



中国新材料 产业发展报告(2011-2012)

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

ZHONGGUO XINCAILIAO
CHANYE FAZHAN BAOGAO(2011-2012)



化学工业出版社



中国新材料 产业发展报告(2011-2012)

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

ZHONGGUO XINCAILIAO
CHANYE FAZHAN BAOGAO(2011-2012)



化学工业出版社

· 北京 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

中国新材料产业发展报告 (2011-2012)/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, 2012. 8
ISBN 978-7-122-15041-7

I. 中… II. ①国…②中… III. 工程材料-研究报告-中国-2011 IV. TB3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 184026 号

责任编辑: 刘丽宏

文字编辑: 丁建华

责任校对: 洪雅姝

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 13½ 字数 264 千字 2013 年 1 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: 118.00 元

版权所有 违者必究

《中国新材料产业发展报告（2011-2012）》

编写委员会

顾问 师昌绪

主任委员 张晓强

副主任委员 綦成元 黄伯云 任志武 韩雅芳

委员（按姓氏笔画为序）

白京羽 孙克 马志鸿 吴玲

张增志 胡伯平 翁端 唐见茂

彭立明 韩高荣 雍岐龙 谭遂

熊艳才

序

新材料是当今世界绿色发展的最重要领域之一，是抢占经济、科技竞争制高点，提升核心竞争力的最基础和最前沿领域。

现阶段，我国加快转变经济发展方式，调整产业结构，加快培育发展战略性新兴产业，对新材料超前发展提出了迫切的要求，也提供了广阔的市场空间。为此，《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》和《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》，不仅提出要在2020年将新材料产业培育成为国民经济先导产业的战略目标，而且明确了新材料产业高端化、规模化超前发展的路线图。

《中国新材料产业发展报告（2011-2012）》，以《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》中提出的新材料产业发展重点方向为脉络，较详尽论述了新型功能材料、先进结构材料、高性能复合材料涉及相关重点方向的国内外发展现状与趋势、发展重点任务、发展对策和建议，希望能为关注我国新材料产业发展的社会各界朋友提供有益的参考和帮助。

国家发展和改革委员会副主任

张晓明

二〇一二年十一月十三日

前 言

《中国新材料产业发展报告（2011-2012）》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合作组织编写的年度系列报告的第8部，全书主要内容包括综述、新型功能材料、先进结构材料和高性能纤维复合材料4大部分，共分为4篇15章，共收集14个专题报告。

本期内容的特点是突出了国务院《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中提出的有关新材料产业的几大类重点材料，着重阐述了发展新材料产业的战略意义，新材料产业的国内外发展现状及趋势，发展我国新材料产业的主要任务及存在的主要问题，以及推动我国新材料产业发展的对策和建议等，旨在更进一步明确“十二五”及今后中长期内我国新材料产业发展战略目标、发展思路与重点、重大战略部署和政策措施等，为全国广大从事新材料产业化的科技工作者和产业界人士提供一份有参考价值的文献。参加编写的人员都是来自材料科技和产业界第一线的专家、学者、教授和产业界人士，他们对各自领域内的新材料产业的国内外现状、发展趋势、技术关键、市场需求等都有全面的了解和掌握，通过他们的论述和分析，读者能够对当前新材料重点产业的现状和特点、存在问题以及发展对策和建议都能得到较全面和具体的了解。

新材料是现代高新技术的基础和先导，对国民经济和国防现代化建设有重要的支撑作用，新材料的发展对实现我国的可持续发展举足轻重，发展前景广阔。

新材料量大面广，发展很快，再加上时间仓促和水平所限，所以本报告难免有不能尽如人意之处，我们热切希望各方面的读者不吝赐教，多提出宝贵的意见；也热烈欢迎关注我国新材料产业发展的学者、专家、企事业家们积极参与讨论。

我们仅代表本书编委会，对热心中国新材料产业的发展、积极热情为本书撰写报告的所有专家和作者，以及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感谢！

《中国新材料产业发展报告（2011-2012）》编写委员会
二〇一二年十月

目 录

第一篇 综 述

第 1 章 抓住历史机遇, 优化产业结构, 加快发展新材料新兴产业	3
1.1 引言	3
1.2 发展新材料产业的重要战略意义	4
1.3 我国新材料产业面临的机遇和挑战	6
1.4 发展我国新材料产业的主要任务	8

第二篇 新型功能材料

第 2 章 稀土功能材料——稀土磁性材料	13
2.1 发展稀土磁性材料产业的战略意义	14
2.2 稀土磁性材料产业的国际发展现状及趋势	18
2.3 稀土磁性材料产业的国内发展现状及趋势	21
2.4 发展我国稀土磁性材料产业的主要任务及主要问题	25
2.5 推动我国稀土磁性材料产业发展的对策和建议	26
作者简介	27
第 3 章 稀土功能材料——稀土发光材料	28
3.1 发展稀土发光材料产业战略意义	28
3.2 稀土发光材料产业的国际发展现状	29
3.3 稀土发光材料产业的国内发展现状	30
3.3.1 发展现状	30
3.3.2 发展趋势	33
3.4 发展我国稀土发光材料产业的主要任务和主要问题	33
3.5 推动我国稀土发光材料产业发展的对策和建议	34
作者简介	35
第 4 章 稀土功能材料——稀土贮氢材料	36
4.1 发展稀土贮氢材料产业战略意义	36
4.2 稀土贮氢材料产业的国际发展现状及趋势	37
4.3 稀土贮氢材料产业的国内发展现状及趋势	39
4.3.1 发展现状	39

4.3.2 发展趋势	41
4.4 发展我国稀土贮氢材料产业的主要任务及主要问题	42
4.4.1 主要任务	42
4.4.2 主要问题	43
4.5 推动我国稀土贮氢材料产业发展的对策和建议	43
作者简介	45
第5章 稀土功能材料——稀土催化材料	46
5.1 发展稀土催化材料产业战略意义	46
5.2 稀土催化材料产业的国际发展现状及趋势	47
5.2.1 清洁燃料催化剂	47
5.2.2 机动车尾气净化催化剂	48
5.2.3 固体氧化物燃料电池催化剂	49
5.2.4 催化燃烧催化剂	50
5.2.5 VOC 治理催化剂	50
5.3 稀土催化材料产业的国内发展现状及趋势	51
5.3.1 清洁燃料催化剂	51
5.3.2 机动车尾气净化催化剂	52
5.3.3 固体氧化物燃料电池催化剂	53
5.3.4 催化燃烧催化剂	53
5.3.5 VOC 治理催化剂	54
5.4 发展我国稀土催化材料产业的主要任务及主要问题	55
5.4.1 清洁燃料催化剂	55
5.4.2 机动车尾气净化器	55
5.4.3 SOFC 电催化剂	56
5.4.4 催化燃烧催化剂	57
5.4.5 VOC 治理催化剂	57
5.5 推动我国稀土催化材料产业发展的对策和建议	58
作者简介	58
第6章 特种玻璃	59
作者简介	71
第7章 功能陶瓷——压电陶瓷和微波介质陶瓷	72
7.1 压电陶瓷和微波介质陶瓷材料产业背景及其重要地位	72
7.1.1 压电陶瓷材料的应用发展	73
7.1.2 微波介质陶瓷的应用发展	78
7.2 我国压电陶瓷和微波介质陶瓷产业现状及存在问题	79

7.2.1	压电陶瓷产业现状及其存在问题	79
7.2.2	微波介质陶瓷产业现状及其存在问题	81
7.3	发展压电和微波介质陶瓷材料的主要任务及国外经验	82
7.3.1	国内外压电超声电动机的发展趋势	82
7.3.2	国内外压电纤维复合材料的发展趋势	84
7.3.3	国内外微波介质陶瓷材料的发展趋势	88
7.3.4	发展压电陶瓷和微波介质陶瓷材料的主要任务	89
7.4	加速压电陶瓷和微波介质陶瓷材料发展的对策和建议	90
7.4.1	加快建立压电陶瓷的研发-产业一体化发展平台	90
7.4.2	加快建立微波介质陶瓷材料的研发与产业一体化发展平台	90
	作者简介	91
第8章	半导体照明材料	92
8.1	发展半导体照明产业的背景及战略意义	92
8.2	LED 产业	94
8.2.1	国际 LED 产业发展现状及趋势	94
8.2.2	我国 LED 产业发展现状及趋势	98
8.2.3	我国 LED 产业的主要任务和存在问题	100
8.2.4	对我国半导体照明产业发展的建议	101
8.3	OLED 产业	102
8.3.1	国内外 OLED 产业发展态势	102
8.3.2	我国 OLED 产业的主要任务和存在问题	106
8.3.3	推动 OLED 产业发展的对策和建议	106
	作者简介	107

第三篇 先进结构材料

第9章	高品质特殊钢-1	111
9.1	发展特殊钢产业战略意义	111
9.2	特殊钢产业的国际发展现状及趋势	113
9.3	特殊钢产业的国内发展现状及趋势	114
9.4	发展我国特殊钢产业的主要任务及存在的主要问题	115
9.5	推动我国特殊钢产业发展的对策和建议	116
9.5.1	主要发展方向	116
9.5.2	高品质特殊钢重大基础研究	118
9.5.3	高品质特殊钢关键材料开发	118
9.5.4	特殊钢先进生产技术开发及示范	119

作者简介.....	121
第 10 章 高品质特殊钢-2	122
10.1 发展特殊钢产业战略意义.....	122
10.2 特殊钢产业的国际发展现状及趋势.....	123
10.2.1 世界部分国家和地区特殊钢消费情况.....	124
10.2.2 世界特殊钢行业发展趋势.....	124
10.3 特殊钢产业的国内发展现状及趋势.....	125
10.3.1 中国特殊钢生产情况.....	125
10.3.2 中国特殊钢材消费情况.....	127
10.3.3 中国特殊钢材进出口分析.....	128
10.3.4 中国特殊钢产业发展趋势.....	129
10.4 发展中国特殊钢产业的主要任务及存在的主要问题.....	130
10.4.1 发展中国特殊钢产业的主要任务.....	130
10.4.2 中国特殊钢产业面临的问题.....	132
10.5 推动中国特殊钢产业发展的对策和建议.....	133
作者简介.....	135
第 11 章 新型合金材料——铝合金	136
11.1 发展铝合金材料产业战略意义.....	136
11.2 铝合金材料产业的国际发展现状及趋势.....	136
11.2.1 铝工业发展现状及趋势.....	136
11.2.2 高性能铝合金材料发展现状及趋势.....	137
11.3 铝合金材料产业的国内发展现状.....	139
11.3.1 铝工业发展现状.....	139
11.3.2 高性能铝合金材料研制与应用.....	140
11.4 我国铝合金材料产业发展存在的主要问题.....	141
11.4.1 我国铝产业发展存在的主要问题.....	141
11.4.2 我国高性能铝合金材料发展存在的主要问题.....	141
11.5 我国铝合金材料产业的发展需求和主要任务.....	142
11.5.1 我国铝工业发展需求和主要任务.....	142
11.5.2 我国高性能铝合金发展需求和主要任务.....	144
11.6 推动我国铝合金材料产业发展的对策和建议.....	145
作者简介.....	146
第 12 章 新型合金材料——镁合金	147
12.1 镁合金材料的产业化背景与战略意义.....	147
12.2 镁合金材料产业化的国外发展现状与趋势.....	149

12.3	镁合金材料产业化的国内发展现状与趋势	151
12.4	发展我国镁合金材料产业的主要任务及存在的主要问题	154
12.5	推动我国镁合金材料产业发展的对策和建议	155
	作者简介	156
第13章	新型合金材料——钛合金	157
13.1	发展钛合金的战略意义	157
13.2	钛合金国外发展现状及趋势	159
13.2.1	世界钛工业现状	159
13.2.2	新型钛合金的研究进展	161
13.3	钛合金国内发展现状及趋势	164
13.4	发展钛合金产业的主要任务及存在的主要问题	173
13.4.1	提升海绵钛工艺技术水平 and 海绵钛质量	173
13.4.2	大力推进科技进步, 做强中国钛加工产业	174
13.5	推动我国钛合金产业发展的对策和建议	174
第14章	新型工程塑料	176
14.1	发展工程塑料的战略意义	176
14.2	工程塑料国际发展现状及趋势	177
14.3	工程塑料国内发展现状及趋势	179
14.3.1	工程塑料产业发展特点	179
14.3.2	工程塑料核心技术进展情况	180
14.3.3	最近5年产业规模变化和重点企业情况	181
14.4	发展我国工程塑料的主要任务及存在的主要问题	183
14.4.1	工程塑料重点发展品种	183
14.4.2	存在的问题	186
14.5	推动我国工程塑料产业发展的对策和建议	187
	作者简介	189

第四篇 高性能纤维复合材料

第15章	高性能纤维复合材料	193
15.1	发展碳纤维复合材料的战略意义	195
15.2	碳纤维复合材料国际发展趋势	197
15.3	碳纤维复合材料国内发展现状及趋势	199
15.4	发展我国碳纤维复合材料的主要任务	201
15.5	推动发展我国碳纤维复合材料的对策和建议	203

第一篇

综 述

第 1 章

抓住历史机遇，优化产业结构，加快发展新材料新兴产业

《中国新材料产业发展报告（2011-2012）》编写委员会

1.1 引言

随着全球性的资源、能源和环境问题日益突出和紧迫，可持续发展将成为人类别无选择的唯一发展模式。有人认为，人类已进入第三次工业革命的时代。

第一次工业革命得益于蒸汽机的发明，以 18 世纪后半叶在英国实现了纺织机械化为标志，主要是由手工化生产实现了机械化生产，生产力大为提高。

第二次工业革命是以 20 世纪初福特汽车公司大规模生产流水线诞生为标志，主要是实现了集约化和规模化生产，生产效率极大提高。

第一次工业革命与第二次工业革命都是以追求高效率为目的，是以资源消耗为代价的。而对于全球日益紧迫的资源和能源危机，这种模式已走到尽头。特别是对于中国这样一个人口众多而资源又相对短缺的大国绝不能再继续走这条老路。因此探索和采取新的发展模式势在必行。而今天，人们更加注重的绿色、低碳、可持续，成为全世界发展的一种共性理念。

第三次工业革命的特点是高新技术在推动生产力的发展方面起着越来越重要的作用，现代高新技术转化为直接生产力的速度加快。科学技术相互渗透，在各个领域之间形成深度的交叉与融合。其中新能源技术和互联网技术的结合，将渗透到人类生产、生活和工作的各个方面。而新材料作为现代高新技术和产业的基础和先导，将在第三次工业革命中发挥更加重要的作用。

简言之，第三次工业革命最重要的一个特点就是新能源技术、信息技术和

新材料的结合，特别是数字化制造及新型材料应用。

第三次工业革命的核心是以高新技术为基础，发展新兴产业，目标是可持续发展。

什么是新兴产业？国务院 2010 年 10 月发布的《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》（以下简称《决定》）中已明确提出，即“现阶段重点培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料、新能源汽车等产业”。

对于新材料产业，《决定》明确提出：大力发展稀土功能材料、高性能膜材料、特种玻璃、功能陶瓷、半导体照明材料等新型功能材料。积极发展高品质特殊钢（简称特钢）、新型合金材料、工程塑料等先进结构材料。提升碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯纤维等高性能纤维及其复合材料发展水平。开展纳米、超导、智能等共性基础材料研究。由此可以看出，《决定》为我国今后的新材料新兴产业的发展提出了明确的方向，也是我国制定新材料产业发展规划的依据。

通过学习《决定》，可以看出，新材料产业是战略性新兴产业发展的支撑和保障。新材料产业是重要的战略性新兴产业，也是其他战略性新兴产业发展的基础。新能源、节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源汽车等战略性新兴产业发展，离不开新材料的支撑。不难看出，其他 6 大战略性新兴产业的发展为新材料产业创造了巨大市场需求，也凸显了新材料产业的基础性地位。

由于历史原因，中国与第一次和第二次工业革命失之交臂，而第三次工业革命，对中国而言，无疑是一次空前的历史机遇，当然也是一次前所未有的挑战。“十二五”是我国全面建设小康社会的关键时期，也是深化改革开放、加快转变经济发展方式的攻坚时期。作为现代高新技术和产业的基础和先导的新材料产业，应紧紧把握住历史机遇，按照国务院加快发展战略性新兴产业的总体部署，围绕以推动转变我国材料产业发展方式、实现战略性产业结构调整 and 转型为主线，重点选择国家重大工程急需的关键材料，加大对产业的自主创新能力和规模化发展的支持力度。强化政策导向和组织协调作用，重点解决这些新材料核心技术的突破，以及规模化生产工艺、装备技术及环保配套设施建设等问题。大幅度提高我国关键新材料的自主配套能力和水平，努力建成我国自主的新材料产业体系。

1.2 发展新材料产业的重要战略意义

发展新材料产业的重要意义是多方面的，在所谈到的第三次工业革命中，新材料的地位和作用主要体现在以下几方面。

(1) 新材料本身就是一种高新技术，又是现代高新技术和产业的基础和先导

任何一种高新技术的突破都必须以实现该领域的新材料技术突破为前提。而新材料的突破往往会引发人类划时代的变革，如 20 世纪 60 年代高纯硅半导体材料技术的突破，使人类进入信息化时代。有人指出，20 世纪是硅材料时代，而 21 世纪是碳材料时代，其中具有代表性的是高性能碳纤维复合材料，在今后 20~30 年将迎来新发展时期，引发一场航空工业产业链革命性的变革，包括设计理念、物流供应链及维修服务业等革命性的变革。

新材料产业是推动技术创新的先导。新材料是经济社会可持续发展的基础，也是产业革命的先导之一。事实表明，历史上每一次重大的新技术的发现和某种新产品的研制成功，都离不开新材料的发现和应用。加快发展新材料产业，对于推动技术创新与技术进步具有重要作用。

(2) 新材料与现代科学技术深度融合，是现代科学技术的组成部分，也是制约现代科学技术发展的瓶颈

现代高新技术发展的特点是跨学科、跨领域、跨部门，形成深度交叉与融合。尤其是新能源、信息和新材料的结合，将有大量的各种新材料得到开发应用，如果新材料的性能和质量不能突破，将直接影响到其他高新技术的应用和产业发展，而其中，数字化的制造技术与新材料的应用将显示出更加重要的地位。

对一个国家而言，新材料产业已经融入到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，对国民经济和国防建设有重要的支撑作用，同时新材料也是重大工程和重大项目建设的物质条件保证。

新材料是带动传统产业升级的革命性力量。可以说，现代高新技术的进步和产业的发展，都必须以新材料技术的突破和产业的发展为前提，材料问题往往成为制约某些技术和产业发展的瓶颈。因此，加快发展技术密集、附加值高的新材料产业，实现关键材料的关键技术的突破，对提高一个国家的整体科技和工业化水平以及综合国力，抢占未来科技制高点和市场主动权都至关重要。

(3) 新材料对实现可持续发展意义重大

面对资源、能源问题的全球化紧迫，可持续发展已成为全球共识的理念。而新材料对实现可持续发展的作用非常重要。例如：

- ① 新能源材料是新能源、可再生能源开发利用的基础。
- ② 环境友好材料对节约资源、保护环境、维持生态平衡将起到重要作用。
- ③ 轻质高强的新型结构材料将体现节能降耗的巨大效益。
- ④ 生物医用材料将提高人类生活质量和健康水平。
- ⑤ 新型绿色建材关系到资源充分利用，改善和提高人们的生活质量。

⑥ 新材料的绿色和数字化制造将在极大程度上提高效率、节约资源、降低能耗、减少污染。

1.3 我国新材料产业面临的机遇和挑战

经过几十年的努力,我国已发展成为名副其实的材料大国,同其他工业部门一样,我国的新材料产业目前正处在由大变强的关键时期。概括起来,我国新材料产业的发展现状有如下特点。

(1) 产业规模不断扩大,技术水平显著提高

多年来,通过国家的大力扶持,各地方政府和各部门的大力协调和支持以及各行业的共同努力,我国的新材料产业发展出现了新的局面,一大批新兴的企业相继建成,初步形成了具有我国自主知识产权并具备消化吸收和创新能力的材料产业体系,产业发展初具规模,我国许多重要的新材料的品种、质量、工艺技术以及技术经济指标也都迈上新台阶。其中,稀土功能材料、先进储能材料、光伏材料、有机硅、超硬材料、特种不锈钢、玻璃纤维及其复合材料等产能居世界前列。

部分关键技术取得重大突破。我国自主开发的钽铌铍合金、非晶合金、高磁感取向硅钢、二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、超硬材料、间位芳纶和超导材料等生产技术已达到或接近国际水平。新材料品种不断增加,高端金属结构材料、新型无机非金属材料和高性能复合材料保障能力明显增强,先进高分子材料和特种金属功能材料自给水平逐步提高。

(2) 市场需求巨大,节能减排成为新材料产业发展的突出特色

我国新材料产业发展势头强劲,今后几年,年增长率将超过15%~20%,到2015年,全国新材料产值将达到两万亿以上。面对资源、环境和人口的巨大压力,经济发展和生态环境及资源的协调性备受重视,无论是发展新材料还是设计新产品,都须重视从生产到使用的全过程对环境的影响,资源保护、生产制备过程的污染和能耗、使用性能和回收再利用的问题。这在客观上要求新材料及其相关产业应加大产业结构调整与优化升级力度,进一步降低资源与能源消耗,加强材料绿色制备与使用过程中的生态环境协调化,确保经济可持续发展。

(3) 产业结构逐步合理,区域特色明显形成,发展环境不断优化

近年来,我国新材料产业呈现聚集发展态势,国家相关部门为提高新材料科技转化水平,也积极推动新材料产业基地建设。新材料产业基于区域产业基础与特色,在原有地域空间上进行资源整合,有利于区域新材料产业竞争力的提升,并在一些优势领域形成特色。目前已经有20多个城市形成了不同程度