

基于农作物秸秆

可降解塑料地膜市场开发

目录

1、地膜市场调查.....	3
1.1 地膜产量和使用面积.....	3
1.2 地膜作用.....	3
1.3 地膜污染状况.....	3
1.4 地膜污染治理.....	3
1.5 地膜污染治理难点.....	4
1.6 地膜污染治理措施.....	4
2、现有可降解地膜种类、性能和价格分析.....	5
2.1 淀粉可降解地膜.....	5
2.2 PLA 可降解地膜.....	5
2.3 PBAT 可降解地膜.....	6
3、农作物秸秆制造可降解塑料.....	6
3.1 秸秆取之不尽、未经开发.....	6
3.2 可降解塑料薄膜.....	7
3.2.1 达到食品级安全.....	7
3.2.2 全生物降解.....	7
3.2.3 燃烧安全.....	7
3.2.4 价格有竞争力.....	8
3.2.5 可以利用现有的薄膜设备生产.....	8
3.2.6 在农业生产应用广泛.....	9
4、可降解秸秆地膜社会、经济效益分析.....	9
4.1 市场上可降解塑料地膜性价比分析.....	9
4.2 降低市场可降解塑料价格、提高应用领域.....	9
4.3 降低边远地区物流成本.....	10
4.4 打造秸秆可降解塑料产业链.....	10
4.4.1 运作模式.....	10
4.4.2 投资分析（略）.....	11
5、国家关于地膜、农作物秸秆政策文件.....	11
5.1 国家发展改革委 生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见 发改环资 [2020] 80 号.....	11
5.2 中国农用地膜使用政策与标准.....	14

1、地膜市场调查

1.1 地膜产量和使用面积

中国农膜覆盖技术起步晚，目前，已成为世界上农用塑料薄膜使用量最大的国家。2017年全国农膜使用总量达到252.8万吨，其中地膜143.7万吨，地膜覆盖面积达到2.76亿亩，约占当年耕地总面积的12%。中国塑料加工工业协会农膜专业委员会公布：“据2019年统计，农用地膜覆盖面积超过3亿亩”。

1.2 地膜作用

农膜覆盖具有增温、保墒、除草等多种功能，对促进中国农业发展发挥了重要作用。特别是在甘肃、新疆等西北地区，农膜可使玉米、棉花等作物增产30%左右，使很多历史上的“缺粮大县”一跃成为“全国粮食生产先进县”，被当地称为“脱贫膜”“致富膜”。

1.3 地膜污染状况

大量农膜残留在农田，对土壤和周围环境造成了严重污染。如果地膜残留在土壤里，不仅会影响田间机械化耕作，而且会破坏土壤结构，影响作物水肥吸收，阻碍根系生长，导致作物减产，残留地膜中的增塑剂、抗氧化剂等有机物质还可能释放到土壤中成为有机污染物。根据2016年原农业部监测数据，中国所有覆膜农田土壤均有不同程度的地膜残留，局部地区亩均残留量达4-20公斤，个别地块的亩均残留量达到30公斤以上，相当于6层地膜。

1.4 地膜污染治理

推进地膜污染治理，主要有减量、替代、回收三种形式。近年来，围绕地膜回收体系构建、可降解地膜研发等治理方式，中国政府出台了一系列的政策文件。2014年以来，每年中央一号文件都提出要加强农膜污染治理。2012-2015年，国家发展和改革委员会、财政部、原农业部连续4年实施农业清洁生产示范项目，累计投资9亿多元，支持以县市为单位开展地膜回收利用工程和能力建设，试点范围覆盖甘肃、新疆、内蒙古等11个省（区）、兵团的229个县市。2014年全国农业工作会议首次明确提出了农业面源污染治理目标。2019年农业农村部、国家发展和改革委员会等6部门联合印发《关于加快推进农用地膜污染防治的意见》，进一步明确了地膜污染防治的总体要求、制度措施、重点任务和政策保障。加强农膜污染治理，已成为推进农业绿色发展的重要举措。

1.5 地膜污染治理难点

新国标地膜推广应用难度大，市场上超薄地膜依然大量存在，部分地区的农膜回收体系不健全，农户回收残膜积极性不高，地膜回收利用价值低，很多加工利用企业生存压力较大，地膜回收机械的适用性还较低，可降解地膜还存在技术不成熟、不稳定、成本高等问题。

加强农膜污染治理，是治理“白色污染”的重要内容，也是促进农业农村绿色发展的内在要求。农膜污染本质上是环境保护与社会经济协调发展的问题，使用农膜有助于降低生产成本、提高农业产出，但是大量农膜残留在农田里又会污染土壤和周围环境。随着中国经济社会发展进入新时代，农业的主要矛盾已经发生深刻变革，推进农业绿色发展已经成为社会各界的普遍共识，加强农膜污染治理已是大势所趋。但是稳步推进农膜污染治理工作，需要进一步明确思路目标，厘清农户、企业、政府等各相关利益主体的责任范围。

1.6 地膜污染治理措施

在地膜方面，继续往“保护环境和农业清洁生产”方向发展，即地膜从防老化和可降解 2 个方向发展。地膜可降解技术主要从回收困难（或回收成本高）考虑，减少环境污染，这里既有如何降解还田（即具有环境消纳性），又有不影响土地耕种（即不破坏土壤团粒结构等）问题。可降解技术还需要加大力度的研发与农田应用试验及示范。

2、现有可降解地膜种类、性能和价格分析

目前，生物降解高分子材料的来源主要有以下两类：

(1) 天然生物降解高分子材料，来源于自然界，能够自然分解且产物无毒，常见的有淀粉、纤维素、甲壳质等。

(2) 人工合成生物降解材料，将具有降解性能的酯基结构单元引入脂肪族和芳香族聚酯类材料中，以实现其在自然界中被微生物分解的目的，常见的有聚乳酸 (PLA)、聚己内酯 (PCL)、聚羟基脂肪酸酯(PHA)、聚羟基丁酸酯(PHB) 和聚(己二酸丁二酯-co-对苯二甲酸丁二酯)(PBAT) 等。

不是所有的生物降解高分子材料都适用于生产农用地膜，对农用地膜材料考虑：力学性能、加工性能、热性能、降解周期和生产成本等综合因素。淀粉、PLA 和 PBAT 基生物降解地膜的现状存在问题，对生物降解地膜在农业领域的应用前景进行展望。

2.1 淀粉可降解地膜

淀粉虽然来源丰富、价格低廉，但由于分子间存在强的氢键作用而表现出差的热塑性、力学性能和强的吸湿性，因此需要与其它高分子材料共混以改善其加工性能和力学性能。生物降解地膜的降解过程非常复杂，受到土壤温度、酸碱度、酶、微生物作用和组分化学结构的共同影响。

全淀粉降解地膜具有力学性能和耐水性较差的缺点，同时由于降解速率过快，很难真正保护农作物的生长。而综合性能优良的改性淀粉基地膜目前不能实现 100% 的生物降解，残余的 PE 等非生物降解成分会对土壤造成污染。因此，淀粉基地膜未来的研究重点是确保其完全生物降解的前提下，进一步改善力学性能和加工性能，同时合理延长降解周期，以满足农作物的生长需求。

2.2 PLA 可降解地膜

PLA 具有高的弹性模量、强度，良好的生物相容性和生物降解性，PLA 基地膜普遍存在脆性大、柔性差的问题，因此需对其进行增韧改性。

将 PLA 与 PHB, PCL 等柔性可降解聚酯共混，在提高 PLA 基地膜韧性的同时，还能确保 PLA 基地膜在自然条件下完全降解。但是相比于淀粉基生物降解地膜，PLA 的降解过程更为复杂，通常情况下 PLA 先水解生成低分子量的低聚物，然后水解产物再被微生物分解成为 CO₂ 和 H₂O。因此，今后在降低 PLA 生产成本，提高 PLA 薄膜韧性的同时，还需要调控 PLA 基生物降解地膜的降解速率，以满足不同区域、不同生长周期农作物的覆膜栽培需求。

2.3 PBAT 可降解地膜

PBAT 是一种新型可降解芳香族共聚酯，其重复结构单元由对苯二甲酸丁二醇酯刚性链段 (BT) 和己二酸丁二醇酯柔性链段 (BA) 组成，因此 PBAT 既具有脂肪族聚酯良好的生物可降解性和柔韧性，又具有芳香族聚酯良好的力学性能和耐热性 [32-33]。更重要的是，PBAT 可采用传统的 PE 薄膜加工设备进行吹膜成型，非常适合生产薄膜类制品，是目前研究最为热门的生物降解地膜材料。

PBAT 基生物降解地膜的综合性能足以媲美传统的 PE 地膜，也能实现完全生物降解，但是目前 PBAT 基生物降解地膜的市场价格是 PE 地膜的 3~5 倍，因此还未在农业生产领域获得大规模的推广应用。

大量研究表明，PBAT 基生物降解地膜具有优异的力学性能、加工性能，以及与 PE 地膜相近的保温增产效果，是目前公认替代 PE 生产农用地膜的最佳生物降解高分子材料。现阶段，PBAT 基生物降解地膜的厚度为 40~50 μm ，而产业化 PE 地膜的厚度仅为 10 μm 左右，如果能够合理降低薄膜厚度，就能明显降低 PBAT 基生物降解地膜的生产成本。不过，薄膜的厚度越薄，对制膜工艺的要求就越苛刻，也对高分子材料的熔体强度和膜泡稳定性提出更高要求，这是今后 PBAT 基生物降解地膜的研究重点和难点。

3、农作物秸秆制造可降解塑料

3.1 秸秆取之不尽、未经开发

我国作为农业生产大国，秸秆是取之不尽的农业副产物，也是未经开发的丰富资源。据统计，我国能够收集的秸秆总量约 7 亿吨，若能形成初级秸塑原料就能够实现 7000 亿元以上的产值。

秸秆处理的根本途径是工业化、高值化利用。秸秆生物质具备开发为新型环保材料的潜力，将其开发成新兴工业原料，变废为宝，替代优质木料和塑料，实现廉价生物质向大宗工业原料的转化，将有力缓解我国建材、包装等行业的原料短缺问题，保障产业健康发展。推广应用秸塑产业是秸秆生物质高值化利用的示范。

秸塑产业的发展，拓宽了秸秆生物质利用的产业链，有利于农民创收，农业发展。国家鼓励秸秆综合利用和生物质新材料的应用，可通过积极引导生产企业转型升级，利用新型纤维原料，开发具有高附加值的产品，保障企业效益，充分发挥市场导向作用，调动农民和社会力量收集秸秆的积极性，有利于我国生物质新材料产业的发展。

秸塑产业是木塑复合材料发展和延伸的产物，不管是从原料成本，还是从产品的强度、耐用性等方面，秸塑材料完全可以与木塑材料相媲美。“秸塑”工艺诞生于中国，而且在中国有最广泛的原料供应，尤其是官方主导的秸秆收集系统。因此，在中国发展秸塑产业不仅具有时代紧迫性，更具有无与伦比的产业优势。

传统的秸秆利用方式只是针对秸秆生物质单一组分的利用，由此甚至产生了更多的废弃污染物。秸塑产业的应用，是秸秆生物质全价利用的典型，避免了传统秸秆利用方式的“以废生废”局面。秸塑产业的发展，不仅大量消化农作物秸秆，减少秸秆的焚烧量，保护生态环境，而且还能规模化地消耗废塑料。中国现阶段特有的禁烧政策和秸秆收集能力，为秸塑产业的可持续发展奠定了有力基础。

3.2 可降解塑料薄膜

绿琇可降解塑料以聚乙烯（目前塑料袋主要成分）为主等不分解的合成高分子中添加一种可分解的天然高分子。炼制过程添加适当比例秸秆粉末，制成薄膜。在掩埋处理后短时间内（45天-100天）的自然降解。薄膜产品不含淀粉，不会产生受潮、霉变、虫蛀等一般降解塑料常见问题。



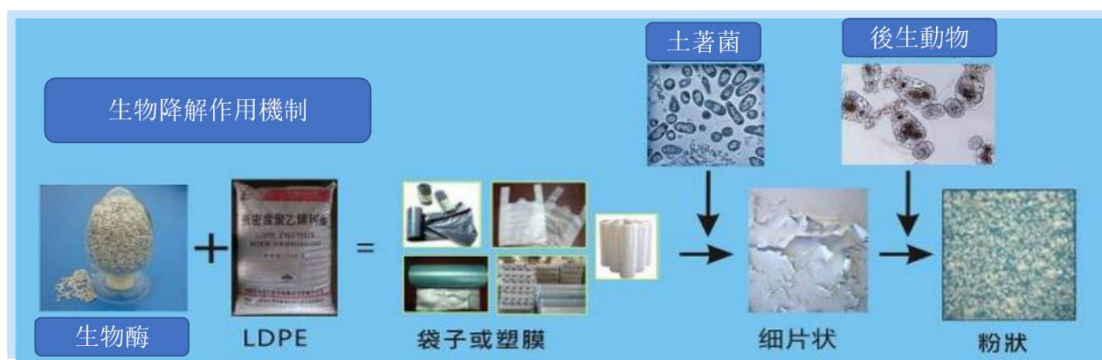
问题。

3.2.1 达到食品级安全

可降解塑料符合食品级安全，通过 SGS 认证，可用于微波炉；

3.2.2 全生物降解

可降解塑料属于一种可以在自然环境下自动分解的塑料，依照客户的不同需要，可以在不同时间达到自然生物分解。透气性比普通塑料好，在制造地膜及水果套网等农资产品，不仅可以全降解。加工过程不会造成污染，无二次公害问题。



3.2.3 燃烧安全

燃烧不产生毒烟以及酸性废气，燃烧后成粉状，不会对人体有危害二恶英。

生物降解塑料烧成灰烬，不沾焚化炉壁、不产生二恶英，验证添加量



10 秒完全燃烧

960°C

20 秒



960°C

30 秒

一般塑料燃烧不完全，

3.2.4 价格有竞争力

可降解塑料以聚乙烯（目前塑料袋主要成分）为主等不分解的合成高分子中添加一种可分解的天然高分子。生产成本比目前最为热门的可降解材料为聚乳酸（PLA）和 PBAT 小，为 PLA 可降解塑料制品价格的 60-70%，在规模化生产后还有降低的空间。

3.2.5 可以利用现有的薄膜设备生产

可降解塑料薄膜不需要额外投资昂贵的薄膜生产设备，塑料厂可以在现有设备的基础上进行工艺调整，生产出符合要求的可降解薄膜。

可降解环保塑料制备操作条件：

融熔温度：190°C-230°C

缩水率：0.003-0.004

熔点：160°C

分解点：300°C

含水率：0.004

比重：1.26

颗粒尺寸：3.5*4.0mm

可降解环保塑料添加比例为 10%-20%（以实际制品的特性要求为准）。

3.2.6 在农业生产应用广泛

在农业生产应用上，可降解塑料可以制成：

可降解覆盖膜：取代传统农业用塑胶（PE）膜，适用短期蔬果农作物，并也适用于水果套袋；可降解保护膜取代传统农业用塑胶（PE）膜，适用于保护农作物虫害，风害等；可降解育苗杯：取代传统塑胶（PE）育苗杯，免除苗种搬运之困扰与伤害；可降解发泡水果网套：取代传统塑胶（PE）水果网套，适用于包装高价值水果，防止搬运中碰撞，并增加水果美感效果，优良的透气性可适用水果保持原有的鲜味。

4、可降解秸秆地膜社会、经济效益分析

可降解秸塑产业的发展，不仅大量消化农作物秸秆，减少秸秆的焚烧量，保护生态环境，而且还能规模化地消耗废塑料。中国现阶段特有的禁烧政策和秸秆收集能力，为秸塑产业的可持续发展奠定了有力基础。农作物秸秆作为可降解塑料填料具有巨大的经济和社会效益。解决农作物秸秆回收难题；降低市场可降解地膜价格；降低边远地区物流成本。

4.1 市场上可降解塑料地膜性价比分析

全淀粉降解地膜具有力学性能和耐水性较差的缺点，同时由于降解速率过快，很难真正保护农作物的生长。而综合性能优良的改性淀粉基地膜目前不能实现 100% 的生物降解，残余的 PE 等非生物降解成分会对土壤造成污染。

PLA 降解地膜生产成本较高，且存在性能提升要求。需要提高 PLA 薄膜韧性的同时，还需要调控 PLA 基生物降解地膜的降解速率，以满足不同区域、不同生长周期农作物的覆膜栽培需求。

PBAT 基生物降解地膜具有优异的力学性能、加工性能，以及与 PE 地膜相近的保温增产效果，是目前公认替代 PE 生产农用地膜的最佳生物降解高分子材料，能实现完全生物降解，但是目前 PBAT 基生物降解地膜的市场价格是 PE 地膜的 3~5 倍，因此还未在农业生产领域获得大规模的推广应用。

绿琇生物降解地膜在 PE 基础上改性而成，添加 20-30% 秸秆粉；具有优异的力学性能、加工性能，PE 地膜相近的保温增产效果。是目前公认替代 PE 生产农用地膜的最佳生物降解高分子材料，能实现完全生物降解，绿琇生物降解地膜的市场价格是 PE 地膜的 1.5~2 倍，未在农业生产领域将获得大规模的推广应用。

4.2 降低市场可降解塑料价格、提高应用领域

可降解秸塑工艺全价利用秸秆生物质——纤维素、半纤维素、木质素和生物基矿物质。其中，生物基矿物质是秸塑新材料形成的重要依据，它使得秸秆比木粉与塑料复合过程中有更好的结合效率，并有利于秸塑材料微发泡等工艺，减少助剂使用，提高产品品质。改性后的秸秆粉作为“生物钢筋”填充、穿插至基体塑料中，好比“水泥+钢筋”的结构，增强了秸

塑复合材料的“韧性”，更有利于体现后续可降解秸塑产品的性能优势。

发达国家不具备收集和加工秸秆以谋求工业化利用的条件，但是又对木塑行业的产能和可再生可降解原材料有着极大的市场需求。可降解秸秆生物质原材料的特性优势加上国内对新材料、新产业的扶持和鼓励秸秆综合利用的宽松环境是在我国率先发展这一产业的巨大优势。

可降解秸塑材料作为生物基新材料，如将其开发为环保包装材料，具有防潮，耐腐蚀，抗虫抗菌等特点，免去了木质包装材料的熏蒸、消毒等环节，生产过程绿色健康、安全高效，同时可反复使用，这将为出口企业降低运输成本，有利于企业产品的出口贸易。

4.3 降低边远地区物流成本

在农业种植地区建设可降解农用地膜生产基地，可以大幅降低原料和产品的收集、运输成本，降低地膜使用成本。可降解地膜使用完后在田间地头分解成有机物返还给大自然，实现绿色生态链循环，避免了地膜污染土壤环境。

以新疆为例：新疆地膜用量为全国 260 万吨的 16%，即 42 万吨。福建到新疆运费 1700 元/吨，则运费 7.14 亿元。在新疆利用现有塑料薄膜生产厂改扩建成可降解地膜厂，就近利用棉花、向日葵秸秆制备可降解农用地膜，可以产生巨大的经济和社会效益。

4.4 打造秸秆可降解塑料产业链

秸秆是自然界储量最丰富的生物质之一，应该作为农业副产物而不是废弃物对待。秸秆的工业化利用对减少 CO₂ 排放具有实际意义。在工业化利用过程中也必须兼顾秸秆本身的生态价值和物理化学特点，做到不以废生废。将之作为大宗工业原料，进行秸秆高值化全价利用，是目前条件下秸秆资源化和工业利用的优解，可降解秸塑材料是存储秸秆生物质的有效方法，改性是实现生物质塑化和质量标准控制的关键环节，利用高分子界面改性处理和塑料填充等手段，与一定比例的塑料聚合物配混，经特殊工艺加工成型的一种可循环利用的新型环保材料。其最大特征在于综合了可降生物基材料和塑料的双重优势，避免了单纯塑料制品的易老化、低温脆变等缺点，形成了强度好、仿生自然的可降秸塑新产品。

4.4.1 运作模式

农田秸秆通过可降秸塑生产工艺设备，实现生物质产业利用，可能形成的商品有秸秆粉、改性秸秆粉、秸塑母料、秸塑产品和定制产品等。目前已经成型的市场主要有地板、汽车内饰、围栏和市政工程等户外用品，并可能在建筑行业（模板）、家具行业、宾馆用品和其他生活消费品行业（如玩具）取得突破。改变传统秸秆利用方式，针对秸秆单一成分的利用方式，结合木塑产业、工业包装行业、建筑、装饰和家具行业对于可再生原材料需求的特点，实现新型纤维生物质的清洁制备，避免造成传统秸秆利用方式的以废生废局面。

4.4.2 投资分析（略）

5、国家关于地膜、农作物秸秆政策文件

5.1 国家发展改革委 生态环境部关于进一步加强塑料污染治理的意见 发改环资 [2020] 80 号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

塑料在生产生活中应用广泛，是重要的基础材料。不规范生产、使用塑料制品和回收处置塑料废弃物，会造成能源资源浪费和环境污染，加大资源环境压力。积极应对塑料污染，事关人民群众健康，事关我国生态文明建设和高质量发展。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，进一步加强塑料污染治理，建立健全塑料制品长效管理机制，经国务院同意，现提出如下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，坚持以人民为中心，牢固树立新发展理念，有序禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用，积极推广替代产品，规范塑料废弃物回收利用，建立健全塑料制品生产、流通、使用、回收处置等环节的管理制度，有力有序有效治理塑料污染，努力建设美丽中国。

（二）基本原则。

突出重点，有序推进。强化源头治理，抓住塑料制品生产使用的重点领域和重要环节，针对社会反映强烈的突出问题，分类提出管理要求；综合考虑各地区、各领域实际情况，合理确定实施路径，积极稳妥推进塑料污染治理工作。

创新引领，科技支撑。以可循环、易回收、可降解为导向，研发推广性能达标、绿色环保、经济适用的塑料制品及替代产品，培育有利于规范回收和循环利用、减少塑料污染的新业态新模式。

多元参与，社会共治。发挥企业主体责任，强化政府监督管理，加强政策引导，凝聚社会共识，形成政府、企业、行业组织、社会公众共同参与的多元共治体系。

（三）主要目标。到 2020 年，率先在部分地区、部分领域禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用。到 2022 年，一次性塑料制品消费量明显减少，替代产品得到推广，塑料废弃物资源化能源化利用比例大幅提升；在塑料污染问题突出领域和电商、快递、外卖等新兴领域，形成一批可复制、可推广的塑料减量和绿色物流模式。到 2025 年，塑料制品生产、流通、消费和回收处置等环节的管理制度基本建立，多元共治体系基本形成，替代产品开发应用水平进一步提升，重点城市塑料垃圾填埋量大幅降低，塑料污染得到有效控制。

二、禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用

（四）禁止生产、销售的塑料制品。禁止生产和销售厚度小于 0.025 毫米的超薄塑料购物袋、厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜。禁止以医疗废物为原料制造塑料制品。全面禁止废塑料进口。到 2020 年底，禁止生产和销售一次性发泡塑料餐具、一次性塑料棉签；禁止生产含塑料微珠的日化产品。到 2022 年底，禁止销售含塑料微珠的日化产品。

(五) 禁止、限制使用的塑料制品。

1.不可降解塑料袋。到 2020 年底，直辖市、省会城市、计划单列市城市建成区的商场、超市、药店、书店等场所以及餐饮打包外卖服务和各类展会活动，禁止使用不可降解塑料袋，集贸市场规范和限制使用不可降解塑料袋；到 2022 年底，实施范围扩大至全部地级以上城市建成区和沿海地区县城建成区。到 2025 年底，上述区域的集贸市场禁止使用不可降解塑料袋。鼓励有条件的地方，在城乡结合部、乡镇和农村地区集市等场所停止使用不可降解塑料袋。

2.一次性塑料餐具。到 2020 年底，全国范围餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管；地级以上城市建成区、景区景点的餐饮堂食服务，禁止使用不可降解一次性塑料餐具。到 2022 年底，县城建成区、景区景点餐饮堂食服务，禁止使用不可降解一次性塑料餐具。到 2025 年，地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降 30%。

3.宾馆、酒店一次性塑料用品。到 2022 年底，全国范围星级宾馆、酒店等场所不再主动提供一次性塑料用品，可通过设置自助购买机、提供续充型洗洁剂等方式提供相关服务；到 2025 年底，实施范围扩大至所有宾馆、酒店、民宿。

4.快递塑料包装。到 2022 年底，北京、上海、江苏、浙江、福建、广东等省市的邮政快递网点，先行禁止使用不可降解的塑料包装袋、一次性塑料编织袋等，降低不可降解的塑料胶带使用量。到 2025 年底，全国范围邮政快递网点禁止使用不可降解的塑料包装袋、塑料胶带、一次性塑料编织袋等。

三、推广应用替代产品和模式

(六) 推广应用替代产品。在商场、超市、药店、书店等场所，推广使用环保布袋、纸袋等非塑制品和可降解购物袋，鼓励设置自助式、智慧化投放装置，方便群众生活。推广使用生鲜产品可降解包装膜（袋）。建立集贸市场购物袋集中购销制。在餐饮外卖领域推广使用符合性能和食品安全要求的秸秆覆膜餐盒等生物基产品、可降解塑料袋等替代产品。在重点覆膜区域，结合农艺措施规模化推广可降解地膜。

(七) 培育优化新业态新模式。强化企业绿色管理责任，推行绿色供应链。电商、外卖等平台企业要加强入驻商户管理，制定一次性塑料制品减量替代实施方案，并向社会发布执行情况。以连锁商超、大型集贸市场、物流仓储、电商快递等为重点，推动企业通过设备租赁、融资租赁等方式，积极推广可循环、可折叠包装产品和物流配送器具。鼓励企业采用股权合作、共同注资等方式，建设可循环包装跨平台运营体系。鼓励企业使用商品和物流一体化包装，建立可循环物流配送器具回收体系。

(八) 增加绿色产品供给。塑料制品生产企业要严格执行有关法律法规，生产符合相关标准的塑料制品，不得违规添加对人体、环境有害的化学添加剂。推行绿色设计，提升塑料制品的安全性和回收利用性能。积极采用新型绿色环保功能材料，增加使用符合质量控制标准和用途管制要求的再生塑料，加强可循环、易回收、可降解替代材料和产品研发，降低应用成本，有效增加绿色产品供给。

四、规范塑料废弃物回收利用和处置

(九) 加强塑料废弃物回收和清运。结合实施垃圾分类，加大塑料废弃物等可回收物分类收集和处理力度，禁止随意堆放、倾倒造成塑料垃圾污染。在写字楼、机场、车站、港口码头等塑料废弃物产生量大的场所，要增加投放设施，提高清运频次。推动电商外卖平台、环卫部门、回收企业等开展多方合作，在重点区域投放快递包装、外卖餐盒等回收设施。建立健全废旧农膜回收体系；规范废旧渔网渔具回收处置。

(十) 推进资源化能源化利用。推动塑料废弃物资源化利用的规范化、集中化和产业化，相关项目要向资源循环利用基地等园区集聚，提高塑料废弃物资源化利用水平。分拣成本高、不宜资源化利用的塑料废弃物要推进能源化利用，加强垃圾焚烧发电等企业的运

行管理，确保各类污染物稳定达标排放，并最大限度降低塑料垃圾直接填埋量。

(十一) 开展塑料垃圾专项清理。加快生活垃圾非正规堆放点、倾倒点排查整治工作，重点解决城乡结合部、环境敏感区、道路和江河沿线、坑塘沟渠等处生活垃圾随意倾倒堆放导致的塑料污染问题。开展江河湖泊、港湾塑料垃圾清理和清洁海滩行动。推进农田残留地膜、农药化肥塑料包装等清理整治工作，逐步降低农田残留地膜量。

五、完善支撑保障体系

(十二) 建立健全法规制度和标准。推进相关法律法规修订，将塑料污染防治纳入相关法律法规要求。适时更新发布塑料制品禁限目录。制定塑料制品绿色设计导则。完善再生塑料质量控制标准，规范再生塑料用途。制修订可降解材料与产品的标准标识。建立健全电商、快递、外卖等新兴领域企业绿色管理和评价标准。研究对包装问题突出的商品开展包装适宜度分级评价，提出差别化管理措施。将一次性塑料制品管控要求纳入旅游景区和星级宾馆、酒店评定评级标准。完善塑料废弃物资源化能源化利用的环境保护相关标准。探索建立塑料原材料与制成品的生产、销售信息披露制度。探索实施企业法人守信承诺和失信惩戒，将违规生产、销售、使用塑料制品等行为列入失信记录。

(十三) 完善相关支持政策。加大对绿色包装研发生产、绿色物流和配送体系建设、专业化智能化回收设施投放运营等重点项目的支持力度。落实好相关财税政策，加大对符合标准绿色产品的政府采购力度。开展新型绿色供应链建设、新产品新模式推广和废旧农膜回收利用等试点示范。各地要支持专业化回收设施投放，消除设施进居民社区、地铁站、车站和写字楼等公共场所的管理障碍。鼓励各地采取经济手段，促进一次性塑料制品减量、替代。公共机构要带头停止使用不可降解一次性塑料制品。

(十四) 强化科技支撑。开展不同类型塑料制品全生命周期环境风险研究评价。加强江河湖海塑料垃圾及微塑料污染机理、监测、防治技术和政策等研究，开展生态环境影响与人体健康风险评估。加大可循环、可降解材料关键核心技术攻关和成果转化，提升替代材料和产品性能。以降解安全可控性、规模化应用经济性等为重点，开展可降解地膜等技术验证和产品遴选。

(十五) 严格执法监督。加强日常管理和监督检查，严格落实禁止、限制生产、销售和使用部分塑料制品的政策措施。严厉打击违规生产销售国家明令禁止的塑料制品，严格查处虚标、伪标等行为。推行生态环境保护综合执法，加强塑料废弃物回收、利用、处置等环节的环境监管，依法查处违法排污等行为，持续推进废塑料加工利用行业整治。行业管理部门日常监管中发现有关塑料环境污染和生态破坏行为的，应当及时将相关线索移交生态环境保护综合执法队伍，由其依法立案查处。对实施不力的责任主体，依法依规予以查处，并通过公开曝光、约谈等方式督促整改。

六、强化组织实施

(十六) 加强组织领导。各地区、各有关部门要高度重视塑料污染治理工作，精心组织安排，切实抓好落实。国家发展改革委、生态环境部会同有关部门建立专项工作机制，统筹指导协调相关工作，及时总结分析工作进展，重大情况和问题向党中央、国务院报告。生态环境部会同有关部门开展联合专项行动，加强对塑料污染治理落实情况的督促检查，重点问题纳入中央生态环境保护督察，强化考核和问责。各级地方人民政府要结合本地实际，制定具体实施办法，实化细化政策措施。

(十七) 强化宣传引导。加大对塑料污染治理的宣传力度，引导公众减少使用一次性塑料制品，参与垃圾分类，抵制过度包装。利用报纸、广播电视、新媒体等渠道深入宣传塑料污染治理的工作成效和典型做法。引导行业协会、商业团体、公益组织有序开展专业研讨、志愿活动等，广泛凝聚共识，营造全社会共同参与的良好氛围。

国家发展改革委
生态环境部
2020年1月16日

5.2 中国农用地膜使用政策与标准

2016年5月28日，国务院制定《土壤污染防治行动计划》，要求尽快出台废弃农膜回收利用部门规章，修订农膜标准，提高厚度要求，研究制定可降解农膜标准（国务院，2016）。

新疆出台了《新疆维吾尔自治区农田地膜管理条例》，明确了农田地膜生产、销售、使用和废旧农田地膜回收利用等情况的监督检查准则。

2019年1月1日起，《中华人民共和国土壤污染防治法》正式实施，明确要求加强农用薄膜使用控制，落实各主体回收废弃农用薄膜的法律责任，对于未按照规定及时回收农用薄膜的行为第一次有了罚则。

2019年6月26日，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联合印发《关于加快推进农用地膜污染防治的意见》，更是明确了地膜污染防治的总体要求、制度措施、重点任务和政策保障，是今后一个时期指导地膜污染防治工作的纲领性文件。

2019年12月5日，为建立健全农用薄膜管理制度，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》有关规定，农业农村部起草形成了《农用薄膜管理办法（试行）（征求意见稿）》，面向社会公开征求意见（农业农村部，2019）。

2020年1月16日，国家发展改革委、生态环境部正式印发“禁塑令”

——《进一步加强塑料污染治理的意见》，意见中对于农田地膜有多条明确要求，如禁止生产和销售厚度小于0.01mm的聚乙烯农用地膜；在重点覆膜区域，结合农艺措施规模化推广可降解地膜；建立健全废旧农膜回收体系；推进农田残留地膜清理整治工作，逐步降低农田残留地膜量；开展废旧农膜回收利用试点示范；以降解安全可控性、规模化应用经济性等为重点，开展可降解地膜等技术验证和产品遴选（国家发展改革委等，2020）。

关于农用地膜行业标准

2017年10月14日，新修订的GB 13735—2017《聚乙烯吹塑农用地膜覆盖薄膜》国家标准正式颁布（席琳，2018）。新标准对地膜的适用范围、分类、产品等级、厚度和偏差、拉伸性能、耐候性能等多项指标进行了修订，提高了地膜的厚度下限，有利于地膜机播作业和回收再利用。

2018年7月1日，GB/T35795—2017《全生物降解农用地面覆盖薄膜》国家标准正式实施。标准规定了全生物降解农用地膜一些重要性能技术要求，包括规格与规格尺寸偏差、外观、力学性能、水蒸气透过量、重金属含量、生物降解性能、人工气候老化性能（翁云宣等，2017）。这些新国标的发布对于解决中国农田地膜残留问题、减少农田“白色污染”、逐步改善土壤环境质量等具有重要意义。