

中国科学院 1992 年度自然科学奖 一等奖项目简介

经中国科学院自然科学奖评审委员会评选、院长办公会议审定, 1992 年度自然科学奖一等奖 17 项, 简介如下:

1. 狄氏型与随机分析

完成单位: 应用数学研究所

随机分析是当代概率论研究的主要方向, 它与数学的其它分支及量子物理联系密切。狄氏型是近年来出现的研究马氏过程的新方法, 该所马志明(与 S. Albeverio 合作) 建立了狄氏型与马氏过程的一一对应关系, 突破了以往关于状态空间为局部紧及狄氏型为正则的两大限制。严加安在白噪声研究中提出了新的最一般的广义泛函空间, 被有些文献称它为 Meyer-Yan 空间。这些成果达到了国际领先水平。

2. 高分辨电子显微学中图像处理理论和方法的研究

完成单位: 物理研究所

该工作创造性地将高分辨电子显微术与电子衍射法相结合, 并首次将最大熵原理和 X 射线直接法应用于高分辨电子显微学的图像处理, 从而建立了新的图像处理理论和方法, 摆脱了传统的尝试法, 使结构像的分辨率从 2 埃提高到 1 埃, 并能辨认出单个原子, 是国际上的最佳结果, 达到了国际领先水平, 对发展晶体结构分析和促进材料物理学研究, 作出了重要贡献。

3. 重离子核反应机制研究

完成单位: 兰州近代物理研究所

这是一项综合性的实验与理论相结合的系统研究, 主要创新之处在于: 在国际上首次提出“非完全深部非弹性散射碰撞”的新反应机制的物理思想, 提出了新的实验研究方法, 并得到了证实; 在重离子裂变反应研究中, 对不同机制作了定量分类, 并首次在过渡能区对跟随裂变作了完全测量; 用化学方法测量了核碎片的质量分布和线性动量转移的关系。该工作对重离子反应机制的研究作出了创造性贡献, 达到国际先进水平。

4. 实用符号动力学及其在耗散系统混沌研究中的应用

完成单位: 理论物理研究所

该工作开创性地将符号动力学应用到物理学中非线性动力学和混沌运动规律的研究, 不仅在一维系统证明了一系列新的定理和法则, 提出和引入了新的方法和技巧, 从而形成了一套研究混沌动力学有力而系统的手段, 而且在不变流形、最稳定流形和二维系统方面有突破性进展, 写出了国际上第一本实用符号动力学专著, 得到了国内外同行的广泛引用。该项研究使我国在混沌基础理论研究的一个方面达到国际领先水平。

5. 热塑剪切带

完成单位: 力学研究所、金属研究所

热塑剪切带是在高应变率变形情况下的一种普遍物理现象,这种现象发现较早,但缺乏严格的理论和判据。该成果认为热传导是重要因素,建立了力学-热学的模型,严格导出热塑性不稳定准则;进一步研究了热塑性物理机制,提出了塑性功控制、塑性变形应变的局部剪切带理论模型。计算结果,产生一个稳定的剪切带,它是塑性功-热非线性耦合的结果。这些理论工作属国际领先。

6. 过渡金属催化有机合成的方法学

完成单位:上海有机化学研究所

从基元反应出发设计新的有机合成反应已是当前金属有机化学研究的前沿和热点。该项目利用过渡金属对有机化合物官能团的活化开展了多种有机合成反应的研究,包括:(1)氧转移反应;(2)低价过渡金属和 C-O-Z 键的反应;(3) C-P 键的形成和烯丙基膦酸酯的高区域选择性取代反应;(4)钯催化下用双官能团烯丙基烷基化试剂进行环化反应;(5)氢转移反应;(6)二碘化钯引发的自由基反应。这些研究都获得了创新的结果。以上反应具有反应条件温和、选择性高或可催化循环等优点,可望在精细有机合成中应用。

7. 聚合物及其复合材料的摩擦学性能研究

完成单位:兰州物理化学研究所

聚合物及其复合材料摩擦学研究是摩擦学的前沿课题。该工作系统、深入地在分子水平上研究了聚合物材料的转移、摩擦、磨损和摩擦化学行为,揭示了影响磨损过程的各种微观因素及提高这类材料摩擦学性能的途径,提出了创新观点,澄清了一些国际学术界有争议的问题,对丰富高分子材料学和表面化学等学科有重要的理论意义,达到了国际领先水平。

8. 华南中、新生代红层及脊椎动物研究

完成单位:古脊椎动物与古人类研究所

该项目经历 30 年的深入研究,在华南中生、新生代红层的地层学和古脊椎动物学研究方面取得了丰硕成果和突破性进展。搞清了华南红层的地层层序,建立了比较完整的地层剖面 and 分层系统,提出了红层划分对比方案。首次在华南发现了大量的古新世哺乳动物化石,填补了我国古脊椎动物学和生物地层学研究中的空白。该成果引起了国内外同行的高度重视,具有重要的学术价值和实际意义。

9. 中国吉林大阳岔寒武-奥陶系界线层研究

完成单位:南京地质古生物研究所

为争取把吉林大阳岔寒武-奥陶系界线地层确立为全球界线层型剖面,科研人员进行了多学科综合研究和科学论证,确证大阳岔剖面化石丰富,并对确定界线点位起关键作用的牙形刺化石等的系统分类学、生物地层学、年代地层学、同位素地层学、岩石地层学、沉积地层学等进行了系统地研究,从而确定了可供全球对比的寒武-奥陶系界线的划分标准,为建立全球性的寒武-奥陶系统一分界奠定了可靠的科学基础,1991 年被国际界线工作委员会法定为目前唯一的寒武-奥陶系域界候选层型剖面。

10. 早寒武世小壳动物化石兼论前寒武系与寒武系界限

完成单位:南京地质古生物研究所

该项研究涉及了晚前寒武纪与早寒武世早期的生物地层学、古生物学和沉积岩石学等领域。通过古生物学及生物地层学研究,建立了我国寒武系的第一个阶:梅树村阶;论证了我国震旦系与寒武系分界应位于多门类小壳动物化石出现的底界。古生物学研究包括了震旦纪的 22 个门类的化石,对如此众多门类化石的发现及系统分类研究,是近几十年来我国及国际古生物学上一项重大成果和显著进展,极大丰富了古生物学及生物地层学的内容。

11.《塔里木油气地质》

完成单位: 兰州地质研究所

该研究采用多种新方法、新技术, 全面、综合地研究了塔里木盆地形成演化历史和油气形成的一些基本规律, 估算了盆地的油气资源量, 预测了寻找油气田的方向, 从而大大丰富了塔里木盆地油气地质理论的研究, 在生产上具有重要的指导意义。研究成果达到了国际先进水平。

12. 中国暴雨的研究

完成单位: 大气物理研究所

暴雨研究是国际上公认的难度较大的课题。该工作对我国暴雨的气候特征、基本物理条件、环流背景、引起暴雨的各种尺度天气系统及暴雨诊断、预报方法作了系统、全面的开拓性研究。研究成果主要以《中国暴雨》一书发表, 这是我国第一本系统地论述暴雨问题的专著, 具有十分重要的理论与实践意义。

13. 二氧代哌嗪类抗癌药物的药化研究

完成单位: 上海药物研究所

二氧代哌嗪类抗癌药物的研究以其高水平的设计, 正确的结论, 推翻了英国权威专家 Greighton 等关于哌嗪环不可变动的论点, 成功地合成了乙双吗啉、MST-16 等有显著抗癌活性的新化合物, 在国际上由争议而认同, 使我国在抗癌药物化学合成领域的学术水平达到国际领先地位, 该项成果已在我国和世界 16 个国家获得专利。MST-16 的合成引起了世界药物界的高度重视, 在日本的 11 期临床研究已于 1991 年 7 月结束, 并于 10 月申报新药审批。

14. RNA 结构、功能与进化的研究

完成单位: 上海生物化学研究所

该所科研人员 30 年来对 RNA 结构、功能和进化进行了系统而深入的研究, 完成了一系列具有国际先进水平的工作。在世界上最先发现大分子 RNA 中含有假尿嘧啶; 分离并鉴定了 tRNA 中碱稳定寡核糖核苷酸; 发现了金属离子对 tRNA 二级结构的稳定作用; 建立并发展了一些纯化 RNA 与分析 RNA 一级结构的方法, 在此基础上测定了多种 RNA 的一级结构; 证明 tRNA_{3'} 末端第四位核苷酸有重要的生物功能; 构建了 5srRNA 进化树。

15. 手写汉字识别的理论、方法与实践

完成单位: 自动化研究所

该研究包括手写汉字识别的理论、方法与系统的研制, 在理论上立足于模拟人的形象思维, 运用神经网络原理, 并结合传统的识别方法, 使汉字识别理论研究上升到一个新的台阶, 达到国际领先水平。在此基础上研制成能识别 3000 多个汉字手写体的汉字识别系统, 正确识别率达 70—85%, 开始进入应用阶段, 对计算机的汉字录入将是一次重大的技术革命。

16. 复合泵浦 X 射线激光

完成单位: 上海光学精密机械研究所

X 射线波段激光的开拓是激光科学发展中的重大前沿领域之一, 该所以类锂离子和具有类似电子结构的类钠离子三体复合泵浦方案为主攻方向, 多次在国际首次获得短波长的 X 射线激光跃迁, 还在诸如高阶离子 XUV 和 X 射线光谱学、原子结构与参数计算、增益介质的等离子体物理、X 射线激光靶设计、激光等离子体基

本测量设备和诊断技术等方面取得了创造性的成果,发表论文 40 余篇。

17. 用于红外探测器的窄禁带半导体材料的光学和电学性质研究

完成单位: 上海技术物理研究所

窄禁带半导体 HgCdTe 和 InSb 是研制各种波段红外探测器的关键材料, 是当代红外光电子技术的重要基础之一。该成果建立了一整套窄禁带半导体材料有关物理量及能带参数的经验公式以及材料质量判据及检测技术, 在吸收光谱、量子输运、杂质态研究方面取得了国际领先的研究成果, 对窄禁带半导体材料和器件的研究领域中已有的理论作出了重要的发展和补充, 论文被国内外同行广泛引用。

(计划局成果处供稿)