

广东碳市场进展、挑战及趋势



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

Zeng Xuelan
曾雪兰

Li Weichi
黎炜驰

Guo Xingyue
郭星玥

广东省应对气候变化研究中心

2021年4月

广东碳市场进展、挑战及趋势

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

Zeng Xuelan
曾雪兰

Li Weichi
黎炜驰

Guo Xingyue
郭星玥

广东省应对气候变化研究中心

2021年4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企业与政府学教授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

曾雪兰 (Zeng Xuelan), 黎炜驰 (Li Weichi), 郭星玥 (Guo Xingyue). 广东碳市场进展、挑战及趋势. 麻省剑桥: 哈佛气候协议项. 2021年4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。

广东碳市场进展、挑战及趋势

Zeng Xuelan

曾雪兰

教授/主任

Li Weichi

黎炜驰

碳市场所副所长

Guo Xingyue

郭星玥

工程师

广东省应对气候变化研究中心

1. 引言

广东省是中国第一经济大省，GDP总量于2019年率先突破10万亿人民币（折合约1.56亿美元），约为中国的十分之一左右，在国际上与加拿大、韩国等发达经济体的GDP总量相当。省内各地区的经济发展水平差异明显，土地面积占全省30%的珠三角地区产出了超过80%的GDP。整体能效水平在中国较为先进，在第二产业比重接近40%的情况下，单位GDP能耗仍能保持全国第2低的水平，仅次于服务业主导的北京市。一次能源消费结构相对均衡合理，传统化石能源比重不断下降，天然气、核能、可再生能源等清洁能源比重逐步提高至40%。“十三五”期间（2016-2020年），中央政府下达给广东省的节能减排目标为全国最严格档次。随着中国2060年碳中和目标的提出、2030年碳达峰目标的日

益临近，广东省作为中国发达省份，预计将会在接下来的发展中肩负更加重要的减排责任。总体来说，广东经济相对发达，产业结构与能源结构较低碳，能源利用效率较高，但发展不平衡不充分问题仍较显著，进一步减排的成本较高。

对此，广东省引入市场化机制，以进一步低成本地促进广东省实现碳减排目标。广东碳排放权交易试点于2013年底正式启动，至今已步入第八个履约年度。广东碳市场目前已纳入电力、水泥、钢铁、石化、造纸、民航六个行业中年排放量超过2万吨的企业，企业数量约250家，覆盖广东省二氧化碳排放量约65%。经过持续的探索创新，广东已逐步建立起系统完备、公开透明、运行高效的碳排放管理体系和市场交易体系，配额体量排名全球前列，履约情况良好，配额交易活跃，减排效果显著。

2. 广东碳市场重点要素及特点

2.1 公开透明的政策体系

广东碳市场已建立起层次分明、科学规范、公开透明的政策法规体系。2013年，广东省人民政府印发了《广东省碳排放权交易试点工作方案》，对广东碳排放权交易试点建设作出总体性布局和原则性指导。此后，广东颁布了《广东省碳排放管理试行办法》作为总纲性管理文件，明确碳排放报告与核查制度、配额管理制度、交易制度、监督管理等相关总体规定。在上述文件制度框架下，主管部门制定了《碳排放配额管理的实施细则》、《广东省企业碳排放信息报告与核查实施细则》作为配套性管理文件；制定了《广东省年度碳排放配额分配实施方案》（含控排企业名单）、《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南》、《广东省企业碳排放核查规范》等文件配套性技术文件。广东一直致力于营造公开透明、可预期性强的市场环境，历年来均向社会全文公开上述政策文件，是有效信息公开最多的试点地区之一。基于这些公开信息，企业可根据其全年生产经营计划，预测当年度履约碳排放量、免费配额量、配额盈亏情况，合理统筹安排生产和碳排放管理活动，制定碳资产管理策略与方案，进而实现减排成本效益最大化。公开透明的政策体系，大大增强了企业参与碳交易的信心，提升了广东碳市场的稳定性和可预期性。

2.2 多方参与的碳市场管理体系

在碳市场建设进程中，广东已逐步建立起由政府牵头、多方参与的管理机制。

政府统筹管理碳排放权交易试点工作。

在广东省应对气候变化及节能减排工作领导小组、广东省国家低碳省试点工作联席会议的指导下，由广东省生态环境厅应对气候变化处专门负责碳排放权交易试点组织实施、综合协调和监督工作。实行省市二级管理机制，并从相关支撑研究机构抽调人员成立广东省碳排放权管理和交易工作小组，开展碳排放权交易机制研究与实施工作。

从机制层面落实利益相关方的参与。一

是建立省级配额评审委员会。碳市场的核心文件配额分配方案需经配额评审委员会评审通过后方能提请省政府审批并印发实施。配额评审委员会由主管部门、低碳领域专家学者、行业协会及企业代表组成，其中三分之二以上的成员为专家学者。二是建立配额技术评估小组。负责广泛收集企业意见并及时向主管部门反馈，对配额管理工作提出意见建议。配额技术评估小组由行业协会、企业代表、研究机构组成。三是每年进行系统、全面的培训。每年度广东均组织对地方政府主管部门、控排企业、核查机构的培训，一方面提高市场各方参与碳市场的基础能力，另一方面也在培训过程广泛听取各方对碳市场机制的意见和建议。自广东碳市场启动建设以来，已累计培训碳市场各方人员8000余人次。四是组织召开座谈会。在重大工作决策、计划、筹备等关键阶段，及时通过座谈会征求行业协会、控排企业、研究机构、投

资机构的意见建议。这种机制化、常态化的民主监督协商机制既有效支撑了主管部门在政策制定和实施过程中综合考虑各利益相关方的诉求，保障了决策的公平性、科学性，又大大减少主管部门自由裁量空间，为降低行政管理廉政风险发挥了重要作用。

引入研究机构提供系统性的碳市场技术支撑。碳市场机制涉及到各参与方之间的互动和协调，例如，MRV方法的效果与成本需要进行平衡，而MRV方法与配额分配方法的也有高度关联性，涉及政府、企业、第三方核查机构间的利益博弈；配额分配方法对不同利益相关方也有潜在差异化的影响等。因此，需要相对独立于上述参与方的研究机构进行机制设计，才能达到政策效果、技术优化、参与方利益的平衡。广东引入了相对独立于政府、企业和核查机构的研究机构，为碳市场的机制设计、技术管理工作提供支撑，协助主管部门开展宏观形势研判和情景分析，预测MRV体系和配额分配方法学对市场、行业和企业个体的实施效果和影响，最终形成在政策效果和实施成本相对平衡的方案供主管部门进行决策参考。

2.3 严格细致的数据质量保障体系

严格细致的企业碳排放信息报告和核查制度是广东碳交易体系的基石。在企业数据管理方面，一是成立行业报告技术专家小组，在企业报告过程中提供相关问题的答疑渠道，减少由此产生的相关错误。二是企业核查和审核做到两个100%——企业报告数据100%核查、核查结果100%专家审核。对审核过程发现问题的企业组织进行复查，未发

现问题的进行一定比例的抽查。抽复查完成后组织二次专家审核，直至问题完全解决。在核查机构管理方面，一是坚持由政府出资委托进行核查，通过公开招标遴选确定国内第三方核查机构名单，由省财政统一安排核查费用，保证核查结果客观、独立、公正。二是明确核查工作要求，核查前对核查机构进行系统培训，要求核查员必须持证上岗，要求核查机构须在内部建立技术内审制度。三是建立核查机构黑名单制度和绩效考核机制，根据《广东省碳排放信息核查工作管理考评办法》对各核查机构的监测计划、排放报告核查情况实行绩效考核，考评结果对社会公开，机构排名直接关系核查资质和核查任务分配，出现重大技术失误或违规行为的机构将被约谈警告，严重者将可能被列入黑名单或取消核查资格。

2.4 刚柔并济的引导性履约机制

广东碳市场履约机制以引导为主、惩罚为辅，多措并举确保企业按时履约。一是激励性措施。按照《广东省碳排放管理试行办法》规定，同等条件下，支持已履行责任的企业优先申报国家支持低碳发展、节能减排、可再生能源发展、循环经济发展等领域项目或资金扶持。二是沟通引导性措施。广东碳市场高度重视与企业的沟通，避免仅依靠强制力要求企业履约。面对履约存在困难的企业，主管部门和碳交易工作组共同与企业沟通协调，了解企业的实际困难，形成协助企业的对策建议。若地市主管部门沟通无效，则由省级部门进行沟通、约谈，引导企业完成履约工作。在沟通协调措施仍无效的

前提下，再启动执行程序。三是惩罚性措施。主要包括：罚款，对企业未按时履约、虚报瞒报数据等违规行为进行罚款；配额抵减，对未履约部分的配额，在下一年的配额中进行双倍扣减；公告违规，向全社会公开企业违规行为；纳入征信记录，广东省政府与中国人民银行签订了金融征信系统信息报送协议，将出现重大违规行为的企业信息直接报送到央行金融征信系统，不良的征信记录将直接影响到企业融资。在这种刚柔并济的引导机制下，自试点启动以来，广东多年以100%履约率完成履约工作，为碳市场控排目标的实现提供了有力保障。

2.5 持续创新有偿与免费相结合的配额分配制度

广东碳市场从启动之初即采用有偿和免费分配相结合的配额分配方式，是中国国内碳市场试点中率先实施制度化配额拍卖的试点。

有偿配额分配方面，广东持续探索各种竞价价格机制。由初期的固定底价优化至阶梯底价（每次拍卖逐步提升底价），并进一步优化为浮动底价（即政策保留价，取竞价发放前三个月二级市场平均成交价格），实现一级市场与二级市场交易价格挂钩，逐步起到价格发现、联动市场的功能。截至2020年3月，广东共组织了18次有偿配额竞价拍卖，拍卖收入超过8亿元人民币，增强了企业关于碳排放权“资源稀缺、使用有价”的理念，为广东省低碳发展工作的开展提供了资金支持。

免费配额分配方面，广东兼顾效率与公平，以基准法为主、历史法（历史排放法、历史强度法）为辅的方式进行配额分配，并争取逐步实现基准法全覆盖。前期，广东试点首先选取产品较单一、生产工序可比性较强的电力纯发电、水泥等行业实行基准法，覆盖的企业排放量占比约60%，其余行业采用历史排放法。2015年，经过两年的数据积累，选取条件成熟、排放量占比较大的燃煤热电联产机组，从历史排放法优化为基准法。2016年，广东将热电联产基准法推广至燃气热电联产机组，将供热量与发电量折算为同一产品，与纯发电机组采取统一基准线。新增纳入的造纸、民航行业配额分配也以基准法为主。2019年，钢铁行业产品基准线从四种进一步优化细分为七种，配额分配的科学性进一步提升。目前广东基准法覆盖企业的排放量占比已达到90%左右。各行业基准值均参考行业先进水平进行设定，而且在后续履约年度持续下调了电力、水泥、造纸等多个行业的基准值，逐步提升企业的减排压力，促使企业加快低碳转型。

2.6 兼顾总量控制和降低经济波动影响的配额预发与限量核定制度

广东碳排放权交易试点实施“总量—交易”制度。2020年度，广东碳市场配额总量为4.65亿吨，由控排企业配额、储备配额组成。配额总量以自上而下和自下而上相结合的方式，综合考虑地方减排目标、经济发展趋势、产业布局等因素进行设定，既给予企业一定的减排压力，又能够满足企业发展和重大项目建设的合理需求，保障广东碳市

场的健康可持续发展。在确保碳排放总量控制目标实现和碳强度逐年下降的前提下，广东碳市场引入预发配额机制，并通过产能上限，将宏观经济波动对配额量的影响控制在一定范围内。履约初期根据企业上一年度的产量发放预配额，履约期末根据核查结果，确定企业当年度实际产量，进而根据基准线核定最终配额量，与预配额相比多退少补。配额退回后将回收入储备配额，配额补足量也来源于储备配额，因此未增加配额总量。企业实际产量遵循总量控制原则，当年度用于计算配额的实际产量不得超过该企业的产能“天花板”，例如钢铁行业用于计算核定配额的生铁、粗钢产量不可超过企业核定产能。上述措施一定程度缓冲了因经济波动影响而导致企业配额缺口过大或盈余过大的问题，降低宏观经济的不确定性对碳排放权交易市场造成的负面影响，在总量控制和强度控制间取得一定程度的平衡。

3. 广东碳市场实施效果总结

3.1 自碳市场启动以来:边界一致的情况下实现绝对量减排

近年来，广东持续完善碳交易制度、优化配额分配方法，控排企业减排效果显著。通过对广东碳市场启动初期（2013年）和2019年度履约数据对比分析发现，在此期间，广东省第二产业碳排放总量只增加了3.1%，单位GDP碳排放大幅下降了21.6%。在碳市场控排企业2019年和2013年企业边界一致的前提下，碳交易的电力、水泥、钢铁、石化控排企业排放量实现了绝对量减排，减

排幅度达12.3%，有效减缓了第二产业排放总量的上升。碳交易机制的实施对落后产能造成更大的成本压力，推动落后企业逐步退出市场。自纳入碳市场以来，纳入控排的累计300余家企业中已有66家落后企业关停、停产或降产至控排门槛以下，该类企业年排放量规模达1480万吨。碳市场机制的实施有效促进广东实现淘汰落后产能和节能减排的目标。

3.2 市场交易活跃,企业碳资产管理意识提升

广东碳市场交易稳居中国试点碳市场首位。截至2021年3月26日，广东碳排放权交易试点配额累计成交1.75亿吨，总成交金额达到36.46亿元，分别占7个试点地区的38.8%和34.7%，稳居全国首位，也是国内首个、也是目前唯一一个配额现货交易量破亿、交易额突破30亿元大关的试点碳市场。2020年交易量相较试点启动初期（2014年）增长了2469%，配额价格比历史最低价上涨419.9%，形成了交易活跃、量价齐升的良好发展态势。即使在新冠疫情期间，广东碳市场仍展现出良好韧性，总体受疫情冲击较小，2020年碳价仍同比上涨了35.9%。从全球来看，近年（2019-2020年）广东碳市场配额现货成交量已超过欧洲能源交易所（EEX）同期配额现货成交量，位居世界前列。广东碳市场稳中向好、逆势而上的良好发展态势吸引了省内外及境外投资机构的广泛关注。机构投资者交易量占总交易比重超过70%，投资机构作为碳市场交易主力，有利于促进广东碳市场的碳价稳定，增强碳市场服务减排的作用。

企业参与碳交易和碳资产管理的主动性明显增强。近年来，企业在履约期临近结束时集中交易的情况趋于减少，从试点启动初期短期内少数集中交易高峰，逐渐转变为分布在履约期内若干个交易小高峰，市场交易行为日趋成熟。大部分企业由被动接受转变为主动加强减排，提前在系统上提交配额、核证减排量完成碳排放履约工作，全省履约率连续多年保持100%。

4. 广东碳市场的挑战和展望

4.1 复杂行业配额分配方法进一步优化

免费分配方法从历史法逐步向基准法过渡，是国际上主要碳市场的共同趋势，基准法往往需要更精细的数据以建立可比的产品基准线，这对于产品差异性较大、能源物料关系复杂的行业来说挑战较大。广东省目前存在这种情况的行业主要为钢铁、石化等行业。石化企业的炼油和石化产品结构不尽相同、加工工艺链条的长短也不同。钢铁企业的钢材产品涉及多个型号，而且存在一个工序生产多种产品等复杂情况；生产工序间可同时存在能源投入和产出（如高炉、焦炉、转炉煤气等）并相互供给，监测这些煤气在每个工序的产量、用量及其对应的热值存在一定的不确定性，相应的能源/物料投入和产出难以根据产品分类准确剥离，因此合理、准确地计算单位产品碳排放量并进行行业对标存在较大挑战。对此，广东碳市场对石化行业仍一直采用历史排放法；对于钢铁行业，由4个产品的基准线逐步细分到7个产品

基准线，基准法覆盖范围进一步扩大，产品和工序划分更科学、企业可比性更强，但生产钢材产品的钢压延与加工工序仍采用历史排放法分配配额。下一步，将进一步完善复杂行业的数据监测与配额分配方法的研究，逐步实现基准法全覆盖，提升配额分配的科学性和公平性。

4.2 进一步提升数据质量保障体系

在鼓励企业对排放量化相关参数进行实测的同时，权衡由此产生的监管成本，将企业MRV监管逐步从事前、事后监管逐步渗透至事中监管。从国内外碳市场实践情况看，若通过算法对碳排放进行量化，其使用的参数主要包括活动数据和排放因子。活动数据必须由企业实测，排放因子则一般提供缺省值和实测方法供企业选择。广东碳市场同样如此。对于活动数据，中国已从法律文件和技术文件建立起相对成熟的数据质量控制监管体系：颁布了关于计量仪器校准、检查和违规责任的法规和制度；在能源数据计量方面颁布了《节约能源法》，包括实施法规和技术支持标准，如重点能耗企业需要根据技术标准配备规定精度的计量仪器，并对其能源管理系统进行外部评估；建立省、市、县级的节能监察体系，要求监管企业遵守节能法律法规和强制性技术标准，等等。对于排放因子，广东碳市场秉承鼓励实测的原则，因为实测更能反映企业的真实排放情况，但另一方面，这也会增加企业作假及从中获取违规利益的风险。对此，广东碳市场已在事前、事后数据质量控制环节建立了较为完善的制度，涉及明确实测方法及规则、第三方

核查、专家审核、抽复查等多个方面。建议广东省进一步补足事中数据质量控制措施，加强对企业全年排放相关数据监测的监管。例如，推进企业实验室按国际标准（如ISO/IEC 17025等）建立管理体系并完善监测过程的文件记录；探索建立企业飞行检查制度，不定期在履约期中对企业能源、含碳物料进行采样与数据校验等；探索建立二氧化碳在线监测制度，对企业进行全年持续的排放监控，并与计算法结果相互校验比对，提升数据质量。

4.3 探索扩大行业覆盖范围

扩大行业覆盖范围，是广东碳市场的自身需求，也是对于广东省碳达峰、碳中和工作的有力推进。广东碳市场在建立之初，已计划分批、分期纳入电力、水泥、钢铁、陶瓷、石化、纺织、有色、塑料、造纸等工业行业及交通运输、建筑行业。目前已纳入电力、水泥、钢铁、石化、造纸、民航六大行业并运行了8年有余，具备一定扩大行业覆盖范围的基础条件。广东碳市场扩大行业覆盖范围将有助于覆盖企业整体的减排成本实现进一步下降，增大碳市场流动性，减少碳泄漏，稳定碳价，进而使全社会以更低成本实现减排目标。此外，在习近平总书记提出的“2030年前碳排放达峰、2060年碳中和”的总体战略目标下，广东作为经济大省，应在相关工作中努力走在全国前列。作为促进低成本减排的政策工具，碳市场具备服务广东省碳达峰、碳中和目标实现的机制优势，应进一步扩大广东碳市场覆盖范围，发挥更大的促进减排的作用。

具体在近期纳入的新行业还需从排放体量、行业发展趋势、管理成本、企业承受能力、配额分配技术难度等多方面因素进行综合考量。**目前，候选新增覆盖行业包括数据中心、陶瓷、纺织行业、交通运输、建筑等。**这些行业或领域的碳排放体量较大或增长较快，同时也具有一定的广东特色。**数据中心是广东省新兴的排放领域**，耗电量高、间接排放较大，预计未来还将有较大幅度增长，排放体量预计将会达千万吨的级别，纳入控排的必要性和迫切性较高。**陶瓷行业**是广东省的特色行业，陶瓷产量约占全国的五分之一，其排放约占全省碳排放总量的7%左右。但陶瓷行业以中小企业为主，单体排放较已纳入的行业要低，管理成本相对偏高。**纺织行业**与陶瓷行业类似，以中小企业为主，其企业间工艺、工序差异偏大，管理成本、配额分配技术难度相对偏高。**交通运输、建筑行业**排放（建筑行业排放主要指建筑建成后日常运行过程的能耗所导致的排放）接近全省碳排放总量的四分之一，而且排放增长较快，纳入这些领域对广东省排放达峰有重要作用。同时，交通和建筑行业也是广东省与港澳地区共性较强的领域，有助于为粤港澳大湾区碳交易市场的建立提供基础。但是，这些行业排放主体较为分散，单体排放量小，管理权、所有权、使用权存在分散的情况，不利于控排责任的确定和管理。总体来说，目前将这些候选纳入的行业纳入碳市场的必要性和迫切性较高，但仍存在一定的挑战，建议广东省稳步推进，成熟一个、纳入一个。

5. 广东碳市场与全国碳市场的衔接

5.1 广东电力行业纳入全国碳市场的企业情况

广东电力行业预计纳入全国碳市场的企业共85家。根据全国碳交易配额分配方案的机组类型划分，其中300MW等级以上常规燃煤机组的企业31家，300MW等级及以下常规燃煤机组的企业22家，燃煤矸石、煤泥、水煤浆等非常规燃煤机组的企业6家，燃气发电企业26家。在这85家预计纳入全国碳市场的企业中，有65家原属于广东碳市场管理，全国碳市场正式启动后，这些电力企业将退出试点，由全国碳市场统一管理。

原试点控排企业纳入全国碳市场后，将要面临的较大不确定性因素是试点配额与全国碳市场配额的衔接问题。部分企业在广东碳市场市场期间，通过实施节能技改、碳资产管理等方式实现了配额盈余。但是，这些节余的配额在企业纳入全国碳市场后，能否继续在全国碳市场中使用，目前国家未有明确的政策规定，存在一定的不确定性。与全国碳市场的大体量相比，试点盈余配额的数量是相对较少的。通过采取分期结转、类似CCER的限制使用比例/使用量/使用期限、打折结转等手段，或者以上方式组合使用，可大幅降低试点配额对于全国碳市场的影响。因此，在不影响全国碳市场平稳运行的前提下，建议国家主管部门适当考虑将试点剩余配额结转为全国配额，并通过上述若干辅助措施减少试点剩余配额产生的影响。

5.2 广东未纳入全国碳市场的行业的准备工作

全国碳市场启动交易后，我们认为广东应进一步深化完善碳市场各项工作，继续发挥试点先行先试的作用，为全国碳市场探索更多的有益经验，提升各主体碳交易基础能力。MRV方面，建议积极推动未纳入全国碳市场的行业的排放报告要求与国家要求逐步衔接，强化企业数据监测能力，进一步规范排放报告、核查人员、核查机构、核查流程等相关要求。配额分配方面，继续优化完善配额分配方法，提高基准法覆盖比例，进一步提升配额分配的科学性和公平性，为国家日后纳入这些行业积累更多有益经验。能力建设方面，针对政府部门、控排企业和核查机构持续开展能力培训，提升各方参与碳交易体系的能力。加强人才队伍建设，培育碳排放及碳资产管理相关的专业服务机构，为广东企业未来纳入全国碳市场提供相关的服务产业基础。

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

