



执行摘要

党的二十大报告提出，中国作为负责任的大国将积极稳妥推进碳达峰和碳中和，积极参与应对气候变化全球治理。这对我国融入全球碳减排事业、制定更科学的碳减排政策、建设更有效的碳减排市场和发展更先进的低碳技术提出了更高要求。碳信用作为重要的碳资产形态，发挥着链接全球碳市场及助力碳中和的重要作用。碳信用从提出到现在迅速发展，即便在因俄乌冲突而导致的全球能源紧张的情况下，人类对于建设可持续发展的世界的愿景依然没有改变，并不断探求如何利用碳信用加速这一愿景的实现。我国也在积极发展碳信用市场并融入全球体系。

基于上述背景，清华大学能源互联网创新研究院、北京绿色交易所有限公司、北京绿色金融协会、国网新能源云碳中和创新中心、北京壹清能环保科技有限公司联合编制本报告，全面介绍碳信用市场发展情况，并对市场发展趋势进行分析，以帮助市场参与者准确深入地理解、参与碳信用市场并提供参考，从而推动碳信用市场健康持续发展。2023 年 7 月 7 日，生态环境部发布《关于公开征求〈温室气体自愿减排交易管理办法（试行）〉意见的通知》，并多次表达了力争 2023 年内启动全国温室气体自愿减排交易市场。

从发展现状看，国际国内碳信用机制庞杂。目前国际上共有几十种不同类型的碳信用机制，仅清洁发展机制（Clean Development Mechanism, CDM）、核证碳标准（Verified Carbon Standard, VCS）、国家核证自愿减排量（Chinese Certified Emission Reduction, CCER）三大机制受理的项目就已经超过 1.6 万



个。根据确认或认证的机构不同，碳信用机制分为国际机制、独立机制以及区域机制三大类。其中：①国际机制。主要包括联合履约机制（Joint Implementation, JI）和 CDM。CDM 是发展中国家最早参与的国际机制，截至 2022 年 9 月，该机制成功备案方法学 15 大类共计 272 项；受理项目 8990 个，中国最多，印度次之，主要为能源工业类项目，占项目总量的 83.60%；按项目申请统计，预计年减排量超过 20 亿吨，实际累计签发量 10.7 亿吨。②独立机制。是由私人和独立的第三方组织（通常是非政府组织）管理的碳信用机制，主要包括黄金标准（Gold Standard, GS）、VCS、全球碳理事会（Global Carbon Council, GCC）、气候行动储备方案（Climate Action Reserve, CAR）及美国碳注册登记处（American Carbon Registry, ACR）等。近年来，以 VCS 机制发展最为迅速。截至 2022 年 9 月，该机制除接受 CDM 全部方法学外，备案自有方法学 16 大类共计 51 项；受理项目 3067 个，分布在全球 102 个国家和地区，中国数量最多，印度次之，主要为能源工业类项目，占项目总量的 53%；按项目申请统计，预计年减排量超过 17.3 亿吨，实际累计签发量 9.89 亿吨。③区域机制。由各自辖区内立法机构管辖，通常由区域、国家或地方各级政府进行管理。国家级碳信用机制主要有中国 CCER、韩国抵消机制（Korea Offset Credit, KOC）、日本碳信用机制（J-Credit Scheme, JCS）和澳大利亚减排基金（Australia Emission Reduction Fund, AERF）等；地方级碳信用机制有加拿大艾伯塔省排放抵消体系（Alberta Emission Offset System, AEOS）和美国加州履约抵消计划（Compliance Offset Protocols, COP）；区域级碳信用机制有联合信贷机制（Joint Crediting Mechanism, JCM）、碳普惠机制等。以我国 CCER 为例，截至 2017 年 3 月暂停申报前（挂网公示），备案方法学 200 项，其中由 CDM 方法学转化 176 项；受理项目 2897 个，其中，备案项目 1052 个，减排量备案项目 254 个，主要为能源工业、废物处置和造林及再造林类项目；以四川、内蒙古和云南三省份项目数量最多；按项目申请统计，预计年减排量为 3.09 亿吨，实际签发量为 0.52 亿吨。

从交易现状看，随着《巴黎协定》的生效，全世界做出碳中和或净零排放承诺的国家、地区和组织数量大量增加，由此带来碳信用市场的量价齐升。①国际。据不完全统计，2021 年全球自愿碳市场交易量和交易额分别接近 5 亿吨和 20



亿美元，较 2020 年分别增长 166% 和 282%；平均交易价格接近 4 美元 / 吨，达到了 2013 年以来的最高点，较 2020 年提高 43.53%^①；在全球自愿碳中和的浪潮下，独立第三方机制下碳信用签发量增长迅猛，2021 年独立第三方签发碳信用占自愿减排信用签发总量的 74%，与 2015 年的 17% 相比增长 3 倍多；2020—2021 年，8 种项目类别下共有 170 多个项目类型开展了交易，但是不同类型项目交易量和交易价格差异显著，由于市场对“基于自然的解决方案”（Nature-based Solutions, NbS）类项目在促进生态系统修复、保护生物多样性方面作用的认可，森林和土地利用类项目备受青睐，2021 年交易量达到 2.277 亿吨，占 2021 年自愿碳市场总交易量的 46%，价格也相对较高，达到 5.8 美元 / 吨。^②国内。受全国碳市场开市影响，2021 年 CCER 交易量大幅提升，达到 1.75 亿吨，较 2020 年增长 178.45%，2021 年成交量占比达到 39.45%；但整体看，根据各交易所公布的官方数据，截至 2021 年底，CCER 累计交易量 4.41 亿吨，平均 0.49 亿吨 / 年，整体交易量低，活跃度差。

从发展趋势看，统一和科技赋能成为全球碳信用发展的两大显著特征。^①统一。统一具有两方面的含义：市场统一和产品统一。第 26 届格拉斯哥气候大会（26th Conference of the Parties, COP26）完成了《巴黎气候变化协定》第六条的谈判，达成了建立全球统一的自愿碳市场的初步共识；国际航空碳抵消和减排计划（Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA）也从行业层面尝试推动全球碳市场互联互通，并为其他行业构建全球碳交易市场提供借鉴和参考；欧洲能源交易所（European Energy Exchange, EEX）、芝加哥商品交易所（Chicago Mercantile Exchange, CME）、新加坡交易所（Singapore Exchange, SGX）三大国际交易所积极推出标准化的碳信用产品；而全球自愿碳市场扩大工作组（Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets, TSVCM）基于核心碳原则（Core Carbon Principles, CCP），致力于统一的高诚信度的自愿减排产品和统一的、高透明度、高流动性的自愿减排市场建设；另外，欧盟碳边境调节机制（European Union Carbon Border Adjustment Mechanism, EU CBAM）和

^① DONOFRIO S, MAGUIRE P, MYERS K, et al. Markets in Motion-State of the Voluntary Carbon Markets 2021 Installment 1 [R/OL]. (2021-09-15) [2022-10-31]. <https://www.forest-trends.org/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/>.



《清洁竞争法案》（Clean Competition Act, CCA）也将推动全球碳信用市场的紧密链接。②科技赋能。区块链、物联网、大数据、人工智能、卫星遥感等先进技术助力碳信用“可测量、可报告、可核查”（Measurable, Reportable, and Verifiable, MRV）及交易发展。主要体现在三个方面：一是区块链、物联网技术可以有效地增强信息透明度，降低监管及执行成本，辅助碳信用交易完成；二是大数据、人工智能技术的应用有助于数字化 MRV 进程加快及交叉验证；三是卫星遥感监测技术应用有助于提升碳汇评估及减排量测算能力。

从存在问题看，尽管碳信用发展迅速，但当前仍面临包括体系不统一、质量及可信度差、市场需求不足、额外性脆弱性极限评估复杂等方面的挑战。为更好地解决所面临的问题，推动国内自愿碳市场发展并与国际接轨，提升 CCER 质量，本报告从以下五个方面给予建议：一是加强组织管理体系建设。建立国家、省、市三级行政管理体系，加强政策制定和监督管理职责，并构建质量管理体系和加强第三方审定核证机构管理。同时，建立监管规定，评估和监测审定核查机构的绩效，并推动建立 CCER 项目评估专家委员会。二是强化完善制度体系建设。加快形成“1+N+X”政策制度体系，完善标准方法体系并加强现有方法学的梳理、分析和评估，以适应新的发展形势和中国实际。同时，加强社会诚信体系建设，建立严格有效的惩戒机制，保障自愿碳市场交易的平稳、长期运行。三是推进有效市场体系建设。加强高质量 CCER 供给和评级体系建设，建立高质量 CCER 标准和附加标签制度，推进高质量 CCER 项目的可持续发展。完善 CCER 供需及价格机制，加强事前供需分析和事中监测，确保供需平衡。强化 CCER 价格发现机制建设、设定最低价格机制和 CCER 时效机制，并辅以配额拍卖及回购机制，确保碳信用价格的真实性和稳定性。四是推动技术支撑体系建设。发挥政策支持机构、科研院所等的作用，加强行业相关研究以优化论证流程。促进物联网、人工智能、分布式账本等技术的协同应用，加强减排项目数据库和数字评估系统建设，自动化和数字化关键 MRV 流程，实现降本增效并提高数据的一致性、准确性、真实性和透明度。五是加强国际合作体系建设。建立公开透明的项目信息平台并加强信息公开，促进不同信用标准的数据共享，加强与国际碳市场的互联互通，推进一致性碳信用标准及一体化碳信用市场建设，积极参与国际统一碳市场发展



并推动 CCER 国际化。

区块链技术作为提高碳信用市场效率、可行性和完整性的重要技术路线，对碳信用市场的发展影响深远。因此本报告将区块链技术内容独立成章，作为 2022 年度碳信用追踪的热点话题展开分析与预测。