

基础性研究与人才培养

简 报

(第 382 期)

上海市科委基础研究处
上海科学技术情报研究所

主 办

2016 年 12 月 30 日

本期内容向导

人才培养

2016 年度上海新增杰青 29 人，创新群体 6 个

重大项目

上海 120 个项目入选国家重点研发计划首批立项项目

基于纳米技术的药物新剂型显著改善肿瘤治疗效果

新型同步辐射表征技术有力推进纳米材料研究

硕 果 园

复旦观测到量子自旋液体分数化激发登上《自然》

健康所揭示维持人胚胎干细胞自我更新特性的新机制

有机所李昂研究员获四面体青年科学家奖

国外简讯

《科学》公布 2016 年十大进展

《自然》预测 2017 年科学热点领域

英国发布量子报告 提出应重视五大技术应用领域

人才培养

2016 年度上海新增杰青 29 人，创新群体 6 个

本刊讯，截止 2016 年底统计，本年度上海获得国家自然科学基金委项目 3561 项，较上年增长 25.3%，直接经费合计达 18.51 亿元。

此次，上海共有 29 位青年科学家获得国家杰出青年科学基金项目资助（详见表 1），较上年增长了 20.8%。至此，上海地区历年申请并获得该基金的青年科学家累计达 465 位，占全国杰出青年科学家总人数的 12.95%。跟踪分析结果显示，这次杰青获得者中有 21 人，即 72.4% 此前曾获得过上海市青年科技启明星计划、浦江人才计划、优秀学术/技术带头人计划等科技人才计划的资助培育。

与此同时，上海地区还有 6 个团队获得国家自然科学基金创新群体基金支持（详见表 2）。至此，上海历年入选的创新群体数量累计达 46 个。跟踪分析结果显示，这次入选的创新群体负责人之前全部获得过上海市科技人才计划的资助培育。

表 1、2016 年度上海地区获国家杰出青年科学基金资助名单（29 人）

序号	姓名	依托单位	获市科委人才支持情况（年份）			
			启明星计划		浦江人才计划	学术/技术带头人
			启明星	启明星跟踪		
1	张文明	上海交通大学	2011		2007	
2	陈焱	复旦大学			2008	
3	李洪全	复旦大学			2007	
4	李岩	同济大学			2005	
5	陈列文	上海交通大学	2006	2011		
6	齐颖新	上海交通大学	2011			
7	沈其龙	中科院上海有机所			2011	
8	罗正鸿	上海交通大学				
9	杨海波	华东师范大学			2009	
10	张锋	复旦大学			2010	
11	刘建祥	复旦大学			2011	
12	张雷	中科院上海生科院			2009	
13	曾艺	中科院上海生科院			2012	
14	仇子龙	中科院上海生科院				

15	周 斌	中科院上海生科院			2011	
16	黄 雨	同济大学				
17	俞 炜	上海交通大学				
18	余学斌	复旦大学	2005		2008	
19	张亚雷	同济大学	2005	2011		2014
20	史 迅	中科院上海硅酸盐所			2011	
21	黄志明	中科院上海技物所	2002	2006		2010
22	谢少荣	上海大学	2007	2012		2012
23	靳庆鲁	上海财经大学				
24	虞先潜	复旦大学		2012		
25	贾立军	复旦大学			2012	
26	王 平	同济大学	2009	2013		
27	卜 军	上海交通大学				
28	李成涛	司法部司法鉴定科学技术研究所				
29	罗 成	中科院上海药物所				

表 2、2016 年上海获国家自然科学基金创新群体资助名单

序号	负责人	依托单位	负责人获市科委人才支持情况 (年份)			
			启明星计划		浦江人才计划	学术/技术带头人
			启明星	启明星跟踪		
1	刘昌胜	华东理工大学	1996	1999		2007
2	曾和平	华东师范大学				2003
3	张鹏杰	上海交通大学				2013
4	王占山	同济大学				2009
5	刘小龙	中科院上海生科院生化与细胞所	2005	2009		2012
6	俞 飏	中科院上海有机所				2006

重大项目

上海 120 个项目入选国家重点研发计划首批立项项目

本刊讯，截止 2016 年底统计，国家重点研发计划首批支持 40 个专题，共 1086 个项目。其中，上海承担了 120 个项目，占比为 11.1%，涉及 30 个专题，覆盖率达到四分之三。

此次，上海承担的重点研发计划项目归口基础研究类的有 31 项（详

见下表)，涵盖包括蛋白质机器与生命过程调控、量子调控与量子信息、纳米科技、干细胞及转化研究等四个专题。

表、上海入选首批国家重点研发计划的基础研究类项目

项目名称	项目牵头承担单位	负责人
病原菌核糖体调节因子的发现、鉴定及调控机制研究	复旦大学	李继喜
表观遗传调控中关键蛋白质机器的结构功能研究	复旦大学	徐彦辉
蛋白质组精准鉴定搜索引擎及技术体系	复旦大学	陆豪杰
镁离子通道蛋白的结构和功能研究	复旦大学	服部素之
蛋白-蛋白相互作用及其网络的理论计算新方法与应用	华东师范大学	张增辉
疱疹病毒感染与致病过程中蛋白质机器的功能机制	中科院上海巴斯德所	蓝柯
植物非编码 RNA 介导基因沉默过程中重要蛋白质机器的结构功能研究	中科院上海生科院	杜嘉木
神经退行性疾病中细胞死亡机理和干预的研究	中科院上海有机所	袁钧瑛
关联体系多种量子有序态的竞争与调控	复旦大学	封东来
关联电子材料的自旋态限域调控与自旋电子器件应用	复旦大学	沈健
量子自旋阻挫体系和自旋液体中的新奇量子效应及调控研究	上海交通大学	王孝群
基于原子与光子相干与关联操控的量子精密测量	上海交通大学	张卫平
基于高品质因子光学微腔的非厄米效应研究	上海交通大学	万文杰
新型人工带隙材料和器件	同济大学	陈鸿
新型纤维状储能器件的重大科学技术问题	复旦大学	彭慧胜
二维原子晶体的能带工程及其电子和光电器件研究	复旦大学	包文中
电荷空间分离技术同步光催化降解重金属-有机污染物废水的研究	华东理工大学	邢明阳
高稳定性、全光谱、高效率太阳能电池材料探索和器件实现	上海科技大学	宁志军
芳香纳米材料制备与应用研究	上海香料研究所	肖作兵
纳米光催化大气污染控制技术研究及示范应用	中科院上海硅酸盐所	孙静
新型有机/无机杂化纳米靶向药物	中科院上海硅酸盐所	陈雨
功能纳米结构与理化性质关联跨尺度表征测量及应用验证	中科院上海微系统所	李昕欣

精确自组装纳米标记分析方法在前列腺癌早期检测与预后中的应用研究	中科院上海应用物理所	樊春海
微纳结构有机分子催化材料	中科院上海有机所	游书力
多能干细胞自我更新与维持的调控机制研究	上海交通大学	金颖
组蛋白及 DNA 修饰在细胞编程与重编程过程中的相互关联及动态调控机制研究	同济大学	高绍荣
基于动员内源性神经干细胞修复脊髓损伤的机制与转化研究	同济大学	程黎明
神经系统和心脏相关重大疾病组织干细胞和病理组织库	同济大学	康九红
多能干细胞 Naive 与 Primed 状态的表观遗传调控机制研究	复旦大学	蓝斐
病理性骨髓微环境中造血干细胞的生物学行为及命运决定的规律研究	上海交通大学	段才闻
利用体内微环境实现糖尿病中胰岛细胞转分化再生的机制研究	同济大学	李维达

基于纳米技术的药物新剂型显著改善肿瘤治疗效果

以中科院上海药物所李亚平研究员为首席科学家的 973 计划项目《基于纳米技术的药物新剂型改善肿瘤治疗效果的应用基础研究》，完成和超额完成了计划任务书规定的研究内容，全面实现了预期目标和考核指标的要求，在结题验收评估中，项目及其中的 4 个课题均被评为优秀，专家组对项目取得的丰硕成果给予了高度的评价。

在五年实施期间，该项目针对逆转肺癌和乳腺癌的多药耐药、抑制肺癌和乳腺癌生长和转移等重要科学问题，在纳米药物抗肿瘤转移、降低肿瘤耐药及生物安全性方面取得了一系列具有原创性、突破性和高国际影响力的重要成果。项目的成功实施，显著增强了我国纳米技术在抗肿瘤研究领域的创新能力，产生一批具有自主知识产权的新技术和一批具有重要经济价值和社会影响的抗肿瘤药物，对改善我国肿瘤治疗现状，为我国在国际纳米生物医药领域抢占制高点，实现肿瘤治疗技术的新突破和医药产业由仿制为主向创新为主的历史性转变和跨越式发展，以及提高我国人民的健康水平做出了重要贡献。

设计合成新的纳米材料和构建新的纳米载药系统方面 项目合成了

22 种用于抗肿瘤转移或降低肿瘤耐药纳米药物载体构建的新型纳米材料；构建了 8 种能增加药物在肿瘤组织或细胞中富集，显著提高化疗药物对肿瘤转移病灶部位或肿瘤组织新生淋巴管选择性的纳米药物载体；构建了 12 种能增加药物在肿瘤组织或细胞中富集，显著降低肿瘤耐药的纳米药物载体；发展了高分子胶束、键合药、脂质体和无机纳米载体等多种抗肿瘤转移或降低肿瘤耐药的纳米药物载体制备技术。提出了次序响应释放药物抗肿瘤耐药、药物递送的“Micelleplex”纳米制剂制备、靶向 Her2 阳性转移乳腺肿瘤等新思路。

评价纳米药物抗肿瘤转移、逆转肿瘤耐药的效果和揭示其作用机理方面 项目建立了评价纳米药物抗肿瘤转移的技术体系，发现 8 种纳米药物能通过下调与 NF- κ B 信号通路、Twist、Plk1、PAR-1、Snail、MMP9、uPA 等基因及肿瘤血管生成、增殖和转移密切相关基因的表达水平，并调控下游相关基因，显著有效抑制肿瘤生长和转移；在体内可通过多肽或抗体修饰，实现对 CD133+ 的乳腺癌干细胞和 Her2+ 的乳腺癌细胞的靶向药物输送。建立了评价纳米药物降低肿瘤耐药效果的技术体系，从动物、分子和细胞水平揭示了纳米药物降低肿瘤耐药的机理。发现 12 种纳米载药系统能通过耐在耐药细胞中快速释放药物，避开外排作用或有效抑制外排蛋白表达及 ATP 活性，有效增加药物在耐药细胞中的富集，下调 MDR-1、Survivin、Plk1 等蛋白的表达水平，以及抑制解毒系统谷胱甘肽-S-转移酶活性等逆转肿瘤细胞多药耐药，提高耐药肿瘤治疗效果。以上成果均具有良好的应用前景。

阐明纳米药物及相关纳米材料的生物安全性方面 初步建立了从分子水平、细胞水平、组织水平到动物整体水平的纳米材料安全性评价技术体系。利用基因组学方法研究了纳米材料对细胞周期调控、凋亡等方面的影响；从分子水平、细胞水平、组织水平等研究了纳米材料对生物体的影响；研究了纳米材料与生物大分子及生物界面的作用规律等。利用固体脂质纳米粒包裹的多西他赛（DSNs）作为模型，在不同动物模型中研究了 DSNs 的致敏性、血管刺激性、急性毒性、长期毒性、心脏毒性、血液毒性和肝脏毒性等；从细胞毒性、细胞凋亡、细胞周期调控和骨髓抑制毒性方面初步评估了 DSNs 的细胞水平安全性；通过基因芯片技术、荧光定量 PCR 和蛋白免疫印迹等方法，系统研究了 DSNs 降低 DTX 毒性的潜在分子机制。

新型抗肿瘤纳米药物研究开发方面 项目完成了盐酸依立替康脂质体的临床前研究，发现盐酸依立替康脂质体在细胞水平和整体动物上显

示抗耐药性强，在细胞水平药效提高 88 倍，在动物水平药效提高 6 倍以上，有望成为我国第一个拥有自主知识产权，并可用于耐药肿瘤治疗的高端制剂类新药；完成了注射用多西他赛纳米粒的临床前研究，并获得 CFDA 申请临床试验受理通知书；采用纳米技术提高了上海药物研究所研发的具有自主知识产权用于肺癌、胰腺癌和结肠癌等肿瘤治疗的创新药物希明替康的溶解度，希明替康注射剂 I 期临床试验显示耐受性好；LZ02 等 4 种新药进入临床前早期评价阶段。

项目组共发表高质量 SCI 论文 158 篇，影响因子在 10.0 以上的 36 篇，5.0~10.0 的 91 篇。例如，李亚平研究员应药剂学领域国际权威期刊《分子制药学》主编邀请，编辑名为“药物传递和多重耐药性逆转”的一期。还有部分论文成为高引用率和高点击率文章，获得国际同行的认可和高度评价，如肿瘤 pH 微环境下电荷反转的聚两性离子体系的建立，发表在《美国化学会·纳米》杂志上，是当月阅读量最多的文章(Most read articles)之一；发展了靶向 Her2 阳性转移乳腺肿瘤的递送系统，有效抑制肿瘤转移，《自然评论·癌症》杂志以“siRNAs 跨越障碍”为题，撰写专文对上述研究工作进行了正面点评；对富勒烯纳米颗粒生物安全性的研究被美国化学会旗下的《毒理学的化学研究》杂志作为亮点报道。以上 3 篇论文均收录为 ESI 数据库高引论文 (Highly Cited Papers)。

通过项目的实施，成员中 3 人获国家杰出青年基金资助，1 人获万人计划青年科技创新领军人才资助，2 人获中科院百人计划资助，1 人入选全球高引用科学家名录，1 人获中国青年女科学家奖。培养了 12 名博士后、43 名博士、49 名硕士，其中 2 人获中科院院长特别奖，7 人获中科院院长优秀奖，4 人获中科院优秀博士论文奖励，1 人获全国优秀博士论文提名。目前项目承担单位在利用纳米技术改善肿瘤治疗效果方面的研究已达到国际先进水平，在我国该研究领域发挥着骨干和引领作用。

新型同步辐射表征技术有力推进纳米材料研究

以中科院上海应用物理研究所徐洪杰为首席科学家的 973 计划项目《纳米结构的新型同步辐射表征技术及若干关键科学问题的研究》，完成和超额完成了计划任务书规定的研究内容，全面实现了预期目标和考核指标的要求。项目中的四个课题在结题验收评估中均被评为优秀，专家组对项目取得的丰硕成果给予高度的评价。

通过五年的实施，项目组发展了基于同步辐射光源的新型表征技术，包括纳米级空间分辨的软 X 射线谱学显微技术、硬 X 射线微纳探针技术、

快速 XRD、XAFS、SAXS 谱学技术，以及纳秒级时间分辨的 XEOL 谱学技术等，建立了国际水平的纳米结构研究平台。并利用建立起来的新型同步辐射表征技术，揭示了纳米结构的若干关键科学问题，实现了有机纳米材料单体结构与性能的综合表征，阐明了硅、碳纳米材料表面/界面结构与其性能的关系，以及它们一维纳米结构的成核与生长机制。培养和造就了一支在纳米科学研究领域具有国际影响力的研究队伍，建立了以上海光源为依托的国际知名的纳米科学研究基地。

依托上海光源的静态、动态及单体的纳米表征方法 项目组一方面发展了多种适用于不同纳米材料的原位高低温、外场及生长动力学研究装置，为广大纳米材料领用的研究者提供了研究平台；另一方面实现了快速时间分辨的 XAFS、XRD、SAXS、XEOL 等同步辐射动态表征手段，可开展多种纳米材料的原子、电子、晶体结构的动态变化研究，两者相结合为纳米材料的构效关系提供了实验依据；再次，课题实现了 100nm 量级的多种单体表征技术，为纳米材料的研究提供了有力的工具。

基于同步辐射静态表征技术的若干纳米材料结构与性质关系的研究 项目组采用多种方法制备了各种类型的碳、硅和其它类型的纳米材料，利用多种同步辐射技术（XAS、XRD、SAXS、XES 等）对其进行了系统的表征并进行了系统的性能研究。其中，重点研究了石墨烯的大规模合成并用同步辐射吸收谱分析了其电子结构，研究了不同尺寸的单根碳纳米管的特征同步辐射吸收谱行为，分析了其管间相互作用。

基于同步辐射动态表征技术的若干纳米材料结构与性质关系的研究 项目组通过运用动态的同步辐射技术，揭示了结晶前预有序存的结构信息，提出了近平衡和远离平衡条件下的流动场诱导高分子晶体成核模型；揭示天然橡胶结晶自增强源于分子熵弹性、纳米尺度结晶相变焓弹性和微米尺度软硬双网络多尺度协同效应，为天然橡胶优异综合性能找到理论解释和高性能合成橡胶设计提供了思路。项目组通过利用发展起来的先进同步辐射技术，初步研究了熔盐堆材料的结构、性能及其相互关系，解决了部分熔盐堆材料工程中的基础科学问题，如材料和熔盐相互作用等。这些问题的解决有利于材料在熔盐堆中的推广应用。

基于同步辐射表征技术的若干纳米材料构效关系的理论研究 项目组发展了高精度量子力学计算方法和同步辐射高分辨原位表征技术，研究了纳米结构成核生长和构效关系，探索了核能纳米结构材料与高分子晶体的关键科学问题，奠定了先进核能材料与高分子材料的研发基础；在纳米结构的理论方法上有所创新，发展了第一性原理分子动力学方法，解决了传统分子动力学模拟采用经验势的局限，获得了局域电子结构之

间的关联作用；发展了相对论密度泛函方法，精确计算了铜系元素5f电子结构；阐明了新型层状纳米结构材料、镍基合金、石墨烯等核能材料的自修复机理，为耐辐照核能结构材料的设计提供了科学依据；预言了具有缺陷结构的铜系-碳笼纳米结构的电子结构特性，为未来高性能核燃料的研发提供了理论基础。

项目组共发表SCI论文371篇，其中国际期刊358篇。特邀报告84次，其中国际特邀报告42次。项目共申请专利22项，获得专利授权18项。此外，项目组注重多学科的交叉与合作，并组建了苏州大学-西安大略大学（加拿大）同步辐射联合研究中心和中澳联合材料研究中心，在同步辐射技术和核能领域的纳米材料方面开展广泛的合作。同时，通过项目的实施，有力地促进了一批优秀中青年人才和创新群体的成长，1人获国家杰出青年科学基金，1人获中科院百人计划资助和国家人力资源社会保障部“高层次留学归国人员”称号，3人在国际著名期刊担任编委。培养了博士后6名、博士49名、硕士88名。同时，通过举办同步辐射培训班，为全国高校、研究机构培养了大量的同步辐射装置用户。

硕果园

复旦观测到量子自旋液体分数化激发登上《自然》

近日，复旦大学物理学系赵俊课题组、陈钢课题组与中国人民大学、上海交通大学（张清明课题组）以及英法德美等国研究者合作，利用中子散射技术在量子自旋液体候选材料 YbMgGaO_4 中首次观测到了分数化自旋激发——完整的自旋子激发谱，这一结果为该体系中量子自旋液体态的实现提供了强有力的证据，也为量子自旋液体的研究注入了新的动力。相关研究论文于12月22日正式发表于《自然》（Nature）杂志上，赵俊、陈钢为论文共同通讯作者。

量子自旋液体是指系统中有很强的自旋关联，但是到绝对零度都不出现磁有序的一种新的物质态。这一概念最早在1973年由现代凝聚态之父安德森（P. W. Anderson）从理论上提出。这个概念在1987被安德森用来解释高温超导机理，引起了广泛关注。在此之后，研究者发现量子自旋液体在量子计算中也有潜在的应用前景。现在，量子自旋液体是凝聚态理论和实验研究中的重要课题。

对于传统的磁性材料，如铁磁体和反铁磁体，其准粒子激发可以由自旋波或磁振子激发描述（磁振子magnon是一种零电荷且自旋为1的准粒子）；而对于量子自旋液体，其准粒子激发是分数化的自旋子激发（自

旋子 spinon 是一种零电荷自旋为 $1/2$ 的准粒子)。为此, 该课题研究人员利用中子散射技术对 YbMgGaO_4 单晶样品进行了细致的测量。研究发现该样品的磁激发并不是尖锐的自旋波(磁振子)激发, 而是覆盖了布里渊区大片区域的连续谱。这种连续谱普遍存在于整个磁激发的带宽之内, 并主要集中在布里渊区边界, 而在布里渊区中心附近信号则被压制, 从而在色散谱上形成了 V 字形的上边沿。这种连续谱是自旋子激发的典型特征, 由中子激发的去禁闭的自旋子对造成。进一步的理论计算表明, 这种连续谱在低能具有较高的态密度, 其整体形状与自旋子费米面附近的粒子-空穴激发谱的计算结果相吻合。该结果也和该体系的极低温比热结果相吻合, 说明 YbMgGaO_4 很可能是一种具有 $U(1)$ 规范场涨落的自旋子费米面量子自旋液体。

审稿人对这项工作给予了高度评价, 指出“数据质量非常高——比过去在《科学》和《自然》上面发表的最好的数据都更令人信服”, 并称“对量子自旋液体的探索已经持续了四十余年, 是量子材料中最深刻的问题之一, 这个结果是原创性的(original), 非常重要(quite significant)”。

赵俊 论文共同通讯作者。1980年生, 现任复旦大学物理系教授。入选国家青年千人计划。主要研究方向为利用各种中子和 X 射线散射技术研究强关联电子体系, 特别是高温超导体、磁性材料、过渡金属氧化物等。曾获美国田纳西大学校长奖、加州大学伯克利分校米勒研究奖、美国物理学会磁学优秀博士论文奖、求是杰出青年学者奖等。多篇论文刊登在《自然·物理》《自然·材料》《物理评论快报》等顶级杂志上。曾入选上海市浦江人才计划。

陈钢 论文共同通讯作者。1982年生, 现任复旦大学物理系教授。入选国家青年千人计划。研究领域为凝聚态物理, 包括原子分子光学物理、量子材料、物质的奇异态以及拓扑态等。2016年9月提出“威尔磁子”概念, 成果发表于《自然·通讯》杂志。多篇论文刊登在《物理评论快报》等杂志上。

健康所揭示维持人胚胎干细胞自我更新特性的新机制

12月8日, 中国科学院上海生命科学研究院/上海交通大学医学院健康科学研究所金颖研究组在国际学术期刊《细胞·干细胞》(Cell Stem Cell, 2016年影响因子为22.387)在线发表了研究论文, 揭示了抗增殖蛋白(PHB)作为HIRA复合体新成员在调控人胚胎干细胞(embryonic stem cells, ESC)自我更新中的重要作用及作用机制。

众所周知, 胚胎干细胞在体外可无限自我更新和分化为机体内任何种类的细胞, 在器官再生和细胞替代治疗中具有广阔的应用前景。然而,

人胚胎干细胞维持自我更新及发育多能性的分子调控机制还有很多问题尚不清楚，妨碍了将其分化的细胞安全有效地应用于临床。因此，对人胚胎干细胞如何维持其自身特性的机制进行深入的研究尤为重要。

在金颖的指导下，博士研究生朱哲鑫利用人全基因组范围转录因子 siRNA 文库筛选了参与人胚胎干细胞自我更新的转录因子，发现一系列对维持人胚胎干细胞特性具有重要作用的基因。他们特别研究了其中的抗增殖蛋白 (PHB) 基因。以往的研究已经知道其参与哺乳类动物细胞的多种重要生命过程。但是，该基因在胚胎干细胞中功能尚无报道。课题组的研究发现抗增殖蛋白 (PHB) 在维持人胚胎干细胞自我更新和促进人成体细胞的重编程过程中都发挥着重要的作用，特别是在维持正确的组蛋白甲基化修饰方面发挥着独特的作用。进一步的研究发现，抗增殖蛋白 (PHB) 可以和组蛋白变体 H3.3 的伴侣蛋白 HIRA 复合体相互作用，并维持其蛋白质稳定性。此外，他们还发现在人胚胎干细胞中，抗增殖蛋白 (PHB) 和 HIRA 共同调控着全基因组范围内 H3.3 在染色质上的富集，特别是参与调控 H3.3 在基因启动子区域的富集及其基因的表达，从而控制对胚胎干细胞命运具有重要作用的关键代谢产物的产生，进而塑造正确的组蛋白甲基化水平，维持人胚胎干细胞自我更新和表观遗传学特性。

该研究还首次揭示 HIRA 复合体及 H3.3 对异柠檬酸脱氢酶基因表达和关键代谢产物 α -酮戊二酸产生的重要调控作用，提出了人胚胎干细胞特性维持的表观-代谢调控环路。

金 颖 论文通讯作者。女，1959 年生。现任中科院上海生科院/上海交通大学医学院健康科学研究所研究员，博士生导师，课题组长，中科院干细胞生物学重点实验室主任。主要研究方向为发育生物学，成功地建立起胚胎干细胞水平研究蛋白质和蛋白质-DNA 之间相互作用的技术平台，在人多能干细胞自我更新和定向分化调控及疾病多能干细胞等研究方向取得重要成果。近年在《细胞·干细胞》《发育细胞》《美国科学院院刊》等国际著名期刊发表了数十篇论文。曾获上海市自然科学奖二等奖和三等奖、教育部自然科学奖二等奖、中科院优秀研究生指导教师奖。曾入选上海市优秀学科带头人计划。

有机所李昂研究员获四面体青年科学家奖

近日，国际出版集团爱思唯尔 (Elsevier) 宣布，中国科学院上海有机化学研究所李昂研究员、北京大学雷晓光教授获得 2017 年“四面体青年科学家奖 (Tetrahedron Young Investigator Award)”。这是除美国外，四面体青年科学家奖首次授予同一个国家的两名学者。

四面体青年科学家奖由《四面体》系列杂志 2005 年设立，是有机化

学领域的重要国际奖项。该奖分“有机合成”、“生物有机与药物化学”两个领域单独评审，每年仅分别评出一名获奖者，旨在奖励40岁以下的杰出青年有机化学家。该奖的获奖者包括普林斯顿大学戴维·麦克米兰（David MacMillan）、斯坦福大学卡罗琳·贝尔托齐（Carolyn R. Bertozzi）等国际著名的有机合成或生物有机化学家。在此之前，中国学者中仅有北京大学施章杰教授一人获得过该奖。

李 昂 1982年生。现任中科院上海有机所研究员，博导，生命有机化学国家重点实验室副主任。国家杰出青年科学基金获得者。973计划青年专题首席科学家。主要从事天然产物全合成研究。完成了近50个天然产物的全合成。提出电环化-芳构化策略，打破了从苯环起始原料出发逐级取代的传统思路，提高了立体化学环境复杂的多取代苯环的合成效率。研究成果发表于《自然·化学》《自然·通讯》《美国化学会会志》等国际顶级期刊。曾获中国化学会维善天然产物合成奖、中国药学会-施维雅青年药物化学奖、亚洲核心计划报告奖和Thieme化学期刊等奖项。曾入选上海市浦江人才计划、中科院百人计划、创新人才推进计划中青年科技创新领军人才、中组部青年拔尖人才支持计划。

国外简讯

《科学》公布2016年十大进展

每年12月，《科学》杂志都会公布年度突破及入围成果。以下为今年的10大突破和赢家，排名不分先后。

1. 时空涟漪撼动科学界

今年发现时空涟漪(即引力波)撼动了科学界。它完成了阿尔伯特·爱因斯坦在100年前完成的一项预测，为40年来寻找这种无穷小的涟漪画上了句号。但这个故事并未结束，科学家将此次发现看作是一个新领域的诞生：引力波天文学。

2. 邻居系外行星现行踪

天文学家发现了距太阳系最近恒星——比邻星的一颗小行星。这个新世界被认为是详细研究太阳系系外行星的一个最佳机会，研究人员正在努力发现它的样子。

3. 人工智能围棋场显身手

今年，人工智能(AI)经过了重要的里程碑，被称为“阿尔法狗”(AlphaGo)的程序在5场比赛中击败了世界第二围棋高手。这并非AI

首次在游戏中战胜人类。20年前，IBM的深蓝计算机曾在围棋游戏中击败 Garry Kasparov，并在随后一年的6场游戏中击败这位世界冠军。

4、杀死老细胞永葆年轻

价格高昂的整形外科不会停止你的衰老，膳食补充剂、睾丸素注射或是那些宣称会让你看起来像21岁的抗皱霜都不会。但今年，研究人员证明了一种方法能够延缓时间带来的破坏，至少在大鼠中如此。当他们选择性地清除掉破坏的细胞时，这些动物寿命会更长，而且变老后还会更加健康。

5、会“读心”的类人猿

今年，大猩猩展示了读心术，而这种能力过去据认为仅有人类掌握。这种被称作“心智理论”的能力可以了解他人的欲望、意图和知识。一些测试表明，人类的近亲具有足够的洞察力欺骗同类大猩猩或是了解其他同类的动机。但在此之前，它们一直未能胜任需要能力判断其他人拥有错误信念的任务。

6、计算软件设计人工蛋白

蛋白质是生命的基础。它们会加速重要的化学反应，让肌肉用力，使细胞间和细胞内部交流，还可以防止细菌。考虑到蛋白质的这些特性，研究人员一直希望培育蛋白。他们已经通过对有机体DNA编码进行小的改变，从而对很多现存蛋白质进行了修饰，今年，研究人员将蛋白质修饰提高到一个新水平：他们创建了一套不同于自然界发现的任何蛋白的设计蛋白，为新药和新材料做好了铺垫。

7、实验室制出小鼠卵子

今年，日本研究人员用完全来自实验室器皿中培育的卵细胞制作出了幼鼠，这项研究赋予“试管婴儿”新的含义。这种长期以来追求的目标向研究人员提供了一种研究卵子发育的新方法，并提高了几乎用任何种类的细胞在实验室中制作人类卵子愿景的可能性，这些细胞包括那些经过遗传改变的部分。这种可能性激发了不孕不育疗法的新希望，但它也让设计者婴儿的恐惧重新出现。

8、单次非洲移民潮让人类走向全球

2016年，大量基因组数据表明大多数生活在非洲以外的人源于单次迁徙；此前任何迁徙行为均被最后一次大迁徙淹没。在一系列三篇文章中，与土著居民合作的研究人员收集并分析了生活在世界各个偏远角落的许多人的基因组信息，其中包括此前鲜有采集的澳大利亚、巴布新几内亚和非洲的土著居民的样本。他们跟踪了记录在这些DNA中的人类的

古分支。

9、纳米孔基因测序技术领风骚

今年，由于一种基因测序手持设备可广泛获取，基因测序正在成为生物学领域的一个普遍工具。这种设备利用纳米孔测序的突破性技术直接读取DNA信息。与传统测序相比的优势在于，这种纳米孔测序仪的成本相对较低，在理论上能够解译长度无限的DNA；基因组不需要被切断，这些序列最后可以通过计算机整合，可被用于生物监控、临床诊断以及区域疾病疫情调查等领域。

10、超透镜带来大前景

今年，研究人员利用计算机芯片—模式技术制作了首批超级材料透镜或超透镜，它们能够聚焦整个可见光谱。因为超透镜制造价格低廉，比纸更薄，而且比玻璃轻得多，它们将为从显微镜到虚拟设备、相机（包括智能手机的相机镜头）等领域带来一场革命。

《自然》预测 2017 年科学热点领域

《自然》杂志日前对 2017 年全球热点科学领域进行了预测。

1、气候变化

如果美国新当选总统唐纳德·特朗普像他承诺的那样取消该国的气候承诺，那么中国将带头缓解全球气候变化。中国限制温室气体排放的国家限额交易系统将在 2017 年推出。过去 3 年里，全球碳排放已经达到平衡，得益于经济停滞以及绿色技术激增，一些科学家甚至希望在 2017 年能够出现碳排放量下降。

2、政治遗留

2016 年的选举将在 2017 年产生影响。随着特朗普在 1 月 20 日就任美国总统，研究人员将能够更好地了解他的政府是否会真的砍掉美国宇航局（NASA）的气候和地球科学计划，或是撤销对人类胚胎干细胞研究的许可。2017 年 3 月，英国将就该国退出欧盟开始正式谈判，从而对科学研究产生潜在的巨大影响。4 月初，先是法国，接下来在德国，科学家将看到民族主义是否对领导人的选举产生影响。

3、数据归来

中国的嫦娥五号探月工程将自上世纪 70 年代以来首次将月球样本带回地球。如果成功，2 公斤的月岩和月壤将有助于进一步研究这颗卫星的形成与演化。2017 年 9 月，NASA 的卡西尼号探测器将在运行 20 年后寿

终止寝——该探测器将进入土星的内环，并在于行星大气中分解之前传回最后的数据。

4、内部世界

科学家将对人类微生物组对健康的影响进行研究。研究人员正在分析微生物组对大脑发育和癌症的影响。相关研究成果也将来自于美国人类微生物群计划的第二阶段，该计划聚焦于人类微生物组与早产、炎症性肠病以及II型糖尿病的关系。

5、技术比赛

一家美国法庭很可能主宰加利福尼亚大学伯克利分校与马萨诸塞州剑桥市布罗德研究所之间的CRISPR Cas9专利之争。研究机构声称，基因编辑技术的专利将能够获利数十亿美元。而另一个与其竞争的基因编辑系统NgAgo由于难以被复制，而还要取决于后续的研究。

6、量子霸业

物理学家希望量子计算机能够在2017年完成即便是目前最好的计算机也无法实现的计算。谷歌、D-wave和其他公司正在进行着这场量子霸业的较量。但它们并不是唯一有此高远目标的团队。微软公司目前正在进行着另一项雄心勃勃的替代技术（被称为拓扑量子计算）的开发工作。

7、照亮黑暗

科学家将在2017年4月首次尝试为一个黑洞的视界拍照，此时全世界的9台射电望远镜将作为一个单一的、行星规模的天文台展开合作。

“视界望远镜”将对准位于银河系中央的特大质量黑洞。如果获得成功，这些图像将有助于测试广义相对论并阐释黑洞的行为。

8、神奇物质

2017年晚些时候，廉价而薄的太阳能电池将走出实验室，投入商业生产。这种高效的基于钙钛矿的太阳能电池自2009年便被看好。但研究人员直到最近才克服了这种电池的主要缺点——包括不稳定性和毒性，同时降低了生产成本。

9、蓝色海洋

全球最大的海洋保护区将在2017年12月生效，届时南极洲罗斯海的部分海域将禁止进行商业捕鱼和矿产开采。在南极，一座大冰山将剥离拉尔森C冰架，后者自1893年被发现以来目前正处于最小的规模。在温暖海域，研究人员将关注过去几年发生的珊瑚礁白化事件，同时揭示为什么有些地区的珊瑚礁所受的伤害相对较小。

10、T细胞反击

名为 CAR-T 的首开先河的复杂癌症免疫疗法已经做好了上市准备。凯特制药公司和诺华制药公司正在为谁先获批使用这种疗法展开竞争，该疗法将利用来自病人免疫系统的基因工程 T 细胞对抗癌症。尽管毒性问题已经在一些公司的试验中导致病人死亡，然而这种疗法可能作为治疗白血病和淋巴瘤的最后手段而于 2017 年获批。

11、第九行星

对于外太阳系的研究可能有助于确定第九大行星的位置，后者是一个假设中的庞然大物，大约每 20000 年环绕太阳一周。天文学家之前几乎没有证据证明其存在，直到 2016 年，一项研究发现柯伊伯带的一些天体的行为表明太阳系可能真的存在第九大行星。

英国发布量子报告 提出应重视五大技术应用领域

英国政府科学办公室近期发布了一份量子报告《量子时代：技术机会》（The Quantum Age: technological opportunity）。在这份报告中，英国政府科学办公室阐述了英国如何能从量子技术中获益，并指出了英国能领先以及能增加优势的领域。

《报告》提出了量子技术应用的 5 大领域，分别是原子钟、量子成像、量子传感和测量、量子计算和模拟以及量子通信。

早在 2013 年的政府预算报告里，英国就宣布，将在此后的五年间为国家量子技术项目投资 2.7 亿英镑。2015 年 4 月，英国政府组织“创新英国”、英国工程和自然科学研究委员会（EPSRC）、英国国防科学技术实验室成功为产业导向项目进行了第一轮资金支持。英国还将建立一个名为“枢纽”的全国性量子技术网络，为有意向打开量子技术市场的企业提供快捷入口。除此之外，量子技术博士培训中心会保证这个领域的新生研究力量，国家物理实验室（NPL）也会开设一个量子计量学院。国家量子技术项目会加强与英国国防科学技术实验室和国防部的合作，在 3 到 5 年内研发量子计时、导航和引力成像设备。

编辑：王 萍 杨延峰 姚恒美 张 耘 汪逸丰 陈 蹇

地址：上海市永福路 265 号 5 楼（邮编：200031） 电话（传真）：64371374

网址：<http://talents.stcsm.gov.cn/> E-mail: pwang@libnet.sh.cn