

1.1.1 排放权交易出台背景

随着环境问题倍受关注，经济增长和环境保护矛盾突显，如何实现经济增长的同时，又使环境质量得到改善，是政府经济政策制定的出发点。既要“金山银山”，又要“绿水青山”也是全国人民的普遍诉求。而传统的命令-控制减排手段被认为会增加企业成本，阻碍经济增长。科斯理论及其发展者为运用经济手段解决环境问题提供了理论支撑，排污权交易被认为是未来解决环境污染的重要手段。

改革开放以来，我国经济经历高速发展的同时，也遭遇了环境恶化的后果，我国 SO₂ 排放量居世界第一位，同时也是世界三大酸雨区之一。SO₂ 是空气污染的主要污染物之一，也是酸雨和雾霾天气形成的潜在物，巨大的 SO₂ 排放量、酸雨和雾霾天气是我国目前主要的环境问题之一。温室气体排放引致全球气候变暖及其他自然灾害已成共识，按照《京都议定书》规定，中国作为发展中国家，须承担“共同但有区别的责任”。2009 年 12 月 18 日，中国政府领导人在哥本哈根联合国气候变化大会上承诺：至 2020 年，我国 CO₂ 排放强度要在 2005 年的基础之上下降 40%—50%。具体到数据上，我国需完成全世界减排总量的 25%。也就意味着，到 2020 年，全球需要削减 38 亿吨碳排放，中国就将削减 10 亿吨，可见我国的减排任务任重而道远。经济增长和环境保护不可偏废，如何在“留得青山在”的前提下，而维持经济的持续增长，一直是我国制定环境政策的出发点。

1972 年是我国环保事业元年，以我国政府代表团参加斯德哥尔摩《联合国人类环境大会》为起点，标志着新中国政府开始重视环境保护。伴随着 1982 我国环保局的成立，并将环境保护作为我国一项基本国策，就此我国的环境保护事业进入了空前高度。90 年代中期，实行经济体制改革，我国开始逐步由计划经济向市场经济过渡。过渡时期，命令控制式和市场相结合的环保政策成为特色（张晓，1997）。进入二十一世纪，人们的环保意识和对环境质量的要求进一步提高，总量控制下的排污权交易机制^①逐步形成。环境资源有偿理念已成共识，这对于促进我国经济环境协调发展具有重要意义。2002 年 3 月，我国设立山东省、山西省、江苏省、河南省、上海市、天津市、柳州市作为 SO₂ 排放总量控制及排放权交易试点区。2011 年 10 月 29 日，政府为应对全球气候变化，履行减排承诺，进一步落实“十二五”规划关于逐步建立国内碳排放交易市场的要求，推动运用市场机制以较低成本实现 2020 年我国控制温室气体排放行动目标，发布了《国家发展改革委办公厅关于开展碳排放权交易试点工作的通知》，决定在北京市、天津市、上海市、重庆市、湖北省、广东省及深圳市开展碳排放权交易试点。2014 年，为推进 SO₂、CO₂ 排放量持续有效减少，

^① 很多文献和官方文件中同时提到过排污权交易和排放权交易，关于这两个提法，本文通过对一些文献和文件的归纳总结发现，相对规范的表达是在表达具体排放物的时候，称排放权交易，如 CO₂ 或 SO₂ 排放权交易，简称碳交易或硫交易；在统称的情景下，称排污权交易。

国务院发布了《关于进一步推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》，意见指出，要进一步建立健全排污权有偿使用制度，严控总量，合理核定排污权。同时强调试点区要规范交易行为，加强组织领导，激活交易市场。2017 年底，伴随着《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》的发布，我国碳排放权交易市场进入新的阶段，但碳期货、碳期权等金融衍生品却在碳排放权交易市场中受到了限制，没有被推出。

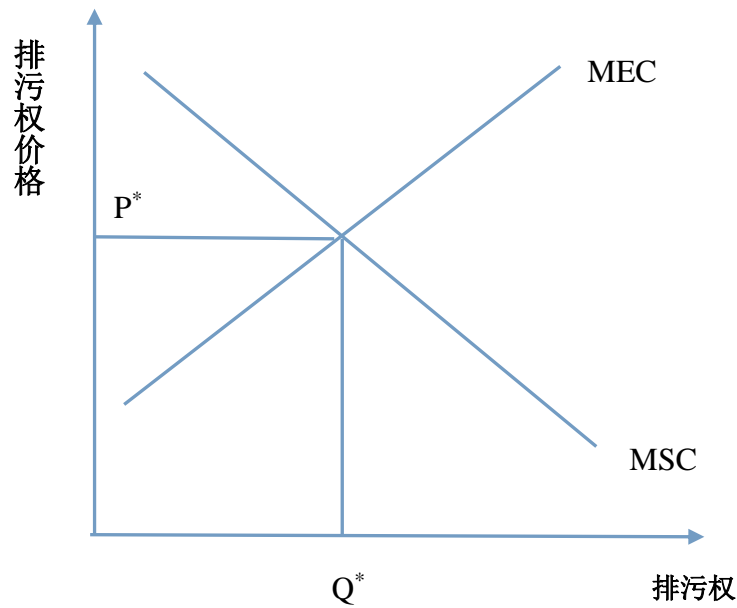
1.2.1 排污权交易理论依据

随着全球工业化进程的不断推进，经济高速增长的同时，全球性的环境危机引起人们对环境污染的高度重视。环境污染问题最早在西方国家突显，特别是继伦敦烟雾事件和芝加哥污染之后，更是激发了人们对未来生存的担忧。Coase（1960）在他有关社会成本问题的论文中指出，排污权交易是通过市场解决环境资源优化配置、环境污染问题最有效的方式。Coase 认为，外部性的存在导致了市场失效，而只有将外部成本内部化，才能解决外部性问题，所以不管是否存在交易成本，产权明晰后的市场均衡结果都是有效的。1969 年美国经济学家 Dells 在其著作《污染、财富和价格》中首次提出了排污权交易的构想，内容是政府通过对排污权进行定价分配，然后卖给排污企业。而排污企业既可以从政府（一级市场）中购买排污权，又可从其他排污权拥有者（二级市场）处购买。

1.2.2 排污权交易市场的均衡

如图 1.2.1 中，曲线 MSC 代表某种污染物的边际社会减排成本，污染物的边际社会成本递减，曲线向右下方倾斜。曲线 MEC 表示该污染物的边际外部成本，污染物的边际外部成本递增，曲线向右上方倾斜。两曲线相交于点 (Q^*, P^*) ，代表社会的污染物的最优排放水平和排污权的最优市场价格。政府的总量控制上限，或者说发放的最优排污权配额为 Q^* 。

图 1 排污权交易的市场均衡



图片来源：中信建投期货

政府确定排污总量时，要以区域环境承载能力和环境容量为依据，才能保证环境资源的可持续利用。然而事实上限于技术条件，政府往往是根据当地的经济发展状况，以及管理经验来核定排放总量，这样便很容易偏离最优值。

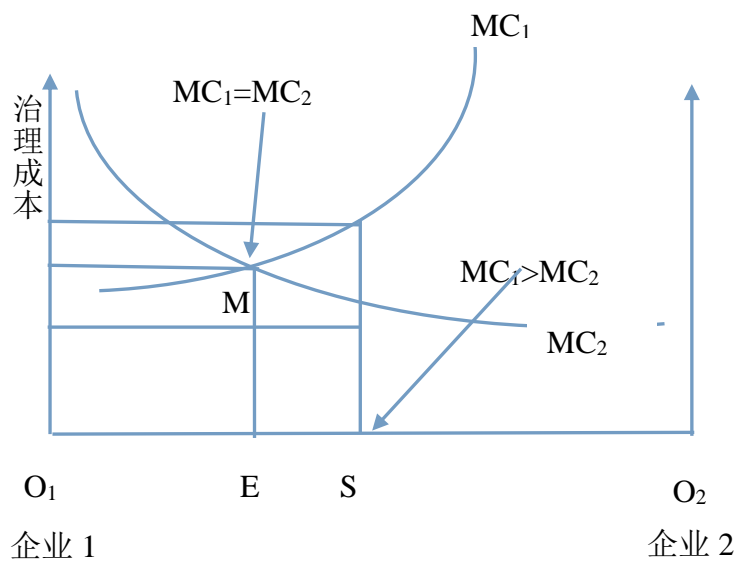
1.2.3 排污权企业间交易产生的机理

排污权交易的产生本身便有其必然性，在现实中，由于经济主体的减排努力、采取减排措施所带来的污染物排放量下降和所需时间、面临的环境、市场、技术、制度、目标设定等的不确定性，实际排放量与减排措施的效果不能准确估量。因此，各经济主体的排放配额分配和基本需求之间完全达到对等是不可能的，这样就在余缺不均间产生了交易需求。以下本文从供需的角度分析排污权交易产生的必然性，进一步引出排污权交易如何降低排放强度。

市场中必然存在两类企业（假定市场中各企业的边际减排成本递增），一类是企业 1 处理污染效率低或者成本高，边际减排成本为 MC_1 ，一类是处理污染效率高或成本低的企业 2，其边际减排成本为 MC_2 ，如图 1.2.2。如果减排额度平均分配给两企业，在图 1.2.2 中，S 点表示两企业必须的减排量 O_1S 、 O_2S ，此时企业 1 的边际减排成本高于企业 2，低减排成本企业 2 因减排技术先进、效率高等优势可以超额完成减排任务 ES，出现剩余排放权，但在这个过程中，企业 2 边际减排成本增加，则要通过出售超额减排量获得经济补偿；高减排成本企业 MC_1 在同样减排任务的 S 点，

处于较高的边际减排成本，只有降低自身减排任务才能降低边际减排成本，当达到 M 点后， $MC_1=MC_2$ ，市场排污权交易达到均衡。

图 2 排污权交易市场机理图解



图片来源：中信建投期货

以下用一个简单例子来说明上述理论：

假设有甲乙两个火力发电公司，他们的边际减排成本不变，两公司每年各排放 10 万吨 SO₂，现在法律要求他们都在现在基础之上减排 10%，即减少 1 万吨。甲公司的减排成本为每吨 200 元，乙公司的减排成本为 600 元每吨。在传统命令-控制规制下，甲公司的合规成本为 200 万元（100000*200=200 万元），同理乙公司的合规成本为 600 万元，社会经济总成本为 800 万元。

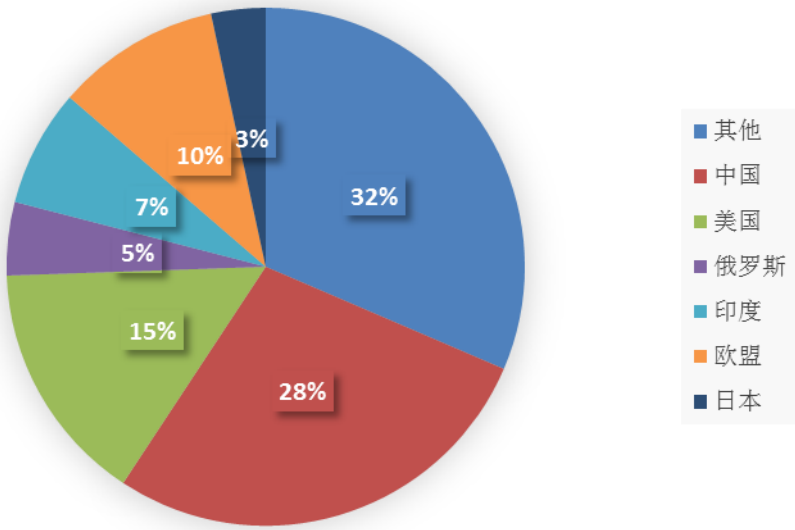
现在实行排污权交易，明显的，如果两公司在 200-600 元/吨的价格范围内进行交易，那么两公司均受益。例如，两公司以 400 元每吨减排量的价格达成交易，那

么甲公司将可能减少 2 万吨而不是 1 万吨的排放量，并将富余的 1 万吨减排量卖给乙公司。在不考虑交易成本的情况下，甲公司在零成本的情况下完成了减排任务，用 400 万元花费挣得 400 万元的收入。而乙公司以 400 万元的成本完成了减排，节省了 200 万元的成本。社会总成本也由原来的 800 万元变为 400 万元，获得 400 万元的额外收益。在公司甲可以以低成本迅速完成减排目标而公司乙却要花费数年来改善技术设备的情况下，交易使双方都从中受益。长期来看，交易双方都会有动力更新技术设备，以获取更多减排收益。

1.4.1 主要国家 CO2 排放情况

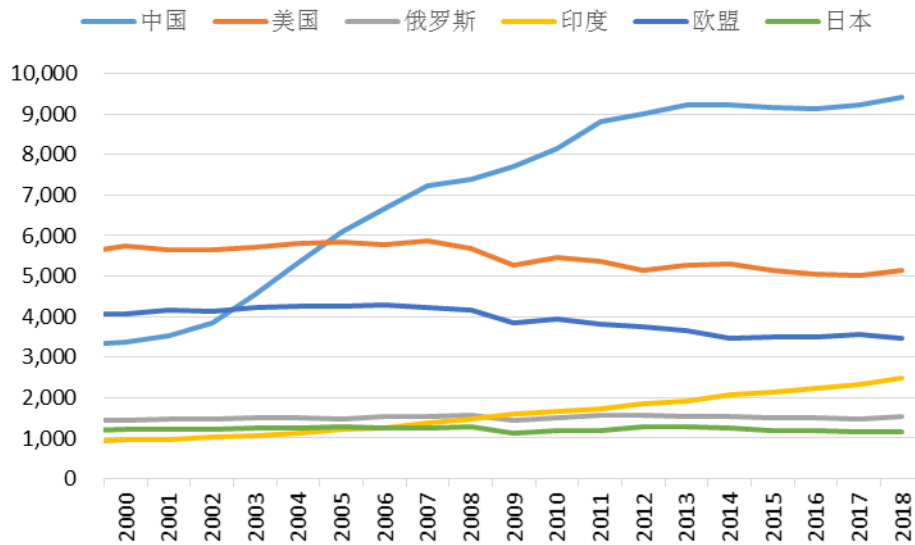
数据显示，从 2000 年开始，我国 CO2 排放量开始快速增加，在 2005 年超越美国，成为世界第一大温室气体排放国，到 2018 年达到峰值，年排放量达 94.3 亿吨，总量远远高于排在第二位的美国，占世界总排放量的 28%。截至 2018 年，全世界 CO2 排放量约为 339 亿吨，其中主要经济体和碳排放大国美国、欧盟、印度、俄罗斯和日本排放量分别为 51、35、25、15.5 和 11.5 亿吨，合计占全世界总排放量近 70%。

图 3 世界主要国家 CO2 排放情况 单位：%



数据来源：Wind 数据库，中信建投期货

图 4 世界主要国家 CO2 排放情况 单位：百万吨



数据来源：Wind 数据库，中信建投期货

1.4.2 我国排污权交易的发展进程

我国排污权交易机制的酝酿起始于 1988 年的排污权许可证制度，规定水污染物排放指标可以在排污企业间进行交易，当时仅在北京、上海、徐州等约 18 个大中城市开展了交易试点。1994 年起国家环保局在全国范围内推广水污染物排放许可证，到 1996 年底，我国地级以上城市全面实施了水污染物排放许可证制度。

而完全意义上的排污权交易的探索则始于 1999 年。1999 年 4 月，中美双方签署了“在中国利用市场机制减少二氧化硫排放的可行性研究”的合作意向书，开展了在中国引入 SO₂ 排放权交易的可行性研究，南通、本溪确立为首批试点交易城市。2001 年 11 月江苏省南通市成功实现我国首例二氧化硫排污权交易，南通天生港发电有限公司有偿转让 1800 吨 SO₂ 排放权给南通一家大型化工企业，此案例是我国首例真正意义上的 SO₂ 排放权交易。

总量控制下的 SO₂ 排放权交易始于 2002 年。为进一步扩大 SO₂ 排放权交易试点，国家环保总局将山东省、山西省、江苏省、河南省、上海市、天津市、柳州市等四省、三市纳入交易试点，后因我国电力行业是重点排放单位，为减少我国电力行业中 SO₂ 的排放，又将华能集团纳入试点，形成了“4+3+1”的格局。试点区的选取有其典型的代表性，上海为我国经济最发达地区之一，山东为 SO₂ 排放大省，河南省人口最多，山西省是我国煤炭基地、重工业基地，柳州酸雨问题突出，华能集团拥有全国 10% 的发电容量。

2007 年 11 月 10 日，浙江嘉兴成立了我国第一个排污权交易所，标志着我国排污权交易从场外走进了场内，我国排污权交易走上了规范化和制度化的道路。2008

年，天津排污权交易所、北京环境交易所和上海环境能源交易所相继成立，将 SO₂、CO₂、化学需氧量 COD 排放权纳入交易范围。2008 年 12 月 23 日，第一笔基于互联网的 SO₂ 排放指标电子竞价交易在天津排放权交易所顺利成交，天津弘鹏有限公司以每吨 3100 元的价格成功竞购。2009 年，将浙江省纳入试点范围。在 SO₂ 排放权交易试点工作实施 12 年后，2014 年 8 月 25 日，国务院办公厅发布《关于进一步推进排污权有偿使用和交易试点工作的指导意见》，明文规定了我国要充分发挥市场在环境资源配置中的决定性作用，积极探索建立环境成本合理负担机制和污染减排激励约束机制，规定到 2015 年底前试点区全面完成现有排污单位排污权核定工作，到 2017 年底基本建立排污权有偿使用和交易制度，为全面推行排污权有偿使用和交易制度奠定基础。2017 年底，伴随着《全国碳排放权交易市场建设方案（发电行业）》的发布，我国碳排放权交易市场正式启动。

2.2 京津排污权交易存在的问题

2.2.1 交易机制缺乏相关法律制度支撑

健全的法律制度对于交易机制的有效运行起着决定性的作用，但是目前我国还没有法律法规对排污权交易提供有效的法律支撑。排污权交易是市场行为，而交易参与方的产权就必须明晰，保障产权所有者对所有产权进行交易、使用和处置等合法权益。《大气污染防治法》对总量控制和排污许可作了相关规定，但对交易制度并没作出规定，在现实交易中缺乏法律支撑。现阶段从国家层面来看，比较重视和支持排污权交易，试点区也积极响应。尽管京津等试点地区有相关的制度规定，但权威度不够，且各地区标准不一致，交易不能得到有效法律保护。另一方面，对于市场中的违法违规行为，也需要法律法规的依法制裁。

2.2.2 排放总量和配额的确定、控制难度大

排放总量确定、控制是交易产生的前提，没有总量控制，环境资源对逐利企业而言就不存在稀缺性，也就没有了交易的必要。总量控制是指在一个区域内设定一个排放上限，根据国外经验，一般以某年为基准年，在此基础上减少一定量作为某地区的排放总量。京津排放总量确定难度大表现在几个方面，首先，试点地区经济发展不均衡，总量的设定难以兼顾不同发展水平的区域，造成有的余量大，有的量不足，造成制度不公平，同时缺乏相应的补偿机制。另外，配额发放也难保公平，即使公开拍卖，也可能被大企业操纵市场。最后，排放监测技术设备缺乏，难以准确跟踪实时排放数据，造成信息不对称，而企业在试点区域外的分支机构排放难以控制，形成监管套利现象。

2.2.3 交易主体单一

目前京津排污权交易主体主要集中在大型排污企业，即基本均为钢铁、石化、有色、建材、造纸、电力、航空、化工等八大高耗能行业内企业，小型的排污企业参与度低，这样就形成了寡头垄断的格局，大企业左右了市场定价，市场资源配置效率低下。另外没有投机者或者三方投资机构进入市场，排污权需求企业也缺少风险对冲机制，不能化解市场风险，面临未来的价格不确定性手足无措。

另外在碳市场中，当地政府不进行强制的企业自愿减排市场的流动性更显不堪。企业们对碳排放权交易的认识较为落后，仅将其视为环保责任，甚至视为企业获取更丰厚利润的桎梏，而认识不到其实际上也是企业获利的一大来源。这与欧美国家碳交易的发展状况大不一样。在政府不加以强制力以及企业不参与的现状下，京津碳交易市场可能会继续不温不火，难以为继。

2.2.4 市场机制和价格机制不完善

排污权交易的初衷就是通过市场手段，调节环境资源的优化配置，达到环境保护的目的。因此完善的市场机制是排污权有偿使用和交易机制运行不可或缺的环节。所以市场在交易过程中应该起着决定性的作用。政府职能尚未转变，现有交易基本都是在政策干预下进行，这违背了市场经济的基本原则。排污权的交易价格由市场的供给与需要共同决定，均衡的价格应与市场企业的减排成本、边际收益相匹配，并将企业的生产、减排、交易等的各个环节紧密结合起来，充分体现企业生产、减排是否达到成本效率。但由于市场的参与主体单一，价格被大排放主体和政府主导，难以形成充分竞争的市场价格。