



**中国环境与发展国际合作委员会
专题政策研究报告**

绿色转型与可持续社会治理

中国环境与发展国际合作委员会 2021 年年会

2021.09.07-10

课题组成员

中外组长*:

任 勇，中方组长，研究员，生态环境部环境发展中心主任
罗姆松，外方组长，国合会委员，瑞典前副首相兼气候与环境大臣
张 勇，中方联合组长，中央财经委员会办公室秘书局局长
范 必，中方联合组长，中国国际经济交流中心特邀研究员
张建宇，外方副组长，美国环保协会副总裁、北京代表处首席代表

中方成员*:

俞 海，生态环境部环境与经济政策研究中心环境战略部主任
周宏春，国务院发展研究中心副巡视员
李继峰，国务院发展研究中心资环所能源政策研究室副主任
黄永和，中国汽车技术研究中心总师办副主任，资深专家
张小丹，中环联合认证中心总经理
赵 芳，生态环境部环境发展中心环境管理研究所所长
周长波，生态环境部环境发展中心绿色低碳发展研究与促进中心副主任
刘晓洁，中国科学院地理资源所副研究员

外方成员*:

Eva Ahlner, Senior Advisor, Swedish Environmental Protection Agency
Ulf Dietmar Jaeckel, Head of Division, Federal Ministry for the Environment,
Germany, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU)
Hideki Minamikawa, President, Japan Environmental Sanitation Center
Miranda Schreurs, Professor, Technische Universität München (TUM)

外方顾问*:

Vanessa Timmer, Executive Director, One Earth
Charles Arden-Clarke, Head of the 10YFP Secretariat, UN Environment
Mushtaq Ahmed MEMON, UN Environment, Asia Pacific Regional Office

协调员:

陈 刚，中方协调员，生态环境部环境发展中心国际合作处处长
韩国义，外方协调员，斯德哥尔摩环境研究所高级研究员

支持专家*:

董 瑶，亚洲空气研究中心助理副主任

刘 斌，中国汽车技术研究中心首席专家/政研中心副主任

刘清芝，中环联合认证中心副总经理

刘海东，生态环境部环境发展中心环境管理研究所副所长

王 勇，生态环境部政环境与经济政策研究中心环境战略部副主任

霍潞露，中国汽车技术研究中心政研中心高工

王 佳，中国汽车技术研究中心政研中心高工

周才华，中环联合认证中心气候部部长

薛靖华，中环联合认证中心气候部副部长

崔 奇，生态环境部环境与经济政策研究中心环境战略部助理研究员

杨 静，生态环境部环境发展中心环境管理研究所工程师

王 颖，美国环保协会项目经理

颜 飞，生态环境部环境发展中心国际处项目官员

孟令勃，中环联合认证中心工程师

宋 爽，中环联合认证中心技术专家

王晓萌，中环联合认证中心项目经理

* 本课题/专题政策研究项目组中外组长、成员以其个人身份参加研究工作。

目录

执行摘要	I
主要研究结论与政策建议	II
第一章 新发展阶段中国推进绿色生产与消费需要关注的政策问题	1
一、中国新发展阶段绿色转型的新部署	1
(一) 新阶段新理念新格局、高质量发展以及绿色发展之间的关系 ..	1
(二) 中国碳达峰目标与碳中和愿景	2
(三) “十四五”时期中国绿色低碳发展的目标和任务	2
二、新冠疫情下推进绿色生产与消费的挑战与机遇	3
(一) 机遇	3
(二) 挑战	3
第二章 中国绿色消费的经济贡献分析与综合评估	5
一、绿色消费的经济贡献实证分析	5
(一) 居民收入现状分析及“十四五”展望	5
(二) 中国绿色产品的消费情况分析	6
(三) “十四五”绿色消费潜力及影响的多情景分析	9
(四) 小结	11
二、中国绿色消费指数构建与综合评估	11
(一) 中国绿色消费综合指数构建	11
(二) 中国绿色消费指数实证评估	13
(三) 小结	19
第三章 中国绿色生产与消费的行业与领域案例研究	20
一、基于碳中和目标的中国汽车行业绿色税制	20
(一) 中国推动汽车行业绿色低碳发展政策存在的问题	20
(二) 汽车行业绿色低碳发展的税制改革设计	21
(三) 汽车行业绿色税制效果评估	22
二、中国钢铁行业绿色设计政策	24
(一) 钢铁行业绿色低碳发展的意义	24
(二) 钢铁行业绿色设计发展现状和总体评估	25
(三) 中国钢铁行业绿色设计存在的政策问题	25
(四) 钢铁行业推行绿色设计政策建议	26
三、中国焚烧设施生态设计政策与标准	27
(一) 生态设计对促进焚烧设施健康有序发展的意义	28
(二) 焚烧设施生态设计标准研究	29

(三) 政策建议	31
四、中国食物的绿色消费政策	31
(一) 中国食物消费的资源环境问题现状	32
(二) 促进食物绿色消费的政策建议	33
五、绿色标识认证政策	34
(一) 绿色标识认证对促进绿色生产与消费的作用	34
(二) 绿色标识认证发展中存在的问题	36
(三) 政策建议	36
第四章 国际经验研究——绿色转型的加速与深化	38
一、行动的紧迫性	38
二、采取绿色复苏计划应对新冠肺炎疫情	39
三、超国家层面：欧盟《绿色协议》和《绿色复苏计划》	39
四、各国政府关于应对新冠肺炎疫情的复苏和绿色转型战略	40
五、推动低碳转型	42
六、电动出行	45
七、循环经济与生态设计	48
八、可持续食物系统	52
九、性别平等	55
十、结论与建议	57

执行摘要

2018年，第六届国合会在创新与可持续生产和消费课题组（TF）下设立了绿色转型与可持续社会治理专题研究（SPS）。在2019、2020年度的研究中，专题重点研究了四个方面的内容：1）中国消费及其资源环境效应的现状与趋势；2）绿色消费和生产与经济社会绿色转型的作用机理；3）中国绿色消费与经济社会绿色转型状况评价，包括评价指标体系构建、绿色消费和生产政策与实践总结；4）绿色消费和生产的行业案例研究，包括绿色建筑、绿色汽车生产与消费、绿色电力市场改革、绿色物流、数字低碳化生活平台等；5）相关国际经验及其对中国的启示。

在上述研究工作基础上，专题在2020年比较系统地向中国政府提出了三个方面的政策建议：1）用实证、定量分析结果和理论机理，说明为什么要高度重视全面推进绿色生产和消费转型；2）提出“十四五”推进绿色生产和消费的目标、重点领域和政策框架；3）就绿色建筑、绿色汽车生产与消费、绿色电力市场改革、绿色物流、数字低碳化生活平台等领域，提出具体的政策建议。

足以让专题组自豪的是，专题政策建议报告与国合会其他相关研究成果得到了中国政府有关部门的高度重视，中国“十四五”规划和2035年远景目标纲要对经济社会绿色转型、绿色生产和消费提出了宏大而深入的目标和措施要求。

这里，需要特别强调，专题组能有这样的欣慰和自豪是各位课题组（TF）组长、国合会有关领导，尤其是课题组中方组组长、国合会委员、中国中央财经委办公室常务副主任韩文秀先生指导和支持的结果。韩文秀先生曾两次专题听取研究情况汇报，对研究方向给予明确指导，对研究重点提出具体建议。当然，专题成果是所有专题组的组长、顾问、核心成员、支持专家、协调员共同努力的结晶。国合会中外首席顾问，国合会秘书处，瑞典环境部和瑞典驻华使馆对专题组的指导和支持毫无疑问是不可或缺的。

在过去两年研究工作的基础上，2021年度，专题研究集中在三个方面：1）根据中国生态文明建设和世界绿色低碳发展的新形势，研究中国“十四五”推进绿色生产与消费需要关注的新的政策问题。2）围绕中国“十四五”规划提出的绿色生产与消费目标和任务，研究更进一步和具体的政策措施，包括汽车行业绿色低碳发展的税制改革、钢铁行业绿色设计政策、垃圾处理设施生态设计政策、食物绿色消费政策、绿色标识认证政策等。这是本期研究的重点。3）继续研究中国绿色消费的评价指标问题，并开展实证分析；同时，继续利用CGE模型对中国“十四五”绿色消费趋势、政策干预情景开展模拟分析。

2021年专题政策报告就是对上述研究成果的总结和提炼，尽管国际经验贯穿于对上述问题的研究过程，但为了便于阅读，一如既往，在报告中独立成章。

主要研究结论与政策建议

2021 年度的专题研究结论和政策建议是基于中国和国际最新的相关形势和本年度内的研究成果，2020 年度的若干政策建议对相关决策依然有价值。

一、中国“十四五”进入“深”绿色转型期，推动形成绿色生产消费方式进入实质性的实践阶段，并将会发生重要变化。主要特征至少有五个方面：

第一，中国在全面建成小康社会后进入现代化强国建设的新阶段，新阶段发展的主题是高质量发展，实现高质量发展的原则是贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，绿色必然是高质量发展的基本特征和衡量标准。这样的战略思路和原则决定着中国“十四五”及未来发展的方向、目标和任务。

第二，与以往的五年规划相比，在继续对资源能源节约与效率提升、生态保护、环境质量改善等方面提出更高要求的同时，中国的“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要首次将绿色发展内容独立成章，首次对推动绿色生产消费提出目标要求。即，到 2025 年，生产生活方式绿色转型成效显著；2035 年，广泛形成绿色生产生活方式。

第三，中国将实现碳达峰碳中和的承诺纳入“十四五”规划，纳入生态文明建设总体布局；把实现减污降碳协同增效作为促进经济社会全面绿色转型的总抓手。

第四，中国已进入全面小康社会，人均 GDP 跨过 1 万美元，公众的绿色生活方式意识在较快提升，新冠疫情也在增强绿色意识；预计“十四五”中国中等收入人群达到 5.6 亿左右，消费率提升到 60% 左右，绿色消费潜力巨大，推动绿色消费具有越来越好的社会基础。

第五，新冠疫情放大了绿色低碳转型的重要性，绿色低碳复苏已成为国际社会的潮流，对中国进行深绿色的转型有较大的促进和借鉴意义。

二、实现“十四五”规划相关目标，中国推进绿色生产与消费还需要解决好若干具体政策问题

中国的“十四五”规划尽管对生产生活方式绿色转型提出了明确目标，但对相关任务和措施只能是提出方向性和框架性的要求。因此，在落实层面，不仅需要细化的行动方案，更需要明确的法律法规、具体的政策机制以及扎实的基础能力建设来保障。

1. 将建立完善绿色生产与消费法律议题纳入国家立法进程

在中国，与绿色生产消费关系最密切的现行法律包括，2002年颁布、2012年修订的《清洁生产促进法》和2008年颁布、2018年修订的《循环经济促进法》。建立完善以绿色生产消费为核心内容的法律，可以考虑两种思路：一种方式是，整合清洁生产和循环经济促进法，形成一体化的绿色生产与消费法；另一种方式是，根据绿色发展的最新要求，修订现行的清洁生产促进法和循环经济促进法，合理界定两个法律所规范的边界，并去掉“促进”两个字，增强法律的约束性，作为推进绿色生产与消费的主干法律。

2. 进一步制定绿色消费国家行动计划

绿色生产的管理主体主要包括政府的资源能源、工业、基础设施建设、经济综合、生态环境等主管部门，实施主体主要是企业，中国“十四五”规划有关绿色生产的工作可以纳入相关政府部门的职责和政策措施中。然而，绿色消费涉及更多的管理部门，覆盖所有组织和个人，领域宽泛，影响因素复杂，统筹协调和具体实施难度大。根据德国、瑞典等国经验，在国家“十四五”规划之下，有必要进一步制定配套的绿色消费专项国家行动计划，形成更全面、深入、具体推动形成绿色消费和生活方式的中长期施工图。

3. 注重源头性措施和系统性方法，全面推广工业产品生态设计工具，大力构建绿色供应链

有研究表明，80%的资源能源消耗和环境影响取决于产品设计阶段。工业产品生态设计是指，按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收和处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有毒有害物质的原材料，减少污染物产生和排放。欧盟早在2009年就对生态设计进行立法，中国近年来也有一些好的探索实践，中国政府应该对高能耗、高碳高污染排放的产品生产，制定生态设计技术规范，推行生态设计方法。同时，实施全生命周期管理，不仅关注产品和企业，而且要落实到整个产业链，应在目前推动的构建经济“双循环”（国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进）新发展格局中嵌入绿色供应链的理念，形成绿色的“双循环”。

4. 加大绿色低碳标识产品、服务和企业的认证力度，倒逼生产与服务绿色化，扩大绿色产品与服务供给，引导绿色消费。

绿色产品与服务是绿色消费重要内容，扩大绿色产品与服务供给是推进绿色消费的基础。专题模拟分析显示，在绿色产品消费环节进行持续适当的补贴，对培育绿色产品消费市场是一种行之有效的政策选择。

绿色低碳产品与服务认证一端连着消费者、一端连着生产者，可以同时撬动

绿色消费和绿色生产，是一项有效的市场机制和领跑者制度。欧盟和中国在这方面都有丰富的实践经验。中国政府应进一步重视发挥该制度对推动绿色生产消费的作用，首先，加强顶层设计，打造统一的绿色低碳产品与服务认证体系，并将其与相关约束性管制措施和激励政策相融合，协同增效；其次，将认证拓展到企业的绿色低碳行为，发挥领跑者的作用；第三，修改《政府采购法》，将各级政府部门、事业单位、国有企业等主体纳入绿色采购范畴，并扩大绿色采购产品和服务范围，探索实行强制绿色采购制度；建立鼓励其他社会团体和企业绿色采购的激励政策。探索建立各级政府部门、事业单位和国有企业举办大型活动（会议、赛事）要采取碳中和行动的制度，鼓励其他主体采取碳中和行动。

5. 着手建设促进绿色生产消费的基础设施和能力

专题组连续两年对建立中国绿色消费评价指标体系和评估方法开展了研究，结果不能令人满意，其中一个重要的原因是不少重要的指标缺乏相关的数据。中国在“十四五”全面启动绿色生产消费工作后，相关的基础设施和能力建设必须同步跟进，主要包括：

1) 构建绿色消费统计制度，开展绿色消费的监测、数据收集、统计和评估报告；

2) 在此基础上，建立绿色消费评价指标体系和中长期目标指标。由于城乡之间、地区之间的自然条件与经济发展差距较明显，评价指标和目标指标可以分区分类建立。

3) 建立全国统一的绿色消费信息平台，发布绿色产品和服务信息情况，提高绿色产品生产和消费的透明度，鼓励相关方采信绿色产品和服务认证和评价结果；

4) 加强对政府、社会组织、企业和公众关于绿色消费的能力建设和培训，构建各利益相关方的合作伙伴网络建设，促进多方利益相关者参与；

5) 充分利用数字化技术，支撑绿色低碳生活方式，例如搭建具有全国性影响力和统一适用标准的数字化绿色低碳生活方式平台，支撑所有消费者个体和团体的绿色低碳行为。

6. 鼓励新冠疫情下出现的绿色低碳工作和生活方式常态化，警惕经济复苏过程中和碳达峰前依赖高能耗、高污染行业的增长冲动

一方面，新冠疫情下，在线办公、视频会议、线上消费等工作和生活方式普及，催生了“无接触”产业的快速发展，应全面评估这些新业态的经济和环境影响，鼓励那些绿色低碳的工作和生活方式常态化。另一方面，要加强资源环境管

制，加大碳达峰碳中和知识和政策的宣传培训力度，防止地方和企业通过新上高能耗、高污染项目恢复新冠疫情下的经济，拉高碳排放峰值。同时，高度重视线上消费带来的物流包装大幅增加等新问题，加大绿色物流建设力度。

三、实施汽车行业绿色税制改革

汽车产业是中国经济的支柱性产业，也是能源消耗、污染和温室气体排放量大的行业。2018年，交通运输领域行业的汽油、柴油消耗量分别占全国总消耗量的46%和68%，汽车碳排放约占全国碳排放总量的7.5%，汽车NO_x排放量占全国NO_x总排放量43.6%，但其贡献的NO_x减排量却不足20%。因此，应将汽车行业放在推动绿色消费与生产的重要位置。

2020年，专题研究从生产、购置、使用、回收四个环节提出了推动汽车行业绿色发展的政策建议；同时，认为对汽车行业税制进行系统的绿色化改革，对汽车行业的绿色发展具有牵头抓总的的作用。为此，在综合考虑原材料和燃料节约、污染减排、碳中和等要求的基础上，今年就汽车行业绿色税制改革提出如下建议：

1. 实施鼓励开发和使用非HFCs类替代品和替代技术的财税政策。环保汽车空调制冷剂的推广可通过纳入汽车产品奖罚税政策体系来实现，即将制冷剂排放要求纳入排放考核指标中，对满足制冷剂排放要求且达到其他相关节能环保指标要求的车型，给予消费税、车辆购置税等税收优惠。同时，继续沿用现行关于1.6升及以下节能环保汽车推广实践的做法，并将制冷剂排放要求纳入其中，直接鼓励环保制冷剂等节能环保技术和产品的使用。

2. 实施推动建立生产者责任延伸制度的税收优惠政策。针对企业在回收报废汽车过程中较难取得增值税进项发票、可抵扣的进项税额有限这一问题，实行简易征收方式。针对报废汽车回收拆解先进技术和设备购置投入高、投资回报周期长等问题，对于环保投入高，符合相关评审要求的企业，减征企业所得税。为推动报废汽车回收拆解企业提升环保水平，提高汽车回收价格，减少废车流入非法市场，提升汽车整体回收利用率，可比照研发费用加计扣除政策，再按实际发生额的50%抵扣应税所得额。

3. 实施汽车产品奖罚税政策。在保证汽车税收总体平衡的前提下，以现行汽车税制为基础进行优化调整，加强现有税种对节能环保的调节作用。政策设计近期与远期目标相结合，依据产业竞争力发展水平设定政策实施阶段。2021~2025年，继续实施现行新能源汽车免征车辆购置税政策并逐步退坡；2026年起，引入基于能效指标的车辆购置税和消费税奖罚税政策。目前，中国建立了较为完善的乘用车燃料消耗量标准体系，将乘用车燃料消耗量指标纳入汽车税制已具备一定基础。实施奖罚税制度，首先可在原有税制基础上增加乘用车百公里燃料消耗量指标；待时机成熟可逐步加入排放指标、电动汽车的电耗指标等。

模拟分析显示，实行上述汽车行业绿色税制，无论是在减少汽车生产的原材料投入、增加新能源汽车生产，还是在化石燃料节约、制冷剂替代、二氧化碳和常规污染物减排方面，都会产生显著的效果。

四、在钢铁行业全面推行绿色设计政策

2019年，中国粗钢产量占世界的53.3%，生铁产量占世界的64.2%。钢铁行业不仅是中国常规污染物排放的大户，也是碳排放的第一大工业行业，占全国碳排放总量的15%左右。在钢铁行业推行产品绿色设计，从源头提升产品的绿色化水平，对钢铁行业的绿色发展和绿色贸易有重要意义。

近年来，中国政府高度重视钢铁行业的绿色发展问题，采取了产业布局 and 结构调整、资源能源效率提升、污染防治和关键生产技术改进等措施，明确实施了行业绿色制造体系计划。在绿色设计方面，正在研究制定30余项钢铁产品绿色设计行业标准。但总体上看，绿色设计理念尚未成为钢铁行业绿色发展的主流理念，相关标准建设滞后，缺乏激励措施，相关能力不足，直接影响到行业绿色发展向纵深推进。

为此，建议：

1. 强化绿色设计政策的顶层设计，建立部门和产业上下游的协同推进机制。绿色设计政策顶层设计是为了解决全面系统和长期推动的路线图和施工图问题。建立协调机制，既要使相关政府管理部门形成合力，又要让行业上下游遵循一致的标准规范，构成绿色产业链。

2. 在钢铁行业推行全生命周期评价方法。引导钢铁企业广泛深入应用全生命周期的理念、方法、数据和方案，开展生产和服务。为此首先要，建立健全钢铁绿色产品评价体系，建立产品全生命周期资源环境影响数据库，量化单位钢铁产品的资源、能源消耗和环境指标，明确产品的绿色程度；研发产品生命周期各环节绿色改进方案，建立钢铁企业实施绿色设计的技术服务体系。

3. 建立减污降碳协同增效的钢铁行业绿色设计标准、评价体系和认证认可制度。绿色设计标准是钢铁企业实施绿色设计的基本技术遵循，对企业相关行为建立评价体系和认证认可制度是管理与市场的“分向标”。相关标准、评价体系和认证认可制度的制定要在全生命周期中，统筹考虑资源能源效率、污染防治和碳减排等方面的要求，协同增效。

4. 采信钢铁行业绿色设计评价、认证认可结果，建立激励机制。将钢铁企业绿色设计评价、认证认可结果与企业环境信用评价、环境税、资源综合利用税收、环境污染责任保险、环境监管频次、政府绿色采购、企业税收、财政补贴等政策

与管理措施挂钩，对钢铁行业绿色设计实践形成综合性的激励政策与机制。

5. 帮助钢铁行业实施绿色设计人才培养和能力建设。依托行业协会、大学和科研机构，国家和地方政府在资金、智力资源和技术上支持钢铁企业培养绿色设计专门人才，提升专业能力。

五、应用生态设计的理念和方法，将垃圾焚烧设施提升为提供良好人居环境产品的绿色设施

在中国，焚烧发电已成为生活垃圾处理的主流方式，相关设施建设进入高峰期。2020年，中国有生活垃圾焚烧发电设施519座。根据18个省市已发布的相关规划，未来10年还将拟新建476座生活垃圾焚烧发电设施。

中国在建设和运行垃圾焚烧设施进程中遇到两大难题：一是部分运行设施的环境绩效不好，对周边居民产生了环境影响，引发不满；二是随着生活水平的快速提升，公众对环境质量和环境风险变得非常敏感，存在将垃圾处理设施归为一种“脏”的设施的误解，从而对已建或拟建在身边的垃圾处理设施产生强烈的抵触情绪，出现典型的“邻避”问题。

对于第一个问题，中国政府近年来通过强化监管取得了显著成效。国家垃圾焚烧发电厂监测数据公开平台显示，目前几乎所有生活垃圾焚烧发电设施烟气排放浓度均能满足国家标准，大部分设施烟气排放浓度优于现有国家标准。从技术能力看，中国目前的垃圾焚烧发电技术及装备已处于国际领先水平。

对于第二个问题，中国政府近年来从技术、管理、社会、信息等维度，采取了综合性措施，“邻避”事件大幅度下降。然而，垃圾处理设施建设的“邻避”问题是由设施环境绩效和环境风险、经济社会发展状况所影响的利益相关方的认知和心理及利益诉求等综合因素构成的问题复合体。从中国经济社会与环境保护发展进程的状况看，环境领域引发的“邻避”问题在较长的一段时期内会持续发生。因此，长期、稳定和有效的解决方法是提升垃圾焚烧发电设施的“功能”，改变其在公众认知中的“形象”。

按照绿色发展的思路，专题组在借鉴相关国际经验和研究中国典型案例的基础上，建议：应用生态设计的理念和方法，将垃圾焚烧设施提升为提供良好人居环境产品的绿色设施。

具体方法是，建立包括环境安全、生态和谐、社区友好、经济有效等四大类若干项技术标准。按照该技术标准建设和运行垃圾处理设施，设施就会具备多重功能：首先是既解决垃圾污染问题，又不会产生新的环境风险；其次，设施与当地的生态景观、城镇建设格局及风格、人文习俗相融合协调；第三，设施运行惠

及当地社区，形成良性互动。当然，实现多重功能要经济有效。目前，中国的惠州、常州和杭州已有类似的成功案例。

实施步骤是，首先整合现行有关垃圾焚烧发电设施建设和运行的规定，建立统一的绿色标准和技术规范；其次，按照绿色标准实施领跑者制度，积累一定经验后全面推行。

六、实施食物的绿色消费政策

食品的可持续消费越来越受到国际社会重视，食物损耗和浪费不仅意味着食物生产时资源投入的无效消耗和温室气体的大量排放，且废弃食物在不同的处理方式下也会产生大量温室气体。如果将全球废弃食物看作一个“国家”，则这个“国家”将是第三大温室气体排放国。

中国的相关情况同样不容乐观。一方面，食物供应链总体损失与浪费量大。2016年，国家粮食局抽样调查结果显示，中国从田间到餐桌每年粮食损失约1350亿斤，占当年粮食总产量的10%左右。中国水果物流阶段的平均损耗率为20%-30%，蔬菜损耗率接近30-40%。另一方面，更多的食物损耗和浪费发生在消费端。中国科学院地理科学与资源研究所2018年发布的调查报告显示，中国在2013-2015年，每年仅餐桌上的浪费量高达1700-1800万吨，相当于3000-5000万人一年的口粮。2018年，全国餐厨垃圾产生量超过1亿吨，日均近30万吨。有学者估算，每年中国的食物全生命周期二氧化碳排放为16.05亿吨；假设只有五分之一的食物损耗和浪费（FAO估计的全球平均水平约为三分之一），那么碳排放也将达到3亿多吨。

正当本研究就食物绿色消费提出若干政策建议之际，专题组高兴地看到，中国的《反食品浪费法》于2021年4月29日发布实施，绿色低碳消费方式是该法的重要原则，并在不同消费环节和主体做出了诸多明确的规定。在此基础上，专题组认为：《反食品浪费法》不只是反对食品浪费的法律，而是中国推行绿色低碳生活方式领域的首部法律，必须落实到位，使其发挥引领作用。为实施好该法，还需要做好四个方面的工作：一是食品绿色消费涉及千家万户，需要开展声势浩大并且是持续的普法宣传，提高公众和其他利益相关者的意识，引起广泛的重视；二是针对具体的法律规定，制定可操作的实施细则和方案，使之落地见效；三是建立政府主导、行业协会和社会组织引导、餐饮企业带头、消费者自律的协同机制；四是加强食物绿色消费的科学研究的、数据调查统计工作，建立信息定期发布机制。

七、借鉴国际经验、加速深化绿色消费转型

促进可持续消费的国际经验，包括2012年启动的《联合国可持续消费和生产十年方案框架》，表明过去解决可持续性问题努力往往未能全面审查消费

和生产过程的复杂性或完整价值链。需要遵循系统视角来降低环境和社会影响的创新商业模式，以缓解对产品和服务日益增长的需求。还必须激励消费者以更可持续的水平进行消费，减少浪费，更多地关注产品质量以及其购买行为对社会和环境的影响。可持续性的考量需要贯穿制定绿色转型的愿景和路径以及实施运行的各个层面，同时推出大量新的监管和市场化政策、措施以及教育活动。

在当前和向低碳发展转型的背景下，在中国设计自己的绿色转型政策和社会治理体系时，以下建议可能提供有益借鉴：

1. 采用整体性可持续消费手段、整合可持续性与后疫情时代复苏

在开发支持可持续消费的方法时，要采用整体性方法。这意味着要关注完整价值链，即从材料和能源投入到产品设计和生产流程，再到产品使用和后消费管理，都需要得到关注。绿色转型和社会可持续性是需要站在系统角度全面考虑的复杂挑战。此外，须将可持续性与后疫情时代的复苏联系起来。新冠肺炎疫情复苏计划有助于推动绿色复苏所需的重大基础设施投资和政策转型。如果上述资金用于绿色转型、促进绿色就业、推动绿色基础设施建设，将极大促进绿色创新繁荣发展。

2. 推广示范可持续生活方式教育、融入新数字技术于产品价值链

倡导发动教育示范运动推广可持续生活方式，参考瑞典和日本共同领导的一项关于可持续生活方式和教育的计划（2012-2022），旨在推进将可持续生活方式作为应对全球挑战的共同规范，例如生物多样性保护、资源效率、减缓气候变化、减少贫困和增加社会红利。认识到子孙后代的可持续发展关键教育和 2050 年 1.5° C 温控目标对于实现绿色转型和提升幸福感具有重要意义。应借鉴日本等国际经验，通过网络、教育运动和认证体系为消费者提供产品可持续性相关的信息。

将新兴数字技术融入整个产品价值链上的生产流程，以提高效率。充分利用互联网平台和社交媒体传播绿色转型的重要性，同时强调为作出改变个人和企业可以采取的措施。考虑到《2030 年议程》中设定的目标和指标，绿色转型需要全面数字化结构转型。

3. 积极利用绿色税收和经济激励措施、鼓励后疫情时代平衡生活方式

积极利用绿色税收和经济激励措施。对环境外部性较高的产品征税，采取激励措施促进人们购买环境可持续性更高的产品。关注迄今为止在可持续性讨论中得到很少关注的领域，如食物供应系统和纺织业等生态足迹较多的领域。鼓励后疫情时代继续调整生活方式，更加注重生活与工作的平衡，同时更持续的享受自然。

第一章 新发展阶段中国推进绿色生产与消费 需要关注的政策问题

当前，中国已经进入高质量发展阶段。中国共产党第十九届五中全会全面擘画了中国“十四五”时期经济社会发展目标以及 2035 年远景蓝图，促进经济社会发展全面绿色转型成为实现全面建设社会主义现代化国家宏伟目标的内在要求和必然选择，因此，准确判断新发展阶段下中国绿色生产与消费的关键重大问题，完善调整推动绿色生产与消费的重要政策，对于加快促进经济社会发展全面绿色转型极为必要。

一、中国新发展阶段绿色转型的新部署

（一）新阶段新理念新格局、高质量发展以及绿色发展之间的关系

中国共产党十八大以来，中国特色社会主义进入新时代，中华民族迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃。十九大站在新的更高的历史起点上，对实现第二个百年奋斗目标作出两个阶段推进的战略安排。十九届五中全会明确提出要把握新发展阶段，深入贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，实现高质量发展，这是由中国经济社会发展的理论逻辑、历史逻辑、现实逻辑决定的。新发展阶段标志着中国从全面建成小康社会向全面建设社会主义现代化国家迈进，是中国社会主义发展进程中的一个重要阶段，明确了中国发展的历史方位。创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念是一个系统的理论体系，回答了关于发展的目的、动力、方式、路径等一系列理论和实践问题，阐明了中国关于发展的政治立场、价值导向、发展模式、发展道路等重大政治问题，明确了中国现代化建设的指导原则。构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局是一项关系中国发展全局的重大战略任务，构建新发展格局，实行高水平对外开放，必须具备强大的国内经济循环体系和稳固的基本盘。构建新发展格局的关键在于经济循环的畅通无阻，其最本质的特征是实现高水平的自立自强，明确了中国经济现代化的路径选择。

“十四五”时期经济社会发展要以推动高质量发展为主题，这是根据中国发展阶段、发展环境、发展条件变化作出的科学判断。因为中国仍处于并将长期处于社会主义初级阶段，仍然是世界上最大的发展中国家，发展仍然是中国共产党执政兴国的第一要务。当前，中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，发展中的矛盾和问题集中体现在发展质量上，这就要求中国必须把发展质量问题摆在更为突出的位置，着力提升发展质量和效益。因此，新时代新阶段的发展必须贯彻新发展理念，必须是高质量发展。

高质量发展是能够很好满足人民日益增长的美好生活需要的发展，是体现新发展理念的发展，是创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态、开放成为必由之路、共享成为根本目的的发展。因此，高质量发展不只是经济发展的高质量，而是在新发展阶段贯彻新发展理念构建新发展格局对经济社会发展各方面和全过程的普遍要求。

总之，在全面建成小康社会后，中国现代化建设的路径是实现高质量发展，绿色是实现高质量发展的原则、特征与衡量标准。在新发展阶段，实现高质量发展，就需要贯彻新发展理念，构建新发展格局。这些概念及其逻辑关系决定着中国“十四五”时期经济社会发展的目标和任务。

（二）中国碳达峰目标与碳中和愿景

2020年9月22日，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。2020年12月12日，习近平主席在气候雄心峰会上进一步宣布：到2030年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右，森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。

实现碳达峰、碳中和是中国向世界作出的庄严承诺，也是一场广泛而深刻的经济社会变革。中国承诺实现从碳达峰到碳中和的时间，远远短于发达国家所用时间，需要付出艰苦努力。中国将碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，正在制定碳达峰行动计划，广泛深入开展碳达峰行动，支持有条件的地方和重点行业、重点企业率先达峰。中国将严控煤电项目，“十四五”时期严控煤炭消费增长。此外，中国已接受《〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案》，加强非二氧化碳温室气体管控，已经启动全国碳市场上线交易。

（三）“十四五”时期中国绿色低碳发展的目标和任务

“十四五”时期，中国生态文明建设进入了以降碳为重点战略方向、推动减污降碳协同增效、促进经济社会发展全面绿色转型、实现生态环境质量改善由量变到质变的关键时期。需要保持战略定力，站在人与自然和谐共生的高度来谋划经济社会发展，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，统筹污染治理、生态保护、应对气候变化，促进生态环境持续改善，努力建设人与自然和谐共生的现代化。

到2025年，中国绿色发展目标是实现生态文明建设实现新进步，具体包括国土空间开发保护格局得到优化，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配

置更加合理、利用效率大幅提高，主要污染物排放总量持续减少、生态环境持续改善，生态安全屏障更加牢固、城乡人居环境明显改善。到 2035 年，要广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。

总体看，与“十三五”时期相比，中国“十四五”经济社会发展进入“深度”绿色转型期，绿色生产与消费实践进入实质性的实践阶段，这也是衡量“深度”绿色转型的标志，非常关键。根据目前“十四五”规划，未来全面深入有力推动绿色生产和消费，需要更加具体的配套行动方案和切实管用的政策措施，需要部门的统一协调和分工细化，需要尽快制定重点消费领域和重点生产行业的绿色行动方案，形成推动绿色生产和消费的施工图。

二、新冠疫情下推进绿色生产与消费的挑战与机遇

（一）机遇

新冠肺炎疫情可以说造成了自第二次世界大战以来甚至是大萧条以来最严重的全球经济危机，也对人们如何对待与处理人与自然关系敲响了警钟。人们认识到，应对未来此类经济社会冲击的最好方式，就是调整我们的经济社会制度，实现深度的生态可持续性和社会可持续性。新冠疫情暴发让人类开始重新审视生命，反思发展方式，反思欲望，人类开始调整自己的生产方式、生活方式和消费方式，物质性消费比重在下降，精神性消费比重在上升。疫情发生后，“宅经济”“宅消费”应运而生，一些新兴消费业态快速发展，在线消费普及，网络视频消费迅猛增长，短视频播放平台快速发展。疫情对线下传统零售业产生重大影响，催生电商和新零售加快发展，为消费者提供了更多选择。新冠疫情的暴发，冲击了传统经济生活，引发了巨大的“无接触”产业需求，进而成为无接触经济异军突起的“风口”；同时，也减少了环境污染和能源消耗，赋予“无接触”经济绿色内涵和可持续发展意义。

新冠疫情以来，国际社会也开始加速和深化绿色转型。如欧盟、德国、瑞典、日本等地区和国家正在制定绿色转型的愿景和路径，采取绿色复苏计划应对新冠肺炎疫情，在低碳转型、绿色出行、循环经济与生态设计、可持续食物等领域，要求将可持续性贯穿运行的各个层面，同时推出了大量新的监管和市场化政策、措施以及教育活动以推动绿色复苏。

（二）挑战

然而也要清醒看到，为应对疫情造成的经济增速放缓，各国纷纷出台或拟出台提振经济的刺激措施。这些举措虽然为绿色发展带来了希望和机会，但也存在极大的不确定性。在发展经济的巨大压力和冲动下，一旦放松对环境的要求，以

牺牲环境来换取经济增长的路径依赖会增强，将是对环境治理的巨大挑战，甚至可能引发生态环境质量倒退。

根据国家统计局数据，2020年中国全年能源消费总量49.8亿吨标准煤，比上年增长2.2%，其中煤炭消费量增长0.6%。根据世界银行2021年6月份发布的《全球经济展望》，预计中国2021年增速将加快至8.5%。这一增速与世行一月份发布的《全球经济展望》相比高出了0.6个百分点，中国的复苏已从公共投资扩大到消费，由于出口活跃，在疫情得到有效控制后被压抑的需求得到释放，其中，中国非绿色行业的增长冲动在加大。疫情中新业态的发展如快递、外卖等也带来环境的隐忧。到2020年9月，中国产生包装废弃物600亿件，接近2019年的635.2亿件；如果不能有效控制包装废弃物的迅速增长，不仅要消耗大量资源，还将产生大量废弃物。

第二章 中国绿色消费的经济贡献分析与综合评估

一、绿色消费的经济贡献实证分析

当前，中国在消费结构、消费方式、消费人群、消费市场格局等方面出现了不同以往的深刻变革，绿色消费已经成为中国消费变革中的重要内容与特征。绿色消费通过产业链上中下游传导机制可以带来整个产业链的绿色重构，这对于推动中国经济质量变革、效率变革、动力变革，从而牵引经济高质量和绿色发展将发挥重要的积极作用。

（一）居民收入现状分析及“十四五”展望

中国 2020 年的 GDP 为 101.6 万亿元，按 14 亿人口计算，人均 GDP 达到了 7.26 万元，折合成美元约为 1.05 万美元。分地区看，北京、天津、上海、江苏、浙江等省的人均 GDP 已达 1.5 万美元，而全国尚有 20 个省市的人均 GDP 尚未超过 1 万美元。预测表明十四五时期，中国各区域发展格局不会出现明显变化，地方发展水平有望整体持续提升，人均 GDP 超过 1 万美元的省份扩大到 19 个，不足 1 万美元的还有 12 个省市，但绝大部分都会接近人均 1 万美元。

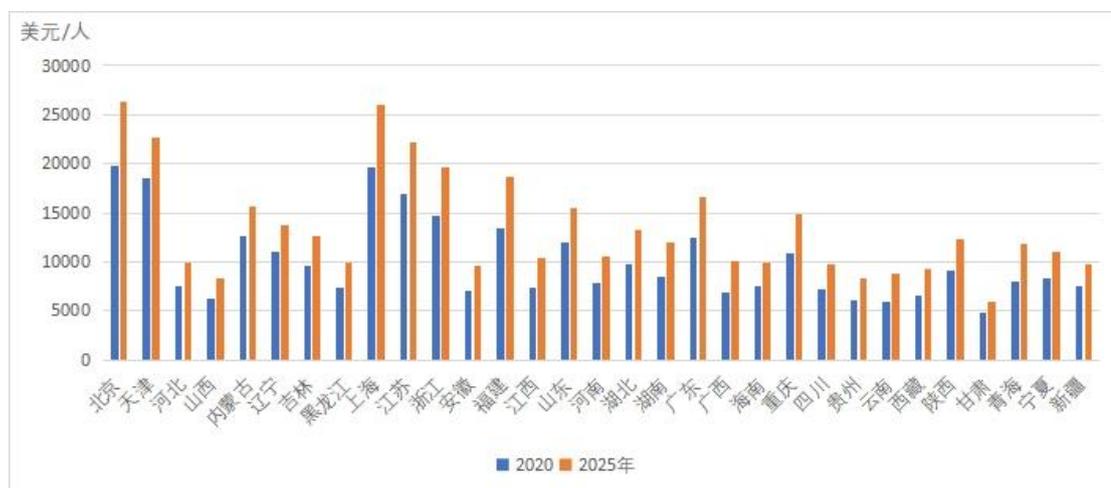


图 2-1 “十四五”时期分省人均 GDP 走势展望

基于对全国 2851 个区县的城镇和农村人均可支配收入数据（2018/2019）以及相应的城镇及农村人口数的统计分析，按照世行公布的中等偏上收入国家标准（4000 美元，约合 2.8 万元），提取人均可支配收入超过该标准的区县，匹配相应人口，估算中国当前收入水平在中等偏上水平的人口规模约为 4.5 亿人。考虑“十四五”时期，人均收入有望随经济发展同步增加，预计中等收入人口规模有望再增加 1 亿人以上，达到 5.6 亿人。预计“十四五”时期，中国消费率将由 2020 年的 54.3% 升至 2025 年的 60% 左右，投资率将下降至 40% 左右。因此，总体判

断，人民收入的不断提升，使绿色产品的消费潜力大幅提升。“十四五”绿色消费有望进入快速发展阶段。

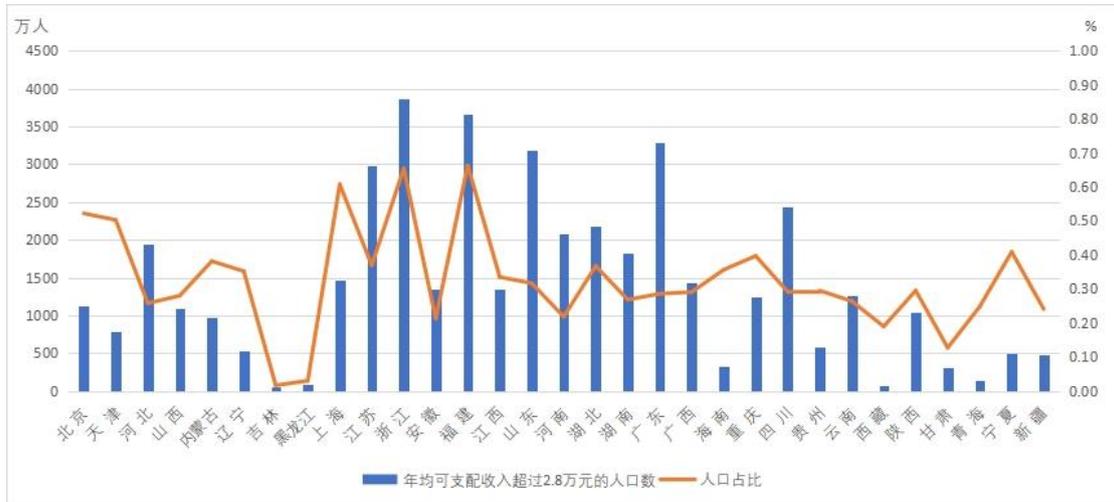


图 2-2 分省中等偏上人口数量

(二) 中国绿色产品的消费情况分析

基于生态环境部环境发展中心的研究，2020 年国内得到环境标志认证¹的企业约有 8800 家企业，环境标志认证产品重点分布在 20 个行业，产值规模已超 5 万亿元，中国绿色产业发展初具规模。

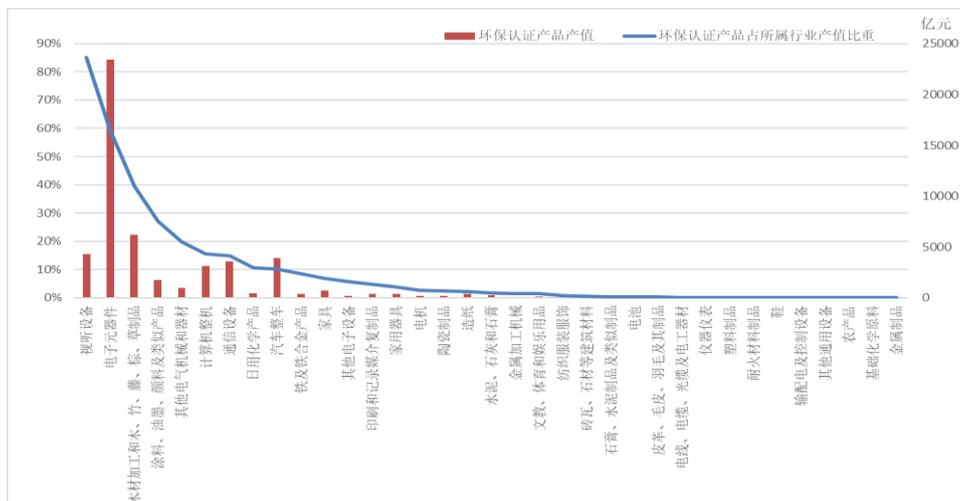


图 2-3 环境标志认证产品占行业产值的比重

1 关于环保认证的界定范围：中环联合认证中心（以下简称 CEC）是由生态环境部批准设立、经国家认证认可监督管理委员会批准国内领先的环保、节能和低碳领域的综合性认证与服务机构。本课题根据数据可得性，主要以中环联合认证中心开展的环境标志产品认证、绿色产品认证、绿色包装认证、有机产品认证、中国低碳产品认证为基础界定环保认证，进行相关定量测算。

利用 2017 年投入产出表的估算表明，环境标志认证产品在最终需求中的使用比例仍然不高，且主要呈现出口拉动的特征。总体来看，最终消费、投资和出口中认证产品占相应部门产品总产出的比重分别为 1.6%、1.9%和 5%。其中，最终需求中，环境标志认证产品占该产品最终使用总额的比例最高的是视听设备，其中国内消费和出口的比重都占到 27%。但是比如电子元器件、其他电气机械和汽车、计算机征集、通信设备、家具等产品，其在消费中的比重远低于在出口中的比重。表明目前国内绿色产品的生产拉动主要还是靠出口，而不是国内消费和投资。

表 2-1 环境标志认证产品占最终使用的比重

	最终使用的比重	消费比重	投资比重	出口比重
视听设备	61.4%	26.7%	7.7%	27.0%
电子元器件	13.7%	0.0%	0.8%	12.9%
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品	3.0%	0.8%	0.2%	2.0%
涂料、油墨、颜料及类似产品	1.9%	0.0%	0.2%	1.8%
其他电气机械和器材	14.9%	0.2%	0.7%	14.1%
计算机整机	10.8%	0.8%	1.7%	8.3%
通信设备	12.6%	2.0%	2.3%	8.3%
日用化学产品	6.6%	5.3%	0.0%	1.3%
汽车整车	10.1%	2.8%	7.0%	0.3%
铁及铁合金产品	0.4%	0.0%	0.0%	0.4%
家具	5.6%	1.2%	1.8%	2.7%
其他电子设备	0.9%	0.2%	0.7%	0.0%
印刷和记录媒介复制品	0.2%	0.0%	0.0%	0.1%
家用器具	3.0%	1.2%	0.6%	1.1%
电机	1.2%	0.0%	0.8%	0.4%
陶瓷制品	0.5%	0.1%	0.0%	0.4%
造纸	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
水泥、石灰和石膏	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
金属加工机械	1.0%	0.0%	1.0%	0.1%
文教、体育和娱乐用品	0.8%	0.2%	0.0%	0.5%
纺织服装服饰	0.5%	0.2%	0.0%	0.3%

砖瓦、石材等建筑材料	0.02%	0.00%	0.00%	0.02%
石膏、水泥制品及类似制品	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
电池	0.13%	0.02%	0.02%	0.09%
皮革、毛皮、羽毛及其制品	0.36%	0.21%	0.00%	0.15%
电线、电缆、光缆及电工器材	0.09%	0.00%	0.03%	0.07%
仪器仪表	0.28%	0.02%	0.08%	0.18%
塑料制品	0.09%	0.01%	0.00%	0.08%
耐火材料制品	0.03%	0.00%	0.00%	0.03%
鞋	0.56%	0.34%	0.00%	0.22%
输配电及控制设备	0.25%	0.00%	0.11%	0.14%

利用 CGE 模型模拟绿色消费品（环境标志认证产品）未来的发展潜力。本研究基于 2017 年投入产出表拆分出环境标志认证产品，构建了可开展绿色消费经济影响的 CGE 模型。首先利用 CGE 模型开展基准情景分析。其中，按照 BAU 情景设计思路，假设不施加额外的补贴政策，对未来的绿色消费品市场规模进行预测。初步测算表明，2020 年绿色消费品规模在 2.2 万亿元，到 2025 年扩大到 3.1 万亿元，比 2020 年增长 40%；到 2035 年达 5.6 万亿元，是 2020 年的 2.6 倍，比人均 GDP 翻一番的发展速度略高。

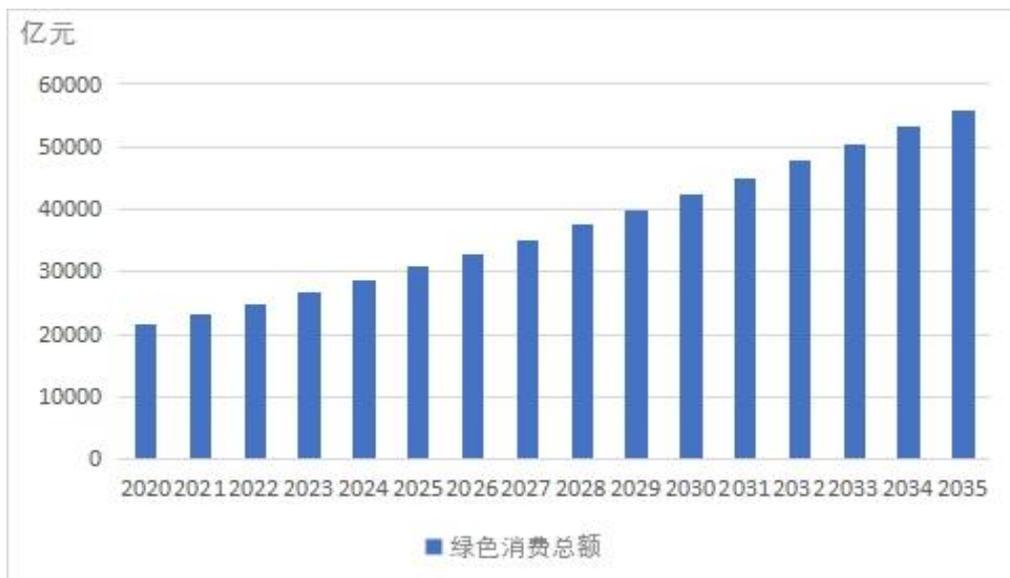


图 2-4 基准情景下绿色消费的增长趋势展望

（三）“十四五”绿色消费潜力及影响的多情景分析

在基准情景基础上，开展政策情景研究，重点假设“十四五”时期通过为绿色消费品减税的方式激励绿色消费发展，重点分析绿色消费对经济的拉动作用。

1、绿色消费规模预测分析

政策情景：为推动绿电消费，给用于消费的绿色产品价格补贴是主要的可行手段。因此，本研究初步假设通过消费品补贴的方式来保持绿色消费品价格基本不变，支持绿色消费。具体而言，假设自 2021 年起，中国启动刺激绿色消费发展的政策措施，按照小步快走的方式，在“十四五”时期，每年为用于消费的绿色产品提供补贴或者减税，实现绿色消费品价格相对基准情景每年下降 2 个百分点，即相对基准年保持稳定，支持绿色产品消费。计算结果表明，通过补贴的方式能够有效促进绿色消费的扩大，2025 和 2035 年的绿色消费规模分别为 3.25 万亿元和 5.9 万亿元，较基准情景分别提高了 1700 亿和 3400 亿元。

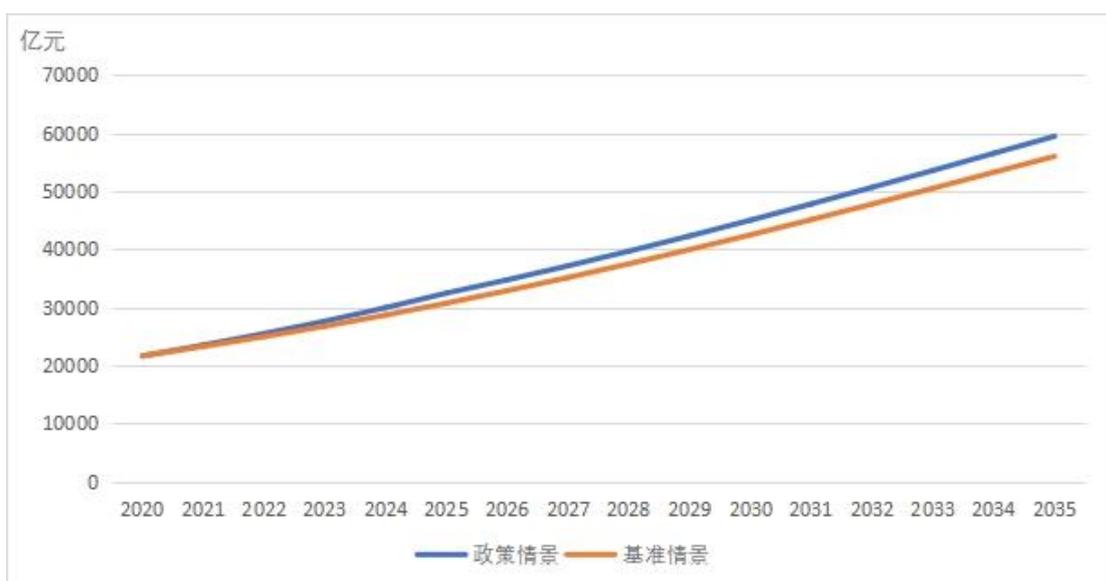


图 2-5 绿色产品消费减税对绿色消费的刺激作用

2、绿色消费对宏观经济的贡献

绿色消费增长总体上既扩大了消费规模，又能够拉动 GDP 增长。“十四五”期间，减税效应持续释放，居民消费规模较基准情景持续扩大，2025 年较基准情景提高了 0.2 个百分点。同时消费扩大会产生一定的出口替代效果，2025 年出口相对基准情景下降 0.24 个百分点。消费拉动 GDP 相对基准情景持续扩大，2025 年较基准情景增长 0.08 个百分点。“十四五”之后，考虑政策的技术溢出效益，经济增长规模还将持续扩大。

表 2-2 绿色消费减税情景的宏观经济变量相对基准情景的比重 (%)

	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035
GDP	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.1	0.12
消费	0.05	0.10	0.14	0.17	0.20	0.22	0.24
投资	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.06	0.08
出口	0.00	-0.03	-0.08	-0.15	-0.24	-0.20	-0.19
进口	0.03	0.07	0.11	0.16	0.21	0.22	0.20

3、绿色消费对节能减排的影响

2025 年绿色产品产出相对基准情景增加了 1300 亿元，略小于消费的增幅，反映一定程度的出口替代效益。2035 年绿色产品产出相对基准情景增加 2800 亿元。

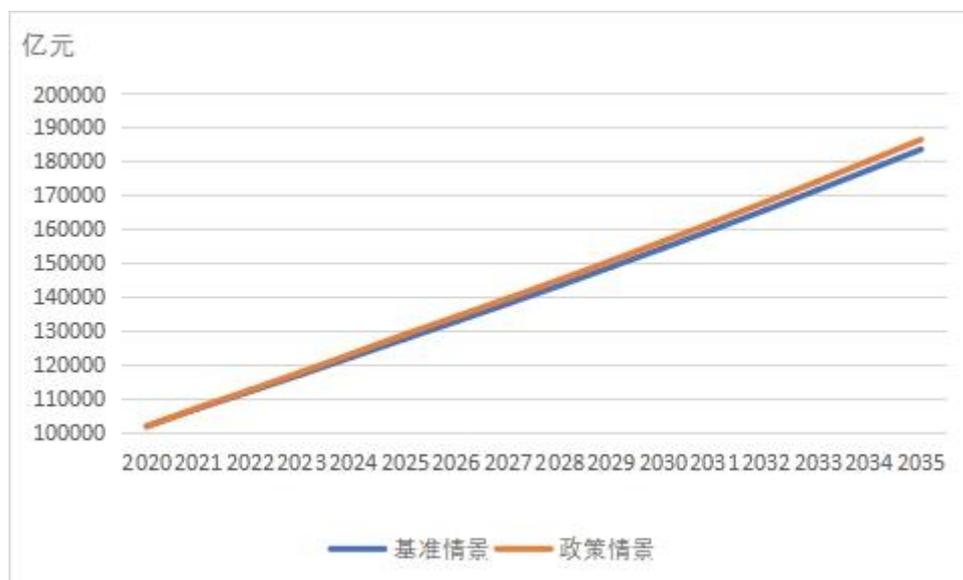


图 2-6 政策情景下的绿色产品产出的增长趋势

从节能角度看，通过补贴的方式推动绿色消费将从两个路径影响碳排放效果。一方面是消费总规模扩大，使得产出规模扩大，会刺激碳排放量上升；另一方面是推动消费结构转向绿色化，降低单位消费品的碳排放强度。这两方面综合作用决定了绿色消费激励政策对我国碳减排的效果。综合来看，短期内消费规模扩大的影响是主要矛盾，使得刺激绿色消费的政策出台后，能源和二氧化碳排在短期内是微弱增长；但长期来看，消费结构优化的作用更强，将产生持久的节能降碳效果。

表 2-3 绿色消费产品减税政策对能源需求的影响 (%)

	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2035
煤炭	0.02	0.03	0.03	0.03	0.00	-0.04	-0.05
石油	0.01	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.02	-0.04
天然气	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.07	-0.12
电力	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	-0.02	-0.05

(四) 小结

中国当前收入水平在中等偏上水平的人口规模约为 4.5 亿人。考虑“十四五”人均收入有望随经济发展同步增加，预计中等收入人口规模有望再增加 1 亿人以上，达到 5.6 亿人。人民收入的不断提升，使绿色产品的消费潜力大幅提升。

当前我国绿色产品产业发展还主要由出口来拉动。未来随着人民收入的提升，国内绿色消费潜力在大幅提升，为从出口拉动为主向出口和国内消费协同拉动国内绿色产品产业发展转变奠定了基础。

为扩大绿色产品消费，在消费环节进行补贴是行之有效的政策措施。为此十四五时期可适当出台补贴政策，以此激励绿色产品消费增长。具体措施上，建议按照小步快走的方式，持续补贴，稳步培育绿色产品消费市场发展。

二、中国绿色消费指数构建与综合评估

构建绿色消费综合指数，形成系统的量化评估体系，对不同地区绿色消费的水平进行科学、客观的评价，对于衡量不同地区绿色消费发展水平和程度、识别绿色消费发展的短板和不足、推动经济社会发展全面绿色转型具有重要意义。

(一) 中国绿色消费综合指数构建

1、构建原则

本研究的绿色消费行为主体界定为社会居民消费者，关注于产品和服务消费的使用及处置，以及对经济、社会状况、资源环境状况产生的影响。构建的基本原则包括：

科学性。每一项指标的设计应该具有明确的实际意义，能够保证评估方法的科学性、评价结果的真实性和公平性。

独立性。所选取的指标在同一层次上要相对独立，彼此间不存在因果关系，不相互重叠。

政策相关性。所选指标不能与绿色消费的政策相背离，其要能够跟踪、引导

和反映政策的效果情况。

数据可得性。在数据获取上需具有现实可行性，以便于操作，最终便于对中国绿色消费水平做出科学的评价。

2、核心指标框架

基于上述构建原则，本研究构建了以下指标体系(表 2-4)。在指标的选取上，主要选取了反映消费行为对环境的影响和对能源资源消耗的综合指标，包括生活二氧化碳排放量、生活用电量、生活用水量、生活垃圾清运量四个逆向指标，以及人均公园绿地面积、城镇每万人口公共交通客运量、城镇人均环境基础设施建设投资三个正向指标。前者用来反映消费的资源环境影响，后者用来反映推进绿色消费所作出的努力。

考虑到绿色消费是建立在一定生活水平之上的，为了剔除不同地区收入水平差异带来的绿色消费的不可比性，对逆向指标进行相应的处理，将其确定为每万元消费支出人均生活二氧化碳排放量、每万元消费支出人均日生活用电、每万元消费支出人均日生活用水量、每万元消费支出城镇人均生活垃圾清运量四项指标。

表 2-4 绿色消费指标体系

序号	指标	指标类型
1	每万元消费支出人均生活二氧化碳排放量（千克）	逆向指标
2	每万元消费支出人均日生活用电（千瓦时）	逆向指标
3	每万元消费支出人均日生活用水量（升）	逆向指标
4	每万元消费支出人均日生活垃圾清运量（千克）	逆向指标
5	人均公园绿地面积（平方米）	正向指标
6	城镇每万人口公共交通客运量（万人次/万人）	正向指标
7	城镇人均环境基础设施建设投资（元）	正向指标

资料来源：国家统计局官网及各省（市、区）统计年鉴。

注：城镇人均环境基础设施建设投资包括燃气、排水、园林绿化、市容卫生等，不包括集中供热投资。由于缺少垃圾产生量数据，采用垃圾清运量进行替代。

3、核心构建方法

对各个统计指标值进行标准化处理，采用极值法计算个体指数，每个统计指标采用百分制计算分值，计算公式为：

$$\text{正向型指标: } Y_i = \frac{[X_i - \min(X_i)]}{[\max(X_i) - \min(X_i)]} \times 40 + 60$$

$$\text{逆向型指标: } Y_i = \frac{[\max(X_i) - X_i]}{[\max(X_i) - \min(X_i)]} \times 40 + 60$$

其中 Y_i 为第 i 个指标的个体指数, X_i 为该指标的统计值, $\min(X_i)$ 为该统计指标值的最小值, $\max(X_i)$ 为该统计指标值的最大值。

采用客观赋权法——熵权法确定指标权重。根据各一级指标及其赋予的权重, 采用综合指数法计算出各省份的绿色消费综合指数。即:

$$Z = \sum_{j=1}^n W_j F_j$$

其中 Z 为绿色消费综合指数, F_j 为第 j 个一级指标的指数值, W_j 为各一级指标的权重, n 为一级指标个数。指数大小反映地区整体消费绿色化水平, 指数越大, 则表示绿色消费水平较高。

(二) 中国绿色消费指数实证评估

考虑到中国各省(市、区)之间经济发展程度不同, 城镇化率、收入水平、消费习惯等差异较大, 即使在同一省(市、区)城乡之间的消费环境与生活方式也存在较大差别。因此, 为规避城乡之间的消费差异, 本研究主要选取了北京市、天津市、上海市三个直辖市进行地区比较, 来初步衡量中国不同地区间绿色消费水平的差异。

表 2-5 2020 年北京、上海、天津与全国消费相关指标统计

	北京	上海	天津	全国
建成区面积	1268	1563	605	---
常住人口(万人)	2189.3	2487	1386.60	---
人均地区生产总值(万元)	16.49	15.56	9.1	7.24
居民人均可支配收入	69434	72232	43854	32189
城镇居民人均可支配收入	75602	76437	47659	43834
居民人均消费支出	38903	42536	28461	21210
城镇居民人均消费支出	41726	44839	30895	27007
气候状况	属暖温带半湿润半干旱季风气候, 夏季高温多雨, 冬季寒冷干燥, 春、秋短促	属亚热带季风性气候, 四季分明, 日照充分, 雨量充沛。上海气候温和湿润, 春秋较短, 冬夏较长	属暖温带半湿润季风性气候, 四季分明, 春季多风, 干旱少雨; 夏季炎热, 雨水集中; 秋季气爽, 冷暖适中; 冬季	

			寒冷，干燥 少雪	
地理条件	位于中国华北平原北部。西部、北部和东北部三面环山，东南部是一片缓缓向渤海倾斜的平原	位于中国华东地区，位于太平洋西岸，亚洲大陆东沿，中国南北海岸中心点，长江和黄浦江入海汇合处，是长江三角洲冲积平原的一部分	地处华北平原北部，东临渤海、北依燕山。地势以平原和洼地为主，北部有低山丘陵，海拔由北向南逐渐下降	

这三个直辖市城镇化率都超过了 80%，经济发展水平较高且较为接近，能在一定程度上规避绿色消费评价中的城乡差异和收入水平差别较大带来的不一致性影响。具体而言，在城市规模上，上海市位居第一，消费总量较大，居民人均可支配收入和人均消费支出也较高。若以消费阶段来看，上海市最为领先。北京市人均 GDP 最高，发展水平和发展程度较为领先，天津市在发展程度、以及居民收入支出上表现相对较弱（表 2-5）。

1、绿色消费综合指数

从绿色消费综合指数变化情况来看，全国、北京、天津、上海绿色消费综合指数均呈波动上升趋势，2014 年之后增速开始放缓，大约在 2015-2017 年左右达到峰值，之后则在此水平下波动（图 2-7）。对相关指标进行分析可以发现，一方面，2014 年之后，居民人均生活用电量等“不利于”绿色消费的指标增速较快。另一方面，人均绿地面积、环保基础设施投资等正向指标增速减缓。两类指标相向而行，共同带来绿色消费综合指数增长趋势放缓甚至有所下降。

对不同城市进行比较可以发现，北京市的绿色消费综合指数一直处于领先水平，天津市的绿色消费综合指数和全国平均水平基本处于相当地位，上海市则略高于全国平均水平和天津市，低于北京市的绿色消费水平。从具体指标上来看，北京市人均公园绿地面积和环境基础设施建设投资显著拉高了绿色消费水平，天津市的生活二氧化碳排放量和公共交通两项指标降低了其绿色消费水平，其他指标上三个城市则未表现出显著差异（表 2-6）。

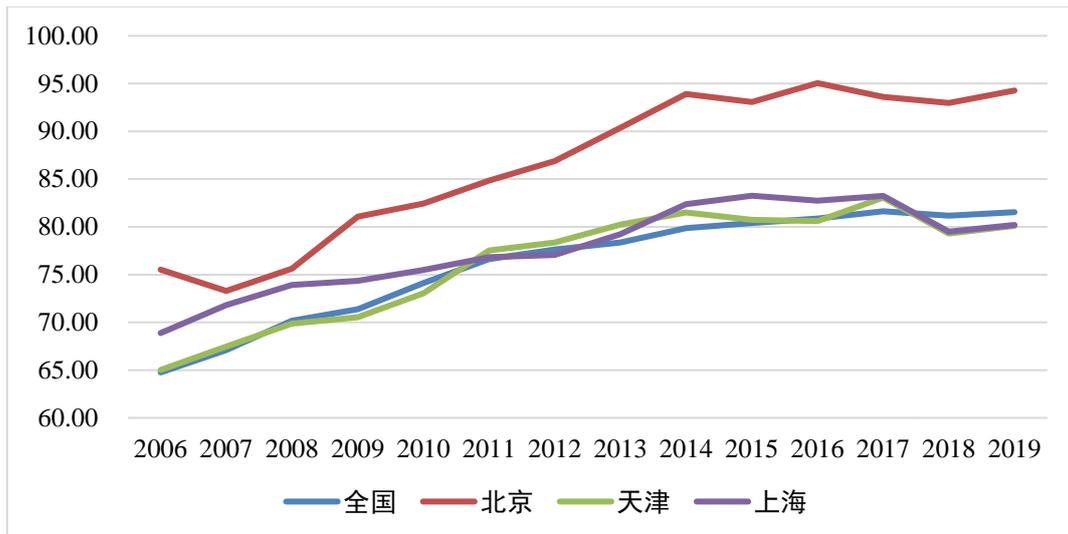


图 2-7 2006-2019 年绿色消费综合指数变化情况

表 2-6 2006-2019 年绿色消费综合指数

年份	全国	北京	天津	上海	排名情况
2006	64.76	75.51	65.01	68.88	京>沪>津>全
2007	67.09	73.29	67.46	71.81	京>沪>津>全
2008	70.19	75.63	69.88	73.92	京>沪>全>津
2009	71.36	81.05	70.55	74.34	京>沪>全>津
2010	74.12	82.45	73.04	75.50	京>沪>全>津
2011	76.62	84.84	77.52	76.82	京>津>沪>全
2012	77.64	86.87	78.35	77.06	京>津>全>沪
2013	78.37	90.35	80.23	79.22	京>津>沪>全
2014	79.85	93.91	81.50	82.38	京>沪>津>全
2015	80.39	93.06	80.75	83.26	京>沪>津>全
2016	80.86	95.05	80.60	82.75	京>沪>全>津
2017	81.63	93.61	83.06	83.23	京>沪>津>全
2018	81.16	92.96	79.29	79.50	京>全>沪>津
2019	81.54	94.27	80.08	80.20	京>全>津>沪
均值	76.11	86.63	76.24	77.78	京>沪>津>全

2、绿色消费指标分析

(1) 每万元消费支出人均生活二氧化碳排放量。整体来看，该项指标表现的是消费对资源环境的影响，在排名上，天津>北京>全国>上海，且差异较为明显。生活领域的二氧化碳排放一定程度上源于生活用能强度，而生活用能的差

异主要表现为消费结构的变化,间接可以反映出消费阶段的不同。天津市在家电、建筑、交通等领域消费强度较高,而北京、上海在休闲、娱乐、文教等方面消费强度较大,这构成了城市间在该指标上的差异(图 2-8)。

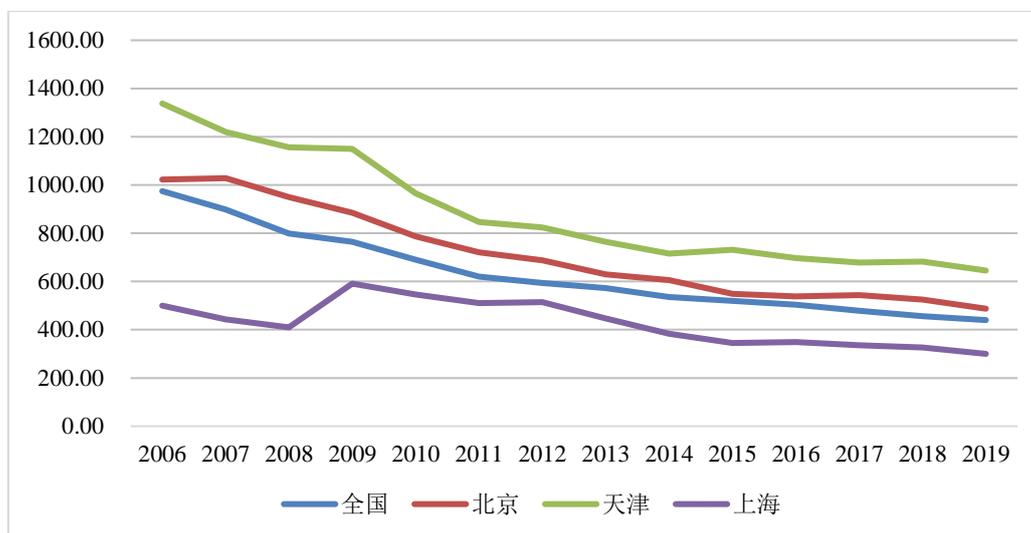


图 2-8 2006-2019 年每万元消费支出人均生活二氧化碳排放量变化情况

(2) 每万元消费支出人均日生活用电。生活用电强度上三个直辖市没有显著的大小差异,该项指标对绿色消费综合指数的排名的影响较小。从时间序列来看,近年来人均消费支出和人均日生活用电量均表现出较高的增长趋势,表现出单位消费支出人均日生活用电量下降趋势放缓甚至有所波动回升(图 2-9)。

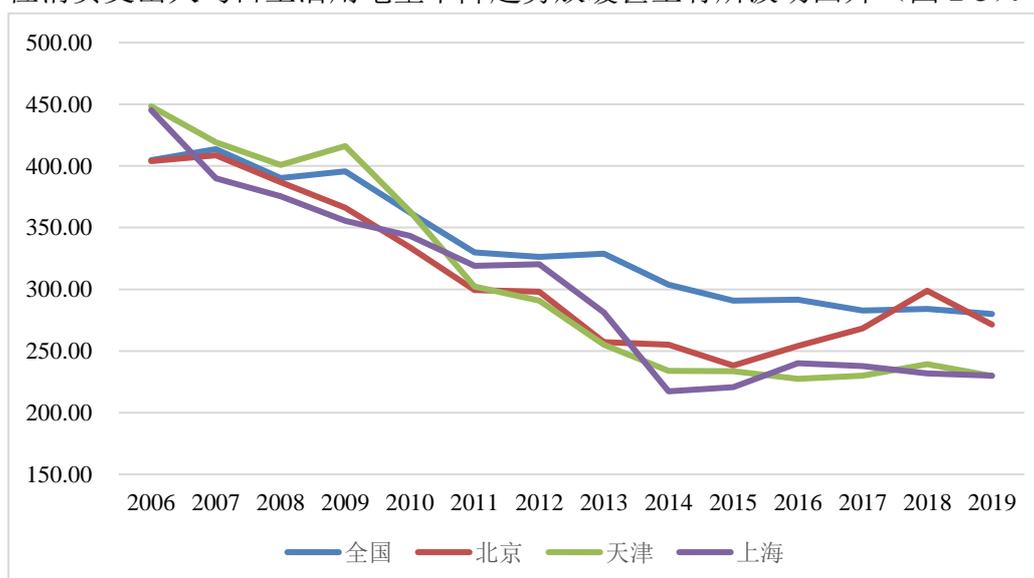


图 2-9 2006-2019 年每万元消费支出人均日生活用电量变化情况

(3) 每万元消费支出人均日生活用水量。整体来看,天津、北京、上海明

显低于全国平均水平。相比较而言，该项指标明显拉低了全国平均的绿色消费综合指数，部分原因在于，这三个城市的城镇化水平明显高于全国，而城市人均日常生活用水量相较于农村更加集约（图 2-10）。

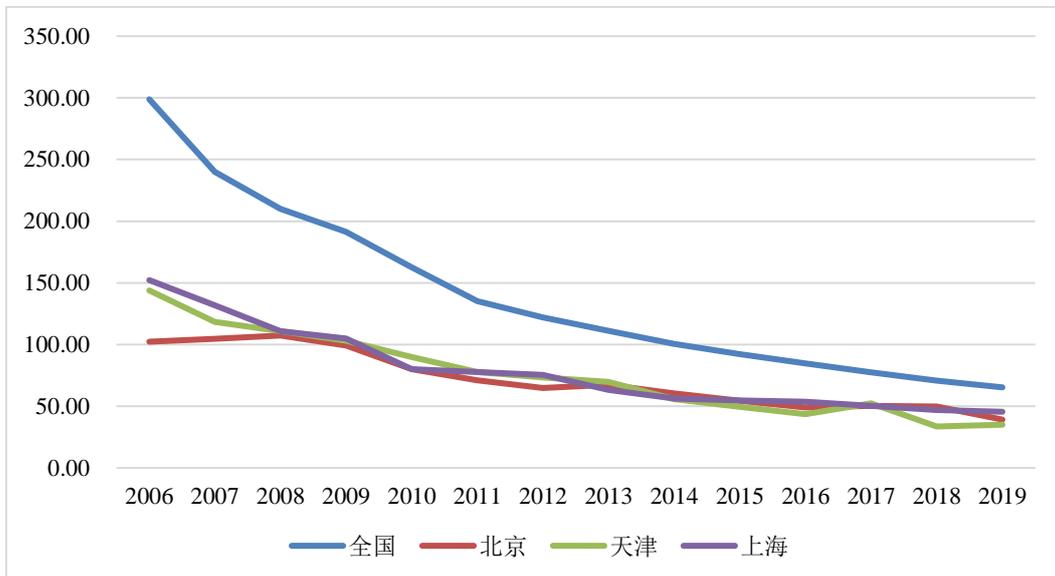


图 2-10 2006-2019 年每万元消费支出人均日常生活用水量变化情况

(4) 每万元消费支出人均生活垃圾清运量。比较来看，北京明显高于全国平均水平，天津明显低于全国平均水平，上海市和全国平均水平相当。在消费水平和消费结构接近的情况下，该项指标更多体现为消费行为方面的差异。北京人均生活垃圾产生量相对更多，也反映出其消费行为更为粗放且不绿色（图 2-11）。

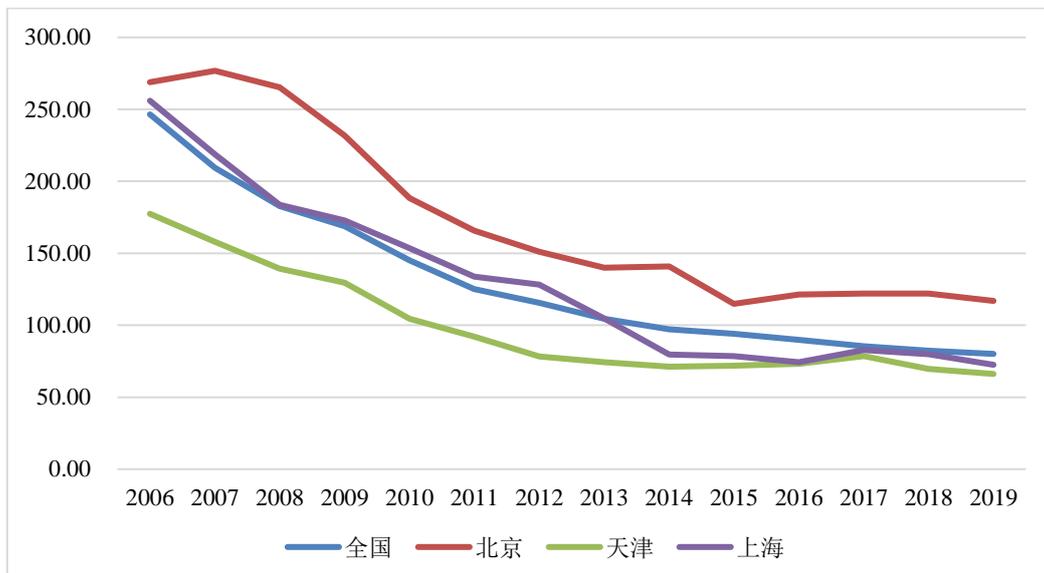


图 2-11 2006-2019 年每万元消费支出人均生活垃圾清运量变化情况

(5) 人均公园绿地面积。整体来看，该项指标呈现上升趋势。北京市波动上升，略高于全国平均水平，而天津、上海则明显低于全国平均水平，一定程度

反映出这两个城市人均公共绿地供给的不足（图 2-12）。

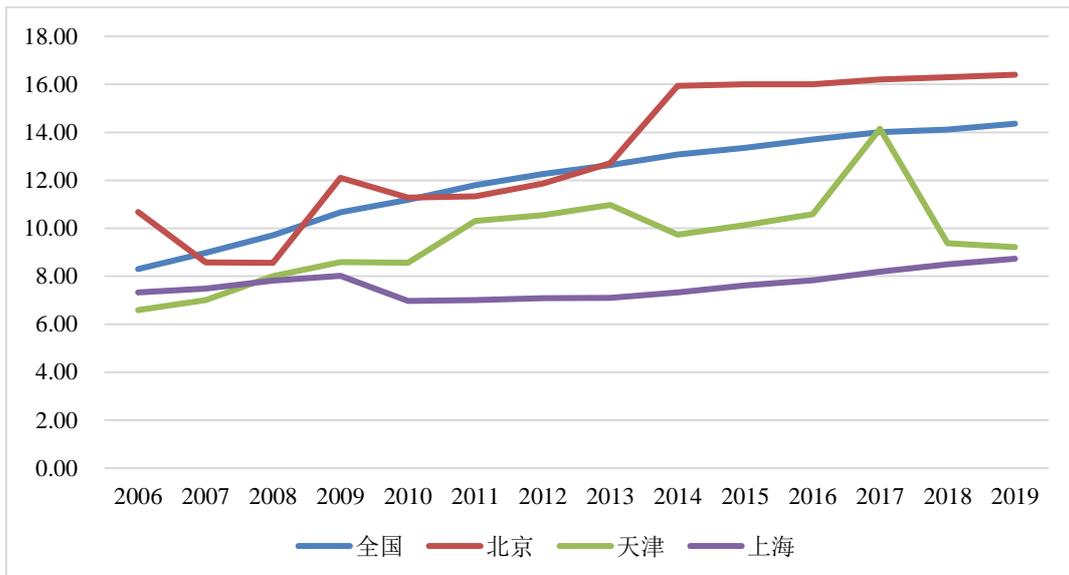


图 2-12 2006-2019 年人均公园绿地面积变化情况

(6) 城镇每万人口公共交通客运量。该项指标在不同城市间差异较大，对绿色消费综合指数差异的贡献较大。北京市远高于其他地区 and 全国平均水平，上海市次之，天津略高于全国平均。这反映出，北京和上海公共交通领域更高的绿色化程度（图 2-13）。

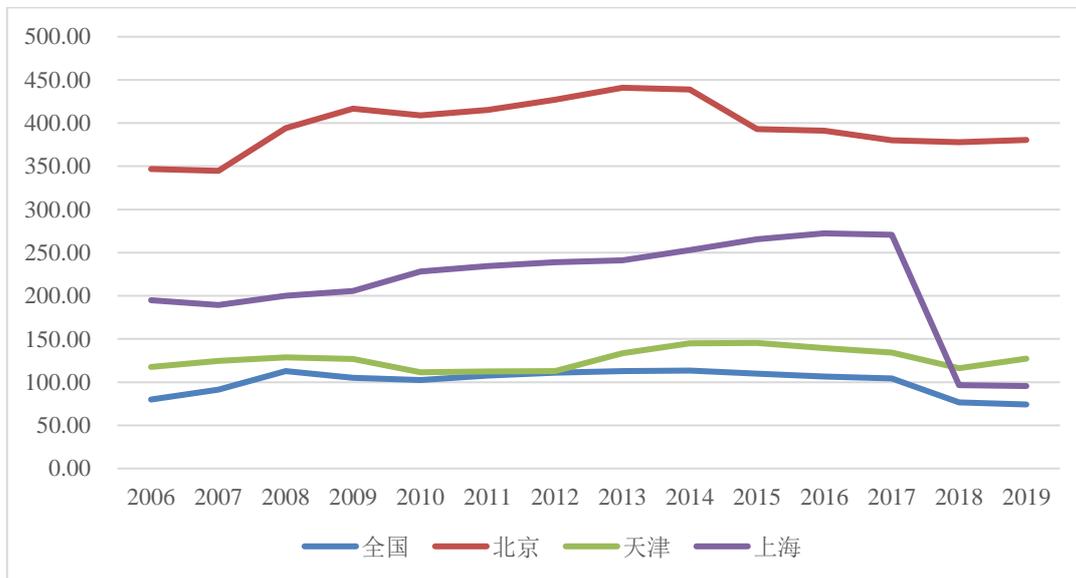


图 2-13 2006-2019 年城镇每万人口公共交通客运量变化情况

(7) 城镇人均环境基础设施建设投资。该项指标体现出城市绿色基础设施的供给能力，绿色基础设施供给能力越高，越有利于形成绿色消费方式，越有利于减缓消费活动带来的资源环境影响。2010 年之后，北京市在环境基础设施建设投资方面的大幅增长，显著拉高了北京市的绿色消费综合指数（图 2-14）。

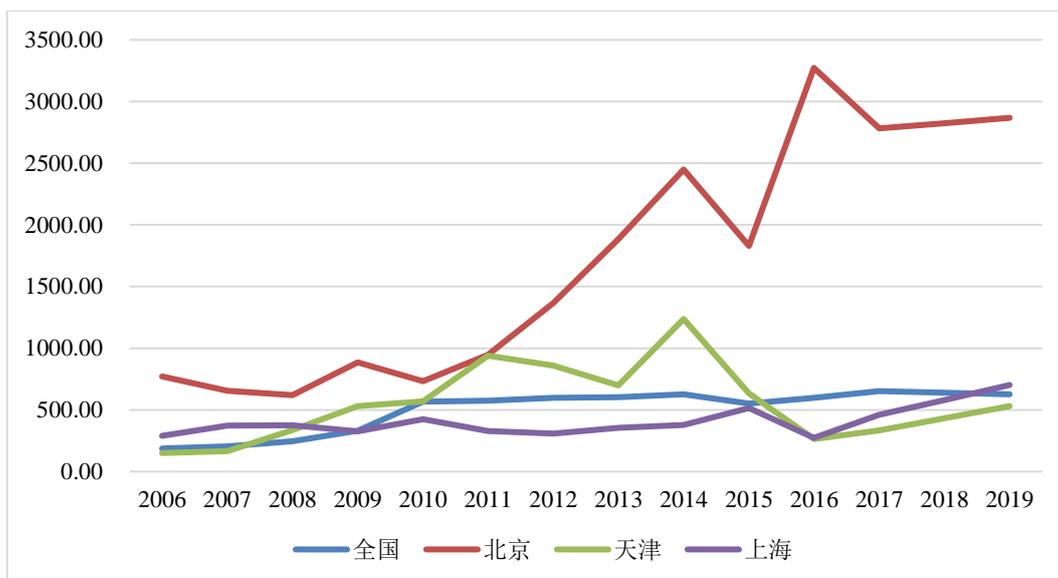


图 2-14 2006-2019 年城镇人均环境基础设施建设投资变化情况

(三) 小结

基于绿色消费指数的构建和分析，主要形成如下结论：一是绿色消费指数整体成效上升趋势，但由于 2014 年以来生活领域人均用电、用能等指标上升趋势加快，带来了绿色消费综合水平上升趋势放缓。二是从三个直辖市的比较来看，北京市在人均公园绿地供给、城镇公共交通的绿色化程度以及环境公共基础设施供给上具有明显优势，带来了北京市整体较高的绿色消费水平。天津市每万元消费支出人均生活二氧化碳排放量表现较差，但每万元消费支出人均日生活用水量表现优异；上海市的每万元消费支出人均生活二氧化碳排放量表现优异，但人均公园绿地面积和城镇人均环境基础设施建设投资表现较弱。

针对绿色消费综合指数构建和评估，相关学者已开展了一些研究，评估手段和方法也逐渐成熟。但多数研究都局限于数据的可得性和相关性，这跟我国目前对绿色消费相关统计数据的采集、监测、分析水平整体较弱有关。“十四五”时期乃至未来相当长一段时期，我国消费领域的绿色转型仍面临着巨大挑战，建立相关数据的统计、监测制度则是未来绿色消费评估的重中之重。本研究的政策启示在于，为促进国家各地方层级社会消费领域绿色转型，一是根据当前绿色消费的政策和实践进展以及未来经济绿色转型和高质量发展的要求，考虑制定推动绿色消费的长期战略性目标，明确具体的目标性指标作为主要抓手；二是要制定地方绿色发展指标体系和监测考核体系，为政府部门做出决策提供科学依据，建立健全激励约束到位的绿色消费政策体系，加速推动消费领域绿色转型；三是要针对各地区社会经济发展水平和当前消费阶段，形成推动绿色消费的差异化路径，明确针对性的重点领域和任务，推动消费方式向绿色低碳节约转变。

第三章 中国绿色生产与消费的行业与领域案例研究

一、基于碳中和目标的中国汽车行业绿色税制

汽车是中国国民经济支柱型产业，汽车产销量已连续 12 年位居全球首位。2020 年，虽然受新冠肺炎疫情影响，中国汽车产业链、供应链均受到较大程度冲击，但随着中国疫情防控形势持续向好、促消费政策措施持续发力，产销量增速自 3 月开始逐步回升，全年累计产销规模均超过 2500 万辆。与此同时，汽车产业是能源消费和温室气体排放的重要部门：交通运输领域作为化石燃料消耗较高的行业，汽油、柴油消耗量分别占全国总消耗量的 46%和 68%（国家统计局 2018 年数据）；汽车碳排放约占全国碳排放总量的 7.5%（其中大部分来自汽车运行使用阶段消耗的汽柴油等化石能源）。有效控制汽车行业碳排放总量，对中国尽早达到碳排放峰值，尽快实现碳中和尤为重要。

上年度课题首先明确了汽车绿色消费与生产的战略地位，参考国内外新能源汽车绩效评价方法，得出新能源汽车在 CO₂ 排放、能源消耗等方面的生态效益；其次，从顶层设计、消费端、生产端三方面对国内外政策现状及我国政策面临的主要问题进行分析；最后基于前面的研究，从顶层设计、汽车生产、购置、使用、报废回收等五方面提出促进汽车行业绿色消费与生产的政策体系，具体包括建立汽车产品绿色税制，完善节能与新能源汽车经济激励政策，推进研究空调制冷剂 HFCs 替代技术方案，健全汽车零部件再制造政策法规体系，推动动力蓄电池回收利用行业规范及可持续发展等。

本年度课题研究在上年度研究基础上，将碳中和目标同汽车税制改革有机结合，聚焦绿色税制，研究提出通过绿色税制推动汽车行业绿色低碳发展的政策措施。

（一）中国推动汽车行业绿色低碳发展政策存在的问题

中国已初步建立推动汽车行业绿色低碳发展的政策体系。在汽车生产端，中国相继颁布的《固体废物污染防治法》《清洁生产促进法》《循环经济促进法》等法律，在源头削减污染，提高资源利用效率，生产者责任等方面提出了相应要求，并陆续出台了一系列相关的政策和标准。在汽车消费端，中国已初步建立推动绿色消费的若干政策体系，涵盖税收政策、财政补贴和交通政策三个方面。其中财政补贴包括整车购置补贴、城市公交车运营补贴、充电基础设施奖励补贴，以及地方政府出台的相关配套财政补贴，总体上，目前中国通过发挥中央及地方的财政合力，在加快推进新能源汽车产业发展。税收政策主要是运用税收杠杆引导汽车消费，调节产品结构，包括制定差别化税率和实施新能源汽车税收优惠政策等。交通政策以地方政策为主，用于提升节能与新能源汽车使用便利性，并降低使用成本，包括购置环节的申请牌照优惠、保险费用

优惠，通行环节的路桥通行费优惠、高速通行费优惠、停车费减免优惠、路权便利特权、停车便利特权等。

但目前的政策仍存在问题，未能充分发挥对绿色低碳发展的引导作用。一是政策缺乏系统统筹和长期规划。汽车行业绿色消费与生产政策未进行统一规划，尚未形成涵盖法律法规、标准、技术规范的政策体系；政策涉及多个部门，各类支持政策缺乏系统性和协调性；生产消费政策未能有机结合。二是环保制冷剂的替代缺乏激励机制。目前中国汽车生产企业在环保空调制冷剂替换及减排方面的社会意识并不明确，尚未建立淘汰 HFCs 的资金机制。三是生产者责任延伸制度尚未落实。后端拆解环节的运转困难，也为生产者落实生产者责任造成了障碍。四是尚未建立奖惩结合的绿色消费政策。中国前期绿色消费引导政策手段仍偏重于奖励机制，包括财政补贴或税费的减免，需要直接或间接投入，尚未形成长期引导绿色消费的良性机制。

（二）汽车行业绿色低碳发展的税制改革设计

对于中国解决汽车行业绿色低碳发展存在的上述 4 个问题，特别是后 3 个问题，进行绿色税制改革至关重要，具有牵引和多赢的作用。结合政策效果和实施特点，在政策设计中，重点考虑以税收政策为主，财政补贴政策作为有效补充，共同推进。具体包括：

一是鼓励开发和使用非 HFCs 类替代品和替代技术的财税政策。环保汽车空调制冷剂的推广可借助实施节能与新能源汽车税收优惠政策引导。目前《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》第七阶段的制定工作已经开展，温室气体是重要管控内容。未来可实施基于排放和燃料消耗量指标的乘用车车辆购置税、消费税优惠政策。对提前达到燃料消耗量目标值和排放要求（包含制冷剂排放要求）的车型，根据其提前达标的年限，给予不同程度税收优惠。同时，借鉴《关于开展 1.6 升及以下节能环保汽车推广工作的通知》文件的模式，可直接“鼓励环保制冷剂等节能环保技术和产品的使用”。

二是推动建立生产者责任延伸制度的税收优惠政策。针对企业在回收报废汽车过程中较难取得增值税进项发票、可抵扣的进项税额有限这一问题，实行简易征收方式。针对报废汽车回收拆解先进技术和设备购置投入高、投资回报周期长等问题，对于环保投入高，符合相关评审要求的企业，减征企业所得税。为推动报废汽车回收拆解企业提升环保水平，提高汽车回收价格，减少废车流入非法市场，提升汽车整体回收利用率，可比照研发费用加计扣除政策，再按实际发生额的 50% 抵扣应税所得额。

三是针对汽车产品的奖罚税政策。在保证汽车税收总体平衡的前提下，以现行汽车税制为基础进行优化调整，加强现有税种对节能环保的调节作用。政

策设计近期与远期目标相结合，依据产业竞争力发展水平设定政策实施阶段。2021~2025年，继续实施现行新能源汽车免征车辆购置税政策并逐步退坡；2026年起，引入基于能效指标的车辆购置税和消费税优惠政策。能效指标方面，目前我国已制定、发布并实施了GB 19578《乘用车燃料消耗量限值》和GB 27999《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》等一系列有关汽车燃料消耗量试验方法、限值和标识的重要标准，建立了较为完善的乘用车燃料消耗量标准体系，将乘用车燃料消耗量指标纳入汽车税制已具备一定基础，实施奖罚税制度，首先可在原有税制基础上增加乘用车百公里燃料消耗量指标；待时机成熟可逐步加入排放指标、电动汽车的电耗指标等。

(三) 汽车行业绿色税制效果评估

1. 鼓励开发和使用非 HFCS 类替代品和替代技术的财税政策

通过汽车税制引导汽车行业开展环保汽车空调制冷剂的替代，一方面充分体现了汽车行业作为我国工业支柱产业在环保方面的贡献与表率作用，另一方面也对我国氟化工行业的升级转型提供了机遇与条件。根据测算，若采用 R152a（二氟乙烷）或 R1234yf（2, 3, 3, 3-四氟丙烯）作为 R134a（1, 1, 1, 2-四氟乙烷）替代制冷剂，假设 2021 年起每年在新生产车中替代比例线性增加，到 2030 年新生产车中实现全部替代，均可在 2029 年碳排放达到最高峰。此替代情景下 R152a 作为替代制冷剂在 2025 年当年可实现碳当量减排 300 万吨，R1234yf 作为替代制冷剂 2025 年当年可实现碳当量减排 230 万吨，2030 年可实现分别减排 2070 万吨、1830 万吨。

2. 推动建立生产者责任延伸制度的税收优惠政策

实施推动建立生产者责任延伸制度的税收优惠政策，在鼓励行业发展方面，一是有利于提高行业总体回收价格，进而扩大报废汽车回收总量；二是有利于减少行业发展对财政补贴的依赖作用，形成良性的滚动发展机制。其中，增值税计税方法调整有利于节约企业纳税成本，企业所得税优惠有利于提高企业盈利能力，有利于提高行业总体回收价格，进而扩大报废汽车回收总量。

根据中国物资再生协会统计数据，2019 年全国报废汽车回收拆解行业增值税纳税总额约为 20 亿元，增值税优惠政策可为行业节约增值税纳税成本约 15 亿元；行业营业利润 31.6 亿元，企业所得税优惠政策又可提高利润约 3 亿元。假设企业将节约纳税成本及提高利润中的 50% 用于提高汽车回收价格，则平均单车回收价格约可增加 400 元；参考汽车价格需求弹性系数（购置成本每降低 1% 约可带动销量增长 2.6%），平均单车回收价格增加 300 元，约占汽车购置成本 0.4%，预计可带动以旧换新汽车销量（及报废汽车总量）增加当年汽车销量的 1.0%，即 25 万辆。在回收的废车中，部分零部件可以开展再制造，再制造

是资源再利用的最高形式，可以节约大量的材料，减少气体及固废产生。以单台发动机为例，每生产一台发动机，可节约钢材 59 公斤、铝材 8 公斤、节电 170 度；减少二氧化碳排放 56 公斤、一氧化碳 6 公斤、氮氧化物 1 公斤、硫化物 4 公斤、固体废弃物 290 公斤。按报废车中 5% 的发动机开展再制造估算，政策支持后，可增加再制造发动机 1.25 万台，节约钢铁 737.5 万吨、铝材 100 万吨，节电 212.5 万度，减少二氧化碳排放 700 万吨，一氧化碳、氮氧化物、硫化物排放 137.5 万吨，固体废弃物 3625 万吨。

实施加计扣除政策对拉动生产者责任延伸相关投入将发挥有力带动作用。根据对行业调研情况估算，报废汽车回收拆解企业目前在安全、环保方面的投入约为年销售额的 10% 左右；根据 2019 年行业销售额数据测算，约为 30 亿元。如实施加计扣除政策，则应纳税所得额降低 15 亿元，所得税可减少 3.8 亿元。此外，随着下一步推动落实生产者责任延伸制度的政策力度加强，未来生产企业将在此方面增加投入，加计扣除政策有利于减少行业发展对财政补贴的依赖作用，形成良性的滚动发展机制。

3. 实施针对汽车产品的奖罚税政策

实施针对汽车产品的奖罚税政策，实现税率与能耗水平（碳排放量）挂钩，有利于长期引导绿色低碳汽车产品消费。

为对未来整体乘用车市场空间及各车型销量占比的预测，课题组构建了乘用车市场渗透模型，模型分为保有量模块和市场渗透率模块两个部分，利用各模块分别对乘用车整体市场空间、各年销量走势、车型市场份额进行预测，两部分结合即可得到各车型市场销量预测。为实现基于不同政策场景下的各车型市场份额的分析，研究假定消费者在选购乘用车决策过程中，主要考虑各车型的购置价格，使用过程中的燃料成本和充电加油补充燃料的便利程度，并将其归类为三项成本，即：购置成本、燃料成本及便利性成本。同时在各成本项中进行细分，基于仅有合规成本的基础政策场景和实施绿色税制方案的综合政策场景，设置不同的税收增长方案及综合税率。应用嵌套多元 logit 模型，通过对模型指标及其影响因素的判断，预测消费者对各车型的选择概率，进而得到乘用车市场各车型的市场份额及绿色税制方案的实施效果预测

应用模型进行预测分析，绿色税制方案下，2025 年新能源汽车销量预计超过 330 万辆，市场占比提升至 14.1%；2030 年新能源汽车市场优势进一步显现，销量规模预计超过 900 万辆，市场占比提升至 35.0%；2035 年新能源汽车市场规模预计接近 1300 万辆，市场占比提升至 47.0%。

结合《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》和《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》中提出的各车型燃料消耗量目标，以及中国电动汽车百人

会《面向汽车革命的顶层设计与战略协同》对于我国新能源汽车实际运行规律的分析，在绿色税制政策背景下，考虑新能源汽车燃油替代及传统车、HEV 节油水平提高导致的油耗下降情况，预计 2025 年当年销量可节油 303 万吨、2030 年可节油 579 万吨、2035 年可节油 664 万吨。在基础政策背景下，预计 2025 年当年销量可节油 285 万吨、2030 年可节油 560 万吨、2035 年可节油 620 万吨，分别相当于二氧化碳减排 898 万吨、1764 万吨和 1953 万吨。

参考生态环境部《中国移动源环境管理年报（2019）》中公布的污染物排放量核算情况计算乘用车单车污染物排放因子，经测算，在绿色税制政策背景下，2025 年新能源乘用车销量预计为 330 万辆，可减少各项污染物排放约 3.0 万吨；2030 年新能源乘用车销量预计为 922 万辆，可减少各项污染物排放约 8.5 万吨；2035 年新能源乘用车销量预计为 1300 万辆，可减少各项污染物排放约 11.7 万吨。

二、中国钢铁行业绿色设计政策

2013 年，工业和信息化部、国家发展改革委、原环境保护部联合发布《关于开展工业产品生态设计的指导意见（工业和信息化部联节（2013）58 号）》，明确了中国工业产品生态设计的概念，指出生态设计是按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有毒有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。在实践中，为了和绿色制造体系结合，通常称“生态设计”为“绿色设计”，在本报告中，对“生态设计”、“绿色设计”、“工业生态设计”概念不做严格区分，但核心内涵都与上述界定的“生态设计”概念相一致，以“产品”或“设施”为基础，向生产、消费和回收利用及处置延伸。例如，在本节中，为与现行说法保持一致，称“钢铁行业绿色设计”；下一节，针对垃圾焚烧设施，称“生态设计”。

（一）钢铁行业绿色低碳发展的意义

据统计，2019 年全年中国粗钢产量为 9.96 亿 t，占世界钢产量的 53.3%；生铁产量为 8.09 亿 t，占世界生铁产量的 64.2%。目前，中国钢铁工业碳排放贡献量约占全球钢铁工业碳排放总量的 60%以上，占全国总碳排放量的 15%左右，在国内所有工业行业中位居首位。“十四五”期间，中国粗钢产量总体仍将处于高位，面临的减污降碳压力仍然巨大。另外，随着关税壁垒逐步降低，绿色贸易壁垒等非关税措施很可能成为制裁中国钢材产品出口的主要手段。在钢铁行业推行产品绿色设计，从源头提升产品绿色水平，才有可能应对绿色贸易壁垒，对钢铁行业减污降碳和实现绿色贸易具有重要作用。

（二）钢铁行业绿色设计发展现状和总体评估

为解决钢铁行业产能过剩、行业污染严重、高碳排放等问题，中国政府有关部门和地方政府出台了 30 余项有针对性的规划和产业政策，为钢铁行业实现绿色发展提供了重要的政策支持。但当前针对钢铁行业的政策更侧重于能源高效利用、产业结构调整及关键技术的绿色化改造，缺乏对钢铁产品从生命周期角度进行绿色设计的整体考虑。各地政府对钢铁企业采取的则是以限制发展为主的政策，如钢铁企业搬迁出城的规划与政策。政府对钢铁行业的强力干预，虽然便于管理和对产品质量的把控，但不利于钢铁行业产品的差异化和企业独特优势的形成。

随着 2016 年《工业和信息化部办公厅关于开展绿色制造体系建设的通知》、《绿色制造标准体系建设指南》等文件发布与实施，明确加快推进绿色设计产品等重点领域标准制修订工作。据统计，钢铁行业已有 30 余项绿色设计产品行业标准正式立项并正在制定，待上述标准发布后，钢铁绿色设计产品评价标准体系将逐步建立。

案例：包头钢铁绿色设计

包头钢铁（集团）有限责任公司（以下简称“包钢”）是中国千万吨级钢铁工业基地、世界最大的稀土工业基地。在绿色设计方面，自主研究开发了集数据采集、运算分析、结果展示等功能于一体的钢铁产品生命周期评价在线系统。利用该系统，包钢进行了稀土、稀土钢等多个产品的全生命周期评价，并将评价结果应用于产品开发和工艺改进中。例如，通过评价发现钢铁产品的成材率是影响环境负荷的最关键因素，现场生产时着重保证成材率，以实现能耗和环境排放最低。在此基础上，包钢牵头起草了稀土钢、铁精矿（露天开采）、烧结钕铁硼永磁材料等 3 项绿色设计产品评价标准，有 9 种产品纳入工业和信息化部绿色设计产品名单。通过开展绿色设计实践，包钢实现吨钢耗电下降约 4%，吨钢耗新水下降约 19%，烟粉尘排放量降低约 14%，二氧化硫排放量降低约 74%，绿色产品销售创造直接经济效益 9600 多万元，有效提升了企业的绿色影响力及产品知名度，取得了良好的环境和经济效益。

（三）中国钢铁行业绿色设计存在的政策问题

（1）绿色设计相关政策缺乏整体性设计，部门间协同性需进一步提升。中国尚未建立针对绿色设计的整体性顶层制度体系。例如，中国设立了环保、节能、节水、循环、低碳、再生、有机、绿色产品、生态设计产品等产品认证评价体系，这些产品评价体系从一定程度上存在交叉与重合。以卫生陶瓷为例，由工业和信息化部发布的《绿色设计产品评价技术规范 卫生陶瓷》（T/CAGP 0010-2016, T/CAB 0010-2016）和国家市场监督管理总局发布的《绿色产品评价 卫生陶瓷》

(GB/T35603-2017), 存在 80%的高重合度, 这种现象易导致社会对绿色化产品概念不清。

(2) 钢铁行业绿色设计产品相关标准建立有待进一步推动。按照工业和信息化部提出的到 2020 年在重点行业出台 100 项绿色设计产品评价标准, 在已出台的 129 项绿色设计产品评价标准中, 钢铁行业仅占 9 项。从现有钢铁行业的标准体系看, 除了少数针对产品层面的评价技术规范, 其他均为末端排放控制标准, 在源头替代、过程管控、资源能源消耗等方面, 均缺乏相应的技术指导和标准引导。工业和信息化部先后公布的绿色设计产品类别主要包括家用洗涤剂、厨房厨具用不锈钢、稀土钢等近百种, 产品数量总计 2176 种。但截至目前, 仅有 5 家钢铁企业, 10 余种钢铁产品入选绿色设计产品名单, 入围的钢铁企业数量在全行业具有冶炼能力的钢铁企业中占比不足 1%, 入选的钢铁绿色产品在绿色设计产品名单总产品数量中占比不足 1%。

(3) 协同推进绿色设计与低碳发展的指导方法尚未建立。安赛尔米塔尔、中国宝武、韩国浦项、日本 JFE、河钢集团等诸多国际知名钢铁企业均已发布碳减排的时间表和路线图。而中国针对钢铁全行业低碳发展的政策体系、碳达峰、碳中和方案路径、碳排放控制要求、标准等指导性文件尚处于缺失状态。

(4) 钢铁行业绿色设计相关激励机制有待完善。开展生命周期评价较好的多为行业内实力雄厚的企业, 主推力来自于下游企业的采购准入要求, 而政府对行业绿色化转型的引导力度不足, 尚未出台明确的激励办法, 缺少实际、有效的激励措施, 在产品创新以及关键绿色产品技术突破方面不利于调动企业积极性, 企业开展工作动力不足。

(5) 生命周期 (LCA) 理念的推广与应用力度有待提高。中国对生命周期理念的宣贯力度不足, 未形成社会辐射力。国内钢铁企业与下游用户普遍仍对全生命周期概念模糊不清或认识不足, 参与 LCA 的积极性不高, 只有少数技术实力雄厚的企业积极主动参与, 又往往都是单打独斗, 没有形成合力, 缺乏互相之间的交流沟通。

(6) 人才培养机制及能力建设需进一步完善。在中国高质量发展、绿色发展以及双碳目标背景下, 钢铁行业以低能耗、低排放、低污染为主要特征的绿色低碳发展已势在必行。但中国钢铁行业正面临人员结构臃肿、低端人才过剩、高端人才缺乏、劳动生产率低、产能利用率低、人才开发体系不健全等一系列问题, 导致钢铁行业创新能力薄弱、科研产出不足, 绿色化进展缓慢。

(四) 钢铁行业推行绿色设计政策建议

(1) 强化绿色设计政策的顶层设计, 促进部门间协同。绿色设计相关工作

涉及工业和信息化部、发展和改革委员会、生态环境部以及各行业协会等机构，应强化顶层设计，建立横向合作机制，明确各自的工作内容，形成推动绿色设计理念应用的合力；发挥多部门协作优势，协调强化上下游行业标准关联性和适用性，新材料研发与生产标准、使用规范的同步制定，体现产用目标一致性。

(2) 推动以全过程环境诊断与碳减排为核心的钢铁行业绿色设计标准和评价工作。标准是开展绿色设计的基础，相关协会组织、钢铁企业应积极参加绿色设计技术规范系列标准的制定。同时，钢铁行业作为中国碳排放量最高的工业行业，直接关系到中国 2030 碳达峰和 2060 碳中和目标的实现。“十四五”时期应紧紧牵住降碳这个牛鼻子，建立有效融合生命周期理念与低碳理念的方法学，在构建钢铁行业绿色设计体系的同时，以国家碳达峰、碳中和目标为导向，统筹谋划目标任务，科学制定行动方案，推动行业碳排放尽早达峰。

(3) 出台激励措施，促进钢铁行业绿色设计工作和评价结果的采信。通过实施绿色采购、降低税收、提高绿色产品价格优势等措施，激励企业探索绿色设计路径，加快推广绿色设计产品、技术和服务；支持绿色设计评价标准体系的建设和绿色设计产品清单发布；充分利用“新基建”带来的消费内容和渠道升级机遇，大力推行工业绿色设计，带动“产业”和“消费”绿色双升级。此外，充分运用环境经济政策激励机制，探索将绿色设计评价结果同企业环境信用评价、环境税、资源综合利用税收政策、环境污染责任保险等相互挂钩的管理新模式。

(4) 积极引导全生命周期评价在钢铁行业推广应用。推动建立健全钢铁绿色产品评价体系，加快完善产品全生命周期资源环境影响数据库，量化单位钢铁产品的资源、能源消耗和环境指标，明确产品的绿色程度；鼓励研发产品生命周期各环节绿色改进方案，为钢铁企业节能降耗、减少污染提供决策依据；积极引导生命周期评价推广运用，强化钢铁行业上下游用户环境交流，推动环境友好型钢铁绿色供应链的构建与发展。

(5) 建立健全基于钢铁行业的绿色设计人才培养机制。着力提升钢铁企业积极开展绿色设计工作相关意识。加强绿色设计人员队伍和技术支撑能力建设；加大对绿色设计相关技术研发、宣传培训等方面的资金支持力度；鼓励企业引进国外高级绿色设计人才，重视人力资源的开发。

三、中国焚烧设施生态设计政策与标准

（一）生态设计对促进焚烧设施健康有序发展的意义

1. 中国焚烧设施建设发展的特点

生活垃圾焚烧处理已经成为中国今后垃圾处理的主流方式，未来 10 年中国生活焚烧新建设施进入高峰期，任务重、风险高。根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，到 2020 年底，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的 50%以上，其中东部地区达到 60%以上。焚烧具有占地小、减量效果明显、生产电力、余热资源可利用等特点，是解决垃圾围城的重要手段，已逐步取代传统填埋成为无害化处理的主流。中国首家生活焚烧设施（珠海市城市固体废弃物处理中心）于 2000 年 7 月 18 日最早开始投产，其后生活焚烧设施每年新增数量逐年增长，2017 达到峰值，当年新增生活焚烧设施数量为 76 座，此后呈现下降趋势。截止至 2020 年底，中国共有生活焚烧设施 519 座，其中山东省已建生活焚烧设施数量最多，达到 66 座，建设 50 座以上的省份有浙江（52），广东（51），江苏（51），生活焚烧设施多分布于东部沿海地区。此外据不完全统计，已有 18 省市发布《生活焚烧焚烧中长期专项规划》，2021-2030 年全国拟新建 476 座（含新建和改扩建项目）生活焚烧设施，其中新增数量排名前三的省份依次为山东（54），广西（49），江西（35），内陆省份生活焚烧设施数量逐步增长。

2. 中国焚烧设施建设面临的挑战和应对方法

垃圾焚烧设施的“污名化”印象和“邻避”困境亟待破除。根据生态环境部舆情监测数据，2017-2020 年，全国范围内“邻避”设施的环境社会风险（因环境问题引发的社会风险）事件达 330 余起，其中大部分为垃圾焚烧项目。垃圾焚烧设施的“污名化”印象成为诱发“邻避”问题的重要因素，严重阻碍了公共基础设施的建设和可持续发展。垃圾焚烧设施的“污名化”及产生“邻避”冲突的主要原因有：一是早期部分项目在焚烧工艺、环境保护措施方面的设计不完善、标准不高，导致污染物无法连续稳定达标排放、臭气污染严重，群众对现有设施的生态环境绩效不满，引发其对新建设施的抵触；二是部分项目忽视工业建筑和生态景观融合的设计，在垃圾焚烧项目“污名化”印象还未根本改善的情况下，工业建筑和生态景观的割裂和反差容易加重周边公众心理的不安和排斥；三是部分垃圾焚烧设施不注重邻里关系，在科普宣传、惠民设施设计方面存在不足，在正面宣传、公众参与不足的情况下，不利于进一步增进公众对垃圾焚烧设施的认知。垃圾焚烧设施的“污名化”，往往导致其新建带来周围居民的反对，陷入“一建就闹、一闹就停”的困境，不仅影响了重要公共基础设施的建设，还造成了诸多不良社会影响，影响社会稳定。

现行垃圾焚烧设施整体环境表现良好，但尚未关注景观协调和人文和谐等

要求。为了促进垃圾焚烧行业的环境治理和绿色发展，中国针对垃圾焚烧厂提出了若干标准规范性文件。这些规范文件多侧重末端管控，其中环境治理的要求最全面，有关污染排放方面的标准要求最多，且很多已经接近国际标准，如废气产生后的收集和处理方式、渗滤液的排放达标率等。通过对国家焚烧厂监测数据公开平台（<https://ljgk.envsc.cn/manage/index.html>）所有在运行的 519 家生活焚烧设施的环境表现数据进行分析，结果表明几乎所有生活焚烧设施烟气排放浓度均能满足国家标准，大部分设施烟气排放浓度优于现有国家标准。根据中国焚烧执行的 GB 18485-2014 标准，2019 年 12 月至 2020 年 12 月，5 种烟气污染物共 1961626 次检测记录中，发生 29 次污染超标情况，达标率达到 99.99%。根据《生活垃圾清洁焚烧指南（RISN-TG022-2016）》的排放水平等级划分，90%以上的二氧化硫、颗粒物、一氧化碳排放达到 I 级基准值（国际清洁生产领先水平），90%以上的氮氧化物和氯化氢达到 II 级基准值（国内清洁生产先进水平），整体环境表现良好。然而现有的垃圾焚烧设施仍然欠缺高水平的管控标准指导，此外当前规范文件在公众关注的景观协调、人文和谐的设计方面仍有不足，需要进一步加强规范约束，进行案例总结和经验推广。

应用生态设计的理念和方法，将垃圾焚烧设施提升为公众提供良好人居环境产品的绿色设施。要破除“邻避”困境，首先应破除公众“污名化”印象，让垃圾处理设施回归其“处置垃圾、还人们良好人居环境质量”的本来功能和使命。由于垃圾焚烧设施具有双重属性，一方面垃圾焚烧设置作为焚烧处置垃圾的设施，是一种工业处理设施；另一方面垃圾焚烧设施通过处理垃圾，实现垃圾的减量化，能够治理垃圾带来的土地占用、水污染、土壤污染和恶臭污染，为人们提供美好环境的产品和服务，是一种绿色设施。将生态产品设计理念用于垃圾焚烧厂的设计、建设和运行，对推动垃圾焚烧绿色发展具有重要意义，既是理念创新，又是方法和工具的创新，必然为相关“邻避”问题防范带来政策和机制的变革。

（二）焚烧设施生态设计标准研究

1. 焚烧设施生态设计评价标准构建

本研究以现有相关评价指标和要求为基础，以现有焚烧设施发展水平为重要依据，以综合性、系统性为原则，建立符合产业发展需求的焚烧设施生态设计评价模型，旨在给出综合性评价指标和要求。最终生态设计评价指标体系包括“环境安全”、“生态和谐”、“社区友好”、“经济有效”四个方面 28 项指标（见下表 3-1），并初步形成《焚烧项目生态设计评价标准》文件和标准设置、发布建议。其中“环境安全”要求环境排放达到或优于国家或地方相关法律法规及标准的要求；“生态和谐”要求建筑、垃圾焚烧和污染物处理设备设施要深度融入自然生态景观和城镇人文景观，减少其在自然环境或群众居住区域中的突兀和不适感；“社区友好”应符合准入要求，并建设有宣传教育设施和惠民设施；“经济有效”

要求能源资源投入以及投资运行成本合理。

表 3-1 焚烧设施生态设计评价标准

序号	一级指标	二级指标	三级指标
1	环境安全	设施	专用设备
2			污染物处理设备设施
3		烟气排放	烟气排放
4			VOC 排放（可选指标）
5		污水处理	渗滤液排放
6			全厂污水排放
7		炉渣处理	炉渣热灼减率
8		飞灰处理	飞灰处置
9		环境噪声	厂界噪声
10		温室气体	温室气体排放（可选指标）
11	生态和谐	选址	规划选址
12-15		建筑	建筑用地集约
16			建筑景观和谐
17		绿化	绿化率
18	社区友好	信息公开	环境信息公开
19		附属设施	宣传教育设施（可选指标）
20			惠民设施（可选指标）
21	经济有效	循环利用	炉渣综合利用率
22			余热利用率
23		资源节约	吨入厂垃圾耗电量
24			汽轮机汽耗率
25			单位发电水耗
26-27		投资费用	投资费用合理
28		运行费用	年运行小时数

2. 焚烧设施生态设计评估案例

研究团队以绿色动力集团的“惠州市惠阳区榄子垅综合处理项目”和光大环境集团的“常州市城市生活焚烧项目”为案例开展调研研究，并从“环境安全”、“生态和谐”、“社区友好”、“经济有效”四个方面进行生态设计评估，尝试打造焚烧设施的生态设计雏形。其中绿色动力项目以产业循环为典型特征，该项目通过科学规划设计，将循环经济产业园内各项目所采用的工艺有机的联接起来，构成相辅相成的工艺链，使园区形成一个资源循环再生利用的有机整体，真正实现节能减排，从而实现城市的绿色低碳可持续发展。光大环境集团项目以社区互动

为典型特征，在景观设计，信息公开设计、惠民设施和措施的设计方面均具有丰富的经验做法。分析结果表明，两个生活焚烧项目在污染排放、公众开放、便民设施等方面都表现优异，发挥行业引领作用，但其经济成本均略高，在今后垃圾焚烧项目设计中应重点关注。

（三）政策建议

（1）充分发挥中国焚烧业后发优势，引入生态设计理念，实现生态环境保护和变“邻避”为“迎臂”的统一。当前中国垃圾焚烧新建设施无论在环境安全技术还是生态、社区友好等领域均具备了达到国内外先进排放标准和设计建设能力。建议大力宣传焚烧设施生态设计的先进设计理念，同时将生态设计的方法和模式引入到垃圾焚烧行业，将中国垃圾焚烧设施环境表现普遍提升到国际先进水平，加快推进行业绿色发展，助力“邻避”问题防范。

（2）积极整合焚烧行业现有的相关“涉绿”标准，推动焚烧行业生态设计工作。当前，焚烧设施绿色标准规范性文件来源各异且发挥源头预防的机制有限。建议由行业主管部门牵头，联合生态环境等部门及行业协会，强化顶层设计，建立横向合作机制，统一评价标准和技术规范，搭建垃圾焚烧设施生态设计政策框架，包括“构建评价指标体系”、“制定生态设计指南”、“开展生态设计评估”等，形成推动生态设计理念应用的合力。

（3）推行焚烧设施领跑者制度。建议打造垃圾焚烧厂生态设计的先进典型和“领跑者”，并与企业监管相结合。对获得“生态设计”环保标识的垃圾焚烧厂，给予相应的资金投入和税收优惠政策支持，使垃圾焚烧厂的生态设计得到市场化推广。同时构建焚烧设施生态设计企业清单，激励、倒逼企业开展工业生态设计和绿色转型。

四、中国食物的绿色消费政策

食品的可持续消费越来越受到国际社会重视，食物损耗和浪费不仅意味着食物生产时资源投入的无效消耗和温室气体的大量排放，且废弃食物在不同的处理方式下会产生大量温室气体，如二氧化碳、甲烷和一氧化碳。如果将全球废弃食物看作一个国家，则这个国家将是第三大温室气体排放国。为此，从降低碳排放、保护生物多样性等角度出发，本报告分析了中国食品浪费问题，并提出应对措施建议。

本报告中食物的绿色消费，是指以节约资源和保护环境为特征的食物消费行为，主要表现为崇尚节俭，减少损失浪费，选择高效、环保的食品和服务，降低食物消费过程中的资源消耗和污染排放。

（一）中国食物消费的资源环境问题现状

1. 食物供应链总体损失与浪费量大

中国作为农业大国，用全球 7%的耕地养活了全球 22%的人口，中国的主要食物，从农业生产到消费，每个阶段都存在不同程度的损耗和浪费。在中国，60%以上的粮食储存在 2 亿多农户手中，产后处理、加工、运输等方面缺乏专业化的技术指导，工具设备简陋，加工处理粗糙，市场信息获取能力有限等问题造成供应链各环节上大量的食物损耗与浪费的产生。根据 2016 年国家粮食局抽样调查结果显示，从田间到餐桌每年粮食损失数量约为 1350 亿斤，占当年粮食总产量的 10.9%。其中，仅农户储粮环节，每年粮食损失量就达 400 亿斤，占储粮量的 8%左右，相当于 6160 万亩良田粮食产量。由于专业化程度低、果蔬加工转化率不足、冷链物流发展滞后等原因，中国水果物流阶段的平均损耗率为 20%-30%，蔬菜损耗率接近 30%-40%，每年约有超过 1 亿吨果蔬农产品腐烂损失，造成经济损失高达 1 千亿元人民币(毕金峰等，2013)。

2. 消费端是食物浪费的重要环节

据估计，约有 35%的食物损耗和浪费发生在消费端²。在中国整个粮食供应链中，消费端为粮食损失率占比最大的环节³，尤其是近年来，由于生活水平的提高，居民在外就餐消费频次逐渐增多，餐桌上铺张浪费之风严重，的调查报告，中国在 2013-2015 年，每年光餐桌上的浪费量仍高达 1700-1800 万吨，相当于 3000-5000 万人一年的口粮⁴。2016 年，中国的餐厨垃圾产量生在 9700 万吨左右，其中主要城市餐厨垃圾产生量达 6000 多万吨。餐厨垃圾在城市生活垃圾的占比大约为 37%-62%。而在 2018 年，全国餐厨垃圾产生量超过 1 亿吨，达到 10800 万吨，日均近 30 万吨。

3. 食物损耗与浪费造成巨大的经济损失

一方面，消费端食物浪费给食物消费者本身带来了经济损失。例如，2010 年芬兰家庭食物浪费的经济价值相当于每人每年损失 70 欧元。另一方面，食物浪费给社会也带来一定的损失。根据意大利一家零售商店的食物浪费记录，这家商店 2015 年产生的食物浪费量为 70.6 吨，浪费的食物主要为面包和新鲜的

2 LIPINSKI B, HANSON C, LOMAX J, et al. Installment 2 of "creating a sustainable food future": Reducing food loss and waste. <http://www.worldresourcesreport.org>. World Resources Institute, Washington, DC, 2013.

3 LIU J, LUNDQVIST J, WEINBERG J, et al. Food losses and waste in china and their implication for water and land. *Environmental Science & Technology*, 2013, 47: 1013 7-10144.

4 成升魁,刘刚,刘晓洁,等.中国城市餐饮食物浪费报告[R].北京:中国科学院地理科学与资源研究所,2018.

蔬菜、水果，总价值近 17 万欧元。了解食物浪费的经济成本可能会促进消费者改善其消费行为，减少食物浪费而节省的资金被视为预防消费者食物浪费行为的驱动因素。

从全球范围来看，2015 年 FAO 提出，以 2012 年全球损耗和浪费的食物计算，其经济价值达到 9360 亿美元，相当于荷兰一年国民生产总值，减少食物损耗与浪费的实践对于经济具有积极影响。餐饮行业减少食物浪费的平均收益和成本比例可达 7: 1。澳大利亚有研究表明，在非政府组织开展的减少食物损耗与浪费的活动中，每投入一美元可使价值 5.71 美元的食物免于浪费。

4. 食物浪费造成一定的环境代价

中国健康和营养调查 (CHNS) 数据研究表明，中国家庭食物浪费对气候、水和土地资源造成负面影响，2011 年中国家庭人均每年浪费 16 kg 食物，相当于 40 kg 二氧化碳的排放量、18 m³ 水的额外损耗。清华大学王晓 (2013) 对食物的温室气体排放特征进行了分析，并对 1996 年、2000、2005 和 2010 年食物的全生命周期碳排放进行了估算，得出中国的食物全生命周期碳排放为 16.05 亿吨二氧化碳当量/年。假设，中国即使只有五分之一的食物损耗和浪费 (而非 FAO 提出的全球平均水平三分之一)，那么碳排放也将达到 3 亿多吨。数量巨大，不容忽视。此外，中国的厨余垃圾产量大。国内学者通过对 2015 年中国 9 个省市 7 年家庭食物垃圾的研究发现：1kg 厨余垃圾在完全发酵的状况下产生 0.34kg 甲烷，在标准状态 (0℃、1.013×10⁶Pa) 下，甲烷的理论产气量为 0.44m²/kg。如果中国九省 7 年中的食物浪费被填埋发酵，则相当于造成 1900 万吨二氧化碳排放，若这些食物完全资源化利用可节约标准煤 845 万吨。

(二) 促进食物绿色消费的政策建议

1. 政府部门

第一，加强食物浪费立法与监督检查，制定反对食物浪费的地方性法规和规章，制订餐饮顾客用餐浪费处罚的相关规定，以法律公文的形式制止浪费。第二，开展多元化、多渠道的宣传教育。加大反对食品浪费的多渠道宣传报道力度，曝光浪费现象，弘扬先进典型，促进反对食品浪费成为全社会的自觉行为。第三，遏制公务消费，杜绝用餐浪费。对公务消费继续采取高压态势，以公务用餐文明引领社会消费文明，实现自上而下的社会风气和饮食理念转变。第四，加强引导，继续优化餐饮结构。着力推进商务部 2014 年出台的《关于加快发展大众化餐饮的指导意见》，促进餐饮结构不断向理性健康的方向发展。第五，完善厨余垃圾回收与循环利用法规和应用系统。加强立法，杜绝厨余垃圾的非法加工。完善现有垃圾回收机制，鼓励厨余垃圾资源化处置和循环利用。第六，加强食物消费和浪费领域的科学研究和平台支撑。构建典型城市和主要食物供应链食物浪费基础

信息数据库，建立减少食物浪费的决策支持系统，并积极发挥相关领域研究所和高校的优势和积累，开展食物浪费相关调查和研究。

2. 行业协会与 NGO 组织

第一，制定行业规范。推进行业组织职能提升和强化，拓展行业监管领域，促进食物生产、运输、加工、消费各环节标准化、规范化、科学化发展。第二，发挥中介组织作用。组织业内交流，加强企业与市场之间、企业与消费者之间、企业与政府之间的沟通和协调，促进餐饮行业整体的健康发展。第三，加强舆论监督和公共宣传。积极呼吁和倡导引导科学、适度、绿色的食物消费模式，避免餐桌浪费，提倡文明就餐和树立餐饮新风尚。

3. 餐饮企业

第一，合理定位，积极发展完善供餐方式。提供标准化菜品，方便消费者自主调味，发展可选择套餐，提供小份菜；倡导一料多菜、一菜多味，物尽其用，避免浪费食材。第二，积极负责，合理引导消费者文明用餐。重视点菜服务与提醒消费，注重就餐服务导向，推荐合理配置的菜单，主动提供打包服务，推进科学消费、健康消费绿色消费和文明消费。第三，增强责任感，配合处理厨余垃圾。积极配合政府规定，处理或者利用厨余废弃物，杜绝非法收集和加工厨余垃圾并流转进入食品领域的情况发生。

4. 消费者

第一，树立正确的食物消费理念，遵循科学、适度和绿色的消费模式。一是科学消费，科学理性地开展健康的饮食习惯和口味与营养均衡搭配的用餐行为；二是适度消费，根据自身的经济能力和实际需要进行合理消费，按需点餐；三是绿色消费，尽量做到环境负面效应最小化和长期环境收益最大化的消费行为。第二，积极参与公益宣传教育活动。积极参与“绿色消费、健康消费、低碳消费”等活动，促进可持续消费意识的增强和消费习惯的养成；鼓励消费者对食物浪费现象和存在餐饮消费安全隐患的问题进行监督和举报，提升全社会的节约风尚和反对食品浪费的自觉行为。第三，积极提倡分餐制。分餐制不仅可以预防、减少各种疾病交叉感染的机会，更重要的是可以减少餐饮浪费现象，使全国餐饮每年节约可观数量的粮食和农副产品。

五、绿色标识认证政策

（一）绿色标识认证对促进绿色生产与消费的作用

建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系，可以推动绿色低碳循环发展，培育绿色市场，加强供给侧结构性改革，提升绿色产品供给质量和效率，引导产

业转型升级，提升制造竞争力，引领绿色消费，保障和改善民生。在中国实现高质量发展和推动绿色发展的新阶段，绿色标识认证对绿色生产与消费可以发挥很好的促进作用：

首先，从消费端倒逼企业绿色创新和转型升级。绿色标识认证，例如环境标志制度秉持产品全生命周期过程管理的理念，以产品为载体，一端连着生产者，通过产品的认证，在产品的设计、原材料使用、生产工艺、产品使用和废弃物回收的全生命周期环节，提出绿色标准和要求，为市场提供绿色产品的供给；另一端连着消费者，通过向消费者释放绿色标识产品的信息，促进消费者绿色选择，并倒推生产绿色转型，为供给侧改革提供动力。以中国环境标志绿色标识认证为例，其获证企业在 2017-2019 年度产生的环境绩效如下表所示：

表 3-2. 2017-2019 年度中国环境标志产品环境绩效

类别	污染因子	2017 年减排量	2018 年减排量	2019 年减排量
大气污染	VOC _s	47.24 万吨	52.49 万吨	80.55 万吨
	NO _x	1.34 万吨	1.64 万吨	2.90 万吨
	SO ₂	0.35 万吨	0.43 万吨	0.76 万吨
	CO ₂	302.52 万吨	368.05 万吨	653.75 万吨
水污染	总磷	3780 吨	4574 吨	5297 吨
固废危废	塑料垃圾	6411 吨	7566 吨	5026.6 吨
	重金属汞	8.89 吨	11.00 吨	10.998 吨
节约能源	节电	102.19 亿千瓦时	172.60 亿千瓦时	194.03 亿千瓦时
节约资源	节水	6842.2 万吨	13140.8 万吨	25335.30 万吨
	节约塑料	0.993 万吨	1.136 万吨	0.952 万吨
	工业废渣	274.87 万吨	190.61 万吨	314.18 万吨
	减少纸浆消耗	141.74 万吨	132.29 万吨	149.04 万吨
	鼓粉盒/喷墨盒	2161.74 万只	2500.01 万只	221.77 万只

其次，促进政府、各行业企业和消费者之间的环境信息沟通。绿色标识认证，尤其是绿色标识认证制度围绕国家生态文明建设和碳达峰碳中和总目标，充分利用绿色标识认证这一市场经济手段，倡导绿色消费，促进社会经济的可持续发展，改善环境质量，保护消费者权益，实现了运用市场机制介入微观环境治理的制度创新，为绿色消费政策提供技术支持。越来越多的消费者感受到绿色产品的环境优越性，主动选择购买绿色标识产品。反过来，通过公众的消费选择，使绿色标

识产品成为联系公众与绿色发展的纽带，从而进一步推进绿色消费。绿色标识认证将充分发挥标准的指挥棒、认证标识的公信力作用，成为推动企业打造绿色循环低碳发展模式的有力工具。

（二）绿色标识认证发展中存在的问题

近年来，中国政府对认证标识的发展及制度建设给予了高度的重视，各类认证标识的发展有效推动了绿色制造的进步，为构建高效、清洁、低碳循环的绿色制造体系发挥了积极作用。但随着相关实践的深入开展，绿色标识认证工作中存在的问题也逐渐凸显出来。

1. 缺乏顶层设计，政府监管职能不统一。绿色标识产品认证标识存在多种类型、多头管理、监管职能交叉，权责不一致的情况，不利于现有政策法规的调整。企业在认证评估过程中存在重复评价和检测的现象，增加了企业的负担。

2. 缺乏持续有效的激励手段。现阶段，在认证标识方面的持续财政投入机制尚未明确，财政投入缺乏长久性和稳定性；在市场以及产品评价方面也缺乏明确税收、扶持、优惠等激励机制，市场调节不积极。

3. 法律法规和标准规范体系不完善。现有的指导绿色标识产品认证的政策规范主要有《关于建立统一的绿色标准、认证、标识体系的意见》及《绿色标识产品评价通则》，由于该通则指导认证的时间相对较短，认证水平和管理经验不足。总体上，目前认证标识的法律法规和标准规范基本处于空缺状态，不能满足对有关技术和产品进行科学评价的需要。

4. 认证有效性存在争议，认证评价体系有待完善。中国目前多种绿色标识产品认证制度并存，尚未形成统一的标识、标准和认证体系，针对统一的产品范围，未形成统一的标准和合格评定程序，企业对认证标识采信度不足，消费者辨识困难，市场认可度不高。

（三）政策建议

在绿色标识认证领域，应逐步建立系统科学、开放融合、指标先进、权威统一的绿色标识产品标准、认证、标识体系，健全法律法规和配套政策，实现一类产品、一个标准、一个清单、一次认证、一个标识的体系整合目标，形成合力，显著扩大绿色标识产品市场认可度和国际影响力，提升绿色标识产品市场份额和质量效益，扭转目前国内绿色标识产品供给与需求失衡现状，显著增强国内消费者的获得感。

1. 发挥绿色标识认证引领作用，促进形成绿色生产生活方式。在消费领域，充分发挥绿色标识认证/评价标准体系的引领作用，实现生产与消费的系统性有效链接。在工业领域，在推进工业绿色升级和碳达峰工作中，重点研发和完善绿色生产以及绿色化改造相关重点行业的绿色标识标准体系，如钢铁、化工、有色、建材、纺织品、造纸、皮革等行业，以绿色标识产品认证为手段，引领行业绿色低碳发展。

2. 加强顶层设计，打造统一的绿色标识产品认证体系。在绿色标识认证领域，加强国家市场监督管理总局、生态环境部、工业和信息化部、国家发展和改革委员会以及各行业协会等多个部门的协同管理，发挥目前多种绿色相关标书的各自优势，形成标识认证推动合力，强化绿色标识认证领域顶层设计，构建合理的管理体系，建立横向合作机制，从时间和空间维度确定标识管理任务，统一评价标准和技术规范，形成科学合理、高效有力的管理机制。建立标识认证部际联席会议制度，协调统一不同绿色标识认证工作。

3. 完善绿色标识产品认证激励机制。注重以认证标识推动企业实行工业生态设计，通过环境经济政策激励机制的运用，将工业生态设计纳入企业环境管理的目的和措施，指导企业形成全链条的生态环境管理制度体系。政府部门应继续发挥在绿色标识产品认证中的引导作用，通过政府采购采购经过标识认证的绿色标识产品，进一步突显标识认证推动企业绿色发展中的突出地位。

4. 提高绿色标识认证结果有效性和国际互认。进一步加强事中事后监管，强化标识与认证结果的有效性，落实认证机构主体责任，形成来源可查、去向可追、责任可究的信息链条形成完善的绿色标识认证评价体系，提高绿色标识认证的有效性。在建立绿色贸易体系方面，推动政府间合作，继续深化国际绿色标识认证的互认机制，发挥绿色标识认证贸易通行证的作用。

第四章 国际经验研究——绿色转型的加速与深化

一、行动的紧迫性

2020年是《联合国可持续消费和生产模式十年方案框架》（又称“一个星球网络”）诞生十周年，传播其核心主张恰逢其时：“我们当前不可持续的消费模式和生产模式是环境恶化的主要原因”。⁵“一个星球网络”是一个多方利益合作关系，旨完成该计划预定的承诺，它主要涉及六个主要领域：可持续公共采购、旅游、消费者信息、建筑与建设、食物系统、生活方式、教育。其中许多领域与17项可持续发展目标紧密相关，特别是可持续发展目标第12项（SDG 12）：负责任的消费和生产。

过去，在解决可持续方面的问题时，我们往往没有全面地审查其涉及的一系列消费和生产过程或者理清其价值链。只要再循环材料的市场一天不出现，任何再循环方面的激励举措都只会发挥有限作用。只要还没有使用清洁能源、再循环材料和可持续性资源来生产产品，污染问题就会继续存在。当前，我们需要的是全生命周期的方法，即将材料和能源投入的可持续性、生产工艺、产品设计、产品使用以及产品零部件的可复用性和可循环性都考虑在内的一整套方法。从系统的角度来看，需要采取对环境和社会影响较小的创新商业模式来缓解对商品和服务日益增长的需求。

此外，我们还要激励消费者以更可持续的方法去消费，让消费者减少浪费，同时更多地关注产品质量及其购买行为带来的社会和环境影响。而这从另一角度也对产品开发提出了要求，即要为消费者提供合适的产品选择和相关信息，以便他们能够选择可持续产品。瑞典战略环境研究基金会（MISTRA）可持续消费研究项目的研究结果显示，如消费转向更具可持续性的产品和服务，温室气体减排量可以达到40%，例如，从肉食到素食的转变，或从购置新家具到购置二手家具的转变（Carlsson Kanyama et al. 2019）。虽然向可持续消费的转型需求对新基础设施和深度可持续产品开发的投资，但是该项目的研究结果表明这一转型可以带来立竿见影的重大影响。

过去几十年来，绝大多数国家将主要目标确立为通过工业生产和消费促进经济增长，而很少关注这种经济增长模式给环境和社会带来的负面影响。虽然我们在再循环纸、玻璃和金属的推广、汽车尾气排放标准和食物安全标准等领域取得了一定进展，但现实是逐渐增长的消费所导致的包装类、产品类、纺织类和食物类垃圾越来越多。即使在一些方面我们已经取得进展，但是仍然有许多问题需要解决，例如许多产品和材料并没有实现循环使用。交通运输仍然是

⁵ <https://europa.eu/capacity4dev/articles/one-planet-network-global-partnership-sustainable-future>

温室气体排放的主要来源之一，食物安全也面临着气候变化、塑料污染和农药过度使用带来的新风险。

绿色转型需要将可持续性概念融入到商业、金融、政府和社会中。对可持续性性别维度的敏感性也同样重要，因为男性和女性并不总会有同样的偏好和机遇。

德国、瑞典、日本政府以及欧盟对糟糕的全球环境日益担忧，开始越来越多地关注绿色转型。他们正在制定绿色转型的愿景和路径，要求可持续性贯穿运行的各个层面，同时推出了大量新的监管和市场化政策、措施以及教育活动。越来越多的研究和实践提供了如何实现基础系统变革的思路（欧洲环境：国家和展望，2020年）。

二、采取绿色复苏计划应对新冠肺炎疫情

新冠肺炎疫情放大了绿色转型的重要性。在短短数月间，疫情就席卷了全世界，给所有经济体带来了严重影响，酿造了死亡的悲剧、引起了疾患、造成了严重的经济问题和损失。我们有充分的理由相信，随着人类与野生动物的接触日益频繁，环境恶化和自然栖息地的丧失不断加剧人畜共患病的传播。气候变化一定会产生更大的经济社会影响。风暴、洪水、飓风、干旱及其他气候相关的影响已经让我们付出了巨大的代价，而且随着气候持续变暖，将带来更大的代价。生物多样性的缺失和环境恶化的大规模出现，不仅会给这一代人，而且会给予子孙后代带来严重影响。

三、超国家层面：欧盟《绿色协议》和《绿色复苏计划》

在制定宏大的绿色复苏计划方面，欧盟一直都走在前面。目前，欧盟正在积极指导成员国限制资源使用和浪费、发展新产业、促进绿色就业发展、推动城市再设计、以绿色转型促社会行为转变。在《欧洲绿色协议》中，欧盟制定了一项新的增长战略，旨在“将欧盟转变成为一个公平繁荣的社会，打造一个现代化、节约型以及具有竞争力的经济体，确保到2050年实现温室气体净排放为零同时经济增长与资源利用脱钩”。欧盟已决定将其2030年温室气体减排目标提升至55%（相较于1990年的减排目标），并到2050年实现气候中和。

欧盟抗击新冠肺炎疫情复苏计划由德国和法国牵头实施，呼吁对非再生塑料征税，同时从2023年起开始对碳排放标准低于欧盟的国家生产的产品征收碳边境税。该复苏计划共有1.8万亿欧元的预算，对多年期财政框架和“下一代欧盟”计划进行了整合，其中30%的资金将用于气候相关的项目（欧洲理事会，2020）。

恢复和复原基金是该复苏计划的核心，旨在为欧盟成员国应对新冠肺炎疫情的社会经济影响提供资金支持。“下一代欧盟”计划的资金规模高达 8071 亿欧元，其中 7240 亿欧元划拨给恢复和复原基金。各国计划必须包含与欧盟优先事项相符的改革和公共投资项目，反映本国特有的挑战，支持绿色转型，推动数字转型。各项改革和投资必须在 2026 年之前实施。

四、各国政府关于应对新冠肺炎疫情的复苏和绿色转型战略

下文将以案例研究的方式介绍德国、瑞典、日本的相关背景信息，重点凸出每个国家采取的独特方法，为中国制定绿色转型政策和社会治理体系提供有益借鉴。

（一）德国

2020 年 6 月，为促需求保就业，同时以对气候更友好的方式推动经济走出危机，德国推出了一揽子经济刺激计划。为开展经济刺激计划的后续工作，2020 年 12 月，德国联邦内阁通过了《德国恢复和复原计划》。

《德国恢复和复原计划》的发布是德国从欧盟抗击新冠肺炎疫情复苏计划“下一代欧盟”中获取资金的前提条件之一。《德国恢复和复原计划》明确了六大重点领域：1) 气候变化（瞄准 2050 年德国碳中和目标）；2) 经济和基础设施的数字化转型；3) 教育数字化；4) 增加社会参与度（例如，介绍退休计划的数字门户，托儿所）；5) 加强疫情防控的医疗体系建设；6) 行政现代化和消除投资壁垒。

德国联邦环境、自然保护和核安全部在国际气候倡议下开发了新冠肺炎疫情应对计划。该计划共有 6800 万欧元的预算，主要支持国际气候倡议伙伴国应对新冠肺炎疫情，旨在稳固现有社会结构，推动加速经济转型，重点关注减缓气候变化和保护生物多样性，预防未来流行病发生。为提速增效，这一快速通道程序进行了简化，重点任务包括：采取紧急措施防止自然保护区和生物多样性热点区因旅游资金减少而遭受日趋增多的偷猎和滥砍滥伐；为面临严重风险的本土人口提供帮助；为 12 个伙伴国的经济顾问提供资金，从而支持规划和财政部门设计气候友好型经济刺激计划；资助对就业有特殊影响、对能效有长期影响、促进可再生能源利用、推动城市发展和可持续投资的国际气候倡议项目；支持新型全球生物多样性框架和生物多样性融资倡议的设计和实施，填补有效实施伙伴国生物多样性战略所需的实际成本方面的知识缺口。

（二）瑞典

瑞典政府关于绿色复苏的议案（2021-2023 年）旨在通过转型瑞典工业来促

进减排，推动瑞典向可持续的交通体系转型，防止生物多样性减少，支持资源节约型、低碳、循环、无毒材料和能源的利用。此类举措预计会提升环境质量，促进就业，增强竞争力。

政府信用担保就是一个例证。2021年，瑞典政府提供了高达1000万克朗的绿色信贷，以推动促进绿色工业转型和未来绿色就业的长期资本投资。该信贷额度预计到2022年增加至150亿克朗，到2023年增加至250亿克朗。

新型冠状病毒的传播及其导致的经济危机给瑞典社会造成了严重影响。瑞典政府预见通过绿色复苏加速循环经济转型的新机遇，并于近期（2020-2021年）出台了一项关于发展循环经济（包括可持续消费）的国家战略和行动计划。推动供需数字化也是一项重大战略。2021年五月，政府提出了一项关于数字化和可持续化的国家战略。

（三）日本

虽然第二十六届联合国气候大会等很多气候变化相关的活动因新冠肺炎疫情而延期举办，但是我们在2020年9月还是举办了一场聚焦于“线上平台”的部长级会议，旨在交流共享新冠肺炎疫情应对措施以及不同国家针对气候变化和环保举措采取的具体行动和进行的考虑，同时呼吁采取全球行动，确保气候变化应对措施不会受新冠肺炎疫情所干扰。该会议的《主席总结》肯定了通过“三大转型”进行“重新设计”的重要性。

2020年10月，日本首相菅义伟宣布，日本政府将尽最大努力实现绿色社会，重点关注经济与环境的良性循环，并将其作为日本增长战略的一大支柱，同时设定“到2050年实现碳中和、建成脱碳社会”的目标。2020年12月，日本内阁官房长官加藤胜信主持召开增长战略会议，将《绿色增长战略：到2050年实现碳中和目标》确立为实现“经济与环境良性循环”的一项工业政策。该战略呼吁为预计增长的行业设置高目标并制定相应的政策，这些行业包括：离岸风力发电、氨燃料、氢、核、汽车及蓄电池、半导体、信息通信技术、海运、物流、人口流动和民用基础设施、食物、农林水产、航空、碳循环、住房与建筑、下一代太阳能、资源循环、生活相关行业。

充分发挥社区力量被证明在新冠肺炎疫情时期和后疫情时代都非常重要。2018年，日本内阁批准了《第五期环境基本计划》。日本政府推动建立该计划中提出的“地域循环共生圈”。“地域循环共生圈”旨在建立一个自给自足和去中心化的社会，对自然美景等地方资源进行最大化利用，根据地方特色对资源进行相互补充和支持，从而最大程度地激发地域活力。目前，日本环境省对致力于打造“地域循环共生圈”的组织提供支持。

从“新冠肺炎疫情期间”吸取教训后，日本预计会向新的生活和工作方式转变，例如，感染风险较低的户外休闲活动将越来越受欢迎，越来越多的日本人想移居至府级区域，远程办公将越来越普遍。尤其是“远程办公”

（workation）这种工作方式，正在受到关注，其指的是人们一边远程工作，一边在工作间隙之间进行休闲活动。甚至早在新冠肺炎疫情发生之前，日本地方政府及其他官方机构就已经在推广这一工作模式，主要是为了促进农村地区人口增长，同时减少城市人口。2019年，“日本远程办公联盟”成立（截至2021年7月，已有195个成员，其中包括23个府和172个市），地方政府开始“招兵买马”。日本环境省对该联盟表示支持，截止2021年5月，已支撑了269项“workation”活动。一些企业已经加入了该联盟。数据显示，当身心得到放松、工作与生活之间达到一种更好的平衡时，生产率就会得到提升。

五、推动低碳转型

本部分将以案例形式介绍在减少温室气体排放、引导工业和社会向碳密集型较低的方向转移这两个方面采取的一些创新性和具有一定影响力的举措。

（一）德国：《联邦气候变化法案》和《燃煤电厂淘汰计划》

德国在2019年颁布的《联邦气候变化法案》规定，到2030年减排量至少要达到55%（相较于1990年的水平），能源、工业、交通、建筑、农业、废弃物行业每年设立排放目标，到2050年实现气候中和。政府运行和投资则需要到2030年实现气候中和。然而，在2021年5月，德国联邦宪法事务法院颁布规定，要求联邦政府提高未来几年的温室气体减排目标，以便更均匀地将减排负担分摊到几代人之间。法院给出相关解释，政府为2030年设定的55%减排目标（与1990年相比）意味着需要在仅仅20年（2030年至2050年之间）内完成碳中和排放目标所需的其它剩余减排量（进一步减少45%的温室气体排放量）。法院认定这对年轻一代和后代是不公平的。作为回应，联邦政府于2021年6月修订了《气候变化法》，将2030年的二氧化碳减排目标提高到65%，设定了2040年减排88%的目标，将实现碳中和的日期提前到2045年，以及后续的目标是实现负排放。

德国出台了一系列政策和计划来鼓励工业、社会、能源生产者推动可持续发展。建筑能效标准变得更加严格，过度消费和浪费成为打击对象，循环再利用的力度进一步加强，数字化被用于提升流程效率和资源利用率，新的交通运输方式也处于不断探索之中。气候政策和能源转型举措聚焦于创新型能源系统，例如，氢能技术、气候友好型基础设施和建设。电动交通获得越来越多的政治支持，交通行业可持续发展获得大量资金支持。气候友好型建设旨在增加木材作为建筑材料的利用度，同时在木材建筑领域打造创新集群。为到2030年将建筑业温室气

体排放量减少到 7000 万吨二氧化碳当量，同时到 2030 年实现本国和欧洲能源气候目标，对建筑改造进行财政投资以及转向可再生能源进行发热是很关键的举措。

德国《气候变化法案》为各行业（例如：能源、建筑、农药、交通和环保）确立了减排目标，在 2021 年法案进行修正后这些领域的减排工作进一步被重视。为推动气候目标的实现，德国在 2021 年初推出了全国住房和交通部门化石燃料燃烧排污权交易制度。过去，温室气体排放许可证的价格是固定的，单位是欧元/每吨温室气体排放，不过以后每年都会上调。起始价格是 2021 年的 25 欧元/每吨二氧化碳，2022 年将上涨至 30 欧元/每吨二氧化碳，2023 年将达到 35 欧元/每吨二氧化碳，最后在 2050 年实现 35 欧元/每吨二氧化碳。此举也将对家庭能源消费产生直接影响。

德国《国家可持续战略》也旨在减少家庭人均温室气体排放量。在 2021 年 5 月，联邦政府的“绿色内阁”提出新目标，即到 2030 年（与 2016 年基准年相比），将基于消费层面的人均温室气体排放量减少一半，进一步推行国家的可持续消费计划。该计划旨在引发关于“预算方法”的社会讨论，以提高消费者对“个人消费足迹”的认知，并使他们思考如何减自身温室气体排放，最终目标是实现消费者观念的转变。该战略还包括到 2030 年要实现的一些其他目标，例如将食物浪费减半、自行车使用量增加一倍，以及将电子商务中通过认证的可持续产品的市场份额提高到 34%。

关于是否需要像整体的温室气体减排那样设置“消费类排放到 2030 年也实现 50%的减排目标”，有关讨论已经开展。

（二）瑞典

2015 年，瑞典政府启动了“零化石瑞典”的计划，旨在动员全社会参与气候相关行动，同时让企业、城市、组织有机会展示各自为一项共同的事业所作的努力，通过实现“零化石”来提升产业竞争力、促进就业、拉动出口。⁶

2017 年，瑞典议会通过了一个包含新气候目标的气候政策框架、气候法案以及关于组建气候政策委员会的计划。瑞典计划到 2045 年实现温室气体净排放量为零并在此后实现负排放。⁷

在政府的要求下，瑞典环境保护署制定了提出通过五方面来跟踪主要消费领域的温室气体排放轨迹，包括个人交通、航旅、食品、建筑以及纺织品。⁸这种以

6 https://www.regeringen.se/4add1a/contentassets/790b8b0d7c164279a39c9718ae54c025/faktablad_fossilfritt_sverige_webb.pdf

7 <https://www.government.se/articles/2017/06/the-climate-policy-framework/>

8 Regeringsuppdrag Mätmetoder och indikatorer för att följa upp konsumtionens klimatpåverkan - Naturvårdsverket (naturvardsverket.se)

消费为基础的排放跟踪可作为可用作区域排放跟踪的补充，并促使居民和企业采取减排行动。基于消费的温室气体排放总体指标被用作《2030 年可持续发展议程》中目标 12.1 的后续工作开展标准。

2020 年 11 月，瑞典政府呼吁环境议会筹备委员会制定一项战略，考虑以国家消费目标和政策为基础，减少消费带来的气候影响。⁹研究结果将在 2022 年 1 月公布，并有助于实现“为下一代创造一个没有重大环境问题且不向世界其他国家和地区输出此类问题的社会”的代际目标（以下简称“代际目标”）、“限制气候变化”的环境质量目标以及《2030 议程》。

瑞典的电力行业和供热行业已经实现了一定程度的脱碳化，因此瑞典当前关注的重点是交通业和重工业的脱碳化以及负排放的实现。¹⁰工业部门的温室气体排放量占瑞典温室气体排放总量的三分之一左右（2019 年为 32%）。为落实“零化石瑞典”的计划，瑞典各行各业制定了路线图，提出了如何通过实现零化石或气候中和来增强竞争力。¹¹这些路线图明确了机遇与挑战、产业承诺以及政治建议。¹²瑞典钢铁生产者协会负责确保钢铁生产过程中无化石，同时确保从能源到采矿再到钢铁生产的整个价值链环节中无化石。

系统性转型需要有全面的政策和治理手段。路线图的实施需要满足这些条件：为长期研究和知识开发提供资金支持；能够以在国际上具有竞争力的成本获取电力和生物能源；支持进一步开发基于生命周期的合适的气候影响模式；支持创造无化石钢铁的市场需求和根据价值链进行成本分摊的新型商业/定价模式。¹³接触下游产业和消费者需要创新型成本分摊和新型商业模式。无化石钢铁生产有助于汽车厂商和消费者转向气候友好型交通方式。开发有助于催生更多循环型和无化石解决方案的气候智能型技术，有助于创造竞争性优势、促进就业、拉动出口。

（三）日本

在日本，《全球变暖预防计划》完成修订后，升级版减碳措施的具体细节将被公布，新框架中有两点值得关注。第一是最大限度地引进可再生能源类国家项目，推广使用高新技术。2020 年 12 月提出的绿色增长战略重点关注包括氢能在内的 14 个绿色增长优先行业，这将是国家政府在绿色转型方面进行前所未

9 Parlamentarisk utredning ska ta fram strategi för minskad klimatpåverkan från konsumtion - Regeringen.se

10 瑞典环保局 2019; Klimatpolitiska rådet 2019

11 <https://fossilfritt Sverige.se/en/roadmaps/>

12 https://fossilfritt Sverige.se/wp-content/uploads/2020/12/Sammanfattning_Webb_ENG_2020.pdf

13 <https://www.jernkontoret.se/en/vision-2050/climate-roadmap-for-a-fossil-free-steel-industry/>

有的大范围投资。第二，建立一个新发展模式，鼓励当地社区尽可能减少温室气体排放同时保证自身经济的积极发展。日本许多地方政府已经宣布了2050年温室气体零排放成为“零碳城市”的宣言，但许多其他地方政府仍然缺乏实现碳中和的全面计划和具体措施。

2021年5月26日，国会一致通过修改了《全球变暖对策促进法》。修订后的法律中新增加了一项基本原则：日本的所有利益相关者都必须按照巴黎协定相关规定，到2050年实现脱碳社会。另外一个主要内容是推广可再生能源，并将其作为促进区域振兴的措施。该法案建立了一个系统，市政当局可以通过该系统认证有助于该地区脱碳以及通过利用当地可再生能源解决地区问题的项目。同时，对此类项目采取特殊措施，如相关行政程序一站式制度，以促进区域内顺利达成共识，促进引入对区域有贡献的可再生能源。

为实现脱碳化目标，除了国家工业政策之外，参与社区直接相关的活动的地方政府也需要出台脱碳化政策。2020年12月，日本成立了国家和地方建设脱碳化社会委员会，由日本内阁官房长官加藤胜信担任主席，旨在通过国家与地方政府之间的合作和共创到2050年实现社区层面的脱碳化。该委员会研究了消费者、各部委、机构和地方政府的看法，并于2021年6月制定了脱碳路线图。这包括到2025年的5年内集中开展最新技术区域性试点，到2030年创建100个以上脱碳领先区域，以在全国范围内大胆推动气候行动。。

家庭和企业部门也是温室气体排放的主要来源。日本环境省正在全国范围内推广一个被称为“酷选择”的运动，旨在鼓励人们做出有利于应对全球变暖的明智选择，例如，在购买产品、使用服务、选择生活方式时要考虑它们是否有助于推动脱碳化社会的建设。“凉装”运动、“暖装”运动倡导在夏冬两季合理使用空调、穿着合适的服装，“生态活动”、“智能移动”运动鼓励人们合理使用汽车及其他交通工具，“点亮未来计划”运动则呼吁节能和高效照明的推广。

2011年，东日本大地震和核灾难给福岛县造成了严重破坏。如今，福岛县正在努力实现“福岛创新海岸构想”（在日本政府2014框架政策中得到了明确）。这一国家级项目旨在通过建立新产业基地恢复福岛县东部沿海地区及其他区域受灾害影响的产业。2016年，日本经济产业省自然资源与能源局局长主持召开“福岛新能源社会构想实现会议”确定了《福岛新能源社会构想》（2021年2月修订），以加快推进该构想在能源领域的落实。中央政府、福岛县政府以及有关企业正在共同努力，推广可再生能源和氢能的应用，力争到2040年左右使可再生能源占福岛县一次能源需求的比例超过100%。

六、电动出行

在本次国际经验研究调研的国家中，交通部门是一个很重要的经济引擎。交通部门在应对温室气体排放上正面临与日俱增的压力。本报告在案例中介绍了目前正在采取的各种应对措施。

（一）德国

德国汽车产业是欧洲最大的客车生产基地，也是德国经济极其重要的组成部分。尽管德国政府过去设定了自主减排目标（例如，到 2030 年投入使用 100 万辆电动汽车），但是德国汽车生产商在电动出行领域仍然进展缓慢，相关目标没有实现。德国汽车产业在实现温室气体减排目标上的缓慢进展受到越来越多的关注，该产业对环境和气候有重大的影响，同时还面临着与日俱增的国际竞争。在此背景下，德国政府开始通过更加强有力的干预来推动电动出行。德国政府在 2011 年出台了《国家电动交通工具发展计划》，在 2016 年推出了包括临时采购激励（针对混合/非混合动力电动汽车的环保补贴）在内的一揽子市场刺激计划，同时公布了关于加强充电设施建设、公务人员购置电动汽车的方案。

为加速转向零排放汽车的使用，德国设置了新的目标。到 2030 年，预计有 700-1000 万辆电动汽车投放到市场，100 万个充电桩投入使用。德国《恢复和复原计划》旨在提高对电动汽车的环保补贴。德国联邦政府将国家资助的电动汽车买受人佣金提高了一倍，时间截止到 2021 年底，即所谓的“创新补贴”，是对 2016 年启动市场激励计划（预计延续至 2025 年底）以来推出的环保补贴的一个补充。插电式混合动力电动汽车、二手混合动力电动汽车以及二手纯电动汽车也受益于该政策，不过不包括内燃机驱动型汽车。目前，德国联邦政府很明确地告诉个人消费者，德国政府将斥资 30 亿欧元左右用于电动汽车购置补贴。关于净标价在 4 万欧元以下的电动汽车的补贴标准，对纯电动汽车（蓄电池或燃料电池驱动型汽车）最高补贴 9000 欧元，对插电式混合动力电动汽车最高补贴 6750 欧元。关于净标价在 4 万欧元以上的电动汽车的补贴标准，对纯电动汽车（蓄电池或燃料电池驱动型汽车）最高补贴 7500 欧元，对插电式混合动力电动汽车最高补贴 5625 欧元。相比之下，纯电动汽车的补贴过去最高为 4000 欧元，插电式混合动力电动汽车的补贴过去最高为 3000 欧元。除此之外，新电动汽车购置者，从最初注册之日起，可享受 10 年免缴汽车税。该免税政策的实施将延续至 2030 年底。为配合环保补贴的延续，德国将推出专为低噪电动汽车设计的音响报警信号，相关补贴统一为 100 欧元。

在用人单位办公地点享受电动汽车免税充电服务是德国推动电动出行的另一激励举措。这笔费用没有像公司汽车、餐券等其他应纳税的用人单位福利那样被征税。

德国联邦政府正在支持构建一个需求导向型全国充电设施网络，以满足用户的充电需求。为配合资助政策的落实，德国联邦交通与数字基础设施部计划建设运行一个覆盖 1000 个地方的全国快速充电网络。不过，德国联邦政府并不打算自己来运行这些充电设施。另外，德国联邦交通与数字基础设施部还在制定进一步资助的计划，旨在斥资 60 亿欧元将充电设施全国性开发推广至私营部门和商业部门。

为推广低排放机油驱动型客车，进一步考虑二氧化碳排放的问题，德国议会在 2020 年 10 月修订了《机动车税法案》。与瑞典的做法类似，德国也会对二氧化碳排放量较高的车主征收更高的税费，同时低排放汽车车主也会享受减税政策。税费标准将取决于发动机容量和二氧化碳排放量。排放量不超过 95gCO₂/km 的汽车无需缴纳税费。除此之外，在 2020 年 6 月与 2024 年 12 月之间购置汽车的车主将享受一定的年度税收奖励（国际清洁交通委员会）。根据修订后的《机动车税法案》，二氧化碳含量上升，车主年度纳税也会增加。不过，环保人士指出，德国的征税额度仍然太低，产生不了太大影响，建议德国借鉴法国高税收的做法。

公共采购是德国推广清洁汽车使用和竞争力的另一手段。根据修订后的《欧盟清洁汽车指令》，德国联邦政府在 2021 年 1 月通过了《推广清洁和节能汽车法》，要求公共机构采购较大比例的清洁汽车，同时对电动公共汽车设置了配额——2021-2025 年间为 22.5%，2026-2030 年间为 32.5%。

（二）瑞典

瑞典 1/3 的二氧化碳排放量都来自于交通行业，而且一直保持着这一比例。长期以来，瑞典的汽车以相对老旧的高耗能大型车辆为主。对此，瑞典政府设置了到 2030 年交通行业减排 70%（相较于其气候议案中指出的 2010 年的水平）的宏伟目标。¹⁴2018 年 7 月 1 日，瑞典推出了“奖惩系统”，该系统根据汽车排放量，为环境友好型汽车提供补贴，向内燃机驱动的汽车征税。该系统旨在实现几大政策目标：1）调整高排放、低排放、零排放汽车的相对价格，鼓励气候友好型汽车的采购；2）加速本国汽车行业的转变，实现欧盟制定的到 2021 年新车二氧化碳平均排放量达到 95g/km 的目标；3）通过“罚金”税收提供的“奖励”，为零排放和低排放汽车支持方案的实施减轻资金负担。在瑞典，化石燃料需缴纳增值税和燃料税（碳和能源税）。此外，车主还需缴纳年度汽车税。这样设计的考虑是，该系统应该自己为自己“买单”，而不是依靠财政供养。那些购买二氧化碳排放量较高的汽车的车主需要为购买二氧化碳排放量较低的汽车的车主提

14 https://fossilfrittsverige.se/wp-content/uploads/2020/12/Sammanfattning_Webb_ENG_2020.pdf3ae8e123bc4e42aa8d59296ebe0478/the-swedish-climate-policy-framework.pdf the-swedish-climate-policy-framework.pdf

供补贴。该系统是一揽子政策的一部分，其组合工具会影响汽车的购买、使用和技术开发。

为进一步巩固减排成果并确保该系统得到资金支持，瑞典政府在 2020 年提议对新轻型汽油车和柴油车进一步增加汽车税。瑞典政府还宣布将加大对购置零排放汽车的激励力度。¹⁵ 2019 年，瑞典电动汽车注册比例达到了 18% 的历史高点。2020 年，在新售的可充电汽车中，电动汽车占 32%。¹⁶ 不过，为实现欧盟 2021 年二氧化碳平均排放目标，仅仅有包括“奖惩系统”在内的当前一揽子政策是不够的。就未来政策设计而言，为确保可持续成果，该系统需要考虑汽车的全生命周期以及与发电相关的排放问题。为确保公平性，需要推出奖励措施，让低收入群体能够有更多可持续的选择，例如，电动汽车。

（三）日本

2000 年，日本国土交通省首次推出了环境标签系统，对符合一定排放和燃料效率标准的汽车予以认证。2009 年，针对下一代汽车（即电动汽车、燃料电池汽车、天然气汽车、插电式混合动力汽车、清洁柴油汽车）和符合一定排放和燃料效率标准的汽车，日本启动了环保汽车减税计划。该系统对汽车的购买和所有权均征税（税率或高或低），以此促进对环保效果更好的汽车的购买和保有，同时减少对环境影响大且超过一定车龄的汽车的使用。日本 2020 财年预算共有汽车相关税收 26180 亿日元，占全日本总税收的 2%（以 2020 财年初期预算计算，即国税与地税之和）。

七、循环经济与生态设计

（一）欧盟

关于零配件的恢复性、持久性、可用性等循环经济和资源效率方面的规定，以及关于维修的强制性指令，均收录进《欧盟生态指令 2009/125/EG》和针对不同产品种类的单独指令。¹⁷ 欧盟生态指令在促进节能（2020 年降低欧盟能耗约 9%，到 2030 年预计降低 16% 左右）和温室气体减排方面非常有效。¹⁸ 除此之外，该指令还促进了资源节约，例如，水资源的节约、污染物的减少。

¹⁵ 如需进一步了解相关信息，请参见：<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departmentsserien-och-promemorior/2020/10/forstarkt-och-forenklat-miljostyrning-i-bonusmalus-systemet/>

¹⁶ https://www.bilsweden.se/statistik/Nyregistreringar_per_manad_1/nyregistreringar-2020/definitiva-nyregistreringar-under-2020

¹⁷ 欧洲议会和欧洲理事会指令 2009/125/EC，2009 年 10 月 21 日：《建立能源产品生态设计要求设定框架》，具有欧洲经济区关联性的文本（europa.eu）

¹⁸ 生态设计影响力核算。《总结报告 2018》，VhK 公司呈欧盟委员会

尽管如此，欧盟委员会在 2020 年就可持续产品计划展开协商，进一步研究如何通过产品立法和行动推动向循环经济的转型，同时促进消费、生产、气候、空气、水资源和生物多样性方面可持续发展目标的实现。¹⁹普通民众也被邀请为《欧盟生态指令 2009/125/EG》的重新编写出谋划策。²⁰

欧盟在 2020 年发布了《新循环经济行动计划：创造一个更清洁和更具竞争性的欧洲》，旨在让可持续产品“常态化”，让消费者选择可持续的消费方式，通过向更可持续的产品模式转型以及在生产过程实现循环利用，保证更少的浪费涵盖了包括电子和信息通信技术、电池和车辆、包装、塑料、纺织品、建筑住房以及食品、水和营养物质等在内的主要商品价值链。²¹2021 年，欧盟委员会提议修订电池指令，拟对电池（从小型家用电池到大型车用电池和工业电池）的原料采购和设计以及废旧电池的处理等进行进一步全面规范。²²

为实施《循环经济行动计划》，关于纺织行业的规定也正在审议之中。纺织业在全球范围内造成了很大的环境和社会影响。在快速时尚逐渐流行之际，人们越来越担忧纺织业产生的影响，包括水资源和土地利用、有害气体排放、塑料垃圾、纺织废料以及众多发展中国家面临的人口健康和工作条件相关问题。欧盟计划在 2021 年底前发布一项纺织品战略，采取整体手段，并涉及纺织品的全生命周期，包括天然纤维的培养以及废旧纺织品收集与其再利用/回收的分离，旨在减少对纺织品供应链的负面影响，同时提升纺织品的循环性、持久性和再利用。该战略可能会明确如何利用指标等工具服务新纺织品中的再回收成分或可持续公共采购。²³从 2025 年起，欧盟废弃物管理法将要求对纺织品进行专门回收。

（二）德国

德国推广循环经济的概念已有几十年了。1991 年，德国出台了《包装条例》，这是全世界首部在某一经济部门推行生产者责任延伸制度的规定。1996 年，德国联邦政府通过了首部循环经济法，这是一部聚焦于废弃物管理的法律。与此同时，人们对循环经济的概念开始有了更广泛的理解。

19 https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12567-Sustainable-products-initiative_en

20 <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12567-Sustainable-products-initiative>

21 A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0017.02/DOC_1&format=PDF .

22 See European Parliament Briefing. New EU regulatory framework for batteries, setting sustainability requirements, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/689337/EPRS_BRI\(2021\)689337_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/689337/EPRS_BRI(2021)689337_EN.pdf). See also, European Commission, COM(2020) 798 final

23 European Commission. EU Strategy for Sustainable Textiles, Roadmap. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12822-EU-Strategie-fur-nachhaltige-Textilien_de.

新修订的循环经济法（2020 年）触及了诸多产品政策领域和已经形成的“丢弃文化”。它涵盖了公共采购需偏向可持续产品尤其是有助于推动循环经济发展的产品的义务。它还提出了一个叫“Obhutspflicht”（义务）的新方式，即保管商品的义务。过去，生产商、零售商、销售平台（如亚马逊）会将客户退回来的商品（未使用过的且往往还在原包装里面的商品）当成垃圾处理。如今，他们有义务捐赠或销售此类商品。除此之外，他们还有义务汇报对这些退回来的商品进行了什么处理。

推广更可持续的产品并推动循环经济发展的另一法律是新修订的《包装法》，于 2021 年 1 月在德国联邦内阁通过。修订后的《包装法》规定，所有一次性塑料瓶和易拉罐均收取 0.25 欧元的法定押金。此规定旨在给予多用途饮料瓶（玻璃瓶或塑料瓶）竞争性优势，因为它们更环保。此外，从 2025 年起，PET 饮料瓶必须含有 25% 的可回收材料。

修订后的包装法还规定，从 2023 年起，餐厅、外卖商店以及销售食物的咖啡馆必须提供多用途容器，且多用途容器不得比一次性容器贵。该规定旨在减少不断增多的外卖消费主义相关的包装垃圾。

为回应拉格纳广场纺织厂倒塌造成 2000 人死亡的灾难性事件，德国联邦经济合作与发展部成立了纺织联盟。该联盟成员占德国纺织市场的 45%，并致力于改善其纺织价值链的社会及部分环境影响。为了让这些努力有显示度，德国联邦经济合作与发展部发起了一项新的标签计划——“绿色按钮”，该联盟成员企业可以参与。尽管如此，德国服装市场可持续纺织品仍然维持在 5% 以下的比例。

德国联邦政府为联邦政府机构可持续纺织品的公共采购设置了目标：50% 的采购纺织品必须符合全球有机纺织品标准、“绿色按钮”、“蓝色天使”等被推荐的可持续性标准。

除了“蓝色天使”标准中规定的零部件可修复性、持久性、可用性的欧盟规定之外，德国还为自己设置了更宏伟的目标，这些目标也将在公共采购决策中得到落实。

（三）瑞典

《欧盟生态设计指令》及其产品规定在瑞典可以直接施行，并由瑞典能源局通过信息运动和市场监督予以保障。瑞典能源局内部实验室在欧盟是独一无二的。瑞典通过谈判和市场调节来确保生态设计与能源标签的一致性。²⁴该内部实验室

24 能源标签规定 2017/1369/EU, REGULATION (EU) 2017/ 1369 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - of 4 July 2017 - setting a framework for energy labelling and repealing Directive 2010/ 30/ EU (europa.eu)

在培养专业性方面发挥了作用，而且是瑞典能源局常常向欧盟委员会建言献策的原因之一。

瑞典能源局通过网络、研讨会和新闻通讯向生产商、零售商及其他利益攸关方通报欧盟生态设计相关政策。瑞典能源局预计可以通过生态设计进一步设定资源效率相关的产品要求，不过此举需要经济刺激和信息的配合，可能还需要新商业模式的配合。这些要求有助于延长产品寿命，促进产品回收利用，从而有助于加强各方在用电安全和化学问题等其他问题上的合作。

欧洲协商、制定和实施生态设计、能源标签等节能产品政策的方式值得其他国家借鉴。瑞典能源局参与了瑞典国际开发合作署资助的联合国工业发展组织节能型照明和家电（EELA）项目，将为南部和东部非洲对生态设计和能源标签进行产品立法提供支持。瑞典能源局还促进与工商界的对话，旨在建设实验室，开发测试活动，为政策官员、实验室技术人员、市场监管部门、制造商、进口商、公私采购商等各类利益攸关方组织高级培训。通过支持政策能力建设、技术转移、商业开发，总体目标是实现欧洲以外地区向更节能型产品和服务的市场转型。

（四）日本

为实现可持续的消费和生产体系，目前日本对完成从设计到处理的闭环越来越感兴趣。过去，由于垃圾产生和垃圾非法倾倒的增加，日本基于《环境基本法》在 2000 年通过了《循环型社会形成推进基本法》。该法强调了垃圾的减少、重复使用和循环利用，推出了生产者责任延伸制度，推动了相关法律的修订和新法律的通过，旨在解决包装、家电、食物、汽车等领域的垃圾和循环利用的问题，同时提出了绿色采购的要求。

为落实以上法律规定，日本各大工业组织和企业提出了各种方案。例如，日本汽车工业协会制定了《推动报废汽车数量减少、重复使用和循环利用的产品设计阶段提前评估指南》，丰田正在积极设计易于拆解分类的新款汽车。休闲时尚服装零售商优衣库在全国连锁店里放置了回收箱，对回收的衣服进行再利用，同时将这些衣服送给世界各地有穿衣需求的群体，包括与联合国难民事务高级专员办事处、非政府组织、非营利组织合作，以紧急赈灾的形式向在难民营和受灾地区的人群提供衣服。无法被重新利用的衣服则会被处理成燃料或隔音材料进行循环使用。近期，优衣库正在推广“衣服到衣服再循环”的运动。

除了公司和组织的举措外，政府还采取措施实现向循环经济转型。。2019 年，日本环境省联合其他省厅制定了《塑料资源循环战略》，以应对海洋塑料危机。2021 年 6 月，国会一致通过《塑料资源循环法》，到 2050 年实现塑料材料的循环，涵盖从产品设计到废物处理的所有过程。。

八、可持续食物系统

（一）欧盟

欧洲“从农场到餐桌”战略是“绿色协议”的一个关键组成，它有助于可持续食物系统的形成，包括可持续农业，让健康和可持续的选择变得简单的食物环境，以及让消费者选择健康饮食和社会及环境友好型食物的可持续食物标签框架。。它涉及食品安全、推进可持续的食物的加工、批发和零售以及医院和餐饮行业的服务培训，最终目标是改善食物浪费现状。该战略对实现气候中性和减少其他环境外部效应具有重要意义。²⁵

（二）德国

德国联邦食品和农业部农业政策、食品及消费者健康保护科学咨询委员会为营造公平的食物环境和促进可持续食物消费提出了四个方面的目标：健康、社会层面、自然环境、动物福利。

关于食物环境，首先是食物暴露和食物刺激物暴露（例如，广告和社交媒体上出现的食物和食物刺激物）。暴露会影响我们的感知域。目前，我们的感知域一般倾向于营养价值低的产品（例如，快餐、软饮料）和气候足迹多的产品。我们对食物的获取取决于各种因素，包括价格、对信息的掌握程度、社会饮食习惯和行为准则。在实际生活中，我们对食物的选择受社会经济因素、个人偏好、态度、知识、社会准则和习惯的影响。市场营销和社交媒体，尤其是社交媒体，会将食物与特定的价值观和特征联系起来，从而影响消费者偏好。这些因素对我们的消费起着决定性作用，即决定着我們吃什么、吃多少以及吃的快慢程度。

德国政府已经开始意识到，有必要采取统一政策促进可持续食物消费，大幅改善食物环境。目前，个人承担了过多责任。德国国务秘书可持续发展委员会正在处理这一问题。该委员会（也被称为“绿色内阁”）负责国家可持续发展战略具体措施的制定，同时正在监测各项指标的动态，确保与 17 个可持续发展目标保持一致。2020 年 7 月，该委员会发布了针对食物系统的可持续发展要求。

外包装营养标签系统的简单化和扩大化是推动健康饮食整体性政策的一个关键环节。2019 年，德国就不同营养标签系统进行了一次具有代表性的消费者调查。调查发现，德国消费者偏爱 Nutri-Score 营养标签——在一部分欧洲国家已经得到推广的一种食物标签框架。该营养标签采取了独立科学家开发的分级体系，利用 5 种颜色进行从 A 到 E 的 5 种分级，以体现食物的不同营养程度。能量含量、营养价值高的营养、营养价值低的营养会相互抵消。例如，纤维、蛋白质、蔬菜、水果和坚果被归类为营养价值高的成分，而能量含量、饱和脂肪酸、盐、

25 https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf.

糖则被归类为营养价值低的成分。Nutri-Score 可以实现同类产品的比较。它仅适用于标有营养价值表的食物，不包括水果、蔬菜等生鲜产品。目前，Nutri-Score 还只是一个自主标签系统，尚未被强制要求在欧盟普及。

在应对食物带来的环境影响方面，还有很多不同的标签系统。基于欧盟法律建立的 Bio-Label 标签系统是当前最常用的标签系统。其他在更高标准基础上建立的标签在市场上也发挥着一定作用。Eponymous Consulting 咨询公司推出的 Eaternity Score 标签系统可以为餐饮供应商和餐厅经理开展气候足迹和水足迹的定量评估以及动物福利和雨林保护的定性评估。德国联邦环境、自然保护和核安全部在其食堂采用了该标签系统引导就餐者。

为解决食物垃圾的问题，德国联邦食品和农业部发起了“不宜扔掉”的运动。据估计，每人每年扔掉的食物垃圾大约有 75 公斤，而其中很大一部分垃圾是可以避免的。消费者可以通过浏览网页或智能手机应用，来找到如何在日常生活中避免扔垃圾的小技巧（例如，如何更好地采购食物、存储食物、消费食物）和烹饪食谱。

2020 年下半年德国担任欧盟委员会轮值主席国期间，欧洲理事会一致通过了德国关于开发动物福利标签的提议，并委派欧盟委员会制定一项关于所有畜种全生命周期的详细规定。²⁶

（三）瑞典

2017 年，瑞典政府出台了一项长期食物战略，其愿景是到 2030 年实现具有全球竞争力、创新性、可持续、富有吸引力的瑞典食物链。²⁷其主要目的是促进生产，支持有竞争力的食物链，促进就业，增强创新能力，提升盈利能力，实现相关环境目标。该战略明确了需要采取战略行动的三大领域——规章制度、消费者和市场（让消费者食物充满信心且能够做出明智和可持续的选择），以及知识和创新，从而提高食物供应链上的生产率，促进食物的可持续生产和消费。瑞典政府认为，解决方案就是加大节能环保型生产，尤其是要加大对全球环境影响较小的生产。

地方、地区、国家层面的利益攸关方之间的相互协调配合对该战略的实施非常关键。瑞典政府在 2017、2019、2021 年发布了一系列行动计划。

²⁶ <https://www.eu2020.de/eu2020-en/news/pressemitteilungen/animal-welfare-kloeckner-eu/2427904>

²⁷ <https://www.government.se/articles/2017/04/a-long-term-food-strategy-for-sweden/>

一期行动计划（2017-2019 年）设定的目标是：将 30%的瑞典农业用地用于发展有机农业，将 60%的公共消费食物（例如，公立学校和公立医院提供的食物）变成经认证的有机食物。²⁸

瑞典农业委员会正在与其他政府机构、企业和组织代表以及食物链、消费者及环境组织商讨制定一项行动计划和里程碑目标，以实现 2030 年目标。食物和膳食（例如，校餐）的公共采购可以更好地推动动物保护并缓解环境问题。另一需要采取行动的领域是通过加强食物链上的行为体与政府机构的合作，减少整条食物链上的食物垃圾。面向消费者的信息也非常重要。

二期行动计划（至 2025 年）指定瑞典经济与地区增长局负责更有效地实施相关规章制度，同时指定瑞典创新局和瑞典可持续发展研究委员会负责推动创新研究。三期行动计划（从 2021 年 1 月起）的核心是所谓的“一揽子简化措施”；有关当局需要在加强有关规章制度的有效实施的同时对其进行简化处理。²⁹

针对 2020 年的评估发现，瑞典企业需要增加其产品附加值，努力增加产品价值而非产量，同时知识和创新对食物链的长期发展至关重要。随着生产日益高科技化和知识密集化，企业和国家的竞争性优势日益取决于其能否在知识和研究领域占据领先地位。如不加强对食物链的教育和研究，瑞典食品企业就会在全球发展中落后。

在瑞典环境目标体系中，有两大减少食物垃圾的里程碑目标，且都需在 2025 年之前实现。³⁰目标一旨在减少食物在到达商店和消费者手中之前的生产过程中产生的食物垃圾。瑞典农业委员会将监测有关进展情况。目标二旨在在 2020-2025 年期间将人均食物垃圾量减少至少 20%，相关进展情况将由瑞典环保局来监测。

Röös 等人（2020）关于食物政策工具的研究强调了以下几点：1）要在国家层面上设定可持续食物消费的目标；2）除了信息规定之外，还要出台对生产商和零售商提出要求、调整价格的规定；3）要意识到如与加征红肉税收等措施配合实施，同时对果蔬降税，政策会得到更大的公众支持；4）以公共部门的餐饮（学校、医院、幼儿园等地方的餐饮）为例，推广可持续餐饮。

（四）日本

日本正在将食物生产与可持续发展目标联系起来，例如，为学校儿童提供有营养的食物（为贫困儿童提供免费食物）（可持续发展目标 1：无贫穷），通过推

28 <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2017/02/handlingsplan---en-livsmedelsstrategi-for-sverige--fler-jobb-och-hallbar-tillvaxt-i-hela-landet/>

29 <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/en-livsmedelsstrategi-for-jobb-och-hallbar-tillvaxt-i-hela-landet/handlingsplan-for-livsmedelsstrategin/>

30 <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/>

动可持续农林水产业发展开展改善营养的国际合作(可持续发展目标 2: 零饥饿), 创建福利院雇佣残障人士(可持续发展目标 3: 良好健康与福祉), 开展食物方面的教育(可持续发展目标 4: 优质教育), 促进农林水产业中的性别平等(可持续发展目标 5: 性别平等), 推动发展中国家灌溉用水的可持续使用(可持续发展目标 6: 清洁饮水和卫生设施), 在农村、山村、渔村推广可再生能源的使用(可持续发展目标 7: 经济适用

的清洁能源), 通过农林水产业智能化推动创新(可持续发展目标 9: 产业、创新和基础设施), 减少食物损失并促进食物循环利用(可持续发展目标 12: 负责任消费和生产)。

目前, 日本农林水产省正在推广追求完美营养平衡的“日式饮食”。日本农林水产省会举办关于开展饮食教育的全国性会议, 为饮食教育活动给予奖励, 同时提供体验农林水产和公共食堂的机会。关于减少和利用食物垃圾和食物损失, 据估计, 日本在 2017 财年产生了 2531 万吨食物垃圾, 其中 600 万吨可食用食物垃圾被丢弃。《食物再循环利用法》于 2000 年颁布, 旨在通过控制食物垃圾生产和减少食物垃圾数量来减少其最终处理量, 同时对食物垃圾进行再利用, 转化为饲料和肥料作为资源使用, 或进行热回收。日本还采取了措施促进餐饮业务的再循环, 例如, 制定再循环标准和目标, 要求定期汇报, 营业登记, 商业计划认证。根据这一法律, 日本环境省正在匹配餐饮业务、再循环业务、农林水产业业务等, 以扩大食物再循环范围。

为减少食物浪费, 日本在 2019 年颁布了《减少食物浪费促进法案》, 旨在到 2030 财年将家庭和企业食物浪费量减少一半(相较于 2000 财年)。为促进企业和消费者采取行动, 日本环境省正在实施“拒绝食物浪费青年行动项目”, 日本所有想参与减少食物浪费的活动或项目的学生都被组织起来, 就如何在其社区开展减少食物浪费活动建言献策。此外, 日本环境省、消费者厅、农林水产省正在组织“打包袋创意比赛”, 征求公众关于普及和确立新的打包方式的意见。

九、性别平等

性别平等是可持续社会发展的前提, 对培养创新能力也很关键。只有所有人的经验、技能和知识得到发挥, 全社会的创新潜力才能被完全发掘出来。

过去几十年来, 性别平等在德国社会和政治中发挥着举足轻重的作用。不过, 性别平等现在仍然是一个不断发展的课题, 而且向性别平等的努力仍然在不断进行之中。德国的社会生活和工作环境还没有完全实现性别平等。

性别平等不仅被写进了德国的《基本法》(第三章平等条款), 而且在 1999 年 6 月 23 日被一项内阁决议确立为德国联邦政府行动的通用指导原则之一。自 2000

年以来，性别平等还被载入德国《联邦行政程序法》。当时，德国决定通过性别主流化来推动性别平等。性别主流化作为性别平等的法律依据被写入德国《联邦一般平等待遇法》。不过，对这些原则的一致性应用及其与政策措施的统筹考虑在当今仍然是一项政策挑战。同样，气候政策也日益受制于司法要求。

用于保障和推动性别平等的政策措施绝大多数存在于这些领域：待遇平等、工作无歧视、平等晋升机会等。2021年1月通过的新法规定，如上市企业董事会成员在4人及以上，至少要有一位女性执行董事。2016年通过的另一法律则规定，女性在上市企业监事会成员中的比例应至少为30%，国有企业的这一比例则应达到50%以上。

虽然在可持续性态度、消费习惯、饮食习惯等都存在现实的差异，但是环境政策往往没有解决性别平等的问题。不过，可持续消费与生产领域的工具一般并没有对某些社会特殊群体进行区分（也没有进行老幼、男女、贫富区别）。似乎区分很难做到（与歧视无关）。这就是为什么到目前为止性别因素一直没有在可持续消费和生产政策中发挥重大作用。不过，这种状况可能会改变。

瑞典性别平等政策的核心明确指出，女性和男性有同样的权利来改善社会和他们自己的生活。以这个出发点，政府正在努力实现六个子目标：1. 权力和影响力的平等分配；2. 经济性别平等；3. 教育性别平等；4. 无偿家务和护理工作的平等分配；5. 保健、护理和社会服务方面的两性平等；6. 制止对女性的暴力。³¹

在瑞典，人们普遍认为男性和女性应该平等地受益于税收。瑞典创新局的政策是，要将平等的概念融入其各项活动中，同时在资助研究和创新的过程中要保障性别平等。只有当所有政府和企业活动都考虑到性别平等的因素时，才有助于性别平等的政策目标的实现，即男性和女性在塑造社会及其生活上应该享有同等的权利。³² 必须将性别平等纳入绿色转型政策措施的制定，包括可持续消费和生产领域。最近的研究表明，在支出相同的情况下，瑞典男性的温室气体排放量比瑞典女性高16%。男性在车辆以及燃料的高消费可能是造成这种情况的原因。

1999年，日本政府颁布了《男女共同参与社会基本法》。《第五次性别平等基本计划》（2020年12月25日经内阁批准）指出，为建成可持续社会，日本政府应在应对气候变化等环境问题的同时，促进女性参与政策制定的过程，在考虑国际形势的基础上，努力在具体计划中突出性别平等。日本中央环境委员会在《环

31 <https://www.government.se/49c604/contentassets/efcc5a15ef154522a872d8e46ad69148/gender-equality-policy-in-sweden-210608-ny.pdf>

32 <https://www.vinnova.se/m/jamstalld-innovation/>

境基本法》下成立，是日本环境省的咨询机构，其 30 位专家中有 14 位是女性（截至 2021 年 2 月的数据）。

该计划还呼吁在实施官方发展援助计划和项目的过程中推动性别主流化，促进性别平等和女性赋权，以推动女性参与发展合作的所有阶段，并确保她们从发展活动中平等受益。2020 年 4 月，日本政府依据《巴黎协定》第 6.2 条规定，发布了针对联合信贷机制补贴项目的性别指南，明确了在联合信贷机制补贴项目周期（规划、实施、运行阶段）中实现性别平等所需采取的行动，并敦促联合信贷机制补贴项目承接方，尤其是负责项目实施的代表性实体和联合企业，为性别平等采取行动。

十、结论与建议

新冠肺炎疫情可以说造成了自第二次世界大战以来甚至是大萧条以来最严重的全球经济危机。导致这场流行病的原因有很多，但是环境恶化必定在其中扮演了一定角色。此外，新冠肺炎疫情还提醒我们，未来一定还会有危机出现。而应对未来此类经济社会冲击的最好方式，就是调整我们的经济社会制度，实现深度的生态可持续性和社会可持续性。随着人们日益意识到全球环境的不稳定性以及助长行业和流程污染的不合理激励举措，我们看到当前的重要举措没有“走过的老路”，而是开始让欧洲和日本经济走上更可持续的新路上。

现在，很多唾手可得的成果都已经被“摘掉了”，各国政府于是正将注意力更多地放在了如何激励或授权重污染行业减少其能源足迹和资源足迹之上。我们已经考虑了如何通过疫情时代恢复计划和新规处理重大行业污染问题的一些案例，涉及能源、交通、钢铁、农业、食物等行业。新冠肺炎疫情复苏计划应该被用于建设更有韧性和生态环境更好的社会。

为达成《巴黎协定》的要求，还需要作出更多根本性变革，例如，从个人消费转向公共投资，减少工作时间。³³

公众接受度也很关键。影响公众对某一政策接受程度的最重要的因素是该政策的公平性和有效性（Matti et al, 研究即将发布）。就环境政策制定而言，这意味着在设计一揽子政策时要让公平发挥更为核心的作用，既包括对公平的解读方式，又包括实现公平的方式。对企业提出要求的政策（例如，生物燃料的使用

33 (Nässén & Larsson, 2015) argue that there is a correlation between income and environmental impact, suggesting that reduced income through for instance work-time reduction is an effective strategy to reduce environmental impact. Studies of work time reduction schemes have not only shown reduced environmental impact but also shown positive effects on well-being (e.g. Buhl & Acosta, 2016, Larsson et al, 2020). Overall policies for sustainable consumption need to be oriented towards sufficiency and well-being (Callmer & Bradley, forthcoming).

和气候标签)比针对消费者的政策(例如,飞机乘客和对肉类征税)能够获得更大的公众支持。

本文只是抛砖引玉,有关内容并不详尽,但是从中可以得到一个重要启示是,实现气候中和以及循环经济需要对消费和生活进行更深入的结构性调整和采取社会性手段。这意味着要开发系统来审查产品生命周期各个阶段的生态足迹和社会足迹。消费者需要选择和激励去更加理智地消费同时减少丢弃。而实现它的前提是,产业行为体和消费者同时得到了考虑并共同寻找有利于消费者的产品设计、循环利用、重复使用的方法。促进公众参与对推动社会发展转型进而实现可持续消费和生活至关重要。

建议:

在开发支持可持续消费的方法时,要采用整体性方法。只有供应商进行调整,才能给消费者提供更多可持续的产品选择。这意味着要关注完整的价值链,从材料和能源投入到产品设计和生产流程,再到产品使用和后消费管理,都需要得到关注。可持续和可循环材料的使用、易于再循环利用的产品以及产品维护的权利,需要较长一段时间才能减少供应方的生态足迹。而对于消费个人需求方而言,信息透明性的增加、有助于消费者作出明智选择的简单标签,以及基于行为研究的政策方针,均有助于推动可持续消费的发展。绿色转型和社会可持续性是需要站在系统角度全面考虑的复杂挑战。³⁴

将可持续性与后疫情时代的复苏联系起来。新冠肺炎疫情复苏计划有助于推动绿色复苏所需的重大基础设施投资和政策转型。一揽子复苏计划是过去几十年来所作的最大投资之一。如果资金流向了污染行业和流程,我们将错过变革的重大机遇,当前的全球环境问题也会恶化。而如果资金被用于绿色转型、促进绿色就业、推动绿色基础设施建设,绿色创新就会繁荣发展。

将新兴数字技术融入整个产品价值链上的生产流程,以提高效率。充分利用互联网平台和社交媒体传播绿色转型的重要性,同时强调为作出改变个人和企业可以采取的措施。考虑到《2030年议程》中设定的目标和指标,绿色转型需要全面数字化结构转型。数字化的可持续发展道路为开发应对复杂挑战提供了新的可能性。与之相关的包括向循环经济转型的数字政策和增加公民参与机会。借鉴日本当前的经验,通过网络、教育运动和认证体系**为消费者提供产品可持续性相关的信息**,同时发动教育运动推广可持续生活方式。瑞典和日本正在共同领导一项关于可持续生活方式和教育的计划(2012-22),旨在推进将可持续生活方式作为应对全球挑战的共同规范,例如生物多样性保护、资源效率、减缓气候变化、

34 Catalysing Science-Based Policy Action on Sustainable Consumption and Production: The Value-Chain Approach and its Application to Food, Construction and Textiles | On e Planet Network

减少贫困和增加社会红利。³⁵子孙后代的可持续发展关键教育和 2050 年 1.5° C 温控目标对于实现绿色转型和提升幸福感具有重要意义。

积极利用绿色税收和经济鼓励。对环境外部性较高的产品征税（例如，对普通汽车、钢铁、煤基能源的碳排放征税），**采取激励措施促进人们购买环境可持续性更高的产品**，包括利用再循环材料和可再生能源生产的产品。

关注至今为止在可持续性讨论中得到很少关注的领域，例如，食物供应系统、纺织业。这些领域都是生态足迹较多的领域。首先，可以要求供应商汇报他们在推动可持续发展方面的计划，也可以为消费者提供关于其所购衣服和食物的可持续性方面的更多信息。最后，还可以考虑对纺织业提出再循环含量的要求。这是一个大有可为的领域。

借鉴新冠肺炎疫情期间收获的经验教训，鼓励调整生活方式，更加注重生活与工作的平衡，同时更持续的享受自然。

在产品开发和使用的各个方面**推动性别平等**，从各种角度开发解决方案。