

* 成果与应用 *

中国科学院 1995 年度自然科学奖 一等奖项目简介*

关键词 自然科学奖

经中国科学院自然科学奖评审委员会评议, 审定 1995 年度院自然科学奖一等奖 16 项, 现将获奖项目内容简介如下:

1 流形上的极小曲面

完成单位: 数学研究所、中国科技大学研究生院

流形上极小曲面问题长期以来受到数学家高度重视, 是一项富于挑战性的课题, 其中多个共边极小曲面的存在性, 由于分析、几何拓扑等方面的困难, 一直没有较好的答案。作者克服了一系列本质的困难, 对一般黎曼流形上极小曲面建立了第一个完美的拓扑指标理论, 并建立了大量新的分析基础, 从而解决了球面上极小曲面这一著名数学难题, 不带附加条件地证明了: 在球面 S^n 上, 对任意光滑围道至少有两个极小曲面以其为公共边界。这一工作在国际上获得了广泛的重视。

2 生物膜液晶模型理论研究

完成单位: 理论物理研究所

生物膜液晶模型理论为凝聚态物理学与生物学交叉的研究领域, 在国际上日趋活跃。作者的主要贡献是: (1) 将液晶理论用于生物膜, 首先导出了普遍形状方程, 给出了环形解, 并为实验所证实; (2) 在国际上首次提出倾斜手征膜理论, 较为全面和系统地解释了实验中发现的手征分子双层膜螺旋结构。这些工作有明显的创新, 论文被广泛引用, 研究成果达到国际领先水平。

3 EMC 效应及有关物理问题

完成单位: 高能物理研究所、南京师范大学物理系

EMC 效应是 1982 年由欧洲 μ -介子合作研究组 (EMC) 发现的、为国际同行公认的一个重要实验现象。作者从理论上提出了有力的论据, 阐明在传统核理论框架内不可能解释 EMC 效应, 从而澄清了国际上的争论, 为进一步研究 EMC 效应的机理给予正确的引导。这项工作得到国际同行广泛的引用和认同。作者还进一步提出了一些理论模型, 探讨了 EMC 效应的物理本质, 并得到了一些实验上的支持。

4 聚苯胺中间氧化态的结构和物理性能研究

完成单位: 化学研究所

该研究集中在解决聚苯胺中间氧化态的可溶性和成膜性, 研究其导电机理、掺杂机制、分子结构、物理性能和其相关的机理, 在以下方面达到国际领先或先进水平: (1) 首次采用大尺寸有机掺杂剂实现聚苯胺的中间氧化态在有机溶剂中的可溶性, 从而改善了加工性; (2) 修正了国际权威所提出的聚苯胺分子结构式, 得到更具普遍性的聚苯胺分子结构表达式; (3) 用 STM 技术得到清晰的结构图像, 提出了合理的链结构模型; (4) 在聚合方法上采用在磁场下电化学聚合和掺杂, 具有特色; (5) 从电导率及微波吸收的实验提出合理的物理模型

* 收稿日期: 1995 年 12 月 1 日。

和机理。

5 镧系金属有机配合的合成结构和反应性能研究

完成单位: 上海有机化学研究所

镧系金属有机配合物研究是当代金属有机化学研究的热点。作者对该类化合物的合成、结构及反应性能进行了广泛研究,取得多项重要成果,包括:采用不同桥联双环戊二烯配体,使生成配合物有高反应活性;发现新的现场生成镧系金属氢化物方法;发现新奇的 $\text{Ln}-\pi$ 键断裂反应以及发现新的有效的稳定化配体等,有力地发展了镧系有机化学,特别是发展了含杂原子配体和含分子内配位键的镧系金属有机化学。

6 碳-碳双键的若干新的合成方法研究

完成单位: 上海有机化学研究所

研究有如下 3 方面的新发现,提供了碳-碳双键若干新的合成方法。(1)发现亲核试剂进攻含氟 β -酮基磷盐亦可得到含氟的碳-碳双键化合物,亲核试剂可以是各类金属试剂,使反应的应用范围较广;(2)发现在催化剂(包括 Pd、Zn 等)和正三丁基磷(肿)的存在下,醛可以和溴代乙酸酯“-锅”直接反应合成碳-碳双键,大大简化了著名的 Wittig 反应,把 3 步压缩成 1 步,引起国际化学界的重视;(3)发现一种新的叶立德阴离子形成方法,不是采用原来的去质子方法而是由金属有机试剂的亲核加成形成,属国际首创。

7 黄河流域环境演变与水沙运行规律研究

完成单位: 中国科学院国家计委地理研究所等单位

黄河流域环境演变与水沙运行规律问题,是当今世界环境研究的重大科学问题,研究者以多学科、多部门联合方式,通过全面、系统综合研究,提出了黄河流域环境演变与水沙变化趋势及整治方向,从而为 2000 年以后国家整治黄河决策提供了科学依据和基础资料。研究期间共出版专著 4 本,发表论文 187 篇。

8 中国东部大陆地幔化学结构的微量元素和同位素研究

完成单位: 地质研究所、广州地球化学研究所

该项研究成果首次全面论述了我国东部大陆地幔的源区化学特征、发现并确证了在大陆岩石圈成因中具有重要意义的极端亏损地幔组分和 I 型富集地幔的低 μ 特征,提出了多元、多体系、多重循环模式解释其成因和动力学过程,并与实际观测值相符。在上述论述基础上又开创性地开展了大陆尺度的地幔化学区划,进一步揭示了南亏损、北富集的总体变化趋势和构造块体(如华北、扬子和华南)对源区特征的制约,为岩石圈动力学研究提供了依据,研究成果已在国内外学术界引起广泛注意和高度评价。

9 啮形类及兔形类的起源

完成单位: 古脊椎动物与古人类研究所

我国著名微体古哺乳动物学家李传夔先生,20 多年中在中南几省对古新世和始新世哺乳动物化石做了广泛调查,在 4 个不同层位上采集到大批保存相当完好的啮形动物标本,并进行了深入细致研究,进而提出了啮形类起源于亚洲宽臼兽类,模鼠兔是兔形类祖先的论述,并以化石证据解释和建立了啮齿动物高价元的分类和发育系统。这是对古哺乳动物研究中困惑生物学界 100 多年的关于啮齿目和兔形目这两个庞大动物群起源研究的一项重要突破。该论著提出的证据和理论推断已为国内外同行广泛接受和高度评价。

10 B_2^{10} 记录与黄土的堆积演化

完成单位: 广州地球化学研究所

研究者将在 80 年代中期国际上兴起的加速器质谱技术应用于黄土 B_2^{10} 研究,成功地解决了实验方法,查明了 B_2^{10} 在黄土地层中地球化学行为,阐明了黄土中 B_2^{10} 研究的重要科学意义,并开展了系统研究和取得了一系列突破。研究成果内容包括:查明了黄土地层中 B_2^{10} 地球化学行为,揭示了 B_2^{10} 记录与黄土地层定年之间的关系;建立了 B_2^{10} 磁化率模型,首次定量估算出磁化率中降生和成壤两组份的贡献;精确测定了浓度低 2—3 个数量级的就地成因 B_2^{10} ;建立了世界上唯一一条洛川黄土 B_2^{10} 曲线。研究成果获国内外同行广泛引用和高度评价。

11 天然气成因理论及应用

完成单位: 兰州地质研究所

该研究成果的完成者对全国主要含油气盆地进行了综合考察, 获得了大量具典型意义的气、油、岩样品, 并用先进技术进行了系统分析, 获 3 万多项数据, 再经系统、综合分析及理论总结, 完成了《天然气成因理论及应用》这部大型学术专著。专著对天然气的成因、成因类型、综合识别模式、非烃天然气及稀有气体(氮)的工业富集、地球化学勘探方法及天然气资源评价等多方面提出了一系列突破性新认识, 有很高的理论意义和实用价值。对促进我国天然气的科研工作及使天然气成为我国一个独立的资源领域和加速我国天然气工业的发展有重要作用。

12 黑河地区地气相互作用野外观测实验研究(HEIFE)

完成单位: 兰州高原大气物理研究所

该项研究是国际上第一个在干旱地区复杂环境下进行的陆面过程实验研究计划, 取得了一系列研究成果: 取得了欧亚大陆腹地典型干旱气候地区戈壁、沙漠和绿洲复杂垫面条件下的辐射过程、边界层过程、地表热量平衡过程、植被过程和黑河流域水文等近 3 年连续观测的资料, 提供了丰富的信息; 开展了干旱地区陆面过程的机理研究, 取得了若干新认识和提出了绿洲与沙漠环境相互作用的物理模型。该项研究是一项大型、综合性观测实验研究, 受到国际上关注, 被列入 WCRP/IGBP 国际计划。

13 《中国盐渍土》

完成单位: 南京土壤研究所

该书是我国出版的首部全面系统地阐述我国盐渍土发生及其防治的专著。内容包括土壤盐渍化的条件、土壤盐渍过程、盐土和碱土分类及特征、土壤盐渍分区及其地球化学特征、盐分与植物生长的关系及土壤盐碱化分级、土壤水盐运动及土壤盐渍化预测预报、土壤盐碱化防治及综合防治土壤盐碱化经验等。该书反映了我国土壤盐碱化研究方面取得的一系列新进展, 资料翔实丰富(含照片 222 张、插图 211 幅、表 400 个), 融理论性、资料性和生产性于一体。该书的出版受到国内外同行的好评。

14 独龙江地区植物越冬考察和独龙江地区种子植物区系研究

完成单位: 昆明植物研究所、云南省怒江自治州农牧局、云南省怒江自治州贡山县政府

在越冬考察和室内研究基础上, 出版了《独龙江地区植物》一书和《独龙江地区植物研究》与《独龙江地区种子植物区系研究》两部专辑, 记载了独龙江地区已知的 2 278 种蕨类植物和种子植物, 提出了“板块位移的生物效应”理论, 并利用这一理论对独龙江地区植物区系的起源、发展和蜕变过程进行研究, 首次确认独龙江地区植物区系的性质和地位。

15 横断山区昆虫

完成单位: 动物研究所

该研究记述了近 5 000 种昆虫的形态、分类、发生时间和数量, 讨论了它们的区系特征、分布规律、区系渊源、物种分化及古北、东洋划界等理论问题。全面系统地总结了该区昆虫区系特征, 阐明了该区现代昆虫区系是在第 3 纪古热带区系的基础上的进化。研究认为该区是许多昆虫类型的分布中心和分化中心, 提出了古北、东洋两大区系在该区的新界线。

16 几何定理机器证明理论与算法的新进展

完成单位: 成都计算机应用研究所

该项目在 3 个方面达到国际领先的水平: (1) 创立计算机生成几何定理可读证明的原理与算法; (2) 创立定理机器证明的数值并行方法的原理与算法; (3) 对几何定理机器证明的改进与发展。

该项目得到国际国内本学科领域专家的广泛承认与赞誉。特别是有关论著的发表被国际本专业权威认为是自动推理领域自实现积分以来最重要的事件, 是计算机发展处理几何问题能力道路上的一座里程碑。

(中国科学院计划财务局成果处供稿)