

# 低碳技术 国际竞争力比较 与政策环境研究

蒋佳妮 王灿 / 著

中国低碳技术“走出去”是否已经具备了足够的国际竞争力？

与全球先进国家相比，中国还存在哪些差距？

如何提升中国低碳技术的国际竞争力？



社会科学文献出版社  
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

# 低碳技术 国际竞争力比较 与政策环境研究

蒋佳妮 王灿 / 著



社会科学文献出版社  
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

## 图书在版编目(CIP)数据

低碳技术国际竞争力比较与政策环境研究 / 蒋佳妮,  
王灿著. -- 北京: 社会科学文献出版社, 2017.6

ISBN 978-7-5201-1092-1

I. ①低… II. ①蒋… ②王… III. ①新能源-国际  
竞争力-研究-中国 IV. ①F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 153009 号

---

## 低碳技术国际竞争力比较与政策环境研究

著 者 / 蒋佳妮 王 灿

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 许秀江

责任编辑 / 王婧怡 刘宇轩

出 版 / 社会科学文献出版社·经济与管理分社 (010)59367226

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: [www.ssap.com.cn](http://www.ssap.com.cn)

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367018

印 装 / 三河市东方印刷有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 12.5 字 数: 152 千字

版 次 / 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5201-1092-1

定 价 / 65.00 元



---

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010-59367028) 联系

本专著受科技部科技创新战略研究专项“创新驱动国家低碳发展与应对气候变化战略问题研究”（项目编号：ZLY2015096）；科技部改革发展专项“巴黎会议后应对气候变化急迫重大问题研究”资助出版。

## 前 言

技术问题是低碳发展的核心问题。当前，中国已进入推动低碳发展和应对气候变化的关键时期。在国际上，巴黎气候变化缔约方大会达成了全球应对气候变化的新协议——《巴黎协定》，中国在此次大会上也重申了此前向《联合国气候变化框架公约》秘书处提交的2020年后国家自主贡献文件的内容，即中国二氧化碳排放将于2030年左右达到峰值并争取尽早达峰，到2030年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降60%~65%，非化石能源占一次能源消费的比重将于2030年左右达到20%左右（新华社，2016）。为兑现《巴黎协定》承诺，中国需加快发展非化石能源并且加速能源结构调整。在这一宏观背景下，加快实施创新驱动发展战略，破除制约中国低碳发展和应对气候变化的技术、政策和制度障碍，是加速中国向可持续发展模式转变、培育经济新增长点的迫切需求。

对于低碳产业的发展，各国均予以高度重视，并将其视为战略性新兴产业来培育和发展，致力于有效运用知识产权战略提升低碳技术的国际竞争力。可以说，知识产权已经成为各国在低碳技术领域展开竞争的焦点。在这方面表现尤为明显的是日本，日本在其低碳技术发展的各个时期，十分注重本国企业专利先行海外布局的战略规划与实施，通过一系列政策或举措促进本国企业

对外申请专利。迄今为止，日本的太阳能光伏、新能源汽车等技术专利数量在美国、德国、巴西、南非等国际市场上均处于领先的地位。在美国和德国这样的老牌发达国家，日本的上述低碳技术甚至超过美、德两国在本国的专利布局。这不得不令人惊叹！

近年来，中国的低碳产业日趋壮大，在低碳技术基础研发、新能源设备研制技术等方面均取得了规模化和市场化的进步。在核能发电等低碳技术领域形成了一定的优势，获得了国内自主知识产权和共有国际市场知识产权，并实现了一定的产业化目标。在太阳能产品和生产装备制造、风力发电机组及零部件制造、太阳能光伏发电运营维护几个产业，中国的专利申请量均已突破了10000件。中国政府不断加大海外推广低碳技术和产品的力度，促使中国低碳产业在国际上的影响力不断增强，中国企业自发向海外拓展的步伐也在加快。目前中国的光伏发电、风电装备等产业都已经具备了一定的国际竞争力，海外拓展捷报频传。

中国政府十分重视低碳技术国际竞争力的提升。2015年，中国发布了第一个制造强国的十年规划——《中国制造2025》，提出要坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本发展方针。同年，中国发布《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，提出要“实现沿线各国多元、自主、平衡、可持续的发展……促进沿线国家加强在新能源、新材料等新兴产业领域的深入合作”，为中国包括光伏发电、风电装备在内的若干低碳制造产业的发展 and 低碳技术“走出去”提供了新的机遇，也为沿线国家合作创新、共同应对气候变化提出了新的方向。2016年年底，国务院发布《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出加快低碳技术发展、打造世界领先新能源产业的目标，加快提高创新能力和竞争力，形成全球产业发展新高地，大幅提升节能环保、新能源、生物等领域新产

品和新服务的可及性，“加快发展先进核电、高效光电光热、大型风电、高效储能、分布式能源等，加速提升新能源产品经济性，加快构建适应新能源高比例发展的电力体制机制、新型电网和创新支撑体系，促进多能互补和协同优化，引领能源生产与消费革命。到2020年，核电、风电、太阳能、生物质能等占能源消费总量比重达到8%以上，产业产值规模超过1.5万亿元，打造世界领先的新能源产业”。

2015年，国际能源署（IEA）发布的题为“2015能源技术展望：利用创新加速气候行动”报告认为：新兴经济体在全球研究、开发和示范（RD&D）中的总体份额正在上升，一些国家（尤其是中国）正在消除关键领域的差距，但是相关专利数据表明，目前能源技术创新仍然集中在少数经合组织国家内。虽然中国的低碳技术发展取得了不可忽视的成绩，但相比低碳技术先进的发达国家，中国目前的低碳技术发展仍面临诸多“内忧外患”。从国内情况看，中国低碳领域的整体科技水平有待提升，政策体制机制有待完善，能源资源的利用率需提高，企业自主创新能力亟须加强。而国际形势则更加严峻。一方面，中国的低碳技术发展还在持续遭受全球贸易保护主义的“围追堵截”。相关资料显示，2009年至2016年2月，全球范围内发起的7948起贸易保护措施中，针对中国的高达3831起，其中有1304起专门针对中国装备制造业，中国光伏发电和风电装备是主要的调查对象（张栋钧，2016）。另一方面，以专利角逐国际市场已经成为各国低碳企业的隐形武器。因知识产权而产生的贸易摩擦在低碳行业频繁出现，2008年，美国风机制造商GE试图通过“337调查”阻止日本三菱重工进入美国市场；2004年、2006年和2009年，美国Paice公司试图通过法院诉讼、“337调查”等途径以丰田汽车公司的凯美瑞、第三代Prius及部分雷克萨斯车型侵犯了其有关专利为由阻止丰田汽车进

入美国市场；2011年美国超导公司向中国华锐风电发起知识产权诉讼，指其在未获授权的情况下使用其专有的风力发电机软件代码，并违反供应合同等。

着眼于中国生态文明建设和全球应对气候变化趋势，在全球能源变革发展趋势和中国经济社会低碳转型的发展要求下，中国低碳技术的发展及“走出去”是否已经具备了足够的国际竞争力？与全球先进国家相比，中国还存在哪些差距？如何弥补存在的差距进而提升中国低碳技术和装备的国际竞争力？本书试图具体研究和回答这些问题。

低碳技术的竞争力考察的是通过推动低碳技术的改进和创新以使组织在获得市场竞争优势的同时有效控制和降低碳排放量的能力。在多数文献中，对竞争力的研究，把研究对象分为两类：一类是关于国家竞争力的研究；另一类是关于企业竞争力和产业竞争力的研究。产业竞争力是由四个层次内容组成的，包括竞争力的来源——产业环境、竞争力的实质——生产率、竞争力的表现——市场份额、竞争力的结果——产业利润率（陈立敏、王漩，2009）。这四个层次间存在着环环相扣的循环逻辑关系。技术是支撑产业发展壮大的核心要素，判断某一行业内重点产业的技术竞争力，尤其是这些技术在主要国际市场中的竞争力，在当前仍是一个十分重要但容易被忽视的问题。对于如何衡量某行业重点产业的竞争力，通常研究中采取的多为波特钻石模型分析法。但是，具体到技术竞争力的衡量，该设置哪些衡量指标？需考虑哪些影响因素？并没有形成较为统一的研究共识。具体到低碳产业，当前低碳技术进步能够有效提高制造业的产业竞争力，通过低碳技术进步改进传统技术和工艺，或者开发新能源，降低产业生产成本，提高制造业的供给量，扩大产业出口份额，提高产业竞争力。低碳技术进步引导低碳消费结构的变化，增加国内市场和国外市场对低碳



产品的需求量，提高制造业产品的市场份额和利润率，提高产业竞争力。

根据现有文献对低碳技术概念的概括可知，低碳技术可分为三种类型。一是减碳技术，是指高能耗领域和高排放领域的节能减排技术，例如煤的清洁高效利用技术、油气资源和煤层气的勘探开发技术以及节能 LED 技术等。二是无碳技术，例如核能、太阳能、风能、生物质能等可再生能源技术。三是去碳技术，比较典型的是二氧化碳捕获与埋存技术（CCS）。低碳技术创新是实现气候变化减缓目标的核心所在，同时也是实现经济发展目标的重要支撑。

中国低碳技术在国内市场上与其他国家技术的实力相比，更容易获得数据，也更容易得出分析结果，且这类文献和论证也较为充分，为相关企业和政府决策提供了重要参考。但是，对于中国低碳技术在海外市场的竞争力现状究竟如何，目前的研究并不充分。当前，中国正在进行创新驱动绿色低碳转型，原本主要依赖出口拉动经济的方式将被替代，中国的竞争优势将逐步从劳动力低成本优势向高新技术竞争优势转变。党的十八大报告指出，“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置”。低碳技术的发展是不断扩张的市场需求和市场竞争力的一种体现，低碳产业体系和低碳发展方式将成为一个国家核心竞争力的标志，代表着一个国家的长期发展潜力和竞争优势。中国只有加快实施创新驱动战略，顺应并引领世界能源变革和低碳发展的潮流，打造低碳发展的核心竞争力，才能顺势发展强大，由经济大国转变为经济强国，实现中华民族的永续发展。

本书的上篇主要关注中国低碳技术国际竞争力的专利研究。通过文献分析、专家调研问卷和交流等方式，以相对更具技术优

势且专利数据相对完善为原则，甄别核电、风电、太阳能、新能源汽车四项低碳技术作为对中国低碳技术国际竞争力分析的典型对象，并运用专利分析法开展研究。需要强调的是，对外专利申请和布局分析是反映一国技术国际竞争力现状的重要指标。当前，通过专利分析法对全球低碳技术发展现状的研究主要有两类：一是宏观层面的，包括对全球专利申请数量和各主要国家专利申请数量的统计分析；二是微观层面的，包括以技术热点和申请人为基础展开的检索和研究。然而，目前鲜有中国低碳技术对外专利申请和布局的对比分析，如对主要低碳技术的具体技术领域的 PCT 申请情况的对比，以及将中国具体的低碳技术与相应的低碳技术强国的技术置于国际上主要的低碳市场中进行专利的分析和对比等。运用欧洲专利局“Espacenet”数据库系统，通过欧洲专利局 CPC 分类号 Y02 “减缓和适应气候变化技术及应用”，设定检索条件（针对不同国家、不同年份、上述四项技术在申请号、公开或公告日和 CPC 等检索字段中输入检索词，从而得出上述四项技术在某一国家和某一年份的专利申请情况），进而评估中国低碳技术对外专利申请和布局现状；根据上述四项专利的世界布局情况分析 and 专家调研，选定世界主要市场，并在这些市场与世界强国的技术进行对比分析，总结中国低碳专利的国际竞争力现状及差距，并提出进一步的对策建议。

低碳技术的发展，无论是研发、示范，还是产业化推广和应用，每个环节都离不开政策的支持。中国低碳技术发展的政策环境如何？与发达国家低碳技术发展的政策环境相比，还存在哪些差距？如何营造有效的低碳创新环境，提升中国低碳技术的国际竞争力？本书下篇就低碳技术发展的政策环境问题专门进行了研究，首先梳理总结了中国国内低碳技术发展支持政策现状，接着对美国、日本和欧洲一些国家和地区的低碳技术发展政策进行了

归纳和经验总结。通过上述政策梳理和经验总结，本书最后提出了进一步提升中国低碳技术国际竞争力的政策建议。

通过低碳技术专利竞争力情况的国际对比得出相关结论，并提出了对中国具有代表性的低碳技术专利国际竞争力现状的基本判断，明确了差距和不足之处，并提出了具体的建议。这些判断和建议对于相关低碳行业的发展及“走出去”均具有参考价值。

## 摘 要

当前，通过对外来技术的引进、消化和吸收，中国已经在光伏发电、风力发电、生物质能发电等技术领域取得了重要进展。中国企业已经掌握和形成了一批技术含量高、发展前景好的专利技术，整体的专利技术和产业化水平正在大幅提升。但是中国部分优势技术的海外专利布局仍然是非常缺乏的，这不利于提升中国低碳技术的国际竞争力。中国低碳技术的国际竞争力情况究竟是怎样的？与先进国家相比有哪些优势又有哪些不足？进一步提升中国低碳技术竞争力的路径在哪里？该如何做？本书就上述问题展开了研究。

本书分为上、下两篇。上篇选取中国核电、风电、太阳能光伏发电、新能源汽车四个具有代表性和发展相对具有优势的低碳技术领域，通过专利分析的方法，对上述四个领域的中国低碳技术与其他先进国家低碳技术在全球主要的国别市场的发展情况展开定量分析。接着通过与行业企业和技术专家展开多种形式的交流和互动，进一步就上述定量分析的结果与其市场环境相联系，提出如何进一步提升上述四个领域技术国际竞争力的对策建议。下篇全面梳理和分析了中国低碳技术发展的政策环境，并对比分析了欧美等主要发达国家发展低碳技术的政策实践和中国发展低碳技术的政策现状，试图找出中国低碳技术创新政策方面与主要

发达国家之间的差距，并结合前文对中国低碳技术现有竞争力的判断，进一步识别中国发展低碳技术的政策环境障碍，提出营造低碳技术创新发展适宜政策环境的措施和建议。

本书的核心观点如下。

从专利申请情况看，中国近年来在核电、风电、太阳能光伏发电、新能源汽车等领域的技术上取得了较快的进展，在一些技术领域实现了对欧美等发达国家的赶超，市场潜力很大。从专利全球布局情况看，中国核电、风电、太阳能光伏发电、新能源汽车等低碳技术在国内的申请力度不够，与美、法、日等发达国家相比，差距悬殊。从全球主要国别市场的低碳技术专利对比情况看，中国低碳技术亟须提升本国专利质量，并加大在发达国家和其他发展中国家的海外专利布局。

为进一步提升中国低碳技术国际竞争力，需做如下努力。

第一，强化低碳技术自主创新能力。一方面，需营造良好的知识产权保护环境，确保企业、研发机构和个人实现创新收益。另一方面，企业需增强专利意识，挖掘专利信息数据的价值，优化企业对未来发展的决策。

第二，加强专利对比分析和侵权风险预警机制建设。其一，企业应在常规运营环节加强相关能力建设，就相关竞争对手的专利权主张情况进行动态追踪和监测。其二，行业协会应就全球低碳行业的专利侵权事实进行动态追踪和监测，结合当前的市场、政治、法律等多种因素，进行综合的风险评估与分析，并发布面向企业的风险预报。其三，政府应为中国低碳企业“走出去”营造更为稳定的政治、法律环境，加强建设扶助企业“走出去”的法律风险控制体系，探索设立主权专利基金，解决企业“走出去”中的知识产权困境，进一步增强中国企业技术竞争力。

第三，加快海外市场的专利战略布局。扶持低碳技术领域实

力较强的企业和研究机构，鼓励其采取“专利先行”战略，学习国外竞争对手的成功经验，视情况采取防御型专利布局战略，通过考虑潜在持久市场需求、自身技术消化吸收能力、项目谈判是否涉及技术转让要求等因素，预先评估潜在市场，建立适合自己的海外技术转让模式，确立潜在市场的专利布局战略，以实现科学布局海外专利，以求获益最大化，并规避他国低碳技术竞争对手在潜在国市场的技术壁垒，助力中国低碳企业在国际市场竞争中占据有利位置。

第四，积极参与低碳领域的国际技术合作。一方面，加强与世界低碳技术强国在技术开发和应用等领域的合作，支持企业以多种合作模式参与国际项目竞标，加强与世界低碳技术强国在低碳技术研发领域的深入合作和联合研发，提升中国低碳技术人员的研发创新能力。另一方面，积极促成与世界低碳技术强国共同开拓第三方市场，规避知识产权、地缘政治等方面可能出现的障碍。鼓励采取装备、技术、标准和资本的一揽子方式进行对外合作，并加强低碳产业链战略联盟的合作、人才培养领域的合作等。

# 目 录

· 上 篇 ·

## 中国低碳技术国际竞争力研究

第一章	中国低碳技术发展现状 .....	003
一	中国低碳技术发展概况 .....	003
二	中国低碳技术在华专利市场的中外对比分析 .....	008
三	中国低碳技术的国际竞争力分析框架 .....	014
第二章	核电技术 .....	022
一	总体情况 .....	023
二	核电技术专利在美申请情况 .....	032
三	核电技术专利在法申请情况 .....	039
四	核电技术专利在日本申请情况 .....	042
五	核电技术专利在华申请情况 .....	045
六	核电技术专利在南非申请情况 .....	051
七	结论与对策 .....	053
第三章	风电技术 .....	059
一	总体情况 .....	060

二	风电技术专利在美申请情况 .....	065
三	风电技术专利在德申请情况 .....	069
四	风电技术专利在巴西申请情况 .....	073
五	结论与对策 .....	076
<b>第四章</b>	<b>太阳能光伏发电技术 .....</b>	<b>080</b>
一	总体情况 .....	081
二	太阳能光伏发电技术专利在美申请情况 .....	085
三	太阳能光伏发电技术专利在德申请情况 .....	088
四	结论与对策 .....	092
<b>第五章</b>	<b>新能源汽车技术 .....</b>	<b>095</b>
一	总体情况 .....	096
二	新能源汽车技术专利在美申请情况 .....	099
三	新能源汽车技术专利在德申请情况 .....	103
四	新能源汽车技术专利在巴西申请情况 .....	107
五	结论与对策 .....	109

· 下 篇 ·

### 促进低碳技术创新的政策环境研究

<b>第六章</b>	<b>中国低碳技术创新和产业化发展概述 .....</b>	<b>115</b>
一	中国低碳技术创新和产业化发展面临的挑战 .....	115
二	中国促进低碳技术创新和产业化的政策现状 .....	117
三	中国促进低碳技术创新和产业化发展中的政策问题 .....	127
<b>第七章</b>	<b>国外促进低碳技术国际竞争力提升的政策经验 .....</b>	<b>133</b>
一	通过总体和专项的战略布局统筹发展低碳技术 .....	133
二	注重运用专门的财税政策支持本国低碳技术发展 .....	138



三	通过出台一系列政策法规保障战略构想的实现 .....	145
四	积极运用金融投资促进政策, 促进私营部门投资于 低碳技术研发 .....	148
五	应用绿色技术专利审查快速通道等知识产权政策 加速低碳创新 .....	149
六	组织和管理 .....	151
七	对外科技合作政策 .....	152
<b>第八章</b>	<b>增强中国低碳技术国际竞争力的政策建议 .....</b>	<b>154</b>
一	尽快将低碳技术的发展战略与国家技术创新体系 建设相对接 .....	155
二	以立法统筹实现低碳技术创新 .....	156
三	积极推动低碳技术方面的对外合作 .....	158
四	加强优势低碳专利的海外知识产权战略部署 .....	160
五	制订和完善政府绿色采购法相关法律, 促进科技 成果转化 .....	161
六	强化财税政策支持低碳技术创新的功能 .....	163
七	加大金融政策对低碳技术开发的支持力度 .....	165
八	推动低碳新能源国有企业改革, 完善中小企业 创新服务体系 .....	166
九	完善人才激励政策促进低碳技术发展 .....	167
<b>参考文献</b>	.....	<b>168</b>
<b>后 记</b>	.....	<b>174</b>