

中国新材料产业发展报告 (2018)

国家发展和改革委员会创新和高技术发展司

工业和信息化部原材料工业司

中国材料研究学会

编写

ZHONGGUO XINCAILIAO
CHANYE FAZHAN BAOGAO

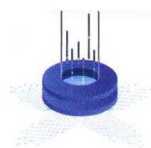
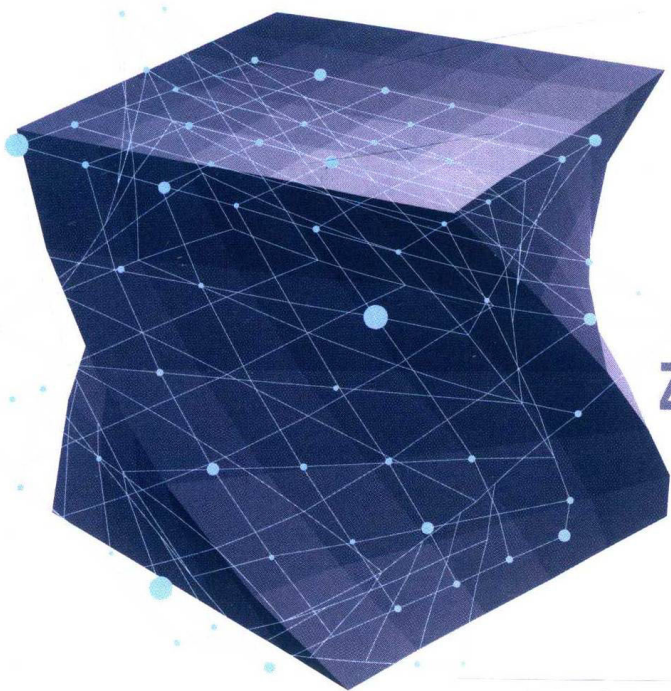


化学工业出版社

中国新材料产业发展报告 (2018)

国家发展和改革委员会创新和高技术发展司
工业和信息化部原材料工业司
中国材料研究学会

编写



ZHONGGUO XINCAILIAO
CHANYE FAZHAN BAOGAO



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. 2018/ 国家发展和改革委员会创新和高技术发展司, 工业和信息化部原材料工业司, 中国材料研究学会编写. —北京: 化学工业出版社, 2019. 7

ISBN 978-7-122-34572-1

I. ①中… II. ①国… ②工… ③中… III. ①工程材料-研究报告-中国-2018 IV. ①TB3

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第101758号

责任编辑: 刘丽宏
责任校对: 杜杏然

文字编辑: 余纪军
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 装: 北京缤索印刷有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张24¹/₂ 字数453千字 2019年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 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: 188.00元

版权所有 违者必究

《中国新材料产业发展报告（2018）》是由国家发展和改革委员会创新和高技术发展司、工业和信息化部原材料工业司和中国材料研究学会联合组织编写的中国新材料产业发展年度系列报告的第14部（2018年版）。本书内容主要来自2018年由中国材料研究学会、国家新材料产业发展专家咨询委员会联合主办的“第一届中国新材料产业发展大会”，由大会分论坛负责形成新材料行业领域产业发展报告，在此基础上本书增设了相关专家特邀报告、2018中国新材料产业发展蓝皮书及部分行业领域发展蓝皮书。全书撰写工作更加注重政策、观点和集体决议，力争全面反映2018年中国新材料产业的宏观发展态势和部分重点行业的产业动态，以期为从事新材料事业以及关心和支持中国新材料产业发展的社会各界人士提供有益的参考。

《中国新材料产业发展报告（2018）》

编委会

主 任 魏炳波

副主任 任志武 王 伟 沈竹林 常国武 周少雄

委 员 （以姓氏笔画排列）

王 镇	邓中山	李 帅	李 强	李义春	李召伟
李志宏	吕 智	任 力	朱世鹏	刘 静	吴 玲
吴鸣鸣	吴胜文	张 峰	张 韵	张忠伦	张增志
陆春雷	陈丽华	林 峰	赵 娜	赵文丰	赵文武
姚 燕	郭红霞	翁 端	徐会兵	唐 清	唐见茂
黄学杰	曹国英	崔素萍	韩国军	韩雅芳	温 礼

前言

新材料产业是我国建设高端制造业强国和推动战略新兴产业的关键支撑基础。最近几年，我国的新材料产业发展势头强劲，一些创新能力强、具有核心竞争力、产值过百亿元的龙头企业开始涌现，一批行业突出、产业配套齐全的新材料产业集群不断形成，一批批新材料专业型骨干企业蓬勃发展，我国的新材料产业正在逐步走向自主创新、协同发展的道路。

然而，我们也必须清楚地看到，当前，我国的新材料产业从整体上看仍然处于跟踪模仿和产业化培育的初期阶段，无论是创新能力，还是竞争实力，都与国际先进水平存在较大的差距。高端制造业中数控机床、高档装备仪器等以及运载火箭、大飞机、航空发动机、汽车等关键精加工生产线上 95% 以上制造及检测设备都依赖进口。我国的新材料产业与发达国家还存在几十年的差距。当前和今后一个时期，我们不仅面临着自主创新的压力，更面临着残酷的国际竞争的压力。建设制造业强国，打造战略新兴产业，我们还有艰难的路要走，还需要付出不懈的努力。

为助力推进我国新材料产业健康快速发展，由中国材料研究学会发起，联合国家新材料产业发展专家咨询委员会，在 2018 年 12 月 19 日 ~ 22 日共同主办了“第一届中国新材料产业发展大会（2018）”。大会就当前我国新材料产业发展的整体形势和行业热点领域存在的问题进行了深入讨论，形成了大会宣言（蓝皮书）和部分重要行业领域蓝皮书以及产业发展报告。

本书以本次大会为依托，首篇特别邀请了科学技术部高新技术发展及产业化司曹国英副司长从战略和全局的高度深刻论述我国新材料科技面临的问题和破解对策；专题篇包括第三代半导体材料、石墨烯、超硬材料、高性能纤维及其复合材料，稀土新材料、环境工程材料、新型绿色建筑材料、手机新材料、生物医用材料、绿色涂装材料、液态金属新材料、锂电池等热点新材料领域。第三篇为新材料园区篇。力争全面反映 2018 年中国当前新材料产业发展态势、问题和拟解决的途径，以及一些关键行业领域新材料产业动态和突破着力点（给出了大量新材料技术数据及行业领先企业的

发展信息)，为从事新材料事业以及关心和支持中国新材料产业发展的社会各界人士提供重要的参考资料。

我们谨代表本书编委会，对参与本书编写工作的各位作者表示衷心的感谢！对本书在编写过程中提出宝贵意见的各位政府领导、专家、企业家表示诚挚的谢意！

编者

第一篇 综述篇 /1

第1章 新形势材料科技发展的战略思考 /2

- 1.1 我国材料领域科技发展现状及成绩 /2
- 1.2 材料领域科技创新面临的挑战 /3
- 1.3 形势发展对材料科技发展提出了更高要求 /4
- 1.4 夯实材料科技强国的基础 /4
- 1.5 新形势下材料发展过程中亟须处理好的几个关系 /5

第2章 推动我国新材料产业又快又好的发展 /9

- 2.1 我国新材料产业发展现状 /10
- 2.2 制约我国新材料产业发展的瓶颈 /11
- 2.3 促进我国新材料产业健康发展的对策和建议 /13

第3章 材料创新拥抱数据驱动新时代 /16

- 3.1 新材料行业发展现状 /16
- 3.2 新材料行业发展面临的问题 /17
- 3.3 数据驱动与材料基因组工程 /17
- 3.4 材料领域数据驱动研究与应用状况 /19
- 3.5 数据驱动在材料企业中的认知现状 /23
- 3.6 案例分享——东阳开发区横店东磁公司智能工厂项目 /25



第二篇 专题篇 /29

第4章 第三代半导体材料 /30

- 4.1 概述 /30
- 4.2 国内各级政策频出，旨在实现自主可控 /32
- 4.3 技术稳步提升，商业进程加快 /36
- 4.4 产业持续整合，生态不断完善 /47
- 4.5 应用规模扩大，市场渗透加快 /60
- 4.6 半导体材料发展展望 /66

第5章 生物医用材料 /69

- 5.1 全球生物医用材料行业发展概况 /69
- 5.2 我国生物医用材料行业发展状况 /81

第6章 石墨烯 /123

- 6.1 发展石墨烯材料产业的背景需求和战略意义 /123
- 6.2 石墨烯材料研发态势 /125
- 6.3 我国石墨烯材料产业发展态势分析 /133
- 6.4 发展我国石墨烯材料产业的主要任务 /142
- 6.5 推动我国石墨烯材料产业发展的对策建议 /144

第7章 超硬材料 /147

- 7.1 发展超硬材料的产业背景与战略意义 /147

7.2 超硬材料的发展现状 /148

7.3 我国发展超硬材料面临的主要任务 /168

7.4 推动我国超硬材料发展的对策与建议 /172

第8章 高性能纤维及其复合材料 /177

8.1 产业背景及战略意义 /177

8.2 国外发展现状及趋势 /178

8.3 面临的主要任务及挑战 /186

8.4 发展对策和建议 /193

第9章 稀土新材料 /196

9.1 产业发展现状 /197

9.2 市场需求及下游应用情况 /210

9.3 发展趋势 /220

9.4 我国稀土材料发展存在的问题 /226

9.5 我国稀土材料的发展建议 /227

第10章 环境工程材料 /229

10.1 发展环境工程材料产业的背景需求及战略意义 /229

10.2 环境工程材料及技术概况 /232

10.3 环境工程材料产业的国内外发展现状及趋势 /239

10.4 发展我国环境工程材料技术产业的主要任务及存在的问题 /245

10.5 推动我国环境工程材料与技术发展的对策和建议 /248

10.6 环境工程材料发展展望 /252



第11章 新型绿色建筑材料 /254

- 11.1 发展绿色建材的产业背景及战略意义 /254
- 11.2 绿色建材产业的发展现状及趋势 /256
- 11.3 发展我国绿色建材的主要任务及存在的主要问题 /272
- 11.4 推动我国绿色建材产业发展的对策和建议 /273

第12章 手机新材料 /276

- 12.1 手机产业发展现状 /276
- 12.2 我国优势手机新材料产业状况 /280
- 12.3 我国手机新材料产业状况 /288
- 12.4 5G通信时代手机新材料发展机会 /309
- 12.5 手机新材料发展展望 /314

第13章 绿色涂装——水性工业漆 /316

- 13.1 发展绿色涂料涂装的产业背景及战略意义 /316
- 13.2 绿色涂料涂装的发展应用现状及趋势 /319
- 13.3 发展绿色涂料涂装存在的问题及主要任务 /326
- 13.4 推动绿色涂料涂装产业发展的对策和建议 /328

第14章 液态金属新材料 /330

- 14.1 发展液态金属新材料的产业背景及战略意义 /330
- 14.2 液态金属前沿新材料发展现状及趋势分析 /331
- 14.3 我国液态金属新材料的需求和发展趋势 /337
- 14.4 液态金属新材料产业发展的指导方针、战略目标和实施路径 /342

14.5 液态金属新材料发展的保障措施和政策 /344

第 15 章 锂电池材料 /347

15.1 锂电池关键材料产业及技术发展现状 /347

15.2 锂离子电池材料产业存在问题 /350

15.3 推动我国锂电池材料发展的对策与建议 /351

第三篇 新材料园区篇 /355

第 16 章 新材料园区产业发展趋势及应对 /356

16.1 新材料产业园区发展现状、趋势及应对 /356

16.2 特色案例分享 /360

第 17 章 蚌埠市新材料产业 /376

第 18 章 宜春市锂电产业发展园区 /378

18.1 产业基本情况 /378

18.2 产业主要特点 /380

18.3 发展规划 /381

第一篇

综述篇



第 1 章

新形势材料科技发展的战略思考

曹国英

新材料产业是战略性、基础性产业，是高技术竞争的关键领域，也是未来高新技术产业发展的基石和先导。中国共产党第十九次全国代表大会提出，创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑。因此，以科技创新为核心的全面创新必然是材料产业发展的第一动力，材料科学技术的发展，对推动我国经济高质量发展，保障国家安全均具有十分重要的意义。

1.1 我国材料领域科技发展现状及成绩

新中国成立以来，特别是改革开放 40 年来，通过对材料科学技术的系统部署，我国材料领域取得了瞩目成绩：形成了全球门类最全、规模最大的材料产业体系；新材料快速发展不断推动产业结构优化，区域布局日趋合理；科技创新能力得到迅速提升，新材料科技贡献度日益增强。

我国材料领域的人才队伍逐渐壮大，材料学科建设整体水平大幅提升。材料领域现有研发科技人才 115 万余人，两院院士 220 余名，各高校每年材料类本科毕业生 4 万余人，硕士和博士毕业生 1 万余人。目前，全国总计有材料科学与工程学科授权点 208 个，博士学位授权点 92 个，硕士学科授权点 116 个。有 30 个高校的材料科学

与工程学科入选国家“双一流”学科建设，属各学科之最；全国共有116所高校或研究机构的材料学科进入世界ESI（基本科学指标数据库）学科排名前100名，其中21所高校进入ESI学科排名前1000名。2016年~2017年，我国材料领域的论文发文量（67276篇）、高被引科技论文增长率（11.08%）、专利申请量均处于世界第一，世界上高学术影响力的华人科学家逐年增加。

材料科技的快速发展，为国家经济、社会的发展做出巨大贡献：形成了一批“高精尖”的科技成果，支撑了传统产业转型升级；形成了战略性新兴产业的增长点，支撑了国家的国防建设。

1.2 材料领域科技创新面临的挑战

在材料科技实力较之前明显提高的同时，我们也清醒地认识到，我国材料产业总体水平还处于全球价值链的中低端，一些核心关键技术环节仍受制于人。汤森路透集团发布的2000年~2010年全球顶尖一百材料学家名人堂榜单中，共有15位华人科学家入选，其中榜单前6位均为华人，入选的华人科学家很多是在国内获取的本科学位。这些优秀的人才来自中国，而优秀的成果却属于国外。中国研究工作者发表的材料科学论文数量远远高于美国、日本等发达国家，但我们仍然不是材料强国，材料领域的科研和产业大而不强，我国材料产业的能力也满足不了科技强国的要求。

长期以来，材料领域的两个基本问题没有得到根本解决：一是我们原始创新能力的严重不足，已经成为制约材料领域发展的重要因素。仅仅统计100年来，引领材料自身发展的标志性新材料全无中国的身影，如因瓦合金和艾林瓦合金、半导体材料、超导材料、合成塑料及高分子、催化剂、液晶和聚合物、富勒烯和石墨烯等，尽管我国近年来可以在新的方向被提出后快速跟进，但最先发现并提出新概念的人往往是发达国家的学者。二是我们解决实际问题的能力严重滞后于国家发展的需求。经过此轮中美贸易摩擦下对科技短板的梳理与分析，存在受制于人的“卡脖子”问题，一半以上都涉及关键材料，如被长期诟病的发动机依赖关键的高温合金，制造业关键装备需要关键高端材料的支撑，甚至高端零部件也因材料问题而大量进口。

材料科技必须支撑传统产业的转型升级、支撑经济的高质量发展、支撑供给侧结构性改革，这是我国发展的历史阶段对材料科技提出的基本要求。



1.3 形势发展对材料科技发展提出了更高要求

中国共产党第十九次全国代表大会（以下简称“十九大”）提出，到 2035 年，我国经济实力、科技实力将大幅跃升，跻身创新型国家前列；加强应用基础研究，拓展实施国家重大科技项目，突出关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，为建设科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会提供有力支撑。材料作为高技术的支柱之一，是国民经济和国防建设的基础，是其他战略高技术发展的保障，也是一国产业安全的基础。要实现世界科技强国的宏伟蓝图，必然需要材料科技的重要支撑，需要材料大国向材料强国的转变。

中美经贸摩擦、中兴受制事件的持续发酵，其本质在于科技实力的博弈。正像美国宾夕法尼亚大学沃顿商学院院长 Geoffrey Garrett 指出，中美贸易战的本质其实并不是贸易冲突，而是要遏制来自中国的创新。我们受制于人的根本原因就是关键核心技术的缺失，对我国经济、产业、贸易造成了系列影响。深入分析看，这些问题大部分的根源都在于材料的短板。新的形势，对材料发展提出了更高要求，新材料产业必须要承担起支撑科技强国建设、引领高质量发展以及应对未来产业竞争的使命。

1.4 夯实材料科技强国的基础

在此形势下，我们要保持战略定力，坚定地夯实材料强国的基础。什么是材料强国？材料科技强国不单单是几款材料、几个器件的突破，而是整体材料科学技术综合能力的打造，是一项涉及科技、人才、平台等多方面的立体化工程。其基础就是创新体系的打造。创新体系是融创新主体、创新环境和创新机制于一体，在国家层次上促进全社会创新资源合理配置和高效利用，促进创新机构之间相互协调和良性互动，充分体现国家创新意志和战略目标的系统。我们要按照十九大提出的加强国家创新体系建设，强化战略科技力量。深化科技体制改革，建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系，加强对中小企业创新的支持，促进科技成果转化。具体需要从以下几个方面着手。

一是优化学科布局，构建符合世界科技发展趋势的知识体系。新材料已成为当今世界发展最快和最具有发展潜力的高新技术，世界各国都不失时机地加速布局材料前沿技术和颠覆性技术。我们应改变传统的知识架构，构建符合世界科技发展趋势的知识体系。材料基因组等技术的蓬勃发展，提示我们材料学科的布局要主动把握技术的

发展潮流,学科间不应再局限于单纯的某一领域的研究,而是加强跨学科、跨领域研究。高校科研院所应重视学科交叉融合,集中发挥有限的资源和能力发展适合自身、独具特色、顺应世界科技发展趋势的材料知识体系。

二是完善平台建设布局。材料领域现有64家依托科研机构、科技型企业或高校建立的国家工程技术研究中心,41家国家重点实验室,支撑了材料领域基础研究与产业化发展。结合《国家科技创新基地优化整合方案》,要推动国家实验室的建设,凝聚体现国家意志、实现国家使命、代表国家水平的战略科技力量,承担国家任务和国家未来发展的责任;要补充一批国家重点实验室,着重考虑与未来发展方向密切相关的材料专业方向;要依托高校、科研院所、企业部署一批战略定位高端、组织运行开放、创新资源集聚的综合性 and 专业性国家技术创新中心,强化材料科技发展中的平台支撑;同时,还要完善材料数据库、检验检测平台、材料台站等材料的基础性工作。

三是壮大人才队伍。人才是创新的第一资源。据统计,国内材料领域的科技活动人员达115万。在此基础上,要构建梯次接续、结构合理的材料科技人才长远的战略布局,重视科学家和企业家两个主体,建立青年人才培养的制度化机制,激发人才创造活力,大力弘扬科学精神和严谨学风作风,集聚造就一大批具有全球视野和国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队。转变人才使用的思维模式和格局,要从13亿人中培养人才转变为从全球70亿人中选择人才为我所用的用人机制。

四是创新体制机制。习总书记在两院院士大会上强调,推进自主创新,最紧迫的是要破除体制机制障碍,最大限度解放和激发科技作为第一生产力所蕴藏的巨大潜能。当前,我国各种资源的效率发挥不够,需要以体制机制的改变使其发挥最高效率。要下大力气解决科技创新资源分散、重复、低效的问题,缓解人才评价中唯论文、唯职称、唯学历的不合理现象,形成并实施有利于科技人才潜心研究和创新的评价制度,营造良好创新环境。围绕国家重大任务方向,在培养和遴选一批战略科学家的同时,尽快打破体制机制的障碍,使大批有潜力的年轻科学家脱颖而出,激发年轻人的创造力。

1.5 新形势下材料发展过程中亟须处理好的几个关系

一是处理好对外开放与自主创新的关系。这个问题具有当前的形势特点和现实意义。改革开放以来,我们自觉参与国际分工,使众多产业融入全球产业链,也秉承全