

学科动态专题报道

2021 年第 10 期

碳中和专题

总第（66）期

主办者：图书馆学科服务部
2021.12

**为传播科学知识，促进业界交流，
特编辑《学科动态专题报道》，仅供
个人学习、研究使用。**

前言

2021 年 2 月 2 日,《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》,意见指出:建立健全绿色低碳循环发展的经济体系,确保实现碳达峰、碳中和目标,推动我国绿色发展迈上新台阶。2021 年 10 月 24 日,中共中央、国务院印发的《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》发布,提出:到 2025 年,绿色低碳循环发展的经济体系初步形成;到 2030 年,经济社会发展全面绿色转型取得显著成效;到 2060 年,绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立的目标愿景。与此同时,世界各国也发布了实现碳中和的相关举措。

作为金融特色鲜明的本科院校,图书馆作为科研人员的“耳目”和“助手”,特将国内外有关“碳中和”的研究、发展动态等进行系统梳理,为广大科研人员提供研究参考资料。

本期学科动态主要分以下专栏:

《海外资讯》专栏的信息主要来源于美国商业咨询网、英国智慧城市网、国外政府网站等。

《国内资讯》专栏信息主要来自新华网金融板块、东方财富网、清华金融评论等网站,将国内关于碳中和的最新报道呈现给大家,以供交流参考。

《国内分析报告》板块主要选取中国标准化研究院、粤港澳大湾区标准创新联盟、亿欧智库有关碳中和的分析报告。

《国际分析报告》板块主要选取世界经济论坛中有关碳中和的分析报告。

《国家社科基金项目统计》版块主要对国家社科基金项目中碳中和相关立项进行统计和分析,以便了解碳中和领域课题研究动态。

《知识可视化分析》板块运用文献计量工具 Citespace,对目前碳中和研究的发文趋势、研究热点、研究机构进行分析,以帮助科研人员快速了解该领域的研究发展现状和热点。

《资源获取门户网站》主要汇总“碳中和”相关信息和资料的免费获取网站及门户。

目 录

【海外资讯】	1
迈阿密批准到 2050 年实现碳中和计划	1
CECAP 是实现碳中和的路线图.....	2
清洁能源卡车运输公司 GCN 准备在 2023 年底推出 21 款零排放商用车	3
在黑金天堂，碳中和正在酝酿之中	4
【国内资讯】	7
第二届中法虹桥经贸论坛暨首届中法碳中和合作峰会在沪举办	7
提前布局培养“碳中和”法治人才	8
平安普惠支持双碳战略创新推出“平安守护者行动-国家公园”项目	10
肖钢：发展绿色金融 助力“双碳”目标实现	12
【国内分析报告】	16
碳达峰碳中和标准体系建设进展报告	16
粤港澳大湾区工业互联网碳中和标准化白皮书	17
中国科技企业碳中和责任研究报告 2021.....	20
【国际分析报告】	22
“零净”挑战：快速迈向决定性的气候行动	22
加利福尼亚州实现碳中和	23
2050 年碳中和蓝图.....	25

【国家社科基金项目统计】	26
“碳中和”国家社科基金项目统计	26
【知识可视化分析】	28
模块一：年度发文趋势	28
模块二：研究热点分析	28
模块三：作者合作分析	31
模块四：机构分析	33
【资源获取门户网站】	34

【海外资讯】

迈阿密批准到 2050 年实现碳中和计划

谭朔金 编译 张琪 校对

迈阿密市委员会已经批准通过了该市新的全面温室气体(GHG)减排计划,即迈阿密永久碳中和计划,使其走上了到 2050 年实现碳中和的道路。温室气体排放是气候变化和海平面上升的根本原因,迈阿密永久碳中和计划提供了一个“强大、科学驱动且可实施”的行动计划,以减少该市的温室气体排放。

零净目标

该计划包括一个中期目标,即从 2018 年到 2035 年将全市 GHG 的排放量削减 60%,以确保到 2050 年实现最终零净排放的目标。

为了实现这一中期目标,该市计划实施政策和方案:巡视迈阿密;可再生能源;电动汽车;能源效率和新绿色经济。

迈阿密市长弗朗西斯·苏亚雷斯表示:“我很高兴市委员会批准了我们到本世纪中叶减少温室气体排放,实现碳中和的伟大计划。”

“时光飞逝,迈阿密现在有了一个指引我们前行的蓝图,这将促使人们维护迈阿密并为之努力奋斗。”

“这是一项基于科学的全面可行的计划,重要的是它反映了我们的居民和当地利益相关者的意见。”

据该市领导人称,迈阿密永久碳中和计划的一个关键组成部分是其致力于确保该计划的实施不仅能实现净零碳排放,还能增强当地经济和社会风气的公正性。

该计划的“绿色经济”部分展示了碳减排战略和气候适应行动如何为迈阿密居民创造工作机会和为当地企业创造商业机会。

编译自: <https://www.smartcitiesworld.net/news/miami-grants-approval-to-carbon-neutrality-by-2050-plan-7164>

CECAP 是实现碳中和的路线图

张福学 编译 张琪 校对

费尔法克斯县《社区能源和气候行动计划》(CECAP)为我们的社区制定了到 2050 年实现碳中和的路线图。但是碳中和意味着什么呢？它是像消除我们产生的等量排放一样简单，还是有更多含义？

就 CECAP 而言，碳中和意味着通过平衡我们社区释放的温室气体与使用碳信用额减少或抵消的等量气体来实现净零排放。此外，我们的社区通过当地 87% 的必要减排来努力实现这一目标。这意味着，为了实现我们的碳中和目标，最多 13% 的排放可以与碳抵消相匹配。让我们把它分解一下。

如果假设费尔法克斯郡的所有居民、企业、游客和其他利益相关者今天产生了 100 单位的温室气体。到 2050 年，我们的目标是将这一数字降至 13 个单位(或更少)。我们将通过购买碳信用来抵消这一数字。碳信用提供了可核查的、可测量的减排量表示，通常每个碳抵消证书减少一公吨二氧化碳量。



碳中和路线图

有些人可能会说这个目标太高了，但 CECAP 向我们展示了实现的方法。我们社区内的不同部门扮演着不同的角色，包括居民和房主个人、企业主、经理和员工以及社区组织。通过改变我们在费尔法克斯县的生活、工作、通勤和娱乐方式，我们可以共同为我们的社区创造一个碳中和的未来。

一个排放更少的未来将在许多方面使我们受益。除了能够减少全球气温上

升和更强风暴的威胁，我们还将改善当地的空气质量。这对公共健康有直接影响——哮喘、过敏和其他呼吸系统疾病都受到空气质量的影响。我们还将加强本地的经济发展，投资绿色基础设施和就业机会，用以支撑清洁、健康和可持续发展的未来。

编译自：<https://www.fairfaxcounty.gov/environment-energy-coordination/climateaction/news/cecap-roadmap-carbon-neutrality>

清洁能源卡车运输公司 GCN 准备在 2023 年底 推出 21 款零排放商用车

张福学 编译 张琪 校对

清洁卡车运输和技术公司 (GCN)，今天发布了一系列零排放商用车辆，计划在未来两年内推向市场，以响应世界运输和物流运营商对不同车队的呼吁。

到 2023 年底，GCN 将推出 21 种不同的电池电动汽车和氢燃料电池汽车。GCN 的产品组合可配置多种商业用途，包括拖拉机、公共汽车和最后一英里物流车辆。该公司的第一台氢燃料拖拉机目前正在中国进行高级道路和可用性试验。

GCN 在位于中国杭州的最先进的研发中心设计车辆。GCN 已经开发了自己专有的氢燃料电池技术，并将首先从领先的制造商那里采购电池。

GCN 汽车采用轻质不锈钢和复合材料制造以提高安全性，并将重量和能耗降低至少 10%。GCN 汽车的车身设计寿命为 20 年，明显长于市场上其他供应商的汽车。

GCN 正与公共和私营部门伙伴合作，提供清洁能源储存、充电和加油基础设施。同时通过专家融资，以支持其零排放商用车辆在全球范围内的采用。

GCN 首席执行官马蒂·韦德 (Marty Wade) 评论道：“我们很高兴让世界第一次看到零排放商业运输的未来。”“GCN 正在为世界上一些能源最密集的行业创造一个碳中和的未来，清洁能源汽车、新技术和燃料生态系统使商业运输公司能够轻松运营清洁、可靠的车队。”

Giga 最初的零排放商用车辆

GCN 氢拖拉机：一辆 44 吨重的氢燃料电池卡车，最高时速为 90 公里，加油

前的续航里程为 580 公里。为了最大限度地降低风阻，GCN 的“重型卡车”采用了符合人体工程学的驾驶室设计和一系列智能安全系统，例如标准的驾驶员疲劳警告系统。这款车的原型已经在中国上路了。

GCN 公共汽车:一种 12 米长的城市公共交通公共汽车。GCN 的城市巴士能够承载多达 95 名乘客，采用电池供电，续航里程为 350 公里。车身采用硬壳式结构，碰撞保护结构提高了驾驶员和乘客的安全性。这款车的设计符合欧盟批准的 27 个成员国的使用标准。

GCN 纯电动小巴:一辆 6.9 米长的电池电动小巴，轴距超长，地板结构平坦，最多可容纳 13 名乘客。GCN 的小巴一次充电可行驶 240 公里，目前已在香港的道路上使用。基于这个平台也可以开发自动驾驶汽车。

GCN 电物流车:一辆 8 吨重的电池电动卡车，支持城市和农村地区的最后一英里物流。GCN 的物流卡车有一个宽敞的装载区，可以根据客户需求进行配置，一次充电可以行驶 250 公里。

编译节选自：

<https://www.businesswire.com/news/home/20211111005555/en/Clean-Energy-Trucking-Company-Giga-Carbon-Neutrality-Is-Preparing-to-Launch-21-Zero-emission-Commercial-Vehicles-by-the-End-Of-2023>

在黑金天堂，碳中和正在酝酿之中

刘程 编译 张琪 校对

海湾合作委员会的六个国家被列入世界上人均二氧化碳排放量最高的国家名单之中。随着全球经济脱碳战斗的进行，海湾石油君主国宣布了（实施）碳中和的目标，但同时不放弃出口碳氢化合物。

阿卜杜勒·阿齐兹·本·萨尔曼亲王（Prince Abdulaziz Bin Salman）逆着国际舆论的潮流而动，声称沙特砂层下 2970 亿桶原油将被全部提取。这个世袭君主制国家的能源部长提供了世界近 10% 的原油消费量，他渴望看到沙特阿拉伯保持其在能源市场的高位，即使意味着它将迫使联合国科学家撤回根据 2021 年年中发表的气候报告中“逐步消除化石燃料”的呼吁。阿卜杜勒·阿齐兹·本·萨尔曼（Abdulaziz Bin Salman）发起了一项沙特“绿色倡议”，为他的下一辆汽车

“肯定不会”是电动汽车这一事实辩护说：“我必须忠于我的信念。”

尽管沙特阿拉伯在延长全石油时代的基础上立场明确,但它与其他海湾石油君主国一样,正努力从脱碳经济的出现中获利。2019年,沙特王国的公共投资基金收购了顶级电动汽车制造商“Lucid Motors”公司三分之二的资本。这家美国初创企业宣布,他们计划于2024年在沙特开设一家工厂,为拥有3500万居民的新兴市场提供服务。但这里几乎没有充电点网络,进口电动汽车的许可证发放也极少。

在这场双重博弈中,为联合国气候大会的一部分,阿拉伯联合酋长国致力于2050年实现碳中和的目标,这是中东石油国家的一个新开始。接下来,沙特和巴林当前目标是在2060年达到碳中和,同时还有130多个国家为控制温室气体排放而努力。联合国气候变化框架公约(UNFCCC)执行秘书帕特里夏·埃斯皮诺萨(Patricia Espinosa)热情地说:“这是一个改变事物、改变历史的决定。”不过我们注意到科威特、阿曼和卡塔尔对此事保持了沉默。然而在2022届足球世界杯的不少主办国承诺实现碳中和,却没有国家明确说明碳中和将如何运作。卡塔尔非政府组织阿拉伯青年气候运动(Arab Youth Climate Movement)的环境政策专家兼战略主管赛义德·穆罕默德(Saeed Mohammad)透露:“根据我与官员们的谈话,他们并没有真的准备好实施净零计划。”

沙特阿拉伯数十亿棵树

新加坡的黎巴嫩-英国可再生能源企业家阿萨德·拉祖克说:“无论我们谈论的是阿联酋、中国、日本还是美国,重要的是要有一个净零目标,然后是关于它的可信度和如何实现的辩论。”但人们对全球越来越多的国家和企业签署碳中和运动提出质疑。格雷塔·桑伯格(Greta Thunberg)在联合国气候大会期间发布的一条推特中反对温室气体排放抵消策略。对这位瑞典活动家来说,碳中和等于是——张污染许可证,而没有减少人类的碳排放量:“污染环境的奸商在气候游戏中把抵消看作是他们的免责牌。”

事实上,如果碳中和意味着温室气体排放量减少,首先,它意味着对仍在排放的碳进行补偿,尤其是将它们储存在地下地层或森林等自然方案中。赛义德·穆罕默德(Saeed Mohammad)评论了沙特计划在未来几十年在全国种植100亿棵树木的项目,他警告说:“这些树木不会马上吸收二氧化碳,这里会形成一个自

然栖息地，这些树木需要时间生长才能开始吸收二氧化碳。”他们还忽略了一个棘手的问题，即要对一个深受当地居民欢迎的碳依赖型社会进行深入审查。

海湾国家尚未透露其达成碳中和目标的路线图，但抵消发挥了核心作用，这符合沙特拒绝将石油视为敌人，更倾向于将碳进行抵消的做法。据国际能源机构（IEA），一个长期与石油公司密切相关的机构，2050 年的碳中和率与旨在限制全球变暖至工业化前的水平高出 1.5 摄氏度的努力相一致。

异常能耗

在能源方面，海湾合作委员会的六个成员国可以做的更好。到目前为止，他们实际上是世界上人均能源消耗量最高的国家之一，这主要是因为在他们这几个国家里到处都有空调，为了避免居民在炎热的夏季用电经常超过 500 摄氏度，他们用“脏”电供电：人们尽管享受充足的阳光，但在 2018 年，沙特只有 0.4% 的电力来自可再生能源。沙特王国仍然是世界上最后一批燃油发电站生产 40% 以上能源的国家之一，每天消耗 300 万桶原油，他们将钱用于满足国内消费并为其海水淡化厂供电，这与巴西的水平相同，尽管人口是巴西的六倍。

考虑到可再生能源生产成本的下降（太阳能已经成为历史上最便宜的电力）以及改善公共财政的需要，最大的阿拉伯经济体的目标是到 2030 年实现 50% 的电力来自可再生能源。沙特能源部门的一位消息人士表示：“也许他们无法实现所有目标，但在未来五到七年内，预计可再生能源在其能源生产中的份额将达到 10-20% 是可行的。”

除了从对化石燃料需求较少的领域获得电力和饮用水，海湾国家还可以依靠其高城市化率以优化人均基础设施的环境成本，沙特阿拉伯达到 84%，科威特达到了 100%。国际能源署强调了最大限度地提高建筑能效的重要性，没有这一点，各国“将无法实现其气候目标”。如果说在海湾地区被认证为“绿色”的建筑仍然很少见（阿曼只有 12 座），就像智能太阳能电池板用于照明和节能恒温器或人工智能驱动算法一样，阿联酋正在展示自己的道路，拥有 869 座绿色认证建筑，自 2014 年以来，提出了要求任何新建筑都符合绿色建筑法规的措施。

“城市发展政策可以鼓励高能源回报的建筑，并能将无碳能源整合到现有的建筑环境中，”可持续城市专家、阿拉伯城市可持续发展博客“绿色城市”创始人胡达·沙卡评论道。城市化的高成本也促使人们关注更好地利用公共交通重塑

海湾地区流动性的问题。在迪拜海湾商业中心的街道上，地铁、有轨电车和公交网络已经融入许多外国工人的日常生活。在2020年，这些网络的出行量约为2.12亿人次。

编译自：

<https://orientxxi.info/magazine/in-the-paradise-of-black-gold-carbon-neutrality-is-in-the-pipeline,5224>

【国内资讯】

第二届中法虹桥经贸论坛暨首届中法 碳中和合作峰会在沪举办

12月13日下午，第二届中法虹桥经贸论坛暨首届中法碳中和合作峰会在上海虹桥国际中央商务区举行。本次峰会以“迈向‘30·60’双碳目标背景下中法合作新机遇”为主题，中法政府机构、社会组织、专家学者和企业界人士共350多人以线下线上的方式参会。

峰会就“气候变化”分享了中法两国在应对气候变化方面的发展经验，探讨了两国在碳中和背景下进一步合作的新机遇，讨论了符合两国国情的低碳发展之路和实现两国各自碳中和的远景目标的路径。会上，中法两国人士就“法国/欧盟低碳政策框架”“中国实现双碳目标的政策与行动”“中国碳交易市场发展战略和运行机制”“双碳目标下的零碳中国解决方案”等核心话题做了主旨演讲。

中国投资协会能源投资专委会会长孙耀唯表示，当今世界正经历百年未有之大变局，在矛盾频现的同时也孕育着诸多机遇。在碳中和的共同目标下，中法应携起手来，分享低碳发展经验，开展更多技术和项目交流，为探索符合各自国情的低碳发展之路，实现碳中和目标献计献策，共同为建设清洁美丽的世界，守护地球家园作出应有的贡献。

法国驻华大使罗梁(Laurent Bili)表示，法国和中国在应对气候变化方面开展了长期而富有成效的合作。这种合作体现在《巴黎协定》谈判中堪称典范的团结一致，体现在强有力的政治承诺上，体现在技术和学术交流中，也体现在今年举行的第八届“中法环境月”框架内的对话中。两国最近还宣布了雄心勃勃的措施，

如欧盟宣布在2027年前再提供40亿欧元，为气候行动提供资金，中国政府也宣布了在海外停止燃煤发电厂的建设。

气候变化是当今全世界面临的重大挑战，积极应对气候变化是全人类共同的责任。多年来，中法两国从政府到企业，在应对气候变化领域里，以高度的生态责任和历史自觉，展开了堪称世界楷模的务实合作，建立了应对气候变化诚挚的伙伴关系，取得了一系列重要合作成果，为在全球范围早日实现碳中和发挥了积极引领作用。

链接地址：<https://finance.eastmoney.com/a/202112132211758023.html>

提前布局培养“碳中和”法治人才

今年7月，教育部印发《高等学校碳中和科技创新行动计划》，提出了科技支撑和人才保障的主要目标与主要举措。实现“双碳”目标，需要科技支撑、人才保障、制度创新。科技、人才、制度相辅相成，互相促进，缺一不可。人才是实现民族振兴、赢得国际竞争主动的战略资源。教育是立国之本，实现“双碳”目标关键在教育。高等学校在科技支撑和人才培养方面大有可为。因此，高等学校如何立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，扎扎实实做好“碳中和”人才培养不仅意义重大，而且迫在眉睫。

“碳中和”人才包括：“碳中和”技术研发与技术应用的新工科人才，碳核算、碳交易、碳金融、碳排放与碳资源管理，国际气候变化谈判，“碳中和”政策与立法、执法、司法和相关法律服务等新文科人才。2021年3月，碳排放管理员列入《中华人民共和国职业分类大典》。将碳排放管理员明确列为一种职业，将其定义为从事企事业单位二氧化碳等温室气体排放监测、统计核算、核查、交易和咨询等工作的人员。前述其他人才虽然不是一种新的职业，但需要进行“碳中和”领域严格、规范的专业学习和专业训练，才能胜任未来“碳中和”的相关工作。

“碳中和”人才是复合型、创新型专业技术人才。无论是“碳中和”新工科人才，还是“碳中和”新文科人才，都要求学科交叉、专业复合、思维系统、能力多元。目前，各类“碳中和”人才社会需求巨大，但人才供给严重不足。

法律是治国之重器。实现“双碳”的目标需要立良法、促善治。“双碳”法

治是一个系统工程,需要一大批“德法兼修”的高素质卓越法治人才。“碳中和”法治人才是从事“碳中和”法治研究、立法、执法、司法与法律服务的专业性人才。从学科的隶属关系来看,“碳中和”法学属于环境法学。环境法学研究目的的综合性和研究对象的特定性、研究领域的复杂性,使其一开始就具有研究领域交叉性、研究格局立体式、研究方法开放性的领域法学的鲜明特点。这一特点在我国实现“碳中和”目标背景下更为明显和突出。“碳中和”法治人才既要熟悉“碳中和”的专业技术知识,又要精通“碳中和”的政策、法律和相关实务。同时还需要积极参与国际规则和标准制定,推动建立公平合理、合作共赢的全球气候治理体系。“碳中和”法治人才是实用型、复合型、国际型、创新型人才。“碳中和”法治人才需要具有国际视野、跨界思维以及综合解决问题的能力。当前,“碳中和”法治人才非常稀缺,需要加大“碳中和”法治人才培养的政策支持力度,需要国内相关高校不断创新“碳中和”法治人才培养的体制机制。

人才是强国的根本。按照教育部新文科建设的要求,“碳中和”法治人才培养需要破解学科之间的壁垒,通过学科之间的深度有效交叉融合,通过人才培养体制机制不断创新,采取切实有效的措施,培养一批具有中国特色的实用型、复合型、国际型、创新型卓越法治人才。

培养“碳中和”法治人才需要依托与“碳中和”相关的技术类专业。资源、能源、环境、水利、电力、钢铁、建材、化工等理工科专业,是“碳中和”法治人才的第一专业或专业基础,也是“碳中和”法治人才成长的沃土。“碳中和”法治人才培养应当推进“技术+法学”的交叉学科建设,利用理工科院校的特色和优势学科,坚持分类培养与深度交叉。比如中国地质大学(北京)是一所以资源、环境为特色的理工科高校,被称为地质工程师的“摇篮”。学校形成了“自然资源+法学”“新能源+法学”“环境科学+法学”的鲜明办学特色。这既对接了国家的战略需求,又契合了新文科建设的理念,同时也体现了理工科院校法学专业的特色和优势。可以说,理工科院校是我国未来“碳中和”法治人才培养的“摇篮”。

培养“碳中和”法治人才需要打破学科壁垒、创新人才培养模式。“碳中和”法治人才需要大学科、大平台,需要厚基础、宽口径,需要和未来技术学院、示范能源学院、“碳中和”研究院协同育人,和政府、高校、企业、法律实务部门

跨界融合、协同创新。“碳中和”法治人才的培养应该坚持双学位、二学位、法律硕士（非法学）、法律博士等多元化培养模式，加强师资队伍建设、课程体系建设、教材建设、产教融合协同育人基地建设。“碳中和”法治人才的培养需要教育主管部门和高校以服务国家“碳中和”重大战略部署为目标，统筹各类资源，加大探索力度，支持“碳中和”领域法学学科建设和人才培养，鼓励用人单位以开放灵活的机制吸引、培养和使用“碳中和”法治人才。

“碳中和”法治人才培养需要超前布局、未雨绸缪，这既是法学教育高质量发展的难得契机，又是服务国家发展战略、实现“碳中和”目标的重要保障。

链接地址：http://www.jyb.cn/rmtzgjyb/202112/t20211213_670135.html

平安普惠支持双碳战略

创新推出“平安守护者行动-国家公园”项目

12月14日，平安大讲堂“慈善与金融的连接”活动在深圳顺利举行，会上中国平安创新成立了一只碳中和慈善信托，并公开了由平安普惠主导的国家公园生物多样性支持与探索战略内容。中国平安集团品牌宣传部总经理陈遥、平安信托家族信托高级投资副总监赵青、陆金所控股品牌公关部总经理兼平安普惠品牌管理部总经理程瑞、北京师范大学中国公益研究院院长助理兼慈善研究中心主任、哈佛大学肯尼迪学院访问学者黄湑鸣等领导出席了活动。

陆金所控股品牌公关部总经理兼平安普惠品牌管理部总经理程瑞发表了题为《中国首批国家公园生物多样性支持与探索》的主题分享，正式宣布“平安守护者行动-国家公园”项目的启动，在“金融+公益”模式下，探索双碳计划与生物多样性保护的企业实践。该项目由生态环境部宣传教育中心指导，第一期落地大熊猫国家公园雅安分局、东北虎豹国家公园琿春市局，计划第一年支持100位生态守护者及栖息地改造，守护1000个动、植物物种，守护10000平方公里土地。

本次活动积极响应国家“3060”双碳目标，从国家发展绿色金融、助力“碳中和”等需求进行探讨，中国平安积极发挥自身金融优势，加速慈善与金融链接，并和业界持续探索企业公益慈善应如何与“碳中和”、“共同富裕”等社会命题结合的有效模式，担当起在中国百年使命中的企业公民责任。

碳中和慈善信托 “绿色金融”新尝试

2021年是我国“碳中和”目标践行元年,根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》,我国2030年要实现碳排放达峰,努力争取2060年前实现碳中和。平安普惠联合平安集团、平安信托、平安租赁共同设立全国“碳中和”慈善信托。

中国人民银行行长易纲在中国发展高层论坛2021年年会上指出“实现碳中和需要巨量投资,要以市场化的方式,引导金融体系提供所需要的投融资支持”。作为全国首只碳中和慈善信托产品的参与企业,平安普惠响应中国平安的“绿色金融”战略,强调市场化与生态化的有机结合,经济再生产与自然再生产的良性发展的新尝试。

国家公园守护计划 “绿色公益”新探索

从根本上来说,“双碳”目标的设立能够保护生物多样性,而生物多样性保护又能促进“双碳”目标的达成。

作为响应国家生物多样性与碳中和主题创新尝试的平安联营公司之一,在首批国家公园公布之后,平安普惠发起“平安守护者行动-国家公园”项目,在生态环境部宣传教育中心的指导下,与大熊猫国家公园雅安分局、东北虎豹国家公园珲春市局达成合作,以实际行动响应“社会资本加入国家公园建立与发展”等倡议,参与到国家生物多样性保护中,得到了友成企业家扶贫基金会与商道纵横的专业支持。

该项目践行国家公园“共有、共享、共建”的全民公益性理念,以关注一线生态守护者为重点,形成“1+N”项目执行模式,计划第一年实现支持100位生态守护者及栖息地改造,守护1000个动、植物物种,守护10000平方公里土地。以“1”为本,关联不同的社群、物种、企业,保护自然生态系统的原真性、完整性,把生物多样性保护带入公众视野,让碳中和成为每一个人的共同责任,促进社会的稳定与和谐成长。

平安普惠计划通过探索国家公园辖区及周边地区生态守护与乡村社区长期和谐发展模式,输出“乡村振兴+生态守护+碳中和”创新模式,绿色低碳发展与服务乡村振兴紧密结合,持续探索生态产品价值实现机制,探索人与自然和谐共处。

“慈善+公益”多模式并行 心怀国家大爱前行

多年来，平安普惠积极开展公益实践，逐步形成贯穿产品、公益、员工志愿者的平安普惠社会价值实践体系，在日常运营中深化“慈善+金融”的服务链接。

16年来，平安普惠坚持“关注小微、助力小微”的服务信念，累计服务超1600万小微群体的专业积累，在公益领域“一脉相承”，关注容易被忽视的社会群体，助力人的发展；坚持以“授人以渔”的服务形式，支持小微群体更好地做他们擅长的事；坚持服务“社会与时代发展需要”的领域。在乡村振兴、金融消费者保护、绿色低碳等三个层面出发，践行平安普惠“有温度的金融”理念。

在平安集团“绿色金融+”升级行动规划的背景下，平安普惠积极探索“金融+公益”两大路径，部署“一个绿色信贷优惠，四大绿色公益行动”。在绿色信贷方面，平安普惠创新协助新能源车车主获得优惠借款，今年4月份启动至今，已累计协助提供优惠借款超2亿元。在绿色公益行动，全面部署“美丽行动”、“筑起绿色屏障”、“低碳节能生活”三大覆盖全国的员工志愿活动，以及本次正式对外公布的“平安守护者行动-国家公园”项目。其中，“美丽行动”净滩公益系列活动，自今年5月份启动以来，超过1600位员工与客户，开展超过170场志愿者活动，覆盖全国超过100个城市、25个省份，清理无序垃圾超4.8吨。

平安普惠将持续深入贯彻党中央、国务院决策部署，依托集团综合金融优势，全力支持国家绿色经济转型和产业链升级，矢志不移地助力国家实现“3060”碳中和目标，努力探索国家公园生物多样性的公益之路，并为全球可持续发展事业、共建人与自然生命共同体贡献力量。

链接地址：http://finance.ce.cn/home/jrzq/dc/202112/17/t20211217_37182102.shtml

肖钢：发展绿色金融 助力“双碳”目标实现

“十四五”规划将实现“双碳”目标、降碳作为绿色金融的发展重点，当前由于气候变化和疫情的影响，要完成“双碳”目标任务十分艰巨。绿色金融在推动实现“双碳”目标中具有重要作用。进一步发展绿色金融，要实行正向的激励机制，同时要开展环境风险分析，增强金融机构防范气候变化风险能力。

习近平总书记在2021年4月30日中央政治局集体学习时强调：“要把实现

减污降碳协同增效作为促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手,加快推动产业结构、能源结构、交通运输结构、用地结构调整。”此次的中央政治局会议明确指出,从“十四五”规划开始,我国的生态文明建设要进入到以降碳为重点、降碳和防污协同增效的新阶段。

我们过去发展绿色金融主要是防治污染,从“十四五”规划开始,为了实现“双碳”目标,降碳将成为绿色金融的重中之重,降碳和防污要协同增效、协同推进。绿色金融是指,为支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动,在绿色低碳发展领域所提供的一系列金融服务。

“双碳”目标任务艰巨 绿色金融对其实现具有重要作用

全球生态安全由于气候的变化,现在已经受到严重威胁,实现“双碳”目标,是全人类共同面临的挑战。数据显示,全球大概 80%的人口还生活在人均能源消费大大低于 100 吉焦的国家和地区,2019 年全球人均能源消费大概是 75.7 吉焦,各个地区很不平衡,其中亚太地区是 61.1 吉焦,南美洲地区是 55 吉焦,非洲最低仅 15.2 吉焦。

联合国设定的人类发展指数将人均能源消费 100 吉焦作为参考指标,也就是说,全球 80%以上的人口现在远远没有达到人均能源消费水平,主要是发达国家排放得很多。同时,全球 80%以上的一次性能源消费仍然是煤炭、石油和天然气,仍然属于“传统能源”,而不是非化石能源。

目前,全球 80%以上的人口是人均国内生产总值(GDP)低于 1.1 万美元的,即大部分还是发展中国家。从以上数据可以看出,全人类要实现“双碳”目标,面临的挑战十分艰巨,这不仅是一个经济问题,还是一个政治、社会问题。

2020 年以来,在全球疫情蔓延的背景下,各个国家减碳任务更加艰巨。各个国家为应对疫情出台了很多财政刺激措施,联合国环境规划署 2021 年 4 月发布的报告显示,全球 50 个经济体财政刺激一共支出了 14.6 万亿美元,其中只有 3600 多亿美元是符合绿色标准的,当然这是一个比较特殊的情况,是为了应对疫情。

2021 年,绿色和平组织也发出公开的批评,指责欧洲央行为了应对疫情,放松了对信用评级下降、碳排放较多的企业抵押品的融资规则。即央行融资需要抵押品,但提供抵押品的企业很多是高碳排放的。因此绿色和平组织 2021 年也发

出呼吁，要求欧洲央行要尽快将货币政策转向到纠正气候应对失衡上来。可见，从全球来看，要完成“双碳”目标，任务还是十分艰巨的。

绿色金融是中国“双碳”目标政策框架里的一个重要组成部分，协同产业政策、消费政策、税收政策、碳市场的交易，绿色金融在推动实现“双碳”目标中具有重要作用。

“碳中和”目标对金融体系会带来很多影响，首先会给金融业带来巨大的投资和发展机遇，对金融业业务的模式也会带来重大的变革，对金融资产的定价、估值、信息披露、风险管理均具有长期性和系统性的影响。同时“双碳”目标的推进也可能成为系统性金融风险的重要来源，现在不同机构也有一些不同的研究和测算，比如贷款不良率可能会上升，债券违约率可能会提高，上市公司的股票可能会减值等，因为在转型当中可能会遇到各种风险。

“双碳”目标的实现对货币政策和宏观审慎政策也会带来新的挑战。降碳和经济增长的关系如何处理好，降碳和能源安全的关系如何处理好，降碳和可负担的关系如何处理好，这些都会对通货膨胀、利率、汇率以及货币政策其他的工具带来一些影响，这些都属于需要货币政策和宏观审慎政策研究的新问题。

关于我国未来如何进一步发展绿色金融的思考

近几年，我国一直高度重视绿色金融的发展，构建了绿色金融政策的框架，整个框架包括五个方面：

一是政府主导，在减碳问题上不能完全依靠市场，必须发挥政府主导作用。金融机构也要制定好规划，要把自上而下和自下而上结合起来，更重要的是要推进金融体制改革的改革。二是充分发挥市场主体和市场机制的作用，金融机构要把管理环境风险、气候风险和拓展金融发展机遇统筹起来。三是加强金融创新，这需要各个方面的共同努力。四是加强金融基础设施的建设，绿色金融涉及绿色金融产品和标准、绿色数据库、碳排放交易、绿色评级、绿色认证等，这一系列的金融基础设施都需要进一步健全。五是绿色金融法律法规的制度非常重要，包括要强化市场主体对实现“双碳”目标的责任义务，也包括未来要实施环境和气候信息强制披露。

从绿色金融的业务范围来讲，绿色贷款方面，目前我国达到12万亿元，位居全球第一。绿色债券的存量债券也超过了8100亿元，位居全球第二。未来还

要发展绿色股权投资，数据显示，ESG（环境、社会和公司治理）投资占全球总投资资产超过 30%，我国未来也将在此方向上继续发展。

目前，我国也在发展绿色基金、绿色理财，截至 2020 年底，我国和绿色相关的私募基金已经超过 500 只，规模达到 2000 亿元，其中主要是股权投资。此外，未来我国还应大力发展绿色信托、绿色租赁等。

进一步发展绿色金融，我认为以下几个方面特别重要：一是要实行正向的激励机制；二是要开展环境风险分析和压力测试，增强金融机构防范气候变化风险的能力。正向的激励机制包括很多方面，比如财政贴息，如何扩大金融对“双碳”目标贷款的贴息；人民银行如何设立支持低碳转型的专门工具；如何把绿色债券作为央行放款的合格抵押品；另外还要建立绿色担保和项目风险的补偿基金等。

未来，我们还要培育个人投资者投资 ESG 产品的意识。中国个人投资者数量庞大，如何普及金融知识、普及绿色金融教育，让广大个人投资者投资 ESG 产品，这是我们面临的新问题。过去投资一个金融产品，主要是分析风险和收益，这属于二维模式。未来可能要转向三维模式，投资一个金融产品，不仅要看它的风险、收益，同时也要看它的 ESG 绩效，进行全面衡量。现在有很多金融产品，正因为它用于 ESG，实际上它的收益是在增加的，两者并不矛盾，而是统一的。因此，未来如何培育广大投资者投资 ESG 产品是一个新的课题。

对于金融机构来说，下一步应该进一步加强环境风险分析。目前，我国已经有很多金融机构开展这项工作，这项工作具有很强的技术性，需要运用一系列的工具和方法，帮助金融机构决策者选择项目。环境风险分为物理风险和转型风险，这些风险都可能会增加信贷和投资风险，作为金融机构，必须要增强识别监测环境风险的分析 and 预警能力。金融机构还要开展环境风险的压力测试，有了分析的工具和模型，通过这些压力测试传导到金融业务的内部决策流程上来。

要加快发展绿色金融的创新，要针对环境的权益开发新的产品，比如排污权、水权、排放权、用能权等。这些环境的权益都可以作为金融资产的底层资产来进行开发。可以探索开发出若干个创新型的金融产品来推动“双碳”目标的实现。

要加强金融机构环境信息披露工作。目前无论是上市公司还是金融机构，都在开始自愿性披露，未来要从自愿性信息披露逐步转向强制性披露，当然要制定规则分步实施。同时要建立公共环境和气候数据平台，特别是进一步加强对绿

色金融的评级和认证，通过信息披露，使得金融机构业务的透明度增加，对于投资的项目、支持的产品将来的碳排放量到底是多少，要追踪碳足迹。金融机构本身也存在碳排放的问题，不仅要披露金融机构支持企业、支持项目所排放的碳足迹，还要披露自身碳减排的信息。

要加强绿色金融的监管。为了进一步发展绿色金融，还需要进一步完善相关法律法规体系，健全绿色金融的评价体系，特别要进一步统一监管的规则，实现绿色金融的发展和金融业风险防范相互协调，也要防止绿色项目杠杆率过高的问题，特别要注意防止金融业“洗绿”的问题——以支持“双碳”目标为名，实际上不是干绿色的事情。要进一步加强绿色金融创新的监管协调，建立绿色金融分析监测预警机制，强化资金运用的监管，有效防范化解金融风险。

链接地址：<http://www.thfr.com.cn/post.php?id=91965>

【国内分析报告】

碳达峰碳中和标准体系建设进展报告

2021年10月，中共中央、国务院印发了《国家标准化发展纲要》，提出完善绿色发展标准化保障，要求“建立健全碳达峰碳中和标准。加快节能标准更新升级，抓紧修订一批能耗限额、产品设备能效强制性国家标准，提升重点产品能耗限额要求，扩大能耗限额标准覆盖范围，完善能源核算、检测认证、评估、审计等配套标准。加快完善地区、行业、企业、产品等碳排放核查核算标准。制定重点行业和产品温室气体排放标准，完善低碳产品标准标识制度。完善可再生能源标准，研究制定生态碳汇、碳捕集利用与封存标准。实施碳达峰、碳中和标准化提升工程。”

报告主要包含了以下几部分内容：

1 政策背景

2 国际碳达峰碳中和相关标准体系建设进展

2.1 节能和能效

2.2 新能源和可再生能源

2.3 温室气体管理

2.4 碳捕集、运输与封存

2.5 生态环境

2.6 绿色金融和可持续金融

3 国内碳达峰碳中和相关标准体系建设进展

3.1 整体情况

3.2 重点领域标准体系建设进展

4 碳达峰碳中和的标准体系发展趋势

5 构建碳达峰碳中和标准体系的思路

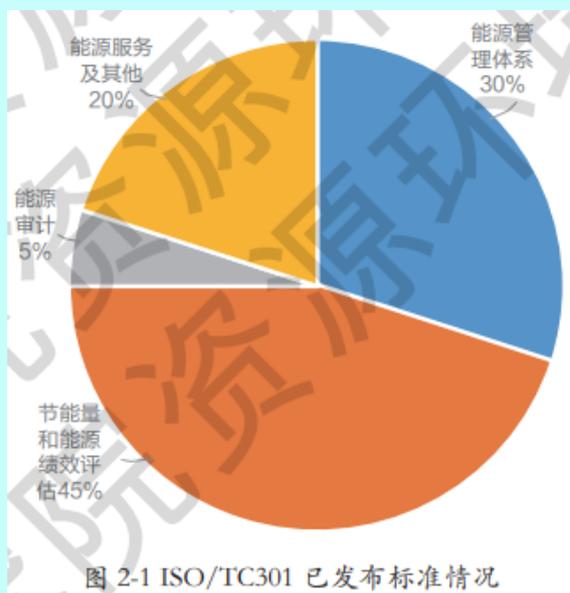


图 2-1 ISO/TC301 已发布标准情况

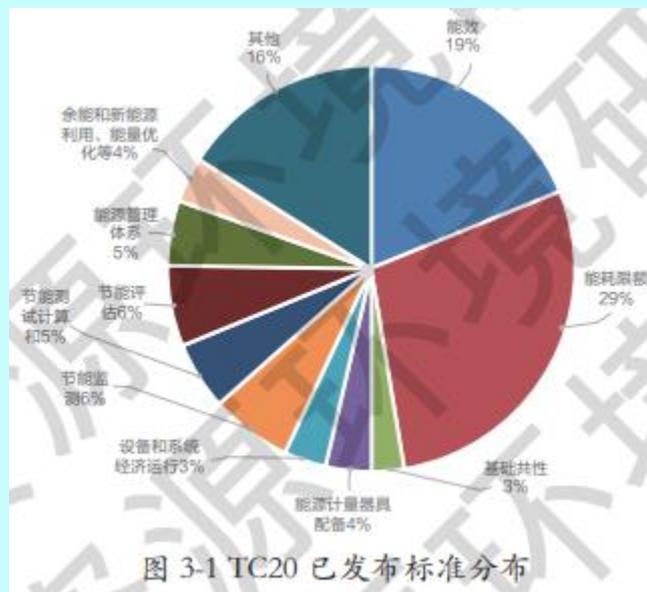


图 3-1 TC20 已发布标准分布

附件：碳达峰碳中和标准体系建设进展报告.pdf

链接地址：<https://img76.hbzhan.com/4/20211026/637708402507729772173.pdf>

粤港澳大湾区工业互联网碳中和标准化白皮书

本报告主要分析了国家战略及大湾区碳中和需求、大湾区工业互联网碳中和分析、碳中和标准化现状、粤港澳大湾区工业互联网碳中和标准化全景图、粤港澳大湾区企业智慧碳中和之路等。

报告主要包含了以下几部分内容：

第一章 国家战略及大湾区碳中和需求

1.1 国家双碳战略目标的提出与背景

1.2 湾区双碳战略目标的政策与挑战

第二章 大湾区工业互联网碳中和分析

2.1 大湾区工业互联网发展现状和相关政策

2.1.1 大湾区工业互联网发展现状

2.1.2 工业互联网相关政策

2.2 粤港澳大湾区排放现状与趋势

2.2.1 粤港澳大湾区经济特征

2.2.2 粤港澳大湾区碳排放量及特征

2.3 粤港澳大湾区碳中和路径与技术措施

2.3.1 经济活动实现碳中和的路径与技术需求

2.3.2 主要行业实现碳中和的技术措施

2.3.3 工业互联网助力碳中和的方式与案例

第三章 碳中和标准化现状

3.1 国际范围内碳中和标准化分析

3.1.1 国际标准化活动现状

3.1.2 国外标准化活动现状

3.1.3 国际范围内碳中和标准化的情况分析

3.2 国内碳中和标准化分析

3.3 广东省碳中和标准化工作实践

3.3.1 广东省碳排放权交易标准体系的研究

3.3.2 广东省碳中和标准化制定情况

3.3.3 广东省碳普惠制方法学

第四章 粤港澳大湾区工业互联网碳中和标准化全景图

4.1 标准化对工业互联网碳中和的重要意义

4.2 粤港澳大湾区工业互联网碳中和标准化缺口和机会

4.3 标准输出建议和标准化全景规划

4.4 工作展望

第五章 粤港澳大湾区企业智慧碳中和之路

5.1 湾区企业的智慧碳中和

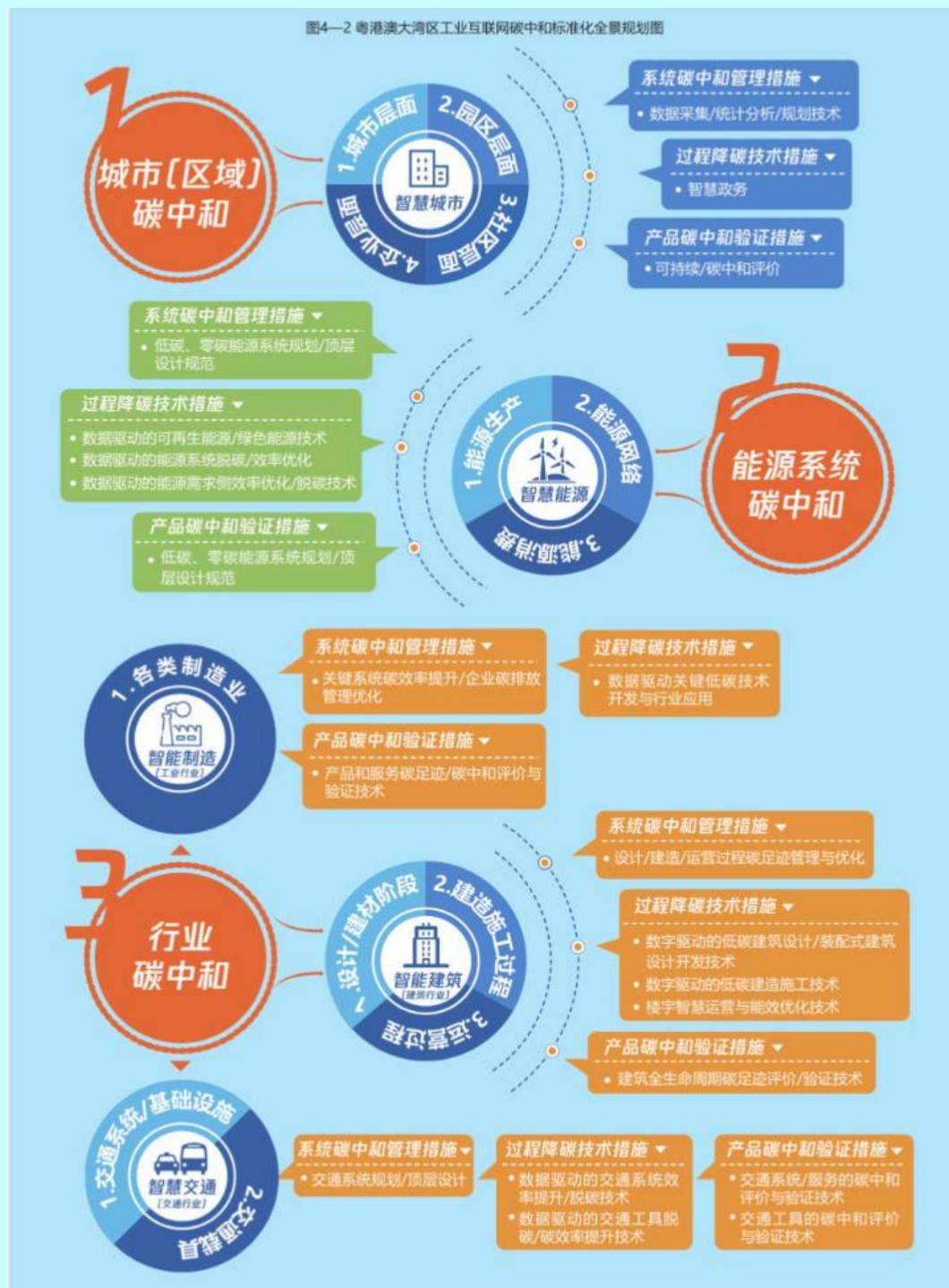
5.2 围绕企业使命设立碳中和目标

5.3 尽早实现自身业务碳中和

5.4 助力社会碳中和

附录 1: 工业互联网创新发展指导政策一览表

附录 2: 国内外碳中和相关标准化一览



附件：粤港澳大湾区工业互联网碳中和标准化白皮书.pdf

链接地址：<https://www.cdlf.org.cn/h-nd-833.html>

中国科技企业碳中和责任研究报告 2021

本报告研究微软、谷歌、亚马逊等国外科技企业碳中和责任举措，并总结科技企业碳中和实现路径，同时构建零碳科技企业发展模型。同时，本报告梳理国内科技企业碳中和责任发展现状，展示了中国科技企业碳中和实践项目，对比国内外企业碳中和举措的异同，并进一步展望科技企业的碳中和责任与贡献的发展潜力。

本报告包含了以下几部分内容：

1 科技企业碳中和责任

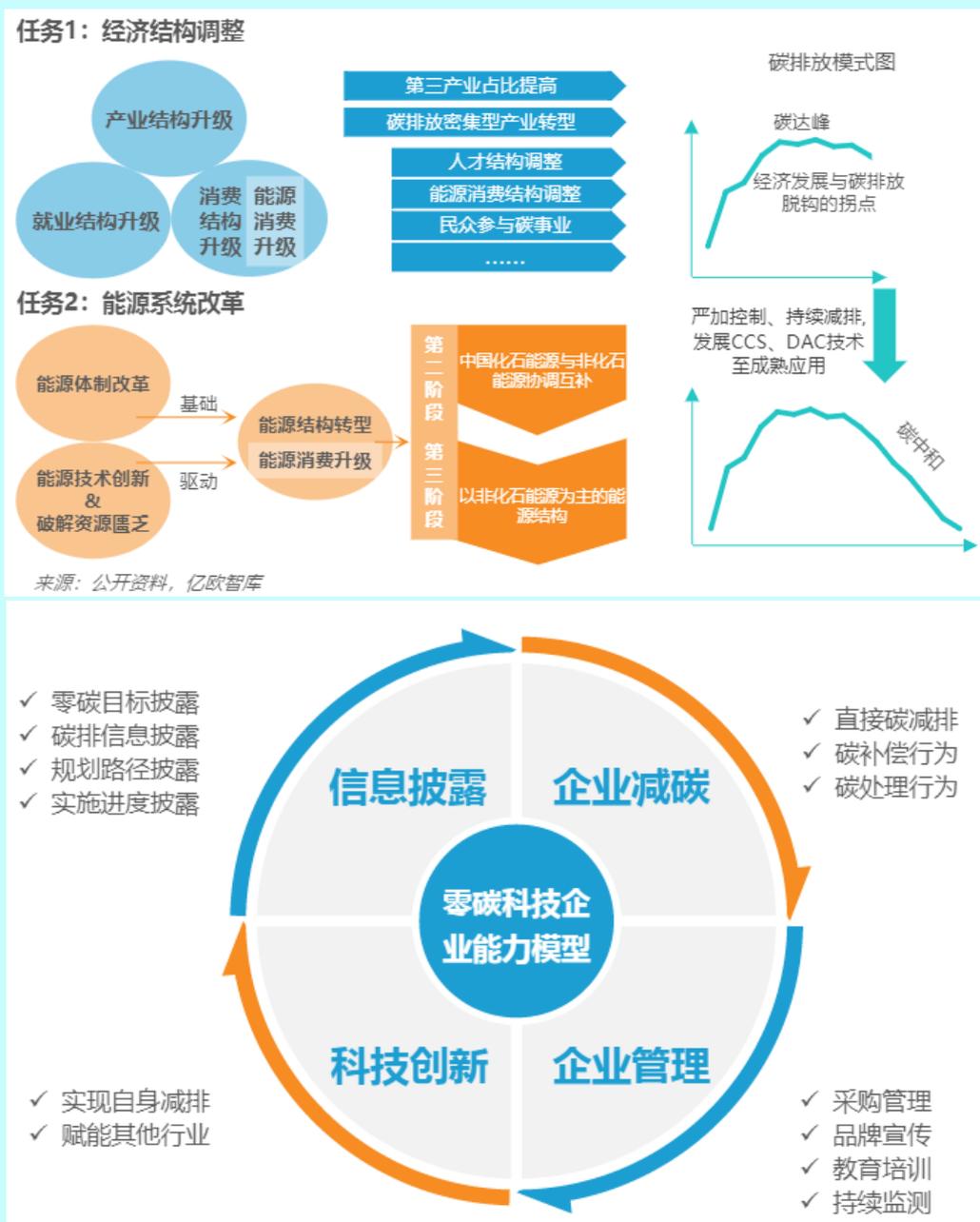
- 1.1 碳达峰、碳中和概念与关系
- 1.2 全球碳排放现状
- 1.3 全球碳中和发展现状与目标
- 1.4 科技企业参与碳中和驱动因素
- 1.5 科技企业碳中和定位与责任

2 国外科技企业碳中和责任发展与总结

- 2.1 国外科技企业碳中和发展梳理
- 2.2 国外科技企业碳中和路径总结
- 2.3 零碳科技企业能力发展模型

3 中国科技企业碳中和责任发展现状与潜力

- 3.1 中国科技企业碳中和发展现状
- 3.2 中国科技企业碳中和实践项目展示
- 3.3 中国科技企业碳中和潜力与展望



附件：中国科技企业碳中和责任研究报告 2021.pdf

链接地址：<https://www.cdif.org.cn/h-nd-1524.html>

【国际分析报告】

“零净”挑战:快速迈向决定性的气候行动

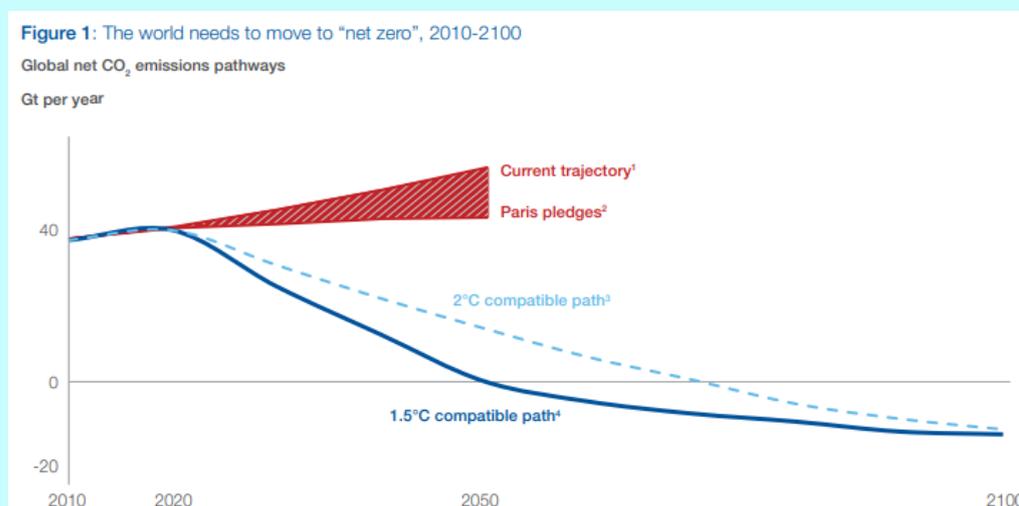
翻译 谭朔金 校对 张琪

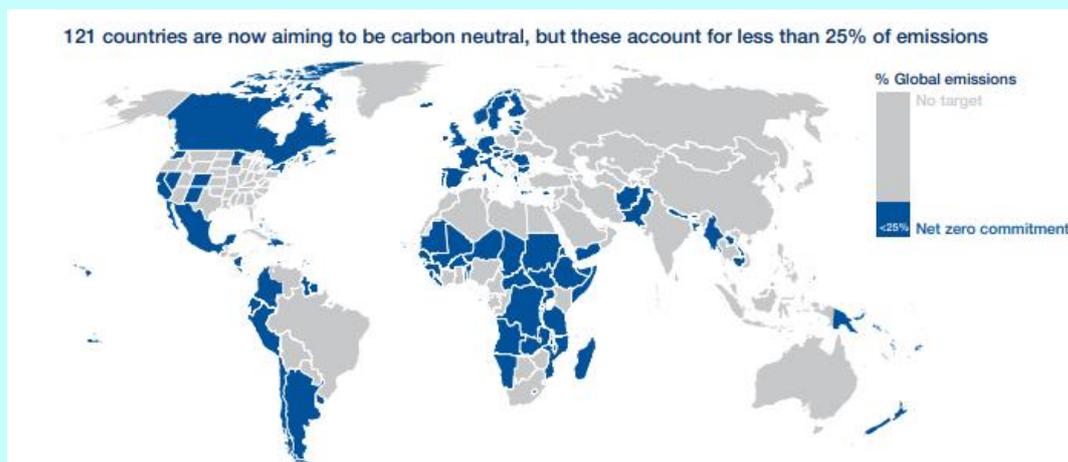
报告主要内容:

本报告的调查结果基于对政府、公司、投资者和社会的定量和定性评估。我们采访了 13 位气候专家和 24 位首席执行官,以及各个行业的龙头企业高管,从直接排放量高的能源和工业公司,到对供应链和产品排放量有重大影响的技术、服务和消费企业。我们分析了来自 CDP 的企业数据。CDP 是一个非政府组织,负责整理近 7,000 家大公司的自愿排放信息披露,监督全球排放,评估政府的政策框架。我们的分析得到了能源过渡委员会(最高代表团)、国际能源机构、政府间气候变化专门委员会、联合国环境规划署、气候行动追踪机构和世界资源研究所的额外研究以及波士顿咨询集团先前工作的补充。

行动纲要

- 1.世界需要达到净零排放,但排放量仍在继续上升
- 2.公司和投资者应该为了自己的利益加快个人行动
- 3.生态系统行动有助于克服转型障碍
- 4.呼吁单方面的政府监管
- 5.个人需要作为消费者、选民和领导者引领变革
- 6.前进之路:所有利益攸关方的行动计划





附件：“零净”挑战:快速迈向决定性的气候行动报告.pdf

原文链接：<https://www.weforum.org/reports/the-net-zero-challenge-fast-forward-to-decisive-climate-action>

加利福尼亚州实现碳中和

翻译 谭朔金 校对 张琪

1. 介绍

- 1.1 气候科学告诉我们减少温室气体的紧迫性
- 1.2 激励性问题及报告组织
- 1.3 加利福尼亚州碳中和行政命令及支持政策
- 1.4 碳中和研究的策略与发现

2. 建模方法、情景设计和温室气体减排策略

- 2.1 关于加利福尼亚路径模型。
- 2.2 温室气体排放核算及边界条件
- 2.3 碳中和情景
- 2.4 按部门划分的 GHG 减贫战略

3. 讨论主要调查结果

- 3.1 关键指标的方案比较
- 3.2 燃料氧化:对空气质量和健康考虑的影响
- 3.3 气候变化缓解风险
- 3.4 技术采用和实施风险

3.5 2045 年每吨先进缓解措施的预计成本

4. 结论和后续步骤

4.1 主要结论总结

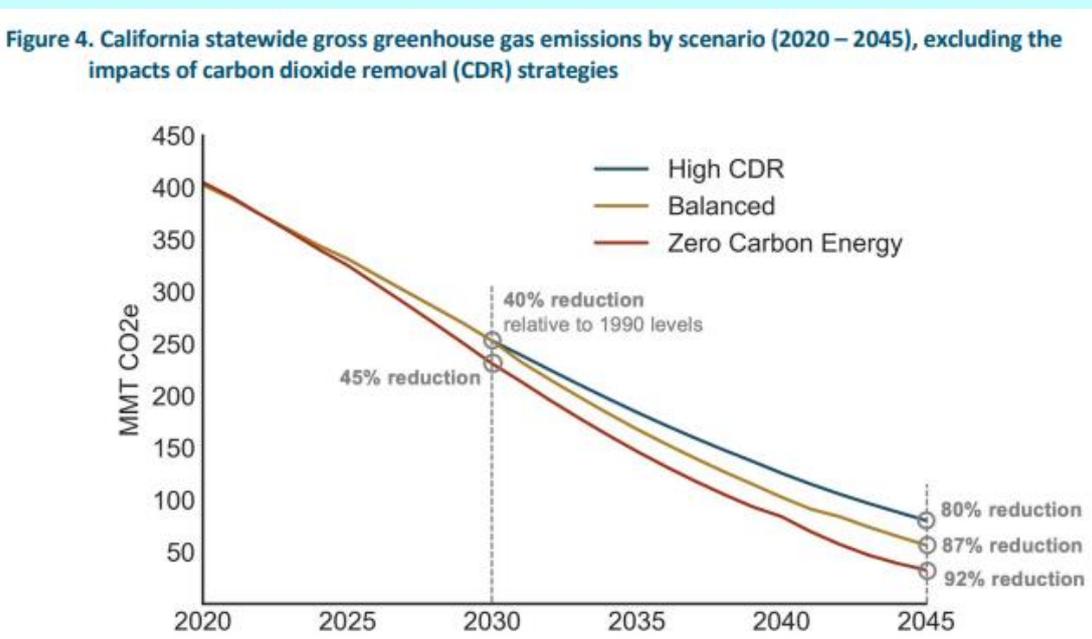
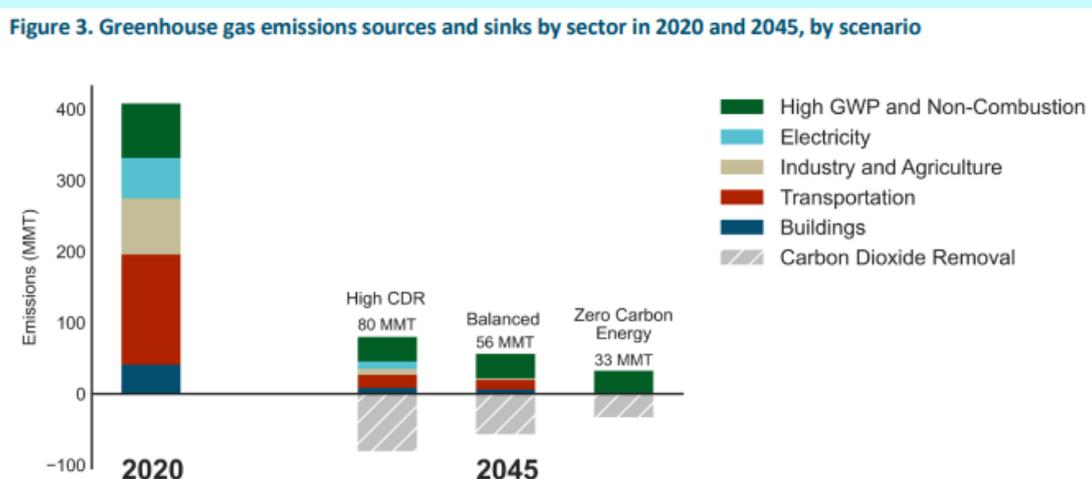
4.2 进一步研究的领域和后续步骤

5. 参考文献

6. 附录

6.1 先进缓解措施和净减排措施的成本范围描述

6.2 其他司法管辖区的碳中和目标



附件：加利福尼亚州实现碳中和.pdf

原文链接:

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/e3_cn_final_report_oct2020_0.pdf

2050 年碳中和蓝图

翻译 谭朔金 校对 张琪

1. 结构

国际和欧洲框架

国家合规

在减少国家温室气体排放方面取得的进展

2. 愿景和基本原则

3. 向竞争性、循环性、弹性和碳中和经济转型

4. 到 2050 年实现碳中和的轨迹

4.1. 能源系统在向碳中和过渡中的作用

4.2. 农业、森林和其他土地用途在向碳中和过渡中的作用

畜牧业生产和牧场的减排

作物生产和农业用地的减排

减少排放，增加森林和其他土地用途的固存

4.3. 废物和废水在向碳中和过渡中的作用

4.4. 《中立国家转型经济通报》

4.5. 中立者共同受益者

5. 提高国家适应气候变化脆弱性和影响的复原力和能力

6. 刺激研究、创新和知识生产

7. 保证融资条件，提高投资水平

7.1. 投资

7.2. 化石燃料进口的节约

7.3. 融资

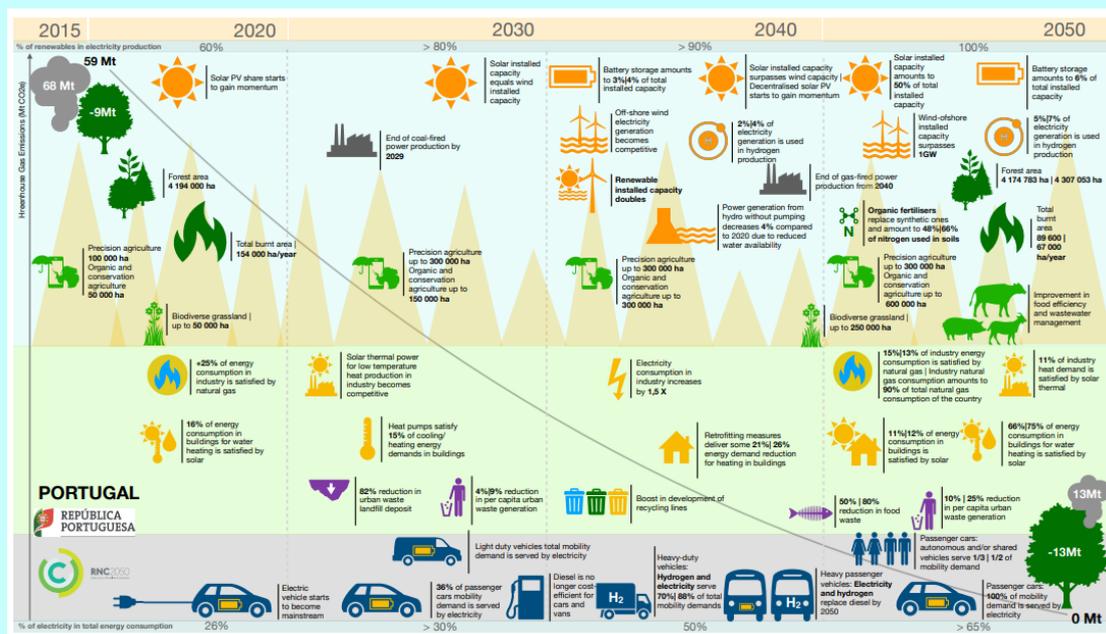
7.4. 对就业和国内生产总值的影响

8. 确保公平和有凝聚力的过渡

9. 保证有效的治理条件，确保部门领域碳中和目标的整合

10. 让社会参与进来，关注教育、信息和意识，为增加个人和集体行动做出贡献

11. 部长会议的最后决议



附件：2050 年碳中和蓝图.pdf

原文链接：

https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RNC2050_EN_PT%20Long%20Term%20Strategy.pdf

【国家社科基金项目统计】

本模块通过统计及分析“国家社科基金项目数据库”中“碳中和”相关项目的数据信息，以便学者了解碳中和领域课题研究动态。

“碳中和”国家社科基金项目统计

项目类别	学科分类	项目名称	立项时间	项目负责人	工作单位
青年项目	统计学	碳中和目标下环境协同治理的健康效应统计研究	2021	周远翔	安徽财经大学
青年项目	统计学	碳中和目标约束下企业碳信息披露质量与外部监管机制研究	2021	符少燕	海南大学

青年项目	统计学	中国居民线上消费碳中和路径研究	2021	陈广武	北京师范大学
青年项目	应用经济	碳中和目标约束下建筑碳排放总量省域分配研究	2021	马敏达	清华大学
青年项目	理论经济	“碳中和”目标下我国典型生态功能区碳汇账户构建及应用研究	2021	熊欢欢	南昌大学
一般项目	统计学	生态环境治理中碳中和对企业影响的统计测度研究	2017	蔡宏宇	湖南商学院
一般项目	管理学	碳达峰—碳中和目标情境下制造业企业供应链的低碳转型研究	2021	陶志苗	四川大学
一般项目	国际问题研究	碳中和目标下国际低碳技术合作模式研究	2021	顾高翔	华东师范大学
一般项目	统计学	中国碳中和进程的统计测度与调控路径研究	2021	陈晓兰	山东财经大学
一般项目	统计学	碳中和约束下碳汇生态产品价值的统计核算及实现机制研究	2021	张伟	山东财经大学
一般项目	理论经济	碳中和目标下我国绿色出口竞争力的测度及提升对策研究	2021	张艺影	常州大学
一般项目	理论经济	我国实现碳中和目标的财政金融协同机制及政策优化研究	2021	徐枫	华南理工大学
一般项目	理论经济	碳中和背景下企业技术创新引领型发展与政策引导研究	2021	武力超	厦门大学
一般项目	理论经济	碳达峰碳中和目标下的电碳关联市场设计与资源配置机制创新研究	2021	刘自敏	西南大学
一般项目	理论经济	“碳中和”背景下绿色经济增长理论机制与调控策略研究	2021	靳玮	天津大学
重点项目	管理学	碳中和背景下我国制造业企业供应链低碳转型研究	2021	沈洪涛	暨南大学

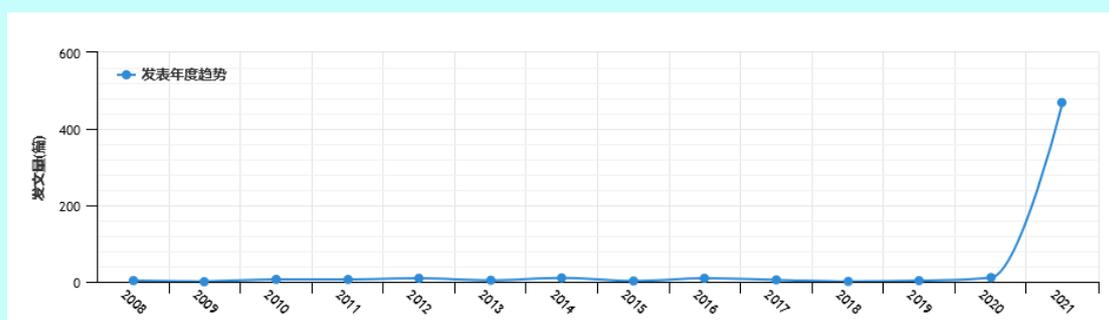
数据来源：国家社科基金项目数据库

据上表可知，关于碳中和的国家社科基金项目学科分布主要为统计学、经济学和管理学；立项时间大多为 2021 年，因此，目前相关项目尚未形成大量的研究成果。

【知识可视化分析】

模块一：年度发文趋势

以“篇名”或“关键词”包含“碳中和”，来源类别选择“CSSCI”和“北大核心”，时间不限，在知网进行检索，得到 605 篇文献，对检索结果进行知网自带的计量可视化分析，得到下图“碳中和”年度发文趋势。

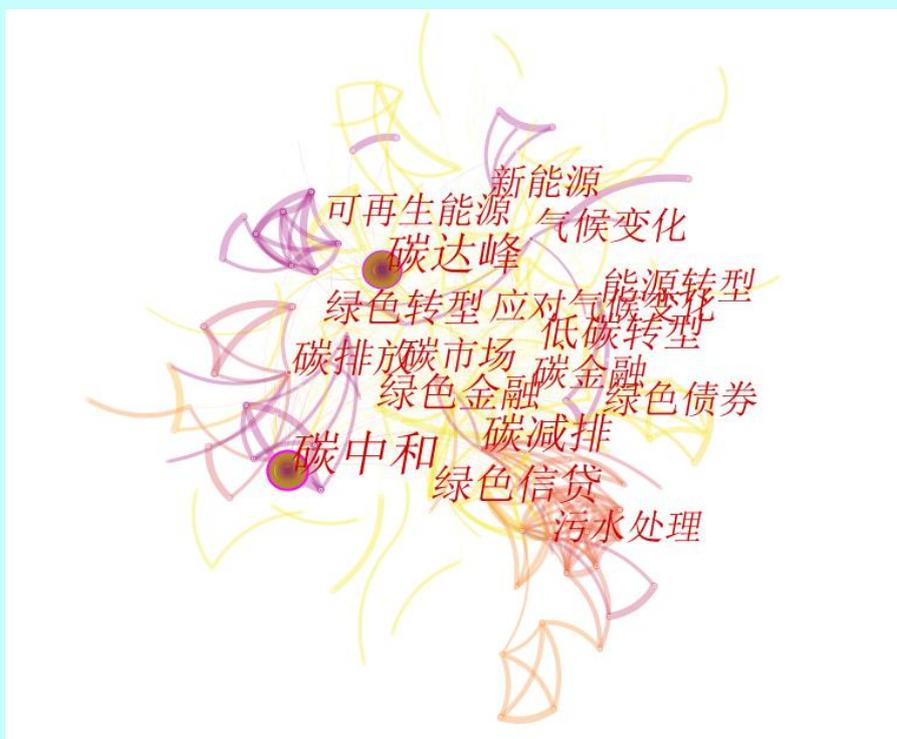


由上图可知，我国关于碳中和的研究始于 2008 年，在最开始的近 12 年间，碳中和相关文献数量较少。随着 2020 年 9 月中国国家主席习近平在第 75 届联合国大会上提出：“努力争取 2060 年前实现碳中和。”相关文献的研究数量出现大幅增长。据中国知网预计，2021 年关于碳中和的研究将达到 469 篇，充分反映了碳中和正在成为当前的热点研究领域。

模块二：研究热点分析

运用 Citespace 软件进行碳中和的研究热点分析，绘制出碳中和研究领域的关键词共现知识图谱，如下图所示。图中的每一个节点均代表一个关键词，出现次数越多则节点越大，节点越大，则越说明其是该领域的研究热点。

(一) 关键词共现



关键词词频共现图

频次代表关键词出现的次数，中心度则反映了关键词间的相关性。表 1 为排名前 20 的碳中和高频关键词，表 2 为中心度大于 0.1 的碳中和关键词。综合关键词共现图谱、高频词表和中心度表，可以发现碳中和、碳达峰、碳减排、碳排放、能源转型等关键词最为突出，反映了碳中和领域的研究热点。

表 1 “碳中和”高频词 TOP20

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	碳中和	1134	11	新能源	41
2	碳达峰	434	12	碳汇	39
3	气候变化	74	13	温室气体	36
4	碳排放	65	14	厌氧消化	36
5	碳减排	51	15	绿色债券	35
6	绿色金融	48	16	污水处理	35
7	氢能	47	17	新型电力系统	30
8	低碳	47	18	综合能源系统	29
9	能源转型	45	19	粮食安全	29
10	储能	44	20	新能源消纳	29

(三) “碳中和” 我校研究热点



关于我校师生碳中和领域研究热点，在知网中限定作者单位为“河北金融学院”，并且主题为“碳中和”或“碳金融”或“绿色金融”进行检索，得到我校师生共发文 55 篇。运用 Citespace 软件对文章进行关键词共现分析，如上图所示。我校师生在碳中和领域的研究主要围绕绿色金融、雄安新区、碳金融和绿色信贷等主题，杨蕾、郭幼佳、张若望、郭禹辰等老师对这些领域有持续关注和研究。

模块三：作者合作分析

通过作者共现可以识别研究领域内的核心作者群体，还可以明晰作者间的合作关系。从作者出现的频次来看，数量最多的是张卫建、张俊和邓艾兴，均为 31；其次是严圣吉、李建林和贾凌霄，均为 30。在一定程度上说明当前碳中和的研究领域存在高产作者。

模块四：机构分析



发文机构共现图谱

由上图发文机构共现图谱可知，节点较大的机构，发文数量也较多，由于 Citespace 未能识别规范同一机构不同简称，如将“中国人民大学”和“中国人民大学信息资源管理学院”按两个机构分析，为规避这一情况，将单位进行手动规范后，发现发文量最多的几个机构是清华大学（37 篇）、中国科学院大学经济与管理学院（31 篇）、中国农业科学院作物科学研究所（31 篇）、中国农业科学院农业农村碳达峰碳中和研究中心（29 篇）、国家林业和草原局经济发展研究中心（29 篇）和中国科学院武汉文献情报中心（29 篇）等。有关碳中和方面的研究，中国科学院大学经济与管理学院和科技大数据湖北省重点实验室、中国科学院武汉文献情报中心合作次数最多，此外，中国农业科学院作物科学研究所与中国农业科学院农业农村碳达峰碳中和研究中心的合作也较为紧密。总体来说，目前碳中和领域发文机构非常广泛，且存在对碳中和持续关注的科研机构。

【资源获取门户网站】

1. 新华网金融评论：<http://www.news.cn/money/index.html>
2. 新华网财经频道：<http://www.news.cn/fortune/index.htm>
3. 清华金融评论：<http://www.thfr.com.cn/>
4. 东方财富网-财经频道：<http://finance.eastmoney.com/>
5. 中国标准化研究院：<https://www.cnis.ac.cn/pcindex/>

主编：刘雁 周莉

编辑：张琪 王凯艳 邸焯梅 苑艺 张福学 刘程 谭朔金