

REVIEW OF THE ACHIEVEMENTS OF NSFC MAJOR PROGRAM: STUDIES ON SPATIOTEMPORAL PATTERNS AND EPIDEMIC CHARACTERISTICS OF INFECTIOUS DISEASES BASED ON MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

Fang Liqun¹ Ma Jiaqi² Zhou Xiaonong³ Jiang Qingwu⁴

Gong Peng⁵ Cao Wuchun¹

(1 Institute of Microbiology and Epidemiology, Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100071;

2 Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206;

3 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200025;

4 Fudan University, Shanghai 200433; 5 Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract This report briefly introduces the important and innovative achievements of the major program concerning the platform development of integration, sharing, and analysis technologies for epidemiologic data of infectious diseases, multi-scale quantitative models of space-time distribution of schistosomiasis, process-based prediction models and dynamic prediction models of schistosomiasis, spatiotemporal patterns and spread characteristics of hemorrhagic fever with renal syndrome, ecological epidemiology and transmission risk prediction of hemorrhagic fever with renal syndrome.

Key words major program, infectious diseases, modern information technologies, epidemiology, achievements

· 资料 · 信息 ·

多个材料学科自然科学基金重点项目取得重要进展

北京工业大学韩晓东教授负责的自然自然科学基金重点项目“1 维纳米材料的实验纳米力学”(50831001),最近取得重要进展,相关结果发表在《自然通讯》上。课题组和西安交通大学、约翰霍普金斯大学合作,共同研究了高能电子对玻璃态 SiO₂ 小尺度力学行为的影响。发现低强度电子辐照可以大幅提高微纳尺度下玻璃态 SiO₂ 在室温附近的塑性变形能力。无电子辐照时玻璃态 SiO₂ 球的流变应力远大于有电子辐照时的流变应力。原位透射电镜拉伸试验表明,高能电子辐照下玻璃态 SiO₂ 纳米线,均匀延伸率超过 200%。分子动力学研究表明, SiO₂ 内部的结构缺陷和价键缺陷,如悬空键等会促进不同 Si-O 键之间的原子互换使得塑性的载体,即原子团簇的转动和迁移成为可能。这些研究成果的重要意义在于它将会对该类材料在微纳尺度上的加工和集成产生重要的指导意义,从而为脆性材料,如氧化物玻璃的应用开辟了新的途径。同时也拓宽了电子束这一常规材料表征工具在材料加工方面的应用。

中国科学院物理研究所汪卫华研究员负责的自然自然科学基金重点项目“大块非晶合金形变机理的研究”(50731008)同样取得重要进展,相关结果发表在《物理评论快报》和《物理评论》B 辑上。

在非晶合金研究中玻璃转变和形变是两个非常

重要的基本科学问题。汪卫华研究组和日本东北大学合作发现非晶合金的塑性形变和玻璃转变密切相关。通过进一步考察玻璃转变和塑性形变的关系,他们发现非晶合金的塑性形变的基本单元(切向转变区域)和玻璃转变的基本弛豫之一“Beta 弛豫”在激活能上几乎相等,这说明非晶的形变和玻璃转变有共同的结构起源,该成果发表在《物理评论》B 辑上。

最近,汪卫华研究组用非平衡态统计力学方法系统研究了锯齿流变现象和非晶塑性机理之间的关联,发现脆性非晶合金(塑性应变<5%)的剪切带动力学具有混沌行为特点,锯齿分布成峰状分布,具有一定的相关作用维数及正的 Lyapunov 维数。而韧性非晶合金在变形过程中可以演变成自组织临界状态,表现为锯齿大小的幂指数规律分布,是非晶合金具有塑性的重要机制之一。研究表明,在韧性非晶合金中,单个锯齿并不对应一条剪切带的传播或扩展,而是多个剪切带之间协同运动的结果。这对人们认识非晶合金的塑性变形机理,控制剪切带的形成和发展,提高非晶合金的塑性具有重要意义,该成果发表在《物理评论快报》上。

(工程与材料科学部 供稿)