

* 成果与应用 *

编者按 1998 年度中国科学院自然科学奖、科学技术进步奖以及 1997、1998 年度中国科学院发明奖评审工作已经结束,共奖励 194 项优秀科技成果,其中自然科学奖 73 项(一等奖 10 项,二等奖 35 项,三等奖 28 项);科学技术进步奖 94 项(特等奖 3 项,一等奖 13 项,二等奖 38 项,三等奖 40 项);1997 年度发明奖 15 项(一等奖 2 项,二等奖 5 项,三等奖 8 项),1998 年度发明奖 12 项(特等奖 1 项,一等奖 2 项,二等奖 7 项,三等奖 2 项)。现将特等奖、一等奖项目分两期简要介绍。*

中国科学院 1998 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

1 高分子凝聚态的基本物理问题研究

完成单位:化学研究所等

高分子凝聚态的基本物理问题,是国际高分子科学的前沿和难题,列为中国科学院和国家的重大研究项目。课题组通过学科交叉及运用新的理论物理方法与实验手段,对高分子凝聚态物理图象形成新的理解,提出了一些新的观点并得到了新的实验论证,获得了国际同行的认同。主要研究成果是:提出了高分子链凝聚结的新概念;提出了分子链大尺度高度取向而小尺度无规则间的一种取向非晶态的概念;提出了极稀溶液和稀溶液的分界浓度、动态接触浓度 C_c 的新概念;在国际上首先开辟高分子单链凝聚态研究的新领域;提出了有关高聚物凝聚态理论和模拟问题的一系列新观点。这些研究成果的取得,为高分子科学发展作出了新贡献,并对新型高分子材料的分子设计与开发应用提供了基础;同时也加速了中国高分子物理学派的形成和国际地位的提高。

2 中国沙漠形成演化与气候变化研究

完成单位:兰州沙漠研究所

研究者经过近 20 年对中国沙区地层中的古沙漠沉积及其年代、沙漠性质和演化模式、沙区环境和古气候及其全面变化对比、沙漠形成演化的成因机制以及未来发展趋势等方面进行了多学科的综合研究,取得了一系列成果。首先是补充完善了沙漠学的理论基础,填补了第四纪环境地质研究中广大沙漠地区的空白,并在较短时间里使沙漠学与国内外第四纪环境地质学前沿领域实现初步接轨,从而使沙漠学植根于地球科学行列之中;同时也为第三纪和第四纪古风成砂,为黄土、红土风成说及新生代古环境重建提供了重要论据;为沙漠形成演化和青藏高原隆起的关系,为高原隆起的气候环境提供了佐证;对古季风研究等也很有裨益;而且为制订沙漠防治目标、原则、途径和措施提供了新的科学依据。该项研究成果具有重要理论意义和实用价值。

* 科技进步奖下期继续刊登

** 收稿日期:1999 年 1 月 25 日

3 我国干旱半干旱区十五万年来环境演变的动态过程及发展趋势

完成单位:地质研究所等

该项研究为国家自然科学基金委员会资助的“八五”重大科研项目。研究者通过对 50 多个黄土剖面、10 多个湖泊、海洋钻孔岩芯、柱状样及 1 个洞穴碳酸盐沉积的取样、分析,获取了包括粒度、磁化率、孢粉、表生地球化学、碳氧同位素、植物硅酸体、蜗牛化石、 ^{10}Be 等古环境数据 8 万多个,在此基础上,对气候指标、定年、定量古气候信息、古气候空间制图、古气候变化机制等进行了全面研究,取得了一系列具有创造性的研究成果。该项研究具有重要理论意义,又可为干旱地区的可持续发展提供科学依据;同时也使已处于国际领先地位的中国黄土古气候学研究又大大提高了一步。

4 地震波波形研究

完成单位:地球物理研究所

对地震波的定量研究是国际地震学的重要研究领域。该项研究包括地震波传播、地震地面运动和地球物理非线性反演问题,以及地球内部结构、地震震源过程、地面运动预测和地下核爆当量测定等两大部分内容。该项研究以分析研究地震图,从对地震波形记录的非线性反演结果中获取地球内部的信息为中心,开展研究工作,从而在理论上取得了一系列创新点;同时利用这些理论和方法成功地开展了很多应用研究,充分显示了这些研究成果的应用前景。研究中发表论文 51 篇,其中 SCI 收录论文 18 篇;研究成果中的创新点已为国际同行关注和被广泛引用。

5 气候系统模式、气候数值模拟及气候预测理论研究

完成单位:大气物理研究所

该项研究工作的主要内容之一是在原有低分辨率大气环境模式上进一步加以发展,建立了中国自行研制的完整的气候系统模式。为研究人员用于大规模气候模拟研究和气候预测试验,提供了重要的工具。研究工作内容之二是运用前述气候系统模式,进行了大量的气候数值模拟,以检验模式性能,揭露全球与东南亚的若干重大气候异常类型的形成和演变机理。研究的第三方面内容是在世界上第一个建立并不断完善用 GCM 作跨季度气候距平的预测系统(PSSCA)。研究者们经过多年的潜心研究,在上述各方面研究中都取得了重要突破,研究成果对于推动人们对气候变化规律的认识,模拟发生于实测气候中的各种物理过程,预测气候异常以及未来长期气候变化,都具有重大推动作用。研究成果中的许多创新点,对于地球流体力学、气候动力学和海洋物理学具有重大理论价值和应用价值,特别是可直接应用于国家旱涝预测和减灾防灾工作。

6 峨眉山藏猕猴行为生态学研究

完成单位:昆明动物研究所

藏猕猴(Macaca Thibetana)是中国特有灵长类动物,其峨眉山种群生境垂直变异大,社会环境丰富,并可在个体识别基础上进行观察。研究者充分利用这些非人为设计的实验条件,系统采样,定量分析和年周期跟踪,经过长期观察、研究,获得了若干理论假设和相对系统的结果。共发表论文 21 篇,其中在 SCI 引用刊物上发表 16 篇,已被广泛引用。

7 石杉碱的化学与药理研究

完成单位:上海药物研究所

该项工作是在民间用药经验基础上,对草药“蛇足石杉”进行科学的整理与研究,研究者从“蛇足石杉”植物内发现和提取了石杉碱甲,并在其衍生物中发现一个高活性衍生物“ZT-1”。在对石杉碱甲和“ZT-1”进行较系统的作用机理研究发现,它们是一种高选择性乙酰胆碱酯酶抑制剂,其性能优于国际上正在开发的同类药物,更符合于较理想的治疗早老性痴呆症(AD)的新一代胆碱酯酶抑制剂(ChEI)的要求。Ⅱ期临床研究表明,

对 AD 患者的症状改善明显,几无副反应,且疗效作用时间持久,已被卫生部批准生产上市。

8 蛋白酶抑制剂结构与功能的研究

完成单位:上海生物化学研究所

研究了三种不同家属蛋白酶抑制剂的结构与功能,即绿豆胰蛋白酶抑制剂、慈菇蛋白酶抑制剂及天花粉胰蛋白酶抑制剂,分别阐明了它们的蛋白质及基因结构,确定了活性中心位置,利用多肽合成、晶体结构分析与限制性酶切及蛋白质工程等技术,研究它们的结构与功能关系。这是一项具有十分重要理论意义的研究工作;研究中发现的双头多功能慈菇蛋白酶抑制剂,在理论上较其它目前已知的抑制剂具有更好的抗虫效果。

9 半导体微结构的电子态及有关的物理性质研究

完成单位:半导体研究所

该项研究成果包括四个方面:①在国际上首先提出“量子球空穴态的张量模型”,被国际研究半导体团簇的研究者普遍采用,已成为研究半导体团簇电子态的基础;②用赝势方法精确地定出 GaAs/AlAs 短周期超晶格中量子阱的 τ 能级和势垒的 χ 能级反交叉的能量分裂,以及 τ - χ 和 τ - τ 共振隧穿的几率,得出 GaAs/AlAs 超晶格中 τ - χ 共振比 τ - τ 共振强的结论,这一理论工作已引起实验工作者的重视;③提出了“超晶格的空穴子带及有关物理性质对衬底取向是敏感的”结论,并为实验所证实,该理论成为人们研究在(11N)衬底材料生长的超晶格和量子线、量子点的理论基础;④在国际上首次提出“一维量子波导理论”,并用于研究一维波导网络,国际上开始大量在理论上用这方程研究一维量波导网(串联、并联、无磁场、有磁场等)。

10 线性统计模型大样本理论的研究

完成单位:中国科学技术大学研究生院

该项研究是当样本量趋于无穷时,线性模型中一些重要的统计量及基于它们的统计推断方法的渐近性态。取得的创新点有:①在线性模型渐近理论的研究上,解决了一些重要问题,在一定程度上将该领域的研究推进到一个新高度;②在方法上有若干创新;③在统计信号处理方面,提出了一个一般性准则。该项研究所取得的成果与国际上同类研究可以相比。