

文章编号: 1005-0523(2000) 01-0032-03

纳米技术对其他学科及其人类的影响

孙晓刚¹, 王建华², 曾效舒³, 程国安⁴

(1. 江西金世纪冶金股份有限公司, 江西 南昌 330013; 2. 华东交通大学 学报编辑部, 江西 南昌 330013;
3. 南昌大学 机电学院, 江西 南昌 330029; 4. 南昌大学 化材学院, 江西 南昌 330029)

摘要: 简要介绍了纳米材料和纳米技术的基本特性与内容以及研究和开发纳米技术的重要性, 并且详细阐述了纳米材料及技术对信息技术、医学和健康、材料和制造业、航空航天、环境和能源以及国防等领域可能产生的重大作用和影响¹⁹.

关 键 词: 纳米技术; 纳米材料

中图分类号: TH140.7

文献标识码: A

0 引 言

纳米技术是涉及物体的结构和组分在纳米(1 纳米 = 10^{-9} 米) 级范围内所呈现出具有与其在宏观状态下完全不同的、奇特的、重大的物理、化学及生物学的性能、现象和运动过程. 也就是说, 纳米技术是用于制造极微小颗粒($1 \sim 100 \times 10^{-9}$), 以及把这些微小颗粒组装成材料、装置或系统的技术¹⁹.

美国著名科学家, C60 的发现者, 1996 年诺贝尔化学奖得主之一 Smalley 教授指出, 纳米技术对人类健康、财富及生命的影响将至少等于二十世纪微电子、医学造影、计算机辅助工程和人造聚脂等技术对人类产生的影响的总和¹⁹另外, 美国前国家科学基金主席 Neal Lane 博士指出, 如果要问什么科学和工程技术将会带来明天的突破, 我认为那就是纳米科学和工程¹⁹. 著名的诺贝尔奖获得者 Feynman 在 60 年代就预言: 如果对物体微小规模上的排列加以某种控制的话, 物体就能得到大量的异乎寻常的特性¹⁹. 他所说的物体就是现在的纳米材料¹⁹. 纳米材料研究是目前材料科学研究的一个热点, 纳米技术被公认为是 21 世纪最具有前途的科研领域¹⁹. 我国著名科学家钱学森院士 1991 年预言: "我认为纳米左右和纳米以下的结构将是下一阶段科技发展的重点, 会是一次技术革命, 从而将是二十一世纪又一次产业革命¹⁹."

纳米材料从根本上改变了材料的结构, 为克服

材料科学研究领域中长期未能解决的问题开辟了新途径. 纳米技术的研究和发展将会在信息技术、先进制造技术、医学和健康、环境、能源以及国家安全等方面产生突破¹⁹. 纳米技术将给二十一世纪带来一场新的工业革命¹⁹.

1 纳米技术对信息科学的积极作用

美国半导体工业协会制定了一份里程碑, 希望在信息的获取、处理、储存及显示装置的微型、高速、低能耗等方面不断取得新成就, 并计划在 2010 年接近 0.1 微米的水平¹⁹. 但是如果进一步微型化, 将会遇到前所未有的巨大困难¹⁹. 当材料的颗粒大小接近或小于 100 纳米(0.1 微米) 时, 其物理、化学性能有可能发生根本的改变¹⁹. 此外, 现有集成电路的设计制造方法及硅材料本身也限制了进一步微型化¹⁹. 由于碳纳米管可以组装成晶体管, 集程度可超过现有技术的几个数量级¹⁹. 因而超过现有能力 100 倍、具有数万亿比特容量的微型存储器将出现¹⁹. 这将给信息技术带来巨大的变革¹⁹. 纳米技术的发展使微电子和光电子的结合更加紧密, 在光电信息传输、存贮、处理、运算和显示等方面, 使光电器件的性能大大提高¹⁹. 另外, 将纳米技术用于现有雷达信息处理上, 可使其能力提高十倍至几百倍, 甚至可以将超高分辨率纳米孔径雷达放到卫星上进行高精度的对地侦察¹⁹.

2 纳米技术在医学和健康领域的应用前景

收稿日期: 2000-09-28

作者简介: 孙晓刚(1957-), 男, 吉林白山人, 江西金世纪冶金股份有限公司高级经济师.

生命系统是由纳米大小的分子行为所控制¹⁹。构造生命肌体的分子——蛋白质、核酸、脂肪、碳水化合物以及它们的非生物人造体,正是由于它们纳米级的尺寸赋予了其自身独特的性能¹⁹。在细胞生物学和病理学领域,通过纳米技术可以赋予细胞独特的化学和机械性能¹⁹。包括细胞分裂、新陈代谢等¹⁹。运用纳米材料的表面和装置将使基因排序的速度提高几个数量级,从而使我们有能力来探索和解开生命系统的基本性质¹⁹。伴随着我们对生命系统的进一步了解,通过纳米结构和材料给我们提供的独特的能力,我们有可能使用生物激发系统来探测和干扰病理和疾病¹⁹。通过纳米技术制造生物友好的纳米级传感装置放入体内监视人体细胞和组织的变化,探测由感染和组织变异所引起的早期的细微变化,从而进行早期诊断和治疗¹⁹。运用纳米技术我们能够制造出具有自寻目标功能的纳米导弹,让其自动寻找癌变细胞并将其杀死,而对正常细胞和组织不产生影响¹⁹。尺寸小于10纳米的超细微粒可以在血管中自由移动,将其制造具有多种功能的微型机器人注入人体血管内,进行全身健康检查和治疗,包括疏通脑血管中的血栓,清除心脏动脉脂肪沉积物等,还可以吞噬病毒,杀死癌细胞¹⁹。

3 纳米技术对材料学和制造业的重大贡献

纳米技术的研究与运用在未来将从根本上改变材料和装置的生产方法,包括陶瓷、金属、聚酯以及它们的复合材料¹⁹。用精确控制的尺寸和成分制造原料,并将其组装成具有独特性能的结构,将给材料制造业带来革命性变革¹⁹。它们包括:更轻、更强和具有编程功能的材料、周期使用成本更低的材料和装置、根据新的原理和结构制造的装置、分子和官能团制造技术以及利用分子和官能团制造技术组装产品¹⁹。纳米技术在材料学和制造业的研究及应用领域有:材料合成的设计、生物及生物激发材料的研究、低成本和可规模生产技术的研发、在纳米水平研究材料破坏机理等¹⁹。其应用包括:网型纳米结构金属和陶瓷的制造、带来更高印刷水平的纳米级颜料、可用于切削工具的纳米级硬质材料和纳米级涂层材料、电子产品、化工产品、结构材料和具有更高性能的纳米级芯片¹⁹。

4 纳米技术在航空航天领域的应用及前景

为了发射有效载荷进入地球轨道,或超越地球轨道把人造飞船送离太阳系,对燃料提出了严格的

限制,迫使人们必须不断减小火箭的体积、重量和有效载荷的电力消耗¹⁹。纳米结构材料重量轻、强度高、热稳定性好,是制造飞机、宇宙飞船、火箭、空间站、恒星和太阳观测平台最优选、最重要的材料¹⁹。

太空的低引力、高真空度可以帮助研制纳米结构和组装纳米结构,这些在地球上难以进行¹⁹。在太空研制的纳米结构和材料可用于制造低电耗、抗宇宙射线的高性能计算机、纳米级空间站仪器、航空电子设备、耐热耐磨纳米结构涂层等¹⁹。

5 纳米技术在环境和能源方面的广阔前景

纳米技术对能源的开发、储存和利用效率有潜在的巨大影响¹⁹。纳米技术可用于监测、控制及治理环境,改进对各种排放物的控制水平,还可用于发展绿色加工技术使废物副产品达到最小极限¹⁹。纳米技术对工业控制、制造及加工业所产生重大影响将导致能源的大量节约¹⁹。如具有10—100纳米孔径的纳米结构筛网可用于去除极细小的污染物¹⁹。纳米颗粒加强的纳米复合材料取代汽车的金属部件,这种纳米复合材料零部件在汽车上的广泛使用将导致汽油消耗的大幅度下降,温室气体二氧化碳的排放也将大幅降低¹⁹。纳米级无机黏结剂和聚酯取代碳黑从而生产出环境友好及耐磨的轮胎¹⁹。未来潜在的突破还包括,纳米机器人、环境和核废料智能管理系统¹⁹。

6 纳米技术在国防科学方面的广泛用途

纳米技术的研究将确立一个国家在信息领域的统治地位,并在战争中获得信息制导权¹⁹。将纳米技术用于现有雷达信息处理上,可使其能力提高十倍至几百倍,甚至可以将超高分辨率纳米孔径雷达放到卫星上进行高精度的对地侦察¹⁹。纳米电子装置将提供先进的仿真系统,从而大幅度提高训练效果,同时节省大笔开支¹⁹。纳米结构加强的自动装置和机器人将减少对战斗人员的需要,提高无人驾驶战车的性能,减少人员的伤亡¹⁹。无人驾驶飞机将变得更轻,适合更远距离飞行¹⁹。由于无人战机没有地球引力对人的限制,机动性能将大幅度提高,从而大幅度提高战斗力¹⁹。强度高重量轻的纳米结构材料在军事领域有广泛的用途,包括在核武器和常规武器系统中的运用¹⁹。

7 结束语

由于新的研究工具和方法以及各学科之间的联合研究,人们对纳米科学和纳米工程知识的了解正

在爆炸性的增长,并在新兴技术和其本身的应用驱动下不断发展¹⁹。我们现在了解的只是纳米技术给人类带来好处的冰山一角¹⁹可以预见在未来十年,纳米技术领域里的革命性发现将加速出现,并且将在几乎所有工业和应用领域里,深刻地影响现有的和新兴的技术,包括计算机、通讯、医药、化学、环境技术、能源、制造和卫生保健等领域¹⁹。

参考文献:

[1] SMALLY· Nanotechnology· Testmony in Senate of

USA·

[2] IWGN· Nanotechnology —— A revolution in the making·

[3] RIICHIRO SAITO· Phsical Properties of Carbon Nanotubes, Imperial College Press(London) ISBN 1-86094-093-5

[4] SAVAS YOUNG-KYUN KWON, DAVID TOMAN EK· Unusually Hig Thermal Conductivity of Carbon Nanotub, Phys· Rev· Lett 84, 4673(2000) .

[5] ZHIJIE JIA, ZHENGYUAN WANG, et al· Study on Poly(Methyl Methacrylate) /Carbon Nanotube Composites· Materials Scienc and Engineering A 271(1999) 395~400

Nanotechnology and its Influence on Mankind

SUN Xiao-gang¹, WANG Jian-hua², ZENG Xiao-shu³, CHENG Guo-an⁴

(1· Jiangxi Golden Century Metallurgic Corporation Ltd· ,Nanchang 330046, China; 2· Editorial Board, East China Jiaotong Univ· ,Nanchang 330013, China; 3· Mechanicae and Electronic College, Nanchang Univ· ,Nanchang 330029, China; 4· Chemical and Material College, Nanchang Univ, Nanchang 330029, China)

Abstract: This paper first introduces the elementary features and contents of Nano—material, Nanotechnology and the importance of researching and developing Nanotechnology· Then it also expatiates their great effects and influences on information, technology, medicine and healthiness, materials and making, aviation and spaceflight, environment and the source of energy and national defence·

Key words: nanotechnology ; nano—material

(上接第 31 页)

Optimal Intelligent Design for Geometric Angle of Turning Tools with Indexable Insert

CHEN Hai-Hei¹, JIANG Xian-gang¹, WANG Zhong-qing², TU Xiao-bin¹

(¹ School of Natural Science·²· School of Mechanical Engineering East China Jiaotong University, Nanchang Jiangxi, 330013 China)

Abstract: The optimally intelligent design method for geometric angle of turning tools with indexable insert is discussed in this paper, Based on the basic principles of building mathematics model, the data and information involved in design are dealt with and analyzed, Then the mathematical model is established according to optimizing principles, all the primeval information is transformed to engineering database or knowledge base·

Key words: tool ; optimization ; artificial intelligence