

# 欧盟碳交易市场体系建设分析及启示

孙雪巍

(吉林师范大学经济管理与法学学院 澳门城市大学金融学院)

**【摘要】**文章以欧盟碳交易体系为研究对象，详细阐述了其自2005年成立至今经历过的四个重要阶段，分析了其市场规模、政策制度、发展现状和成效。在此基础上，提出了对中国碳交易体系建设的启示，包括制度设计和政策制定、市场建设和运行、参与方管理和能力建设等方面。同时，提出了对中国碳交易体系的未来展望，包括政策调整和优化、技术创新和应用等方面。期望通过对欧盟碳交易体系的研究，可以为中国碳交易体系的建设提供有益的参考和启示。

**【关键词】**欧盟碳交易体系；碳市场；碳排放；运行机制

**【中图分类号】**F832.5

## 一、引言

近年来，随着全球增温、极端天气等问题的不断加剧，各国纷纷寻求减排措施，加大了应对气候变化的力度。《巴黎气候协定》的签署，标志着世界上各国家在强化环境管理方面取得了一致意见，并进一步明确了减少CO<sub>2</sub>排放的国际义务。截至2022年6月，宣布净零目标的国家占全球排放量的80%以上，占世界GDP的90%以上（按购买力平价计算）和世界人口的80%。各国正在应用各种市场和非市场机制来加速实现其目标。碳排放交易体系作为该体系核心，近年来亦倍受关注。作为一种通过强制性排放措施而建立起来的由人工构建的碳交易市场，其体制设计对其运行及碳排放行为具有重要影响。其中，欧盟碳排放交易系统（EU-ETS）是世界上运行时间最长、交易量最大的碳交易系统，总收入达到1395亿美元（来自ICAP）。欧盟的碳交易制度在实践中不断完善，并经过了

几次变革，积累了丰富的经验数据。欧盟的发展经验有助于中国的碳市场建设，推动中国的低碳发展，并为未来的发展方向提供有益的借鉴与启发。

## 二、全球碳交易体系概览

目前，全球范围内主要碳排放权交易体系包括欧盟碳市场、美国区域温室气体倡议、韩国碳市场、新西兰碳市场等，以及中国全国和试点地区碳市场。根据ICAP数据，截至2023年1月份，全球共有28个正在运行的碳排放权交易体系，其所处区域的GDP总量约占全球总量的55%，人口约占全球人口的1/3，覆盖了全球温室气体排放总量的17%左右。此外，还有8个碳排放权交易体系正在开发中，12个司法管辖区碳排放交易体系正在建设中。

各国政府可以根据本国国情，对碳交易系统进行调整，因此，每个系统都呈现出其独特的特性。目前，碳交易系统在全球不同行政层级的地区运转，从特大城市（如东京），到美国各州及加拿大各省份，再到国家层面（如新西兰、瑞士），还包括超国家组织如欧盟。各地区的碳交易系统设计特征各异，所覆盖的温室气体及行业部门也不尽相同。虽然大多数碳交易体系都覆盖了工业、能源等领域，但也有少数碳交易体系被应用于建筑、航空等其它领域。

欧盟排放交易系统（EU ETS）自2005年开始运行，目前是最古老的有效体系，在交易量和价值

方面是最大的,该系统涵盖了在EU运营的能源和工业部门以及航天公司的约10 000个固定设施,约占EU总排放量的38%,对全球应对气候变化有重要的作用,也是各国在建立碳市场时最主要的参照(ICAP)。

### 三、欧盟碳交易市场运行现状

欧盟碳交易市场作为一种长效的政策工具,在欧盟中的实施是以一种循序渐进的方式进行的,它的发展已经过三个阶段,目前正处于相对稳定的第四阶段。在各个时期,规模逐渐增大,相关的政策制定也出现了较大的差别。

#### (一) 第一阶段(2005—2007年)

第一阶段涵盖了27个欧盟国家,涵盖了10个工业领域,主要控制的是CO<sub>2</sub>。在这一时期,按照各成员提出的全国配给方案,无偿配给,主要采用了“历史总数”的配给方式。这一步并不是为了大幅度减少排放,而是为了让这个体系能够正常运转,让市场主体对该体系有更多的了解,为下一步执行《京都议定书》打下坚实的基础。

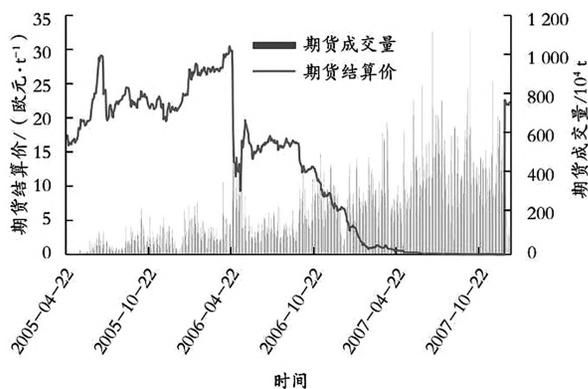


图1 欧盟碳市场第一阶段碳期货价格及成交量(来源WIND)

第一阶段的欧洲碳排放权(EUA)价格大幅波动,最高时达到每吨30.45欧元,最低时下降到每吨0.01欧元(参见图1)。

在此之前,欧盟各国没有对其排放进行监控与汇报,因此,在最初的一段时间里,只有预计需要的减排额度比其实际排放要多。2006年欧洲大

EUA期货成交价格由最高时约30/吨下降到约10/吨,加之禁止将前一期的剩余额度转入后一期,2007年曾一度几乎为0。在这一时期,交易量逐步上升,2007年欧盟碳期货交易接近 $10 \times 10^8$ t,较上一年提高了1倍多。

#### (二) 第二阶段(2008—2012年)

第二阶段欧盟正式执行了《京都议定书》的相关要求,即在2012年前将温室气体的排放量与1990年相比降低8%。而从2012年起,工业领域又增加了航空领域,控制的温室气体类型仍然是CO<sub>2</sub>。在第二个阶段中,对发电企业进行了免费配额削减,将其削减到90%,而德国和英国等国则有一部分使用了自己的基准法。

在第二个阶段开始时,碳价格基本上保持在每吨20欧元以上,并于2008年中上升至每吨30欧元左右(参见图2)的高位。但随着美国的金融危机,欧洲碳价已经下降到了每吨10欧元以下。在欧经济恢复后,欧洲碳价已逐步恢复到每吨15欧元,然而在整个欧洲债务危机中,碳价又回到了每吨10欧元以下。

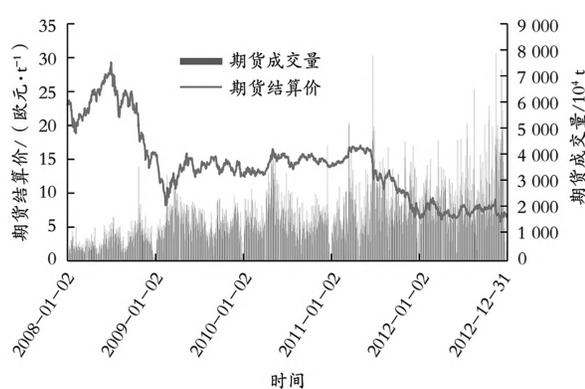


图2 欧盟碳市场第二阶段碳期货价格及成交量(来源WIND)

连续遭遇金融危机和欧债危机的冲击,欧洲金融市场震荡加剧,制造业减产,致使实际碳排放量大幅减少。但由于免费分配采用的是历史总量法,且前期碳排放总量处于高位,导致免费配额总量远远大于需求量,使碳价持续走低,最低达到7欧元/吨。为防止出现第一阶段快结束时碳价暴

跌至零的局面，欧盟允许配额跨阶段沿用。同时，第二阶段EUA期货成交量持续增长在2008年达到近 $20 \times 10^8$ t，是上一阶段2007年的2倍；到第二阶段末期，成交量增长至近 $65 \times 10^8$ t，是该阶段初期的3倍多。

### （三）第三阶段（2013—2020年）

《京都议定书》的第二个承诺期间与欧盟的碳交易市场的第三个期限是在同一时期。为了达到到2020年比上世纪90年代减少20%以上的减排目的，欧洲建立了一个统一的碳排放限额，并使其逐年降低1.74%。在配额的分配方法上已经有了很大的变化：首先，电力企业将不会获得自由的配额（除了使用尾气来生产电能以及在2004年之后8个加入欧洲联盟的国家以外）；其次用欧盟的参考标准取代了过去的“总积法”和“各国参考标准”。

第三阶段的配额仍有过量供应，导致碳价格继续下降，曾下降到每吨3欧元以下（参见图3）。

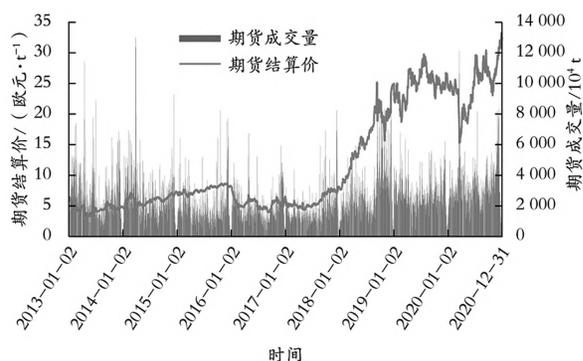


图3 欧盟碳市场第三阶段碳期货价格及成交量（来源 WIND）

为解决该问题，欧洲执委会建议采取“折量拍卖”的方式，将2016年年底近 $9 \times 10^8$ 吨的配额暂时冻结，并于2019—2020年底之前进行第二轮的拍卖。但是，这一计划并没有从根源上消除“配额过度”的问题，同时，方案实施后欧洲UA的价格并没有显著的上升。随着碳价格的不断下跌，欧洲UA的年度交易量从2013—2014年约 $70 \times 10^8$ 吨跌到2015—2017年的 $50 \times 10^8$ 吨。针对这一情

况，欧洲联盟在2015年提出了设立市场稳定性储备（MSR）的构想。也就是如果在碳市场上流通的配额数量超过了 $8.33 \times 10^8$ 吨，那么在竞拍时，就会把占有配额总量12%的份额放入储备库。在配额量小于 $4 \times 10^8$ 吨的情况下，将 $1 \times 10^8$ 吨的备用金从备用金中提取出来并投入市场。这一制度在2018年被批准后，极大地提振了市场的信心，使得碳价格迅速回升到20欧元/吨以上，欧洲的年度碳交易额在2018—2019年间回升到了 $70 \times 10^8$ t以上。自2020年初新冠病毒暴发以来，欧洲碳排放总量曾一度下降到15欧元/吨，但当年6月份欧洲碳价迅速回升。随后，随着欧盟计划将2030年的温室气体减排目标从40%提升到55%，碳价格再次攀升，在2020年年底突破了30欧元/吨，欧洲EUA期货的交易量达到了 $90 \times 10^8$ 吨。

### （四）第四阶段（2021—2030年）

为了实现阶段性的减排目标，欧洲委员会将碳排放限额由原来的1.74%提高到了现在的2.2%（至少在2024年前实施）。此外，加速解决过量的二氧化碳配额问题，使可再生能源的储量份额从12%提高到24%（2023年实施）。另外，考虑到进入碳市场可能导致“碳泄露”，进而影响到各国的竞争能力，欧盟在2021年7月出台了“碳边界调整”（CBAM）法案，拟在2026年起对欧盟部分产品征收“碳边界调整”。在碳排放量较大的产业中，自由排放仍将持续实施，自由排放指标的取消将与欧洲国家的碳税进程保持一致，并对各产业的参考价值进行重新评估，以保证自由排放标准能够体现技术的发展水平。在覆盖面上，这一期将包括公路运输、建筑、内河运输。英国在“脱欧”后于2021年1月1日从欧盟的碳市场中撤出，英国的碳市场也在同一天开始运作。

在进入第四个阶段之后，得益于MSR和欧盟新的排放标准，欧洲碳市场的乐观气氛变得非常强烈，因此，碳价格开始了持续的上升，连续突破

了记录，在2022年2月上旬达到了每吨96欧元的新高（如图4所示）。2021年，全球碳排放交易更为活跃，EUA年度总交易量超过 $100 \times 10^8$ 吨，成为全球最大的碳排放源。俄乌冲突期间，欧洲碳市场上的碳价格由高到低，短短数日间已降到58欧元/吨，但在这段时间里，欧洲碳市场一直保持着强劲的反弹势头，直到2022年三月末才重新恢复到80欧元/吨，并已接近欧盟按照“碳中和”政策制定的目标。在欧洲碳交易中，受短期供应紧张和较高需求的双重作用，2022年8月，欧洲碳市场上的碳价格再度走高，8月19日，EUA期货价格突破了历史新高，接近98欧元/吨。自那以后，由于欧共体的出价已经回到了正常的水准，加上欧洲不断加剧的能源危机，使美国的经济面临更多的下滑。与此同时，欧洲重新提出了从MSR拿出 $200 \times 10^8$ 欧元的碳排放限额的方案，使得欧洲碳市场上的碳价格继续下滑。从整体上来说，与2021年的碳价不断上涨的情况相比，2022年的EUA期货在较高的位置上波动较大，其结算价从2022年1月3日的83.63欧元/吨波动到2022年12月30日的81.07欧元/吨，同时，交易的活跃程度也出现了下降，整个年度的EUA期货交易总额只有 $74.5 \times 10^8$ 吨。

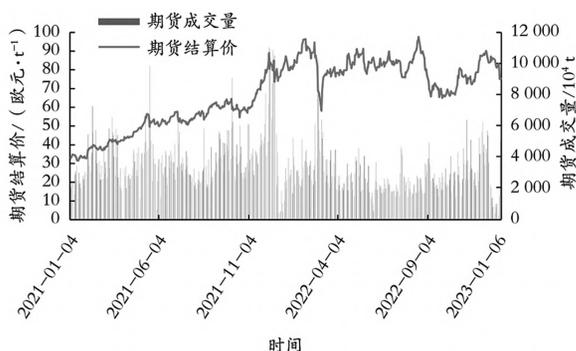


图4 欧盟碳市场第四阶段初期碳期货价格及成交量（来源WIND）

#### 四、欧盟碳排放权交易体系运行机制

欧盟碳排放交易体系的运作机理为：欧盟碳

排放交易模式的灵活性和经济性。

##### （一）总量控制与配额分配机制

首先，欧盟ETS以“总量管制”为中心，配额总量呈递减，且速率加快的态势。在前两个阶段，EU-ETS采取的是“自下而上”的分配模式，即各成员国编制国家分配计划（NAP），并将其发布到各国家分配计划中，再由欧盟理事会通过和修改，最终确定各计划的总分配计划。然而，由于NAPs的制定过程中存在着透明度和连贯性不足，各成员国对NAPs的测算方式存在差异，从而造成了各成员行业间的竞争。为此，在第三阶段，欧洲碳交易系统被改变，欧盟将控制碳交易总额，并决定全欧洲的碳交易总额。而在此过程中，欧盟则通过设定“总减排”的方式，使总减排额度以1.74%的线性递减，而“第四阶段”的减排额度则以每年2.2%的速率递减。配额的分配方式以无偿分配和拍卖为主，从整体上看，无偿分配的份额在减少，而拍卖的份额在增加。

##### （二）配额储存与预留机制

EU-ETS中的供需双方通常存在着一种转换关系，即如果系统内的可控减排履约企业的排污额度出现了过剩，则由控排企业作为供应方，将多余的排污额度在碳交易市场上进行销售。相反，在控制型公司的碳排放超过配置限额时，它才是减排的需要方。另外，以“延期拍卖”为中心的碳配额储备制度也是一项非常有意义的改革措施，该制度力求在一定程度上维持碳配额供给与需求之间的均衡，从而使碳价格在一定程度上保持相对稳定。

##### （三）MRV管理机制

这一制度是EU-ETS系统利用第三方审计对各企业的真实碳排放量进行监控、报告和核查，是EU-ETS系统获得减排信息的一个主要渠道，也是维护系统高效运行的一个基础和支持。在每年年末，EU-ETS下属的有关公司必须上报当年的CO<sub>2</sub>排放量，并由具备资格的独立验证组织按照欧盟发

布的有关规定审批。各会员国的排污设备操作者监控该设备的排污状况，并于年终，将排污设备之排污状况上报管制当局。

#### （四）严格的执行和处罚机制

当前，EU-ETS 的惩罚力度正在逐步加大，将第一个阶段的 40 欧元 / 吨提高到 100 欧元 / 吨，并且在第二个阶段中增加了一项条款，那就是即便是减排公司支付了罚金，其超额和没有进行套期保值的碳配额也要保留到来年进行补偿；随着时间的推移，惩罚的程度也会随着欧洲消费物价指数的变化而变化，惩罚的强度也会随着时间的推移而变得越来越重，惩罚的力度也会越来越重。

### 五、欧盟碳市场体系运行成效

欧盟碳交易市场体系是欧盟应对气候变化的主要政策工具之一，它旨在通过建立一个碳交易市场来实现减排目标。截至 2023 年初，该市场已经运行了 18 年，这段时间内市场的运行效果备受关注。

一是碳市场交易体系收入和碳价方面，欧盟排放交易体系的收入在全球占据主导地位，在一定程度上反映了其规模占比和价格的提升，也反映了其配额分配方式的演变。根据欧洲能源交易所 (EEX) 的数据，拍卖过程产生的收入在 2013—2022 年期间以 26% 的复合年增长率增长，这意味着收入从 50 亿美元增加到 388 亿美元（见图 5），而这些收入主要用于应对气候变化和能源相关的项目，能够帮助更有效地实现净零目标。

二是碳市场的运行效果还表现在碳排放的减少上。数据显示，欧盟碳市场的实际减排效果达到了预期目标。根据《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 的数据，2019 年欧洲经济区国家的碳总排放量降

至 38 亿吨，比 2005 年欧盟碳排放交易体系启动时减少了 11 亿吨。特别是，欧盟排放交易体系覆盖的工业部门的排放量（约占总量的 40%）在 2019 年下降了 40 亿吨至 13 亿吨。截至 2021 年，欧盟碳排放交易体系的排放总量减少了 45%，每个阶段的头几年都有大幅减少。如图 6 所示，从 2010 年，经核实的排放量以年均 2% 的速度下降。这主要是由于碳市场的运作导致碳排放成本上升，从而促进企业采取更加环保的生产方式。此外，碳市场还促进了清洁技术的发展和运用，为欧盟的经济转型提供了有力支撑。

三是碳市场的运行效果还表现在市场的稳定性上。虽然碳价格波动较大，但总体来说市场的运作比较稳定，市场参与者对市场的稳定性较为满意。欧盟采取了一系列政策措施来维护碳市场的稳定，例如，设立了市场稳定储备，以便在市场价格

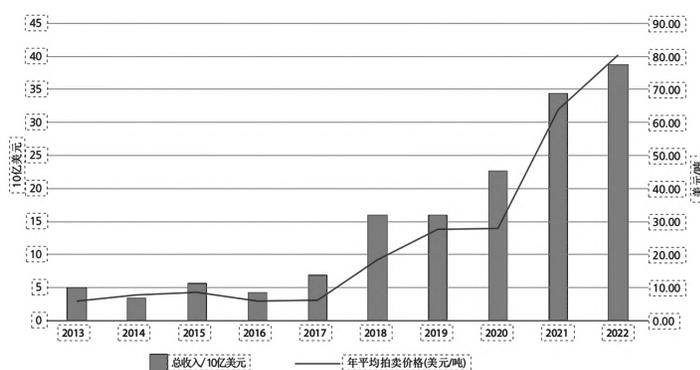


图 5 EU ETS 年平均拍卖价格和总收入 (2013—2022 年)

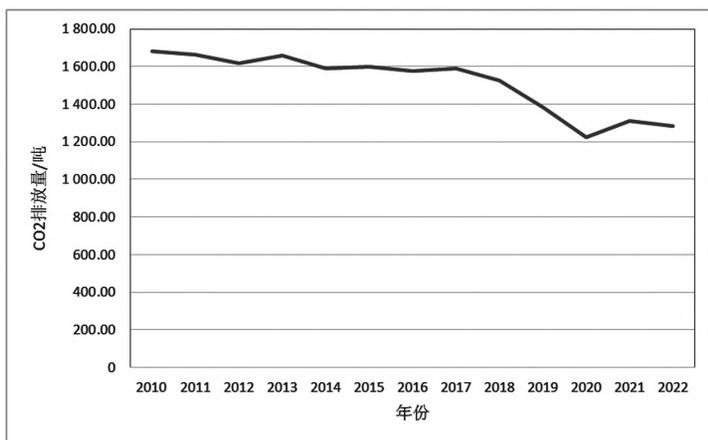


图 6 2010 年—2022 年欧盟 CO<sub>2</sub> 排放量

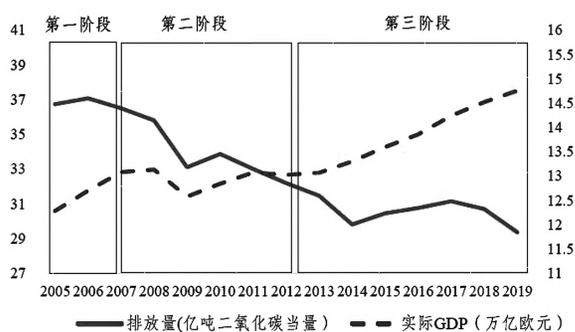


图7 2005—2019年欧盟碳排放量和欧盟实际GDP(来源WIND)

波动过大时进行干预。

四是推动欧盟碳减排和能源转型成效上。碳市场对欧盟碳减排的促进作用日趋明显。在欧盟碳市场前两个阶段，碳减排的主导因素为经济衰退引发的生产下滑（图7）。在第三阶段，碳配额稀缺性逐渐取代经济基本面成为碳减排的主要推动力。该阶段经济运行良好，但碳排放量年降幅达2.87%，高于前两个阶段0.31%和2.49%的水平。在碳价调控逐步完善的2017—2019年，欧盟碳排放量和实际GDP呈现明显的反向变动。

碳市场通过碳价格信号推动欧盟能源结构转型。碳价上升促使企业降低传统能源使用比例，加速可再生能源普及。因发电行业没有免费配额，必须为每吨排放购买配额，碳排放政策对电力行业影响最大，根据国际能源署数据统计（表1），煤电发电量降低35.8%，发电占比从23.35%降至15.18%，风电发电量提高255.5%，发电占比从4.32%升至15.56%，太阳能发电量提高890%，发电占比从0.67%升至6.68%，由此可见可再生能源发电占比大幅提升。

## 六、欧洲碳交易市场发展中存在的问题

欧盟碳交易体系的政策制度使得市场内的二氧化碳排放总量得到有效控制，同时也为企业提供了一定的碳排放权益，使得企业可以灵活调整自身的碳排放水平。监管和处罚机制则是对市场中不诚信行为的一种有效制约，保持了市场的运行稳定。

表1 2010年与2022年欧盟发电结构（单位：GWh）

	发电量			所占比重 (%)	
	2010年	2022年	增长率 (%)	2010年	2022年
核能	868 189	618 549	-28.8	24.90%	17.96%
煤炭	814 391	522 701	-35.8	23.35%	15.18%
石油	75 914	41 066	-45.9	2.18%	1.19%
天然气	817 155	708 408	-13.3	23.43%	20.57%
可燃可再生能源	118 280	200 689	69.6	3.39%	5.83%
其他可燃非可再生能源	19 189	26 222	36.6	0.55%	0.76%
水电	585 389	533 488	-8.9	16.79%	15.49%
风电	150 678	535 678	255.5	4.32%	15.56%
太阳能	23 227	229 958	890	0.67%	6.68%
其他可再生能源	2848	2892	106	0.29%	0.60%
发电总量	3 487 233	3 443 535	-1.25	100	100

然而，在实际运行中，欧盟碳交易体系也存在着一些问题和缺陷。

（一）在欧盟碳市场的发展过程中，最重要的问题是由配额过分发放以及分配方式不公平所引起的配额供需矛盾，从而引起了碳价的剧烈波动，乃至崩盘，这也造成了当时的价格信号十分微弱，因此，从那以后，欧盟碳市场的各项改革都是以解决这个问题为中心进行的。

欧盟的碳市场最初有10种产业，但是直到两年后，其成员的碳排放量才正式公布。在其发展之初，欧盟的碳市场是以国家分配计划来给各个国家设置自由的配额，但是因为缺少详细而可靠的官方数据作为支撑，因此，在制订国家分配计划时，各成员国出于自身的利益，往往会高估自己的碳排放量；使得总的排放限额超过了真实的排放限额，从而使配额供大于求，而过量的限额又使价格下降。此外，由于在第一阶段没有完成的配额不得转移到下一阶段，因此，在第一阶段结束时，碳价曾一度几乎降到了零。

在第二个阶段，欧洲碳市场借鉴了第一个阶段的经验，将碳排放限额延续到第三个阶段，从而避免了第二个阶段结束时碳价格的大幅下跌。然而，目前欧洲碳市场一、二次排放仍以自由配置方式为主，其配置方式是以“祖父法则”为基础，根据公司的历史排放数据进行配置，这种配置方式具有“赏罚不公”的特点，对先期减排主体有较大的不公正，且因经济衰退而造成的公司产量下降等情形，也难以做出相应的调节。受国际金融危机及欧债危机的影响，欧洲各国的经济状况普遍较差，产业发展速度较慢，且各行业在碳排放方面存在着较大差距。由于对配额率的要求降低，造成了多余的配额率。另外，在欧洲的发展过程中，由于对补偿措施所容许的最高限额采取了相对宽松的做法，导致了碳排放总量的过剩。

(二) 对部分配额盈余企业产生消极影响。以安塞乐米塔尔集团为例，欧盟给予钢铁企业宽裕的配额供给，充裕的碳配额使该企业面临的碳排放约束较为宽松。该企业碳排放量的下降主要归结于碳市场第二阶段期间的经济衰退，碳市场的作用不明显。在该时期，安塞乐米塔尔集团有大量剩余配额（图8），并通过售卖盈余配额产生超10亿欧元的额外利润，引发碳配额分配的公平性争议。在配额政策趋紧的2013—2019年，该企业排放量年降幅仅1.8%，与其稳中有降的钢铁产量基本吻合，可见该企业发展低碳工艺技术的动力相对有限。宽松的碳配额政策，致使欧盟碳市场对安塞乐米塔尔集团节能减排的推动作用大打折扣。

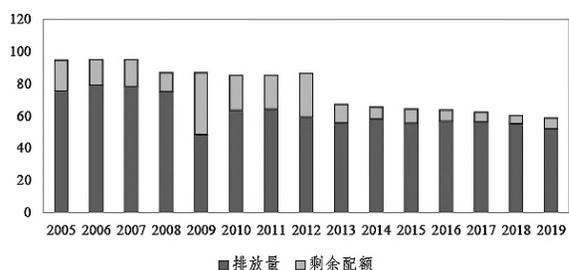


图8 安塞乐米塔尔公司 2005—2019 年碳排放与剩余配额

## 七、对中国碳市场的启示

中国正在建立世界上最大的碳市场——这是中国2030年碳达峰承诺的关键组成部分。随着时间的推移，碳市场会提高中国这个全球最大制造业中心的生产成本，改变包括铝和钢铁在内的碳密集型行业，并影响全球消费模式。中国在这些行业占据着全球供应链的主导地位。从2011年开始，中国开始对碳汇进行了初步的尝试，并以此为基础，逐步建立了一个统一的碳汇市场。我国碳市场于2021年7月16日正式挂牌，首次参与电力工业企业共2162家，年减排总量达458吨。截至2022年12月31日，全国碳市场已经连续运转了356个交易日，其中，碳排放配额的累计交易量为 $2.3 \times 10^8$ t，总交易额为 $104.75 \times 10^8$ 元。在此期间，欧洲UA交易总量在 $125 \times 10^8$ 吨左右，中国的年平均碳排放总量比欧洲的高出一倍以上，但其交易总量却还不到欧洲的2%，远远低于欧洲的平均交易总量。在碳价上，全国碳市场的报价整体上保持在40~60元/吨之间，碳价的波动在一个比较合理的区间之内，但是与同期的欧盟碳市场50~96欧元/吨的碳价水平相比，还是有很大的差异。

长期以来，中国与欧洲各国在应对全球变暖问题上已建立了良好的合作关系。中欧在2005年发表了《中国和欧盟气候变化联合宣言》，标志着与欧盟在全球范围内确立了合作关系。中欧于2010年发表了《中欧气候变化对话与合作联合声明》，正式确立了两个部委间的对话和合作关系。在2020年，中欧间的气候问题对话由部长级别提升为副总统级别，中欧间的“绿色合作”正式确立。中国参与的中欧两个多年来开展的“碳汇”能力建设合作，为其发展和壮大起到了积极的推动作用。当前，中国的碳市场还处在初始状态，而欧洲的碳市场则已经步入了平稳运作的第四个阶段，并在发展的同时，也在不断引进新的体制，其成功的经验和教训对中国的发展具有一定的参考价值。

首先, 建立健全的碳市场监管机制。在碳交易体系建设中, 监管机制是保障市场运行效率和公正性的重要保障。在监管机制方面, 应该加强对交易行为的监管和处罚力度, 确保市场秩序和公平竞争。同时, 还需要建立完善的市场稳定机制, 采取有效的应对措施, 避免市场波动和价格风险。

其次, 制定合理的碳排放配额分配方案。在碳交易体系中, 配额分配是关系到碳市场运行的关键因素。应该根据不同行业的实际情况, 采取差异化的配额分配方案, 我国可考虑给予不同的免费排放额度, 以帮助排放企业渡过适应期, 有利于长期降低排放水平, 促进碳减排和经济发展的协调。同时, 还应该探索碳排放权的交易流通方式, 推动碳交易市场的发展和壮大。

最后, 加强参与方能力建设。在碳交易体系中, 参与方是市场运行的主体。应该加强对参与方的宣传和培训, 提高其对碳交易体系的认识和理解。同时, 还应该加强对碳减排技术的研究和开发, 提高参与方的碳减排能力和水平。

综上所述, 建立健全的碳市场监管机制、制定合理的碳排放配额分配方案和提高各参与者的能力是至关重要的。在学习欧盟的碳交易制度的基础上, 不断完善和优化我国碳交易体系建设, 可以有效实现碳减排目标, 推动我国经济可持续发展。

为加快我国碳交易市场体系建设, 并积极适应碳市场的全球化发展趋势。未来应关注碳交易体系与其他环境政策的协同效应, 例如碳税和排放标准等, 以及碳交易体系对于企业环境治理和可持续发展的影响和作用。在技术方面, 应加大力度研究碳捕集、碳封存和可再生能源等领域的技术创新和应用, 以及数字化和区块链等新兴技术在碳交易体系中的应用和发展。

#### 主要参考文献:

[1] Haixu Yu, He Wang, Chuanyu Liang, Zhaohua Liu, Susheng Wang. Carbon market volatility analysis

based on structural breaks: Evidence from EU-ETS and China[J]. Frontiers in Environmental Science, 2022.

[2] ZHONG Jiarui, PEI Jiansuo. Beggar thy neighbor? On the competitiveness and welfare impacts of the EU's proposed carbon border adjustment mechanism[J]. Energy Policy, 2022, 162: 112802.

[3] QI Shaozhou, XU Zhenzhen, YANG Zhixuan. China's carbon allowance allocation strategy under the EU carbon border adjustment mechanism: an integrated non-parametric cost frontier approach[J]. Science of the Total Environment, 2022, 831: 154908.

[4] Meng S., T, Pham, L. Dwyer, and B. Grant, 2021. Carbon Price Impacts on the Chinese Tourism Industry. Journal of Travel Research, 60(2): 370-383. 91

[5] 王芳霞. “双碳”目标下我国重污染行业环境信息披露问题探析——以宝钢股份为例[J]. 国际商务财会, 2023(20): 59-62.

[6] 孙文娟, 门秀杰, 张胜军. 欧盟碳市场发展历程及对对中国碳市场建设的启示[J]. 油气与新能源, 2023, 35(02): 21-26.

[7] 蔡彤娟, 林润红, 张旭. 中欧碳排放权交易的市场化比较——基于国家金融学视角[J]. 金融经济研究, 2023, 38(02): 127-143.

[8] 李威. 欧盟碳排放权交易体系对我国碳市场发展的借鉴与启示[J]. 海南金融, 2023(04): 44-51.

[9] 孙悦. 欧盟碳排放权交易体系及其价格机制研究[D]. 吉林大学, 2018.

[10] 何少琛. 欧盟碳排放交易体系发展现状、改革方法及前景[D]. 吉林大学, 2016.

[11] 张晶杰, 王志轩, 雷雨蔚. 欧盟碳市场经验对中国碳市场建设的启示[J]. 价格理论与实践, 2020(01): 32-36+170.

[12] 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(02): 33-42.

[13] 樊金璐, 傅仙华. 欧盟碳排放权交易体系及我国碳市场业务机遇[J]. 广东科技, 2021, 30(10): 58-65.

[14] 孙雪巍. “双碳”目标下海南自贸港绿色金融发展对策研究[J]. 国际商务财会, 2022(17): 81-86.

[15] 徐昕, 吴金昌. 欧盟碳边境调节机制的实质、影响及中国因应——基于全球气候治理与国际贸易双重视角[J]. 国际贸易, 2023(04): 51-59.

责编: 杨雪 