



战略性新兴产业 技术分析报告

Report on Industrial Technology of
Strategic Emerging Industries

钟永恒/主编



科学出版社

014034059

F279.244.4
112

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

战略性新兴产业 技术分析报告

钟永恒/主编



科学出版社
北京

F279.244.4
112



北航

C1722323

020380410

图书在版编目(CIP)数据

战略性新兴产业技术分析报告/钟永恒主编. —北京: 科学出版社, 2014
ISBN 978-7-03-040117-5

I. ①战… II. ①钟… III. ①新兴产业-经济技术分析-研究报告-中国
IV. ①F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 046422 号

责任编辑: 侯俊琳 石 卉 李 葵 程 凤/责任校对: 韩 杨 邹慧卿
责任印制: 赵德静/封面设计: 无极书装



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>

骏立印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 5 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 5 月第一次印刷 印张: 37 1/4

字数: 877 000

定价: 168.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

本书研究组

组 长：钟永恒

副组长：叶 茂 王 辉 江 洪

成 员：曹 晨 郭文娟 胡思思 刘 佳

刘 震 陆 科 沈振兴 魏 凤

张慧婧 章日辉

专家顾问：包信和 刘桂菊 王蔚国 曹红梅

唐 清 刘 新 袁志明 李 伟



序 一

2012年7月,《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》正式发布实施。该规划明确了“十二五”期间我国经济社会发展的主要内容和基本原则,提出了节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业等七大战略性新兴产业的重点发展方向和主要任务。

培育和发展战略性新兴产业是推动我国产业结构优化升级、加快经济发展方式转变的重大举措,是稳步提升国民经济长远竞争力、健全现代工业体系的核心内容,也是我国顺应世界工业经济发展潮流、抢占经济科技竞争制高点的战略部署。

目前,国际经济复苏一波三折、增速放缓,下行压力和潜在风险有所加大,欧债问题仍处于高危阶段,经济增长低迷可能会持续较长时间;国内经济尚未形成稳定回升态势,经济发展不平衡、不协调、不可持续的问题没有根本解决,创新不力、外需不振、企业生产经营困难、重复建设严重、产能过剩等问题仍然突出,战略性新兴产业发展环境有待进一步培养。为造就战略性新兴产业快速发展的良好环境,需要密切关注国际形势变化,广泛深入开展调查研究,未雨绸缪,争取主动,促进经济平稳健康发展。因此,我们必须加强以下五个方面的工作。

(1) 实时监测外部环境和经济变化形势。当前要保持较为均衡的经济运行状态,应进一步密切监测国内外经济金融形势的发展变化,客观认识当前经济发展形势,通过技术手段建立一套完善的包括各种经济风险预警指标在内的监控体系,全面掌握全球经济动向和各类经济风险。

(2) 追踪世界科技进展,把握全球技术动态。发展战略性新兴产业的关键是技术创新,全面系统的全球科技发展态势和前瞻性的未来导向技术能够为工作在一线的研发人员准确把握世界科技前沿提供必要参考。

(3) 加强政策研究,为战略性新兴产业的发展铺平道路。《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》强调,要针对产业发展的薄弱环节和瓶颈制约,有效发挥政府的规划引导、政策激励和组织协调作用。研究的重点包括支持战略性新兴产业发展的财税金融扶持政策、技术创新和人才政策、市场准入激励政策等方面。

(4) 广泛开展高技术产业基地调查研究工作。高技术产业基地是孵化高技术企业的摇



篮，也是促进产业集聚的基础。目前，全国高技术产业基地建设开展得如火如荼，如何引导产业集群形成产业集聚区，最终形成创新集群，有待于结合地方特色和高技术产业特点加以研究。

(5) 创新政产学研用合作模式，推动区域创新集群建设。针对战略性新兴产业的关键核心技术，积极探索各区域、各科研院所、各重点企业的联合、协作和创新的机制和模式，推动创新单元、创新要素的集成与共享，助力战略性新兴产业创新集群建设。

在此形势下，中国科学院武汉文献情报中心、中科战略产业技术分析中心编著了该书，全面分析了战略性新兴产业重点细分产业的产业链和技术链，对国内外战略性新兴产业的发展环境、市场前景等作了全面的阐述和展望，对七大战略性新兴产业关键领域进行了文献计量分析工作。该书价值主要体现在以下三个方面。

第一，该书内容丰富，调研全面。该书涵盖了七大战略性新兴产业，分析了各个产业的重点细分领域，调研内容涉及国际和国内两个部分，定性和定量分析方法相结合。该书能够满足读者希望了解战略性新兴产业全景信息的需求。

第二，该书结构合理，条理清晰。该书针对七大战略性新兴产业的产业链和技术链、发展环境、市场、企业、基地、技术等领域层层剖析，全面展现了我国战略性新兴产业的风貌，深刻分析了我国发展战略性新兴产业存在的问题。

第三，该书以数据为基础，内容客观、充实。该书汇集了大量的战略性新兴产业的数据信息，让数据说话是该书的一大特点，尤其表现在文献计量方面。通过数据，我们可以看到战略性新兴产业的未来市场前景，看到我国目前取得的成绩，看到我国技术创新的优势和不足。

战略性新兴产业刚刚起步，需要做的工作还很多。战略性新兴产业的关键核心技术是什么？战略性新兴产业的发展方向是什么？战略性新兴产业的主要发展障碍是什么？该书对以上问题进行了一个初步的回答，但随着产业的发展和环境的变化，发展战略性新兴产业仍然需要进行深入的产业技术分析和研究。

中国科学院院士

包信和



序 二

《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》(2010年)颁布已有三年多时间了。在这三年多时间里,全球经济增速持续放缓,欧美主权债务危机还在加深,国际需求依然不足,欧美两大经济体复苏困难,中国外贸出口发展面对的国内外环境更趋复杂,不确定、不稳定的因素增加。

两年来,我国战略性新兴产业发展部署逐步深化、细化,部分行业的规划时间由五年扩展到十年,可以看出国家发展战略战略性新兴产业的决心。然而,从目前战略性新兴产业发展的效果来看,大部分产业还是不够理想。就拿光伏产业来说,初期政府的高额补贴使得光伏市场增速飞快,然而当金融海啸、欧债危机风暴到来,光伏产业首当其冲。究其原因,主要是政府的盲目补贴和企业不注重自主研发。这样,就产生两个问题,政府该如何合理规划以引导战略性新兴产业的发展?企业又该如何加强自主创新、克难奋进,实现跨越发展?

发展战略性新兴产业的关键是技术和人才。“科学技术是第一生产力”在新时代表现得更加突出。政府、企业、高校、研究机构等创新单元再加上科技服务机构和金融服务机构,构成了现代高新产业发展的主体。不管是产学研合作,还是政产学研合作,归根结底就是加强创新资源的优化配置和合理利用,实现创新资源效益的最大化。实际上,我国的产学研尚停留在技术转让、合作开发和委托开发等较低层次的合作上,产学研合作运作资金捉襟见肘,合作深度不够,这些现象说明,我国在创新发展上尚处于表层,战略性新兴产业的发展模式尚需进一步探讨。

创新集群是战略性新兴产业发展的必然产物。在国内,产业园区(基地)建设呈现出燎原之势,各大产业集群逐渐形成,产业的集聚使得我国区域经济特征逐步显现。在政府政策的引导下,各个地区兴起建设战略性新兴产业集群的浪潮。然而,由于传统的产业集群参与竞争的基础是低成本和自然资源的消耗,集群内大部分企业缺乏高附加值环节和产品,集群产业链被低端产品困扰,在这种形势下,发展战略性新兴产业便是空谈。创新型产业集群依靠创新驱动,是真正适合发展战略性新兴产业的载体。如何实现我国传统产业集群的改造升级和创新集群建设有待深入研究。

对于中国科学院来说,最大的优势莫过于拥有一批高质量的人才和特色的创新文化。



目前,这些优势主要表现在科研领域,虽然在技术转移转化方面也取得了不少成果,但仍然有待进一步努力。实现技术产业化是发展战略性新兴产业关键的一环。如何让科研成果转化为经济效益,进而推动我国战略性新兴产业的发展是目前包括中国科学院在内的研究单元关注的焦点。

该书分别对七大战略性新兴产业进行了全面系统的分析,对中国战略性新兴产业的发展具有重要的参考价值,主要表现在以下四个方面。

第一,该书对战略性新兴产业主要细分领域的产业链和技术链进行了详尽的分析,绘制了七大战略性新兴产业30个细分领域的产业链、技术链图谱,为政府布局战略性新兴产业、高技术企业定位产业链层次和发展内容、研究单元选择研究课题提供了具有价值的参考。

第二,该书对国内外战略性新兴产业的发展环境进行了总结和概括,详细阐述了全球主要国家和我国在战略性新兴产业的战略部署,利于读者了解我国发展战略性新兴产业的发展情况。

第三,该书对七大战略性新兴产业的核心领域进行了科技文献、专利、标准等计量分析,这个部分是该书最大的亮点。该书分析了我国战略性新兴产业核心领域的研发进展和不足,其价值在于分析了产学研科技创新的合作态势和技术的发展趋势。

第四,该书描绘了七大战略性新兴产业未来的发展前景,指出了我国在发展的过程中遇到的瓶颈问题,同时针对我国发展战略性新兴产业提出了极具参考价值的建议。

该书有利于读者了解战略性新兴产业的全球部署,掌握战略性新兴产业的市场前景,把握战略性新兴产业技术的发展趋势。

是为序。

中国科学院高技术研究与发展局副局长、研究员

刘桂菊



序 三

《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》明确了“十二五”期间战略性新兴产业建设的任务和方向；该书则对战略性新兴产业发展的背景、内容和前景进行了详细阐述。

“十二五”期间，节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业七大产业被定为重点发展的领域。这七大产业涵盖范围极广，细分领域错综复杂，如果不认真推敲，很难有一个完整的把握。该书通过分析七大产业 30 个细分领域的产业链和技术链，把各大产业的上、中、下游关系利用图谱的形式展现了出来，同时对各产业关键技术进行了详细的阐述。

在全球金融危机的摧残下，各国纷纷调整产业发展战略，希望通过发展新兴产业来推动本国经济的持续稳定发展。然而由于各国背景不同，实施的发展战略也各有千秋。该书总结了近年来全球主要国家发展新兴产业的背景和推行的各类政策、规划，详细分析了这些国家发展新兴产业的战略部署，展现了我国发展战略性新兴产业的外部环境。

技术创新在战略性新兴产业的发展过程中具有举足轻重的作用。技术创新成果主要体现在文献、专利、标准等方面。该书利用文献计量方法，对七大战略性新兴产业关键技术领域的科技文献、专利、标准进行了计量分析。通过分析，可以看到我国在全球科技创新中的地位和不足，可以看出各技术领域研究热点和发展趋势，同时对创新单元的合作情况进行了分析。

在政府推动战略性新兴产业发展政策的引导和推动下，各地区纷纷兴起了培育和发展战略性新兴产业的浪潮，但是，战略性新兴产业的发展前景到底如何？该书针对我国战略性新兴产业发展的现状和 market 分析，详细描绘了我国未来战略性新兴产业的发展前景。

该书内容丰富、结构严谨，反映了我国战略性新兴产业的整体风貌，能够为关注我国战略性新兴产业发展的企业、高校、研究机构、政府相关人士提供极具价值的参考。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所副所长、研究员
王蔚国



前 言

产业技术分析是基于产业技术发展的动态过程，对影响技术发展的内外部环境进行分析，判断产业技术发展的有利条件与不利条件，评估技术的产业化前景，为准确进行研发投资决策和市场战略规划提供参考。

产业技术发展的过程包括技术研发、技术商品化和技术产业化。产业技术分析的含义包括三个方面：一是产业技术分析定位于整个产业链上，基于产业链的需求，关注具有产业前景的技术群体；二是产业技术分析关注的内容不仅是产业内部的技术因素，还包括影响产业技术发展的市场因素、企业因素、政府因素及效应因素等；三是产业技术分析的最终价值是通过促进技术创新和提升产业竞争力来体现的。

产业技术分析对发展战略性新兴产业和产业升级至关重要。

世界各发达国家和地区高度重视产业技术分析，根据各自产业发展进程及产业化需要建立了各具特色的产业技术服务机构，推进技术创新和高新技术产业化。产业技术分析起源于第二次世界大战时期美国军方的技术预测，主要是为制定科技政策提供依据。1976年，美国成立了美国未来研究所，致力于对科技、经济和社会发展等方面的问题进行预测；1990年，又成立国家关键技术委员会，向总统和国会提交双年度的《美国国家技术报告》；商务部每年编制《美国工业展望》；此外，美国兰德公司、华盛顿大学等非政府机构也开展了许多产业技术分析研究。同时，美国国内开发了一系列可用于产业技术分析实践的辅助工具，如用于产业技术数据支撑的科研数据库——Web of Science，经济数据库——Economic Indicators and Data、EconData等，用于产业技术数据分析的工具——TDA等。日本早期的产业技术分析研究主要是由日本科技厅完成的，每五年组织实施一次全国范围的技术预见调查；2001年成立了产业技术综合研究院，由原通产省工业技术研究院的15个研究所及计量教习所共16家单位合并而成，是目前日本国内最大的技术研究机构，也是开展产业技术分析研究与服务的代表性机构，其研究范围主要涉及电子信息、生命科学、纳米技术、新型材料开发制造、能源环境、计量标准化及地质等六大研究领域。此外，德国弗朗霍夫应用研究促进协会、澳大利亚联邦工业与研究组织、韩国产业技术研究院、荷兰应用技术研究院、丹麦技术科学院、中国台湾工业技术研究院及香港应用科技研究院等，对当地的技术创新和产业化发展起到了积极的促进作用。总体来看，产业技术分析经历了



“始于美国→日本改进→欧洲跟进→世界各国加入”的历史进程，技术预见、技术评价、技术路线图绘制等产业技术分析方法应用成熟。

经过改革开放 30 多年的发展，中国的工业化发展取得了重大成就，成为世界工厂，但由于核心技术缺乏，也付出了资源利用低效、环境破坏的代价。在金融危机的冲击下，我国依赖资源消耗性的外延式扩大再生产的经济增长方式难以为继。为应对金融危机带来的经济下行挑战，国家提出了转变经济发展方式、建设创新型国家的发展战略。培育和发展战略性新兴产业是推动我国产业结构优化升级、加快经济发展方式转变的重大举措，是稳步提升国民经济长远竞争力、健全现代工业体系的核心内容，也是我国顺应世界工业经济发展潮流、抢占经济科技竞争制高点的战略部署。

我国的技术引进、自主研发、消化吸收、技术产业化等活动不断深化，对推动我国技术产业特别是高技术产业发展起到了关键性作用，但在高技术产业发展中，我国对核心技术的掌握、对技术方向的把握仍然是一个瓶颈问题。

2012 年 7 月，《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》正式发布实施，规划中明确了“十二五”期间我国经济社会发展的主要内容和基本原则，提出了节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业等七大战略性新兴产业的重点发展方向和主要任务。

如何确定战略性新兴产业的重点发展方向和主要任务？其中的一个重要途径就是开展产业技术分析。通过产业技术分析，解决战略性新兴产业发展中的“产业技术最优选择”问题，帮助政府、企业、科研机构进一步认识和把握产业技术发展方向，作出科学决策，发展战略性新兴产业，受到“政”、“产”、“学”、“研”、“用”各方的高度重视。

中国科学院武汉文献情报中心一直开展对高新科技产业的监测和情报研究，专门设立了情报研究部、中科战略产业技术分析中心，长期追踪相关高新科技产业领域的科技发展态势，建立了系统的产业经济数据库、形成了较全面的分析指标体系和分析模型，开展了一系列的产业经济研究和产业技术分析工作，为研发创新和产业发展提供支撑服务。本书面向国家战略性新兴产业开展产业技术分析，形成了节能环保产业、新一代信息技术产业、生物产业、高端装备制造产业、新能源产业、新材料产业、新能源汽车产业等七大产业的产业技术分析报告。每份报告均包含产业概述、产业分类、产业市场容量、细分产业的产业链和技术链分析，产业发展环境、产业发展背景、产业政策、产业规划与研发计划，产业相关文献计量分析，产业相关专利技术分析，产业标准信息分析，产业基地分析，重点机构分析，发展状况分析，结论与建议。这对政府、企业与科研院所应对新形势下的挑战，抓住机遇，明确方向，突出重点，培育和发展战略性新兴产业具有一定的参考价值。

本书的完成得到了中国科学院施尔畏副院长；中国科学院大连化学物理研究所包信和院士；中国科学院高新技术研究与发展局刘桂菊副局长，材料化工处曹红梅处长、唐清副处长；中国科学院湖北产业技术创新与育成中心刘新主任；中国科学院武汉分院袁志明副院长及科技处李伟处长；中国科学院宁波材料技术与工程研究所副所长王蔚国研究员，以及众多专家的悉心指导和大力支持。本书的出版得到了国家科学技术学术著作出版基金的宝贵资助，也得到了科学出版社科学人文分社社长侯俊琳及编辑李葵、石卉、程凤等的大力协助。在此一并表示衷心的感谢。

虽然本书的研究和撰写时间较长，但由于水平有限，加之战略新兴产业及其关键科学

技术问题的复杂性、前瞻性，以及发展形势的快速变化，战略性新兴产业技术问题的分析与研究非常复杂，书中难免存在疏漏与不足之处。希望各位专家和读者提出宝贵意见和建议，以便进一步修改和完善。

中国科学院武汉文献情报中心主任
中科战略产业技术分析中心主任
钟永恒



目 录

序一 (包信和)	i
序二 (刘桂菊)	iii
序三 (王蔚国)	v
前言	vii
第1章 节能环保产业技术分析	001
1.1 节能环保产业相关概述	002
1.2 节能环保产业发展环境	017
1.3 节能环保产业相关文献计量分析	027
1.4 节能环保产业相关专利技术分析	038
1.5 节能环保产业标准信息分析	044
1.6 节能环保产业基地分析	057
1.7 节能环保产业重点机构分析	064
1.8 节能环保产业发展状况分析	069
1.9 结论与建议	075
参考文献	076
第2章 新一代信息技术产业技术分析	079
2.1 新一代信息技术产业相关概述	080
2.2 新一代信息技术产业发展环境	095
2.3 新一代信息技术产业之云计算科技文献计量分析	111
2.4 新一代信息技术产业之云计算专利分析	119
2.5 新一代信息技术产业相关标准分析	125
2.6 新一代信息技术产业基地分析	133
2.7 新一代信息技术产业重点机构分析	136



2.8 新一代信息技术产业发展状况分析·····	149
2.9 结论与建议·····	157
参考文献·····	158

第3章 生物产业技术分析报告····· 161

3.1 生物产业相关概述·····	162
3.2 生物产业发展环境·····	175
3.3 生物医用材料产业科技文献计量分析·····	193
3.4 生物医用材料产业专利技术分析·····	206
3.5 生物产业相关标准分析·····	216
3.6 生物产业基地分析·····	220
3.7 生物重点机构分析·····	236
3.8 生物产业发展状况分析·····	241
3.9 结论与建议·····	245
参考文献·····	246

第4章 高端装备制造产业技术分析····· 249

4.1 高端装备制造产业概述·····	250
4.2 高端装备制造产业发展环境·····	266
4.3 高端装备制造产业之固体激光技术科技文献计量分析·····	278
4.4 高端装备制造产业关键材料专利计量分析·····	287
4.5 高端装备制造产业技术相关标准分析·····	297
4.6 高端装备制造产业基地分析·····	300
4.7 高端装备制造产业重点机构分析·····	306
4.8 高端装备制造产业发展状况分析·····	320
4.9 结论与建议·····	331
参考文献·····	334

第5章 新能源产业技术分析····· 337

5.1 新能源产业相关概述·····	338
5.2 新能源产业发展政策·····	351
5.3 新能源产业之生物质能文献计量分析·····	357
5.4 新能源产业之生物质能专利分析·····	368
5.5 新能源产业相关标准分析·····	372
5.6 新能源产业基地分析·····	379
5.7 新能源产业重点机构分析·····	383
5.8 新能源产业发展状况分析·····	397
5.9 结论与建议·····	406

参考文献	407
第 6 章 新材料产业技术分析	409
6.1 新材料产业相关概述	410
6.2 新材料产业发展环境	423
6.3 纳米材料产业科技文献计量分析	431
6.4 纳米材料产业相关专利分析	437
6.5 纳米材料产业相关标准分析	446
6.6 新材料产业基地分析	448
6.7 新材料产业重点机构分析	466
6.8 新材料产业发展状况分析	471
6.9 结论与建议	489
参考文献	491
第 7 章 新能源汽车产业技术分析	495
7.1 新能源汽车产业相关概述	496
7.2 新能源汽车产业发展环境	505
7.3 新能源汽车之电池技术科技文献计量分析	515
7.4 新能源汽车产业相关专利分析	523
7.5 新能源汽车产业相关标准分析	531
7.6 新能源汽车产业重点机构分析	544
7.7 新能源汽车主要产业基地分析	555
7.8 新能源汽车产业发展状况分析	562
7.9 结论与建议	568
参考文献	570



Contents

Foreword 1 (Bao Xinhe)	i
Foreword 2 (Liu Guiju)	iii
Foreword 3 (Wang Weiguo)	v
Preface	vii

Chapter 1 Analysis on Industrial Technology of Energy Conservation and Environmental Protection Industry	001
1.1 Brief Introduction of Energy Conservation and Environmental Protection	002
1.2 Development Environment of Energy Conservation and Environmental Protection	017
1.3 Bibliometric Analysis of Energy Conservation and Environmental Protection	027
1.4 Analysis on Patents of Energy Conservation and Environmental Protection	038
1.5 Analysis on Standards of Energy Conservation and Environmental Protection	044
1.6 Analysis on Industry Bases of Energy Conservation and Environmental Protection	057
1.7 Analysis on Selective Organizations of Energy Conservation and Environmental Protection	064
1.8 Analysis on Development Status of Energy Conservation and Environmental Protection	069
1.9 Conclusions and Recommendations	075
References	076



Chapter 2 Analysis on Industrial Technology of New-generation

Information Technology Industry 079

2.1	Brief Introduction of New-generation Information Technology	080
2.2	Development Environment of New-generation Information Technology	095
2.3	Bibliometric Analysis of Cloud Computing of New-generation Information Technology	111
2.4	Analysis on Patents of Cloud Computing of New-generation Information Technology	119
2.5	Analysis on Standards of New-generation Information Technology	125
2.6	Analysis on Industry Bases of New-generation Information Technology	133
2.7	Analysis on Selective Organizations of New-generation Information Technology	136
2.8	Analysis on Development Status of Energy Conservation and Environmental Protection	149
2.9	Conclusions and Recommendations	157
	References	158

Chapter 3 Analysis on Industrial Technology of Biology 161

3.1	Brief Introduction of Biology	162
3.2	Development Environment of Biology	175
3.3	Bibliometric Analysis of Biology	193
3.4	Analysis on Patents of Biology	206
3.5	Analysis on Standards of Biology	216
3.6	Analysis on Industry Bases of Biology	220
3.7	Analysis on Selective Organizations of Biology	236
3.8	Analysis on Development Status of Biology	241
3.9	Conclusions and Recommendations	245
	References	246

Chapter 4 Analysis on Industrial Technology of High-end Equipment

Manufacturing Industry 249

4.1	Brief Introduction of High-end Equipment Manufacturing	250
4.2	Development Environment of High-end Equipment Manufacturing	266
4.3	Bibliometric Analysis of Solid State Laser Technology	278
4.4	Analysis on Patents of Critical Materials	287
4.5	Analysis on Standards of High-end Equipment Manufacturing	297