中国科学院2018年第二季度例行新闻发布会材料之二

**中国科学院战略性先导科技专项（A类）**

 **“变革性纳米产业制造技术聚焦”**

**背景材料**

一、专项负责人

王琛 研究员

二、专项立项背景和目标

谢谢齐局!

刚才齐局介绍了中科院组织实施A类先导专项的背景以及取得的重大成果，是从提升自主创新能力、建设创新型国家的全局出发赋予中国科学院的一项新的重要任务，并回顾了纳米先导专项的立项背景。中国高度关注纳米科技发展，与国际同步进行了布局。我国在《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》中，将纳米科技作为我国“有望实现跨越式发展的领域之一”。从2010年开始，我国纳米领域的科技论文和纳米技术专利数量已位居国际第一，纳米技术向纳米产业制造技术的跨越，将加快我国从纳米科技大国向纳米科技强国的发展进程，支撑《中国制造2025》在绿色制造、新能源汽车、新材料、医药健康等重点任务和重点领域的发展。

2013 年 7 月中科院启动的战略性先导科技专项（A 类）“变革性纳米产业制造技术聚焦”（以下简称“纳米先导专项”），针对在新能源动力汽车、绿色印刷、能源、健康等领域的国家重大需求和行业迫切需要解决的关键技术问题，通过纳米材料的界面/组成/结构/电荷等调控，实现相应纳米材料的规模化生产和应用，推动相关行业的发展。

三、专项重大产出

经过5年协同努力攻关，我院以国家纳米科学中心、物理所、化学所、大连化物所、苏州纳米所、福建物构所、生物物理所、上海药物所、上海微系统所、高能所、过程所等单位为主体的科研团队，瞄准世界科技前沿，从基础研究重大突破开始，加强原创性材料体系研发、关键技术攻关、工艺装备和系统集成，最终实现规模化生产和产业应用，已经在动力锂电池、绿色印刷、纳米催化、健康诊疗及饮用水处理等产业领域形成了一系列纳米核心技术创新，创建高新技术初创企业，或与行业领先企业合作，助力我国新能源、新材料、先进制造等战略新兴产业向创新、绿色、节能、环保、可持续方向发展。

1. **长续航动力锂电池从核心技术到规模应用（项目一）**

先导专项开发的多款动力电池单体电芯能量密度达到300Wh/kg以上，居世界先进水平，目前正在进行电池组集成优化，为装车演示做准备。先导项目开发的锂电池关键材料均已进入中试阶段，已供货三十多家电池与电动汽车等企业并形成合作关系，初步形成了产业影响。在高能量密度锂离子电池新一代正负极材料，固态电池，锂硫电池，钠离子电池，高水平动力电池失效分析技术方面，取得了大量原创成果，形成了多家有实力的初创企业，并与国内多家领先的企业合作，牵头构建了新型高能量密度电池产业链，为我国下一代动力电池发展，增强产业核心竞争力和可持续发展奠定了重要的基础。

1. **纳米绿色印刷形成完整产业链（项目二）**

纳米绿色印刷制造技术面向国家和行业可持续发展的重大需求，围绕印刷产业链的关键污染环节开展系统的创新研究，突出应用与市场导向，聚焦关键产业技术突破，引领印刷业绿色可持续发展。研究人员突破国际上通行的感光制版技术思路，发展了纳米绿色印刷制版技术；突破传统版材电解氧化的工艺路线，建成世界上首条无电解氧化工艺的600万m2纳米绿色版基示范线；突破水性油墨难以用于塑料包装印刷的国际难题，实现绿色水性塑料印刷油墨的关键技术突破；从源头解决了制版工艺高危废水排放、版基生产电解废液/废渣/VOC等排放的历史性难题，形成了包括“绿色版材、绿色制版、绿色油墨”在内的完整的绿色印刷产业链技术，产品出口多个国家和地区，产生了广泛的行业和国际影响。进而突破传统印刷技术的局限，实现对印刷基本单元点、线、面、体的精确控制，发展了新概念的纳米绿色印刷技术，在印刷电子、3D打印、印染、建材等众多重要领域实现应用，并主持起草相关国际标准工作。“纳米印刷”被列入《印刷业“十三五”时期发展规划》的重要任务之一；获国家新闻出版广电总局表彰，受到国家和行业相关部门的高度评价，被誉为可与汉字激光照排相比的重大技术突破。研究成果先后入选中科院“十二五”期间25项重大科技成果及标志性进展，获北京市科学技术一等奖和毕昇印刷技术奖、中华印制大奖等。

1. **纳米催化破解甲烷定向转化百年难题（项目三）**

甲烷无氧制烯烃和芳烃技术，成功构建了晶格限域的单铁中心催化剂，使甲烷分子在催化剂表面可控解离，实现了甲烷直接活化和定向转化，破解了甲烷选择活化这个化学领域的百年难题, 为碳基资源的高效、清洁利用开辟了新途径，在国际学术界和产业界形成了重大影响。获国际天然气转化委员会颁发的“天然气转化杰出成就奖”和首届“全国创新争先奖”奖牌，相关成果入选2014年度“中国科学十大进展”。积极响应国家“一带一路”战略号召，与沙特基础工业公司（SABIC）和中石油签署三方合作协议，并与企业合作完成了单管实验研究，力争将这一创新成果变为推动社会进步的重大技术。

1. **项目四：纳米健康技术助力普惠医疗（项目三）**

将“纳米健康技术”成功应用到体外诊断产品和纳米药物制剂开发领域中。在体外诊断方面，研发了多项具有完全自主知识产权的体外诊断关键技术。例如，纳米微流控免疫芯片体外诊断技术，它将纳米技术与微流控技术相结合，用于对多项指标进行联合检测。目前已经有多款产品获得了国家医疗器械注册证书，其中，炎症纳米微流控免疫检测芯片，将三种炎症标志物进行联合检测，能够快速区分细菌性感染和病毒性感染，判断感染所处的阶段，为科学、有效使用抗生素提供依据，可以很大程度上避免抗生素的滥用。该技术还被应用于自身免疫疾病检测，实现了十三项指标联合检测。同时，研发的配套检测仪器，具有便携、成本低、操作方便等优点，适用于现场检测。

研发新型的结核病诊断技术以及“肿瘤捕手”技术，结核病诊断技术具有高特异性，产品性能高于进口试剂盒；“肿瘤捕手”技术基于高亲合力磁颗粒-多肽纳米材料，实现了对循环肿瘤细胞的高效富集和检测，产品性能显著高于国内外同类型产品。

在药物研发方面，完成多项纳米药物制剂的初期研发工作，部分样品已进入临床审批环节。其中1个纳米新药环胞素眼用乳剂现已完成临床试验处于新药证书审批环节，多个针对肿瘤类重大恶性疾病纳米制剂获得临床批件。

**(5)纳米标准支撑变革性纳米技术健康发展（项目四）**

在现代高技术产业的发展中，标准发挥着越来越重要的作用。标准对测试方法、工艺条件、产品规格等进行规范，帮助行业提升测试水平、实现上下游对接，是连接基础研究与产业应用的桥梁，也是我国纳米科技创新发展的重要支撑。围绕纳米制造产业化过程的关键标准和规范的制修订，主导制定8项ISO/IEC国际标准（2项已发布实施，6项在研）和30余项国家标准，涵盖了纳米储能材料、生物富集用磁性纳米材料、催化剂载体用氧化物纳米材料等体系，涉及热重、红外、荧光光谱等多种方法，并制定系列纳米技术健康环境安全标准，发挥了科研国家队的科技供给作用，提升了我国纳米产业标准化水平，增强了我国在纳米技术国际标准领域的话语权，为我国纳米领域市场健康发展和国际贸易奠定基础。

四、专项后续意义

在刚才齐局长讲的“目标清、可考核、用得上、有影响”十二字总要求指导下，纳米先导专项不考核科技论文的发表情况，始终专注于我们的纳米科技成果是否转化为现实生产力：企业是否通过消化吸收我们的纳米技术成果提升了产业水平，提高了产品竞争力；社会是否由此得到了诸如节能减排、绿色环保、增加就业等等的社会效益。因此，我们认为纳米先导专项的组织实施模式，是纳米科技成果助力经济社会发展最有效的模式。

纳米先导专项团队践行“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，专项实施期间，创新发展成果已经带动大中型企业投入超过50亿元，新上市企业2家。长续航锂离子电池,布局高能量密度锂离子电池新一代正负极材料产业化，布局和构建我国固态电池，锂硫电池，钠离子电池新产业链，以及高水平动力电池失效分析技术。面向下一代高能量密度应用的固态锂电池、锂硫、锂空电池的技术达到了世界先进水平，并在快速实现基础研究到产业应用的转变;实现节能减排，彻底解决相关行业的废水、废液、废渣、VOC等排放问题，“中国创造”的绿色制版设备及纳米技术打入发达国家，成功上演“变轨超越”。纳米技术在新能源动力汽车、绿色印刷、能源、健康等领域的重要进展，充分体现出了基础研究对变革性产业应用的引领和带动作用。

切实按照习近平总书记在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话要求，一方面将继续瞄准世界科技前沿，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破；另一方面，进一步加大应用基础研究力度，以推动重大科技项目为抓手，打通“最后一公里”，拆除阻碍产业化的“篱笆墙”，疏通纳米技术应用基础研究和产业化连接的快车道，促进纳米技术创新链和我国纳米产业链精准对接，加快科研成果从样品到产品再到商品的转化，把科技成果充分应用到国家重大需求和现代化事业中去。

纳米先导专项团队将进一步围绕国家重大需求和企业关注的关键技术问题，组织我国纳米科技的核心研发力量，选择重要领域的关键技术开展研究，为新材料、新器件、新系统及集成等领域提供创新制造能力，加强与国家重大产业的衔接，加强纳米技术与国防科技方面的融合，为高质量实现“中国制造 2025”贡献力量。