴福元** 岩石学家。中国科学院地质与地球物理研究所研究员，岩石圈演化国家重点实验室固定人员。1962年8月生于安徽省庐江县，籍贯安徽庐江。1984年毕业于长春地质学院，1987年和1990年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事花岗岩成因与大陆动力学研究。在花岗岩成因类型划分、区域地质过程及大陆地壳增生机制等方面取得了系统性创新成果。提出东北大面积花岗岩主体形成于中生代并受古太平洋板块俯冲控制、华北中生代花岗岩是克拉通破坏的岩石学标志等诸多认识；构建了利用花岗岩制约印度-亚洲大陆初始碰撞时间的新手段；主持建设了以Hf同位素为特色的激光矿物微区同位素分析与研究实验室，开拓新的实验技术与方法，为岩石学研究提供了重要技术平台。曾获国家自然科学基金二等奖、发展中国家科学院（TWAS）地球科学奖。

2015年当选为中国科学院院士。



吴福元

**吴建平**

**吴建平** 计算机网络专家。清华大学教授，清华信息科学与技术国家实验室（筹）固定人员。1953年10月生于山西省太原市，籍贯山东菏泽。1977年毕业于清华大学，1982年和1997年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事计算机网络技术研究、工程建设和人才培养，我国互联网工程科技领域的主要开拓者和学术带头人之一。先后主持研制成功中国教育和科研计算机网CERNET，中国下一代互联网示范工程核心网CNGI-CERNET2，突破IPv6核心路由器关键技术，攻克和引领国际下一代互联网真实源地址验证SAVA和4over6过渡两项技术创新。先后获国家技术发明奖二等奖1项（2013）、国家科技进步奖二等奖3项（2007、2005、1997）和三等奖1项（1997）（均排名第一）。先后获国家杰出青年基金（1998）、长江学者特聘教授（2000）、何梁何利基金科学与技术进步奖（2008）和国际互联网协会ISOC乔纳森帕斯塔奖（2010）。

2015年当选为中国工程院院士。

**武强** 水文地质环境地质学家。中国矿业大学（北京）教授，煤炭资源与安全开采国家重点实验室固定人员。1959年10月生于内蒙古自治区呼和浩特市。1982年毕业于河北地质学院，1985年和1991年分别获中国地质大学（北京）硕士和博士学位。

主要从事矿山水防治领域研究。在我国煤矿顶底板两大主要突水灾害预测预报与防控技术和矿井水防治、利用、生态环保三位一体优化结合模式以及矿井充水条件三维可视虚拟化分析系统研发等方面，取得了多项突出成果。出版中英文专著11部，发表论文200余篇，SCI检索50余篇，获国家科技进步奖二等奖2项，省部级一等奖10项，获中国香港和国家授权发明专利30余项，国家授权软件著作权近30项，主编多项国家技术标准和多部工具书。荣获“李四光地质科技奖”和“全国优秀教师”等。

2015年当选为中国工程院院士。

**武强**



席振峰

**席振峰** 有机化学家。北京大学教授，北京分子科学国家实验室（筹）主任。1963年4月生于河南省虞城县，籍贯河南虞城。1983年毕业于厦门大学，1989年获郑州大学硕士学位，1996年获日本综合研究大学院大学分子科学研究所博士学位。

主要从事金属有机化学研究。提出并系统开展了双金属有机试剂化学研究，发现了双金属有机试剂的氧化反应、协同稳定化转金属反应、芳构化形成芳香金属杂环等新反应类型和协同切断不饱和化学键等新反应模式，揭示了双金属有机试剂独特的反应机制并提出了双金属有机试剂的“协同效应”理念，建立了多种金属有机杂环结构的高效合成方法。曾获首届黄耀曾金属有机化学奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**夏军** 水文水资源学家。武汉大学教授，水资源与水电工程科学国家重点实验室固定人员。1954年9月生于湖北省孝感市，籍贯湖北广水。1976年毕业于武汉大学（原武汉水利电力学院），1981年和1985年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事水文水资源研究。在径流形成与转化的时变非线性理论与实践方面取得系统的研究成果。提出了水文非线性系统识别理论与方法，解决了如何求解降雨径流非线性响应关系的难题；发现了受控于土壤湿度、降雨强度和下垫面多要素组合的时变增益产流规律，揭示了径流形成与转化的水文非线性机理；发展了时变增益水文模型与水系统方法，提高了径流预测的精度，在解决变化环境下径流模拟与调控的非线性、时空变异与不确定性研究方面，取得了重要突破，推动了水文科学的基础研究。获“国际水文科学奖”、“国际水资源管理杰出贡献奖”等。曾任国际水资源协会（IWRA）主席。

2015年当选为中国科学院院士。



夏军

**谢建新**

**谢建新** 材料加工工程专家。北京科技大学教授，新金属材料国家重点实验室固定人员。1958年6月生于湖南省双峰县。1982年毕业于中南大学，1991年获日本东北大学博士学位。

主要从事金属凝固、加工和热处理及其关键装备的研究。在交通运输与航天航空关键铝材挤压加工，高性能特钢、铜合金和铜铝复合材料短流程加工及其关键装备的研究开发和工程应用等方面取得系列突破，相关成果获国家技术发明奖二等奖1项、国家科技进步奖二等奖2项（均排名第一），省部级科技成果奖一等奖6项。发表学术论文300余篇，出版专著5部。获授权发明专利70余项，专利实施企业20余家。获国家级教学成果奖一等奖1项、省部级教学成果奖3项。

2015年当选为中国工程院院士。

**徐国良** 分子遗传学家。中国科学院上海生命科学研究院研究员，分子生物学国家重点实验室固定人员。1965年2月生于浙江省诸暨市，籍贯浙江诸暨。1985年毕业于浙江大学（原杭州大学），1988年获中国科学院遗传研究所硕士学位，1993年获德国马普分子遗传研究所与柏林技术大学博士学位。

主要从事表观遗传学研究。发现动物基因组中的5-甲基胞嘧啶通过Tet加氧酶的氧化作用转变成一种新的碱基修饰形式，即5-羧基胞嘧啶，提出了TET双加氧酶和TDG糖苷酶介导的氧化碱基切除修复的DNA去甲基化通路。揭示了TET双加氧酶在哺乳动物表观遗传调控中的重要作用，相关研究成果入选2011年度中国科学十大进展。获第五届谈家桢生命科学奖创新奖、第三世界科学院2013年生物学奖、2014年度陈嘉庚生命科学奖。

2015年当选为中国科学院院士。

**徐国良**



**杨志峰**

**杨志峰** 环境生态规划与修复专家。北京师范大学教授，环境模拟与污染控制国家重点实验室固定人员。1963年8月生于河北省石家庄市，籍贯河北石家庄。1982年毕业于河北农业大学。1986年获大连理工大学硕士学位，1989年获清华大学博士学位。

主要从事环境生态规划与修复研究。在流域生态需水保障、湿地和城市环境生态建设等工程技术方面取得多项技术突破，为提高流域、湿地和城市环境生态保护技术水平做出了重要贡献。出版中英文学术专著和教材20余部；发表论文400余篇，其中SCI收录200余篇；获授权国家发明专利20余件。获国家科技进步奖二等奖3项、国家自然科学基金二等奖1项、省（部）级一等奖10项。

2015年当选为中国工程院院士。

**于吉红** 无机化学领域专家。吉林大学教授，无机合成与制备化学国家重点实验室固定人员。1967年1月生于辽宁省鞍山市，籍贯山东肥城。1989年毕业于吉林大学，1992年和1995年分别获该校硕士和博士学位。

主要从事无机多孔功能材料的合成与制备化学研究。在分子筛多孔晶体材料的结构设计与定向合成研究中作出重要创新性贡献。创建了限定禁区设计分子筛结构的新方法，解决了特定孔道结构设计的难题，预测了分子筛的可能结构，发现并提出了判断分子筛结构可行性的局域原子间距规则；提出了基于模板诱导、杂原子取代、计算机辅助设计合成特定孔道结构多孔晶体材料的若干新途径，合成出JU系列50余种新型多孔晶体材料，其中多种新型分子筛被国际分子筛协会收录、命名。获国家自然科学基金二等奖、中国青年科技奖、中国青年女科学家奖等。

2015年当选为中国科学院院士。



**于吉红**



**余少华**

**余少华** 信息与通信网络技术专家。武汉邮电科学研究院教授级高工，武汉光电国家实验室（筹）固定人员。1962年9月生于湖北省武汉市。1992年获武汉大学博士学位。

主要从事光纤传输系统和通信网络技术研究，是我国电信传输网SDH（同步数字体系）与互联网（含以太网）两网融合的开拓者之一，在国际上率先发明以太网与SDH网融合传送的LAPS（链路接入规程-SDH）系统设备和城域网MSR（多业务环）系统设备，均实现产业化。在SDH传输网的互联网化、利用已覆盖全球的SDH网解决互联网的覆盖与提速问题、城域分组环网传送多种业务等国际热点问题上作出了开拓性贡献。获中国发明专利金奖1项、优秀奖2项、全国信息产业重大技术发明3项，以第一完成人获国家技术发明奖二等奖2项和国家科学技术进步奖二等奖2项。先后获中国青年科技奖、全国杰出专业技术人才、光华工程科技奖、全国优秀科技工作者、湖北省最高科技奖和全国劳模称号。

2015年当选为中国工程院院士。

**俞大鹏** 无机非金属材料领域专家。北京大学教授，人工微结构和介观物理国家重点实验室固定人员。1959年3月出生于宁夏回族自治区中卫市，籍贯宁夏中卫。1982年毕业于华东理工大学，1985年获中国科学院上海硅酸盐研究所硕士学位，1993年获法国南巴黎大学博士学位。

主要从事半导体纳米线材料的制备与关键材料科学问题的研究。率先发展了催化剂引导下制备硅和金属氧化物纳米线材料的可控技术，开启了国际半导体纳米线研究的新纪元，解决了纳米线材料的规模、可控制备难题；深入揭示了系列与尺寸和表面密切相关的纳米线材料特有的光电和力电耦合等新颖物理现象；系统发掘了纳米线材料的若干重大应用特性，发现了若干重要的纳米线器件效应，发明了系列纳米加工与精确操控技术。获教育部自然科学奖一等奖、国家自然科学基金二等奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**俞大鹏**



张人禾

**张人禾** 气象学家。中国气象科学研究院研究员，灾害天气国家重点实验室固定人员。1962年7月生于甘肃省兰州市，籍贯天津。1982年毕业于兰州大学，1991年获中国科学院大气物理研究所博士学位。

主要从事气候动力学研究。提出在厄尔尼诺期间热带西太平洋上空的Rossby波造成西北太平洋反气旋异常，揭示了厄尔尼诺通过西北太平洋异常反气旋影响东亚季风的机理。提出大气和海洋赤道Rossby波形成的耦合波、海洋非线性水平温度平流、热带西太平洋纬向风异常以及热带东太平洋经向风异常等因素在厄尔尼诺发生和演变中的作用，揭示了热带大尺度海气相互作用的新机理。发展了海洋资料业务同化系统，有效改进了我国短期气候业务预测技巧。获国家科技进步奖二等奖、中国青年科技奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**张锁江** 化学工程专家。中国科学院过程工程研究所研究员，多相复杂系统国家重点实验室固定人员。1964年11月生于河南省林州市，籍贯河南林州。1986年毕业于河南大学，1989年获河南师范大学硕士学位，1994年获浙江大学博士学位。

主要从事离子液体与绿色化工研究。以离子液体为核心，将基础研究和过程开发紧密结合，在构效关系、工程放大和工业应用三方面形成了系统性成果。揭示了离子液体氢键特殊性、网络结构及构效关系，形成了功能化离子液体的设计方法；建立了离子液体传递/反应原位研究方法，阐明了其结构对工程放大的影响规律；研发了系列反应/分离新体系，发展了绿色过程系统集成方法，实现了离子液体的规模制备和多项绿色新技术的工业应用。获国家自然科学基金二等奖、侯德榜化工科技成就奖、中国石油和化学工业协会科技进步奖一等奖等多项奖励。

2015年当选为中国科学院院士。



张锁江

**张旭**

**张旭** 神经科学家。中国科学院上海生命科学研究院神经科学研究所研究员，神经科学国家重点实验室固定人员。1961年8月生于江苏省南京市，籍贯江苏宜兴。1985年毕业于第四军医大学，1994年获瑞典卡罗琳斯卡医学院博士学位。

主要从事神经系统疾病的分子细胞生物学机理研究。系统性地研究了慢性痛的背根节和脊髓基因表达谱，发现了内源性钠钾泵激动剂等新的痛觉信息调控系统，为临床镇痛及药物研发提供了新的理论基础。发现了伤害性感受神经元中阿片受体亚型间的相互作用，及其与吗啡镇痛耐受的相关性，拓展了受体复合体功能及药物研究方向。发现了成纤维细胞生长因子13（FGF13）通过稳定微管调控神经元和大脑的发育，阐明了FGF13基因缺陷造成智力障碍的机理。获何梁何利基金科学与技术进步奖、中国青年科技奖和上海市自然科学牡丹奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**张远航** 大气环境专家。北京大学教授，环境模拟与污染控制国家重点实验室固定人员。1957年7月生于重庆市城口县。1982年毕业于北京大学，1990年获该校博士学位。

主要从事大气环境化学，重点研究城市与区域大气复合污染形成机制、环境影响及控制对策研究。主持在珠江三角洲和京津冀开展了系列大型区域空气质量综合观测实验，取得大气氧化性增强机制及灰霾成因的理论创新，实现区域立体监测的技术突破，构建了区域大气复合污染防治技术体系，为珠江三角洲改善空气质量的长期实践提供了科技支撑。担任科技部“蓝天科技工程重点专项”总体专家组组长，牵头编制了大气污染成因与控制技术研究国家重点研发计划重点专项实施方案。发表SCI论文160余篇。获2010年国家科学技术进步奖二等奖。

2015年当选为中国工程院院士。

**张远航**



周琪

**周琪** 干细胞和发育生物学家。中国科学院动物研究所研究员，干细胞与生殖生物学国家重点实验室主任。1970年4月生于黑龙江省哈尔滨市，籍贯黑龙江哈尔滨。1991年毕业于东北农业大学，1996年获该校博士学位。

主要从事细胞重编程与干细胞研究。在体细胞重编程的新方法创建与调控机制研究、干细胞与再生医学重要细胞与动物模型的建立等方面取得了多项系统性、创新性的研究成果。曾先后创造了体细胞克隆大鼠、诱导多能干细胞小鼠，证明了诱导多能干细胞具有与胚胎干细胞同样的发育能力；创建了北京干细胞库；发现了可以判断干细胞多能性水平的非编码RNA标识并研究了其调控机制；揭示了mRNA甲基化等表观遗传修饰在细胞重编程中的调控作用及机制。获国家自然科学基金二等奖、周光召基金会杰出青年基础科学奖、何梁何利基金科学与技术进步奖等。

2015年当选为中国科学院院士。

**邹志刚** 材料学专家。南京大学教授，固体微结构物理国家重点实验室固定人员。1955年3月生于天津市，籍贯山东黄县。1982年毕业于天津大学，1986年获该校硕士学位，1996年获日本东京大学博士学位。

主要从事能源与环境材料方面的研究。在光催化材料及其在能源与环境中的应用的基础研究中，提出了调控光催化材料能带结构的新理论和新方法，发展了新一代可见光响应型光催化材料，拓宽了光催化材料的响应范围，实现了可见光下水的完全分解。通过构建纳米异质结光催化材料新体系，实现了光生电子和空穴对的有效分离，显著提高量子效率和光催化性能。发现了不同污染物间的协同降解新效应，筛选出可实际应用的高效光催化材料体系。模拟植物光合作用实现了利用光催化材料将CO<sub>2</sub>和水转化为氧气和甲烷等碳氢燃料，拓展了光催化材料的研究领域。曾获国家自然科学基金二等奖和江苏省科学技术奖一等奖等。

2015年当选为中国科学院院士。



邹志刚

### 三、2015年实验室获得创新研究群体、国家杰出青年科学基金资助名单

2015年国家重点实验室和试点国家实验室新获创新研究群体科学基金资助22个，占当年总数的57.9%，反映了实验室团队建设成绩显著；获国家杰出青年科学基金资助86人，占当年总数的43.4%。

表20 实验室新获创新研究群体科学基金资助名单

序号	学术带头人	研究方向	实验室名称	单位
1	陈化兰	动物传染病	兽医生物技术国家重点实验室	中国农业科学院哈尔滨兽医研究所
2	陈鹏	细胞命运调控的化学生物学研究	北京分子科学国家实验室(筹)	北京大学
3	邓宏魁	干细胞与再生生物学	天然药物与仿生药物国家重点实验室	北京大学
4	范青华	分子识别与选择性合成	北京分子科学国家实验室(筹)	中国科学院化学研究所
5	傅正义	功能复合材料新结构创制与制备科学基础	材料复合新技术国家重点实验室	武汉理工大学
6	何静	插层化学与产品工程	化工资源有效利用国家重点实验室	北京化工大学
7	胡事民	网络可视媒体智能处理	清华信息科学与技术国家实验室(筹)	清华大学
8	黄润秋	西部地区重大地质灾害潜在隐患早期识别与监测预警	地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室	成都理工大学
9	金力	新发基因变异的发生机理及其致病机制	遗传工程国家重点实验室	复旦大学
10	李亚平	基于纳米技术的抗癌药物新型递释系统	新药研究国家重点实验室	中国科学院上海药物研究所
11	刘宏	机器人基础理论与关键技术	机器人技术与系统国家重点实验室	哈尔滨工业大学
12	陆卫	红外物理：基于微结构的红外光电调控新效应及其空间应用研究	红外物理国家重点实验室	中国科学院上海技术物理研究所
13	马於光	有机聚合物光电功能材料与器件	发光材料与器件国家重点实验室	华南理工大学

序号	学术带头人	研究方向	实验室名称	单位
14	沈波	半导体低维量子结构与器件	人工微结构和介观物理国家重点实验室	北京大学
15	沈洪兵	肿瘤异质性的遗传基础	生殖医学国家重点实验室	南京医科大学
16	王东晓	物理海洋学	热带海洋环境国家重点实验室	中国科学院南海海洋研究所
17	王建祥	多功能材料与结构力学	湍流与复杂系统国家重点实验室	北京大学
18	王焰新	环境水文地质	生物地质与环境地质国家重点实验室	中国地质大学(武汉)
19	吴丰昌	水质基准理论与方法	环境基准与风险评估国家重点实验室	中国环境科学研究院
20	许瑞明	染色质结构及其调控	生物大分子国家重点实验室	中国科学院生物物理研究所
21	俞书宏	纳米材料制备与能源转换性能研究	合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)	中国科学技术大学
22	周俭民	植物活性氧与氧化还原信号	植物基因组学国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所

表21 实验室新获国家杰出青年科学基金资助者名单

序号	姓名	实验室名称	单位
1	艾庆辉	青岛海洋科学与技术试点国家实验室	中国海洋大学
2	曾晓洋	专用集成电路与系统国家重点实验室	复旦大学
3	陈春城	北京分子科学国家实验室(筹)	中国科学院化学研究所
4	陈剑峰	细胞生物学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院
5	陈文光	清华信息科学与技术国家实验室(筹)	清华大学
6	程永现	植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室	中国科学院昆明植物研究所
7	楚霞	化学生物传感与计量学国家重点实验室	湖南大学
8	邓伟侨	分子反应动力学国家重点实验室	中国科学院大连化学物理研究所
9	丁进良	流程工业综合自动化国家重点实验室	东北大学
10	杜岩	热带海洋环境国家重点实验室	中国科学院南海海洋研究所
11	段晚锁	大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室	中国科学院大气物理研究所

序号	姓名	实验室名称	单位
12	傅旭东	水沙科学与水利水电工程国家重点实验	清华大学
13	高飞	干细胞与生殖生物学国家重点实验室	中国科学院动物研究所
14	古英	人工微结构和介观物理国家重点实验室	北京大学
15	郭锋	同位素地球化学国家重点实验室	中国科学院广州地球化学研究所
16	郭建春	油气藏地质及开发工程国家重点实验室	西南石油大学
17	韩庆华	水利工程仿真与安全国家重点实验室	天津大学
18	何茂刚	动力工程多相流国家重点实验室	西安交通大学
19	贺超英	系统与进化植物学国家重点实验室	中国科学院植物研究所
20	胡修棉	内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室	南京大学
21	黄伟新	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学
22	姜卫平	测绘遥感信息工程国家重点实验室	武汉大学
23	兰恒星	资源与环境信息系统国家重点实验室	中国科学院地理科学与资源研究所
24	雷鸣	分子生物学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院
25	黎胜红	植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室	中国科学院昆明植物研究所
26	李昂	生命有机化学国家重点实验室	中国科学院上海有机化学研究所
27	李澄宇	神经科学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院
28	李峰	沈阳材料科学国家（联合）实验室	中国科学院金属研究所
29	李国红	生物大分子国家重点实验室	中国科学院生物物理研究所
30	李建春	岩土力学与工程国家重点实验室	中国科学院武汉岩土力学研究所
31	刘华锋	现代光学仪器国家重点实验室	浙江大学
32	刘雷	发光学及应用国家重点实验室	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
33	刘世元	数字制造装备与技术国家重点实验室	华中科技大学
34	刘宣勇	高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室	中国科学院上海硅酸盐研究所
35	刘雪明	瞬态光学与光子技术国家重点实验室	中国科学院西安光学精密机械研究所
36	陆朝阳	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学
37	罗军华	结构化学国家重点实验室	中国科学院福建物质结构研究所
38	马忠华	水稻生物学国家重点实验室	浙江大学

# 国家重点实验室 年度报告 2015

序号	姓名	实验室名称	单位
39	门永锋	高分子物理与化学国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所
40	潘安练	化学生物传感与计量学国家重点实验室	湖南大学
41	裴 韬	资源与环境信息系统国家重点实验室	中国科学院地理科学与资源研究所
42	彭海琳	北京分子科学国家实验室（筹）	北京大学
43	钱志勇	生物治疗国家重点实验室	四川大学
44	秦安军	发光材料与器件国家重点实验室	华南理工大学
45	曲绍兴	流体动力与机电系统国家重点实验室	浙江大学
46	苏海佳	化工资源有效利用国家重点实验室	北京化工大学
47	孙有斌	黄土与第四纪地质国家重点实验室	中国科学院地球环境研究所
48	他得安	专用集成电路与系统国家重点实验室	复旦大学
49	唐定中	植物细胞与染色体工程国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所
50	唐金魁	稀土资源利用国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所
51	田 军	海洋地质国家重点实验室	同济大学
52	田 明	有机无机复合材料国家重点实验室	北京化工大学
53	田志喜	植物细胞与染色体工程国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所
54	万贤纲	固体微结构物理国家重点实验室	南京大学
55	王 灿	环境模拟与污染控制国家重点实验室	清华大学
56	王风平	微生物代谢国家重点实验室	上海交通大学
57	王刚锋	机械结构强度与振动国家重点实验室	西安交通大学
58	王宏达	电分析化学国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所
59	王佳伟	植物分子遗传国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院
60	王靖岱	化学工程联合国家重点实验室	浙江大学
61	王开存	地表过程与资源生态国家重点实验室	北京师范大学
62	王 亮	模式识别国家重点实验室	中国科学院自动化研究所
63	王 凌	清华信息科学与技术国家实验室（筹）	清华大学
64	王天友	内燃机燃烧学国家重点实验室	天津大学
65	王晓东	新能源电力系统国家重点实验室	华北电力大学



序号	姓名	实验室名称	单位
66	王新平	现代配位化学国家重点实验室	南京大学
67	吴传德	硅材料国家重点实验室	浙江大学
68	吴建军	轨道交通控制与安全国家重点实验室	北京交通大学
69	吴立刚	机器人技术与系统国家重点实验室	哈尔滨工业大学
70	夏 昆	医学遗传学国家重点实验室	中南大学
71	熊立华	水资源与水电工程科学国家重点实验室	武汉大学
72	徐 波	亚稳材料制备技术与科学国家重点实验	燕山大学
73	徐文东	医学神经生物学国家重点实验室	复旦大学
74	严建兵	作物遗传改良国家重点实验室	华中农业大学
75	杨岳衡	岩石圈演化国家重点实验室	中国科学院地质与地球物理研究所
76	于 荣	新型陶瓷与精细工艺国家重点实验室	清华大学
77	张 浩	心血管疾病国家重点实验室	中国医学科学院阜外心血管病医院
78	张浩力	功能有机分子化学国家重点实验室	兰州大学
79	张华凤	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学
80	张建玲	北京分子科学国家实验室（筹）	中国科学院化学研究所
81	张文科	超分子结构与材料国家重点实验室	吉林大学
82	张志军	清华信息科学与技术国家实验室（筹）	清华大学
83	赵 斌	环境化学与生态毒理学国家重点实验室	中国科学院生态环境研究中心
84	赵 晨	生殖医学国家重点实验室	南京医科大学
85	周荣斌	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	中国科学技术大学
86	朱锦涛	材料成形与模具技术国家重点实验室	华中科技大学



## 第四部分

# 国家重点实验室评估报告

2015年，科技部委托中国物理学会对数理领域16个国家重点实验室、委托国家遥感中心和中国地理学会对地学领域46个国家重点实验室进行了独立评估。根据提交的评估结果和《国家重点实验室评估规则》，经科技部部务会议审定，评估处理结果如下。

表22 2015年数理领域国家重点实验室评估结果（按汉语拼音排序）

实验室名称	依托单位	主管部门
优秀类实验室（2个）		
低维量子物理国家重点实验室	清华大学	教育部
固体微结构物理国家重点实验室	南京大学	教育部
良好类实验室（11个）		
半导体超晶格国家重点实验室	中国科学院半导体研究所	中国科学院
波谱与原子分子物理国家重点实验室	中国科学院武汉物理与数学研究所	中国科学院
非线性力学国家重点实验室	中国科学院力学研究所	中国科学院
高温气体动力学国家重点实验室	中国科学院力学研究所	中国科学院
核探测与核电子学国家重点实验室	中国科学院高能物理研究所 中国科学技术大学	中国科学院
科学与工程计算国家重点实验室	中国科学院数学与系统科学研究院	中国科学院
强场激光物理国家重点实验室	中国科学院上海光学精密机械研究所	中国科学院
人工微结构和介观物理国家重点实验室	北京大学	教育部
声场声信息国家重点实验室	中国科学院声学研究所	中国科学院
湍流与复杂系统国家重点实验室	北京大学	教育部
应用表面物理国家重点实验室	复旦大学	教育部
整改类实验室（2个）		
核物理与核技术国家重点实验室	北京大学	教育部
精密光谱科学与技术国家重点实验室	华东师范大学	教育部
未通过评估类实验室（1个）		
理论物理国家重点实验室	中国科学院理论物理研究所	中国科学院

# 国家重点实验室 年度报告 2015

表23 2015年地学领域国家重点实验室评估结果（实验室按汉语拼音排序）

实验室名称	依托单位	主管部门
优秀类实验室（12个）		
测绘遥感信息工程国家重点实验室	武汉大学	教育部
大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室	中国科学院大气物理研究所	中国科学院
地质过程与矿产资源国家重点实验室	中国地质大学（武汉） 中国地质大学（北京）	教育部
地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室	成都理工大学	四川省科技厅
环境化学与生态毒理学国家重点实验室	中国科学院生态环境研究中心	中国科学院
环境模拟与污染控制国家重点实验室	清华大学 中国科学院生态环境研究中心 北京大学 北京师范大学	教育部
黄土与第四纪地质国家重点实验室	中国科学院地球环境研究所	中国科学院
近海海洋环境科学国家重点实验室	厦门大学	教育部
流域水循环模拟与调控国家重点实验室	中国水利水电科学研究院	水利部
现代古生物学和地层学国家重点实验室	中国科学院南京地质古生物研究所	中国科学院
岩石圈演化国家重点实验室	中国科学院地质与地球物理研究所	中国科学院
资源与环境信息系统国家重点实验室	中国科学院地理科学与资源研究所	中国科学院
良好类实验室（28个）		
冰冻圈科学国家重点实验室	中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	中国科学院
城市和区域生态国家重点实验室	中国科学院生态环境研究中心	中国科学院
城市水资源与水环境国家重点实验室	哈尔滨工业大学	工业和信息化部
大陆动力学国家重点实验室	西北大学	陕西省科技厅
大气边界层物理与大气化学国家重点实验室	中国科学院大气物理研究所	中国科学院
地表过程与资源生态国家重点实验室	北京师范大学	教育部
地震动力学国家重点实验室	中国地震局地质研究所	中国地震局
冻土工程国家重点实验室	中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	中国科学院
海洋地质国家重点实验室	同济大学	教育部
河口海岸学国家重点实验室	华东师范大学	教育部
湖泊与环境国家重点实验室	中国科学院南京地理与湖泊研究所	中国科学院

实验室名称	依托单位	主管部门
环境地球化学国家重点实验室	中国科学院地球化学研究所	中国科学院
环境基准与风险评估国家重点实验室	中国环境科学研究院	环境保护部
黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室	中国科学院教育部水土保持与生态环境研究中心	中国科学院
空间天气学国家重点实验室	中国科学院空间科学与应用研究中心	中国科学院
矿床地球化学国家重点实验室	中国科学院地球化学研究所	中国科学院
煤炭资源与安全开采国家重点实验室	中国矿业大学（北京） 中国矿业大学	教育部
内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室	南京大学	教育部
热带海洋环境国家重点实验室	中国科学院南海海洋研究所	中国科学院
生物地质与环境地质国家重点实验室	中国地质大学（武汉）	教育部
同位素地球化学国家重点实验室	中国科学院广州地球化学研究所	中国科学院
土壤与农业可持续发展国家重点实验室	中国科学院南京土壤研究所	中国科学院
卫星海洋环境动力学国家重点实验室	国家海洋局第二海洋研究所	国家海洋局
污染控制与资源化研究国家重点实验室	同济大学 南京大学	教育部
遥感科学国家重点实验室	中国科学院遥感与数字地球研究所 北京师范大学	中国科学院
油气资源与探测国家重点实验室	中国石油大学（北京）	教育部
有机地球化学国家重点实验室	中国科学院广州地球化学研究所	中国科学院
植被与环境变化国家重点实验室	中国科学院植物研究所	中国科学院
整改类实验室（4个）		
大地测量与地球动力学国家重点实验室	中国科学院测量与地球物理研究所	中国科学院
荒漠与绿洲生态国家重点实验室	中国科学院新疆生态与地理研究所	中国科学院
油气藏地质及开发工程国家重点实验室	西南石油大学 成都理工大学	四川省科技厅
灾害天气国家重点实验室	中国气象科学研究院	中国气象局
未通过评估类实验室（2个）		
大陆构造与动力学国家重点实验室	中国地质科学院地质研究所	国土资源部
森林与土壤生态国家重点实验室	中国科学院沈阳应用生态研究所	中国科学院



## 第五部分

# 国家重点实验室重要成果选编

2015年，国家重点实验室和试点国家实验室研究工作取得了重要进展，部分成果在国内外引起广泛关注，以下为本年度实验室获得的部分优秀成果。

1. 多光子纠缠及干涉度量
2. 真空紫外激光角分辨光电子能谱对高温超导机理相关科学问题的研究
3. 高压下钠和锂单质及二元化合物的结构与物性
4. 铁基超导体电子结构的光电子能谱研究
5. 活体层次定量获取化学信号的新原理和新方法研究
6. 分子尺度分离无机膜材料设计合成及其分离与催化性能研究
7. 新型富勒烯的合成
8. 生物分子识别的分析化学基础研究
9. 青藏高原生长的深部过程、岩石圈结构与地表隆升
10. 微型生物在海洋碳储库及气候变化中的作用
11. 东亚人群和混合人群基因组的连锁不平衡研究
12. 抗病毒天然免疫信号转导机制
13. 家蚕基因组的功能研究
14. 髓系白血病发病机制和新型靶向治疗研究
15. 磁共振影像学分析及其对重大精神疾病机制的研究
16. 用于功能集成的微型化光子器件基础研究
17. 可视媒体几何计算的理论与方法
18. 受限控制系统的参数化设计理论与应用
19. 声子晶体等人工带隙材料的设计、制备和若干新效应的研究
20. 航天用非连续增强金属基复合材料制备科学基础研究
21. 工程材料表面的润湿及其调控
22. 实现高效率有机太阳电池的新型聚合物材料及器件结构
23. 内燃机低碳燃料的互补燃烧调控理论及方法
24. 流域水沙条件对水质的影响过程及机理
25. 皮肤与牙热-力-电耦合行为机理
26. 基于稀土纳米上转换发光技术的即时检测系统创建及多领域应用
27. 定向转化多元醇的生物催化剂创制及其应用关键技术
28. 燃煤烟气选择性催化脱硝关键技术研发及应用
29. 基于纳米复合材料的重金属废水深度处理与资源回用新技术

30. 酮酸发酵法制备关键技术及产业化
31. 酵母核苷酸的生物制造关键技术突破及产业高端应用
32. 含高浓度分散相的搅拌反应器数值放大与混合强化的新技术
33. 碱木质素的改性及造纸黑液资源化高效利用
34. 耐高温杂化硅树脂及其复合材料制备关键技术
35. 高性能钨基复合材料及其应用
36. 高可靠精密滤波传动技术及系统
37. 高效节能的连续螺旋推流强化传热技术及应用
38. 面向社区共享的高可用云存储系统
39. 高能效动态可重构计算及其系统芯片关键技术
40. 大跨度桥梁结构和行车抗风安全的气动控制技术
41. 大型结构光纤传感监测关键技术及其同步采集装备
42. 汽车制造中的高质高效激光焊接、切割关键工艺及成套装备
43. 水库大坝安全保障关键技术研究与应用
44. 人工麝香研制及其产业化
45. 拟南芥中细胞质RNA降解途径抑制内源基因沉默的机制
46. 通过虫黄藻基因组解读甲藻基因表达和珊瑚共生的分子机制
47. 发现乳腺干细胞的细胞表面标记基因
48. 遗传突变的重要分子机制研究
49. 揭示两个小分子硫醇参与的林可霉素生物合成机制
50. 发现了控制稻飞虱长短翅型可塑性发育的分子“开关”

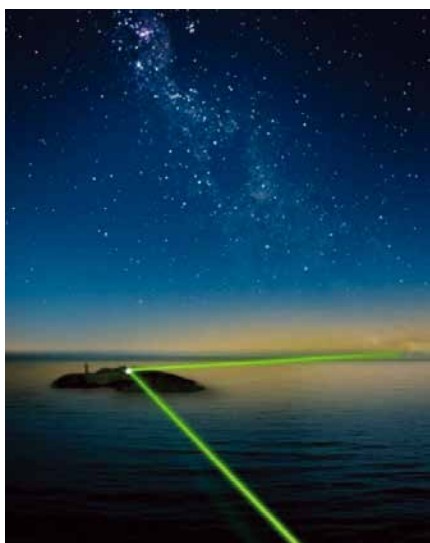


## 多光子纠缠及干涉度量

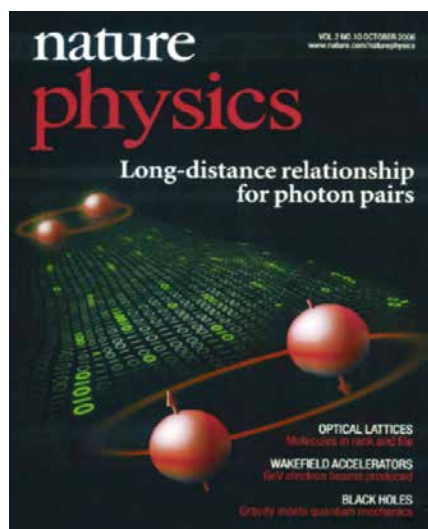
合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）（中国科学技术大学）

量子信息科学以一种变革性的方式对信息进行编码、存储和传输，在确保通信安全和提升计算速度等方面突破经典信息技术的瓶颈，已成为现代物理学最活跃的研究前沿之一。合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）长期从事量子力学基础问题实验检验，系统地发展了多光子操纵技术，创新性地应用于量子信息处理等多个领域，做出一系列原创性工作，取得了突破性进展。主要成果包括：

1. 发展高亮度高纯度纠缠光源、独立光子干涉和单光子滤波等关键技术，以最强烈的方式揭示量子非定域性与爱因斯坦定域实在论之间的矛盾，率先实现五、六、八光子纠缠，并一直保持世界纪录。在此基础上首次实现大数分解算法、拓扑量子纠错、任意子量子模拟等方案。



自由空间量子隐形传态  
(青海湖海心山, 纠缠源)



复合系统隐形传态

2. 发展诱骗态编码等量子密钥分发技术，克服量子通信中光源和探测器不完美带来的两大安全隐患，使得安全的量子通信网络成为可能，从理论上提出并实验实现基于冷原子量子存储的量子中继基本单元，在原理上证明大尺度量子通信的可行性。

3. 突破光量子态穿越大气层等效厚度，克服星地通道损耗，率先实现百公里量级的纠缠分发和量子隐形传态，为未来实现基于星地量子通信的全球化量子网络奠定科学和技术基础。

上述研究成果赢得了国际学术界的高度评价，引领和推动了光量子信息处理的基础研究和应用基础研究的发展，获得2015年度国家自然科学奖一等奖。

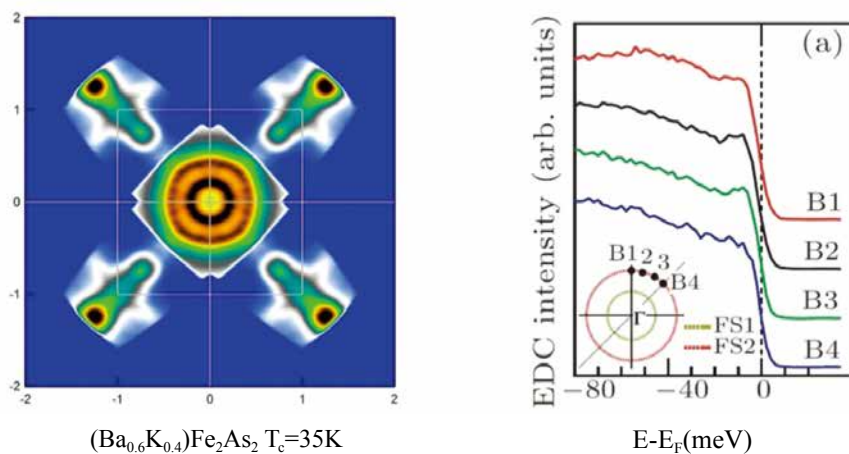
## 真空紫外激光角分辨光电子能谱 对高温超导机理相关科学问题的研究

北京凝聚态物理国家实验室（筹）（中国科学院物理研究所）

高温超导机理研究是凝聚态物理中公认的最突出也最具挑战性的物理问题之一。自1986年铜氧化物高温超导体发现至今，其超导机理一直没有解决。2008年铁基高温超导体的发现，为高温超导机理研究带来了新的问题和挑战。角分辨光电子能谱技术，作为唯一能对材料电子结构进行直接测量的最有力工具，在高温超导机理研究中发挥着举足轻重的作用。北京凝聚态物理国家实验室（筹）从高温超导机理这一突出的科学问题出发，结合我国具有自主知识产权的深紫外激光技术的独特优势，自主研制了国际首套真空紫外激光角分辨光电子能谱系统，并利用该设备对高温超导体相关的重大问题进行了系统性和开创性的研究，取得了一系列重要成果，主要包括：

1. 自主研制出国际首创、性能国际领先的超高分辨真空紫外激光角分辨光电子能谱仪。为了实现更高性能、特别是达到超高分辨率的角分辨光电子能谱仪，开创性地将深紫外激光光源应用到角分辨光电子能谱技术上，于2006年底成功自主研制了国际首台“超高分辨真空紫外激光角分辨光电子能谱仪”，主要技术指标国际领先，特别是实现了角分辨光电子能谱能量分辨率好于1meV。

2. 首次直接观察到铜氧化物高温超导体中的费米口袋以及一种新的电子耦合模式。利用自主研制的真空紫外激光角分辨光电子能谱的超高分辨率优势，在实验上首次直接发现了费米口袋和费米弧共存的奇异现象。此外，利用真空紫外激光角分辨光电子能谱，首次在高温超导体Bi2212中观察到了一种新的电子耦合方式，并发现其与超导电性密切相关，为高温超导材料中库



铁基超导体独特的超导能隙结构

珀对的起源研究提供了重要的实验证据。

3. 最先报道铁基超导体的超导能隙结构，发现对铁基超导电子配对起决定作用的能带特征。采用角分辨光电子能谱技术，2008年在国际上最先报道了铁基超导体的各向同性、没有节点的能隙结构，为理解铁基超导机理、建立铁基超导理论及时提供了关键信息。在对 $A_x\text{Fe}_{2-y}\text{Se}_2$  (A代表K、Tl或Cs)新铁基超导体体系的研究中，发现了只具有电子型费米面的独特电子结构特征，对铁基超导机理研究中的一种主流的“费米面嵌套理论”提出了挑战。

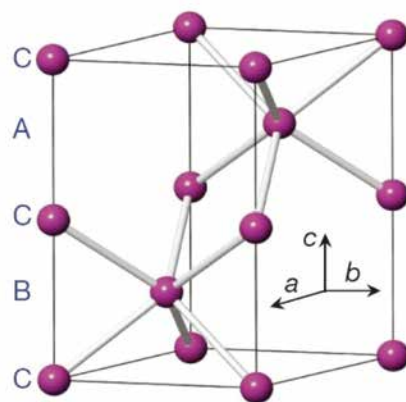
上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 高压下钠和锂单质及二元化合物的结构与物性

超硬材料国家重点实验室（吉林大学）

高压结构相变研究中，金属在高压下的转变以及高压相功能材料的设计一直是亟待解决的关键科学问题，超硬材料国家重点实验室以钠和锂单质及二元化合物为研究对象，从高压相的结构和物性入手，围绕高压下金属-绝缘体转变这一核心科学问题，开展了钠和锂的高压金属-绝缘体/半导体相变研究，设计了系列二元高压相功能材料，取得了极其有价值的研究成果：

1. 发现了高压下金属钠到透明绝缘体钠的奇异结构相变，揭示了钠绝缘化的物理根源是高压诱导的价电子在晶格



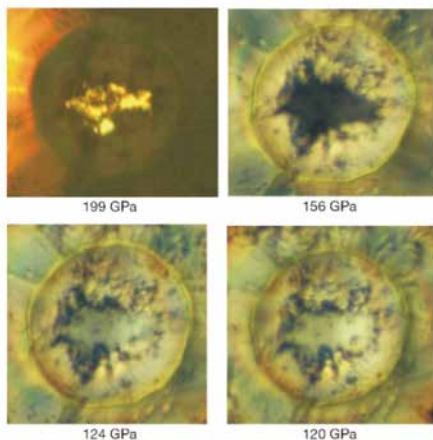
hP4 结构示意图

间隙中的完全“冻结”，突破了高压金属化的传统观点和认识。

2. 从理论上将金属锂的高压半导体相确定为正交Aba2-40结构，解决了这一长期悬而未解的结构难题，得到了后续高压实验的进一步证实。

3. 设计了系列二元高压相功能材料，提出了通过高压调制能带结构提高PbTe热电性能的途径，阐明了过渡族重金属轻元素化合物硬度与化学键合的紧密关联，确认了 $\text{CaLi}_2$ 的高压相结构与超导电性的来源。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。



金属钠在 199GPa 光学透明

## 铁基超导体电子结构的光电子能谱研究

应用表面物理国家重点实验室（复旦大学）

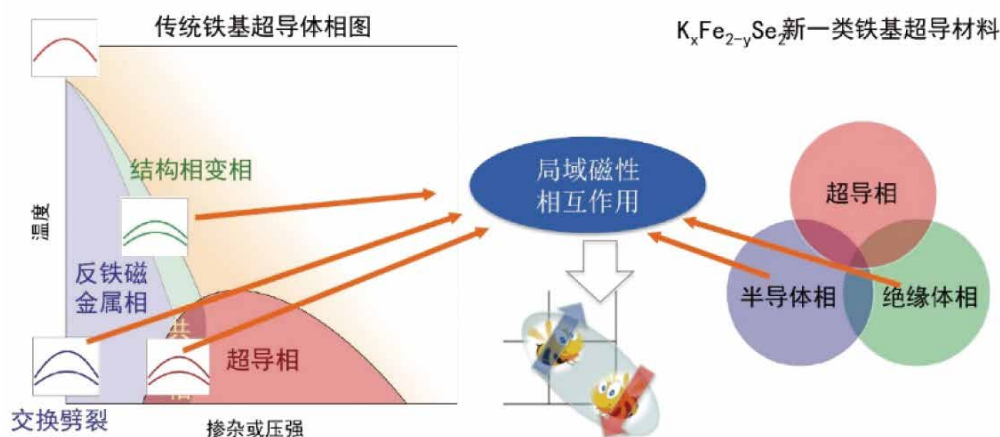
高温超导电性是凝聚态物理最前沿的问题之一，有重大的基础研究和应用价值。应用表面物理国家重点实验室开展铁基超导体电子结构的光电子能谱研究，率先发现新的一类铁基超导体的电子结构，挑战了之前的铁基超导主流理论。以电子结构为突破口，利用先进的角分辨光电子能谱技术获得了铁基超导中电子的微观信息，揭示出超导电性和磁有序现象的机理，获得多个原创性的成果：

1. 发现新的一类铁基超导体的电子结构，挑战了之前的铁基超导主流理论，并率先给出了该类铁基超导体母体相的电子结构，同时发现类莫特绝缘体的绝缘相和半导体母体相，独立证明该材料存在本征的相分离，为研究其机理奠定了基础。

2. 系统研究了具有自旋密度波态的铁基超导母体的电子结构，揭示了其中磁和结构相变的新微观机理，并独立发现铁基超导体的相图中存在着超导相和磁有序相的共存区，确立铁基超导母体材料中自旋密度波磁有序态的电子结构微观特征，为理解铁基超导中丰富而奇异的有序态以及它们和超导的关系提供了必要的实验图像。

3. 在实验上确定铁基超导中复杂的多轨道电子结构，给出多个系列铁基超导的详细电子结构，独立研究了铁基超导能隙的三维特征及轨道依赖关系，首次发现铁基超导体超导能隙的三维特性和轨道依赖特性，为建立铁基超导微观模型奠定了基础。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。



铁基超导多个母体相的电子结构

## 活体层次定量获取化学信号的新原理和新方法研究

北京分子科学国家实验室（筹）（北京大学 中国科学院化学研究所）

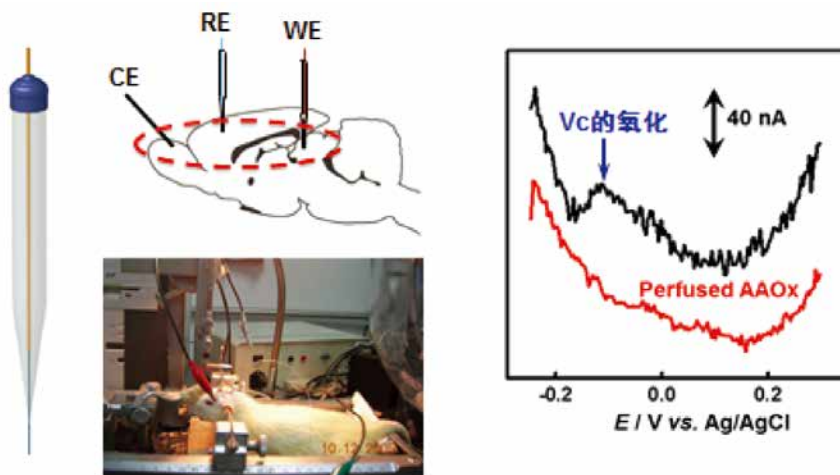
在分析化学和生命科学的研究中，从活动物层次开展并建立生理活性分子分析的新原理和新方法，能够更加真实定量地反映生命活动过程中的化学信息，具有极其重要的意义。北京分子科学国家实验室（筹）针对活体分析化学研究中存在的关键科学问题，在原理发展、方法建立、方法的生理学应用方面开展了富有挑战性的探索和系统而深入的研究，提出了一系列原创性的研究思想和方法，主要研究成果包括：

1. 率先开展并建立了脑内抗坏血酸的活体分析方法。系统开展了抗坏血酸在碳基电极上的电化学氧化和脑内抗坏血酸的活体分析方法的研究。在国际上率先发现了碳纳米管加快抗坏血酸界面电子转移的独特性能；开创了脑内抗坏血酸的活体原位和活体在线分析方法。

2. 提出并建立了脑内葡萄糖不同时间分辨的活体分析新原理和新方法。针对生理学研究对于葡萄糖变化信息的时间分辨的要求，率先开展并实现了脑内葡萄糖的活体可视化分析；利用脱氢酶生物电化学催化反应的氧不依赖性，首次建立了脑缺血过程中脑内葡萄糖/乳酸活体在线分析方法。

3. 成功解决了自触发（Self-triggered）活体分析中的瓶颈问题。为了发展利用生理活性分子本身触发而产生的信号作为信号读出的活体分析新方法，系统开展了其中的生物电化学瓶颈问题的研究。深入阐明了血红素类蛋白在碳纳米管电极上的电流响应增强机制；在国际上首次发现了漆酶在碳纳米管上实现直接电子转移的现象，为发展自触发活体传感新原理和新方法奠定了基础。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



基于碳纤维电极的抗坏血酸活体原位分析方法

## 分子尺度分离无机膜材料设计合成及其分离与催化性能研究

催化基础国家重点实验室（中国科学院大连化学物理研究所）

反应和分离是化学工业的两大基本过程，二者的集成强化是一项极具挑战的课题。分子尺度分离无机膜材料可以实现膜分离过程和催化过程在膜反应器中的耦合，其设计合成及分离与催化性能研究是物理化学、材料科学和化学工程等学科的交叉热点和研究前沿。催化基础国家重点实验室聚焦该科学前沿问题，设计合成了具有分子尺度分离性能的无机膜（透氧膜和分子筛膜）新材料，发展了无机膜在能源领域中应用的新过程。主要创新成果包括：

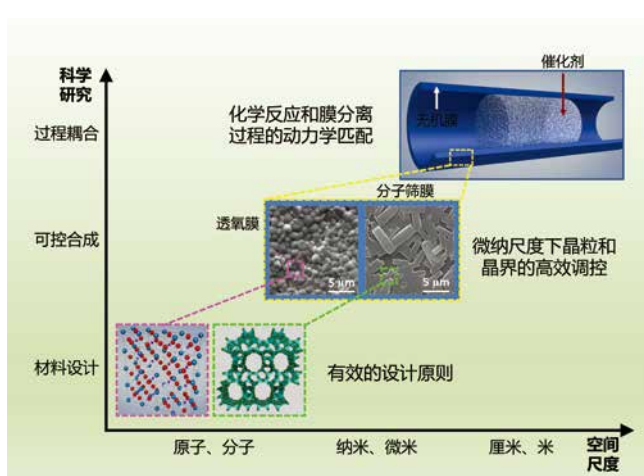
1. 提出了透氧膜材料优化设计原则，首次设计合成了具有国际领先水平透氧性能膜材料，解决了透氧膜材料氧渗透性与稳定性相互制约这一关键材料科学问题。

2. 提出并验证了利用透氧膜连续可控地提供活性氧物种来提高选择氧化反应选择性的新概念，解决了选择氧化反应选择性低的关键催化科学问题，为开拓化工领域反应-反应耦合过程提供了新思路。

3. 成功合成了择优孔道取向的MFI型分子筛膜和金属有机骨架分子筛（MOFs）纳米粒子构筑的分子筛混合基质膜，解决了分子筛膜扩散孔道优化调控的科学问题，将膜渗透通量提高了1个数量级。

4. 基于微波的体相加热和选择性加热效应，率先提出了微波合成分子筛膜的新方法，解决了分子筛膜无缺陷合成的科学问题，成功实现了分子筛膜晶界结构和晶粒形貌的纳米尺度调控，获得了具有分子尺度分离性能分子筛膜。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



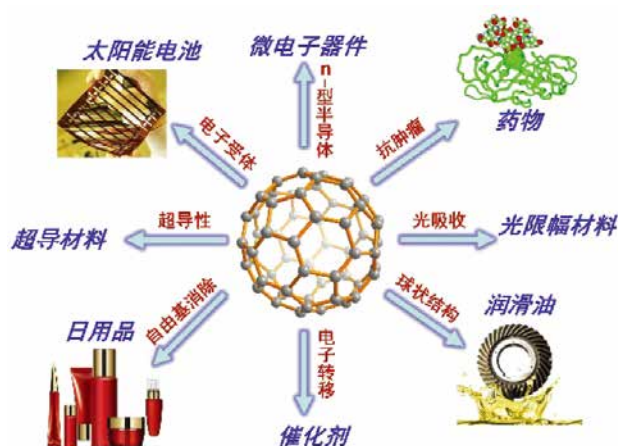
分子尺度分离无机膜材料设计合成

## 新型富勒烯的合成

固体表面物理化学国家重点实验室（厦门大学）

富勒烯是一系列由五元环和六元环（有的也含有四元环或七元环）所构成的笼状全碳团簇，

是迄今不可替代的电子受体材料，理论上富勒烯同分异构体的数量几乎可用天文数字来形容，但合成得到的却不足万分之一，原因在于绝大多数富勒烯在结构上会出现五元环相邻的情况，而这种含有相邻五元环的新型富勒烯由于碳笼表面曲率增大及电子结构的反芳香性，使其变得活泼而难以制备，这严重制约了富勒烯科学的发展。固体表面物理化学国家重点实验室提出了“张力释放”和“局域芳香性”两个原理，通过氯化衍生合成了一系列新型富勒烯，主要成果有：



富勒烯的应用领域

1.  $C_{60}$ 的同分异构体，改变了二十多年来人们普遍认同的“ $C_{60}$ 仅有Ih对称结构”的历史。
2. 含三顺联五元环的富勒烯，证明了三重顺联五元环在富勒烯结构组成中具有普遍性。
3. 含七元环的富勒烯 $C_{68}$ ，说明了富勒烯“自下而上”的形成机理。
4. 相邻五元环有利的富勒烯 $C_{72}$ ，揭示了“独立五元环规则”的例外情况。

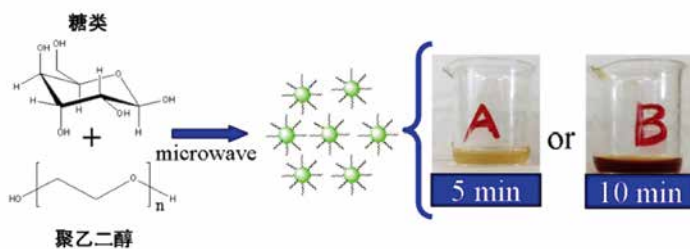
上述研究不仅极大地丰富了富勒烯家族，还为富勒烯的形成机理研究提供了重要线索，为认识和研究富勒烯的特殊功能、拓展富勒烯的应用范围创造了重要机遇，带动了国际富勒烯的研究。研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 生物分子识别的分析化学基础研究

### 电分析化学国家重点实验室（中国科学院长春应用化学研究所）

立足于学科发展，面向国家和社会需求，电分析化学国家重点实验室瞄准分析化学高灵敏度、高选择性和高通量的基础科学问题，集中优势力量开展基于生物分子识别研究分析材料、分析方法和分析仪器的研究，取得了系列研究成果：

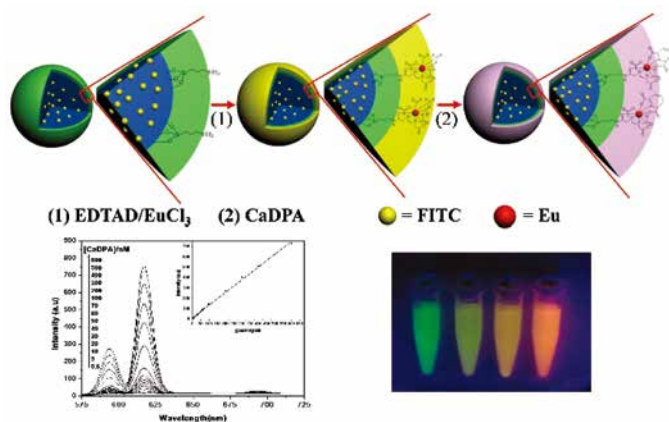
1. 首次成功利用微波热解法制备出无毒、具有荧光和电化学发光双重性质的碳点；发展了非共价技术制备稳定的、对氧还原具有高催化活性的铂纳米立方体修饰碳纳米管的材料；该系列材料在生物分子识别研究中发



微波热解法制备双重性质的纳米碳点

挥了重要作用。

2. 发现了三联吡啶钕电化学发光新型共反应剂二丁基乙醇胺。使用该试剂，三联吡啶钕在铂电极上的电化学发光响应是使用传统共反应剂三丙胺的100倍，提高了电化学发光的灵敏度。



新型纳米多功能荧光探针

3. 构筑了新型功能化纳米传感器，并将其成功用于高灵敏度、高选择性的生物分子识别分析。发展了杂交双链DNA功能化荧光银纳米簇的制备新方法，实现了对镰刀型细胞贫血症基因的单碱基突变的识别，该方法对于基因单碱基变异的识别具有普适性；设计与合成了新型纳米多功能荧光探针SiO<sub>2</sub>/EDTA/Eu<sup>3+</sup>，可以选择性识别炭疽热孢子标志物，检测灵敏度提高了2个数量级，检测时间缩短至2分钟，并

实现了检测的可视化；开发了基于三重氢键识别的功能化金纳米粒子检测三聚氰胺的比色方法，低成本、准确、原位检测奶制品中三聚氰胺。

4. 发展出具有荧光、表面增强拉曼和共振光散射等多种检测手段，非放射性的生物芯片技术，提高了检测的准确性，达到了对生物分子识别进行高通量研究的目的。

5. 研制出实时、在线的分子识别电化学分析仪。并具有自主知识产权，填补了国内外空白。

上述研究成果获得2015年国家自然科学奖二等奖。

## 青藏高原生长的深部过程、岩石圈结构与地表隆升

生物地质与环境地质国家重点实验室（中国地质大学（武汉））

地质过程与矿产资源国家重点实验室（中国地质大学（武汉） 中国地质大学（北京））

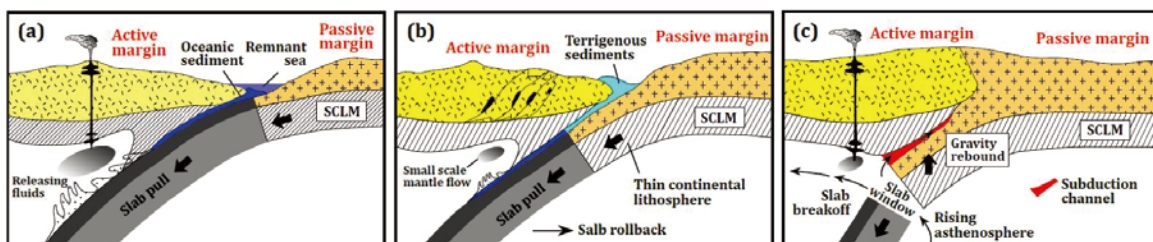
青藏高原是印度-欧亚大陆碰撞的结果，是国际地学界公认的研究大陆动力学和地球系统科学的天然实验室和典型地区。青藏高原生长是现今全球地形-地貌塑造的关键，强烈影响了亚洲甚至全球的气候和环境变化以及资源分布。但是，在青藏高原生长的深部过程、岩石圈结构和地表隆升等关键科学问题上，迄今仍然存在争议。生物地质与环境地质国家重点实验室和地质过程与矿产资源国家重点实验室针对这些关键科学问题，联合开展了30余年的多学科研究，取得的重要科学成果如下：

1. 揭示青藏高原中部先隆升的“原青藏高原”隆升新模式。在高原南部喜马拉雅发现中国



大陆最年轻的海相地层（50~40Ma），精确限定高原中北部可可西里盆地巨厚陆源碎屑沉积的时代（51.0~30.0Ma）和物源区（来自盆地南部），提出高原中部（羌塘和拉萨地体）率先隆起并在40Ma左右已达到现在高度的“原青藏高原”认识。

2. 发现青藏高原中下地壳普遍存在高导层，首次从导电性角度充分论证了青藏高原巨厚地壳中的物质状态是热的和塑性的，为青藏高原生长的岩石圈结构提供了关键约束。



陆-陆碰撞过程和岩浆响应之间关系图

3. 首次定量地论证了幔源物质注入在拉萨-羌塘和印度-欧亚碰撞过程中对形成青藏高原南部巨厚地壳的贡献及地壳加厚的时间，突破了地壳净生长不能发生在大陆碰撞带的传统观点，对深入理解大陆地壳生长的机制具有普遍意义。

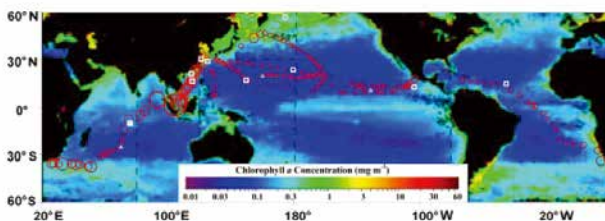
上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 微生物在海洋碳储库及气候变化中的作用

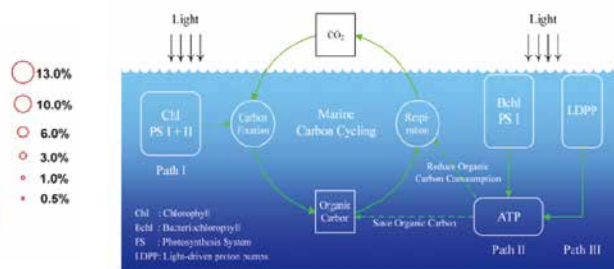
近海海洋环境科学国家重点实验室（厦门大学）

微生物是海洋生态系统中“看不见的主角”，在全球变化中扮演着举足轻重的角色。近海海洋环境科学国家重点实验室以海洋碳循环为主线，从宏观效应着眼、从微观过程着手，系统研究了海洋微生物的生态过程与环境效应，主要研究成果包括：

1. 以重要功能类群“好氧不产氧光合异养菌（AAPB）”为突破口，通过方法创新和大规模



“好氧不产氧光合异养菌”的全球分布格局



海洋光能生物利用途径与碳循环模型

现场实测，查明了AAPB全球分布格局，揭示了AAPB调控机制。

2. 深入探究AAPB实际分布与理论预测不符的原因，提出了海洋储碳新机制“微型生物碳泵（MCP）”理论，诠释海洋调节气候变化的新认识，被*Science*杂志评论为“巨大碳库的幕后推手”。

上述研究为全面认识海洋调节气候变化的机理、海洋储碳机制及其资源环境效应提供了新的科学依据，促进了学科发展，显著提升了我国在该领域的国际影响力。研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。

## 东亚人群和混合人群基因组的连锁不平衡研究

遗传工程国家重点实验室（复旦大学）

连锁不平衡（LD）是基因组中两个位点间相关性的度量，主要反映了两个位点间的遗传距离，其主要应用是基于LD原理定位致病基因。遗传工程国家重点实验室针对在亚洲人群和混合人群中定位疾病基因的重大需求，系统研究了连锁不平衡的特征及形成机制，取得一系列创新型成果：

1. 首次提出了国际人类基因组单体型图计划（HapMap）研究所获得的标签单核苷酸多态性（SNP）可直接应用于东亚人群。

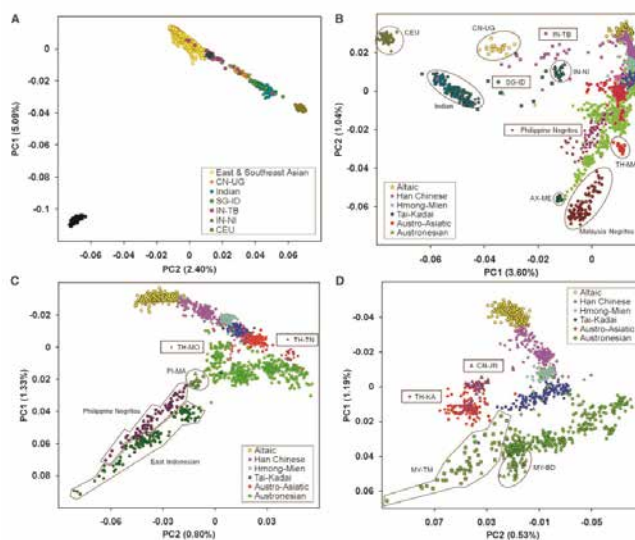
2. 首次从全基因组水平解析了亚洲人群精细遗传结构和LD特征。

3. 首次在全基因组水平揭示了汉族的南北差异并提出了适合汉族人群的关联分析策略。

4. 首次发现个体混合程度对人群LD的影响以及提高关联分析效率的策略。

5. 构建了首个适用于欧亚混合人群的基因定位图谱。

上述研究为在我国人群中开展全基因组关联分析等疾病遗传学研究奠定了必要的理论基础，确立了我国人类群体遗传学和重大疾病遗传学研究的国际地位。研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



人群样本成分分析

## 抗病毒天然免疫信号转导机制

病毒学国家重点实验室（武汉大学 中国科学院武汉病毒研究所）

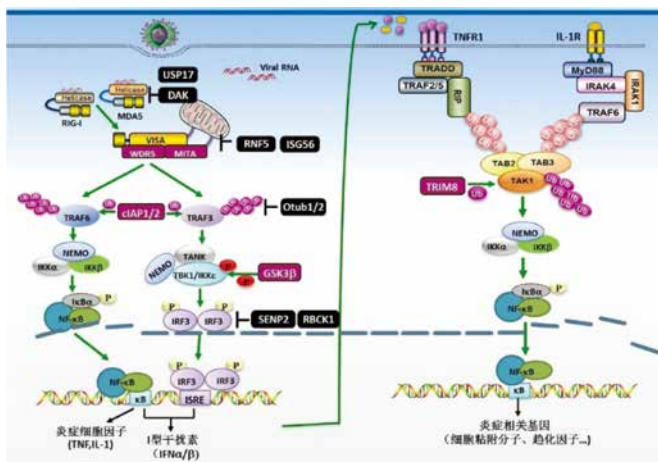
抗病毒免疫与炎症反应的系列分子机制具有重要的研究价值，病毒学国家重点实验室围绕抗病毒天然免疫识别、信号转导与调节进行了系统和深入的研究，在三个方面取得了重要的原创性成果：

1. 发现了一系列参与病毒核酸识别与信号转导的关键蛋白（如MITA，WDR5，LSm14A等），阐述了这些蛋白参与转录因子NF- $\kappa$ B和IRF3活化并介导病毒感染诱导I型干扰素表达的信号转导机制。

2. 鉴定了多个抑制病毒诱导I型干扰素表达的蛋白（如RNF5，ISG56，WWP2，DAK等），阐述了多种抗病毒天然免疫的负调控机制。

3. 解析了炎症因子TNF $\alpha$ 和IL-1 $\beta$ 诱导NF- $\kappa$ B活化的分子机制，发现TRIM8、MARCH8等蛋白调控TNF $\alpha$ 或IL-1 $\beta$ 诱导的信号转导通路并阐明了这些蛋白的功能机制。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。



抗病毒天然免疫信号转导

## 家蚕基因组的功能研究

家蚕基因组生物学国家重点实验室（西南大学）

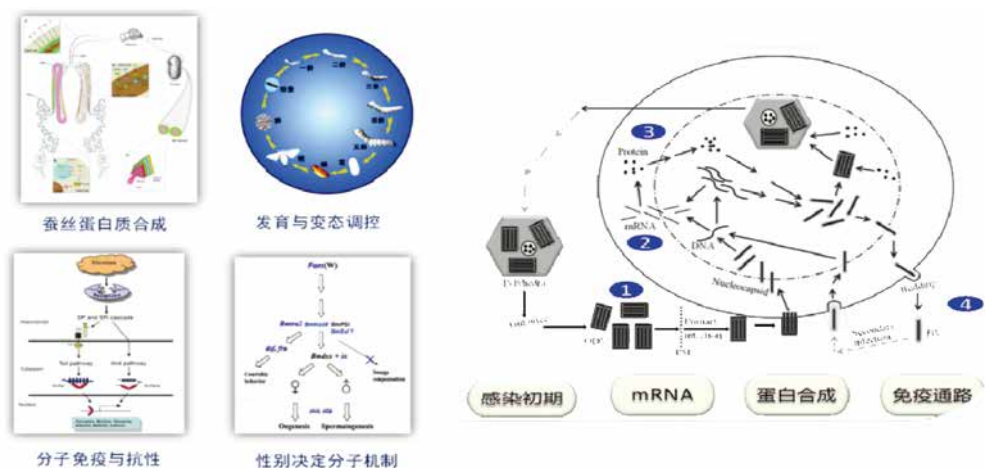
家蚕在蚕丝纤维新材料、生物反应器和模式生物中逐渐凸显出广阔的应用前景。家蚕基因组生物学国家重点实验室针对家蚕基因组功能开展了深入研究，在激烈的国际竞争形势下取得了一系列原创性研究成果：

1. 完成了中国家蚕基因组计划。构建了家蚕11个不同发育时期重要组织器官的cDNA文库，分析了10万条EST，完成了6X家蚕全基因组框架图，获得家蚕基因组18510个预测基因，分析了基因组结构、进化及家蚕生长发育相关的基因家族。

2. 设计制作了覆盖家蚕全基因组的oligo基因芯片和microRNA芯片，完成规模化功能基因筛查及表达谱分析，建立家蚕基因表达谱数据库；利用蛋白质组学、RNAi、转基因和定向敲除等方法，分析了各发育时期、组织器官的基因转录、翻译和调控，对家蚕基因组进行了功能注释。

3. 构建了家蚕性别决定信号通路，研究了BmDsx基因在性别决定中的作用；系统鉴定了家蚕抗菌肽家族及各成员在体液免疫中的作用，研究建立了家蚕体液免疫信号传导通路。建立了高效实用的转基因及基因组编辑系统，获得20余个转基因素材和1个转基因新型实用蚕品种。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



家蚕重要经济性状分子机制研究

家蚕多层次抗病毒策略

## 髓系白血病发病机制和新型靶向治疗研究

医学基因组学国家重点实验室（上海交通大学）

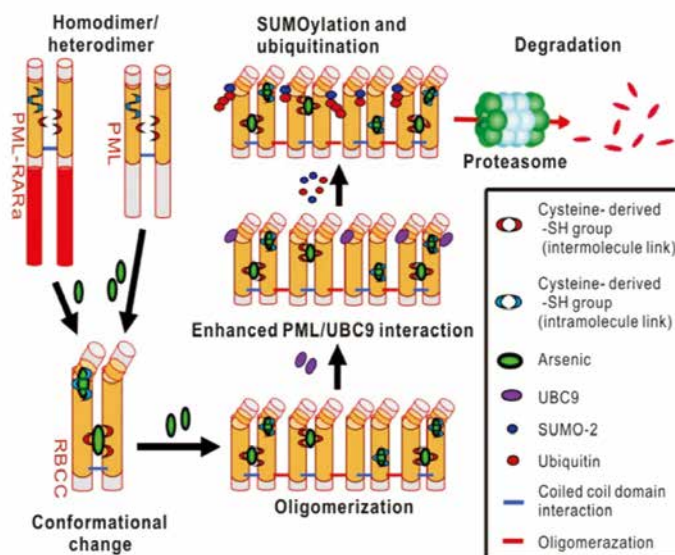
白血病是严重威胁人类健康的造血系统恶性疾病，治疗以传统化疗为主，副作用大，疗效亟待提高。医学基因组学国家重点实验室以髓系白血病为研究对象，针对其发病机制和治疗进行了深入研究，取得系列原创性研究成果：

1. 从全基因组水平阐释了维甲酸逆转白血病细胞恶性表型的分子机制，发现了砷剂直接靶向急性早幼粒细胞白血病（APL）癌蛋白可以诱导该癌蛋白降解，首次阐明了砷剂“以毒攻毒”治疗APL的分子作用靶点，从分子水平阐明了复方黄黛片治疗APL的“君、臣、佐、使”的配伍原则。

2. 创建了全反式维甲酸与砷剂协同靶向治疗APL的理论和体系，应用新型协同靶向疗法成功治愈APL，使APL成为第一个可治愈的髓系白血病，并将该思路进一步拓展至其他类型白血病。

3. 在国际上率先提出DNA甲基转移酶3A (DNMT3A) 等表观遗传相关基因异常是构成急性白血病发病的第三类致病基因的理论, 证实了DNMT3A基因突变是急性单核细胞白血病的始动因素之一, 是诊断和预后监测的重要分子标志和药物靶标。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。



砷剂直接与急性早幼粒细胞白血病 (APL) 癌蛋白中 PML 结合使癌蛋白发生降解

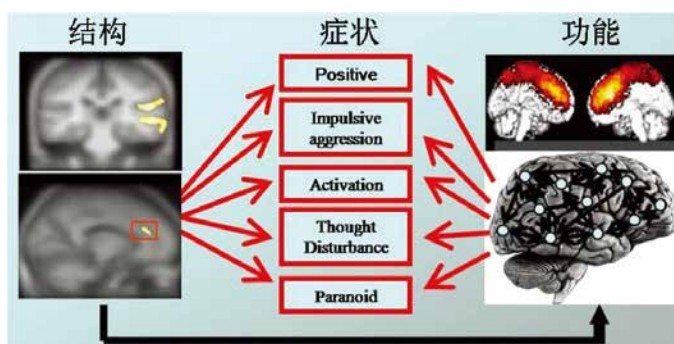
## 磁共振影像学分析及其对重大精神疾病机制的研究

生物治疗国家重点实验室 (四川大学)

认知神经科学与学习国家重点实验室 (北京师范大学)

精神分裂症等重大精神疾病发病率高、脑残率高并难以治愈, 给个人、家庭和社会带来沉重负担, 其临床难点在于发病机制不清并缺乏客观诊断和评价指标。生物治疗国家重点实验室和认知神经科学与学习国家重点实验室历经多年系统合作研究, 在医学磁共振成像准确无创地测量脑结构和功能并揭示精神疾病机理方面取得突破性成果:

1. 建立了基于静息态功能磁共振的人脑网络计算新方法, 发现了静息态磁共



结构-功能-临床症状的解析模式

振信号低频振幅是评价脑局部功能的敏感指标，进一步建立了脑网络评价方法。

2. 建立了健康人脑网络时空新模型，提出了脑网络模块化组织架构的新观点，揭示了人脑自发活动的多层次多维度的组织规律。

3. 揭示高危人群脑局部及全局功能变化特征及其神经机理。

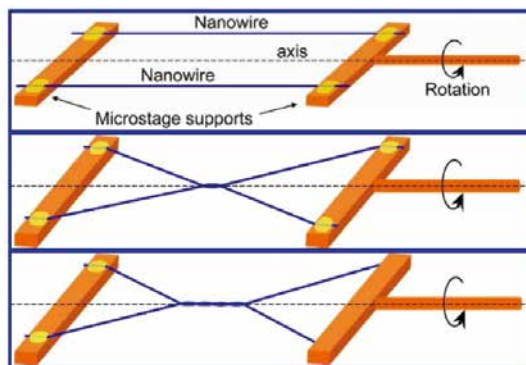
该项研究作为推动脑科学及精准医学的发展提供了新方法和路径，同时为精神分裂症等重大精神疾病的个体化诊疗和评估提供潜在的精神影像学客观指标。获得2015年度国家自然科学基金二等奖。

## 用于功能集成的微型化光子器件基础研究

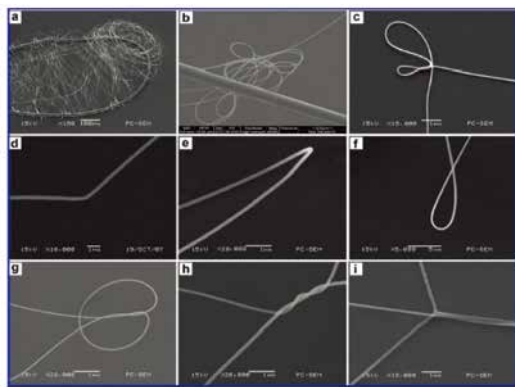
光电材料与技术国家重点实验室（中山大学）

在光电子器件向微型化发展中，微米和纳米结合的光子器件既能缩小器件尺寸、又能提高器件性能，对于高密度微型化集成应用具有重大价值。光电材料与技术国家重点实验室开展了光波导用新材料发现、柔性纳米波导制作、微纳结构光子器件构建，新原理光逻辑和光开关等关键功能实现、微型化有源纳米结构制备、纳米传感和柔性显示应用等深入系统研究，取得突破性成果：

1. 发现了一种聚对苯二甲酸丙二醇酯（PTT）光子学材料，发明将PTT制成柔性纳米波导的控制技术和组装成微纳光子器件的扭缠技术，组装出系列微纳光子器件，实现了在纳米传感和柔性显示中的应用，为微型化光子器件组装和器件之间柔性光互连奠定了基础。



柔性纳米光子器件的扭缠



部分柔性纳米光子结构

互连奠定了基础。

2. 提出了微纳结构光控光全光逻辑概念器件以及光逻辑和光开关的功能集成，提出并研制成功第一个 $3 \times 2$ 光开关，建立了太赫兹波在微纳结构中多模干涉成像理论，阐明了机理，为微型化光开关及其阵列和全光逻辑器件的研究提供了新思路。

3. 发展出一种构筑一维纳米异质结的方法，提出了在硅上制备纳米光源的策略，制备出适用于微型化光子集成的核/壳结构CuO/ZnO纳米异质结和超薄

ZnO纳米盘，实现了高效光电转换、传输和激光发射，为高密度微型化功能集成用有源纳米器件提供了保障。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 可视媒体几何计算的理论与方法

清华信息科学与技术国家实验室（筹）（清华大学）

可视媒体计算是数字内容产业、公共安全和可视媒体在线服务等国家重大需求的共性基础。清华信息科学与技术国家实验室（筹）从可视媒体的几何属性入手，发现其内在的几何结构及其不变机理，提出了内嵌几何结构的新型计算模式，突破了传统方法缺乏结构化、参数化表达的局限，为可视媒体处理引入了符合视觉认知的计算智能，形成了可视媒体几何计算的理论与方法，有效解决了可视媒体检索、识别、合成与版权保护中的系列难题。主要创新成果为：

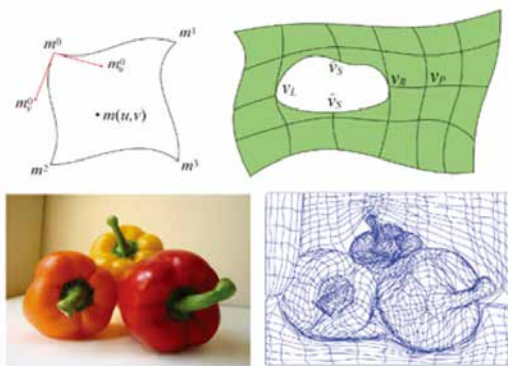
1. 建立了可视媒体形状几何的计算模式，开创了基于海量可视媒体进行图像合成的新方向；以形状几何作为全局结构化描述，提出了基于全局对比的显著性检测、非刚体匹配等方法，形成了形状几何的计算模式，基于形状几何抽取与匹配的创新发现，提出了互联网图像合成方法 Sketch2Photo。



形状几何的互联网图像合成方法

2. 提出了可视媒体几何不变量的计算模型，揭示了局部直方图和矢量树形结构的几何不变机理，提升了几何不变量抵抗形变的鲁棒性；基于几何不变量的计算模型，提出了几何不变的图像信息隐藏方法和支持任意旋转角度的多视角人脸检测方法。

3. 提出了内嵌网格几何的思想，基于高维层次网格和梯度网格等内嵌网格几何，提出了可视媒体参数化表达，将可视媒体计算问题从图像空间映射到参



基于内嵌梯度网格的复杂拓扑矢量化

数化空间，具有保持拓扑和计算复杂度低的优点，解决了复杂拓扑条件下的图像矢量化难题，为突破可视媒体计算中的性能瓶颈提供了新的思路。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。

## 受限控制系统的参数化设计理论与应用

机器人技术与系统国家重点实验室（哈尔滨工业大学）

专用集成电路与系统国家重点实验室（复旦大学）

实际工程中的系统都存在状态受限、输入受限或通讯受限问题，这些受限约束为控制系统设计带来了极大的挑战。如果在设计过程中不考虑这些约束，系统的性能将受到严重影响，甚至失稳。因此，研究各种受限系统的控制理论和方法具有极其重要的理论价值和工程应用价值。机器人技术与系统国家重点实验室和专用集成电路与系统国家重点实验室以三类受限系统，即输入受限系统、状态受限系统和通讯受限系统为对象，在针对常规控制系统建立的参数化设计方法的基础上，系统地构建了受限系统的参数化设计体系，解决了一批受限系统的关键科学问题，取得了一系列重要的理论研究成果。主要创新成果包括：

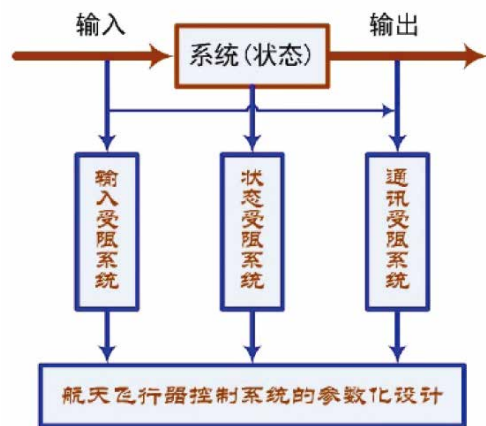
1. 通过引入可脉冲模能控性等概念，基于一类 Sylvester 矩阵方程的参数化解，系统地提出了一类状态受限系统的脉冲消除与观测器设计的参数化方法。

2. 基于提出的参量 Lyapunov 矩阵方程和饱和函数的凸包描述，建立了输入受限系统的全局、半全局和局部镇定控制律的参数化设计理论与方法。

3. 采用预测的控制思想，以系统无通讯受限时的控制增益为设计参数，建立了带有数据丢包、滞后等通讯约束的控制系统的参数化设计理论与方法。

4. 基于建立的受限系统的参数化设计理论，提出了月球软着陆、椭圆轨道航天器交会和高速大机动导弹控制的参数化设计方法。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



受限控制系统结构框图



## 声子晶体等人工带隙材料的设计、 制备和若干新效应的研究

固体微结构物理国家重点实验室（南京大学）

材料的物理性能不仅取决于材料的组分，还决定于材料的显微组织。最近20多年来，越来越多的研究表明：材料的人工微结构能够极大地拓展材料的光、声、力、热等性能，形成了以光子晶体/声子晶体和超构材料等为代表的人工微结构物理与材料的研究热潮。人工微结构材料通过有目的的人工设计，获得超越组元材料性质的新颖物性，实现了均匀材料所没有的、超乎想象的力、热、声、光、电、磁功能的突破。固体微结构物理国家重点实验室利用人工微结构设计，对声子、光子能带进行裁剪，在声子晶体等人工微结构材料方面做出了系列原创性的成果：

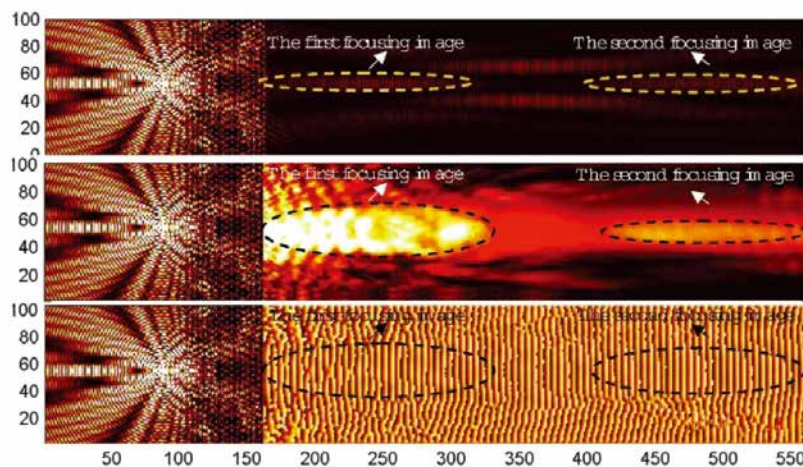
1. 揭示了声子晶体新颖的折射规律，成功实现了第一和第二能带的负折射效应，提出并验证了“能带交叠”原理导致的双负折射效应，实现了声波超透镜聚焦双成像。

2. 建立了波矢跃迁机制实现声波单向传播的新原理，发展了一种宽带、无阈值的新型声波二极管原型器件。

3. 首次证实了声波异常透射效应，阐明了声表面倏逝波在声波异常透射和声波自准直效应中起决定作用的物理机制，拓展了亚波长材料与器件的研究领域。

4. 从微结构设计着手，制备了ZnO分布于无铅压电材料晶界处的0-3型微结构材料，解决了长期以来制约无铅压电材料实际应用的热退极化问题。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



声子晶体超透镜的点源聚集

## 航天用非连续增强金属基复合材料制备科学基础研究

金属基复合材料国家重点实验室（上海交通大学）

围绕制约我国航天用非连续增强金属基复合材料制备科学中复合调控难、界面匹配难、形变加工难三个难点问题，金属基复合材料国家重点实验室开展了系统研究，在金属基复合材料制备科学领域持续不断的努力和探索，取得了系列创新性成果：

1. 建立了铝基、钛基复合材料复合制备过程中的热力学与动力学理论模型，揭示了铝、钛复合材料的热力学复合规律，成功实现了金属基复合材料界面反应的控制与增强体的均匀分布。

2. 对增强体/基体非共格界面提出了“缓解增强体/基体界面微区力学不均匀性”的界面设计准则，建立了钛基复合材料的微观-细观-宏观跨尺度拟实模型，揭示了增强体/基体非共格界面和共格界面调控规律，为非连续增强金属基复合材料设计与性能预测提供了理论依据。

3. 发现并揭示了非连续增强铝基、钛基复合材料塑性和超塑性变形机理与规律，建立了超塑性断裂失效预测模型，为铝、钛基复合材料及构件大变形、精密成形加工提供了理论依据。解决了非连续增强铝基、钛基复合材料塑性低、易开裂、成形难的困扰，为航天装备型号的大量应用奠定了基础。



月球车行走机构用铝基复合材料棘爪

利用此项研究工作的理论研究成果指导具体实践，基础研究支撑应用研究，创新设计制备出以“月球车”为代表的系列航天用非连续增强金属基复合材料及其构件，为“中国在月球上的第一行足迹”、航天高科技发展和维护国家安全做出了重要贡献。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 工程材料表面的润湿及其调控

固体润滑国家重点实验室（中国科学院兰州化学物理研究所）

以国家需求为导向，固体润滑国家重点实验室在认识自然和工程材料表面仿生制备过程中凝练基本科学问题，在材料表面微纳米结构和化学组成修饰、润湿粘附性能调控及应用等方面做出

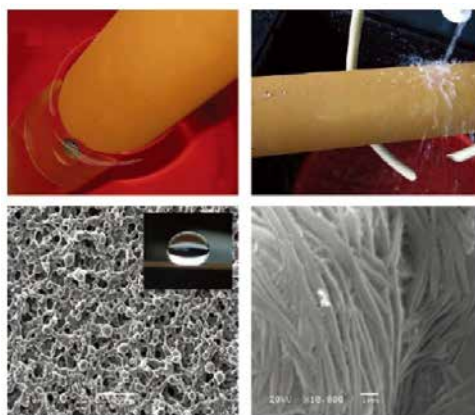
深入研究，取得一系列有国际影响力的成果：

1. 研究揭示了自然表面特殊润湿性的原理，首次提出了“超疏水工程材料”的概念，依据自然仿生原理，发展了在多种工程材料表面制备超疏水、超疏油表面的方法。

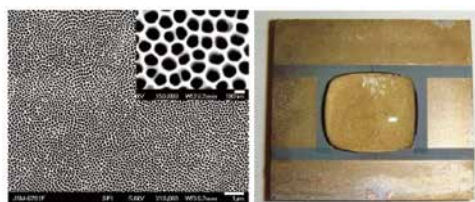
2. 建立了对各种工程材料表面化学改性并调控其润湿性的新方法，通过微纳米制造技术构筑了多种结构形貌的表面，并利用表面接枝聚合等方法进行化学改性，实现了特殊润湿性及润湿行为的调控。

3. 发展了自修复界面材料技术，克服了传统方法成本高、稳定性差、难于大规模工程应用的缺陷，为特殊润湿材料的工程应用提供了理论基础和技术支持。与多家企业合作开发了减阻防腐材料、润滑防污涂层、润滑自洁涂层和自润滑防结冰涂层等。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。



超疏水涂层



超疏油表面及润滑油密封

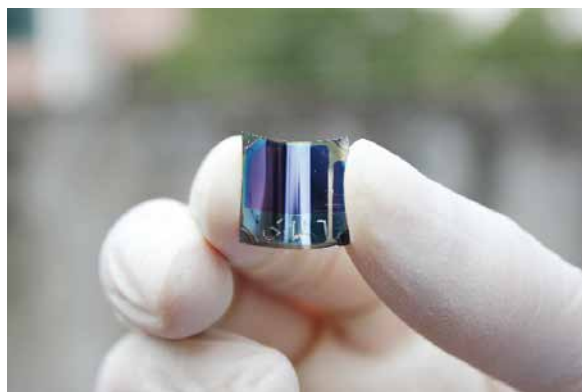
## 实现高效率有机太阳能电池的新型聚合物材料及器件结构

发光材料与器件国家重点实验室（华南理工大学）

如何利用丰富的太阳光能量是当前全球科技研发的焦点之一，探寻高效率光电转换材料及相应技术是关键。有机/聚合物太阳能电池具有原料来源广泛、低成本的大面积加工等特点，已经成为下一代新型薄膜太阳能电池中的重要一类。发光材料与器件国家重点实验室面向我国在新材料、新能源领域的重大需求，开展高效有机/聚合物太阳能电池材料与器件的基础研究，在推动聚合物太阳能电池的发展过程中作出了若干原创性的贡献：

1. 基于DBT共轭聚合物发展萘二并噻二唑（NT）基元，构筑的聚合物实现光谱的大幅增宽及载流子迁移率的大幅提高，器件效率超过6%，用其作为倒置器件活性层，效率超过8%。

2. 提出通过非硫（Se、Si）芳香杂环D-A型聚合物实现能带窄化及提高迁移率的途径，实现



新型聚合物材料

第二个能量转换效率超过5%的非P3HT共轭聚合物。

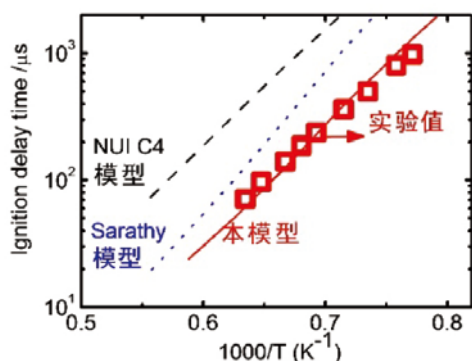
3. 实现以水/醇溶性共轭聚合物及聚电解质作为太阳电池多层器件的阴极调控层，提升器件开路电压，连续大幅提高了正装太阳电池效率，实现了国际上科学文献中报导的第一个效率超过8%的聚合物太阳电池。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。

## 内燃机低碳燃料的互补燃烧调控理论及方法

动力工程多相流国家重点实验室（西安交通大学）

氢气、天然气、醇、醚、呋喃等低碳燃料是实现内燃机石油替代和降低二氧化碳排放的有效手段，是内燃机清洁燃料的发展趋势。但是，国内外对低碳燃料的基础燃烧特性和规律认识不足，传统燃烧调控理论使得单一低碳燃料在内燃机上的应用难以实现燃烧过程调控，无法达到最佳燃烧效果。

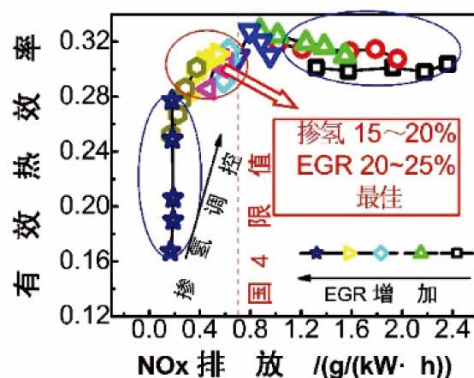


动力学模型精度提升验证

深入研究低碳燃料的基础燃烧特性及规律，开展燃烧调控的理论创新，是国际上的研究热点和难点。动力工程多相流国家重点实验室开展一系列低碳燃料的燃烧特性基础研究，建立了低碳燃料的互补燃烧调控理论，提出了燃烧过程调控方法，并在内燃机上得到应用。主要发现包括：

1. 建立了低碳燃料燃烧特征参数数据库，发展了其化学反应动力学模型，阐明了其着火与火焰传播规律，为低碳燃料燃烧调控奠定了基础。鉴别和测量了低碳燃料的火焰中间物种、碳烟先导物、着火延迟期及层流燃烧速率，建立了其着火和火焰传播的燃烧特征参数数据库，填补了低碳燃料和火焰中间物种燃烧基础数据的空白；基于物种鉴别指出了燃烧反应路径，发展了低碳燃料的化学反应动力学模型，揭示了其着火与火焰传播规律，为低碳燃料互补燃烧调控理论奠定了基础。

2. 提出了低碳燃料互补燃烧调控理论，为内燃机高效清洁燃烧提供了理论依据。阐明了低碳燃料着火和火焰传播过程中热力学、输运和反应动力学的协同作用机制，提出了低碳燃料的互补燃烧调控理论，突破了单



燃烧效率提升及降低排放效果

一燃料燃烧调控理论的局限，为内燃机高效清洁燃烧提供了理论依据。

3. 建立了内燃机低碳燃料互补燃烧调控方法，实现了低碳燃料高效清洁燃烧。将低碳燃料的互补燃烧调控理论应用到内燃机中，提出了天然气掺氢结合废气再循环实现内燃机低温低污染燃烧的调控方法，给出了其最佳掺氢比和废气再循环率范围；提出了燃料补氧改善燃烧过程、提高热效率和降低碳烟排放的调控方法，解决了内燃机低碳燃料燃烧过程调控的难题，实现了低碳燃料高效清洁燃烧。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学基金二等奖。

## 流域水沙条件对水质的影响过程及机理

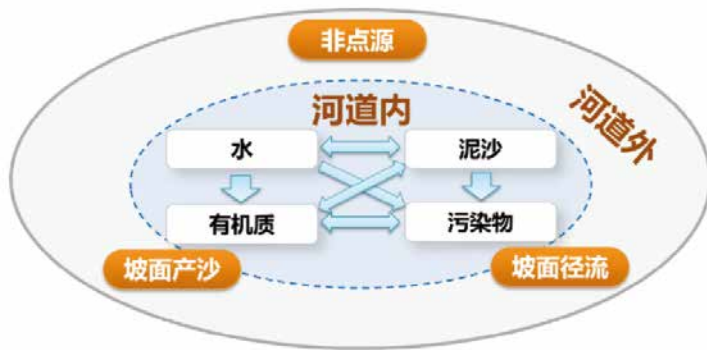
环境模拟与污染控制国家重点实验室

(清华大学 中国科学院生态环境研究中心 北京大学 北京师范大学)

高泥沙是我国河流的显著特点，但我国现行地表水质量标准、水质监测规范以及水污染防治技术不适用于高含沙河流，严重影响流域水环境管理决策。目前解决这一国家重大需求的瓶颈是高含沙水体的水质过程不清楚，尤其量化水沙条件对水质的影响是面临的科学难题。环境模拟与污染控制国家重点实验室针对这一国家重大需求和科学难题，从微观、中观和宏观不同层次阐明了坡面和河道水沙动力条件对污染物(重金属、有机污染物和含氮化合物)的源-流-转-汇作用的影响，从流域角度揭示了水沙动力条件对水质的影响过程及机理，构建了量化模型，建立了高含沙水体水质过程的理论体系，其创新性成果为：

1. 发现泥沙对重金属的表面络合常数与一级水解常数符合线性自由能关系，并建立了线性斜率与泥沙组分之间的定量方程；将泥沙核心组分铁氧化合物对重金属的吸附特征研究由介观尺度拓展到纳米尺度和分子水平，阐明了泥沙吸附重金属的分子机理，据此剖析了重金属在河流各相中的分配规律。

2. 建立了泥沙对有毒有机污染物吸附过程以及转化和生物过程影响的量化模型；揭示了水动力条件变化导致的沉积物再悬浮过程中污染物的二次释放机理，解析了水利工程运行导致的水沙条件变异对水质的影响；进一步发现部分悬浮泥沙相污染物具有生物有效性和毒性效应，指出高含沙河流水质评价中未考虑



流域水沙条件对水质的影响过程及机理

进一步发现部分悬浮泥沙相污染物具有生物有效性和毒性效应，指出高含沙河流水质评价中未考虑

泥沙相污染物的不合理性。

3. 提出了采用三种同位素相结合的方法计算河流氮的来源，弥补了以往方法不能确定大气沉降贡献的缺陷；揭示了河道水沙条件对含氮化合物氨化、硝化和反硝化作用的影响机制，发现由于悬浮泥沙附近存在低氧区，含沙河流上覆好氧水体存在反硝化作用，突破了河流上覆好氧水体不能发生反硝化作用的传统认识，进一步发现硝化和反硝化速率随泥沙含量增加呈幂函数增加，首次揭示了水沙条件对氮转化影响的定量化规律。

4. 揭示了坡面水沙动力条件对非点源污染的影响机理；改进了输出系数模型，将降雨和地形等与水沙动力条件相关的因素添加到模型中，建立了大尺度流域非点源污染负荷估算模型；提出了一套根据历史水文、泥沙和水质数据确定输出系数的方法，解决了传统输出系数在地域上无差异性的不足；揭示了典型流域泥沙及非点源污染负荷变化规律。

上述研究成果获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 皮肤与牙热-力-电耦合行为机理

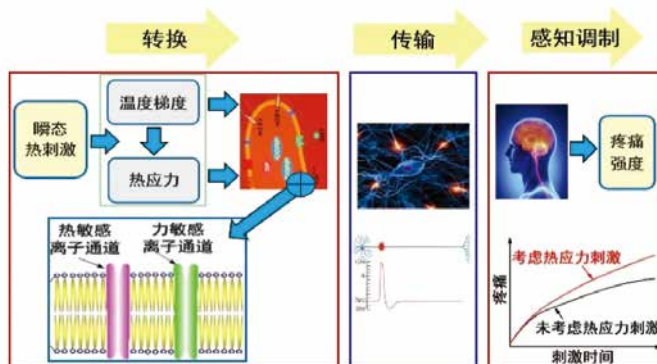
机械结构强度与振动国家重点实验室（西安交通大学）

爆炸科学与技术国家重点实验室（北京理工大学）

皮肤和牙齿等生物组织始终处于热-力环境之中，外界热-力刺激一般通过其微结构变化和疼痛等电生理行为影响其功能。深入研究外界伤害性热-力刺激诱发组织疼痛的机理及其量化一直是该领域的热点和难题。机械结构强度与振动国家重点实验室和爆炸科学与技术国家重点实验室经20余年联合攻关研究，取得以下突破性成果：

1. 建立了“双相位滞后非傅立叶”生物传热模型。揭示了热松弛对非均质组织传热过程的影响机理，实现了瞬态热刺激下组织传热过程的精确描述。

2. 建立了皮肤组织热-力-电多场耦合行为理论。揭示了皮肤在异常温度下产生非线性力学性能变化，以及热应力影响皮肤疼痛的内在机理；建立了关联热刺激强度与神经电生理响应的“转换-传输-调制”疼痛力学模型，构建了含特定微结构（如血管）的水凝胶仿生组织。



皮肤和牙齿热-力-电耦合研究学术思路

3. 揭示了牙齿冷/热疼痛具有显著差异的力学机理。揭示了瞬态热应力作用下牙本质小管变形对小管液的挤出、吸入机制，发现牙髓神经末梢机械力感受器对不同流向（挤出、吸入）小管液的敏感性不一致，并阐释了瞬态冷、热刺激诱发牙髓神经不同放电模式的机理。

该研究成果为有效指导激光和微波等临床热疗技术及镇痛方案提供了理论依据，获得2015年度国家自然科学奖二等奖。

## 基于稀土纳米 上转发光技术的即时检测系统创建及多领域应用

病原微生物生物安全国家重点实验室（中国人民解放军军事医学科学院）

临床急诊、疾控应急、生物反恐等现场快检（POCT）领域迫切需要实现“可疑靶标快速定量筛查”，而免疫层析作为最经典的POCT技术却由于传统示踪物而性能不佳。针对上述问题，病原微生物生物安全国家重点实验室采用基于多学科交叉的产学研用模式，建立了基于稀土纳米上转发光技术的生物应急检测系统

（UPT-POCT）。技术发明点如下：

1. 发现了稀土纳米上转发光材料（UCP-NP）作为生物示踪物应用于免疫层析中的一系列规律，解决了层析过程中颗粒与液体行为统一性的问题，创建了基于稀土纳米上转发光技术的UPT-POCT，并在国际上首次实现了该UPT-POCT技术的产业化。



UPT-3A 上转发光免疫分析仪

2. 采用逆向的研究思路以光学示踪物的生物需求牵引UCP-NP的研制，获得了具有广泛适用性的高发光效率、低空间位阻、窄发射光谱、强表面活性、单分散性好的UCP-NP，为稀土UCP-NP作为生物领域中的通用示踪物奠定了基础。

3. 将精密光学电子元件与智能化数理算法相结合，研制出可自动对免疫检测信号进行准确提取的3种UPT生物传感器，并在国际上首次实现了规模化生产与产业化。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

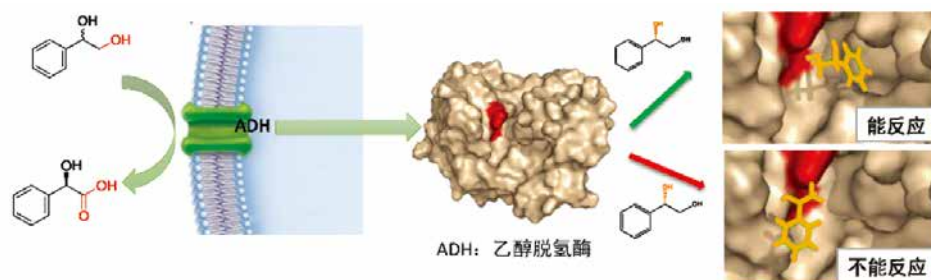
## 定向转化多元醇的生物催化剂创制及其应用关键技术

生物反应器工程国家重点实验室（华东理工大学）

生物催化是化学工业可持续发展的重要支撑技术。多元醇由于种类繁多、应用面广、生物利用度高而被视为“重大平台化合物”受到世界高度关注，然而因其富含活泼且化学性质相似的多个羟基，特定羟基的选择性转化成为国际公认的技术难题。开发特异性的生物催化剂以及环境友好的生物催化过程，是多元醇产业未来发展趋势。生物反应器工程国家重点实验室成功开发了高效的细胞生物催化剂，实现具有自主知识产权的多元醇定向转化及其高值化学品绿色制造技术。主要技术发明点为：

1. 基于对氧化葡萄糖酸杆菌细胞代谢机制的揭示，发明了可选择性氧化多元醇的细胞生物催化剂，使原本必须的复杂催化体系简化为一种生物催化剂，实现了多元醇单一底物到单一产物的定向转化；开拓了细胞催化底物谱及若干模式反应，创建了以细胞催化剂为核心的酮糖、糖酸、羧基酸等多种产品的合成新途径。

2. 针对氧化葡萄糖酸杆菌醇脱氢酶催化活性低、稳定性差并导致生物催化技术的难以付诸应用的难题，发明了菌体生长和目的酶表达协同进化以及膜蛋白高效表达的菌种定向改造技术，提高了细胞催化活性和重复利用率，突破了20年来有关细胞耐受底物临界浓度的限制，从而解除了生物催化过程产物中浓度过低的瓶颈，解决了细胞催化多元醇产业化的技术难题。



脱氢酶催化多元醇羟基的选择性

3. 针对现有多元醇及其衍生物检测方法缺陷及由此导致的过程分析难题，发明了基于细胞催化剂催化特征及多元醇结构特点的过程检测与控制技术；提出了基于溶氧-C/N平衡培养策略，实现了细胞催化剂高密度、高活性、低成本生产；建立了反应-分离耦合消除酶抑制技术，实现了工业生产环境下细胞催化剂的高效利用。

该技术发明的特点在于对所催化底物的普遍适用性及对多元醇羟基的定向选择性，同时由于避免了化学催化中基团保护、高温、高压和溶剂等问题。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。



## 燃煤烟气选择性催化脱硝关键技术研发及应用

环境模拟与污染控制国家重点实验室

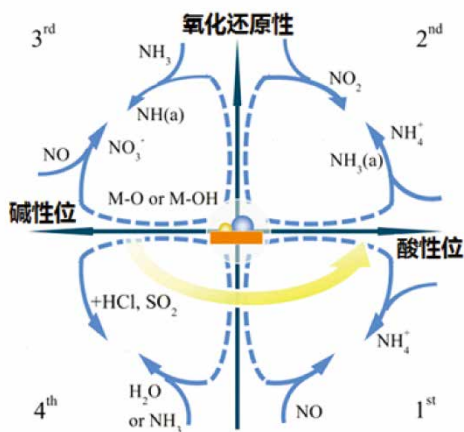
(清华大学 中国科学院生态环境研究中心 北京大学 北京师范大学)

我国是世界上最大的煤炭消费国，燃煤烟气排放普遍存在高灰高钙高硫（简称“三高”）特征，且烟气温度波动范围大，如何在“三高”特征下实现中低温宽窗口高效脱硝、高钙高砷中毒催化剂无损再生等成为学术界和工业界面临的难题。环境模拟与污染控制国家重点实验室首次揭示中低温脱硝反应机理，在脱硝催化剂及其关键载体、废旧催化剂再生及脱硝工艺等核心技术方面完成多项突破。主要发明点如下：

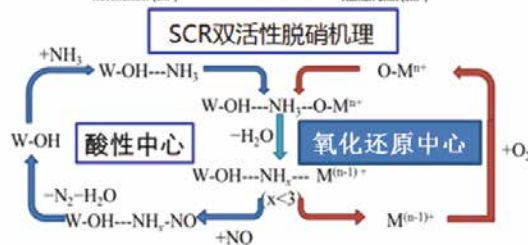
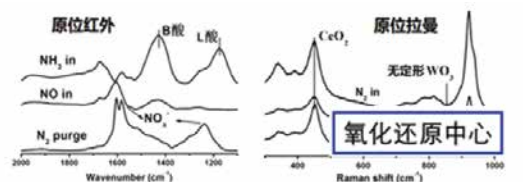
1. 针对中低温脱硝效率低的难题，提出指导脱硝催化剂设计的“氧化还原位-酸性位”双活性中心理论，首次通过掺杂稀土元素耦合过渡金属调控氧化还原性和酸性，发明中低温宽窗口（200~450℃）高效脱硝催化剂。

2. 针对我国燃煤烟气“三高”排放特征，提出复合载体颗粒增强和晶粒细化作用机制，发明高强度大比表面积钛硅及钛硅钨复合载体（~108m<sup>2</sup>/g）；基于复合载体发明高强度抗耐磨催化剂的核心成型配方和端口硬化液，使催化剂抗压强度和抗磨损性分别提高20.9%和47.1%。

3. 从原子尺度上揭示硫氯磷、碱金属/碱土金属和重金属砷的中毒机理，提出平衡催化剂表面酸碱性和氧化还原性是保证催化剂活性的关键，发明中性络合清洗液及电泳溶出再生技术，再生后中毒元素钾钙砷等去除率达到90%以上，活性达到新鲜催化剂的96%。



平衡酸碱性和氧化还原性



双活性中心脱硝理论

4. 针对流场分布不均易造成偏流堵灰等实际问题，通过数值计算与物理模拟相结合，发明高精度流场均匀分布方法和系统，使NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub>摩尔比最大偏差小于±5%，保证烟气与催化剂充分均匀接触，提高脱硝效率。

基于本发明技术，形成“关键载体-脱硝催化剂-再生技术-脱硝工艺”技术创新产业链，氧化物载体、脱

硝催化剂及脱硝工程在国内市场占有率第一，已在国电、华能、大唐及神华等256家电站及工业锅炉应用，并销往美国和日本等国家。

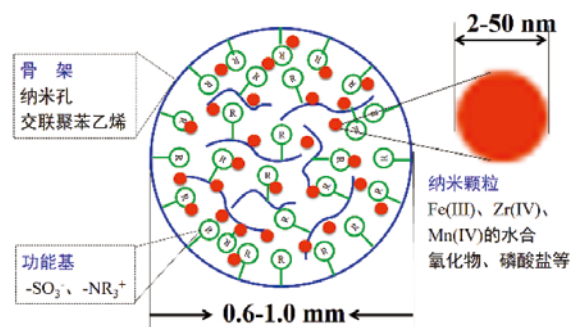
上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 基于纳米复合材料的 重金属废水深度处理与资源回用新技术

污染控制与资源化研究国家重点实验室（同济大学 南京大学）

电子电镀、制革、矿冶等行业是我国水体重金属污染的重点防控行业。由于重金属废水组分复杂、重金属形态各异，开发经济高效的提标减排技术面临巨大挑战。污染控制与资源化研究国家重点实验室针对吸附法处理重金属废水时存在的关键技术瓶颈，经过近十年的应用基础研究与技术攻关，取得了如下重要技术发明：

1. 发明了用于重金属废水深度处理的系列纳米复合材料及其制备技术。研究揭示交联聚苯乙烯类载体网聚限域效应与Donnan强化扩散效应，通过耦合纳米颗粒吸附剂深度净化重金属特性，发明了基于“分子/离子先驱体导入-纳米网孔模板成核”的纳米复合材料制备新技术，突破了纳米颗粒吸附剂易团聚失活、易流失、水头损失大等关键应用瓶



纳米复合材料结构示意图



纳米复合材料应用工程装置

颈，率先实现了该类纳米复合材料的量产。所制材料对不同废水环境中重金属的深度处理能力（以分配系数计）较商品化离子交换/螯合树脂提升1~3个数量级，工作吸附容量提高3~400倍，再生率>99%，重复利用寿命4年以上。

2. 发明了以纳米复合材料为核心的重金属废水深度处理与资源回用新技术。以纳米复合材料强化吸附为核心、系统集成化学沉淀、膜分离、高级氧化、废液循环等单元的深度处理新技术，突破了络合态重金属高效去除、微量重金属深度去除、重金属与水资源回用等关键技术难题，稳定实现了电子电镀、制革、矿采等行业废水的提标处理与资源回用。

该研究成果为典型重金属污染行业的废水提标减排与可持

续发展提供了关键技术支撑，有力提升了我国在环境纳米技术领域的国际影响力。获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

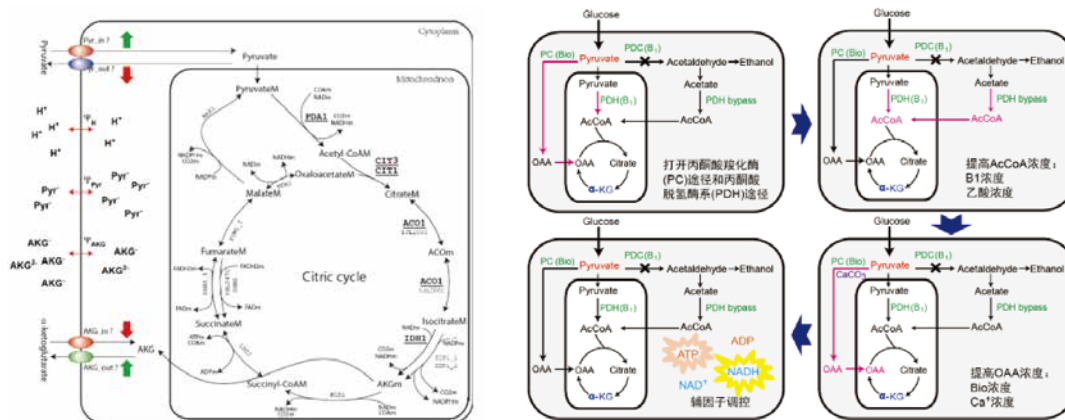
## 酮酸发酵法制备关键技术及产业化

食品科学与技术国家重点实验室（江南大学 南昌大学）

在食品、医药和化工等领域中， $\alpha$ -酮戊二酸和丙酮酸等有机酸具有重要的应用价值。采用生物发酵法生产酮酸，是国际公认的必然趋势。 $\alpha$ -酮戊二酸和丙酮酸分别位于碳氮代谢平衡和糖酵解途径调控的关键节点，其合成与积累涉及复杂的调控机制，由此成为碳中心代谢途径中最后两个未能实现工业发酵生产的有机酸。食品科学与技术国家重点实验室首次实现了 $\alpha$ -酮戊二酸和丙酮酸的工业规模发酵，主要技术发明点包括：

1. 发明了基于非营养缺陷型细胞特异性干扰的定向筛选方法和基于培养体系关键理化参数变化的高通量定向育种方法。
2. 发明了同时强化碳中心代谢途径、辅因子再生和酮酸转运的理性代谢工程方法，显著提升了酮酸积累效率。
3. 发明了流加特异性底物提高细胞对酸/高渗胁迫耐受能力的方法和基于实时代谢通量分析的酮酸发酵优化与控制技术。
4. 发明了酮酸全膜法提取技术和醇析-低温多效蒸发浓缩结晶精制工艺，实现了高收率、低能耗、低成本制备。

相关成果自2009年起在多家生物技术企业实施工业化生产，其中发酵法生产丙酮酸技术转让至日本味之素等国际著名发酵公司。该方法与技术对于类似酮酸或其他有机酸的发酵法制备具有



酮酸特异性转运蛋白的代谢工程

$\alpha$ -酮戊二酸和丙酮酸积累的定量动态调控

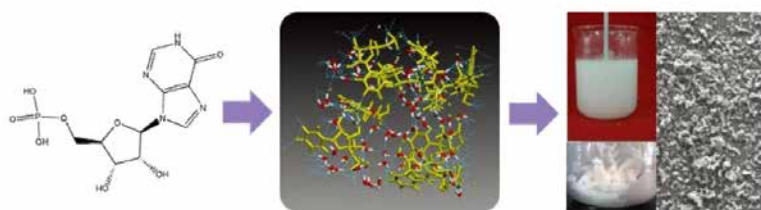
重要的借鉴意义，进而对实现有机酸发酵工业产业升级和可持续发展、增强我国有机酸生产企业的技术水平和国际竞争力，具有重大的经济和社会意义。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 酵母核苷酸的生物制造关键技术突破及产业高端应用

材料化学工程国家重点实验室（南京工业大学）

组成RNA的4个核苷酸具有促进生物的生长、发育等功效，是婴幼儿奶粉母乳化配方的重要成分。



产品结晶过程控制的分子基础

欧美等国相继开发含有核苷酸的婴幼儿配方奶粉，且已被长期大量使用。核苷酸的生产方法有化学合成法和RNA酶解法两种，而在西方发达国家如美国食品化学品法典明确规定婴幼儿食品中添加的核苷酸须来自酵母

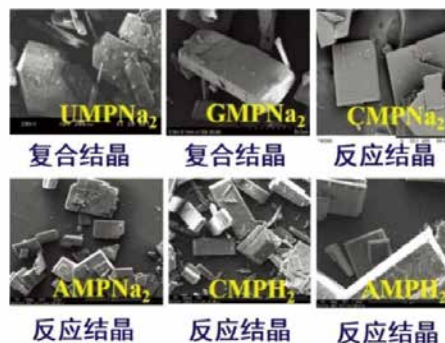
RNA的水解物。而从酵母RNA水解生产核苷酸所涉及到的技术面宽、难度极大，几十年来国内外生产核苷酸的生产线大部分均因技术质量成本环保等问题关停。材料化学工程国家重点实验室针对这一技术难题，开展系列研究，取得如下技术创新：

1. 发明基于生理调控的高效连续培养技术，解决酵母中RNA含量低的问题。

2. 发明高产核酸酶P1的菌株并首创了具有自增值、自修复功能的固定化连续产酶的新技术，解决核酸酶P1活性低、杂酶多的问题，设计新的分离介质，实现4个核苷酸的高收率和高纯度稳定分离。

3. 发明反应-结晶与醇析和盐析的复合结晶新体系及其装备，明显改善了产品质量。建成了国际上规模最大、技术最先进的酵母-核酸-核苷酸生物制造生产线并实现了产业高端应用。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

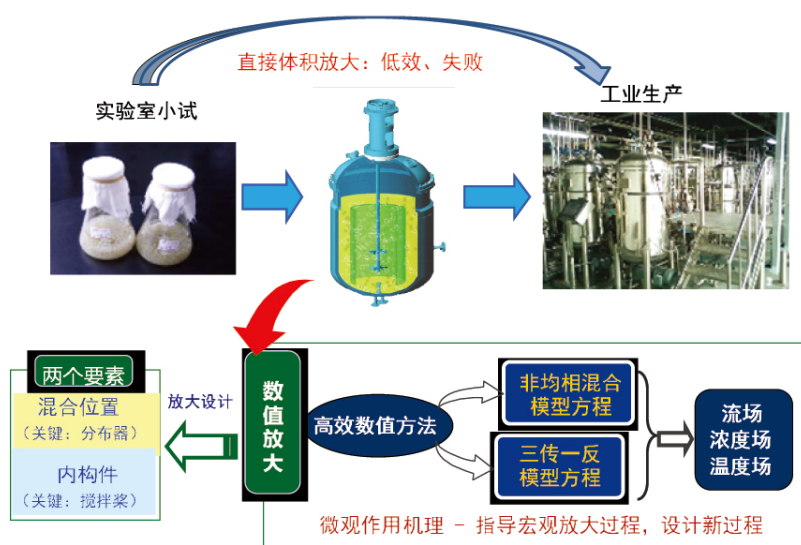


高质量产品微观形貌图

## 含高浓度分散相的 搅拌反应器数值放大与混合强化的新技术

生化工程国家重点实验室（中国科学院过程工程研究所）

生物和化工反应器放大是实验室到生产的必经之路，关系到能否减少副产物、简化流程和降低分离负担。国内外普遍使用传统的逐级试验放大方法成本高、周期长。数值放大技术是理想的放大方法，但是，亟待解决2个难题：一是缺少高浓度非均相微观混合的计算模型；二是缺少计算与收敛速度快、准确性高的高效数值方法。生化工程国家重点实验室将混合分数方差引入微观混合模型，与欧拉多相流模型耦合，建立了非均相微观混合模型；构建各向异性的非均相湍流模型，提高雷诺时均方法的精度，建立了快而准的算法。主要技术发明点包括：



高浓度搅拌反应器放大难点、以及数值放大的基本原理和思路

1. 高浓度搅拌反应器的工业数值放大技术，如盐酸吉西他滨反应器数值放大后的选择性比逐级放大提高了9.7%。
2. 发明了强化非均相混合的向心流浆、随轴同步旋转的流体分布混合器，显著提高了反应选择性。成功实施了24台套高浓度搅拌反应器的新设计及工业数值放大，实现了增产降耗。
3. 发明了强化微观混合的进料混合器，突破了高浓度反应结晶模拟和粒径多峰分布调控的技术困难，实现了高浓度搅拌反应结晶器的低成本、短周期放大。
4. 发明了实用的数值放大技术、强化非均相混合的向心流搅拌浆和旋转进料混合器，实现了高浓度搅拌反应器数值放大走向工业应用的突破。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 碱木质素的改性及造纸黑液资源化高效利用

制浆造纸工程国家重点实验室（华南理工大学）

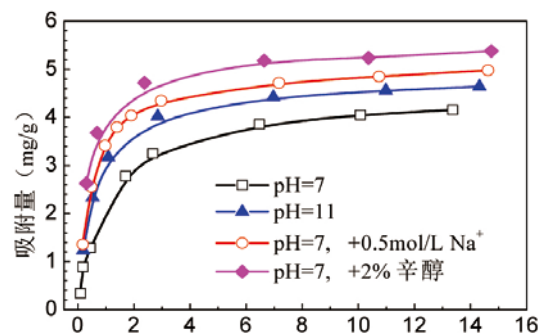
我国造纸工业以碱法制浆为主，在制浆过程中植物中的木质素变成碱木质素溶解于废液，成为造纸黑液的主要成分。实现黑液的改性并资源化高效利用是一世界级难题。制浆造纸工程国家重点实验室针对碱木质素改性和黑液资源化高效利用中存在的科学问题和关键技术进行了深入研究。主要技术发明包括：

1. 提出了调控碱木质素及改性产物聚集结构的新技术，解决了碱木质素反应效率低及木质素两亲聚合物应用性能差的难题。发现碱木质素在溶液中高度聚集是反应活性低的主要原因，并揭示了聚集的

主要驱动力，采用预处理技术打开其聚集结构，大幅度提高反应活性和反应效率，为碱木质素的高效利用奠定了基础；通过调节木质素两亲聚合物的亲水、疏水基团和分子量等改变其在溶液中的聚集状态，提高其吸附分散性能。

2. 建立了制备高磺化度高分子量的木质素两亲聚合物的新技术。发现了碱木质素的磺化和缩聚反应都在苯丙烷的酚羟基邻位，且相互竞争；采用接枝磺化新技术解决了这一难题。

3. 针对水泥、煤和农药等颗粒亲水性的不同及与木质素吸附作用力的差异，采用分子基团设计的方法合成不同结构的改性木质素系列，建立了制备木质素系混凝土高效减水剂、水煤浆分散剂和农药分散剂的技术路线与应用方法。



溶液条件对磺化碱木质素在水泥颗粒上吸附量的影响



改性木质素系列高效分散剂合成技术路线图

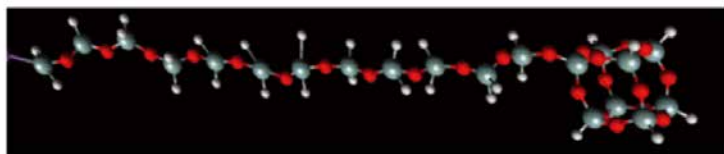
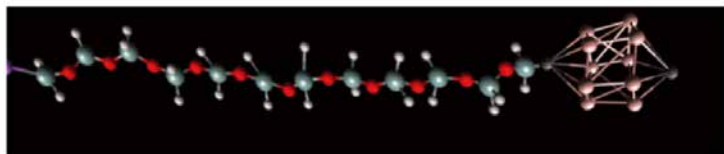
4. 研究了黑液中的碱、无机盐及糖份等对木质素反应及分散的作用规律，解决了黑液中高碱及高盐度对木质素反应及产物应用性能影响的难题，优化设计“黑液全组份利用”方案，首次直接以黑液为原料，成功制备了木质素系混凝土高效减水剂、水煤浆分散剂及农药分散剂等系列产品，并实现了工业化生产与应用。

该研究成果解决了造纸黑液资源化高效利用的多项关键技术难题，大幅度提高了工业木质素利用的技术水平，促进了我国造纸制浆工业的节能减排和循环经济的发展。获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 耐高温杂化硅树脂及其复合材料制备关键技术

城市水资源与水环境国家重点实验室（哈尔滨工业大学）

硅树脂被视为新一代介于聚合物和陶瓷之间的耐高温涂层及复合材料领域最有前景的材料，但其复合材料结构强度低，无法在600℃甚至更高温度下使用，这已成为公认的国际性难题。城市水资源与水环境国家重点实验室从硅树脂降解动力学、硅树脂键合结构高温转化规律、复合材料界面反应与控制机理研究入手，针对空天高温结构复合材料等领域对耐高温硅树脂的迫切需求，开展了系列研究，解决了硅树脂无法作为高温结构复合材料使用的国际难题，实现了工程化应用。主要发明点如下：



耐高温杂化硅树脂结构

1. 发明了硅羟基可控的低碳硅树脂及适于硅树脂的多形态、多羟基低聚倍半硅氧烷制备技术，在国际上

首次制备了分子量及其分布可控的低成本有机无机杂化硅树脂，发现了硅树脂降解由二阶降解转变为一阶降解的新规律，明显地提高了硅树脂的热分解活化能，使该类树脂的初始分解温度提高了200℃，解决了硅树脂易发生热氧化降解的难题。

2. 发明了含有噁唑环的系列耐高温界面改性剂，解决了硅树脂与增强纤维界面反应控制的难题；发明了纤维/硅树脂溶液预浸料低温连续制造方法和装置及叠层结构复合材料制备技术，形成了硅树脂复合材料的成熟制备体系，突破了硅树脂无法作为高温结构复合材料使用的难题，使复合材料600℃/20min条件下的弯曲强度达到143.5MPa。

3. 发明了硅树脂的高氧化态金属氧化物高温转化剂，有效地控制了杂化硅树脂在更高温度向稳定的无机结构转化；发明了聚合物/多孔陶瓷梯度复合材料制备方法，创建了硅树脂基复合材料热防护结构梯度过渡的一体化模式，降低了防热构件的背面温度。

利用该成果开发的产品已经在我国载人航天、系列卫星等国家重大工程及电子领域得到成功应用，提高了我国硅树脂的自主创新能力和技术水平，推动了我国耐高温树脂基复合材料及相关行业的技术进步。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 高性能钨基复合材料及其应用

粉末冶金国家重点实验室（中南大学）

钨材是一种极为重要的战略物质，对国民经济和国防建设起着重要作用。我国钨材一直采用传统粉末混合-成形-烧结方法制备，其品种单一，材料性能和尺寸结构受很大制约，成为抑制其应用的关键瓶颈。粉末冶金国家重点实验室提出“纳米原位复合”设计思想，发展了高性能钨基复合材料的系列关键制备技术。主要发明点为：



钨坩埚（ $\phi 600 \times 800$ ）

1. 发明了超细/纳米钨基复合粉末及细晶钨基复合材料制备技术。提出“纳米原位复合”设计思想，采用金属盐溶液混合，建立原子、分子级原位分布的胶体和非晶态纳米复合前驱体的形成条件；通过多步还原反应控制元素原位分布状态，达到非平衡态粉末超饱和固溶和合金化；发明了“溶胶-喷雾干燥”超细/纳米钨基复合粉末制备技术；开发了低温烧结近全致密化细晶钨基复合材料制备技术，建立了纳米原位复合超饱和固溶和低温烧结致密化理论，突破了传统W-Cu熔渗

和W-Ni-Fe(Cu)粉末混合-高温液相烧结理论和技术缺陷。

2. 发明了高纯超粗W粉和“微米-纳米复合”大尺寸钨材制备技术。提出“微米-纳米复合”设计制备大尺寸钨材，建立超细W/粗晶W颗粒最佳堆积“微米-纳米复合”模型，实现最佳微米-纳米复合，满足最佳堆积的同时具有高的烧结活性；突破了传统方法只能生产最高粒径 $10\mu\text{m}$ 左右的W粉局限；建立了超大规格尺寸钨材成形、烧结和大变形技术，解决了超大规格尺寸钨材制备的难题。

3. 发明了大制品均匀受热旋转烧结炉装备。提出“旋转-均匀受热”设计，发明了一种粉末冶金大制品旋转烧结炉，采用扁平均匀发热体机构和行星式转动样品平台，实现大制品均匀连续旋转换位烧结-时效，保证大尺寸钨材的烧结组织、性能均匀和大变形热加工均匀性。



鸟笼状发热体（ $\phi 1000 \times 1500$ ）



研究成果是对现有钨基复合材料制备技术重大创新，填补了国内高性能钨基复合材料制备技术空白，引领我国钨材向高、精、尖方向发展，提升了我国钨工业国际竞争力；同时，支撑了国防科技、新能源、微电子信息、原子能、钢铁等高端制造产业的发展，未来的市场潜力巨大。

以上研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 高可靠精密滤波传动技术及系统

机械传动国家重点实验室（重庆大学）

机械传动国家重点实验室针对我国航空、航天、国防武器等工程领域重要装备核心基础部件及系统迫切需要解决的共性关键技术难题，在特殊与极端环境下的高性能机电传动及系统研究方向，

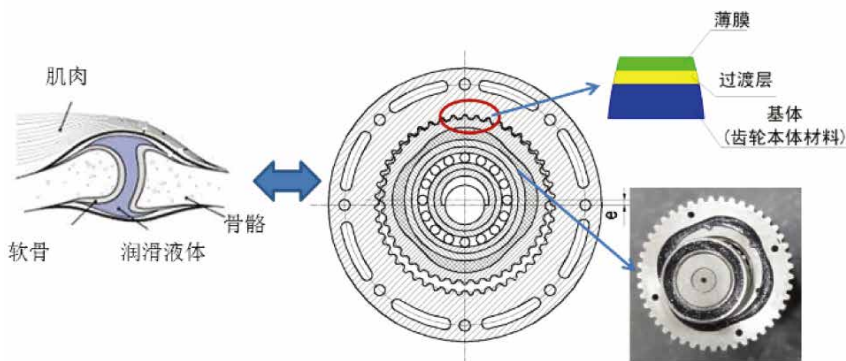
通过十多年潜心研究，发明并研制出基于高可靠精密滤波传动技术的高新产品。主要创新性成果如下：

1. 发明了具有人体关节功能的高可靠精密滤波传动技术，在高性能传动件高精度与高可靠的协调、高刚度与高精度的协调等关键技术方面有重大突破。

2. 发明并研制出高可靠精密滤波减速器，该减速器能有效过滤和降低动力传递与运动变换过程中的波动、振动和噪声，攻克了高精度与高可靠之间难以兼顾协调的关键技术瓶颈。

3. 发明并研制出高可靠精密滤波驱动装置与工业机器人集成系统，创造性地解决了传统驱动装置在满足动力传递与运动控制精度的同时难以确保其高可靠性的关键技术难题。

研究成果创造性地解决了产品失效问题，为成功实施提供了理论与技术支撑，取得较大的经济和社会效益。获得2015年度国家技术发明奖二等奖。



高可靠精密滤波传动技术



高可靠精密滤波减速器

## 高效节能的连续螺旋推流强化传热技术及应用

动力工程多相流国家重点实验室（西安交通大学）

折流板管壳式换热器是石油、化工和制冷等行业中实现热量传递的核心装置。由于国内外传统的折流板管壳式换热器普遍采用非连续螺旋结构，其换热效率低，且存在着压损较大、容易积垢和管束振动的三大瓶颈难题，常常导致换热器性能恶化乃至减产停产。动力工程多相流国家重点实验室突破了国际上传统折流板管壳式换热器一直以来“依靠流体的速度大小及其方向的突变”来强化传热的传统理念，经过系列研究，取得以下创新性成果：

1. 提出了连续螺旋推流强化传热的新方法，发明了高效节能的单壳程组合式连续螺旋折流板、多壳程组合式连续螺旋折流板等强化传热技术。

2. 发明了基于连续螺旋推流思想的最大流速比优化设计方法，并研制开发了具有自主知识产权的换热器设计系统，实现了流动、传热和结构的耦合设计，解决了这类换热器普遍存在的上述三大瓶颈难题，大幅度提高了换热器的综合性能及使用寿命。

3. 发明了连续螺旋折流板加工及装配工艺，开发了2大系列18种连续螺旋折流板管壳式换热器。



多壳程组合式连续螺旋折流板新结构及其性能

系列产品已应用于中石油、中石化等企业，大幅度提高了产品的技术附加值和能源利用效率，取得了显著的经济社会效益和节能减排效果，促进了我国相关行业的科学技术进步。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。

## 面向社区共享的高可用云存储系统

清华信息科学与技术国家实验室（筹）（清华大学）

云存储虽已获得快速发展，但构建高可用、高效率和高可扩展的云存储系统仍是国际公认的技术难题；同时，大型企事业单位自建自管云存储、与单位信息基础设施和业务服务需求相匹配

的数据可控共享、以及用户TB甚至PB级数据的本地化即时使用等不断涌现的新型需求，使得问题进一步复杂化，迫切需要探究新的技术途径。清华信息科学与技术国家实验室（筹）对此进行了系统性的关键技术攻关，取得了如下发明创新：

1. 发明了提升云服务和云数据可用性的方法，在解决云存储系统的高可用性难题上取得了重大突破。实现了云存储的容器化封装、全系统保护及按需恢复，在灾难发生时，云存储服务的恢复时间缩短3个数量级；融合了Paxos和纠删码，将由副本不一致所导致的云数据不可用时间降低了30%；设计了针对闪存的磨损均衡方法，减少最高可达40%的影响闪存介质可用性的写放大效应。

2. 发明了基于社区的可控共享支持方法。提出了针对数据共享的层级密钥管理、云存储内嵌删冗、程序读写竞争错误自动防护等方法，解决了由于共享所引起的安全管控、云存储所需空间急剧膨胀、数据共享的竞争访问等系列难题，为满足企事业单位数据可控共享的需求提供了新途径。

3. 发明了一系列优化云存储系统性能和效率的方法。消除了云存储系统的性能瓶颈，提高了效率：数据聚散优化技术在保持接口简单性的同时，能够降低40%以上的数据访问延迟；自适应缓存框架可减少超过20%的平均响应时间；最小化数据迁移方法能够减少高达86%的数据再分布时间。

4. 发明了面向共享的可自调整适配的云存储系统架构及实现方法。提出了基于策略定制的主机-集群-数据中心三个层级的扩展方法、与社区共享管控相匹配的多根多版本文件管理方式以及数据的挂载使用机制等。

该研究成果打破了国外垄断，探索出了一条经实际应用检验的面向大型企事业单位实施云存储的新途径，提高了我国相关行业领域的自主创新和市场竞争能力，应用前景广阔。

以上研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。



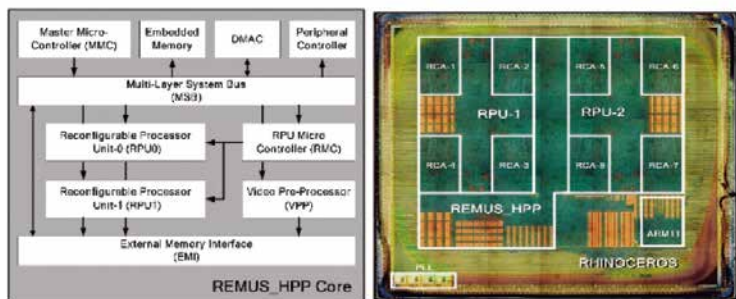
面向社区共享的高可用云存储系统的架构

## 高效动态可重构计算及其系统芯片关键技术

清华信息科学与技术国家实验室（筹）（清华大学）

集成电路是信息技术产业的核心与基础，我国集成电路技术长期处于跟随状态，既难以保证

信息安全，也无法掌握产业发展主导权，急需通过创新摆脱受制于人的被动局面。采用软件编程或硬件编程的集成电路难以满足各类应用对高能量效率的要求；专用集成电路缺乏灵活性、用量少，难以满足工艺步入10纳米量级后的高额成本摊销和研发周期要求。清华信息科学与技术国家实验室（筹）针对上述问题研究攻克了“常规的‘配置-执行’交替的计算模式难以发挥出阵列计算的



高性能可重构计算原型芯片

优势”、“阵列规整性与应用不规则性之间的固有矛盾导致的计算阵列能效低下”和“计算资源、路由和访存等多元复杂因素相互作用，难以实现映射优化”三大技术难题，发明了硬件随软件变化而变化、软硬件双编程的高能效动态可重构计算技术，突破了传统的基于

硬件进行软件编程的计算模式，实现了“电路跟随算法变、架构跟随应用变”的可重构计算芯片，在保持灵活性的同时提升能效10倍以上。主要创新点包括：

1. 提出了“隐式配置-数据驱动”的动态可重构计算模式。克服了大量配置信息的存储和加载难题，将计算阵列的有效利用率从25%以下提升到87%以上。
2. 提出了支持控制密集型任务高效并行且“运算、互连和电压”三维动态可配置的阵列架构。使计算阵列与任务特征能够动态适配，提升控制密集型任务的处理速度40%以上，降低功耗30%以上。
3. 提出了可重构计算芯片的多参量协同映射技术。在时域和空域实现软件到配置流映射的协同优化。面向不同应用目标，提升性能20%以上，降低能耗26%以上。

该研究成果已在信息安全芯片、可编程器件芯片和可穿戴计算机芯片上得到了批量应用，是可重构处理器技术的重要技术突破。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖和2015年中国发明专利金奖。

## 大跨度桥梁结构和行车抗风安全的气动控制技术

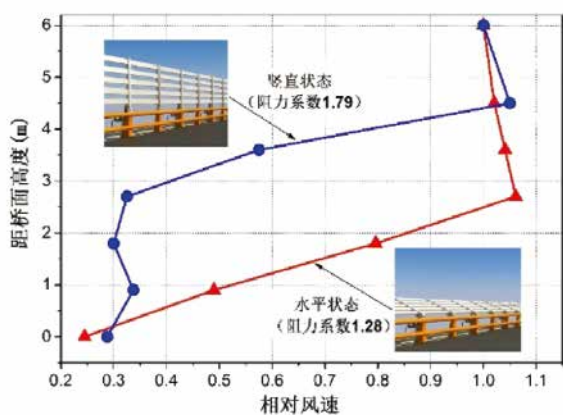
土木工程防灾国家重点实验室（同济大学）

大跨度桥梁结构和行车的抗风安全是其建设和运营的核心问题，导致结构毁坏的颤振失稳、危及行车安全的涡激共振与侧向大风是其关键难题。土木工程防灾国家重点实验室基于我国近10年55座大跨度桥梁抗风安全的系统研究，成功解决了其中最具抗风挑战性的5座大跨度桥梁的抗风

安全技术难题。主要技术发明点为：

1. 研发了系列桥梁颤振气动控制技术，包括检修轨道结构、分体箱梁结构和稳定板结构气动控制技术。揭示了大跨度桥梁箱形断面主梁的颤振失稳驱动机理以及颤振气动控制的抑振原理。据此，原创发明了检修轨道结构气动控制技术，集成创新了分体箱梁结构和稳定板结构气动控制技术。

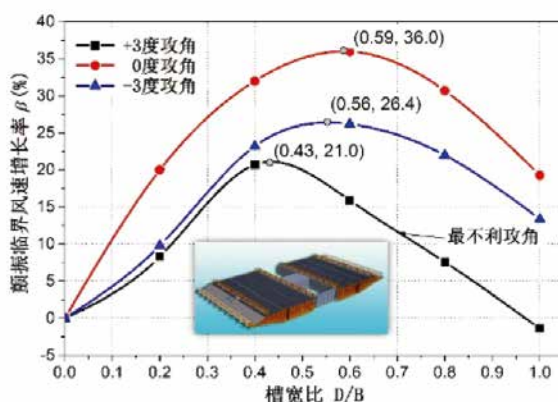
2. 研发了系列桥梁涡振气动控制技术，包括分体箱梁颤振临界风速随开槽宽度的变化规律、竖直风障结构、建筑膜结构和导流板结构气动控制技术。揭示了主梁涡激共振的驱动机理——尾流旋涡脱落驱动，以及涡振气动控制的抑振原理——驱散尾流脱落涡旋。据此，发明了竖直风障结构和建筑膜结构气动控制技术，集成发展了导流板结构气动控制技术。



活动风障挡风效果及阻力系数

该研究成果解决了桥面侧向大风所引起的结构和行车双重安全问题，直接应用于舟山西堠门大桥、东海大桥、上海卢浦大桥、润杨长江大桥和肇庆西江特大桥等桥梁工程，为我国大跨度桥梁的建设与发展提供了强有力的科技支撑。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。



分体箱梁颤振临界风速随开槽宽度的变化规律

3. 发明了桥面侧向大风控制措施——竖直和水平姿态可变的活动风障气动控制技术，研发了具有风-车-桥耦合振动分析功能的软件。活动风障气动控制技术属于原创发明，竖直状态能改善桥面行车侧风环境，水平状态能减小桥梁结构风荷载，确保了桥面行车与结构抗风的双重安全性；为了进一步提高桥面行车安全保证率，研发了具有风-车-桥耦合振动分析功能的软件，提出了考虑耦合振动影响的行车安全评估标准与安全控制措施。

## 大型结构光纤传感监测关键技术及其同步采集装备

海岸和近海工程国家重点实验室（大连理工大学）

海岸和近海工程国家重点实验室牵头研究开发的“分布式多类型传感器同步采集仪”是大型

土木水利工程结构安全监测中的高新技术产品，实现了单台设备对“光纤、电压、电流、GPS和数字I/O”五类监测信号的同时控制、同步采集、高速解调、即时分析，主要创新为：

1. 硬件平台设计模式。设计了基于PAC平台的模块化、嵌入式硬件平台架构，包括内置实时操作的嵌入式控制器、可编程逻辑门阵列（FPGA）以及小型、坚固且可热插拔的工业级信号调理模块；内嵌的FPGA实时批处理程序实现了不同信号调理模块的高速同步采集功能、基于TCP/IP的数据传输协议和无损压缩算法。

2. 电类信号同步模块。研制了桥式电路、IEPE传感信号、电压和电流传感器信号的同步调理模块；开发了自主IP核的高速全双工并行控制协议及控制电路，解决了单通道难以自由切换信号类型以及通道间信号串扰的监测难题，实现了由用户自定义每个传感器采集通道信号类型的功能。

3. GPS定时/同步模块。研制了能够接收GPS全天候定位和原子钟授时的RIO模块，设计的隔离电路，可避免GPS多路径、周跳等信道多种噪声干扰，解决了多个远距离数据采集终端间同步采集的瓶颈难题，该模块具备32通道卫星信号接收能力，时钟精度高达0.1 $\mu$ s，具备-30 $^{\circ}$ C~60 $^{\circ}$ C宽温工作范围。

4. 信号实时硬处理功能。针对大型结构安全监测常用的传感器信号类型，研制了具有自主IP核基于FPGA的信号实时自适应滤波、时频分析和动态阈值触发算法，利用硬件并行优势和硬件定时的速度与稳定性，实现了真正意义上的无延时、高速度、分布式的监测信号实时“硬”处理功能。

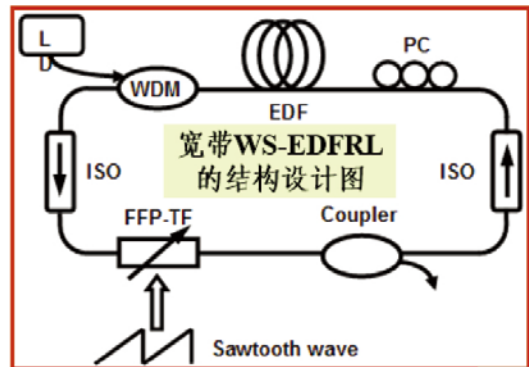


分布式多类型传感器同步采集仪

态，并建立了相应的转换和连接机制，实现了与嵌入式硬件平台无缝结合、程序功能模块化、多线程并行运行的功能。

该研究成果解决了目前国内现有的传感信号解调技术无法满足结构健康监测的大容量、多通道、光信号解调动态范围大以及通道间同步解调的需求、多类传感器缺乏统一的数据采集平台、普遍缺乏对不同类型信号的精准同步采集以及多个设备之间的精准同步采集功能、不同类型信号采集缺乏模块化和规范化等众多难题。

上述研究成果获得2015年度国家技术发明奖二等奖。



同步采集仪结构设计图

5. 嵌入式操作平台架构。开发了与硬件设备配套的状态机和循环事件结构互耦合的软件架构，设计出了结构安全监测中的基本域，给出了各个域内部数据特性及相应的状态和伪状态。

## 汽车制造中的高质高效激光焊接、 切割关键工艺及成套装备

数字制造装备与技术国家重点实验室（华中科技大学）

以高品质高效率激光焊接、切割为代表的工艺与装备是汽车新结构、轻量化、高柔性制造的革命性手段，体现汽车制造技术水平。虽然我国汽车产销量世界第一，但激光焊接、切割等高端装备依赖进口，自主研发严重不足。数字制造装备与技术国家重点实验室开展基础理论、工艺方法、设计制造、系统集成等全方位创新研究，攻克了系列国际难题。取得主要成果如下：

1. 提出激光与材料相互作用的“气液锐利界面”多相耦合数学模型，率先实现考虑金属蒸汽可压缩的小孔-熔池动力学行为仿真，揭示了小孔与熔池稳定性机理及对缺陷形成与抑制的机制，为工艺优化奠定了基础。

2. 发明了大型三维复杂焊缝形貌测量-跟踪-补偿技术，提出了基于组织梯度与熔滴过渡优化的接头性能调控方法，首创形性可控的三维曲面薄壁白车身激光搭接填丝熔焊工艺与成套装备，拼装允差由0.3mm（国外，钎焊）提高到0.8mm，单条焊缝长度由1.8m（国外）提高到4.5m。实现曲面三维焊接控形控性。

3. 发明曲线切割图形刀补测控方法，研发了拼焊束流能量非均衡调控技术，在国际上首次研发曲线不等厚板激光切-焊一体化复合工艺与成套装备，为汽车试制和个性化定制提供了全新独创技术。

4. 将红外热释电精密测量原理应用于非穿透切割剩余厚度检测，检测响应时间 $10\mu\text{s}$ （国外 $15\mu\text{s}$ ）；提出基于脉宽调制的切割厚度控制方法和曲面切割焦点误差分解补偿算法，研发了安全气囊罩的激光非穿透精密控厚切割工艺与装备，切割剩余厚度精度达到国际最高水平（误差 $\leq \pm 0.05\text{mm}$ ）。

5. 基于运动部件动力学优化、结构高动态特性设计和关键工艺自主创新，研制了拼缝自适应校正系统、8轴联动测焊一体化装置等近百种关键部件，完成了多种成套装备设计、制造与系统集成，涵盖汽车制造急需的高端激光焊接、切割装备。成套工艺装备在神龙（标致）、长城、江淮、上海通用、江铃（福特）、广本、比亚迪等313家企业应用538台套。

上述研究成果获得2015年度国家科技进步奖一等奖。



轿车车身激光焊接生产线

## 水库大坝安全保障关键技术研究与应用

水文水资源与水利工程科学国家重点实验室（河海大学 南京水利科学研究院）

流域水循环模拟与调控国家重点实验室（中国水利水电科学研究院）

中国是世界上水库最多的国家，现有各类水库9.8万座，多数水库大坝建于上世纪50~70年代，大坝安全风险相对薄弱，安全问题突出。水文水资源与水利工程科学国家重点实验室和流域水循环模拟与调控国家重点实验室共同围绕水库大坝安全保障关键技术，针对溃坝与洪水、大坝风险、除险决策、应急对策四大科学问题，开展攻关研究，取得主要成果为：

1. 溃坝试验与模拟技术。创建了国内外试验坝高最高的实体溃坝实验场，坝高9.7m（国外最高6.0m），研发了实体溃坝试验多要素动态精细测量系统。发现了土石坝溃决过程中的新现象，获得了土石坝溃决过程的新认识，揭示了土石坝溃决“剪剥式”冲蚀、“双螺旋流”淘刷、溃口边坡间歇性失稳坍塌的新机理；建立了土石坝漫顶溃决模型相似准则和溃口发展预测方法，完善和丰富了溃坝理论和模拟方法。

2. 大坝基础数据库及数据挖掘技术。首次研发建设了全系列、全要素全国水库大坝基础数据库；建立了水库大坝信息采集技术标准；系统挖掘了病险水库成因及演变机理，建立了大坝老化评估模型和评估指标体系；揭示了我国溃坝事件时空特征和规律，构建了多参数溃坝特征统计模型。



溃坝试验和模拟（试验坝：最大坝高 9.7m；坝体材料 C 值范围 6.5~39.5kPa）

3. 大坝风险管理技术。首次构建了个人风险承受能力概化模型，建立了中国水库大坝风险标准体系，编制了《水库大坝风险等级划分标准》、《水库大坝风险评估导则》；创建了病险水库除险加固“优先排序—关联决策—方案优化—效果量化评价”全过程决策方法和评价模型；提出了水库降等与报废判别准则，建立了水库报废拆坝生态环境影响与修复网络层次分析模型，编制了《水库降等与报废标准》。

4. 大坝安全监测与预警技术。提出了大坝隐患典型图谱及数据解析新方法；研发了大坝安



全监测数据可靠性识别和安全预测新模型，以及基于人工智能技术的大坝安全综合分析推理系统；首次提出了水库大坝突发事件预警等级划分标准，建立了水库大坝突发事件预警指标体系。

研究成果已成功应用于国内50余座大型水库，为全国病险水库除险加固、水利普查、水库突发事件应急处置等提供了技术保障。取得了巨大的安全效益、社会效益、经济效益和生态效益。获得2015年度国家科技进步奖一等奖。

## 人工麝香研制及其产业化

### 天然药物活性物质与功能国家重点实验室（中国医学科学院药物研究所）

有效地保护野生麝资源，是我国生态环境可持续发展的重要一环。天然药物活性物质与功能国家重点实验室以仿生学思路为指导，采用现代分析技术，历经近40年合作研究，在国内外首次成功研制了人工麝香并实现了产业化。主要科技创新如下：

1. 系统地阐明了天然麝香的主要化学成分及其相对含量，发现了麝香中关键药效物质。
2. 应用16种药理学动物模型证实了天然麝香具有广泛的药理作用，特别是发现其具有显著的抗炎作用，用现代药理学方法诠释了天然麝香的科学内涵。
3. 发现并创制了天然麝香中主要药效物质的替代品，证明了替代品应用的安全性、有效性和可替代性，为人工麝香的研制奠定了物质基础。
4. 提出人工麝香组方策略，设计出独特的人工麝香配制处方，成功研制人工麝香，并经临床证实了人工麝香的可替代性。

5. 确定了人工麝香生产工艺条件和关键技术参数，创新性地建立了人工麝香产业化核心技术及生产管理规范和质控体系，制订了首项人工麝香国家标准，成功实现人工麝香规模化生产。

人工麝香的应用，从根本上解决了天然麝香长期供不应求的矛盾，满足了人民的用药需求，保证了对含麝香中成药、民族药的传承，提高了国家对人民健康水平的保障能力。有效地保护了野生麝资源，提高了我国在国际动物保护方面的话语权和国际形象。

上述研究成果获得2015年度国家科学技术进步一等奖。



人工麝香产品

## 拟南芥中细胞质RNA降解途径抑制内源基因沉默的机制

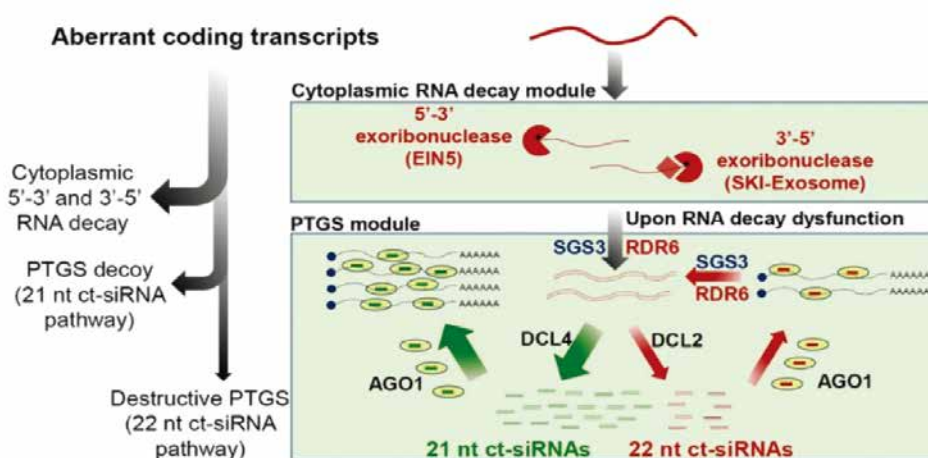
蛋白质与植物基因研究国家重点实验室（北京大学）

为了抵抗病毒以及其它外源基因的入侵，植物演化出转录后基因沉默机制（PTGS）来识别并及时彻底清除病毒或外源基因的表达产物。PTGS也可以影响动、植物内源基因的表达，但生物平衡正常表达内源基因与启动PTGS之间的机制仍然不清楚。

蛋白质与植物基因研究国家重点实验室利用一个拟南芥转基因株系作为背景，通过正向遗传学的策略成功筛选到多个发生转基因沉默的抑制子突变体。克隆基因发现三个突变基因均为细胞质RNA降解途径的必需组分（5'→3'和3'→5'降解途径），表明两条细胞质RNA降解途径抑制转基因沉默。当这两条途径同时有缺陷时，拟南芥会产生严重的发育缺陷和胚胎致死。与此对应，植物在全基因组水平的基因表达也出现了明显紊乱。有意思的是，阻断PTGS途径后植物的发育缺陷几乎完全得到矫正；同时75%以上的基因表达紊乱也得以恢复。小RNA测序发现，两条RNA降解途径的缺失导致一系列蛋白编码基因产生了高丰度的长度为21-22核苷酸的次级小干扰RNA（被命名为ct-siRNA），且它们的产生依赖RDR6-DCL4/2途径，其功能部分依赖AGO1。进一步研究表明，至少一部分ct-siRNA对其同源基因的正常表达具有抑制作用进而导致植物发育缺陷。

研究表明细胞中那些有缺陷的mRNA一产生便被细胞质中RNA降解途径所清除，从而避免它们作为合成小干扰RNA的前体去启动PTGS途径并干扰正常mRNA的功能。该研究揭示了两条细胞质RNA降解途径是抑制内源基因发生PTGS风险的双保险模块；同时也阐明了PTGS是一把双刃剑，如果失控会严重危及自身的基因表达，产生类似自我免疫的后果。

该项研究成果发表在2015年出版的*Science* [348 (6230) 120-123]上。

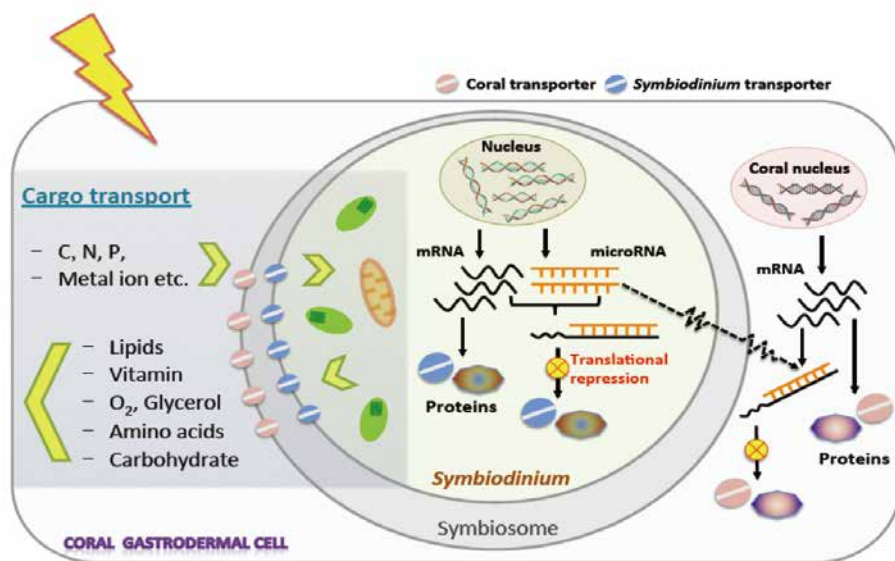


拟南芥细胞质内两条 RNA 降解途径抑制内源基因转录后基因沉默的模型

## 通过虫黄藻基因组 解读甲藻基因表达和珊瑚共生的分子机制

近海海洋环境科学国家重点实验室（厦门大学）

甲藻是海洋生态系统中最重要初级生产者之一，其中虫黄藻是珊瑚礁中必不可少的共生藻。珊瑚礁丰富的生态系统全部依赖于造礁珊瑚虫细胞内共生甲藻经光合固碳作用贡献的初级生产力。甲藻在细胞生物学，进化和基因组学上都拥有非常“不寻常”的特性，其拥有的巨大且多样的基因组，制约了研究者们对甲藻基因组结构和功能的深入研究，因而对调控这些不寻常特征及对不同环境的强适应能力背后的分子遗传机制知之甚少。



虫黄藻和珊瑚共生体系中进行营养物质交换和通过微小RNA(miRNA)调控双边共同蛋白表达的分子机制示意图

近海海洋环境科学国家重点实验室选取分离自珊瑚礁样本中的虫黄藻（基因组大小1.18-Gbp）为模式生物，通过高通量测序获得覆盖80%全基因组（0.935-Gbp）的高质量组装序列，结果表明该基因组编码36850个基因，其中68%以基因家族的形式存在。此项研究在国际上首次系统地完整地分析了甲藻基因组的结构特性及进化历史，包括以转座子和反转座子为主的基因组扩增机制、基因家族的进化特征、新型的基因调控启动子，同时发现了参与控制甲藻有性生殖和形成休眠包囊的相关基因。通过进一步深入的比较基因组学分析，描绘了珊瑚虫和虫黄藻共生过程中相互作用的分子机制，结果表明部分基因在两者中可能存在协同进化关系，同时作为虫黄藻的微

小RNA可能同时对宿主和自身的基因表达进行调控，为今后甲藻基因组学和珊瑚-虫黄藻共生生态系统的深入研究奠定了坚实的分子生物学基础。

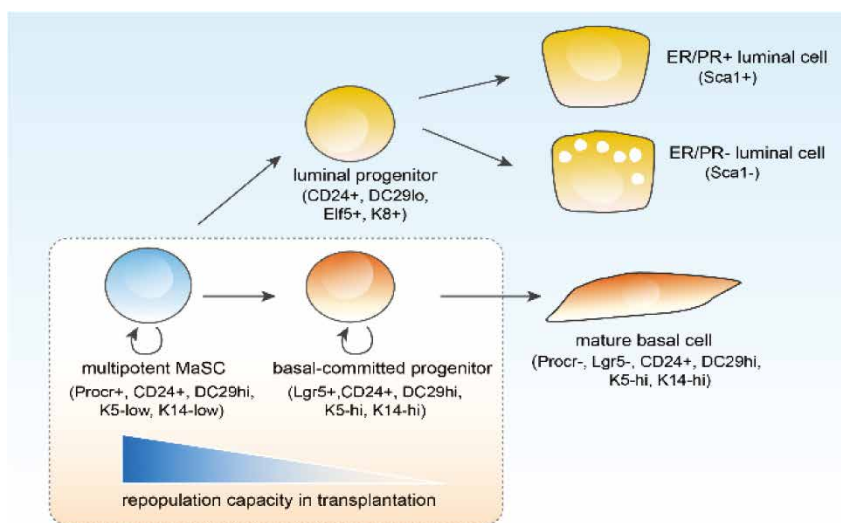
该项研究成果发表在2015年出版的*Science* [350 (6261) 691–694]上。

## 发现乳腺干细胞的细胞表面标记基因

细胞生物学国家重点实验室（中国科学院上海生命科学研究院）

干细胞的流失会导致退行性疾病，表现为器官退化、过早衰老等；而过度增殖及病变则会引发肿瘤。乳腺干细胞的病变极有可能是乳腺癌发生的重要原因之一。研究乳腺细胞的谱系将有助于了解乳腺癌发生的细胞起源。乳腺由多种类型的上皮细胞组成，其细胞谱系的最顶端为乳腺干细胞。然而这些乳腺干细胞至今仍未被找到，甚至这种能分化成多种类型细胞的“多潜能干细胞”在乳腺种是否存在也受到质疑。

细胞生物学国家重点实验室研究人员通过表达谱分析和筛选找到干细胞特异的表面标记，采用乳腺干细胞的移植技术，及在模式动物体内对干细胞进行谱系追踪的方法，发现了成体乳腺器官中存在着未分化的干细胞，这些干细胞特异性地表达蛋白C受体基因。该研究证明这些干细胞具有多潜能性，能够在乳腺发育过程中分化形成所有的乳腺细胞类型，“刷新”现有乳腺干细胞的单一分化潜能性质的理论。该研究还



多潜能和单潜能的干细胞共存于乳腺上皮的细胞谱系中

为进一步探讨乳腺癌细胞的起源以及乳腺癌细胞与干细胞的关系奠定了坚实的基础。而且，由于新发现的乳腺干细胞标记是细胞膜表面受体，针对该受体设计的药物不需要进入细胞内就能起作用，因而将是理想的药物靶点，有望治疗由干细胞病变引起的以及现有的治疗法无明显疗效的乳腺癌患者。

该项研究成果发表在2015年出版的*Nature* [517 (7532) 81–84]上。

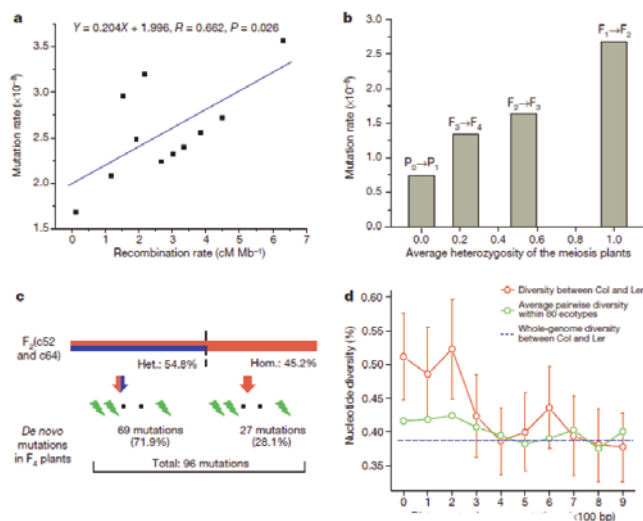
## 遗传突变的重要分子机制研究

医药生物技术国家重点实验室（南京大学）

突变是重要的生物现象，在生长、疾病、繁殖、演化等不同过程中均广泛发挥着作用，是一个受到多种因素控制的过程。医药生物技术国家重点实验室通过对多个基因组进行比较，发现了在插入/缺失周围，点突变的频率较高，提出了差异诱变假说。为了进一步验证该假说，利用拟南芥、水稻等自花传粉植物，构建来自相同遗传背景、经历一次减数分裂的纯合体、杂合体（F<sub>1</sub>）及其分离世代（F<sub>2</sub>到F<sub>4</sub>），进而测序检测遗传突变的发生。研究发现，杂合体的突变率高于纯合体；随着杂合体不断自交，杂合度不断降低，突变率也随之不断降低；在同一个体基因组内，杂合区域突变率也高于纯合区域；距离杂合位点越近，突变频率越高。这些都证明了染色体间的差异对于突变有着促进作用。

通过对这一现象的深入研究，可加深对遗传突变产生的分子机制、生物的交配与繁殖方式乃至物种形成和演化过程有进一步理解。包括人类和植物在内的各种生物都存在被称为“突变热点”的区域，突变极多而且分布密集，这也许就与染色体差异促进突变的作用有关。这一现象也暗示，遗传变异与自然选择，不完全是一种先后的关系，突变率本身也许也是自然选择的结果，并通过突变率的变化提高自然选择的效率。异质促进突变也暗示，生物可通过交配与繁殖方式的不同来提高增加生物种内的多样性来提高适应性，以应对环境的快速变化。

该项研究成果发表在2015年出版的*Nature* [523 (7561) 463–467]上。



多样性、重组及突变的分布模式

## 揭示两个小分子硫醇参与的林可霉素生物合成机制

生命有机化学国家重点实验室（中国科学院上海有机化学研究所）

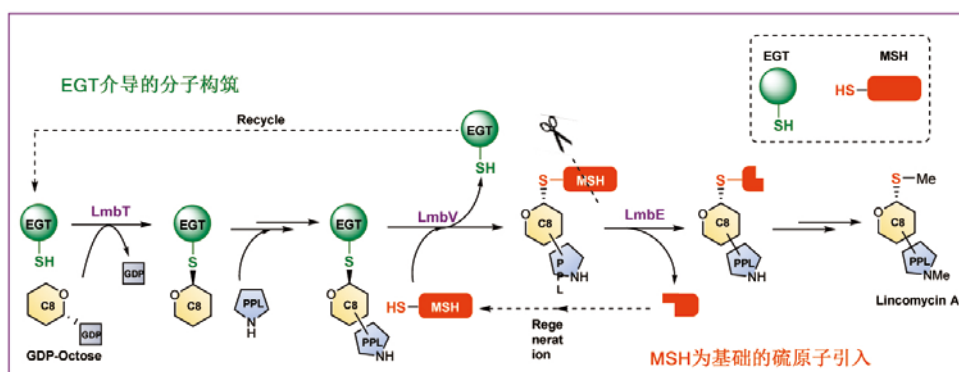
小分子硫醇是一种含有巯基的化合物，广泛存在于几乎所有生命体系中。长期以来，对其功

能的理解局限于对抗各种内源性和外源性因素所引起的细胞氧化还原平衡失调。

硫元素广泛存在于次级代谢产物中，但是对于如何将其有效引入活性功能分子的生化机制却知之甚少。林可霉素是一种含硫的林可酰胺类抗生素，在临床上长期广泛应用于治疗革兰氏阳性菌引起的感染。生命有机化学国家重点实验室在对林可霉素生物合成机制研究中，发现两个小分子硫醇——麦角硫因和放线硫醇相互配合精确有序地导演了含林可霉素的生物合成。麦角硫因作为载体介导了八碳糖单元的活化、转移和修饰；而放线硫醇则与麦角硫因发生硫醇交换而成为硫元素的供体，小分子硫醇通过两个罕见的S-糖苷化反应主导了林可霉素的生物合成。

这一发现不但代表了麦角硫因参与生化反应的首个范例，而且提供了一种放线硫醇依赖的硫元素引入的新模式。更重要的是，这一发现显然突破了之前对小分子硫醇的认知“禁锢”：小分子硫醇不但可以充当广为人知的“保护性”角色，而且可以前所未有地扮演“建设性”的角色用于指导和参与活性功能分子的体内组装。

该项研究成果发表在2015年出版的*Nature*[518 (7537) 115–119]上。



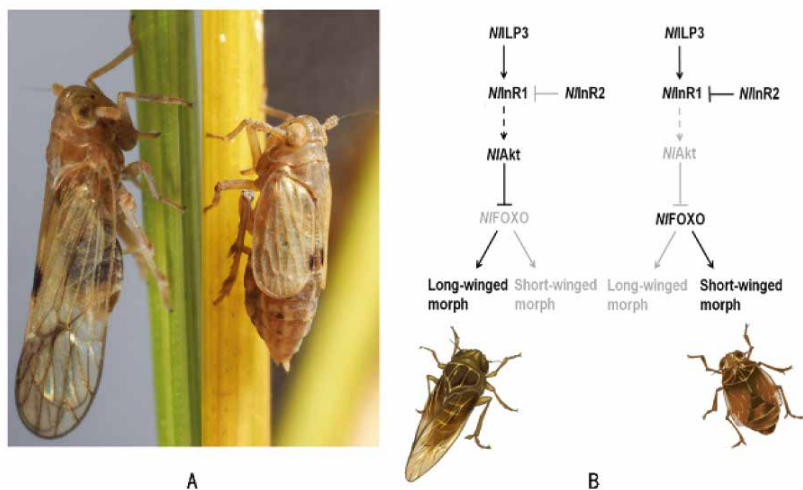
两个小分子硫醇的故事

## 发现了控制稻飞虱长短翅型可塑性发育的分子“开关”

水稻生物学国家重点实验室（中国水稻研究所 浙江大学）

稻飞虱是水稻生产中最大的害虫，其成虫有2种类型，短翅型繁殖速度快，而长翅型则能在环境不利时迁飞到合适的生活环境。翅二型分化和长距离迁飞使该虫成为“国际性、迁飞性、爆发性、毁灭性”的大害虫。

水稻生物学国家重点实验室对稻飞虱翅型分化分子机制进行了深入研究，发现稻飞虱若虫可以根据环境条件变化，选择性地发育为能飞行的长翅型成虫，或发育为不能飞行但繁殖更强的短翅型，这种可塑性发育是该虫成为毁灭性大害虫的重要原因。研究发现，稻飞虱翅芽的两个胰岛



褐飞虱长短翅型 (A) 和可塑性发育分子“开关”模型 (B)

素受体在长、短翅分化中作用相反，起着分子“开关”作用。抑制胰岛素受体I基因和胰岛素通路会导致转录因子FOXO进入细胞核，若虫就发育为短翅型成虫；而抑制在翅芽组织中特异表达的胰岛素受体II基因就会导致FOXO滞留于翅芽的细胞质，若虫就发育为长翅型成虫。研究成果为控制控稻飞虱繁殖与跨区域迁飞为害提供了突破性理论依据，被评为2015年度中国生命科学领域十大进展之一。

该项研究成果发表在2015年出版的*Nature* [519 (7544) 464–467]上。



附件



附件:

## 国家重点实验室通讯录

化学领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
材料化学工程国家重点实验室	南京工业大学	江苏省科技厅	徐南平	仲盛来	025-83172262
超分子结构与材料国家重点实验室	吉林大学	教育部	孙俊奇	裘令瑛	0431-85168476
催化基础国家重点实验室	中国科学院大连化学物理研究所	中国科学院	申文杰	毛佳	0411-84379307
电分析化学国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所	中国科学院	逯乐慧	李斐	0431-85262060
多相复杂系统国家重点实验室	中国科学院过程工程研究所	中国科学院	葛蔚	白雪	010-82544806
分子反应动力学国家重点实验室	中国科学院大连化学物理研究所	中国科学院	张东辉	程丽娜	0411-84379702
高分子物理与化学国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所	中国科学院	杨小牛	宋宇宏	0431-85262125
功能有机分子化学国家重点实验室	兰州大学	教育部	王为	田秋萍	0931-8912500
固体表面物理化学国家重点实验室	厦门大学	教育部	王野	王敏	0592-2182432
化工资源有效利用国家重点实验室	北京化工大学	教育部	何静	宋晶	010-64425385
化学工程联合国家重点实验室	清华大学 天津大学 华东理工大学 浙江大学	教育部	骆广生	秦炜	010-62782748
化学生物传感与计量学国家重点实验室	湖南大学	教育部	谭蔚泓	庞新宇	0731-88821848
结构化学国家重点实验室	中国科学院福建物质结构研究所	中国科学院	郭国聪	陈玉标	0591-63173196
金属有机化学国家重点实验室	中国科学院上海有机化学研究所	中国科学院	唐勇	张艳霞	021-54925155
精细化工国家重点实验室	大连理工大学	教育部	彭孝军	戴艳秋	0411-84986292

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
聚合物分子工程国家重点实验室	复旦大学	教育部	丁建东	吕文琦	021-65643412
煤转化国家重点实验室	中国科学院山西煤炭化学研究所	中国科学院	樊卫斌	杨利	0351-4134410
生命分析化学国家重点实验室	南京大学	教育部	鞠焜先	张志洁	025-83686106
生命有机化学国家重点实验室	中国科学院上海有机化学研究所	中国科学院	俞飏	邓平	021-54925125
羰基合成与选择氧化国家重点实验室	中国科学院兰州化学物理研究所	中国科学院	夏春谷	牛建中	0931-4968126
无机合成与制备化学国家重点实验室	吉林大学	教育部	李广社	高路	0431-85168603
稀土资源利用国家重点实验室	中国科学院长春应用化学研究所	中国科学院	薛冬峰	刘颖昕	0431-85262035
现代配位化学国家重点实验室	南京大学	教育部	左景林	陈瑶	025-83594569
元素有机化学国家重点实验室	南开大学	教育部	崔春明	李之春	022-23503691
重质油国家重点实验室	中国石油大学(北京) 中国石油大学(华东)	教育部	高金森	董智勇	010-89733070

### 数理领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
半导体超晶格国家重点实验室	中国科学院半导体研究所	中国科学院	李树深	郭纯英	010-82304287
波谱与原子分子物理国家重点实验室	中国科学院武汉物理与数学研究所	中国科学院	刘买利	毕奕炯	027-87198842
低维量子物理国家重点实验室	清华大学	教育部	王亚愚	周丹	010-62795188
非线性力学国家重点实验室	中国科学院力学研究所	中国科学院	何国威	沈楠	010-82543935
高温气体动力学国家重点实验室	中国科学院力学研究所	中国科学院	张新宇	么洁	010-82543973
固体微结构物理国家重点实验室	南京大学	教育部	陈延峰	张文俊	025-83592756

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
核探测与核电子学国家重点实验室	中国科学院高能物理研究所 中国科学技术大学	中国科学院	王贻芳	陈玛丽	010-88236046
核物理与核技术国家重点实验室	北京大学	教育部	叶沿林	吴婧	010-62751870
精密光谱科学与技术国家重点实验室	华东师范大学	教育部	吴健	郑利娟	021-62232453
科学与工程计算国家重点实验室	中国科学院数学与系统科学研究院	中国科学院	张林波	丁如娟	010-82541031
强场激光物理国家重点实验室	中国科学院上海光学精密机械研究所	中国科学院	冷雨欣	汤燕	021-69918443
人工微结构和介观物理国家重点实验室	北京大学	教育部	龚旗煌	刘喜珍	010-62752540
声场信息国家重点实验室	中国科学院声学研究所	中国科学院	王海斌	何利	010-82547821
湍流与复杂系统国家重点实验室	北京大学	教育部	陈十一	王昕昕	010-62757426
应用表面物理国家重点实验室	复旦大学	教育部	封东来	韦佳	021-65643180

## 地学领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
冰冻圈科学国家重点实验室	中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	中国科学院	康世昌	刘景寿	0931-4967351
测绘遥感信息工程国家重点实验室	武汉大学	教育部	龚健雅	万爱萍	027-68778969
城市 and 区域生态国家重点实验室	中国科学院生态环境研究中心	中国科学院	欧阳志云	韩冰	010-62941033
城市水资源与水环境国家重点实验室	哈尔滨工业大学	工业和信息化部	任南琪	张玉秋	0451-86283787
大地测量与地球动力学国家重点实验室	中国科学院测量与地球物理研究所	中国科学院	倪四道	杨慧	027-86783841
大陆动力学国家重点实验室	西北大学	陕西省科技厅	翟明国	田新红	029-88303628
大气边界层物理与大气化学国家重点实验室	中国科学院大气物理研究所	中国科学院	王自发	谢付莹	010-82085512

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
大气科学和地球流体力学数值模拟国家重点实验室	中国科学院大气物理研究所	中国科学院	肖子牛	潘静	010-82995265
地表过程与资源生态国家重点实验室	北京师范大学	教育部	史培军	陈实	010-58804322
地震动力学国家重点实验室	中国地震局地质研究所	中国地震局	张培震	扈小燕	010-62009427
地质过程与矿产资源国家重点实验室	中国地质大学(武汉) 中国地质大学(北京)	教育部	成秋明	赵来时	027-67884974
地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室	成都理工大学	四川省科技厅	黄润秋	冯文凯	028-84073537
冻土工程国家重点实验室	中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	中国科学院	马巍	李国玉	0931-4967290
海洋地质国家重点实验室	同济大学	教育部	刘志飞	秦顺生	021-65985090
河口海岸学国家重点实验室	华东师范大学	教育部	周云轩	李俊红	021-62232887
湖泊与环境国家重点实验室	中国科学院南京地理与湖泊研究所	中国科学院	沈吉	郭娅	025-86882189
环境地球化学国家重点实验室	中国科学院地球化学研究所	中国科学院	王世杰	徐丹	0851-85891334
环境化学与生态毒理学国家重点实验室	中国科学院生态环境研究中心	中国科学院	江桂斌	吴菁京	010-62849339
环境基准与风险评估国家重点实验室	中国环境科学研究院	环境保护部	吴丰昌	赵玉杰	010-84931804
环境模拟与污染控制国家重点实验室	清华大学 中国科学院生态环境研究中心 北京大学 北京师范大学	教育部	黄霞	李瑞瑞	010-62785684
荒漠与绿洲生态国家重点实验室	中国科学院新疆生态与地理研究所	中国科学院	陈亚宁	潘婷婷	0991-7823174
黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室	中国科学院教育部水土保持与生态环境研究中心	中国科学院	刘宝元	黄少华	029-87012884
黄土与第四纪地质国家重点实验室	中国科学院地球环境研究所	中国科学院	金章东	雷莺	029-62336287
近海海洋环境科学国家重点实验室	厦门大学	教育部	戴民汉	林孟妹	0592-2187538

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
空间天气学国家重点实验室	中国科学院空间科学与应用研究中心	中国科学院	王 赤	傅 颖	010-62582648
矿床地球化学国家重点实验室	中国科学院地球化学研究所	中国科学院	胡瑞忠	陈宏伟	0851-5891664
流域水循环模拟与调控国家重点实验室	中国水利水电科学研究院	水利部	王 浩	崔亦昊	010-68781657
煤炭资源与安全开采国家重点实验室	中国矿业大学(北京) 中国矿业大学	教育部	彭苏萍	周 强	010-62331854
内生金属矿床成矿机制研究国家重点实验室	南京大学	教育部	王汝成	刘登平	025-89680609
热带海洋环境国家重点实验室	中国科学院南海海洋研究所	中国科学院	施 平	赵 迪	020-89023184
生物地质与环境地质国家重点实验室	中国地质大学(武汉)	教育部	董金南	胡 军	027-67883452
同位素地球化学国家重点实验室	中国科学院广州地球化学研究所	中国科学院	徐义刚	罗震宇	020-85290401
土壤与农业可持续发展国家重点实验室	中国科学院南京土壤研究所	中国科学院	沈仁芳	党 琦 贾 楠	025-86881028
卫星海洋环境动力学国家重点实验室	国家海洋局第二海洋研究所	国家海洋局	柴 扉	陈小燕	0571-81963106
污染控制与资源化研究国家重点实验室	同济大学 南京大学	教育部	张伟贤	陈 皓	021-65982684-8010
现代古生物学和地层学国家重点实验室	中国科学院南京地质古生物研究所	中国科学院	沈树忠	董宝清	025-83282140
岩石圈演化国家重点实验室	中国科学院地质与地球物理研究所	中国科学院	朱日祥	叶 鹏	010-82998240
遥感科学国家重点实验室	中国科学院遥感与数字地球研究所 北京师范大学	中国科学院	施建成	李丹丹	010-64848730
油气藏地质及开发工程国家重点实验室	西南石油大学 成都理工大学	四川省科技厅	周守为	郭 肖 陆正元	028-83032071
油气资源与探测国家重点实验室	中国石油大学(北京)	教育部	贾承造	翁庆萍	010-89733952
有机地球化学国家重点实验室	中国科学院广州地球化学研究所	中国科学院	彭平安	韩林林	020-85290150

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
灾害天气国家重点实验室	中国气象科学研究院	中国气象局	赵平	赵妍	010-68406768
植被与环境变化国家重点实验室	中国科学院植物研究所	中国科学院	张文浩	毛志宏	010-62836978
资源与环境信息系统国家重点实验室	中国科学院地理科学与资源研究所	中国科学院	苏奋振	赵娜	010-64888959

## 生物领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
病毒学国家重点实验室	武汉大学 中国科学院武汉病毒研究所	教育部	吴建国	刘芳	027-68754592
草地农业生态系统国家重点实验室	兰州大学	教育部	南志标	陈先江 范成勇 赵志刚	0931-8910944
淡水生态与生物技术国家重点实验室	中国科学院水生生物研究所	中国科学院	聂品	刘力	027-68780549
蛋白质与植物基因研究国家重点实验室	北京大学	教育部	朱玉贤	王莉	010-62751848
动物营养学国家重点实验室	中国农业科学院畜牧研究所 中国农业大学	农业部	王加启	张宏福	010-62818910
分子发育生物学国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所	中国科学院	杨维才	刘蕊	010-64806637
分子生物学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究所	中国科学院	李林	许明敏	021-54921364
旱区作物逆境生物学国家重点实验室	西北农林科技大学	教育部	康振生	胡银岗	029-87080062
家蚕基因组生物学国家重点实验室	西南大学	教育部	夏庆友	袁联伟	023-68251123
家畜疫病病原生物学国家重点实验室	中国农业科学院兰州兽医研究所	农业部	殷宏	郭建宏	0931-8342166
林木遗传育种国家重点实验室	中国林业科学研究院 东北林业大学	国家林业局 教育部	卢孟柱	王军辉	010-62888539

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
棉花生物学国家重点实验室	中国农业科学院棉花研究所 河南大学	农业部 河南省科技厅	喻树迅	王彩香	0372-2525358
农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室	中国科学院动物研究所	中国科学院	戈峰	任珊珊	010-64807068
农业生物技术国家重点实验室	中国农业大学	教育部	李宁	张帆	010-62733332
农业微生物学国家重点实验室	华中农业大学	教育部	陈焕春	许蓉	027-87280670
神经科学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究所	中国科学院	周嘉伟	王爱芹	021-54921738
生化工程国家重点实验室	中国科学院过程工程研究所	中国科学院	马光辉	张松平	010-82544958
生物大分子国家重点实验室	中国科学院生物物理研究所	中国科学院	许瑞明	李 佳	010-64889882
生物反应器工程国家重点实验室	华东理工大学	教育部	许建和	刘旭勤	021-64252250
膜生物学国家重点实验室	中国科学院动物研究所 清华大学 北京大学	中国科学院	王世强	吕婷婷	010-62765106 -121
食品科学与技术国家重点实验室	江南大学 南昌大学	教育部	金征宇	徐 静 游 峰	0510-85329291
兽医生物技术国家重点实验室	中国农业科学院哈尔滨兽医研究所	农业部	王笑梅	张艳禾	0451-51997166
水稻生物学国家重点实验室	中国水稻研究所 浙江大学	农业部	钱 前	颜红岚	0571-63370389
微生物代谢国家重点实验室	上海交通大学	教育部	邓子新	于 晴	021-34204051
微生物技术国家重点实验室	山东大学	教育部	张友明	张伶俐	0531-88364429
微生物资源前期开发国家重点实验室	中国科学院微生物研究所	中国科学院	东秀珠	张 敏	010-64807430
系统与进化植物学国家重点实验室	中国科学院植物研究所	中国科学院	汪小全	李研南	010-62836086
细胞生物学国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究所	中国科学院	朱学良	陆 杨	021-54921629

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
细胞应激生物学国家重点实验室	厦门大学	教育部	韩家淮	汪雪坤	0592-2185361
亚热带农业生物资源保护与利用国家重点实验室	广西大学 华南农业大学	广西壮族自治区科学技术厅 广东省科技厅	陈保善	黄婧	0771-3237873
遗传工程国家重点实验室	复旦大学	教育部	马红	刘晶	021-51630515
遗传资源与进化国家重点实验室	中国科学院昆明动物研究所	中国科学院	张亚平	唐嘉	0871-65199125
有害生物控制与资源利用国家重点实验室	中山大学	教育部	屈良鹤	刘灵燕	020-84115665
杂交水稻国家重点实验室	湖南杂交水稻研究中心 武汉大学	湖南省科技厅 教育部	符习勤	唐丽	0731-89733467
真菌学国家重点实验室	中国科学院微生物研究所	中国科学院	刘杏忠	齐莎	010-64807515
植物病虫害生物学国家重点实验室	中国农业科学院植物保护研究所	农业部	周雪平	陈东莉	010-62815921
植物分子遗传国家重点实验室	中国科学院上海生命科学研究院	中国科学院	薛红卫	陈辉	021-54924286
植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室	中国科学院昆明植物研究所	中国科学院	陈纪军	林颀	0871-65223322
植物基因组学国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所 中国科学院微生物研究所	中国科学院	左建儒	石佼	010-64806711
植物生理学与生物化学国家重点实验室	中国农业大学 浙江大学	教育部	武维华	刘采菲	010-62733475
植物细胞与染色体工程国家重点实验室	中国科学院遗传与发育生物学研究所	中国科学院	凌宏清	张佰茹	010-64806537
作物生物学国家重点实验室	山东农业大学	山东省科技厅	张宪省	刘彬彬	0538-8249767
作物遗传改良国家重点实验室	华中农业大学	教育部	张启发	张美冬	027-87282104
作物遗传与种质创新国家重点实验室	南京农业大学	教育部	丁艳锋	张芳	025-84395201



## 信息领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
传感技术国家重点实验室	中国科学院上海微系统与信息技术研究所 中国科学院电子学研究所	中国科学院	李昕欣	朱琳	021-62511070 -5463
电子薄膜与集成器件国家重点实验室	电子科技大学	教育部	李言荣	闫裔超	028-83202502
发光学及应用国家重点实验室	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	中国科学院	申德振	麻越佳	0431-86176315
复杂系统管理与控制国家重点实验室	中国科学院自动化研究所	中国科学院	王飞跃	闫研	010-82544528
工业控制技术国家重点实验室	浙江大学	教育部	苏宏业	潘惠如	0571-87951804
毫米波国家重点实验室	东南大学	教育部	洪伟	褚家美	025-83794225
红外物理国家重点实验室	中国科学院上海技术物理研究所	中国科学院	陈效双	韩莉	021-25051396
机器人学国家重点实验室	中国科学院沈阳自动化研究所	中国科学院	于海斌	张婵	024-23970130
集成光电子学国家重点实验室	吉林大学 中国科学院半导体研究所	教育部	黄永薇	张景林	0431-85168269
计算机辅助设计与图形学国家重点实验室	浙江大学	教育部	周昆	谢蕾	0571-88206681 -406
计算机科学国家重点实验室	中国科学院软件研究所	中国科学院	沈一栋	张丽	010-62661616
计算机软件新技术国家重点实验室	南京大学	教育部	吕建	徐烜	025-89683467
计算机体系结构国家重点实验室	中国科学院计算技术研究所	中国科学院	孙凝晖	董慧	010-62600600
精密测试技术及仪器国家重点实验室	天津大学 清华大学	教育部	胡小唐	曲兴华	022-27406643

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
量子光学与量子器件国家重点实验室	山西大学	山西省科技厅	张靖	高星	0351-7018917
流程工业综合自动化国家重点实验室	东北大学	教育部	柴天佑	李醒	024-83687794 -807
模式识别国家重点实验室	中国科学院自动化研究所	中国科学院	刘成林	赵徽	010-82544593
区域光纤通信网与新型光通信系统国家重点实验室	上海交通大学 北京大学	教育部	何祖源	张颖 李力	021-34204597
软件工程国家重点实验室	武汉大学	教育部	徐宝文	吴闽泉	027-68775519
软件开发环境国家重点实验室	北京航空航天大学	工业和信息化部	马殿富	罗杰	010-82338422
生物电子学国家重点实验室	东南大学	教育部	顾忠泽	秦慧玲	025-83792245
瞬态光学与光子技术国家重点实验室	中国科学院西安光学精密机械研究所	中国科学院	赵卫	王屹山 李萍 姚保利	029-88887603
网络与交换技术国家重点实验室	北京邮电大学	教育部	张平	张永萍	010-62283412
微细加工光学技术国家重点实验室	中国科学院光电技术研究所	中国科学院	罗先刚	杨磊磊	028-85100210
现代光学仪器国家重点实验室	浙江大学	教育部	仇旻	郑文华	0571-87951432
信息安全国家重点实验室	中国科学院信息工程研究所	中国科学院	林东岱	刘峰	010-82546591
信息光子学与光通信国家重点实验室	北京邮电大学	教育部	任晓敏	黄善国	010-61198106
虚拟现实技术与系统国家重点实验室	北京航空航天大学	工业和信息化部	赵沁平	姜涵	010-82338861
移动通信国家重点实验室	东南大学	教育部	尤肖虎	傅伟斌	025-83795611
应用光学国家重点实验室	中国科学院长春光学精密机械与物理研究所	中国科学院	曹健林	刘艳	0431-86176199
专用集成电路与系统国家重点实验室	复旦大学	教育部	严晓浪	许薇	021-51355279
综合业务网理论及关键技术国家重点实验室	西安电子科技大学	教育部	高新波	余舰	029-88202524

## 材料领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
材料复合新技术国家重点实验室	武汉理工大学	教育部	张清杰	周丽华	027-87651837 -8304
超硬材料国家重点实验室	吉林大学	教育部	刘冰冰	徐丹	0431-85168881
发光材料与器件国家重点实验室	华南理工大学	教育部	马於光	廖燕菲	020-22237016
粉末冶金国家重点实验室	中南大学	教育部	周科朝	张晓泳	0731-88836460
高分子材料工程国家重点实验室	四川大学	教育部	李光宪	范敏敏	028-85405132
高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室	中国科学院上海硅酸盐研究所	中国科学院	陈立东	郑珊	021-52412608
固体润滑国家重点实验室	中国科学院兰州化学物理研究所	中国科学院	刘维民	胡海媛	0931-4968079
光电材料与技术国家重点实验室	中山大学	教育部	余思远	丘志仁	020-84112292
硅材料国家重点实验室	浙江大学	教育部	杨德仁	汪雷	0571-87952124
硅酸盐建筑材料国家重点实验室	武汉理工大学	教育部	赵修建	肖海燕	027-87651856
金属材料强度国家重点实验室	西安交通大学	教育部	孙军	李杰	029-826668610
金属基复合材料国家重点实验室	上海交通大学	教育部	张荻	王鸿华	021-54748860
晶体材料国家重点实验室	山东大学	教育部	陶绪堂	蒋宛莉	0531-88364550
凝固技术国家重点实验室	西北工业大学	工业和信息化部	黄卫东	李晓历	029-88492374
纤维材料改性国家重点实验室	东华大学	教育部	朱美芳	陈丽芸	021-67792851
新金属材料国家重点实验室	北京科技大学	教育部	吕昭平	张来白	010-62334925
新型陶瓷与精细工艺国家重点实验室	清华大学	教育部	潘伟	张一玲	010-62772556

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
信息功能材料国家重点实验室	中国科学院上海微系统与信息技术研究所	中国科学院	宋志荣	曹建楠	021-62511070-8302
亚稳材料制备技术与科学国家重点实验室	燕山大学	河北省科技厅	刘日平	张春祥	0335-8057047
有机无机复合材料国家重点实验室	北京化工大学	教育部	陈建峰	赵军	010-64428723
制浆造纸工程国家重点实验室	华南理工大学	教育部	吕发创	朱先军	020-22236078

### 工程领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
爆炸科学与技术国家重点实验室	北京理工大学	工业和信息化部	王成	杨利	010-68911682
材料成形与模具技术国家重点实验室	华中科技大学	教育部	李建军	李亚农	027-87543678
电力设备电气绝缘国家重点实验室	西安交通大学	教育部	王建华	李娇凤	029-82667884
电力系统及大型发电设备安全控制和仿真国家重点实验室	清华大学	教育部	梁曦东	孙宏斌	010-62783086-805
动力工程多相流国家重点实验室	西安交通大学	教育部	郭烈锦	王跃社	029-82667323
钢铁冶金新技术国家重点实验室	北京科技大学	教育部	郭占成	张迎芳	010-82375828-802
高性能复杂制造国家重点实验室	中南大学	教育部	段吉安	申邵芬	0731-88876504
工业装备结构分析国家重点实验室	大连理工大学	教育部	李刚	武金瑛	0411-84708393
轨道交通控制与安全国家重点实验室	北京交通大学	教育部	唐涛	齐春虹	010-51684773
海岸和近海工程国家重点实验室	大连理工大学	教育部	董国海	吕伟华	0411-84709916
海洋工程国家重点实验室	上海交通大学	教育部	杨建民	栗蔚菁	021-34207184

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
火灾科学国家重点实验室	中国科学技术大学	中国科学院	张和平	陈军	0551-63601651
机器人技术与系统国家重点实验室	哈尔滨工业大学	工业和信息化部	刘宏	纪军红	0451-86418231
机械传动国家重点实验室	重庆大学	教育部	陈兵奎	罗文军	023-65106195
机械结构力学及控制国家重点实验室	南京航空航天大学	工业和信息化部	熊克	丁毅	025-84896316
机械结构强度与振动国家重点实验室	西安交通大学	教育部	王铁军	李庆叶	029-82665937
机械系统与振动国家重点实验室	上海交通大学	教育部	朱向阳	盛鑫军	021-34205880
机械制造系统工程国家重点实验室	西安交通大学	教育部	李涤尘	王鑫珪	029-83395052
流体动力与机电系统国家重点实验室	浙江大学	教育部	杨华勇	梅德庆	0571-87951906
煤矿灾害动力学与控制国家重点实验室	重庆大学	教育部	卢义玉	王琴	023-65106873
煤燃烧国家重点实验室	华中科技大学	教育部	姚洪	范伶俐	027-87545526
摩擦学国家重点实验室	清华大学	教育部	孟永钢	刘大猛	010-62797646
内燃机燃烧学国家重点实验室	天津大学	教育部	尧命发	谢辉	022-27383362
能源清洁利用国家重点实验室	浙江大学	教育部	骆仲泮	邱坤赞	0571-87952066
汽车安全与节能国家重点实验室	清华大学	教育部	欧阳明高	张静一	010-62773036
汽车车身先进设计制造国家重点实验室	湖南大学	教育部	李光耀	韩琪	0731-88821445
汽车仿真与控制国家重点实验室	吉林大学	教育部	陈虹	姜立勇	0431-85095090 -6143
牵引动力国家重点实验室	西南交通大学	教育部	康国政	廖智君	028-87600867
强电磁工程与新技术国家重点实验室	华中科技大学	教育部	段献忠	蒙丽	027-87543128
深部岩土力学与地下工程国家重点实验室	中国矿业大学	教育部	缪协兴	李亭	0516-83995678

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
输配电设备及系统安全技术国家重点实验室	重庆大学	教育部	廖瑞金	曾礼强	023-65112739
数字制造装备与技术国家重点实验室	华中科技大学	教育部	丁汉	曾欢	027-87559416
水力学与山区河流开发保护国家重点实验室	四川大学	教育部	许唯临	傅晓英	028-85403957
水利工程仿真与安全国家重点实验室	天津大学	教育部	钟登华	宋美琳 白玉川	022-27403500
水沙科学与水利水电工程国家重点实验室	清华大学	教育部	李庆斌	何国建 陈敏	010-62797481
水文水资源与水利工程科学国家重点实验室	河海大学 南京水利科学研究院	教育部	彭世彰	郭志慧	025-83786606
水资源与水电工程科学国家重点实验室	武汉大学	教育部	卢文波	王放	027-68772275
土木工程防灾国家重点实验室	同济大学	教育部	葛耀君	徐乐	021-65982398
先进焊接与连接国家重点实验室	哈尔滨工业大学	工业和信息化部	陈彦宾	曹健	0451-86418146
新能源电力系统国家重点实验室	华北电力大学	教育部	刘吉臻	张洪	010-61773778
亚热带建筑科学国家重点实验室	华南理工大学	教育部	肖大威	赵洁	020-22236019
岩土力学与工程国家重点实验室	中国科学院武汉岩土力学研究所	中国科学院	冯夏庭	阮航	027-87198413
轧制技术及连轧自动化国家重点实验室	东北大学	教育部	王昭东	邸洪双	024-83688540

医学领域

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
癌基因与相关基因国家重点实验室	上海市肿瘤研究所	国家卫生和计划生育委员会	高维强	丁广菊	021-64177401

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
病原微生物安全国家重点实验室	中国人民解放军军事医学科学院	中国人民解放军总后勤部卫生部	曹务春	王菁	010-66948607
传染病预防控制国家重点实验室	中国疾病预防控制中心	国家卫生和计划生育委员会	徐建国	薛冬梅	010-58900789
传染病诊治国家重点实验室	浙江大学	教育部	李兰娟	朱丹华	0571-87236426
创伤、烧伤与复合伤研究国家重点实验室	中国人民解放军第三军医大学	中国人民解放军总后勤部卫生部	蒋建新	杨雪	023-68757404
蛋白质组学国家重点实验室	中国人民解放军军事医学科学院	中国人民解放军总后勤部卫生部	贺福初	王琰	010-61777004
分子肿瘤学国家重点实验室	中国医学科学院肿瘤医院肿瘤研究所	国家卫生和计划生育委员会	詹启敏	齐文	010-67762694
呼吸疾病国家重点实验室	广州医科大学	广东省科技厅	钟南山	郑劲平	020-833062879
华南肿瘤学国家重点实验室	中山大学	教育部	曾益新	朱孝峰	020-87343149
干细胞与生殖生物学国家重点实验室	中国科学院动物研究所	国家卫生和计划生育委员会	周琪	宁立娜	010-64807312
口腔疾病研究国家重点实验室	四川大学	教育部	周学东	林云锋	028-85503487
脑与认知科学国家重点实验室	中国科学院生物物理研究所	中国科学院	何生	周馨	010-64861049
认知神经科学与学习国家重点实验室	北京师范大学	教育部	李武	杨静	010-58800126
肾脏病国家重点实验室	中国人民解放军总医院	中国人民解放军总后勤部卫生部	陈香美	朱哈玉	010-66935462
生物治疗国家重点实验室	四川大学	教育部	魏于全	杨金亮	028-85502796
生殖医学国家重点实验室	南京医科大学	江苏省科技厅	沙家豪	王黎熔	025-86862908

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
实验血液学国家重点实验室	中国医学科学院血液病医院血液学研究所	国家卫生和计划生育委员会	程涛	王敏	022-23909417
天然药物活性物质与功能国家重点实验室	中国医学科学院药物研究所	国家卫生和计划生育委员会	庾石山	叶仙蓉 刘洋	010-83162679
天然药物活性组分与药效国家重点实验室	中国药科大学	教育部	李萍	刘鄂湖	025-83271382
天然药物与仿生药物国家重点实验室	北京大学	教育部	周德敏	宋书香	010-82805739
心血管疾病国家重点实验室	中国医学科学院阜外心血管病医院	国家卫生和计划生育委员会	胡盛寿	张雪燕	010-60866093
新药研究国家重点实验室	中国科学院上海药物研究所	中国科学院	蒋华良	楼小荣	021-50806600 -2219
眼科学国家重点实验室	中山大学	教育部	刘奕志	柳夏林	020-87330341
药物化学生物化学国家重点实验室	南开大学	教育部	李鲁远	王珊珊	022-85358796
医学分子生物学国家重点实验室	中国医学科学院基础医学研究所	国家卫生和计划生育委员会	刘德培	刘晓玲	010-69156420
医学基因组学国家重点实验室	上海交通大学	教育部	陈赛娟	陈超	021-34187207
医学免疫学国家重点实验室	中国人民解放军第二军医大学	中国人民解放军总后勤部卫生部	曹雪涛	于益芝	021-55620605-63
医学神经生物学国家重点实验室	复旦大学	教育部	郑平	刘彦	021-54237398
医学遗传学国家重点实验室	中南大学	教育部	夏昆	潘乾	0731-84805231
医药生物技术国家重点实验室	南京大学	教育部	高翔	王晓宁	025-89684060
肿瘤生物学国家重点实验室	中国人民解放军第四军医大学	中国人民解放军总后勤部卫生部	樊代明	田密	029-84771466



## 试点国家实验室通讯录

实验室名称	依托单位	主管部门	主任	联系人	电话
北京分子科学国家实验室(筹)	北京大学 中国科学院化学研究所	教育部 中国科学院	席振峰 万立骏	韩彦丽 李玲	010-62558298
北京凝聚态物理国家实验室(筹)	中国科学院物理研究所	中国科学院	王玉鹏	朱春丽	010-82649410
合肥微尺度物质科学国家实验室(筹)	中国科学技术大学	中国科学院	唐叔贤	严青	0551-63600458
清华信息科学与技术国家实验室(筹)	清华大学	教育部	孙家广	吴克瑛	010-62797486
沈阳材料科学国家(联合)实验室	中国科学院金属研究所	中国科学院	卢柯	刘树伟	024-23971951
武汉光电国家实验室(筹)	华中科技大学等单位	教育部	叶朝辉	刘洋	027-87793445
青岛海洋科学与技术试点国家实验室	中国海洋大学 中国科学院海洋研究所 国家海洋局第一海洋研究所 中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛海洋地质研究所		吴立新	薛钊	0532-58719715

