

能源经济预测与展望研究报告

FORECASTING AND PROSPECTS RESEARCH REPORT

CEEP-BIT-2022-008 (总第 64 期)



# 中国上市公司碳减排行动指数研究报告

2022 年 1 月 9 日

北京理工大学能源与环境政策研究中心

<http://ceep.bit.edu.cn>

## 能源经济预测与展望研究报告发布会

主办单位：北京理工大学能源与环境政策研究中心  
能源经济与环境管理北京市重点实验室

协办单位：北京经济社会可持续发展研究基地  
北京理工大学管理与经济学院  
中国“双法”研究会能源经济与管理研究分会  
中国能源研究会能源经济专业委员会

## 特别声明

本报告是由北京理工大学能源与环境政策研究中心研究团队完成的系列研究报告之一。如果需要转载，须事先征得中心同意并注明“转载自北京理工大学能源与环境政策研究中心系列研究报告”字样。

## 中国上市公司碳减排行动指数研究报告

执笔人：廖华、付莹、黄巍巍

作者单位：北京理工大学能源与环境政策研究中心

联系人：廖华

研究资助：国家自然科学基金项目（71521002，71925008）



北京理工大学能源与环境政策研究中心

北京市海淀区中关村南大街5号

邮编：100081

电话：010-68918551

传真：010-68918651

E-mail: [hliao@bit.edu.cn](mailto:hliao@bit.edu.cn)

网址： <http://ceep.bit.edu.cn>

Center for Energy and Environmental Policy Research

Beijing Institute of Technology

5 Zhongguancun South Street, Haidian District

Beijing 100081, China

Tel: 86-10-68918551

Fax: 86-10-68918651

E-mail: [hliao@bit.edu.cn](mailto:hliao@bit.edu.cn)

Website: <http://ceep.bit.edu.cn>

# 中国上市公司碳减排行动指数研究报告

## 一、上市公司碳减排行动具有引领示范效应

碳减排是一项具有很高权重的长期性战略性任务。人类面临着复杂严峻的气候变化挑战。大幅度减少二氧化碳等温室气体排放甚至实现零排放负排放刻不容缓。越来越多国家和国际组织向国际社会作出了“碳中和”承诺。我国提出“力争2030年前实现碳达峰，努力争取在2060年前实现碳中和”，并陆续构建“1+N”政策体系。碳减排已逐渐成为各级政府和各有关部门一项具有很高权重、有较高优先地位的长期性战略性任务。

企业是碳排放直接贡献者，也是碳减排任务具体执行者。我国90%左右的碳排放直接来自企业生产经营活动。在市场经济条件下，企业是碳减排的主体和基本单元，绝大部分碳减排任务要落实到企业的具体行动中。企业以多大力度、以什么方式推进碳减排工作，直接关系到国家碳达峰碳中和目标的实现进度及成本效益。企业推进碳减排工作，也是履行社会责任的体现。企业只有融入国家碳减排大局方能彰显其社会价值，只有顺应世界应对气候变化潮流方能长盛不衰。

上市公司在碳达峰碳中和行动中应当发挥引领示范效应。研发和推广低碳零碳乃至负碳技术，推动清洁低碳的新产业新业态新商业模式发展，要求投入大量资金、人才、技术等资源。我国有4000余家上市公司，上市公司群体是我国经济发展的重要力量，是我国企业的优秀代表。上市公司在人力资本、研发实力、融资能力、风险应对、企业治理等方面处于优势地位，其碳减排行动力度既关系到对全国碳减

排的直接贡献，还关系到对上下游企业和用户碳减排的间接贡献，更关系到对全社会积极参与碳减排的引领示范效果。

## 二、上市公司碳减排行动指数编制目的

综合简洁展示上市公司碳减排努力程度和成效。我国上市公司数量多、行业分布广、规模差异大、技术经济特征复杂，其减排活动形式多样、减排信息披露结构不统一、减排潜力不尽相同、减排成效难比较。这对综合并快速判断上市公司碳减排行动努力程度和成效造成较大困难。构建中国上市公司碳减排行动指数（The Carbon Action Index of China's Listed Companies, CAIC），旨在提供直观、简洁、低维度、相对客观的信息，从历史纵向、行业横向等视角揭示企业和行业碳减排行动的差异和变化（特别是2020年9月份双碳目标提出以来），以实现快速判断上市公司群体或个体的碳减排努力程度和成效。

揭示上市公司在经营决策中把碳减排放置在什么地位。企业在复杂经营活动过程中，面临着短期业绩与长远发展、规模扩张与风险防范、以及“两增一控三提高（央企）”等多重发展目标，并受到就业、安全与环保等多重约束。在既定的资源和能力条件下，企业不得不在各目标之间做出权衡。构建上市公司碳减排行动指数，旨在揭示企业在统筹兼顾多目标时，对碳减排工作的重视程度，发现其投入碳减排领域的资金、人才等资源在企业全部资源中的份额。

营造节能降碳氛围，鼓励企业更加积极履行社会责任。通过减排行动指数构建，展列积极推进减排工作并实现较好绩效的上市公司，方便同行企业对照对标，更好发挥先进的引领示范效应，形成良性适

度竞争格局、营造碳减排氛围、引导企业形成低碳约束预期。

**为完善企业减排激励和约束机制提供参考。**我国一直积极参与应对气候变化进程，并结合自身条件和经济社会发展进程，不断提高碳减排工作目标，陆续制定了日益从严的减排政策。企业面对不断变化的气候政策，持续调整其经营战略和策略，顺应时代发展潮流。通过构建减排行动指数，揭示企业对国家政策和时代潮流的响应速度、力度和方式，为有关部门进一步完善企业减排激励和约束机制提供参考，实现国家安全、发展、减排多赢。

### 三、指数构建基本原则和思路方法

#### （一）基本原则

**客观完整原则。**指标体系设计符合碳减排工作要求、覆盖主要的碳减排行动，所应用的基础数据力求客观，以公开规范的信息为主（所采用的财务信息应经过审计的），避免采用未经核实的信息，防止因部分企业过度包装宣传造成的信息扭曲。

**简洁综合原则。**指标体系分类简洁易理解、综合性强，力求以最少数数据涵盖最多的信息，方便读者特别是非专业人员和忙碌人员使用，方便历史纵向比较和行业横向比较。

**导向性原则。**指标体系充分发挥导向、引领和示范作用，激励上市公司乃至更多企业积极推进碳减排工作，并提供可参考可操作的方向和思路。

**相对性原则。**企业的经营活动实际上是在统筹兼顾多个发展目标，指数应能够反映企业在经营决策中，是否真正把碳减排放在更加优先

的位置考量。企业各项工作权重总和为100%，减排行动指数增大，其他某些工作的行动力度就必然相对减弱。

## （二）指标体系

依据中共中央国务院《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、国务院《2030年前碳达峰行动方案》等有关文件，以及国内外学术界关于企业碳中和路径研究文献，对企业碳减排行动分类梳理，形成四个二级指标：结构优化、节能增效、固碳工程和管理保障，并分别给予权重。结构优化和节能增效是碳减排的两个主要途径，分别设置30%的权重；当前生态系统吸收和工程封存的二氧化碳规模较小，设置10%的权重；组织保障措施对于完成上述三项内容至关重要，设置30%的权重。各二级指标下进一步细分碳减排工作内容（表1）。随着碳达峰碳中和工作推进以及基础数据日益丰富，还将进一步修订完善指标体系及其权重。

表1 碳减排行动指数指标及主要内容

一级指标	主要内容	权重
结构优化	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能源使用结构</li> <li>● 能源供应结构（含能源供应技术研发和推广）</li> <li>● 产品生产结构（含企业进入低碳行业）</li> </ul>	30%
节能增效	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 能源利用效率（含节能技术研发和推广）</li> <li>● 资源循环利用</li> <li>● 材料减量和替代</li> </ul>	30%
固碳工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生态系统固碳</li> <li>● 碳捕集利用与封存</li> <li>● 其他碳移除技术</li> </ul>	10%
管理保障	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 系统优化（经营流程、空间布局优化等）</li> <li>● 组织领导（管理体系及执行、激励和约束制度、机构能力建设、统计监测、培训教育等）</li> </ul>	30%

### （三）数据处理与指标合成

**原始数据主要来自上市公司年报。**上市公司年报中的碳信息可以被捕捉并用于评估企业碳减排行动力度。年报是上市公司每年必须发布的综合性报告，反映企业过去一年在财务状况、经营管理等多方面的综合业绩，也受到社会各界的监督，信息质量相对较高。采集 2001 年至 2020 年在深圳证券交易所和上海证券交易所上市的 A 股企业，共计 4 万余份上市公司年度报告并应用 Python 进行文本化处理，累计约 45 亿字。

**构建上市公司碳减排行动关键词词库。**企业年报中某特定词汇出现频率越高，表示企业对这一词汇所表示内容的重视程度越高。对年报随机抽样进行人工阅读、辨别和关键词筛选，结合有关政策文件和科技文献，组织多轮专家研讨，反复校验形成关键词词库。

**构建词频数据库并合成减排行动指数。**建立有效的词频数据库。采用大数据和语义分析方法挖掘年报中碳减排关键信息，剔除重复、模糊和虚假信息，以关键词有效出现的频率作为企业碳减排行动指数的基础性数据库，以企业财务报表作为补充信息。为避免不同年份、不同企业的年报篇幅差异造成扭曲，按企业年报长度加权，将词频分类求和后进行归一化处理，并按照表 1 设定的权重加权求和，得到企业碳减排行动指数。为保证年份之间的指数可比，在汇总形成分行业和全部上市公司平均的碳减排行动指数中，对期间新进入、退出、重组的企业做了权重平滑处理。

## 四、碳减排行动指数主要结论

### （一）我国上市公司碳减排行动指数持续上升并呈现阶段性特征

图 1 表明碳减排在我国上市公司经营决策中的权重持续增加，企业日益重视节能降碳。分阶段来看，碳减排行动指数与国家气候政策出台进程吻合度高，企业能够快速响应国家气候政策。

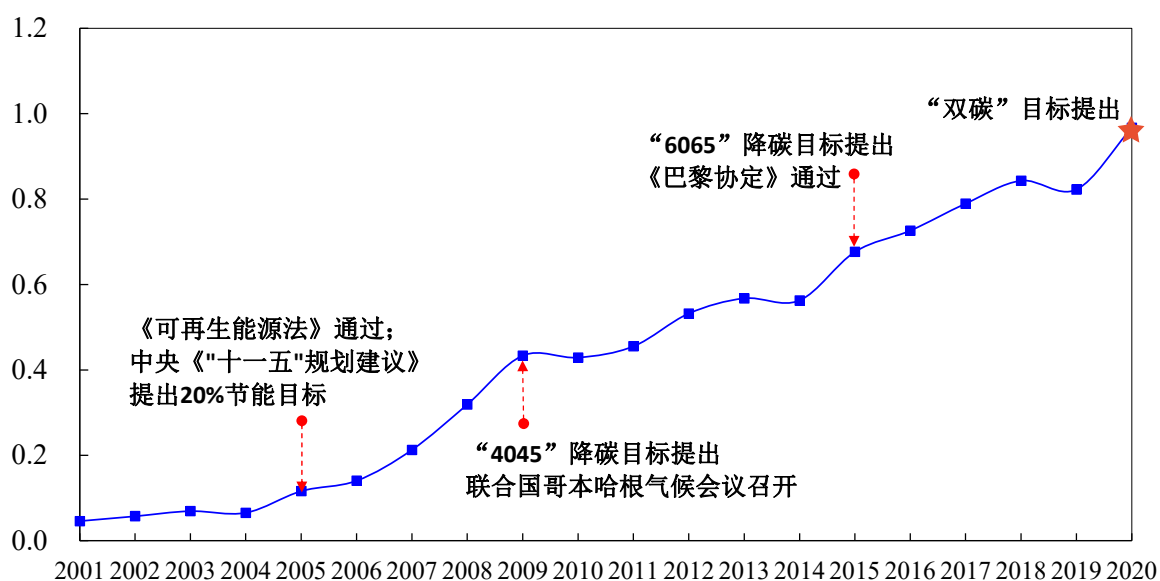


图 1 中国上市公司碳减排行动指数（2001-2020 年）

“十五”时期前四年碳减排行动指数变化平缓。当时我国正进入新的经济增长周期，工业化进程加快，并刚加入世界贸易组织，各方面的经济发展积极性高、干劲大，节能降碳在企业经营决策中的考虑较少，大多数企业还未关注到碳减排和气候变化。我国在 1990 年成立了应对气候变化相关机构，1998 年建立了国家气候变化对策协调小组，尚未专门针对气候变化出台重大政策文件。



**2005 年碳减排行动指数开始明显上升**（公司年报一般是在 2006 年第二季度发布）。针对当时能源消费大幅增长、单位 GDP 能耗不降反升、环境污染加剧的局面，国家及时加强节能工作。2005 年 2 月份全国人大通过了《可再生能源法》，10 月份中共中央关于制定“十一五”规划的建议中提出单位 GDP 能耗要比“十五”期末降低 20% 左右，并在次年 3 月全国人大通过的规划纲要中通过确认。

**“十一五”时期碳减排行动指数快速上升。**2006 年以来，节能减排工作力度明显加大，国务院颁发了《关于加强节能工作的决定》《节能减排综合性工作方案》等文件，各部委结合各自业务范围出台了具体政策。国家要求节能任务分解落实到地区、主要行业和企业，并实施“千家企业节能行动”。多数高耗能企业设立了专门的节能管理机构，部署节能减排工作。2007 年国务院成立国家应对气候变化领导小组，并印发《中国应对气候变化国家方案》。2009 年 9 月联合国气候峰会上，我国首次提出争取到 2020 年单位 GDP 碳排放比 2005 年有显著下降、非化石能源比重达到 15% 左右的目标，10 月份进一步明确提出单位 GDP 碳排放比 2005 年下降 40%~45%，并要求将其作为约束性指标纳入中长期发展规划。

**“十二五”时期碳减排行动指数稳步增长。**我国延续“十一五”的工作，进一步提出了“十二五”单位 GDP 能耗下降目标，实施了“万家企业节能低碳行动”。得益于结构转型和技术进步等贡献，此期间节能工作压力相对较小，节能降碳在企业经营决策中的权重继续上升、速度略缓。

2015 年以来碳减排行动指数大幅上升。2014 年 11 月我国提出 2030 年左右碳排放达到峰值且将努力早日达峰。2015 年 6 月进一步提出单位 GDP 碳排放比 2005 年下降 60%~65%。这些新政策目标的出台得到了企业快速响应，2015 年以来碳减排行动指数大幅上升。

2020 年企业碳减排行动指数有跳跃式提高。2020 年 9 月习近平主席在第 75 届联合国大会上宣布我国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和；并在 12 月份联合国气候雄心峰会上进一步宣布更新的非化石能源比重、森林蓄积量、风电太阳能发电总装机容量等目标。我国上市公司对政策的响应速度极快，不少企业正在或者已制定了碳达峰碳中和工作方案。

## （二）不同时期的气候政策着力点和重心有所不同

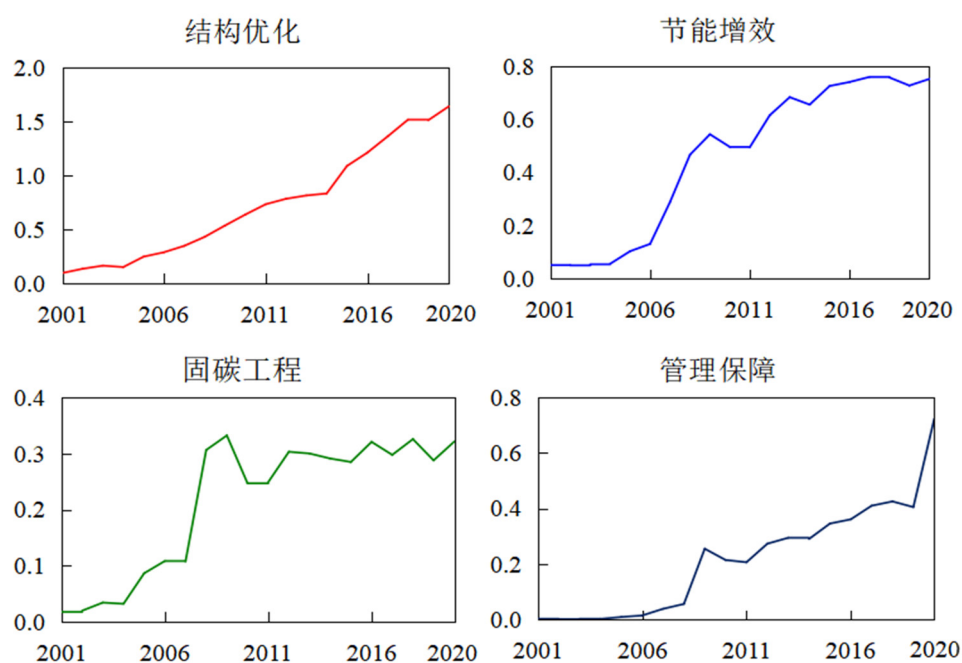


图 2 分维度中国上市公司碳减排行动指数（2001-2020 年）

**节能增效行动起步较早。**行动指数在“十一五”时期快速上升，在“十三五”时期进入一个相对平台期。自2006年起，我国经过两个五年规划后，节能领域的后发优势潜力得到较充分发挥，主要工业产品和工艺流程的能效水平与发达国家的差距大幅度缩小，依靠大规模的产能淘汰和更换、更新技术装备实现节能的空间已大大缩小，未来节能增效更要依靠企业技术创新实现。

**结构优化维度的行动指数基本保持平稳快速增长态势。**企业经营结构、产品和服务结构不断调整，清洁低碳的新产业新业态新商业模式不断涌现，优化空间潜力无限。可以预见，结构优化在企业经营决策中的权重还会增长一段时期，行动指数还将保持增长。

**固碳工程指数稳定性较低。**我国上市公司中，林业和森林工业等与生态碳汇密切相关的企业、开展了较大规模生态碳汇相关业务的企业相对较少，碳捕集封存与利用技术（CCUS）技术尚处在小规模示范阶段，由此造成上市公司整体的固碳工程行动指数较小、趋势性特征不突出。越来越多的企业参与到负排放技术研发和推广工作中，预计未来该指标会增长。

**管理保障指数在2020年度爆发式增长。**2020年9月我国提出双碳目标，当年度只剩余不到3个月时间，企业要在节能增效和结构优化方面显现出爆发式的行动和效果不现实，但可以在组织管理保障方面先行，这体现在2020年度管理保障指数爆发式增长（年报大多在2021年第二季度发布）。

### （三）发电行业和终端高耗能行业碳减排行动突出

图3展示了2020年分行业中国上市公司碳减排行动指数。发电、林业、燃气、环保、建材、钢铁等行业的行动力度领先。发电行业碳排放量大，企业高度重视碳减排工作，一方面不断努力降低发电煤耗，另一方面大规模发展风电、太阳能发电等新能源产业，在节能增效、结构优化和管理保障三个维度同时发力，减排行动指数遥遥领先。林业由于其行业属性，碳汇贡献大，因此在行业单列情况下，碳减排行动指数仅次于发电行业。钢铁、建材、有色等主要高耗能行业位居前列。大量汽车制造企业进入新能源汽车生产行列，带动其减排行动指数较高。

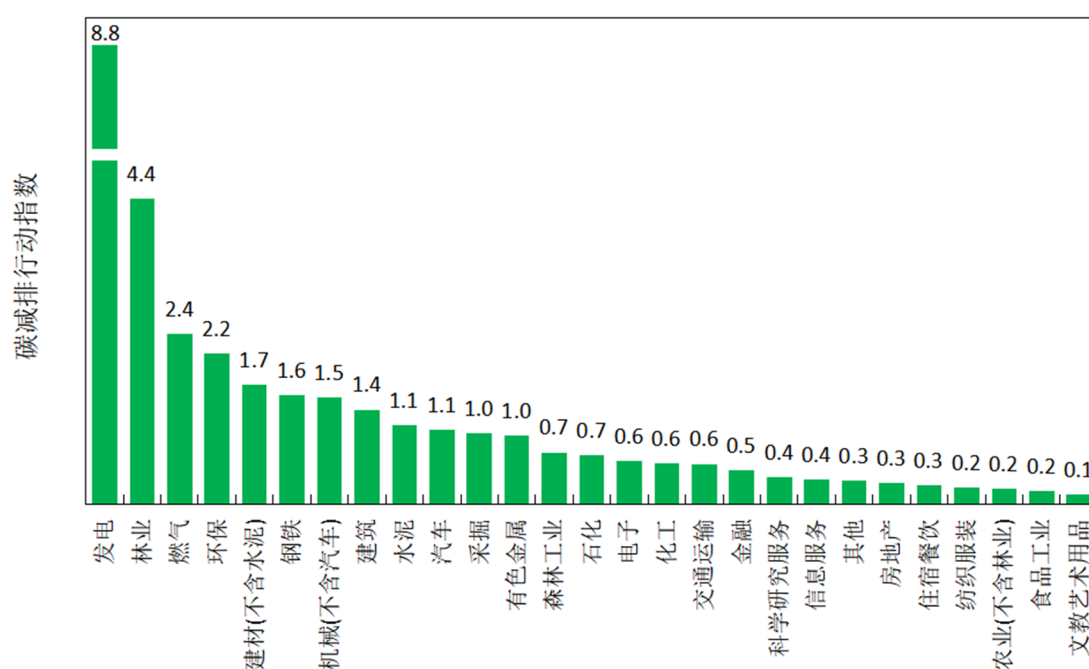


图3 分行业中国上市公司碳减排行动指数（2020年）

图4展示了历年发电、钢铁、建材（不含水泥）、水泥四个重点行业的碳减排行动指数变化。总体而言，四个行业因碳排放量大，其碳

减排行动指数在上升。钢铁、建材(不含水泥)在部分时期略有下降。2020年发电、钢铁、水泥行业的碳减排行动指数大幅上升,说明这些行业对气候政策的响应速度快。

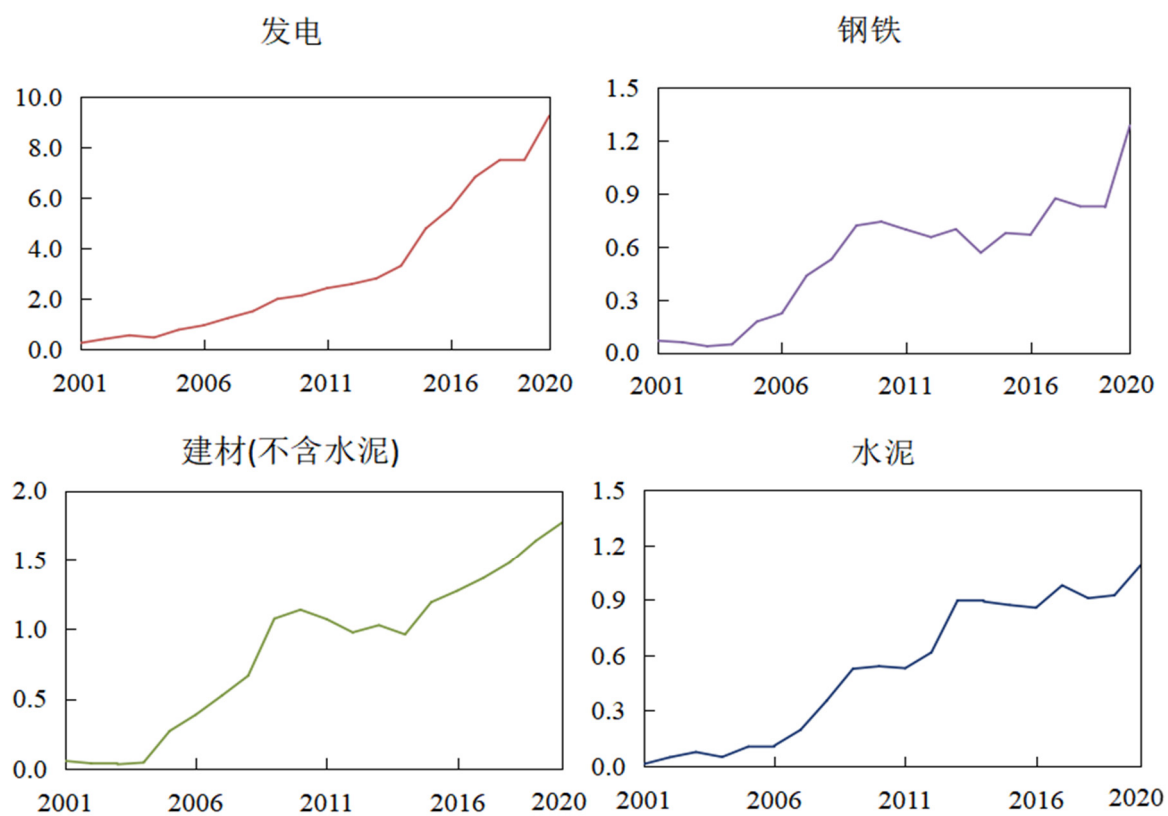


图 4 重点行业上市公司碳减排行动指数 (2001-2020 年)

#### (四) 国有控股企业在碳减排行动中处于引领地位

按股权性质将上市公司划分为国有控股企业、民营控股企业、外资控股企业和其他企业四类。2020 年各类上市公司碳减排行动指数差异明显。国有企业碳减排工作力度最大、成效最突出,减排行动指数遥遥领先,处于引领地位,展示了其责任担当和社会价值。碳减排行动指数前 100 名里国有控股企业有 47 家。民营企业排在第二位。民营企业碳减排行动指数比较分散,先进企业与落后企业并存。

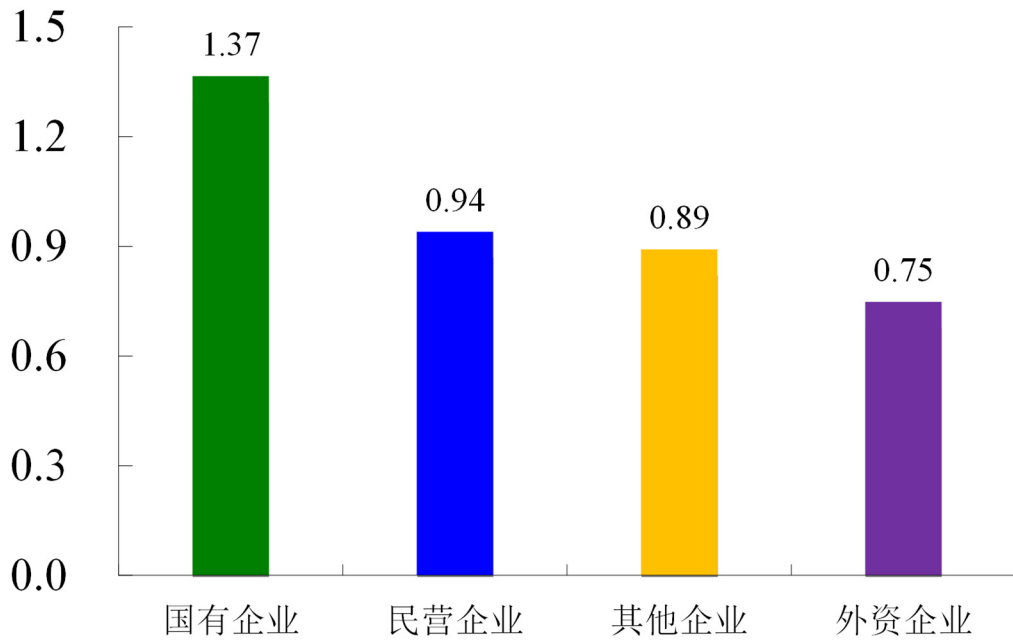


图 5 分股权性质上市公司碳减排行动指数（2020 年）

#### （五）各行业规模较大企业碳减排行动指数更高

图 6 为各行业企业按营业收入的三等分位数划分为高、中、低三类企业碳减排行动指数。总体上看，中高营业收入企业的碳减排行动指数更大，特别是对于能源密集型行业的企业。这反映与小企业相比，大企业在履行社会责任、促进低碳发展方面投入的资源比重更高。碳减排在大企业经营决策中的权重要高于小企业的。这可能是大企业受到更多的社会关注和舆论监督，或者大企业更加注重提升企业的社会形象，具体的机理还有待深入研究。

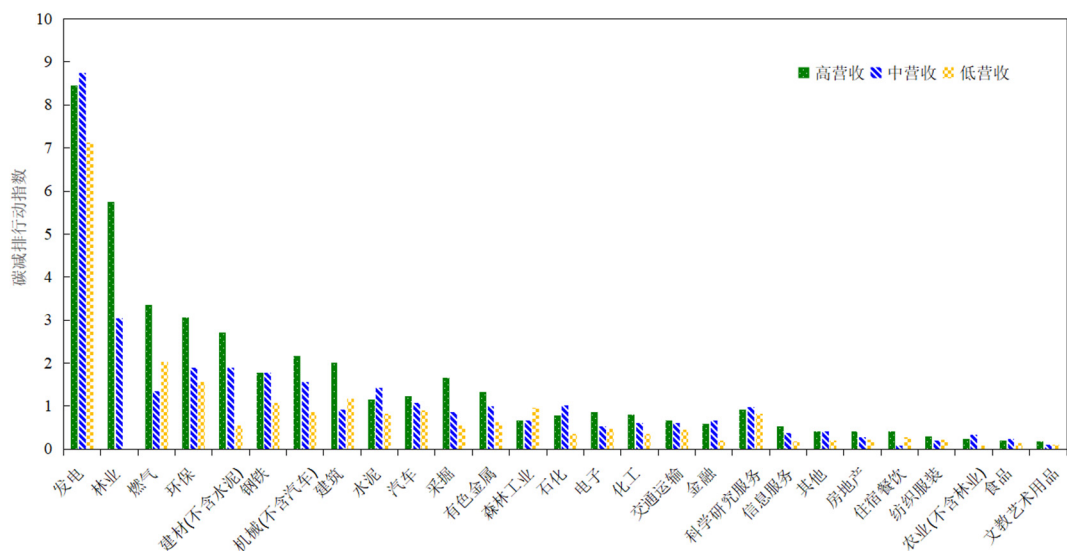


图 6 分行业不同营收规模碳减排行动指数（2020 年）

注：林业由于企业数量较少，只划分高、中两类

## 五、结束语

我国上市公司主动顺应应对气候变化的世界潮流、积极响应国家节能降碳的战略要求，不断加大碳减排行动力度，彰显了新时代的企业担当。报告遴选了 28 家碳减排行动先进企业（见附录）。在我国迈向碳达峰碳中和的征程中，还会涌现出积极推进碳减排行动、实现高质量发展的企业。

在报告研究进程中也发现了一些问题，例如部分上市公司注重对外宣传包装、碳减排实效并不显著，不少上市公司盲目跟风新能源产业投资，在无充分调研的情况下大规模投资新能源，部分上市公司低碳意识薄弱或者持观望态度（主要是小企业）。今后应加快推进上市公司碳信息准确披露工作，加快研究将气候风险纳入宏观审慎政策框架，加快引导企业形成低碳约束预期。

本报告主要基于上市公司年报数据开展文本大数据分析。我国多

项重大的碳减排目标是在 9 至 11 月份之间首次提出，企业的碳减排行动多在次年涌现，而企业年度报告也在次年第二季度左右发布。部分上市公司将次年的部分碳减排工作写入了年度报告中，这造成这些年份的减排行动指数略有偏高。

碳减排行动指数研制是一个开放性、持续性工作，今后还应在扩大基础数据来源、完善指标体系设计和合成方法方面做出改进，以更加全面准确反映我国企业碳减排行动力度和成效，并提供更多更具参考价值的决策支撑信息。



## 附录：中国碳减排行动先进企业（上市公司）

安徽海螺水泥股份有限公司	上海申通地铁股份有限公司
安徽华茂纺织股份有限公司	深圳达实智能股份有限公司
北京首钢股份有限公司	顺丰控股股份有限公司
比亚迪股份有限公司	苏州新区高新技术产业股份有限公司
冰山冷热科技股份有限公司	兴业银行股份有限公司
大唐国际发电股份有限公司	中国建设银行股份有限公司
广汇能源股份有限公司	中国南玻集团股份有限公司
广州迪森热能技术股份有限公司	中国南方航空股份有限公司
恒力石化股份有限公司	中国石油化工股份有限公司
江苏恒瑞医药股份有限公司	中国石油天然气股份有限公司
罗牛山股份有限公司	中节能万润股份有限公司
内蒙古伊利实业集团股份有限公司	中粮生物科技股份有限公司
宁德时代新能源科技股份有限公司	珠海格力电器股份有限公司
山西省国新能源股份有限公司	紫金矿业集团股份有限公司

说明：表中企业系根据 2020 年度信息遴选，按名称拼音排序。

## 北京理工大学能源与环境政策研究中心简介

北京理工大学能源与环境政策研究中心是 2009 年经学校批准成立的研究机构，挂靠在管理与经济学院。能源与环境政策中心大部分研究人员来自魏一鸣教授 2006 年在中科院创建的能源与环境政策研究中心。

北京理工大学能源与环境政策研究中心（CEEP-BIT）面向国家能源与应对气候变化领域的重大战略需求，针对能源经济与气候政策中的关键科学问题开展系统研究，旨在增进对能源、气候与经济社会发展关系的科学认识，并为政府制定能源气候战略、规划和政策提供科学依据、为能源企业发展提供决策支持、为社会培养高水平专门人才。

### 中心近期部分出版物

魏一鸣等. 气候工程管理：碳捕集与封存技术管理. 北京：科学出版社, 2020.

魏一鸣, 廖华等. 能源经济学（第三版）. 北京：中国人民大学出版社, 2019.

魏一鸣. 中国能源经济数字图解 2014-2018. 北京：经济管理出版社, 2019.

Yi-Ming Wei et al. Energy Economics: Understanding Energy Security in China. Emerald Publishing Limited, 2019.

Yi-Ming Wei et al. Energy Economics: Understanding and Interpreting Energy Poverty in China. Emerald Publishing Limited, 2018.

# 中心近年“能源经济预测与展望”报告

总期次	报告题目	总期次	报告题目
1	“十二五”中国能源和碳排放预测与展望	33	新能源汽车新时代新征程:2017 回顾及未来展望
2	2011 年国际原油价格分析与走势预测	34	我国电动汽车动力电池回收处置现状、趋势及对策
3	2012 年国际原油价格分析与趋势预测	35	我国碳交易市场回顾与展望
4	我国中长期节能潜力展望	36	新贸易形势下中国能源经济预测与展望
5	我国省际能源效率指数分析与展望	37	2019 年国际原油价格分析与趋势预测
6	2013 年国际原油价格分析与趋势预测	38	我国农村居民生活用能现状与展望
7	2013 年我国电力需求分析与趋势预测	39	高耗能行业污染的健康效应评估与展望
8	国家能源安全指数分析与展望	40	我国社会公众对雾霾关注的热点与展望
9	中国能源需求预测展望	41	我国新能源汽车行业发展水平分析及展望
10	2014 年国际原油价格分析与趋势预测	42	2019 年光伏及风电产业前景预测与展望
11	我国区域能源贫困指数	43	经济承压背景下中国能源经济发展与展望
12	国家能源安全分析与展望	44	2020 年光伏及风电产业前景预测与展望
13	经济“新常态”下的中国能源展望	45	砥砺前行中的新能源汽车产业
14	2015 年国际原油价格分析与趋势预测	46	2020 年国际原油价格分析与趋势预测
15	我国新能源汽车产业发展展望	47	二氧化碳捕集利用与封存项目进展与布局展望
16	我国区域碳排放权交易的潜在收益展望	48	2020 年碳市场预测与展望
17	“十三五”及 2030 年能源经济展望	49	我国“十四五”能源需求预测与展望
18	能源需求预测误差历史回顾与启示	50	基于行业视角的能源经济指数研究
19	2016 年国际原油价格分析与趋势预测	51	全球气候保护评估报告
20	2016 年石油产业前景预测与展望	52	全球气候治理策略及中国碳中和路径展望
21	海外油气资源国投资风险评价指数	53	新能源汽车产业 2020 年度回顾与未来展望
22	“十三五”北京市新能源汽车节能减排潜力分析	54	碳中和背景下煤炭制氢的低碳发展
23	“十三五”碳排放权交易对工业部门减排成本的影响	55	2021 年国际原油价格分析与趋势预测
24	“供给侧改革”背景下中国能源经济形势展望	56	中国省际能源效率指数（2010-2018）
25	2017 年国际原油价格分析与趋势预测	57	后疫情时代中国能源经济指数变化趋势
26	新能源汽车推广应用：2016 回顾与 2017 展望	58	电力中断对供应链网络的影响
27	我国共享出行节能减排现状及潜力展望	59	2022 年国际原油价格分析与趋势预测
28	我国电子废弃物回收处置现状及发展趋势展望	60	全国碳中和目标下各省碳达峰路径展望
29	2017 年我国碳市场预测与展望	61	迈向碳中和的电力行业 CCUS 发展行动
30	新时代能源经济预测与展望	62	中国碳市场回顾与展望（2022）
31	2018 年国际原油价格分析与趋势预测	63	全球变暖对我国劳动力健康影响评估
32	2018 年石化产业前景预测与展望	64	中国上市公司碳减排行动指数研究报告