

乡村振兴战略背景下废旧农膜回收利用现状及对策研究 ——以中国河南省开封市为例

Research on Recycling Status and Countermeasures of Waste Agricultural Film under the Background of Rural Revitalization Strategy

—Taking Kaifeng, Henan Province, China as an Example

李晓东

Xiaodong Li

开封市农业生态与资源保护站 中国·河南 开封 475000

Agricultural Ecology and Resources Protection Station of Kaifeng, Kaifeng, Henan, 475000, China

摘要: 农膜废弃物污染问题严重制约着中国美丽乡村的建设与农业的可持续发展,农膜废弃物回收利用是国家全面实施乡村振兴战略的重要内容,是深入促进农业绿色发展的重要举措,总结和提炼一批可复制、可持续推广的废旧农膜回收利用模式是持续高效推进废旧农膜回收利用的关键。论文立足开封市废旧农膜回收利用基本情况,分析目前开封市农膜回收利用面临的技术难题、政策问题及挑战,总结废弃农膜残留污染治理模式,提出回收利用对策,为废旧农膜回收利用体系建设提供参考。

Abstract: The problem of agricultural film waste pollution seriously restricts the construction of our country's beautiful countryside and the sustainable development of agriculture, it is an important measure to promote the green development of agriculture. It is the key to summarize and refine a number of replicable and sustainable agricultural film recycling models. Based on the basic situation of waste agricultural film recycling in Kaifeng Kaifeng, this paper analyzes the technical problems, policy problems and challenges faced by the recycling and utilization of waste agricultural film, and summarizes the treatment modes of waste agricultural film residue pollution, the countermeasures of recycling were put forward to provide reference for the construction of recycling system of waste agricultural film.

关键词: 乡村振兴; 废旧农膜; 回收利用; 体系建设

Keywords: rural revitalization; waste agricultural film; recycling; system construction

DOI: 10.12346/eped.v1i4.8786

1 引言

地膜覆盖具有保温、保水、保肥、保气等作用,一直深受农民欢迎,对农业特别是干旱半干旱地区农业增产增收起到了不可替代的作用。但是,长期以来由于农业生产中使用的地膜厚度普遍偏薄,一般在0.003~0.007mm,膜薄易碎、难以回收。加之广大农民环保意识不够强,残膜回收不及时,大量残膜混入土壤,日积月累造成了越来越严重的白色污染,给农业可持续发展带来了严重威胁。

习近平总书记在党的二十大报告中提出“加快建设农业强国”,在中央农村工作会议上强调,“建设农业强国要体现中国特色,立足中国国情,立足人多地少的资源禀赋、农耕文明的历史底蕴、人与自然和谐共生的时代要求”。

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,贯彻落实党中央、国务院关于下大力气治理“白色污染”的要求,以加快推进农业绿色低碳发展和废弃物资源化利用为导向,以试点为抓手,加强地膜生产、销售、使用、回收等全

【作者简介】李晓东(1992-),男,中国河南开封人,硕士,助理农艺师,从事能源环境保护研究。

过程管理, 聚焦重点区域、重点作物、关键环节, 分类指导、精准施策, 完善激励约束机制, 从加厚高强度地膜使用和全生物降解地膜替代两个方向协同发力、有序推进, 加快构建废旧地膜污染治理长效机制, 有效提高地膜科学使用回收水平, 促进农业高质量绿色发展与乡村生态振兴。

加快建成供给保障有力、绿色高质高效、产业链条完备、竞争优势明显的农业强国, 必须加快农业全面绿色转型升级。农业绿色转型升级工作在近几年的中央和省一号文件中, 都占有“一席之地”。特别是《中共中央国务院关于做好 2023 年全面推进乡村振兴重点工作的意见》中提出“建立健全农膜等农业废弃物收集利用处理体系”; 《中共河南省委河南省人民政府关于做好 2023 年全面推进乡村振兴重点工作的实施意见》中提出“加快农膜污染防治”, 随着一系列政策的出台, 在全面推进乡村振兴、加快建设农业强省的新征程中, 河南省作为农业大省, 也是地膜用量较大的区域之一, 地膜覆盖面积随着农业经济发展水平呈波动上升趋势, 地膜应用范围及面积也在逐年扩大, 总结提炼一批可复制、可推广的废旧农膜回收利用技术模式, 对推进农业绿色发展具有重要意义。

开封市覆膜作物主要以花生、菊花、西瓜、大蒜等作物为主, 但受各种因素影响, 回收利用率不高, 已经严重制约了开封市农业可持续发展。构建废弃农膜回收利用体系, 提高废弃农膜回收利用率, 推进全市废弃农膜污染治理工作, 已经成为促进开封市农业绿色高质量发展的迫切需要。《中华人民共和国乡村振兴促进法》明确要求: “地方各级人民政府及其有关部门应当采取措施, 推进废旧农膜回收处理。” 2022 年中央一号文件也提到了“推进农膜科学使用回收”。开封市农业农村局印发了《开封市 2023 年地膜科学使用回收实施方案》。近几年来, 全国各地都打响了“废弃农膜回收攻坚战”, 积极探索提高废弃农膜回收处理利用途径, 对促进农业绿色发展意义重大。

2 开封市废旧农膜回收利用现状

2.1 农膜使用情况

农膜主要分为棚膜、地膜和反光膜: 棚膜主要用于种植瓜菜各类温室和大、中、小拱棚; 地膜主要用于种植露天花生、棉花、马铃薯、甘薯、西甜瓜和温室、大、中拱棚中瓜菜等经济作物; 反光膜主要用在苹果等林果类作物上, 目前开封市反光膜用量较少。截至 2021 年年底, 开封市耕地面积 363.4 千公顷, 粮食种植面积 527.09 千公顷; 小麦种植面积 302.67 千公顷。玉米种植面积 187.67 千公顷, 棉花种植面积 3.03 千公顷。油料种植面积 108.97 千公顷, 其中花生种植面积 106.50 千公顷。蔬菜种植面积 179.90 千公顷。地膜覆盖面积 137 千公顷, 农用塑料薄膜使用量 11717 吨, 其中地膜使用量 8127 吨, 平均每亩耕地使用量 1.36 公斤。

目前, 开封市使用的设施蔬菜棚膜厚度主要在 0.06~

0.12mm; 使用的地膜还是以非标准地膜为主, 厚度在 0.004~0.008mm。据估算, 使用厚度 0.004mm 的地膜, 平均成本 450 元/hm²左右。随着厚度的增加, 成本大幅增加, 如使用厚度 0.01mm 的地膜, 平均成本就提高到 1500 元/hm²左右。单从使用成本来看, 非标准地膜使用成本低, 具有明显的价格优势, 并且操作方便、省工省时, 因而种植户接受度高, 使用量非常大; 反之, 厚度 0.01mm 以上的标准地膜使用成本高, 导致其使用量较少。

2.2 农膜回收利用情况

目前, 用于各类温室和大、中、小拱棚的棚膜由于厚度大、回收方便、利用价值高, 基本上能够全部回收利用。地膜的回收利用情况比较复杂: 设施种植中覆盖的地膜, 由于棚膜的遮挡受紫外线辐射少, 破碎化小, 因而大部分得到了回收; 用于露天作物覆盖的地膜, 长时间受紫外线照射, 因而破碎严重, 回收难度大。厚度在 0.006mm 以上的地膜经分离尚可利用, 但厚度在 0.006mm 以下的地膜与枯枝烂叶、作物根系等杂物混在一起, 在技术上无法分离, 资源化利用技术不成熟, 回收成本高、难度大。

2.3 农膜回收利用体系建设情况

为深入贯彻落实绿色发展理念, 治理农膜污染, 开封市农业农村局印发了《开封市 2023 年地膜科学使用回收实施方案》。遵循“政府引导、社会力量参与、农民主体”原则, 充分利用现有再生资源回收站、农资经营门店、村委会生活垃圾回收站、废旧塑料再利用生产企业等现有资源。

2.4 财政资金支持回收利用情况

为贯彻党中央、国务院有关决策部署, 落实中央农村工作会议和 2022 年中央一号文件有关要求, 推动系统解决传统地膜回收难、替代成本高的问题, 有效治理农田“白色污染”, 农业农村部、财政部印发《农业农村部办公厅财政部办公厅关于开展地膜科学使用回收试点工作的通知》, 自 2022 年起, 会同有关部门组织开展地膜科学使用回收工作, 聚焦重点用膜地区, 推广应用全生物降解地膜 500 万亩、加厚高强度地膜 5000 万亩, 试点地区地膜回收率稳定在 80% 以上。

《农用薄膜管理办法》已于 2020 年 4 月 24 日经农业农村部第 7 次部常务会议通过, 自 2020 年 9 月 1 日起施行; 《农业农村部国家发展改革委工业和信息化部财政部生态环境部国家市场监督管理总局关于加快推进农用地膜污染防治的意见》(农科教发〔2019〕1 号) 主要目标旨在到 2020 年建立工作机制, 明确主体责任, 回收体系基本建立, 农膜回收率达到 80% 以上, 全国地膜覆盖面积基本实现零增长。到 2025 年, 农膜基本实现全回收, 全国地膜残留量实现负增长, 农田白色污染得到有效防控。

2022 年, 兰考县、杞县、通许、尉氏县及祥符区成功申报为国家地膜科学使用回收试点县。开封市 2022 年度地膜科学使用回收试点项目, 加厚高强度地膜面积 119 万亩,

全生物降解膜面积 20.5 万亩，合计 139.5 万亩。

3 废旧农膜回收利用存在的问题

目前来看，厚度大的棚膜回收利用难度较小，基本可以实现回收利用；废旧农膜回收利用难点主要在厚度小的非标准地膜。

3.1 源头防控薄弱，回收难度大

GB13735—2017《聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜》标准中明确规定农用地膜的厚度不得小于 0.01mm^[1]，但受市场需求的影响，仍有部分生产企业和销售点生产、销售不符合标准厚度的地膜。市场上销售的地膜厚度基本上仍在 0.008mm 以下，生产、销售环节缺少了必要的市场监管，无法从源头上彻底解决问题。尤其是厚度在 0.006mm 以下的地膜，捡出时残膜破碎严重且夹杂着枯枝、烂叶、作物根系等杂物，对于回收企业而言无回收利用价值。难回收、无价值、难处理导致各方对残膜回收利用积极性不高，造成了回收利用难度大，效果不理想。

3.2 缺少回收利用企业，残膜利用难度大

一是生产企业利用回收农膜生产塑料制品必须办理有关环评手续，建设专门生产车间、购置专用设备，受政策限制影响，目前手续审批难度很大；二是即使手续齐全，具备生产条件，厚度 0.01mm 以下的地膜往往与枯枝、烂叶、作物根系等混杂在一起，目前的技术手段很难将其分离，处理成本很高，这部分地膜仍无法进行二次资源化利用。

4 废旧农膜残留污染治理模式

目前，开封市针对废旧农膜残留污染主要采取以下两种治理模式，取得了明显效果。

4.1 实施农用薄膜污染的闭环治理

构建政府引导、市场主体、上下联动、多方配合的协同推进机制，从生产、销售、使用、回收等环节实施全程监管，实现标准化生产、规范化销售、合理化使用、全面化回收和资源化利用。按照“政府引导、社会力量参与、农民主体”原则，完善废旧地膜各级回收网络，探索建立农膜捡拾补贴机制，鼓励地膜回收利用体系与可再生资源、垃圾处理、农资销售体系等相结合，不断完善回收利用体系建设。

针对地膜使用回收处理的全过程各环节，以政策法规建设、标准体系完善、监测调查评估、废旧地膜回收清理为主要措施，全面推进地膜污染防治工作。一是出台《开封市 2022 年农业农村污染治理攻坚战实施方案》，对农业废弃物管理进行系统全面的规范，把农用薄膜管理作为重要内容纳入其中，有效推动了废旧农用薄膜回收、处理工作。二是根据农业农村部、国家发改委等六部委《关于加快推进农用地膜污染防治的意见》^[2]，结合开封市实际，明确各方责任，协同推进地膜污染防治。紧紧抓住地膜使用回收的两个关键期，开封市及时印发《关于加强春耕备播期间地膜回收和使

用工作的通知》《关于开展秋季农用薄膜回收专项治理行动的通知》《关于进一步做好农用薄膜回收工作的通知》等指导性文件，扎实推进地膜科学使用和回收工作。多方位组织宣传培训，充分利用广播、电视、网络等媒体开展宣传，引导农业生产者科学使用地膜，积极捡拾残留地膜。春耕备播期间，印发《致农民朋友的一封信》，指导各地有序开展农用薄膜污染治理。三是制定农田地膜残留监测与评价的地方标准，全方位开展农用薄膜应用与残留情况调查评估。出台工作方案，创设长效机制，构建激励约束体系，调动生产者、销售者、使用者等各方主体的积极性和主动性。

4.2 推动全生物降解地膜应用替代

全生物降解地膜是以生物降解材料为主要成分，用于农作物种植时土壤表面覆盖、具有生物降解性能的薄膜，主要适用于短生育期作物和膜上覆土种植作物。近年来，通过在马铃薯、烟草、棉花、花生、设施蔬菜等作物上进行试验示范，其表现效果良好，并集成了应用技术模式。重点从花生、马铃薯等作物覆膜栽培需求出发，解决国标地膜厚度影响花生、大蒜产量，增加出苗破孔用工难等推广应用的问题，开展全生物可降解地膜试验示范，积极支持引导有关大专院校、科研院所和企业积极参与地膜使用、回收利用配套技术装备研发，提高地膜使用和回收利用技术装备水平。大力推进地膜产品技术创新，降低全生物降解地膜成本，提升降解可控性、功能适用性，探索形成了全生物降解地膜替代模式。

5 开封市农膜回收利用对策

农膜科学使用回收是有效治理农田“白色污染”、促进农业绿色发展和乡村生态振兴的重要举措。为推动系统解决传统地膜回收难、替代成本高的问题，有效治理农田“白色污染”，必须强化源头治理，标本兼治，点面结合。抓住地膜生产企业这个关键少数、市场销售等关键环节和广大农民这个关键群体，齐抓共管，多处发力，多部门配合才能奏效。

5.1 总体思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，认真落实市委市政府的战略部署，将地膜污染防治与年度“三农”重点任务紧密结合，坚持系统治理、多措并举，积极开展地膜科学使用回收工作，加强开封市地膜科学使用回收试点县建设，以加厚高强度地膜示范推广和全生物降解地膜示范应用为主线，建立常态化地膜残留监测制度，深入提炼关键技术模式，加强地膜科学使用回收，健全高效回收处理体系，全面提高地膜科学使用回收水平。

5.2 重点手段

5.2.1 完善地膜科学使用回收方式

结合资源禀赋和覆膜作物适宜性等，推广高效科学的地膜覆盖技术和回收处理方式，促进农田地膜使用减量替代标准化、回收处理科学化。

①合理推广加厚高强度地膜。针对蔬菜、烟叶、瓜果

等主要覆膜作物，支持推广使用 0.015mm 及以上的加厚高强度地膜，从源头保障地膜的可回收性。其中，加厚高强度地膜覆盖使用时间和力学性能指标应不低于 GB13735—2017《聚乙烯吹塑农用地面覆盖薄膜》中 I 类耐老化地膜有关要求（有效覆盖使用时间不低于 180 天，且使用后最大拉伸负荷、断裂标称应变等力学性能指标不小于初始值的 50%），保障地膜使用后能够有效回收。产品原材料中不得加入再生料及国家明确禁止使用、不利于作物生长的有害土壤的助剂，总灰分控制在 0.5% 以内。

②有序推广全生物降解地膜。针对马铃薯、花生、大蒜以及高附加值经济作物，稳妥有序推广符合 GB/T35795—2017 国家标准的全生物降解地膜（主要成分为具有完全降解特性的脂肪族聚酯、脂肪族—芳香族共聚酯等生物质材料，不得含有聚乙烯、聚丙烯等烯烃类原料，可加入适当比例的淀粉、纤维素等，以及其他无环境危害的无机填充物、功能性助剂）。原则上，产品水蒸气透过率在 $400\text{g}/(\text{m}^2\cdot 24\text{h})$ 以下，有效使用寿命在 60 天以上，具体指标由各地根据作物种类、生产条件等确定。

③积极推进地膜减量替代。通过品种选育、种植制度优化等方式，因地制宜科学推广无膜浅埋滴灌、保水剂施用、秸秆覆盖替代等技术，减少地膜用量；通过推广一膜多季或多年使用、地膜覆盖度降低等技术，降低地膜使用强度和投入量。引导广大农户积极使用国家标准地膜以上的加厚高强度地膜和全生物降解地膜。通过农艺措施调控、降解产品应用等措施，实现传统地膜使用减量化。

④科学开展地膜回收处理。根据不同地区自然条件、资源禀赋和地膜使用特点，分区域、分作物优化网点布局。积极引导组织农户、回收利用企业、专业化服务组织、新型经营主体等，在农作物种植前和收获后及时捡拾残留在耕地中的废旧地膜，并及时将捡拾的废旧地膜交到回收网点回收利用或随农村生活垃圾一起回收处理，严禁将废旧地膜随意丢弃或者焚烧，探索构建“政府主导、市场主体、社会组织和农户共同参与”的农膜回收处理多元化体系。

5.2.2 开展地膜科学使用回收试点县建设

结合地膜利用现状、地方政府积极性等因素，优先在年地膜覆盖面积 10 万亩以上大县范围内遴选建设地膜科学使用回收试点县，开展地膜科学使用回收整体推进工作。

①编制实施方案。试点县结合地方发展实际，编制本县年度地膜科学使用回收实施方案，明确工作目标、重点任务、主要措施，以及资金补助方式、补助对象（主体和作物）、补助环节、补助标准等，报省农业农村厅备案。

②培育市场主体。完善配套措施，统筹项目资金，重点引导种植大户、家庭农场、专业合作社等规模化经营主体推广应用加厚高强度地膜和全生物降解地膜，吸引社会资本参与废旧地膜回收处理，推动建设具有回收处理企业、乡镇有专业化回收组织、村有固定废旧地膜收储网点的回收处理体

系，推进废旧地膜回收处理资源化、无害化、市场化。

③建设展示基地。选择基础条件好的田块（企业或主体），建设不少于 2 个地膜科学使用回收展示基地，示范展示加厚高强度地膜和全生物降解地膜应用成果。基地统一树立“河南省地膜科学使用回收示范推广基地”标牌。

④做好残留监测。按照每 3 万亩覆膜面积不少于 1 个监测点的要求科学布设监测点位，严格按照有关技术规范要求开展地膜残留常态化监测，委托第三方进行质控和数据分析并形成地膜残留监测评价报告，及时掌握区域内农用地膜残留状况和变化趋势。

⑤完善管理台账。建立健全村、乡、县三级地膜使用回收管理台账，强化痕迹管理。地膜产品供应商、农资销售门店、试点乡镇和村户均应建立工作台账，如实记录生产、销售、使用地膜的名称、规格、数量等内容，地膜销售、使用和回收台账要相互对应。建立项目管理档案，收集储存项目实施数据、照片、方案等材料，为项目总结、检查、验收等提供依据。

⑥加强工作调度。项目实施月调度，试点县每月上报项目进展情况，重点包括项目覆膜作物、覆膜产品、覆膜用量、覆膜地点、覆膜面积、资金使用情况，新型经营主体推广情况，废旧地膜回收情况等。及时发现项目实施过程中存在的难点、堵点，找准解决问题的方法和对策，科学精准施策，推动项目实施提速提质提效。

5.3 保障措施

①强化组织领导。各级农业农村部门建立健全地膜科学使用回收工作推进机制，加强统筹协调，积极推进地膜污染防治工作。各试点县要落实政府主体责任，建立工作协调机制，落实相关政策，安排必要投入，确保项目任务落实、资金落实、技术落实和服务落实。

②强化监督管理。各地坚决贯彻《农用薄膜管理办法》，加强地膜农用地膜使用、回收监督管理工作。深入开展农资打假专项治理行动，加强地膜使用控制，落实各主体回收废旧地膜的法律义务，对未按法律法规规定回收废旧地膜的生产者、销售者、使用者，依法作出处罚。各试点县严格实施项目资金专账管理，严禁虚列或套取、截留、挤占和挪用项目资金，确保项目资金专款专用。

③强化技术指导。充分发挥省专家指导组的作用，在推广加厚高强度地膜上，针对不同覆膜作物开展有针对性的技术指导；在示范应用全生物降解地膜上，指导各地科学选择全生物降解地膜产品。在地膜残留监测评价上，指导各地严格按照有关技术规范要求开展地膜残留监测，建立农用地膜残留监测制度。

④强化宣传培训工作。各地大力开展技术培训，要认真做好地膜科学使用回收宣传和组织工作，及时总结推广典型模式和良好做法。依托农村基层组织和服务体系，通过召开示范现场会及开展技术讲座等，向广大农户宣传加厚高强度

地膜和全生物降解地膜的优势,引导农民和市场主体把使用加厚高强度地膜和全生物降解地膜化为自觉行动。充分利用电视、广播、报纸、网络等媒体媒介,组织开展宣传培训活动,开展以案说法普及《中华人民共和国土壤污染防治法》《农用薄膜管理办法》等法律法规提高农户科学使用和回收地膜的意识,营造全社会共同参与的良好氛围。

5.4 加大政策推动力度

强化全程监管,严厉打击违法行为国家和地方各相关职能部门要深入贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》和《农用薄膜管理办法》等顶层设计,树立法治思维和统筹思维,建立健全全程监管体系,从生产、流通、使用、回收和再利用等各环节履行监管责任,依法加强对废旧农膜防治全过程监管。在符合条件的地区,鼓励实施防治废旧农膜污染联合专项执法,从源头上杜绝脱标地膜生产出厂、进入市场、铺进农田,促进行业规范、有序、健康发展。在必要时,要对废旧农膜污染造成严重环境污染危害的典型违法案件严惩重罚,追究违法者法律责任,并在媒体上进行曝光,以起到警示作用。

用政策的力量推动回收利用工作,一是建立健全地方政府工作机制,形成考核制度,将农膜回收利用工作纳入地方政府美丽乡村建设、农村人居环境整治等绩效考核目标,从考核层面引导此项工作的开展。二是要求各级各部门各司其职,严格执行各项规定,确保非标地膜“不出厂、不进店、不下田”^[3]。三是建立生态补偿制度,对回收及利用主体,使用标准地膜或全生物降解地膜进行补贴扶持,从而逐步改变使用者适应使用习惯。四是农膜生产主管部门合理布局回收利用企业,回收站点全区域覆盖,并在环保、资金、土地指标等方面给予扶持,调动企业使用回收农膜的积极性。五是探索建立农田地膜残留监测制度,为考核评价提供数据支持。

5.5 健全农膜回收利用网络

健全回收利用网络是重要的一环,建议按照“政府引导、政策约束、财政扶持”的原则,鼓励使用者及时回收产生的废旧农膜,扶持以村或社区为单元的农膜回收点建设并探索长期运营机制,对于农膜回收利用企业给予政策倾斜,用地、用水、用电等优先照顾,重点扶持,确保其回收利用积极性^[4,5]。对于确实无法再利用的废旧农膜,支持其纳入农村生活垃圾处理体系进行无害化处理。

加强宣传引导,提高环保意识加强《中华人民共和国土壤污染防治法》《农用薄膜管理办法》和《土壤污染防治行动计划》等法律法规和政策的宣贯,加强舆论宣传引导,充分利用网络、电视、广播、报刊等各种媒体,特别是微博、微信、短视频平台等新媒体,深入宣传废旧农膜残留污染的危害、形成原因和废旧农膜残留污染防治工作的重要意义、有关要求,营造良好的舆论氛围;通过对公众开展志愿服务、主题活动、公开讲座、公益广告等多种形式宣传培训,广泛

动员社会力量积极参与,增加公众对废旧农膜污染治理工作的认同和支持,开展舆论监督,引导农膜生产者、销售者、使用者参与废旧农膜回收的积极性,及时回收农膜、科学处理废膜,总结好经验、好做法,营造全社会共同参与废旧农膜回收保护生态环境的良好氛围。

5.6 研究农膜回收利用新方式

推进源头减量,关注末端治理。在水热资源较丰富地区,鼓励开展区域主要农作物地膜覆盖技术适宜性评估,推进覆膜技术的适度合理应用,降低地膜覆盖依赖度,减少地膜使用量;在水热资源短缺地区,示范推广无膜浅埋滴灌、一膜两用、一膜多用、机械化育苗移栽、种植结构调整、改进覆盖方式等减量技术,提高地膜使用效率,降低地膜使用强度;鼓励和支持农业生产者使用生物可降解农膜,支持改进全生物降解地膜机械化作业,加大研发力度,推动生物降解地膜组成材料、生产工艺等技术改进,降低生产成本和使用成本,加强全生物可降解地膜示范推广。

加快推进约束回收利用法制化进程,明确农膜生产者、销售者和使用者回收农膜的法律义务,逐步增强其法律意识和环保意识。探索农膜回收利用与各类农业园区、标准化示范基地、专业合作社申报相结合的约束机制,并作为考核的重要依据。探索使用者支付、政府补贴部分生态补偿费用,支持回收利用企业进行回收加工和处置,把农膜回收利用转变为全社会的共同行为^[6]。

6 建议与展望

6.1 建议

6.1.1 做好顶层设计,明确农村农膜回收的法律义务

推进农村农膜资源化立法,从法律层面明确资源化的责任主体。摸清底数、统筹协调,编制污染防治规划,将农村农膜资源化工作作为中国固体废物污染防治工作的重中之重。组织开展农膜污染排查整治工作,形成中国农村固废资源化技术优化集成与验证的系列技术规范与指导性文件。制定风险排查等级,并根据等级分区、分批组织开展农村农膜污染的系统整治;城乡统筹、区域协同,推进农村农膜资源化利用;将农村环境保护工作的思路由末端治理转为源头控制,最大程度降低农村农膜对地表水、地下水和环境空气的影响。

6.1.2 政府引导,多种方式提升公民参与意识

中国许多城市在农膜污染防治方面积累了宝贵经验,辽宁省大连市从农膜生产、销售、使用、回收、再利用全链条中探索实践“源头监管、过程控制、末端治理”即“管、控、治”三步走技术,较好地推动了废旧农膜回收工作。政府应当积极扶持环保企业,对废弃农膜再利用企业进行补贴,同时加大对公民的环保教育,采用政府引导、公民参与,强制、教育、奖励和监督手段并行的管理方式,改进传统的贴标语、拉横幅、喊口号的宣传教育,从转变观念、纠正行为的角度在源

头解决农村固废的不当处置问题，为最终实现资源化利用做好前端准备。2019年中国已开展“无废城市”建设试点工作，政府要吸取“重城市，轻农村”而使面源污染加剧的教训，因此废弃农膜污染治理要做到全民参与、城乡统筹，“无废城市”也应带着“无废农村”两条腿一起走。

6.1.3 制定农村废弃农膜资源化管控标准和方法

中国农村废弃农膜产量巨大、种类繁多，不可能采用完全相同的方式进行资源化处理。应在摸清底数、查明状况的基础上，对农村废弃农膜污染源进行类型划分，对于不同类型的废弃农膜污染源制定相应的资源化利用标准规范，为全国农村废弃农膜的排查整治、资源化利用工作提供指导性文件。

6.1.4 加强新技术的研发及应用示范

废弃农膜资源化技术在农村发展应用缓慢主要由于技术本身不接地气，要求投入的资金、人力、物力、技术难度等超过了市场可接受能力，利益空间小，或者资源化周期过长、资源化产品满足不了村民的需求。亟需提升我国农村废弃农膜资源化技术水平，加强国际交流合作，促进资源化技术的革新换代；同时对已有的成熟资源化技术，政府要加大扶持力度，推进应用示范。

6.1.5 探索可持续的资源化经济模式

许多发达国家通过政府与企业的合作实现了农村废弃农膜资源化，对中国而言，农村废弃农膜资源化管理的责任主体是政府，政府负责农村废弃农膜污染防治工作。目前农村有限的废弃农膜资源化方式依旧处于投入高、回报低的瓶颈期，大众对资源化效果认可度低。探索可持续的资源化经济模式能够吸引企业加入，为农村废弃农膜资源化注入新活力。我国诸多现代农业示范区，例如江西省宜春市万载县国家现代农业示范区，通过发展有机农业不仅有效控制了污染、实现了农民增收，同时也吸引了大批优秀企业落户。因此政府应充分发挥政策引导、资源整合作用，将政府与企业联合、技术与资金整合，通过技术优化集成、品牌经营、订单销售等方式，打造可持续发展的经济发展模式，为我国农村废弃农膜资源化开拓出环境治理和经济利益双赢的局面^[7]。

6.2 展望

①中国农村村民环保意识薄弱，以家庭为单位的废弃农膜资源化面临着技术、资金不足及效果不理想等问题，使得目前农村农膜处于“能弃弃之”的现状。以乡镇、县为单位集中管理废弃农膜不仅能实现资源的统一管理，还可提升资源化效率，减轻环境危害，笔者认为，集中式管理代替家庭分散处置将是我国农村废弃农膜资源化处理的发展趋势。

②中国人多地少、农村废弃农膜产量巨大，耕地作为目前主要的资源化产物受体，不堪重负，因此必须推广其他资源化方式为耕地分担负荷，如利用废弃农膜回收补贴、制作建材、生产气化燃料等。

③中国农村虽然整体废弃农膜资源化水平不高，但有部分地区却实现了高水平发展，这表明农村废弃农膜有望实现从“废弃物”到“资源”、从“污染源”到“绿色产品”的转变。全国各个地区要加强交流，“高水平”充分带动“低水平”发展，最终实现中国农村废弃农膜资源化整体水平的提升。

参考文献

- [1] 李强文,张宏,王鱼名,等.甘肃省东部废旧农膜回收再利用调查研究:以平凉市为例[J].环境与发展,2021,33(3):124-130.
- [2] 杜涛,宋莉,罗思,等.我国废旧地膜回收利用及相关标准现状分析[J].再生资源与循环经济,2020,13(5):24-26.
- [3] 尚杰.基于层次分析法的延安市治沟造地土地整治项目经济效益研究[J].安徽农学通报,2020,26(20):112-114.
- [4] 邓慧.秦安县废旧农膜回收利用现状与对策建议[J].农业科技与信息,2020,601(20):75-77.
- [5] 倪宏正.盐城市废旧农膜回收利用工作进展及对策[J].农业科技通讯,2020,582(6):40-43.
- [6] 周孟亮,刘洋,翟雪玲.农膜回收政策对棉农农膜回收行为的影响:基于新疆维吾尔自治区1029户棉农的调查数据[J].农村经济,2020,449(3):84-92.
- [7] 河南省农业农村厅.豫农文[2022]282号河南省农业农村厅关于做好2022年地膜科学使用回收工作的意见[N].