

碳排放交易体系的政策灵活性： 国际经验及启示

嵇 欣

(上海社会科学院生态与可持续发展研究所, 上海 200020)

摘 要 在《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》的背景下,越来越多的国家开始关注全球气候变暖的问题。考虑到碳排放交易体系比碳税更具有政治可行性,不少国家或地区开始实施碳排放交易体系,以最低的减排成本来达到温室气体减排目标。然而,采用碳排放交易体系,其排放总量是固定的,而减排成本是不确定的,可能会出现由于政策或外部冲击而产生的配额价格异常波动的现象。因此,为确保碳排放交易体系的成本有效性,政策灵活性十分重要。在理想情况下,碳排放市场具有完全的时间灵活性(包括长期的履约期、自由的配额储存与预借)和空间灵活性(即建立全球碳市场),这将对增强市场流动性、降低减排成本、缓解价格波动起到重要的作用。然而,由于政策设计需要考虑更多因素,实际上理想状态很难达到。本文将对国外碳排放交易体系的政策灵活性设计进行较为系统的分析和比较,尤其关注履约期的长短、配额的跨期使用、配额的抵消、区域碳市场连接等方面的具体政策设计,这对我国在7个省市进行碳排放交易试点以及今后建立全国性的碳排放交易体系有较强的借鉴意义。

关键词 碳排放交易; 履约期; 配额的跨期使用; 配额抵消; 碳市场连接

中图分类号: F205

文章编号: 1674-6252(2016)05-0090-06

文献标识码: A

DOI: 10.16868/j.cnki.1674-6252.2016.05.090

Flexibility of Emissions Trading Scheme: Learning from International Experiences

Ji Xin

(Institute of Ecology and Sustainable Development, Shanghai Academy of Social Sciences, Shanghai 200020)

Abstract: In the context of the United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol, more and more countries pay attention to global warming. Considering that emissions trading scheme is more politically feasible than carbon tax, a lot of countries or regions have implemented emissions trading scheme in order to achieve the greenhouse gas emissions reduction goals at the lowest cost. However, for the emissions trading scheme, the quantity of emissions is fixed while the abatement cost is uncertain. The allowance price may fluctuate dramatically caused by the policies or external shocks. Therefore, policy flexibility is vital to ensure cost efficiency of emissions trading scheme. Under ideal circumstances, carbon market can have full “when flexibility” (including long compliance period, free banking and borrowing) and “where flexibility” (i.e. establishing global carbon market), which plays an important role in increasing market liquidity, reducing abatement costs, alleviating price volatility. In fact, however, it is hard to achieve the ideal state because lots of factors need to be considered in the policy design. This paper analyzed and compared the policy flexibility of emissions trading schemes in different foreign countries, especially focusing on the length of compliance period, the intertemporal use of allowances, allowance offsets, the linkage of carbon market, which have a certain sense of enlightenment for developing emissions trading schemes in seven pilot provinces or cities and establishing national emissions trading scheme in China.

Keywords: emissions trading; compliance period; the intertemporal use of allowances; allowance offsets; the linkage of carbon market

引言

为了应对全球气候变暖的威胁,1992年150多个国

家制定了《联合国气候变化框架公约》,于1997年的第三次缔约方大会上通过了《京都议定书》,并规定在第一承诺期(2008—2012年)主要工业发达国家的温室气

注:本文是国家社会科学基金青年项目“中国碳排放交易体系制度设计的连接研究”(编号:15CJY038)的阶段性成果。

作者简介:嵇欣(1983—),女,博士,主要研究方向为环境经济学, E-mail: kitty112122@126.com。

体排放量要在 1990 年的基础上减少 5.2%。自 2005 年欧盟碳排放交易体系（EU ETS）正式实施以来，越来越多的国家或地区开始尝试采用碳排放交易来控制温室气体排放，如瑞士、新西兰、澳大利亚、美国和加拿大的部分地区、日本东京、韩国等。2015 年，巴黎气候变化大会上近 200 个国家和地区达成了《巴黎协定》，且 184 个国家和地区在大会召开之前向联合国递交了“国家自主贡献”，展现出各国 2020 年以后的气候行动计划及其减排决心。考虑到碳排放交易体系比碳税更具有政治可行性，今后会有更多的国家或地区采用碳排放交易体系来减少温室气体排放，以最低的减排成本来达到给定的温室气体总量限制目标（即成本有效性）。然而，需要注意的是，采用碳排放交易体系，其排放总量是固定的，而减排成本是不确定的，可能会出现由于政策或外部冲击而产生的配额价格异常波动的现象，如 EU ETS 配额价格大幅下降的情况。而碳排放交易体系的政策灵活性可以在一定程度上增强市场流动性，降低减排成本，缓解价格波动。政策灵活性主要包括两个方面：一是时间灵活性（when flexibility），是指碳排放市场能够具有长期的时间范围来支持跨期的决策；二是空间灵活性（where flexibility），即能够建立全球范围的碳市场。如果能够达到上述理想状态下的政策灵活性，那么这对确保市场流动性以及缓解价格过度波动具有很大作用。然而，完全的政策灵活性是很难达到的，实际上需要综合考虑各种因素。所以，碳排放交易体系在政策设计上的灵活性已经成为政策制定者和研究者所关注的焦点。

1 我国碳排放交易体系的现状

我国作为碳排放大国和《联合国气候变化框架公约》的发展中国家签约国，在碳减排方面做出了相应的承诺：2009 年 11 月，国务院常务会议提出，到 2020 年单位 GDP 的二氧化碳排放比 2005 年下降 40%～45%；2015 年 6 月底，我国向联合国气候变化框架公约秘书处提交了应对气候变化国家自主贡献文件，提出 2030 年行动目标是二氧化碳排放 2030 年左右达到峰值并争取尽早达到，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%～65%，非化石能源占一次能源消费比重达到 20% 左右。另外，2011 年 10 月，国家发展和改革委员会下发了《关于开展碳排放交易试点工作的通知》，北京、天津、上海、重庆、湖北、广东、深圳开始实施碳排放权交易试点工作。其中，深圳于 2013 年 6 月 18 日正式启动碳排放交易，成为我国首个实施碳排放交易的城市。目前，7 个试点省市的碳排放交易体系都已正式启动，全国碳排放交易体系的建设正在积极筹备。

目前在各试点省市的相关政府文件（如碳排放交易管理试行办法、配额分配和管理办法等）中，关于时间灵活性和空间灵活性方面的政策设计主要包括：第一，从时间灵活性来看，试点省市基本上都允许将多余

的配额储存至下一年度继续使用；第二，从空间灵活性来看，所有的试点省市都可以使用我国核证自愿减排量（CCER）用于抵消企业的碳排放量。虽然上述政策设计可以在一定程度上增加流动性、缓解价格异常波动所带来的风险，但是其灵活性有限，主要表现在以下几个方面：第一，履约期长度较短，在试点期间（2013—2015 年）一般为一年；第二，虽然配额可以储存至后续年度使用，但没有明确是否可以储存至下一个履约期使用，而且大多数试点省市不允许预借配额；第三，使用 CCER 来抵消碳排放量具有一定的条件限制，如根据不同的标准（企业当年实际碳排放量或年度初始配额分配量）限制抵消比例或者要求有一定比例的 CCER 是由本市或本省内的减排项目产生的；第四，几乎所有的试点省市都没有区域碳市场连接的相关规定。

因此，本文将对国外碳排放交易体系的政策灵活性设计进行较为系统的分析和比较，主要包括时间灵活性（包括履约期的长短、配额的跨期使用）和空间灵活性（配额的抵消、区域碳市场连接）方面的具体政策设计，这对我国在 7 个省市进行碳排放交易试点以及今后建立全国性的碳排放交易体系有较强的借鉴意义。

2 国外碳排放交易体系的政策灵活性设计

在此主要关注欧盟碳排放交易体系（EU ETS）、新西兰的碳排放交易体系（NZ ETS）、瑞士的碳排放交易体系、澳大利亚的碳价格机制（CPM）、美国的区域温室气体倡议（RGGI）、日本东京的总量限制与交易体系、美国和加拿大部分地区的西部气候倡议（WCI）、韩国的碳排放交易体系等的时间灵活性和空间灵活性。

2.1 时间灵活性

在理论上，具有长期履约期和 / 或企业可以自由储存或配额预借的碳市场才是具有完全时间灵活性的有效市场。然而，在实践中，很难实现完全的时间灵活性，政策制定者只能在履约期长度以及是否对配额的储存和预借进行限制之间权衡。

如果碳排放交易体系中对配额的储存或预借限制较多（通常不允许履约期之间的配额预借），那么履约期的长短就十分重要，这关系到时间灵活性和市场效率。较长的履约期可以减少价格波动、降低成本、增加流动性；另外，还可以提供长期的价格信号，如果价格信号是可信的，那么就可以激励技术创新和投资^{[1]、[2]}。然而，较长的履约期使得政策制定者难以及时根据科学进步或新减排技术的发展来调整政策目标。较短的履约期更具有可信性和灵活性，政府可以根据科技发展来调整未来总量限制的政策目标，但是需要其他机制来提供低碳技术创新和投资的长期激励^[2]。

从实践来看，目前大部分国外的碳排放交易体系将履约期长度设定在 1 年（如欧盟、新西兰、澳大利亚、

瑞士、韩国)或3年(如RGGI和WCI),具体见表1。其中,加利福尼亚州的履约期设置比较特殊,规定了每年的履约要求和3年的履约要求,分别是每年需要完成1年履约责任的30%以及在3年的履约期结束时完成全部的履约责任^[3, 4];另外,日本东京设定的履约期较长,为五年,这主要是为了让具有履约责任的设施(建筑物或工厂)通过有计划的投资新技术来减少二氧化碳的排放^[5]。

表1 国外碳排放交易体系的履约期长度

碳排放交易体系	履约期或阶段	履约期长度
EU ETS	第一阶段: 2005—2007 年 第二阶段: 2008—2012 年 第三阶段: 2013—2020 年	1 年
NZ ETS	不同部门进入 ETS 的时间不同: 林业: 2008 年 1 月 1 日开始; 液体化石燃料(交通)、固定能源、工业加工: 过渡期为 2010 年 7 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日; 综合气体/废弃物: 2013 年 1 月 1 日开始; 农业: 2015 年 1 月 1 日开始	1 年
澳大利亚	固定价格时期: 2012—2015 年 可变价格时期: 2015—2018 年	1 年
瑞士	第一阶段: 2008—2012 年 第二阶段: 2013—2020 年	1 年
韩国	第一阶段: 2015—2017 年 第二阶段: 2018—2020 年 第三阶段: 2021—2025 年	1 年
RGGI	第一个履约期: 2009—2011 年 第二个履约期: 2012—2014 年	3 年
WCI	加利福尼亚州 第一个履约期: 2013—2014 年 第二个履约期: 2015—2017 年 第三个履约期: 2018—2020 年	3 年
	魁北克省 第一个履约期: 2013—2014 年 第二个履约期: 2015—2017 年 第三个履约期: 2018—2020 年	3 年
	日本东京 第一个履约期: 2010—2014 年 第二个履约期: 2015—2019 年	5 年

资料来源: World Bank (2012); Thomson Reuters Carbon Point (2013); ICAP (2015)。

除了较长的履约期可以提供更大的时间灵活性外,另一个选择是自由的配额储存和预借。配额储存有明显的优势,主要包括以下几个方面^[1, 2]: ①有效地增加了市场流动性,降低了价格波动; ②给企业提供早期减排行动的激励; ③为了最大化配额价格,储存配额的企业会比较关注更高的配额价格和碳排放交易体系的持续性。虽然配额预借也会增加时间灵活性、降低价格波动,但是无限制的预借可能会产生以下问题^[2]: ①逆向选择问题。政府可能难以评估预借配额企业的信用和偿付能力,偿付能力较低的企业预借的配额可能会超过偿付能力较高的企业。②时间不一致性问题。如果假设减排目标在碳排放交易体系刚开始实施时较为严格而随后会放松总量限制,那么无限制地预借配额可能使企业推迟减排行

动。③道德风险问题。预借配额的企业有动机向政府游说,要求放松总量限制甚至废除碳排放交易体系,这样其债务就会被撤销。除此之外,从未来履约期预借过多配额会破坏环境整体性、降低短期配额价格而无法提供足够的激励来发展和使用低碳技术^[1]。因此,大多数碳排放交易体系都允许无限制地储存配额,但是不允许不同阶段(或履约期)之间的配额预借,而且对同一阶段(或履约期)内的配额预借也有限制。从表2中可以看出,除了EU ETS在第一阶段只允许在同一阶段内储存配额而且不允许跨期储存和预借配额以外,其他碳排放交易体系都允许无限制地储存配额。大部分碳排放交易体系都不允许预借配额,而EU ETS和韩国允许在同一阶段内预借配额而不允许不同阶段之间的配额预借;澳大利亚允许预借下一年的配额,但不得超过当年需清缴配额数量的5%^[6]。

2.2 空间灵活性

在其他条件不变的情况下,在空间上碳市场越整合,价格波动越小。也就是说,理论上建立全球碳市场能够提供最大程度的空间灵活性,增加市场流动性,减少价格波动。然而,实际上以下问题可能会阻碍碳市场连接^[7, 8]: ①从经济上来看,碳市场连接可能会受到事先存在的市场扭曲或贸易条件的影响而导致损失,还可能产生分配问题,受到其他区域冲击等; ②从政治上来看,碳市场连接需要一定程度的合作以及交易体系之间政策目标的衔接,而且有可能承担一定的风险,即签署与公平的责任分担不一致的减排目标; ③从政策设计上来看,碳市场连接需要协调不同的政策设计,包括配额发放、价格管理机制(如价格上限、配额储备、价格下限等)、配额的储存与预借、配额的抵消、监管方面的质量标准等。因此,在实践中大多数排放交易体系会通过“单边”碳市场连接或“双边”碳市场连接来降低减排成本。

“单边”碳市场连接是指一个碳排放交易体系允许使用强制减排地理范围以外(国外/区域外/城市外)减排项目所获得的碳补偿信用进行配额抵消。需要注意的是,过多使用碳补偿信用来完成履约目标可能会对环

表2 国外碳排放交易体系的配额储存与预借

碳排放交易体系		储存配额		预借配额	
		是否允许 储存配额	备注	是否允许 预借配额	备注
欧盟	第一阶段	√	在同一阶段可以储存配额，但不可以跨期储存	×	—
	第二阶段	√	—	√	在同一阶段可以无限制地预借配额，但是不同阶段之间不允许预借
	第三阶段				
新西兰		√	—	×	—
澳大利亚		√	—	√	预借下一个履约期的配额不得超过当年需缴回配额数量的 5%
瑞士		√	—	×	—
韩国		√	—	√	在同一阶段可以预借配额，但不得超过履约责任的 10%，且不同阶段之间不允许预借
RGGI		√	—	×	—
WCI	加利福尼亚州	√	—	×	—
	魁北克省	√	—	×	—
日本东京		√	—	×	—

注：“√”表示“是”，“×”表示“否”，“—”表示“无”。

段仅允许使用国内碳补偿信用且比例不能超过履约责任的 10%，在第三阶段可以使用国际碳补偿信用，但使用比例不能超过履约责任的 5%^[10]。另外，需要特别指出的是，澳大利亚政府保留在任何时候取消使用某些国际碳补偿信用的权利，这主要是为了确保本国碳排放交易体系的环境整体性。同样，日本东京也明确规定了东京以外的碳补偿信用的项目类型和使用限制：①东京以外的大型设施通过节约能源措施所获得的减排量（与能源相关的二氧化碳减排量），对此类碳补偿信用的购买不得超过基准年排放量的 1/3；②全国范围内的可再生能源证书^[5,11]。比较特殊的是，RGGI 并没有对国际 / 区域外的碳补偿信用使用数量进行限制，而是对配额价格进行限制：当配额价格上升到 7 美元 / 吨 CO₂ 当量时，可以使用区域外的碳补偿信用；当配额价格上升到 10 美元 / 吨 CO₂ 当量时，才可以使用国际碳补偿信用^[4]。

“双边”碳市场连接是指某个国家或地区的碳排放交易体系与另一个碳排放交易体系完全连接。在实践中，由于“双边的”碳市场连接需要考虑更多的因素，大多数碳排放交易体系会倾向于选择“单边的”碳市场连接来拓展空间灵活性。就目前来看，只有瑞士与 EU ETS、加利福尼亚州与魁北克省建立了“双边的”碳市场连接，而其他交易体系正在考虑建立市场连接，如澳大利亚、新西兰等（具体见表 3）。

3 总结与启示

3.1 政策灵活性的总结与比较

为了确保碳排放交易体系的成本有效性，政策灵活

性是十分重要的。在理想情况下，碳排放市场能够具有完全的时间灵活性（包括长期的履约期、自由的配额储存与预借）和空间灵活性（即建立全球碳市场），这将对增强市场流动性、降低减排成本、缓解价格波动起到重要的作用。然而，在实际上需要考虑更多的因素，因而很难达到理想状态。本文对国外碳排放交易体系的时间灵活性和空间灵活性的实践经验进行归纳和分析，主要得出以下结论：

第一，考虑到较短的履约期可以根据科技进步来调整总量限制的政策目标，因而大多数排放交易体系选择的履约期长度为 1 年（如欧盟、新西兰和澳大利亚）或 3 年（如 RGGI 和 WCI）。

第二，考虑到储存配额具有明显的优势，如激励企业进行早期减排行动，而且储存配额的企业会更关注较高的配额价格和碳排放交易体系的可持续性等，而无限制地预借配额可能会导致逆向选择、时间不一致、道德风险等问题。因此，大多数碳排放交易体系都规定可以无限制地储存配额，但不允许不同阶段（或履约期）之间的配额预借或者对同一阶段（或履约期）内的配额预借进行限制。

第三，考虑到经济上的分配问题以及可能受到其他区域冲击的影响、政治上的合作问题、政策设计上的协调问题等实际困难，大多数碳排放交易体系会选择允许使用国际 / 区域外 / 城市外的碳补偿信用（即“单边”碳市场连接）或建立“双边”碳市场连接。

总之，考虑到采取完全的时间灵活性和空间灵活性可能带来的负面影响，目前的碳排放交易体系更倾向于选择有一定限制的政策灵活性，如较短的履约期、有限

表 3 国外碳排放交易体系的区域市场连接

碳排放交易体系		“单边”市场连接		“双边”市场连接
		国际 / 区域外 / 城市外的碳补偿信用	限制	
EU ETS		√	≤ 50%	与瑞士连接
NZ ETS		√	无	可能与澳大利亚连接
澳大利亚	固定价格时期	×	—	可能与新西兰连接
	可变价格时期	√	≤ 50%	
瑞士		√	≤ 8%	与 EU-ETS 连接
韩国	第一阶段 第二阶段	×	—	—
	第三阶段	√	≤ 5%	
RGGI		√	当配额价格达到 7 美元 / 吨 CO ₂ 当量时, 才可以使用区域外的碳补偿信用; 当配额价格达到 10 美元 / 吨 CO ₂ 当量时, 才可以使用国际碳补偿信用	—
WCI	加利福尼亚州	√	≤ 8% (包括州内和州外的碳补偿信用)	与魁北克省连接
	魁北克省	√	≤ 8% (包括省内和省外的碳补偿信用)	与加利福尼亚州连接
日本东京		√	≤ 1/3	—

注: “√” 表示可以使用国际 / 区域外 / 城市外的碳补偿信用, “—” 表示没有相关的规定, “有” 或 “无” 表示对碳补偿信用的使用有限制或无限制。

表 4 国外碳排放交易体系的政策灵活性比较

碳排放交易体系		时间灵活性			空间灵活性	
		履约期长度	配额的储存与预借		“单边”市场连接	“双边”市场连接
			配额储存	配额预借		
EU ETS	第一阶段	1 年	有限制	不允许	允许, 有限制	与瑞士连接
	第二、第三阶段	1 年	无限制	有限制		
NZ ETS		1 年	无限制	不允许	允许, 无限制	无连接
澳大利亚	固定价格时期	1 年	无限制	有限制	不允许	无连接
	可变价格时期				允许, 有限制	
瑞士		1 年	无限制	不允许	允许, 有限制	与 EU ETS 连接
韩国	第一、第二阶段	1 年	无限制	有限制	不允许	无连接
	第三阶段				允许, 有限制	
RGGI		3 年	无限制	不允许	允许, 有限制	无连接
WCI	加利福尼亚州	3 年	无限制	不允许	允许, 有限制	与魁北克省连接
	魁北克省	3 年	无限制	不允许	允许, 有限制	与加利福尼亚州连接
日本东京		5 年	无限制	不允许	允许, 有限制	无连接

制的配额跨期使用、有数量和类型限制的配额抵消以及“双边的”碳市场连接等, 具体总结见表 4。然而, 需要注意的是, 有一定限制的政策灵活性对增强市场流动性、降低减排成本、减少价格波动等方面的作用也有限; 而且较短的履约期需要其他机制设计来激励长期的技术创新和投资, 有限制的配额储存和预借需要较长的履约期来增加时间灵活性, 没有充分连接的碳市场 (如 “单边”

碳市场连接) 需要关注如何处理碳泄漏和竞争问题等。

3.2 对我国的启示

从上述国外碳排放交易体系的政策灵活性的经验来看, 对于目前处于试点阶段的我国碳排放交易体系来说, 主要有以下两个方面的启示:

一是在允许配额储存而限制配额预借的情况下, 考

考虑采用更长的履约期来拓展时间灵活性。主要原因包括以下三个方面：第一，允许无限储存配额是考虑到政策制定者更希望激励企业进行早期减排行动，并让企业更关注较高的配额价格和碳排放交易体系的可持续性。第二，不允许无限制地预借配额是考虑到可能会产生逆向选择、时间不一致、道德风险等问题。第三，采用更长的履约期除了可以减少价格波动、降低成本、增加流动性，还可以提供长期的价格信号来激励技术创新和投资。

二是在允许使用强制减排地理范围以外的碳补偿信用并对其使用数量和类型进行限制的情况下，考虑逐步建立区域碳市场连接。其主要理由包括：①限制碳补偿信用的使用数量并限制符合资质的减排项目类型主要是考虑到过多使用碳补偿信用可能会破坏环境整体性、降低配额价格而减少新技术投资激励。②建立区域碳市场连接，主要考虑到没有充分连接的碳市场需要处理碳泄漏和竞争等问题。另外，建立区域碳市场连接还需要注意不同区域的具体政策设计的差别，如配额发放、价格管理机制、配额的储存与预借、配额的抵消、监管方面的质量标准等。

总之，在无法达到完全的政策灵活性的情况下，今后我国的碳排放交易体系可以尝试采用更长的履约期以及逐步建立区域碳市场连接来拓展时间灵活性和空间灵活性，在一定程度上增加市场流动性、降低减排成本、缓解价格波动。

参考文献

- [1] TATSUTANI M, PIZER WA. Managing costs in a US greenhouse gas trading program: a workshop summary[R]. Washington: Resources for the Future, 2008.
- [2] FANKHAUSER S, HEPBURN C. Designing carbon markets. Part I: carbon markets in time[J]. Energy policy, 2010, 38(8): 4363–4370.
- [3] World Bank. State and trends of the carbon market 2012[R]. Washington: The World Bank, 2012.
- [4] Thomson Reuters Point Carbon. Existing emissions trading schemes: A comparative analysis[R]. Oslo: Thomson Reuters Point Carbon, 2013.
- [5] TMG. Tokyo cap-and-trade program: Japan's first mandatory emissions trading scheme[R]. Tokyo: Bureau of the Environment Tokyo Metropolitan Government, 2010.
- [6] Australia Government Clean Energy Regulator. Carbon pricing mechanism[EB/OL]. (2015-05-11). <http://www.cleanenergyregulator.gov.au/infocenter/CPM/About-the-Mechanism>.
- [7] FLACHSLAND C, MARSCHINSKI R E O. To link or not to link: benefits and disadvantages of linking cap-and-trade systems[J]. Climate policy, 2009, 9(4): 358–372.
- [8] FANKHAUSER S, HEPBURN C. Designing carbon markets, part II: carbon markets in space[J]. Energy policy, 2010, 38(8): 4381–4387.
- [9] IETA. The world's carbon markets: a case study guide to emission trading[R]. Switzerland: International Emission Trading Association, 2013.
- [10] ICAP. Korea Emissions Trading Scheme[EB/OL]. (2015-07-20). https://icapcarbonaction.com/index.php?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=47.
- [11] TMG. Tokyo Cap-and-trade program for large facilities (detailed documents)[R]. Tokyo: Bureau of the Environment Tokyo Metropolitan Government, 2012.

（上接38页）

土壤修复工程完工后，责任单位要委托第三方机构对治理与修复效果进行评估，对污染物挖掘、堆存等造成二次污染的，要明确整改要求并监督落实。

参考文献

- [1] 王玉明，刘湘云．构建地方政府环境协同治理机制[C]//中国环境科学学会学术年会论文集(2011)．北京：中国环境科学出版社，2012：1916–1919.
- [2] 赵新峰，袁宗威．京津冀区域政府间大气污染治理政策协调问题研究[J]．中国行政管理，2014(11): 18–23.
- [3] 孔龙，谭莹霞．从北京雾霾看中国企业环境社会责任[J]．石家庄经济学院学报，2016, 39(1): 99–101.
- [4] 李焱．工程措施与非工程措施在水污染治理中的作用研究——以杨凌为例[D]．杨凌：西北农林科技大学，2013.
- [5] 陶红茹，马佳腾．京津冀都市圈生态协同治理机制研究[J]．理论观察，2016(3): 27–28.
- [6] 李阳．京津冀区域生态环境的协同治理[J]．内蒙古科技与经济，2015(19): 61–62.
- [7] 王喆，周凌一．京津冀生态环境协同治理研究——基于体制机制视角探讨[J]．经济与管理研究，2015, 36(7): 68–75.
- [8] 沈殿忠．论环境治理体系和治理能力的现代化[J]．鄱阳湖学刊，2015(4): 5–18.
- [9] 李焱，吕军利．水污染治理中的公众参与[J]．特区经济，2013(2): 85–87.
- [10] 东敏．水污染的治理——西方国家的经验与中国的水污染治理体系改革[D]．苏州：苏州大学，2003.
- [11] 李昕．京津冀区域污染协同防治还需更强机制[J]．民主，2015(7): 27–28.