

科学研究与基础能力建设

概述

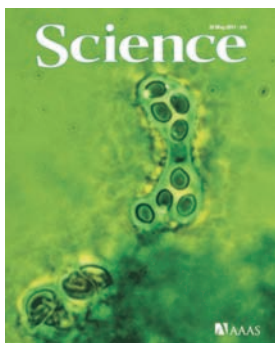
2011年,上海持续加强基础能力建设,进一步巩固基础研究的优势地位,扎实推进大科学工程、技术研发基地、平台和科技人才队伍建设,为上海自主创新能力的提升和战略性新兴产业的培育打下坚实基础。

上海围绕创新发展需求与学科前沿发展趋势,选择具有重大潜力、兼具科技制高点和重大应用前景的方向,开展科研攻关和项目布局,特别在生命科学领域,相继取得了一批世界一流的成果,为增强上海自主创新能力、促进社会经济转型和培育未来战略性新兴产业奠定坚实的科学基础;进一步推进光源后续工程、65米射电望远镜等一批大科学工程设施建设,在开放共享、保障运行和持续建设上进一步探索有效途径,逐步形成具有世界一流水准的多学科实验平台。积极推进国家级研发基地的建设和管理,探索市级研发基地建设和创新,有效实施研发平台仪器共享法规,大幅提高大型仪器开机率、共享率。深入实施人才计划,加大对高层次科技人才和企业科技创新人才培养与开发的投入力度,壮大优秀青年科技人才和优秀学科带头人队伍。

第一节 科学研究

生命科学

复旦大学生物医学研究院谷迅研究团队对目前世界生命科学研究领域“后生动物进化过程中酪氨酸丢失是自然选择作用的结果”这一权威观点进行修正,提出“后生动物进化过程中,偏向性突变是导致酪氨酸丢失的主要原因”新假说,这一假说为酪氨酸激酶调控网络系统进化及生物体表型复杂性进化的研究提供了新的思路。研究成果发表于《科学》。



复旦大学上海医学院储以微研究组成功发现淋巴细胞对肿瘤生长的调节机制。研究组发现,一种名叫“BLP”的细菌脂蛋白在其中发挥关键作用,它与存在于T淋巴细胞的受体TLR—2“配接”,可能引发两种截然不同的效果:一种是调动T淋巴细胞的杀癌能力,另一种则是削弱并抑制T淋巴细胞的杀癌能力。这一新发现将为恶性肿瘤的生物免疫治疗带来全新思路。研究成果发表于《免疫学》。

复旦大学生物医学研究院张明杰带领由复旦大学、香港科技大学和英国剑桥大学研究人员组成的研究小组,在视觉相关蛋白结构与功能研究方面取得突破。研究人员发现,INAD骨架蛋白中包含5个盘状同源区域(PDZ结构域),其中PDZ5可以在光刺激下,通过二硫键氧化还原作用来调控信号传导,将蛋白内部的半胱氨酸氧化,据此来调节与靶蛋白的结合过程,并触发下游信号通路。该成果为进一步研究分析INAD蛋白在光刺激下的氧化还原反应提供了重要信息。研究成果发表于《细胞》。

中科院上海有机化学研究所马大为课题组与哈佛大学医学院教授、上海有机化学研究所特聘研究员袁钧瑛的课题组合作,发现了一种高效并具有高选择性的细胞自吞噬小分子抑制剂,命名为Spautin-1。科研人员发现该小分子通过对两个去泛素酶USP10和USP13选择性抑制,促进Beclin1蛋白泛素化水平增高,进而引起III型磷脂酰肌醇三磷酸激酶复合物的降解。这些结果不仅为细胞自吞噬研究提供了重要的研究工具,也揭示了两种重要的抑癌蛋白p53和Beclin1之间不为人知的内在联系,为人类发展新的癌症治疗药物提供了重要信息。研究成果发表于《细胞》。

中科院上海生命科学研究院李劲松研究组采用四倍体胚胎补偿技术,证明了克隆囊胚的滋养外胚层中存在重编程异常细胞并影响胎儿的发育,进而通过修复这些缺陷使克隆动物出生效率提高了6倍。该结果对核移植研究领域的发展、提高动物克隆效率及核移植技术在人口健康领域的应用提供了理论依据。研究成果发表于《细胞干细胞》。

复旦大学、福建医科大学与中国科学院上海神经科学研究所对人类家族性阵发性运动诱发性运动障碍(简称为PKD)的分子发病机制开展了研究,应用全外显子测序技术,在8个PKD家系中发现了3种PRRT2基因截短突变,通过家系内共分离分析、1000名正常对照测序验证等多层次验证,结合PRRT2表达及蛋白定位研究,确定PRRT2为家族性PKD的致病基因。研究成果在线发表于《自然遗传学》。

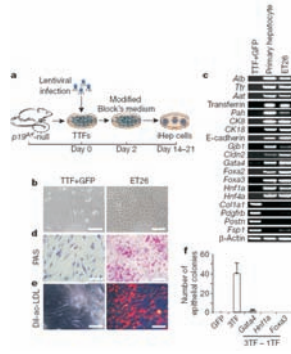
复旦大学研究发现一种名叫“2HG”的人体代谢物诱发神经胶质瘤和白血病的作用机制,这一发现可能对寻找新的神经胶质瘤治疗靶点有积极的作用。研究成果作为封面文章发表于《癌细胞》。

复旦大学脑科学研究院马兰研究组揭示了GRK5在神经系统中的功能，以调节神经元形态和可塑性的新机制。他们发现，一种在体内广泛存在的蛋白激酶GRK5，在神经发育和可塑性中有关键作用，如果小鼠缺乏GRK5，会发生神经元形态发育异常，并表现出明显的认知缺陷、记忆力减退、学习能力减弱。此发现为神经元发育异常引起的精神障碍的治疗和药物研发提供新靶点。研究成果发表于《细胞生物学杂志》，并被选为研究亮点和封面论文。

第二军医大学曹雪涛研究组和浙江大学医学院免疫学研究所、中国医学科学院的研究团队揭示了MHC II类分子除了经典的抗原提呈功能之外，还具有通过调控TLRs信号通路参与天然免疫反应的新功能，所发现的MHC II类分子结合CD40和维持激酶Btk持续活化的分子机制，为新型抗感染疫苗设计及寻找免疫治疗新途径提出了新的方向和思路。研究成果以封面标题论文的形式发表于《自然免疫学》。

上海交通大学附属第一人民医院黄倩与美国科罗拉多州立大学李川源合作对肿瘤会复发这一医学难题进行研究，认为肿瘤经放疗、化疗后产生的死亡细胞，具有强烈的刺激残存的活肿瘤细胞增殖能力，揭示了肿瘤再增殖的原因与机理。该研究结果将细胞凋亡与增殖直接联系在一起，并首次描述Caspase3-iPLA-AA-PGE2信号通路，并把这条死亡细胞刺激活细胞增殖的信号通路命名为“凤凰涅槃”。研究成果发表于《自然医学》。

中科院上海生命科学研究院惠利健研究组首次证明，肝脏以外的体细胞可以被诱导直接转化为肝脏细胞，为将来从病人自身体细胞诱导获得肝脏细胞进行移植的应用奠定了基础。转化型肝脏细胞在制药工业有关的药物代谢和药物毒理研究，以及基础医学和临床医学对多元性的肝脏疾病机理研究领域中具有应用前景。研究成果发表于《自然》。



3个转录因子将小鼠尾巴上的纤维细胞转化成了肝脏细胞

中科院上海生命科学研究院徐国良、李劲松研究组等发现卵细胞来源的母源因子Tet3加氧酶负责父本基因组DNA胞嘧啶甲基的氧化修饰，从而启动DNA的去甲基化，进一步激活Oct4和Nanog等全能性基因的表达。提示动物克隆和自然受精过程很可能采用了同样的重编程机制，为提高动物克隆效率带来了新的理论依据，可能在分子机制上为不孕不育症提供新的诠释。研究成果发表于《自然》。

上海交通大学医学院附属瑞金医院、上海市内分泌代谢病研究所、上海血液学研究所宋怀东、陈家伦、宁光、陈赛娟等和国家人类基因组南方研究中心黄薇、褚迅等合作，发现了两个新的甲亢易感位点，由此识别了两个相关基因，这两个基因会影响调节免疫的T细胞功能，可能是新认识到的甲亢致病易感基因。该研究为临床治疗提供了一种有价值的手段，可以更准确地区分两类病人，并有助于指导甲亢的临床用药，为病人的愈后提供有效预判。研究成果发表于《自然遗传学》。

中科院上海生命科学研究院胡海岚研究组通过基因水平的操作调节小鼠特定脑区的活性，从而实现对小鼠行为的调控，揭开了社会等级的神经环路机制，首次为研究社会等级建立起简单而可靠的行为学范式，将引领对社会等级的神经环路机理的进一步研究。此外，由于社会等级对许多生理和心理机能都有重要影响，该研究也将帮助人们更好地了解这些相关行为或情绪的调节机制。研究成果发表于《科学》。



中科院上海生命科学研究院徐国良研究组与中科院上海药物研究所、美国芝加哥大学单位合作研究证明，DNA中的5mC可以被Tet蛋白氧化为5caC，而5caC又进一步被TDG识别并切除，进而通过DNA剪切修复途径替换为没有修饰的C，从而初步阐明了一条DNA主动去甲基化的途径，为研究DNA去甲基化作用及生理功能指明了方向。研究成果发表于《科学》。

中科院上海生命科学研究院宋保亮研究组发现一种全新作用机制的降脂化合物——白桦酯醇，它能够抑制胆固醇和甘油三酯合成，与临床广泛应用的一线降胆固醇药物相比表现出相似甚至更好的疗效，能有效预防肥胖症、动脉粥样硬化症和2型糖尿病，可以作为相关药物研发的先导化合物。研究成果发表于《细胞代谢》。

中科院上海生命科学研究院植物生理生态研究所何祖华研究组在水稻株高发育的调控研究上取得重要进展。成功克隆了BENT UPPERMOST INTERNODE1 (BU11)基因并系统阐述了BU11蛋白的生理和生化功能。通过与中科院植物研究所黄善金研究员研究组合作，证明Class II成员BU11是微丝骨架的重要调控因子，在高等植物微丝骨架装配和生长发育中发挥重要的作用。研究为水稻株高发育调节提供了一个新的研究方向。研究成果在线发表于《植物细胞》。

复旦大学附属中山医院、复旦大学肝癌研究所樊嘉课题组在肝癌早期诊断方面的研究取得新突破。他们从不同人群血浆中筛选到了由7个microRNA组成的早期肝癌诊断分子标记物，将其整合后建立起诊断模型，可用来成功“区分”健康人、慢性乙肝患者、乙肝肝硬化患者和肝癌患者；对小于2厘米的肝癌，检出率更接近九成。研究成果在线发表于《临床肿瘤学杂志》。该杂志同期配发的编者按，对研究成果给予高度评价，称其可能改变传统的肝癌筛查方法。

中科院上海生命科学研究院植物生理生态研究所研究员滕胜研究组，在拟南芥中首次发现了一个新的果糖特异信号途径。研究还发现拟南芥的果糖敏感性独立于葡萄糖感受受体HXK1，但仍依赖于脱落酸和乙烯信号途径。这些结果揭示了独立于HXK1的果糖信号新途径，该途径与脱落酸和乙烯信号途径的互作方式和HXK1介导的葡萄糖信号途径相似。研究成果在线发表于《美国国家科学院院刊》。

华东理工大学李剑课题组与中科院上海药物研究所王卫课题组合作，在有机催化研究领域获得重大突破。他们发展了有机胺小分子活化、IBX氧化将饱和醛氧化脱氢形成肉桂醛的方法，并实现了烯胺向亚胺的逆向转化，实现了一系列新颖的、对映选择性高的串联反应，为高效合成结构复杂的、含多个官能团的手性结构提供重要途径。研究成果在线发表于《自然通讯》。

中科院上海生命科学研究院钱友存研究组首次发现了白介素-17家族新成员白介素17C（IL-17C），并阐明IL-17C及其受体IL-17RE在宿主粘膜免疫过程中功能与作用机制，为感染性疾病的预防与治疗提供理论基础。研究成果发表于《自然免疫学》。

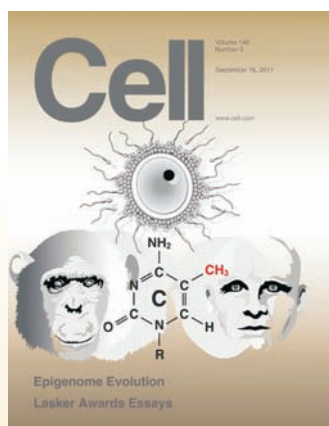
中科院上海药物研究所蒋华良课题组与杨财广课题组合作研究金黄色葡萄球菌关键蛋白水解酶ClpP调控机制，首次发现几类活性较好的小分子拮抗剂和抑制剂。该研究为探索耐药病原菌感染防治、开展了新类型抗菌小分子活性候选化合物的发现提供有效思路和模式。研究成果发表于《生物化学杂志》。

复旦大学医学院熊思东课题组首次发现，人体血清中正常存在着一种可以与DNA结合的重要血清淀粉样蛋白P成份（SAP蛋白），并首次提出“SAP蛋白”具有治疗系统性红斑狼疮的新功能。该成果为临床预防和治疗系统性红斑狼疮提供了一种特异性的新策略，也为进一步研究系统性红斑狼疮的发病机制和寻找更有针对性的可靠、有效药物靶点奠定了理论基础。研究成果分别发表于《免疫学》和《公共科学图书馆综合期刊》。

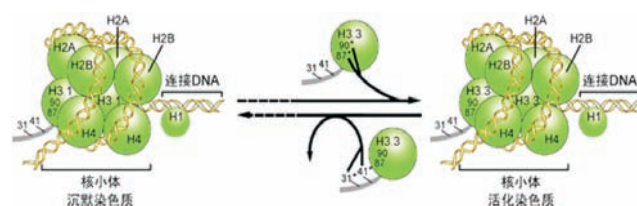
复旦大学附属华山医院王庆华研究组发现，人类本身具有的 γ -氨基丁酸，能调节胰岛 β 细胞；如果能补充 γ -氨基丁酸，将可有效逆转糖尿病病情的发展。研究成果发表于《美国国家科学院院刊》。

中科院上海药物研究所化学蛋白质组学研究中心参与美国芝加哥大学Ben May癌症研究所赵英明教授实验室等开展的组蛋白翻译后修饰系统研究。该研究通过对组蛋白修饰进行系统性研究，鉴定出130个组蛋白修饰位点，发现67个新组蛋白修饰位点，增加约70%组蛋白修饰新位点。该研究揭示表观遗传学一种新机制，并为细胞生理机制及疾病发生机制研究提供重要基石。研究成果发表于《细胞》。

中科院上海药物研究所丁侃课题组对肝素的抗血管生成作用机制进行研究，发现肝素处理后的内皮细胞中miR-10b表达下调，miR-10b能够通过靶向HoxD10的表达促进血管生成。该研究为肝素影响血管生成的作用机制研究开辟了一条新的通路。研究成果在线发表于《生物化学杂志》。



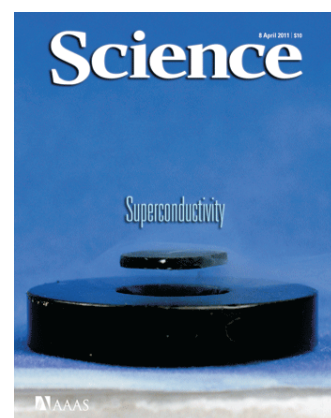
中科院上海生命科学研究院植物生理生态研究所方玉达研究组发现，组蛋白变体H3.3分子中决定其嵌入核小体和从核小体上解离的信号氨基酸，并提出和证实了这样一个模型：处于组蛋白H3.3核心区域的87位和90位氨基酸介导了核小体的组装，而位于N端的31位和41位氨基酸则介导了核小体的去组装。由于组蛋白变体H3.3及其相关的核小体在不同生物体中的高度保守性，该成果具有较广泛的生物学意义。研究成果在线发表于《美国国家科学院院刊》。



组蛋白变体介导的表观遗传调控研究

材料科学

华东理工大学龚学庆与英国牛津大学Edman Tsang等就如何有效地筛选催化材料共同研究，他们采用液相¹³C核磁共振技术，将催化制氢活性与体系内吸附过程产生的NMR信号进行了很好的关联，首次指出这一吸附信号可以作为单一却又有效的催化性能预测标准，并且通过理论模拟计算进一步说明



了这种吸附信息来源于反应体系内的多种相互作用关系，涉及反应转换过程中的多种状态，为从微观理论角度理解实验现象提供了重要帮助。研究成果发表于《科学》。

复旦大学封东来课题组通过对KxFe₂Se₂进行各种本地和同步辐射实验测试，获得了完整的电子结构，并且测得了各向同性的s波超导能隙。研究发现，这种材料的电子结构和以往的铁基超导体完全不同：整个费米面没有空穴，而只存在电子。这意味着超导体材料实现超导转变可以有不同的方式，之前建立的铁基超导体的普遍图像将可能遭到颠覆。研究成果发表于《自然材料科学》。

复旦大学胡新华课题组发现，当一个由开缝管或球形浮子组成的“网”拦住海浪的去路时，就形成了一个由低频共振器排成的周期阵列，它所产生的负重力能如同一个“筛子”，放水分子流过，将海浪波携带的能量反射回去。他们由此提出“水波在共振器阵列中传播”的完整理论。这一理论在开发海洋新能源领域中有着广阔前景，可开发出更加完善的海浪发电机。研究成果发表于《物理评论快报》。

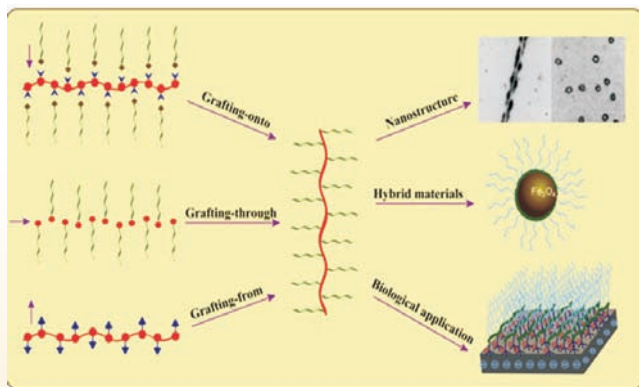
复旦大学周刚与美国亚利桑那州立大学NongjianTao合作开发出一种新型单分子电阻丝，让电阻丝的导电性调控变为可能。这种突破性的新型电阻丝有望广泛应用于纳米器件的开发，比如生物医疗中的纳米机器人、数码通讯领域的纳米芯片等等。研究成果发表于《自然纳米科技》。

中科院上海硅酸盐研究所黄富强课题组成功将高质量石墨烯材料应用到光伏器件上, 实现高的光电转换效率。课题组采用CVD法制备出石墨烯透明导电薄膜, 应用到CdTe电池上替代FTO透明电极材料, 实现了4.18%电池效率。课题组还探索新型的Bottom-up的方法制备高质量石墨烯。研究成果分别发表于《先进材料》《能源环境科学》《材料化学杂志》。

中科院上海硅酸盐研究所李效民课题组采用一种简单的方法制备出具有良好取向性的超长氧化锌纳米线阵列(40微米), 并且以此为模板, 通过表面包覆氧化钛薄层, 最终在FTO导电基板上获得了高度取向的超长氧化钛纳米管阵列。该研究开辟了一条制备有序染料电池阳光极的新途径, 对促进半导体纳米结构在太阳能电池等领域的应用具有重要意义。研究成果分别发表于《先进材料》和《材料化学杂志》。

东华大学胡俊青课题组开发了一种基于硫化铜(CuS)超结构光热转换材料, 并成功应用于肿瘤的光热治疗上。研究利用水热法制备的亲水性硫化铜(CuS)超结构具有增强光吸收能力的特性, 大幅度地提高了980纳米激光的吸收效率, 进而使光热转换能力得到了很大的提高。与传统的光热材料相比, 该CuS亚微米超结构材料具有低成本、低毒性、高光热转化效率的特点, 在癌症的治疗方面有重要的研究意义。研究成果发表于《先进材料》。

中科院上海有机化学研究所黄晓宇等研究人员在分子设计基础上, 结合单体合成以及聚合物的化学修饰, 利用活性自由基聚合的方法, 设计合成一系列具有特殊组成和结构的接枝共聚物, 包括主链亲水的高密度接枝共聚物、具有不同侧链的蜈蚣状接枝共聚物以及接枝密度可调的接枝共聚物的合成等, 并进行了聚合物的自组装及应用研究。研究成果发表于《化学学会评论》。



物质与信息

华东理工大学包春燕与法国波尔多第一大学Ivan Huc、中科院北京化学研究所江华共同研究, 首次通过动态组装构建了基于螺旋与线型分子主客体相互作用的分子机器, 并在分子水平上实现对其运动的调控, 所建立的模块设计和动态组装方法为设计新型多位点控制的超分子自组装体系开辟了新途径。研究成果发表于《科学》。

中科院上海应用物理研究所马余刚课题组与美国布鲁克海文实验室及其他STAR合作组合作, 通过STAR时间投影室TPC测量和中美双方共同出资合作研制的STAR大型飞行时间探测器探测到氦核的反物质粒子——反氦4核。这种新型粒子又名反阿尔法粒子, 是迄今为止所能探测到的最重的反物质原子核。它的发现是继2010年发现反物质超氦核后的又一具有重要里程碑意义的突破性进展。研究成果发表于《自然》。



中科院上海有机化学研究所唐勇课题组在配体调控的化学选择性合成方面取得新的进展。在重氮和 α, β -不饱和羧基酯的反应中, 通过配体的选择控制反应实现1,5-环化反应和1,7-环化反应, 分别得到二氢咪唑类产物和苯唑类产物。DFT计算研究表明, 该反应可能经历氧与金属络合的羧基叶立德和碳与金属络合羧基叶立德。这一发现对于更深入地了解与应用金属络合的羧基叶立德化学有着重要的意义。研究成果发表于《应用化学国际版》。

中科院上海有机化学研究所陈耀峰课题组基于有机配体的电子效应和立体效应, 针对稀土金属离子硬酸、大离子半径和高配位数的特性, 设计合成了一类新型的三齿氮配体, 并通过合成其稀土金属烷基配合物, 验证具有优越的电子效应和立体效应特性。在此基础上, 利用该类配体, 在外加Lewis碱DMPA的配合下, 成功合成第一例稀土金属末端氮卡宾配合物——钆末端氮卡宾配合物, 并对这个配合物进行了X-射线晶体结构的表征和DFT理论计算。研究成果以封面文章的形式发表于《化学通讯》。

中科院上海有机化学研究所肖吉昌研究组发现三氟甲基二苯基铈盐可以被Fe、Pd(PPh₃)₄、Zn、Ag、CuI或Cu等还原。其中, 三氟甲基二苯基铈盐被铜粉还原生成的CuCF₃, 具有很强三氟甲基化能力的活泼中间体。该中间体可以与Ar1I反应, 得到偶联产物Ar1CF₃。该方法适用于各种类型的杂环底物, 能以几乎定量的产率得到目标产物。研究成果发表于《应用化学国际版》。

中科院上海有机化学研究所俞飏课题组发展了新一代的糖苷化反应——以糖基邻炔基苯甲酸酯为给体的一价金催化的糖苷化反应。使用该反应完成了一系列活性寡糖和糖缀合物的高效合成, 如四糖抗生素TMG-chitotrimycin。相比于经典的糖苷化反应, 新反应具有独特的反应机理, 因而具备独特的优势。研究成果发表于《应用化学国际版》。

中科院上海有机化学研究所田伟生研究组通过光引发的单线态氧烯反应和Fe²⁺参与的过氧化物碎裂反应构建Glaucogenin甙元中九元内酯环的合成策略, 完成Glaucogenin甙类天然产物共同合成中间体和5,6-dihydro-glaucogenin C的首次合成。研究成果发表于《应用化学国际版》, 《自然化学生物学》给予点评。

中科院上海有机化学研究所生命有机化学国家重点实验室的科研人员,采用PCR克隆特异的羟基—甲基戊二酰辅酶A合成酶(HCS)基因的方法,从假单胞菌中克隆了完整的生物合成基因簇。该研究揭示了自然界聚酮天然产物生物合成中复杂多样的生物合成机理,为进一步发现新的酶催化反应、并通过对其生物合成基因的调控产生结构类似物创造了条件。研究成果发表于《美国化学会杂志》。

中科院上海光学精密机械研究所杨玮枫研究组在利用周期量级超短激光脉冲与多原子分子相互作用探索控制电子波包动力学行为研究方面取得多项成果。研究组研究周期量级超短激光脉冲与极化分子、半导体量子阱等特殊介质共振强相互作用,解析对周期量级超短激光脉冲CEP相关的非线性效应和干涉效应,建立了周期量级超短激光脉冲与分子、半导体材料等不对称介质相互作用的数值程序及分析理论。研究成果发表于《物理学评论, A辑》及《光学快讯》。

中科院上海有机化学研究所研究人员发现了一个S-腺苷甲硫氨酸(SAM)依赖的新型酶蛋白NosL,以自由基介导的方式独立负责了3-甲基-2-吡啶酮(MIA)的合成。在体内和体外研究相结合的实验基础上,研究人员对NosL蛋白及其催化的反应进行各种谱学手段在内的鉴定和表征,确定相应的底物、产物(包括部分副产物和中间产物)和辅助因子,分析C2-C3键断裂的模式,并推导NosL的酶学机制。研究成果发表于《自然化学生物学》。

华东理工大学邓卫平课题组开发出系列新型手性N, O-配体催化体系,并在催化不对称1, 3-偶极环加成反应中取得了突破性的进展。课题组所设计的基于二氢咪唑并喹啉骨架的新型手性N, O-配体与Cu(OAc)₂络合后能有效催化亚甲胺叶立德与亚甲基丙二酸酯的1, 3-偶极环加成反应,并以优异的产率得到高光学活性的多取代手性吡咯烷类化合物。该催化体系不仅对于大多数底物都能得到单一的exo-构型产物,而且取得了优异的对映选择性(91-99%ee)。研究成果发表于《应用化学国际版》。

上海交通大学詹黎课题组提出和实现了基于光纤布里渊激光共振腔的超光速传输,并且实现了以负群速度的超光速传输。课题组在降低超光速传输损耗方面取得了重要突破,新方法实现的超光速传输效率比传统方法提高了2个量级,极大地提高了加快量,从而使光信号在光纤中超光速低损耗传输的距离长达10m,这是国际上首次达到的最长的光纤超光速传输距离。研究成果发表于《物理评论快报》。该刊评阅人认为,该成果开创了光纤中超光速通信的新方法,为研究超光速物理提供了一个良好的技术平台。

上海理工大学陈家璧研究组运用外差干涉技术和数学方法,在负折射光子晶体中成功观察到光波频段逆多普勒频移现象。研究成果发表于《自然光子学》。美国斯坦福大学材料科学与工程系的伊凡·杰·里德(Evan J. Reed)教授在同期杂志上对此发表评论,认为这是世界上首次在光频段验证到了逆多普勒效应,新发现可能为光学材料及器件的发展带来新突破,推动如隐形斗篷等未来技术的发展。

空天与地学

中科院上海天文台张鹏杰研究组发现,违反哥白尼原理将造成可观的背景运动学SZ效应,并由此提出了哥白尼原理的背景运动学SZ效应检验。该检验方法证实了哥白尼原理在径向尺度30亿光年以上成立,同时否定了空洞模型取代宇宙加速膨胀的可能。研究成果发表于《物理评论快报》,同时被美国物理学会网站和英国IOP物理世界网站突出报道,国际顶级《天体物理杂志》主编Ethan Vishniac评价“该证实哥白尼原理的方法几乎天衣无缝”。

中国极地研究中心在第27次南极内陆考察期间执行冰川学考察任务。对中山站—Dome A断面冰川学、气象学进行补充考察,获取全面数据;沿途采集雪冰样品。在昆仑—中山断面挖取了4个雪坑样品,并对剖面性质进行了系统观测,获得了珍贵的样品资料和观测数据;重新标定了中山—昆仑断面所有路线标杆(总计607个)的精确地理坐标和海拔,为后续的科学考察提供了精确的导航数据;自Dome A至中山站每10千米采集1组表面雪样品,共采集表面雪样品121组;测量了Dome A至中山站沿线3个物质平衡网阵(网格间距20米)。



极地科研人员加固Rioneter天线

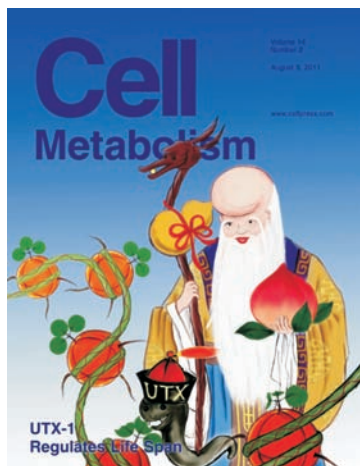
由上海市海洋环境预报台牵头,上海交通大学、上海市地质调查研究院、上海师范大学共同完成“上海地区海水入侵补充调查及土地盐渍化与水资源影响调查研究”。该专项通过崇明3岛2条断面7个地下水、5个地表水侧点为期1年的水质监测,进一步充实了上海沿江沿海地区海水入侵监测数据;建立了三维地下水—盐度耦合数学模型和水资源安全综合评价模型,定量模拟近岸水环境与地下水渗透的演化过程,开展近岸水水资源安全风险评价;专项通过对15处典型区域土样数据对比分析,摸清了上海沿江沿海地带土壤类型、盐渍化基本特征及发展趋势,可为上海市供水安全和土地盐渍化防范提供技术依据。

中国极地研究中心完成极地近岸生态环境监测锚系系统在南极乔治王岛菲尔德斯半岛长城湾现场布放,已接收到9万组观测数据;完成极地生态环境监测规范研究与制定的初稿评审及修改工作;建成南大洋生态环境数据库,获得计算机软件著作权1项;初步建立了基于荧光分析技术的极地光合浮游生物化学生态学研究方法。

中国极地研究中心组织国家海洋局极地考察办公室、中科院寒区旱区环境与工程研究所、武汉大学和山东师范大学共同实施2011年度北极黄河站冰川学考察计划。5名队员前往北极新奥尔松地区开展冰川考察。4月18日—5月20日间赴北极黄河站，对Austre Lovénbreen冰川和Pedersenbreen冰川开展了春季冰川学综合考察，主要包括冰川物质平衡、冰川运动、冰川钻孔温度和冰川雷达测量，采集了雪坑样品和表面新鲜雪样，获得了一批有价值的监测数据。

交叉学科

中科院上海生命科学研究院韩敬东研究组发现，秀丽线虫通过重新建立组蛋白修饰模式的作用方式，能极大地延长线虫寿命，使其抗逆性大大加强，揭示了细胞的重编程在抑制衰老过程中的重要作用，并提示其作用机制同样存在于哺乳动物细胞中，由此加深了对表观遗传功能的认识，并为开发新的抗衰老药物提供了潜在靶点。研究成果发表于《细胞代谢》。



华东师范大学程义云课题组致力于树枝形分子的药物输送系统的设计及优化，在提高了这类大分子材料的生物相容性方面，取得了一系列的研究成果。该课题组以树枝形分子为核心制备一系列用于癌症诊断和治疗的纳米药物，并希望最终将这些纳米药物应用于临床治疗，提高了传统抗癌药的疗效以及诊断灵敏度，降低了毒副作用，使得癌症病人能够真正从纳米材料和纳米技术中获益。研究成果发表于《化学会评论》。

第二节 研发基地建设

研发基地

2011年，上海积极申报泥水平衡盾构、远洋渔业、建筑节能等3个国家工程技术研究中心的建设，做好国家家禽工程技术研究中心的调整，推进已落户的国家工程技术研究中心和国家重点实验室的建设工作。协助做好生物科学和医学科学领域国家重点实验室的评估工作，在全国53家参评的实验室中，上海共有10家；在被评为优秀15家中，上海有5家，其余5家均为良好。

2011年，上海新建上海市航空航天器电磁环境效应等11个上海市重点实验室，新建光纤监测等35个上海工程技术研究中心。至此，全市已有上海市重点实验室92个，上海工程技术研究中心130个。

中科院上海应用物理研究所与上海光源科研人员利用石墨烯的二维平面作为模版，在溶液中合成了自支撑的超薄二维羟基氧化铁（ γ -FeOOH）纳米材料，尺度约200纳米，厚度仅为2纳米左右。上海光源软X射线谱学显微实验站利用30纳米软X射线纳米探针，通过在200纳米微小样品上扫描成像，测量Fe-L2，3吸收边附近的一系列图像并加以解谱，精确得到了 γ -FeOOH中三价铁离子清晰分布图，为确定这种二维结构的价态及在石墨烯表面的分布状态提供了关键性证据。这种新型二维纳米材料具有优异的催化活性，能够高效降解水体中的苯酚等有机污染物。研究成果发表于《能源与环境》。

中科院上海应用物理研究所与上海交通大学Bio-X研究院的合作发展了一种基于金纳米粒子的高通量长片段单倍型分型技术，可以在长达34 kb人类基因组片断中实现高特异性扩增，并获得清晰的测序图谱，从而实现单倍型的规模化检测。该项研究将可用于复杂性疾病的致病基因、功能变异位点研究，重大疾病分子诊断（包括预测某些癌症的风险性），以及药物个体化治疗。研究结果在线发表于《自然纳米技术》。

华东理工大学龙亿涛课题组与陈国荣课题组共同合作，以“电报告团”标记的糖分子来感应糖—蛋白间特异性识别，在阶段性工作中发现了有趣的实验现象，为人们分析糖—蛋白之间的相互作用提供了新的思路。研究成果发表于《美国化学会志》。

华东理工大学杨弋课题组与清华大学、上海交通大学医学院、中国生物技术的发展中心及哈佛大学医学院的科学家一起，利用合成生物学方法，开发了一系列检测NADH的遗传编码荧光探针，在国际上首次实现了在活细胞及各种亚细胞结构中对NADH分子的实时动态、特异性的检测与成像。由于NADH在代谢和信号转导中的中心作用及其在疾病诊疗中的重要性，对组织与细胞内NADH的分布进行生物成像将为人们更好地了解物质与能量代谢的调节机制提供重要的创新工具与手段。研究成果发表于《细胞代谢》。

民用飞机模拟飞行企业国家重点实验室依托中国商用飞机有限责任公司，针对产业和行业发展中的重大需求，围绕飞行品质与操稳特性研究、自动飞行模拟与验证、机载软件综合测试与适航验证、系统综合技术等四大研究方向，开展应用基础研究、关键技术和共性技术研究。2年来，实验室完成了飞控、液压、航电、电气等相关系统设备的购置和升级改造，进一步完善和拓展了民用飞机系统综合试验室飞控、液压、航电、电气系统现有试验台的功能，补充满足了各系统故障复现检查等任务的需要，并发表科技论文51篇，申请专利22项，申报软件著作权15项。

抗体药物与靶向治疗企业国家重点实验室依托上海张江生物技术有限公司，致力于抗体药物研究的关键技术，打造抗体药物的完备创新体系。实验室重点在于抗体技术的全面攻关和跨学科合作攻关，并凝聚了一支多学科交叉、多领域综合、勇于创新、素质精良的科研队伍，重点研发具有自主知识产权的新靶点的候选抗体药物，成功开发了20多个国家创新抗体药物，完成了突破高效工程细胞构建和筛选的关键技术瓶颈，掌握了国际先进的抗体药物开发技术，申请国家发明专利数10项。

创新药物与制药工艺企业国家重点实验室依托上海医药工业研究院，设有新药合成实验室、新型制剂实验室、生物技术实验室、合成工艺研究实验室，以及分析测试中心，在创新药物、新型制剂、生物技术、合成工艺，以及分析测试等多个研究领域取得了一系列的进展，获得了2类新药证书和生产批件1项，3类新药证书和生产批件4项，4类新药证书和生产批件1项，承担了国家和省部级课题37项，获省部级科技进步奖二等奖1项，获授权发明专利32份，申请发明专利106份，发表论文59篇。

上海盾构工程技术研究中心依托上海隧道工程股份有限公司，重点开展超大直径、超长距离盾构隧道施工技术，大直径盾构地下对接施工综合技术，异型盾构施工技术的研究，并搭建了我国盾构行业共性关键技术研究开发产业化、工程化、配套化的平台，实行开放服务。

上海远洋渔业工程技术研究中心依托上海海洋大学，将围绕捕捞工具及助渔设备、资源渔场探测与预报、水产品加工和利用等方面搭建共性技术平台和专业人才培养平台，为社会和企业提供公益性服务。



大科学工程



上海光源二期工程进展顺利

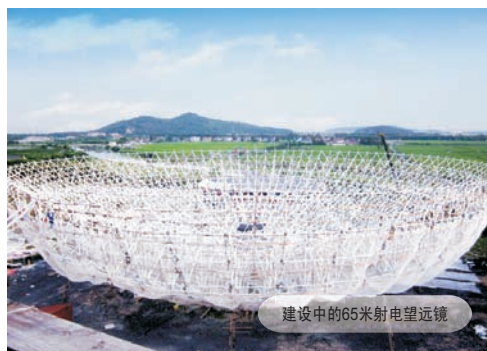
上海光源自2009年竣工以来，运行稳定、成果显著，成为国际上性能指标领先的第3代同步辐射光源之一，是我国大科学装置建设的一个成功范例。

实验能力和服务水平持续提升。截至2011年11月底，上海光源首批7条光束线站累计提供用户实验机时共计66588小时，用户来自生命科学、凝聚态物理、化学、材料科学、地质考古学、环境和地球科学、高分子科学、医学药学、信息科学等学科领域，涉及217家单位，实验人员达8181人次，已发表（接收）论文共190多篇，包括《自然》《科学》《细胞》等国际顶级刊物7篇，产生了重要的国际影响。同时，有多家企业利用上海光源进行技术开发，涉及制药、化工、技术鉴定等行业。

二期工程进展顺利。上海光源二期工程已列入国家重大科技基础设施“十二五”发展规划，力争建设成为世界一流的科学研究基地。二期工程瞄准国家战略需求、重大科研需求和产业研发需求，在首批已建成的7条光束线站和6条在建光束线站的基础上，基本实现波段、研究方法和应用领域的全覆盖，极大提升综合研究能力。工程分3批启动，首批启动10条用户需求明确且用户量大的线站。其中国家重大科技基础设施建设项目“蛋白质科学研究（上海）设施”将依托上海光源，建设用于蛋白质三维结构测定、蛋白质动态过程研究和功能成像分析等5条光束线站，预计2013年12月完成；国家重大科研装备研制项目“超高分辨宽能段光电子实验系统”将依托上海光源采用创新性设计，建设世界上最先进的同步辐射光束线—光电子实验站系统，把中国光电子能谱和光电子显微镜这两大实验手段提升到世界一流水平，预计2013年7月完成；此外，“上海软X射线自由电子激光试验装置”已获国家批准立项，用以推动生命科学、材料科学等科学前沿的基础研究和尖端高新技术的开发研究，总投资1.95亿元，5年内建成。上海先进质子治疗示范装置是国内自主研发的首台同类装置，计划3—4年完成加速器和首期治疗系统的建造和调试，可满足临床实验的要求。



2011年, 65米射电望远镜进入全面的研制、生产、安装过程。天线方位滚轮吊装顺利完成。射电望远镜共6组方位滚轮组合, 每组重约16吨, 装有2个直径1.2米的滚轮。4月4日, 65米射电望远镜方位滚轮吊装完成。天线安装初现规模。主动面控制系统经抽样电磁兼容性和高低温测试, 4月23日, 完成验收系统测试。5月12日, 座架下框架完成, 天线第1层平台结构形成。5月16日, 完成内圈安装直径装配工艺的16根主梁、9根分辐射梁、环杆、斜杆的安装。天线大架吊装有序开展。天线大架呈“A”字形, 底部由两大件“人”字形架拼装而成, “人”字形架重17吨, 高18米, 底脚跨距15米。7月27日, 完成焊接固定。天线主反射体背架的安装也已完成了内圈辐射环梁和中圈辐射环梁的安装, 将转入外圈65米口径辐射环梁的安装阶段。线座架结构件起吊、定位、焊接进展顺利。8月21日, 天线座架2层平台主件俯仰驱动平台吊装就位, 长7.4米, 宽4.4米, 重约29吨, 距轨道面高度20米, 9月平台安装基本完成。方位座架结构已成形, 总重量已达500多吨。9月5日, 天线主反射面背架的辐射梁吊装完成, 标志着65米直径的整个背架结构拼装已顺利完成, 单体重量已达到400多吨。



建设中的65米射电望远镜

创新平台

2011年, 研发平台抓紧实施“科技114”工程, 打造集聚上海科技创新资源、向社会共享开放的“科技创新资源数据中心”和面向企业创新为主体的“一站式综合服务窗口”。截至11月底, 加盟服务机构共696家, 积聚270个在沪国家级、部委级工程中心与重点实验室等优质资源, 有12家技术创新服务平台和61家专业技术服务平台, 以及全部34家国家级检测中心等, 注册用户36.6万人, 累计对外服务4420万次, 门户网站累计访问量近1.68亿次, 科技114服务热线话务量达到21.7万次。

研发平台推出“科技114信息速递”服务, 推送用户平均数达34000多家, 覆盖全市200多家创新型企业、22家创新联盟、3000余家高新技术企业、小巨人企业等重点企业对象。重点培训法规政策、前沿技术、行业标准及业务实务等各类专业领域22场。与张江合作, 向全市3000余家高新技术企业推送“科技114”服务礼包, 并与园区共同举办政策宣讲及创新论坛等活动, 参与企业近4000余家。

截至11月底, 12家上海市技术创新服务平台服务企业超过2500家, 提供服务近2万次, 服务收入4.73亿元, 为用户创造经济效益17.73亿元, 技术创新平台的服务提升行业的技术水平与能级, 推动产业集聚, 提升中小企业的经济效益。

2011年资源调查工作新吸纳269家单位数据, 截至11月底, 科技资源调查单位388家, 上报数据单位223家, 资产总额30万亿元, 科研仪器设备32万台(套), 大型科学仪器设备3800台(套), 从事科技活动人员67000人, 高层次科技人员14200人, 研究试验基地313个, 生物种质保存机构4家。

上海光源14亿元、超算中心2亿元、同济大学风洞中心2亿元的一系列重大装备加盟研发平台。截至11月底, 研发平台超千万元的设备36台, 基本囊括了全市所有的重大设施。同时, 继续加强与市质监局的数据共享, 掌握了全市612家市级检测站的资源与服务信息, 其中有161家加盟了平台, 使平台行业检测类的服务资源得到增强。



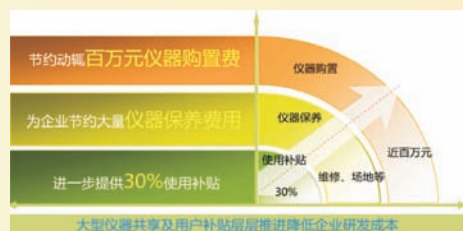
大型仪器共享成效显著

2007—2010年《上海市促进大型科学仪器设施共享规定》(以下简称《规定》)实施3年多来, 加盟研发平台的大仪开机率平均为96.94%、共享率为54%, 较规定出台前增长近3倍。

盘活资源存量, 提高共享服务意愿与能力。截至11月, 平台汇集的仪器总量达6508台(套)、仪器原值总计约82.13亿元, 分别比2007年10月底规定出台前增长347%和303%。

降低研发成本, 提高企业自主创新积极性。2011年申报用户补贴的561家企业, 共享使用104家服务单位的总价值逾9.8亿元的大型仪器635台, 涉及各类测试服务项目5344项, 涉及855个创新项目、科研总投入约32.18亿元。

避免重复购置, 提高政府财政资金投入效益。对涉及13个主管部门预算中申购预算总值超过6.25亿元的434台(套)仪器进行联合评议和新购评议, 共核减约2.31亿元预算, 核减比例达37%, 有效遏制重复购置和财政资金的不合理使用。



协同推进格局, 打破部门壁垒与条块分割。通过跨委办协作与市区联动, 建立联合评议办公室的评议制度, 共同推进大型仪器共享。以市区联动的用户补贴为依托, 推出鼓励本区域的仪器设施开放共享, 以普陀区注册企业为例, 可同时获得市级30%及区级50%的补贴, 企业研发测试成本直降至20%。

第三节 科技奖励与人才

科技奖励

2010年度上海市科学技术奖共授奖298项目(人),其中,自然科学奖25项,技术发明奖32项,科技进步奖240项,德国科学家德乐思获国际科技合作奖。

中科院上海天文台沈志强、复旦大学封东来、中科院上海有机化学研究所丁奎岭、上海交通大学汪小帆、中科院上海生命科学研究院罗振革、复旦大学附属中山医院钦伦秀等6位科学家获第8届上海市自然科学牡丹奖。

上海2位科技工作者获2011年度何梁何利基金奖,上海交通大学颜德岳、第二军医大学第一附属医院孙颖浩获科学与技术进步奖。

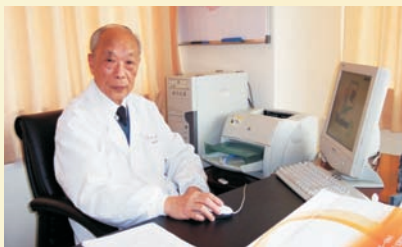
丁奎岭、王拥军、王建宇、毛颖、朱美芳、李兆申、沈锋、贾伟平、葛均波、童光志等10人当选第12届上海市科技精英,王如竹、朱振才、牟伯中、邵长宇、赵立新、赵振堂、高卫民、董瑶海、程浩忠、潘跃进等10人获提名奖。



上海第3次实现国家科技奖五大奖项全覆盖

2010年度国家科技奖励大会,上海58项(人)获奖,占全国授奖总数的16.3%,第3次实现国家科技奖励五大奖项全覆盖。其中,中国工程院院士、上海交通大学医学院附属瑞金医院终身教授王振义荣膺国家最高科学技术奖,成为第3位获此殊荣的上海科学家;德国籍环境规划专家克劳斯·托普弗获得国际科学技术合作奖;国家自然科学奖6项,占全国20%;国家技术发明奖4项,占全国8.7%;国家科技进步奖46项,占全国16.9%,其中特等奖2项,一等奖4项。

王振义,1924年11月出生于上海,1948年毕业于震旦大学医学院,获医学博士学位。曾任上海第二医科大学校长等职,现为上海交通大学医学院附属瑞金医院终身教授。1994年当选为中国工程院院士。作为一名血液学专家,王振义院士在60余年的从医生涯中,为医学实践和理论创新做出了重大贡献,成功实现了将“恶性细胞”改造为“良性细胞”的白血病临床治疗新策略,奠定了诱导分化理论的临床基础;确立了急性早幼粒细胞白血病治疗的“上海方案”,阐明了其遗传学基础与分子机制,树立了基础与临床结合的成功典范;建立了我国血栓与止血的临床应用研究体系。1988年,王振义院士在《血液》上发表的第一篇论文,迄今已被广泛他引1700多次,为全球引证率最高和最具有影响的代表论文之一。1994年,王振义院士获得国际肿瘤学界的最高奖——凯特林奖。此外,他还获得瑞士布鲁巴赫肿瘤研究奖、法国台尔杜加世界奖、美国血液学会海姆瓦塞曼奖、求是杰出科学家奖、首届何梁何利科技奖等。王振义院士取得了一系列具有国际影响的科研成果,为国家培养了一批优秀的血液学专业人才,至今仍工作在医、教、研第一线。



科技人才

9月19日,《上海“十二五”科技人才发展规划》出台,规划体现系统化、国际化、市场化的思路,明确重点实施“四项人才工程”,探索建立人才特区,大力推进科技人才体制机制创新,健全科技人才政策体系,建立科技人才公共服务平台,优化科技创新创业文化环境。到2015年,基本建成一支规模匹配、结构优化、分布合理的高素质科技人才队伍,提升科技人才的创新创造力和国际竞争力,初步建成支撑创新型城市和国际大都市发展的科技人才高地,为建设创新型国家战略发挥先导作用。此外,具有行业特色的《上海“十二五”生物医药产业人才发展规划》于9月23日发布。

2011年,上海市国家级领军科技人才队伍继续扩大,共有29位科学家成为国家“973”计划项目和国家重大科学研究计划项目的首席科学家。其中,中科院上海技术物理研究所戴宁研究员第2次担任“973”计划项目首席科学家。至此,上海市累计144位科学家担任过国家“973”计划项目和国家重大科学研究计划项目的首席科学家。

2011年,上海领军人才“地方队”培养计划入选人员127人,其中科技领域人才89人,占总数的70%,科技人才已经成为领军人才队伍的主体。本年度入选人员企业人才共65人,占总数的51%,企业创新主体作用逐步显现。

2011年,上海共入选国家级“千人计划”人选225人,占总数的15%,居全国第2位。创新类人才187人,占总数的83%,其中141人在高校和科研院所,体现了本市较强的科研实力;创业类人才38人,占总数的17%。同时,为适应上海“创新驱动、转型发展”和国际大都市发展对于人才的需要,上海市启动地方“千人计划”,2011年已确定首批引进160位,创新类人才128人,占总数80%,创业类人才32人,占总数的20%。入选专家回国(来华)前分别在15个不同国家及地区工作,其中在美国工作的引进人才有100人,占62.5%;海外最高学历(位)为博士的有141人,占总数的88%。此外,国家首批“青年千人计划”名单公布,共143名入选,其中上海入选18人,占总数的13%。

2011年,上海市科技人才计划进一步加大投入力度,扩大资助规模,加强关注企业技术创新人才培育和海外优秀人才吸引。上海市青年科技启明星计划共资助190人,其中,A类90人,B类70人,跟踪30人,资助经费共2500万元,比2010年增长11.6%,至此,累计资助1896人次,跟踪资助317人次,累计资助经费投入近2亿元。上海市优秀学科带头人计划共资助108人,其中,A类68人,B类40人,资助经费共3300万元,至此,累计资助805人,累计投入资助经费超过1.7亿元;浦江人才计划共资助280位(含团队)海外优秀留学归国来沪工作的科技人员,其中,A类124人,B类26人,C类106人,D类24人,资助经费共4500万元,比2010年增长11.7%,至此,累计资助1613人次(含团队),累计投入资助经费2.98亿元。其中科技领域人才981人(含团队),包括A类835人(含团队)、B类146人(含团队)。

2011年,上海30位青年科学家获得国家杰出青年科学基金,4个团队入选国家自然科学基金创新群体。至此,全市获资助的杰出青年科学家累计333人,创新群体累计37个。

围绕科技企业需求,以提高企业科技创新能力为目标,从专业技术、管理能力和政策法规等方面,市科委依托科技创业中心、科技管理干部学院、科技人才中心推进科技管理人才培养,全年共培训2171人次,涉及科技企业600多家。同时,以高新技术产业和战略性新兴产业为重点,重点围绕新能源、新材料、生物医药、信息技术产业等相关领域,推进激光约束核聚变、纳米科技、新药研发合同研究(CRO)、数字媒体、射频识别技术(RFID)等领域的紧缺人才培养。



2011年上海新当选院士简介

2011年,上海5人新当选中国科学院院士,分别是上海交通大学郑平、复旦大学金亚秋、华东理工大学田禾、复旦大学附属中山医院葛均波、中科院上海生命科学研究院李林。2人新当选中国工程院院士,分别是华东理工大学钱旭红、上海交通大学林忠钦。目前,上海共有院士165人,中国科学院院士93人,中国工程院院士73人,其中1人为两院院士。



郑平,1936年生于广州。上海交通大学教授,1958年毕业于美国俄克拉荷马州立大学,1960年获美国麻省理工学院机械工程硕士学位,1965年获斯坦福大学博士学位。长期从事多孔介质传热、辐射传热和微尺度传热研究。



金亚秋,1946年生于上海。复旦大学教授,1970年毕业于北京大学,1982、1983、1985年先后获美国麻省理工学院科学硕士、电气工程师、博士学位。长期从事复杂自然环境与目标电磁散射、辐射传输和空间微波遥感定量信息技术领域的研究。



田禾,1962年生于新疆乌鲁木齐。华东理工大学教授,1982年毕业于南京理工大学,1986年获华东理工大学硕士学位,1989年获华东理工大学博士学位。主要从事有机光电功能材料的合成及其应用等方面研究。



葛均波,1962年生于山东省。复旦大学附属中山医院教授,1984年毕业于青岛医学院,1987年获山东医科大学硕士学位,1993年获德国Mainz大学获博士学位。主要从事心血管病诊断与治疗的临床实践与研究。



李林,1961年生于江苏省。中科院上海生命科学研究院生物化学与细胞生物学研究所研究员。1983年毕业于南京大学生物系,1989年获中国科学院上海生物化学研究所博士学位。主要从事细胞信号转导研究。



钱旭红,1962年生于江苏省。华东理工大学校长、教授,1982年毕业于华东化工学院,1985年获华东化工学院硕士学位,1988年获华东理工大学博士学位。主要研究方向为有机化工、包括生物性能染料、绿色化学农药等领域。



林忠钦,1957年生于上海。上海交通大学常务副校长、教授,1982年毕业于上海交通大学,1989年获上海交通大学博士学位。在汽车板精密成形技术、轿车车身制造质量控制、复杂产品数字化设计等方面取得重要的理论和技术突破。