

XCL

张跃 林林 何维达 著

北京市新材料产业成长 政策环境研究

中国农业科学技术出版社

XCL

张跃 林林 何维达 著

北京市新材料产业成长 政策环境研究

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

北京市新材料产业成长政策环境研究/张跃, 林林, 何维达著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2009. 6

ISBN 978 - 7 - 80233 - 908 - 8

I. 北… II. ①张…②林…③何… III. 材料 - 产业 - 经济政策 - 研究 - 北京市 IV. F427. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 088642 号

责任编辑 莫小曼

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106630 (编辑室) (010)82109704 (发行部)
(010)82109703 (读者服务部)

传 真 (010)82106636

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 新华书店北京发行所

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 7. 625

字 数 200 千字

版 次 2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

定 价 30. 00 元

前 言

新材料是现代科技进步和经济发展的重要标志。新材料产业既是高新技术产业，又是信息、生物、航天、能源等其他高新技术产业的先导和基础，因此被各国认为是 21 世纪最重要和最具发展潜力的高新技术领域之一。北京市委、市政府对新材料产业的发展历来极为重视，在首都经济“四二二”发展战略和首都“二四八”重大创新工程中均将其列为北京市重点发展的高新技术产业之一。

目前，北京市新材料产业发展主要表现出四个方面特点：①科研力量雄厚，科技创新能力优势明显；②新材料产业初具规模，新材料企业发展势头强劲；③新材料与传统材料产业加速融合；④新材料产业基地层次突出，产业链布局合理。北京市新材料产业发展也亟待解决三个方面问题：①技术创新仍显不足；②科技资源缺乏有效整合；③技术转移平台建设有待加强。基于以上现实状况，本书力图提出解决以上问题的建议，充分发挥北京市新材料科技优势，发展技术咨询、技术成果评估、技术集成等高端科技产业，促进北京市新材料产业蓬勃发展，以求建设立足北京、辐射津冀的北方新材料发展基地。

本书由北京科技大学张跃、林林、何维达担任主编，参加编写的有北京科技大学张颖、王宾容、于一、郑世林、曲莉

莉。相关研究内容源于北京地区高等学校新材料学科群建设项目之子课题“北京市新材料产业宏观政策研究”。北京市教育委员会、北京市发展和改革委员会、北京市科学技术协会在课题立项和研究过程中给予大量的指导和帮助，北京市新材料发展中心及新材料代表性企业为课题研究和调研提供了大量便利和基础数据，有关专家对课题研究提出了很多宝贵意见和建议，所有这些使得课题得以顺利开展。

由于作者知识结构和水平有限，时间仓促，本书难免有不足之处，敬请专家和读者批评指导。

编 者

2009 年 5 月

目 录

第一章 北京市新材料产业发展的现状与存在的问题	(1)
一、北京市新材料产业发展现状	(1)
1. 科研力量雄厚, 科技创新能力优势明显	(1)
2. 新材料产业初具规模, 新材料企业发展势头强劲 ..	(4)
3. 新材料与传统材料行业加速融合	(5)
4. 新材料基地层次突出, 产业链布局比较合理	(7)
二、北京市新材料产业重点领域发展情况	(9)
1. 北京市微电子材料产业现状及发展趋势	(9)
2. 北京市光电子材料产业现状及发展趋势	(10)
3. 北京市磁性材料产业现状及发展趋势	(12)
4. 北京市新能源材料产业现状及发展趋势	(13)
5. 北京市纳米材料产业现状及发展趋势	(15)
6. 北京市生物医用材料产业现状及发展趋势	(17)
7. 北京市超导材料产业现状及发展趋势	(19)
三、北京市科技人才培养现状	(20)
1. 新材料科研高等院校独占鳌头	(22)
2. 北京市新材料科研居于全国首位	(23)
四、北京市新材料产业存在的问题	(24)
1. 技术创新需要进一步加强	(24)
2. 科技资源缺乏有效整合	(25)
3. 技术转移平台建设有待加强	(25)
4. 产业规模因地域影响受到限制	(26)
5. 新材料人才培养难以适应企业需要	(27)

第二章 北京市新材料产业发展政策制定和调整的

依据分析	(28)
一、理论依据	(28)
1. 比较优势理论	(28)
2. 发展经济学理论	(30)
3. 区域经济发展理论	(32)
4. 孵化器和产业基地理论	(33)
5. 北京市新材料产业研究综述	(34)
二、北京市高新技术产业政策环境分析	(36)
1. 两个重要文件确保高科技产业快速发展	(37)
2. 三十项法规措施完善科技政策体系	(37)
三、新材料产业政策制定和调整的客观依据	(39)
1. 国际新材料产业竞争态势	(39)
2. 中国新材料产业竞争态势和政府发展规划	(41)
3. 北京市新材料产业发展规划	(43)

第三章 北京市新材料产业发展的 SWOT 分析

一、北京市新材料产业的优势分析	(48)
1. 科研实力位居全国首位	(48)
2. 新材料产业发展迅速	(50)
3. 上市公司成为企业发展龙头企业	(51)
4. 新材料产业逐步成为北京市的支柱产业	(51)
5. 拥有大批创新型中小企业	(52)
6. 独具的首都优势	(53)
二、北京市新材料产业的劣势分析	(53)
1. 资源产地比较远、存在资源方面的发展瓶颈	(53)
2. 人力成本高, 人才结构不合理	(54)
3. 产业上下游的带动作用不明显	(55)
4. 产业集群的功能不够突出	(56)
三、外部机遇分析	(56)

1. 各国政府高度重视新材料产业的发展	(56)
2. 新材料市场需求旺盛	(57)
3. 技术产业化的商业前景光明	(58)
4. 世界制造产业向中国转移的趋势促进新材料 产业发展	(58)
5. 政府与社会越来越重视知识产权保护	(59)
四、外部威胁分析	(59)
1. 新材料技术创新与国际相比差距依然很大	(59)
2. 科研院所大量科研成果外流, 上下游产业之间 联系不够	(60)
3. 新材料科技成果产业化不足	(60)
4. 政府的支持扶持政策力度仍然不够	(61)
五、北京市新材料产业发展战略矩阵	(61)
第四章 各国扶持新材料等高新技术产业发展政策比较 研究	(63)
一、北京市扶持新材料等高新技术产业政策措施 归纳	(63)
1. 财税政策	(63)
2. 贸易政策	(66)
3. 金融支持政策	(68)
4. 知识产权政策	(70)
5. 人才政策	(71)
6. 区位环境建设	(73)
二、国内外政策扶持和政策规划比较	(76)
1. 国内外高新技术产业政策比较	(76)
2. 国内外新材料产业政策规划比较	(78)
第五章 世界各国(地区)促进新材料等高新技术产业 发展模式比较与启示	(80)
一、各国(地区)产学研合作模式的比较	(80)

1. 美国模式	(80)
2. 日本模式	(82)
3. 前苏联模式	(84)
4. 北京市新材料产学研合作案例	(85)
5. 各国产学研合作状况的比较分析	(89)
6. 各国产学研合作的共同特征	(90)
二、兴办科技园经验比较	(91)
1. 政府主导型——筑波科技园	(91)
2. 市场化的运作模式——斯坦福工业园	(93)
3. 国外大学科技园发展模式给我国的启示	(95)
三、引进人才模式研究	(96)
1. 中国台湾技术社区的形成	(96)
2. 技术社区在中国台湾高新技术产业发展中的 作用	(97)
3. 中国台湾当局政策	(99)
4. 技术社区对中国大陆新材料产业发展的启示	(101)
四、风险投资模式比较	(101)
1. 各国(地区)模式比较	(102)
2. 各国(地区)风险投资政策共性	(106)
五、产业集聚模式比较	(110)
1. 欧美国家发展产业集聚政策	(111)
2. 中国台湾地区 IC 产业集聚政策	(114)
3. 中国台湾新竹 IC 产业聚集形成中政府的作用	(116)
六、人才培养模式比较	(118)
1. 美国的科技人才培养	(118)
2. 印度的科技人才培养	(121)
3. 国际经验与启示	(126)
4. 发达国家科技人才开发与管理的启示	(128)

第六章 北京市新材料产业发展政策建议	(132)
一、完善新材料产业发展的政策保障	(132)
1. 明确北京市新材料产业定位, 重点发展以研发 为主导的新材料产业	(132)
2. 发展“三高”新材料产业化基地, 促进其科研 成果产业化	(133)
3. 调整材料产业结构, 发展对外辐射型新材料产 业集团	(134)
4. 完善市场和创新机制, 发展科技服务产业	(134)
5. 进一步加强产学研合作, 发挥北京市新材料科研 优势	(135)
二、为新材料产业发展提供完备的智力支持	(136)
1. 完善新材料高技术人才引进机制	(136)
2. 建设北京市新材料产业人才培养基地	(138)
3. 创造科技人才的良好使用机制	(139)
4. 以市场经济合理配置科研资源	(140)
5. 拓宽科技人才的培养渠道	(141)
6. 加强科技人才的管理力度	(142)
三、积极鼓励风险资本参与新材料产业发展	(142)
1. 完善风险投资主体	(143)
2. 培育风险投资人才	(145)
3. 多元化的风险资本退出通道	(145)
4. 支持风险投资的政策体系	(146)
四、建设北京市新材料产业集聚	(146)
1. 促进区域集聚内行为主体间的对话与合作, 培植 企业的地方根植性	(147)
2. 着力提升产业集聚行业结构关联的整体功能	(148)
3. 继续优化聚集区内经营环境	(148)
4. 集聚政策规划的实施过程中需要避免的问题	(149)

五、国际金融危机对北京市新材料产业发展的影响	(150)
附录一 中共中央、国务院关于加强技术创新 发展高科技 实现产业化的决定	(152)
附录二 中共北京市委关于加强技术创新, 发展高科技, 实现产业化的意见	(164)
附录三 北京市关于进一步促进高新技术产业发展的若 干规定	(180)
附录四 北京市高新技术成果转化项目认定办法	(186)
附录五 北京市关于加快科技企业孵化器发展的若干 规定(试行)	(190)
附录六 北京市技术创新、创业资金管理办法	(193)
附录七 关于加强知识产权工作的意见	(197)
附录八 北京知识产权发展和保护纲要 (2004~2008年)	(204)
附录九 北京市专利保护和促进条例	(221)
参考文献	(229)

第一章 北京市新材料产业发展的现状与存在的问题

新材料、信息技术和生命科学被认为是现代文明的三大支柱。新材料一是指新出现的或正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；二是指在传统材料基础上通过新技术（工艺、装备）处理所获得的性能明显提高或产生了新功能材料。一般认为能够满足高技术产业发展需要的一些关键材料也属于新材料的范畴。新材料产业包括新材料及其相关产品和技术装备。与传统材料相比，新材料产业具有技术高度密集、研究与开发投入高、产品的附加值高、生产与市场的国际性强，以及应用范围广、发展前景好等特点，其研发水平及产业化规模已成为衡量一个国家经济社会发展、科技进步和国防实力的重要标志。“十五”期间，北京市针对国际新材料发展趋势，紧紧围绕首都经济建设的战略部署，结合区域的科技资源优势，注重新材料领域的技术创新，推动了新材料产业的快速发展，产业化成效显著，使北京市朝着新材料集聚地、产品出口基地和新材料创新基地的方向发展。目前，新材料已成为北京地区继电子信息和光机电之后的第三大高新技术产业。

一、北京市新材料产业发展现状

1. 科研力量雄厚，科技创新能力优势明显

北京市具有全国独一无二的强大的科技资源优势。在新材料领域聚集了全国 1/3 以上的科研院所、高等院校、国家重点实验

室、国家工程中心等新材料科研机构 and 基础设施, 承担全国 40% ~ 50% 的国家科技计划项目, 取得占全国总数 30% ~ 40% 的国家科技进步奖和发明奖, 两院院士约占全国的 50%, 人才、技术和信息优势在全国首屈一指 (李强, 2005)。在电子信息材料、稀土永磁材料、新型半导体材料、人工晶体材料、超导材料、纳米材料、生物医用材料、环境和新能源材料等领域, 形成了一批具有自主知识产权的技术成果。特别是“十五”期间, 北京市在国家“863”、“973”和北京市新材料领域等相关科研经费的支持下, 取得众多科技成果, 数量居全国首位。在非晶纳米晶制品、钕铁氮、全固态激光器、锂离子电池和超导电缆等方面部分科研成果达到国际先进水平, 并且已经产业化生产, 举例如下 (北京新材料中心: 《2004 ~ 2005 北京新材料产业年度发展报告》, 2005)。

通过“非晶纳米晶制品研究及产业化”项目的实施, 突破了国外专利技术的限制, 实现了非晶纳米晶超薄带材的大规模、稳定、连续化生产, 技术水平位居世界前三强。制定快淬金属的分类和牌号、非晶纳米晶软磁合金交流磁性能测试方法、非晶纳米晶软磁合金带材三个国家标准和非晶纳米晶丝材、非晶纳米晶卷绕铁芯、非晶纳米晶卷绕铁芯磁性能检测方法三个企业标准, 带动了行业整体进步。

通过“三基色全固态激光器大屏幕显示技术研究”项目的实施, 在国内首次实现了 152 厘米 (60 英寸) 激光投影大屏幕显示的原理性演示装置, 获得了色彩鲜艳、清晰度高的 DVD 动态图像; 在国内首次采用 200 微米芯径转换技术, 研制出连续输出 20W 高功率密度光纤耦合模块, 达到国内最高水平; 在国内首次研制出微通道热沉, 为大功率连续波二维叠阵 LD 的高效散热封装奠定基础; “瓦级全固态连续波红绿蓝激光器和大功率全固态连续波红绿蓝激光器”通过中国科学院组织的院级鉴定, 5 项成果中, 1 项国际首创, 3 项国际领先, 1 项国际先进、国内领先。

在 2001 年由北京科技大学材料工程学院完成的国家自然科

学基金重点项目“新型稀土功能材料探索”中,提出稀土(RE)和过渡族金属(TM)体系中具有 CaCu_5 型衍生结构金属间化合物的有序固溶体模型 $(\text{RE}, \text{TM}_{12}, \text{TM}_{22})$ $(\text{RE}, \text{TM}_{12})_2$ $(\text{TM}_{12}, \text{TM}_{22})_{15}$ 。该模型不但阐明了过渡族金属——稀土体系中具有 CaCu_5 型衍生化合物间的热力学关系,而且预示着出现各种新型亚稳金属间化合物的可能性,为探索新型稀土功能材料从“边做边看”的经验模式向科学设计转变开展了具有重要意义的工作。同时,采用目前国际通用标准和规范,对一系列稀土和过渡族金属体系进行系统研究,解决许多因实验难以确定而争议多年的问题,根据这些研究成果撰写的论文得到国际同行普遍好评,由ASM International出版的J. Phase Equilibria Diffusion 学术期刊近几年来发表了26篇文章专门评述所发表的学术论文,明确指出比其出版的国际最权威工具性手册《Binary Alloy Phase Diagrams》(2nd ed)或其他更新的研究结果要好或更合理,并推荐给材料研究工作者。北京科技大学材料工程学院2005年完成的国防科学技术工业委员会民口配套项目“超高纯度耐蚀超高强度钢大规格棒材的研制”,对高Co、Ni元素含量超高强韧钢的合金成分、时效处理过程中金属碳化物的析出种类(内部资料提出主要强化析出相是 M_6C 和 M_{23}C_6)、合金元素在析出相中的含量、析出相的析出驱动力及长大速率等几方面进行了研究,对钢的合金成分和热处理工艺制度进行优化。在初始研制阶段,虽然对S、P、Si、O、N等杂质元素、成分均匀性和晶粒及组织细化等方面比参照标准控制得严格,但韧性指标总是达不到要求。研究结果表明该超高强韧钢主要是依据 M_2C 长大驱动力确定的合金元素成分范围,并发现在时效处理温度有新金属间化合物析出;时效温度正好处于bcc和fcc两基体相相对量随温度剧烈变化范围内,因此时效处理温度控制对该超高强韧钢强韧性的影响非常关键。研究结果对该超高强韧钢冶炼过程中成分控制、固溶时效热处理工艺的改进和最终对大规格棒材的研制成功

起到重要的作用。通过“稀土永磁材料钕铁氮产业化开发研究”项目的实施,深入研究钕铁氮的特性,开发新工艺、新设备,国内外同行一致公认钕铁氮是我国拥有完全自主知识产权的原创性技术成果,为发展具有我国自主知识产权的新型稀土磁性材料实现了历史性的突破。

通过“30 米 35 千伏/2 千安高温超导电缆研发及产业化”项目的实施,建成我国首条年产能力 200 千米的 Bi 系高温超导线材生产线,填补了我国在高温超导线产业化领域的空白,使我国成为美国、丹麦、日本、德国等少数几个掌握 Bi 系高温超导线材产业化核心技术的国家之一。申请国内外专利 17 项,获得授权的专利 4 项,发表国内外论文 40 余篇。实现了我国第一组实用超导电缆的并网,使我国成为世界上第三个将超导电缆并入电网的国家。这个项目的完成大大地缩小我国与发达工业国家在超导电缆技术上的差距,使我国的超导电缆技术水平处于仅次于美国、日本的先进行列。

2. 新材料产业初具规模, 新材料企业发展势头强劲

进入 21 世纪,以纳米材料、超导材料、光电子材料、生物医用材料等为代表的新材料技术创新异常活跃,新材料产业发展面临重大机遇。为此,北京市新材料产业“十五”规划提出,要把新材料产业发展成为北京高新技术支柱产业之一,主要经济指标年平均增长率保持在 20% 以上,到 2005 年突破销售收入 500 亿元,2010 年实现销售收入 1 000 亿元(张继红,2006)。

“十五”期间,北京市发挥得天独厚的科技资源优势,注重技术创新,新材料产业经济总量增长迅速,新材料产业得到快速发展,在全国形成众多优势领域,集中在信息材料领域内的单晶硅材料、砷化镓材料、发光二极管(LED)、人工晶体和稀土永磁材料;生物医用材料领域内的介质治疗材料及器件和人工关节;新能源材料领域内的新型电池材料、新型建材、高性能材料;纳米材料领域内的非晶纳米晶合金、催化净化材料及器件、

纳米工程塑料、功能涂料；超导材料领域内的高温超导线材、电缆、故障限流器和滤波器等。截至 2004 年底，北京市新材料企业销售收入突破 300 亿元人民币，在北京市高新技术产业实现的销售收入中，新材料产业的贡献率从 2001 年的 6% 增长到 2004 年的 11%，新材料已成为北京市继电子信息和光机电之后的第三大高新技术产业。北京市各类新材料企业的数量已经从 1997 年的 300 多家迅速发展到 2007 年的 1 000 多家，平均年增幅近 40%。1 000 多家新材料企业中，绝大多数为技术创新型中小企业，其中被认定为高新技术企业的有 780 多家，占全市高新技术企业总数的 7.52%；销售收入达亿元的有 20 多家；拥有已上市的新材料企业包括安泰科技股份有限公司（以下简称安泰科技）、中科三环高技术股份有限公司（以下简称中科三环）、蓝星清洗股份有限公司（以下简称蓝星清洗）、蓝星化工新材料股份有限公司（以下简称星新材料）材料股份有限公司、有研半导体材料股份有限公司（以下简称有研硅股）、北京燕化高新技术股份有限公司（以下简称燕化高新）、北新建材（集团）股份有限公司（以下简称北新建材）和北京化二股份有限公司（以下简称北京化工）共 8 家，占全国材料上市公司总数（53 家）的 15.1%，居全国之首。值得一提的是，这些上市公司具有雄厚的科研基础、众多的科技成果、强大的资金实力以及面向市场的新机制。2004 年这些新材料上市公司的主营收入 76.3 亿元，在北京形成产业群体^①。另外，北矿磁材科技股份有限公司、北京百慕航材科技股份有限公司（以下简称百慕航材）、有研亿金新材料股份有限公司（以下简称有研亿金）、北京度辰新材料有限公司等一批高新技术企业同样具有较强的实力。

3. 新材料与传统材料行业加速融合

目前北京市新材料产业的产品领域分布在化工新材料、高性能

① 数据来源：北京新材料发展中心

金属结构材料、新型建材、电子信息材料、磁性材料、新能源材料、生物医用材料、纳米材料、超导材料等众多领域，具备相当的产业规模。从新材料各领域产值情况（图1-1）来看，北京市新材料产业的工业产值仍主要集中在化工新材料、高性能金属结构材料、新型建材等传统材料发展提升的新产品领域，这三大领域的工业总产值约占了总体的近80%。电子信息材料、磁性材料、新能源材料、生物医用材料及纳米材料、超导材料等新兴新材料领域的整体产业规模尚不大，其工业总产值占总体的不到15%。

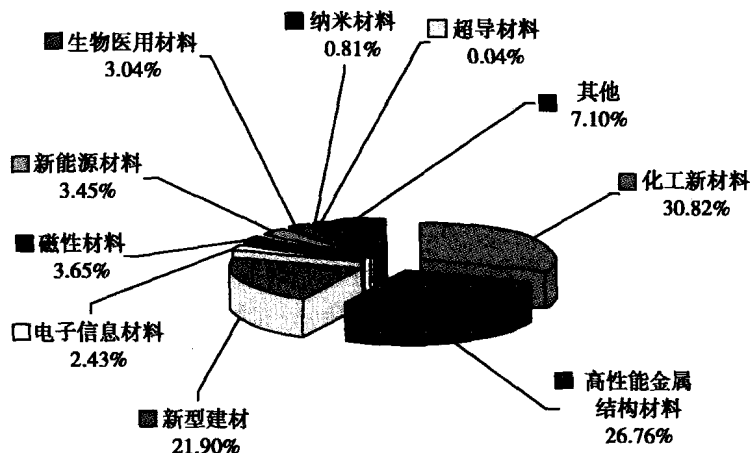


图1-1 北京市新材料领域产值分布比例图

数据来源：北京新材料发展中心

传统材料仍是产业规模的主体，但新兴材料领域异军突起。在传统材料领域，北京市拥有燕山石化总公司、东方石化、蓝星集团、首钢集团、金隅集团、北新建材、中非集团、北京化工集团及北京有色金属总公司等一批国有大中型企业集团。这些企业为北京发展化工新材料、新型建材、高性能金属结构材料等领域的新材料奠定很好的产业基础。例如，首钢集团建成全国最大的全自动化轧制的线材基地，其建筑钢材占国内市场份额第一；燕