

“从基础研究到应用基础研究再到工程技术研究和高新技术产业化,长春光机所的工作一直体现着光电领域的创新价值链。



打造国家重大创新基地

■本报记者 杨琪 通讯员 李蓉

“当年,这片山坡附近还没有茂密的树林,远处也没有密集的楼群,是观测和实验的理想场地。”在长春净月潭国家森林公园内的王大珩纪念园里,一位工作人员向一群来自中科院不同研究领域的青年科研人员介绍道,“王大珩先生于是选择了这里建设中国科学院长春光学精密机械与物理研究所(以下简称长春光机所)大气光学观测站。”

足下踏着王大珩先生曾工作过的土地,人们变得肃静,一一向王大珩先生的铜像行注目礼。

王大珩先生的雕像远眺长春,神情肃然。曾经,他期待依托长春光机所将长春市建设为国际光学城,打造中国光学的托拉斯。带着这一梦想,他风雨兼程 60 余载。

现在,按照“创新 2020”总体要求和中科院“一三五”规划部署,他的继承者们也为这一目标而奋斗着,“长春光机所正努力争取成为国家重大创新基地的首批试点单位。”长春光机所副所长金宏近日在接受《中国科学报》记者采访时说道。

定位：高精尖背后的“渊源”

长春光机所“一四五”规划中的“一”即一个定位:面向国家战略需求和世界科技前沿,以高技术创新为主线,聚焦于国防战略性核心技术和原始创新,从事光学和精密机械等领域的基础研究、应用基础研究、工程技术研究以及高新技术产业化,引领国家光电领域自主创新发展,成为多学科综合性研究所。

实际上,自建所以来,伴随着国家发展,长春光机所一直在凝练自身定位。

规模大、人员多、领域内学科涵盖广泛等一直是长春光机所的特点。从基础研究到应用基础研究再到工程技术研究和高新技术产业化,该研究所的工作一直体现着光电领域的创新价值链。

从上世纪 90 年代开始,以时任长春光机所常务副所长曹健林与副所长宣明为代表的领导班子提出了“产研贸”的思路;宣明任所长后,领导班子提出了建设“研产学贸并举”多学科综合性研究所的发展方针,这也是过去几十年研究所不断思考、创新和改革的结果。

同样,长春光机所多年思考和创新的还有“四”与“五”,“四”为四项重大突破,“五”是五个重点培育方向。“四”与“五”是按照中科院“创新 2020”发展战略相关要求,长春光机所详细剖析自身发展历程与国家未来重大战略需求,结合该所特点和优势以及现有技术基础凝练出来的。

四项重大突破和五个重点培育方向都有着深厚的历史“渊源”——如四项重大突破中的大面积高精度光栅制作技术,在 1952 年长春光机所建立之时便开始研究;五个重点培育方向中的自由曲面偏轴光学技术,正是长春光机所在长期积累而系统



金宏

掌握离轴光学技术的基础上,给自己加码提出的更高追求……

现在,长春光机所按照“点、线、面”科学部署原则,加强基础性、前瞻性、战略性的科研布局 and 投入,努力实现基础研究、应用基础研究、工程技术研究及科技成果转化四者有效衔接,实现从资源导向向目标导向的转变。

进展：“神秘”大所里的新动静

这些年来,长春光机所在国际上已具有一定影响力。但细说起来,人们却发现这是一个“神秘”的研究所,外界对其总体印象更多是定位在军工项目的研究,不清楚这支“国家队”的发力点。

而以长春光机所所长宣明为首的领导班子早已意识到,“若要建设一个国际一流的研究所、国际一流的光学基地,必须拥有国际一流的技术。”

基于此,结合建设至今所布局的学科和技术,长春光机所凝聚出四项重大突破,即大面积高精度光栅制作技术、4m 级大口径光电设备制造技术、紫外/极紫外光学技术与高亮度超大功率光纤耦合半导体激光器技术。

长春光机所希望经过 5-10 年的努力,在这些领域率先研发出国际上叫得响的一流技术。

目前,四项重大突破均已取得阶段性成果,例如 4m 级大口径光电设备制造技术。

针对 4m 级大口径光电设备制造技术,研究所选择从光学领域进行突破,该技术所涉及的光学系统单元技术都成为科研团队的课题,无论是材料、光学加工技术,还是镀膜、支撑和检测技术。

“现在,我们已掌握 2m 级大口径光电设备的

制造技术。”金宏告诉《中国科学报》记者,“很快,我们就能够掌握更先进的技术,在国际上叫得响的技术。”

瞄准国际一流,长春光机所确立的五个重点培育方向分别是:先进无人机技术、星载一体化技术、共形光学技术、临近空间遥感技术和自由曲面偏轴光学技术。

这五个重点培育方向同样进展喜人。例如,自由曲面偏轴光学技术已完成设计与加工,并进行验证。

其中,一个在研的视仰角为 76 度的民用项目已通过验证。76 度视仰角意味着人们可以通过该光学仪器得到分辨率 16 米、幅宽达到 1000 公里的数据。

该技术很好,但实现难度非常大,无论是设备的加工制造、装备还是检测,对长春光机所而言都极具挑战性。但是长春光机所却坚信一点:在不远的未来,这一技术将领先国际。

解题：综合优势方能快速前进

实际上,顺利推进“一四五”规划实施并非一件易事。

首先,研究所面临的是,项目领域新、创新性强,许多技术是国际封锁、国内没有的,无人研究成果可借鉴,研究所只能靠自主创新。

比如紫外/极紫外光学技术,该项目的很多技术指标要求达到精密机械加工的极限,难度极大,科研人员也无经验可借鉴;又如大口径光电设备制造技术,对于 4m 量级 SiC 的制造技术国内同样没有先例,长春光机所必须依靠现有技术力量进行攻关。

其次,困难来自理念上。研究所重点培育方向除了传统优势领域以外,还涉及小卫星等众多过去并不占优势的研究领域,有的科研人员心存顾虑。

拥有技术,还需勇气与坚定的信心,方能一一破解难题。

去年,来自经济、技术、军事等领域的专家对长春光机所“一四五”规划进行了诊断评估。专家组对规划给予了高度评价并实事求是地提出了建议。

专家组评估认为,长春光机所的一个定位思路清晰、目标明确、基础扎实、基本准确;

四个重大突破合理可行,建议加强国际合作与交流,加强工艺研发与自主设计;

五个重点培育具有发展潜力,建议发挥自身优势,立足核心竞争力,找准突破口。

“我们的目标始终未变,研究所将依托四项重大突破和五个重点培育方向,建设四大公共技术平台和七大专业研发基地,打造多学科综合性研究所,实现王大珩先生打造中国光学托拉斯的梦想!”金宏说。

(上图:中科院长春光机所全景鸟瞰图)

全国塑料工业每年需要消耗超过 2000 万吨原油,已影响到我国的能源安全。而且塑料废弃物不易实现自然降解和回收利用的缺点也使它成为了环境杀手。

近日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所(以下简称青岛能源所)生物基化学品团队在可降解塑料生物合成领域取得新进展,研究人员利用葡萄糖、甘油等廉价可再生碳源合成了聚 3- 羟基丙酸(P3HP)。

青岛能源所生物基化学品团队研究员赵广在接受《中国科学报》记者采访时透露:“我们开发的聚 3- 羟基丙酸合成路线产量已达 20 g/L,远高于其他文献报道的最高产量(1.4 g/L)。”

传统塑料危害多

塑料因质轻、综合性能好、易加工等诸多优点而一直受到社会青睐,广泛用于工农业及人们生活的各个方面。目前常用的塑料,包括聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯等,都是以石油化工产品为原料制造的。这些塑料结构稳定,不能被生物降解,对环境造成极大危害。

昔日被誉为“白色革命”的塑料,而今却造成世界“白色污染”的罪魁祸首。如农用塑料地膜的大量使用既加速了土地的侵蚀,也加速了有毒杀虫剂的流失,并对流经地域造成更大的危害。

虽然塑料废弃物可以进行回收再利用,但由于塑料种类繁多,需要分类处理,增加了回收的难度,再利用率不高。因此,塑料废弃物主要通过填埋和焚烧的方法处理。

塑料废弃物填埋会大量占用土地,影响土地的可持续利用,而且塑料生产过程中使用的化学添加剂(如重金属化合物)、塑料包装盒上残留的食品有机物等会产生渗滤液,引起地下水污染。

废塑料直接进行焚烧处理,不但产生大量黑烟,导致大量温室气体排入空气中,还会分解出有毒物质(如二恶英、氯气等)给环境造成严重的二次污染。

生物合成优势大

一般说来,目前市场上没有完全环保的塑料制品,只是在塑料中加入一些成分后,使其相对容易降解。

市场上的环保塑料一般采用无毒的聚烯烃树脂,在生产过程中加入一定量的添加剂,如淀粉、改性淀粉或其它纤维素、光敏剂、生物降解剂等。

虽然这些添加成分使塑料包装物的稳定性下降,可在自然环境中分解,但可降解部分仅限于淀粉、纤维素等添加成分,聚烯烃等树脂成分仍然是无法降解的,只是以较为微小的形式分散到环境中,更难回收和处理。从某种意义上讲,其对环境的潜在污染更甚于传统塑料。

青岛能源所生物基化学品团队制备的可降解塑料聚 3- 羟基丙酸(P3HP)属于聚羟基脂肪酸酯,这类塑料可迅速被土壤中的天然微生物直接降解利用,不会产生任何有害成分。

同时,P3HP 通过微生物发酵生产,不会受到能源危机和石油价格上升的影响,生产过程也是绿色环保,不

造成污染。

P3HP 是一种拥有广阔发展前景的新型可降解塑料,具有优异的生物材料性质和机械性能,比如具有高强度和拉伸强度、高断裂伸长量(>300%)、生物降解性、生物相容性、无毒及热塑性等。

P3HP 具有广阔的潜在应用范围。由于良好的生物相容性,P3HP 可用于制造医疗器械,尤其是一些需要植入体内的器械等。因优异的机械性能和生物降解性,它还可用于制造包装材料、农田地膜等。

近日,青岛能源所生物基化学品团队分别克隆了不同来源的聚 3- 羟基丙酸合成所需的酶基因,在大肠杆菌中表达纯化了相关酶并比较它们的催化活性,选择具有最高活性的酶基因组合构建了两条合成聚 3- 羟基丙酸的代谢途径,可利用葡萄糖、甘油等廉价可再生碳源生产聚 3- 羟基丙酸。

为进一步改善聚 3- 羟基丙酸的材料性能,研究人员还在其中掺入了 3- 羟基丁酸单体,使材料的热力学性能和机械性能得到了明显改善。

环境和经济需求可观

可降解塑料生产当前在全球都处于起步阶段。可降解塑料按照降解机理可大致分为光降解塑料、生物降解塑料和光—生物双降解塑料。其中,光降解塑料由于价格较高,又只能在光照下降解,受地理环境、气候制约性很大,埋地部分不能降解等诸多缺点,最终将退出历史舞台。

具有完全降解特性的生物降解塑料和具有光—生物双重降解特性的光 / 生物双降解塑料,吸引了世界各国研究人员的眼光,成为了目前主要的研究方向和产业发展方向。

我国每年对生物降解塑料的需求超过 100 万吨,但实际产量却不足 10 万吨。

青岛能源所生物基化学品团队开展的生物法合成 P3HP 的研究还刚刚起步,无法进行工业化生产,但他们相信 P3HP 作为新型可生物降解塑料具有巨大的市场潜力。

目前,P3HP 生物合成面临的最大问题就是如何提高产量,降低成本。

导致生物法合成可降解塑料成本较高的原因一方面来自原料,比如一吨原料甘油的价格是几千元,因此该团队正在尝试利用农林废弃物、秸秆等原料生成聚 3- 羟基丙酸。

另一方面来自制备技术,如何使 P3HP 的合成路线具有更高的转化效率也是该团队正在努力攻克的一个难题。

动态

中科院高能所加速器部件首次进入北欧市场

本报讯 近日,随着高功率波导移相器 / 衰减器、高功率陶瓷窗等如期交付瑞典隆德大学 MAX 实验室,中科院高能所共计完成了 6 批次中标的 200 多件瑞典 MAX IV 项目波导系统的制造工作,历时一年半。这是中科院高能所制造的加速器部件首次进入北欧市场。

MAX IV 是瑞典正在建造的、具有先进指标的同步辐射光源。中科院高能所在 2011 年 11 月取得该项目微波产品供应商的资格;2012 年 2 月受邀参与 MAX IV 项目波导系统招投标,击败 4 家国际知名微波公司,成功中标。

在交付 MAX 实验室的波导元件当中,诸如高功率 SiC 干负载、高功率波导移相器 & 衰减器等微波部件都是从中科院高能所 BEPCII 工程研发的微波器件基础上改进的,这是中科院高能所高性能加速器及部件在国际市场上的又一个成功范例。(潘希)

合肥物质院国家自然科学基金项目资助名列前茅

本报讯 国家自然科学基金委近日公布了 2013 年度集中受理期申报项目的评审结果。截至 8 月 26 日,合肥物质科学研究院共有 137 个项目获批资助,总经费达 7002 万元,取得历史最好成绩。在中科院研究所中,立项项目数排名第 1,批准经费数排名第 2。

今年,合肥物质院在集中接收期间共申报各类

项目 479 项,获批资助 137 项,资助率达 28.6%;与去年同期相比,获批项目数增加了 7.9%,资助经费增幅 12.0%。保持了继 2011 年基金跨越发展后的连续增长势头。

按项目类型分,本次获资助的项目包括:面上项目 51 项,青年基金 80 项,联合基金 1 项、重点项目 2 项,优秀青年科学基金项目 1 项,国际(地区)合作交流项目 2 项。其中,青年科学基金项目数连续 3 年增长,占获批项目的 58.4%,资助率为 34.2%。

此次获资助的项目领域分布广泛。从资助项目的学科分布看,获批项目涵盖了除管理科学以外的所有学部,其中数理学部 49 项,化学学部 21 项,生命科学部 7 项,地球科学部 15 项,工程与材料科学部 26 项,信息科学部 17 项,医学科学部两项。

近几年来,合肥物质院基金工作连续多年实现稳步增长,反映出该院在学科建设、人才队伍建设和科研平台建设等方面不断发展的良好态势。

(孙策)

沈阳自动化所 2012 年度修购项目通过现场验收

本报讯 由中国科学院条件保障与计划财务局组织举行的 2012 年度修购项目现场验收会近日在中国科学院沈阳自动化研究所(简称沈阳自动化所)举行。副所长梁波及条件处、财务处、研究室相关人员参加了验收会。沈阳自动化所顺利通过现场验收。

专家组听取了沈阳自动化所修购专项项目的管理报告、技术报告、财务报告,查看了项目现场并确认了项目所采购的仪器设备,审查了项目的

管理、技术和财务档案。

专家组一致认为项目工作小组认真履行职责,设备采购过程符合政府采购规定,仪器设备达到预定技术指标,文件档案齐全,经费使用符合有关规定,建议该项目通过验收。

2012 年,沈阳自动化所获批“激光加工测量与工艺实验系统”、“新型水下潜器设计与仿真平台”2 个项目,并于 2013 年 3 月全部执行完毕。(王庆)

上海光机所高功率激光元器件中心基础设施项目通过验收

本报讯 近日,受中科院条件保障与财务局委托,中科院上海分院基建验收组对上海光学精密机械研究所 2011 年修购项目——高功率激光元器件研究与生产中心基础设施项目进行了验收。

根据验收大纲要求,上海光机所副所长祝如荣向验收组简要介绍了高功率激光元器件研究与生产中心基础设施修缮改造项目的情况。

在正式验收过程中,验收组分建安、财务和档案 3 个小组对项目进行了验收。其中,建安验收组还对北区跨河桥、门卫等进行了现场踏勘。各专业验收组分别对现场、档案、财务帐册和审价审计文件进行了认真仔细地检查并提出了验收意见。验收组一致同意该项目通过竣工验收。

高功率激光元器件研究与生产中心基础设施项目是上海光机所 2011 年财政部修购专项项目。项目建成后,解决了北区出入口通道、道路照明和电力供应问题,完善了园区安保、园区通讯和园区基础设施总体配套,提升了园区科研产业生产能力和基础设施的保障能力,为创新工程、相关科研试验和科研生产任务的顺利实施提供了可靠的条件保障。(郭康)

报告

宁波材料所 饮水和食品安全快速检测

近日,中国军事医学科学院研究员高志贤做客中科院宁波材料所,并作了一场题为“饮水和食品安全风险快速检测技术与装备研究”的学术报告。

高志贤介绍了基于纳米复合材料、分子印迹聚合物、MIPS-SPR 免疫传感器与 UPT 免疫层析技术等对水及食品中污染物进行快速筛查及监控方面的最新研究进展,并系统地阐述了三维仿生光子晶体的制备及其在生物检测中的应用。高志贤就突发公共事件和大型活动食品安全现场保障谈了自己的看法,指出现行的健康评价体系、检测技术及设备等需要进一步完善。

高志贤是国家“863”计划环境与健康领域主题专家、军队处置突发事件应急指挥机制专家咨询组成员,并担任中国分析测试协会常务理事、中华预防医学会卫生检验专业委员副主任委员等职务。支持完成了国家“863”计划、国家科技支撑计划、国家自然科学基金重点项目 40 余项。

广州健康院 成体神经干细胞研究

中科院生物物理研究所研究员王晓群近日应邀访问中科院广州生物医药与健康研究院,并作了题为《窥探活体大脑干细胞》的报告。

王晓群介绍了其研究组在成体神经干细胞领域的相关工作,并着重介绍了其

首次发现的存在于小鼠胚胎发育期室下层外区(OSVZ)一种新的神经干细胞(oRG 细胞),该细胞只有基突,且具有单极性形态,通过不对称分裂进行自我更新和生成新的神经元。王晓群还就成体神经干细胞领域的研究现状进行了简单介绍。

王晓群是中组部首批青年“千人计划”研究员,主要从事大脑发育和神经干细胞研究,主持多项科研重大项目,已在《自然》等杂志上发表多篇具有重要影响的文章。

合肥智能所 硫族化化合物的热电性能研究

8 月 27 日,德国马普固体化学物理研究所潘林博士访问中科院合肥智能所,并作了题为“硫族化化合物的热电性能研究”的学术报告。

潘林介绍了热电材料的发展历史、工作原理和热电转换的应用。基于“声子玻璃—电子晶体”的概念,详细阐述了对 Bi-CuSeO、AgBiSe₃、SnBi₂Te₃ 固溶体等基体材料的可控掺杂来实现热电优值的调节,实现热电转换效率的大幅提高,并在此基础上深入细致地介绍了热电材料器件化的制备方法,以及能量转移和储能器件的应用前景。同时,潘林向与会科研人员分享了他做科学研究的一些经历和体会。此外,大家还就相互关心的问题进行了热烈讨论。

潘林现在德国马普固体化学物理研究所从事博士后研究工作,研究领域主要集中在热电材料与拓扑绝缘体以及能源转化和存储器件。(郭康整理)