

地方碳排放权交易体系的经验和教训



哈佛气候协议项目

由中国能源基金会支持

与广东省应对气候变化研究中心合作研究

Robert N. Stavins

哈佛大学肯尼迪政府学院

2021年6月

地方碳排放权交易体系的经验和教训

哈佛气候协议项目

由中国能源基金会支持

与广东省应对气候变化研究中心合作研究

Robert N. Stavins

哈佛大学肯尼迪政府学院

2021年6月

致谢

本文是在中国能源基金会的支持下撰写的,是广东省碳排放权交易体系研究项目的一部分。在这一倡议中,哈佛项目与曾雪兰教授指导的广东省应对气候变化研究中心密切合作。哈佛项目得到了哈佛全球研究所、Enel基金会、哈佛大学气候变化解决方案基金会、哈佛肯尼迪学院贝尔弗科学与国际事务中心以及哈佛大学环境中心等其他倡议的支持。

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。

广东省应对气候变化研究中心

广东省应对气候变化研究中心(GDRCCC)以促进低碳绿色发展为宗旨,提供应对气候变化方面的技术和业务支撑。中心下设低碳战略与政策研究所、碳市场研究所、低碳信息与技术研究三个研究所,共有来自环境、力学、统计学、交通和经济学等领域的30多名专业研究人员。团队目前正在开展中国国家和广东省碳市场的配额分配和MRV体系研究、低碳城市发展指标体系研究和碳排放峰值理论研究等课题。GDRCCC客户包括中国中央及省市级政府机构、国际政府机构和非政府组织。

引用信息

Robert N. Stavins. 地方碳排放权交易体系的经验和教训. 麻省剑桥: 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。

地方碳排放权交易体系的经验和教训

Robert N. Stavins

哈佛大学肯尼迪政府学院

麻萨诸塞州剑桥市

摘要

考虑到气候变化问题的全球性,国际合作至关重要,有效治理的最高级别(通常是国家)应作为关键辖区参与实施有效的温室气体减排政策。然而,如果国家一级的政府行动不够充分,或者是市场失灵使国家政策无法有效实施,那么地方气候政策可能会发挥作用。将地方气候政策嵌入更广泛的国家气候政策的理论和经验表明,两级治理之间的相互作用可能是有问题的、良性的或积极的,这取决于国家和地方政策的性质、设计和严格程度。特别令人关切的是,国家政策是以排放量的平均值为基础的,例如总量控制与交易制度。当国家体系是一个可交易的绩效标准时,就像中国计划于2021年推出的全国碳市场一样,其后果类似于总量控制与交易,但更为复杂。

致谢

本文是在中国能源基金会的支持下编写的,是广东省温室气体排放交易系统现状和前景研究项目的一部分。该项目的大部分工作是与由曾雪兰教授领导的广东省应对气候变化研究中心联合进行的。笔者感谢基金会和中心,黄晓丹女士的中文翻译,宋瑞明先生和刘恒睿先生的校对,以及Bryan Galcik先生的排版和设计。最后,笔者衷心的感谢斯坦福大学的Lawrence Goulder教授,本文的部分研究基于先前与Goulder教授进行的联合研究。

地方碳排放权交易体系的经验教训

Robert N. Stavins¹

1. 引言

包括二氧化碳（CO₂）在内的温室气体（GHG）混合在大气中，因此温室气体排放的位置并不影响最终的气候变化。从经济学的角度看，气候变化是一个全球共同面临的问题。任何采取行动的司法管辖区都将付出行动成本，但其行动带来的气候效益是全球性的。因此，对于几乎所有司法管辖区而言，它从行动中获得的效益都将小于它所付出的成本，尽管全球的收益可能会大于——甚至可能远远超过——全球付出的成本。在其他条件不变的情况下，这种关系不可避免地会随着管辖范围的缩小而变得更加严峻，这也解释了为什么国际合作（如果不是全球合作）至关重要，以及为什么有效治理的最高级别（通常是国家）必须作为关键管辖区参与实施有效的温室气体减排政策。

然而，在地方政府层面采取政策行动是合理甚至是必要的，原因如下：第一，如果某个中央政府缺乏参与度，那么地方司法管辖区的政策行动就会是次优的选择。第二，如果中央层面的政策设计或严格性不足，那么同样需要地方政府发挥潜在作用。

第三，除了与温室气体和气候变化相关的核心外部性之外，其他市场失灵可能会使国家政策在某些领域失效，因此需要其他政策（可能是地方层面）来解决这些额外的市场失灵。例如，在国家碳定价政策（无论是碳税还是排放交易）存在的情况下，碳价格信号可能会被特定的市场失灵所掩盖。这种额外的市场失灵的一个众所周知的例子就是租房者所租房屋中的委托代理问题。²

最后，地方管辖区可以作为试验创新政策方法的实验室，这是包括广东省在内的中国碳排放权交易体系试点的主要动机。这些政策方法是由国家政府推动的，但主要由省、市政府执行。一般而言，在省级和市级实证有效（在成本效益或其他评估标准方面取得成功）的方法，未来可以应用于国家层面。实际上，中国的中央政府在设计国家碳排放交易体系时确实借鉴了省级经验，该体系将于2021年起真正实施。与某些试点体系一样，中国的国家碳排放权交易体系是一套可交易的绩效标准，而不是一个具有绝对上限的排放交易体系。

原则上，国家层面的碳减排政策也可应用于地方层面：绩效标准、技术标准和碳定价工具（包括碳税和碳排放权交易体系）。政策分析人士普遍认为，要以经济有效的方式实现有意义的碳减排，覆盖整个经济系统的碳定价工具将是任何政策的必要组成部分（尽管还不够）（Metcalf, 2009; Kaplow, 2010

1 Stavins是哈佛大学肯尼迪学院能源与经济发展学A. J. Meyer教授，担任未来资源研究所（Resources for the Future）的副研究员与美国国家经济研究局的研究助理。本文所有剩余错误由作者负责，可通过邮件robert_stavins@harvard.edu与之联系。本文部分借鉴Stavins（2019）。

2 委托代理问题困扰着有关在租赁住房中安装隔热或其他节能技术的决策。即使有一个有效且适当的碳价，购买和安装适当的隔热材料也不符合出租人和承租人的利益。因此，需要制定其他（可能是地方）政策，在这种情况下需要出台规定新建建筑隔热标准的地方建筑法规或分区条例。

；Borenstein等,2019)。鉴于许多经济体中二氧化碳来源的多样性,传统技术和绩效标准是不可行的,且无论如何成本都会过高(Newell和Stavins,2003)。碳定价工具的关键优势在于它们提供的灵活性以及为实现总体成本效益而形成的激励(Knit-tel,2019)。此外,碳定价方法还可以通过诱导气候友好型技术变革来降低长期减排成本(Newell、Jaffe和Stavins,1999)。

国际经验表明,碳定价体系的优点已广为认可。迄今为止,全球范围内已实施或计划实施61项碳定价政策,包括30项碳税和31种排放权交易体系(图1)。这些碳定价倡议将共同覆盖全球约22%的温室气体排放(世界银行,2020)。《巴黎气候协定》189个缔约方³提交的减排承诺中,有一半以上表示将使用碳定价工具。

2. 美国在地方二氧化碳总量控制与交易体系方面的主要经验

美国有两个具有丰富经验的地方温室气体总量控制与交易体系:区域温室气体倡议(RGGI),一个由美国东北部和太平洋中部10个州组成的覆盖下游电力部门的二氧化碳总量控制和交易体系;以及加利福尼亚州AB-32/398总量控制和交易体系。

RGGI要求各州至少拍卖其配额的25%,但所有州很快趋向于拍卖100%配额。最初并没有设定真正的成本安全阀(政府以既定价格提供额外配额),而是设定了一个触发价格,

在该触发价格下允许使用更多系统外部的抵消额。配额总量的设定是为了将2009-2014年间的排放量控制在2002-2004年的平均水平,但由于所设目标较温和、天然气价格低(降低了燃煤发电的上网量)、经济衰退和节能降耗,该配额总量并没有约束力。

作为回应,RGGI各州将2015年的配额总量下调了45%,之后每年降低2.5%,最终到2020年相比2015年下调10%,即相对1990年减排13%,更重要的是它相比照常(BAU)排放减排35%。价格(和成本)上限是通过配额的“成本控制储备”来实施的,其规模相当于任何一年配额总量的10%,并且触发价格每年都会上涨。价格下限是通过“排放控制储备”建立的,当价格低于不断上升的触发价格时,将从市场中扣除配额。尽管价格上限在早期没有约束力,并且在第二阶段接近价格下限,最终只对排放产生了有限的直接影响,但配额拍卖仍为各州带来了超过20亿美元的可观收入。

2017年,参与RGGI的各州对该体系进行了评估,并通过了一个新的减排目标,即2030年的配额总量将相比2020年下调30%。这个十年目标的年减排量由一个相当复杂的公式确定。⁴

根据2006年《全球变暖解决方案法案》(AB-32),加利福尼亚州制定了一项雄心勃勃的政策,即到2020年将温室气体排放量削减到1990年的水平,随后AB-398法案进一步提高减排力度以使得2030年排放量比1990年水平降低40%。这项拥有广泛基础的政策组成要素

3 在一月九日,二零二一年,美国将重新加入《巴黎气候协定》,此举将让缔约方数量重返190个。

4 更多信息详见: <https://www.rggi.org/program-overview-and-design/elements>.

包括：车辆、建筑物和电器的能效标准, 可再生能源组合标准, 低碳燃料标准以及总量控制和交易制度。

加州总量控制与交易体系设计合理, 其配额总量覆盖了该州约85%的排放量, 且配额总量将在2012-2030年间有所下降。随着时间的推移, 拍卖增加并且形成价格区间（结合价格上限和价格下限）。价格上、下限将随着时间的推移逐渐升高。对竞争力的威胁（排放、经济和就业泄漏到其他司法管辖区）通过更新基于产出的配额分配来解决, 以保护能源密集型和贸易敏感型行业。成本也可以通过体系外补偿协议来控制, 但随着时间的推移, 使用这些协议的许可已从减排量的49%降低到仅占5%。

最后, 加州的总量控制与交易体系与魁北克地区几乎相同的总量控制与交易体系建立了连接, 从而可以在不同的司法辖区之间分担（交易）排放交易责任。该连接相当重要, 因为它们可以显著降低这两个相关司法辖区的履约成本（Mehling、Metcalf和Stavins, 2018）。

3. 从地方排放交易经验中吸取的经验教训

从过去和当前的地方碳总量控制和交易体系的经验中, 我们可以吸取各种教训。我们将从与总体成效相关的经验教训开始, 然后讨论当地方政策嵌入国家碳减排政策时会出现的问题。

3.1 总体成效相关的经验教训

首先, 就基本要素而言, 总量控制与交易体系已被证明具有环境和经济效益。相对较低的配额价格是以下因素的函数：（1）总量的雄心程度；（2）针对可再生能源和能源效率等“补充政策”的所产生的相反效果；（3）技术变革, 大大降低了RGGI各州的天然气成本；（4）经济衰退。当然, 在经济衰退期间, 总量控制与交易体系下较低的配额价格和较少的减排量是一种经济优势；也就是说, 它们是反周期性的, 在根本不必要且不明智的情况下, 不会给行业造成过度的负担。

从基本理论和实证经验来看, 一个强劲的市场需要一个远低于BAU排放量的配额总量。同样, 高水平的履约要求进行监测、报告和核查, 并对不履约的行为执行严格处罚。此外, 在第一个履约期开始前制定最终规则非常重要, 这样可以避免不必要的价格波动。

RGGI采用的是覆盖下游行业的方案, 而加利福尼亚州的案例证明覆盖整个经济系统是可行的。然而, 与教科书一般的上游化石燃料碳含量相关权利的交易（世界银行, 2016）相比, 这两个碳排放交易项目的覆盖范围都比较局限。事实证明, 如RGGI展现的一样, 最终交易成本会低至微不足道, 特别是在履约实体同质化的情况下（Schmalensee和Stavins, 2017）。

关于体系设计的具体元素, 经验表明, 体系应在时间和技术选择方面允许广泛的履约手段。使用碳定价（无论是税收还是总量控制与交易）的一个最重要的好处, 就

是它避免了技术标准和统一的绩效标准。灵活性较低的体系不会导致通常由基于市场的工具引起的技术变革（Schmalensee和Stavins, 2017）。

事实证明,对配额储蓄的规定非常重要,因为这种跨期交易占贸易实现收益的很大一部分。相比之下,缺乏储蓄条例可能导致价格飙升或价格暴跌。更广泛地说,一个不断变化的经济可以使配额总量不具约束力(如过去的RGGI)或推高价格水平。因此,在总量控制与交易体系中价格区间有着独特的作用,如同RGGI和AB-32/398,它通过结合拍卖价格下限与配额储蓄,降低了意外配额价格变化和波动的风险。另一方面,对抵消使用的过度限制可能会导致市场疲软,从而无法有效控制成本,这也是RGGI和AB-32/398中出现的问题。

简便性非常重要,透明易懂的公式(包括配额分配)可以避免被质疑或操纵,尤其是当规则得以事先明确定义且没有产生任何歧义。避免政府优先批准单个交易可降低不确定性和交易成本。

配额分配不可避免地会成为一个重要的政治问题,因为它可能涉及到巨大的分布影响。过去的经验和事实证明,免费分配配额使得碳交易更容易获得政治上的支持,尽管这意味着放弃了返还拍卖配额收入用以降低扭曲性税收来达到减少系统总体社会成本的机会。然而,经验也表明,政治压力的存在使得拍卖收入不是用来实现经济学家最喜欢的削减扭曲性税收的目的,而是为了资助新的或现有的政府项目或缓解赤字(包括AB-32/398和RGGI)。事实上,在这两个项目中,总量控制

与交易体系下的配额拍卖的确为政府带来了非常可观的收入。

总量控制与交易体系下的另一个重要政治关注点是排放和经济泄漏的可能性以及对竞争力的影响。在实践中,就像RGGI一样,总量控制与交易体系的泄漏可能完全不存在,也可能相当严重。对于在地理范围上存在局限性的项目,特别是在电力行业,这是非常重要的,因为电力市场相互连接,而这是RGGI和AB-32/398都存在的问题。试图通过免费分配配额来减少泄漏和对竞争力的威胁并不能解决这个问题,但原则上基于产出的更新分配可以做到这一点,这也是加州采用的一种方法。

碳定价(无论是总量控制与交易还是碳税)可以说是应对气候变化的必要手段,但由于某些碳定价制度的覆盖范围有限,而且存在其他阻碍市场完美运作的市场失灵,仅仅应用碳定价政策肯定是不足的。因此,补充政策可以发挥适当的作用。但实际上一系列所谓的“补充政策”经常与碳定价政策相互冲突而不是相互补充,在应对控排总量的前提下,补充政策会导致转移排放而不是减少排放,进而提高了减排成本,打压了配额价格(经济合作与发展组织,2011)。在气候政策背景下,总量控制与交易的两个最突出的应用——加利福尼亚排放交易体系和欧盟排放交易体系——就出现了这种反常的情况。

补充政策与嵌入其中的总量控制与交易体系之间反常的相互作用程度,可以通过二者的边际减排成本差异来体现。以加州为例,这些边际成本是已知的,因为它们可以由AB-32总量控制与交易体系中的配

额价格和该州独立运行的面向炼油厂的低碳燃料标准（LCFS）下的单独配额价格来表示。2020年2月, AB-32配额交易价格约为18美元/吨, 而LCFS配额交易价格约为200美元/吨, 这与成本有效的总体减排体系大相径庭（气候政策倡议, 2020）。这些反常的相互作用, 在欧洲通常被称为“水床效应”（Fankhauser、Hepburn和Park, 2010; Perino, 2018）, 可以通过在加利福尼亚和RGGI（Perino、Ritz和van Benthem, 2019）采用“市场稳定储备”的计划性改革得到部分缓解。

3.2 将地方政策嵌入国家政策的影响

从理论研究和美国将地方气候政策嵌入国家气候政策的经验中可以学到什么呢？⁵在美国, 地方（州）和国家（联邦）项目的并存一直是气候变化政策的一个持续性特点。尽管国会关于总量控制与交易或其他形式的碳定价的提议在特朗普政府期间停滞不前, 但国会和拜登政府都支持提高联邦机动车燃油效率标准（即所谓的企业平均燃油经济性或CAFE标准）的严格性。此外, 人们一直对“国家可再生能源标准”（RES）感兴趣, 该标准将要求电力公司生产给定份额的可再生资源（最有可能为风能）, 或者在“清洁能源标准”（CES）的情况下, 从包括核电和水力发电在内的扩展名单中选择。在州一级, 也有相当多的气候政策行动, 50个州中有一半以上的州都在考虑制定或执行气候政策。

国家和地方政策的并存提出了这些政策将如何相互作用的问题。在国家政策存在的情况下, 地方政府的努力在多大程度上具有成本效益? 地方政策和国家政策的并存将如何影响地方努力实现超出国家政策建议的减排目标的能力?

3.2.1 重叠法规产生的相互作用问题

一些重要的相互作用源于国家和地方法规的重叠。这种相互作用适用于两对美国国家和地方政策: 州级RES/CES和国家RES/CES; 以及加利福尼亚州的燃油效率（CAFE）标准和国家CAFE标准。

3.2.1.1 可再生能源/清洁能源标准

在RES或CES的通常设计下, 发电企业所产生的单位可再生或清洁能源均会获得可交易的证书或信用额。在会计期末, 每家公司必须交出与其所需的可再生/清洁能源生产水平相当的证书, 定义为总产量的特定份额。在实施这类计划的30个州中, 大多数州的目标是到2020年可再生或清洁能源发电量占总发电量的15%-20%, 也有一些州如加州的目标高达33%。而美国国会此前提出的全国可再生能源目标则为3%-15%不等。

具有交易性的可再生能源电力标准和污染控制的总量控制与交易方法密切相关。许多地方RES项目都是作为气候政策制定的。因此, 可将它们视为碳排放交易体系, 其中三种化石燃料—煤炭、石油和天然气之间的碳强度差异被忽略, 而且水电和核电的零碳特性也被忽略。对碳含量差异的忽视限制了RES的成本效益。由于RES没有直接对化石发电相关的

5 此部分引用了Goulder and Stavins (2011)。

外部性进行定价而是关注可再生能源与化石能源发电的比例,因此成本效益将受到影响。

在评估重叠法规的影响时,最容易想到的情况是,国家RES(或CES)涵盖了所有采用RES的州所涵盖的所有实体或活动。⁶假设国家政策已经到位,一个州出台了一项比国家政策更严格的政策——从某种意义上说,它需要从州内的污染源头实现减排,而这些减排幅度要大于仅根据国家计划就能实现的幅度。这对全国减排以及成本效益有何影响?

答案取决于全国性市场是否包括国家可再生能源信用交易规定。在此我们考虑一下全国性市场中包含此类规定的情况(现有提案就是这种情况),假设在“绿色”州实施更严格的要求之前,一家公司正好满足了全国性市场的要求;在这种情况下,通过增加可再生能源的履约以符合“绿色”州更严格的要求,该公司将超额完成全国性的要求。它现在拥有多余的全国性可再生能源信用,可以将这些信用出售给在RES不那么严格或根本没有RES的州运营的公司。通过购买这些超额信用,其他州的公司将不需要那么多地依赖可再生能源电力。

在这种情况下,排放泄漏可能接近100%:可再生能源发电量的增加和绿色州排放量的减少可能大部分或全部被其他州可再生能源发电量的减少和排放量的增加所抵消。此外,绿色州的努力将导致国家整体减排努力的成本效益恶化。在缺乏绿色州RES的情况下,全国性市场将使得各州和各污染源头之间的边

际减排成本相等。然而,现在绿色州的行动打破了这种平衡,导致该州的边际减排成本高于其他州。因此,总体减排成本上升,但与之相应的全国性的减排量将很少或者根本没有。如果全国性市场允许一家在多个州开展业务的公司平均其在排放要求较为严格和较为宽松的不同地方辖区的减排程度以最终达到全国性标准,同样的问题也会出现。⁷

原则上,有两种方法可以避免这种泄漏。一种是国家政府允许一个州或地方管辖区从全国性市场中“划出”,只要它们在实施一个或多个地方计划时至少要保持同样的严格程度。这在美国政策中有着很多先例。其结果将是两个独立且不同的燃油效率或RES/CES计划,而全国性市场仅适用于不被单独划出的地方管辖区。在一些地方管辖区,燃料效率的影子价格和可再生能源信用的价格将不同于国家系统,因此成本效益仍将受到影响。

避免这些有问题的相互作用的另一种方法是在全国性市场存在的情况下,通过国家规则提前阻止(即实际上禁止)地方计划,而这种方法也有先例。通过这种方式,可以防止泄漏以及随之而来的成本效益损失,并确保私营企业不会面临多重标准。然而如果一个更绿色的州的行动增加了其减排成本,而这些成本又由该州独自承担,那么类似的地方辖区可能会反对全国性市场的阻止行为,其理由是地方辖区应有权决定是否将更高的成本强加给自己。

6 在国家和州政策覆盖范围不完全重叠的情况下,相互作用取决于哪个策略在覆盖范围上更全面,以及哪个对覆盖来源更严格。相关信息请参见:Goulder和Stavins(2010)。

7 Goulder和Stavins(2010)更详细地分析了近100%泄漏的结果和相关的成本效益结果。类似的结果也适用于联邦总量控制与交易体系(McGuinness和Ellerman,2008;Burtraw和Shobe,2009;Goulder和Stavins,2010)。

替代性的国家设计将不允许交易,即不涉及全国性的可再生能源信用交易。信用交易的一个主要优点是鼓励在最便宜的地方增加使用可再生能源,而替代设计将没有这种优点并且会牺牲成本效益。在这种情况下,面对新的更严格的州级标准的企业将不再有渠道通过出售多余的全国性可再生能源信用来减轻约束的压力,更严格的绿色州的标准不会导致排放泄漏到其他州,因此它减少了全国的排放量。然而,收紧国家标准而不是单个州更严格的要求可以以更低成本实现同样的减排。

3.2.1.2 机动车燃油效率标准

在汽车燃油效率标准或每英里温室气体排放限制方面,嵌套的国家和地方法规会导致类似的问题。到2009年,已有14个州开始限制每英里的温室气体排放量。这些所谓的“帕夫利(Pavley)标准”(以加州立法的主要发起人命名)要求制造商在2016年前将每英里温室气体排放量减少约30%,在2020年前减少45%(加州空气资源委员会,2008)。

由于二氧化碳排放量和汽油使用量几乎成比例,帕夫利标准有效地提高了采用该限制的各州制造商(下文简称“帕夫利州”)的燃油经济性要求。这些州一级的行动是基于数量的法规,可与国家一级的现有公司平均燃油经济性(CAFE)标准产生巨大的相互作用。以一家汽车制造商为例,在实施帕夫利限值之前,该制造商刚刚达到CAFE标准。现在,它必须通过销售在帕夫利州注册的汽车来满足更严格的帕夫利要求。而为满足更严格的帕夫利要求,该制造商在美国的整体平均燃油经济性超过了国家要求,那么国家要求就不再

具有约束力。因此,制造商可以改变在帕夫利州以外地区的销售构成;具体而言,它可以转而销售燃油经济性较低的大型汽车。

事实上,如果所有制造商最初都受到国家CAFE标准的约束,那么引入帕夫利标准将导致100%的边际排放泄漏,因为帕夫利州内的减排量将完全被这些州以外的排放增加量所抵消。实践表明,从2009年到2020年,帕夫利州新车市场约65%的减排量被其他地方新车市场的排放增加量抵消(Goulder、Jacobsen和van Benthem,2012)。

2009年5月,奥巴马政府与14个帕夫利州达成协议,根据该协议,美国将收紧国家燃油经济性要求,以实现符合帕夫利倡议的每英里温室气体有效减排。作为回应,14个州同意放弃帕夫利倡议,因为国家标准的收紧使得这一努力已不再被需要。

尽管存在泄漏的可能性,但更严格的州级标准会加速汽车制造商开发新技术然后推广到全国,从而降低排放量和油耗。然而,在国家CAFE标准存在的情况下,更快的技术进步加剧了地方计划(州一级标准)对车辆销售类型结构造成的不利影响(Goulder、Jacobsen和van Benthem,2012)。因此在这种情况下,就减少总体燃料消耗而言,更大的技术进步产生的收益相对较小。

3.2.1.3 基于价格的政策

上述存在问题的相互作用是特定存在于针对基于数量减排的国家法规里——无论是基于市场的法规,如总量控制与交易或可再生能源标准,还是基于命令和控制的法规,如技

术或性能标准。这与基于价格减排的国家法规大不相同。例如,假设在国家一级征收碳排放税;如果一个州决定实施新的法规,要求州内减排程度超过国家碳税产生的减排程度的范围,那么州一级政策所产生的额外减排量将不会被用来抵消其他地方的可能产生的排放增长(除了因各辖区生产碳密集型产品和服务的边际成本不同而导致的通常的经济泄漏),那么其他地方辖区的减排仍将受国家层面碳税的管辖。因此,尽管存在监管重叠,但国家层面的基于价格的监管可以避免100%的泄漏问题。然而,更绿色的州所采取的更积极的行动不会以最具成本效益的方式实现全国范围的减排:同等的减排量下,只需小幅增加国家层面的碳税税率,就可以通过更低的成本实现减排。

3.2.2 潜在的积极相互作用

州和国家政策也可以在其他方面相互作用,从而产生积极的结果。首先,地方辖区和国家政府之间可能会出现战略互动,特别是地方政府的努力可能会向国家施加压力使之采取更严格的政策。事实上,加州空气标准在相当长一段历史时间内对国家政策发展有着相当大的影响,部分原因是工业界不愿意面对全国不同地区的不同标准。例如,加州主导的州一级的每英里温室气体排放标准的收紧有助于随后国家CAFE标准的收紧。汽车制造商不希望在国家一级和州一级面对不同的标准。因此,只要取消州标准,他们就愿意支持更严格的国家标准。当然,只有在先前的国家政策不够严格的情况下,才有必要启动更强有力的国家政策。

其次,地方辖区可以作为试验创新政策方法的实验室,创新政策方法是中国试点制度的主要动机,包括广东试点制度,这是由国家政府推动的,但主要由省级政府实施。一般而言,在成本效益或其他方面证明成功的办法未来可以被国家一级政府采用。相互作用是一种信息的传递。然而需要仔细考虑这种地方试验的情况:为什么该实验应该在地方级而不是国家级;和在任何情况下,都存在着地方当局是否允许在实验完成并提供信息之后结束实验的问题。

3.2.3 与国家政策没有重叠的地方行动

当地方和国家的努力不存在重叠时,嵌套监管的问题就不再适用了。在这种情况下,地方辖区可以填补监管空白。如上所述,地方辖区可能会解决国家政策没有遇到的市场失灵问题,例如即使面对有效的能源价格,也会出现出房产的所有者或租用者对如隔热材料等能源效率技术的投资激励不足的委托代理问题。这种市场失灵最好通过建筑法规或分区条例来解决,由于气候的地理差异,这两种法规在地方一级可能可以得到更好的实施。

从更广泛的意义上讲,当国家的行动在政治上根本不可行时,就需要地方政策介入。由于温室气体排放的外部性超越了国界,因此理想情况下应该在全球一级解决气候变化问题。然而,正如“世界政府”倡议面临的的政治和体制障碍使国家政策成为最佳选择一样,阻碍国家层面行动的政治障碍也为地方行动留下了空间。

3.3 在国家可交易绩效标准中嵌套地方政策

当地方政策嵌套在以数量平均为特征的国家政策（如总量控制与交易）中时，这些政策之间的相互作用可能是存在问题的、良性的或积极的。当国家政策是可交易绩效标准（TPS）时，如中国将于2021年启动的全国碳市场，其后果与全国总量控制与交易体系类似但更为复杂。⁸对于那些导致良性和积极相互作用的情况，结果是相同的；但是对于导致有问题的相互作用的情况，结果则有些不同。

首先，有了总量控制与交易，如果一个嵌套的（地方或部门）政策更加严格，就会出现100%的泄漏。但在TPS下，由于补充政策导致的泄漏可能超过100%。怎么会这样呢？根本原因是，在TPS制度下，配额分配数量是履约实体产出的内生因素。一般来说，严格的地方政策会导致受影响的履约实体即企业的预期产出减少，因为边际成本增加（假设公司是利润最大化者，即不是国有企业或受到监管限制），但是随之而来的产出价格的上涨会带来更大的产出，因此总的配额和排放量会增加。

如果地方政策或部门政策对履约实体（企业）的要求比国家TPS的要求更严格，则企业必须降低其排放强度和/或为每个产出单位购买更多配额。无论哪种方式，企业生产该产品的边际成本都会增加，因此如果它是一个利润最大化的企业，则会减少产量。该地方或部门的产出减少可能导致产出价格的上涨（在

整个经济中，取决于相关产品的市场范围），当面临非弹性需求，如电力市场时，产出价格的上涨将变得更加显著。而在国内市场里，这种产出价格的上涨会导致更大的总体产出，因此，在可交易绩效标准的限定下，总排放量会更大，尤其是当国内产出供应具有高度弹性时，总产出和总排放量的同时增加会变得尤其显著。

综上所述，当有了国家TPS，与地方或部门政策的相互作用可能会导致排放泄漏大于或小于100%，这主要是因为可在交易绩效标准下，配额的分配是内生的而不是固定的。如果地方的供给弹性大于零，但其他地方都等于零，那么就没有泄露。如果其他地方的供给弹性都大于零而又不是特别高，那么就会出现小于100%的泄漏。但如果全国供给弹性都特别大，那么泄漏量就有可能超过100%。

4. 结论

鉴于气候变化问题的公共资源属性，国际合作至关重要，有效治理的最高级别（通常是国家）必须作为关键辖区参与实施有效的温室气体减排政策。然而，如果国家政府层面的行动不够充分，或者其他市场失灵阻碍了国家政策的有效实施，那么地方气候政策就有可能发挥作用，无论是绩效标准、技术标准还是包括碳税或总量控制与交易体系在内的碳定价工具。

回顾美国地方总量控制和交易体系的经验，包括区域温室气体倡议和加利福尼亚州的AB-32/398交易体系，为排放交易制度的设计和总体性能提供了一系列的经验教训。除此

8 本节引用了：Goulder和Morgenstern（2018）；Goulder、Long、Lu和Morgenstern（2020）；以及与Lawrence Goulder的个人沟通（2020）。

之外, 在更广泛的国家气候政策中嵌套地方气候政策的理论和经验表明, 这两个治理级别之间的相互作用可能是有问题的、良性的或积极的, 而这将取决于国家和地方政策的性质、设计和严格程度。特别值得关注的是国家政策以平均排放量为为基础的情况, 例如总量控制与交易体系。当国家体系是一个可交易的绩效标准时, 就像中国计划在2021年推出的全国碳市场一样, 其结果和总量控制与交易体系类似, 但肯定要复杂得多。

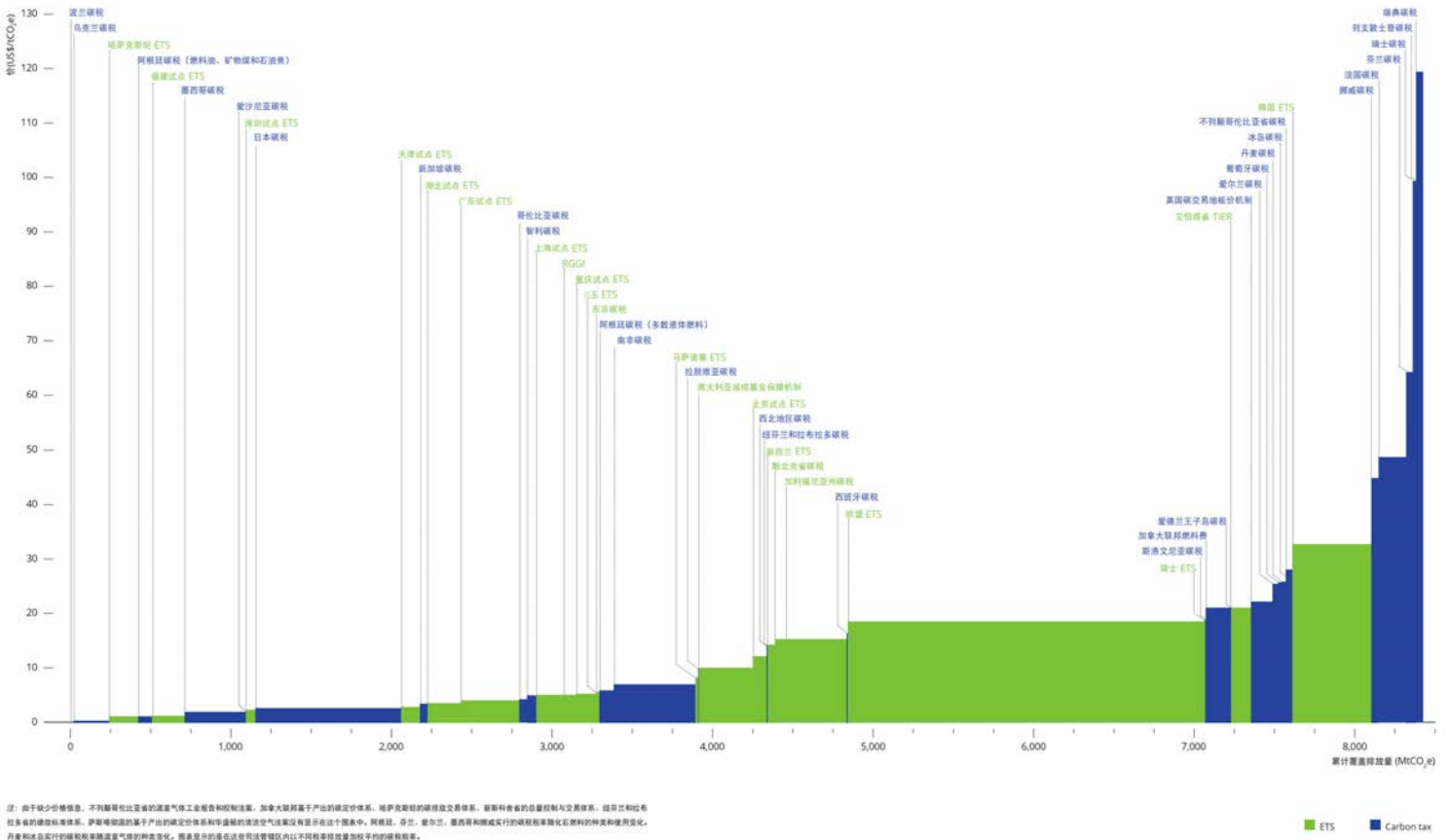


图1. 碳价和已实施碳定价机制的排放覆盖范围

(来源：世界银行, 2020, 第27页)

参考文献

世界银行, 2020。“2020年碳定价机制现状和趋势”。

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33809>

Borenstein, Severin, James Bushnell, Frank A. Wolak, and Matthew Zaragoza-Watkins. 2019. “Expecting the Unexpected: Emissions Uncertainty and Environmental Market Design.” *American Economic Review* 109(11): 3953-3977. <https://doi.org/10.1257/aer.20161218>

Burtraw, Dallas, and Bill Shobe. 2009. “State and Local Climate Policy under a National Emissions Floor.” Working Paper 09-54. Resources for the Future and University of Virginia. <https://www.rff.org/publications/working-papers/state-and-local-climate-policy-under-a-national-emissions-floor>

California Air Resources Board (加州空气资源委员会). 2008. “Comparison of Greenhouse Gas Reductions for the United States and Canada under U.S. CAFE Standards and California Air Resources Board Regulations: An Enhanced Technical Assessment.”

Climate Policy Initiative(气候政策倡议). 2020. “California Carbon Dashboard.” <https://calcarbondash.org> (Accessed November 20, 2020).

Fankhauser, Samuel, Cameron Hepburn, and Jisung Park. 2010. “Combining Multiple Climate Policy Instruments: How Not to Do It.” *Climate Change Economics* 1(3): 209-225. <https://doi.org/10.1142/S2010007810000169>

Goulder, Lawrence H., Mark R. Jacobsen, and Arthur van Benthem. 2012. “Unintended Consequences from Nested State and Federal Environmental Regulation: The Case of the Pavley Greenhouse-Gas-per-Mile Limits.” *Journal of Environmental Economics and Management* 63: 187-207. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2011.07.003>

Goulder, Lawrence, Xianling Long, Jieyi Lu, and Richard Morgenstern. 2020. “China’s Unconventional Nationwide CO₂ Emissions Trading System: Cost-Effectiveness and Distributional Impacts.” Working Paper, August. [https://www.dropbox.com/s/8gmlakkerip1puw/China%27s%20Unconventional%20Nationwide%20CO₂%20Emissions%20Trading%20System%20-%202020%20Aug%20%2720.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/8gmlakkerip1puw/China%27s%20Unconventional%20Nationwide%20CO2%20Emissions%20Trading%20System%20-%202020%20Aug%20%2720.pdf?dl=0)

Goulder, Lawrence, and Richard Morgenstern. 2018. “China’s Rate-Based Approach to Reducing CO₂ Emissions: Attractions, Limitations, and Alternatives.” *American Economic Review Papers and Proceedings* 108: 458-462. <https://doi.org/10.1257/pandp.20181028>

Goulder, Lawrence H., and Robert N. Stavins. 2010. “Interactions between State and Federal Climate Change Policies.” National Bureau of Economic Research Working Paper 16123. <https://www.nber.org/papers/w16123>

Goulder, Lawrence H., and Robert N. Stavins. 2011. “Challenges from State-Federal Interactions in U.S. Climate Change Policy.” *American Economic Review Papers and Proceedings*, 101(3): 253-257. <https://doi.org/10.1257/aer.101.3.253>

- Kaplow, Louis. 2010. "Taxes, Permits, and Climate Change." National Bureau of Economic Research Working Paper No. 16268. <https://www.nber.org/papers/w16268>
- Knittel, Christopher R. 2019. "Diary of a Wimpy Carbon Tax: Carbon Taxes as Federal Climate Policy." Working Paper 2019-013. MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, August. <http://ceep.mit.edu/publications/reprints/707>
- McGuinness, Meghan, and A. Denny Ellerman. 2008. "The Effects of Interactions between Federal and State Climate Policies." Working Paper 08-004. MIT Center for Energy and Environmental Policy Research, May. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/45518>
- Mehling, Michael A., Gilbert E. Metcalf, and Robert N. Stavins. 2018. "Linking Climate Policies to Advance Global Mitigation." *Science* 359(6379): 997-998, March 2. <http://doi.org/10.1126/science.aar5988>
- Metcalf, Gilbert E. 2009. "Market-Based Policy Options to Control U.S. Greenhouse Gas Emissions." *Journal of Economic Perspectives* 23(2): 5-27. <http://doi.org/10.1257/jep.23.2.5>
- Newell, Richard G., Adam B. Jaffe, and Robert N. Stavins. 1999. "The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change." *Quarterly Journal of Economics* 114: 941-975. <http://doi.org/10.1162/003355399556188>
- Newell, Richard G., and Robert N. Stavins. 2003. "Cost Heterogeneity and the Potential Savings from Market-Based Policies." *Journal of Regulatory Economics* 23: 43-59. <https://doi.org/10.1023/A:1021879330491>
- Organization for Economic Cooperation and Development (经济合作与发展组织). 2011. *Interactions Between Emission Trading Systems and Other Overlapping Policy Instruments*. Environment Directorate, OECD. <https://doi.org/10.1787/5k97gk44c6vf-en>
- Perino, Grischa. 2018. "New EU ETS Phase 4 Rules Temporarily Puncture Waterbed." *Nature Climate Change* 8(4): 262-264. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0120-2>
- Perino, Grischa, Robert A. Ritz, and Arthur van Benthem. 2019. "Understanding Overlapping Policies: Internal Carbon Leakage and the Punctured Waterbed." National Bureau of Economic Research Working Paper 25643. <https://www.nber.org/papers/w25643>
- Schmalensee, Richard, and Robert N. Stavins. 2017. "Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade." *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(1): 59-79. <http://doi.org/10.1093/reep/rew017>
- Stavins, Robert N. 2019. "The Future of U.S. Carbon-Pricing Policy." National Bureau of Economic Research Working Paper 25912. <https://www.nber.org/papers/w25912>
- World Bank Group (世界银行). 2016. *Emissions Trading in Practice: Handbook on Design and Implementation*. Partnership for Market Readiness and International Carbon Action Partnership. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23874>

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

