

* 成果与应用 *

中国科学院 1996 年度自然科学奖 一等奖项目简介*

关键词 中国科学院, 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, 报院批准, 1996 年度院自然科学奖授奖项目共 86 项, 其中: 一等奖 12 项, 二等奖 35 项, 三等奖 39 项。一等奖项目内容简介如下:

1 Bc 介子等双重味强子的研究及其碎裂函数计算

主要完成单位: 理论物理研究所

Bc 介子是重味介子中的一种特殊介子, 它由两个不同的重夸克组成, 是当前粒子物理国际前沿热点之一。作者在国际上最早对 Bc($\bar{B}c$) 介子的产生和衰变性质进行了系统研究, 利用 QCD 和位势模型相结合, 预言了 Bc 介子的产生截面、衰变性质, 求得了碎裂函数, 并指出只有 LEP-I 和 TEVATRON 两个高能实验装置能产生实验可观测到的 Bc 介子。其工作受到国内外同行的好评和重视, 被引用高达 100 多次, 达国际领先水平。

2 含异相材料的损伤与断裂

主要完成单位: 力学研究所

作者分析了含第二相金属材料断裂的原因, 细观了空洞萌生长大导致裂纹形成的规律, 在此基础上, 成功地将宏观力学理论用于描述这类材料的损伤行为, 并得到了实验验证, 所提出的二级空洞交互作用模型, 分叉沿“软”加载途径, 可膨胀塑性本构方程, 材料空洞参数, 应力腐蚀强度因子门槛值等, 都作了系统研究并有所创新, 发表的论文被国内外学者广为引用。

3 铜、银异金属原子簇化合物的分子设计

主要完成单位: 福建物质结构研究所

结构化学国家重点实验室

以分子设计为指导, 合成了一系列新型铜、银异金属簇化合物, 利用现代理论和化学实验方法, 研究了原子簇化合物的晶体结构特征和性能, 获得了一系列具有创新性的成果: (1) 设计合成了 41 个新原子簇化合物, 其中 35 个系新构型或新簇芯的; (2) 总结出过渡金属硫桥簇化合物的合成与结构关系的规律, 阐明了硫原子的孤对电子数分配位数对合成的重要作用, 为合成设计提供了理论依据; (3) 合成了难度很大的新型异三金属簇化合物; (4) 在钨银硫簇体系找到了链状、笼状、类立方烷状簇化合物的构型之间可逆互变条件。在分子设计思想及实验合成方法上形成自己的特色, 在该领域达到国际先进水平。

4 国际横穿南极冰川学研究

主要完成单位: 兰州冰川冻土研究所

首次研究了横穿南极洲大剖面(5 896KM)上的气候环境变化。在此大剖面上,研究点 100 多个,采集样品 800 多个。这是迄今南极洲冰盖表面研究跨度最大,采集样品量最大,资料最为系统的研究成果:(1)阐明了南极地区降水中稳定同位素比率与海拔、温度的关系,有力地证实了按大气环流模式预测南极洲降水中稳定同位素比率的有关假说,为进一步高精度模拟研究奠定了坚实的基础。(2)以丰富资料展现南极冰雪中 NO_3^- 分布特征,首次提出高层大气中电子沉降对 NO_3^- 的重要作用。(3)在国际上首次成功地获得了南极冰雪中 Pb 含量的系统资料,并确定了南极洲现代降水中 Pb 的自然本底值。(4)获得了南极冰盖表面主要阴、阳离子和生物有机酸 MSA 等物质分布的系统资料,展现了海盐和非海盐离子浓度分布的基本态势。研究成果为国际领先水平。

5 中国东南大陆及相邻海域岩石圈结构、组成与演化

主要完成单位:地质研究所等

该项研究由多学科密切配合,运用地震、大地电磁、重力、大地热流、古地磁、碰撞大地构造学、岩石大地构造学、元素和同位素地球化学等学科和各种先进分析技术,全面、综合研究了中国东南大陆及相邻海域岩石圈的结构、组成与演化,并阐明了海陆大地构造格局与演化及其对矿产资源的制约,取得了一系列研究成果,达到了国际先进学术水平。其中提出的东南地区五期造山作用与特提斯构造域的结论,具有充分的地质学、地球物理学与地球化学证据,更新了人们对该地区原有的地质观念。

6 地球磁场时空结构与地球内部物理过程

主要完成单位:地球物理研究所

地球磁场主要起源于地球内部,研究地球磁场是认识地球内部物理过程的重要途径。该所对地球磁场时空结构与地球内部物理过程之间的关系这一当代地球科学的前沿课题进行了全面、深入的研究,取得了一系列研究成果。该研究成果在航空航海的导航、无线电通讯、卫星和火箭的姿态控制、航空磁测、空间电磁环境、地磁子午链工程、油气和矿产资源勘探等许多国防与民用领域具有重要而广泛的应用价值。

7 内蒙古高原早第三纪地层和哺乳类研究

主要完成单位:古脊椎动物与古人类研究所

内蒙古高原是亚洲早第三纪地层和哺乳动物化石研究的经典地区,地层出露好,有连续沉积,富含哺乳动物化石,历来为世界各国地质和古生物学家所关注。学者们 30 余年的工作,取得了丰硕成果:研究了从古新世到早新世代表不同层位的哺乳动物群 16 个,其中 9 个为新发现,有 5 个动物群代表我国地层表上的新层位;发现了许多新种类和特别有意义的哺乳动物;完善了早第三纪地层系统,建立了一套从晚古新世到早中新世包括 9 个连续层位的完整地层系统,并已成为我国和亚洲早第三纪地层对比的标尺。研究成果受到国内外广泛重视和引用。

8 土壤电分析化学的建立与发展

主要完成单位:南京土壤研究所

该研究工作根据土壤的特点,解决了应用时的一系列理论和技术问题,使土壤电分析化学成为一个较完整的学科分支。这些理论和技术问题包括:对土壤中平衡电极电位的建立及加速这种建立的途径,从组成和结构方面设计适于土壤的各种电极,阐明长期使用时土壤胶体对电极表面的影响及其消除办法,提出了胶体电荷对参比电极和指示电极都有影响,针对不同的土

壤化学组成设计了一系列新的土壤测定方法。研究成果具有重要理论和实用价值,受到国内外同行的高度重视。

9 鱼类基因转移育种应用基础研究

主要完成单位:水生生物研究所

用转入 GH 基因鲤鱼探讨了其快速生长的机理,即从生物能量学角度揭示了代谢能耗分配的降低和蛋白合成能量积累的增加是转 GH 基因鱼快速生长的主要原因。提出了研制转基因鱼纯系的新战略。分离、克隆和测序了我国主养鲤科鱼类鲤鱼和草鱼 β -肌动蛋白(CA)基因、草鱼生长激素(gcGH)基因及其 cDNA,获得了快速生长的转“全鱼”GH 基因鱼群体,完成了草鱼 GHcDNA(gcGHc)在 *E. coli* Jm109 细胞中的高效表达。建立了转基因鱼模型,为鱼类基因转移育种奠定了理论和实践基础。

10 中国特有珍稀若干动物类群的细胞与分子演化

主要完成单位:昆明动物研究所

以我国特有和珍稀动物类群,特别是灵长类、偶蹄类和食肉类为实验材料,采用细胞和分子遗传学的技术和手段,较系统地揭示鹿属动物染色体的进化规律,创造性地建立了鹿属动物染色体融合的进化模式,预测和发现了鹿属一新种——贡山鹿。确立了大熊猫应自立为大熊猫科,并澄清了熊科各种间的系统进化关系。通过比较研究,发现动物不同类群间分子钟并不稳定。线粒体基因组和核基因组两个方面以及蛋白质和 DNA 两个水平的系统研究,促进了我国动物分子进化的研究。并将分子进化研究扩展到生物多样性研究和保护方面,提出科学经济的保护对策。

11 并发进程的代数理论及验证工具

主要完成单位:软件研究所

“进程代数”是研究计算机“通讯开发系统”的工具。通讯开发系统仅有数字和语言工具是不够的,需要证明这类软件是否可靠、正确。研究者完成了称为 PAM 和 VPAM 的验证工具系统;他还与英国 Sussex 大学的 Hennessy 教授合作,于 1992 年首次提出了“消息传送进程的符号式理论”,为在计算机上对消息传送进程进行推理和验证奠定了理论基础,也被国际上称为“H 和林理论”而广泛应用。在此基础上他还提出了适用于 π -演算的唯一不动点归纳法,首次建立了含有递归定义的无穷 π -演算强互模拟的证明系统,这些结果把 π -演算证明系统研究推向了一个新阶段。

12 多复变数奇异积分

主要完成单位:中国科学技术大学

该项目系统深入地研究了球上、矩阵和双曲空间以及强拟凸域上的奇异积分理论,首先获得了多复变数的 Plemelj 公式,并发现在多复变数的 Cauchy 型积分中有无穷多种 Plemelj 公式,成果具有重要理论意义及相当难度,是继华罗庚教授关于 Cauchy 积分公式著名研究工作后发展的重要理论工作。作者应用自己提出的思想方法完整地建立了多复变数奇异积分这一分支的理论,在该领域中优于和强于国外同类型研究工作,得到国际著名学者的高度评价。

(中国科学院计划财务局成果处供稿)