

中国科学院获 2007 年度 国家科学技术奖成果简介(三)*

中国科学院计划财务局

(北京 100864)

关键词 中国科学院,国家科学技术奖,成果简介

国家科技进步奖二等奖

皱纹盘鲍杂交育种技术及其养殖工艺体系

主要完成人:张国范、赵洪恩、刘晓

完成单位:中国科学院海洋研究所、大连水产研究所

皱纹盘鲍是我国重要的海水养殖动物,其规模化养殖始于上世纪 80 年代中期,随着产业的快速发展,到 1992—1993 年暴发的病害导致产业濒临崩溃。该成果在系统研究了皱纹盘鲍种质特性的基础上,按照“良种良技”的指导思想,通过杂交组合的系统优化,培育出大连长海和日本岩手杂交组合子代——“大连 1 号”杂交鲍,通过养殖技术的集成和创新,建立了以定向配对杂交和 RHD 为核心的杂交制种技术工艺和以工厂化、潮间带生态系、平台沉箱式和南北跨区养殖为主体的杂交鲍养成模式。通过“良种良法”的实施,使杂交鲍苗种阶段出苗率稳定提高了 4—5 倍,存活率提高了 1.9 倍,生长速度提高 20%以上,养成生产周期缩短 1/4—1/3。生物学零度降低 1.4℃,耐温上限提高 2℃。该成果构建了国际上首创的皱纹盘鲍杂交育种技术及其养殖工艺体系,开创了杂交育种技术在海水养殖产业中规模化应用并取得重大实效的先例,不仅成功地解决了养殖皱纹盘鲍的暴发性死亡问题,而且使杂交鲍养殖业成为我国海水养殖产业中独有的稳定、持续、高效的龙头产业。已在辽鲁闽等省推广,杂交鲍在皱纹盘鲍养殖中的份额从 1999 年的 47.36%增加到 2006 年的 98.96%,养殖区从黄海北部扩展到东海中南部,非自然分布区的福建已成为杂交鲍的主产区。1997—2006 年我国累计培育出杂交鲍苗种 32.5 亿个,生产成品鲍 38 181 吨,产值 121.15 亿元,其中近 3 年总产值为 78.03 亿元。



* 收稿日期:2008 年 1 月 8 日

物理改变世界丛书

主要完成人:郝柏林、冯端、陆埏、于渌、章立源、吴家玮、赵凯华、姜淑华、罗辽复、张淑誉等
完成单位:科学出版社

物理改变世界是科学出版社联合多位著名物理学大师推出的科普丛书,包括:《数字文明:物理学和计算机》、《边缘奇迹:相变和临界现象》、《物质探微:从电子到夸克》、《超越自由:神奇的超导体》、《溯源探幽:熵的世界》。该丛书采用名家原创、多方合作、精彩



漫画、新颖装帧等创新形式,通过普及科学知识,传播科学精神,总结科学思想,归纳科学方法,生动描述物理改变世界的历程,激发了青年人对物理学的热爱,适合初中以上社会公众、大学生与研究生、中学物理学教师和中青年科技工作者等读者阅读。

丛书于2005年7月出版,成为世界物理年重点推荐丛书,并在京召开盛大发布会,数十位院士和专家到会祝贺,众多媒体进行了报道,许多著名学者和普通读者给予高度评价,部分专家还亲自撰文推介。丛书当年9月全部重印,目前已完成第三次印刷,受到海内外读者欢迎,实现了良好的社会效益和经济效益。

柴达木盆地白刺资源综合利用技术研究及产业化

主要完成人:索有瑞、王洪伦、李玉林、陈桂琛、方振堃、周昌范、黄雅丽、李天才、尤进茂、丁晨旭

完成单位:中国科学院西北高原生物研究所、青海金诃藏药药业股份有限公司

该项目属于自然资源研究开发类,是柴达木盆地白刺资源应用研究与综合利用实用技术与高技术产品开发项目。研究内容涉及应用基础、综合开发利用技术、系列高技术产品开发和资源整体利用的产业化推进等多个方面。(1)重点对柴达木盆地白刺分布区域、资源量、资源特点进行了调查,明确了资源利用的可行性和开发的必要性;对白刺果实、白刺籽油、果核粉的食用安全性、降血脂、抗氧化、调节血糖等功能采用实验动物模型和人体临床试验进行了系统研究,明确了适宜的产品开发方向,为白刺开发提供了理论依据;(2)重点对白刺果实的加工技术;白刺果汁的低温浓缩技术;果粉的冷冻干燥技术;白刺籽油的超临界 CO_2 萃取技术;白刺黄酮、生物碱、白刺多糖、白刺色素等提取、分离、纯化技术进行了系统研究。为规模化开发白刺资源提供了技术支撑;(3)以市场前景好、适宜人群广为原



则,采用现代药品和保健食品研究方法开展了“红珍珠消渴胶囊”、“红珍珠血脂康胶囊”、“红珍珠降糖胶囊”、“活力源软胶囊”、“保肝软胶囊”等以白刺冻干粉、白刺籽油等为主要原料的药品和保健食品的研制;(4)产业化推进:先后与 7 家企业合作进行产业化。以研究成果为基础,建立了 3 家开发白刺的企业,产品已生产销售,经济效益显著。争取了国家发改委的高技术产业化项目、财政部西部高技术转化项目、科技部中小企业创新基金等专项支持。为规模化开发白刺资源提供了产业平台。

发表论文 28 篇,获发明专利 7 项,省级鉴定成果 9 项,新药 1 个,保健食品及原料型产品 7 个,产业化项目 4 项等成果群组成。为柴达木白刺资源规模化开发和白刺产业链的形成提供了科学依据和技术支撑,为白刺资源保护提供了实用技术和产品方案,在利用青藏高原特色生物资源和通过产品开发达到生态环境保护方面,成果具有新颖性、先进性和实用性。该成果达到了国际先进水平。

热带海洋生物活性物质的利用技术

主要完成人:张偲、吴军、闻克威、龙丽娟、漆淑华、孙恢礼、王士奎、向文洲、王友绍、张士忠
完成单位:中国科学院南海海洋研究所、北海国发海洋生物产业股份有限公司等

利用热带海洋生物资源,分离鉴定了 119 个新结构化合物,筛选出约 72 个生物活性化合物,研发了珍珠贝氨基甾体重制取技术、海洋生物柱-膜联用脱腥脱毒技术、甲壳素氨基寡糖定长制备技术和热带海洋活性化合物利用技术,开发 1 个抗动脉粥样硬化的新药产品、2 种保健品、多个功能食品、5 个系列化妆品和 1 个新生物农药,完成了 1 个滴眼液的技术改造。发表论文 100 多篇(*SCI* 收录 49 篇);申请国家发明专利 26 项,已获授权 15



项;经济效益达 25 亿元、新增利税 4.5 亿元。促进了海洋生物制品产业的形成和发展,排减了热带海洋生物资源浪费及由此造成的环境污染,改善了人民生活与健康水平,培养了人才,社会效益显著。

维生素 D₃ 生产新工艺

主要完成人:曹怡、张宝文、程学新、邵钦祥、刘颢颢、马文德、马焕政、刘小平、王雪松、张建成

完成单位:中国科学院理化技术研究所、花园工贸集团有限公司

该项目属化学合成技术和反应器设计及优化技术两个领域。维生素 D₃ 是人与动物必不可少的一种脂溶性维生素,其生产技术以前长期为少数国外制药企业垄断。项目针对传统生产技术中存在的缺陷,进行了四个方面的重要创新:(1)采用全新的无溴工艺制备 7-去氢胆固醇,简化了工艺、提高了产率,并避免了溴化物残留;(2)优选出一种二元复合溶剂来进行光化学反应,溶解度较传统单一溶剂提高了 4 倍,即提高了生产效率又方便光反应



中国科学院



产物的分离;(3)通过设计新型鼓泡上行式光反应器来实现对光照时间的有效调控,也使光反应获得惰气保护并能均一进行;(4)建立光反应实时监控分析方法确立最佳光反应条件。集成上述创新形成的生产新工艺在产率和环保等各方面都达到了国际领先水平。

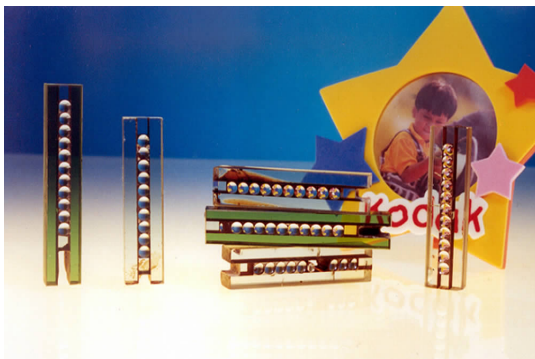
这一新工艺于 2000 年以 2 000 万元的价格独家转让给花园工贸集团有限公司。截

至 2007 年 10 月底,该集团 VD_3 产品累计销售额已达 24.4 亿元,利税 4.97 亿元,创汇 1.53 亿美元。新工艺产业化的成功,使我国成为掌握 VD_3 先进生产技术的国家之一,并为我国光化学工业的发展奠定了坚实的基础。

梯度折射率光学材料及微透镜系列

主要完成人:李育林、霍军民、姚胜利、高凤、陆敏、王丽莉、胡宝文、阎国安、焦国华、李白涛
完成单位:中国科学院西安光学精密机械研究所

梯度折射率光学是现代光学新的学科分支和前沿性研究课题。梯度折射率光学材料是构成微小光学系统的主要途径和方法,有着普通光学不可取代的作用。该项目研制出 5 种梯度折射率光学玻璃材料配方及其微透镜系列(尺寸为微米到毫米量级)。因其折射率呈梯度变化,故可端平面成像,具有数值孔径大、焦距短、分辨率高、集光度大等特点。在国内率先开展了光聚合物微透镜及其阵列的研发,研制出一套聚合物微透镜微喷打印装置。



梯度折射率微透镜有其广泛的应用,如 LD 泵浦固体激光器、光纤通信中的主被动元器件;光耦合器、互连器、光束准直器、分束/合束器、波分复用器(WDM)、光隔离器等;复印机、扫描仪、传真机中的综合成像透镜阵列、医用和工业内窥镜、微小摄像机等。

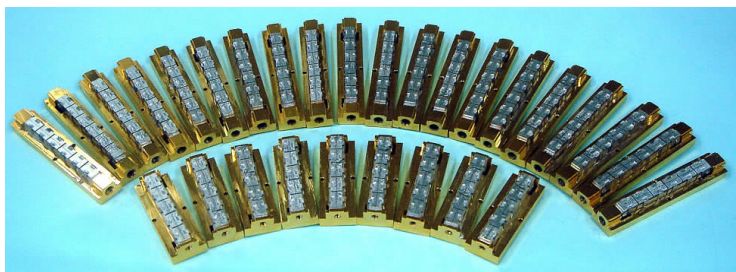
项目获 5 项发明专利及 4 项实用新型专利,具有完全自主知识产权。主要性能指标已达到国际先进水平,并打破了日本长期以来对该产品国际市场的垄断。产品已提供给国内外 100 多个单位使用,占有一定的国际市场份额,取得了显著的经济效益和社会效益。

无铅量子阱大功率激光器关键技术及应用

主要完成人:王立军、宁永强、刘云、许祖彦、秦莉、晏长岭、崔大复、李丽娜、廖新胜、套格套、刘星元、张彪、姚迪、尹红贺、王超

完成单位:中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、中国科学院物理研究所

该项目属激光技术、激光应用技术领域。以无铅量子阱新结构材料为基础,研制出国际



领先水平的大功率垂直腔面发射激光器。突破芯片结构、热管理、高密度封装和高质量光束整形等重大技术,实现了长寿命边发射大功率激光器的工程化应用。技术创新

点:(1)设计了大功率垂直腔面发射激光器新结构,在国际上首次实现瓦级功率输出。(2)发明了大功率高密度激光器封装等技术(授权发明专利 10 项),实现万小时长寿命工作,突破了千瓦级激光迭阵组装的重大核心技术。该项目经济社会效益显著,开发出的四大系列激光列阵产品,达到年产 60 万瓦能力,打破国际限运,能够满足国防及民用需要。

华北半湿润偏旱井灌区节水农业综合技术体系集成与示范

主要完成人:徐振辞、胡春胜、王玉坤、陈素英、赵勇、孙宏勇、谢礼贵、裴冬、程一松、张喜英

完成单位:中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心、

河北省水利科学研究院

该课题针对华北地区水资源状况,以提高农田水分利用效率和遏制地下水超采为目标,(1)重点研究和筛选了管道输水畦灌、管道输水波涌灌、半固定式喷灌、设施农业微灌 4 种节水灌溉技术为主体的 8 项水利及农业和管理节水技术,配套集成了 4 套节水农业综合技术体系发展模式,提出了相关的技术规程。为华北井灌区节水农业发展提供了技术支撑;(2)利用遥感蒸散模型和多



目标规划方法,提出了改善地下水环境的农业种植结构、耕作制度的优化方案。为地下水环境良性恢复发挥了积极作用;(3)提出了输配水系统与田间灌水技术的优化配置方法。从理论和技术上解决了输配水系统与田间灌水技术的优化配置、技术集成问题;(4)研制了配套系列免耕机具、灌溉计量智能设备、定量灌溉器和灌水车。均具创新性和实用性,为提高井灌区农业高效用水提供了硬件支撑。

自 2002 年该项目实施以来,核心示范区和辐射区内配套了冬小麦和夏玉米亩产 1 200 公斤的节水、高产模式。该课题形成的节水技术模式在河北省廊坊市、石家庄市、沧州市、衡水市、邢台市、邯郸市等地区进行了大面积推广应用,据调查统计:2003—2006 年,累计推广综合节水高产模式 572.9 万亩,节水量 2.6062 亿立方米,年均新增产值 10 710.9 万元。

项目的实施,为华北井灌区推广农业高效用水综合节水技术,促进井灌区农业节水技术水平的提升,提供了技术支撑和超前模式。对强化农民的节水意识、促进节水型社会和节水型农业的建立和运行提供了手段和措施,使该区农民不仅生产技能得到提高,也提高了对节水和水资源保护的认识,有利于今后节水农业的进一步发展和提高。



中国科学院

空气质量和污染源环境光学监测技术系统与应用

主要完成人:刘文清、刘建国、魏庆农、谢品华、张玉钧、陆亦怀、刘世胜、王锋平、陆钊、宋炳超

完成单位:中国科学院合肥物质科学研究院、安徽工业大学等

根据国家对空气质量和污染源自动监测的需求,开展了以差分光学吸收光谱(DOAS)和激光吸收光谱(TDLAS)为主的监测技术研究,研发了空气量、固定和流动污染源自动监测系统,并进行了产业化推广应用。

该项目创新研制了收发兼容的光学系统;解决了恶劣环境下光学系统防护结构和消除高温水汽干扰的工程技术难题;激光光谱技术实现道边机动车尾气的快速监测。

联合社会资源,加速成果产品化。围绕该项目,已申请专利 35 项,其中发明专利 11 项,获得授权发明专利 3 项,实用新型 8 项。3 项产品获得国家 4 部委“重点新产品”推广证书。其中,多参数空气质量监测系统已在全国 20 个省市安装了 210 套,参与国家空气质量日报和预报工作。扭转了我国高档环境监测仪器长期依赖进口的局面。



中国北方沙漠化过程及其治理的研究

主要完成人:王涛、郑晓静、赵哈林、董治宝、王乃昂、赵学勇、周又和、吴薇、张铜会、薛炯等
完成单位:中国科学院寒区旱区环境与工程研究所、兰州大学

这是项目执行单位 15 年来所完成的国家重点基础研究计划(“973”项目)、国家“八五”、“九五”、“十五”攻关计划等多项成果的集成,是有关沙漠化应用基础、应用技术研究成果及示范、推广成效的综合展示。所属学科涉及地球科学、生命科学、大气科学、环境科学、社会经济学等领域,属于学科交叉综合研究成果。

通过项目研究,阐明了我国北方土地沙漠化的成因、历史和现代过程,现状和发展趋势;揭示了土壤风蚀、沙尘起动的物理机制,确定了土壤风蚀容忍量和定量评价体系;沙尘暴天气、气候特征与结构,确定了沙尘源区和运移路径;土壤 C、N 衰减规律,沙漠化过程中植物受损过程、适应对策和植被恢复机理。提出了重点地区防治沙漠化,社会经济与环境协调发展的对策措施。为国家防治沙漠化,建设人与环境和谐关系提供科学依据。



完成单位:中国科学院生态环境研究中心、天津市环境保护科学研究院等

自然子系统
经济子系统

社会子系统
科学子系统

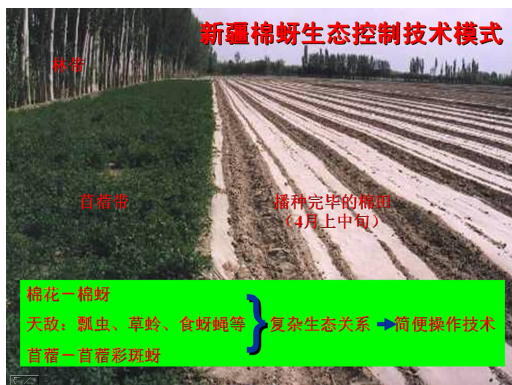
生产
流通
序
空
调控
消费
构
量
还原

气
土
水
时
空
量

人
知识
文化
体制

社会-经济-自然复合生态系统

该成果属于农业技术领域,是农业害虫无公害防治技术方向的实用技术成果。该成果根据新疆植棉历史与棉花害虫发生规律的研究,揭示了新疆棉蚜成为主要害虫的原因是冬小麦种植面积大量减少,从而导致棉田棉蚜的天敌来源减少,充足的食物和不足的自然天



敌造成了新疆棉蚜成灾;经过多年探索和深入研究,发现苜蓿、苦豆子等具有最大的食物昆虫涵养量并且可以作为自然天敌繁殖库,发现这些植物生长期早而造成了其涵养天敌被利用中最关键的时间优势;创造了诱导棉田边缘植物带自然天敌进入棉田控制棉蚜的简便途径,从而达到了人为协助情况下充分利用自然天敌控制棉花蚜虫的高效生态控制目的;巧妙地利用了长期以来一直得不到充分利用的农田林网林阴带种植耐

阴牧草植物苜蓿,提高了土地利用率,并且为农村发展畜牧业提供了条件,探索出适合农业产业结构调整的林、牧相结合的害虫治理新模式;创造性地提出了植物应当并且可以作为生物防治因素加以利用的“相生植保”害虫防治新思路。该项成果适合新疆棉区棉蚜无公害控制,同时也为其他农业害虫防治提供了参考。

国际科学技术合作奖

多布列佐夫(Dobretsov Nikolai L.)

尼古拉·多布列佐夫院士自担任俄罗斯科学院副院长、俄科院西伯利亚分院院长以来,积极推动俄罗斯科学院,特别是西伯利亚分院与中国的合作,为中国科学院与俄罗斯科学院西伯利亚分院直接签署双边科学合作协议做了大量卓有成效的工作。在他的倡议下,中国科学院与俄科院西伯利亚分院优先在日地物理、资源环境、航空航天技术、激光技术、加速器及应用技术等领域开展合作,并于2000年底成立了中国科学院与俄罗斯科学院第一个联合研究中心——中俄空间天气联合研究中心,2005年组建了长春中俄科技园。



尼古拉·多布列佐夫院士多次协调、组织西伯利亚分院各研究机构的领导访问中国,努力推动两院对口研究机构直接开展科学合作。他经常出席中俄两院组织的重大活动、双边学术研讨会。

尼古拉·多布列佐夫院士对华十分友好,“神舟”五号飞船发射成功之后,他在第一时间向中国科学院发来贺电。他积极响应我院关于建立“中俄科技园”的倡议。作为俄罗斯科学院的高层领导、俄罗斯著名科学家,他在中俄科技合作中发挥着至关重要的作用。

尼古拉·多布列佐夫院士注意利用各种机会向俄国内高层介绍中国科技改革的成功经验、中国科学院发展的重要举措,对于扩大中国科学的影响发挥了积极作用。在国际合作中,尼古拉·多布列佐夫院士十分维护中国的形象,积极推荐我国科学家在区域合作组织中

担任主要领导职务。

彼得·格鲁斯 (Peter Gruss)

彼得·格鲁斯教授,现任德国马普学会主席,自 1992 年起便致力于推动中德科技合作,受邀赴马普学会与上海细胞所共建的客座实验室开办讲习班,教授先进实验技术,并邀请中国青年科学家到其实验室工作。2002 年出任马普学会主席后,更为加强和发展中科院与马普学会的合作做出重要贡献;继续推进伙伴小组的建立,中科院与马普学会自 1999 年开始共建伙伴小组,这是双方科研合作的一种重要形式,目前伙伴小组已达 18 个,其中 2002 年以后建立的有 9 个,这些小组在各自领域中均取得了可喜成绩;直接推动研究机构的建立,中科院与马普学会于 2002 年和 2005 年先后共建了上海交叉学科中心和计算生物学伙伴研究所,前者对生命科学等学科交叉前沿领域的



前瞻性布局起了积极作用,后者则致力于构筑理论与实验相结合的研究平台,以数学和统计学为基础探索生物学中的重大问题,从而大幅度提升我国在生物信息方面的研究水平。主动支持共度非典难关,2003 年与中科院领导一起积极争取两国政府支持,及时就非典病毒的检测与防治展开研究,为攻克非典提供了科技支撑。积极支持联合培养青年人才,2005 年 4 月,中科院与马普学会达成联合培养博士研究生计划,该工作已于 2006 年启动,赴德学生均得到了德方的奖学金资助。合作举办科普展览,2006 年亲率马普学会与上海科技馆联合举办世界顶级科普展览“极至探索——穿越科学时空之旅”,在免费展出的 2 个月内吸引了 17 万观众。



中国科学院