



中国新材料

产业发展报告 (2008)

国家发展和改革委员会高技术产业司
中国材料研究学会

编写



化学工业出版社



中国新材料 产业发展报告 (2008)

国家发展和改革委员会高技术产业司
中国材料研究学会

编写



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是由国家发展和改革委员会高技术产业司与中国材料研究学会合作组织编写的年度系列的第五部,重点介绍并分析了能源、生物、信息、航空航天及节能减排等新材料领域的国内外现状、发展趋势、市场需求,并针对上述产业发展存在的问题提出了相应的对策和建议。本书可供材料科技工作者、企事业家们参考,也可供相关政府决策部门参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国新材料产业发展报告(2008)/国家发展和改革委员会高技术产业司,中国材料研究学会编写. —北京:化学工业出版社,2009.3
ISBN 978-7-122-04652-9

I. 中… II. ①国…②中… III. 工程材料-研究报告-中国-2008 IV. TB3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 007991 号

责任编辑:王晓云
责任校对:蒋 宇

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张18½ 彩插5 字数367千字 2009年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:88.00 元
京化广临字2009—11号

版权所有 违者必究

序

新材料产业是当今高技术产业中发展最快的领域之一，其发展对国民经济相关领域，尤其是对信息、生物、航空航天、新能源等产业的发展起到了重要的支撑作用。

近年来，我国新材料的市场需求平均每年以 10% 以上的速度增长，促进新材料产业技术水平日益提高，产业规模不断扩大。在信息材料、新能源材料领域，国内企业依靠自主创新和技术引进，产品结构不断完善，不仅满足了国内发展的需求，也在国际市场上占据了重要地位。在钛合金、超高强铝合金、高温合金以及先进复合材料方面都已具备了较大的生产规模，部分可以达到国际先进水平，并逐渐形成了一批龙头企业。在超导材料、纳米材料、半导体照明等新材料领域，我国产业从无到有，已经逐步建立起来，并拥有许多自己的知识产权，具备了较强的自主发展能力。总体看，我国新材料研制已取得了关键性的突破，产业化和应用水平不断提高，具有自主创新能力的新材料产业体系正在形成和壮大，为我国高技术产业突破技术瓶颈、实现历史性跨越，传统材料产业提升技术水平、提高相关产业国际竞争力，提供了强有力的支撑。

为推动我国新材料产业健康快速发展，国家发展和改革委员会高技术产业司和中国材料研究学会从 2004 年开始，组织编写出版《中国新材料产业发展报告》。此次出版的是这个年度系列报告的第五部，重点围绕先进电池材料、储能材料、天然生物材料、生物医用材料、钛及钛合金、铝及铝合金、镁及镁合金、碳纤维树脂基复合材料、环保节能材料、新型化工材料、贵金属资源的再生与循环利用等新材料，对国内外产业现状、发展趋势、自主创新以及市场需求情况，进行了较全面的分析和论述，也对存在的问题提出了一些相关的措施和建议等。希望本报告能为政府有关部门制定新材料产业发展战略与政策，为企业投资决策，为科技工作者选择科研方向提供有益的参考。

国家发展和改革委员会副主任

張曉強

二〇〇九年七月

前 言

《中国新材料产业发展报告（2008）》，是由国家发展和改革委员会高技术产业司和中国材料研究学会组织编写的年度系列的第五部，今年的《中国新材料产业发展报告》是在认真总结前几期报告的基础上，按照有限目标、突出重点、支持创新、发展产业的原则，选择了能源、生物、信息、航空航天及节能减排等与国民经济发展、保障国家安全以及提高和改善人民生活密切相关的新材料领域，以及代表我国新材料产业整体实力的国家新材料产业基地，组织有关专家、管理人员编写而成的。报告对上述新材料产业领域的国内外现状、发展趋势、市场需求等各方面进行了较全面的论述和分析，并针对上述产业发展存在的问题提出了相应的对策和建议。

今年报告的一个重要特点是突出了增强企业创新，特别是自主创新能力的內容。在党中央、国务院以及各级政府的引导和推动下，我国新材料产业发展取得了举世瞩目的成就，为增强综合国力、提高国际竞争能力、保障国家安全奠定了重要的物质基础，我国正从材料大国向材料强国迈进。但同国际先进水平相比，我国的新材料产业，无论是在产业规模、装备水平、技术集成能力等方面，还是在企业管理经营水平、人员素质、资源利用等方面还有待进一步提高。当前，我国正在加大建设创新型国家的力度，一系列激励自主创新的政策即将出台，新材料是当代高技术产业的基础和先导，推动和加快以企业为主体、市场为导向，产学研结合的自主创新体系的建设，是目前我国新材料产业面临的重要任务之一。

由于时间仓促和水平所限，本报告难免有不足之处，我们热切希望各方面的读者提出宝贵的意见；也热烈欢迎关注我国新材料产业发展的学者、专家、教授、企业家们积极参与讨论和支持。

我们仅代表本书编委会，对热心我国新材料产业发展、积极为本书撰写报告的所有专家和作者、对本书的编辑和出版付出辛勤劳动和贡献的工作人员一并表示真诚的致谢！

《中国新材料产业发展报告（2008）》编辑委员会
二〇〇九年七月

目 录

第一篇 综述

第 1 章 加强自主创新，促进我国新材料产业又快又好的发展	1
1.1 引言	1
1.2 发展新材料的重要意义	1
1.3 我国新材料的现状与发展趋势及存在的问题	3
1.4 新形势下发展新材料的思考	6

第二篇 能源材料

第 2 章 先进电池材料	8
2.1 太阳能电池	8
2.2 锂离子电池	15
2.3 Ni-MH 电池	19
2.4 燃料电池	24
第 3 章 储能材料	34
3.1 储氢材料	34
3.2 超级电容器储能材料	39
3.3 节能材料	41
参考文献	46
作者简介	46

第三篇 生物材料

第 4 章 天然生物材料	47
4.1 天然生物材料产业背景	47
4.2 国内外产业发展现状和趋势	52
4.3 天然生物材料产业存在的问题、对策及建议	57
作者简介	60
第 5 章 生物医用材料	61
5.1 生物医用材料产业背景	61
5.2 国内外产业发展现状和趋势	62
5.3 生物医用材料产业存在的问题、对策及建议	70
参考文献	71
作者简介	72

第四篇 电子信息材料

第 6 章 微电子材料与器件	73
6.1 微电子材料与器件产业背景	73

6.2 国内外产业发展现状和趋势	74
第7章 光电子材料与器件	89
7.1 半导体照明	89
7.2 LCD 相关材料	92
7.3 光纤材料	94
第8章 信息功能陶瓷材料	96
8.1 信息功能材料产业背景	96
8.2 多层陶瓷电容器 (MLCC)	97
8.3 射频微波多层瓷介电容器的研究及产业化	98
8.4 电子信息材料存在问题和建议	100
作者简介	101

第五篇 航空航天材料

第9章 钛及钛合金	102
9.1 钛及钛合金产业背景	102
9.2 近10年钛合金及其加工技术的发展	103
9.3 国内外产业发展现状和趋势	120
9.4 钛及钛合金产业存在的问题、对策及建议	124
作者简介	125
第10章 铝及铝合金	126
10.1 铝及铝合金产业背景	126
10.2 国内外产业发展现状和趋势	127
10.3 铝合金产业存在的问题、对策及建议	135
作者简介	140
第11章 镁及镁合金	141
11.1 镁及镁合金产业背景	141
11.2 国内外产业发展现状和趋势	143
11.3 镁及镁合金产业存在的问题、对策及建议	148
作者简介	149
第12章 碳纤维树脂基复合材料	150
12.1 概述	150
12.2 碳纤维复合材料产业背景	152
12.3 国内外发展现状及趋势	156
12.4 碳纤维树脂基复合材料存在的问题、对策及建议	167
参考文献	169
作者简介	169

第六篇 新材料在节能减排中的应用

第13章 环保节能材料	170
13.1 环保节能材料产业背景	170
13.2 国内外产业发展现状和趋势	173
13.3 环保节能材料产业存在的问题、对策及建议	181

参考文献	181
作者简介	182
第 14 章 新型化工材料	183
14.1 概述	183
14.2 新型化工材料的产业背景	184
14.3 国内外产业发展现状和趋势	194
14.4 新型化工材料产业存在的问题、对策及建议	198
参考文献	199
作者简介	199
第 15 章 贵金属资源的再生与循环利用	200
15.1 贵金属资源的再生与循环利用产业背景	200
15.2 国内外产业发展现状和趋势	203
15.3 贵金属资源的再生与循环利用产业存在的问题、对策及建议	210
参考文献	211
作者简介	212

第七篇 国家新材料产业基地建设与发展

第 16 章 长株潭综合性国家高技术产业基地建设与发展报告	213
16.1 发展现状	213
16.2 存在的主要问题	219
16.3 发展思路与对策措施	220
附件	222
第 17 章 宁波电子信息材料高技术产业基地建设与发展报告	227
17.1 发展基础	227
17.2 发展思路	228
17.3 发展重点	229
17.4 产业布局	233
17.5 支撑工程	234
17.6 保障措施	235
第 18 章 大连新材料新能源及化工新材料高技术产业基地建设与发展报告	237
18.1 新材料基地建设基本情况及主要特点	237
18.2 新材料基地发展的有利条件及存在的问题	239
18.3 新材料基地的发展目标及产业重点发展方向	240
18.4 新材料基地建设的配套政策及保障措施	243
第 19 章 洛阳信息及新能源材料高技术产业基地建设与发展报告	246
19.1 新材料产业发展方兴未艾，洛阳新材料工业异军突起	246
19.2 得天独厚的资源技术优势成为洛阳新材料产业腾飞的强大支撑	248
19.3 抓住难得机遇，打造中西部地区最大的新材料特色产业基地	249
19.4 创造条件营造环境加快新材料基地建设步伐	253
第 20 章 金昌航空航天材料高技术产业基地建设与发展报告	255
20.1 金昌新材料高技术产业基地的发展现状	255

20.2	镍、铜、钴及贵金属新材料高技术产业的发展趋势	258
20.3	金昌新材料产业国家高技术产业基地建设的战略意义	259
20.4	金昌新材料国家高技术产业基地的发展方向和重点	260
20.5	建设金昌新材料国家高技术产业基地的保障措施	261
第 21 章	广州信息、复合及化工新材料高技术产业基地建设与发展报告	263
21.1	新材料产业基地规划情况	263
21.2	基地发展现状	264
21.3	龙头企业发展情况	267
21.4	下一步基地建设的思路 and 措施	270
第 22 章	宝鸡航空航天材料高技术产业基地建设与发展报告	272
22.1	宝鸡市概况	272
22.2	宝鸡新材料产业基地建设情况	273
22.3	基地发展预期目标	274
第 23 章	连云港电子信息及航天材料高技术产业基地建设与发展报告	276
23.1	新材料基地建设基本情况及主要特点	276
23.2	新材料基地发展的有利条件及制约因素	277
23.3	新材料基地的发展目标及产业重点发展方向	279
23.4	新材料基地建设的配套政策及保障措施	281

第一篇

综述

第 1 章 加强自主创新，促进我国 新材料产业又快又好的发展

新材料产业发展重点领域研究课题组

1.1 引言

新材料是指新出现的或已在发展中的、具有传统材料所不具备的优异性能和特殊功能的材料。新材料既是现代化的高新技术，又代表现代化的高新技术产业。新材料的发展包括两方面的内容：一是研发新的成型技术和加工方法，合成或制备出具有高性能或具有特殊功能的新材料；二是对传统材料的再开发，使性能获得重大的改进和提高。

从结构组成、功能和应用领域等方面进行分类，新材料可以分为：电子信息材料、新能源材料、生物材料、航空航天材料、环境材料、高性能结构材料、新型功能材料（含高温超导材料、磁性材料、金刚石薄膜、功能高分子材料等）、纳米材料、先进复合材料、先进陶瓷材料、新型建筑材料及新型化工材料等。新材料是在传统材料基础上发展形成的，但又突破了传统材料而拓展成为新的领域。新材料处在现代社会发展的前沿，是现代高新技术产业的基础、先导和重要组成部分，与能源、信息一样，被列为 21 世纪优先发展的关键领域之一。

1.2 发展新材料的重要意义

进入 21 世纪，新材料在世界范围内已经步入前所未有的历史发展新阶段。而在中国，随着国民经济的持续高速增长，对各种新材料的需求在急剧增加，中国正

在成为世界最大的材料生产国。因此，大力发展新材料势在必行，这对于提高我国的高新技术水平、改造和提升传统产业、实现国民经济的可持续发展、促进国防现代化和增强综合国力都有着重要的意义。

(1) 新材料是现代高新技术产业的基础

一种新材料的突破，往往孕育着一项新技术的诞生，甚至导致一个领域的技术革命。现代电子信息技术及计算机技术快速发展和重大成就，正是得益于新型半导体材料技术的突破。电子信息材料的发展促进了信息产业的发展，使信息产业成为许多国家的支柱性产业；而激光和光导纤维材料技术的发展，正在把人类带入光通信的时代。新能源材料正把人类带入研究开发应用地球新能源的时代，使人类在面临石化能源日益短缺的今天看到未来的希望。生物材料为人类提供了新的医疗手段，使人类在征服各种疾病中向前迈进了一大步，并且创造着人类健康新概念。高性能碳纤维复合材料的发展，正在改变航空航天器的设计概念和制造技术，使航空航天器朝着更轻、更强、更快和更高的方向发展；而结构和功能一体化的复合材料和具有多种仿生功能的智能材料，正预示着新一代全新概念的飞行器的问世。环境材料正在为治理日益严重的环境污染，为人类的的生活和工作营造一个更友好、更清洁、更健康的生态环境而作出贡献。先进陶瓷材料极大地扩展了它的应用范围和领域，成为未来工业重要的原材料。据专家估计，用陶瓷材料替代金属材料制作发动机部件，将使发动机耗油量减少 30% 以上。超导材料实现了陶瓷无机材料的无电阻状态，而超导技术的广泛应用将使许多领域发生飞跃式的巨变。纳米技术通过对原有各类材料进行纳米级结构单元的重组，将极大地改进原有材料的性能与功能。由新材料带动的新技术和新方法，将有力地推动高新技术产业的发展。

在现代社会，新材料以及新材料中的高新技术正在为人类展开一个新世界的广阔前景。人类使用各种材料开创新的物质文明，构建新的生活模式。而新材料也正在为人类文明展示新的行为理念，建立起人类扩展自身生存与发展空间的信心。新材料的发展使人类得以超越自然界的一般法则和固有模式，实现了根据材料来设计产品，根据产品的需要，用新的合成、结构和制造技术来实现其所需功能，使材料由单一功能朝着多功能的方向发展，也就是说，它的功能要求正在向着迎合人类在各个领域的需要而自由地延伸和发展。由此，也可以说，新材料的发展将为人类带来前所未有的发展空间和多方位的选择。

(2) 新材料是国民经济和国防现代化的重要支撑

材料是人类物质生活的基础，与人类的生活、工作、生产及其他活动息息相关，随着现代社会经济的发展，新材料已经融入国民经济的各个部门，成为高新技术产业和各工业部门的重要组成部分，诸多高新技术产品和各工业部门所取得的成就都与新材料的发展密切相关。新材料体现了一个国家工业水平和综合国力，对带动相关行业的发展，实现国民经济的可持续发展都有十分重要的意义。

进入新世纪，我国材料和新材料取得了飞速的发展，使我国从材料大国向材料强国的方向大步迈进。我国的传统材料已连续多年居世界前列，为我国的现代化建

设事业中作出了巨大的贡献。

我国钢铁工业规模多年稳居世界第一, 为我国的交通、建筑、机械等行业的发展提供了重要的物质基础, 仅建筑业就消耗了全国约 56% 的钢材产量。同时也为国防和军工提供了可靠的保证。

我国的有色金属材料迅速发展, 其中铝、铜、镁等已居世界首位, 钛的产量已突破十万吨, 这不仅有力地支持了其他工业部门的发展, 如汽车工业、航空航天工业, 同时, 大量新产品的开发, 为人们的工作和生活带来极大方便。

我国的建筑材料产量包括水泥、玻璃、陶瓷等已连续多年世界排名第一, 有力地促进了我国交通、建筑行业的发展。

我国的化工新材料, 包括工程塑料、橡胶、涂料、纤维材料等产量也跃居世界首位, 在我国的电子信息、能源、机械制造、汽车、海洋、建筑、交通等行业中得到广泛应用。其中高强高模聚乙烯纤维产业化生产线, 打破荷兰、美国两个国家的技术垄断, 并在一些关键技术上走在了世界的最前列。

随着我国现代化建设事业的快速发展, 对新材料的需求越来越多, 如建筑材料的智能化, 交通工具的轻量化, 信息技术的不断提高, 能源生产的高效、无污染, 环保节能及环境污染的治理, 航空航天等国防现代化建设。

(3) 新材料对落实可持续发展观大有作为

资源短缺、能源紧张、环境污染是当今人类面临的一个重要问题, 因而可持续发展也就成为人们关注的焦点。同其他高新技术产业一样, 新材料也面临着如何与资源、能源和环境协调发展的问题, 而且新材料是其他高新技术发展的先导和基础, 在如何面对和处理与资源、能源和环境协调发展的问题时, 更是首当其冲, 势在必行。但另一方面, 新材料既然是其他高新技术产业的基础和先导, 那也就是其他产业和技术解决与资源、能源和环境协调发展问题的基础和先导, 在这方面大有作为。

新能源材料将对我国无污染、清洁的新能源的发展起到推动作用, 包括太阳能、风能、地热能、海洋能及生物质能的开发利用, 当前的热点是太阳能、风能、生物质能和核能。

环境友好材料将朝短流程、低污染、低能耗、绿色化的方向发展。对节约资源、环境治理以及材料回收循环和再利用将起到重要作用。

轻质高强的新型结构材料, 如高性能纤维复合材料、高性能的轻质金属材料(如铝、镁、钛等)将在航空航天、汽车和交通运输、海洋及建筑行业体现出节能降耗的巨大优势。

1.3 我国新材料的现状与发展趋势及存在的问题

进入 21 世纪, 我国的新材料和新材料产业呈现出新的强健发展势头。“十五”

以来,国家发展和改革委员会陆续出台了系列政策措施促进新材料产业的发展,按照“有限目标、突出重点、支持创新、发展产业”的原则,对新材料产业化方面给予了大力支持。重点发展了具有自主知识产权且需求量较大的特种功能材料、金属及稀土功能材料、电子信息材料、新型高分子材料、环境友好材料等新材料领域,极大地促进了对国民经济有重要支撑作用新材料的发展。在一些关键新材料的制备技术、工艺技术、新品种开发技术及节能、环保和资源综合利用技术上,取得重要突破,使我国上百种重要新材料的品种、质量、工艺技术、技术经济指标等达到新的水平。并培养和形成一支新材料产业化开发队伍。

总体上说,我国的新材料产业体系具有以下几方面的特点。

(1) 新材料发展势头强劲,市场前景广阔

我国新材料产业正处于强劲的发展态势,有关统计资料表明,未来中国新材料产业市场增长速率将继续保持在20%以上;中国新材料产业市场规模在2010年将达823.7亿元,而在2012年将超过1300亿元。

从新材料产业结构发展趋势上看,稀土材料市场处于过饱和状态,国家宏观调控已开始抑制稀土原料生产,而电池新材料和光电新材料领域的技术壁垒已经打开,即将迎来高速发展阶段。如锂离子电池产量已占世界总产量的20%;我国已经成为钕铁硼磁体的生产大国,年产量占世界总量的40%,居世界第一,并开始争夺高端应用市场。

在磁性材料、人工晶体、新能源材料等产业领域,国内企业依靠技术引进和自主创新,产业规模不断扩大,产品结构不断完善,不但满足了国内发展的需求,在国际上也占据重要地位,一大批产品或企业开始对全球的产业产生重大的影响。超导材料、纳米材料、半导体照明等新材料产业从无到有,逐步建立起来,这些产业拥有自己的知识产权,并基本与世界发展同步,打破了国外企业对国内市场的垄断。

(2) 区域式发展模式带动产业集群发展

我国新材料产业开发区发展主要依托矿产资源、产业基础、技术与人才、区位及市场等,其中资源和产业基础为关键依托要素。有关数据表明,中国新材料产业基地近1/3分布在中西部地区,主要依托资源优势;而东部地区则主要依靠市场、技术与人才等要素。各地的经济开发区、高新技术园区和产业基地为新材料产业集群的持续健康发展提供了有力保障。各区域新材料产业的发展及分布各有优势、各具特色。

长江三角洲是我国最大的制造业基地,在主导产业中有一半是具有比较优势的材料行业,并且在材料产业中的产值比重达到了50%以上,市场占有率则普遍高于全国市场份额的20%,个别行业如纺织和化纤占到了全国市场的50%左右,从发展势头上看材料产业优势还在进一步扩张;珠江三角洲新材料产品行业集中度高,出口创汇能力较强,外向型特点突出,科技创新活跃。京津冀鲁地区是全国科

技术创新资源最为集中的地区,新材料产业发展迅猛,在电子信息材料、能源材料、生物医用材料、纳米材料、超导材料等领域在全国具有竞争优势和特色。这种在“产业集聚”背景下的“区域分工”是我国目前新材料发展战略的基本方向,以高速知识更新和高频技术创新为基本特征的新材料产业,在通过专业化程度的不断提高而促进了具体行业的进一步创新。

(3) 上下游产业整合促进新材料产业发展

新材料产业属于整个制造业的上游产业,面对的下游产业广阔,如能源、汽车、建筑、计算机、电子信息、航空航天、交通运输等。产业整合、共同发展的观点和模式,无论对上游的新材料产业还是对下游各产业来说,都是促进需求、面向市场的双赢之策。

从我国经济发展情况来看,高新技术产业正迎来一个前所未有的高增长时代。新材料作为高新技术产业的支撑,将显示出更加广阔的发展前景,因此新材料必须与其他产业加快融合,形成更合理的上下游产业链和多种形式的产业格局,不断提高独立自主的创新能力,以适应新形势下国民经济发展的需要。

开发区形成的产业集群,为促进产业链上下游整合、产业内部优势互补以及产业融合创新提供了便利的条件。因此,加强园区建设、提升园区竞争能力将有利于新材料产业的快速健康发展。

(4) 着重消化吸收,自主创新,研发、生产与应用逐步形成一体化

新材料的技术和知识密度高,产品更新换代快,市场竞争激烈;新材料向高性能、多功能、复合、智能和低成本化方向发展,在研制和制造过程中需要有强有力的基础研究作先导和多种技术的配合支持,为了减少中间环节,加快创新速度,要求企业本身具备较强的研究开发和独立自主的创新能力。在我国,为了打破国外的技术垄断,这一点显得尤为重要,为了适应国际市场竞争的需要,新材料产业逐步形成产—学—研—官一体化的平台,新材料的研发—生产—市场实现一体化。

(5) 新材料产业国际转移日益加快,产品技术走向国际市场

中国作为新材料市场需求大、综合优势好的发展中国家,已成为国际新材料巨头产业转移的重要对象。拜耳、杜邦、GE等纷纷开始其在中国的战略布局,通过设立独资或合资公司,建设大型材料项目,力图在我国新材料产业中占有一席之地。国内一些实力较强的新材料企业利用自身发展优势,也在不断加大与国外企业的技术和产业合作,借助国际力量来提升自己的竞争水平。另一方面,国家鼓励和支持有实力的企业和跨国公司在行业内建立联合的研发中心;促进企业走出去,在国外建立研发中心或生产厂,实施人才国际化战略,积极引进国外研发人才和团队,尤其是领军人物以及工程化技术人才的引进,在国内形成一批技术带头人。

我国新材料产业虽然取得较大的发展,但也存在一些急需解决的问题。目前主要表现在以下几个方面。

① 我国的新材料产业还没有根本改变粗放型的发展模式。我国的新材料产业目前沿处于资源型、劳力型的粗放型发展模式,主要表现在资源及能源利用效率

低,资源优势转化为产业优势尚有一定的差距,环境污染问题较严重。如我国的单位国民生产总值所消耗的矿物原料比发达国家高 2~4 倍,二次资源利用率只相当于世界发达水平的 1/4~1/3。另一方面,企业产品的生产和开发,市场目的居多,创新和可持续发展自觉性不强,与资源、能源和环境的协调发展关注不够。

② 新材料产业的自主创新能力不强。产品跟踪仿制多,缺乏拥有自主知识产权的新材料产品及技术,在高端产品方面缺乏国际竞争力。一些高附加值新材料依赖进口,部分产品或某些产品的核心技术受制于人,成为相关产业发展的瓶颈。

③ 单一品种多,技术集成能力较差,通用产品过剩,高性能、高附加值的产品相对较少;加工技术及装备制造水平低,造成长期过多依赖成套设备技术引进又不能有效消化吸收的被动局面。

④ 从业人员素质水平较低,创新能力较弱,由此带来企业管理、产品质量及环保等问题,形成市场应变能力差、资源利用率不高、产品重复等问题,由此而造成资源浪费,经济效益低下。

1.4 新形势下发展新材料的思考

我国人口众多,资源、环境的瓶颈制约和国防、经济安全决定了我们不可能选择资源型和依附型的发展模式,必须建设创新型国家,最终依靠制度创新和科技创新,实现经济社会全面、协调、可持续发展。在发展新材料的工作中,应始终坚持不懈地把推进自主创新摆在突出位置,要努力消除影响自主创新能力提高的体制和机制性障碍。在发展新材料产业中,注意在引进国外先进技术基础上,积极消化吸收关键部分,促进再创新;此外还要加强集成创新,将各种相关的技术有机融合起来,形成具有较强市场竞争力的产品和产业。为此特提出以下几点意见供参考。

(1) 进一步明确重点发展方向

按照《高技术产业发展“十一五”规划》中的要求,“围绕信息、生物、航空航天、重大装备、新能源等产业发展的需求,重点发展特种功能材料、高性能结构材料、纳米材料、复合材料、环保节能材料等产业群,建立和完善新材料创新体系。”围绕国民经济建设和国防现代化的大局,坚持可持续发展观,重点发展电子信息材料、航空航天材料、新能源材料以及其他对国民经济有支撑作用的新兴材料。

在政府层面上,需强化其指导作用,以建立产业协调机构为首任,提高宏观调控的效果;而龙头企业则应致力于提升企业国际化程度,增强企业综合实力,发展人才战略强化企业的自主创新和科技竞争能力。

(2) 加强新材料产业自主创新能力的建设,提高我国新材料产业的整体素质

建设创新型国家,核心就是把增强自主创新能力作为发展科学技术的战略基点,开创一条具中国特色的自主创新道路。新材料是现代高新技术和国民经济的基础和先导,因此提高新材料产业的自主创新能力,实现新材料跨越式的发展,对建

设创新型国家，提升我国的综合国力和国际地位将起到重要作用。今后我国的新材料发展，应加强对提高自主创新能力的认识和自觉性，始终把创新能力的建设放在突出的地位，要在企业的建设、产品的开发、市场的推广积极推行思维创新、方法创新和工具创新，积极开展创新活动。

政府部门和企业领导要发挥创新能力的推动和促进作用，努力营造创新能力建设的机制和环境。

（3）提高项目立项评审的科学性，突出自主创新的地位

项目的起点要高，瞄准国际动态和趋势，有前瞻性和可操作性，提高项目的成功率。要把是否具有创新建设作为立项评审的一条重要内容。要善于发现和重视项目在思维、方法和工具上创新点，首先支持那些具有创新内涵的项目。在资助上要发挥国家资金的协调和导向作用，强化多元投资主体建设。应进一步完善投融资市场，吸引社会多元化资金参与新材料产业化的投资。

项目管理要做到科学化、规范化，进一步强化项目的管理和跟踪检查。

（4）加强标准化和知识产权保护工作，增强我国新材料产品的国际竞争力

加强新材料产业标准的修订和制定工作，建立与国际接轨的行业标准体系；建立知识产权联盟，研究部署专利战略（限制性、原创性专利的申请和布局），力争在全球化新材料产业发展中起到关键作用；以全球化视野，利用国内外两个市场，整合全球各类资源，加强国际合作，提高产业的国际竞争能力。

第二篇

能源材料

第 2 章 先进电池材料

周少雄

2.1 太阳能电池

2.1.1 太阳能电池产业背景

随着人类生态环境的恶化和常规能源资源的日渐短缺,太阳能作为一种可再生的新能源,越来越引起人们的关注。光伏发电是太阳能利用的一种方式,因其节能和环保的效果,受到广泛的重视。最近几年来,各国纷纷出台各种扶持政策,光伏技术不断进步,光伏发电发展迅速。光伏产业自 1990 年代后半期起进入了快速发展时期。最近 10 年,太阳能电池产量年平均增长率为 41.3%;最近 5 年的年平均增长率达到了 49.5%。光伏发电成为最近几年发展最迅速的产业。从总体的发展来看,基础研究、技术进步和社会需求都起到了积极推进的作用。

(1) 太阳能电池的分类

太阳能电池工作原理是半导体 PN 结的光生伏打效应,即利用光电材料吸收光能后发生光电转换。自从 1877 年 W. G. Adams 和 R. E. Day 研究硒的光伏效应,并制作第一片硒太阳能电池以来,太阳能电池经过了上百年的漫长发展历史。制作太阳能电池主要是以半导体材料为基础,根据所用材料的不同,太阳能电池可分为:①硅基太阳能电池;②多元化合物薄膜太阳能电池;③染料敏化薄膜太阳能电池。其中硅太阳能电池是目前发展最成熟的太阳能电池,并在应用中居主导地位。

不论以何种材料来制作电池,对太阳能电池材料一般的要求有:①材料易于获得,且成本低;②有较高的光电转换效率;③材料本身对环境不造成污染;④材料便于工业化生产且材料性能稳定。基于以上几个方面考虑,硅是最理想的太阳能电