

浦江创新论坛 研究报告

(2022 年第 8 期, 总第 156 期)

上海浦江创新论坛中心

2022 年 9 月 13 日

2022 浦江创新论坛专题简报之八

探索低碳绿色发展的全球协同创新之路

编者按：2022浦江创新论坛——区域（城市）论坛以“全球创新与绿色发展——一体化·高质量”和“新格局中的低碳协同发展”为主题，围绕技术创新和产业发展、企业可持续发展战略、双碳背景下的智能制造技术、区域低碳协同发展等问题展开深入研讨。本期简报对两场区域（城市）论坛嘉宾报告进行梳理，供参考。

2022 浦江创新论坛专题简报之八

探索低碳绿色发展的全球协同创新之路

气候危机、环境保护是当前全人类发展过程中面临的共同问题和最大挑战。以碳中和为终极目标的能源革命是平衡经济发展和人类在地球长期生存下去的重要保障。科技创新支撑区域协同低碳发展是构建新发展格局与碳达峰、碳中和高度融合的必然要求。与会嘉宾一致认为，在重塑经济发展路径、引领科技革命的绿色科技低碳浪潮中，坚持科技创新引领绿色低碳产业发展是实现碳达峰、碳中和目标的关键路径。

一、低碳是城市高质量发展的必由之路

首先，城市发展的环境压力与日俱增。中国工程院院士、同济大学教授吴志强指出，发展中国家近年来的城镇化进程，改善了世界上40%左右人民的生活和福利，但同时也带来了日益增长的物质需求和环境压力。全球气候变化和经济全球化背景下，地区间、国家间的贫富差距加大、城市快速发展对历史文化遗产保护带来的压力成为今后全球城市发展面临的重大挑战。高德纳咨询公司政府行业研究副总裁 Bettina Tratz-Ryan 预计，几十年之后，大概有超过一半（至少三分之一）的亚洲城市将会实现非常好的工业化发展，但生态环境承载的压力将日益激增，亟需引起注意，要在工业化过程中进一步观察碳排放情况。

其次，“碳商”反映城市发展质量。吴志强主编的《2022 年世界城市碳商报告》提出“城市碳商（City Carbon Quotient）”概念，即每个城市在发展过程中创造的社会、经济、文化文明的价值中碳耗、

碳排的比重。通过考察城市经济社会发展水平、城市碳排量和城市碳汇量三个指标，反映城市碳耗碳排的智慧程度。就全球城市碳商排名来看，前十名上榜城市中，美国城市最多（5个），其次是澳大利亚（3个）和中国（2个）。澳大利亚的珀斯、中国香港和美国纽约位居前三，北京位居第8，上海位居第101。

再次，中国实现双碳目标任务艰巨。原国家能源集团北京低碳清洁能源研究院院长卫昶指出，中国实现碳中和目标面临双重挑战：一是时间跨度明显低于欧盟和美国，根据计划中国只有30年实现碳中和，而欧盟有71年，美国有47年；二是碳强度高，减排量大，从2030年到2060年，我们需要在发电领域减50亿吨碳排放，时间短、强度高，挑战巨大。《2022年世界城市碳商报告》中也指出，当前世界十大城市群碳商排行榜的排序依次为：美国东海岸城市群、美国西海岸城市群、美国五大湖城市群、日本东京城市群、粤港澳城市群、大伦敦城市群、欧洲蓝香蕉城市群、长三角城市群、京津冀城市群。中国三大城市群排名靠后，要快速降低碳耗，大规模提升劳动生产率和社会经济发展效率，还需付出艰苦努力。

二、实现“双碳”目标关键在科技和产业创新

一是探索低碳产业发展的创新路径。吴志强认为随着城市创新能力的提升，城市碳排放强度明显衰减。如何选择一条绿色的、智慧的、创新的发展路径，是出给各个城市、考验城市文明高度的智慧考题。卫昶提出，实现碳中和的途径有两条：一条是减少排放，包括增加零碳电力和替代化石燃料；另一条途径是增加碳汇，扩大自然碳汇的同时实施工程碳汇，如碳捕集利用与封存（CCUS）。CCUS对中国实现碳中和目标意义重大，中国多煤缺油少气的能源结构需要规模化

CCUS,可以避免大量高碳能源资产搁浅,促进全球绿色技术的发展。减少碳排放需加强储能技术开发,目前储能形式多种多样,其中电化学储能和氢能发展迅速,有良好的前景。

二是智能制造与绿色技术深度融合。三菱电机(中国)有限公司E-JIT统括事业总监蔡建国认为,智能制造关注的是生产线内部的人、机、数据,而绿色制造关注制造环境与排放。智能制造与绿色制造的融合,就是如何利用物联网技术、数据技术、人工智能技术,将生产方面的智能制造技术向绿色制造方面进行推广,将生产现场内部的数据和外部数据进行合作。**南京钢铁联合有限公司总裁助理孙茂杰**指出,钢铁行业的绿色减排主要得益于制造模式上的数字化转型和制造服务模式转变,全系统的仿真优化,可提升系统性能能源利用率,实现从设计到制造的精准管控。**华中科技大学教授黄云辉**认为,智能制造为制造业低碳发展提供了历史性机遇。例如,智能电池利用内部电子线路或传感技术来测量、计算和存储电池数据,通过电池管理系统,使电池的服役行为和全生命周期管理更加可预测,确保安全。面向国家对新能源汽车和规模储能的重大需求,应大力发展高安全、高性能的新能源智能电池。

三是减碳技术和新兴产业亟待突破。澳大利亚科学院院士、新南威尔士大学教授Martin Green指出,根据IPCC政府间气候委员会的报告,光伏技术是二氧化碳减排的重要角色,二氧化碳减排的不同途径中零成本减排的两个最大贡献者是风能和太阳能,光伏成本大幅度下降可以大大提高光伏装机总容量,有效控制气候变化。**挪威科学院院士、奥斯陆大学教授Truls Eivind Norby**提出,氨可以作为一种主要的海用能源,预计在2040年得到大规模的使用。目前实验室正在开发一种基于质子陶瓷(Proton ceramics)的燃料电池,可以直接把氨气转

化为电力推动发动机，应用于船舶领域。但是质子陶瓷燃料电池从实验室推广到市场面临诸多亟需突破的技术挑战，包括如何实现更加扁平 and 稳定，电极怎样保持动力，氨如何进入负极以及怎样确保开关过程具足够的安全性等。

三、实现低碳发展需要开放式协同创新

一是构建开放式创新合作生态系统。 SIOUX 集团创始人 Hans Duisters 认为，只有全球协作才能带来更加美好的未来。应基于核心高价值专利，寻找关键技术领域的关键战略合作伙伴，在产业链和供应链上下游寻找任何合适的有时间完成工作的基础合作伙伴，通过开放创新调调整整个价值链、供应链资源，形成开放式生态系统，更快、更好、更低成本高效益完成任务，并扩大技术的应用范围和集群。

二是深化全球低碳科技合作。 联合国人居署中国办公室国家官员应盛指出，人类活动产生的巨大碳排放可能正在使地球走向灾难性的新极端。联合国作为国际组织，正从五个方面来推动和加强低碳发展的国际合作：一是积极推动建立国际低碳发展合作机制；二是设立新的国际表彰机制，鼓励更多城市参与低碳发展；三是开展低碳项目试点，推动低碳城乡规划建设；四是鼓励数字技术合作，推出更多低碳公共知识产生；五是鼓励创新和年轻人参与低碳发展。卢旺达驻华大使馆第一参赞 Virgile Rwanyagatare 指出，实现气候行动需要大量的创新资源，光靠一个国家是无法实现的，必须充分地探索合作伙伴关系带来的机会。

三是全球同步推进绿色低碳可持续发展。 海南省林业局副局长高述超指出，良好的生态环境是海南的最强优势，绿色低碳发展是海南自由贸易港和国家生态文明试验区建设的重要标志，把海南打造成为

低碳技术、零碳技术、负碳技术的创新实验场所是当前及未来努力的目标。第十三届澳区全国人大代表，中国科学技术协会全国委员会委员崔世平表示，澳门制定了第二个五年计划，力求促进经济和社会发展的同时，减少碳排放。未来在建筑领域将努力减少超过 50 万吨的二氧化碳的排放，在持续打造世界级旅游休闲中心的同时努力成为全球低碳产品的体验中心。Virgile Rwanyagatare 表示，适应气候变化是卢旺达优先考虑的重中之重。卢旺达政府推出了“气候恢复力”战略，进一步规范气候变化的应对措施，并且为经济和社会规划描述和勾勒出一条绿色路径。卢旺达承诺到 2030 年把排放减低 38%，这意味着减低 4200 万吨的二氧化碳当量排放。

四、探索全球低碳合作创新路径

一是共同践行绿色发展理念。Bettina Tratz-Ryan 表示，智慧和可持续社会的标志包括：净零、公平和包容、资源节约、创新、生物多样性、安全。可持续性对于城市影响非常大，打破了行业与行业之间的分离，以及人与人之间的壁垒。国际农用林研究中心高级顾问 Peter Gilruth 认为，联合国系统最大的优势是拥有强大的召集力，可以把不同国家召集起来，进一步响应国际关注的重要问题。他表示，进一步通过合作推动低碳发展，可以从三个维度入手，即科学知识的分享、国际性的低碳目标监测、国家间与非国家间多层次的合作。以色列绿色建筑委员会主席 Chen Shalita 指出，最大的二氧化碳排放是建筑材料和建筑领域。我们要使用更多的可再生能源，从而实现能源的平衡。世界资源研究所高级顾问、“一带一路”绿色发展国际研究院理事会联合主席和外方院长，原联合国环境署执行主任 Erik Solheim 认为，在全球绿色技术发展方面，中国发挥着不可或缺的作用。中国的环保实践，如浙江省的河道治理，长江领域禁捕令、内蒙古库布齐的沙漠

绿化、四川用人工智能追踪熊猫等等，无论是从技术层面，还是实践层面，都应当在其他国家得到复制推广。

二是实现更多从科学到产业的创新。Truls Eivind Norby 认为，科学和产业之间有力的互动依赖于坚固的科学基础和教育产业。科学基础的建立需要几代的努力，中国科学事业的发展缺少了传承，需要足够的耐心和深度。**同济大学工程与产业研究院院长张亚雷**聚焦崇明生态岛低碳发展规划，提出崇明岛具有优良的土地、深水岸线资源、独特的湿地景观、丰富的生物资源、充足的太阳能与风力资源，具备非常好的低碳产业发展基础与优势，未来可通过碳汇监测、利用陆地碳汇技术，海洋碳汇技术、负碳增汇（人工碳汇）技术等来推进崇明的碳汇、增汇产业发展。

三是重视工业碳减排数字化转型。蔡建国认为，工业碳减排数字化转型需要考虑数据的收集和使用问题，包括智能生产过程中问题数据收集、准确性和力度调控，以及数据收集完后的通讯传播方式以及管理使用问题。**中节能绿碳环保有限公司董事长张自强**强调，需要关注工业节能领域项目中行业数据孤岛的问题，建议设立数据中心收集同类项目的数据，并展开对比分析，有效打开高耗能领域的效率提升空间，甚至提供安全预警功能。**孙茂杰**认为，智能制造和低碳结合起来很有前瞻性，工业碳减排的数字化转型中更需要前瞻性地定义规则。数据的收集、整理、应用是长周期的过程，大范围的智能化改造对数据的要求更高，需要制定相关领域的数据使用规则，主要包括限定数据的转化、业务协同、价值传递以及数据清洗等。

整 理：蒋娇燕、高继卿