



北京大学

# 本科生毕业论文

从政策工具走向市场机制：  
中国碳交易机制的市场化程度研究

From Policy Instrument to Market Mechanism:  
A Study on the Marketization of China's Carbon  
Emission Trading System

姓名：邱敬甯

学号：1800015220


院系：国际关系学院

专业：国际政治（国际政治经济学方向）

指导教师：张海滨老师

二〇二二年六月

## 北京大学国际关系学院本科毕业论文导师评阅表

论文题目 (中文)	从政策工具走向市场机制：中国碳交易机制的市场化程度研究				
论文题目 (英文)	From Policy Instrument to Market Mechanism: A Study on the Marketization of China's Carbon Emission Trading System				
导师姓名	张海滨	职 称	教授	论文成绩 (百分制)	95
导师评语 (包含对论文的性质、难度、分量、综合训练等是否符合培养目标的目的等评价)	<p>建立国际碳市场是《京都议定书》和《巴黎协定》确定的应对全球气候变化的重要路径，相关谈判刚于2021年格拉斯哥气候大会上完全结束。中国作为当今世界主要温室气体排放大国之一，其碳市场的建设是履行《巴黎协定》的重要举措，受到国际社会普遍关注。该论文旨在量化评价中国碳交易体系的市场化程度，选题新颖，具有重要现实意义和较强的学术价值。论文通过构建三项一级指标，七项二级指标为主体的量化的市场化程度指标体系，以指标体系对于全国碳交易市场的发展现状进行客观的计算及评述，指出中国碳交易体系的市场化程度约为19.2%，市场化程度较低，市场机制处于起步阶段，制度发展尚不成熟，并提出了对策建议。论文观点明确，数据资料丰富翔实，通过建构指数模型展开相关分析，研究方法得当，论文逻辑结构完整，论证思路清晰，写作规范，语言流畅。论文通过建立市场化程度指标体系评价中国碳市场市场化程度，这一研究成果具有原创性。论文从文献综述到资料的使用、指数模型的构建以及结论的总结归纳，均展现了该文的扎实与厚重，堪称一篇非常优秀的本科学位论文。作者强烈的创新意识令人印象尤为深刻。论文的不足之处是，在深度访谈方面略显不够。</p> <p style="text-align: center;">论文写作难度超出培养要求，综合训练符合培养目标。</p> <p style="text-align: right;">导师签名： </p>				

## 内容提要

本文通过探析中国全国碳市场及碳交易试点城市中的制度模式及市场表现,包括政府在碳配额、碳定价路径、碳核查系统以及履约机制各环节的政策执行,以及市场价格和交易量水平,分析交易体系中政府与市场的角色。本研究为中国碳交易市场构建可量化的市场化程度指标体系,通过构建三项一级指标七项二级指标,用于评价中国碳交易机制的市场化进程,以指标体系对于全国碳交易机制的发展现状进行客观的计算及评述,并以过往情况分析作为基础,对我国碳市场的未来改善方向提出建议,着眼长远,优化市场配置,并维持市场稳定及可持续发展。研究表明,中国碳交易体系的市场化程度约为 19.2%,市场化程度较低,市场机制处于起步阶段,制度发展尚不成熟,未来中国政府仍需要通过拓展市场覆盖范围、发展碳抵消制度、推进市场金融化及积极进行机制创新、鼓励市场投资等方式,推进市场化的进程,并建立稳定及合理的市场与政府关系,确保系统与制度的设定能够充分激发市场动力,提升减排效能,发展以碳交易机制为代表的市场激励型气候治理模式,持续推进中国气候目标的实现以及与跨国碳市场的接轨。

**关键词:** 气候治理, 市场激励型气候治理模式, 中国碳排放权交易机制, 市场化, 全国碳交易市场

## ABSTRACT

This paper observes and analyses the policy design and market mechanism design of China's Carbon Emission Trading System. Using the information of policy practices and market performance from China's national carbon trading market and the carbon trading pilot cities, it illustrates the system sequencing, including the carbon quota, carbon pricing, carbon verification, and compliance mechanisms. Extracting from the past practice of the system, and the performance of the market transactions, this research analyses the respective roles of government and market in carbon emission trading system. This research constructs a quantitative marketization index framework for China's carbon trading market. By constructing three primary indicators with seven secondary indicators, it is used to evaluate the marketization progress of China's carbon trading system. The current status of market can be objectively calculated and commented, and taken as a fundament to make future policy implications for the improvement of the carbon market. It provides suggestions on optimizing the market equilibrium, and also ensuring the stability and sustainable growth of the market mechanism. The research results show that the current marketization degree of China's carbon trading system is 19.2%. The level of marketization degree remains low, and the market mechanism is in its infancy. Development of the trading system is not yet mature. In the future, the Chinese government will need to improve the level of marketization by expanding the market coverage, developing carbon offset systems, promoting market financialization, pushing forward mechanism innovation, encouraging market investment, etc. The system should be further developed to promote the process of marketization, and establish a stable, rational and efficient interaction between the market and the government, which will ensure that the system and system settings can fully stimulate and utilize market force. By which, market mechanism will improve the emission abatement efficiency, develop market incentive-based climate governance model, and promote the actualization of China's climate goals, and promoting the integration of international carbon markets in the long run.

**KEYWORDS:** Climate governance; Market Incentive-based environmental policy; Emission Trading System (ETS); Marketization; National Carbon Trading Market

# 目录

引言 .....	1
(一) 研究背景 .....	1
(二) 研究问题的提出 .....	2
(三) 选题意义与研究价值 .....	3
(四) 研究方法 .....	4
(五) 论文结构 .....	5
(六) 文献综述 .....	6
1. 市场化的量化指标及研究现状 .....	6
2. 碳交易的市场化程度研究 .....	8
3. 研究评述 .....	10
(七) 基本概念的定义及相关问题 .....	11
1. 碳交易市场 .....	11
2. 市场化 .....	12
3. 碳交易机制的市场属性 .....	13
4. 中国环境与气候治理模式 .....	14
<b>第一章 中国碳交易机制的制度分析 .....</b>	<b>16</b>
(一) 制度背景 .....	16
(二) 中国碳交易机制中的政府与市场角色 .....	17
1. 中国碳交易机制中的市场逻辑 .....	17
2. 中国碳交易机制中的政府角色 .....	17
3. 政府与市场角色互动与未来展望 .....	18
(三) 中国制度框架 .....	19
1. 碳配额制度 .....	20
2. 碳交易制度 .....	21
3. 监测、报告和核查制度 .....	23
4. 履约制度 .....	24
(四) 中国碳交易体系的制度特征 .....	25
<b>第二章 指标建构及模型 .....</b>	<b>28</b>
(一) 市场化指数的指标构成 .....	28

(二) 指标的界定及衡量标准 .....	30
1. 制度建构方式 .....	31
2. 市场发展程度 .....	33
3. 交易情况 .....	34
(三) 指标计算方法 .....	36
(四) 研究数据来源 .....	39
<b>第三章 中国碳交易机制市场化现状及指数计算 .....</b>	<b>40</b>
(一) 中国碳交易体系的情况 .....	40
1. 制度建构方式 .....	40
2. 市场发展程度 .....	43
3. 交易情况 .....	45
(二) 权重矩阵 .....	47
(三) 市场化指数得分结果 .....	49
<b>第四章 指数结果分析及经验总结 .....</b>	<b>50</b>
(一) 中国碳交易试点对比及发展 .....	50
(二) 国际案例对比 .....	52
1. 欧盟碳交易体系制度及发展现状 .....	52
2. 欧盟碳交易体系的市场化指数计算 .....	54
3. 数据结果分析 .....	57
(三) 中国全国碳交易市场分析 .....	58
<b>第五章 结语 .....</b>	<b>60</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>I</b>
<b>附录 .....</b>	<b>IX</b>
附录一、中国碳交易体系相关数据 .....	IX
附录二、中国碳交易试点市场化指标得分情况 .....	XV
附录三、欧盟碳交易体系相关数据 .....	XVII
<b>致谢 .....</b>	<b>XX</b>
<b>北京大学学位论文原创性声明和使用授权说明 .....</b>	<b>XXI</b>

# 引言

## （一）研究背景

气候问题对于全球社会带来的挑战渐趋严峻，引发各国关注。在各个国际组织及国际条约，比如《京都议定书》及《巴黎协定》等国际性公约框架的持续推动下，促使越来越多的国家参与到碳减排活动中。其中，2020年，中国在第75届联合国大会上正式宣布“双碳目标”，设定减排目标，向国际承诺我国将力争于2030年前实现二氧化碳排放达峰，并于2060年前实现碳中和。<sup>1</sup>

中国在内的各国在具有雄心的碳减排目标之下，开始加大气候治理的力度，并通过机制性的创新，不断探索不同的减排措施和政策模式。碳排放权交易制度是促进双碳目标实现的重要工具，也是被认为具有较高经济效率的减排措施。通过市场制度实现国际碳治理目标的构思，最早起源于《京都议定书》所提出的“京都三机制”<sup>2</sup>，其中将国际碳市场的建立定为全球气候治理的共同目标。此后，经过漫长的谈判过程，一直到2021年，英国格拉斯哥第二十六次缔约方大会（COP26）上，各国就《巴黎协定》第六条“市场机制与非市场方法”的实施细则协议达成共识<sup>3</sup>，正式形成国际碳市场建设的法律基础。但与此同时，跨国市场在落地执行及实践经验层面仍存在诸多不足，国际碳定价的对接仍处于起步阶段，需要各国之间进一步开展谈判及合作。

在跨国碳市场能够真正建立之前，国家及区域碳市场的建设及成熟发展将是重要前提。继欧盟碳市场于2005年启动以来，全球各地的碳定价机制及碳交易机制的规模和覆盖度皆呈现显著的增长态势。碳排放权交易制度通过市场交易的模式，实现减排量的分配，是消除环境及气候领域中外部性问题的有效机制，因此受到多个国家和地区的采用。碳市场可以通过市场定价与交易的形式，将温室气体排放的社会成本内化为企业的成本；此外，碳交易市场的建立和发展，能够直接针对于低碳经济的资金与资源问题，以经济有效的方式促进减排<sup>4</sup>。从个体层面上，以经济诱因激励企业进行减排，从宏观层面上，可以逐步实现国家气候治理目标，降低社会总体的减排成本，并带动绿色技术创新和产业投资，长远推动产业格局及低碳技术的改革与进步。

对于中国而言，碳排放权交易的模式通过市场机制优化配置碳排放空间资源，能够最大程度地释放市场力量，既可兼顾经济发展的需要，同时可有效推动高效的温室气体减排，让市场引导社会责任的科学性分配，因此成为我国气候治理的重要政策工具。近年中国以及全球各国的气候与环境治理模式，皆呈现逐步从命令-控制型政策转向市场-激励型政策的趋势。其中，碳排放权交易作为中国气候治理政策中最突出的一项创新，得到政策制定者与学术界的高度关注。自2013年中国七个碳交易试点城市陆续建立，至2021年全国碳市场正式启动，中国目前的碳交易机制已取得突出的成果，但同时在机制的成熟发展方面仍处于起始阶段，有待未来进一步的探索，以完善制度，发挥碳交易机制的巨大潜能。

---

1 UN News, “China headed towards carbon neutrality by 2060; President Xi Jinping vows to halt new coal plants abroad,” 21 Sept 2021, at: <https://news.un.org/en/story/2021/09/1100642>, assessed on: 14 Dec 2021.

2 “京都三机制”指《京都议定书》所建立的、旨在实现全球减排的三种灵活合作机制，包括国际排放贸易机制、联合履行机制和清洁发展机制，三种机制解允许发达国家通过碳交易市场等灵活完成减排任务，实现全球共同减排的效率最大化。

3 UNFCCC, “COP26 Reaches Consensus on Key Actions to Address Climate Change,” UN Climate Press Release, 13 Nov 2021, <https://unfccc.int/news/cop26-reaches-consensus-on-key-actions-to-address-climate-change>, assessed on: 4 May 2022.

4 Lu, T., “Study on Development Status of China Carbon Finance Market, International Experience and Countermeasures”, *Meteorological and Environmental Research*, Vol. 7, No. 5, 2016, p. 32–35.

## （二）研究问题的提出

中国全国碳排放权交易市场于 2021 年 7 月 16 日正式启动，共纳入发电行业重点排放单位 2162 家，年覆盖温室气体排放量约 45 亿吨二氧化碳，成为全球现存规模最大、覆盖最广的碳排放权交易机制。根据中国生态环境部的说明，碳市场是以较低成本实现特定减排目标的政策工具，相对于传统行政管理手段而言，更能降低全社会的减排成本。<sup>1</sup>

然而，制度除了从理论上具有经济效率及减排成效，并且目前取得了一定的阶段性成果之外，却仍然存在大量有待改善的空间。截止到目前为止，全国碳市场已于 2021 年底完成第一个履约期。整体而言，中国市场第一期交易数据及经验显示，中国碳排放交易体系存在不完善之处，其中主要包括稳定碳定价水平、市场活跃交易、市场金融化建设等。在政策方面，中国对于碳市场的管理方式和制度设计仍处于探索阶段，而在市场发展方面，中国碳交易的市场活跃度及成熟度也相对有限。对于碳市场未来发展方向是否应以建成金融市场为目标，还是应该保持其政府主导型政策工具的属性，仍然存在广泛的讨论空间。具体应该如何继续建设中国碳交易市场，以及中国的市场机制如何进一步与国际市场接轨，仍是有待深入研究，并需要通过落地的实践经验进行探索的问题。

在国际层面上，碳价格持续低迷，同时碳定价制度跨国衔接不足，两项主要挑战使国际碳交易市场的形成面对阻滞。碳价水平方面，2021 年第二十六次联合国气候变化大会（COP 26）的重要焦点正是国际间如何逐步形成合力的碳排放交易体系。国际社会仍面临碳价格水平低于预期，以及难以形成全球价格的两重困境，比如世界银行所发布的全球碳定价报告指出，尽管全球碳价不断上涨，但仍远低于实现《巴黎协定》目标所需的价格。<sup>2</sup>此外，国际货币基金组织也指出，2030 年全球碳价需要提升至每吨 75 美元以上，才可能实现全球减排目标，而当前全球二氧化碳排放的平均价格仅为每吨 3 美元。<sup>3</sup>同时，报告指出，当前仍然缺乏建设全球统一价格及市场的基础，全球碳市场的建设仅处于构思与计划阶段，实际进度仍然较为迟缓。

除价格水平之外，在市场跨国衔接方面，自 2010 年第十六届联合国气候变化大会（COP 16）开始，各国首次正式对于《巴黎协定》下的“国际碳市场”议程展开讨论。《巴黎协定》旨在于建立国际统一的市场机制，通过碳定价的方式，加大减碳力度，同时提高全球碳市场的成本效益。然而，到目前为止，如何链接跨国市场仍然是全球共同面对的难题之一，无论是政策与制度建设，还是相关的学术研究，都甚少触及到多个碳市场或碳定价机制之间的过渡与连接，国际碳市场建立缺乏数据与制度基础。

在国内层面上，中国面临交易制度不完善，导致市场功能受限的情况。碳交易机制主要通过市场激励发挥作用，促进社会整体减排效率。作为政策工具与市场工具的结合，中国的碳排放权交易机制兼具市场-激励型及命令-控制型政策的双重属性，该机制面临的主要问题在于市场制度的完善及市场本身的自主发展。由于当前中国碳排放权交易的市场化程度有限，缺乏全面及系统的市场化发展方针，也暂时未对于市场化分析测度设定标准，因

---

1 新华社，“全国碳市场首日成交 2.1 亿 后续价格仍有上涨空间，”2021 年 7 月 9 日，  
[http://www.xinhuanet.com/fortune/2021-07/19/c\\_1127668200.htm](http://www.xinhuanet.com/fortune/2021-07/19/c_1127668200.htm)，访问于：2021 年 12 月 14 日。

2 World Bank Group, “State and Trends of Carbon Pricing 2020,” Washington DC, US: World Bank, May 2020.

3 国际货币基金组织，“国际货币基金组织有关扩大全球碳定价机制的提议，”2021 年 6 月 21 日，  
<https://www.imf.org/zh/News/Articles/2021/06/21/blog-a-proposal-to-scale-up-global-carbon-pricing>，访问于：2021 年 12 月 14 日。



此难以对于其市场化程度进行量化，使机制更难在政策导向与市场经济导向之间取得有效平衡，局限了市场安排在碳交易机制中发挥的经济作用。

在上述的国际与国内的现实需求下，本研究旨在针对政策设计与市场发展，面向碳交易市场的特殊属性，构建能够全面且深刻地反映市场化本质特征的指标体系，这一研究问题将有助于更充分地发挥交易市场的优势，优化资源配置，确保碳交易机制能够长期可持续地促进减排，经济有效地实现气候治理目标。

此外，由于现有的中国制度研究主要为政策性研究，一般多从政府角度入手，对于金融市场方面及市场自身因素的聚焦则较为有限。缺乏统一的市场指标，也使优化市场制度的理论依据存在匮乏。我国碳排放权交易体系市场化程度不足，体现于政府主导配额、自主参与程度低、金融机构参与不足、价格疲弱、交易量稳定性低、缺乏专业投资者的参与等多种“强政府，弱市场”的现象和安排。针对于此，对碳交易市场化程度进行系统性研究，将有助于缓解中国碳排放权交易市场活跃度和有效性不足的问题；

另一方面，需要注意到碳市场的发展本身并不是最终目的，碳市场仍然应作为服务于减排目标的工具，碳交易机制应该更好地从属于实际气候治理需求与目标，而不是从属于政府制度或政策安排。因此，研究碳交易机制的制度设计如何有效促进碳排放的减少，需要以市场化发展程度的信息作为基础，对于市场化程度进行研究及对市场化指标进行建构，由此寻找市场化程度的平衡点，推动政策与市场设计的完善，确保政府与市场两种力量能够共同推动碳交易模式下的温室气体减排及长远的深度脱碳。

### （三）选题意义与研究价值

基于上述的需求与背景，本研究的主要意义及贡献可以体现在三个现实层面的贡献，包括：为国际统一市场建立方面提供理论基础、为中国国内政策设计提出建议，以及通过市场的发展刺激碳定价水平稳步上升。

首先，在国际碳市场建设方面，建立通用指标，可以助力于全球碳市场的建立。市场化指数作为一项量化指标，可以作为连接跨国市场及建立全球统一市场的数据基础。由于当前国际组织及各国政府都正逐步探索链接跨国市场，试图统一国际碳价格水平，然而，目前全球范围内市场分割情况严重，在《京都议定书》的框架下，管理机制将会涉及到不同国家和市场之间的交互关系，同时，由于复杂的法律适用性、地域管辖权、机制差异性等，均增加了跨国市场建设的门槛与成本。基于这一系列困难和差距，现况下各国碳定价方案的比较研究有限，跨国比较视角的研究多数仅聚焦于价格及交易量比较，或进行较直观的事实描述性对比。因此研究通过建立国际通用的数据基础，对于国际市场的一体化进程也将有所助益。

市场化测度的构建与计算，可以作为进行国际对比的前提<sup>1</sup>，通过建立跨国及跨地区统一、通用的指标，对于市场化程度进行科学的量化，市场化指数将可以作为跨国适用的指标，量度市场的建设现况及市场机制的成熟程度，由此作为基础，凝合跨国之间的差异，为各国及各地区不同的气候治理模式及交易机制，提供比价格和交易量更具有适用性的比较标准，从而能够从不同的交易制度中提炼可转移的建议和经验，长远有助于统一市场的建立。

---

1 曾学文：《市场化测度的一种新方法——在全球贸易视角下的应用》，《财贸经济》2003年第8期，第12-18页。

其次，在国内政策设计方面，市场化指数将为中国碳交易的制度设计提供依据。通过全面、客观地评价中国碳交易的市场化程度，对于我国认识碳交易的市场化进展、推动未来碳市场的制度设计、发挥市场在低碳模式经济配置中的引导性作用，都将具有深远意义。

目前，中国仍面临碳交易市场化程度不足的问题，导致交易机制沦为从属于碳减排政策方针及政府命令的附属性工具，碳市场作用发挥有限，使中国在选择加大行政管理力度之余，通过市场力量提高碳定价的难度增加，实现双碳目标的成本和困难可能增加。未来，政府仍然需要通过制度框架及执行方式的设计，确保发放的配额剩余存量合理，避免过度供给导致的价格疲软，同时，随着制度的逐步完善和全面，将推动控排企业和其他市场主体都可以以碳市场机制作为基础开展投融资活动，将有助于长远赋能于减排技术的研发与普及。

由于碳市场本身需要由政府政策法规来进行构建，因此政府介入的程度，包括政府措施及政府对于市场建构的参与，比如碳配额量、初始价格设定、交易规则等设置，对碳市场表现的影响力度比一般的商品市场更为显著。中国政府一方面需要刺激碳市场的稳健发展，另一方面需要避免金融市场过度膨胀，导致市场投机行为破坏原本的政策目标及实际减排表现。因此，通过量化市场化的程度，可有助于政府寻找适切且高效的参与方式，确保市场建设真正有助于减排成效。市场化指数的量化及使用，将会对于政策设计和执行方案提供参考依据。

最后，在碳定价路径方面，碳交易机制是碳定价的重要方式之一，不同于碳征税模式下由政府直接定价，碳交易机制采取依靠市场力量进行定价，市场化的建设程度则会对于价格产生直接影响，碳排放权的市场价格水平与政府初始治理目标、碳排放总目标中的设定存在一定的差距，需要市场充分成熟，才能够使价格走势更具有即时性及稳定性，可以更好地服务于气候治理目标的实现。市场化指数较高，意味着市场更为活跃及发达，价格信号能够充分发挥经济配置作用，推动市场发挥更强劲的作用。探索碳交易体系的市场化发展程度，将有助于探索制度设计及市场因素对于价格的影响，提供充分的信息和依据以制定效率最优方案，实现效率最大化的气候治理模式。

同时，碳价低迷与碳市场金融机制的缺位，也局限了碳配额的投资价值，使投资者缺乏进入碳市场并自愿参与交易的动机。价格稳定并保持高位，以及市场化程度较高，两者共同构成了市场参与者的自主投资意愿，而投资是进一步建设市场及增加交易活跃度，确保制度有效的前提，同时也是引导资本流向低碳技术开发的重要方式。价格稳步上升与市场化成熟建设之间需要形成良性循环，两者可以具备相互促进的作用。

针对于以上各项现存的需求及不足，加之当前对于碳交易市场化指数的研究仍然相对有限，本研究将针对于碳排放权交易的属性，结合中国制度做法的特点、市场现况的优势及不足、全球气候治理目标的实际需求等实际情况，围绕中国制度作为主体，展开市场化发展程度的标准设定及实证分析，并借由试点情况及国际案例情况进行对比，寻找国际市场对接、中国制度完善、刺激碳定价水平提高三个方向的具体解决方案，为制度研究与发展路径作出理论性的探索与现实性的建议。

#### （四）研究方法

本文运用定性及定量相结合的研究方法，分析中国碳交易体系的制度框架及市场发展，并由此构建中国碳交易的市场化指数。定性方法方面，主要使用文献研究法，通过调查、梳理及分析中国碳交易机制的相关文献，归纳中国过往碳试点及现行全国市场制度执行方式及实际影响，文献范围包括过往研究及学术论文，同时也包括中国碳交易机制相关的政策文件、法规及规则、执行方案、配额分配方案等一手的政府制度及规则文件，以及中国

政府、中国央行及碳交易所，以及各国际组织所进行的政策研究及总结报告，由此进行深入的制度分析，并确立用于量化市场化发展的相关指标及标准。

研究碳交易机制的市场化，需要充分考虑到市场的特殊属性，首先需要对于制度现况进行充分考虑。由于碳排放权交易市场与一般商品市场有所不同，机制本身需要高度依赖于政府介入与协调的角色，与制度设计的紧密程度较高，因此政策分析对于市场化研究非常重要。除此之外，作为市场机制，相关的经济因素及市场因素也与之直接相关，需要考虑到市场要素、经济成本、企业行为等影响因素。本研究将会对于碳交易机制的制度框架进行系统性的整理与探讨，并结合中国市场现况，找出中国制度实践的问题与挑战。

定量方法方面，主要使用实证研究法，通过汇总中国制度方案的执行方式及经验，并收集中国碳交易的交易数据。在指数建构中，本研究将综合过往具有代表性的研究所采用之计量方法，并使用主成分分析法测量各项指标的影响程度及计算权重，尝试构建市场化指数的测度并进行分析，由此确立市场化指数的测算方式。

此外，由于当前对于碳交易机制的市场化程度研究有限，本研究将会同时结合国际及国内各项对于不同类型市场的市场化指标体系作为参考，包括宏观经济市场化、地方经济的市场化、不同的商品或要素市场的市场化等指数的衡量标准及测算方式，进行综述与研究，从中提取适用的部分，为碳交易机制的市场化指标建构提供理论依据，研究碳交易机制市场化指数的计算方式，为有效进行政策设计及市场实践提供基础，长远推进中国碳交易机制的发展及国际碳市场的实现，并确保市场机制的安排能够直接、切实地贡献于减碳初衷。

本研究将通过采用中国 2013 年至 2020 年七个碳交易市场试点，以及 2021 年全国市场的数据，追踪碳交易体系中配额、定价、监测、报告和核查（MRV）机制以及履约机制等各个环节中，政府与市场分别扮演的角色及发挥的作用，同时也将会引入欧盟碳交易体系在 2005 年至 2021 的情况作为对比案例，收集相关市场数据进行计算，得出实证研究结果，并进行比较分析。

## （五）论文结构

本研究将首先对于中国制度进行解析，其次再以中国经验作为主要基础，建构市场化指数的测算模型及计算公式，以市场化指标体系的计算方式套用至中国全国市场现况、中国试点过往经验，及欧盟碳市场的情况，测算出实际结果，并围绕计算结果，结合文献及政策经验进行剖析，从中分析市场化指数体系的稳定性及合理性，最后以本研究的分析结果作为依据，对于中国碳交易机制的未来发展方向提出评述与建议。

本文共分为六个主要部分：

首先，引言部分将对本研究的前提作出界定，介绍国际及国内现况，提出现实情况及当前需求，引出研究的背景及现实挑战，同时阐述相关概念及问题的基本定义，并通过进行文献综述，对于过往的相关研究结果及学术界或政策界的已有共识进行归纳总结，作为本研究的理论基石。本部分将主要说明国际及中国气候治理目标下，发展碳交易机制具有必要性，碳交易模式被证明在经济效率和减排成效上具有正面价值和意义，同时目前仍缺乏对于市场化的量化方式，对于中国碳市场的未来发展方向也仍有待进一步探讨；

第一章将会对中国制度进行介绍及分析，阐释中国现行制度的情况，并梳理中国碳交易中政府及市场的角色定位及影响，并总结中国市场的特征，分析制度现行情况下的优劣。本章将碳交易机制解构为四个主要的机制，并指出在每个制度环节之中，政府及市场均起到了双重作用，引出本文的核心观点，即政府与市场作为两种力量，共同影响碳交易情况

及碳减排成效，交易制度需要两者合作，同时也需要在各环节选择以政府为导向或市场为导向；

第二章将以碳交易机制的特性作为基础，结合中国现况及其他市场化指数的测量方式，构建市场化指标体系，通过建立模型，提出市场化指数的具体计算方式。本部分将前章中的四项主要模块进行细化，以过往实践经验及学术文献的研究结果作为依据，选择其中七项关键因素，选择标准包括在碳交易框架中的程序重要性、对于市场表现的实际影响，以及作为制度比较方式的普适性。本章也将对于强市场化及弱市场化的情况及方式进行描述，确立本研究体系的标准和数据方法，形成测算指数的衡量标准；

第三章将对于中国全国市场及试点省市的具体情况进行梳理，并将实际情况代入前章所建立的测算标准，计算中国市场的得分情况，得出实证分析结果。此外，代入中国市场数据，采用主成分分析，确立模型的权重矩阵，由此计算出中国全国市场及各试点市场的市场化指数，对于市场化程度进行量化的转换；

第四章将主要对测算结果进行进一步的解释及分析，本章将通过多组纵向的趋势分析及横向的跨地区比较，以实证数据再次辅政指标测算体系的稳健性，为指标的合理应用提供案例作为例证。横向对比方面，本章中分别采用中国各试点市场之间的比较、试点与中国全国市场的对比、中欧市场对比进行分析；纵向比较方面，将对于试点城市的发展趋势及欧盟碳市场在四个发展阶段的动态情况进行分析。最后，基于以上各项分析并结合各案例中的经验，将对于中国现行的全国碳交易市场得分情况进行解析，研究中国制度得分情况的现实指向，并循此方向提出中国市场的发展建议；

最后，第五章为结语部分，将对于本研究的结果进行整体回顾，指出中国制度现存的不足及漏洞，展望中国碳交易机制的可行发展方向，并展望中国的市场-激励型气候治理模式发展前景，以及通过建设及衔接国际碳市场，实现全球气候共同治理模式及全球共同碳目标实现的潜力。

## （六）文献综述

本节将主要回顾两类过往研究，首先，将参考各类型市场化指数的研究方法及其测算方式，主要来自于较具有权威性、使用较为广泛的各项主要的经济市场化指数测算，以及对于多种不同类型的商品市场进行市场化指数测算的研究；其次，将主要聚焦在碳交易机制发展的研究，针对碳交易市场化的研究较为分散，一般围绕现况分析、市场金融发展、市场或政策导向等，同时也将参考政策文件的语境和评述进行分析。本节将对于相关研究现状及不足进行评述。

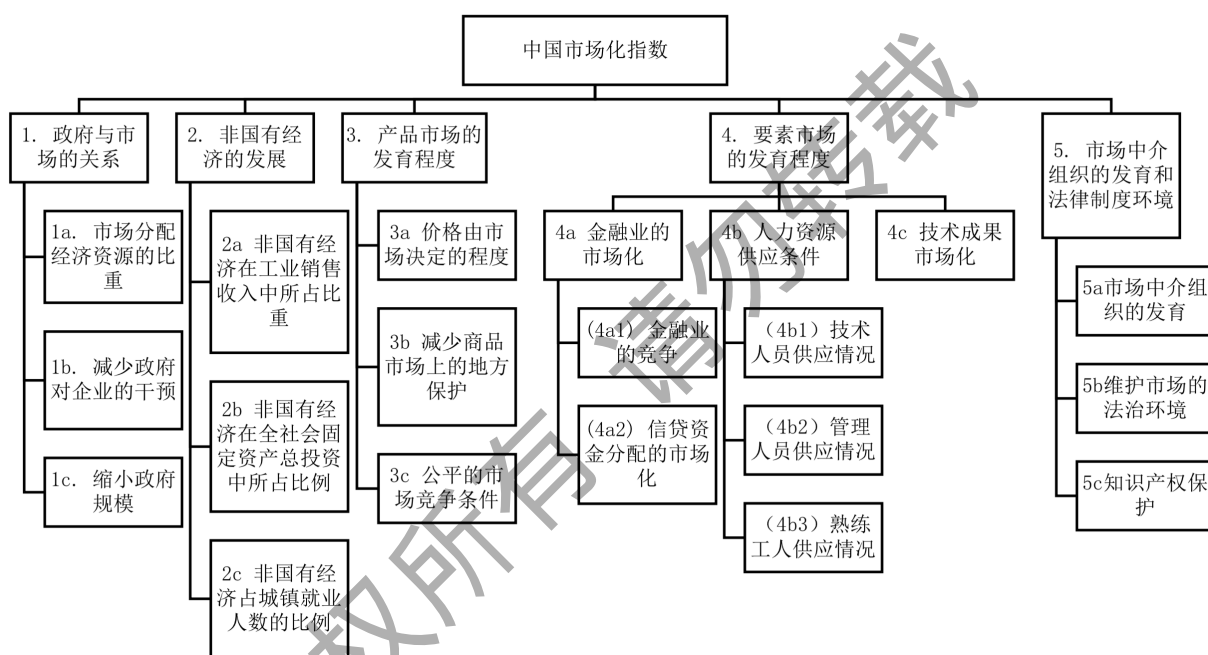
### 1. 市场化的量化指标及研究现况

由于目前国内政策及学术界对于碳交易市场化的描述仍然未形成体系，本研究将结合碳交易市场的属性，借鉴过往其市场指标市场化指数的计算系统，构建碳交易的市场化指数，包括国内及国外具有权威性的市场化指数研究，也将同时参考宏观经济市场化的指数方式以及各个不同的商品或要素市场的情况作为依据。

从宏观经济角度而言，最早期及最权威的经济市场化程度测算体系，来自于美国传统基金会年所发布的《世界经济市场化指数》，作为最早的市场化指数计算方式之一，至今

仍然通用。其中要素包括了私人产权界定、政府诚信、司法有效性、公共支出、金融体系健康、商业自由度、贸易自由度、金融自由度、投资自由度等十二项一级指标。<sup>1</sup>

除此之外，在中国国内，《中国经济体制市场化进程研究》中，强调市场化是指以市场机制调节资源配置，并设立了五十多项市场化程度指标，简而言之，所谓市场化可以体现为六项主要特征，包括经济主体行为的独立化、经济决策的分散化（指政府只在宏观决策和必要领域中发挥作用，但退出微观决策领域）、市场所有制形式的多元化、产品价格的市场化、要素价格的市场化、经济行为的规范化及法制化。<sup>2</sup> 近年以来，中国国内主要使用的市场化量化标准使则为国民经济研究所樊纲、王小鲁等人所开发的“中国市场化指数”，该指标由五个方面的二十三项分指标组成，用于衡量全国各个省市的市场化相对进程。指标体系的五个方面，涵盖政府与市场的关系、非国有经济的发展、产品市场的发育程度、要素市场的发育程度，以及市场中介组织的发育和法律制度环境。<sup>3</sup> 其中二十三项指标要素分别包括了：



资料来源:中国分省份市场化指数数据库

其他的宏观经济市场化指数，比如由世界经济论坛及加拿大弗雷泽研究所的市场化指标体系构建、江晓薇等对于中国市场经济度的研究、北京师范大学经济与资源管理研究所对于中国市场经济发展的计算、徐明华对于计算经济市场化进程的方法论探讨等等。市场化的涵义及量化方式复杂，不同的研究在范围选取及侧重上必定有所差异，包含一定的主观选择结果。

1 Johnson B T, Kim R H, and Melanie K., “Index of Economic Freedom”, Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc., 1998.

2 陈宗胜：《中国经济体制市场化进程研究》，上海：上海人民出版社 1998 年版。

3 樊纲、王小鲁、马光荣：《中国市场化进程对经济增长的贡献》，《经济研究》2011 年第 9 期，第 4-16 页。

宏观经济角度的研究主要测算整个市场体系的市场化程度，因此涵盖范围极广，所包括的要素不完全适用于部分商品市场如碳交易市场，但本研究将从中总结一定的规律，并提取适用的因素，结合碳交易市场的情况和属性，对标到碳交易市场化计算之中。虽然具体的次级指标及计算方式不尽相同，但由以上几项主要研究可以反映一定的共性，市场化程度的高低，主要取决于以下具有通用性的决定因素：资源的配置由市场或是政府完成、政府对于市场的干预程度、价格由市场或政策所决定、金融市场的发展程度，以及配合市场经济的法规或制度设计等因素。综合以上各项因素，可以发现市场化指数仍然着力于市场-政策关系及互动，需要关注市场机制对于制度和政策内容的反映。

除整体市场化指数之外，具有代表性的中国市场化测量体系及学术研究还包括：劳动力市场<sup>1</sup>、中国林业市场<sup>2</sup>、中国农业发展银行市场化<sup>3</sup>、中国金融市场化<sup>4</sup>等一系列研究。商品市场的市场化程度与宏观经济的市场化存在相似之处，证明两者之间可以相互借鉴，上述的特定市场研究中，基本上都以政策设计与市场表现两个方面主要考虑因素，前者包括政府介入的程度、国有经济对于市场的影响等，后者则主要包括数量配置及价格形成机制两个方面。例如孙文凯、赵忠等于2020年进行的“中国劳动市场的市场化指数构建与检验”，该研究对于劳动市场的市场化程度设立了两个方面的四项基础指标，包括户籍制度对劳动力数量配置的影响、国有单位从业人数占比，以及劳动力价格如何受到最低工资的制度及国有企业工资水平等因素影响。

综合以上所述，以上特定市场的市场化指数计算中，在商品市场的例子中，市场化的量化标准的测度通常包含以下几个方面：价格的形成机制以及价格信号对于市场的影响、政府对于市场行为的外部干预、产品或要素的商品化及流通程度、政府及法规对于市场环境的建构和对市场秩序的维持。

此外，本研究将参考碳交易市场以外其他的市场化指标体系，从中借鉴指标的量化方式及计算方法，具体的研究方法论，包括计算公式、权重比例等，以及相关的理论依据，将在下文第二章中进行更详细的阐述。

## 2. 碳交易的市场化程度研究

具体到碳交易机制本身而言，学术研究基本认同市场化机制安排对于减排效率有正面影响，高度的市场化和市场竞争有利于技术及市场的发展，对节能减排、提高气候治理效率发挥积极作用<sup>5</sup>。研究指出，同样作为碳定价的机制，碳税及碳排放权交易具有相似性，两者均具有一定的政策属性，价格受到政府干预及控制。根据其价格区间或价格走廊的设定，价格走廊范围越窄，此机制将越接近于碳税的性质及功能；价格范围越广时，则将越接近单纯的市场交易。<sup>6</sup>

---

1 孙文凯、赵忠、单爽、刘问鼎：《中国劳动力市场化指数构建与检验》，《经济学（季刊）》2020年第19卷第4期，第1515-1536页。

2 孔凡斌主编：《中国林业市场化进程评价：理论、方法与实证》，北京：中国环境科学出版社，2011年版。

3 曾勇、刘凯：《中国农业发展银行市场化的实证分析》，《南方农村》2015年第31卷第2期。

4 刘毅、申洪：《中国金融市场化的度量分析》，《财经研究》2002年第28卷第9期，第40-47页。

5 Duanmu, J.-L., M. Bu, and R. Pittman, "Does Market Competition Dampen Environmental Performance? Evidence from China," *Strategic Management Journal*, Vol. 39, No. 11, November 2018, p. 3006-3030.

6 Kettner, C., D. Kletzan-Slamanig, and A. Köppl, "The EU Emission Trading Scheme: Is There a Need for Price Stabilization?" in L. Kreiser, S. Lee, K. Ueta, J. Milne, and H. Ashiabor, *Environmental Taxation and Green Fiscal Reform*, Massachusetts US: Edward Elgar Publishing, 2014, p. 113-125.

然而，学术界对于碳交易的市场化并没有统一的定义，目前学术界对于如何衡量碳交易的市场化也仍缺乏统一的方法论与理论共识。同时，虽然概念的定义上尚未有共识，但综合过往研究以及主管部门对于碳市场化评述的语境，整体而言，学术界及政策界的讨论中仍有不少意见认为碳排放交易制度的充分市场化具有必要性。本研究的参考依据主要来自于政府文件、官方研究机构的研究报告及评述、权威学者的发言、生态环境部负责人对于市场的评述、从业人员的评论等。

国内外针对碳交易机制的市场设计进行了系统性的研究，并指出了目前中国机制市场化及金融化程度不足的问题。同时，政策界方面，国际及国内的政策执行方及相关执行者，都曾经多次提及碳市场建设不成熟、市场化程度不足、市场机制不稳定等问题。但与此同时，参考政策讨论中对于碳交易机制市场化发展的解读，碳交易的市场化一般可以指碳金融产品及金融制度的建设、市场动力代替政府主导的动力、市场活跃度提升等。例如央行关于推动我国碳金融市场加快发展的研究报告提出，目前中国碳市场仍然面临政策不完善、金融发展程度有限、碳市场应用不充分等问题，并建议未来应该推动碳金融市场全面性及规范性的发展，构建并完善碳金融相关制度，适当加快碳金融市场建设与产品服务创新。<sup>1</sup>同时，央行也建议应在交易方式上给予市场更大的灵活性，探索碳排放权交易场所开展连续交易和集合竞价，鼓励金融机构或碳资产管理公司参与市场交易。

此外，北京绿色金融与可持续发展研究院及中国金融学会绿色金融专业委员会的研究也指出，有效的碳定价需要金融充分介入，碳市场的重要功能是提供长期的市场信号，激励市场主体更多地开展低碳投资和其他活动<sup>2</sup>。同时，生态环境部、央行等部门共同发布《气候投融资试点工作方案》，鼓励金融机构积极参与碳交易，并开展碳金融服务；业界人士建议全国碳市场应参考欧盟高度金融化的碳市场，向成熟完备的金融市场迈进。<sup>3</sup>

在市场的影响因素方面，碳交易市场并非完美市场，受到除了价格水平及政府政策之外的一系列外部因素影响，国内外的研究对于此类不可控的外界因素进行了研究与归纳，例如国际气候谈判<sup>4</sup>、宏观经济及金融环境<sup>5</sup>、能源市场的情况及能源价格<sup>6</sup>、气候及天气情况等。因此，碳交易市场的动态，并不完全由于市场力量或政策力量所覆盖，市场化对于交易情况的影响程度仍有一定的限制，市场本身具有较高的复杂性及特殊性。

---

1 人民银行研究局课题组，“人民银行研究局课题组研究：推动我国碳金融市场加快发展”，<http://finance.sina.com.cn/zl/china/2021-01-11/zl-iiznctkf1599611.shtml>，访问于：2021年12月16日。

2 马骏：《碳中和愿景下的绿色金融路线图》，《中国金融》2021年第20期，第12-14页。

3 王信、雷曜、杨婷、王琰：《首批碳减排支持工具资金相继落地 我国碳金融发展按下加速键》，人民银行研究局课题组，2022年1月。

4 围绕欧盟碳市场或中国碳市场的一系列研究包括：Alberola, E., J. Chevallier, and B. Chèze, “Price Drivers and Structural Breaks in European Carbon Prices 2005–2007”, *Energy Policy*, Vol. 36, No. 2, February 2008, p. 787–797. ; Feng, Z.-H., L.-L. Zou, and Y.-M. Wei, “Carbon Price Volatility: Evidence from EU ETS”, *Applied Energy*, Vol. 88, No. 3, March 2011, p. 590–598. ; Jiang, Y., Y.-L. Lei, Y.-Z. Yang, and F. Wang, “Factors Affecting the Pilot Trading Market of Carbon Emissions in China”, *Petroleum Science*, Vol. 15, No. 2, May 2018, p. 412–420. ; Chang, K., R. Chen, and J. Chevallier, “Market Fragmentation, Liquidity Measures and Improvement Perspectives from China’s Emissions Trading Scheme Pilots”, *Energy Economics*, Vol. 75, September 2018, p. 249–260. 等文献，均对于国际气候谈判对于碳交易机制的市场表现及相关影响进行了研究或阐述。

5 Feng, Z.-H., L.-L. Zou, and Y.-M. Wei, “Carbon Price Volatility: Evidence from EU ETS”, *Applied Energy*, Vol. 88, No. 3, March 2011, p. 590–598.

6 Jiang, Y., Y.-L. Lei, Y.-Z. Yang, and F. Wang, “Factors Affecting the Pilot Trading Market of Carbon Emissions in China”, *Petroleum Science*, Vol. 15, No. 2, May 2018, p. 412–420. ; Chang, K., R. Chen, and J. Chevallier, “Market Fragmentation, Liquidity Measures and Improvement Perspectives from China’s Emissions Trading Scheme Pilots”, *Energy Economics*, Vol. 75, September 2018, p. 249–260.

### 3. 研究评述

首先，针对于碳交易机制之成效与不足的研究较为丰富，并且从不同的维度与视角都进行了一系列质性研究及实证研究，这方面的文献，无论是针对于中国碳交易市场，还是对于其他全球各地的碳定价机制，都已全面详实。从制度内容的角度而言，深入触及到碳交易机制的各个具体环节，比如交易规则、配额方式、碳核算模式、管理政策等；从具体影响方面而言，涵盖了碳交易机制对于减排成效的影响，同时也有针对其他各方面的影响，以碳定价及碳交易是否影响经济发展为主，其他影响也包括企业的绿色转型、绿色技术的创新、能源效率、能源价格等；就市场内部因素来说，文献则探讨了影响市场情况的各项因素，包括碳价格水平、交易量及市场履约率的其他非价格因素。这方面的文献较为充裕详实，学术研究取得一定共识，可以证明碳交易机制具有显著的正面影响，为制度提供了最基础的支撑。

针对中国市场的研究中，一般以中国碳交易试点城市的成效为主，回顾 2013 年至 2021 年期间的政策迭代与相应影响，部分较新的文献也分析了全国碳交易市场的优势与不足。此类文献普遍主旨在于探寻中国制度的改进空间，并给出了一定的政策建议。就研究视角而言，文献一般从国家政策和企业行为两个方面分析了我国碳排放交易市场的现状<sup>1</sup>，分别对应了政策与市场的角度，但较少涉及两者之间的直接互动。其次，就内容而言，在中国的制度框架设计中，文献涵盖从交易形式、交易规则和交易类别，到政府政策配套等方面，深入分析中国碳排放交易体系及其运行机制。就市场的现况而言，中外学者对于中国市场的重要性及巨大潜力具有共识，但与此同时，文献也指出了中国碳交易现况存在种种不足，并由此对于未来的改进提供了思路。

而针对于碳交易机制的“市场化”，目前研究则仍存在空隙。一方面，现有的文献并未对于碳交易机制的市场化程度作出界定及深入研究，同时学术界对于碳交易的市场化并没有统一的定义。另一方面，在目前的中国学术语境中，较少直接从碳金融及经济市场的角度对于中国碳市场进行研究。中国碳交易机制的过往研究中，一般侧重于制度研究及政策研究。

综合过往研究以及主管部门对于碳市场化评述的语境，碳交易的市场化程度，一般涵盖了金融产品的引入、市场导向的自主交易、价格的合理调节等。此类定义一般来自于中国政府及政府主导的研究机构、政策报告、相关领域的专家与从业者、交易所的反馈报告等，但未有国际普遍共识。

当前国内外的研究中，有一部分文献涉及到国家间碳定价机制比较部分，但除了交易量及价格之外，并未有成熟且通用的比较标准。常见的政策分析与比较，涉及到的多元因素较多，由于中国机制与各国的其他碳定价机制仍存在较大的差异，其他影响元素制度较多，比如国家经济水平、市场体量、制度发展程度及实践背景等也各有不同，全球碳定价水平差距也较大，因此纯粹使用价格或交易量作为指标进行国际比较，存在一定的不足。现有文献一般都仅限于研究单个碳市场，或进行简单的比较说明，比较及跨市场比较视角方面的研究仍有待深入，也尚未涉及碳市场的跨国连接。

综上，当前学术研究中，仍存在以下不足：

首先，跨国比较视角相对局限，比较方式和标准仍然不够完备。如前所述，目前全球各个碳交易机制之间仍存在较大差异，主要体现于碳交易机制在制度发展及演变历史、完善程度、涵盖范围、参与对象、价格水平、金融工具及基础建设的发展水平、所处国家或

---

1 Hart, C., and M.A. Zhong, “China’s Regional Carbon Trading Experiments and the Development of a National Market: Lessons from China’s So 2 Trading Programme”, *Energy & Environment*, Vol. 25, No. 3–4, April 2014, p. 577–592.



地区的经济及物价水平、所处国家或地区的产业结构、市场规模、活跃程度、国家排放总量目标等因素方面，都存在极大的差距，缺乏统一的标准进行横向比较。但与此同时，在全球碳目标及共同应对全球气候变化的趋势下，建立跨国统一的全球碳市场成为国际合作的未来目标之一。目前，学术上较少对于不同的碳交易或碳定价机制进行比较，比较方式也一般采取笼统的政策比较，或者以价格、交易量及履约率等显性的数据进行比较，然而，在上述这些差异的基础上，此类比较对于跨国市场的趋同作用有限，也并未能提供跨国通用的量化标准或尺度。

其次，针对于市场化的定义及深入探讨仍然有限，有待得出进一步的结论。对于市场化的界定及市场化发展的建议，普遍见于政府主管部门的文件、相关领域学者及专家的政策建议或采访、从业人员的建议及反馈等来源，可见对于市场化的讨论存在实际意义。但在学术研究方面，目前对于碳交易机制的市场化及市场自由度方面，仍然未有统一的权威定义。除了国内外学者普遍倡导引入金融机制，将绿色金融与碳交易机制进行更好的结合外，也并未有权威的研究探讨市场化或金融化建设的实际方法，以及其他对市场机制充分使用的可行模式。此外，市场化发展程度的最优水平为何。

最后，基于市场本身的研究数量及深度都较政策研究少，有待从关注市场机制的角色与作用的视角进行深挖，关注市场本身。过往文献以宏观及微观两种视角为主，宏观方面，当前研究以政策研究为主，即探讨政府的制度设计，例如配额方式、企业补贴、交易规则等，如何影响市场表现；微观方面，则以企业行为为主，包括碳交易或碳税制度如何影响企业的温室气体排放及相关措施，例如可持续发展方案、能源消耗、绿色技术创新等。在政府及企业之间，目前较少有研究针对于市场机制本身进行探讨，即市场制度或市场表现对于交易活动及实际碳排放的影响路径，除了价格水平这一最显著的市场因素外，其他以市场作为主体的相关要素，例如市场供需、市场交易模式、非价格交易成本、市场活跃度等因素对于交易机制本身及对于温室气体排放的实际影响，明显不如针对于政策设计或企业行为的研究丰富。

## （七）基本概念的定义及相关问题

本节将阐明研究所涉关键概念的具体定义及思考问题，设定本研究语境。综合上节提及的现有文献情况，由于碳交易市场的市场化定义仍存在模糊之处，并且目前虽然在政府文件、政策制定者、领域内学者的语境中，对于市场未来规划已有大致的描绘及发展方向，但仍缺乏统一的定义及具体的描述。本节将对于碳排放权交易机制的市场化及市场属性进行更清晰的描述及界定。

### 1. 碳交易市场

首先，碳排放权交易机制（或碳排放权交易体系、碳交易市场、碳市场）属于碳金融范畴下的一项重要工具<sup>1</sup>。碳市场通过对二氧化碳的排放权额度进行交易，达到国家整体降低碳排放总量的目的，二氧化碳排放被商品化并进行买卖，由市场供需决定最终价格。碳市场的机制，是在低碳经济的宏观背景下所出现、在近年以来快速发展的金融市场<sup>2</sup>。

---

1 Kossoy, A., "The Role of Carbon Finance in Project Development", *Bioenergy - Realizing the Potential*, Elsevier, 2005, p. 179-187.

2 Hua, Y., and F. Dong, "China's Carbon Market Development and Carbon Market Connection: A Literature Review", *Energies*, Vol. 12, No. 9, May 1, 2019, p. 1663.

在碳交易机制下，碳排放成本通过碳排放权的定价，内化于企业的生产成本，采取灵活的市场经济手段，以具有成本效益的方式减少温室气体排放的政策工具<sup>1</sup>。碳金融作为应对气候变化的一种经济手段，可以促进低成本减排<sup>2</sup>，因此碳权交易市场也正逐渐成为更多国家实现低成本减排的主要政策工具<sup>3</sup>。

过往研究中，学者普遍对于中国碳交易体系的概念及成效表示充分认可。中国在 2015 年起逐步建立了国家碳排放交易体系，被认为是全球气候经济学领域有史以来最显著的努力之一<sup>4</sup>，碳交易市场对于减排的作用，可通过调整经济上的产业结构以及提高技术效率两种路径来共同驱动<sup>5</sup>。

## 2. 市场化

其次，本文中的市场化，特指公共服务与公共政策的市场化，以市场经济作为基础，是通过运用市场机制调节来进行资源配置的经济模式，而市场化则是指市场系统在一个经济体系中对资源配置发挥的作用增加的过程，经济活动对市场机制的依赖程度渐趋加深及增强<sup>6</sup>。

本研究中，将“市场化”界定为与“政策化”、“公有化”、“公共化”、“强政府介入”等模式相反的概念，认为中国碳交易机制中，倾向“市场制度”导向与“政府政策”导向是两种相反的力量，政府的制度设计过程中，可以从中进行选择，建设最有利的市场模式。其中，市场制度被认为属于自发的社会秩序，其产生和成长都并不取决于个别意志，而是市场参与方之间进行互动和博弈的结果<sup>7</sup>。学术定义中，市场化既指向市场意识形态，也指市场化改革，前者指人们普遍认为市场对于商品和资源的配置具有更高的效率的信念，后者则指以市场为导向的改革，是指能够促进市场出现和发展，并同时削弱替代性制度安排的政策<sup>8</sup>。常见的市场化改革措施包括宏观经济稳定、私有化、放松政策管制、对外贸易自由化和国际资本流动自由化<sup>9</sup>等。牛津英国政治手册指出，除了市场化外，公共化也是另一种方式。公共服务一般不会对于用户实际偏好作出反应，而市场化的举措一般是假设公

1 Egenhofer, C., “The Making of the EU Emissions Trading Scheme”, *European Management Journal*, Vol. 25, No. 6, December 2007, p. 453–463.

2 Zhou, K., and Y. Li, “Carbon Finance and Carbon Market in China: Progress and Challenges”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 214, March 2019, p. 536–549.

3 Hawkins, S., “Carbon Market Clubs under the Paris Climate Regime: Climate and Trade Policy Considerations”, International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), Geneva, October 2016.; Rodriguez Lopez, J.M., A. Engels, and L. Knoll, “Understanding Carbon Trading: Effects of Delegating CO<sub>2</sub> Responsibility on Organizations’ Trading Behaviour”, *Climate Policy*, Vol. 17, No. 3, 2017, p. 346–360.

4 Yang, L., F. Li, and X. Zhang, “Chinese Companies’ Awareness and Perceptions of the Emissions Trading Scheme (ETS): Evidence from a National Survey in China”, *Energy Policy*, Vol. 98, November 2016, p. 254–265.

5 Hu, Y., S. Ren, Y. Wang, and X. Chen, “Can Carbon Emission Trading Scheme Achieve Energy Conservation and Emission Reduction? Evidence from the Industrial Sector in China”, *Energy Economics*, Vol. 85, January 2020, p. 104590.

6 陈宗胜：《中国经济体制市场化进程研究》，上海：上海人民出版社 1998 年版。

7 张曙光、赵农：《市场化及其测度——兼评《中国经济体制市场化进程研究》》，《经济研究》2000 年第 10 期。

8 Marie-laure Djelic, “Marketization: From Intellectual Agenda to Global Policy Making,” in Djelic, Marie-Laure and Kerstin Sahlin-Andersson, *Transnational Governance*. Cambridge UK: Cambridge University Press, 2006, Chapter 3.

9 Simmons, Beth A. and Zachary Elkins, “Globalization and Policy Diffusion: Explaining Three Decades of Liberalization,” in Miles Kahler and David A. Lake, *Governance in a Global Economy: Political Authority in Transition*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2003, p. 275-304.

共政策可以通过市场机制，为公众所需的服务提供更好的质量<sup>1</sup>，反映从公共化转向市场化的安排一般可以促进该制度的效率及质量。

综合以上，概括市场化在本研究中的定义，可见市场化在经济政策的语境中，一般包括的含义指：（1）以市场规则作为资源配置方式；（2）以市场模式基本制度结构的形成方式和运作模式；（3）以市场机制影响参与者行为；以及（4）由市场参与者进行参与者利益互动的几重含义。此外，在学术研究语境中，市场化经常与直接的制度安排或强制政策形成相对的关系，在本研究中，碳交易机制具有政策市场化的特性，同时也具有政策与市场导向的双重属性。

### 3. 碳交易机制的市场属性

碳交易市场最早起源于 2005 年生效的《京都议定书》，议定书中确立了数项开创性的机制，旨在通过市场化手段促进温室气体减排，《议定书》允许了发达国家可以通过向其他国家购入碳排放额度，来实现减排义务的履约，奠定了国家之间通过市场交易，对于减排任务进行重新配置的制度逻辑基础。这一基础逻辑也被广泛应用于国内区域、城市、企业、机构之间的责任配置。

在气候经济学领域中，对于温室气体控排的第一步时对碳排放进行经济定价。界定碳排放权的商品属性，赋予其市场价值，是碳交易机制能够运作，并发挥环境政策工具属性的首要基础。碳排放权市场性的理论基础来自经济学的“寇斯定理”，即私有产权的定理，指通过将私有权所属不明的共有自然资源，包括气候及环境，通过界定产权及允许自由交易，可以有效消除负外部性，从而降低温室气体排放带来的社会成本<sup>2</sup>，由此改善气候变化带来的问题。

在碳定价及排放付费的政策方针下，碳交易作为市场导向型的政策工具，经常被与政策控制型的碳税制度进行比较。根据世界银行的报告，目前全球已有 61 个区域、国家或者地方性的碳定价机制，其中 31 个为碳排放交易机制，30 个为碳税制度。<sup>3</sup>

同样作为碳定价的减排路径，碳征税属于政府主导型的命令控制政策，而碳交易市场则更偏向以市场为导向，并兼具有政策工具及市场机制的双重属性。在本研究的定义下，碳税制度完全由政府进行定价及配置，可以作为市场化程度为零的碳定价模式样本。一系列国内外过往研究对于两种制度进行了优劣比较，反映了市场化程度对于减排成效具有直接且显著的影响。过往文献从效率、成本、减排效果、技术改善、对于经济及社会的其他影响等层面进行评估，两种方式各有支持声音。研究表明，相较于碳征税的方式，碳交易市场能够以对于国民生产总值牺牲较少的前提下，达到同等水平的减排效果<sup>4</sup>。因此，部分学者也认为碳交易作为实现低碳发展目标的有效途径已成为必然选择<sup>5</sup>。

---

1 Crouch, C., "Marketization," in M. Flinders, A. Gamble, C. Hay, & M. Kenny, *The Oxford Handbook of British Politics*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2009, p. 879-895.

2 R.H. Coase, "The problem of social cost, *Classic Papers in Natural Resource Economics*," *Springer*, 1960, p. 87-137.

3 World Bank Group, "State and Trends of Carbon Pricing 2021," Washington, DC: World Bank, May 2021.

4 Bruvoll, A., and B.M. Larsen, "Greenhouse Gas Emissions in Norway: Do Carbon Taxes Work?," *Energy Policy*, Vol. 32, No. 4, March 2004, p. 493-505.; De Boer, D Roldao, R Slater, H Qian: 《2017 年中国碳价调查》，北京：中国碳论坛，2017 年 11 月。

5 Tang, L., J. Shi, and Q. Bao, "Designing an Emissions Trading Scheme for China with a Dynamic Computable General Equilibrium Model", *Energy Policy*, Vol. 97, October 2016, p. 507-520.

碳交易机制的基础逻辑在于通过市场交易，实现边际减排成本，降低总排放量。文献表明市场化要求个人和企业提高能源效率和改善环境质量，相对于传统环境规定（包含法律法规、国家计划、政策、国际法等），其优势在于市场规则下的优化资源配置。由于各个排放来源之间的减排成本差异，传统的环境政策方法不太可能完成气候治理任务，因此，注意力越来越多地被转向碳定价机制形式的市场工具<sup>1</sup>。学术观点一般认为，有效的市场体系可以更有效地分配投入，尤其是提高能源效率，市场效率可以将高污染和低效率的企业从市场中淘汰，从而降低污染和碳排放，提高工业层面的绿色全要素生产率。健全的市场建设，将能够通过降低能源消耗和污染排放来增加行业竞争和降低能源成本，从而有效地发挥作用<sup>2</sup>。同时，通过建设有效的市场化体系和精心设计的监管，可以提高技术进步和降低交易成本、投资风险和能源成本，帮助提高绿色全要素生产率<sup>3</sup>。

另一方面，市场化的安排也存在潜在风险。对于市场属性带来的弊端，过往理论也有所阐述。首先，市场化程度可以通过反弹效应影响企业的经营灵活性，从而减少原先预期的投入，增加产出，由此影响生产效率<sup>4</sup>，即由于市场可以灵活调整生产活动，所以实际减排效果比政策预计效果要低。另外，由于环境法规所限，企业将会面临额外的成本、财务约束和投资挤出效应，可能会损害生产效率<sup>5</sup>。

综上，过往学术研究显示，碳交易机制的市场属性对于气候治理带来了一定好处，能够提升管治效能，但同时市场属性也存在问题与弊端。学术界及政策界普遍认同，碳交易市场本身并非最终目的，适度的市场化水平才能够促进国际社会的长远脱碳目标的实现<sup>6</sup>。

#### 4. 中国环境与气候治理模式

中国的环境政策可以被区分为命令-控制型政策与市场-激励型政策，过往研究对于命令-控制型与市场-激励型环境政策对经济效率及环境保护的影响进行了讨论。就公共政策而言，相对于命令型政策，市场-激励型政策被认为具有更良好的灵活性<sup>7</sup>。在全国碳交易市场启动之前，一直到近年以来，中国的气候治理政策仍以监管干预及控制法规为主导，由政府法规发挥作用<sup>8</sup>。由此反映，自碳交易市场启动开始，中国气候治理的整体模式呈现由政策转向市场化的大趋势。

具体到企业碳排放这一环境治理领域，市场化的气候治理可以带来充分的灵活空间，能够激发重污染型企业或行业自主进行技术改进，引领社会整体技术创新的自发性，减少

---

1 Aldy, J.E., and R.N. Stavins, "The Promise and Problems of Pricing Carbon: Theory and Experience", *The Journal of Environment & Development*, Vol. 21, No. 2, June 2012, p. 152-180.

2 Cicala, S., "Imperfect Markets versus Imperfect Regulation in U.S. Electricity Generation", National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, January 2017.

3 谢贤君、王晓芳、任晓刚：《市场化对绿色全要素生产率的影响》，《北京理工大学学报（社会科学版）》2021年第23册第1期，第67-78页。

4 Sorrell, S.R., "Energy Substitution, Technical Change and Rebound Effects", *SSRN Electronic Journal*, 2014.

5 Zhang, W., Q. Luo, and S. Liu, "Is Government Regulation a Push for Corporate Environmental Performance? Evidence from China", *Economic Analysis and Policy*, Vol. 74, June 2022, p. 105-121.

6 World Bank Group, "State and Trends of Carbon Pricing 2020," Washington, DC: World Bank, May 2020.

7 张静晓、孙昕冉、李慧：《排污权交易政策对绿色创新效率的影响研究》，《中国环境管理》，2021年第13册第6期，第61-69页；Chen, Q.; Mao, Y. Morrison, A.M., "Impacts of Environmental Regulations on Tourism Carbon Emissions," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol.18, 2021.

8 Jotzo, F., and A. Löschel, "Emissions Trading in China: Emerging Experiences and International Lessons", *Energy Policy*, Vol. 75, December 2014, p. 3-8.; Zheng, S., and M.E. Kahn, "A New Era of Pollution Progress in Urban China?", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 31, No. 1, February 1, 2017, p. 71-92.

温室气体排放治理成本。大量研究也曾经对于碳交易市场与其他减排的政策手段进行比较, 并指出与政府直接监督和监督等传统政策相比, 使用基于市场的机制来减少碳排放和解决环境问题更符合经济效率, 对于减排也更见成效<sup>1</sup>。

过往研究表明, 碳交易对于减排具有实际作用和正面影响, 市场机制在环境治理中所发挥的有效性基本已取得学术共识。市场制度能够有效促进温室气体排放的下降, 因此碳交易手段是应对气候变化威胁的有效途径。

此类文献为碳排放交易提供了理论背景和实证研究证据, 其中大量研究证明市场机制是应对气候变化的有效措施<sup>2</sup>, 也包括提出市场机制的其他利好, 比如在出二氧化碳排放之外其他环境治理领域的溢出性<sup>3</sup>、低于预期的气候治理成本<sup>4</sup>、为未来能源系统的深度脱碳铺路<sup>5</sup> 等。

---

1 Jonathan B. Wiener, Richard B. Stewart, and Donald J. Dudek, “Environmental Policy for Eastern Europe: Technology-Based Versus Market-Based Approaches”, *Columbia Journal of Environmental Law*, Vol. 17, 1992, p. 1–52. ; Khanna, M., and W.R.Q. Anton, “Corporate Environmental Management: Regulatory and Market-Based Incentives”, *Land Economics*, Vol. 78, No. 4, November 2002, p. 539–558. ; Zhou, B., C. Zhang, H. Song, and Q. Wang, “How Does Emission Trading Reduce China’s Carbon Intensity? An Exploration Using a Decomposition and Difference-in-Differences Approach”, *Science of The Total Environment*, Vol. 676, August 2019, p. 514–523.

2 Zhang, J., and C. Wang, “Co-Benefits and Additionality of the Clean Development Mechanism: An Empirical Analysis”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 62, No. 2, September 2011, p. 140–154. ; Aldy, J.E., and R.N. Stavins, “The Promise and Problems of Pricing Carbon: Theory and Experience”, *The Journal of Environment & Development*, Vol. 21, No. 2, June 2012, p. 152–180. ; Tvinnereim, E., “The Bears Are Right: Why Cap-and-Trade Yields Greater Emission Reductions than Expected, and What That Means for Climate Policy”, *Climatic Change*, Vol. 127, No. 3–4, December 2014, p. 447–461. ; Meckling, J., T. Sterner, and G. Wagner, “Policy Sequencing toward Decarbonization”, *Nature Energy*, Vol. 2, No. 12, December 2017, p. 918–922.;

3 Zhang, J., and C. Wang, “Co-Benefits and Additionality of the Clean Development Mechanism: An Empirical Analysis”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 62, No. 2, September 2011, p. 140–154.

4 Tvinnereim, E., “The Bears Are Right: Why Cap-and-Trade Yields Greater Emission Reductions than Expected, and What That Means for Climate Policy”, *Climatic Change*, Vol. 127, No. 3–4, December 2014, p. 447–461.

5 Meckling, J., T. Sterner, and G. Wagner, “Policy Sequencing toward Decarbonization”, *Nature Energy*, Vol. 2, No. 12, December 2017, p. 918–922.

# 第一章 中国碳交易机制的制度分析

由于本研究将会以中国碳交易机制作为基础建构市场化指标，因此中国的制度设计及市场现况都将是重要影响因素，首先必须对于我国的实际情况进行深入了解及关注。在碳交易机制的政策工具及市场机制双重属性下，政策与制度的构建、执行、后续调整，都将对于市场自由度及市场实际表现产生直接影响。本章将主要围绕中国制度的自身特点及具体细节展开分析，通过梳理现行碳交易的制度框架，并回顾中国制度实行的概况，分析制度中政府与市场分别扮演的角色，为建构市场化指数提供现实基础。

## （一）制度背景

目前，中国年度碳排放量超过 140 亿吨，占全球总排放量的 26.7%<sup>1</sup>，稳居全球碳排放的首位，年度排放量超过世界发达国家的总和。因此，作为全球最大的能源消费国及碳排放国，中国的减排工作对于全球应对气候变化举足轻重，中国所进行的自主贡献及应对措施，也将对于全球整体温室气体排放下降具有关键性作用。对此，中国已经作出承诺，将会提高自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施。为实现中国 2030 年碳达峰、2060 年碳中和的远大愿景，中国开展了一系列具有针对性的政策及行动，其中最重要、最具有长远意义的行动，就是搭建并完善全国性的碳交易市场，通过金融交易模式进行平稳有序的碳交易，让市场协助引导减排。

2011 年，中国首次正式采用排放权交易管理二氧化碳排放的提议，国家发改委下发《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，并正式确立“两省五市”共七个碳排放权交易试点。中国自 2011 年至 2014 年陆续启动七个碳排放权交易试点，包括北京、天津、上海、重庆、湖北、广东及深圳，截止到 2021 年 6 月，试点省市碳市场累计配额成交量 4.8 亿吨二氧化碳当量，成交额约 114 亿元。

在积累一定的经验之后，中国在 2021 年正式启动全国统一的碳排放权交易市场，全国碳交易市场结合了试点的政策经验及数据，自 2021 年 7 月开展至今接近一年，截至 2021 年 12 月 31 日，已完成首个履约周期。机制取得一定的成效，整体而言，市场运行基本达到预期水平，交易价格基本上稳中有升、覆盖温室气体排放规模大、履约率较高，生态环境部指出碳市场对企业减排温室气体和加快绿色低碳转型的作用初步显现。然而，与此同时，中国制度仍处于探索阶段，存在制度建设及市场机制运用方面的种种问题。

由于碳交易对于实现双碳目标至关重要，因此近年以来，中国的碳交易机制发展一直得到充分的重视，并通过政府的大力推进，在政策与市场的双重动力下，将中国碳排放权交易发展为“政府引导与市场运作相结合的模式”<sup>2</sup>，发挥市场机制对温室气体排放控制具有促进作用，并同步依托于金融交易市场模式。而另一方面，目前中国碳市场的运作仍以政府政策为主导，主要由政府设立涵盖标准及纳入企业，对于覆盖企业分配碳排放配额，并允许排放权在市场内进行交易，再由政府主管部门负责进行碳排放的监测、报告和核查（MRV）方面的监管及政策调整，可见政府角色的重要性相对而言仍然非常高，具有绝对的主导权。以政策作为强导向的市场型交易行为及控排措施，属于中国交易制度的独特特点。

1 United Nations Environment Programme, “Emissions Gap Report 2021 : The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered,” 26 October 2021.

2 根据国家发展改革委：《国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》，（2022）206 号文件。

## （二）中国碳交易机制中的政府与市场角色

### 1. 中国碳交易机制中的市场逻辑

碳排放权交易机制作为主要碳定价工具之一，最基础的制度逻辑是通过市场定价及交易过程，将碳排放内化为企业运营成本。碳排放权交易使用市场化机制，可以推动高排放行业以相对较低的成本实现能源转型，降低碳排放量并贡献于长远脱碳目标。碳排放权交易通过由政府主管部门通过法律法规，进行强制性的设置，将排放总量的目标进行规划与下放，向控排单位分配一定额度的合法温室气体排放权，允许排放权以商品形式在企业之间流通，履约主体通过进行交易完成排放控制目标，在商品定价、流通及交换价值的过程中，可充分发挥市场机制对环境容量资源的优化配置作用。

碳价格在交易过程中得以形成，以市场导向型的碳定价路径将作为市场信号，引导企业选择减碳手段的最优解。由此，将可以有效舒缓气候治理领域中长期存在的经济发展与气候行动之间的矛盾。市场机制将自动进行实时及灵活的调节，使社会整体的气候治理成本最低化，推动中国在气候变化下的可持续发展。

除了通过商品交易进行资源配置外，市场机制的另一项重要作用，在于通过金融机制实现资源聚合。由于碳达峰碳中和需要巨量的投资碳排放权交易使用市场化机制，对于政府及企业而言，碳交易市场都能够起到资源整合的作用，企业及个人均可以通过金融工具的投资，为低碳技术的发展提供资金，并通过交易市场，使资源流向更具有能力或技术优势、减排边际成本更低、研发效率更高的企业及单位，为中国气候治理与温室气体控排提供长远有力的支持，赋能于中国的深度脱碳目标。

碳交易的制度之下，市场机制可以起到奖优惩劣的作用。<sup>1</sup> 就微观角度而言，卖出多余碳排放额度的企业可以通过节能减排，获得实际的经济收益，而对于企业的实际排放超标的情况，则需要购买配额以完成履约。通过市场机制，将气候方面的负面影响内化，将为企业减排提供动力，由此可以直接减少温室气体的排放。宏观层面而言，除了直接的减排效果，排放成本的全面提高，也将间接促进减排技术的规模发展，推动专业技术的提升，从长远上实现经济产业的升级与优化，其溢出效应将倒逼参与企业将环境与气候成本内嵌到生产价值链中，随着市场覆盖的扩张，也将逐步推进全社会的绿色转型。

### 2. 中国碳交易机制中的政府角色

中国碳交易机制的底层基础是通过市场交易发挥直接作用，但与此同时，政府的间接作用也至关重要。就市场属性而言，排放交易市场中的商品为无形商品，且商品的稀缺性并非自生，比如碳排放超出一定的配额，并不会立即影响企业生产与营运，如果没有执法者角色，则无法对于企业行为直接产生限制。因此，碳交易市场之所以能够成立，必须通过政府政策的界定，使之具有供应稀缺的特质。不同于一般的商品市场，政府角色超出了传统经济市场中的监管者角色，而需要同时作为市场的建构者及维系者。

同时，政府也仍需要进行常规的监督与执行，包括需要由政府对碳核算、登记及汇报进行统一管理，这一点对于全球各个碳定价体系都同样通用。在碳交易市场的特性下，政府的参与以及其角色的重要性都无可避免。因此，与传统的市场化研究不同，碳交易机

---

<sup>1</sup> 能源基金会（中国）、清华大学中国碳市场研究中心：《地方政府参与全国碳市场工作手册》，2019年3月。

制的市场化进程，与控制型政策的密切程度更高，碳交易也更依托于政府的机制设计和有效落实而得以发展。就中国现况而言，在现行的中国碳交易机制中，中国的政府政策及政府行为仍占主导地位，交易行为服务于政府分配的减排目标，使中国制度更具有命令-控制型的治理特点，市场自身的主动性及能动性仍然相对有限。

综合以上两种不同的主要角色，政府的影响可以以直接及间接两重方式得以实现，政府介入及政府采取的措施，除了影响企业减排行为外，对于交易市场本身也有影响，前者指政府政策对于实际气候治理成效及温室气体排放交易的影响，而后者则是通过政策影响市场，再经由市场机制使政府的目标得到实现。

对于市场的影响方面，总体而言，政府的角色举足轻重，政府法规和政策、公共关系管理和回报预期、政府关系等因素都将影响碳市场的表现。政府的干预行为可对交易价格及交易范围造成影响<sup>1</sup>。此外，政府的直接或间接干预，包括政策设定以及实施方式，包括：上限设定、许可分配、避免碳泄漏的交易指南、抵消监管、高度合规、透明和持续监控以及系统之间的协作模式、政策理念、限额分配方式、罚款机制<sup>2</sup>、市场流动性、信息透明度、区域政策、区域交叉合作<sup>3</sup>等因素，都会直接对于市场产生作用，带来市场的波动。另外，政府的补贴机制是碳交易方案设计的核心和敏感环节，会影响企业的履约成本，以及碳市场表现<sup>4</sup>。

此外，除了制度准备阶段外，在市场交易的进行过程中，政府也仍需要进行实时的监察与改进。政府通过调整政策设计的其他要素，对于市场供需产生影响，从而间接影响价格。例如在价格上涨幅度过高时，政府需要向企业提供更多排放权的体量，或调整排放上限<sup>5</sup>。通过对于交易方行为造成影响，并通过市场供需定理，最终发挥其影响。

### 3. 政府与市场角色互动与未来展望

在碳交易机制中，政府与市场之间存在复杂多元的动态关系，两者需要相互补充、相辅相成。首先，碳交易机制的逻辑本身就高度强调政府和市场的并立与配合。碳市场之所以成立的基础，本身建立于国家的气候治理目标设定。中国有雄心的气候目标将使排放权限更稀缺，推动市场的发展与活跃。政府制定的减排力度愈高，则碳配额的供给愈少，市场稀缺性增强，因此能够形成稳定且高效的市场活动。由于碳交易对于实现双碳目标至关重要，近年以来中国机制发展一直得到充分的重视，并通过政府与市场同步推进，将中国碳排放权交易发展为“政府引导与市场运作相结合”的模式，中国碳交易的整体机制基本由政府主导，而价格形成与成本优化的部分，则由市场机制所促成。

---

1 康晓虹：《我国碳金融发展困境之出路——构建全方位碳金融体系》，《生态经济（学术版）》2013年第2期；Zou, L., P. Wang, and Y. Sun, “Market Mechanism and Focus of International Cooperation to Achieve Carbon Neutrality”, *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, Vol. 37, No. 4, 2022, Article 6.

2 Riehl, B., G. Wang, S. Eshpeter, H. Zhang, J.L. Innes, and N. Li, “Lessons Learned in Mandatory Carbon Market Development”, *International Review of Environmental and Resource Economics*, Vol. 10, No. 3–4, August 15 2017, p. 227–268.

3 Zhou, J., X. Huo, B. Jin, and X. Yu, “The Efficiency of Carbon Trading Market in China: Evidence from Variance Ratio Tests”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26, No. 14, May 2019, p. 14362–14372.

4 Xiong, L., B. Shen, S. Qi, and L. Price, “Assessment of Allowance Mechanism in China’s Carbon Trading Pilots”, *Energy Procedia*, Vol. 75, August 2015, p. 2510–2515.

5 Chen, B., W. Shen, P. Newell, and Y. Wang, “Local Climate Governance and Policy Innovation in China: A Case Study of a Piloting Emission Trading Scheme in Guangdong Province”, *Asian Journal of Political Science*, Vol. 25, No. 3, September 2, 2017, p. 307–327.



此外，市场的蓬勃发展和成熟是达成政府目标的主要路径。中国银行保险监督管理委员会曾经提出政策建议，认为交易市场应进行金融创新，发挥更强势的作用<sup>1</sup>，在此基础上，交易市场中的金融体系将通过开创性的框架和制度，以市场化力量引导更多资本进入绿色投资范畴，赋能低碳技术发展，以社会共同贡献资源的方式，使现代金融工具能够同步支持经济增长与气候治理目标。可见，机制性创新的发展，同时也能够长远地深化经济结构性改革，实现真正的环境与经济可持续发展。此外，根据中国人民银行研究局对于碳中和经济的论点，以市场工具支持气候治理，仍然需要推进相关法律制度建设，以及完善市场机制。<sup>2</sup> 两种路径的具体事项包括：推进相关法律制度建设、加快市场交易机制建设、完善市场主体培育机制，以及加大金融产品创新力度。由此足见，碳交易机制的成立条件与后续影响皆呈现双轨并进的特点，这一双重属性市场的改革，也将需要市场创新与制度创新作为双重基础。

针对以上各项的角色互动关系，其最终方向都在于应尽早加快市场化建设及完善配合市场的措施。同时，必须留意的是，面对碳交易价格疲软、未形成稳定的价格发现机制、当前市场发育程度不足等一系列问题时，市场化发展是应对手段之一，然而碳交易价格越高并不必然意味着市场化程度就会越高，也并非市场化程度越高减排成效必定越显著。市场化只是有效确保价格稳定的方法中的一种，本研究认为，应对于本文各项问题及目标，市场化是较具有经济效率的方式，但并非唯一方式。同时，温室气体排放，以及低碳技术的发展与企业的绿色转型，才是碳交易机制及其他碳定价形式的目标所在，市场化的建设与发展也应该服务于整体减排目标，发展市场本身并不是最终目的，市场化程度需要取得适度平衡，并非越高越好。

在以上的现实基础上，中国政策制定者必须结合中国长远的气候治理目标及减排量目标、中国金融市场及机制的发展情况、经济结构及企业现况等因素，制定制度框架，为市场的建构、供给、交易、核算及履约等各个环节提供制度支撑。下文将对于这些重要环节进行说明及分析。同时，在市场化研究中，也必须将上述各项政府角色及功能纳入现实考虑，兼顾政策设置在实践层面的局限，并相应地制定合理的市场发展方针。

### （三）中国碳交易的制度框架

目前中国碳市场的运作仍以政府政策为主导，政府主要权责范围包括：由政府设立涵盖标准及纳入企业，并对于覆盖企业分配碳排放配额，允许排放权在市场内进行交易。此外，政府主管部门负责进行碳排放的监测、报告和核查（Measurement, Reporting and Verification，简称MRV）方面的监管，以及运用报告的反馈数据，进行新一轮额度分配及政策调整。

作为市场化机制及制度化工具的结合，制度方案的设计以及履约的经济成本（一般即指碳价格，同时也包括其他交易成本），都是影响碳交易市场的主要因素。因此，本文将结合中国碳排放权交易市场试点以及全国碳市场的经验，比较中国不同交易制度及体系中的制度设计方案，并计算出相应的市场化程度。

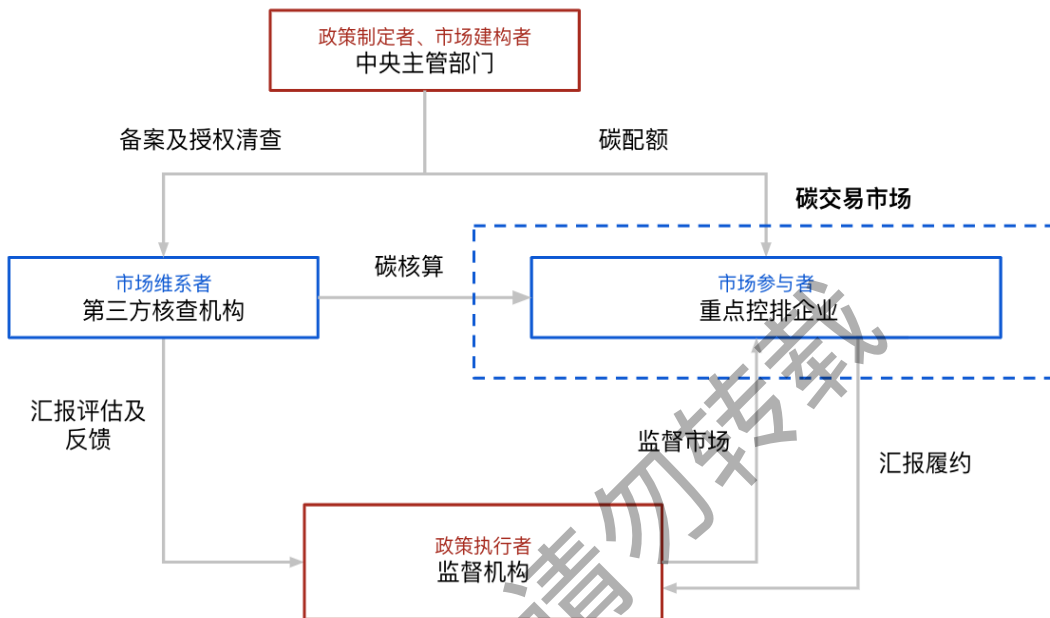
在中国碳交易机制的政策基础中包含了一系列的政府措施及支持，按照程序的时间顺序，最主体的关键环节可以概括为四个模块，分别包括：（1）碳配额制度；（2）碳交易制度；（3）碳核算制度；及（4）履约机制。四个主要的管理模块中，涵盖的具体环节包括：碳排放配额分配、监测、报告与核查制度（MRV 制度）的监测、报告与核查制度（MRV

1 中国银行业杂志，“银保监会政策研究局：中国绿色金融发展回顾与展望，”2022年2月15日，<https://www.chinacace.org/news/fieldsview?id=13295>，访问于：2022年3月25日。

2 碳交易网，“央行研究局局长王信：金融支持生态产品价值的实现，”2021年9月23日，<http://www.tanpaifang.com/tanjinrong/2021/0923/79726.html>，访问于：2022年3月25日。

制度)、碳排放权登记、交易及结算、违约惩罚机制等,不同的机制相互配合,共同构成中国碳排放权交易市场的管理框架,奠定了中国碳定价的形成路径。

碳市场的交易及运行流程中,涉及到国家主管部门、地方主管部门、交易机构、注册结算机构、第三方碳核算机构,以及重点控排企业的多方互动和合作,运行机制形成权力的层层下放及履约的逐级上报。不同机构或单位之间的的具体关系可以呈现如下:



资料来源: 作者整理

图: 1.1 中国碳排放权交易机制的管理框架与角色定位

中国采取自上而下的模式,由国家主管部门进行顶层政策设计,包括选取碳交易市场的行业或企业覆盖范围、政策法规制定、管理授权、监察信息披露,形成基本制度框架,建构市场基础,并界定市场稀缺性,使碳排放权具备商品属性,为整个交易制度奠基。其次,由试点的地方主管部门,或次级主管部门进行市场制度设计,包括确立参与交易市场的单位名单,给予相应的配额,并在每个履约期主管核查和报告事宜。主管部门下设有交易机构及注册结算机构,负责管理市场交易的进行,并确保政策强制的排放限制与市场交易活动保持一致。最后,被管理的重点企业则需要配额范围内进行温室气体排放,并根据配额量购入或售出碳额度。重点控排企业需要根据政府所公布的名单,委托指定的第三方碳核算机构,每个履约期后对于余额核查,并按期由国家指定的核查机构进行MRV评估及汇报。监管部门及核查机构所上报的数据将成为下一个履约期进行配额分配时的主要依据,同时也为长期的政策调整提供数据参考。

### 1. 碳配额制度

碳配额制度是建构碳交易机制的基础,通过确定各个交易主体的排放权上限,确保排放量的稀缺性,将温室气体排放从传统经济模式下的公共产品转为商品,使排放权具备政治经济学定义的商品属性,具备进行交易或交换的价值,由此形成了碳排放交易的最基础条件。

基本上，中国碳交易机制采用自上而下的政策模式。在七大碳交易试点中，由中央主管部门下达基本政策及地方配额总量，由各试点管理单位进一步对于地方各企业及单位进行排放权配额；在全国市场中，则由中央政府直接对参与交易的两千多家企业进行配额分配。中国碳交易的配额模式，首先，是由中央管理部门根据统一的公式，以历史排放量及行业基准作为主要的依据，计算各试点的配额总量，再由各个试点的地方监管部门，按照特定的分配规则，对于各纳入企业和机构进行额度的分配。政府分配予企业的碳排放上限是一级市场的初始分配方式。目前而言，全国市场并未直接设定全国排放量总量的目标。

初始分配的制度设计方面，主要包括分配所依据的原则，以及分配的具体额度或数量。对于配额的计算方法和共识是进行分配的核心规则，常见的可选方案包括历史排放法、历史碳强度下降法、行业基准线法等。其中，历史法需要由企业反馈及提交历史排放数据，根据过往情况发放配额；历史强度法要求按照历史排放数据有所降低；基准线法是指按照行业进行划分，先确定行业基准以确立配额数量。

各试点分配方式根据行业有所区别，主要区分为电力、电力加工类，以及其他行业。并且一般针对于不同的行业会有不同的分配计算方式。配额分配方式主要包括无偿分配（或免费分配）、有偿分配（包括拍卖配额、定价售卖配额等方式）以及有偿及无偿混合方式。目前，中国全国市场以免费配额为主，同时，交易规则指主管部门根据国家有关要求及需要，适时引入有偿分配，<sup>1</sup> 当前全国市场仍未开始进行有偿配额。

总量设定与配额依据方面，由于中国采取自下而上而非自上而下的模式，即中国制度的目标设定是根据降低各排放单位之经济活动的碳强度，基于不同主体的历史排放强度进行限制，而不是减少碳排放总量目标设置，因此中国当前并未有基于总量的体系设计。比如中国 2022 年的配额总量为 90.1 亿，这一数量来自于各个企业配额的总和，而非预先设定目标。根据现行规则，分配的综合考虑因素，包括：国家温室气体排放控制要求、经济增长、产业结构调整、能源结构优化、大气污染物排放协同控制等因素。<sup>2</sup> 展望未来，这一分配模式有待改善及调整，中国碳市场的设计者表示，制度最终将从基于强度的体系逐步转变为基于总量的体系。

配额分配之后，需要由排放单位根据政策要求，对于排放数据进行核算及上报，并以反馈的数据作为政策调整及下一年度进行碳配额的基础。初始配额方式由中央或试点政府管理单位进行，排放单位在分配的基础上，根据需要在试点碳交易所进行配额权的交易。在进行排放及交易之后，每一年度对于具体数据进行核查和汇报，因此，配额方案一般需要根据数据及信息实时调整。整体而言，政策制定者从排放单位的数据反馈中，不断更新和调整配额制度，适应于实际情况和年度需求，制度涉及上主要包括了额度水平以及计算方法的调整，细则更新则包括了计算公式、行业基准线等实时数据的更新。

## 2. 碳交易机制

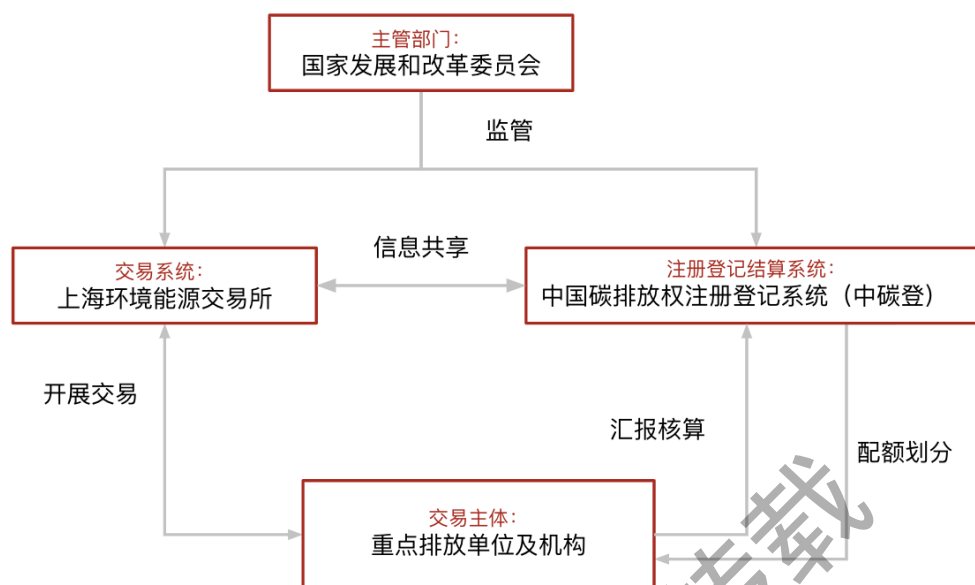
在碳交易试点时期，中国各个试点市场分别设有相互独立的交易所，而至 2021 年，中国则以统一的《碳排放权交易管理规则》进行碳排放权交易，全国市场统一确立由上海环境能源交易所作为交易系统，以位于湖北武汉的碳排放权注册登记系统（中碳登）作为注册登记结算系统，两者负责直接经营交易市场，面向重点控排期企业提供交易场所并进行交易结算。

---

1 中国生态环境部：《碳排放权交易管理规则（试行）》第三章第 15 条。

2 同上，第三章第 14 条。

中国市场中碳交易所、结算系统、国家主管部门及重点排放单位的互动关系如下：



资料来源：作者整理

图：1.2 中国碳排放权交易机制的管理框架

根据现行的全国交易规则，全国碳排放权交易主体为重点排放单位以及符合国家有关交易规则的机构和个人<sup>1</sup>，交易产品为碳排放配额，同时规则中指出，生态环境部可以根据国家有关规定适时增加其他交易产品，<sup>2</sup>然而，截至目前为止，市场仍然是直接分配的配额为主要交易品。

具体交易模式方面，碳排放权交易应当通过全国碳排放权交易系统进行，可以采取协议转让（包括挂牌协议交易和大宗协议交易）、单向竞价或者其他符合规定的方式。<sup>3</sup>其中，挂牌协议交易以自由价格竞争达成市场交易，大宗协议交易由买卖双方协商一致后达成交易，单向竞价则是指有偿配额的方式，通过单向竞价方式进行交易，达成有偿的额度发放。目前中国市场的交易模式也仍相对单一，交易以协议转让为主，并未对于其他新的交易模式或金融模式进行创新。

交易规则为市场稳定提供了保障，通过设定交易量及交易价格的调整措施，确保碳市场稳定可控。交易量方面，要求交易机构应当对不同交易方式的单笔买卖最小申报数量及最大申报数量进行设定，并可以根据市场风险状况进行调整。单笔买卖申报数量的设定和调整，必须由交易机构公布后报生态环境部备案。<sup>4</sup>因此，虽然交易允许重点企业进行自由交易，但对于单次交易设定限制，使交易量能够被控制在一定的可预期范围之内。目前，全国市场的挂牌协议交易单笔买卖最大申报数量应当小于10万吨二氧化碳当量，大宗协议交易单笔买卖最小申报数量应当不小于10万吨二氧化碳当量。在交易价格的形成方面，中

1 同上，第二章第4条。

2 同上，第二章第5条。

3 同上，第二章第6条。

4 同上，第二章第10条。

国制度同样对于政府赋予较高的调控权力，国家主管部门设有稳定机制作为安全阀，以确保价格具有稳定性。现行机制下生态环境部可以根据维护全国碳排放权交易市场健康发展的需要，建立市场调节保护机制。当交易价格出现异常波动触发调节保护机制时，生态环境部可以采取公开市场操作、调节国家核证自愿减排量使用方式等措施，进行必要的市场调节<sup>1</sup>。政府调节手段是经由交易机构，直接施加涨跌幅限制制度，通过设定不同交易方式的涨跌幅比例，并根据市场风险状况对涨跌幅比例进行调整。<sup>2</sup> 现行规则下，挂牌协议交易成交价格必须在上一个交易日收盘价的上下 10%之间确定，大宗协议交易成交价格在上一个交易日收盘价的上下 30%之间确定。价格稳定机制的确立对于市场稳定具有必要性，可以有效避免价格过度浮动，保障价格稳健，对于控排企业提供必要的保护，并避免引起市场过度投机行为。

除此之外，从理论上而言交易体系建立的目标还包括纳入其他衍生交易产品，允许不同的碳产品都可以同时在交易市场中进行买卖，作为对于碳现货交易的补充，更彻底地发挥碳排放权的货币化作用。在交易市场发展的依托下，加之碳排放本身具有可流动、可分割、可计量的特点，将能够衍生金融投资价值，有利于增强碳交易机制整体的溢出价值，并可以以更高的市场回报，保证减排技术投资的价值收益。然而，截止到目前为止，交易市场在这一方面的功能开发有限，过往试点城市曾短暂进行过小额的碳金融产品交易，但就交易比例而言尚未形成显著规模，并且到目前为止经验尚未有效转移，中国全国市场的交易制度尚未发挥这一作用。

另外，碳抵消制度下的国家核证自愿减排量（CCER）交易也是碳市场中另一种主要的交易产品。中国已在北京另设立全国温室气体自愿减排管理和交易中心，形成交易体系中的一环，将用于进行自愿减排的交易，鼓励更多未被强制纳入碳市场的行业及企业参与市场。温室气体自愿减排及碳抵消额度未被纳入中国市场，但政府当前月正在有序推进国家核证自愿减排量的价值确立与交易规则的开发，并计划尽早正式开展 CCER 交易。

### 3. 监测、报告和核查制度

监测、报告和核查（MRV）机制既是政府监督市场的方式，也是中国目前最核心的碳核算机制，是交易开始之前政府进行配额的重要依据，同时也是交易过后企业真正完成履约的必要步骤，因此 MRV 机制与碳交易全过程都高度相关。

MRV 系统是以核算与汇报为核心的一套框架，其中包含了国家政府、地方政府及排放单位之间多层及多轮的重复沟通反馈及汇报备案过程，包括由政府向下确立并公布方法论、受到认可及授权的第三方核查机构、对于机构的特定要求和限制等，由排放单位及核查机构具体执行核算，向上汇报结果，由监管部门向中央监管部门进行汇报，同时进行核查并向企业公布审定结果，同时以数据作为依据，确认后续的配额要求，公布相关的结果及要求。因此，MRV 机制需要指通过科学的核算方式，对于碳排放进行计量，并需要对于数据的准确确定及统一性进行保证，其中包括了企业及机构进行核算的方法论、机构对监管部门进行汇报的方式、监管机构对于数据进行核查的方式等，MRV 机制对于碳交易的前置设定及后续反馈都至关重要，既是中央及地方监管部门确认总量目标的基础数据，同时也是对于碳排放限额实际完成情况进行监测。

MRV 机制的过程中需要确保数据的客观性及准确性，这将要求主管部门需首先设立一定的标准及规则，再选取可资格的核查机构，下发名单要求企业进行核查，并通过建立反

---

1 同上，第二章第 18 条。

2 同上，第二章第 20 条。

馈与通报系统，确保数据的有效传递和使用。可监测、可报告、可核查的“三可”原则，也是国际社会对温室气体排放和减排监测的基本要求。

中国碳交易试点基本采用自下而上的核算模式，即从排放单位个别层面进行数据核查，并逐级向上反馈数据，由此形成全国的气候治理及温室气体排放数据信息，系统的核心机制是由第三方机构对于排放单位的碳排放核算，其次则是这些报告数据的有效传递。政府进行政策及法规的执行、管理、反馈，都需要以排放单位每年的碳核算情况及减排效率作为基础。对于企业而言，MRV 制度则属于企业完成配额指标的验证方式及向上汇报义务。中国全国市场及各个试点城市曾使用的 MRV 模式及具体规则如下：

**表：1.1 中国全国碳交易机制及各试点市场的监测、报告和核查（MRV）模式**

市场	MRV 模式
全国	重点排放单位根据生态环境部所制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，每年按时上报生产经营场所所在地的省级生态环境主管部门。
北京	重点排放单位向主管部门提交年度排放报告及第三方核查机构的核查报告；由市发展改革委对符合本市规定条件的第三方核查机构予以备案，建立第三方核查机构目录库。
天津	第三方核查机构对纳入企业的年度排放情况进行核查并出具核查报告；市发展改革委公布第三方核查机构名录，依据第三方核查机构出具的核查报告，审定纳入企业的年度碳排放量，将审定结果通知纳入企业。
重庆	企业每年向市发展改革委报送碳排放报告和工程减排量报告，市发展改革委在收到报告后委托第三方核查机进行复核。
上海	由第三方机构每年直接向市发展改革部门提交核查报告。
广东	控排企业委托第三方机构进行核查，并将经第三方专业机构核查的上一年度碳排放信息报告主管部门。
深圳	由管控单位每年向主管部门提交第三方核查机构出具的核查报告。
湖北	由主管部门直接委托第三方核查机构对纳入碳排放配额管理的企业的碳排放量进行核查。

资料来源：碳交易管理办法、作者整理

#### 4. 履约制度

履约机制是交易体系中的最终阶段，其中除了包括各项行政性的程序外，最重要的一环为履约汇报后对于违约情况的惩罚措施，作为碳交易机制中的约束性安排，用以确保企业必须在未能完成履约时付出相应的成本。履约通过核算及报告后的一系列计算及确认程序后最终完成，而对于未完成履约的企业进行惩罚则是履约期的最后一步。企业及单位选择是否完成履约，则分别需要付出惩罚机制罚款或扣除额度的成本，与为实现碳排放履约

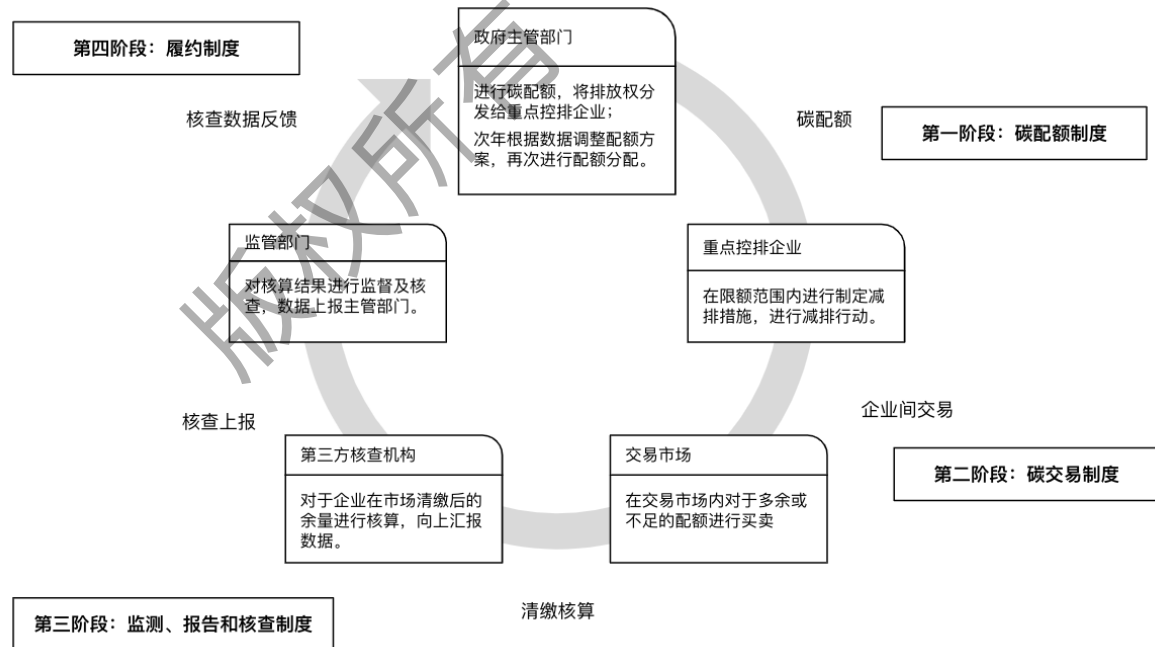
而进行的额度购买成本。因此，惩罚机制的力度是影响企业进行碳交易及碳履约的动机及主动性的主要因素之一。惩罚机制的制定必须公平合理，同时，惩罚作为违约的机会成本，其力度必须高于市场碳价格水平及企业边际减排成本，以起到充分的阻吓作用。

本部分碳排放市场制度设计中的惩罚机制，指对于限期内未完成限定配额总量履约的违规情况的惩罚，暂时不讨论程序性或行政性的违规行为。当前中国全国交易制度的违约罚则以赔偿性质为主，试点市场时期主要可以分为罚款及扣除次年分配额度，而罚款可以进一步细分为按照市场价格比例的罚款及固定金额罚款。

从试点政策的内部迭代，到中国统一市场的政策中，履约惩罚机制一直有不断进行调整与更新，整体而言各项改动都反映了政府主管部门在惩罚力度上有所提升，并且有精细化的趋势，使碳交易机制的约束性变得更强。与此同时，全国交易市场启动不久，惩罚机制相对宽松，相对于企业履约成本而言几乎微不足道，因此企业履约动机仍然依赖于政府命令或政府-控制型气候治理政策，出于政府方面的施压而必须完成碳额度履约，未能真正从经济效率上发挥市场作用，影响及引领企业积极贡献于减排目标，并从进行低碳转型或参与交易市场而实现经济效益上的最大化。

#### (四) 中国碳交易体系的制度特征

中国碳交易体系已形成相对稳定的机制安排，由上述四个主要的管理框架共同构成，碳配额制度、碳交易制度、监测报告和核查制度，以及履约制度共同确保市场的成立、运行以及维系，四者之间形成政策闭环，相互严密配合。



资料来源：作者整理

图：1.3 中国碳排放权交易机制的履约循环及角色互动关系



在制度循环过程中，政府与市场两者的角色并行地贯彻始终，对于市场动态及减排成效发挥积极影响。截至目前为止，通过观察市场数据，以及考察制度规则，中国碳交易市场基本行之有效，并且直接对接于中国的双碳目标，产生了积极及显著的影响。中国市场化机制运用之下，其独有的优势及作用主要可以体现于：第一，通过市场化的管控模式，可推动高排放行业实现产业结构及能耗模式上的转型，将政策焦点放在约束特定的行业及企业上，推动高排放行业尽早达峰；第二，市场可以为碳减排单位释放出价格信号，并通过价格的形成，提供经济激励机制，起到奖优作用；第三，依托全国碳市场，可以将资金引至减排空间更大的行业或企业，推动全社会的创新可能，促进前沿绿色技术的创新与突破，宏观而言，可长期为实现碳达峰、碳中和提供投可靠且可持续的融资渠道。

然而，截止到目前为止，中国碳排放交易系统虽然取得了一定的成效，但其力度对于完成中国双碳目标仍然多有不足，交易系统的发展也存在诸多不成熟之处，其成效及经济效率仍然存疑。譬如中国碳市场的规模宏大是其主要优势之一，然而尽管全国碳市场覆盖的碳排放总量规模处于全球之最，超过欧盟两倍有余，但其交易量和交易额分别仅达到欧盟碳市场的5%和1.3%<sup>1</sup>，中国碳排放交易系统如何真正对于实际减排起到积极作用，则需要回顾制度现存的问题和特点加以分析。

首先，中国碳交易价格仍然相对低迷，交易价格变动及投资活动皆不活跃，市场动力发挥不足，制度未能充分调动市场及企业的能动性。相比起世界银行所展望的符合《巴黎协定》目标的全球定价标准，以及欧盟及美国等相对发达的市场价格水平而言，中国碳交易成交价格过度。在目前碳价较低、碳配额宽松的现况下，企业基本不需要为减排付出高昂成本，进行市场交易及完成履约与遵守强制性环境或污染法规并不存在本质区别，即使目前全国市场排放履约率高达95%以上，但仍然与碳市场的初始目标有所差距。由于碳市场目前最核心的功能之一在于提供长期的市场信号，激励市场主体开展低碳投资和其他活动。<sup>2</sup>而如果碳价持续保持低位，将无法对未来低碳投资带来激励效应及引导作用，同时，对于经济回报较高的高碳投资活动，也难以起到抑制作用。

中国制度的市场特点也在于长期性机制的不完备。除了价格平均水平较低之外，其稳定性也不足，加上金融制度和产品创新有限，市场主要进行现货交易，因此碳排放权的市场保值率成疑，碳排放权交易套取投资收益的能力有限，都将导致市场难以进一步吸引参与及投资。因此，中国碳价格虽然可以发挥短期的“污染付费”作用，但难以长期起到信号作用、激励减排行为的作用，以及引资本流向减排技术投资的作用，目前的市场除了进行交易外，尚未建立起引导资源流向的功能。

价格疲软主要与中国制度的特点有直接关系。首先，在配额制度方面，中国碳交易机制的配额一直较为宽松，配合我国的经济结构及产业发展需求，充分考虑企业历史排放情况，避免对于行业过度施压。因此，反映碳交易机制中，对于排放配额约束相对而言宽松，导致碳排放权缺乏商品稀缺性，价格和交易量持续性较差。

除了市场表现外，当前的管理框架设计也仍存有进步空间。在制度法规方面，中国碳交易机制仍然缺乏更细致严谨的管理框架，政府需要扮演引导者及建构者的作用，对于制度的设计进行更细致的规管，同时给予市场充分的自主空间。就市场管理而言，违约机制的宽松、数据监控的不足导致数据造假的可能性、交易规则不够健全等问题，都导致企业积极参与交易的成本增加、动机下降，因此，作为政策制定者，政府主管部门首先需要完善制度，以赋能市场发挥作用的方式，支持市场的动力。

---

1 全国碳市场正式启动分论坛，首届气候投融资论坛：“北京绿色金融协会副秘书长饶淑玲：实现碳中和目标的资金缺口巨大，”2021年7月16日，访问于：2022年3月22日。

2 由北京绿色金融与可持续发展研究院院长、中国金融学会绿色金融专业委员会主任马骏提出，引自：中国金融四十人论坛（China Finance 40 Forum），2021年5月，第21期浦山讲坛。



另外，中国全国市场是世界现存规模最大的碳交易市场，导致市场内部方差较大，管理成本及难度也相应提高，导致了数据质量的参差，规模较大也是目前全国市场行业覆盖较窄的主要原因，使中国碳交易机制市场化的发展趋势受到限制。

除了市场表现及具体措施的设计，中国交易市场在国际各个碳市场中，最突出的特点之一在于对政府角色的偏重。虽然作为市场机制，但中国市场安排仍然具有命令-控制型政策及政府主导市场的特点，属中国特有经济体制及政策传统下的特有产物，未能充分体现碳市场对我国气候治理的独有优势和额外贡献。具体而言，中国政府在市场覆盖、参与主体、配额方式、价格形成路径等方面，都比国际上其他交易市场更依赖于政府力量，使市场力量的作用相对被挤压，同时，在市场配套安排方面发展相对缓慢，尤其是在碳抵消机制及金融机制方面的欠缺，局限了市场的参与程度及活跃程度。

中国制度偏重于政府主导的制度特点，除了由于我国治理模式传统及其他政策环境等原因，也因为中国全国碳交易机制仍然处于初始阶段，对于具体执行方式的路径选择与设计目前处于探索期及过渡期。针对于上述种种不足，根据生态环境部的规划以及中国碳交易规则的内容，中国也正计划逐步完善市场机制，继续走向加大市场化的方向。对于以上各项有待完善的机制安排，市场化的发展都是最有效的措施之一，能够有效适配于现存的漏洞，使市场化的优势得到更充分的运用，改善当前以政策及政府强制手段作为主导的、效力有限的、性质更偏向碳征税的市场现况。未来制度的发展仍然有待市场化进一步发挥其主动性，逐步有序提高价格，释放市场潜力。这一改进过程，则需要政府与市场两方面的共同进步与有机结合。

就具体应对方式而言，针对市场疲软的现况，中国生态环境部与发改委正计划逐步在相关方面进行市场化的过渡与引入，包括：覆盖范围方面，从电力行业过渡到覆盖石化、化工、钢铁、航空等重点排放行业；参与主体方面，探索自主参与的安排，除了重点排放范围外，也鼓励更多符合条件的企业、机构或个人在碳市场登记开设账户，开展交易活动，同时吸引更多商业银行、投资银行等金融机构，以及碳基金、私募股权投资基金等衍生市场投资者进入交易体系；配额方式方面，以有偿配额逐步替代免费配额，并尽快建立成熟的储备配额机制或预留调节配额；此外，以总量-配额交易，替代基于历史排放量的免费排放权分配，将避免违反“污染者付费”的公平原则，使市场更为稳健，激励机制更合理；交易模式方面，在拍卖配额的基础上，发展二级市场的配额交易，替代单一的免费配额与一级市场交易；交易产品方面，中国正在重新建立并计划尽快重开国家核证自愿减排量（CCER）市场。

综合以上，中国制度仍存在漏洞及发展不足的情况，在法律支持、制度设计、数据质量、交易规则、市场创新、履约监督等方面都有待未来逐步完善。未来中国碳配额制度的长远发展目标，主要围绕以下几个方向展开：首先，需要逐渐调高有偿分配所占比例，增加交易活跃度；其次，配额量的计算方式从历史基准线法转向总量设置，避免出现公平性的问题；最后，逐步完善和收紧配额政策，收紧配额量，避免由配额过剩带来的价格疲软现象，加强碳排放交易市场的约束力，使碳排放交易成本高于企业减排及研发技术的成本。

政府在上述各个环节的具体落实方式中，都面临以市场为主导力量或以政府为主导力量的选择，并由此构成了市场化程度不一的制度设计图谱。下一章将会沿本章的制度环节进一步展开其所涉流程，选取其中与市场化发展程度相关的要素，分析其市场化程度的现况，由此测算中国碳交易的市场化程度。

## 第二章 指标建构及模型

本研究假设市场及政府分别作为两种不同的动力，对于碳排放权交易体系形成不同的作用力。中国碳交易体系处于命令-控制型与市场-激励型环境治理模式两者之间的混合状态，兼具市场及政策属性。当前，包括中国在内的全球各个碳交易体系，都处于市场-政府混合状态，市场化程度处于市场及政策两者中间。政府与市场相互作用之下，根据制度设计及市场表现两大方面的具体因素，各个交易体系的市场化程度各有不同。本文采用共三项一级指标及七项二级指标，构建中国碳排放权交易体系，全面地反映了碳交易市场的动态以及温室气体排放量的变动。下文将通过具体的市场数据及政策和制度的现况，以量化方式测算中国交易体系的市场化程度。

### （一）市场化指数的指标构成

在宏观市场的市场化程度计算中，市场化程度一般与经济自由度或市场自由度直接挂钩，受到政府政策及市场环境的影响。根据经济学定义，完美市场指任何非市场力量不会对于产品的交易及其价格进行干预和控制，由交易双方通过自由竞争决定交易的所有条件，资源以均衡价格被分配，价格由市场主体通过博弈产生。市场实现高效率的资源配置，体现为两点：第一，价格机制发挥作用，为微观经济主体提供信息，影响其行为及交易；第二，资源依据市场价格，自由流向边际生产率最高的部门。将相关经济理论套用到碳交易市场中，市场化的表现则分别体现为碳价格是由市场决定还是由政策决定，以及碳排放额度是否可以不受限制地流向减排效率最高的排放单位，分别对应碳价格的定价机制以及碳排放权额度的配置方式。

假设碳交易体系的市场化程度较高，则代表碳交易主要由市场机制主导，处于完美市场或完全竞争市场状态，政府或政策对于市场产生影响，由自由市场影响价格的形成以及排放量的重新分配；假设市场化程度极低，则交易市场更接近于碳征税制度，由命令-控制型政策及政府干预作为交易机制的主要影响因素，直接参与价格形成、促成交易，或排放额度的直接分配。

本研究将从市场建构、市场交易过程、市场交易结果及履约机制四个维度评价碳交易体系的市场化程度，共包含七项影响市场化指数的指标。影响市场化程度的因素众多，主要包括市场力量及政策力量，同时也包括大量其他间接因素。本研究所选取的七项二级标准，主要出于三方面的考虑：

第一，根据碳交易机制的构成流程，选取具有重要性的具体环节：上一章中梳理了碳交易流程中的各个进行步骤及管理方式，并将碳交易机制分为了四个阶段，分别为碳配额制度、碳交易制度、碳核算制度，及履约机制。在每个环节的具体执行方法中，均有不同的执行路径可供选择，四个阶段中需要具体制度设计的环节，从时间顺序上来梳理，包括了管理规则的设计与颁发、交易主体汇报排放数据、碳排放配额分配、碳排放权登记、监测、报告与核查制度、交易及结算、企业履约、违约惩罚机制、数据核查及确立下一履约期的配额等主要阶段，各个环节中的具体设计，共同形成了中国的碳定价路径及碳市场的成立。

四个阶段中并非所有环节都需要市场化的力量，部分程序属于行政性安排，政策制定者的选择空间有限。本文采用时间顺序，将制度程序中直接影响到交易市场如何运作及发展的设计环节纳入到指标的衡量中，其中主要采用了主要环节，并且从中截取政策选择空

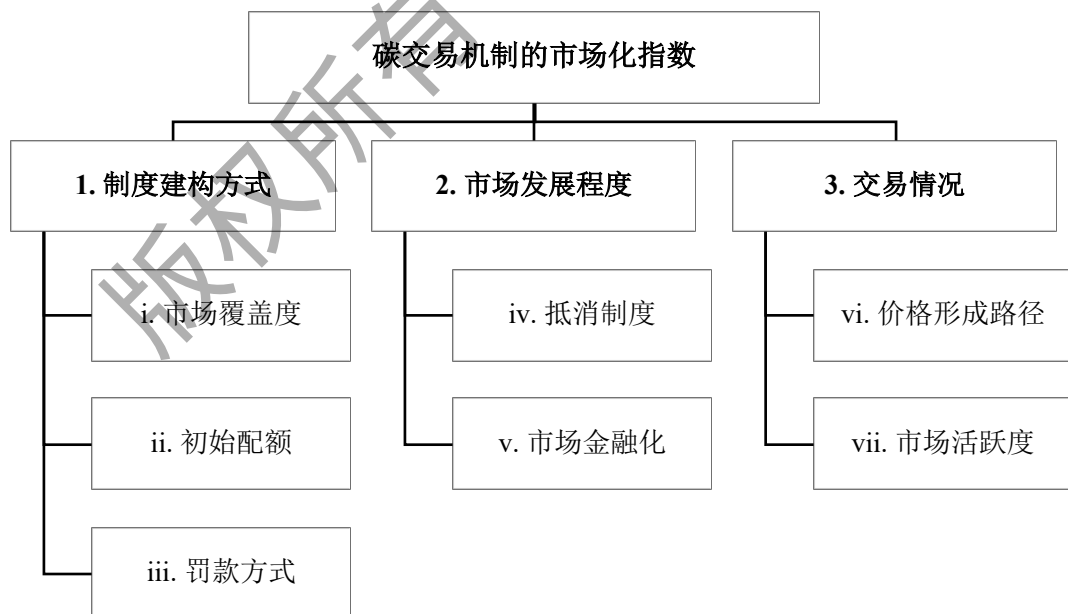
间较大的环节，即制度设计者有更大的自由度，可以选择通过市场力量还是通过政策力量对于碳交易施加影响。

第二，根据指标对于碳交易市场表现的影响，选择对于制度的经济效率或减排成效具有直接及显著影响的因素：本文对于碳市场相关的过往文献进行了回顾，并总结了各项对于碳交易机制本身以及对于实际减排成效具有实际影响的因素。研究中的各项指标包括了市场因素及制度设计方面的非市场因素，两者共同构成了碳交易机制的实际运作情况，并且得到过往文献及研究的充分支持，证明下列指标要素均会对于市场表现及制度成效产生影响。

第三，纵观国际碳定价系统及中国市场，选择具有普适性的指标：由于不同碳交易机制之间存在差异，使跨国、跨地区或跨时间维度的比较都存在一定的难度。本研究的目标之一在于构建普遍通用的指标体系，因此，研究中将采用具有稳定性及普适性的衡量标准，确保指标体系在不同的政策环境及市场环境中，即使面临交易体系之间的各项差异，指标中涵盖的标准仍然基本适用及公允。

本研究中的指标选取，主要在以上三项因素中进行综合考虑并取得平衡。无可否认，对于市场化程度产生作用的要素仍有很多，碳交易体系中具有重要性的环节也非常复杂，但并不全部适用于本研究的主旨，例如监测、报告和核查（MRV）机制，以及交易结算机制等，虽然都是碳交易机制设计中的核心环节，但由于其在市场力量或政策力量之间的可选择空间较小，因此并对于市场化程度量度的影响有限。此外，一些其他外在因素也会影响碳交易市场的表现，例如市场信息透明度、能源价格、政府补贴政策等，但考虑到要素在通用性及重要性之间的平衡，本研究中的指标体系并未能涵盖所有的影响因素。

根据上述的框架，同时考虑数据可得性及指数简洁性，本文所构建的碳交易机制的市场化指数设计如下：



图：2.1 碳排放权交易机制的市场化指标体系

本文采用三项一级指标，指向碳交易机制的三个重要的关注模块，并具体分为七项指标，分别为市场建构阶段的碳市场覆盖度、初始配额模式、罚款方式；反映市场发展程度的碳抵消制度和市场金融化情况；以及市场交易情况的价格形成路径和市场活跃度。

## （二）指标的界定及衡量标准

本节中对于各项指标的选取原因进行简要说明，回顾过往文献中对于该指标影响路径的说明，并通过分析该项指标中的可选择范围，划定市场化程度的衡量标尺，即市场化程度高及低分别指向怎样的模式及情境，由此证明对于指标构建界定方式的合理性。此外，本节将会对于各项衡量方式的原因及合理性进行具体说明。指标的表现情况，可以由政府制度设定及市场实际表现两个方面进行界定，两者均会影响市场化程度，换言之，制度健全及市场反应积极，皆为市场化程度高的表现；相反，制度不完善或市场反应冷淡，均为市场化程度不足的表现。

根据以上各项指标，衡量中国碳交易体系市场化程度的七项指标，具象的表现形式及界定方式如下：

表：2.1 中国碳交易机制市场化指标的构成及界定方法

一级指标	二级指标	市场化程度		
		0	100	
		市场化程度弱 (强政府)	市场化程度中等 (市场与政府结合)	市场化程度强 (强市场)
制度构建方式	市场覆盖度:	覆盖程度低； 政府直接订立企业名单	由政府选取覆盖行业，以排放量作为行业内的进标准	覆盖程度高； 仅以排放量作为标准
	初始配额:	100%免费配额； 自上而下，采用总量设定-额度分配	有偿分配及免费配额结合； 设定总量目标，但考虑行业基准进行分配	100%有偿分配； 自下而上，由各企业的配额形成减排总量
	罚款方式:	进行行政性惩罚，惩罚方式与市场价格无关	以市场价格与罚款价格有相关性，例如作为罚款参考	基于市场价格水平订立罚则，罚款与价格直接相关
市场发展程度	抵消制度:	未纳入自愿减排量及碳抵消机制	允许自愿减排量进入市场，但对于抵消比例设定限制	纳入自愿减排量，机制完善，碳抵消交易活跃
	市场金融化:	完全采用现货交易；制度不健全，不发展其他配套衍生品或工具；参与意愿低	已建立金融机制，但制度存在局限；衍生部分碳金融交易产品，金融交易活跃度一般；参与意愿一般	金融工具及机制运用完善；市场金融发展蓬勃，衍生品丰富，参与度活跃，非现货交易量大
交易情况	价格形成:	政府直接定价	政府对于价格施加影响或设立限制	完美竞争，价格完全由供需形成，企业间竞争博弈
	市场活跃度:	交易量小，市场流动性低，企业目标仅在于完成履约	市场流动性一般，企业可以通过交易获得一定的经济回报，但投资价值不高	交易量大，市场流动性较高，企业可通过交易获利

表 2.1 反映了各项指标的衡量标准及市场化程度的界定方式，通过列举强政府及强市场的政策情境，说明政府在政策设计中具有不同的选择空间，市场表现也会呈现不同的状态。另外，第三章中将会采用本章中所说明的衡量方式，作为本研究的基础方法论，界定中国情况在这一标尺上所处的位置，由此对于市场化程度进行转化为可量化的指数。

## 1. 制度建构方式

由于碳交易市场的特殊属性，稀缺性作为交易及企业行为转变的前提，必须通过国家的政策制定得以实现，而非自动内生并对于企业形成生产约束。因此，市场覆盖范围、交易市场的参与主体、参与企业所获得的初始配额比例，以及在出现履约情况时的处理机制，将会决定市场的实际参与者以及参与者的行为，通过制度设置，构建市场中的商品属性及企业成本，共同为构成市场及维护市场正常运营奠定基础。

因此，制度的建构方式是影响市场表现的首要因素，作为第一个衡量指标，用于衡量政府所选择的方案和做法是否符合市场化的发展方向，具体可进一步通过三项二级指标进行量度：

### i. 市场覆盖度

碳交易机制的覆盖范围，指碳交易所涵盖的行业，以及具体被要求参与交易机制的企业及单位。在碳交易机制的安排中，交易市场对于其所覆盖的强制参与者，应具有一定的纳入标准和范围划分。覆盖企业或单位的价值会对于市场表现产生直接影响。<sup>1</sup>

如果主要依赖市场力量决定交易体系的情况，即市场化程度较强的情况下，应体现为仅以企业当前排放量作为覆盖标准，由政府设定一定的排放上限，所有超出该上限的企业自动进入交易体系，不考虑其他与主要稀缺交易商品无关的因素，比如企业的规模、行业、性质等。与之相反，在市场化程度最低的情况下，即市场机制或市场本身的稀缺性基本不发挥作用的情况下，则由政府全权决定参与交易的企业名单，并且强制执行，要求在列的企业参与碳排放交易。虽然政府的参考依据仍以企业碳排放情况为主，但市场构建的主要推动力为政府政策，而非市场稀缺性，因此为市场化低的表现。碳交易机制的做法一般两者之间，并不完全由政府直接决定，也不完全取决于碳排放量，而是设定一定的进入标准，与碳排放量相互结合，共同形成碳交易机制的实际覆盖范围，常见标准为行业类别。政府对于范围划定的干预越低，则市场化程度越高，比如体现为设定的附加说明或其他进入标准较少，则市场的力量影响更大。

### ii. 初始配额

配额制度对于排放单位的减排情况和交易情况有直接影响，研究指出，市场化政策的核心在于如何有效进行排放权配额，而配额的分配将直接影响碳减排的投资情况，需要通过配额制度设计鼓励和维持减排及环境保护方面的市场行为<sup>2</sup>，比如由于具有较突出减排能力并且已经采取减排行动的企业一般会获得较少的配额，导致其减排动力及参与交易市场的意愿有所减弱<sup>3</sup>。为应对此类问题，地方政府可以通过不同的初始配额制度、方法和工具

---

1 Zhang, F., H. Fang, and X. Wang, "Impact of Carbon Prices on Corporate Value: The Case of China's Thermal Listed Enterprises", *Sustainability*, Vol. 10, No. 9, September 18, 2018, p. 3328.

2 Joskow, P.L., and R. Schmalensee, "The Political Economy of Market-Based Environmental Policy: The U.S. Acid Rain Program", *The Journal of Law and Economics*, Vol. 41, No. 1, April 1998, p. 37-84. ; Zhou, B., C. Zhang, H. Song, and Q. Wang, "How Does Emission Trading Reduce China's Carbon Intensity? An Exploration Using a Decomposition and Difference-in-Differences Approach", *Science of The Total Environment*, Vol. 676, August 2019, p. 514-523.

3 Mackenzie, I.A., N. Hanley, and T. Kornienko, "The Optimal Initial Allocation of Pollution Permits: A Relative Performance Approach", *Environmental and Resource Economics*, Vol. 39, No. 3, March 2008, p. 265-282.

来进行调整，包括在不同地区和不同行业使用区别化的方案<sup>1</sup>，反映了配额设计对于交易市场有较重要的影响。其他影响市场行为及减排成效的因素还包括交易制度的行业覆盖率、年度递减系数、免费配额率<sup>2</sup>，同样皆与配额方案的设计直接相关，因此，过往研究也多采用不同配额制度中，配额价格路径的影响、存储供未来使用的配额数量等因素，评价及比较配额方案对碳价格的影响路径<sup>3</sup>。

在市场化程度比较上，行业基准法是偏向市场的做法，而总量控制法则偏向政府力量。前者以市场情况及企业行为作为基础，参考企业实际情况，逐步收缩温室气体的排放，属于偏向市场化的配额模式，因为历史数据充分将市场情况纳入考虑，不需要由政府进行评核，而是由市场主导排放权重的分配。但与此同时，由于基准线法需要参照过往排放数据，因此可能产生公平性问题，即在起始阶段减排强度更大的企业，反而面临更低的排放量额度以及更高的减排履约成本。配额分配及市场竞争的公平性问题，是以市场化力量过度主导交易制度的主要问题之一。相反，偏向弱市场的做法是由政府直接设定目标，对于市场现况的考虑程度较低，碳排放权交易的初始配额来自国家统一分配，由政府制定总目标，并将规划后的排放权以配额的形式，分配给纳入交易制度的重点排放单位，采取顶层设计自上而下的方式，由政策力量直接影响企业实际获发的配额数量。

在分配方式上，绝对市场化的表现为所有政府配额均为有偿配额，并且配额价格完全与市场价格直接挂钩，政府不向企业提供免费配额，而是扮演类交易市场参与者的角色，作为供应方之一，提供有偿的配额供给，再由控排主体对于配额进行二次交易与分配。弱市场化的表现则为免费配额占比高，或配额价格由政府直接设定，与市场价格动态无关。碳交易机制的市场化情况处于两者之间的情况，则是拍卖配额占政府配额的一定比例，但并非百分百采用有偿配额，政府仍然提供一定的免费配额额度，此外价格与市场价格水平挂钩，但并不完全与市场交易价格保持一致。

### iii. 罚款方式

履约与惩罚机制属于企业参与减排活动的非市场成本，由政策直接决定未履约或逾期履约企业的惩罚方式。在不同的碳交易机制中，惩罚措施一般都以直接罚款及在后续履约期中扣除碳排放额度为主。由于履约成本及违约成本会直接影响企业行为，因此罚款机制对于碳市场的交易情况具有直接影响<sup>4</sup>。

罚款作为未履约的经济成本，属于市场因素之外的、由政策施压带来的机会成本。由于碳排放权作为抽象的环境，因此必须由政府扮演履约机制的监督者角色，以确保超出标准的温室气体排放会对于企业带来额外的成本。在合理的制度设计下，惩罚措施应该参照市场价格来订立，并且未履约成本必须高于参与市场交易的成本。市场化程度最高的情况下，政府主要通过市场情况制定法则，例如按照市场成交价增加固定的比例征收罚款，其次，则通过固定每吨未履约排放量的罚款价格，按照未履约规模进行罚款，再次之，则为中国现行做法的固定金额罚款，与市场价格及违约量无关。此外，从下一履约期中扣除违

---

1 Liu, L., C. Chen, Y. Zhao, and E. Zhao, "China's Carbon-Emissions Trading: Overview, Challenges and Future", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 49, September 2015, p. 254–266.

2 Lin, B., and Z. Jia, "What Are the Main Factors Affecting Carbon Price in Emission Trading Scheme? A Case Study in China", *Science of The Total Environment*, Vol. 654, March 2019, p. 525–534.

3 Perino, G., and M. Willner, "EU-ETS Phase IV: Allowance Prices, Design Choices and the Market Stability Reserve", *Climate Policy*, Vol. 17, No. 7, October 3, 2017, p. 936–946.

4 Riehl, B., G. Wang, S. Eshpeter, H. Zhang, J.L. Innes, and N. Li, "Lessons Learned in Mandatory Carbon Market Development", *International Review of Environmental and Resource Economics*, Vol. 10, No. 3–4, August 15 2017, p. 227–268.; Fan, J.H., and N. Todorova, "Dynamics of China's Carbon Prices in the Pilot Trading Phase", *Applied Energy*, Vol. 208, December 2017, p. 1452–1467.

约的额度，使企业必须通过下一年度的市场交易，补足相关违约情况，属于依赖于市场力量的做法，是市场化的表现；反之，采取非价格相关的惩罚机制则属于弱化市场化的做法。

## 2. 市场发展程度

碳交易机制的发展同样由政策及市场双重力量共同产生影响，第二项一级指标为市场发展程度，发展程度越成熟，市场化指数越高。本项的市场发展主要可以体现于制度的创新与迭代，包括对于不同交易品类的开发，以及相应的配合机制。市场发展程度共分为两项二级指标：

### iv. 抵消制度

中国的碳抵消机制主要是指国家核证自愿减排量（CCER）作为抵消碳配额的市场交易产品，属于碳交易市场中的补充性机制。CCER 是最主要的自主参与市场形式，可以让非强制参与交易、获得政府配额的企业和个人，以自愿的形式参与到交易市场之中，通过碳抵消项目的签发和认证，除了直接减少企业碳排放之外，企业主动参与有助于减排的发展项目，也可以抵消已产生的排放量。

根据过往经验，CCER 的机制对于实现低成本减排和可再生能源目标具有深远意义，可以有效地为中国碳交易体系节约成本，并可以有效应对碳泄漏等政策漏洞问题，通过自愿市场建构，扩展交易体系的作用<sup>1</sup>。

允许 CCER 及其他碳抵消的机制存在，可以充分使企业及单位之间发挥比较优势，依托于市场交易体系，对于有意义的低碳技术和项目进行价值量化及价值转换。由此，市场机制可以更好地激发比较优势，以市场收益激励减排项目的发展及技术开发。因此，CCER 系统的成熟，以及 CCER 的参与度高，也是市场化程度高的表现。反之，CCER 机制配合不足，则会使碳抵消制度发展缓慢，市场作用局限在有限的主体之内，难以延展到其他具有技术优势的企业或机构。

### v. 市场金融化

学界对金融化有不同的阐述，共识在于市场的金融化，是指金融市场可以对于政策、经济及市场的结果产生较深的影响。此项指标主要反映三项情况：（1）金融配套机制的建设，包括制度和政策的支持；（2）金融工具和模式的创新，包括衍生品的开发与使用、金融制度的实践等；（3）金融机构及个人投资者的参与程度，包括金融性机构、企业、投资者及从业人员自愿进入市场进行投资的意愿程度及活跃程度。

放诸碳交易市场的语境中，市场金融化的交易方式，主要是指碳配额的非现货交易。衍生交易产品，比如碳互换、碳证券、碳期货、碳基金等碳金融衍生品等金融创新产品也将影响市场价格水平及市场活跃度<sup>2</sup>。交易品种及衍生品的交易，可以反映碳交易市场是否已经具备成熟的金融制度及交易环节。在碳市场的建设和成熟之下，碳排放权可以成为金

---

1 Ye, H., Q. Zhang, X. Pan, and A. Farnoosh, "Market-Induced Carbon Leakage in China's Certified Emission Reduction Projects", *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 25, No. 6, August 2020, p. 987-1012.

2 D. Guo, Y. Zhong, W. Zhong, "China's carbon finance development restrictive factors and policy implications," *Journal of Chin. Acad. Gover.*, Vol. 4, 2010, p. 59-63.; 康晓虹：《我国碳金融发展困境之出路——构建全方位碳金融体系》，《生态经济（学术版）》2013年第2期。

融化市场的投资产品。因此，除了价格供需之外，其他市场因素也成为影响价格变动及交易行为的重要原因，比如市场投机行为、碳金融产品创新<sup>1</sup>等因素将会直接影响碳价格及碳市场表现。

交易市场的金融设置也需要金融机构的参与及配合，使市场金融工具得到活化及使用，金融机构的参与及金融机制的设置安排，与金融产品交易相互配合，两者直接相关，皆对碳市场的成熟发展及市场稳定具有重要作用，除了影响碳市场的金融属性，也将影响市场流动性<sup>2</sup>。对于减排而言，金融市场的其他制度建设对于碳排放产生影响。排放交易体系的金融结构将影响其提供减排激励措施的有效性<sup>3</sup>。碳金融产品的引入，以及金融机制例如碳基金、私募股权投资基金等投资主体进入市场，将有助于价格发现和价格稳定，同时也将提供激励动力，提高碳市场流动性。

就市场化的定义而言，金融机制的成熟及稳健是市场化程度较高的体现，代表了市场自由度较高，市场力量能够为碳金融投资带来实际回报，在市场机制的奖惩作用下，市场参与者可以从中盈利。金融工具的广泛使用、金融机构及人员的参与、金融机制的发展等金融市场基础建设，均可以为绿色金融及气候投融资提供配套支持。反之，仅承载碳排放现货交易的体系，是市场化偏弱及市场发展不成熟的表现，碳现价所能够发挥的市场作用相对有限，无法从长期上以价格信号引导企业落实长期的减排措施或气候转型技术等。脱离金融市场模式的支撑，市场发挥的作用局限于政策工具，仅能够作为政府设定强制排放上限及排放征税制度的配合方法。发展碳交易的金融化及市场化，需要交易系统的承载力及政府制度设计作为配合，解决现期碳减排硬约束效力及经济动力不足的问题，增加市场减排的经济回报及动力，并提升控排企业和其他市场主体的投融资活动动机与能力。

此外，碳金融建设与碳价水平息息相关。金融建设水平的完善，将有效刺激碳价上升，而维持较高且稳定的价格水平也能够促进金融市场的成熟。由于中国碳价低迷，限制了碳配额的投资价值及长远发展可能。如果能够引入金融市场机制，将使碳减排交易脱离对于行政手段及政府干预的依赖，充分调动市场能动性，使市场主体及投资者更积极地参与到气候治理的共同行动中。

### 3. 交易情况

碳交易市场的实际表现，既是政策设置和干预措施之下产生的最终结果，也是衡量市场发育程度的重要标准。市场的活跃，意味着市场充分起到作用，实际影响深远，反之则意味着市场仍然有所不足。在经济学的定义中，市场交易的情况，可以直观反映于价格和交易数量两项指标中：

#### vi. 价格形成路径

碳交易市场中的价格，即碳排放权的价格水平是市场经济最底层的逻辑在于价格信号下的供需定理。就微观角度而言，碳价格主要由碳交易市场内的配额供需情况而决定，因此存在市场波动；长期而言，碳价格的宏观变动水平则受到总量设置的影响，并且会因应

---

1 Zhou, K., and Y. Li, “Carbon Finance and Carbon Market in China: Progress and Challenges”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 214, March 2019, p. 536–549.

2 Tao, H., S. Zhuang, R. Xue, W. Cao, J. Tian, and Y. Shan, “Environmental Finance: An Interdisciplinary Review”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 179, June 2022, p. 121639.

3 T. Laing, M. Sato, M. Grubb, C. Comberti, “Assessing the effectiveness of the EU emissions trading system,” *GRI Working Papers*, Issue 16, 2013.



社会整体的减排成本、产业发展及经济活动、低碳技术发展、国家在国际层面的履约水平等宏观因素影响。

在自由市场内，碳价水平是交易方互动及博弈所产生的结果，同时也将作为引导优化减排资源配置的信号。在市场机制下，价格信号对于未来市场的资金流动及绿色投资、企业的减排投入、交易行为等，都会产生影响，因此价格的形成模式，是市场化经济的主要体现形式。市场化程度强，指碳价格稳健且维持较高的水平，存在一定的市场价格动态，并且基本实现稳定的上升趋势，理想的状态下碳价平均水平应高于减排成本，并且能够由此使价格充分起到资源配置的作用，影响企业的成本控制策略及减排措施。市场化较强的交易体系中，碳价格由市场力量决定，市场供需影响价格形成，价格的形成则会影响企业的决策，政府不干预价格水平，价格完全由市场博弈所产生，其他外在因素并不对于市场交易价格产生影响。与之相反，市场化较弱的主要表现之一也体现为碳价格的疲弱或不持续，使企业参与市场的动机有限，参与交易的主要目的仅在于完成政策分配的履约责任，并不额外参与交易活动。此外，价格的形成路径主要由政策牵引，表现为价格浮动极低，市场初始价格与全年交易价格升幅有限，政府订立的价格直接成为实际成交价格，或者政府对价格控制较为严格，限制价格的变动趋势。

在各个碳交易体系中，价格的控制仍然不可或缺，政府必须引入一定的调控机制，避免碳市场过度波动，产生恶性投机及套利行为。因此各交易体系的市场化程度都处于两者之间，政府对于碳价格水平进行一定的干涉，但不完全限制其变动的可能。政府一般通过设定碳价格走廊机制，即设定强制性的政策作为配合，确保价格在一定的区间之内浮动，但允许市场机制起到大部分的作用力，推动价格的升降。碳价格走廊的具体实践方式包括直接基于价格的控制方式，比如碳价格下限或碳价格上限、设置最低拍卖价格、设置价格浮动比例的上限等，以及基于供应量的调控机制，比如存储碳配额储备及设定储备触发价格，在价格水平超出预设范围是，政府可以用特定的预设价格售出或回购配额量。两者均是通过政策工具干涉市场价格走势，前者更为强势及直接，直接挤出市场力量，为市场化程度较低的政策取向，后者则是由政府参与市场博弈，通过市场机制产生预期影响，为市场化程度较高的实践方式。

## vii. 市场活跃度

除了价格之外，交易活跃程度也是直接反映交易体系市场化程度的另一项指标。直接的交易量可以反映市场规模及活跃度，除此之外，在涉及到跨国或跨地区比较时，交易量则会受到碳排放规模及市场配额总量的影响，例如中国作为世界最大碳排放国，因此全国碳交易机制起始之初，已经是全球最大的交易市场，在交易量方面，2021年全国碳市场累计成交量1.79亿吨，累计成交额76.61亿元，但与此同时，交易活动并不活跃，因此，市场交易规模并不是最佳衡量方式，其所代表的涵义也可能被高估。

因此，本研究采用比例方式衡量市场活跃度，交易市场的活跃度主要可以体现于碳排放额度的换手率或流转率，换手率或流转率高反映机制的成熟及活跃，市场发挥充分的影响，碳交易市场化程度较高；反之，换手率低意味着谈配额的流动性较差，商品流动及交易活动有限，市场的作用未能得到发挥。

以换手率数据为例，目前中国的碳市场流动性仍然低迷，全国市场及此前的试点市场，均出现了交易不活跃、流动性优先、市场化发展不协调等问题。2021年底结束的首个履约周期中，全国碳市场的市场换手率仅在2%至3%左右，2013年至2021年期间，七个试点碳市场的活跃度同样偏低，换手率同样不足5%，远低于欧盟市场目前400%至500%的水平。由于目前的核算与履约以年度作为单位，因此中国市场每年均出现履约期前一两个月交易量出现爆发式增长的“抄袭现象”，而在其他时间则交易量持续低迷，足见市场有效性不足，交易市场未能起发挥投资价值。控排企业只需要在履约期截止前购入配额，因此配额缺口

企业只在履约季参与交易，同时，履约仅为履行强制的法规责任，参与动机一般为被动地履行政策强制要求，而非寻求经济效益，获得投资价值。

### （三）指标计算方法

上一节对于碳交易机制的特点进行了梳理和归纳，确保市场化指数的构建中，将碳交易机制本身的政策与市场特点充分纳入考虑。与此同时，碳交易体系的市场特征具有特殊性，且管理制度仍处于探索及变化的阶段，由于目前缺乏可供直接参考的碳交易体系指标体系，本文将主要参考宏观市场的市场化程度研究，以及其他各类型市场的市场化程度指数，例如劳动力市场、金融市场、全球贸易市场、林业市场化、农业发展银行的市场化等。本研究综合过往各项研究沿用的不同计算方法，从中选取与碳交易市场性质相近、可供转移参考的方法论，建构碳交易体系市场化指数的量化方法及权重。

在市场化指数的整体计算形式上，可选择的方式一般包括绝对数法和相对位数法两种形式。绝对数法是独立的评价体系，例如美国传统基金会<sup>1</sup>和加拿大弗雷泽研究所<sup>2</sup>的经济市场化研究；而相对位数法则更适用于研究对象数量较多且可以直接比较的情况，有较多可以直接进行排名的样本数量，因此可通过排位来确认评分，例如樊纲等人的中国市场化指数建构中，对于中国各个省市的市场化程度进行排名，并根据相对的市场化程度进行评分。本研究将采用绝对数，根据表 2.1 中所列出的各项比较标准，以绝对数值对于市场化程度进行计算。

如前所述，跨国或跨地区的碳市场可比性较低，绝对数法的方式可以避免相对位数法的相对排序过程，使指数更具有适用性，便于进行市场化测度的国际对比。另一方面，使用绝对数法的弊端在于观察视角较为局限，难以进行多视角对比分析，可能存在片面性。但由于碳交易机制与其他宏观市场不同，其流程及制度可以被宏观全面地进行观察及检视，因此虽然指标选择具有一定的主观性及单一性，但这一局限对于市场化指标客观性及全面性的影响并不显著。

就各项具体指标的量度而言，参考过往研究，美国传统基金会对各项指标均采用了打分法，使指标之间的单位具有一致性，打分法也更适合用于反映制度和政策的内容与实践情况，但这一方法对于权重比例分配的精确度要求将会更高。加拿大弗雷泽研究所的测量体系中则采用了多种不同的计算公式，再进行标准化。此外，在樊纲等的中国市场化研究、世界经济论坛的世界经济自由度研究等经验中可见，打分法与其他公式计算方法可以结合使用。

本研究的指标体系需要合并基于政策设计的质性信息，以及基于市场表现的数据信息，将结合评分法及算法。对于前者，即政策制度的设计，针对于纯质性的政策设计环节，将主要基于政策表现及过往经验，采用评分法；针对于市场表现，则尽量采用已有的历史数据进行计算。除此之外，由于中国制度的特殊性，加上市场运营时间短、公开数据并不完整，指标构建必须同时考虑到数据的可得性及可比性，进行合理范围内的调整。

---

1 Johnson B T, Kim R H, and Melanie K., "Index of Economic Freedom", Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc., 1998.

2 Fraser Institute, "Economic Freedom of the World: Approach," <https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/approach>, accessed: 13 Dec 2021.

综合上两节的内容，本研究中碳交易体系市场化指数的三项一级指标及七项二级指标的计算方式。基于以上各项指标，建构模型如下：

$$M = \sum_{i=1}^n a_i M_i (i = 1, 2, \dots, 7)$$

其中， $M$ 为碳交易体系市场化总指数， $a_i$ 为第  $i$  个变量的权重比例， $M_i$  为第  $i$  个变量的市场化指标得分， $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6, M_7$  分别表示市场化总指数的二级指标指数。 $M_1$  至  $M_7$  各项指标的具体计算方式如下表：

表：2.2 中国碳交易机制市场化指标的测量方式

一级指标	二级指标	测算方式	测量单位	取值范围
制度建构 方式	M <sub>1</sub> : 市场覆盖度	市场覆盖率： 覆盖碳排放总量 / 总排放量	百分比	0 至 1，持续值
	M <sub>2</sub> : 初始配额	有偿配额比例： 有偿配额量 / 总配额量	百分比	0 至 1，持续值
	M <sub>3</sub> : 罚款方式	罚款数额与市场价格 的相关系数	皮尔逊积矩 相关系数	-1 至 1，持续值
市场发展 程度	M <sub>4</sub> : 抵消制度	CCER 占比： 制度允许的 CCER 抵 消比例上限	百分比	0 以上，持续值
	M <sub>5</sub> : 市场金融化	金融机制成熟度评分	打分法	0/ 0.25/ 0.5/ 0.75/ 1，离散值
交易情况	M <sub>6</sub> : 价格形成路径	市场自由定价比例： 市场自由定价的交易 日数量 / 交易日总数	百分比	0 至 1，持续值
	M <sub>7</sub> : 交易活跃度	市场流转率： 总成交量 / 配额总量	百分比	0 以上，持续值

其中，**市场覆盖度 ( $M_1$ )** 对于交易所覆盖的程度进行测算，本研究采用排放量作为覆盖程度的计算基础，计算方式是以碳交易体系所覆盖的排放量除以全国或该试点城市的总排放量，计算碳交易体系的覆盖率；

**初始配额 ( $M_2$ )** 计算初始配额制度中有偿配额和免费配额的占比，测算配额分配模式中的市场性倾向。方法是以有偿配额数量除以交易体系的配额总量，计算有偿配额占市场供应的百分比；

**罚款方式 ( $M_3$ )** 测算惩罚方式与市场价格之间的关系，通过计算罚款金额与市场价格之间的皮尔逊积矩相关系数，测量政策未履约的惩罚机制是否与市场价格挂钩，以及相关程度如何。如果惩罚方式完全与市场价格直接相关，例如罚款金额是市场价格的固定倍数，或者惩罚方式是在下一履约期等额扣除欠缴额度的固定倍数，则相关系数计为 1；如果两者完全不具备相关性，则此项指标计数为 0；如果两者呈现逆相关，即市场价格越高，罚则成本反而越低，则此项指标为负数；

**抵消制度 ( $M_4$ )** 计算 CCER 的交易占总交易的比例。由于 CCER 的是成交量数据从缺，且较难估算，因此本项指标将使用制度所允许的 CCER 交易占市场交易百分比上限的数据进行计算，以制度允许范围测量市场化程度；

**市场金融化 ( $M_5$ )** 以评分法方式，评测交易市场内的金融机制设定，以 0 至 1 的五档离散型计数，对于市场金融化发展水平作出评价，分数分别指：市场完全未有金融机制，金融机构无法进入市场，不允许或不支持金融衍生品交易 (0)；制度允许但不能提供市场动机、金融机构基本不参与市场，未有进行衍生品开发，或已开始发展金融商品，但以现货交易为主 (0.25)；金融制度存在有待改善的空间，金融机构及投资者可以进入市场，存在一定比例的衍生品交易 (0.5)；制度健全并且能够有力构建金融交易环境、传统金融机构参与程度高、市场创新及开发程度高、投资参与度较高 (0.75)；以及，碳排放权完全货币化，金融市场发展蓬勃，市场投资价值高，衍生品交易远高于现货交易 (1)；其中，如果制度完全不允许或不支持金融化，则计为 0；市场完美竞争状态计为 1，即碳交易市场完全金融化，与金融交易市场一致，套利空间大、自主参与者众多、制度完全能够承载及鼓励自主参与，完美竞争状态 (1) 从现实实践上基本并不存在，仅作为计量标准参考。

由于目前中国市场体系中，金融交易数据不齐全、占比过低，因此本研究将暂时不考虑金融交易的市场占比，而是通过回顾具有重要性的大笔金融交易，包括具有市场影响力的、规模较大的金融产品成交及非现货协议签订等，进行打分；

**价格形成路径 ( $M_6$ )** 通过计算市场自由定价比例，测算政府价格控制对于市场价格的影响。本研究的计算方式是回顾市场价格变动，计算市场实际增跌幅比例，并计算其中不受到任何政府价格控制的交易日数量，或者未触发到政府增跌幅的日数，除以交易日总数，计算自由定价。

如政府不设定任何价格上下限，则此项计为 1，如果政府设定了价格上下限或者增跌幅上下限，但触发政府限制的比例为 0，即所有成交价仍然是由市场决定，指标同样计为 1，反之，如果所有成交价格均触及政府限制，则市场化指标等于 0，显示市场自由定价比例为零；

**交易活跃度 ( $M_7$ )** 通过计算市场流转率（或称为交易换手率），可以反映配额在市场上的流动性情况，可用于反映市场交易的活跃程度，本研究采用流转率的计算公式，即市场总成交量除以初始配额总量。

## （四）研究数据来源

本研究中所采用的数据来源包括以下几种：

（1）中国全国市场的政策、法规、制度的内容，包括配额、罚则、抵消机制、价格调控机制等中国全国市场方面的内容，来自于中国国家发展和改革委员会及中国生态环境部的管理规则原文，主要涵盖《碳排放权登记管理规则（试行）》、《碳排放权交易管理规则（试行）》及《碳排放权结算管理规则（试行）》三份规则的原文内容；

（2）各试点城市的制度设置信息，来自主管部门的规则文件原文及各省市政府公布的工作文件、各试点碳交易管理办法、地方政府参与全国碳市场工作手册、碳市场年度报告等指引以及标准文件；

（3）政策相关数据方面，主要来自于生态环境部及地方主管部门的工作报告和媒体稿件，并以中科华碳（北京）信息技术研究院的“碳排放交易网”网站作为辅助，以生态环境部官方网站及各省市政府网站的信息作为补充；

（4）碳排放量方面的数据，来自国际能源署数据、国家统计局网站、国家自然科学基金委员会及科技部国际合作项目等合办的中国碳核算(Carbon Emission Account and Datasets, CEADs)数据库，以及生态环境部主办的“中国气候变化信息网”；

（5）中国碳市场表现方面的数据，例如金融制度的发展情况，数据来自生态环境部及各省市主管部门网站，研究将会梳理及整合每年的制度实行情况回顾、重大交易的媒体稿件、政府公告等，并参考中国证券监督管理委员会的标准工作文件。中国全国市场及试点市场的市场数据，包括成交价格、成交额、成交量等数据均来自于Wind数据库；

（6）欧盟碳排放及碳交易体系的相关数据，来自欧盟环境局的“欧盟排放交易系统(EU ETS) 数据器”数据库及欧盟委员会“欧盟每日交易记录 (European Union Transaction Log, EUTL)”数据库。

## 第三章 中国碳交易机制市场化现状及指数计算

本章将会根据第二章中设定的界定标准及研究方法分析中国制度做法，结合实际情况，对于各项指标的计算方法进行评分或计算，并以中国的市场化程度数据作为实证基础，评析中国制度的市场化现状。

### （一）中国碳交易体系的情况

由于中国全国交易市场处于起始阶段，目前为止仅完成了一个履约期，并且有多个机制安排仍在探索和研究阶段，因此纯粹基于中国全国市场的研究缺乏对比样本，并且由于制度发展和演变历史短，一年时间之内的制度设计变化不大，因此也难以进行历史纵向比较。考虑到以上局限，同时，也由于中国全国交易制度将会以中国碳交易试点城市在 2013 年至 2020 年的过往政策设计和实际情况作为重要的参考依据<sup>1</sup>，因此本章将会引入碳交易试点中的地方市场数据进行计算，由此作出对比说明，为全国市场的制度设计提供更多可参考的方向和建议。

#### 1. 制度建构方式

##### i. 市场覆盖度

目前，全国碳市场以发电行业作为起点，仅覆盖发电行业的 2162 家重点排放单位，随着交易机制的制度试验与发展，未来计划将陆续纳入石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸和航空等七大行业。全国 2000 多家发电行业重点排放单位名单，已涵盖全国超过 40 亿吨的二氧化碳排放量。

而在过去碳交易试点城市的经验中，各试点市场在选择范围及门槛方面，分别根据当地的产业发展情况、经济结构、地方温室气体控制总量目标、国家管理要求等因素而定。七个试点市场先后覆盖了电力、钢铁、水泥等二十多个行业中近 3000 家重点排放单位。

表：3.1 中国碳交易机制的覆盖及纳入标准<sup>2</sup>

市场	行业覆盖	纳入标准	比例 (M <sub>1</sub> 值)
全国	仅包括电力行业	2013-2019 年任一年排放达到 2.6 万吨二氧化碳当量	0.76

1 由于碳核算的过程复杂，数据更新需时，截止到 2022 年国家生态环境部及 CEADs 数据库的省市级碳排放数据仅更新到 2020 年为止；同时，2020 至 2021 年期间，中国开始积极筹备全国市场的启动，政策变动较大，参考价值相对较低。因此，本研究中的中国碳交易试点经验及情况，仅截止到 2020 年年底为止。

2 表 3.1 至表 3.7 中的数据，全国市场数据反映 2021 年情况，试点市场数据反映 2020 年情况。第 3.1 节中的其他各项图表，如无特别说明，也均遵循此例。试点市场在 2013 年至 2020 年的所有详细情况说明，将于第 3.2 节中进一步详列。

北京	电力热力、水泥、石化、其他工业企业、服务业务	年度排放量达到 5000 吨以上	0.62
天津	钢铁、化工、电力热力、石化	年度排放量达到 2 万吨以上	0.81*
重庆	电力、冶金、化工、建材	年度排放量达到 2 万吨以上	0.72
上海	钢铁、石化及航空、港口、机场、铁路	工业年度排放量 2 万吨以上，非工业年度排放量 1 万吨以上，水运行业年度排放量 10 万吨以上	0.61
广东	电力、钢铁、石化和水泥	工业年度排放量 1 万吨以上，非工业年度排放量 5000 吨以上	0.69
深圳	能源、工业等行业和公建	工业年度排放量 3000 吨以上，公共建筑面积达 2 万平以上；机关建筑面积达 1 万平以上	0.50
湖北	电力、钢铁、水泥、化工	能源消耗达到 6 万吨标准煤以上	0.65

\* 天津数据为 2019 年信息，天津市 2020 年数据从缺。

资料来源：碳交易所官网、作者整理

中国全国碳市场目前只涵盖电力行业，并同时在行业内设定上限标准。根据生态环境部信息，全国碳市场选择以发电行业为突破口，一方面是由于发电行业的总体排放量规模较大，另一方面则是由于电力行业管理制度较为健全，排放数据的准确获取是开展碳市场交易的前提，可以确保配额的分配简便及合理。由此可见，在全国碳交易市场的案例中，纳入标准涵盖了市场因素及非市场因素，前者指二氧化碳的排放量，后者在中国全国市场的语境中，则是主要考虑政府政策执行难度及可行性。而以中国试点情况为例，试点市场一般划定行业及排放量两方面的标准，以企业所处行业及其温室气体排放量两者相互结合，主要覆盖范围是电力行业、电力热力的相关行业，以及其他重点排放行业。

## ii. 初始配额

在配额依据的模式方面，目前中国采取以强度控制为基本思路的行业基准法。基准线法是相对于总量控制法的配额模式，指由政府根据年度排放管理目标和行业整体排放水平，确定某一个行业内单位活动水平所允许的总碳排放量，基于企业自身情况进行分配，主要依赖于市场作为基准，而不需要根据总体目标进行自上而下的设置与分配。换言之，中国的排放总量是各个排放单位根据其历史水平进行减排后的排放量总和，而非先设定国家排放量目标，再对于不同的企业进行目标设定。

在分配方式上，则以免费配额为主。部分试点曾经阶段性地引入有偿配额为辅，全国市场也正计划逐步因素配额拍卖等有偿分配模式，但基本仍由无偿配额占据主导。中国的具体做法可详见下表：

表：3.2 中国全国碳交易市场的碳配额模式

试点	配额总量	配额依据	配额方法	M <sub>2</sub> 值
全国	90.1 亿吨	以强度控制为思路的行业基准法	无偿配额为主，计划逐步过渡到有偿与免费结合	0
北京	约 0.5 亿吨	历史法和基准线法	无偿配额，计划结合配额拍卖	0
天津	1.6 亿吨	历史法和基准线法	无偿配额，2021 年首次进行有偿发放	0
重庆	1.3 亿吨	政府总量控制与企业竞争博弈	无偿配额，至 2021 年首次进行有偿发放	0
上海	1.5 亿吨	历史法和基准线法	计划从无偿过渡到有偿分配，将结合定价出售和拍卖，2021 年开始进行有偿竞价发放	0
广东	4.08 亿吨	历史法和基准线法	无偿配额及有偿购买结合	制度上限为 0.03
深圳	约 0.3 亿吨	竞争性博弈法和行业排放标准法	无偿配额	0
湖北	3.24 亿吨	历史法和标杆法	无偿配额	0

资料来源：各试点碳交易管理办法、《地方政府参与全国碳市场工作手册》、碳市场年度报告、作者整理

另外，值得注意的是在 2021 年年末开始，上海、重庆、天津陆续开始进行有偿配额的发放，用于完成 2020 年的履约指标。本研究对此暂时不予考虑。相关有偿配额的作法并非初始配额模式，而是在事后出售，让配额缺口企业可以完成履约，这种分配模式并不完全符合于政府以付费形式发放初始配额的目的是和性质，而是补救型措施，仍然是配合于政策控制的政府安排，由政府作为卖方进入市场，协助企业完成最终履约，这一做法并不利于市场化的发展。

### iii. 惩罚措施

中国目前的惩罚措施以罚款为主，重点排放单位未按时足额清缴碳排放配额的，责令限期改正，处 2 万元以上 3 万元以下的罚款；逾期未改正的，对欠缴部分，等量核减其下一年度碳排放配额。

中国其他试点城市的规则中，惩罚措施还包括：对欠缴部分进行下一年度碳排放配额的等量核减、双倍扣除配额量、按照市场均价的倍数进行罚款、取消企业享受节能环保及应对气候变化的财政补助资金、禁止参与评优活动等方式。部分试点采用与市场价格挂钩



的方式进行惩罚，然而，另一部分试点采用定额罚款，一方面相对于企业履约成本而言微不足道，且另一方面，对于更大笔的未履约额度，平均违约成本及违约额度反而呈现累退趋势，不符合市场化发展趋势。

表：3.3 中国全国碳交易市场的未履约惩罚机制

市场	未履约罚则	M <sub>3</sub> 值
全国	处 2 万元以上 3 万元以下的罚款	0
北京	按市场均价 3 至 5 倍罚款	1
天津	差额部分在下一年度分配的配额中予以双倍扣除；违约单位在 3 年内不享受优惠政策	1
重庆	3 年内不得享受政府在气候及环境领域的财政补助资金，不得参与各级政府的评先评优活动；对与属本市国有企业或单位，将违规行为纳入领导班子绩效考核评价体系	0
上海	处以 5 万元以上 10 万元以下罚款	0
广东	在下一年度配额中扣除未足额清缴部分 2 倍配额，并处 5 万元罚款	1
深圳	处 2 万元以上 3 万元以下的罚款	0
湖北	按照当年度碳排放配额市场均价，对差额部分处以 1 倍以上 3 倍以下的罚款，并在下一年度配额分配中予以双倍扣除	1

资料来源：各试点碳交易管理办法、作者整理

## 2. 市场发展程度

### iv. 抵消制度

中国目前的自愿减排及自愿参与市场情况并不活跃，除了碳价格水平使之缺乏动机之外，支持制度也尚不完善。在中国试点时期，部分试点市场允许 CCER 作为交易产品之一，重点排放单位可以使用国家核证自愿减排量抵消碳排放配额清缴，然而政策限制较多，自主参与度及政府的签发量都较低，例如规定抵消比例不得超过企业应清缴碳排放配额的 5%，直接限制了非强制参与者的参与可能及参与动机。

另外，全国交易市场暂时未开放 CCER 抵量交易，加之相关主管部门于 2017 年起已暂停了中国温室气体自愿减排项目的审批，导致碳抵消的交易数量和交易额相应大幅下降。虽然已签发的 CCER 额度仍可用于交易，但由于签发关闭，供应量有限，因此在 2017 年后记为 0，在其余年份，由于实际交易数量不可得，因此以市场制度允许的比例上限计数，在不同制度中的具体数据如下：

表：3.4 中国碳交易机制中 CCER 的市场占比

市场	2017 年之前：M <sub>3</sub> 值=政策上限	2017 年及之后：M <sub>3</sub> 值=0
全国	0	0
北京	0.05	0
天津	0.1	0
重庆	0.08	0
上海	0.01	0
广东	0.1	0
深圳	0.1	0
湖北	0.1	0

资料来源：各试点碳交易管理办法、作者整理

规则的不明确及不稳定，将不利于低碳技术和碳交易机制的发展。针对于此，中国全国交易制度正在逐步进行改善，目前中国正积极筹备重新启动 CCER 项目的备案和减排量的签发，并将进一步探讨 CCER 的交易规则和方法，在全国市场中，筹备及建设工作也正在进行中，CCER 交易预计最早将于 2022 年内重启。

#### v. 市场金融化

市场金融化共可分为三个层面探讨，分别为制度的设置和开发、金融机构自主参与的渠道和意愿，以及实际的衍生产品交易情况。就中国全国市场而言，目前中国全国市场的交易产品仅包括碳排放配额，暂时未有其他衍生金融品的成交，也并不包括减排量交易，碳金融的发展情况有限，碳排放权也未能形成货币化的特点。

而在过往试点经验中，在制度建设方面，各试点碳交易均有进行或计划进行碳金融产品方面的创新和探索，除了碳期货等金融产品外，其他碳交易类、碳融资类、碳支持类产品均有所涉及，然而，受到市场成熟度的制约，试点碳金融产品的交易并不活跃。在参与渠道和意愿方面，部分试点允许自主参与，非履约机构的交易情况占据一定比例，然而由于制度限制，加之碳价水平较低，投资者自主参与的积极性相对有限。最后，在实际交易情况方面，整体而言，中国碳交易机制虽然有带动一定的衍生金融交易，但相对市场总体，所占比例几乎可忽略不计，试点城市之间有所参差，处于制度试验阶段的大额金融交易，大多集中在北京、上海等既有金融市场相对成熟的城市。

综合以上情况进行评分，中国碳交易的金融化程度均未能够达到 0.75 的蓬勃水平，其中，至 2020 年，重庆及天津都未进行任何金融体系方面的建设，也没有进行碳配额的非现货交易，重庆至 2021 年才开始引入自主参与机制，允许非履约机构开设账户，评分均计为 0。上海、深圳及北京在金融建设方面相对较为成熟，深圳自 2014 年起深圳排放权交易所开始进行境内及境外投资者跨境交易的相关业务，并允许境外投资者参与投资市场，交易

不设额度上限或币种限制；上海自 2014 年起，部分非履约机构对碳交易市场资本运作获利存在较高市场预期，开始主动进入碳交易市场；北京非履约机构的参与到 2019 年达到 53 家（履约机构占 863 家），通过拍卖及回购形式主动参与市场。此外，广东及湖北均有进行金融机制的探索，然而实际参与动机较低，计为 0.25。整体而言，中国各个碳交易市场在碳金融产品的创新仍囿于首单效应，能够为全国市场提供的参考路径有限，未来仍然有待进行可供转移方案的探索。

表：3.5 中国碳交易机制中的金融机制评分

市场	衍生交易品	衍生交易类型	参与情况	M <sub>5</sub> 值
全国	未有，但计划逐步引入碳金融产品，包括碳远期、碳基金、碳配额质押等	-	-	0
北京	碳指数、碳债权、配额质押贷款、引入境外投资者、碳基金、碳配额托管、绿色结构存款、碳市场集合资产管理计划等	回购、质押、掉期、期权	非履约机构的参与稳定维持在一定比例，参与较为活跃	0.5
天津	-	-	-	0
重庆	-	-	-	0
上海	借碳交易、碳基金、碳债券、碳远期、动力煤掉期、碳信托	托管、远期	2014 年起陆续有自主参与，积极性较高	0.5
广东	碳资产质押融资、碳资产托管、碳配额回购融资、场外期权交易	回购、托管、质押、远期		0.25
深圳	碳基金、碳债券	回购、托管、质押	投资者参与程度较高	0.5
湖北	碳债券及碳基金、碳资产质押融资、碳资产托管、碳保险	回购、托管、质押、远期、指数交易	制度未能提供充分的激励方案，自主参与意愿有限	0.25

资料来源：《中国碳价报告》、碳交易所官网、作者整理

### 3. 交易情况

#### vi. 价格形成路径

现行的法规中对于价格形成有所限制，价格的浮动并不完全是由市场供需所决定，而是受到政策限制。根据生态环境部的计划，碳价格不宜过高或过低——碳价过低将挫伤企业减排的积极性；碳价过高，将导致重排放企业压力过载，不利于其投入成本进行减排，因此生态环境部旨在于通过政策干涉和制度设计，形成“合理碳价”并保持“合理均衡”，

价格只在特定范围内由市场供需决定，但政府仍会介入以避免碳价过高、过低，或剧烈波动。

根据《碳排放权交易管理规则（试行）》，交易机构应当设定不同交易方式的涨跌幅比例，根据市场风险状况对涨跌幅比例进行调整。换言之，除了市场博弈外，政策需要对于价格的稳定进行实时监察与管控。当交易价格出现异常波动触发调节保护机制时，生态环境部可以采取公开市场操作、调节国家核证自愿减排量使用方式等措施，进行必要的市场调节。《关于全国碳排放权交易相关事项的公告》规定，挂牌协议交易的成交价格在上一个交易日收盘价的上下 10%之间确定，大宗协议交易的成交价格在上一个交易日收盘价的上下 30%之间确定。除此之外，其余试点城市也多数使用增跌幅度限制进行价格控制。

本项指标通过观察每日交易价格的变动情况，计算触发价格上下限的交易日数量，计算市场自由定价占交易日总数的比例。定价越自由化，即由市场决定价格的交易日天数越多， $M_6$ 值越接近 1。

表：3.6 中国碳交易体系的价格调控机制

市场	价格调控措施	触发次数	$M_6$ 值
全国	实行涨跌幅限制，大宗协议交易成交价格在上一个交易日收盘价的 $\pm 30\%$ 之内，挂牌协议交易为 $\pm 10\%$ 之内	0	1
北京	实行涨跌幅限制，限制为当日基准价的 $\pm 20\%$	5	0.98
天津	实行涨跌幅限制，限制比例为 $\pm 10\%$	5	0.98
重庆	实行涨跌幅限制，限制比例为 $\pm 20\%$	0	1
上海	实行涨跌幅限制，限制比例为 $\pm 30\%$	0	1
广东	实行涨跌幅限制，限制比例为 $\pm 10\%$	1	1
深圳	不设价格限制，使用供应量进行调控	0	1
湖北	实行涨跌幅限制，涨跌幅比例为 $\pm 10\%$	0	1

资料来源：各试点碳交易管理办法、作者整理

### vii. 交易活跃度

目前中国的碳市场流动性仍然低迷，全国市场及此前的试点市场，均出现了交易不活跃、流动性优先、市场化发展不协调等问题。在 2021 年底结束的首个履约周期中，全国碳市场的市场流转率（或换手率）仅在 4%左右，2013 年至 2021 年期间，七个试点碳市场的流转率同样低迷。根据成交量及配额量进行具体计算，中国碳交易市场的实际活跃程度可以反映于下表：

表：3.7 中国碳交易体系的市场流转率

市场	成交量	配额总量	流转率 (M <sub>7</sub> 值)
全国	1.79 亿吨	45 亿吨	0.0397
北京	103.6 万吨	约 0.5 亿吨	0.0207
天津	113.1 万吨	1.6 亿吨	0.0071
重庆	16.3 万吨	8975.2 千万吨	0.0018
上海	184.0 万吨	1.72 亿吨	0.0175
广东	3211.2 万吨	4.65 亿吨	0.0691
深圳	123.9 万吨	2200 万吨	0.0563
湖北	1427.8 万吨	1.66 亿吨	0.0860

资料来源：Wind 数据库、各地碳交易所数据、生态环境部

出于统计原因，成交数据以年作为单位，但实际上中国市场持续出现“潮汐现象”，即市场在临近履约期限时才开始活跃，企业仅为了履行法规责任而进行交易，但市场本身缺乏持续性，相关现象导致市场换手率在全年一直偏低，同时可能对于市场实际表现仍然有所偏差，因此以上数据对市场化程度仍存在高估的倾向。

## （二）权重矩阵

在指标权重方面，指数构建普遍选择平均法，根据指标客观性及指标准确性之间的权衡，可以分别选择简单平均法或加权平均法。加权平均法更能够准确计算市场化程度的实际水平，对于不同要素给予不同权重的考量，但在决定权重的过程中，可能导致指标参杂非客观判断；而简单平均法则更能够避免权重分配的主观因素，并且能够更充分地考虑到不同测度指标间既具有独立性又具有内生联系的复杂关系，避免对其各自意义的重要性进行不完整的量化区分。

在本研究中，由于不同因素对于交易体系市场化程度的影响程度不一，因此采用加权平均法更为合理。参考过往研究，权重方式分为主成分分析法及层次分析法，主成分分析法更具备科学性及客观性。层次分析法的主观因素更重，需要结合多种不同的分析方法以及足够的权威支持来确立最做那个的权重结构。由于本研究的资源和权威性有限，无法对于指标权重采用科学可靠的层次分析法，因此本研究中，将采用主成分分析法来计算各项指标在指标中所占的权重，由此可以确保指标权重具有数据科学性，避免权重的主观性，并避免由研究者对于指标的重要性进行判断，以确保指标具有合理依据。

采取第 3.1 节中所阐释的计量方法，本研究结合了中国全国碳交易市场在 2021 年的数据，以及 2013 年至 2020 年七个碳交易试点城市的面板数据，运用 Stata 软件进行主成分分析法计算，并得出结果如下：

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	2.3501	1.10052	0.3357	0.3357
Comp2	1.24958	.124783	0.1785	0.5142
Comp3	1.1248	.285129	0.1607	0.6749
Comp4	.839668	.226251	0.1200	0.7949
Comp5	.613417	.174536	0.0876	0.8825
Comp6	.438881	.0553237	0.0627	0.9452
Comp7	.383557	.	0.0548	1.0000

此外，进一步计算变量的因子载荷矩阵作为数据验证，得出结果：

Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Uniqueness
m1	0.7485	0.1445	-0.3874	0.2688
m2	0.4021	0.6666	0.2941	0.3075
m3	0.5754	0.6020	-0.0411	0.3048
m4	0.3947	-0.1752	0.6218	0.4269
m5	-0.7001	0.4973	-0.0534	0.2597
m6	-0.4197	0.2223	-0.5386	0.4843
m7	-0.6892	0.3075	0.4549	0.2234

由于测算显示， $M_1$  至  $M_7$  七项指标的 Uniqueness 值均不超过 0.6，证明各项变量均可使用，无须再进行剔除变量。综合以上 Stata 软件分析所得出的量化结果，本研究中的市场化指数计算方式及指标权重如下所示：

表：3.8 中国碳交易机制市场化指数的各项指标权重

一级指标	二级指标	指标权重
制度建构方式	$M_1$ ：市场覆盖度	$a_1 = 0.3357$
	$M_2$ ：初始配额	$a_2 = 0.1785$
	$M_3$ ：罚款方式	$a_3 = 0.1607$
市场发展程度	$M_4$ ：抵消制度	$a_4 = 0.1200$
	$M_5$ ：市场金融化	$a_5 = 0.0876$
交易情况	$M_6$ ：价格形成路径	$a_6 = 0.0627$
	$M_7$ ：交易活跃度	$a_7 = 0.0548$

### （三）市场化指数得分结果

根据第 3.1 至 3.2 节的计算公式和量化结果，中国全国碳交易体系及试点城市的碳交易体系的市场化指数计算结果如下：

表：3.9 中国全国碳交易机制的市场化指数

一级指标	二级指标	全国市场概况说明	$M_i$	$a_i$
	市场覆盖度	仅覆盖电力行业	0.378151261	0.3357
制度建构方式	初始配额	目前仅采用免费配额	0	0.1785
	罚款方式	进行定额罚款	0	0.1607
市场发展程度	抵消机制	市场暂未进行抵消交易，国家核证自愿减排量签发暂停	0	0.1200
	市场金融化	未进行任何金融交易,机制处于初探及筹建阶段	0	0.0876
交易情况	价格形成机制	设置价格涨跌幅限制，但市场实际价格变动未触发价格限制	1	0.0627
	市场活跃度	交易活跃度不高，流动性一般	0.039693042	0.0548
中国全国碳交易体系市场化指数：			0.191820557	

结果表明，中国全国碳交易体系市场化指数约为 0.1918，反映中国的全国碳交易体系的市场化程度约为 19.2%，市场化程度较低，市场机制的运用尚不成熟，市场化发展仍处于初始阶段，中国的碳交易体系在多个方面仍有待进行挖掘、探索以及改善。

## 第四章 指数结果分析及经验总结

经过本文的实证研究，计算出中国全国碳交易体系市场化指数得分为 0.191820557，即全国交易体系达到约 19.2% 的市场化程度，其中“市场覆盖度”得分 0.378，“价格形成机制”得分为 1，“市场活跃度”得分为 0.04，其余各项得分均计为 0。

本章将会围绕中国全国交易市场情况，以及试点城市情况并结合各地的变化趋势，分别展开分析；同时，本章将简略介绍欧盟碳交易体系 (European Union Emission Trading System, EU ETS)，作为对样本，检验指标体系的稳健性及解释效力，并与中国市场发展情况作出对比。整体而言，本章内容旨在以实证数据结果作为基础，为未来的市场化建设与发展提供可供参考的经验总结。

### (一) 中国碳交易试点对比及发展

本节将会以 2013 年至 2020 年的试点市场化程度数据，与全国市场进行比较。各个试点在 2020 年的市场化指数得分分别为：北京 0.483、重庆 0.301、上海 0.312、广东 0.499、深圳 0.276、湖北 0.478，以及天津在 2019 年得分为 0.502。各试点省市在 2013 至 2020 年各年度的市场化指数如下表：

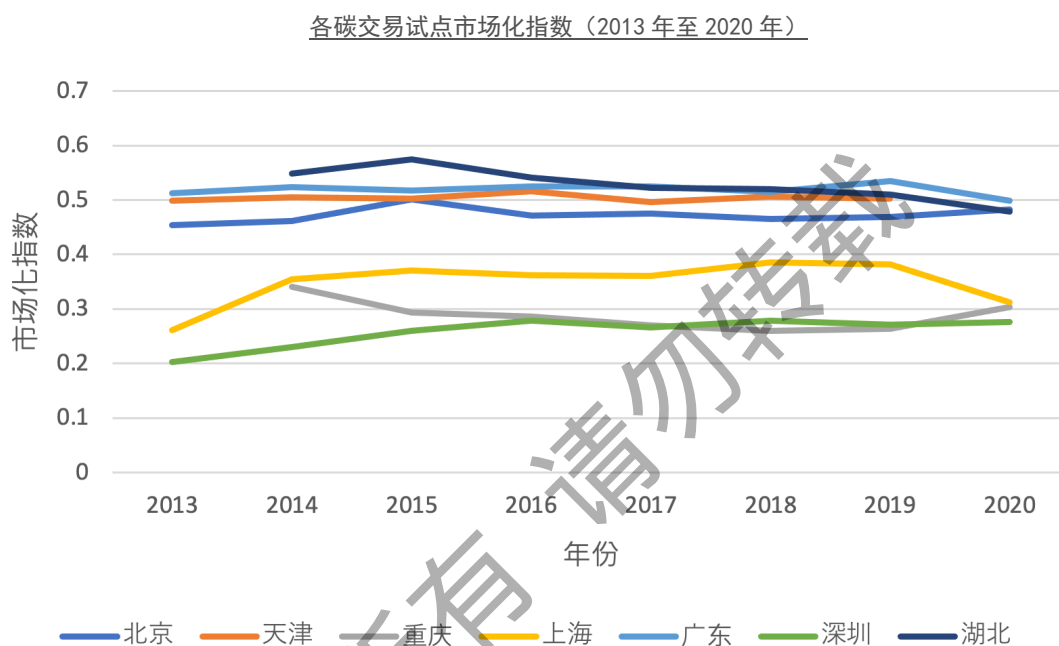
表：4.1 中国碳交易市场试点 2013 年至 2020 年的市场化指数

	北京	天津	重庆	上海	广东	深圳	湖北
2013	0.4544	0.4985	-	0.2630	0.5120	0.2026	-
2014	0.4610	0.5052	0.3410	0.3544	0.5233	0.2305	0.5488
2015	0.5013	0.5026	0.2935	0.3706	0.5169	0.2604	0.5743
2016	0.4717	0.5161	0.2868	0.3622	0.5243	0.2783	0.5411
2017	0.4753	0.4958	0.2696	0.3604	0.5255	0.2663	0.5225
2018	0.4651	0.5060	0.2605	0.3856	0.5156	0.2786	0.5194
2019	0.4689	0.5029	0.2639	0.3824	0.5345	0.2714	0.5102
2020	0.4829	-	0.3038	0.3124	0.4993	0.2764	0.4784

首先，横向比较七个试点省市的表现，此外，湖北试点交易系统的初始市场化程度最高，市场化指数达到 0.55，其次则为广东及北京，分别达到 0.51 及 0.45，初始市场化程度最低的试点为深圳市场，仅达到 0.20。到 2020 年，试点市场即将关闭前的市场化程度发生变化，市场化程度最高的试点为广东，市场化指数为 0.50，其次为北京的 0.48，市场化程度最低的试点仍为深圳，但已有明显的上升，达到 0.28。



其次，纵向比较 2013 年至 2020 年中国各个碳交易试点的市场化指数，北京、天津、上海以及深圳在 2020 年试点市场终结时的市场化程度高于 2013 年初开试点市场时，而重庆、广东及湖北的市场化指数则低于市场启动的初始值。在长达七年的政策试验阶段中，七个试点市场的发展趋势未能形成稳定的增长或下降趋势，而是各有涨跌，七个试点中，只有深圳市场实现了基本稳定的市场化指数上升趋势，反映深圳市场在政策发展及市场建设方面相对而言较具有稳健性，具有较高的参考价值。北京和上海市场呈现了整体的上升，也反映了部分政策更新对于市场化的推动作用，以及市场创新带来的建设性作用。除此之外，湖北市场则呈现了较为明显的下降趋势。由此可见，政策的改革和变动，未必能够对于交易市场的成熟发展带来正面影响。



图：4.1 中国碳交易市场试点 2013 年至 2021 年的市场化指数变动趋势

总体而言，数据可以反映中国试点交易市场的治理模式特色，作为政策试验点，市场化程度在不同的制度改革和迭代之下，呈现出波动的动态，市场化指数的特定趋势或路径尚未形成，中国碳交易系统的市场化建设尚未能够形成固定的发展模式，不能够确保稳中有进的成长趋势，反映市场化的发展路径尚不明确。

值得注意的是，在本研究的定义中，市场化程度反映于制度设计及市场发展两个方面，市场化指从政策力量过渡到市场力量的过程，反映于交易体系的设计和运营过程中，企业的交易行为及相应的减排行为或措施受到市场力量影响，而不是政府干预的力量影响，强控型的政策起到的作用相对更小，而市场激励的作用相对更大。因此，市场化指数高，既可能是由市场的完善与成熟所导致，也可能是由于政策配套不成熟，因此政府角色不明显，政策允许市场自由发展及配置，对于市场的合理调控或支撑不足。

举例而言，湖北试点市场的市场化程度较高，但市场交易活跃度并不高，指数偏高的现象，一方面由于湖北碳市场的覆盖面较广，另一方面也因为价格控制机制较宽松，市场价格变动较少触及价格限制。此外，深圳市场的市场化程度较低，主要由于深圳的经济结构，重工业较少，电力及热力相关行业的排放量占总排放量的比例较低，因此市场覆盖程度较低。由此可见，观察碳交易机制的市场化程度，也需要对于其组成部分进行解构与观察，同时，市场化程度并非越高越好，部分市场化的进程，可能由于一些不利因素所导致，

比如政府的不作为，或者市场本身活跃程度较低，因此不受到政府干预手段的影响。因此，政府除了确保市场的自由化之外，也需要在适当进行合理及必要的干涉，并通过制度的有效设置，承载、鼓励及激励市场的发展，并且进行更多机制性的尝试与创新，尤其需要重点建设能够容纳更多多元主体进入市场、参与交易及建设市场的制度安排。

## （二）国际案例对比

中国全国碳交易市场作为全球首个发展中国家碳市场、世界规模最大的碳定价及碳交易体系，具有其特殊性，因此本研究聚焦中国制度，并以中国试点的历史数据进行比较，具有合理性及代表性。然而，由于中国碳交易试点已于 2021 年起全面停止运行，并将逐步并入中国全国碳交易机制，因此虽然各省市的市场化指数的横向对比及发展趋势的纵向对比均能提供一定的参考价值，但仍然无法直接与中国全国市场进行比较和检验；与此同时，由于中国全国市场目前仅完成一个履约期，历史数据有限，难以观察市场化发展的变化趋势。因此，本节将引入国际案例作为辅证，研究将采用欧盟碳交易体系（European Union Emissions Trading System, EU ETS）在 2005 年至 2021 年期间的数据进行比照，由此证明指标体系具有可转移及可比较的特性，能够客观量化并充分反映市场化程度的发展和变化动态。

本研究中的市场化指标体系主要针对于中国交易体系的制度特色和发展现况而构建，但同时，同样的量化标准也可以运用于中国以外的碳市场。指标体系的跨国家及跨体系使用，具有较高的技术可行性；然而，由于不同国家或地区的市场之间发展进度仍相差较远，加之中国制度的命令-控制型特色更显著，与国际市场机制有一定的区别，因此，使用本研究中的市场化指标衡量其他碳市场，也能够反映国外碳交易市场的发展情况，但将面临精密密度不足的情况。由于本研究的前提设置是围绕中国现况进行深入观察和逐步分析，因此就适配性而言，将本研究的指标体系放诸国际语境，其切合程度不及将之用于中国内部的纵向发展比较。举例而言，市场金融化进度应通过现货交易及非现货交易比例予以反映，但由于目前的中国市场中，非现货交易的配套制度尚且不成熟，从总体比例来说，交易活跃程度趋近于零，考虑到中国现况中的数据显著性，因此这一衡量标准在中国语境中可以暂时忽略不计。然而，如果将指标定位放在全球语境中，则需要避免聚焦中国，而需要更好地拉开指数标尺的广度，确保指标体系具有全面性。因此，如果需要以市场化指标进行跨国比较，并由此作为进一步制度比较分析的基础，则应该进一步完善指标模型的精密程度，并需要在模型中同时采用更多不同国家和市场的历史数据，并且将部分中国目前从缺的制度设计环节也纳入到衡量标准之中。受限于中国与国际市场当前与其他发达国家市场之间的悬殊，以及部分数据的可获取性，指标体系在其他市场的适配程度不及中国市场，是本研究的主要范围选取及应用局限之一。

### 1. 欧盟碳交易体系制度及发展现况

欧盟碳排放交易（EU ETS）自 2005 年开始运行，经历了多个阶段的政策迭代及制度修改，涵盖范围广泛、市场制度发展成熟、碳价格稳定维持在高水平，加上市场活跃度高，减排效果显著，2005 年至 2020 年 EU ETS 所涵盖的主要行业二氧化碳排放减排量达到 43%<sup>1</sup>，一直被认为是国际上较为成功的碳定价及碳交易典型案例。

---

<sup>1</sup> European Environment Agency, “The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections,” 12 Jan 2022, <https://www.eea.europa.eu/publications/the-eu-emissions-trading-system-2/the-eu-emissions-trading-system>, accessed: 17 May 2022.

欧盟目前将欧盟碳交易体系分为四个阶段，分别为：2005 年至 2007 年的试验阶段、2008 年至 2012 年的正式运作阶段、2012 年至 2020 年的扩充阶段，以及 2021 年至 2030 年的修正后阶段。<sup>1</sup> 四个阶段在市场发展程度上均有所区别，制度框架历经数次迭代及调整，市场渐趋，这一变化趋势能够在本研究的指标体系中得到充分反映。

首先，在市场覆盖度方面，欧盟碳交易体系涵盖电力和热力生产、水泥制造、钢铁生产、炼油和其他工业活动等重点排放行业，并在 2012 年起涵盖航空行业，覆盖的行业类型较广，以排放量计算，欧盟覆盖水平一直稳定维持在 40%至 50%。虽然中国市场的覆盖比例与欧盟体系相比相差不多，但由于中国的行业范围仍然较欧盟情况有所局限，同行业的企业减排边际成本相近，使行业比较优势发挥不彰，反观欧盟系统涵盖范围及制度适配范围更广，则更能通过交易市场实现资源配置的优化。

其次，在初始配额模式方面，由于欧洲采取总量设置-配额分配的配额模式，因此对于减排力度的要求更严格，实际温室气体减排效果也更显著，并在每年重新调整总额上限以及年度总量折减因子，根据欧盟具有雄心的气候总目标进行逐级分配。在分配方式上，欧盟市场一直力推拍卖配额形式，然而，总量-分配的配额模式要求政府主管部门进行宏观规划，存在错配或误判的可能性，导致欧盟碳配额的供应量在第一至第二阶段出现过剩的问题，免费配额量超出企业实际排放量，导致市场活跃，但价格低迷、减排成效有限。直到进入第三阶段以来，欧盟不断对于拍卖量及免费配额量进行调整，逐步降低免费配额，并适时调整拍卖频率及额度，至 2013 年以来，有偿配额量稳定维持在总配额量的 40%以上。

而在罚则方面，欧盟罚款形式并不直接以价格作为基准或进行定额罚款，而是以违约量作为标准，欧盟体系的惩罚力度极高，第三阶段起，违规罚款增加至每吨未履约量罚款一百欧元，企业违约成本远高于进行市场交易，阻吓效果较为显著。

此外，在制度发展层面上，欧盟抵消机制及金融机制均运用成熟，对于市场活跃和企业行为带来了正面影响。欧盟碳抵消与国际接轨，作出跨国碳定价形式的初步试验，自 ETS 第二阶段起，国际减排行动中的减排量同样被纳入到欧盟体系之中，《京都议定书》下的清洁发展机制及联合履行机制减排量均被接受作为抵消产品，即两者均可以用于抵消碳排放权额度，等量抵换欧洲企业的排放量，使欧盟碳交易市场具有金融投资市场属性，但同时，国际项目抵消机制存在碳核算方式及实际成效的漏洞，也导致了欧盟内部市场的额度供应过高。直到 2021 年第四阶段起，欧盟再次暂时关闭国际碳抵消机制。

至于金融制度方面，衍生的交易模式包括，衍生产品则包括期权、期货、远期等。欧盟体系自 2005 年，已建立了金融交易的配套制度，碳金融与碳证券监管环境完善，对于透明度数据、有序交易、披露标准等方面均有进行司法制度建设。实际市场表现方面，欧盟碳金融市场在 EU ETS 第二及第三阶段开始渐趋成熟及活跃，围绕欧盟碳交易市场而衍生的二级碳金融市场同样发展蓬勃，“欧盟碳额度”（EU Allowances, EUA）在欧洲各个碳交易所及二级市场已具备完全的商品属性及一部分的货币化属性，具有投资潜力，能够吸引各金融机构及投资人员参与碳交易及相关的金融活动。价格的高波动性，导致价格变化套利空间大，交易者积极参与市场，市场金融化的趋势稳中有增，例如 2016 年至 2020 年期间，场外衍生品交易分别占据 EU ETS 总交易规模的 5%至 10%。

此外，在价格形成路径方面，欧盟的价格调控工具运用较为成熟，政府能够通过间接地影响市场交易，比如对于供应量进行调整，在市场机制发挥作用后，使市场实际交易价格靠拢其目标碳价，通过市场力量而并不依靠政府的行政权力对价格产生影响。在具体的影响路径方面，欧盟主管部门并未设立基于价格的控制措施，比如价格上下限或涨跌幅上下限，反之，欧盟通过供应量进行价格调控，即通过“市场稳定储备”，预留一定的储备

---

<sup>1</sup> European Commission, “EU Emissions Trading System (EU ETS),” [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en), accessed: 17 May 2022.

碳配额，在市场价格出现不如预期情况时，即在价格触碰预设的“触发价格”时，释放更多碳额度。除了储备机制之外，欧盟也通过增减配额制度、调整拍卖时间线，以及修改抵消机制等形式，调整市场供需，从而在市场形成价格的过程之中施加影响，最终对价格产生影响。

最后，在市场活跃程度方面，由于欧盟碳市场具有较高的金融属性，碳额度能够作为有效投资工具，交易市场套利空间丰富，因此交易流转率一直处于较高水平，自主参与的市场主体较多，包括非履约机构的企业、机构、交易者个人等，因此市场成交量显著高于配额供应量及履约量，并呈现持续上升趋势。

## 2. 欧盟碳交易体系的市场化指数计算

综合上述对于欧盟碳交易体系市场的现状及发展程度，套用本文第二至第三章中基于中国制度所建构的市场化指标模型，2021年EU ETS在各项二级指标中的具体得分及计算结果可以反映为：

**市场覆盖度 ( $M_1$ )** 在 2021 年保持持续上升趋势，欧盟市场覆盖的碳排放量达到欧盟碳排放总量的 51.6%；

**初始配额 ( $M_2$ )** 的有偿发放比例同样被再次调高，市场中 56%的碳额度来自有偿拍卖，仅有 44%配额为免费发放额度；

**罚款方式 ( $M_3$ )** 维持第二阶段水平，为每吨 100 欧元，自 2008 年开始，虽然价格有所变动，但罚款水平未有调整，因此在价格变动时，价格与罚款之间的相关系数会下降，例如在 2021 年 12 月，ETS 碳价格当月平均价格达到 80.65 欧元，相较之下，履约成本与罚款成本之间的差距缩小，惩罚的机会成本和相对力度有所下降。采用价格变动数据及罚款变化水平计算相关系数，2021 年 EU ETS 得分为 0.0896；

**抵消制度 ( $M_4$ )** 中使用抵消额度替换碳排放量额度的上限自第二阶段的 11%，被下调至第三阶段的 4.5%，到第四阶段开始，为配合碳额度的进一步收缩，加强排放总量目标的加速实现，2021 年抵消制度暂停，此项在 2021 年计数为 0；

**市场金融化 ( $M_5$ )** 发展成熟，且维持稳定交易量，市场参与方的投资及套利行为活跃，维持第三阶段以来的稳健态势，市场金融化程度计数为 0；

**价格形成路径 ( $M_6$ )** 方面，由于政府不对于市场价格进行干预，而是通过市场手段影响价格形成，因此欧盟所有成交价格均由市场博弈自由形成，计数为 1；

最后，**交易活跃度 ( $M_7$ )** 仍然维持高水准，并呈现稳定的上升趋势，根据 2021 年的欧盟估算数据及配额总量数据，2021 年市场转手率高达 735%。

综合以上各项指标，并结合前章的权重矩阵，详细计算方法及七项二级指标及总体的市场化指数得分情况如下：

表：4.2 欧盟碳交易体系 2021 年市场化指数

一级指标	二级指标	欧盟概况说明	$M_i$	$a_i$
制度建构方式	市场覆盖度	交易体系的覆盖行业数量多，覆盖比例较高	0.5156	0.3357
	初始配额	尽量采用拍卖形式进行有偿配额发放，免费配额为辅	0.56	0.1785
	罚款方式	根据违约量进行罚款	0.0896	0.1607
市场发展程度	抵消机制	2021 年起暂停抵消制度	0	0.1200
	市场金融化	金融机制成熟，衍生交易活跃	1	0.0876
交易情况	价格形成机制	并未设置价格限制，政府通过参与市场博弈影响价格	1	0.0627
	市场活跃度	交易活跃度极高	7.3538 <sup>1</sup>	0.0548
欧盟碳交易体系 (EU ETS) 市场化指数:			0.841541014	

由上表可见，欧盟碳交易体系在 2021 年的整体市场化指数得分为 0.8415，反映市场化程度约为 84.2%，发展程度远高于中国全国交易市场，并且超越中国试点市场在 2013 年至 2020 年的市场化水平。这一数据结果反映欧盟碳交易系统在制度建构及市场交易情况两方面均具有较高的市场化程度，即相比起中国交易体系，欧盟体系更偏重于以市场力量决定碳交易的实际动向，政策力量及政府介入的影响力相对较小。

除了欧盟 2021 年的数据可用于与中国 2021 年全国市场的市场化发展进行横向之外，欧盟体系的历史发展趋势可以提供有效的纵向对比样本。在欧盟体系 2005 年至 2021 年总共四个主要发展阶段中，市场化程度基本呈现稳定的上升趋势，各年度的平均市场化程度基本上涨，四个阶段之间的市场化指数维持增长。各个年度及发展阶段的市场指数计算结果分别如下：

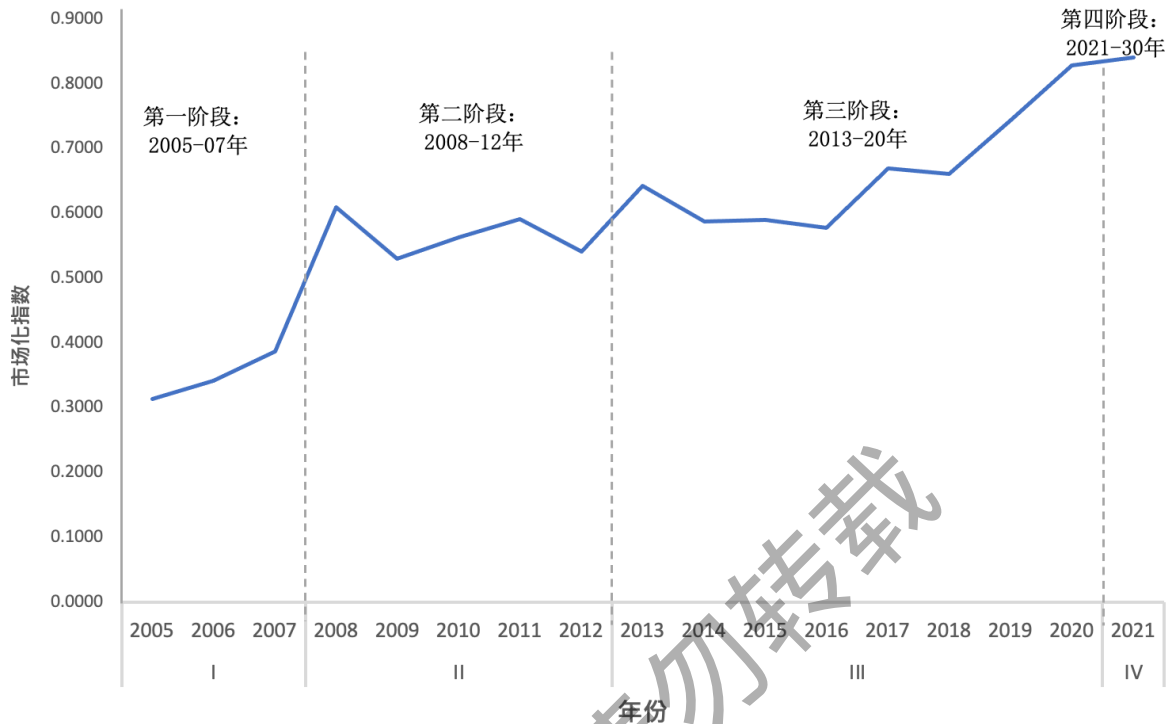
<sup>1</sup> 欧盟官方暂未公布 2021 年 EU ETS 成交量总量，数据参考自“欧盟每日交易记录 (European Union Transaction Log, EUTL)”以及欧盟环境局根据 2021 年上半年成交进行全年数据预测：European Environment Agency, “Trends and projections in the EU ETS in 2021. The EU Emissions Trading System in numbers,” European Topic Centres: *Eionet report - ETC/CME 9/2021*, Dec 2021.

表：4.3 欧盟碳交易体系 2013 年至 2021 年各年度及阶段市场化指数

年份	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_7$	市场化指数
2005	0.55	-0.04	0.00	0.00	0.50	1.00	0.54	0.3135
2006	0.55	-0.01	0.00	0.00	0.50	1.00	0.97	0.3415
2007	0.59	0.01	0.00	0.00	0.50	1.00	1.46	0.3873
第一阶段 (EU ETS Phase I) 市场化指数平均得分:								<b>0.3475</b>
2008	0.59	0.08	0.42	0.11	0.75	1.00	3.35	0.6095
2009	0.57	-0.05	0.28	0.11	0.75	1.00	2.90	0.5304
2010	0.57	-0.03	0.25	0.11	0.75	1.00	3.53	0.5637
2011	0.58	-0.06	0.20	0.11	0.75	1.00	4.23	0.5914
2012	0.58	-0.10	0.09	0.11	0.75	1.00	3.78	0.5413
第二阶段 (EU ETS Phase II) 市场化指数平均得分:								<b>0.5673</b>
2013	0.61	0.47	-0.01	0.05	1.00	1.00	3.69	0.6431
2014	0.61	0.48	-0.07	0.05	1.00	1.00	2.79	0.5874
2015	0.59	0.51	-0.10	0.05	1.00	1.00	2.93	0.5905
2016	0.57	0.52	-0.13	0.05	1.00	1.00	2.92	0.5778
2017	0.56	0.55	-0.16	0.05	1.00	1.00	4.61	0.6693
2018	0.55	0.56	-0.12	0.05	1.00	1.00	4.43	0.6616
2019	0.52	0.53	-0.04	0.05	1.00	1.00	5.98	0.7451
2020	0.53	0.51	0.01	0.05	1.00	1.00	7.35	0.8289
第三阶段 (EU ETS Phase III) 市场化指数平均得分:								<b>0.6630</b>
2021	0.5156	0.56	1	0	1	1	7.3538	<b>0.8415</b>

从历史趋势来看，欧盟碳交易体系的市场化指数在 2005 年至 2021 年基本呈现上涨趋势，反映欧盟碳市场虽然仍有动态，在部分时期存在制度漏洞，但整体而言，市场处于成长态势。第一阶段（2005 年至 2007 年）市场化指数为 0.3475，第二阶段（2008 年至 2012 年）为 0.5673，第三阶段（2013 年至 2020 年）为 0.6630，踏入 2021 年，欧盟碳交易体系进入第四阶段，即履行欧盟 2030 碳目标前的最后一个阶段，2021 年市场化指数为 0.8415。欧盟碳市场在过去十七年中的市场化程度指数发展趋势可呈现如下：

欧盟碳交易体系市场化指数（2005年至2021年）



图：4.2 欧盟碳交易体系 2013 年至 2021 年的市场化指数变动趋势

### 3. 数据结果分析

首先，在中欧对比方面，欧盟体系在 2021 年的市场化指数得分为 0.8415，反映市场化程度约为 84.2%，远高于中国市场的 19.2%。欧盟碳市场运行已接近二十年，一直被认为是全球各个碳定价机制中最具有参考价值的案例，而中国全国市场目前只处于试行及探索阶段，这一实证结果符合过往文献及研究的结论，也符合本研究的基本假设与前期分析。由此可以证明本研究中的指标体系具有稳定性，并且可以通用于中国制度及其他国家或地区的碳交易体系中，并能够作为量度工具，在不同制度框架之下进行合理的横向比较。

此外对于欧盟数据进行纵向比较，根据欧盟环境局所规划的碳交易体系阶段进行划分，四个阶段的平均市场化程度分别为 34.8%、56.7%、66.3%，以及 84.2%，数据充分反映了欧盟碳市场在市场化发展方面的进步趋势，这一趋势符合欧盟的规划目标、政策制定初衷，以及欧盟委员会官方所进行的碳市场评核及反馈。由此可见，指标具备一定的科学性，与市场实际发展状况相符，并且能够以客观的量化形式，用于评价市场的走向。欧盟的市场发展规划进程，除了从价格及交易量两项直观的数据，以及抽象性的市场化成熟程度描述外，在本研究中的指标体系也可以得到进一步的客观反映，这一结果与欧盟的规划及报告评述相互佐证，证明了指标体系的稳健型及持续性。

其次，分析市场化指数背后的成因，欧盟碳交易市场化程度持续居高由多方面原因所构成，最主要的因素在于覆盖程度高，以及市场交易非常活跃。这一点可以从数据列表中得到辅证。在稳健的市场发展趋势下，能够确保欧盟体系自第三阶段起，一直逐步通过市场推动，使欧盟碳价格维持在较高水平，以确保欧盟能够完成履约责任。

但另一方面，要了解市场制度建设中的优势和缺陷，仍需要进一步解构市场化指数中的各个分指标。欧盟市场化程度维持高位，主要由于金融活动及实际交易量持续巨高，然而，碳价格的波动性也是市场金融体系活跃的主要原因，然而过高的价格涨跌幅有利于金融市场发展，但不利于重点排放企业履行实际减排行动。市场过度膨胀，导致投机行为出现，欧盟政府缺乏管控金融体系膨胀的制度工具，在交易体系的过度市场化的情况下，虽然碳市场发展势头强劲，但市场性质开始偏向投资型的金融市场，而非服务于气候治理目标的政策工具，市场虽然持续扩张，但市场结构未能得到持续优化。

因此，从欧盟案例中可以证实本研究所强调的前提，即市场化指数并非越高越好，而需要根据国家情况及市场动态，寻找市场发展与减排成效之间的平衡，并确保市场在功能上能充分发挥能动性和主导性，但在定位上维持其从属性的政策目的。

从上节的图表及数据可以反映，在欧盟过去十七年的数据走势和发展路径中，欧盟碳交易体系主要通过扩大市场覆盖的行业范围、收缩免费配额量、完善衍生市场的制度框架，推动市场化的建设与发展，使市场化指数呈现上升趋势。另一方面，欧盟碳市场中主要局限市场发展的因素包括：罚款额度调整不及时、抵消制度不够完善，存在结构性的漏洞。对于欧盟及中国的未来发展方向而言，需要在市场化指标体系的各项要素间取得动态平衡，不可顾此失彼，由此构成制度之间相互填补、相互巩固及相互维持稳定的关系，才能够有效确保碳交易体系的市场化发展处于合理及适中的程度，并且切实地服务于温室气体减排及应对气候变化的目标和初衷。

如前所述，碳交易体系具有市场导向及政策导向的双重力量影响，两者之间相辅相成，未来，欧盟政府需要确保允许市场能够释放力量、发挥优势的同时，制度仍需要对于市场的动态具有足够的约束力，确保政府及市场两者能够同时对于碳排放交易及减排行动作出正面影响。

### （三）中国全国碳交易市场分析

研究发现，中国全国碳交易体系市场化指数得分仅达 0.1918，低于所有试点交易体系的市场化水平，也远远低于欧盟碳交易体系的当前水平。从市场化指标体系的标准进行观察，相比起试点市场的经验，全国市场的不足可以反映于不同环节中的多个层面：

首先，中国碳交易市场的覆盖范围较窄，相比起各个试点城市分别将多种不同行业，包括电力、电力及热力相关行业、水泥、石化、其他工业企业、交通、服务业务等纳入交易。相比之下，中国的全国碳交易机制考虑到数据可得性及行政管理成本等问题，在初始阶段仅纳入了电力行业这一个单一产业，发挥空间受限。由于交易主体仅包括各个电力企业，具有高度的相似性，因此虽然市场覆盖的排放量本身较大，然而行业内部同质化程度极高，不同主体在减少碳排放的成本差异并不明显，市场最突出的资源配置优势未能够得到妥善应用。相反，市场仅能够作为辅助命令-控制型政策的角色，整体压缩电力行业的排放总量，并允许企业之间通过市场机制重新分配排放额度，企业的选择空间在于交易配额和实行减排措施何者的成本更低。但另一方面，市场覆盖过窄使其不能够真正在全社会范围内充分调动不同的企业及机构发挥比较优势，凝聚并延伸全社会的共同减排力量；

其次，在初始配额方式方面，中国市场目前只使用免费配额，然而免费配额需要政府直接计算及决定企业的减排强度和整体额度的分配情况，加上配额的宽松导致价格低迷及交易量较低，因此，有偿配额模式将更有利于催化市场的成熟发展，也更能够将碳定价的决定权交由市场自愿调配的机制来决定，使价格形成路径更具有经济效率、对交易参与者而言更合理；



履约机制方面，惩罚措施与市场价格不挂钩，且罚款水平偏低，履约机构而言的机会成本几乎可以忽略不计，导致企业动机参与不高，即使2021年中国市场的履约率接近100%，但履约的完成仍由政府的强势监管起到主要作用，未能使激励型气候治理模式发挥特色；

在价格调控方面，目前涨跌幅比例限制相对宽松，除此之外，政府目前未有实施任何价格控制之外的其他调控机制，政府未能充分扮演市场参与者的角色，例如基于供应量进行控制，通过储备配额来影响价格形成，更能体现政府与市场之间的相互配合；

此外，中国交易市场在制度创新及工具创新方面的进度有限，仅限于现货交易的排放权市场会局限投资的可能性，也使市场“潮汐现象”有所加剧，市场的流动性较低，非履约机构缺乏参与动机。实际上，碳交易机制的优势并不在于减排成本的转移，而在于通过碳定价，赋予碳排放权商品属性及货币属性，使市场能够吸纳更多多元主体主动参与交易并贡献于减排，然而现况之下，市场未能够提供多样化的交易方式、价格的风险对冲、保值套利等金融市场机制的功能；

在市场交易表现方面，全国碳交易市场的现况同样有待提升。就成交价格而言，中国碳交易体系的碳价水平，相较国际碳价水平，以及国际组织的官方建议水平，都仍然有较大的差距。交易量方面，由于中国碳交易主要服务于企业完成履约，因此转手率较低，市场流动性低，交易集中于履约期限的最近一月之内，使市场难以形成稳定的交易走势，除了导致市场现下表现不佳，也将长远局限市场的投资价值及投资者信心，形成恶性循环，使市场难以发展和扩张。市场运行效率的低下，将限制碳交易体系对于温室气体减排的作用。

综合以上各点，市场表现与上述各个环节中所提及的政策设计方针息息相关，政策的韧性及激励作用，与价格和交易量的活跃，两者相辅相成，并且需要在市场交易与履约循环流程中构成良性循环，并且任何一个环节中的缺位，都将直接导致市场整体的萎靡。有效的碳市场建设需要市场动力及政策力量同时期待作用，并由此形成制度合理、市场蓬勃、减排目标通过市场资源分配得到最高效的实现的稳定局面。

## 第五章 结语

总结而言，本研究对于中国碳交易体系进行分析，并就交易市场的市场化指标体系进行搭建及测算，探讨中国全国碳交易市场现存的不足，由此尝试探讨市场发展的未来可行方向。研究结果发现，中国全国碳交易体系的市场化程度达到约 19.2%，反映目前中国制度已有一定的市场化进程，但仍存在非常明显的不足，市场化水平较低，全国市场与试点交易省市的经验以及欧盟碳市场现况相比较，市场化发展也相对并不成熟。当前的全国交易市场，活跃度较低，碳价格变动不明显导致投资价值有限，覆盖程度有限，而未被覆盖的非履约机构缺乏参与动机，市场的其他配套设施和制度尚不健全，包括衍生品交易、投资市场、自愿减排交易、碳抵消制度等，皆处于最初始的探索阶段或准备阶段，未能投入市场进行运用。这些局限导致了市场化指数的低迷，也将长远限制市场作用的完全实现。

至于其他对比案例的测算结果也为中国全国市场未来发展提供了思路。欧盟碳交易体系的市场化指数高达 0.842，反映了碳交易机制具备充分的发展空间。此外，观察中国碳交易试点省市的市场发展，不同省市市场化指数各有参差，呈现不持续的变动状态，但基本维持在 0.2 至 0.5 的水平，高于全国市场目前水平，由此也足以反映中国制度本身具有潜在的发展可能，未来将有待全国市场的逐步完善，才能够更好地吸纳与融合试点经验，逐步与全国交易系统接轨。试点交易市场七年的实践经验中，证明全国市场也将具有相同的发展潜力，此外，不同政策迭代导致的指标变量变动，也能够为中国制度提供充足的数据及参考样本。

中国碳排放权交易系统作为一种市场机制与控制政策的混合形式，属于运用市场手段限制温室气体排放的政策工具，兼具市场—激励型环境政策及命令—控制型政策的属性，其最大的意义和优势，并不在于简单地将政府在气候治理方面的成本转嫁给企业，而在于通过合理的制度设计，将全社会面临的环境与气候污染成本，进行重新估价与分配，因此，未来的问题和挑战在于如何结合市场机制与控制政策的优点，最大化地调动两重优势，发挥政府引导作用及市场机制的配置功能，使气候治理政策更具有经济效率，并与此同时促使实际减排成效更彰，而以上皆需要通过谨慎的政策方案设计以及有序的市场发展路径得以实现，以求更充分地发挥排放权交易市场在激励和约束两方面的共同作用。

观察中国全国市场迄今为止的实践经验，并结合试点市场的过往经验，同时参考欧盟体系的方案，中国全国市场仍需要在多个方面作出调整及完善。首先，在制度建设方面，中国碳交易机制仍需要继续扩展其规模及影响，尤其在行业覆盖方面，中国生态环境部已在计划逐步覆盖石化、化工、钢铁、航空等重点排放行业。未来，除了覆盖的企业数量或排放总量之外，也需要进一步关注企业及行业的多样性，在交易市场内部拉开减排效率及比较优势的差异，将更能够促使市场实现资源配置效率。在市场建构方面，除了扩大市场规模和影响，引导市场的扩张，中国政府可适当加大市场影响的比例，比如以历史排放量作为纳入履约机制的主要条件，而非划定特定的行业，或对于行政成本等其他非市场因素给予过多考虑。

此外，政府可以适当引入其他配合性的政策配套，可以既不影响市场机制的发挥空间，同时扩大市场的覆盖和影响，例如提供自愿减排补贴、政府参与有偿买卖配额，以及为非履约参与主体提供政策优待等。其他支撑性的政策也将为平衡市场与政府带来裨益，例如由政府制定更严格的违规处罚，增加企业的非市场成本作为机会成本、由政府作为供应方出售有偿配额、实行配额储备及调控机制等。此类的机制，让政府在建构者、维系者、管理者之余，加重其作为市场参与者的角色，使政府和市场的分工更为平衡，并且能够在市场交易及履约的过程中，起到彼此完善、彼此补充、有机结合并相互配合的作用，

可以确保政府的主要角色之一是辅助市场化的进程、诱导市场发挥更深远的作用，而非替代市场直接发挥作用，施压于市场及各个交易参与方。

其他必要性的配套机制，也将进一步扩大碳交易市场的影响力，延伸溢出效应的影响范围。在市场的金融化方面，未来中国应考虑有序探索碳交易的非现货交易，建立制度支持衍生产品交易和业务发展，譬如在衍生市场的层面上，可以由政府牵头，鼓励机构机构开发以碳减排量作为效益标准的投资基金。此外，以核证自愿减排量作为交易产品的碳抵消机制，也是非履约机构参与市场的主要渠道之一，中国应加速进行目前的建设工作，尽快重新开启 CCER 签发及 CCER 交易市场。

除制度建设之外，政府仍需要加强数据汇报的标准建设，并确保数据反馈及准确性、及时性及高质量，碳交易体系的发展，需要制度配套实时调整和改进，数据的完善将直接有助于制度的完善，并提供修改政策方案的依据，为进一步的气候治理政策序列提供经验。当前，中国在碳核算、汇报及披露方面的标准建立及技术发展都仍面临局限，中国需要准备更完备的数据信息，对配额方案及价格调控机制等制度进行评核和调整，此类数据资源将赋能于碳交易体系发挥更深远的作用，为市场发展及长远脱碳奠定更扎实的基础。

展望碳交易体系市场化的未来，中国现行体系中仍有大量的发展潜能有待挖掘，制度试验与探索的过程中，也仍有尝试更多政策方案及组合的多种可能性，面向进一步市场化发展的改革提案进度各不相同，但皆在酝酿、讨论、准备，及逐步推进的过程中。过去试点交易市场的经验虽然不完全适用于全国系统，但由于进行了不同的制度组合试验，因此仍然可以提供了大量可供转移或借鉴的经验和案例。由于中国的全国碳交易市场在 2021 年才开展首个履约期，仍处于摸索阶段，性质上更类似于部分碳市场，而非全面展开的健全市场，因此部分试点所使用的地方经验或方案衔接尚未完成，导致了市场化进度的有限，均属正常现象，并且在可预见的将来将会得到显著改善。

在积极向前推动建设的同时，市场化发展必须以有序方式进行。市场化指数并非衡量市场作用和质量的唯一指标，市场化程度也非越高越好，而需要结合国家实际情况，观察其各个组成部分的表现情况，进行灵活调整，并寻求最佳平衡。对于市场化程度进行合理的量化及实施的监督，将会协助政府寻找市场化的动态平衡，确保市场机制长远有效，并发挥实际作用。由于碳交易市场本身的目标在于开发新型政策机制，促进温室气体减排，实现气候目标，而不是在于建设套利市场，因此过度市场化、过度金融化，或市场发展目标的偏离，也是政府需要及时关注并尽力避免的现象。综合各项考虑因素及现实局限，全国碳交易市场的发展需要稳中有进，并且不可急于求成，必须通过充分的评核与试验，逐步完善及推进合理的市场化建设。

本研究的主要贡献旨在于为未来中国市场未来建设提供数据及理论依据，并为跨国气候治理模式提供基本支持。促进中国市场稳健、科学、可持续的发展，并推动碳价格水平的稳步上升，由此将使温室气体排放及气候污染的成本提高，助力于中国逐步实现双碳目标，并与《巴黎协定》下的全球气候目标保持一致，参与贡献国际气候治理，同时通过我国碳交易机制的落实与发展，中国将进一步为全球社会供应减排行动的技术经验及制度经验，使国际碳价格保持稳定。市场化发展的客观量化及思路探索，都将为价格与机制的跨国连接建立基础，长远推动跨国碳定价机制的实现可能，同时使跨国气候治理合作及共同实现脱碳目标作出贡献。

对于中国国内而言，中国市场与制度长期以来的积累，以及过往数据及现实情况，也充分反映了在未来，中国碳交易体系及体系的市场化走向仍然大有可为。碳交易市场的进一步成长，可以促进履约机构减排效率，降低气候政策对于经济的负面影响，同时也将带来显著的溢出效应，推动低碳技术及气候友好技术的发展，将零散的二氧化碳减排贡献进行有意义的定价量化，使更多元的参与方能够通过市场，共同贡献于我国气候治理目标，促使社会的全面绿色转型。

而对于全球社会而言，中国碳交易的成熟化发展，对于国际碳市场建设也具有举足轻重的影响。中国作为最大碳排放国的比重极高，同时作为发展中国家面临的强制减排约束力较低，因此由中国所作出的减排措施以及国家自主贡献，对于全球社会既具有实际价值，更具有示范作用及激励作用。中国全国碳交易体系作为全球范围内规模最大的市场，以及全球首个发展中国家碳市场，对于全球气候行动而言是一项令人瞩目的进步，为国际社会提供了宝贵的参考案例。

外延到中国市场本身的正面作用之外，中国碳市场对于全球碳市场建设也具有举足轻重的影响。全球碳定价机制的建设前提是全球各国内部碳定价的建立与稳定，由于碳交易市场本身需要由政府建立通用的一定之规，各国必须从国内碳定价开始做起，并且需要不断从自身情况出发探索新的做法，从中整合实践经验，过程中的机制性实验及政策序列推进则尤其重要。中国的市场化经验，可以长远支持我国碳市场与国际上其他碳市场连接的可能性，更将为国际碳定价以及国际碳市场的一体化建设提供基础依托，由此逐步实现国际气候治理中理想的温室气体排放权市场化，并在市场机制的支持下，实现减排行动的配置优化及效率最大化，促使《京都议定书》及《巴黎协定》框架下的国际气候行动对接，通过共同应对气候变化，推动全球社会共同实现可持续发展。

版权所有 请勿转载

## 参考文献

### 一、法规及政策文件

中国国家发展改革委：《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》，（2017）2191号，2017年12月。

中国生态环境部：《碳排放权登记管理规则（试行）》，2021年5月。

中国生态环境部：《碳排放权交易管理规则（试行）》，2021年5月。

中国生态环境部：《碳排放权结算管理规则（试行）》，2021年5月。

中国生态环境部：《2019-2020年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》，国环规气候〔2020〕3号，2020年12月。

中国国务院：《国务院关于印发“十二五”控制温室气体排放工作方案的通知》，国发〔2011〕41号文件，2011年11月。

中国国家发展改革委：《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》，（2012）1668号文件，2012年6月。

中国国家发展改革委：《国家能源局关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》，（2022）206号文件，2022年2月。

中国生态环境部、国家发展和改革委员会等：《气候投融资试点工作方案》，2021年12月。

中国生态环境部：《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》，环综合〔2021〕4号，2021年1月。

北京市发展和改革委员会：《北京市碳排放权交易核查机构管理办法（试行）》，2013年11月。

北京市发展和改革委员会：《北京市碳排放权交易试点配额核定方法（试行）》，2013年11月。

上海市发展和改革委员会：《上海市碳排放交易试点工作相关文件汇编》，2013年11月。

深圳市生态环境局：《2020年度深圳碳排放权交易试点配额分配方案及履约情况》，2022年1月。

广东省人民政府：《广东省碳排放管理试行办法》，2014年1月。

广东省人民政府：《深圳市碳排放权交易管理暂行办法》，2014年3月。

广州碳排放权交易中心：《广东省碳普惠制核证减排量交易规则（2019年修订）》，2019年1月。

湖北省排放权交易中心：《碳排放权管理和交易暂行办法》，2014年4月。

天津市人民政府：《天津市碳排放权交易管理暂行办法》，2014年。

重庆联合产权交易所：《碳排放交易细则（试行）》，2014年。

重庆市生态环境局：《重庆市碳排放权交易管理办法（征求意见稿）》，2021年7月。

## 二、中文学术文献

刘明明：《论我国碳排放权交易的模式选择》，《西南民族大学学报（人文社科版）》2013年第34册，第3期。

刘毅、申洪：《中国金融市场化的度量分析》，《财经研究》2002年第28册第9期，第40—47页。

北京师范大学经济与资源管理研究所主编：《中国市场经济发展报告》，北京：中国对外经济贸易出版社，2006年版。

孔凡斌主编：《中国林业市场化进程评价：理论、方法与实证》，北京：中国环境科学出版社，2011年版。

孙文凯、赵忠、单爽、刘问鼎：《中国劳动力市场化指数构建与检验》，《经济学（季刊）》2020年第19册第4期，第1515—1536页。

康晓虹：《我国碳金融发展困境之出路——构建全方位碳金融体系》，《生态经济（学术版）》2013年第2期。

张曙光、赵农：《市场化及其测度——兼评《中国经济体制市场化进程研究》》，《经济研究》2000年第10期。

张静晓、孙昕冉、李慧：《排污权交易政策对绿色创新效率的影响研究》，《中国环境管理》2021年第13册第6期，第61—69页。

徐明华：《经济市场化进程：方法讨论与若干地区比较分析》，《中共浙江省委党校学报》1999年第5期，第38—44页。

曾勇、刘凯：《中国农业发展银行市场化的实证分析》，《南方农村》2015年第31册第2期。

曾学文：《市场化测度的一种新方法——在全球贸易视角下的应用》，《财贸经济》2003年第8期，第12—18页。

朱恒鹏：《中国各地区金融发展与资本自由度指数：1999—2004》，《财贸经济》2007年第3期。

樊纲、王小鲁、张立文、朱恒鹏：《中国各地区市场化相对进程报告》，《经济研究》2003年第3期。

樊纲、王小鲁、马光荣：《中国市场化进程对经济增长的贡献》，《经济研究》2011年第9期，第4—16页。

江晓薇、宋红旭：《中国市场经济度的探索》，《管理世界》1995年第6期，第33—37页。

王小鲁、胡李鹏、樊纲：《中国分省份市场化指数报告（2021）》，北京：社会科学文献出版社，2021年。

谢贤君、王晓芳、任晓刚：《市场化对绿色全要素生产率的影响》，《北京理工大学学报（社会科学版）》2021年第23册第1期，第67—78页。

郑爽、刘海燕：《碳交易试点地区电力部门配额分配比较研究及对全国的借鉴》，《气候变化研究进展》，2020年第16册第6期。

陈宗胜：《中国经济体制市场化进程》，《中国社会科学季刊（香港）》1998年，夏季号。

陈宗胜：《中国经济体制市场化进程研究》，上海：上海人民出版社 1998 年版。

马骏：《碳中和愿景下的绿色金融路线图》，《中国金融》2021 年第 20 期，第 12–14 页。

### 三、外文学术文献

Alberola, E., and J. Chevallier, “European Carbon Prices and Banking Restrictions: Evidence from Phase I (2005–2007)”, *SSRN Electronic Journal*, 2009.

Alberola, E., J. Chevallier, and B. Chèze, “Price Drivers and Structural Breaks in European Carbon Prices 2005–2007”, *Energy Policy*, Vol. 36, No. 2, February 2008, p. 787–797.

Aldy, J.E., and R.N. Stavins, “The Promise and Problems of Pricing Carbon: Theory and Experience”, *The Journal of Environment & Development*, Vol. 21, No. 2, June 2012, p. 152–180.

Almond, D., and S. Zhang, “Carbon-Trading Pilot Programs in China and Local Air Quality”, *AEA Papers and Proceedings*, Vol. 111, May 1, 2021, p. 391–395.

Bruvoll, A., and B.M. Larsen, “Greenhouse Gas Emissions in Norway: Do Carbon Taxes Work?”, *Energy Policy*, Vol. 32, No. 4, March 2004, p. 493–505.

Chang, K., R. Chen, and J. Chevallier, “Market Fragmentation, Liquidity Measures and Improvement Perspectives from China’s Emissions Trading Scheme Pilots”, *Energy Economics*, Vol. 75, September 2018, p. 249–260.

Chen, B., W. Shen, P. Newell, and Y. Wang, “Local Climate Governance and Policy Innovation in China: A Case Study of a Piloting Emission Trading Scheme in Guangdong Province”, *Asian Journal of Political Science*, Vol. 25, No. 3, September 2, 2017, p. 307–327.

Chen, Z., Y. Su, X. Wang, and Y. Wu, “The Price Discrimination and Environmental Effectiveness in Carbon Emission Trading Schemes: A Theoretical Approach”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 283, February 2021, p. 125–196.

Cicala, S., “Imperfect Markets versus Imperfect Regulation in U.S. Electricity Generation”, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, January 2017.

Duanmu, J.-L., M. Bu, and R. Pittman, “Does Market Competition Dampen Environmental Performance? Evidence from China”, *Strategic Management Journal*, Vol. 39, No. 11, November 2018, p. 3006–3030.

Egenhofer, C., “The Making of the EU Emissions Trading Scheme”, *European Management Journal*, Vol. 25, No. 6, December 2007, p. 453–463.

Fan, J.H., and N. Todorova, “Dynamics of China’s Carbon Prices in the Pilot Trading Phase”, *Applied Energy*, Vol. 208, December 2017, p. 1452–1467.

Feng, Z.-H., L.-L. Zou, and Y.-M. Wei, “Carbon Price Volatility: Evidence from EU ETS”, *Applied Energy*, Vol. 88, No. 3, March 2011, p. 590–598.

Hailiang, M., and D. Shuli, “Effects of Different Types of Environmental Regulations on Carbon Emission Efficiency”, *Journal of Beijing Institute of Technology (Social Sciences Edition)*, Vol. 22, No. 4, 2020, p. 1–10.

Haoqi, Q., W. Libo, and T. Weiqi, “Lock-in’ Effect of Emission Standard and Its Impact on the Choice of Market Based Instruments”, *Energy Economics*, Vol. 63, March 2017, p. 41–50.

Hart, C., and M.A. Zhong, “China’s Regional Carbon Trading Experiments and the Development of a National Market: Lessons from China’s So 2 Trading Programme”, *Energy & Environment*, Vol. 25, No. 3–4, April 2014, p. 577–592.

Hawkins, S., “Carbon Market Clubs under the Paris Climate Regime: Climate and Trade Policy Considerations”, *International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD)*, Geneva, October 2016.

Hu, Y., S. Ren, Y. Wang, and X. Chen, “Can Carbon Emission Trading Scheme Achieve Energy Conservation and Emission Reduction? Evidence from the Industrial Sector in China”, *Energy Economics*, Vol. 85, January 2020, p. 104590.

Hua, Y., and F. Dong, “China’s Carbon Market Development and Carbon Market Connection: A Literature Review”, *Energies*, Vol. 12, No. 9, May 1, 2019, p. 1663.

Jiang, Y., Y.-L. Lei, Y.-Z. Yang, and F. Wang, “Factors Affecting the Pilot Trading Market of Carbon Emissions in China”, *Petroleum Science*, Vol. 15, No. 2, May 2018, p. 412–420.

Johnson B T, Kim R H, and Melanie K., “Index of Economic Freedom”, *Heritage Foundation and Dow Jones & Company, Inc.*, 1998.

Jonathan B. Wiener, Richard B. Stewart, and Donald J. Dudek, “Environmental Policy for Eastern Europe: Technology-Based Versus Market-Based Approaches”, *Columbia Journal of Environmental Law*, Vol. 17, 1992, p. 1–52.

Joskow, P.L., and R. Schmalensee, “The Political Economy of Market-Based Environmental Policy: The U.S. Acid Rain Program”, *The Journal of Law and Economics*, Vol. 41, No. 1, April 1998, p. 37–84.

Jotzo, F., and A. Löschel, “Emissions Trading in China: Emerging Experiences and International Lessons”, *Energy Policy*, Vol. 75, December 2014, p. 3–8.

Kettner, C., D. Kletzan-Slamanig, and A. Köppl, “The EU Emission Trading Scheme: Is There a Need for Price Stabilization?”, in L. Kreiser, S. Lee, K. Ueta, J. Milne, and H. Ashiabor, *Environmental Taxation and Green Fiscal Reform*, Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 2014, p. 113–125.

Khanna, M., and W.R.Q. Anton, “Corporate Environmental Management: Regulatory and Market-Based Incentives”, *Land Economics*, Vol. 78, No. 4, November 2002, p. 539–558.

Kossov, A., “The Role of Carbon Finance in Project Development”, *Bioenergy - Realizing the Potential*, Elsevier, 2005, p. 179–187.

Li, Gang, and Bei Jin, eds., *China’s Economy amid New Challenges: Exploration of Chinese Economists*, China Classics International, UK: Economic Science Press, 2016.

Li, L., F. Ye, Y. Li, and C.-T. Chang, “How Will the Chinese Certified Emission Reduction Scheme Save Cost for the National Carbon Trading System?”, *Journal of Environmental Management*, Vol. 244, August 2019, p. 99–109.

Lin, B., and Z. Jia, “What Are the Main Factors Affecting Carbon Price in Emission Trading Scheme? A Case Study in China”, *Science of The Total Environment*, Vol. 654, March 2019, p. 525–534.

Liu, L., C. Chen, Y. Zhao, and E. Zhao, “China’s Carbon-Emissions Trading: Overview, Challenges and Future”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 49, September 2015, p. 254–266.

Lu, T., “Study on Development Status of China Carbon Finance Market, International Experience and Countermeasures”, *Meteorological and Environmental Research*, Vol. 7, No. 5, 2016, p. 32–35.

Mackenzie, I.A., N. Hanley, and T. Kornienko, “The Optimal Initial Allocation of Pollution Permits: A Relative Performance Approach”, *Environmental and Resource Economics*, Vol. 39, No. 3, March 2008, p. 265–282.

Marie-laure Djelic, “Marketization: From Intellectual Agenda to Global Policy Making,” in Djelic, Marie-Laure and Kerstin Sahlin-Andersson, *Transnational Governance*. Cambridge UK: Cambridge University Press, 2006, Chapter 3.

Meckling, J., T. Sterner, and G. Wagner, “Policy Sequencing toward Decarbonization”, *Nature Energy*, Vol. 2, No. 12, December 2017, p. 918–922.



- Peng, S., Y. Chang, and J. Zhang, “Consideration of Some Key Issues of Carbon Market Development in China”, *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, Vol. 13, No. 1, January 2, 2015, p. 10–15.
- Perino, G., and M. Willner, “EU-ETS Phase IV: Allowance Prices, Design Choices and the Market Stability Reserve”, *Climate Policy*, Vol. 17, No. 7, October 3, 2017, p. 936–946.
- R.H. Coase, “The problem of social cost, Classic Papers in Natural Resource Economics,” Springer, 1960, p. 87-137.
- Riehl, B., G. Wang, S. Eshpeter, H. Zhang, J.L. Innes, and N. Li, “Lessons Learned in Mandatory Carbon Market Development”, *International Review of Environmental and Resource Economics*, Vol. 10, No. 3–4, August 15 2017, p. 227–268.
- Robert N., S., “Carbon Taxes vs. Cap and Trade: Theory and Practice”, *Harvard Project on Climate Agreements*, November 2019.
- Rodriguez Lopez, J.M., A. Engels, and L. Knoll, “Understanding Carbon Trading: Effects of Delegating CO 2 Responsibility on Organizations’ Trading Behaviour”, *Climate Policy*, Vol. 17, No. 3, 2017, p. 346–360.
- Ruan, Liu, Na, Tan, and Xue, “Regional Marketization, OFDI, and Sustainable Employment: Empirical Analysis in China”, *Sustainability*, Vol. 11, No. 15, July 29, 2019, p. 4101.
- Sorrell, S.R., “Energy Substitution, Technical Change and Rebound Effects”, *SSRN Electronic Journal*, 2014.
- Su, X., X. Yang, J. Zhang, J. Yan, J. Zhao, J. Shen, and Q. Ran, “Analysis of the Impacts of Economic Growth Targets and Marketization on Energy Efficiency: Evidence from China”, *Sustainability*, Vol. 13, No. 8, April 15 2021, p. 4393.
- Tang, L., J. Shi, and Q. Bao, “Designing an Emissions Trading Scheme for China with a Dynamic Computable General Equilibrium Model”, *Energy Policy*, Vol. 97, October 2016, p. 507–520.
- Tao, H., S. Zhuang, R. Xue, W. Cao, J. Tian, and Y. Shan, “Environmental Finance: An Interdisciplinary Review”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 179, June 2022, p. 121639.
- Tim, L., S. Misato, G. Michael, and C. Claudia, “Assessing the Effectiveness of the EU Emissions Trading System”, *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment*, Vol. GRI Working Papers 106, 2013.
- Tvinnereim, E., “The Bears Are Right: Why Cap-and-Trade Yields Greater Emission Reductions than Expected, and What That Means for Climate Policy”, *Climatic Change*, Vol. 127, No. 3–4, December 2014, p. 447–461.
- Wang, B., F. Jotzo, and S. Qi, “Ex-Post Cap Adjustment for China’s ETS: An Applicable Indexation Rule, Simulating the Hubei ETS, and Implications for a National Scheme”, *Climate Policy*, Vol. 18, No. 2, February 7, 2018, p. 258–273.
- Xie, R., Y. Yuan, and J. Huang, “Different Types of Environmental Regulations and Heterogeneous Influence on ‘Green’ Productivity: Evidence from China”, *Ecological Economics*, Vol. 132, February 2017, p. 104–112.
- Xiong, L., B. Shen, S. Qi, and L. Price, “Assessment of Allowance Mechanism in China’s Carbon Trading Pilots”, *Energy Procedia*, Vol. 75, August 2015, p. 2510–2515.
- Yang, L., F. Li, and X. Zhang, “Chinese Companies’ Awareness and Perceptions of the Emissions Trading Scheme (ETS): Evidence from a National Survey in China”, *Energy Policy*, Vol. 98, November 2016, p. 254–265.
- Ye, H., Q. Zhang, X. Pan, and A. Farnoosh, “Market-Induced Carbon Leakage in China’s Certified Emission Reduction Projects”, *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, Vol. 25, No. 6, August 2020, p. 987–1012.

Yifei, Z., S. Li, and Y. Luo, “Evaluation of Households” Willingness to Accept the Ecological Restoration of Rivers Flowing in China”, *Environmental Progress & Sustainable Energy*, Vol. 38, No. 4, July 2019, p. 13094.

Yuan, B., and Y. Zhang, “Flexible Environmental Policy, Technological Innovation and Sustainable Development of China’s Industry: The Moderating Effect of Environment Regulatory Enforcement”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 243, January 2020, p. 118543.

Zhang, D., V.J. Karplus, C. Cassisa, and X. Zhang, “Emissions Trading in China: Progress and Prospects”, *Energy Policy*, Vol. 75, December 2014, p. 9–16.

Zhang, F., H. Fang, and X. Wang, “Impact of Carbon Prices on Corporate Value: The Case of China’s Thermal Listed Enterprises”, *Sustainability*, Vol. 10, No. 9, September 18, 2018, p. 3328.

Zhang, J., and C. Wang, “Co-Benefits and Additionality of the Clean Development Mechanism: An Empirical Analysis”, *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 62, No. 2, September 2011, p. 140–154.

Zhang, W., Q. Luo, and S. Liu, “Is Government Regulation a Push for Corporate Environmental Performance? Evidence from China”, *Economic Analysis and Policy*, Vol. 74, June 2022, p. 105–121.

Zhao, H., *Government Intervention in the Reorganisation of Listed Companies in China*, 1<sup>st</sup> edition, UK: Cambridge University Press, 2020.

Zhao, X., G. Jiang, D. Nie, and H. Chen, “How to Improve the Market Efficiency of Carbon Trading: A Perspective of China”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 59, June 2016, p. 1229–1245.

Zheng, S., and M.E. Kahn, “A New Era of Pollution Progress in Urban China?”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 31, No. 1, February 1, 2017, p. 71–92.

Zhou, B., C. Zhang, H. Song, and Q. Wang, “How Does Emission Trading Reduce China’s Carbon Intensity? An Exploration Using a Decomposition and Difference-in-Differences Approach”, *Science of The Total Environment*, Vol. 676, August 2019, p. 514–523.

Zhou, J., X. Huo, B. Jin, and X. Yu, “The Efficiency of Carbon Trading Market in China: Evidence from Variance Ratio Tests”, *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 26, No. 14, May 2019, p. 14362–14372.

Zhou, K., and Y. Li, “Carbon Finance and Carbon Market in China: Progress and Challenges”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 214, March 2019, p. 536–549.

Zou, L., P. Wang, and Y. Sun, “Market Mechanism and Focus of International Cooperation to Achieve Carbon Neutrality”, *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, Vol. 37, No. 4, 2022.

#### 四、研究报告及出版物

中国生态环境部国家应对气候变化战略研究和国际合作中心：《国家低碳省市试点工作调研与总结报告》，2018年。

中国金融学会绿色金融专业委员会、北京环境交易所：《中国碳金融市场研究》，2016年9月。

中国金融学会绿色金融专业委员、中国人民大学：《中国绿色金融发展研究报告2021》，2022年4月。

世界银行、国际碳行动伙伴组织（ICAP）：《碳排放权交易实践手册：设计与实施（第二版）》，华盛顿：世界银行，2021年。

国际碳行动伙伴组织（ICAP）：《全球碳市场进展：2022年度报告》，柏林：国际碳行动伙伴组织，2022年。

De Boer, D Roldao, R Slater, H Qian: 《2017年中国碳价调查》，北京：中国碳论坛，2017年11月。

Slater, H.、De Boer, D.、钱国强、王庶：《2019年中国碳价调查》，北京：中国碳论坛，2019年12月。

Slater, H.、De Boer, D.、王庶、钱国强：《2018年中国碳价调查》，北京：中国碳论坛，2018年7月。

Slater, H.、De Boer, D.、钱国强、王庶：《2020年中国碳价调查》，北京：中国碳论坛，2020年12月。

Karplus, Valerie J.: 《中国碳排放权交易制度：历史、现状与展望》，马塞诸塞州剑桥市：哈佛气候协议项目，2021年6月。

北京理工大学能源与环境政策研究中心：《中国碳市场回顾与展望（2022）》，北京理工大学能源与环境政策研究中心，CEEP-BIT-2022-006（总第62期），2022年1月9日。

能源基金会（中国），清华大学中国碳市场研究中心：《地方政府参与全国碳市场工作手册》，2019年3月。

深圳市城市发展研究中心，深圳排放权交易所：《深圳市碳交易体系运行效果总结报告》，2015年1月。

陈文广：《2021年中国碳排放权交易市场行业概览》，头豹研究院，2021年4月。

王信，雷曜，杨婷，王琰：《首批碳减排支持工具资金相继落地 我国碳金融发展按下加速键》，人民银行研究局课题组，2022年1月。

联合国开发计划署：《3.2 对碳排放明码标价——市场与政府的作用》，《2007/2008年人类发展报告》，2008年。

International Carbon Action Partnership, “Emissions Trading Worldwide: Status Report 2020,” *ICAP Status Report 2020*, March 2021.

United Nations Environment Programme, “Emissions Gap Report 2021 : The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered. Nairobi,” 26 October 2021.

World Bank Group, “State and Trends of Carbon Pricing 2019,” Washington, DC: World Bank, June 2019.

World Bank Group, “State and Trends of Carbon Pricing 2020,” Washington, DC: World Bank, May 2020.

World Bank Group, “State and Trends of Carbon Pricing 2021,” Washington, DC: World Bank, May 2021.

Fraser Institute, “Economic Freedom of the World: 2019 Annual Report, Appendix-Explanatory Notes and Data Sources,” September 12, 2019.

World Economic Forum, “The Global Competitiveness Report 2018 APPENDIX C: The Global Competitiveness Index 4.0 Methodology and Technical Notes,” 2018.

ERCST, Wegener Center, Bloomberg NEF and Ecoact, “2021 State of the EU ETS Report,” 2021.

European Environment Agency, “Trends and projections in the EU ETS in 2021. The EU Emissions Trading System in numbers,” European Topic Centres: *Eionet report - ETC/CME 9/2021*, Dec 2021.

European Securities and Market Authority, “Preliminary report: Emission Allowances and derivatives thereof,” Paris, France: *ESMA 70-445-715*, November 2021.

## 五、网站及网络资源

生态环境部,“中国环境全国生态环境信息平台,” <https://www.cenews.com.cn/>, 访问于: 2022年3月10日。

中科华碳(北京)信息技术研究院,“碳排放交易网,” <http://www.tanpaifang.com/>, 访问于: 2022年3月12日。

生态环境部,“近期全国碳市场将正式启动 各项准备工作已经就绪(全文),” 2021年7月14日, <https://finance.sina.com.cn/china/gncj/2021-07-14/doc-ikqciyzk5402553.shtml>, 转引自: 国务院新闻办网站, 访问于: 2022年3月22日。

国际货币基金组织,“国际货币基金组织有关扩大全球碳定价机制的提议,” 2021年6月21日, <https://www.imf.org/zh/News/Articles/2021/06/21/blog-a-proposal-to-scale-up-global-carbon-pricing>, 访问于: 2021年12月14日。

人民银行研究局课题组,“央行研究: 推动我国碳金融市场加快发展,” <http://finance.sina.com.cn/zt/china/2021-01-11/zt-iiznctkf1599611.shtml>, 访问于: 2021年12月16日。

中国银行业杂志,“银保监会政策研究局: 中国绿色金融发展回顾与展望,” 2022年2月15日, <https://www.chinacace.org/news/fieldsview?id=13295>, 访问于: 2022年3月25日。

唐人虎、林立身,“全国碳市场运行现状、挑战及未来展望,” 2022年4月7日, 碳排放交易网 <http://www.tanpaifang.com/tanjiaoyi/2022/0407/84590.html>, 转引自: 中国电力企业管理, 访问于: 2022年5月2日。

European Environment Agency, “EU Emissions Trading System (ETS) data viewer,” <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissions-trading-viewer-1>, accessed: 17 May 2022.

European Commission, “European Union Transaction Log,” <https://ec.europa.eu/clima/ets/>, accessed: 17 May 2022.

Fraser Institute, “Free Market Index,” <https://www.fraserinstitute.org/tags/free-market>, accessed: 12 Dec 2021.

Fraser Institute, “Economic Freedom of the World: Approach,” <https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/approach>, accessed: 13 Dec 2021.

The World Bank, “Carbon Pricing Dashboard,” [https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map\\_data](https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data), accessed: 17 Mar 2022.

## 附录

### 附录一、中国碳交易体系相关数据

#### 1. M<sub>i</sub>: 市场覆盖度数据

市场	年份	总排放量 (吨)	配额总量 (吨)	M <sub>i</sub> (覆盖比例)
全国	2021	11900000000	4500000000.00	0.37815126
	2013	93400000.00	54000000.00	0.57815846
	2014	92500000.00	55000000.00	0.59459459
	2015	92171834.93	60000000.00	0.65095807
	2016	89330000.00	50000000.00	0.55972238
	2017	84970000.00	50000000.00	0.58844298
	2018	89562707.13	50000000.00	0.55826807
	2019	88155436.80	50000000.00	0.56717999
	2020	81127982.46	50000000.00	0.61631016
北京	2013	211421050	160000000.00	0.75678368
	2014	204198700	159680000.00	0.78198343
	2015	201589680	158080000.00	0.78416713
	2016	190339160	156500000.00	0.82221651
	2017	189051760	148677000.00	0.78643542
	2018	196237630	160000000.00	0.81533802
	2019	198466482.04	160000000.00	0.80618147
	2014	156200000.00	125000000.00	0.80025608
	2015	159426311.59	105511402.00	0.66181925
天津	2016	153610000.00	100371810.00	0.65341976
	2017	157620000.00	100448153.00	0.6372805
	2018	160793749.50	96643047.00	0.60103734
	2019	156254672.99	93618119.63	0.59913805
	2020	125000000.00	89751691.29	0.71801353
	2013	201200000.00	105000000.00	0.52186879
重庆	2014	187700000.00	150000000.00	0.79914758
	2015	188559849.56	160000000.00	0.84853695
	2016	188140000.00	155000000.00	0.82385458
	2017	190480000.00	156000000.00	0.81898362
	2018	190641610.43	158000000.00	0.82878024
	2019	192912182.20	158000000.00	0.81902552
	2020	172000000.00	105000000.00	0.61046512
	2013	201200000.00	105000000.00	0.52186879
上海	2014	187700000.00	150000000.00	0.79914758
	2015	188559849.56	160000000.00	0.84853695
	2016	188140000.00	155000000.00	0.82385458
	2017	190480000.00	156000000.00	0.81898362
	2018	190641610.43	158000000.00	0.82878024
	2019	192912182.20	158000000.00	0.81902552
	2020	172000000.00	105000000.00	0.61046512
	2013	201200000.00	105000000.00	0.52186879

广东	2013	496800000.00	388000000.00	0.78099839
	2014	503800000.00	408000000.00	0.80984518
	2015	504827584.23	370000000.00	0.7329235
	2016	517650000.00	386000000.00	0.74567758
	2017	542480000.00	422000000.00	0.77790886
	2018	567506958.59	422000000.00	0.74360322
	2019	585810530.59	465000000.00	0.79377201
	2020	672000000.00	465000000.00	0.69196429
深圳	2013	NA	31730000.00	0.38
	2014	NA	31730000.00	0.39
	2015	NA	31000000.00	0.4
	2016	NA	31000000.00	0.42
	2017	NA	33000000.00	0.45
	2018	NA	33000000.00	0.45
	2019	NA	33330000.00	0.45
	2020	NA	22000000.00	0.5
湖北	2014	358347870.00	324000000.00	0.90414937
	2015	308221017.40	281000000.00	0.91168345
	2016	310750000.00	253000000.00	0.81415929
	2017	324590000.00	257000000.00	0.79176808
	2018	322366272.44	253000000.00	0.78482156
	2019	354752471.49	270000000.00	0.76109406
	2020	254000000.00	166000000.00	0.65354331

## 2. M<sub>2</sub> 至 M<sub>5</sub>: 初始配额、罚款方式、抵消制度、金融化程度数据或评分

市场	年份	M <sub>2</sub> (初始配额)	M <sub>3</sub> (罚款方式)	M <sub>3</sub> (抵消机制)	M <sub>4</sub> (市场金融化)
全国	2021	0	0	0	0
	2013	0	1	0.05	0.25
	2014	0	1	0.05	0.25
	2015	0	1	0.05	0.5
	2016	0	1	0.05	0.5
	2017	0	1	0	0.5
	2018	0	1	0	0.5
	2019	0	1	0	0.5
	2020	0	1	0	0.5
北京	2013	0	1	0.1	0
	2014	0	1	0.1	0
	2015	0	1	0.1	0
	2016	0	1	0.1	0

	2017	0	1	0	0
	2018	0	1	0	0
	2019	0	1	0	0
	2014	0	0	0.08	0
	2015	0	0	0.08	0
	2016	0	0	0.08	0
重庆	2017	0	0	0	0
	2018	0	0	0	0
	2019	0	0	0	0
	2020	0	0	0	0
	2013	0	0	0.01	0.25
	2014	0	0	0.01	0.25
	2015	0	0	0.01	0.25
上海	2016	0	0	0.01	0.25
	2017	0	0	0	0.25
	2018	0	0	0	0.5
	2019	0	0	0	0.5
	2020	0	0	0	0.5
	2013	0.03	1	0.1	0
	2014	0.05	1	0.1	0
	2015	0.05	1	0.1	0.25
广东	2016	0.05	1	0.1	0.25
	2017	0.05	1	0	0.25
	2018	0.05	1	0	0.25
	2019	0.05	1	0	0.25
	2020	0.05	1	0	0.25
	2013	0	0	0.1	0
	2014	0	0	0.1	0.25
	2015	0	0	0.1	0.5
深圳	2016	0	0	0.1	0.5
	2017	0	0	0	0.5
	2018	0	0	0	0.5
	2019	0	0	0	0.5
	2020	0	0	0	0.5
	2014	0	1	0.1	0
	2015	0	1	0.1	0.25
	2016	0	1	0.1	0.25
湖北	2017	0	1	0	0.25
	2018	0	1	0	0.25
	2019	0	1	0	0.25
	2020	0	1	0	0.25

### 3. M<sub>6</sub>: 价格形成机制数据

市场	年份	触发价格控制日数 (天)	M <sub>6</sub> (市场自由定价占比)
全国	2021	0	1
	2013	0	1
	2014	0	1
	2015	2	0.991803279
北京	2016	5	0.983606557
	2017	4	0.983606557
	2018	8	0.967078189
	2019	4	0.983606557
	2020	5	0.979423868
	2013	10	1
	2014	5	0.967346939
天津	2015	6	0.913934426
	2016	1	0.930327869
	2017	7	0.983606557
	2018	1	0.987654321
	2019	5	0.991803279
	2014	0	1
重庆	2015	3	0.983606557
	2016	13	0.918032787
	2017	25	0.823770492
	2018	8	0.934156379
	2019	1	1
	2020	0	1
上海	2013	0	1
	2014	1	0.995918367
	2015	2	0.991803279
	2016	3	0.987704918
	2017	0	1
	2018	0	1
	2019	0	1
	2020	0	1
广东	2013	8	1
	2014	21	0.967346939
	2015	17	0.913934426
	2016	4	0.930327869
	2017	3	0.983606557
	2018	2	0.987654321



	2019	0	0.991803279	
	2020	0	1	
深圳	2013	-	1	
	2014	-	1	
	2015	-	1	
	2016	-	1	
	2017	-	1	
	2018	-	1	
	2019	-	1	
	2020	-	1	
	湖北	2014	2	1
		2015	3	0.987704918
2016		4	0.983606557	
2017		2	0.995901639	
2018		3	0.995884774	
2019		3	0.987704918	
2020		2	1	

#### 4. $M_7$ : 市场交易流转率数据

市场	年份	总成交量 (吨)	配额总量 (吨)	$M_7$ (流转率)
全国	2021	178618688.00	4500000000.00	0.039693042
	2013	2600.0000	54000000.00	4.81481E-05
	2014	1068905.0000	55000000.00	0.019434636
	2015	1243046.0000	60000000.00	0.020717433
	2016	2426412.0000	50000000.00	0.04852824
	2017	2323443.0000	50000000.00	0.04646886
	2018	3214335.0000	50000000.00	0.0642867
	2019	3069819.0000	50000000.00	0.06139638
	2020	1035500.0000	50000000.00	0.02071
	天津	2013	17200.0000	160000000.00
2014		1011340.0000	159680000.00	0.006333542
2015		975713.0000	158080000.00	0.006172274
2016		367796.0000	156500000.00	0.002350134
2017		1162370.0000	148677000.00	0.007818089
2018		1875205.0000	160000000.00	0.011720031
2019		1131463.0000	160000000.00	0.007071644
重庆	2014	145000.0000	125000000.00	0.00116
	2015	132099.0000	105511402.00	0.001251988
	2016	459951.0000	100371810.00	0.004582472

	2017	7436603.0000	100448153.00	0.074034243
	2018	269445.0000	96643047.00	0.002788043
	2019	52090.0000	93618119.63	0.000556409
	2020	162371.0000	89751691.29	0.001809114
上海	2013	7970.0000	105000000.00	7.59048E-05
	2014	1639793.0000	150000000.00	0.010931953
	2015	1461185.0000	160000000.00	0.009132406
	2016	1830119.0000	155000000.00	0.011807219
	2017	2368328.0000	156000000.00	0.01518159
	2018	2665961.0000	158000000.00	0.016873171
	2019	2637222.0000	158000000.00	0.016691278
	2020	1840389.0000	105000000.00	0.017527514
广东	2013	120129.0000	388000000.00	0.000309611
	2014	1055517.0000	408000000.00	0.002587051
	2015	6756020.0000	370000000.00	0.018259514
	2016	22199171.0000	386000000.00	0.057510806
	2017	16573388.0000	422000000.00	0.039273431
	2018	26860458.0000	422000000.00	0.063650374
	2019	45383581.0000	465000000.00	0.097599099
	2020	32112441.0000	465000000.00	0.069059013
深圳	2013	197328.0000	31730000.00	0.006218973
	2014	1717390.0000	31730000.00	0.054125118
	2015	4326048.0000	31000000.00	0.139549935
	2016	10643885.0000	31000000.00	0.343351129
	2017	5245980.0000	33000000.00	0.158967576
	2018	12657462.0000	33000000.00	0.383559455
	2019	8424245.0000	33330000.00	0.252752625
	2020	1239195.0000	22000000.00	0.037179568
湖北	2014	5006873.0000	324000000.00	0.015453312
	2015	13875802.0000	281000000.00	0.049380078
	2016	11722793.0000	253000000.00	0.04633515
	2017	12488892.0000	257000000.00	0.048594911
	2018	8607490.0000	253000000.00	0.0340217
	2019	6138863.0000	270000000.00	0.02273653
	2020	14278116.0000	166000000.00	0.086012747

## 附录二、中国碳交易试点市场化指标得分情况

### 1. 北京 2013 年至 2020 年各项指标得分 ( $M_1$ 至 $M_7$ ) 及市场化指数 ( $M$ )

年份	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_7$	$M$
2013	0.578158458	0	1	0.05	0.25	1	4.81481E-05	0.454390433
2014	0.594594595	0	1	0.05	0.25	1	0.019434636	0.460970423
2015	0.650958072	0	1	0.05	0.5	0.991803279	0.020717433	0.501348006
2016	0.559722378	0	1	0.05	0.5	0.983606557	0.04852824	0.471730281
2017	0.58844298	0	1	0	0.5	0.983606557	0.04646886	0.475258933
2018	0.558268074	0	1	0	0.5	0.967078189	0.0642867	0.465069306
2019	0.567179993	0	1	0	0.5	0.983606557	0.06139638	0.468938976
2020	0.616310162	0	1	0	0.5	0.979423868	0.02071	0.482940106

### 2. 天津 2013 年至 2019 年各项指标得分 ( $M_1$ 至 $M_7$ ) 及市场化指数 ( $M$ )

年份	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_7$	$M$
2013	0.756783679	0	1	0.1	0	1	0.0001075	0.498458172
2014	0.781983431	0	1	0.1	0	0.967346939	0.006333542	0.505211569
2015	0.784167126	0	1	0.1	0	0.913934426	0.006172274	0.502586833
2016	0.822216511	0	1	0.1	0	0.930327869	0.002350134	0.516178427
2017	0.786435419	0	1	0	0	0.983606557	0.007818089	0.495806932
2018	0.815338016	0	1	0	0	0.987654321	0.011720031	0.505977156
2019	0.806181469	0	1	0	0	0.991803279	0.007071644	0.502908711

### 3. 重庆 2014 年至 2020 年各项指标得分 ( $M_1$ 至 $M_7$ ) 及市场化指数 ( $M$ )

年份	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_7$	$M$
2014	0.800256082	0	0	0.08	0	1	0.00116	0.341009535
2015	0.66181925	0	0	0.08	0	0.983606557	0.001251988	0.293513462
2016	0.653419764	0	0	0.08	0	0.918032787	0.004582472	0.28676479
2017	0.637280504	0	0	0	0	0.823770492	0.074034243	0.269642551
2018	0.601037337	0	0	0	0	0.934156379	0.002788043	0.260492624
2019	0.599138047	0	0	0	0	1	0.000556409	0.263861134
2020	0.71801353	0	0	0	0	1	0.001809114	0.303836282

### 4. 上海 2013 年至 2020 年各项指标得分 ( $M_1$ 至 $M_7$ ) 及市场化指数 ( $M$ )

年份	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$	$M_6$	$M_7$	$M$
2013	0.521868787	0	0	0.01	0.25	1	7.59048E-05	0.260995511
2014	0.799147576	0	0	0.01	0.25	0.995918367	0.010931953	0.354416994
2015	0.848536952	0	0	0.01	0.25	0.991803279	0.009132406	0.370640376
2016	0.823854576	0	0	0.01	0.25	0.987704918	0.011807219	0.362244115

2017	0.81898362	0	0	0	0.25	1	0.01518159	0.360364752
2018	0.828780242	0	0	0	0.5	1	0.016873171	0.385646177
2019	0.819025518	0	0	0	0.5	1	0.016691278	0.382361549
2020	0.610465116	0	0	0	0.5	1	0.017527514	0.312393647

5. 广东 2013 年至 2020 年各项指标得分 (M1 至 M7) 及市场化指数 (M)

年份	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M
2013	0.78099839	0.03	1	0.1	0	1	0.000309611	0.511953126
2014	0.809845177	0.05	1	0.1	0	0.967346939	0.002587051	0.523284449
2015	0.7329235	0.05	1	0.1	0.25	0.913934426	0.018259514	0.516871729
2016	0.745677581	0.05	1	0.1	0.25	0.930327869	0.057510806	0.524332114
2017	0.777908863	0.05	1	0	0.25	0.983606557	0.039273431	0.52549332
2018	0.743603217	0.05	1	0	0.25	0.987654321	0.063650374	0.515566566
2019	0.793772006	0.05	1	0	0.25	0.991803279	0.097599099	0.534528759
2020	0.691964286	0.05	1	0	0.25	1	0.069059013	0.499301845

6. 深圳 2013 年至 2020 年各项指标得分 (M1 至 M7) 及市场化指数 (M)

年份	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M
2013	0.38	0	0	0.1	0	1	0.006218973	0.2026068
2014	0.39	0	0	0.1	0.25	1	0.054125118	0.230489056
2015	0.4	0	0	0.1	0.5	1	0.139549935	0.260427336
2016	0.42	0	0	0.1	0.5	1	0.343351129	0.278309642
2017	0.45	0	0	0	0.5	1	0.158967576	0.266276423
2018	0.45	0	0	0	0.5	1	0.383559455	0.278584058
2019	0.45	0	0	0	0.5	1	0.252752625	0.271415844
2020	0.5	0	0	0	0.5	1	0.037179568	0.27638744

7. 湖北 2014 年至 2020 年各项指标得分 (M1 至 M7) 及市场化指数 (M)

年份	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M
2014	0.904149367	0	1	0.1	0	1	0.015453312	0.548769784
2015	0.911683448	0	1	0.1	0.25	0.987704918	0.049380078	0.57428726
2016	0.814159292	0	1	0.1	0.25	0.983606557	0.04633515	0.541124572
2017	0.791768077	0	1	0	0.25	0.995901639	0.048594911	0.522502577
2018	0.784821557	0	1	0	0.25	0.995884774	0.0340217	0.519370961
2019	0.761094063	0	1	0	0.25	0.987704918	0.02273653	0.510274337
2020	0.653543307	0	1	0	0.25	1	0.086012747	0.478407987

### 附录三、欧盟碳交易体系相关数据

#### 1. M<sub>1</sub>: 市场覆盖度数据

年份	总排放量 (吨)	配额总量 (吨)	M <sub>1</sub> (覆盖比例)
2005	2005000000	2014076770.00	0.54830174
2006	2006000000	2035788981.00	0.54914463
2007	2007000000	2164732712.00	0.59297998
2008	2008000000	2119674111.00	0.59220353
2009	2009000000	1879618454.00	0.56787772
2010	2010000000	1938803008.00	0.5725601
2011	2011000000	1904394075.00	0.57707163
2012	2012000000	1867032893.00	0.58007609
2013	2013000000	1908000084.00	0.60654229
2014	2014000000	1813686049.00	0.60845614
2015	2015000000	1802978793.00	0.59224741
2016	2016000000	1750603543.00	0.56915389
2017	2017000000	1754753673.00	0.56345043
2018	2018000000	1683156619.00	0.54838452
2019	2019000000	1530357050.00	0.52132756
2020	2020000000	1355568536.00	0.5316372
2021	2021000000	1237463158.00	0.51560965

#### 2. M<sub>2</sub>: 初始配额数据

年份	免费配额总量 (吨)	核定配额总量 (吨)	M <sub>2</sub> (有偿配额占比)
2005	2088887241.00	2014076770.00	-0.04
2006	2063984117.00	2035788981.00	-0.01
2007	2144965597.00	2164732712.00	0.01
2008	1957939778.00	2119674111.00	0.08
2009	1972036847.00	1879618454.00	-0.05
2010	1997893777.00	1938803008.00	-0.03
2011	2016573723.00	1904394075.00	-0.06
2012	2054002632.00	1867032893.00	-0.10
2013	1013403310.00	1908000084.00	0.47
2014	939445581.00	1813686049.00	0.48
2015	878868929.00	1802978793.00	0.51
2016	833826317.00	1750603543.00	0.52
2017	787023036.00	1754753673.00	0.55
2018	748950686.00	1683156619.00	0.56
2019	721338562.00	1530357050.00	0.53
2020	669673512.00	1355568536.00	0.51
2021	548649676.00	1237463158.00	0.56

### 3. M<sub>3</sub>: 罚款及价格数据

年份	平均交易价 (吨/欧元)	违约罚款 (吨/欧元)	M <sub>3</sub> (相关系数)
2005	22.01875	40	0.00
2006	16.46666667	40	0.00
2007	2.363333333	40	0.00
2008	21.69916667	100	0.42
2009	13.19416667	100	0.28
2010	14.455	100	0.25
2011	13.1	100	0.20
2012	7.503333333	100	0.09
2013	4.373333333	100	-0.01
2014	6.089166667	100	-0.07
2015	7.761666667	100	-0.10
2016	5.33	100	-0.13
2017	5.9325	100	-0.16
2018	16.47666667	100	-0.12
2019	24.75416667	100	-0.04
2020	25.04583333	100	0.01
2021	55.02083333	100	0.09

### 4. M<sub>4</sub> 至 M<sub>6</sub>: 抵消制度、金融化程度及价格形成路径数据或评分

年份	M <sub>4</sub> (抵消制度)	M <sub>5</sub> (市场金融化)	M <sub>6</sub> (价格形成)
2005	0	0.5	1
2006	0	0.5	1
2007	0	0.5	1
2008	0.11	0.75	1
2009	0.11	0.75	1
2010	0.11	0.75	1
2011	0.11	0.75	1
2012	0.11	0.75	1
2013	0.045	1	1
2014	0.045	1	1
2015	0.045	1	1
2016	0.045	1	1
2017	0.045	1	1
2018	0.045	1	1
2019	0.045	1	1
2020	0.045	1	1
2021	0	1	1

5.  $M_7$ : 市场交易流转率数据

年份	配额总量 (吨)	成交量 (吨)	$M_7$ (市场流转率)
2005	2014076770.00	321000000	0.159378235
2006	2035788981.00	1100000000	0.540331051
2007	2164732712.00	2100000000	0.970096672
2008	2119674111.00	3100000000	1.462488967
2009	1879618454.00	6300000000	3.351744066
2010	1938803008.00	5631000000	2.904369333
2011	1904394075.00	6713000000	3.525005716
2012	1867032893.00	7903000000	4.232919532
2013	1908000084.00	7033000000	3.686058538
2014	1813686049.00	6950000000	3.831975222
2015	1802978793.00	5023000000	2.785945137
2016	1750603543.00	5134000000	2.93270285
2017	1754753673.00	5122000000	2.918928211
2018	1683156619.00	7764000000	4.61276147
2019	1530357050.00	6778000000	4.429031774
2020	1355568536.00	8100000000	5.975352618
2021	1237463158.00	9100000000	7.353754284

版权所有

## 致谢

——谨以此文，感谢四年来的所有相遇与离别。

论文从去年夏天开始构思，到此刻竣工，仍有诸多不及，但也经历了从模糊到具象、从无序到有序再回到不同程度的无序，反反复复间，竟也能感受到点点滴滴的积累与进步。

发现一项有意思的研究课题，本身是件值得感恩与欣喜的事情。“研究兴趣”成为我与世界建立某种特殊连接的方法：为自以为抓住迸发的星火而雀跃一时，为难以突破的瓶颈而苦思良久；为前人珠玉中的智慧而叹服，也为自己的积沙成塔且惶恐且期冀。阅读与研究过程中，一方面更知长路漫漫，有待潜下心来努力，一方面也让人得以从中拾趣。被研究牵动的情绪呈“螺旋式上升”态势，起起伏伏却令人心生无限向往。

能找到这样奇妙的交错点，恰巧结合兴趣、经历、所学知识，及未来希望发展的方向，不论结果如何，已然是一种幸运的邂逅。由是，实在感谢母校的包容兼蓄，四年来予我无限探索和试错的空间，也通过这一平台看到了多元的可能；感谢国际关系学院的栽培，汲取知识之余，此间的良师益友、高质量的活动和项目、宝贵的机会，都令我受益不尽。

本文的完成，由衷感谢导师张海濱教授的悉心指导、支持和鼓励。从《国际组织与国际法》课上开始了解全球治理这一主题，到多次活动中获得老师的鼎力相助，再到一年来张老师在百忙中抽空点拨指导，令我获益匪浅。张老师深耕于国际气候治理与气候变化政治的领域，本文推进过程的同时，不时读到张老师的文章和动向，看到论文的发表，乃至IPCC的引用、国家气候变化专家委员会的特聘，近距离感受到老师在中国气候外交乃至国际气候治理中的切实贡献，莫名地同感兴奋，并深受鼓舞，也从中得以重新思考被我们调侃为“屠龙术”的国际政治如何能用于经世济民，解决现实世界中的问题，应对国际困境。

感谢北大国关的老师，谢谢翟崑老师、丁斗老师、钱雪梅老师、雷少华老师、项佐涛老师、归泳涛老师、陈沐阳老师等各位老师，从课堂传道授业到课余解惑交流，甚至是寥寥数言却对我影响深远。或是专业知识，或是研究方法，或是关于学习与成长的态度，要感谢所有老师们所付出的时间和用心，您的言传身教曾让我深受启发，并一直铭记在心。

本科阶段的实践经历，也一直推着我去学习与开拓。何其有幸，作为实习生或助研，本该辅助老师们推进工作，结果比起贡献劳动力，反是我得以汲求讨教，每每满载而归。感谢海图研究院的陈定定院长和虾虾姐姐、社科院的赵海老师、TRAFFIC的勳文老师、世界资源研究所的张老师。也尤其感谢国发院的王超教授和团队的师兄师姐；本文选题的缘起，要特别感谢张晗师姐的引路与指点，也谢谢师姐提携并不吝指教各种研究技能；谢谢睿谦师兄提供的宝贵机会和慷慨帮助，更感谢师兄从学术写作，到坚定专注、心怀敬意的科研态度，皆为我提供了理想的参考模版；谢谢孟玥姐姐陪我走过一段无比快乐充实的时光。在SAIL除了解锁集中的写作训练、确立研究兴趣，更可遇难求的，大概是从老师和前辈们身上感受到的纯粹与美好，治学精神与学者风范，也成为了我的所向所往。

感谢家人的无尽容让与支持，令我在无私的爱中有所恃，有所盼，而从无忧患恐惧；谢谢小着陪我走过青春中所有起伏与悲喜；感谢园子中每位朋友，此处难以尽述，只是相聚或长或短，你们每位都令我真心珍惜，也让我深叹该见贤思齐，又在相处中明白，只“见”而不必能“齐”，已是收获满满、不负相遇；感谢AIMUN和小伙伴们，这一组织曾推使我飞速成长，而最早对国际组织角色的思索、对可持续发展的兴趣，也皆始于于此；谢谢国辩学长姐和队友们带来的启迪与温暖，感恩曾共度小间每个有温度也有火花的长夜。

本文凝结了一年来的积累，也幸得导师正中紫肯的建议，逐次查漏补缺后又逐次添砖加瓦，洋洋洒洒竟逾六万余字。仍有诸多不足，遗憾未能一一打磨，本科论文不敢谈什么实际价值，但求习作之文，至少该谨小慎微，按部就班，只希望能作为一个小小起点，为后续进学求索的跬步；更希望日积月累，终有一天也能在感兴趣的领域作出一点绵薄贡献。

燕园四载，俯拾仰取，尽是收获。“获福既多，归于正道，克当往日所愿也。”只盼来日，仍当澄澈守拙，初心不改，深恩莫负。

2022年5月26日，于日内瓦湖畔



# 北京大学学位论文原创性声明和使用授权说明

## 原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律结果由本人承担。

论文查重网站：中国知网（<https://check.cnki.net>） 论文查重率：2.8%

论文作者签名：邱敬甯

日期：2021年5月26日

## 学位论文使用授权说明

本人完全了解北京大学关于收集、保存、使用学位论文的规定，即：

- 按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版本；
- 学校有权保存学位论文的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务，在校园网上提供服务；
- 学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；

论文作者签名：邱敬甯 导师签名：洪海信

日期：2022年5月30日