



“十三五”规划 院所长访谈

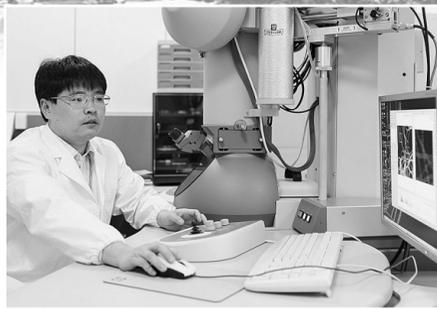
长春应化所

开启应用化学发展新篇章

本报记者 沈春蕾 通讯员 于洋

今年,中国科学院长春应用化学研究所(以下简称长春应化所)成立69周年,长春应化所几代人高擎“应用化学”的大旗,秉承“追求卓越,造福人民”的价值理念,顽强拼搏,开拓前进。

报)记者:“我们在不断为国家做出基础性、战略性和前瞻性重要创新贡献的同时,也逐步把长春应化所建设发展成为集基础研究、应用研究和高新技术创新研究于一体的综合性化学所,成为我国化学界不可或缺的重要力量和创新基地。”



杨小牛



长春应化所与浙江台州邦丰塑料有限公司合作建成3万吨/年生产线。

实现跨越发展

“十二五”时期是长春应化所跨越发展的五年,重大项目、人才团队、基地建设、国际合作、党的建设等各项工作均取得了长足的进步。”杨小牛说。

长春应化所形成了以三个国家重点实验室为基础和应用基础研究平台,以中科院重点实验室、专项实验室为应用研究和战略高技术研究平台,以外国中试基地为科技成果转化、转化平台的新格局,构建起创新链与产业链紧密衔接的完整价值链。

“十二五”时期,长春应化所聚焦先进材料与制造领域,形成以高分子化学与物理、稀土化学与物理、电分析化学为主学科支撑,以高分子和稀土材料为发展主线,产出了以“三个重大突破”和“五个重点培育”为核心的系列重大成果。

其中,基础研究方面,长春应化所提出了“剪切抑制解缠结”新概念,为非线性流变学理论建立提供了新视角;研发了快速溶胶-凝胶制备新方法,解决了稀土杂化发光材料稳定性差的难题;发展了制备具有分子和细胞识别功能的微纳结构材料的新方法。

产业化技术方面,长春应化所建成世界规模最大的万吨级CO2基聚合物生产线和我国第一条万吨级聚乳酸树脂生产线,领跑国内外环境友好高分子材料新发展;开拓出3万吨稀土异戊橡胶生产线,为我国合成橡胶工业做出了标志性贡献;开发出纯度大于99.999%的核纯钍公斤级制备技术,代表国内最高水平;世界首创基于稀土发光材料的交流LED照明技术,为我国照明产业升级换代提供了重要技术支撑。

战略高技术研究方面,长春应化所成功研发了高端囊体复合材料并形成了50万平方米的年生产能力,成功应用于2012年我国首飞的平流层飞艇和2016年创造了驻空和动力飞行时间双世界纪录的平流层飞艇。

此外,长春应化所获国家技术发明二等奖1项,省部级科技进步一等奖15项,连续3年获院地合作一等奖;SCI论文被引用数持续位居全国科研机构前3名;培育中科院院士2名、万人计划杰出人才2名和中青年科技创新领军人才8名、国家杰青5名。

在2014年“一三五”国际专家诊断评估中,长春应化所参评的三个领域方向均被评为国际一流水平。

深化改革调整布局

“十三五”时期是我国全面完成创新型国家建设任务的重要时期,是国家实施创新驱动发展战略的关键期,也是中国科学院深入实施“率先行动”计划,基本实现“四个率先”目标的跨越发展阶段。

杨小牛表示,在这个科技变革和深化改革的重要历史节点,长春应化所领导集体审时度势,明确研究所的使命定位:以国家制造业转型升级对应用化学和新材料的需求为导向,以特色研究所试点建设为抓手,坚持“三个面向”的有机统一,加强三大主学科的核心竞争优势,聚焦先进材料、生命与健康和资源生态环境等重点研究领域,强化独创性原始创新和提供系统解决方案,产出一批具有标志性的创新成果,为推进创新型国家建设做出不可替代的重大创新贡献。

据杨小牛介绍,“十三五”时期,长春应化所将坚持“三重大”成果产出为目标导向,进行科技布局调整。围绕我国制造业转型升级,长春应

化所在先进材料领域的部署如下:先进材料设计、先进结构材料、先进复合材料、先进功能材料与器件、先进能源材料与器件、电分析仪器等6个研究方向。围绕我国生态文明建设和环境保护的重大需求,长春应化所在资源生态环境领域部署环境友好材料、水处理与净化技术、绿色低碳化学过程与洁净分离工艺、生物质绿色高值化利用等4个主要研究方向。围绕我国加强民生建设和提高人民健康水平的重大需求,在生命与健康领域部署疾病早期诊断与防治、生物医用材料等2个主要研究方向。

稀土交流LED产业化技术、二氧化碳基聚氨基酯的产业化技术、10万吨级异戊二烯单体产业化技术等3个对国家全局和产业发展具有战略意义的技术与产品,将作为长春应化所“十三五”期间新的“三个重大突破”。

杨小牛说:“我们‘三个重大突破’的目标是实现规模产业化或掌握市场竞争前的产业化技

术,产出系列下游产品,领跑我国在上述领域的新发展。”

生物医用材料的研发及临床应用、抗污染分离膜材料的研发及产业化示范、能源存储与转化关键材料研发与集成示范、用于重大疾病早期诊断的分子探针研发、高分子熔体结构及性能等5个方向为长春应化所“十三五”期间新的“重点培育方向”。

杨小牛解释:“我们希望突破创新链上的关键技术,加速向产业化推进,力争形成新的重大突破,实现科技成果梯次接续,不断产出标志性重大创新成果。”

整体看来,长春应化所“十三五”时期的“三个重大突破”和“五个重点培育方向”既是“十二五”创新成果的延续,又是新方向、新内容、新突破的衍生,力争经过5年的集中攻关,产出对国家全局和产业发展具有战略意义的“三重大”标志性成果。

成果转化“再走一公里”

杨小牛指出:“‘十三五’时期,长春应化所将继续保持三大主学科的领跑优势,积极建议、承担国家重大项目,解决国家重大需求,坚持独创性原始创新,抢占科技制高点。”

根据国家战略需求、科技发展态势,长春应化所结合区域发展需要,新增生物化工学科,结

合研究所在秸秆利用、植物多糖、生物聚酯和纤维素转化等方向的研究基础,拟在“十三五”时期布局“生物质资源高值化利用”研究领域,重点研究木质纤维素、糖类及多羟基化合物等生物基原料的转化途径和方法,探索从生物质到材料和能源的高效利用模式,重点解决东北地

区秸秆处理、农产品深加工能力弱、附加值低以及带来的污染问题。

“十二五”时期,长春应化所已经实现产业化的聚乳酸树脂、二氧化碳基塑料、医用聚烯烃材料、异戊橡胶等项目,将在“十三五”时期继续加强规模化生产扩大和推广。

现场

“中国-韩国大型低温制冷系统”应用合作协议签约

本报讯 近日,“中国-韩国大型低温制冷系统”应用合作协议签约仪式在中科院理化技术研究所(以下简称理化所)举行。

理化所副所长汪鹏发表致辞,对韩国国家核聚变研究所一行表示欢迎,对双方合作和发展寄予厚望。韩国国家核聚变研究所(NFRI)所长 Keeman Kim 表示非常关注理化所大型低温制冷系统的研究进展,希望双方就此建立长久合作。

随后,项目首席科学家刘立强研究员作专题报告,介绍了理化所大型低温制冷系统研制进展。中科富海低温科技有限公司总经理高金林博士介绍了公司概况和制冷设备产业化进展和规划。

Keeman Kim 介绍了 NFRI 概况及韩国超导托卡马克核聚变装置(KSTAR)及其基地建设进展。NFRI 是韩国主要从事聚变自主技术基础研发的研究单位,目前已参与该领域两个重要的国际项目,即韩国超导托卡马克先进研究(K-STAR)和国际热核聚变实验堆计划(ITER),主要任务是建立K-STAR和ITER项目的相关数据库,协调国内和国际聚变能源发展计划。NFRI 技术总监 Dongseong Park 介绍了K-STAR的低温系统应用现状和未来需求。目前K-STAR的超导低温系统主要从瑞士林德公司和法国液空公司进口。



“中国-韩国大型低温制冷系统”应用合作协议签约仪式在中科院理化所举行。

理化所所长张雨萍和NFRI所长 Keeman Kim 代表双方在战略合作框架协议上签字。协议中明确合作旨在促进双方在低温工程及相关领域之间的科技合作,增强双方在这些领域作出积极贡献的能力,实现互利共赢。

会后,双方相关科研、业务人员就NFRI提出的200W@4.5K 氨制冷机/液化器的采购需求涉及到的技术及商务事项展开了具体交流并初步达成共识,合同草案及订单细节将于近期拟定完成。(雨田)

进展

南京地古所

新元古代晚期古海洋仍存在海水分层和间歇氧化

本报讯 近期,中国科学院南京地质古生物研究所副研究员王伟和研究员周传明等人发现新元古代晚期古海洋仍存在海水分层和间歇氧化,相关科研论文于2017年1月在线发表在国际地学期刊 Geobiology 上。

王伟告诉《中国科学报》记者:“大气含氧量的增加和古海洋的氧化与早期生命起源和多细胞生物演化联系密切。”地质历史时期公认的大氧化事件有两次:第一次大气游离氧的显著增加发生在约24亿年前,被称为大氧化事件。第二次氧化事件发生在新元古代的晚期(约8亿~5.4亿年前),称为新元古代氧化事件,大气含氧量继续增加,陆源氧化离子持续输入海洋,致使底层海水溶解性有机质氧化,从而促使缺氧的底层海水发生氧化,为动物的出现扫除最后障碍。

周传明指出:“新元古代氧化事件与全球性冰期后多细胞生物的早期辐射密切相关。”有些学者认为早在中元古代大气含氧量就可以满足动物基本的新陈代谢,而动物却出现在新元古代的晚期,动物的出现可能与大气含氧量没有必然关系,与之相反,可能是因为动物的出现改变了海洋生态结构,致使表层海水需氧负担降低,最终促成了古海洋深层海水的氧化。

王伟和周传明认为,以上问题的解决需要对新元古代氧化事件特别是新元古代晚期深层海水的氧化过程了解清楚。我国华南扬子地台发育完整的埃迪卡拉纪沉积地层,一直是研究新元古代晚期古海洋环境的理想地区。“但以前的研究多集中于以湖北峡东地区为代表的浅水台地相,而忽略了能够真实反映深海环境变化的深水相

地层。另外,也缺乏对古海洋环境氧化还原梯度时空差异的深入探讨。”

为此,王伟和周传明等人利用安徽南部埃迪卡拉纪深水岩相岩芯剖面,综合分析了埃迪卡拉纪早中期深水岩相沉积物的高分辨率无机碳、有机碳、氧、硫酸盐中的硫、黄铁矿中的硫、沉积物中的氮等稳定同位素的协同变化特征,并与峡东地区浅水相地层分析结果进行了详细的垂向和空间上的对比。

结果表明,埃迪卡拉纪整个陡山沱期的深水区仍处在动荡的氧化还原环境中,硫化与氧化环境交替出现。该地区以大型藻类和动物化石为代表的“蓝田生物群”生活在间歇的氧化环境中,而被保存于硫化的环境中,埋藏学和生态学特征决定了化石在沉积地层中的分布。稳定同位素数值的空间对比表明,与含氧量较高的浅水区不同,冰期结束后埃迪卡拉纪早期深水区很可能主要处在硫化的环境中,海水在空间上仍然处在分层状态。

研究结果还表明,发生在埃迪卡拉纪中期最大的碳同位素负漂事件在华南扬子地台的深水相地层中也具有很好的可比性,但与浅水相地层对比显示存在超过10%的碳同位素组成梯度。模型计算显示这种高梯度的碳同位素组成差异,很可能因为在深水区碳酸盐岩的形成过程中掺杂了较多亏损的碳同位素成分,并不是真实反映当时的海水分层情况。

该项工作首次对华南扬子台地深水相沉积地层进行了高分辨率的综合同位素分析,所采集的180米厚岩芯涵盖了马林诺冰期结束后埃迪卡拉纪中早期约八千万年的沉积时间,也涵盖了“蓝田生物群”在该地区的产出层位。(沈春蕾)

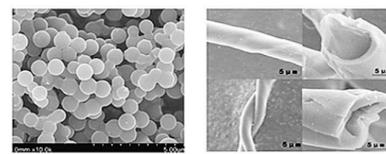
物理所

廉价无烟煤变身平价电池材料

本报讯 近期,中国科学院物理研究所钠离子电池碳基负极材料研究上取得了突破。科学家采用成本低廉的无烟煤作为前驱体,通过简单的粉碎和一步碳化得到了一种具有优异储钠性能的碳基负极材料。

与锂相比,钠储量丰富、分布广泛、成本低廉,并且与锂具有相似的理化性质,因而钠离子电池的研究再一次受到科研界和工业界的广泛关注。而与锂离子电池相比,钠离子电池的能量密度通常较低,虽不太适合应用在对能量密度有较高需求的便携式电子设备和电动汽车领域,但适合应用于对能量密度要求不太高、对成本敏感的低速电动车和通讯基站、家庭储能、电网储能等领域。高性能电极材料的开发对实现钠离子电池的商业化应用至关重要,特别是高性能、低成本的负极材料仍是制约钠离子电池实用化的瓶颈。

在众多报道的钠离子电池负极材料中,高度有序的石墨类碳基负极材料储钠容量较低(通常低于100mAh/g),而高度无序的硬碳材料由于具有高的比容量和长循环寿命等优良的综合性能而被认为是具有应用前景的一种负极材料。中国科学院物理研究所博士生李云明、研究员胡勇胜等利用水热方法得到了一种硬碳微球,接着又利用棉花作为前驱体通过一步碳化法得到了一种硬碳微管。接着他们提出在软碳前驱体沥青中加入第二相例如硬碳前驱体,利用二者之间的相互作用得到了一种无序度较高的非晶碳材料,并



硬碳球形貌

硬碳微管形貌

且这种复合前驱体具有较高的产碳率(60%左右)。作为钠离子电池的负极材料,其展现了高达250mAh/g的比容量、优异的循环稳定性和倍率性能。

他们近期通过裂解无烟煤得到的一种软碳材料,但不同于来自于沥青的软碳材料。其在1600℃以下仍具有较高的无序度,产碳率高达90%,储钠容量达到220mAh/g,循环稳定性优异。最重要的是在所有的碳基负极材料中具有最高的性价比。其应用前景也在软包电池中得到验证,以其作为负极和Cu基层状氧化物作为正极制作的软包电池的能量密度达到100Wh/kg,在1C充放电倍率下容量保持率为80%,循环稳定,并通过了一系列适用于锂离子电池的安全试验。低成本钠离子电池的开发成功将有望率先应用于低速电动车,实现低速电动车的无铅化,随着技术的进一步成熟,将推广到通讯基站、家庭储能、电网储能等领域。(科讯)