



食尽其用

海内外食物损耗与浪费
产生与再生利用模式研究报告



GREENPEACE
绿色和平

知识产权声明：

本报告由绿色和平和中华环保联合会共同编制发布。除标明引用的内容外，本报告的所有内容（包括文字、数据、照片、图标、绿色和平商标）的知识产权归绿色和平所有，如需引用，请标明出处。报告中的图片必须取得绿色和平授权后使用。

项目团队成员和专家（按姓氏首字母排列）：

高思，高晓谊，郝秀平，李然，刘晓洁，夏怡雯

鸣谢以下人员对本报告的贡献（按姓氏首字母排列）：

蔡圆慧，江雍年，江卓珊，刘刚，卢士军，区焕仪，任连海，张婧雯，张盼盼

免责声明：

本报告由绿色和平和中华环保联合会共同编制发布。关于食物损耗与浪费的实践仍在不断发展，报告中列举的数据和信息已在撰写过程中多次分析确认，但绿色和平和中华环保联合会或任命人员均不对由于本报告而产生的任何性质的损失与索赔负责。本报告作环保公益和信息分享目的使用，如对本报告中的调查结果存疑，欢迎有关各方与我们沟通联系。

如有垂询，欢迎来信：

greenpeace.cn@greenpeace.org

2019年10月

执行摘要

近年来，在全球人口继续快速增长和农业科技边际产出持续下降的大背景下，食物损耗和浪费成为受到广泛关注的全球性问题。食物从田间到餐桌要经历五个主要环节，涉及对水资源、土地资源、农业投入品（例如肥料、农药等）的大量使用，这使得饮食成为非常具有环境影响力的活动，所以减少食物损耗和浪费越来越被国际社会视为一项重要的应对粮食安全、气候变化和生物多样性损失的战略选择，如何控制并减少食物损耗和浪费已成为全球性系统性问题。

食物损耗与食物浪费：五大环节，四类原因，其中消费行为是主导因素

食物损失可以分为食物损耗与食物浪费，受多重因素影响，食物损耗和浪费存在于食物生产与消费系统的全供应链，主要有 5 个环节：农业生产，处理和存储，加工，配送（流通），消费。造成食物损耗与浪费的原因主要为 4 大类：技术相关，商务管理与经济机制，法律政策，消费行为，其中消费行为是食物损耗与浪费的主导因素，影响食物供应链的各个环节，例如在中国，人们对粮食消费的预期和消费习惯误区就产生了对稻谷的过度加工情况，造成损耗与浪费。

全球数量：三分之一被损耗与浪费，超过一半来自亚洲

目前已经发表的研究均显示发生在全球范围内的食物损耗与浪费现象严重，不容忽视：全球有三分之一本来要用于人类食用的食物被损耗和浪费掉了，每年全球食物损耗和浪费量约为 13 亿吨。而全球超过一半以上的食物损耗与浪费来自亚洲地区，而亚洲工业化国家—日本，韩国和中国，食物损耗和浪费占全球总量的 28%。

中国情况：总量不容忽视，果蔬、粮食和肉类的损失与浪费量显著

总量：研究显示，中国一年食物损耗和浪费量约为 1.2 亿吨。中国对食物损耗和浪费的研究起步较晚，统计与研究方面方法众多，各研究机构对于食物损耗和浪费的统计结果差异较大，而与其他研究结果相比，该统计量值较小。有研究显示，发生在中国的食物损失和浪费约使 2.25 亿亩-5.55 亿亩土地被无效使用^[1]，这相当于中国 18 亿亩耕地红线的 12.5%-30.83%。

环节：与欧盟国家相比，中国在消费环节前的食物损耗与浪费量较高。而消费环节产生食物浪费也不容忽视，城市地区和餐饮行业消费端食物浪费日益凸显，2013—2015 年每年光餐桌上的浪费量仍高达

[1] Liu J, J Lundqvist, J Weinberg, et al. 2013. Food losses and waste in China and their implication for water and land. Environmental Science & Technology, 47(18): 10137–10144.

1700-1800 万吨，相当于 3000-5000 万人（约等于北京^[2]和上海^[3]2018 年全部常住人口总和）一年的口粮。

品类：果蔬，粮食，肉类损失与浪费量显著。其中：

●果蔬：中国新鲜水果的平均损耗率为 20%-30%，而蔬菜的损耗率接近 30%-40%，每年约有超过 1 亿吨果蔬腐烂损失，造成经济损失高达 1 千亿元人民币。

●水稻：从全产业链来看，水稻损耗率和浪费率合计为 13.64%，其中损耗率为 8.42%，消费端浪费率为 5.22%。而水稻的损耗率和浪费率每降低 1 个百分点，就可分别满足 145.5 万人、90.4 万人一年的大米需求。

●猪肉：中国猪肉流通综合损耗率为 4.36%，主要发生在预冷排酸、分割、冷冻储藏、运输、零售五个环节，其中零售环节损耗最大，在综合损耗中占 30.48%。

食物损耗与浪费的环境影响

●食物损耗与浪费正在加剧气候变化

食物损耗与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，加剧气候变化。与食物损耗与浪费相关的温室气体主要有：二氧化碳，甲烷和一氧化氮。食物损耗与浪费加剧气候变化的路径包括：食物从生产到消费中的无效化学品投放，养殖业相关的无效排放（例如饲料生产加工，反刍动物的肠道发酵，粪便存储和处理）和废弃食物处理（例如焚烧，堆肥，生物柴油，沼气和饲料生产）等。

从全球来看，如果将废弃食物看做一个国家，则这个国家将是全球第三大温室气体排放国。损耗与浪费的食物在整个生命周期所产生的碳排放当量为 36 亿吨，而这一数字还不包括森林退化或者与食物损耗和浪费相关的有机土壤处理所产生的 8 亿吨排放。在中国，假设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，相当于 2014 年哈萨克斯坦全国排放的二氧化碳当量^[4]。

●减少食物损耗与浪费有助于减少生物多样性损失

食物损耗与浪费的本质是一种不合理的资源消耗与分配，这种消耗与分配的背后是大规模单一化的农作物种植，以及为了发展养殖业与种植业而向其他野生地区的肆意扩张，这种生产方式威胁着 IUCN 红色

[2] 全市年末常住人口,北京市统计局, 2019.1.23
http://tjj.beijing.gov.cn/tjsj/yjdsj/rk/2018/201901/t20190123_415576.html

[3] 2018 年上海市国民经济和社会发展统计公报,上海市统计局, 2019.3.1
<http://www.stats-sh.gov.cn/html/sjfb/201903/1003219.html>

[4] 世界资源研究所, CAIT Climate Data Explorer, <https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?regions=KAZ>

名录上濒危动物（鸟类、哺乳动物以及两栖动物）的生存。考虑食物损失和浪费，如果能够合理布局，适当减少农业发展规模，丰富农业发展物种，意义重大。

EAT-Lancet 委员会在其 2019 年的报告中提出，到 2050 年在生产力和膳食结构保持不变的情况下，食物全额浪费，生物多样性损失为 1043 E/MSY(extinctions per million species-years)，如果食物浪费减半可使生物多样性损失降低为 684E/MSY。

2019 年的国际生物多样性日以“我们的生物多样性，我们的粮食，我们的健康”为主题，号召所有人通过减少食物浪费、食物废弃物堆肥等方式参与到优化食物体系、保护地球生物多样性的行动中。2020 年，《生物多样性公约》第十五次缔约方大会将在中国昆明举办，全球缔约方将共同确定 2030 年全球生物多样性新目标，而全食物体系内减少食物损耗和浪费的努力，将有助于减少生物多样性的直接压力，促进资源的可持续利用。

3R 原则下的中国对食物损耗与浪费的管理

●源头减量 (Reduce) 需要被更加重视

减量化指从源头减少食物损耗/浪费量。中国从 2010 年开始逐渐加强对食物损耗与浪费减量化工作的重视程度，2010 年国务院发布了《关于进一步加强节约粮食反对浪费工作的通知》（国办发〔2010〕7 号），此后针对食物损失减量化，中央政治局，国务院办公厅、各部委等分别发布了各种意见、通知、规划等给各部门、各级单位开展相关工作提供了总依据和总遵循。

此外，中国设立了第一个在减少食物损耗方面的国家目标：2016 年《粮食行业“十三五”发展规划》中提出，到 2020 年，每年减少粮食产后流通环节损失浪费 1300 万吨以上，损失浪费率下降 40%以上。截至 2016 年底，累计专项投资 83.4 亿元，为 26 个省区市农户配置近 1000 万套标准化科学储粮装具，将储粮损失率平均下降 6%。“粮安工程”共新建仓容 1582 亿斤，维修改造“危仓老库”2460 亿斤，大幅提高粮食收储能力。通过原粮“四散化”运输，将粮食运输损耗率平均下降 2%^[5]。

目前在中国在食物损失减量化方面的缺少统一的顶层设计，法律法规相对较少，多是以意见、通知、规划的形式，对涉及食物供应链各个环节等提出要求和指导性意见，仍然缺乏反对食物损耗和浪费的法律机制以及限制食物损耗和浪费的各种技术标准；且在减量化上仍聚焦在粮食上（例如只有粮食有国家浪费减量目标），对于其他食品类别尚未有有效关注。

●再利用 (Reuse) 方面食物捐赠监管不足，风险保障缺失

再利用指不改变即将被损耗/浪费的食物本身物理化学特性，通过改变用途的方式进行二次利用。目前在中国，再利用方式以食物捐赠和为主。

[5] 中国落实 2030 年可持续发展议程进展报告，2017 年 8 月，中华人民共和国外交部
https://www.fmprc.gov.cn/web/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/qtzt/2030kcxzfzyc_686343/P020170824649973281209.pdf

以食物银行为代表的食物捐赠有效将即将被废弃的食物对接需求方，减少食物浪费，减少食物进入垃圾流的数量，减轻商业与垃圾处理负担。2014年绿洲公益率先发起了食物银行项目，2014年-2018年援助近45万人次。目前中国还没有直接针对“食物银行”相关食品安全的法律法规、准入要求等，已有捐赠相关的法律之间没有作相应的衔接，也并未确定在各个相关部门之间的功能与职责。法律制度的缺失，意味着政府部门或者社会的监督的缺失，致使食物银行的运行存在着较大的风险。

●资源化利用 (Recycle) 需进一步规范

资源化指食物废弃物（餐厨垃圾、厨余垃圾、过期食品和食品生产下脚料等）进行资源化和能源化处理循环利用，如堆肥、沼气、发电等。

厨余垃圾分类是资源化处理的重要前提。中国垃圾分类工作启动于2000年6月。2017年底，住房和城乡建设部发布《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》，要求46个重点城市要出台生活垃圾分类管理实施方案或计划行动。截止到2019年4月，全部重点城市均以意见、实施方案或行动计划的形式对垃圾分类进行了“日程规划”，其中已有北京市等9个城市出台了专门的垃圾分类管理条例。

目前中国垃圾分类工作已在46个重点城市逐渐发展，取得一定成效，但尚处于起步阶段，政策研究、模式探索、设施改进、习惯形成等多方面工作还有待进一步完善。国家层面有关餐厨垃圾的法律法规尚未出台，已有的有关餐厨垃圾资源化处理回收利用的法律体系主要集中于地方法规及管理办法，存在未上升至立法高度，配套细则缺失，缺乏统一的技术标准，各部门权责不清等问题。此外各地餐厨垃圾相关概念不统一，不利于国家对其处理情况的管理和城市生态文明建设的评价考核。

分类后的资源化处理手段主要有肥料化处理和能源化利用。“根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，中国城镇餐厨垃圾的处理将有183.5亿元应用到专门的餐厨垃圾工程建设中，“十三五”末期新增餐厨垃圾的处理能力将会达到3.44万t/d，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。

尽管中国餐厨垃圾的资源化利用已经在快速发展，有研究指出，目前中国每年仅有12%餐厨垃圾得到资源化及无害化处理，按《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》中30%的目标处理能力计算，至少还需建设规模总计2.96万t/d的餐厨垃圾资源化项目，因此目前处理能力仍存在较大缺口。

食物损耗与浪费管理的海外经验

减少食物损耗和浪费被国际社会视为一项重要的应对粮食安全、气候变化和生物多样性损失的战略选择，美国、日本、韩国、法国、德国等在食物浪费管理及资源化利用方面的做法和经验具有借鉴意义。

●以完善的立法体系和监管体系为保障

完善的立法体系是废弃食物减量化和再利用的重要保障，多国法制方面的实践得出的经验包括：应该设置严格的惩罚手段；注重循环经济理念的贯彻；先颁布一套综合性的法律法规或者是制定基本法，再在

基本法的指导下根据具体情况再颁布具体的法律法规；专门着眼于减量化的法律，有助于从源头开始直接减少废弃食物的产生

●以多措施的源头减量为重点

法国、意大利等过直接颁布了《反食品浪费法》，而除了立法手段之外，经济手段、宣传教育也被用于源头减量。其中经济手段包括由政府加大科技投入和资金支持，革新技术设施以及生活垃圾阶梯收费，将废弃物的产生量与个人经济利益挂钩，使居民自觉地将垃圾彻底分类、最大限度降低餐厨垃圾的产生量。而宣传教育包括通过设立年度“减少食物浪费月”和月度“减少食物浪费日”，将源头减量的意识主流化。

●以有效垃圾分类支持资源化

●以有针对性的宣传教育为重要措施

例如日本政府高度重视针对学生的公众环保意识的宣传教育，环境教育不仅属于义务教育法，环保的相关知识还是中小学的必修课程，学校有课程专门讲解垃圾分类以及垃圾的资源性和危害性；美国农业部与环保署合作开展了多方参加的“全美减少食物浪费挑战赛”等大型活动，号召政府机构、食品生产商、零售商、消费者、餐饮企业等相关单位一起行动起来，减少食物浪费，促进回收和再利用。

●多主体联合行动探索

根据欧盟实施的“地平线 2020 项目” REFRESH 项目经验，当国家还没有搭建起减少食物损耗和浪费的公共管理框架时，其他机构可以运用自愿性协议 (Voluntary Agreement) 的方法搭建联合行动框架，开始行动。在框架下，所有成员共同确定管理结构、行动目标及工作方案；牵头和管理机构进行持续地组织活动、积累数据和呈现工作并定期监测工作进展；成员机构签署承诺，持续参与工作。国家部门和主管部门的充分参与介入是必要的，但根据具体情况参与介入的时间点可早可晚。

除此之外，REFRESH 项目还建议不要单纯开展消费者教育，且不要将浪费归咎于消费者，而是结合政府和企业等的联动，将食物浪费、食品安全、营养健康、环境与生态保护、生物多样性保护等议题的治理综合统筹。

我们建议：

1.重新认识食物损失：“食物”不止粮食，食物损耗和浪费与气候变化和生物多样性损失等环境资源效应息息相关

我们看到，目前中国减少食物损耗和浪费的绝大多数法规与实践主要还是集中在“粮食”的传统内涵所包括的食物品类（主要有麦类、稻类、豆类、粗粮类以及薯类等补充主食），例如目前只有针对粮食的减少损失和浪费的国家目标。而损耗与浪费不止发生于粮食，目前有关法律、法规、政策等并未更多地涉及广义的食物概念，这使得除过粮食之外的食品，其减量化工作受到限制。

另外应该认识到，食物的损失与资源环境息息相关。减少食物耗损与食物浪费的行动具有助力全球减排

事业、保护维系生物多样性的潜力。开展减少食物损耗与食物浪费的行动，有助于实现 SDG12.3 和《生物多样性公约》的相关目标，展现中国的环境影响力。

2.国家层面组建专门的减少食物浪费工作跨部门协作机制，明确减量目标，制定减少食物浪费国家行动方案

组建中国减少食物损耗与浪费国家委员会，由中共中央宣传部，国家发展与改革委员会，农业农村部，工业和信息化部，住房和城乡建设部，生态环境部，商务部等部门共同参加，形成多部门联动，明确牵头部门与责任人，为食物浪费和食品废弃物管理提供信息交换平台，同时也共同探讨制定宣传教育政策以促进消费者自发进行食物浪费和食品废弃物减量行为。

制定减少食物浪费国家行动方案，根据中国食物生产消费系统重点损失和浪费的环节以及重点门类，搭建多利益相关方的对话与合作，为各行各业参与减量事业制定基本原则、重点行动领域、设立重点城市等。

3.从 3R 的角度出发，完善相关法律政策支持体系

借鉴国外相关经验，制定《反对食物浪费法》，作为指导食物损耗与浪费问题的减量化、再利用和资源化的基本法。针对餐厨垃圾的资源化，尽快推出国家层面的管理办法或条例、技术规范等，对餐厨垃圾资源化过程中涉及到的技术、规范、监管问题提出更为系统的强制性要求和规定。

4.加强对食物损耗和浪费议题的研究投入，完善相关技术

尤其重视基础数据收集，立足食物产业链的角度，系统规范的申报/收集食物损耗/浪费数据，全面细致地了解中国目前的食物损耗与浪费的状况，为制定国家级食物损耗与食物浪费的减量目标打好基础。国家加强科研资金投入，科研机构关注此项议题并深入开展研究，并且定期监测食物损耗与浪费数据。

5.民间组织发挥枢纽作用，推动多方联动

包括通过政策建议、研究报告等形式，帮助政府相关部门了解国际上对于减少食物损失和浪费的最新进展，并推动制定国家层面减少食物损失与浪费的行动目标及方案；与科研机构紧密合作，对已有研究成果及干预项目进行梳理评估，以此为基础开展行之有效的倡导活动；食物相关行业协会将减少食物损失和浪费纳入推动相关法规和标准制定倡导工作中，结合机构定位带动会员企业参与减少食物浪费项目实践等。

目录 CONTENTS

执行摘要

第 1 章 食物损耗和浪费 - 从生产到消费的全球系统性问题	1
1.1 定义	2
1.2 食物损耗与浪费产生的环节与原因	2
1.3 中国食物损耗和浪费的原因分析	4
第 2 章 食物损耗与浪费的现状	6
2.1 国际食物损耗和浪费现状	7
2.2 中国的食物损耗和浪费	9
2.3 研究发现	12
第 3 章 食物损耗和浪费的资源环境与经济影响	14
3.1 食物损耗与浪费正在加剧气候变化	16
3.2 减少食物损耗与浪费有助于减少生物多样性损失	18
3.3 食物损耗与浪费的经济影响	19
第 4 章 中国食物损耗与浪费的管理	21
4.1 减量化的管理与实践	22
4.2 再利用的管理与实践	30
4.3 资源化的管理与实践	30
4.4 目前食物损耗与浪费的管理中存在的问题	34
第 5 章 国外管理经验	38
5.1 减量化，再利用与资源化的国别经验与启示	39
5.2 多主体联合行动探索 - 欧盟 REFRESH 项目经验总结	42
第 6 章 总结及未来发展建议	44
附录	47
附录 1 食物浪费与损耗（Food Loss and Waste, FLW）的定义	47
附录 2 美国、日本和韩国减少食物浪费的国别经验	48



1

食物损耗和浪费-从生产
到消费的全球系统性问题

近年来，食物损耗和浪费已受到广泛关注，成为全球性问题。受多重因素影响，食物损耗和浪费存在于食物生产与消费系统的各个环节（图 1）。

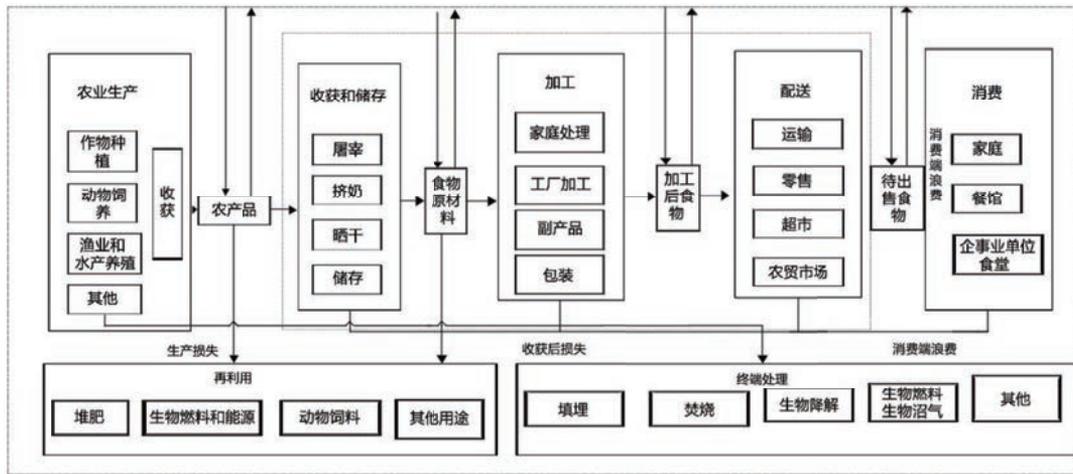


图 1 食物供应链上的食物损耗和食物浪费环节^[1]

1.1 定义

不同国家、机构和学者对于食物损耗和浪费给出了不同的概念阐释，但是其定义并不统一（附录 1）。综合考虑食物损失产生原因及目前各国的定义，本报告采纳中科院科学与资源研究所的定义：

食物损失可分为食物损耗和食物浪费。

- 物损耗是指食物（或原料）在储运、加工、流通环节中，因为技术、设备等非主观行为因素造成的食物（或原料）的损失；
- 食物浪费是由于人们不合理的消费目的和行为，以及由于缺乏节约精神等主观意识，造成的在现有的条件下本可以避免的一类食物损失^[2]。

1.2 食物损耗与浪费产生的环节与原因

食物损耗和浪费发生在食物供应链的各个环节，主要包括农业生产，处理和存储，加工，配送（流通），消费。在这 5 个环节上，造成食物损耗与浪费的原因又可分为 4 大类：技术相关，商务管理与经济机制，

[1] Gang, Liu. "Food losses and food waste in China: a first estimate [J]." *Oecd Food Agriculture & Fisheries Papers* 66 (2014): 30.

[2] 王灵恩，成升魁，刘刚，刘晓洁，白军飞，张丹，高利伟，曹晓昌，刘尧. 2015.中国食物浪费研究的理论与方法探析.30(5).715-724

法律政策，消费行为^[3]，其中消费行为是食物损耗与浪费的主导因素，影响食物供应链的各个环节。食物供应链各环节细分，以及各环节食物损耗与浪费的原因见表 1。

表 1 供应链各环节食物损耗与浪费的定义及典型原因

环节	定义	典型原因举例
农业生产	农作物的播种、动物的饲养、渔业和水产养殖等，这是食物产生的最前端，也是损耗与浪费开始的地方。	技术： 收获损失；畜禽死亡；牛奶受药物污染；无选择性捕捞；病虫害影响，自然灾害。
		商务管理与经济机制： 贫穷饥饿导致提前收割；市场供需预测。
		法律政策： 政策刺激导致的生产过剩。
		消费行为： 顾客特殊需求；风俗文化（食物选择性食用）。
处理和存储	农作物成熟后收割、晒干、储藏等以及家畜屠宰、牛奶生产等过程。	技术： 现代技术匮乏；基础设施不足；病虫害。
		商务管理与经济机制： 注重经济；利益最大化；采购知识不足。
		法律政策： 财政政策；政府法规。
		消费行为： 顾客需求；消费偏好。
加工	收获后的食物原材料经工厂加工、包装处理或家庭加工、烹饪等的过程。	技术： 设备可靠性；生产可追溯性；加工工艺滞后；过度加工。
		商务管理与经济机制： 注重利润（抛弃低价值可食用部分）；市场策略；合同要求；缺乏食品副产品市场。
		法律政策： 受到税收政策的影响，食品丢弃相比生产再利用的成本较低，导致食品在生产或销售过程中直接被丢弃
		消费行为： 消费者希望能够全年购买到所有类型的食品，忽视食品（特别是水果蔬菜）的生长季节性，从而影响供应商的生产选择，以及加工储藏方式。
配送（流通）	加工后的食物产品将被再分配，输送	技术： 存储条件，包装，冷链效率不足；管理和预测技术不足；供需系统及运输损失；食品腐坏。

[3] Canali, M., Östergren, K., Amani, P., Aramyan, L., Sijtsema, S., Korhonen, O., Silvennoinen, K., Moates, G., Waldron, K. and O'Connor, C., 2014. Drivers of current food waste generation, threats of future increase and opportunities for reduction. Canali, Editor.

	到各地区零售店、超市或农贸市场，进行销售。	<p>商务管理与经济机制： 市场需求（产品召回和退货）；信息共享不足；供应链和冷链管理不当；采购与营销策略不足。</p> <p>法律政策： 营销标准；食品保质期规定。</p> <p>消费行为： 消费者意识缺乏；消费偏好。</p>
消费	主要包括家庭用餐和在外各个场景下的用餐。	<p>技术： 存储技术和方式不当，包装不合理；备餐量不准确。</p> <p>商务管理与经济机制： 消费者需求预测不准；菜品菜量固定，灵活性低。</p> <p>法律政策： 餐厨回收政策；饮食营养指导不足；产品标签的不合理应用；食品销售退货政策。</p> <p>消费行为： 消费者在购买食物时，往往希望食物处于“完美”状态，优先挑选新鲜且距离“最佳食用日期”较长的产品，这使得临近保质期的食品滞销并且被丢弃。</p>

1.3 中国食物损耗和浪费的原因分析

中国作为农业大国，用全球 7% 的耕地养活了全球 22% 的人口^[4]，但中国农业生产基础薄弱，仍以生计型为主，小农经济特征显著^[5]。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失。

- **农业生产：** 在中国本环节的损耗主要来自机械损伤和收割撒漏等^[6]。
- **处理与储存：** 在此阶段产生采后损耗。例如收获时的粮食掉落；烘干能力不足导致的粮食发霉腐坏。曾经由于中国分散的小规模农场结构，导致中国存储环节的稻谷损耗很大^[7]。自 2006 年以来，随着中国粮食存储设施的不断完善，粮食存储过程中的损耗得到有效控制^[8]。
- **加工与配送（流通）：** 食品加工过度、加工和零售的资源效率低等也是造成食物损耗和浪费的原因。本报告通过与粮食局专家进行访谈了解到，人们对粮食消费的预期和消费习惯误区加剧了损耗与浪费。

[4] 崔凯，苏梅. 放心，中国的粮食可以养活中国人. 《科技日报》2018.2.23.

[5] 倪洪星. 2013. 中国农业支持政策研究. 国际贸易和可持续发展中心 (ICTSD) 农业贸易及可持续发展项目. https://www.ictsd.org/sites/default/files/research/china_paper_v4_0.pdf

[6] 卢士军，刘晓洁，薛莉，唐振闯，刘刚，程广燕. 2019. 我国水稻全产业链损耗和浪费量的估算及对应策略. 中国农业科学, 52 (18):3134-3144.

[7] Liu, G. 2014. Food losses and food waste in China: a first estimate. OECD Food, Agriculture and Fishers Papers. No.66.

[8] 粮食局专家访谈

例如过度追求精细白的稻谷，使稻谷经过拢谷，糙米加工变白，色选，抛光一系列工序，为了追求稻谷精细化，增加稻谷抛光次数，导致稻谷大量残余损耗及营养流失。

●**消费：**中国消费端的食物浪费发生在家庭用餐和外用餐期间。中国消费端约 90% 的食物浪费存在于中高端餐厅以及食堂^[9]。随着中国城市化进程的不断加快，生活日益富裕，中国消费端的食物浪费将在未来几年内持续增加。此阶段引起食物浪费的原因有很多，例如由于饭菜质量不佳导致的浪费；长久以来的饮食文化，喜好宴请，爱面子，大摆宴席；基于消费习惯和生活习惯而进行超出实际需求的大批量采购等。



综上，食物损耗和浪费是一个从生产到消费的系统性问题，体现在食物供应链的各个环节，且与技术，商务管理与经济机制，法律政策以及消费行为多种因素相关。当前，中国针对食物损耗与浪费的研究起步较晚，且消费者对于食物损耗和浪费概念与认知水平尚浅，大多数消费者仍然只了解食物浪费的概念而不知道发生在前端的食物损失。

[9] Liu,G.2014.Food losses and food waste in China: a first estimate. OECD Food, Agriculture and Fishers Papers. No.66.

2

食物损耗与浪费的现状

通过梳理不同国家与不同区域的损耗与浪费的资料，我们发现食物的损耗与浪费是一个全球现象，在不同的国家呈现不同的特征。而大量食物被损耗和浪费的同时，全球每九人中就有一人在挨饿。食物损耗与浪费是资源分配不均的结果，不利于全球的可持续发展。

2.1 国际食物损耗和浪费现状

●总量：三分之一的食物被损耗和浪费

根据联合国粮农组织(FAO)统计，全球有三分之一本来要用于人类食用的食物被损耗和浪费掉了，每年全球食物损耗和浪费量约为 13 亿吨^[10]。于此同时，全球超过 8.2 亿人正经历着饥饿导致的长期营养不良，每九人中就有一人在挨饿^[11]。食物损耗与浪费，一方面造成了巨大的资源浪费，另一方面也剥夺了他人公平获得食物的权力。

●区域差异：全球超过一半以上的食物损耗与浪费来自亚洲地区

工业化国家与发展中国家之间产生食物损耗和浪费的数量并无显著差异，全球每年大约有 13 亿吨的食物被损耗和浪费，其中 6.7 亿吨来自工业化国家，6.3 亿吨来自发展中国家^[12]。

有研究显示，食物损耗和浪费问题在亚洲地区尤为突出，全球超过一半以上的食物损耗与浪费来自亚洲地区。其中亚洲工业化国家—日本，韩国和中国，食物损耗和浪费占全球总量的 28%；来自东南亚地区的食物损耗和浪费占 23%；拉丁美洲地区产生的食物损耗和浪费量最少，仅占全球总量的 6%；全球约 14%的食物损耗和浪费来自欧洲地区^[13]。不同国家和地区食物损耗和浪费统计见表 2。

[10] Gustafsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. and Emanuelsson, A., 2011. Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention. FAO, Rome, Italy.

[11] 可持续发展目标. FAO. 2019. <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/goals/goal-2/zh/>.

[12] Thi, N.B.D., Kumar, G. and Lin, C.Y., 2015. An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective. *Journal of environmental management*, 157, pp.220-229.

[13] Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R. and Searchinger, T., 2013. Reducing food loss and waste. World Resources Institute Working Paper, pp.1-40.

表 2 不同国家和地区食物损耗和浪费统计举例^[14]

区域/国家	损耗与浪费总量 (亿吨)	统计年份	备注
	13	2011 ^[15]	
	0.88	2012 ^[16]	----
	0.1	2015 ^[17]	研究显示，英国，德国，荷兰在欧盟地区的食物损耗与浪费量较大。 ^{[18][19]}
	0.11	2012 ^[20]	
	0.095	2006 ^[21]	
	1.9	2010 ^[22]	此处根据美国农业部 (USDA) 公布数据的估算。原数据显示2010年在零售与消费阶段所产生的损失与浪费为供给端的31%，数量为133亿磅。
	0.2795	2016 ^[23]	----

[14] 数据来源、统计年份、统计方法等不同，仅举例用，不具直接可比性。

[15] Gustafsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U. and Emanuelsson, A., 2011. Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention. FAO, Rome, Italy

[16] Timmermans, A.J.M., 2015. Fusions Food waste data set for EU-28: New Estimates and Environmental Impact.

[17] Food Surplus and Waste in the UK –key facts, Updated July 2019, <http://www.wrap.org.uk/content/food-surplus-and-waste-uk-key-facts-nov18>

[18] Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., et al. Preparatory Study on Food Waste Across EU27[R]. European Commission DG Environment - Directorate C, Brussels, 2010

[19] 统计年份内英国仍为欧盟成员国

[20] National Strategy for Food Waste Reduction, FEDERAL MINISTRY OF FOOD AND AGRICULTURE, 2019.7.31,

https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Food/Strategy_FoodWasteReduction.html

[21] Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., et al. Preparatory Study on Food Waste Across EU27[R]. European Commission DG Environment - Directorate C, Brussels, 2010.

[22] Office of the Chief Economist, United States Department of Agriculture.
#<https://www.usda.gov/oce/foodwaste/faqs.htm>

[23] Addressing the nation's food waste problem, The Japan Times, 2019.5.26,

<https://www.japantimes.co.jp/opinion/2019/05/26/editorials/addressing-nations-food-waste-problem/#.XYwbCfkzaUk>

从表 2 的统计结果来看，食物损耗与浪费问题严重且遍布全球，在食物系统中不容忽视。不同国家和地区由于生产力水平，人口结构以及饮食文化差异，食物损耗与浪费呈现出不同特点。

●国家间环节差异：发展中国家主要发生在产后收获与加工阶段，工业化国家主要发生在零售和消费阶段

不同国家食物损耗和浪费在各供应链环节的占比有所不同。联合国粮农组织（FAO）报告显示，发展中国家超过 40%的食物损失发生在产后收获和加工阶段，而工业化国家超过 40%的食物损失发生在零售和消费阶段^[15]。

根据欧盟 27 国的研究，在食物系统的 4 个环节：生产加工、销售、家庭消费、餐饮服务中，家庭消费环节浪费量最高，达到 3800 万吨^[11]。瑞典每年大约 1/5 的食物被浪费，其中餐桌消费作为食物浪费的主要来源，约占 11%-13%，存储和加工环节约占 4%-11%^[24]。

在澳大利亚，加工、零售和餐饮是食物损耗和浪费产生的最主要来源，其中餐饮环节占比最高，为 53.5%^[25]。加拿大的食物系统中，47%的食物损耗和浪费来自于家庭浪费，其次是加工环节（20%），而生产、销售和餐饮环节所占比例相当（10%）^[26]。

2.2 中国的食物损耗和浪费：

总量不容忽视，三个主要品类损失与浪费量显著

中国对食物损耗和浪费的研究起步较晚，统计与研究方面方法众多，各研究机构对于食物损耗和浪费的统计结果差异较大。但总体可以看出，发生在中国的食物损耗与浪费已经不容忽视。从总量来说：

●2011 年，Tai 等人在一项中国八大^[27]城市固体废物的研究中发现，在这些城市中食物浪费可占城市固体废物比重的 50%-70%^[28]左右，而 2010 年中国的城市固体废物达到 3.52 亿吨(440kg/cap)，且以每年 8-10%的趋势增长^[29]。

[24] Engström, R. and Carlsson-Kanyama, A., 2004. Food losses in food service institutions Examples from Sweden. Food policy, 29(3), pp.203-213.

[25] Vergheze, K., Lewis, H., Lockrey, S. and Williams, H., 2013. The role of packaging in minimising food waste in the supply chain of the future. Final Report for CHEP Australia.

[26] Gooch, M., Felfel, A. and Marenick, N., 2010. Food waste in Canada. Value Chain Management Centre, George Morris Centre, November.

[27] 北京，上海，广州，深圳，杭州，南京，厦门，桂林

[28] Tai, J., W. Zhang, Y. Che, and D. Feng. 2011. Municipal solid waste source-separated collection in China: A comparative analysis. Waste Management 31(8)pp.1673-1682.

[29] Gang, L., 2014. Food losses and food waste in China: a first estimate [J]. Oecd Food Agriculture & Fisheries Papers, 66, pp.30.

- 2012年, Yang 等人预估中国的食物损耗和浪费总量达到 1.95 亿吨^{[30][31]}。
- 2013年, 胡越等人利用 2009 年 FAO 食物平衡表数据测算了我国食物浪费量, 得出中国食物损耗和浪费量约为 1.2 亿吨^[32]。与其他研究结果相比, 该统计量值较小。

2.2.1 损耗与浪费存在于各个环节

中国的食物损耗与浪费也存在于各个环节。与欧盟国家相比, 中国在消费环节前的食物损耗与浪费量较高, 刘刚 2014 年在 OECD 发布的报告指出, 粮食收获后, 平均有 4-6% 在处理阶段损失, 平均 5.7-8.6% 在储存阶段损失。加工和配送阶段的平均损失分别是 2.2-3.3%, 1-1.5%^[33]。

与此同时, 消费环节产生食物浪费也不容忽视。随着人民生活水平不断提升, 城市地区和餐饮行业消费端食物浪费日益凸显。根据中国科学院地理科学与资源研究所 2018 年发布的调查报告, 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^[34]。

2.2.2 果蔬, 粮食, 肉类损失与浪费量显著

通过对中国不同品类食物的损耗与浪费研究发现, 果蔬, 粮食, 肉类的损耗与浪费量最高^[28]。2017 年, 刘尧通过对不同种类食物在供应链上的损失率计算得出, 粮食, 肉类, 果蔬, 水产品和蛋类的供应链损失率分别为: 17.5%, 16%, 40%, 17% 和 16.5%^[35]。

●果蔬: 每年约有超过 1 亿吨腐烂损失

由于专业化程度, 果蔬加工转化率, 冷链物流发展等原因制约, 中国新鲜水果的平均损耗率为 20%-30%, 而蔬菜的损耗率接近 30%-40%, 每年约有超过 1 亿吨果蔬腐烂损失, 造成经济损失高达 1 千亿元人民币^{[36][37]}。一些发达国家果蔬采后损失率则不高于 5%^[38]。

[30] Yang, C., Yang, M. and Yu, Q., 2012. An analytical study on the resource recycling potentials of urban and rural domestic waste in China. *Procedia Environmental Sciences*, 16, pp.25-33.

[31] Thi, N.B.D., Kumar, G. and Lin, C.Y., 2015. An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective. *Journal of environmental management*, 157, pp.220-229

[32] 胡越, 周应恒, 韩一军, 徐锐钊. 2013. 减少食物浪费的资源及经济效应分析. *中国人口资源与环境*, 23(12), 150-155.

[33] Gang, L., 2014. Food losses and food waste in China: a first estimate [J]. *Oecd Food Agriculture & Fisheries Papers*, 66, pp.30.

[34] 中国科学院地理科学与资源研究所, 世界自然基金会. 2018. 中国城市餐饮食物浪费报告

[35] 刘尧. 2017. 我国食物链供应链上的损耗和浪费及其资环环境效应—以大米和猪肉为例. 中国科学院大学.

[36] 毕金峰, 陈芹芹, 璇, 吴昕烨. 2013. 果蔬粉: 农产品加工业的新宠. *农产品加工 (上)*, (6), 4-5.

[37] 刘尧. 我国食物链供应链上的损耗和浪费及其资环环境效应—以大米和猪肉为例. 2017. 中国科学院大学

[38] 葛毅强, 陈颖, 张振华, 胡小松. 2005. 国内外果蔬加工业发展趋势.



北京某早市，保洁人员在整理菜叶垃圾，这些菜叶稍有瑕疵但仍可食用，是商家因为消费者喜好、为了呈现“完美”的外观而扔掉的。©绿色和平/吴文迪

通过与国家保鲜专家和净菜企业的访谈，本报告发现蔬菜浪费问题非常严峻，部分叶菜种类浪费达到了三分之一甚至一半以上。与其他食物相比，果蔬类食品更易腐坏，且对保鲜条件要求较高；有些地区由于对市场预测偏差同类果蔬大量种植，导致高产量低销量；国家净菜进城政策以及采购方高标准，使市场净菜类产品增加，增加了果蔬在上游供应链腐坏的风险。于此同时，由于受到资源化成本高、投入产出比不理想等条件限制，腐坏的果蔬类产品并没有后续很好的资源转化措施。

●**水稻：损耗率和浪费率每降低 1 个百分点，就可分别满足 145.5 万人、90.4 万人一年的大米需求**

中国的食物供应大部分都是主食类（如小麦、水稻、玉米等），而大部分的食物损失集中在粮食上^[39]。中国是全球最大的稻米生产国家以及最重要的稻米进口国之一，而根据有关学者的研究中国水稻全产业链损耗处于较高水平，需要通过有效措施提高粮食供给水平^[40]。

[39] Gang Liu, 2014. "Food Losses and Food Waste in China: A First Estimate," OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 66, OECD Publishing

[40] 卢士军, 刘晓洁, 薛莉, 唐振闯, 刘刚, 程广燕. 2019. 我国水稻全产业链损耗和浪费量的估算及对应策略. 中国农业科学, 52 (18):3134-3144.

2016-2019年，农业农村部食物与营养发展研究所对中国稻谷主产区（四省八县^[41]）进行全产业链^[42]实地调研后发现，从全产业链来看，水稻损耗率和浪费率合计为13.64%，其中损耗率为8.42%（收割、收获后处理、贮藏、加工、流通各环节的标准化损耗率分别为2.84%、1.85%、1.21%、1.73%、0.79%），消费端浪费率为5.22%^[43]。中国每年在陆运和水运过程中的粮食损耗量约为80万吨。由于仓储设施不完善，烘干能力不足等限制，农民仓储导致的粮食损耗约占10%，而发达国家农民仓储损耗仅为3%^[44]。

而研究显示，水稻的损耗率和浪费率每降低1个百分点，就可分别满足145.5万人、90.4万人一年的大米需求^[45]。

●猪肉：损耗与浪费主要发生在零售环节

猪肉是中国肉类产品消费的重要组成部分，约占肉类总量的64%^[46]，因此猪肉作为肉类消费的代表。

中国猪肉产品消费端的损耗与浪费严重。根据2015年农业部食物与营养发展研究所对中国猪肉不同环节损耗占比的数据调研，我国猪肉流通综合损耗率为4.36%，主要发生在预冷排酸、分割、冷冻储藏、运输、零售五个环节，其中零售环节损耗最大，在综合耗损中占30.48%，其次是预冷排酸（25.26%），分割（20.67%），冷冻储藏（18.59%）和运输（5.01%）^[47]。另外在外消费时的猪肉浪费高于家庭场景下的消费浪费，2014年中国猪肉在外消费浪费量达到124.6万吨，约为家庭消费浪费的两倍^[48]。

2.3 研究发现

从以上国际国内的食物损耗和浪费的考察中，我们一方面能看到绝对数量的巨大，另外一方面，也从中看出了一些重点环节和问题。

[41]黑龙江省，吉林省，江西省，湖南省

[42] 包括农业生产、收获后处理、贮藏、加工、流通和消费等6个环节

[43] 卢士军，刘晓洁，薛莉，唐振闯，刘刚，程广燕. 2019. 我国水稻全产业链损耗和浪费量的估算及对应策略. 中国农业科学, 52 (18):3134-3144.

[44] 粮食局专家访谈

[45] 卢士军，刘晓洁，薛莉，唐振闯，刘刚，程广燕. 2019. 我国水稻全产业链损耗和浪费量的估算及对应策略. 中国农业科学, 52 (18) xxxxx

[46] 世界动物保护协会，中国兽医协会，2018年，中国公众猪肉消费意愿调查报告

<https://www.worldanimalprotection.org.cn/file/55666/download?token=-zeb4Qu>

[47] 王世语，程广燕. 2017. 中国猪肉流通损耗分析. 农业展望, 13(8), 86-90.

[48] 刘尧. 我国食物链供应链上的损耗和浪费及其资环环境效应—以大米和猪肉为例. 2017. 中国科学院大学

●在消费端，中国食物浪费开始呈现与其他工业化国家相似的趋势

中国作为 FAO 划分的亚洲工业化国家，其消费端开始呈现和其他工业化国家相似的趋势，即消费端的浪费占比较大。这一点也得到了国内一些学者和研究的响应，并得到了国家一些系统调研的实证：如稻米等主要粮食作物以及猪肉等主要肉类产品，消费端浪费现象严重。

●受多种因素影响，水果蔬菜的浪费量巨大

果蔬，特别是蔬菜，在前端处理环节，因为受到多环节技术、政策、市场标准等各方面影响，损耗和浪费数量巨大。且其资源化面临的挑战比较多，尚未实现较好的资源化。

●食物损耗与浪费的研究缺乏一手数据，且多集中在发达国家，中国有关研究亟待提升

中国对于食物损耗与浪费的实证研究起步较晚，虽然已有少量研究应用统计数据 and 文献数据对食物损耗与浪费进行估算，但由于数据来源，指标核定，以及统计方法不同，统计结果差异较大。薛利等界定了 202 份涵盖 84 个国家的有关食物浪费数据文献和报告^[49]，发现大部分数据调研和分析都在发达国家（如英美等），且过半数都是二手数据；此外这些数据调研中绝大多数都集中在分配（零售）和消费（用餐）环节，而前端的生产、收获加工等环节的一手调研数据少之又少，一些文献反复引用 FAO 的全球食物浪费报告（食物平衡表）数据，为分析全球或区域食物浪费带来极大不确定性。

此外，当前有关中国食物损耗和浪费的研究相对局限还体现在，大多以粮食（稻谷，小麦和玉米等主食）为研究对象，对其他品类食物损耗和浪费的数量信息较少。这并不利于对全面深入地了解发生在中国的食物损耗与浪费，会直接影响后续食物损失减量化的工作。

目前已有的数据和估算，已经能从宏观上看出食物损耗和浪费的严重性。值得深思的是，大量食物被损耗和浪费的同时，全球范围内仍有九分之一的人口正经历着饥饿和营养不良。食物损耗与浪费是资源分配不均的结果，不利于全球的可持续发展。大量的食物损耗和浪费的产生一方面造成了巨大的资源浪费，另一方面食物产生的垃圾带来了严重的污染与巨大的环境压力。

[49] 薛莉.2019.基于物质流分析的食物系统效率评价及资源环境影响研究. 中国科学院地理科学与资源研究所,博士论文.

3

食物损耗与浪费的资源
环境与经济影响

食物从田间到餐桌要经历五个主要环节，涉及对水资源、土地资源、农业投入品（例如肥料、农药等）的大量使用，这使得饮食成为非常具有环境影响力的人类活动。在所有类型的人类消费所产生的环境影响中，由饮食造成的环境影响可以占据其中的 20%-30%^[50]。因此，食物损耗与浪费不可避免地对环境与资源产生影响，制约人类可持续发展（如表 3）。此外，在全链条上，食物的损耗与浪费都有自己的经济成本。

表 3.食物损耗与浪费的环境资源影响

环境影响	产生原因	具体表现	可持续发展目标
气候变化	食物全供应链、废弃食物处理过程都会产生大量温室气体，食物损耗与浪费意味着大量温室气体被无效排放。	全球平均气温升高；海平面上升。	目标 13：气候行动 采取紧急行动应对气候变化及其影响。
生物多样性损失	单一种植和农业扩张，导致生物多样性减少。鱼类的过度捕捞，破坏了食物网，影响生物多样性。	生态系统功能失调；土壤持续生产力降低。	目标 15：陆地生物 保护、恢复和促进可持续利用陆地生态系统，可持续管理森林，防治荒漠化，制止和扭转土地退化，遏制生物多样性的丧失。 目标 14：水下生物 保护和可持续利用海洋和海洋资源以促进可持续发展
水资源短缺与水体污染	食物生产需要大量水资源，食物浪费导致了水资源的无效消耗；同时，农药化肥的使用加剧了水体污染。	水资源紧张以及缺水；水质污染威胁人类健康。	目标 6：清洁饮水和卫生设施 为所有人提供水和环境卫生并对其进行可持续管理。
耕地资源短缺与土壤污染	食物损耗与浪费造成了耕地资源的无效消耗；农药化肥的无效使用，造成了土壤污染和破坏。	耕地减少，土壤盐碱化；生产效率低；食品安全风险。	目标 15：陆地生物 保护、恢复和促进可持续利用陆地生态系统，可持续管理森林，防治荒漠化，制止和扭转土地退化，遏制生物多样性的丧失。

[50] Tukker, A., Huppes, G., Guinée, J., Heijungs, R., de Koning, A., van Oers, L., Suh, S., Geerken, T., Van Holderbeke, M., Jansen, B. and Nielsen, P., 2006. Environmental impact of products (EIPRO). Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25.

3.1 食物损耗与浪费正在加剧气候变化

3.1.1 食物损耗与浪费对气候变化的影响路径

食物损耗与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，加剧气候变化。与食物损耗与浪费相关的温室气体主要有：二氧化碳，甲烷和一氧化氮。食物损耗与浪费对气候变化的主要倾向路径如下：

●化学投入

食物供应链环节产生的甲烷以及一氧化二氮排在碳足迹中不容小觑。在农业生产中由于化学肥料的使用，造成大量温室气体排放。相对于固氮类农作物（薯类，豆类），谷物种植需要施用大量的氮肥，使得谷物在农作物中产生的碳足迹最大，对气候变化的影响最为明显。除此之外，食物供应链各环节机械设备的使用，以及柴油等化石能源的燃烧，产生大量二氧化碳和甲烷，大大增加了温室效应。

●畜牧业

畜牧业在全球气候变化中发挥着重要作用，根据联合国粮农组织发布的信息，畜牧业每年温室气体的排放量约为 7.1 亿吨二氧化碳当量，占人类温室气体排放总量的 14.5%^[51]。饲料生产加工，反刍动物的肠道发酵，粪便存储和处理是温室气体的主要排放源。肉类作为蛋白质的重要来源，全球每年约有四分之一的肉类未被消费，相当于 7500 万头奶牛被损耗和浪费^[52]，这意味着大量温室气体的无效排放。

●废弃食物处理

食物被损耗和浪费之后，处理食物废弃物的过程也增加了温室气体的排放。废弃食物的处理方式，例如焚烧，堆肥，生物柴油，沼气和饲料生产等，最终会生成大量的甲烷和二氧化碳气体，而对其进行填埋处理可增加 8% 的温室气体排放^[53]。全欧洲，每年约有一亿吨食物最终被倾倒填埋，食物在分解腐烂的过程释放的二氧化碳当量约为 227 吨，相当于整个西班牙化石燃料的排放量^[54]。

[51] Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Faluccci, A. and Tempio, G., 2013. Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

[52] FAO, 2018. 联合国新闻. <https://news.un.org/zh/story/2018/11/1022351>

[53] Thi, N.B.D., Kumar, G. and Lin, C.Y., 2015. An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective. *Journal of environmental management*, 157, pp.220-229.

[54] Prathap.N. 2017. The country where unwanted food is selling out. BBC. Available at:<http://www.bbc.com/future/story/20170124-the-country-where-unwanted-food-is-selling-out>

3.1.2 食物损耗与浪费加剧了气候变化

●全球：食物损耗与浪费是第三大温室气体排放源

如果将废弃食物看做一个国家，则这个国家将是全球第三大温室气体排放国^[55]。损耗与浪费的食物在整个生命周期所产生的碳排放当量为 36 亿吨，而这一数字还不包括森林退化或者与食物损耗和浪费相关的有机土壤处理所产生的 8 亿吨排放，若将全部碳排放进行加总，相当于全球道路交通排放的 87%^[56]。

从全球来看，消费环节产生的碳足迹占比最高。虽然消费环节食物损耗与浪费占总损耗与浪费量的 22%，但其碳足迹可以占到整个碳足迹的 37%^[36]。消费环节作为整个食物生命周期的末端，其环境累积效应最高，且整个供应链环节的碳排放累积都会会计入消费环节。

●区域差别

受生产结构，饮食消费因素影响，全球各地区食物损耗和浪费对碳足迹的贡献不同。

北美地区由于肉类损耗和浪费比例较高，其碳排放强度高于欧洲，这是由于全球范围内虽然肉类产生的食物损耗与浪费相对较低，占总损耗浪费量的 5% 不到，但其对碳排放的贡献超过 20%^[36]。

欧盟（28 国）食物损耗和浪费为 2.27 亿吨二氧化碳当量^[57]。举例来说瑞典家庭一年食物损耗与浪费产生的温室气体排放相当于 70 万辆汽车一年排放的温室气体^[58]。

亚洲工业化国家（中国，日本，韩国）较高的碳强度主要来自于谷物，特别是水稻种植^[59]。

●中国情况

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^[60]。

此外，中国的厨余垃圾产量大。丁珊 2015 年通过对中国九省 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°C、1.013x10⁵Pa)下，甲烷的理论产气量为

[55] 粮食损失和浪费零容忍全球呼吁,FAO, 2017 年 9 月 <http://www.fao.org/news/story/zh/item/1038615/icode/>

[56] FAO. 2015. Food wastage footprint & climate change.

[57] Fusions. 2016. European project FUSIONS measures the environmental and socio-economic impacts of food waste. Available at: <https://www.eu-fusions.org>

[58] 成升魁,高利伟,徐增让,唐承财,王灵恩.2012.对中国餐饮食物浪费及其资源环境效应的思考.

[59] FAO., 2013. Food wastage footprint: Impacts on natural resources. FAO. <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>

[60] 王晓,齐晔,2013.食物全生命周期温室气体排放特征分析.中国人口资源与环境,23(7),70-76.

0.44m³/kg^[61]。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^[40]。

中国餐厨垃圾资源化一直都在推进，由于其产能和利用方式不同，最终产生的碳排放影响数据需要具体分析核算，但是即便是其中一个百分比，其碳足迹也是很巨大。

3.2 减少食物损耗与浪费有助于减少生物多样性损失

3.2.1 食物损耗与浪费对生物多样性的影响路径

食物损耗与浪费的本质是一种不合理的资源消耗与分配，这种消耗与分配的背后是大规模单一化的农作物种植，以及为了发展养殖业与种植业而向其他野生地区的肆意扩张，这种生产方式威胁着 IUCN 红色名录上濒危动物（鸟类、哺乳动物以及两栖动物）的生存。考虑食物损失和浪费，如果能够合理布局，适当减少农业发展规模，丰富农业发展物种，意义重大。

作物扩张对生物多样性最大的威胁可能在赤道，那里物种多样而特有性强。而即使在发达地区，由于农业工业化和城市扩张，生物多样性也受到影响。

3.2.2 减少食物损耗与浪费有助于减少生物多样性损失

减少食物浪费作为维护环境的一个重要举措，减少食物损耗和浪费可以有效减少生物多样性的灭绝速率。EAT-Lancet 委员会在其 2019 年的报告中提出，到 2050 年在生产力和膳食结构保持不变的情况下，食物全额浪费，生物多样性损失为 1043E/MSY(extinctions per million species-years)，如果食物浪费减半可使生物多样性损失降低为 684E/MSY^[62]。由此可以看出，减少食物损耗和浪费有助于保护地球生物多样性。

食物损耗与浪费对地球资源，生态环境，以及可持续发展有着重大影响。食物的大量损耗和浪费一方面威胁着气候稳定，生物多样性；同时，温室效应，生物多样性减少等环境问题，将对农业生产造成负面影响，导致食物与地球资源环境的恶性循环。我们需要加强对食物损耗与浪费的危机意识，认识到健康可持续的膳食系统与地球的可持续性有着密不可分的联系。

[61] 丁珊, 2015. 家庭食物浪费及其生态足迹, 碳足迹, 水足迹和甲烷释放的研究. 大连理工大学, 硕士论文.

[62] Eat-Lancet 委员会摘要报告. 2019. 粮食地球健康. https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/Report_Summary_Chinese.pdf



La Moraleja S.A.是可口可乐公司的橙汁的主要供应商之一。在阿根廷，该公司将自己3万公顷的柠檬种植园放在 El Rey 国家公园 Pizarro 国家自然保护区周边，而这些地方正是两大森林-Chaco 森林和 the Yungas 森林的连接区，这样的种植安排涉嫌非法毁林。©Martin Katz/绿色和平

3.3 食物损耗与浪费的经济影响

不论从全球还是国别的角度，食物损耗与浪费都造成了大量无谓的经济损失。从全球来看，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^[63]。

对不同区域与国家，举例来说：

- 2012年，欧盟28国食物浪费估计8800万吨，人均每年浪费173kg，浪费金额达1430亿欧元^[64]。
- 2008年，美国在零售和消费阶段食物损失和浪费价值为1656亿美元，相当于美国GDP的1.2%^[65]。

[63] FAO, 2015, Food wastage footprint& Climate Change <http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>

[64] Fusions. 2016. Estimates of European food waste levels reducing food waste through social innovation.

[65] Buzby, J.C. and Hyman, J., 2012. Total and per capita value of food loss in the United States. Food Policy, 37(5), pp.561-570.

- 2010 年加拿大整个食物供应链的食物浪费直接造成的经济损失高达 270 亿美元，相当于加拿大 GDP 的 2%^[66]。Gooch 等人 2014 年对这一数字进行了重新估算，结果为 310 亿美元^[67]。
- 澳大利亚每年有超过 420 吨食物因浪费被填埋，其废物处理的费用超过 105 亿美元^[68]。
- 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^[69]。

另一方面，减少食物损耗与浪费的实践对于经济则具有积极影响。餐饮行业减少食物浪费的平均收益和成本比例可达 7: 1^[70]。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^[71]。根据美国国家自然资源保护委员会的研究，仅通过减少 15% 的粮食损失，就能够满足 2500 万美国人的食品需求^[72]。

基于食物损耗与浪费对资源环境以及社会经济的影响，我们对其认知也应该跳出道德层面，认识到减少食物损耗与浪费行动具有助力全球减排事业、保护维系生物多样性，促进可持续发展的潜力。

[66] Gooch M, Felfel A, Marenick N.2010. Food waste in Canada Value Chain Management Centre.George Morris Centre, Guelph

[67] Gooch, M.V. and Felfel, A., 2014. "\$27 BILLION" REVISITED. The cost of Canada's annual food waste.

[68] Hall, K.D., Guo, J., Dore, M. and Chow, C.C., 2009. The progressive increase of food waste in America and its environmental impact. PloS one, 4(11), pp.e7940.

[69] Silvennoinen, K., Katajajuuri, J.M., Hartikainen, H., Heikkilä, L. and Reinikainen, A., 2014. Food waste volume and composition in Finnish households. British Food Journal, 116(6), pp.1058-1068.

[70] Champion 12.3. <https://champions123.org/publications/>

[71] Rescuing food from the organics waste stream to feed the food insecure: An economics and environmental assessment of Australian food rescue operations using environmentally extended waste input-output analysis.

[72] Gunders, D., 2015. Wasted: How America is losing up to 40 percent of its food from farm to fork to landfill. 2012. Natural Resources Defense Council: New York.

4

中国食物损耗与 浪费的管理

食物损失的管理主要遵循 3R 原则，即减量化（reduce），再利用（reuse）及资源化（recycle）。根据既往研究，本报告将 3R 定义为：

- 减量化：采用合理的技术、管理手段和措施从源头减少食物损耗/浪费量，减少进入垃圾流的食物。
- 再利用：不改变即将被损耗/浪费的食物本身物理化学特性，通过改变用途的方式进行二次利用，不使其进入垃圾流。如食物捐赠、饲料化利用。
- 资源化：通过一定的技术手段将食物废弃物进行资源化和能源化处理循环利用，如堆肥、沼气、发电等。食物废弃物包括餐厨垃圾、厨余垃圾、过期食品 and 食品生产下脚料等。

本章将根据 3R 原则，梳理分析中国的食物损失目前管理现状及存在的问题，为进一步的政策建议提供支撑。

4.1 减量化的管理与实践

4.1.1 管理现状

(1) 法律法规政策

减量化处理是食物损耗和浪费管理的首要手段和措施，政策制度的完善是食物浪费减量化的重要保障。

中国从 2010 年开始逐渐加强对食物损耗与浪费减量化工作的重视程度，2010 年，国务院发布了《关于进一步加强节约粮食反对浪费工作的通知》（国办发〔2010〕7 号），明确要求加强粮食生产和养殖业节约、做好粮食储存和保管、提高粮食加工和转化利用、狠抓粮食运输节约、大力推进餐饮业、食堂和行政机节约，要加强宣传教育，加强组织领导和监督检查。此后，中央政治局，国务院办公厅、各部委等，分别发布了各种意见、通知、规划、标准等，关注食物损失与浪费减量（表 4-1 与表 4-2 梳理了针对不同管理对象的相关法律法规与政策）。这些文件从国家层面直接针对损耗与浪费的减量化，给各部门、各级单位开展相关工作提供了总依据和总遵循。

表 4-1 针对粮食、果蔬、肉类等减少食物损耗/浪费有关法律法规及政策

管理对象	环节	年份·名称	有关内容	发布部门
粮食	全链条	2014年 《粮食法(送审稿)》	<p>生产:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 鼓励和支持研究、推广、使用优良品种、先进栽培技术和农机具; ➢ 加强粮食生产防灾减灾体系建设; ➢ 引导和支持粮食生产者科学收打、储存粮食。 <p>储存、运输、包装、加工:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 国家制定和完善粮食储存、运输、加工标准和技术规范,各项活动应严格执行; ➢ 引导粮食合理加工和副产品综合利用,适度发展粮食深加工; ➢ 鼓励和支持研发、推广使用节粮减损新技术、新工艺和新装备。 <p>消费:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 制定粮食消费指南,普及粮食消费知识,引导科学、合理、健康消费; ➢ 加强爱粮节粮宣传、教育和舆论监督,提高全社会爱粮节粮意识; ➢ 单位食堂和餐饮经营者提示和督促消费者节约用餐; ➢ 国家实行惩戒肆意浪费粮食、造成粮食严重损失的制度。 	原国务院法制办公室
粮食	全链条	2004年发布, 2013年, 2016年修订 《粮食流通管理条例》	<p>要求粮食储存、运输、加工、进出口等经营活动应符合相关标准。其中条例明确规定:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 粮食仓储设施应当符合粮食储存有关标准和技术规范的要求。粮食不得与可能对粮食产生污染的有害物质混存,储存粮食不得使用国家禁止使用的化学药剂或者超量使用化学药剂。 ➢ 运输粮食应当严格执行国家粮食运输的技术规范,不得使用被污染的运输工具或者包装材料运输粮食。 	国务院

粮食	全链条	2008年 《国家粮食安全中长期规划纲要(2008-2020年)》	<p>目标: 2020年,四散化比例提高到55%,粮食流通环节损耗率3%。</p> <p>措施:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 生产: 建设规范化农田,减少生产损耗;促进科技创新,提高生物育种的研发能力和扩繁能力。 ➢ 运输: 推进粮食物流“四散化”变革;加快改造跨地区粮食物流通道;重点加强散粮运输设施及检验检测等相关配套设施建设;积极培育大型跨区域粮食物流企业;大力发展铁海联运,完善粮食集疏运网络;提高粮食物流技术装备水平和信息化程度。 ➢ 储备: 完善粮食储备调控体系。进一步完善中央战略专项储备与调节周转储备相结合、中央储备与地方储备相结合、政府储备与企业商业最低库存相结合的粮油储备调控体系。 ➢ 加工: 推进粮油食品加工副产品的综合利用,提高资源利用率和增值效益。 	国家发展和改革委员会
粮食	全链条	2016年 《粮食行业十三五发展规划纲要》	<p>目标: 2020年,消除露天存粮比例95%以上;原粮跨省散运比例50%;年减少粮食产后流通环节损失浪费1300万吨</p> <p>措施:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 促进农户源头减量: 鼓励藏粮于民,积极实施粮食产后服务工程,建立和完善粮食产后服务体系;推广储粮新装具、新技术,探索农户科学储粮市场化运作方式等。 ➢ 推进粮食经营过程减损: 开展粮食仓储标准化管理工作,持续推进四无粮仓建设;制定粮食适度加工和减损行业标准,推进粮食加工减损技术升级,加强粮食现代物流体系建设等。 ➢ 持续推动消费减损: 加强爱粮节粮宣传教育,倡导科学消费理念;深入推进全民“节约一粒粮”行动;组织开展“世界粮食日和全国爱粮节粮宣传周”等专题宣传活动;大力倡导“光盘行动”;实施“校园营养师培训计划”,推进爱粮节粮进课堂、进课本;加强粮食文化建设,打造宣传展示平台。 	国家发展和改革委员会、原国家粮食局
粮食	储存	2009年	<p>明确了从事粮油仓储活动的有关规定,为粮油仓储的损耗是供技术支撑。</p>	国家发展和改革委员会

		《粮油仓储管理办法》	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 建立健全粮油仓储管理制度,积极应用先进适用的粮油储藏技术,延缓粮油品质劣变,降低粮油损失损耗,防止粮油污染,确保库存粮油数量真实、质量良好、储存安全。 ▶ 设有固定经营场地,设备设施符合技术规范,有专业技术管理人员;要及时对入库粮食进行整理,达到储存安全的要求;按规定检查出库粮油质量;粮油仓储单位建立健全的设备保养、维修、报废等制度;要执行相关技术标准,建立管理记录文件。 	革委员会
粮食	储存	<p>2009年,2015年废止</p> <p>《农户科学储粮专项管理办法(暂行)》</p>	<p>为改善农民储粮条件,减少粮食产后损失,提出加强农户科学储粮专项管理,规范专项粮仓建设标准,标准化的粮仓建设有助于减少粮食储存的损耗。要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 专项拟建粮仓应符合相关标准的各项要求,并采用经国家粮食局审查鉴定的标准化设计图纸。按照确定的标准图纸组织招标投标建设。 ▶ 标准化仓型进行修改、完善的,经有关部门审查鉴定或备案。 ▶ 相关科研机构协助粮食行政管理部门制定粮仓标准和技术规范,设计通用图集,审核仓型及造价,对专项建设进行技术指导、监督检查和验收抽查;对粮仓及技术装备进行改进、完善、配套和创新,不断适应农户需要。 	原国家粮食局
粮食	运输	<p>2017年</p> <p>《粮食物流业“十三五”发展规划》</p>	<p>十三五发展目标:原粮跨省散运比例达50%,仓储设施完好率95%;国有粮食物流企业信息化升级改造覆盖率80%。</p> <p>物流方式的多元化发展和物流新装备新技术的推广应用,减少粮食中转和运输损失。</p>	国家发展和改革委员会、原国家粮食局
蔬菜	生产	<p>2012年</p> <p>《全国蔬菜产业发展规划(2011-2020年)》</p>	<p>目标:满足消费总需求和新增需求主要通过提高单产和减少损耗解决。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 蔬菜生产:加强菜地基础设施建设,着重品种选育、集约化育苗、田头预冷等关键环节,加大科技创新和推广力度,健全生产信息监测体系,壮大农民专业生产合作组织,促进蔬菜生产发展,提高综合生产能力。 ▶ 流通:重点支持批发市场、零售网点、冷链物流、信息监测体系建设,提高组织 	国家发展和改革委员会、原农业部

			化程度，促进产销衔接，保障蔬菜流通顺畅，大幅度降低蔬菜腐损率。	
猪肉	全链条	2016年 《全国生猪产业发展规划 (2016-2020)》	<p>➢ 标准化规模化养殖，加强基础设施改造，提升设施化装备水平，提高管理水平和技术水平，促进生猪养殖的标准化、规模化和产业化。</p> <p>➢ 现代生猪种业建设：健全种猪联合育种机制，加快种猪群体遗传改良，提高生猪存活率。</p> <p>➢ 加强生猪疫病防控，提升生猪存活率。</p>	原农业部
食品 ^[73]	全链条	2014年 《关于厉行节约反对食品浪费的意见》	<p>提出了进一步厉行节约、减少浪费的措施。具体措施包括： 杜绝公务活动用餐浪费、推进单位食堂节俭用餐、减少各环节粮食损失浪费、推进食品废弃物资源化利用、加大宣传教育力度、健全法律法规、加强监督检查。</p>	中共中央办公厅，国务院办公厅
食品 ^[74]	销售	2015年公布， 2017年修正 《食品经营许可管理办法》	<p>规定了申请食品经营许可相关环境、设备、工艺流程等符合相应的要求。</p> <p>➢ 要有食品原料处理和食品加工、销售、贮存等场所，场所环境整洁，防止食物污染。</p> <p>➢ 要有适应的经营设备或者设施，有相应的消毒、防腐、防尘、防蝇、防鼠、防虫等设备或者设施，防止食物虫害、腐烂等。</p> <p>➢ 要有合理的设备布局和工艺流程，防止待加工食品与直接入口食品、原料与成品交叉污染，避免食品接触有毒物、不洁物。</p>	原国家食品药品监督管理总局

[73] 根据《意见》，此处食品，是泛食品的概念，包括粮食和粮食加工后的食物、食品等。

[74] 根据《办法》，此处食品，是销售环节的经过初步加工制作后可供人食用的食物。

食品 ^[75]	销售	2016年 《食品生产经营日常监督检查管理办法》	食品销售各个环节进行监督检查，其中包括食品贮存、不安全食品召回、标签和说明书、特殊食品销售等，加强对食品安全质量的监督管理，减少食物损耗/浪费。	原国家食品药品监督管理总局
--------------------	----	-----------------------------	--	---------------

[75] 同 78。

表 4-2 针对消费环节有法规、政策及涉及食物损耗/浪费相关内容

年份	名称	有关内容	颁布部门
2012	中共中央政治局关于改进工作作风密切联系群众的八项规定	简化接待、厉行勤俭节约	中共中央政治局
2013	党政机关厉行节约反对浪费条例	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 推进党政机关厉行节约反对浪费，建设节约型机关 ➢ 健全公务接待审批控制制度，严格执行公务接待标准 	国务院
2014	国务院办公厅关于印发中国食物与营养发展纲要（2014-2020年）的通知	弘扬勤俭节约的传统美德，形成厉行节约、反对浪费的良好社会风尚	国务院办公厅
2013	关于在餐饮业厉行勤俭节约反对铺张浪费的指导意见	<p>提出餐饮业反对餐饮浪费要求，包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 大力支持勤俭节约，反对铺张浪费 ➢ 大力宣传文明用餐，提倡科学合理消费 ➢ 建立提醒提示制度，方便合理点餐 ➢ 建立奖惩制度，反对餐饮浪费 ➢ 转变发展方式，促进餐饮业实现科学发展 ➢ 发挥协会作用，推动行业自律 	商务部旅游局
2014	关于在各级各类学校厉行节约反对食品浪费的实施意见	<p>加强学校食品浪费管理的系列措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 深刻认识厉行节约反对食品浪费的重要意义 ➢ 加大宣传力度、普遍开展专题教育活动 ➢ 加强学校食堂管理、强化营养改善计划管理 ➢ 将厉行节约反对浪费表现作为师生评奖评优的重要参考 ➢ 加强师生、媒体等多方监督 ➢ 强化责任落实 	教育部

此外, 2016年在《粮食行业“十三五”发展规划》中, 更加明确提出了“到2020年, 每年减少粮食产后流通环节损失浪费1300万吨以上, 损失浪费率下降40%以上”的目标, 这也是中国第一个在减少食物损耗方面的国家目标。

目前在中国在食物浪费减量化方面的法律法规相对较少, 多是以意见、通知、规划的形式, 对涉及食物供应链各个环节的各部门、各行业、技术等提出要求和指导性意见。据不完全统计, 现行粮油国家标准多达359项^[76], 行业标准301项^[77], 水果蔬菜及其制品国家标准将近200余^[78], 但大多数内容并未专门针对减少食物损耗和食物浪费, 仍然缺乏反对食物损耗和浪费的法律机制以及限制食物损耗和浪费的各种技术标准。且可以看出, 目前在食物损失的减量上, 仍然聚焦在粮食上, 对于其他食品品类尚未有有效关注。

(2) 管理机构

食物损耗和浪费发生在食物供应链的多个环节, 量化的管理也涉及包括农业、粮食、工商, 质检、食药监测、环保等多个部门。目前在整个食物供应链环节的管理上, 总体呈现一个环节由一个部门负责的状态。例如:

- 农业部门负责生产收获环节的监督管理、政策制定和技术推广等, 包括种植业、畜牧业、渔业、农业机械化、农产品质量安全等的监督管理。
- 国家粮食部门负责国家储备粮的储存、管理以及基础设施的建设, 组织拟订粮食流通和物资储备有关标准、粮食质量标准, 制定有关技术规范并监督执行, 指导粮食流通和物资储备的科技创新、技术改造。
- 商务部门负责生鲜农产品物流环节的管理, 包括组织运输包装规范的制定, 物流技术和设备推广应用、物流体系建设等。
- 配送与消费环节更多是在国家相关法律法规制度下, 由市场主导的行为, 需要商务、工商、卫生、质检等多部门的共同监督管理。

[76]国家粮食和物资储备局标准质量中心.2019,现行粮油国家标准目录
https://www.google.com/url?q=http://www.lswz.gov.cn/html/ywpd/bzzl/2019-07/30/content_245935.shtml&sa=D&ust=1568625407198000&usg=AFQjCNH_yj6RHFWEfKebXUKrZU8rge3URQ

[77]国家粮食和物资储备局标准质量中心.2019,现行粮油行业标准目录
https://www.google.com/url?q=http://www.lswz.gov.cn/html/ywpd/bzzl/2019-08/21/content_246301.shtml&sa=D&ust=1568625407199000&usg=AFQjCNF15IlgAKwljLXrfgHgPDuu_Uc9uA

[78] 国家食品安全风险评估中心.2016.中国食品工业标准汇编 水果、蔬菜及其制品卷(上下)(第五版),中国标准出版社

4.1.2 相关实践

在食物损耗与浪费减量化方面，中国已经做出一些积极的响应。由国家粮食局牵头联合其他相关部门，每年 10 月结合世界粮食日主题组织年度全国爱粮节粮宣传周活动，加大宣传引导节约粮食的力度，帮助广大消费者掌握必要的粮食营养及储存知识，树立科学健康的消费理念和爱惜节约粮食意识。

4.2 再利用的管理与实践

目前在中国，再利用方式主要包括食物捐赠和饲料化利用。

食物捐赠是指非营利组织通过收集、存储和分发由团体或者个人捐助的剩余食品，直接或间接地免费提供给经济困难人士，是一种暂时性的食品支援。食物捐赠有效将即将被废弃的食物对接需求方，减少食物浪费，减少食物进入垃圾流的数量，减轻商业与垃圾处理负担。2014 年绿洲公益就在中国范围内率先发起了食物银行项目并得到了中央财政支持。2015 年 3 月，绿洲食物银行作为大陆唯一一家食物银行加入了全球食物银行网络，目前已形成中国食物银行网络联盟，2014 年-2018 年援助近 45 万人次^[79]。

餐厨垃圾饲料化利用，由于价格低廉、供应量巨大、产品营养丰富、利润区间幅度较大等因素，具有较强的市场竞争力，但存在严重的安全隐患。2018 年国务院办公厅印发了《国务院办公厅关于进一步做好非洲猪瘟防控工作的通知》（国办发明电[2018]12 号），全面禁止餐厨剩余物饲喂生猪。

4.3 资源化的管理与实践

4.3.1 管理现状

(1) 管理制度：法律法规政策

餐厨垃圾的再利用和资源化处理立法方面，目前中国并没有并未有专门针对餐厨垃圾处理的法律法规，已有的多是针对生活垃圾或固定垃圾的处理做指导性要求（如表 5）；在标准与技术规范方面，目前制定相关技术规范见表 6。

[79] 上海绿洲公益发展中心 2018 年年报，<http://www.oasiseco.org/file/2018report.pdf>

表 5 餐厨垃圾处理指导性法律法规及规范性文件

时间	名称	有关内容
1989 年公布 2014 年修订 2015 年施行	《中华人民共和国环境保护法》	国家促进清洁生产和资源循环利用。
1995 年公布 1996 年实施 2019 年修订	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》	餐厨垃圾综合利用和无害化处置要求。
2007 年公布 2015 年修订	《城市生活垃圾管理办法》	宾馆、饭店、餐馆以及机关、院校等单位应当按照规定单独收集、存放本单位产生的餐厨垃圾，并交符合本办法要求的城市生活垃圾收集、运输企业运至规定的城市生活垃圾处理场所。
2007 年	《餐饮企业经营规范》	严格控制餐厨垃圾的流向，做好分类处理和回收利用工作。
2009 年公布 2018 年修订	《中华人民共和国循环经济促进法》	“应当统筹规划建设城乡生活垃圾分类收集和资源化利用设施，建立和完善分类收集和资源化利用体系，提高生活垃圾资源化率。
2017 年	《生活垃圾分类制度实施方案》	餐厨等易腐垃圾，分类回收处理。
2019 年	《“无废城市”建设试点实施方案编制指南》	促进餐厨垃圾回收利用水平提升，推动实现餐厨垃圾全部回收利用。



表 6 餐厨垃圾处理技术规范

时间	名称	主导机构	状态
2008 年	《餐厨垃圾资源利用技术要求（征求意见稿）》	建设部科技标准司	征求意见
2012 年	《餐厨垃圾处理技术规范》(CJJ184-2012)	住房城乡建设部	现行
2013 年	《餐厨废油资源回收和深加工技术标准（报批稿）》	全国产品回收利用 基础与管理化标准 委员会	形成报批稿
2017 年	《餐厨垃圾处理厂运行维护技术规程（征求意见稿）》	住房城乡建设部	征求意见

另外，各地方也制定了相关的法规及管理办法。上海市是较早颁布餐厨垃圾管理条例的城市之一，目前主要由《上海市餐厨垃圾处理管理办法》和《上海市餐厨废弃油脂处理管理办法》两部法规组成。北京市餐厨垃圾的法律规制是通过《北京市餐厨垃圾收集运输处理管理办法》、《北京市餐厨垃圾和废弃油脂排放登记管理暂行办法》共同完成的。此外杭州、深圳、乌鲁木齐、宁波、苏州等多个城市根据各自实际相继颁布了餐厨废弃物的管理办法或法律法规，其他更多城市采取了颁布一部地方性综合餐厨垃圾管理条例的立法模式。

从上述相关法律法规及政策措施可以看出，国家层面的大多数规定都是以政策性文件、行业标准等形式出现，而仅有的几部相关法律法规更多是进行概况式说明和原则性的规定，并无专门针对餐厨垃圾管理的法律法规，对餐厨垃圾处理过程中，涉及技术、规范、监管的问题缺乏强制性要求和规定。这种情况直接制约着中国餐厨垃圾再利用和资源化管理工作，使得具体管理工作置于无法可依。

(2) 管理组织机构

根据《城市生活垃圾管理办法》、《固体废物污染环境防治法》等规定：中国餐厨垃圾作为生活垃圾和固体垃圾的一种，在国家和省级层面上是由建设主管部门负责，即由国务院城乡和住房建设部、省、自治区城乡和住房建设厅负责其管理工作；在市、县级层面主要是由当地建设主管部门（环境卫生主管部门）负责。

由于餐厨垃圾管理工作涉及资源回收、污染控制、排放管理等多个环节，因此对其的管理涉及国家发改委、住建部、环境保护部、商务部等部委以及工商、税务、城管、公安、卫生、质检等多个职能部门。

从具体的政府职能上看,呈现“发改委管投资,住建部门管建设,商务部门管回收,环保部门管治理”的形式^[80];在具体职能划分上,见表7。

表7 资源化涉及管理部门具体职责

部门	职责
发改委、住建部、商务部	餐厨垃圾处理 and 利用政策制定和共同管理
建设部门	与餐厨垃圾相关的项目规划、设计及建设的审批
环保部门	餐厨垃圾处理设施的环保达标排放、污染物控制等
公安部门、城管部门	餐厨垃圾处理过程中涉及的非法运营、非法市场交易等问题的监督和处理
卫生部门	餐饮单位对餐厨垃圾的规范排放,卫生监督等
质量监督部门	餐厨垃圾处理产品质量标准监管及产品质量标准制定和发布

4.3.2 有关实践

(1) 前端分类管理实践

中国启动垃圾分类工作较晚。2000年6月,国家建设部将8个城市^[81]确定为全国首批生活垃圾分类收集试点,要求社区居民按分类标准进行垃圾分类投放。

2017年底,住房和城乡建设部发布《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》,要求2018年3月底前,46个重点城市要出台生活垃圾分类管理实施方案或计划行动。

截止到2019年4月,全部重点城市均以意见、实施方案或行动计划的形式对垃圾分类进行了“日程规划”,其中已有北京市等9个城市^[82]出台了专门的垃圾分类管理条例,20%的重点城市步入了“垃圾分类有法可依”时代^[83]。

(2) 资源化模式

[80] 刘晓,刘晶昊,高海京. 2014.我国餐厨垃圾管理体系解析及管理对策探讨,22(3):46-48

[81] 北京、上海、广州、深圳、杭州、南京、厦门、桂林等

[82] 北京、上海、太原、长春、杭州、宁波、广州、宜春、银川

[83] 王宁. 2019. 垃圾分类全国重点城市立法盘点,城乡建设,(8):12-15

中国餐厨垃圾资源化利用方式主要有：肥料化处理和能源化利用。肥料化处理包括好氧堆肥和厌氧消化。能源化处理包括焚烧发电、厌氧制沼气、生物能源等。中国的餐厨垃圾具有含水率较高，有机质含量较高，含油率较高，盐分较高的特征，而这些特征都对食物废弃物的资源化利用提出挑战：高含水率影响收运效率，高有机质含量使得餐厨垃圾易腐烂发臭，高油脂易使堵塞管道，使得厌氧消化系统不稳定，影响沼气转化，而高的盐分尤其会对厌氧发酵处理过程的微生物有抑制作用^[84]。

“十二五”期间，发改委、财政部以及住房城乡建设部分 5 批建设了共 100 个试点城市(区)的餐厨垃圾资源化及无害化处理项目。据不完全统计，截止到 2015 年底，全国已投运、在建、筹建（已立项）的餐厨垃圾处理项目（50t/d 以上）有 118 座，总计处理能力约 2.15 万吨/日。远没有达到“十二五”规划的要求^[85]。

“十三五”期间，根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，中国城镇餐厨垃圾的处理将有 183.5 亿元应用到专门的餐厨垃圾工程建设中，“十三五”末期，新增餐厨垃圾的处理能力将会达到 3.44 万 t/d，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。

尽管中国餐厨垃圾的资源化利用已经在快速的发展，有研究指出，目前中国每年仅有 12% 餐厨垃圾得到资源化及无害化处理，按《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》中 30% 的目标处理能力计算，至少还需建设规模总计 2.96 万 t/d 的餐厨垃圾资源化项目^[86]，因此目前处理能力仍存在较大缺口。

4.4 目前食物损耗与浪费的管理中存在的问题

近年来，随着一些列相关法律法规和文件政策的出台，减少食物浪费，践行绿色消费的意识在全社会中逐渐加强，资源循环利用促使餐厨垃圾资源化利用技术不断提升，中国食物损失和浪费管理取得了很大的进步，但在实际管理过程中仍存在一些不足。

4.4.1 源头减量需要被更加重视

(1) 缺乏顶层设计

在减少食物浪费方面，国家发布的一系列文件政策从食物供应链各环节对减少食物损耗和浪费提出了要求和指导性意见，但中国还没有形成系统的社会约束机制来限制食物浪费。一方面中国目前缺乏相关强制性法律制度、严格的监管与惩戒机制，这往往导致反对食物浪费政策和实施方案执行力度不足。另一方面，从管理层面，对食物损耗和浪费的理解连带行动，多围绕粮食进行，例如只有粮食有国家级别的

[84] 邢君妍,罗恩华,金宜英. 2018,中国餐厨垃圾资源化利用系统建设现状研究,环境科学与管理,43(4):39-43.

[85] 餐厨垃圾处理行业 2018 年度发展报告：“十三五”期间 餐厨废物整体空间可达 1000-1500 亿元，北极星固废网，2019.2.11

<http://huanbao.bjx.com.cn/news/20190211/961661.shtml>

[86] 邢君妍,罗恩华,金宜英. 2018,中国餐厨垃圾资源化利用系统建设现状研究,环境科学与管理,43(4):39-43.

减损目标；而新的《粮食法》仍处于送审阶段，包装运输与加工等技术相关的国家标准和行业标准仍不足，食物加工和餐饮的各种标准不规范。

(2) 技术力量有待进一步提升

以粮食为例，如本报告 1.3 所述，粮食在全链条上均出现不同程度的损失浪费现象。存在的问题包括：在前端，农户储粮知识和意识不足，储粮新工具和新技术研发、推广力度有待提升；粮食流通基础设施建设的资金投资不足^[87]，流通体系现代化程度不高，四散化比例较低，导致粮食流通环节损耗严重；加工新技术、新设备研发投入不足，国家标准和行业指导标准缺乏，产业市场集中化程度较低，过度加工和副产物综合利用程度较低现象严重^[88]；在消费环节，数字化、信息化管理水平有限，食物浪费计量方式和手段落后，精细管理程度较低^[89]。

(3) 相关知识普及和实践不足

目前食物损耗和浪费相关知识普及和宣传仍需进一步加强，存在问题例如科学就餐方法知识普及不到位，公众缺少科学就餐、科学饮食、正确食物保鲜的方法指导；食物信息不对称，居民在外就餐菜单标准不统一，消费者无法根据自己的胃口选择食物数量，造成浪费。

(4) 缺乏有效的社会动员机制

固有的消费和饮食习惯，以及对经济效益、企业形象的片面追求（例如某些生鲜超市为了追求新鲜而承诺只售卖当日上市的新鲜食材，而将仍在保质期内，具有可食用价值的食物做垃圾化处理）造成了大量发生在消费端的食物浪费。增强公众厉行节约反对浪费意识仍然是减少食物浪费的主旋律，但中国在教育、宣传力度方面投入不足，公众绿色消费意识有待提高。政府部门应探索更加有效的机制和手段，加大宣传教育力度和范围。针对不同的消费群体，不同情景（例如校园浪费），制定相应的宣传活动方案。

4.4.2 再利用方面，食物捐赠监管不足，风险保障缺失

目前中国还没有直接针对“食物银行”相关食品安全的法律法规，已有捐赠相关的法律之间没有作相应的衔接，也并未确定在各个相关部门之间的功能与职责。法律制度的缺失，意味着政府部门或者社会的监督的缺失，致使食物银行的运行存在着较大的风险。

首先是食品安全风险与权责厘清问题。从捐赠给“食物银行”到派发给受捐赠者的各个环节中，由于缺乏相关制度上的保障与监管规定，很容易使各方忽视其中的安全风险，甚至在发生安全问题后无法进行

[87] 郭燕枝,陈尧等. 2014.我国粮食从“田间到餐桌”全产业链损耗分析及对策.农业发展. 1:23-24.

[88] 陈哲, 邓义, 张顺蜜, 胡玲燕, 王新华.2018.我国粮食加工环节损失浪费问题现状与对策研究.粮食深加工及食品.43 (5) : 96-99.

[89] 尹国彬, 2017.近年我国粮食产后损失评估及减损对策.碾米工业, 1:1-3.

责任认定^[90]。例如由于《公益事业捐赠法》中的规定，捐赠财产物质用于公益事业，企业可享受国家税收方面的优惠，而不法企业为了降低成本将过期食品作为原料重新生产食品，甚至更换生产日期标签；这样企业既能获得较好的社会声誉，又能解决积压库存产品，更能获得税收减免优惠待遇。在这中间，如果缺少了制度保障和政府监督，将带来较大的食品安全风险^[91]。

其次由于“食物银行”没有相关准入要求，能否管控食品安全主要依赖于公益方对于食品安全工作的认知程度，落实能力和决心。食物银行的整个运作流程涉及食品的收集、运输、贮存、发放等多个重要环节，这对食物银行本身运营能力是一种考验。首先是甄别所授食品是否安全能力，除了捐助方的保证外，“食物银行”自身也应该有一套行之有效的进货查验措施。其次是管理食物的能力，由于收集的食品种类繁多，运输和贮存要求各有不同，如何避免食品因运输和贮存不善而变质或受污染，也是对“食物银行”食品安全问题的一个重要考验。最后是志愿者管理的能力，“食物银行”工作人员以志愿者为主，专业性尚有欠缺，以及公益机构运营经费的限制，难以很好地构筑食品安全技术保障防线。以上这些能力的发展与健全，都离不开来自政府、行业与公众的帮助与监督。

4.4.3 资源化利用需进一步规范

(1) 生活垃圾强制分类刚刚起步，多方面工作有待进一步完善

厨余垃圾分类是减量化、无害化、资源化处理的一个重要前提。目前中国垃圾分类工作已在46个重点城市逐渐发展，取得一定成效，但尚处于起步阶段，政策研究、模式探索、设施改进、习惯形成等多方面工作还有待进一步完善。

(2) 餐厨垃圾管理制度不健全，缺乏统一监管

目前，国家层面有关餐厨垃圾的法律法规尚未出台，已有的有关餐厨垃圾资源化处理回收利用的法律体系主要集中于地方法规及管理办法。地方性餐厨管理法体系出现的典型问题如下：

- **未上升至立法高度**：地方性餐厨垃圾管理制度属于法规的仅有西宁市等少数城市；
- **配套细则缺失**：绝大多数城市的餐厨垃圾管理办法中虽然明文规定不法处理餐厨垃圾将被罚款，但配套的监管细则如罚款执行，罚款去向、用途等却没有出台；
- **对餐厨垃圾资源化处理缺乏统一的技术标准。**
- **各部门权责不清**：多数地方法规对各部门之间的权力界限规定的不够详细，如仅要求市容环境卫生行政主管部门负责餐厨垃圾的监督管理工作，而实践中餐厨垃圾违法行为查处往往需要各部门的相互配合。

(3) 餐厨垃圾相关概念不统一，不利于国家对其处理情况的管理和考核

[90] 迟翔宇. 2017,“食物银行”食品安全保障的法律风险问题研究,(6):108-109

[91] 周益添. 2017,“食物银行”食品安全风险问题之我见[J] 质量与标准化,(1):1-12

目前, 中国对餐厨垃圾或餐厨废弃物的概念及范围未形成统一的规定。国家层面有关餐厨垃圾的法律法规尚未出台^[92], 已有的技术规范和地方性管理条例中, 餐厨垃圾定义和范围多有不同, 具体见表 8。

从管理对象来讲, 对于产生餐厨垃圾的生产经营企业范围不尽相同, 譬如上海包括食品加工、餐饮服务、单位供餐等活动, 而在浙江省仅包括餐饮服务、集体供餐等活动的单位, 并未把食品加工企业产生的食物损失和浪费纳入管理办法中; 苏州只提到食品生产经营者并未明确其范围。

这种情况极易造成餐厨垃圾管理中存在疏漏或遗留, 不利于国家对城市餐厨垃圾处理情况统一评价考核; 同时, 国家逐步将生活垃圾分类考核结果纳入城市生态文明建设目标考核, 各个城市餐厨垃圾管理范围的不同, 标准不同, 这会影响着城市生态文明建设的评价考核。

表 8 国家和地方对餐厨垃圾的定义举例

法规	餐厨垃圾的定义
《餐厨垃圾处理技术规范》	餐饮垃圾和厨余垃圾的总称, 餐饮垃圾是指餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物以及后厨的果蔬、肉食、油脂、面点等的加工过程废弃物。
《上海市餐厨垃圾处理管理办法》	除居民日常生活以外的食品加工、餐饮服务、单位供餐等活动中产生的厨余垃圾和废弃食用油脂。
《浙江省餐厨垃圾管理办法》	从事餐饮服务、集体供餐等活动的单位(含个体工商户)在生产经营过程中产生的食物残余和废弃食用油脂。
《西宁市餐厨垃圾管理办法》	居民日常生活以外的食品加工、餐饮服务、单位供餐等活动中产生的剩菜剩饭等垃圾和废弃食用油脂。
《苏州市餐厨垃圾管理办法》	除居民日常生活以外的食品生产经营者在食品生产经营活动中产生的食物残余、食品加工废料和废弃食用油脂。

[92] 2019年6月5日国务院常务会议, 通过《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(修订草案)》; 同月25日初次提请全国人大常委会审议; 该草案提出: 国家推行生活垃圾分类制度; 餐厨垃圾, 是指餐饮垃圾和厨余垃圾的总称。餐饮垃圾, 是指餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物, 以及后厨的果蔬、肉食、油脂、面点等的加工过程废弃物; 厨余垃圾, 是指家庭日常生活中丢弃的果蔬, 以及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜果皮等易腐有机垃圾。

5

国外管理经验

GREENPEACE

为了减少食物浪费的产生，许多国家都采取了积极地在食物浪费管理与资源再利用方面开展了大量的工作。本章总结了美国、日本、韩国等国家在食物浪费管理及资源化利用方面的做法和经验，为中国加强食物浪费管理，减少食物浪费提供借鉴。

5.1 减量化，再利用与资源化的国别经验与启示

无论人们的饮食结构如何、国家的经济状况如何，废弃食物的回收处理是所有国家需要面对的难题。在循环经济社会发展的背景下，各国政府越来越重视废弃食物的回收和循环利用管理，并制定和实施一系列有效措施。

5.1.1 以完善的立法体系和监管体系为保障

完善的立法体系是废弃食物减量化和再利用的重要保障。目前，一些发达国家针对废弃食物减量化和资源化专门制定了相应的法律法规（表9）。

表9 发达国家废弃食物减量化与资源化政策举例

国家	法律/国家指南	特点
美国	《好撒玛利亚人食品捐赠法》	通过豁免捐赠人对食品引起损害带来的民事和刑事责任来鼓励捐赠食品给需要的人 ^[93] 。
	《大型活动餐厨垃圾处理指南》、 《超市堆肥指南》等	国家层面提出的食品废弃食物资源化利用指南。
	《食品日期标识法案》	明确食品日期标识标准，并放宽了对过期食品捐赠的限制范围 ^[94] 。
韩国	《废弃食物资源化基本计划》	强令各酒店、餐饮业主自行购置设施餐厨废弃物回收处理其消费渠道产生的餐厨及食品垃圾，实施餐厨垃圾专用袋制度。
日本	《食品废物循环再生法》	对废弃食物的减量化、资源化措施和标准做了相关规定。

[93] 余少祥,朱国政.2011,红十字救护法律责任的豁免与限制——基于好萨玛利亚人法的分析,环球法律评价,(3):124-131.

[94] Drive Federal Action to Reduce Food Waste,NRDC <https://www.nrdc.org/issues/drivefederal-action-reduce-food-waste>

法国	《反食品浪费法》	<ul style="list-style-type: none"> ● 禁止大型超市丢弃食物以及致使未出售食物变得不宜食用的一些规定; ● 食物经销商必须将多余食物捐赠给慈善机构; ● 学校和公司等场所进行抵制浪费食物的行动。
意大利	《反食品浪费法》	<ul style="list-style-type: none"> ● 通过减免税收等手段鼓励企业或农场, 通过慈善组织捐赠可食用且符合卫生标准的过期食物; ● 规定了食品在过期后的捐赠期限; ● 大幅简化食品捐赠程序; ● 鼓励餐厅向消费者提供打包袋。

从多国的法律实践中提供了以下经验:

●**严格的惩罚手段。**在美国, 餐饮一旦被查出私自将废弃油脂卖出行为, 将会面临停业的惩罚; 英国的餐饮企业私自出卖废弃油脂将会面临高额罚款; 韩国、瑞士等国家对不按照规定实施垃圾分类的行为实施高额罚款。

●**注重循环经济理念的贯彻。**重视实现食品废弃物的循环利用, 如日本颁布了《推进建立循环型社会基本法》, 德国颁布了《循环经济与废物末端治理法》, 这些法律的制定充分体现了对循环经济这一资源闭环模式的认可和重视^[95]。

●**先颁布一套综合性的法律法规或者是制定基本法, 再在基本法的指导下根据具体情况再颁布具体的法律法规。**这样使得在关于食品废弃物管理的法律能够形成一个有机统一的体系, 在不违反上位法的情况下根据实际情况具体实施法律, 增强了法律的操作性^[96]。**逐步完善立法体系,**这使得每一个环节都有法可依, 如德国从 1972 年至今, 关于垃圾治理的法律大约有 800 多项, 从垃圾的产生、收集、处理都有较详细的规定。

●**专门着眼于减量化的法律,**有助于从源头开始直接减少废弃食物的产生。

5.1.2 以多措施的源头减量为重点

在源头减少食物浪费的产生是许多国家的共识和工作重点。者等方面各国都采取了一系列措施, 除了上文涉及的法律法规手段室外, 还有经济手段、宣传教育等。

[95]農林水産省.食品廃棄物等の年間発生量及び食品循環 資源の再生利用等実施率について[R/OL]. [2016-05-22]. <http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syokuhin/kouhyou.html>.

[96] 苗珍珍.2015,餐厨垃圾管理的法律对策.

(1) 经济手段

●加大科技投入：对于收获后的粮食减损，多由政府加大科技投入和资金支持，革新技术设施，提高储存、加工水平，改进加工工艺，以减少食物供应链的食物损失，如美国政府为帮助广大农户减少粮食丰收后的损失，农业部扩大了“农场储存设施贷款计划”范围，为更多的农业经营者就地建造存储设施提供资助。此外，农业部还通过农业公共事务局，资助“乡村爱荷华州食物垃圾减量”项目，帮助企业减少食物垃圾的产生量。为减少填埋垃圾，农业部还为“爱荷华州填埋场食物垃圾堆肥教育项目”提供资助。

●生活垃圾阶梯收费：日本与韩国通过阶梯餐厨垃圾处理费，将废弃物的产生量与个人经济利益挂钩，使居民自觉地将垃圾彻底分类、最大限度降低餐厨垃圾的产生量。

(2) 持续地宣传教育与动员

韩国行政自治部将每月的 25 日定为“减少餐厨废弃物日”并对积极参与减少餐厨废弃物运动的饭店给予财政补助，这样有助于在国民中将减少食物浪费的意识与实践主流化。

2018 年为解决食物浪费问题，日本国会通过了特别制定的“减少食物浪费”基本政策法案，并将其作为“国民运动”，日本政府将每年的 10 月定为“减少食物浪费月”，提高日本国民的减少食物浪费的理解度和关注度。

5.1.3 以有效垃圾分类支持资源化

实现废弃物的分类收集是做好废弃食物资源化的前提工作。发达国家的居民大都对餐厨废弃物分类有着较为清醒地认识，英国大多数家庭会将少量的废弃油脂装入密封容器后在丢进垃圾箱，而德国的生活垃圾回收利用率达 65.6%，资源化利用率达 88.2%，成为世界上垃圾分类水平较高的国家之一^[97]。其次，发达国家的政府为垃圾分类工作也给与大力的支持。日本政府在居民居住区、企业、各大超市附近都设有餐厨废弃物回收点，德国政府要求餐饮企业在成立之时必须装有油水分离设备，这些措施都为居民自觉地将餐厨废弃物分类提供了良好便利的条件。

5.1.4 以有针对性的宣传教育为重要措施

通过各种措施和活动、利用各种媒体开展有针对性的宣传教育，是提高全社会的垃圾分类意识、环保意识、减少食物浪费意识的必要措施。如日本政府高度重视针对学生的公众环保意识的宣传教育，据 1981 年的日本环境协会调查，分别有 50%、46%和 40%的小学、初中和高中开展了与环境教育相关的教学活动。在日本，环境教育不仅属于义务教育法，环保的相关知识还是中小学的必修课程，学校有课程专门讲解垃圾分类以及垃圾的资源性和危害性，也有家庭环保教育学科，帮助人们从小养成良好习惯。美国

[97] 垃圾分类：德国生活垃圾减量和分类管理对中国的启示，中国环卫科技网，2019.7.1 <http://www.cn-hw.net/news/201907/01/65618.html>

农业部与环保署合作开展了多方参加的“全美减少食物浪费挑战赛”等大型活动^[98]，号召政府机构、食品生产商、零售商、消费者、餐饮企业等相关单位一起行动起来，减少食物浪费，促进回收和再利用。

5.2 多主体联合行动探索—欧盟 REFRESH 项目经验总结

欧盟自 1970 年代就开始关注食物损耗和浪费议题。近年来该领域的研究得到空前重视和加强，欧盟持续开展减少食物浪费活动和项目。2015 年 7 月至 2019 年 6 月，欧盟实施“地平线 2020 项目^[99]” REFRESH 项目(全称“Resource Efficient Food and Drink along the Entire Supply Chain”)，旨在进一步支持 SDG 目标 12.3 在欧盟的实现。

该项目是欧盟在该领域资金支持力度最大且技术水平最高的项目之一。项目以科研为支撑，用系统性方法推进公私合作，最终在 4 个欧盟示范国家(德国、匈牙利、荷兰和西班牙)开展了基于不同国家特点的解决方案试点。项目内容包括开发、评估和传播社会创新和自然模型和实践、提高可避免的废物流的研究、开发经济适用与环境可持续的新技术以及影响行业和消费者的行为。其中，对消费端的系列研究，以及多利益相关的的共同行动框架的构建与运作经验对于在中国开展相关工作具有借鉴意义^[100]。

5.2.1 如何有效减少消费端食物浪费？

项目通过研究发现：动机，机会与能力(以及直接或间接影响这些因素的其他要素)影响着消费者的浪费行为。因而，消费端浪费不仅与消费者认知不足有关，也与国家政策法规，以及餐厅、公共食堂、超市等的经营行为密切相关。针对如何影响消费者行为，项目做如下建议：

- 不要单纯开展消费者教育，不要将浪费归咎于消费者，而是结合政府和企业等的联动。
- 政府可以：
 - 制定相关政策、法规，杜绝由不当的经营行为导致的浪费；调整食品价格，将食品生产和浪费的资源环境成本外化；
 - 鼓励食物供应方开展联合行动，减少消费端食物浪费。将食物浪费、食品安全、营养健康、环境与生态保护、生物多样性保护等议题的治理综合统筹。

[98] USDA.USDA and EPA. Launch U.S. Food Waste Challenge [EB/OL].
<https://www.usda.gov/oce/foodwaste/Challenge/index.htm>.

[99]“地平线 2020”计划是欧盟最大的研究与创新项目，囊括了所有欧盟重大科研项目，实施期为 7 年(2014-2020 年)，预算总额达 770 亿欧元。该计划主要支持三个方向：基础研究、应用技术、应对人类面临的共同挑战(包括气候变化、食品安全等)

[100] 有关 REFRESH 项目详细内容可参见项目网站：<https://eu-refresh.org/>。

●企业可以：

○ 引领社会规范、反馈企业优秀经验和案例；

○ 为消费者做出更为有针对性和生动的提示（例如自助餐处的标识）；

○ 采取一些“助推”行为，例如改变分量，改变菜肴呈现方式，结合提示手段呈现给消费者（此方法也可以用于采购环节）。

5.2.2 如何实现食物供应链利益相关方的联合行动？

运用自愿性协议 (Voluntary Agreement) 的方法搭建联合行动框架是该项目的亮点之一。当国家还没有搭建起减少食物损耗和浪费的公共管理框架时，自愿性协议是促进议题启动，实现议题成果并逐步主流化，从而系统应对食物损耗和浪费问题的有效手段。

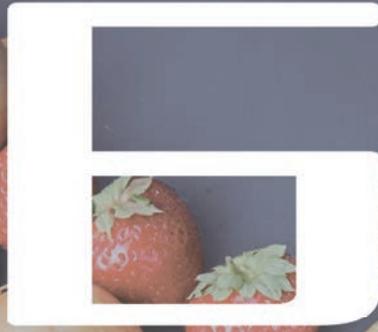
它通常可由政府或其他类型的机构牵头发起，对于议题感兴趣的利益相关方都可以通过签署自愿性协议加入联合行动。所有成员共同确定管理结构、行动目标及工作方案，并定期监测工作进展。这样可以有效地增进跨部门间信息互通，经验互补，极大地提高社会问题的解决效率。

自愿性协议的重点在于：第一，需要有专门的牵头和管理机构进行持续地组织活动、积累数据和呈现工作。第二，协议制定一定要逐步发展签约承诺机构 (signatories)，形成一种紧密有承诺的平台伙伴关系，避免过于松散。另外，国家部门和主管部门的充分参与介入是必要的，但根据具体情况参与介入的时间点可早可晚。

从 REFRESH 项目四个试点国家案例实践来看，自愿性协议的方法具有高度的灵活性和本土化操作的可能，各国的国情不同，牵头组织性质和影响力不同，各国搭建联合行动框架时的路径不尽相同，但都因地制宜地结合本地实践来采取这种模式。

在本项目实施期内，REFRESH 项目中国合作伙伴：中华环保联合会、中国科学院地理科学与资源研究所也在推动中国行动框架方面开展了积极尝试，^[101]目前，中国国家行动框架正在逐步建立中，框架的搭建主要由民间组织和科研机构牵头，越来越多的餐饮企业、零售行业和家电企业加入联合行动中，国际机构也对行动框架的搭建提供了大量的支持。

[101] 具体活动细节可参见：<https://eu-refresh.org/national-platforms/china>。



总结及未来发展建议

1.重新认识食物损失：“食物”不止粮食，食物损耗和浪费与气候变化和生物多样性损失等环境资源效应息息相关

●通过梳理现行的政策法规与实践，我们发现传统狭义的粮食内涵主要是包括麦类、稻类、豆类、粗粮类以及薯类等补充主食。新时代下，有些地方粮食的概念包括了食物的全部种类。但是我们看到目前中国的食物损耗和浪费的绝大多数法规与实践，主要还是集中在粮食的传统内涵所包括的食物品类例如目前只有针对粮食的减少损失和浪费的国家目标，并未更多地涉及广义的食物概念。这使得除过粮食之外的食品，其减量化工作受到限制。因此我们认为，关于损失减量化的政策与实践，应该也囊括粮食之外的其他食品。

●应该认识到，食物的损失与资源环境息息相关。减少食物耗损与食物浪费的行动具有助力全球减排事业、保护维系生物多样性的潜力。开展减少食物损耗与食物浪费的行动，有助于实现 SDG12.3，展现中国的环境影响力。

2.国家层面组建专门的减少食物浪费工作跨部门协作机制，明确减量目标，制定减少食物浪费国家行动方案

●组建中国减少食物损耗与浪费国家委员会，由中共中央宣传部，国家发展与改革委员会，农业农村部，工业和信息化部，住房和城乡建设部，生态环境部，商务部等部门共同参加，形成多部门联动，明确牵头部门与责任人，为食物浪费和食品废弃物管理提供信息交换平台，同时也共同探讨制定宣传教育政策以促进消费者自发进行食物浪费和食品废弃物减量行为。

●制定减少食物浪费国家行动方案，根据中国食物生产消费系统重点损失和浪费的环节以及重点门类，搭建多利益相关方的对话与合作，为各行各业参与减量事业制定基本原则、重点行动领域、设立重点城市等。

3.从 3R 的角度出发，完善相关法律政策支持体系

●借鉴国外相关经验，制定《反对食物浪费法》，作为指导食物损耗与浪费问题的减量化、再利用和资源化的基本法。

●制度支持体系紧跟实践发展，对于新兴的有助于解决食物损耗与浪费问题的实践，例如食物银行、废弃食物生物转化等形式，进行有针对性的规范与指导。

●针对餐厨垃圾的资源化，尽快推出国家层面的管理办法或条例、技术规范等，对餐厨垃圾资源化过程中涉及到的技术、规范、监管问题提出更为系统的强制性要求和规定。

4.加强对食物损耗和浪费议题的研究投入，完善相关技术

●重视基础数据收集：立足食物产业链的角度，系统规范的申报/收集食物损耗/浪费数据，全面细致地了解中国目前的食物损耗与浪费的状况，为制定国家级食物损耗与食物浪费的减量目标打好基础。国家加强科研资金投入，科研机构关注此项议题并深入开展研究，并且定期监测食物损耗与浪费数据。

- 加大生产、存储、运输、加工、资源化利用新技术的研发与推广，推进相应技术标准或规范制定或修改，加强食物损耗/浪费全链条管理。

5.呼吁民间组织发挥枢纽作用，推动多方联动

- 通过政策建议、研究报告等形式，帮助政府相关部门了解国际上对于减少食物损失和浪费的最新进展，并推动制定国家层面减少食物损失与浪费的行动目标及方案。
- 与科研机构紧密合作，对已有研究成果及干预项目进行梳理评估，以此为基础开展行之有效的倡导活动。
- 食物相关行业协会将减少食物损失和浪费纳入推动相关法规和标准制定倡导工作中，结合机构定位带动会员企业参与减少食物浪费项目实践。
- 增进媒体对减少食物损耗及浪费议题的认识，形成合力，扩大公众倡导效果。
- 动员更广泛的资源，帮助企业通过精益管理实现减少食物浪费。



附录

附录 1 食物浪费与损耗 (Food Loss and Waste, FLW) 的定义

目前各国对食物损耗和食物浪费的定义也不统一，许多国际组织、政府机关、专业机构对食物损耗与浪费都有各自的定义。目前各国对 FLW 的定义可以看出，部分国家定义侧重于强调食物供应链，如欧盟、日本和 FAO；部分定义侧重于与直接排放源的关系，如美国、中国。

联合国粮农组织 (FAO) :从废弃食物产生过程定义了 FLW 的概念。食物损耗是指播种到市场之间供应链中所损失的任何食品，包括收获之前由于虫害导致的损失，也包括收获之后储存、处理、包装、运输等过程造成的损失。食物浪费 (Food Waste) 指安全的、有营养的、可食用的食品被丢弃的或被改变食用功能的现象，往往是指供应链末端消费阶段的丢弃的食物。FAO 明确地将食物“损耗”和“浪费”界定在食物供应链上的不同阶段，易于理解也利于在实践中找到减少食物浪费或损失的途径^[102]。但是它这里浪费的部分没有明确包括供应链前端也可能由于主观所造成的浪费。

欧盟: 食物浪费 (Food Waste) 是指所有被丢弃的，或有意丢弃，或被迫丢弃 (如接近保质期的食物) 的食材或熟食，包括在食物生产、分配、运输、零售和消费环节中出现的食物废弃物如蔬菜去皮、肉类清理、变质等^[103]。

日本:FLW 是指食品在生产、流通、消费各阶段产生的动植物性残渣，具体是指在食品生产、加工和流通过程中产生的售后剩余食品以及消费环节剩余的食品及烹饪废料等；生产、流通、消费各阶段分别对应食品制造业、食品批发业、食品零售业、餐饮业和家庭^[104]。

美国:美国环保署将废弃食物 (Food Waste) 定义为来自居民住宅区和商业区 (如食品店、餐馆和农贸市场、机关食堂和厨房、员工餐厅等未被食用的食品废弃物以及制作食物中的废弃物。美国 EPA 将废弃食物定义为一种有价值的资源^[105]。

在中国，管理语境下的食物损耗和浪费多指餐厨废弃物或餐厨垃圾，住房和城乡建设部制定的《餐厨垃圾处理技术规范》指出，餐厨垃圾包括餐饮垃圾和厨余垃圾，餐饮垃圾是指餐馆、饭店、单位食堂等的

[102] Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/zh/> (reviewed: 2019).

[103] DIRECTIVE, H.A.T., 1991. Council Directive 91/156/EEC of 18 March 1991 amending Directive 75/442/EEC on waste Official Journal L 78, 26 March 1991, pp. 32-37. Official Journal L, 78, pp.32-37.

[104] Liu, C., Hotta, Y., Santo, A., Hengesbaugh, M., Watabe, A., Totoki, Y., Allen, D. and Bengtsson, M., 2016. Food waste in Japan: Trends, current practices and key challenges. *Journal of Cleaner Production*, 133, pp.557-564.

[105] Edwards, V., 2013. A review of the Court of Justice's case law in relation to waste and environmental impact assessment: 1992-2011. *Journal of environmental law*, 25(3), pp.515-530.

饮食剩余物以及后厨的果蔬、肉类、油脂、面点等的加工过程的废弃物；厨余垃圾是指日常生活中丢弃的果蔬及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜果皮等易腐的有机垃圾。前者具有产生量大、来源多、分布广的特点，后者主要指居民日常烹调中废弃的下脚料，数量不及餐饮垃圾庞大。大部分省份的管理办法中的餐厨废弃物所指的是指除居民日常生活以外的食品加工、餐饮服务、集体供餐等活动中产生的食物残余和废弃食用油脂等废弃物^[106]。

附录 2 美国、日本和韩国减少食物浪费的国别经验

美国：注重减量和循环利用建立等级化管理体系^[107]

据 ReFED 2016 年度报告，美国大约有 40% 的食物被浪费，在总量 6300 万吨的食物垃圾中有 1010 吨未等收割就烂在了农场，5240 万吨尚未食用就进行了填埋。为此，政府每年要花费 2180 亿美元用来种植、生产、加工、销售和这些从未端上餐桌的食物。

美国负责废弃食物管理的政府部门是美国环保署（EPA）和美国农业部。美国政府高度重视废弃食物的资源化利用，在美国环保署网站中，食品废弃物已不被归类为垃圾管理一列，而是直接归入资源保护栏目中。为了缓解废弃食物带来的财政负担和环境问题，更好的做好废弃食物减量和循环利用工作，美国已经初步构建了一套以减量和循环利用为重心完整的餐厨废弃物处理体系，包括源头减量、食物捐赠、饲养动物、工业应用、堆肥、填埋和焚烧。

通过构建食物捐赠网络、推广家庭餐厨垃圾就地粉碎、废弃食物定量统计软硬件工具与技术研发、全国性食物浪费减量活动（全美减少食物浪费挑战赛）等措施，推进美国食物浪费减量 50% 的目标的实现。

韩国：注重分类收集按量计费的管理体系

据韩国政府官方统计，韩国每年食物浪费金额高达 1.8 万亿韩元（1 韩元约合人民币 0.005 元）。韩国首都首尔市每天产生 9440 吨垃圾，其中食物垃圾约占 35.9%。韩国每年花在处理食物垃圾上的费用达 8000 亿韩元（44.8 亿人民币），若算上能源消耗费用，可能达 20 万亿韩元以上。为了加强食品类废弃物管理，韩国政府从立法、政策、技术创新、设施建设等方面采取了一系列措施，其中韩国的垃圾分类、按量计费制度在食物损耗/浪费减量化方面发挥了良好的作用^[108]。按量计费将食品垃圾的排放与关系切身利益的金钱联系在一起，提高了居民食物垃圾减量的意识，实现食物垃圾源头减量化。

[106] 中华人民共和国住房和城乡建设部.2017.《餐厨垃圾处理技术规范》(CJ 184-2012)

[107] 孙艳艳, 吕志坚.美国构建餐厨垃圾等级化处理体系.全球科技经济瞭望,2014,29(1):51-54.

[108] 高健.2010,韩国废弃物循环利用的主要经验,国际经济,8:50-52

刘雅星,郝淑丽.2015,韩国垃圾管理及分类制度对我国的启示,环球视教,8(2):.41-44

日本：注重法律法规制度建设的管理体系^[109]

据日本环境省推算显示，2016 年度食品废弃物为 2759 万吨。其中“食物浪费”达到 643 万吨^[110]。这一数量大约相当于联合国世界粮食计划署（WFP）在一年里援助发展中国家等的粮食的两倍。据有关调查，日本对食品质量的高要求和保质期的严格标准是食物浪费的重要原因。过期食品都作为垃圾处理，有些即期商品也直接扔掉，造成了粮食大大浪费。日本社会各界采取多种措施减少食物浪费。

作为世界上循环经济和食品垃圾循环利用立法最完善的国家，日本健全相关法律法规体系，特别是专门针对废弃食物制定的特定法《食品资源再生利用促进法》，明确了食品废弃物的定义及分类，并规定食品废弃物资源化利用主要为抑制发生、循环利用、减量处理，并提出废弃食物再生利用率达 40% 的目标。为进一步减少食物浪费，2019 年 5 月 16 日，《食物浪费削减推进法案》在日本众议院通过。日本的法律法规体系尤其是《食品资源再生利用促进法》专门法为食物损耗/浪费减量化和循环利用营造了良好社会环境，为日本食品垃圾循环利用实践提供了法律保障和方向指引。

表 10 美国、韩国、日本食物损耗/浪费经验总结

	美国	韩国	日本
主要特征	注重减量和循环利用建立等级化管理体系	注重分类收集按量计费的管理体系	注重法律法规制度建设的管理体系
减量化	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 开发食物浪费计量软件，定量和精细管理 ➢ 研发和推广堆肥器和处理机，家庭餐厨垃圾就地粉碎和堆肥 ➢ 鼓励餐厨企业控制食材用量，餐桌食物垃圾减 ➢ 持续开展全国性的食物浪费减量活动，如“全美减少食物浪费挑战赛^[11]” 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 分类收集按量计费： 法律：《食物垃圾的收集、运输及促进再利用条例准则》、《废弃物管理法》规定“按量付费”、《垃圾手续费重量制实施指南》、《分离排出标记制度》等 方式：对社区，射频识别卡（RFID、预付费的垃圾袋、条形码管理系统；餐厅、饭店，废弃食物排放从量制 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 加强中小学课堂教育 ➢ 开展食物浪费减量国民运动、食物浪费减量环保效果测算活动； ➢ 成立食物浪费减量商业习惯交流平台 ➢ 《食物浪费削减推进法案》

[109] 孙艳艳,张红.2017,日本食品废弃物量化管理体系研究. 世界农业, 09:199-205

施锦芳,李博文.2018,日本食品垃圾循环制度构建及其对中国的启示.大连大学学报,39(1):90-94

郭伟,张盼盼.2017,餐厨垃圾回收利用管理—日本经验及借鉴.天津城建大学学报,23(3):214-220.

[110] 日本食物浪费严重该如何解决? 日媒: 需社会共同努力,参考消息网,2019.6.9
www.cankaoxiaoxi.com/culture/20190609/2382091.shtml

[111] [16] USDA.USDA and EPA. Launch U.S. Food Waste Challenge [EB/OL].
https://www.usda.gov/oce/foodwaste/Challenge/index.htm.

		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 全国性“减少餐厨废弃物”运动 ➢ 每月的25日定为“减少餐厨废弃物日” ➢ 改进饮食文化，免费餐馆提供小餐具 ➢ 重视儿童垃圾分类教育 	
再利用	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 食物捐赠：《好撒玛利亚人食物捐赠法》^[2]，建立完善的食物捐赠网络 ➢ 饲料化利用 	动物饲料	饲料和肥料
资源化	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 方式：堆肥、焚烧发电、厌氧消化、填埋场气体发电； ➢ 资源化利用技术先进 	厌氧消化发电	<p>法律法规：</p> <p>《废弃物处置法》、 《公共清扫法》、 《废弃物处理法及清扫法》、 《资源循环和再利用促进法》 《食品资源再生利用促进法》：提出再利用目标 40%</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 食品废弃物定期申报制度 ➢ 食品废弃物再生利用企业登记制度 ➢ 食品资源再生利用计划认定制度 <p>资源化方式：生物降解转化成燃油、沼气等能源产品；</p>

[112] The Federal Bill Emerson Good Samaritan Food Donation Act [EB/OL].
<https://www.feedingamerica.org/about-us/partners/become-a-product-partner/food-partners>.



GREENPEACE
绿色和平

中华环保联合会
All-China Environmental Federation



环保
纸印
刷

绿色和平是一个全球性的环保组织,致力于以实际行动推动积极的改变,保护地球环境。

地址:北京东城区东四十条甲
94号亮点文创园A座201室

邮编:100007

电话:+86 10 65546931

传真:+86 10 64087910

<http://www.greenpeace.org.cn>

封面图片:© Mitja Kobel / 绿色和平