



少年科学文库

广西科学技术出版社

二十一世纪前沿科学丛书

# 未来的材料



林鸿益 编著  
王直华 主编

二十一世纪前沿科学丛书

# 未 来 的 材 料

主 编：王直华

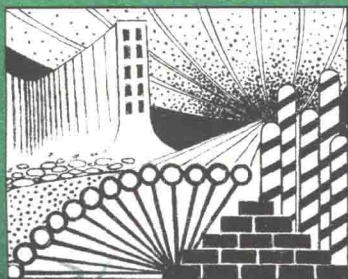
作 者：林鸿益

责任编辑：黄 健

责任印制：梁 冰

封面设计：潘爱清

绘 图：刘志昌



广西科学技术出版社

(桂)新登字 06 号

二十一世纪前沿科学丛书

未来的材料

王直华 主编

\*

广西科学技术出版社出版

(南宁市东葛路 38 号 邮政编码 530022)

广西新华书店发行

广西区计委印刷厂印刷

(南宁市民族大道东段 91 号 邮政编码 530022)

\*

开本 850×1168 1/32 印张 5.375 字数 96 000

1997 年 10 月第 1 版 1997 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—7 000 册

ISBN 7-80619-520-3

N·39

定价: 7.70 元

该书如有倒装缺页的, 请与承印厂调换。

## 致二十一世纪的主人

时代的航船将很快进入 21 世纪，“世纪之交，对我们中华民族的前途命运，是个关键的历史时期。现在 10 岁左右的少年儿童，到那时就是驾驭航船的主人，他们肩负着特殊的历史使命。为此，我们现在的成年人都应多为他们着想，为把他们造就成 21 世纪的优秀人才多尽一份心，多出一份力。人才成长，除了主观因素外，在客观上也需要各种物质的和精神的条件，其中，能否源源不断地为他们提供优质图书，对于少年儿童，在某种意义上说，是一个关键性条件。经验告诉人们，往往一本好书可以造就一个人，而一本坏书则可以毁掉一个人。我几乎天天盼着出版界利用社会主义的出版阵地，为我们 21 世纪的主人多出好书。广西科学技术出版社在这方面作出了令人欣喜的贡献。他们特邀我国科普创

ARC19/03

作界的一批著名科普作家，编辑出版了大型系列化自然科学普及读物——《少年科学文库》。《文库》分“科学知识”、“科技发展史”和“科学文艺”三大类，约计100种。《文库》除反映基础学科的知识外，还深入浅出地全面介绍当今世界最新的科学技术成就，充分体现了90年代科技发展的前沿水平。现在科普读物已有不少，而《文库》这批读物特有魅力，主要表现在观点新、题材新、角度新和手法新、内容丰富、覆盖面广、插图精美、形式活泼、语言流畅、通俗易懂，富于科学性、可读性、趣味性。因此，说《文库》是开启科技知识宝库的钥匙，缔造21世纪人才的摇篮，并不夸张。《文库》将成为中国少年朋友增长知识、发展智慧、促进成才的亲密朋友。

亲爱的少年朋友们，当你们走上工作岗位的时候，呈现在你们面前的将是一个繁花似锦的、具有高度文明的时代，也是科学技术高度发达的崭新时代。现代科学技

术发展速度之快、规模之大、对人类社会的生产和生活产生影响之深，都是过去无法比拟的。我们的少年朋友，要想胜任驾驭时代航船，就必须从现在起努力学习科学，增长知识，扩大眼界，认识社会和自然发展的客观规律，为建设有中国特色的社会主义而艰苦奋斗。

我真诚地相信，在这方面《少年科学文库》将会对你们提供十分有益的帮助，同时我衷心地希望，你们一定为当好 21 世纪的主人，知难而进、锲而不舍，从书本、从实践吸取现代科学知识的营养，使自己的视野更开阔、思想更活跃、思路更敏捷，更加聪明能干，将来成长为杰出的人才和科学巨匠，为中华民族的科学技术实现划时代的崛起，为中国迈入世界科技先进强国之林而奋斗。

亲爱的少年朋友，祝愿你们奔向 21 世纪的航程充满闪光的成功之标。

1991 年 11 月于北京

## 主编的话

21世纪向我们走来,21世纪的钟声越来越近。你们是跨世纪的少年,是新世纪科学技术的主人。人们羡慕你们,人们祝愿你们,人们寄希望于你们,时代催促你们,祖国期待你们,你们要加快速度成长,你们要加快速度汲取最新的科技知识。

为什么要加快速度?这是因为,你们生活在一个快速发展的时代。回顾历史,你们就会感觉到,科学技术在加快速度向前发展。

轮子,今日人们看来普普通通、简简单单的轮子,从人类诞生到发明出最原始的轮子,经历了几百万年的漫长岁月。

蒸汽机,从开始使用带轮子的车,到发展蒸汽汽车以驱轮子转动,这时间间隔就短得多了,大约是5000年。

内燃机是在蒸汽机之后 100 年出现的，今日的赛车，从启动到加速到时速近 300 千米，只消 10 秒钟。

再说计算机。世界上第一台电子计算机是 1945 年制成的，它是个占地 170 平方米的庞然大物。从那时到出现台式计算机，用了 35 年光景，而从台式机到小巧的膝上型计算机仅用了不到 10 年时间。

至于电话，从第一台电话（1876 年）诞生后，100 年时间得到普及，而传真机、语音信箱、电子邮件的推广应用，仅用了 10 年时间。

我们看到，科学技术的发展越来越快，它催促我们要赶上时代的步伐。人们很难完全准确地预料未来 10 年、20 年的科学技术。也许，未来 10 年、20 年将要出现的重要技术，今天只是专家心中的草图，或是学者头脑中的朦胧概念。

然而，你们作为跨世纪的一代，必须了解 21 世纪科学技术的发展趋势，从中学到知识、受到鼓舞，下定决心做好准备，为 21



世纪祖国和人类的科技发展贡献才智。

为了帮助少年朋友瞻望令人激动的新世纪,我们组织编写了这套丛书。这套丛书的作者,都是各个科学技术领域有名的科学家和技术专家,他们在百忙之中抽出宝贵时间,为少年儿童写书,你们应该感谢他们的一片深情。

科学家们说,现代科学技术的发展日新月异,每天都会出现许多新的东西,他们愿在今后,继续为少年朋友提供新的知识,报告未来将出现的重大的新进展。因此,这套丛书将会不断地补充、扩大,成为带我们进入 21 世纪、奔向未来的科学快车。

少年朋友们,你们看了这套丛书之后,有什么感想,有什么要求,有什么意见,可以及时告诉我们。科学家们非常希望听到你们的想法。

祝你们成为 21 世纪的科学家、工程师,成为祖国的有用人才。

1996 年 6 月于北京

## 少年科学文库

顾问:

严济慈 周培源 卢嘉锡 钱三强 周光召

贝时璋 吴阶平 钱伟长 钱临照 王大珩

金善宝 刘东生 王绶琯 谈家桢

总主编

王梓坤 林自新 王国忠 郭正谊 朱志尧

陈恂清

编委:(按姓氏笔划)

王梓坤 王国忠 申先甲 朱志尧 刘后一

刘路沙 陈恂清 金涛 周文斌 林自新

郑延慧 郭正谊 徐克明 饶忠华 詹以勤

《二十一世纪前沿科学丛书》

总策划:黄健

主编:王直华

# 目 录

第一章 高速发展的新材料技术 .....	( 1 )
第二章 微电子技术的基石 .....	( 8 )
第三章 建造高速计算机的材料 .....	( 22 )
第四章 晶格与超晶格 .....	( 27 )
第五章 晶态与非晶态 .....	( 35 )
第六章 稀世之宝金刚石 .....	( 43 )
第七章 世界上最硬的新材料 .....	( 50 )
第八章 神奇的激光材料 .....	( 55 )
第九章 奥妙无穷的光导纤维 .....	( 70 )
第十章 新颖的超微粒材料 .....	( 78 )
第十一章 奇异的纳米材料 .....	( 85 )
第十二章 有记忆能力的合金 .....	( 94 )
第十三章 存储信息的磁记录材料 .....	(102)
第十四章 特种陶瓷 .....	(108)

---

第十五章	新型高分子材料·····	(115)
第十六章	与航天结缘的复合材料 ·····	(123)
第十七章	人类器官再造·····	(129)
第十八章	超导体的发现·····	(136)
第十九章	高温超导体·····	(142)
第二十章	超导体的高技术应用·····	(150)

# 第一章 高速发展的新材料技术

科学技术始终是推动社会进步的重要因素，每一项重大的科学发现和技术创造，都无一例外地促使人类对客观事物的认识产生一次飞跃，使人类驾驭自然的能力和推动社会发展的力量，上升到一个崭新的高度。

新材料是科学技术进步的基础。新材料技术的不断发展，为整个科学技术的进步提供了坚实的基础，而科学技术整体的进展，对材料的品种和性能提出了更高的要求，从而刺激新材料技术的高速发展。相辅相成，相得益彰。

材料的历史同人类社会发展史同样悠久。历史上，材料被视为人类社会进化的里程碑。历史学家曾把材料及其器具作为划分时代的标志：石器时代、青铜器时代、铁器时代等。这里我们不难看到材料在社会进步过程中的巨大作用。

## 一、新材料与经济活力



当代一系列新兴工业成为国民经济最具有活力的部门,如原子能工业、电子工业、海洋开发、能源技术等。原子能工业迫切需求耐辐射和耐腐蚀材料;电子工业的发展要求提供超高纯、超薄膜、特纤细、特均匀的电子材料;海洋开发需要耐腐蚀、耐高压的材料;能源技术同样要求新型的高性能材料,如太阳能的利用,需要寻找光电转换效率高的材料。太阳能是无污染、取之不尽、用之不竭的能源,每秒钟送到地面上的能量高达 81 万千瓦,相当于全世界发电量的十几万倍,能量密度达到每平方米 0.2~1 千瓦。假定光电转换效率为 10%,那么在我国 960 万平方千米的国土,每年接收的太阳能相当于 165 亿吨标准煤,这相当于我国煤年产量的 10 倍以上。那么多的能量,能有效利用该多好呀!这里最重要的是要找到具有把太阳光能量转换成电能的高效率材料。因此寻找高效率光电转换材料成为向太阳索取清洁能源的关键。图 1.1 的太阳能发电。

总之,人们通过艰辛的科学研究和技术应用开发,源源不断地向国民经济各部门提供所需的各种新材料,成为经济活力的有力保证。

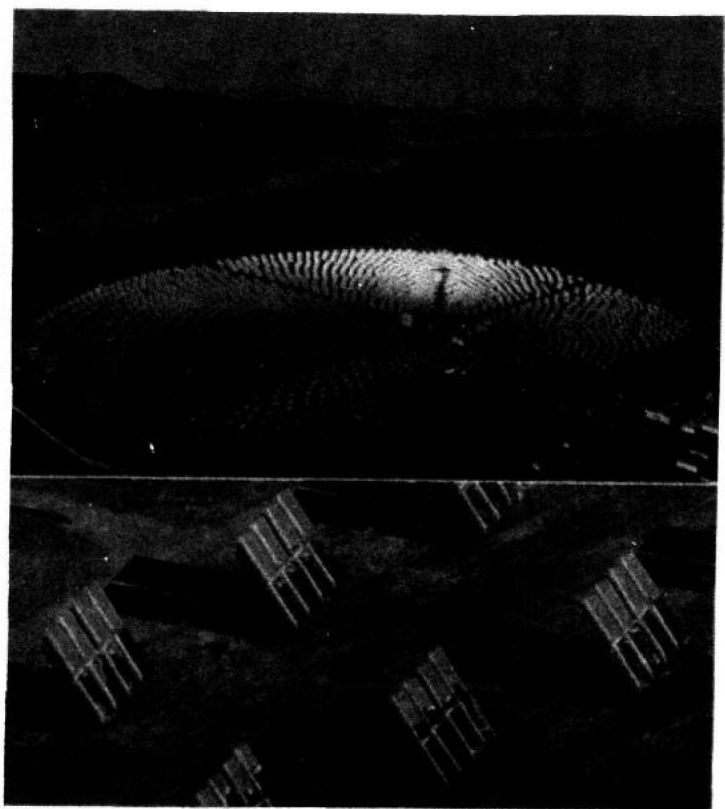
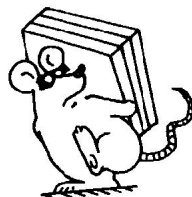


图 1.1 太阳能发电站

## 二、新材料与国防实力



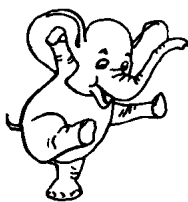
武器装备的水平是一个国家国防实力的重要标志。高性能的新型武器的出现往往与军用新材料的开发应用密切相关。任何一种新武器装备系统,离开新材料的支撑都是无法制造出来的。因此,1991年,海湾战争被看作是高技术武器和军用新材料的实验场。无论是精确制导武器、反辐射导弹,还是隐身飞机(图 1.2)、复合装甲坦克,无一例外地与新材料的应用分不开。



图 1.2 隐身飞机



精确制导武器,包括制导炮弹、制导炸弹、制导子母弹、巡航导弹、末制导导弹等。这些武器实质上是一种能够获得并利用被攻击目标所提供的位置信息,修正自己的弹道,以击中目标为目的的具有一定智能的武器。海湾战争已经证明,精确制导武器是高技术战争中的主要火力。精确制导系统,以全固态化惯性技术为发展方向,其核心器件是加速度传感器。因此,高敏感度的半导体材料的研制,成为精确制导系统的关键技术之一,而被军方所关注。



### 三、21 世纪的关键技术

再过几年就进入 21 世纪了,人类社会正处在世纪之交的关键时刻,世界各国为了保持各自的经济活力、国防实力和科技能力都在制订 21 世纪的国家关键技术。

先看一份国际性调查,国际标准化组织委员会,在全世界 40 个国家的 2744 名科技人员中,对 149 项科技专业的重要程度进行调查。在 2744 份应答卷中,超过 2500 票的专业有 12 个,按票数多少排列,前 4 项的顺序是新材料技术,信息技术,生命科学,航天技术。全世界 2000 多位科学家认定新材料技术处在各项重