



砥砺前行二十载 交叉融合续新篇

陈春英*, 唐智勇*, 赵宇亮*

国家纳米科学中心, 北京 100190

* 联系人, E-mail: chenchy@nanoctr.cn; zytang@nanoctr.cn; zhaoyl@nanoctr.cn

A new journey ahead for NCNST after twenty extraordinary years

Chunying Chen*, Zhiyong Tang* & Yuliang Zhao*

National Center for Nanoscience and Technology, Beijing 100190, China

* Corresponding authors, E-mail: chenchy@nanoctr.cn; zytang@nanoctr.cn; zhaoyl@nanoctr.cn

doi: [10.1360/TB-2023-1137](https://doi.org/10.1360/TB-2023-1137)



陈春英

中国科学院纳米生物效应与安全性重点实验室副主任, 研究员, 博士生导师。主要从事纳米蛋白冠的分析方法及其化学生物学效应、纳米材料生物体内行为的检测方法、纳米佐剂与药物递送系统研究。

国家纳米科学中心(以下简称“纳米中心”)成立于2003年12月, 是由国家发展和改革委员会批复建设的第一个国家级科学创新平台, 由中国科学院和教育部共同建设, 定位于国家纳米科技创新未来引领的先锋、国家纳米科技创新成果转化的基地、国家纳米科技创新人才培养的摇篮。在努力为中国纳米科技发展提供支撑的同时, 纳米中心还致力于促进国家纳米科技产业的标准化和规范化发展, 以期为中国纳米科技的健康、有序发展作出贡献。纳米中心广泛开展国内外科技合作与交流, 积极融入全球创新网络, 建设国际一流科研机构。

在“研精阐微, 为民辟用”精神的指导下, 经20年的不懈努力, 纳米中心在国内外纳米科技领域取得累累硕果: 2009年与英国皇家化学学会联合主办的英文期刊*Nanoscale*受到了国内外学术界的广泛关注; 2014年在中国科学院组织的国际评估中被认为是“迄今中国最优秀的纳米科学研究机构”; 2021年共有5位研究员入选“全球高被引科学家”; 近几年公布的自然指数(Nature Index)表明, 纳米中心进入中国科学院各研究所前10名; 20年间共发表高水平论文800余篇。与此同时, 全国纳米技术标准化技术委员会(SAC/TC 279)、中国合格评定国家认可委员会(CNAS)科研实验室专业委员会、中国微米纳米技术学会纳米科学技术分会等机构挂靠在纳米中心。

经过20年的发展, 纳米中心聚集了一批跨学科的顶尖人才, 现有研究员及正高级工程师99人、副研究员及高级工程师110人, 其中中国科学院院士1人、发展中国家科学院院士1人, 国家“杰青”15人、“优青”26人、“特别研究助理”101人, 形成具有可持续发展能力的人才梯队。现有化学、材料、物理等3个专业一级学科博士研究生培养点, 化学、材料、物理、生物等4个专业一级(或二级)学科硕士研究生培养点, 并设有博士后流动站。经过不懈努力, “纳米科学与工程”于2022年9月13日获准列入交叉学科门类下新的一级学科。纳米中心现有3个中国科学院重点实验室, 分别是中国科学院纳米生物效应与安全性重点实验室、中国科学院纳米标准与检测重点实验室和中国科学院纳米系统与多级次制造重点实验室, 并于2020年批准筹建中国科学院纳米光子材料与器件重



唐智勇

国家纳米科学中心主任，研究员，博士生导师。致力于功能纳米材料的可控制备、性能调控及其实际应用。提出了利用单个无机纳米粒子内在的物理化学性质，自组装构筑结构可控纳米粒子集合体的理论。



赵宇亮

中国科学院院士，发展中国家科学院院士，研究员，博士生导师。提出并开展纳米安全性研究，开辟了我国纳米毒理学与纳米安全性研究领域；率先建立并突破了该领域定量分析方法学瓶颈，揭示了纳米生物学效应的重要化学机制，提出反向应用纳米毒理学性质的新思路，提出了设计纳米颗粒表面调控肿瘤微环境，实现“监禁肿瘤”(非杀死肿瘤细胞)的肿瘤低毒性治疗新方法。

点实验室(筹)。纳米中心另建有理论室、纳米加工实验室和纳米智能传感实验室3个特色实验室；设立纳米技术发展部，致力于公共开放平台建设，为纳米科技研究提供支撑，主要从事纳米检测技术服务，开展相关培训和研发工作。此外，纳米中心还与北京大学、清华大学、中国科学院直属单位等科研院校共建了19个协作实验室。

自成立以来，纳米中心立足面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场、面向人民生命健康，科研工作取得了一系列重要进展，科技竞争力显著提高。基础研究方面，纳米中心面向交叉学科前沿，开展前瞻性基础研究，在纳米结构的系统生物效应研究、亚纳米尺度成像与多尺度体系界面性质研究、纳米结构的精准组装与功能化研究等科学领域取得了一批重要的创新成果，并获得国家自然科学奖二等奖2项和中国科学院杰出科技成就奖1项。应用基础研究方面，纳米中心面向国家和社会需求，开展产业核心技术探索研究，在新型医疗器械和抗肿瘤药物、肿瘤捕手、纳米锂电材料、纳米复合超黑材料等技术研发上取得了重要进展，且重要研究成果实现了转移转化，“注射用盐酸伊立替康(纳米)胶束产品”实现转移转化1.38亿元，已获得药物临床前批件。技术支撑体系方面，纳米中心以技术标准与战略研究工作为主，初步搭建了我国纳米测量用标准体系，形成了标准物质和标准方法研制的系列化和多样化，使我国成为世界上纳米标准最丰富的国家之一。

在纳米中心成立20周年之际，《科学通报》特别组织出版“国家纳米科学中心成立20周年”专辑，共选用14篇文章以集中展现纳米中心近些年来取得的前沿科技成果。高兴发、陈春英、赵宇亮三个课题组^[1]共同针对如何将比细胞内化学生物学过程更为复杂的纳米毒理学研究化解为基础学科问题进行深入探讨，并得出用基础学科方法研究纳米毒理，反过来推动基础学科发展，让交叉学科和基础学科互相促进、共同发展的策略。刘新风课题组^[2]评述了团队在二维钙钛矿体系中高效上转换方面的最新研究进展，提出了高效上转换能量增益来源于强晶格波动的新机制，并从实验上确认了声子参与光子上转换的时间尺度，为高效上转换设计提供了新的视角。吴晓春课题组与葛广路课题组^[3]以科技部纳米专项的3个标准化项目为牵引，介绍中国纳米标准物质从无到有的建制化发展历程及未来重点发展方向。魏志祥、吕琨、周二军、孙向南等课题组^[4]合作综述了近年来他们在有机太阳能电池中降低能量损失方面相关的研究进展，希望能为该领域的研究者提供借鉴并对有机太阳能电池的发展起到促进作用。谢黎明课题组^[5]联合国家食品药品监督管理局医疗器械技术审评中心、中国食品药品检定研究院等单位专家围绕“质量控制”和“安全性评估”，综述了纳米生物材料及其产品的理化性质表征和生物安全性评价的标准化现状、存在的问题及发展趋势等，为其医疗器械及纳米药物产品的检测、评估与审评提供重要参考。段鹏飞课题组^[6]介绍了基于手性物理环境调控的圆偏振发光材料的构筑策略，综述了圆偏振发光的相关概念，总结了自组装和超表面两种方法构筑高性能圆偏振发光材料的研究进展，以及手性物理环境调控的圆偏振发光材料在信息加密、生物传感和不对称光聚合方面的应用。唐岑课题组^[7]围绕功能配体对金属团簇发展为多功能材料的重要影响，对杯芳烃作为功能配体骨架修饰团簇的合成、稳定性及功能性方面进行了总结，并展望了通过引入功能配体以获取多功能金属纳米团簇的前景。陈春英课题组^[8]深入探讨了纳米蛋白冠形成机制、分析方法以及产生的化学生物学效应，总结了目前在蛋白冠研究和认知方面存在的问题和挑战，强调了通过主动调控蛋白冠的组成和含量来辅助纳米药物设计的新策略，提升纳米药物的递送效率、有效性和安全性。王浩、曹宇虹、林耀新等课题组^[9]合作，总结了体

内和体外利用无机、聚合物和脂质类纳米材料载体以及纳米技术对小分子、蛋白、多肽以及核酸类药物进行递送的体系,并对纳米基药物递送体系的进展以及面临的挑战进行了总结和探讨,有助于全面了解纳米材料和纳米技术在用于癌症治疗的药物递送中的重要作用。聂广军课题组与季天骄课题组^[10]简要介绍了肿瘤成纤维样细胞在肿瘤微环境中的重要作用,并重点介绍了基于纳米药物精准调控肿瘤成纤维样细胞的研究进展,为继续开发基于调控肿瘤成纤维样细胞的治疗策略提供思路。杨雨荷课题组^[11]着重总结了DNA纳米结构-生物大分子自组装体在酶级联反应体系构建中的应用以及DNA纳米支架在原子力显微镜、荧光以及冷冻电子显微镜等辅助生物成像技术方面的应用,并综合讨论了目前DNA纳米技术本身在以上领域中存在的不足和未来的发展方向。曾庆涛课题组与王琛课题组^[12]基于扫描隧道显微镜在探索二维表界面超分子自组装的结构和性质上的应用,综述了近期吡啶衍生物对羧酸自组装调控的研究进展,聚焦于吡啶结构、羧酸结构及取代基团等因素对基于氢键相互作用所形成双组分体系的影响,构建了丰富的双组分纳米结构,为二维超分子自组装结构的调控提供了有效手段。戴庆课题组与北京大学高鹏课题组^[13]合作,共同探究了氮化硼纳米管同质结对声子极化激元传输的影响,调控一维波导传输结合回音壁设计,制造了纳米尺度光子学器件。裴晓辉课题组^[14]发展了基于超高真空和质谱探测技术的极微量气体分子透过率的测量方法,实现了二维材料亚纳米孔的气体分子透过率的高灵敏和实时测量,并将该方法用于单层二硫化钼亚纳米孔对He、Ne、Ar的透过率,观察到了亚纳米孔的分子筛分特性,为研究二维材料亚纳米孔的气体分子输运机制提供了有效手段。

感谢各位老师的积极供稿,感谢戴庆研究员、马艳红老师和周会鸽老师对本专刊的贡献与努力。受篇幅限制,本专刊无法收录更多前沿进展,这些代表性成果谨代表全体师生对国家纳米科学中心成立20周年的庆祝。我们期望与各领域的专家学者共同推进纳米科学技术的发展,面向社会重大需求,实现更多的成果转化,为科技进步、人民健康以及国家的战略性发展努力拼搏,续写纳米科技新的20年。最后,特别感谢《科学通报》对“国家纳米科学中心成立20周年”专刊出版的大力支持!对所有作者、审稿人及编辑部工作人员的辛苦付出表示由衷的感谢!

参考文献

- 1 Gao X F, Chen C Y, Zhao Y L. Non-radical surface chemistry mechanism of nanotoxicology (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4249–4251 [高兴安, 陈春英, 赵宇亮. 纳米毒理的非自由基表面化学机制. *科学通报*, 2023, 68: 4249–4251]
- 2 Zhang Y T, Liu X F. Uncovering the mechanisms of efficient upconversion in two-dimensional perovskites (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4252–4254 [张语童, 刘新风. 二维钙钛矿中高效上转换机制. *科学通报*, 2023, 68: 4252–4254]
- 3 Ji Y L, Ge G L, Wu X C. Development and advances of nanoscale reference materials in China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4255–4260 [纪英露, 葛广路, 吴晓春. 中国纳米标准物质的发展历程. *科学通报*, 2023, 68: 4255–4260]
- 4 Lu K, Zhu L Y, Sun X N, et al. Research progress of high open circuit voltages and low energy loss organic solar cells (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4261–4280 [吕琨, 朱凌云, 孙向南, 等. 高开路电压与低能量损失有机太阳能电池研究进展. *科学通报*, 2023, 68: 4261–4280]
- 5 Liu Y, Wu M Y, Liu Y, et al. Research progress and prospects of standardized testing and assessment for nanobiomaterials (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4281–4301 [刘颖, 吴美玉, 刘伊, 等. 纳米生物材料标准化检测和评价的现状与展望. *科学通报*, 2023, 68: 4281–4301]
- 6 Jiang C Y, Pan P L, Jin X, et al. Constructing high performance circularly polarized luminescence materials by regulating the chiral physical environment of chromophores (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4302–4317 [蒋承逾, 潘佩琳, 金雪, 等. 调控发色团手性物理环境构筑高性能圆偏振发光材料. *科学通报*, 2023, 68: 4302–4317]
- 7 Zhang N, Wang M Y, Chen Y, et al. Ligand engineering of coinage metal nanoclusters: The synthesis and properties of calixarene stabilized nanoclusters (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4318–4327 [张楠, 汪梦月, 陈禹, 等. 货币金属纳米团簇的配体工程: 杯芳烃-货币金属纳米团簇的合成与性质. *科学通报*, 2023, 68: 4318–4327]
- 8 Zhang W T, Hu M D, Cai R, et al. Chemical and biophysical characteristics of protein corona in nanomedicine and its regulatory strategies (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4328–4345 [张文婷, 胡明棣, 蔡绒, 等. 纳米医学中蛋白冠的化学和生物学性质及其调控策略. *科学通报*, 2023, 68: 4328–4345]
- 9 Xu Y S, Ren X Y, Yu M Z, et al. Nanotechnology-based drug delivery strategies for cancer therapy (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4346–4372 [徐寅生, 任翔宇, 余梦真, 等. 基于纳米技术的药物递送策略及其在癌症治疗中的应用. *科学通报*, 2023, 68: 4346–4372]
- 10 Zhang S H, Yang H R, Zhao Y, et al. Research progress on the nanodrug mediated regulation of tumor fibroblast-like cells for tumor therapy (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4373–4382 [张淑慧, 阳卉茹, 赵颖, 等. 基于纳米药物调控肿瘤成纤维样细胞用于肿瘤治疗的研究进展. *科学通报*, 2023, 68: 4373–4382]

学通报, 2023, 68: 4373–4382]

- 11 Li J Y, Chen Y F, Yang Y H. DNA nanotechnology-based biomolecular assembly and imaging (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4383–4400 [李佳怡, 陈远方, 杨雨荷. 基于DNA纳米技术的生物大分子组装与成像. 科学通报, 2023, 68: 4383–4400]
- 12 Zhang Y F, Lei P, Meng T, et al. Progress in scanning tunneling microscopy research on the regulation of carboxylic acids and their derivatives assembled structures by pyridine (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4401–4414 [张玉菲, 雷鹏, 孟婷, 等. 吡啶调控羧酸衍生物组装结构扫描隧道显微镜研究进展. 科学通报, 2023, 68: 4401–4414]
- 13 Wang X, Dai X K, Guo X D, et al. Phonon polaritons in boron nitride nanotube homojunctions (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4415–4424 [王璇, 戴小康, 郭相东, 等. 氮化硼纳米管同质结中的声子极化激元. 科学通报, 2023, 68: 4415–4424]
- 14 Hu K, Xiao L T, Zhang G J, et al. Accurate measurement of gas permeation through sub-nanopores of two-dimensional materials by mass spectrometry (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4425–4432 [胡奎, 肖龙腾, 张光杰, 等. 质谱法精确测量二维材料亚纳米孔的气体透过率. 科学通报, 2023, 68: 4425–4432]