

中国碳排放权交易制度： 历史、现状与展望



哈佛气候协议项目

由哈佛全球研究所支持

与清华大学能源环境经济研究所合作

Valerie J. Karplus
卡内基梅隆大学

2021年6月

中国碳排放权交易制度： 历史、现状与展望

哈佛气候协议项目

由哈佛全球研究所支持

与清华大学能源环境经济研究所合作

Valerie J. Karplus
卡内基梅隆大学

2021年6月

致谢

本文是在哈佛全球研究所的支持下撰写的，是中国国家碳排放权交易体系大型研究项目的一部分。在这一倡议中，哈佛项目正与由张希良教授领导的清华大学能源环境经济研究所合作。哈佛项目得到了来自中国能源基金、Enel 基金会、哈佛大学气候变化解决方案基金、哈佛大学肯尼迪学院贝尔弗科学与国际事务研究中心以及哈佛大学环境中心的支持。

哈佛气候协议项目

哈佛气候协议项目是哈佛校级倡议，成立于2007年，旨在识别和推进应对全球气候变化的科学合理、经济合理和政治务实的公共政策选择。哈佛项目广纳天下之贤才，依托世界各地主要思想家，对国际和国内气候变化政策的政策架构、关键设计要素和制度层面进行研究。哈佛项目由哈佛大学肯尼迪学院 A.J. 迈耶（A.J. Meyer）能源与经济发展教授 Robert N. Stavins 领导。更多信息请访问哈佛项目网站：www.hks.harvard.edu/hpca。

引用信息

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。

哈佛气候协议项目讨论文件中表达的观点是作者的观点，并不一定反映哈佛肯尼迪学院或哈佛大学的观点。讨论文件未经正式审查和批准。这类文件列入本系列是为了征求反馈意见，并鼓励就重要的公共政策挑战进行辩论。版权属于作者。论文只可下载作个人用途使用。

中国碳排放权交易制度:历史、现状与展望

Valerie J. Karplus

卡内基梅隆大学

中国碳排放权交易体系（ETS）将于2021年年中正式投入运行。该体系旨在通过一个可交易的绩效标准来降低碳排放强度，并将率先在发电行业实施，预计未来将拓展到其他行业，且将由基于强度的碳交易体系向基于总量的体系过渡。本文梳理了碳交易体系的历史、设计及实施规则，并分析其未来十年的发展趋势。碳排放权交易体系将支撑“2030年前碳排放达峰”和“2060年前达成碳中和”这两个目标的实现。

1. 引言

在过去的十年里，碳排放权交易体系（ETS，下文简称“碳市场”）在中国逐渐发展起来。碳排放权交易是中国温室气体减排工作的基石。虽然目前只针对发电行业进行交易，但该系统将全面覆盖8个主要的能源密集型行业，预计到2025年将覆盖中国72%的碳排放（Zhang, 2021）。如果发电行业如期在2021年开始交易，现行或计划实施的碳定价体系所覆盖的温室气体排放量将相比2020年增加约40%（世界银行，2020）。

碳市场将排放权分配给企业，并允许市场参与者以低于自身减排成本的价格购买排放权。经济学家认为，碳市场是一项成本最低的政策，因为从理论上讲，交易能够使各排放方的边际减排成本均等，以最低成本控制总排放量。

中国的政策制定者通过碳排放权交易来实现多个目标。首先，人们普遍认为，碳市场是一种以具有成本效益的方式控制来自电

力和工业等主要排放源的碳排放量的工具，是中国为全球应对气候变化做出贡献的一种机制。不过，成本效益并不是唯一的目标。第二，碳市场建立了政府在碳排放监测、报告和核查（MRV）方面的能力，这对于衡量国家气候目标进展、加强参与者和观察员对该体系有效性的信任是必要的。第三，碳市场为中国的二氧化碳抵销市场注入了新的活力。此前，中国的碳抵销市场依赖于向欧盟碳排放权交易体系（EU ETS）出售经认证的减排量。第四，或许也是最重要的一点，碳市场要求排放者对他们排放的二氧化碳负责。它提供了让管理者对二氧化碳和其他温室气体排放负责的基础，就像早期针对当地环境污染物的政策一样。可以说，中国的政策制定者可以实施许多有助于实现这些目标的替代政策设计，但它们都不具有行业覆盖面、当地熟悉度和支持度、国际地位，也与中国国内碳市场的改革议程不一致。虽然碳市场将有助于平衡企业间的碳边际减排成本，但这远远不是中国决策者判断该体系成功与否的唯一标准。

中国逐步发展碳市场反映了在此过程中的挑战和经验教训。2011年，中国首次宣布利用排放权交易管理二氧化碳排放的提议，并于2013年开始在七个省市进行试点。2017年底，有关部门正式宣布启动建立中国国家碳市场。经过数年的准备和延迟，首个覆盖发电行业的交易将于2021年6月启动。为目标行业建立监测、报告和核查制度（MRV）、2018年气候变化政策责任由国家发展改革委员会（NDRC，下文简称“国家发改委”）转至新成立的生态环境部（MEE）、最近爆发的COVID-19等相关挑战意味着中国的碳市场还有很长一段路要走。但是，这次延迟也为最终落实奠定了坚实的思想、法律和技术基础。

本章介绍了中国碳市场的现状。第2章将回顾其历史背景。第3章将阐述中国碳市场如何作为减排基于产出的可交易绩效标准（TPS）来实施。第4章将介绍碳市场的实施，包括其管理、覆盖范围、MRV及履约的相关规定。第5章将论述与现有政策的相互作用，包括现有区域试点与形成中的国家体系之间的关系。第6章将评估碳市场未来的发展方向。第七章将进行总结。

2. 历史背景

中国碳市场旨在支撑国家减缓气候变化目标的实施。当政策制定者在“十二五”规划（2011-2015年）中首次提出单位国内生产总值二氧化碳排放（下文简称“碳强度”）目标时，碳市场作为经济有效的替代命令与控制的应对气候变化方法而开始受到人们广泛关注。减少碳强度或减少与产出挂钩的碳

排放总量的国家目标，与作为《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）进程一部分的减排承诺相对应。2009年，中国在哥本哈根首次承诺，到2020年全国碳强度将相比2005年下降40%~45%。2015年，在巴黎第21次缔约方大会（COP）召开之前，中国领导人宣布到2030年中国碳强度将相比2005年下降60%~65%，并最迟在2030年实现碳达峰。2020年秋天，习近平主席在联合国大会上宣布，中国将力争在2060年前实现碳中和。

中国碳市场建立在2013-2014年推出的七个碳排放权交易试点的经验基础上。此前在工业能效提升行动、《京都议定书》的清洁发展机制以及20世纪90年代末二氧化硫（SO₂）交易方面的经验也影响和塑造了中国碳市场的设计。

中国最初制定碳排放权交易机制是为了支撑国家和省级碳强度目标的实现，这与国家承诺和其他支撑政策相一致，如表1所示。在“十二五”规划中，碳强度目标与能源强度目标一同引入以支撑国内2009年哥本哈根承诺的落实。长期以来，中国五年规划中的能源强度目标仅从“十一五”规划（2006~2010年）开始才被视为具有约束力。尤其是“十一五”末为实现“强制性”能源强度下降目标而展开的一场代价高昂的争夺，凸显了目标不灵活的后果。官员们将国家目标分解到省级和省级以下行政部门，以实现公平分配的目标。总体而言，与较发达的东部省份相比，欠发达的西部省份面临的目标不那么严格。

表1. 国家气候承诺与国内主要碳减排政策间的对应关系

承诺年份	国家气候承诺—碳减排目标及时间表	关键实施政策
2009	与2005年相比，到2020年碳强度下降40%~45%	提出国家和省级二氧化碳排放目标、工业能效目标、碳市场
2014	与2005年相比，到2030年碳强度下降60%~65%；到2030年实现碳达峰	区域碳市场试点、国家碳市场（基于强度）、支持可再生能源电力的部署和并网
2020	2060年前实现碳中和	国家碳市场（基于总量）、可再生能源投资组合标准、对低碳能源的研发支持、技术标准（非二氧化碳温室气体）

应对气候变化和发展碳市场的职责最初属于国家发改委，该委员会是国家主要的经济规划部门。2018年，与气候变化相关的职能移交给了生态环境部，该部负责监督国内空气、水和土壤污染物的法规。这种职责转移授权生态环境部在企业层面监测温室气体和其他污染物的排放，监督国家碳市场的持续实施，并惩处违规行为。

中国碳市场发展的重要日期包括：

2011年	发布《碳排放权交易试点工作的通知》
2013~2014年	7个国内碳排放权交易试点开始运行
2017年12月	启动全国碳市场、制定路线图并得到国务院批准
2018年	应对气候变化与发展碳市场职责从国家发改委转移到生态环境部
2020年12月	《碳排放权交易管理办法（试行）》发布（2021年2月1日起施行）
2021年3月	《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》发布

3. 碳市场设计:可交易的绩效标准

3.1 配额分配

中国碳市场本质上是一种可交易的绩效标准（TPS）：其目标是降低经济活动的碳强度（基于强度的体系），而不是减少碳排放总量（基于总量的体系）（Pizer和Zhang, 2018）。TPS的目标是减少碳市场所覆盖设施每单位产出的平均碳排放量。TPS要求碳市场所覆盖单位定期提供有关排放量和经济产出的信息。在履约期结束时，监管机构会核查设施实际产出以调整最终配额。

全国碳市场预计将全面覆盖电力（包括发电和热电联产）、建材、钢铁、有色、石化、化工、造纸和民航等八个行业的大型企业。以年度温室气体排放量达到约2.6万吨二氧化碳当量（相当于1万吨标准煤的能源消费量）为门槛，全国碳市场预计将覆盖约7500家企业，涵盖CO₂排放67亿吨，相当于中国2017年碳排放总量的72%（Zhang, 2021）。中国火力发电机组基本都超过上述排放门槛，因此碳市场预计将全面覆盖该行业（该行业2017年碳排放总量达36亿吨CO₂）。

在率先实行碳排放权交易的发电行业中，初始配额将根据排放单位的技术碳排放率进行相应计算。该体系定义了四个基准类别：300兆瓦以下的常规燃煤电厂、300兆瓦以上的常规燃煤电厂、非常规燃煤电厂和天然气电厂。基准的部分目的是通过衡量较老、较脏电厂相对于同类电厂的最佳效率表现来限制其负担。由于这些工厂不成比例地分布在不太富裕的省份，通常是中西部省份，基准为解决地区公平问题提供了一种途径。早期碳市场所迭代的基准多达11个（Pizer和Zhang，2018），但为了提高系统整体效率，最终减少至如今的4个。

一个悬而未决的问题是，省级政府将如何处理由国家碳市场带来的省级减排义务的不确定性。目前，全国碳市场只覆盖各省的部分排放单位，包括所有发电企业和部分来自其他高能耗行业的企业（排放量占该行业的50%~100%）；特别是，一些较小的水泥公司没有被纳入全国碳市场。在能源密集型行业中，未达到碳市场门槛的企业通常是碳密集型企业。受减排目标约束的省级政府，需要确定该省不在碳市场覆盖范围内的企业应在多大程度上减少碳排放强度——但这是不确定的，因为在履约期结束前，难以确定被纳入碳市场的企业是通过内部减排还是通过购买配额抵销碳排放。这将给各省设计支撑碳强度目标实现的辅助措施带来困难，同时也将带来如何避免省内外抵销额度重复计算的挑战。

3.2 减排策略

可交易绩效标准的设计会影响被纳入单位的减排选择。考虑到它对电力企业的影响，电力公司有两种履约方法：一种是提高单台机组的效率，另一种是机组间的发电转换（例如，发电从效率较低、通常较旧和较小的机组转换到效率更高、通常较新较大的机组）。鉴于燃煤电厂和天然气电厂的基准不同，燃料转换的动力也受到限制。由煤转换为天然气是欧盟碳市场主要履约策略之一，其中将天然气纳入到单独的基准类别可以避免这些企业获得大量配额盈余。由于配额分配是根据实际产量进行调整的，因此只有当碳排放强度高于基准值时，排放单位才有动力通过减少产量来减少碳排放，而那些成本太高或难以融入碳市场的设施将面临越来越大的压力直至永久关闭。

碳市场不覆盖非化石能源发电（如核电、水电和其他可再生能源发电），相反地，可再生能源投资组合标准等政策将主要面向促进可再生能源发电量的增长。可再生能源的大规模发展可能会限制化石能源发电的发展，因此随着化石电力的减少，未来几十年碳市场在发电行业的减排贡献将不断下降。

4. 碳市场的实施

本章将根据2021年5月前发布的相关法律和指令描述中国碳市场的实施计划，并主要侧重于电力行业的设计。该计划将于2021年6月开始交易，将碳交易拓展到其他部门的工作仍在进行中。

4.1 机构结构与管理

生态环境部及其地方代表机构负责监督中国国家排放权交易系统的实施。自2021年2月1日起生效的《碳排放权交易管理办法（试行）》（下文简称《管理办法》）概述了交易实施细则。该文件首先阐述了碳市场发展的基本原则，具体包括：市场导向、循序渐进、公平公开和诚实守信的原则。开篇显示了中国政策指导的典型特征——旨在利益相关者间建立起对流程设计和结果的共同期望。

《管理办法》概述了两个国家机构在项目管理中的作用。首先，国家碳排放权注册登记机构将使用国家碳排放权注册登记系统记录碳排放配额的持有、变更、清缴、注销等信息，并提供结算服务。其次，全国碳排放权交易机构负责组织开展全国碳排放权集中统一交易。此前，尚不清楚是否有一个碳市场试点交易所将承担这一职能，但《管理办法》明确规定了对应的国家权力机构。以上两个机构应定期向生态环境部汇报进展。

生态环境部本身负责制定减排技术定义的规则，监督地方（如省、市）碳配额分配监管工作的表现，要求进行温室气体排放报告和核查，以及配合国务院有关部门做好碳排放交易体系协调工作。2018年之后，项目领导权从国家发改委移交给生态环境部，导致了实施的延迟。

根据《管理办法》有关规定，各级政府机构应当负责碳市场的具体实施。在生态环境部的监督下，省级生态环境主管部门负责在本行政区域内组织开展碳排放配额分配

和清缴、温室气体排放报告的核查等相关活动，并进行监督管理。设区的市级生态环境主管部门负责配合省级生态环境主管部门落实相关具体工作，并根据有关规定实施监督管理。

作为国家应对气候变化努力的一部分，预计到2021年底，国务院法规将为碳排放权交易体系提供更强有力的法律依据。该法规在强度上等同于全国人民代表大会通过的法律。这将为该系统的未来发展奠定坚实基础，包括对违规行为处以更高的罚款。若2021年3月30日发布的《碳排放权交易管理暂行条例（草案修改稿）》（下文简称《暂行条例》，链接见参考文献）在今年晚些时候生效，则将取代《管理办法》。除非另有说明，以下关于碳市场的描述依赖于《管理办法》。

4.2 配额分配

碳排放权交易配额总量的设定与分配由生态环境部确定。全国碳市场的配额分配考虑了控制温室气体排放行动目标（国家与省级目标中提出的）、经济增长预期、经济结构调整（提高低能耗行业的比重）、能源结构优化（改用低碳燃料）和大气污染物排放控制等因素。尽管采用基准法核算配额量可以适应经济增长，但没有明确考虑其他标准。因而尽管人们一直对利用碳市场来加强空气污染控制目标感兴趣，但对于是否或如何将目标纳入方案设计尚未达成共识。

分配方案包括根据历史碳排放水平和产出向所覆盖的单位预分配碳配额，然后在履

约期末进行调整，即为与实际产出挂钩的排放量提供配额，其中配额所对应的排放量是根据各类别机组的碳排放基准值计算出来的。排放配额分配初期以免费分配为主，但《管理办法》与《暂行条例》表明，将适时引入有偿分配，并逐步扩大有偿分配比例。

中国发电行业碳市场初期的配额设置考虑了供电和供热，二者合计构成一个机组的总配额量。供电量或供热量将会乘以相应的排放基准值。而后的修正考虑了冷却方式（空冷还是水冷）、供热比重以及平均负载。特别是对于使用耗水量较少的空气冷却的电厂，其供电量的配额修正系数为1.05，而水冷为1。

4.3 覆盖范围

中国碳市场的第一阶段将包括2200家电力企业，包括热电联产和纯凝发电机组。该体系仅覆盖电力行业，每年将控制40亿吨二氧化碳排放量，占全中国碳总排放量的40%。将碳市场拓展到水泥和电解铝行业的提案正在制定中，这些行业的交易预计将于2022年开始。

除碳市场覆盖的单位外，生态环境部还负责监管所有“重点排放单位”的排放量，预计这些单位最终都将纳入全国碳市场。重点排放单位为全国碳市场将覆盖的八个行业内年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量及以上的企业或其他经济组织。该名称类似于大型排污单位；以前，特定污染物（例如二氧化硫或氮氧化物）的主要排放源清单定义了主要环境法规的范围和目标。连续

两年温室气体年排放量未达到2.6万吨二氧化碳当量，或因停业、关闭或者其他原因不再从事生产经营活动的单位，将从重点排放单位名录中移出。

根据《管理办法》，碳市场以外的自愿减排量最多可抵销应清缴碳排放配额的5%，用于抵销的自愿减排量应来自可再生能源、碳汇、甲烷利用等领域减排项目。所有自愿减排量必须在国家自愿减排交易平台中进行登记。如何确保这些自愿减排量不会被碳市场和相关政策（例如省级可再生能源投资组合标准）重复计算，仍然是一个悬而未决的问题。

4.4 监测、报告与核查

只有当全国碳市场能准确计算其所覆盖的碳排放量，其作用才能有效发挥。MRV将确定排放单位的历史碳排放量和排放强度，并对其随时间变化的情况进行测算。在7个碳市场试点中，为支撑高质量MRV而实施的措施差异很大；可以说，MRV在北京发展得最为成熟。北京市政府要求对第三方碳排放核查机构的核查报告进行额外的随机审计。研究表明，在该制度下，企业自报的排放量与项目最初几年的实际排放量相差很大。这些偏差发生在两个方向上，表明企业没有故意歪曲其排放量（Zhang等，2019）。为了促进碳市场的发展，需要研究如何扩大MRV以支撑全国碳市场，特别是考虑到各省和部门在激励措施和机构能力方面的差异。现行行动方案明确规定，官员应使用“双随机、一公开”的方式进行检查和监督，这也是中国监管机构倡导的一种普遍做法，包括随机抽查核查

人员与被核查企业之间的匹配关系（“双随机”）并公布核查结果（“一公开”）。超过400名排放核查员已通过认证，可以为全国碳市场中的企业提供服务。申请纳入碳市场的单位必须先对其排放情况进行核查，然后由省生态环境厅批准。

4.5 执法和违规处罚

当前的执法机制，包括违规处罚，必须谨慎地权衡激励措施，以避免违规行为与市场参与者间的串谋。根据《管理办法》，虚报、瞒报排放的重点排放单位将处以1万元以上3万元以下的罚款，与大多数被覆盖企业的年利润相比，这是相对适度的。重点排放单位未按时足额清缴碳排放配额的，将处以2万元以上3万元以下的罚款。如果国务院发布《暂行条例》终稿，罚款金额预计将上升。根据《暂行条例》，虚报或瞒报排放将会被处以5万元以上20万元以下的罚款。未按时履行配额清缴义务的，将处以10万元以上50万元以下的罚款。然而相比各省可实施的其他政策工具（例如限制企业的融资渠道或其他形式的支持），财政处罚预计不会是违规行为的唯一威慑。如果排放核查机构与相关企业勾结或伪造数据，处罚将包括取消佣金、削弱其信用，严重情况下将禁止该组织运营三年。正在进行的讨论着重于如何在年度绩效评估中对不遵守碳市场规定的省级领导人和企业进行处罚。

5. 与相关政策的相互关系

从某种程度上说，中国气候政策格局采用了“双保险”的方法。全国碳市场是在7个

试点碳市场以及一系列部门气候和产业政策的基础上发展起来的。因此，根据中国2060年前实现碳中和的承诺，清楚地了解这些政策将如何相互作用并最终影响二氧化碳总量的减少是很重要的。

5.1 碳排放权交易试点

国家碳市场的一个重要问题是它是否会取代在北京、天津、上海、广东、深圳、湖北和重庆建立的7个碳排放权交易试点。试点的部门覆盖范围各不相同，但一旦在8个覆盖的行业开始运行，就会与国家碳市场大体重叠。最新规则表明，试点将继续与国家碳市场并存，但这些系统不会重叠。具体来说，《管理办法》明确规定，某个单位一旦被纳入国家碳市场，就必须退出其所属的任何试点碳市场。但是，为支撑省级碳强度目标的实现，省级主管部门可以自由地将试点碳市场拓展到门槛以下的企业和处于未覆盖行业的企业。

5.2 可再生能源政策

各省制定的可再生能源投资组合标准已取代上网电价，成为中国推进可再生能源发展的主要政策工具。目前正在发电行业发展的碳市场仅涵盖化石能源电力（主要是煤炭和天然气发电），减排义务在机组级别确定。因此，可再生能源政策与碳市场在很大程度上没有重叠。对于纳入碳市场的发电企业，不能通过部署可再生能源来实现减排。唯一可能发生重叠的是用于抵销的国家核证自愿减排量，抵销比例最多可达到应清缴碳配额的5%。在这方面，用于抵销的自愿减

排量可来自可再生能源，从而增加了碳市场和可再生能源投资组合标准重复计算的可能性。这个问题有待于在未来系统的进一步设计中解决。

5.3 工业节能政策

针对大型企业的工业能效提升行动，包括2006~2010年的“千家企业节能行动”和2011~2015年的“万家企业节能低碳行动”，在许多方面都是多部门国家碳市场的先驱。尽管这些行动不包括贸易，但它们同样针对大型用能企业——鉴于煤炭在中国电力和工业中的直接使用比例很高，因此可以很好地替代碳排放强度。这些行动也为政策制定者强调了强有力的MRV的重要性，因为人们担心出于履约目的所提交的自我报告数据存在可靠性问题。

这些最新的工业能效提升行动与国家碳市场的预期范围非常接近。在最新版本中，一项拓展的工业能效提升行动引入了试点规模的节能配额交易。这种与碳市场的重叠是有问题的，因为必须在自身范围降低能源使用强度的公司参与交易的动机有限。此外，企业将需要跟踪与能源和二氧化碳密切相关的履约义务，这可能会使管理费用增加近一倍。由于这两个密切相关的计划由不同的政府部门牵头（国家发改委、工业和信息化部负责监督工业能效提升行动的实施），因此解决这一重叠问题具有较大挑战性，但对于扩大后的国家碳市场的有效运作至关重要。

6. 前景展望

6.1 将碳市场拓展到发电以外的行业

一个重要的问题是，以多快的速度、以什么样的顺序将碳市场的覆盖范围拓展到其他行业。碳市场设计师应关注以下几个标准。首先，对于所覆盖行业中的主要排放实体，MRV是否完整？这并不简单，因为MRV将在省级层面实施，而当地政府和所覆盖的排放单位都是首次进行MRV。因此，国家监督必须遵守并纠正错误的会计惯例。事实证明，在水泥和电解铝等产品相对同质的行业中开展MRV更为简单，这使得这些行业将成为下一个在全国碳市场进行交易的行业。

其次，由于私营企业可能对碳市场施加的成本更加敏感，因此碳市场在发电以外的国有程度较低的行业运行会提高其效率。但是，由于非国有企业缺少目标责任制等直接渠道，将缺乏对国家监督机构的责任，从而直接影响到高层领导者的激励。在中国的工业能效政策的背景下，规模较大的非国有企业更有可能报告违规行为（Karplus等，2020）。

6.2 从基于强度到基于总量的体系？

中国碳市场的设计者表示，它最终将从基于强度的体系转变为基于总量的体系。基于总量的体系将消除隐性的产出补贴，从而提高碳减排的成本效益。在基于总量的碳市场系下，可交易绩效标准的增量成本将随总排放量的减少而增加，因为电力输出的减少在CO₂减排总量中将占据更大的份额（Goulder等，2017年；2019年）。向基于总量的体

系过渡的主要缺点是，那些关注限制碳市场对覆盖企业和经济增长（更广泛地说）带来的负担的人强力支持基于强度的体系。

6.3 对正在进行的电力市场化改革的影响

中国正在进行的电力市场化改革与碳市场运行的第一阶段直接互动，该阶段只涉及发电机组。从1998年到2003年，第一轮电力改革将发电与输电分开，打破了国家对发电的垄断，目的是吸引新的投资以满足快速增长的电力需求并解决短缺问题（Davidson和Pérez-Arriaga，2020年）。自2016年以来，电力改革的重点转向批发和零售定价以及调度机制上，目标是（1）降低电价；（2）提供适当的激励措施来投资辅助服务，以确保系统持续运行；（3）改善可再生能源并网情况，包括跨省传输。

中国的固定电价体系已经发展成为一种混合体系，包括“计划内”（固定）电价和双边市场、多边市场以及现货市场交易。截至2020年底，已选定华南（广东）、蒙古西部、浙江、山西、山东、福建、四川和甘肃八个省份/地区进行现货市场试点。这些试点的现货价格起初很低，接近这些地区煤电机组的可变成本。改革导致电力销售份额在各省的差异，而电力销售份额又受到市场定价的影响。这对碳市场的统一实施提出了挑战，因为受“计划内”定价约束的公司无法转移碳市场履约成本，使其相对于向市场出售部分或全部发电产品的公司而言处于劣势地位。

6.4 国际气候政策与碳市场链接

随着越来越多的国家寻求到本世纪中叶实现气候中和，将气候政策与国际接轨将为各国政府提供了在组织能源密集型、贸易密集型产业搬迁的同时降低边际温室气体减排成本的机会。为了应对人们对碳泄漏的担忧，欧洲已经在开发碳边界调整机制（BCAs），并在美国最近的政策设计讨论中重新成为一个关键因素。BCAs可以为这种链接提供一个起点，因为它们需要评估出口市场与国内市场中气候政策的相对严格程度。随着越来越多的国家采用气候政策并探索BCAs的使用，该评估可能会成为确定链接收益的基础。

在许多方面，中国碳市场的设计者正在计划将其发展中的碳市场与全球其他国家碳市场相链接。首先，中国可以通过抵销建立链接方面的经验：在本世纪初期，在实施自己的国家气候政策之前，中国通过清洁发展机制为欧盟碳市场提供了二氧化碳抵销的主要来源。销售抵销额度的受益者主张继续和扩大获得减排碳信用的机会，包括国家碳市场和海外政策。其次，这种链接为中国提供了一个将其体系设计和技术标准投射到世界各地新开发的体系上的渠道，同时增强了中国作为全球减缓气候变化努力参与者的声誉。第三，随着中国碳市场的拓展和低成本减排机会的日益受限，碳市场设计者将有一种通过建立碳市场链接控制日益上涨的减排成本的经济动机。它还为中国企业提供了购买碳信用额度以覆盖其国内排放量的机会。

7. 结论

借鉴以往环境政策的经验，中国的政策制定者在逐步发展排放权交易制度的同时，也在逐步发展支持MRV和执法的制度。虽然更广泛的努力被称为碳排放交易制度，但深入研究可以发现，它的核心是一个过渡制度，将企业级目标、国家管控和产业政策等要素与市场机制结合起来。许多人认为，偏离市场机制对于获得并购、积累经验和解决股权问题是必要和重要的，尤其是在开始阶段。

随着电力市场改革的推进、可再生能源和其他先进能源技术的成本下降、以及MRV和执法能力更强大更具地域均衡性，系统成本有望下降且效率有望提高。因此，碳市场未来将成为管理所覆盖行业碳排放的强大工

具。中国碳市场也可能为其他寻求以经济有效的途径来减轻自身对气候变化影响的发展中国家政府树立榜样。

全球气候减缓工作需要考虑到所有温室气体，而不仅仅是二氧化碳（约占中国温室气体总量的80%）。大家不得不面对这样一个事实：排放并非止于国界，而是全球供应链中多个参与者共同决定的结果。目前，中国的2060年碳中和目标并未提及其他温室气体。它也不承担在中国境外排放的温室气体的责任，即使这些排放通过供应链间接与中国公司或在华生产活动有关。中国全国碳市场的发展是对应对这些更广泛挑战的有针对性努力的补充，而不是替代。如何鼓励人们以不断提高的雄心发展碳市场是一个关键的问题。

参考文献

- Administrative Measures for Carbon Emission Trading* (Trial) 碳排放权交易管理办法 (试行) published Dec. 30, 2020, effective Feb. 1, 2021. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-01/06/content_5577360.htm
- Davidson, M. R. and Pérez-Arriaga, I., Avoiding Pitfalls in China's Electricity Sector Reforms. *Energy Journal*. 41 (2020). <https://doi.org/10.5547/01956574.41.3.mdav>
- Goulder, L. H. and Long, X. and Lu, J. and Morgenstern, R. D., China's Unconventional Nationwide CO₂ Emissions Trading System: The Wide-Ranging Impacts of an Implicit Output Subsidy (2019). NBER Working Paper No. w26537. <https://www.nber.org/papers/w26537>
- Goulder, L. H., Morgenstern, R. D., Munnings, C. and Schreifels, J. China's national carbon dioxide emission trading system: An introduction. *Economics of Energy and Environmental Policy*. 6, 1–18 (2017). <https://doi.org/10.5547/2160-5890.6.2.lgou>
- Interim Regulation on the Management of Carbon Emissions Trading* (Draft Revision). 碳排放权交易管理暂行条例(草案修改稿) published March 30, 2021. <http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk06/202103/W020210330371577301435.pdf>
- Karplus, V. J., Shen, X., and Zhang, D., Herding Cats: Firm Non-Compliance in China's Industrial Energy Efficiency Program. *Energy Journal*. 41 (2020). <https://doi.org/10.5547/01956574.41.4.vkar>
- Pizer, W. A. and Zhang, X. China's New National Carbon Market. *AEA Papers & Proceedings*. 108, 463–467 (2018). <https://doi.org/10.1257/pandp.20181029>
- World Bank. 2020. *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33809>
- Zhang, D. *et al.*, Integrity of firms' emissions reporting in China's early carbon markets. *Nature Climate Change* 9 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0394-4>
- Zhang, X. (2021). *The Role of Carbon Market in Achieving China's New Climate Goals* (mimeo). Beijing, China: Tsinghua University Institute of Energy, Environment, and Economy.

哈佛气候协议项目

79 John F. Kennedy Street
Cambridge, Massachusetts 02138, USA

+1 617 496 8054
climate@harvard.edu
www.hks.harvard.edu/hpca

