

中国科技发展研究报告2011

——全球视野中的战略性新兴产业发展

Annual Report of Science and Technology
Development of China 2011

——Development of Strategic Emerging Industry in Global Perspective

柳卸林 程鹏 主编

中国科技发展战略研究小组 编



科学出版社

中国科技发展研究报告2011

——全球视野中的战略性新兴产业发展

Annual Report of Science and Technology
Development of China 2011

——Development of Strategic Emerging Industry in Global Perspective

柳卸林 程鹏 主编

中国科技发展战略研究小组 编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本报告从战略性新兴产业的特征入手,以风电产业、新能源汽车产业、LED产业作为研究对象,试图回答战略性新兴产业发展中的核心问题——后发国家能不能发展战略性新兴产业?如何搞好战略性新兴产业?

战略性新兴产业发展是一个需要多种资源进行协作的过程,任何一个单一力量都不能实现新兴产业的良性循环与提升。本报告构建了一个四力均衡模型,依据自主创新与开放创新、政府主导与市场主导、国内市场与国际市场、在位企业和新创企业四对力量的均衡来分析中国如何发展战略性新兴产业。

本报告研究结论表明,中国已经具备发展战略性新兴产业的条件:很多新兴产业对中国来说,并不是零起点,中国已经具备相关产业的基础;很多战略性新兴产业并不意味着高科技产业,相对成本结构的改变或者新顾客需求的出现都可能促使传统产业开创新事业;中国企业灵活性思维方式和生活方式,恰好与是新兴产业不确定的特征相吻合。

本报告可供各级领导干部,有关决策部门、科研院所的研究人员,以及大专院校的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国科技发展研究报告 2011: 全球视野中的战略性新兴产业发展/柳卸林, 程鹏主编; 中国科技发展战略研究小组编. —北京: 科学出版社, 2012
ISBN 978-7-03-033718-4

I. ①中… II. ①柳…②程…③中… III. ①科学研究事业—研究报告—中国—2011 IV. ①G322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 036666 号

责任编辑: 李 敏 王 倩 / 责任校对: 朱光兰

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 黄华斌

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 3 月第 一 版 开本: 889 × 1194 1/16

2012 年 3 月第一次印刷 印张: 10 插页: 2

字数: 300 000

定价: 68.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

中国科技发展研究报告 2011

策划与资助 科学技术部政策法规与体制改革司

承 担 中国科技发展战略研究小组

中国科技发展战略研究小组

成 员 方 新 胡志坚 柳卸林 王春法 游光荣
薛 澜 穆荣平 王昌林 高世楫 齐建国
苏 竣 肖广岭 苏 靖 唐玉立 张杰军
段异兵 余 江 梁 正 王大洲 刘 云
刘 峰 王 元

“中国科技发展研究报告 2011” 课题组

组 长 柳卸林 程 鹏

主要成员 高 伟 吕 萍 陈 敖 高太山 左铠瑞
汪 潇 朱嵩嵩 陈 健 王光辉 蔡晓军
陈 傲 陈衍泰 何郁冰 张惠娜 肖广岭
王 伟 李纪珍 周江华 熊鸿儒 陈衍泰
余 江

中国科技发展战略研究小组成员简介

- 方 新 中国科学学与科技政策研究会 理事长
- 王春法 中国科学技术协会书记处书记
- 中国科学学与科技政策研究会 副理事长
- 王 元 中国科学技术发展战略研究院 常务副院长
- 胡志坚 中国科学技术发展战略研究院 党委书记
- 柳卸林 中国科学院研究生院管理学院 副院长 教授
- 游光荣 北京系统工程研究所 所长 研究员
- 薛 澜 清华大学公共管理学院 院长 教授
- 穆荣平 中国科学院科技政策与管理科学研究所 所长 研究员
- 王昌林 国家发展和改革委员会产业经济与技术经济研究所 所长 研究员
- 高世楫 国务院发展研究中心发展战略和区域经济研究部 副部长 研究员
- 齐建国 中国社会科学院数量经济与技术经济研究所 副所长 研究员
- 苏 靖 科学技术部 国家科技基础条件平台 副主任
- 唐玉立 科学技术部政策法规与体制改革司 处长
- 张杰军 科学技术部政策法规与体制改革司 副处长
- 苏 竣 清华大学公共管理学院 教授
- 肖广岭 清华大学科学技术与社会研究所 教授
- 段异兵 中国科学院科技政策与管理科学研究所 研究员
- 刘 峰 中国科学技术发展战略研究院 研究员
- 王大洲 中国科学院研究生院人文学院 教授
- 刘 云 北京理工大学管理与经济学院 教授
- 梁 正 清华大学公共管理学院 副教授
- 余 江 中国科学院科技政策与管理科学研究所 副研究员

作者简介

- 前 言** 柳卸林 中国科学院研究生院管理学院 教授
程 鹏 北京林业大学经济管理学院 副教授
- 第 1 章** 程 鹏 北京林业大学经济管理学院 副教授
- 第 2 章** 王光辉 中国科学技术发展战略研究院 副研究员
蔡晓军 中国科学技术发展战略研究院 副研究员
程 鹏 北京林业大学经济管理学院 副教授
朱嵩嵩 中国科学院研究生院管理学院 硕士生
陈 傲 中国科学院研究生院管理学院 博士生
- 第 3 章** 陈衍泰 浙江工业大学经贸管理学院 特聘教授
程 鹏 北京林业大学经济管理学院 副教授
何郁冰 福州大学公共管理学院 副教授
吕 萍 中国科学院研究生院 副教授
- 第 4 章** 张惠娜 清华大学人文社会科学学院 博士后
肖广岭 清华大学人文社会科学学院 教授
- 第 5 章** 程 鹏 北京林业大学经济管理学院 副教授
王 伟 中国汽车技术研究中心 工程师
- 第 6 章** 李纪珍 清华大学技术创新研究中心 副教授
邓衢文 广东省工业技术研究院 工程师

周江华 中国科学院研究生院管理学院 博士后

第7章 陈衍泰 浙江工业大学经贸管理学院 特聘教授

第8章 余江 中国科学院科技政策与管理科学研究所
副研究员

第9章 张惠娜 清华大学人文社会科学学院 博士后

肖广岭 清华大学人文社会科学学院 教授

第10章 李纪珍 清华大学技术创新研究中心 副教授

邓衢文 广东省工业技术研究院 工程师

周江华 中国科学院研究生院管理学院 博士后

第11章 程鹏 北京林业大学经济管理学院 副教授

前言

2010 年国务院发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》的文件，从国家层面强化了战略性新兴产业的重要地位。一时间各地战略性新兴产业发展风起云涌，但是总体来看，中国战略性新兴产业发展并不算理想，也不太均衡。有些新兴产业发展非常迅速，已经具备世界级竞争力，如光伏产业；有些新兴产业虽然已经具备一定的规模，但是产业的竞争力还不能进入世界级行列，如风电行业；而有些产业仍然迟迟不能摆脱低端锁定的窘境，如 LED 行业。因此，如何看待战略性新兴产业发展的基本模式成为本报告的核心话题。

新兴产业发展过程受到多种力量的制衡，技术创新、管理创新是战略性新兴产业发展的依靠。而创新的本质是多种创新要素、多种知识的碰撞和相互作用。因此，以创新为原动力的战略性新兴产业发展，不是由一种力量或一种资源推动实现的，而是多种力量均衡作用与协同的结果。为此，我们提出影响新兴产业发展的四对均衡力量：一是在影响战略性新兴产业发展的技术层面上，关注自主创新与开放创新的适度均衡；二是在影响战略性新兴产业发展的制度层面上，实现政府主导和市场主导的适度均衡；三是在影响战略性新兴产业发展的市场层面上，关注国内市场和国际市场的适度均衡；四是在影响战略性新兴产业发展的企业层面上，关注在位企业和新创企业的适度均衡。

本报告分别基于产业视角和国别视角，通过对风电产业、新能源汽车产业、LED 产业的发展历程中四对力量的状况分析，以及对德国、丹麦和中国培育和发展新兴产业的政策分析，验证了一个重要的假设：战略性新兴产业的发展，取决于上述四对力量的发展和均衡。这些力量只有在一定的张力下达到均衡才能实现可持续的新兴产业发展。因此，促进不同资源的网络化是实现战略性新兴产业发展的重要抓手。

柳卸林 程 鹏

2011 年 10 月

目 录

前言

第一篇 理论框架篇

第1章 寻找战略性新兴产业发展的模式

第2章 新兴产业发展的历史视角

- 2.1 中国高性能计算机产业的发展及启示 6
- 2.2 中国移动通信产业发展及启示 9
- 2.3 数字电视产业的发展及启示 13
- 2.4 历史视角下的反思 17
- 2.5 本报告研究问题及分析框架 18

第3章 战略性新兴产业发展的“四维论”

- 3.1 技术：自主创新与开放创新维 20
- 3.2 制度：政府主导与市场主导维 28
- 3.3 市场：本土市场与国际市场协同维 34
- 3.4 企业：在位企业和新创企业维 44

第二篇 产业发展篇

第4章 世界风电产业技术的发展现状与趋势

- 4.1 世界风电技术发展的历史脉络 51
- 4.2 世界风电技术发展的趋势 58
- 4.3 风电产业链的分工特征 61
- 4.4 本章小结 64

第5章 世界新能源汽车的技术发展现状和趋势

5.1 国外混合动力汽车发展现状	66
5.2 国外纯电动汽车发展现状	69
5.3 国外燃料电池汽车发展现状	73
5.4 国外新能源汽车发展趋势	76

第6章 LED 产业的技术发展现状和趋势

6.1 LED 技术的技术原理与发展历史	78
6.2 LED 产业发展现状	80
6.3 半导体照明技术和市场发展趋势	86
6.4 LED 显示技术和市场发展趋势	88

第 三 篇 国 家 篇

第7章 德国风能产业的演化及发展影响因素分析

7.1 风能产业发展的分析框架	93
7.2 德国风能产业的演化发展阶段及其影响因素	94
7.3 德国风能产业及战略性新兴产业发展的最新政策动态	99

第8章 丹麦风能产业发展

8.1 技术演化维	102
8.2 政府直接干预与环境营造维	104
8.3 新兴产业发展的市场维	106
8.4 新旧产业竞争维	107
8.5 丹麦风电发展对我国的政策启示	108

第9章 中国风电产业的发展及政策建议

9.1 中国风电产业发展现状	110
9.2 中国风电技术现状及发展趋势	114
9.3 中国风电产业发展的分析	117
9.4 促进中国风电发展的政策建议	120

第10章 中国 LED 产业发展——以广东为例

10.1 中国在全球 LED 产业体系中的地位	122
10.2 中国 LED 产业链的格局	124

10.3 广东 LED 产业现状	125
10.4 颠覆式创新条件下传统照明产业转型升级	129
10.5 广东 LED 产业发展的政策建议	131

第四篇 结 论 篇

第 11 章 中国发展战略性新兴产业的启示

11.1 中国能够发展战略性新兴产业的客观条件	137
11.2 中国能够发展战略性新兴产业的主观因素	138
11.3 中国发展战略性新兴产业面临的挑战与如何发展战略性新兴产业	140

参考文献



第一篇

理论框架篇

第 1 章

寻找战略性新兴产业发展的模式

战略性新兴产业作为中国转变经济增长方式的重要抓手，一直备受各级政府的高度重视，特别是 2010 年国务院发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》的文件，更是从国家层面强化了战略性新兴产业的重要地位。一时间与战略性新兴产业有关的多晶硅、光伏组件、下一代平板显示、新能源汽车、网络新媒体、下一代无线通信、物联网、云计算和数字创意等产业风起云涌。但是总体来看，中国战略性新兴产业发展并不算理想，也不太均衡。有些新兴产业发展非常迅速，已经培养出一批世界级的企业，如光伏产业中的龙头企业——中能硅业和无合光能。有些新兴产业虽然已经具备一定的规模，但是企业的竞争力还不能进入世界级行列，如风电行业的华锐风电和金风科技，而有些产业，如发光二极管（LED）领域，仍然处于产业链的最低端，仍然依靠廉价劳动力作为推动产业发展的原始动力。因此，如何看待战略性新兴产业发展的基本模式成为本报告的核心话题。

传统的观点认为，战略性新兴产业既有高度的前瞻性和系统性，又有莫测的风险性和复杂性，产业发展需要政府大力扶持。目前，中国各个地区强大的发展模式强调以计划来确定优先发展的领域，这是一种“自上而下”的发展模式，带有较浓的计划经济色彩。这种发展模式在战略性新兴产业的表征是，只要能够推进新兴产业发展，就应该调动一切可以调动的资源和手段。于是，借助政府力量集中优势资源，优先发展新兴产业成为绝大多数省份的典型做法。

然而，在这股浪潮中，至少有两个方面的问题值得思考。第一，政府到底在新兴产业发展的过程中起到什么作用？政府介入的时点在哪里？是早点介入好，还是晚点介入好？第二，如何平衡“自上而下”的资源配置方式与创新能力提升的关系？创新的产生是一个多种资源配合协调的结果，仅关注“自上而下”的资源配置方式，关注政府的作用，对国内生产总值（GDP）会有一定的促进作用，但对以创新为核心的新兴产业的提升和可持续发展，效果可能并不明显。

这就意味着，当政府主导的战略性新兴产业模式被推到极致时，必然会带来很多的反作用，这种不均衡的发展模式所导致的不可持续性，受到了越来越多的关注。党中央也提出了科学发展观的新发展战略，这为我们提出均衡的战略性新兴产业发展框架提供了很好的支撑。

之所以提出均衡的战略性新兴产业发展观，是与我们长期关注战略性新兴产业发展有密切关系的。2010 年 9 月至 2011 年 7 月期间，我们到江苏调研了 28 家从事战略性新兴产业的企业，涉及物联网芯片、碳纤维、生物制药、新合金材料、风电设备、光伏组件、多晶硅、光伏玻璃、光伏制造设备和战略性新兴产业创投中心等产业。在整个调研期间，有几点引起我们的兴趣。第一，我们去中能硅业调研，这家企业不仅在 3 年时间内快速成为世界第一大多晶硅制

造企业，而且多晶硅成本具备世界一流的竞争力，多晶硅成本已经下降到 22 美元/kg。中能硅业的成功依靠的是什么？依靠的就是高效快速整合全球资源的能力，这个过程既有开放创新又有自主创新。第二，如何看待国内外市场对战略性新兴产业发展的问题。光伏产业的市场基本都在国外，而风机市场基本都在中国。无锡尚德、天合光能、河北英利就是在 2004 年很好地抓住了欧洲市场启动的契机，快速成长。而天合光能和常州阿特斯这些成立于 20 世纪 90 年代的企业，在欧洲市场没有启动之前，更多是依靠国家主导的西藏大型光伏电站工程得以生存的。江苏大全尽管投入多晶硅比中能硅业早，但是投产晚，所以没有很好地抓住欧洲市场启动带动的国内光伏组件发展及对多晶硅的强有力需求的机会。因此，如何均衡地考虑国内市场与国外市场的需求，也是发展新兴战略产业的重要诉求点。第三，我们注意到光伏企业和风电企业不同之处在于，光伏企业基本都是新创建的企业，而风电企业都是传统企业改制而成。同时，原先世界领先的光伏巨头企业，如德国光伏巨头 Q-Cells 在中国新创企业的竞争下，出现很大的经营困难，并且在 2011 年 10 月准备申请破产保护。为什么光伏这个产业是新创企业打天下，而风电是在位企业的天下？这两种不同类型的企业在战略性新兴产业发展过程中，发挥了怎样的作用？因此，在一个新兴产业发展过程中，新创企业和在位企业具备哪些特色，也是值得我们关注的。第四，我们在与江苏省科学技术厅领导座谈的过程中，江苏省科学技术厅强调说江苏光伏产业之所以能够培育出世界一流的竞争力并且实现全省的布局，并不是政府规划的，而是市场竞争的结果。但是政府并不是没有起到作用，政府在搭建公共研发平台、弥补市场失灵方面发挥了积极作用。这就涉及另外一件事情，就是在战略性新兴产业中，如何看待政府与市场的关系问题。这样四个方面的感悟，很可能要推翻过去的一些做法，从而建立本报告写作的基点。

通过对江苏战略性新兴产业一年多的调研和观察，我们认为江苏在战略性新兴产业发展过程中注重多种因素均衡配置，他们的发展经验对中国发展战略战略性新兴产业在理论与实践上都具有重要的意义。

新兴产业发展过程受到多种力量的制衡，技术创新和管理创新是战略性新兴产业发展的依靠。在这一过程中，用户需求的确定、新思想的可行性、制造问题的解决和融资解决方案，都影响着新兴产业的成与败。而这些不确定性的消除，仅靠政府或者公司本身，都是不够的。创新的本质是多种创新要素和多种知识的碰撞及相互作用。在一个地理边界内，从国家到地区，创新的实现需要社会部门的参与，需要多种融资方式的产生和配合，需要大学、研究所和企业的合作。同时，开放的创新、国内外的技术转移与合作，会大大提高一个区域的创新能力。此外，企业的特质、产业的发达程度、产业的集群度、科技教育的综合水平和技能的供给，也决定着创新能力的实现。因此，以创新为原动力的战略性新兴产业发展，不是由一种力量或一种资源推动实现的，而是多种力量均衡作用与协同的结果。

我们提出均衡的战略性新兴产业发展观，是因为考虑到新兴产业是由多种影响力量作用的结果。在一个新兴产业发展过程中，创新力量通过与创新相关的知识表现出来。每一种力量都在影响资源配置的方向和方式，影响着知识的流动和集成。因此，我们试图从以下四个方面分析影响新兴产业发展的基本力量，它们之间的均衡与否，决定了一个新兴产业的持续竞争力。

一是影响战略性新兴产业发展的技术层面。中国的改革开放已经 30 多年，加入世界贸易组织（WTO）已经 10 年，在开放和利用外资方面取得了很大的成绩。由于中国的创新能力较弱，政府适时提出了自主创新的战略。但在解读这一战略中，出现了如何理解开放创新与自主创新并存的问题。事实上，开放创新与自主创新，都是促进创新的重要力量。但相当多的学者

和官员把开放创新与自主创新看做对立的力量。国外对中国自主创新战略的误解也越来越多。我们认为,只有两种力量的适度均衡,才能有助于中国区域创新能力的提高。

二是影响战略性新兴产业发展的制度层面。制度层面上的问题是如何实现政府力量和市场力量在促进区域创新中的均衡。在讨论创新时,一个基本的命题是:创新是一个市场失灵的领域(Arrow, 1962a),尤其是在对创新有重要贡献的基础研究领域。因此,创新需要政府的干预。但政府干预到什么程度,不同的国家有着不同的理解。随着全球金融危机的到来,各国都加强了政府的干预。在我国,计划经济的传统使我们一直强调政府干预。而在今天,在国家通过中长期科技发展规划后,政府对自主创新的支持,包括重大项目的启动,似乎有一种更强调政府干预的走向。但我们认为,在促进自主创新中,尽管会存在市场失灵的角落,但市场竞争的树立,是促进创新最重要的一个基础机制。过于强调政府的干预,会压制创新。

三是在影响战略性新兴产业发展的市场层面上。市场需求的存在是战略性新兴产业加快发展的根本动力。由于创新性新兴产业在发展初期产品成本高、市场进入壁垒相对较高,规模优势尚不明显,消费者需求并不旺盛。因此,对于战略性新兴产业来说,市场培育显得尤为重要。中国培育战略性新兴产业,既要“引进来”,也要“走出去”,不仅要积极扩大国内市场的空间,也要推进国际科技合作与交流。在实践中,不仅要引导外资投向战略性新兴产业,还要支持有条件的企业开展境外投资,鼓励国内的优秀企业到国外建立工厂,在战略性新兴产业领域打造世界知名品牌,扩大市场。加快培育和发展战略性新兴产业,必须以市场需求为重要推动力,以国际化发展为必要条件,营造良好市场环境,努力提升产业核心竞争力。

四是在影响战略性新兴产业发展的企业层面上。在革命性的新技术出现时,大企业往往不愿意进行转型和创新。一方面,大企业竞争压力的缺乏,对传统技术的依恋以及不愿割舍已有存量资产投资的心理都导致其不愿转型;另一方面,尽管大企业具有雄厚的资本实力、技术积累和市场优势,但大企业固有的管理体制和短期化的考核机制使其缺乏有力的创新激励机制,降低其在市场的反应速度。而创新本身也具有一定的不确定性,初创阶段业绩不明显,见效时间长。这些因素都导致大企业不愿创新。在战略性新兴产业发展的成长阶段,科技型中小企业是新兴产业发展的创意和技术源泉,大企业则在整合与配置资源、开拓市场上具有组织优势,政府要为企业发展创造良好的政策环境和社会氛围,形成一批科技型中小企业“丛林”,以及若干领军企业“大树”,奠定新兴产业发展的坚实基础;伴随着主导设计的形成,出现了少数主导企业,占据一定的市场份额和市场势力,统一标准将有利于行业发展,在知识密集型的行业中,模块化、网络化发展趋势有助于中小企业朝着“小而精,小而专”的方向发展;当产业发展到一定成熟阶段,促进市场结构合理调整和集中,有助于提升行业的规模效益,特别是新能源、生物技术、新材料等产业,纵向一体化有助于企业减少内部交易费用。

在战略性新兴产业框架下,我们的政策推论是:一个产业发展必须对上述每一种创新力量进行均衡配置,并使之形成有效的互补与网络化,才能实现新兴产业的持续提升。那种过于极化的资源配置方式,即简单强调开放创新的万能作用,或强调封闭的自主创新不利于创新效率的提高;简单地强调企业或大学科研院所的作用;过于强调政府的调控作用或过于强调市场的万能;过于注重一个行政地理区域而不注重跨部门化的协调等,都违背了创新发展的规律。创新政策与治理中的部门化已经成为中国创新体系发展中的一大障碍,其表现是:每个部门都有自己的政绩考核,使政策制定和资源分配越来越呈现部门化的特点。但创新是多种要素、多种知识碰撞和相互作用的结果。部门化趋势是非常不利于创新的实现的,因为创新往往需要跨部门的协调才能实现。

第 2 章

新兴产业发展的历史视角

历史之特殊功用在于能使人明白某种政策或政见的成败原因。研习过去，则能使我们更谨慎、更大胆地面对现实。

——波里比阿《罗马史》

特定的历史阶段有特定的“新兴产业”，在过去几十年的发展过程中，我国的很多产业都曾扮演过“新兴产业”的角色，如高性能计算机产业、互联网产业、移动通信产业、生物医药产业及数字电视产业。其中，既有成功的案例，也有其发展不尽如人意的一面。回顾这些产业的发展史有助于我们从中总结经验、汲取教训，更好地为这一轮战略性新兴产业的发展奠定基础。

2.1 中国高性能计算机产业的发展及启示

高性能计算机是新中国成立以来特别是改革开放以来，中国科技人员所取得的七大标志性重大科技成就之一。高性能计算机是指运算速度快、存储容量大的计算机，又叫巨型计算机或高效能计算机，被誉为信息技术皇冠上的明珠。中国的高性能计算机产业，经历了一个从无到有、从落后到领先的发展过程。20 世纪 90 年代初，中国使用的高性能计算机全部依赖进口，而在 2010 年 6 月，中国曙光“星云”系统高性能计算机在第 35 届全球超级计算机 500 强排行榜中排名第二，打破了美国一直独占前三甲的记录，创造了中国高性能计算机全球排名的最好成绩，在千万亿次高性能计算机的运行速度排名中跻身世界第二位，仅次于美国，在 20 年的时间里完成了从全部依赖进口到跻身世界水平的跨越。高性能计算机产业的创新发展过程，对中国发展战略性新兴产业具有重要的启示意义。

2.1.1 中国高性能计算机产业发展初期国内外环境

中国高性能计算机产业的发展起步于 20 世纪 90 年代初期，当时的国内外政治、经济和科技环境在很大程度上决定了产业发展战略和策略的选择。

国际上，高性能计算机产业成为战略性新兴产业。自从美国在 20 世纪 60 年代设计了第一款高性能计算机以来，高性能计算机就因其在国家安全、经济发展中的战略作用及其国家实力