

基于上海碳市场运行经验的全国碳市场建设启示

阮 帅

上海工程技术大学, 上海

收稿日期: 2022年10月21日; 录用日期: 2022年11月15日; 发布日期: 2022年11月23日

摘 要

全国碳市场是实现双碳目标的重要政策手段, 对于我国经济结构转型和产业升级意义重大。本文选取上海试点碳市场作为典型案例, 通过对上海碳市场的机制、运行现状介绍, 并且总结了上海碳市场的取得成就和存在的问题, 最后给出了建设全国碳市场的政策建议, 为全国碳市场建设提供参考。

关键词

碳排放权, 市场机制, 发展现状, 政策建议

Enlightenment on the Construction of the National Carbon Market Based on the Operation Experience of Shanghai's Carbon Market

Shuai Ruan

Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Oct. 21st, 2022; accepted: Nov. 15th, 2022; published: Nov. 23rd, 2022

Abstract

The national carbon market is an important policy means to achieve the dual carbon goal, which is of great significance to China's economic structural transformation and industrial upgrading. This paper selects the Shanghai pilot carbon market as a typical case, introduces the mechanism and

operation status of the Shanghai carbon market, summarizes the achievements and existing problems of the Shanghai carbon market, and finally gives policy suggestions for the construction of the national carbon market, which provides reference for the construction of the national carbon market.

Keywords

Carbon Emission Rights, Market Mechanism, Development Status, Policy Recommendations

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 研究背景

为了应对温室气体过度排放导致的气候变化，量化发达国家的温室气体减排义务，1997年联合国气候变化框架公约参加国制定了《京都议定书》，提出了国际间减排额度交易的合作机制[1]，碳排放市场应运而生。2011年10月，国家发展改革委下发《关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，批准在北京、天津、上海、重庆、湖北、广东和深圳7个省市开展碳排放权交易试点工作[2]。经过试点碳市场几年的探索，2017年我国宣布建设统一的碳交易市场。2021年7月16日，全国碳市场正是启动交易。上海试点碳市场运行将近9年了，对全国碳市场建设提供很多宝贵的经验。故本文在总结上海碳市场建设中积累的检验，为全国碳市场提出了建设意见，希望能够帮助全国碳市场健康良好的运转。

2. 上海碳市场的制度设计

2.1. 覆盖范围

上海碳市场覆盖范围包括电力、热力、石化、钢铁等工业企业，航空港口以及水运等交通企业，商场、宾馆、商务办公、机场等建筑行业企业。

Table 1. Number of enterprises covered by year. Source: Shanghai environment and energy exchange

表 1. 各年度覆盖企业数量。数据来源：上海环境能源交易所

年份	覆盖的企业数量
2013~2015 年	197 家
2016 年	310 家
2017 年	298 家
2018 年	288 家
2019 年	313 家
2020 年	314 家

“见表 1”，2013~2015 年为第一阶段，覆盖的企业有 197 家，2016 年覆盖的企业为 310 家，2017 年覆盖的企业有 298 家，2018 年覆盖的企业有 288 家，2019 年覆盖的企业有 313 家，2020 年覆盖的企业有 314 家。

2.2. 配额总量和分配方式

1) 配额总量

Table 2. Total annual quotas for the Shanghai carbon market. Source: Shanghai environment and energy exchange
表 2. 上海碳市场年配额总量表。数据来源：上海环境能源交易所

年份	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
配额总量	1.55 亿吨	1.56 亿吨	1.58 亿吨	1.58 吨	1.04 亿吨

“见表 2”，2013~2015 年是上海碳市场第一阶段，是试点阶段，总量是不确定的，2016 年度是上海碳市场第二阶段，这阶段碳配额的总量是确定的。2016~2019 年，配额总量变化不大，且配额总量是有所增加的。2020 年的碳配额相对于 2019 年大幅度减少，因为 2020 年度电力企业被纳入全国碳市场，而电力企业又是上海碳市场排放主力军，所以 2020 年碳配额大幅减少。

2) 配额分配方式

碳配额在第一阶段是免费分配的，在第二阶段是按比例免费分配的，免费分配的比例从 93%~99%。2013~2015 年第一阶段免费配额的分配方法有两种，分别为祖父制分配法和基准线分配法，其中航空企业、电力企业、港口企业和机场行业企业采用基准线法分配配额，因为这些行业的数据比较完整，很适合采用该方法，而工业企业(除电力企业外)、大型商场、大型宾馆、高级商务办公等建筑采用祖父制分配法，因为这些企业的排放数据比较少，必须采用祖父制分配法，通过几年的实践，等政府掌握了完整的数据就可以采用其他方法了。2016~2020 年免费配额分配方法有三种，分别为历史强度法分配法、祖父制分配法和行业基准线分配法，相比较于第一阶段，增加了历史强度分配法，且同一个企业在不同的阶段分配方法也有所变化。例如第一阶段大量企业采用祖父制分配方法，而第二阶段转变为了历史强度法，典型的行业有除电力企业之外的工业企业。另外第一阶段的港口等交通行业全部转变为了祖父制法。祖父制存在明显的缺点，即企业减排越多，来年分配得到的配额就越少，容易挫伤企业减少排放的积极性，所以不适合工业企业，而像交通行业和建筑业则比较适合，因为这些行业历年排放量并没有特别大的变化。

2.3. 交易主体和交易品种

交易主体包括纳管企业和投资机构。上海碳市场 2014 年 9 月允许机构投资者交易碳配额。碳配额现货的主要购买者是纳管企业，而 CCER 的主要购买者则为机构投资者。

交易品种主要包括现货碳配额、国家核证自愿减排量(CCER)、和远期碳配额。CCER 于 2015 年正式上线，上海碳市场是全国 CCER 成交量最大的碳市场。碳配额远期于 2016 年 12 月 19 日试运行，2017 年 1 月 12 日正式上线，但碳配额远期成交量极少，不是主要交易品种。

2.4. 抵消机制

上海环境能源交易所可以让纳管企业使用国家核证自愿减排量(CCER)来进行履约，但对使用比例做出了限制。2015 年 CCER 抵消比例不得超过纳管企业通过分配取得的配额总量的 5%；2016 年、2017 年和 2018 年的抵消比例都为 1%，因为这三年算是上海碳市场的第二阶段，所以允许抵消的百分比相同。2019 年度抵消比例为 3%，但对项目来源地做出了限制，长三角地区以外的项目只能用于抵消 2%，而长三角地区内的项目可以抵消 3%。2020 年度，CCER 抵消比例不得超过企业 2020 年度碳排放总量的 3%。上海碳市场相对于其他试点碳市场来说，在 CCER 地域限制少，所以上海碳市场是 CCER 成交量最大的碳市场。

2.5. 履约机制

上海碳市场连续八年实现 100%履约。上海碳市场会在每个履约周期的最后一天进行配额有偿竞价，那些没有配额履约的企业可以购买配额，竞买底价通常为过去一段时间加权平均价格的 1.2 倍，竞价底价高于市场价可以促使企业及时在市场上购买配额用来履约。

3. 市场交易情况

上海碳市场 2013 年 11 月 16 日正式上线，截止 2021 年 12 月 30 日，已经运行了 8 年的时间，其中碳配额现货累计成交量为 4799.22 万吨，累计成交额为 11.61 亿元；国家核证资源减排量从 2015 年至 2021 年末累计成交量为 17000 万吨，累计成交金额 21.05 亿元。

3.1. 碳配额现货交易

1) 成交量和成交金额

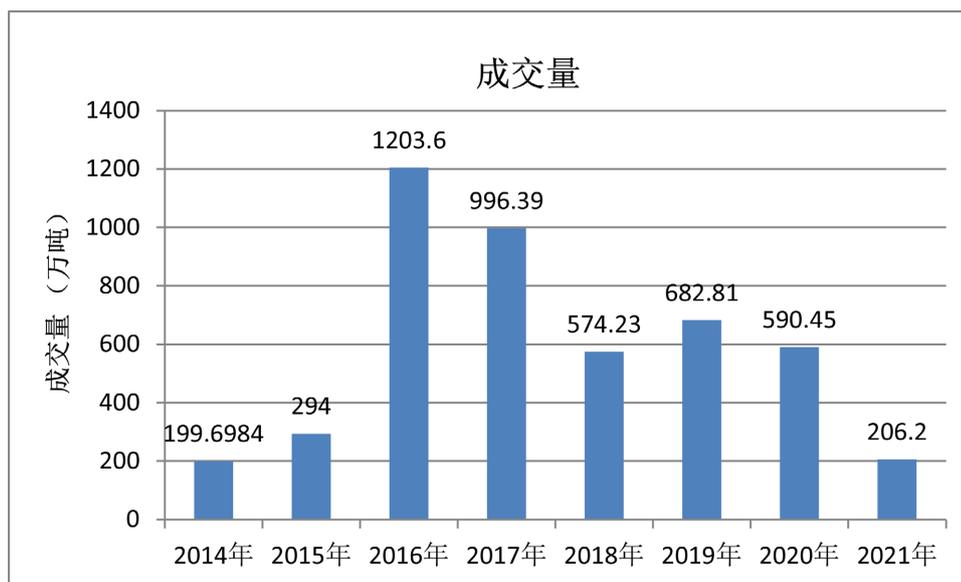


Figure 1. Spot annual volume of carbon allowances (source: Shanghai environment and energy exchange)
图 1. 碳配额现货年成交量(数据来源: 上海环境能源交易所)

“见图 1”，碳配额现货成交量呈现出先增后减的趋势，2014 年和 2015 年成交量比较少，2016 年成交量到达顶峰，之后慢慢下降。2021 年的成交量只有 206.2 万吨，达到了最近几年的新低。2021 年 7 月 16 日全国碳排放权交易市场正式上线交易，作为上海碳市场碳配额交易的主力军被纳入了全国碳市场，所以 2021 年上海碳市场成交量比较少。

“见图 2”，2014 年、2015 年和 2016 年成交金额比较低，只有几千万元，而 2017~2020 年成交金额都突破了亿元，2021 年成交金额又回到低估。结合图 1，可知 2016 年的成交均价只有 5.22 元/吨，2016 年的成交价比较低迷。

2) 成交价

“见图 3”，可以看出日成交均价存在先下降后上升的趋势，在 2016 年 4 月 13 日，成交均价到达最低点，价格仅为 4.21 元/吨，因为 2016 年 4 月份，是碳市场第一阶段临近结束的日期，这一段时间，新的配额政策并未出台，市场投资者不知道剩余配额是否能够跨期结转，所以碳价低迷。而后随着新的

碳配额政策出台，第一阶段剩余的碳配额可以转换为第二阶段配额，碳价有所回升。在2016年11月18日到2017年4月6日期间，碳价格快速反弹，碳价从10.72元/吨快速上涨到39.35元/吨。在随后的几年里，价格一直在小范围的区间里震荡。上海碳市场的最高成交均价为49.98元/吨，平均价格为32.90元/吨，最低成交均价为4.2元/吨，标准差为10.35元/吨。



Figure 2. Annual transaction amount of spot carbon allowances (source: Shanghai environment and energy exchange)
图 2. 现货碳配额年成交金额(数据来源: 上海环境能源交易所)

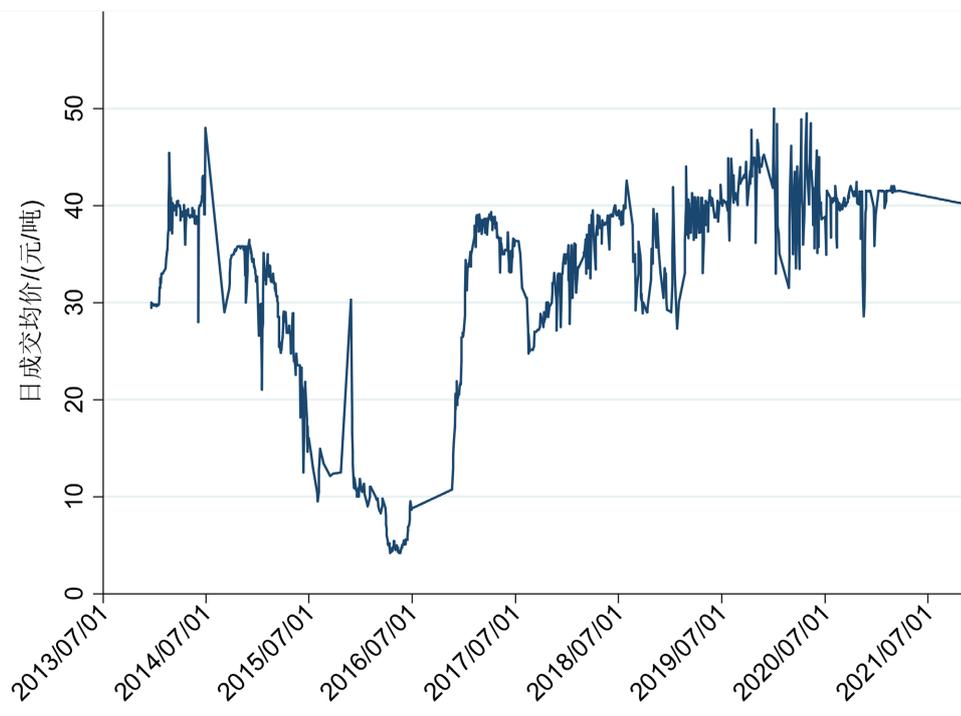


Figure 3. Average daily transaction price of carbon allowances (source: CSMA database)
图 3. 碳配额日成交均价(数据来源: 国泰安数据库)

3) 交易时间

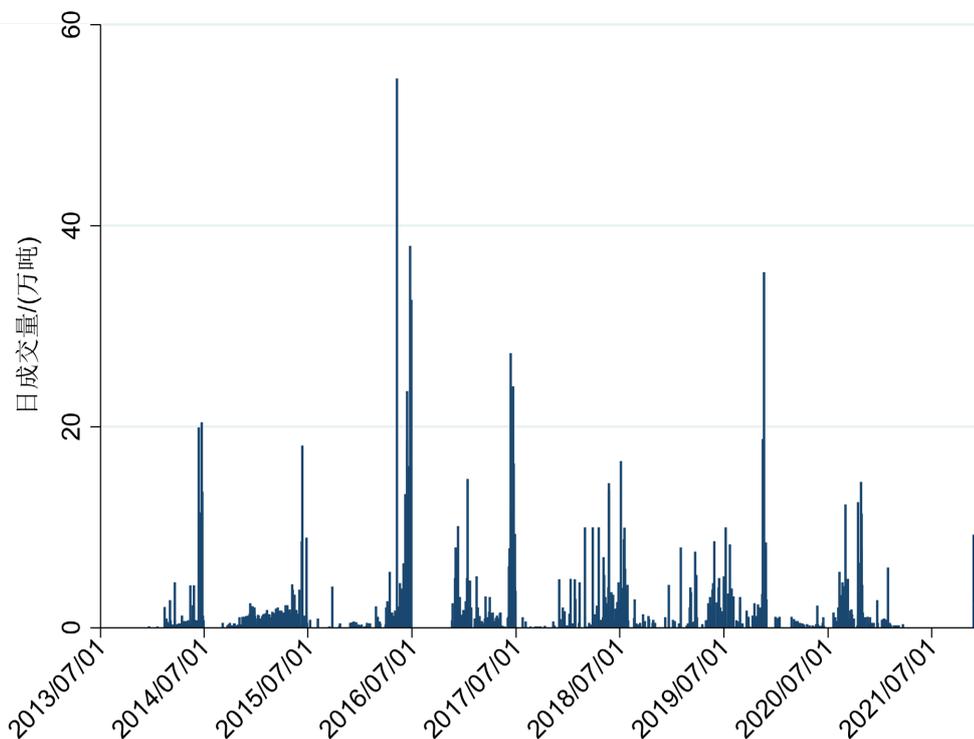


Figure 4. Daily volume chart (source: CSMA database)

图 4. 日成交量图 (数据来源: 国泰安数据库)

“见图 4”，可以看出日成交量存在一个周期性，在每年的履约期，成交量异常的高，而在平时成交量寥寥无几。2014 年、2015 年、2016 年、2017 年、2018 年的 6 月份成交量都比平时高很多，因为前几年的履约期在 6 月份，而上海市 2018 年度的履约期延长到了 2019 年的 11 月 29 日，所以 2019 年的 10 月份和 11 月份成交量比平时高。2019 年度的履约期延长到了 2020 年的 10 月 30 日，所以 2020 年的成交量集中在 8~10 月。

3.2. CCER 交易

上海试点碳市场 2015 年正式启动 CCER 交易，截止 2021 年 12 月 31 日，已经交易了 7 年，7 年累计成交量为 17,000 万吨，累计成交额为 21.05 亿元，在全国 7 个试点碳市场中遥遥领先。

1) 成交量

“见图 5”，2015 年成交量为 2543.1 万吨，2016 年成交量为 1126.2 万吨，相对于 2015 年，2016 年成交量大幅下降，原因是 2016 年上海 CCER 交易系统技术升级，暂停交易将近 5 个月。2017 年 CCER 成交量为 2600.58 万吨，2018 年成交量为 1183.01 万吨，2019 年成交量为 1512.52 万吨，2019 年为 2102.23 万吨，2021 年为 6049.71 万吨。2021 年上海 CCER 成交量迎来井喷，原因是 2021 年 7 月 16 日全国碳排放权交易市场正式启动交易，2021 年 10 月 23 日生态环境部发布了《关于做好全国碳排放交易市场第一个履约周期碳排放配额清缴工作的通知》，上海碳市场缩短的开户时间，吸引了大批量的纳管企业前来开户交易。

2) 成交金额和成交均价

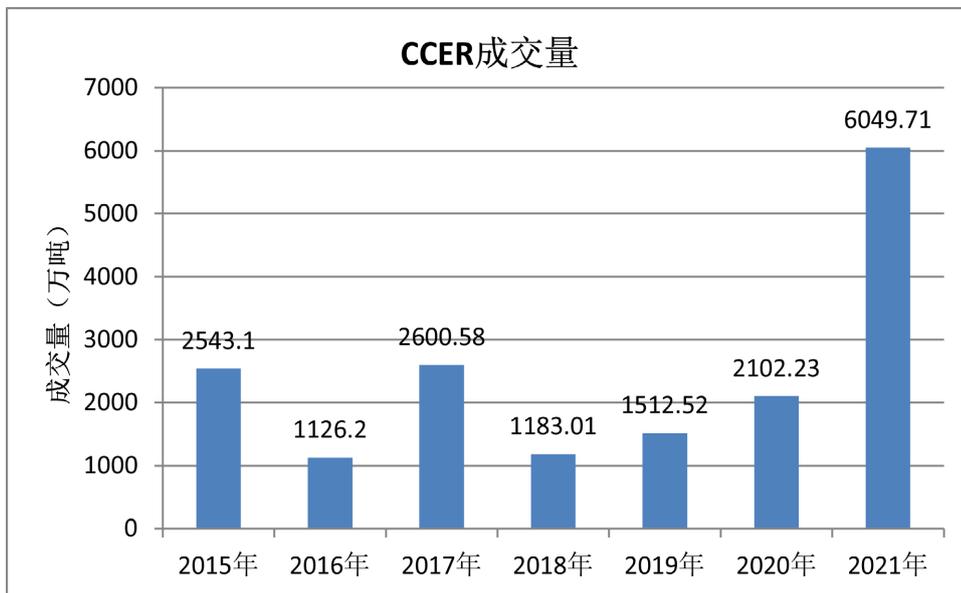


Figure 5. CCER annual trading volume (source: Shanghai environment and energy exchange)
图 5. CCER 年成交量(数据来源: 上海能源环境交易所)

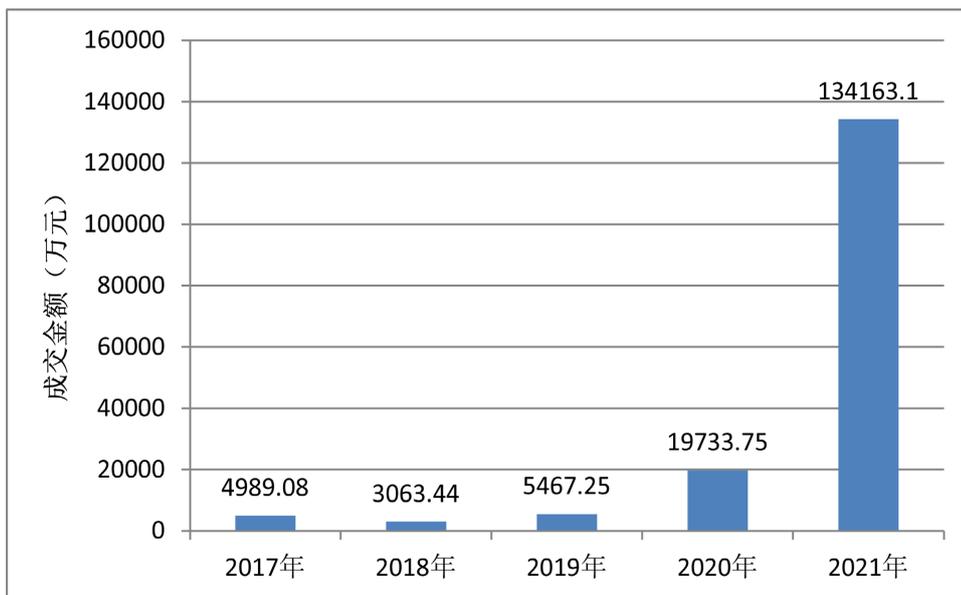


Figure 6. CCER annual transaction amount (source: Shanghai environment and energy exchange)
图 6. CCER 年成交金额(数据来源: 上海环境能源交易所)

由于数据可得性, 2015 年和 2016 年 CCER 成交金额并不可知。“见图 6”, 2017 年上海碳市场 CCER 成交金额为 4989.08 万元, 2018 年成交金额为 3063.44 元, 2019 年成交金额为 5467.24 万元, 2020 年成交金额为 19,733.75 万元, 2021 年成交金额为 134,163.1 万元。结合图 5 和图 6, 2017 年 CCER 成交均价为 1.92 元/吨, 2018 年成交均价 2.59 元/吨, 2019 年成交均价为 3.61 元/吨, 2020 年成交均价为 9.39 元/吨, 2021 年成交均价为 22.18 元/吨。由此可知, 上海 CCER 成交量非常大, 但成交均价很低, 在前几年成交均价仅为个位数, 在 2020 年成交均价大幅提升, 2021 年成交均价创新高。

3) 成交方式

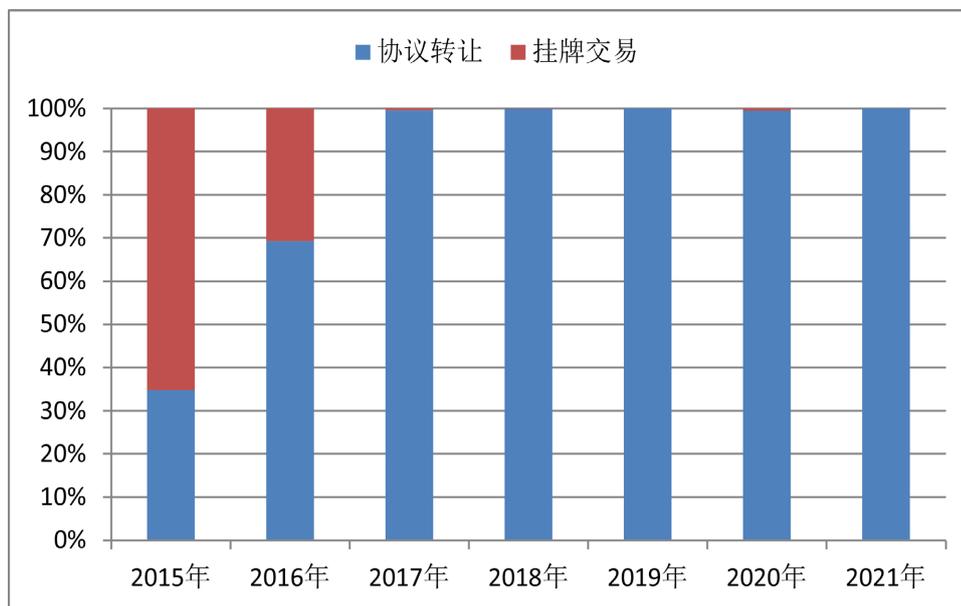


Figure 7. CCER transaction method diagram (source: Shanghai environment and energy exchange)
图 7. CCER 成交方式图(数据来源: 上海能源环境交易所)

“见图 7”，挂牌交易方式占比在初年减少，2015 年挂牌交易占比为 65.18%，2017 年挂牌交易占比为 30.71%。2017~2021 年，几乎所有的 CCER 都是以协议成交方式完成的。因为协议交易方式比较灵活而且交易量大，所以协议交易是 CCER 的主要成交方式。

4. 取得成就和存在的问题

4.1. 成就

1) 形成了一套科学合理的核查制度

上海试点碳排放权交易市场已经形成了一套完整的碳排放核对审查制度，从一开始就制定颁布了企业温室气体排放核算与报告指南及化工、有色、建材等 9 个行业的碳排放核算方法。颁布了《核查机构管理办法》《核查工作管理规则》等一系列的法律法规，并对相关人员进行持有证书管理，即每个检查人员必须先学习，然后参加考试，拿到资格证书，禁止无证从业；另外对检查人员进行持续学习管理，每年必须参加继续教育培训。严格管理第三方检查机构，机构必须保持公正和独立，禁止检查机构和企业串通，伪造排放数据。另外政府由出钱聘请第三方机构，对企业的碳排放数据进行核实检查，因为出资方为政府而不是企业，所以第三方机构一般没有理由和企业一起造假，保证碳排放数据的真实性。

2) 覆盖范围不断扩大

上海碳市场不仅纳入了电力、建材、化纤等工业企业，也纳入了航空、机场、港口、水运等交通行业企业，还纳入了商场、宾馆、商务办公等建筑行业企业。尽管目前这些交通和建筑行业的碳排放总量占比相对较低，但在工业化和城市化快速发展的背景下，未来的能源消费需求将不断上升，此外这些地区已逐渐进入工业化发展的后期，工业部门企业数量有限且规模都较大，因此如果不纳入其他部门会导致市场交易主体过少，不利于市场的健康发展[3]。覆盖的企业数量也不断增多，第一阶段只覆盖了 191 家企业，而 2020 年覆盖了 314 家企业。

3) 配额分配方法不断优化

上海试点碳市场第一阶段免费配额的分配方法为祖父制分配法和基准线分配法，到了第二阶段免费

配额分配方法增加了基于效率的历史强度法，碳配额的分配方法更加科学合理。另外配额也由全部免费发放转换为按比例免费发放，免费比例最大为 99%，最小为 93%。

4.2. 上海碳市场存在的问题

1) 交易量集中在履约期

上海碳市场交易集中在履约期前几个月，例如 2017 年度履约期延迟到 2018 年 7 月 31 日，2018 年 5~7 月的交易量占全年交易量的 79.89%，2019 年度履约期延长到 2020 年 10 月 31 日，而 2020 年 8~10 月的交易量占全年交易量的 94%。交易量集中在履约期，会增加企业履约成本，因为随着企业在履约期购买配额，碳价格会上涨。

2) 交易品种单一，缺乏有效的碳金融产品

上海碳市场目前交易产品有碳配额现货、CCER 和碳配额远期，但碳配额远期交易量有限，截止 2020 年末，累计成交量达 437.08 万吨，累计成交额为 1.58 亿元。缺乏有效价格发现工具，例如碳期货和碳期权，无法满足投资者风险对冲的需求，影响碳市场健康发展。

3) 碳市场信息披露不足

有效碳排放交易市场的建立需要提高信息披露程度，试点市场的信息披露能促进企业参与碳交易[4]。在上海碳市场的建设过程中，交易情况能够在中国碳排放权交易网和上海环境能源交易所官网上获取，一定程度上披露了部分信息，但更多更详细的交易信息并未完全公布，例如 2018 年以前的成交信息在上海环境能源信息交易所上面并未公开。上海环境能源交易所每年会发布年报，但年报也仅仅局限于上海碳市场的年交易情况，并未给投资者提供国内国际碳新闻和碳市场交易情况。另外被纳入碳排放的企业缺乏碳管理制度，企业公布的碳信息有限。缺乏充分的信息披露，导致碳市场建设的不透明，使投资者、研究人员和公众无法获得准确的信息，影响碳市场良好发展[5]。

4) 履约年度和自然年度不一致

上海碳市场的履约年度基本上是本年的 7 月份到下一年度的 7 月份，例如 2015 年度的履约期限从 2015 年 7 月份开始，到 2016 年的 7 月份结束，与我国和各省、区、市统计年鉴的统计区间不符，不利于比较分析[6]。我国统计年鉴统计区间从每年的 1 月 1 日到 12 月 31 日，是一个完整的公历年，而上海碳市场履约期限从本年中到下一年中，这样两者之前存在不一致，就不好对其进行统计分析。

5. 建设全国碳市场的建议

5.1. 加强法律建设

目前针对全国碳市场的排放数据报送、配额分配、配额交易、市场监管等的规范性文件只有生态环境部的部门规章《碳排放权交易管理办法(试行)》，没有其他法律文件。建议尽早健全法律法规，做到有法可依，有法必依，依法治国。最好全国人大尽早立法，制定《碳排放权法》，这样既能对重点排放单位有约束力，也能让全社会树立低碳减排的意识。

5.2. 扩大行业覆盖范围

全国碳市场目前纳入的行业仅仅只有电力行业，覆盖的行业较为单一。单一的行业碳排放特点类似，交易需求也类似，无法提高碳市场的流动性，也无法按时完成双碳目标。应尽早扩大行业覆盖范围，预计到 2025 年，全国碳市场覆盖范围应该扩大到预先设定的 8 个高耗能行业，那时碳市场覆盖的碳排放量占全国碳排放量的 60%左右[1]。

5.3. 丰富交易产品

全国统一碳排放权交易市场目前的交易产品只有现货碳配额，而欧盟碳市场从上线开始，碳期货就开始交易。预计未来全国统一碳市场将发展多种的碳交易产品，例如场内碳期货和场内碳期权。碳交易产品多样化，可以活跃市场、提升控排企业和投资者对市场和碳减排政策的信心，但与此同时需要注重市场的风险管理[7]。

5.4. 优化配额分配方法

目前全国碳市场的分配方法只有历史强度法且全部配额都是免费发放的，应该尽早向基准线法转换，另外适时增加有偿拍卖的比例。拍卖是操作最简单和最具经济效率的分配方法，可以增加分配过程中的信息透明度，减少信息不对称，避免某些行业因免费分配得到大量配额获取巨额利润，使新的市场准入者和发展迅速的公司能够与现有的装置获得同样的竞争机会，保证公平，也最好地体现了“污染者付费”的原则，使尽早实施减排措施的企业处于竞争的有利地位[8]。

参考文献

- [1] 张希良, 张达, 余润心. 中国特色全国碳市场设计理论与实践[J]. 管理世界, 2021, 37(8): 80-94.
- [2] 王科, 陈沫. 中国碳交易市场回顾与展望[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2018, 20(2): 24-31.
- [3] 鲁政委, 汤维祺. 国内试点碳市场运行经验与全国市场构建[J]. 财政科学, 2016(7): 81-94.
- [4] 崔也光, 周畅, 齐英. 配额管制与市场披露促进了企业参加碳交易吗?——基于试点地区上市公司的检验[J]. 中央财经大学学报, 2018(7): 51-59.
- [5] 邵举平, 李晓华, 孙延安. 绿色经济背景下我国碳交易市场活力激发机理研究[J]. 企业经济, 2021, 40(2): 24-34.
- [6] 刘钧炎, 傅京燕. 广东碳市场实践对建立全国统一碳市场的启示[J]. 科技管理研究, 2016, 36(13): 237-242+254.
- [7] 王科, 李思阳. 中国碳市场回顾与展望(2022) [J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2022, 24(2): 33-42.
- [8] 付璐. 欧盟温室气体排放交易机制的立法研究[D]: [博士学位论文]. 武汉: 武汉大学, 2010.