

**三亚市“无废城市”建设试点  
工作总结报告**

**三亚市人民政府  
2021年3月**

# 目 录

<b>一、三亚市总体情况</b> .....	- 1 -
(一) 三亚市基本情况.....	- 1 -
1. 行政区划——滨海城市.....	- 1 -
2. 产业发展——旅游城市.....	- 1 -
(二) 固体废物管理情况.....	- 3 -
1. 生活领域.....	- 4 -
2. 农业领域.....	- 6 -
3. 工业领域.....	- 7 -
(三) “无废城市”建设试点基本情况.....	- 7 -
1. 指导思想.....	- 7 -
2. 总体目标.....	- 8 -
3. 具体举措.....	- 8 -
<b>二、试点指标和任务完成情况</b> .....	- 19 -
(一) 试点指标完成情况.....	- 19 -
(二) 试点任务完成情况.....	- 23 -
1. 制度体系建设任务完成情况.....	- 23 -
2. 技术体系建设任务完成情况.....	- 24 -
3. 市场体系建设任务完成情况.....	- 25 -
4. 工程建设任务完成情况.....	- 26 -
<b>三、三亚“无废城市”建设形成的典型模式</b> .....	- 28 -
(一) 模式一：源头减量、过程管控、陆海统筹的塑料污染综合	

治理模式.....	- 28 -
1. 基本情况.....	- 28 -
2. 主要做法.....	- 29 -
3. 取得成效.....	- 35 -
4. 推广应用条件.....	- 37 -
(二) 模式二：基于全方位“无废细胞工程”建设的旅游行业绿色转型升级及“无废”理念传播模式.....	- 38 -
1. 基本情况.....	- 38 -
2. 主要做法.....	- 39 -
3. 取得成效.....	- 41 -
4. 典型案例.....	- 43 -
5. 推广应用条件.....	- 50 -
(三) 模式三：破解“邻避效应”，解决废物协同共治、区域统筹处 置的循环经济产业园建设模式.....	- 50 -
1. 基本情况.....	- 50 -
2. 主要做法.....	- 51 -
3. 取得成效.....	- 53 -
4. 推广应用条件.....	- 54 -
(四) 模式四：医疗废物源头分类、区域统筹、集中处置的全过 程管理模式.....	- 55 -
1. 基本情况.....	- 55 -
2. 主要做法.....	- 56 -

3. 取得成效.....	- 60 -
4. 推广应用条件.....	- 61 -
(五) 模式五：基于旅游城市全过程精细化治理的生活垃圾管理 模式.....	- 61 -
1. 基本情况.....	- 61 -
2. 主要做法.....	- 62 -
3. 取得成效.....	- 69 -
4. 推广应用条件.....	- 70 -
(六) 模式六：城市污水污泥全量利用的创新行业培育模式..	- 70 -
1. 基本情况.....	- 70 -
2. 主要做法.....	- 71 -
3. 取得成效.....	- 73 -
4. 推广应用条件.....	- 74 -
(七) 模式七：基于绿色农业适用技术推广的农药、化肥源头减 量模式.....	- 74 -
1. 基本情况.....	- 74 -
2. 主要做法.....	- 74 -
3. 取得成效.....	- 79 -
4. 推广应用条件.....	- 79 -
(八) 模式八：“一物一策”的主要农业固体废物污染治理模式-	

1. 基本情况.....	- 80 -
2. 主要做法.....	- 80 -
3. 取得成效.....	- 85 -
4. 推广应用条件.....	- 86 -
(九) 模式九：源头减量、过程管控、末端循环的建筑垃圾全流 程管理模式.....	- 86 -
1. 基本情况.....	- 87 -
2. 主要做法.....	- 87 -
3. 取得成效.....	- 90 -
4. 推广应用条件.....	- 92 -
四、存在的主要矛盾及相关建议.....	- 93 -
(一) 组织协调机制方面.....	- 93 -
(二) 生活垃圾分类方面.....	- 93 -
(三) 危险废物管理方面.....	- 94 -
(四) 陆海统筹共治方面.....	- 94 -
五、下一步工作计划.....	- 96 -
附件 1：三亚“无废城市”建设试点指标完成情况清单.....	- 97 -
附件 2：三亚“无废城市”建设试点任务完成情况清单.....	- 111 -
(一) “无废城市”制度体系建设任务完成情况.....	- 111 -
(二) “无废城市”技术体系建设任务完成情况.....	- 117 -
(三) “无废城市”市场体系建设任务完成情况.....	- 118 -
(四) “无废城市”工程建设项目完成情况.....	- 123 -

## 一、三亚市总体情况

### （一）三亚市基本情况

三亚又称“鹿城”，位于海南岛南端，南临南海，是中国最南部的滨海旅游城市。生态环境得天独厚，森林覆盖率69%，建成区绿化覆盖率43%，空气质量优良率97.3%，年平均气温25.4℃，山海河城有机融合，是我国唯一同时具备热带雨林风光和热带海洋风光的城市，也是“一带一路”海上合作战略支点城市。美丽的自然风光，优良的生态环境，造就了三亚人居、旅游、度假的美丽天堂，曾荣获“国家级生态示范区”“国家园林城市”“国家卫生城市”“中国人居环境奖”“年度可持续发展低碳城市”“美丽山水城市”“海绵城市”等多项殊荣。

#### 1. 行政区划——滨海城市

三亚市下辖海棠、吉阳、天涯、崖州4个行政区，具有海域面积大、陆地面积小的典型特点：陆地总面积1921平方公里，海域面积3500平方公里，城区建成区面积53.67平方公里；海岸线长263公里，有19个港湾、68个主要岛屿、11条独流入海的河流。2020年，三亚市户籍人口66.9万人，比上年末增加3.5万人。

#### 2. 产业发展——旅游城市

三亚市以“建设国际性热带滨海旅游城市”为目标，积极实施以旅游为龙头的产业发展战略，全市接待过夜游客人数

每年以 10% 以上的速率增长。2019 年，文化和旅游部公布首批国家全域旅游示范区名单，三亚市吉阳区上榜。

2019 年，三亚市第一产业、第二产业、第三产业对全市生产总值贡献率的比例为 6.4：8.9：84.7，旅游总收入为 581 亿元，约占全市生产总值的 85.7%。2020 年，三亚市旅游行业受疫情影响较大，旅游人数减少四分之一。据初步核算，2020 年三亚市三次产业结构调整为 11.4：16.3：72.3；全市接待过夜游客人数 1714.40 万人次，比上年下降 25.3%，其中过夜入境游客下降 83.0%；全年旅游总收入 424.74 亿元，比上年下降 26.9%。全市列入统计的旅游宾馆（酒店）262 家，其中，五星级酒店 14 家、四星级酒店 16 家、三星级酒店 6 家，拥有客房 6.1 万间。全市共有 A 级及以上景区 14 处，其中，5A 景区 3 处，4A 景区 6 处，包括南山、大小洞天、蜈支洲岛、亚龙湾、天涯海角、西岛等著名景点。



图 1-1 三亚市 2015 年-2020 年接待过夜游客人数情况

农业新业态发展加快，三亚市热带高效农业有序推进。

截至 2020 年年底，三亚市建有国家级海洋牧场 1 个，省级农业、渔业产业化重点龙头企业 5 家，省级现代农业产业园 8 个。休闲农业旅游加快发展，玫瑰谷、亲子游等 2 条旅游路线获评中国美丽乡村旅游精品路线，博后村被评为中国美丽休闲乡村，新认定省级特色产业小镇 7 个。三亚市崖州区现代农业产业园入选 2019 年国家现代农业产业园。“三亚芒果”“三亚莲雾”是国家农产品地理标志产品、国家地理标志商标产品，农业品牌化建设不断深化。南繁事业蓬勃发展，高标准全方位推进 10 万亩国家南繁科研育种基地、1.5 万亩南繁科研育种核心区建设。

## （二）固体废物管理情况

三亚市政府高度重视生态文明建设，2017 年起开始创建国家生态文明建设示范市，以提高环境质量为核心，探索生态优先、绿色发展为导向的高质量发展道路，建设世界级滨海旅游城市。三亚市“无废城市”建设试点作为三亚市生态文明建设的重要组成，与“创文巩卫”<sup>1</sup>、生活垃圾分类、国家级海洋生态文明示范区建设、国家农业绿色发展先行区创建、实施乡村振兴战略等试点示范工作系统集成，探索出了适合三亚市“无废城市”建设的实施路径。

试点以来，三亚市成立了以市长任组长、市直 24 个相关单位和各区政府负责人为成员的“无废城市”建设工作领导

---

<sup>1</sup> 创建全国文明城市，巩固国家卫生城市。

小组，印发实施《三亚市“无废城市”建设试点责任清单》，理清了 17 个主要市直部门的固体废物管理职责和责任事项，各部门通力配合、协同共进，三亚市固体废物污染防治工作取得显著成效。

### **1. 生活领域**

近年来，三亚市生活领域固体废物产生量持续增加，一方面与当地居民经济和消费水平提升有关，另一方面也与旅游人口递增有直接关系。为统筹解决城市各类固体废物的处理处置，三亚市规划建立了循环经济产业园，已建成生活垃圾填埋场、生活垃圾焚烧厂、餐厨垃圾处理厂、医疗废物处置中心、建筑垃圾处理厂、渗滤液处理厂等设施，规划建设再生资源集散中心、报废汽车拆解厂、粪便处理厂等。

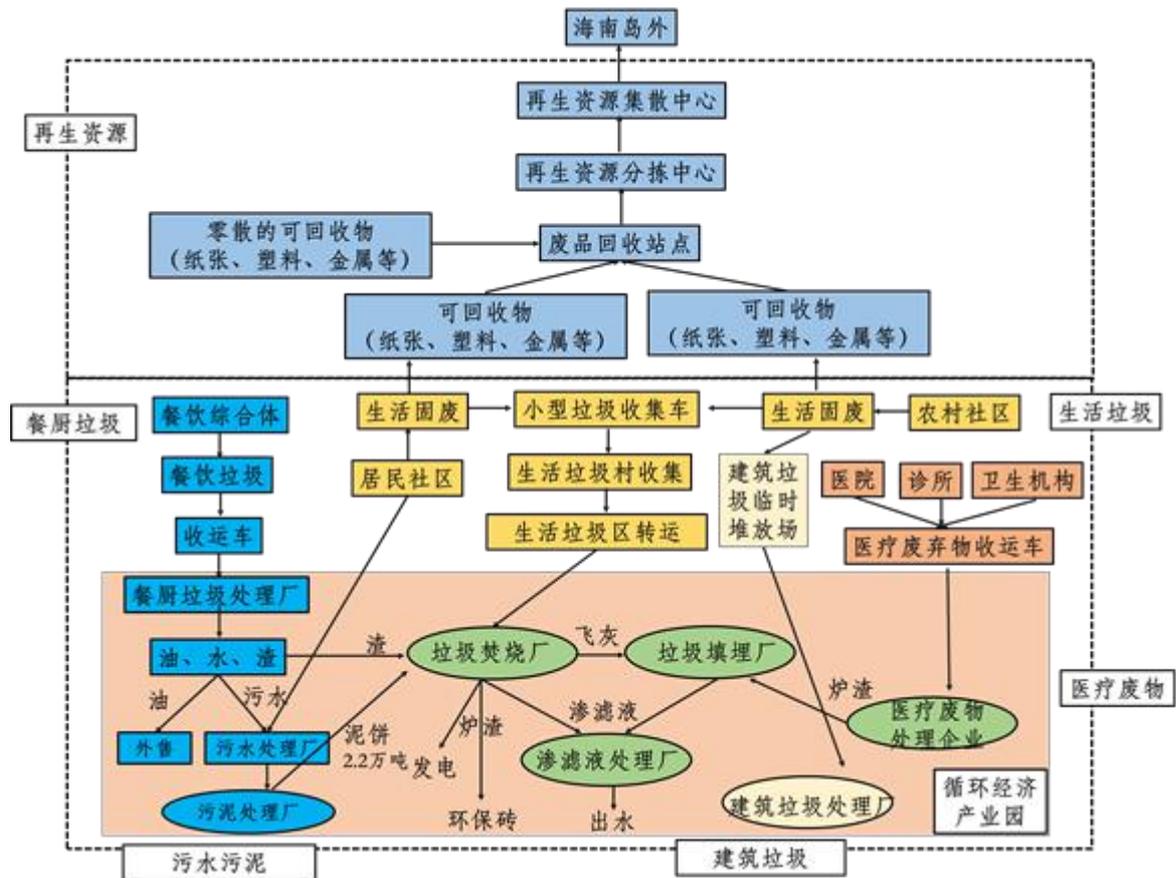


图 1-2 三亚市生活领域主要固体废物产生和处理流向

生活垃圾方面，三亚市实行“村收集、区转运、市处理”的收运处理模式，旅游旺季时加大收运频次，城乡生活垃圾日产日清。2020年，三亚市建成6个生活垃圾分类示范社区和30个美丽乡村生活垃圾分类示范村，全市清运生活垃圾81.14万吨，同比2019年下降0.5万吨；生活垃圾焚烧发电能力由2019年1050吨/日提升至2250吨/日，不仅实现了三亚市原生生活垃圾的全量焚烧，还可统筹乐东、保亭、东方等市县的生活垃圾焚烧。再生资源方面，回收量持续增长，由2018年的10万吨增长至2020年的11.78万吨。餐厨垃圾方面，收运量逐年增长，由2018年的4.4万吨增长至2020

年的 6.5 万吨。医疗废物方面，受新冠肺炎疫情影响，2020 年产生医疗废物 913.7 吨，较去年增长 14%；医疗废物处置项目完成高标准新项目建设和旧设施退出，医疗废物无害化处置能力由 5 吨/天提升至 10 吨/天，同时统筹琼南 9 市县医疗废物的无害化处置。污水污泥方面，建立污泥处理处置台账，推行污泥脱水后与生活垃圾掺烧处理技术，试点示范农村生活污水污泥用于蚯蚓养殖，2020 年共处理处置污泥 6.2 万吨，较 2018 年提升 51%，实现全市污泥全收集、全处理，达标处理率 100%。

作为滨海旅游城市，三亚市一次性塑料制品如塑料购物袋、塑料瓶、一次性餐具、包装袋等塑料制品使用量大，海面漂浮垃圾、海滩垃圾和海底垃圾等也主要为塑料类垃圾，“白色污染”问题突出。对此，2020 年三亚市印发实施《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》《三亚市推进海上环卫工作实施方案》等政策文件，全市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料袋、塑料餐具，形成陆海环卫无缝衔接。

## 2. 农业领域

三亚市充分发挥“田洋”以及芒果、莲雾种植基地等的示范带头作用，大力推广绿色农业防控技术，促进农业固体废物减量、回收和资源利用。农药化肥减量方面，2019 年农药和化肥施用量较 2018 年分别下降 10.71%、6.69%，建立农作

物病虫害绿色防控示范区（点）16个。农业固体废物回收方面，在全市各大田洋设立回收点10个，农膜回收率由2018年的35%提升至2020年的93.49%，农业废弃物收储运体系覆盖率由2018年的35%提升至2020年的75%。农业固体废物资源化利用方面，已建成农业有机废弃物和资源化利用中心1个，年生产有机肥1万吨左右；建成病死畜禽无害化处理中心1个，每日无害化处理能力1吨左右；通过部级、省级畜禽养殖标准化示范场认证10家；完成育才生态区明善村3000m<sup>3</sup>规模化大型沼气工程建设；畜禽粪污综合利用率由2018年的75%提升至2020年的92%；农作物秸秆实现100%综合利用。

### **3. 工业领域**

三亚市产生的一般工业固体废物主要为生活垃圾焚烧炉渣，全部运至三亚市绿茵环保科技有限公司和三亚市华盛天涯水泥厂制备环保砖和水泥，100%综合利用。三亚市产生的危险废物主要为生活垃圾焚烧飞灰，固化处理后运至生活垃圾填埋场进行分区填埋，100%无害化处置。

### **（三）“无废城市”建设试点基本情况**

#### **1. 指导思想**

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，深入贯彻习近平生态文明思想和在庆祝海南建省办经

济特区 30 周年大会上的重要讲话精神，坚持新发展理念，坚持改革创新、先行先试，坚持循序渐进、分类施策，将“无废城市”融入城市管理理念，着力在推动形成绿色生活和消费方式、白色污染治理、“无废”旅游文化、国际交流与合作方面进行探索，促进城市绿色低碳循环发展，为建设美丽三亚打下坚实基础，为建设国家生态文明试验区作出表率，谱写美丽中国海南篇章。

## 2. 总体目标

立足三亚市固体废物产生和管理现状，坚持人与自然和谐共生基本方针，以“无废城市”建设试点为抓手，构建政府主导、部门协同、企业主体、公众参与的多元共治格局，围绕“世界一流滨海旅游城市”的发展目标，推动形成针对旅游和常住人口的绿色生活和消费方式，促进城市生活垃圾源头减量；加快循环经济产业园和固体废物智慧监管平台建设，保障固体废物高质循环利用；深入推进禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品工作，探索形成陆海统筹的白色污染综合治理方案；构建生态文明的全域旅游文化，打造“无废城市”国际宣传窗口。

## 3. 具体举措

**(1) 以流动人口为重点，以宣传教育为抓手，做好生活垃圾减量**

一是倡导绿色生活消费行为。制定《三亚市“无废城市”

建设游客指南》《三亚市“无废城市”建设市民指导手册》，在机场、港口、酒店、景区、社区等重点区域发放，引导游客和居民从自身做起，优先选择绿色饭店、绿色旅游景区、绿色商场，践行生活垃圾分类，杜绝一次性不可降解塑料袋和塑料餐具等，推动向节约适度、绿色低碳、文明健康的生活方式和消费方式转变。

**二是推进快递绿色包装应用。**贯彻落实《海南省加快推进快递业绿色包装应用工作方案》和《三亚市加快推进快递业绿色包装应用工作方案》，加快推进快递绿色包装产品应用：继续推广使用电子面单、环保打包袋、包装箱，大力度缩减胶带的使用，逐步减少二次包装；推动在邮政快递营业网点设置快递包装废弃物回收装置，发挥行业“逆向物流”优势推动包装废弃物回收利用。截至2020年年底，全市邮政快递企业电子运单使用率99.6%，98.7%的电商快件不再使用二次包装，可循环中转袋（快件总包）使用率达97.7%，全市城区的邮政和快递服务营业网点设置包装回收容器或设立专门回收区域实现全覆盖。

**三是全面推进生活垃圾分类。**完善生活垃圾分类制度保障，印发《三亚市生活垃圾分类实施工作方案》《三亚市生活垃圾分类实施工作指南》等配套政策，加强组织建设，形成市政府主要负责同志领导、各相关部门推动、全民参与的生活垃圾分类组织体系，于2020年10月1日起，全市全面

实施生活垃圾分类。健全生活垃圾分类收运处体系，建立了村收集-区转运-市处理的城乡生活垃圾一体化收运处体系，按照四分类原则，增加可回收物与有害垃圾收运车辆，基本实现厨余垃圾、可回收物、有害垃圾及其他垃圾分类收集、运输和处理。加强垃圾分类宣传引导，通过电视、电台、平面媒体、网络等，分区域、分行业、分层级进行宣传，普及垃圾分类知识；探索“社区/物业+第三方/志愿者”等模式，发动专业服务企业、环保志愿者进入景区、酒店、旅社、社区开展生活垃圾分类知识宣传；在生活垃圾焚烧厂建设宣教基地，定期组织学生、居民等参观学习。

四是建设绿色生活细胞工程，推广“无废”文化。开展“无废机场”“无废酒店”“无废旅游景区”“无废商场”“无废岛屿”“无废机关”绿色社区、绿色校园等 76 个绿色生活细胞工程建设，在全社会领域广泛推广绿色生活、绿色消费理念，绿色细胞工程建设过程中着力建立生活垃圾分类体系，全面落实“禁塑”政策，推动可循环利用物品使用，促进固体废物减量化、资源化、无害化处理。聚焦三亚旅游城市特色，建立基于旅游行业从入岛—离岛的全方位无废文化宣传阵地，在机场、码头、酒店、景区等游客聚集区域广泛宣传“无废城市”建设举措，打造“无废”主题场景，建立寓教于乐的“无废文化”传播模式，打造从机场-酒店-景区-商场的“无废城市”第一印象区，提升游客对“无废城市”建设的知晓度和参与度。

同时，将“无废文化”宣传教育纳入旅游行业标准化宣贯体系，提升旅游行业从业人员环保宣传水平，在做好服务的同时，向游客宣传绿色生活、绿色消费理念。聚焦滨海城市特点，积极打造海洋环保教育基地，分别在大东海、蜈支洲岛、西岛、梅联村建立了海洋环保教育基地，开展海洋环境保护的常态化宣传教育，提升公众参与的便捷性和积极性。

## **（2）以白色污染为重点，以生态海岸为抓手，建设无废生态岛屿**

一是全面实施“禁塑”。制定出台《三亚市禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》《三亚市禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品试点工作任务分工方案》等“禁塑”系列政策 8 项，建立市政府统一领导，各行政主管部门分工负责、密切配合的工作机制，2020 年 12 月起，全市范围内全面禁止生产、销售和使用列入海南省“禁止名录”的一次性不可降解塑料制品。

二是建立海洋垃圾治理机制。加强入海垃圾管控能力，推行河长制、湖长制，从流域管控角度，加强对入海河流、海域沿岸垃圾和固体废物堆放等的监督管理和专项整治，加强巡视检查，依法查处并严厉打击各类随意倾倒垃圾入海的违法行为。制定《三亚市防治船舶污染环境管理办法》，对市域范围内船舶及其相关活动的环境污染进行监督管理，减少入海垃圾。开展海洋垃圾监测研究，摸清三亚海域海洋垃

圾的来源、种类、数量和分布特点，探索建立三亚市海洋垃圾数据库。

**三是建立“海上环卫”制度。**制定出台《三亚市推进海上环卫工作实施方案》，全面启动海上环卫工作，实现岸滩和200米近海海洋垃圾治理全覆盖，构建完整的收集、打捞、运输、处理体系，打通陆海环卫衔接机制，由市住建部门统一统筹、部署，海上垃圾收集分类后，其他垃圾运至就近的垃圾中转站，可回收物进入各区再生资源回收体系。

**四是强化公众参与及国际合作。**开展防治塑料污染、管控海洋垃圾、净滩等宣传教育和培训活动，构建全民参与的社会行动体系，2020年超5万人次投入“净塑”宣传及海洋垃圾清理活动。积极参与国内外塑料污染治理相关论坛研讨，作为国内首个城市加入了WWF（世界自然基金会）净塑城市倡议；加强与巴塞尔公约亚太区域中心合作交流，参与国际“净塑”经验分享，签署“中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设合作备忘录”，打造中挪项目“减塑”示范城市，提升三亚市海洋塑料及微塑料管理能力，推动三亚市在塑料污染防治方面的国际影响力。

**五是探索无废岛屿建设模式。**以西岛、蜈支洲岛为研究对象，通过固体废物种类、数据和物质流分析，提出固体废物减量化、资源化、无害化处理的可行方案，制定出台了《三亚市“无废岛屿”实施细则》。目前，以西岛、蜈支洲岛为代

表的“无废岛屿”建设模式已基本形成。

### **(3) 以园区建设为重点，以工业旅游为抓手，推动高质量循环利用**

**一是加快推进循环园区建设。**将固体废物终端处置设施全部规划入园，落实规划用地，有效避开环境敏感受体，破解“邻避效应”，目前已建成生活垃圾焚烧发电厂一、二期、三期，餐厨废弃物处理厂、建筑废弃物综合利用厂、医疗废物协同处置、垃圾填埋场、渗滤液处理站等 8 个项目，保障全市生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、医疗废物的资源化利用和无害化处理。生活垃圾焚烧发电厂能力由 2019 年的 1050 吨/日提升至 2250 吨/日，实现全市原生生活垃圾零填埋；医疗废物处置能力由 2019 年的 5 吨/日提升至 10 吨/日，统筹琼南 9 市县医疗废物的无害化处置。

**二是统筹规划废物协同处置。**以生活垃圾焚烧发电厂为核心，在周边合理布置医疗废弃物处理中心、餐厨废弃物处理厂、粪便无害化处理厂、飞灰填埋厂、渗滤液处理站、再生资源集散与分拣中心、危废预处理和转运中心、炉渣综合利用厂、建筑废弃物综合利用厂、布草洗涤厂等设施，推动形成废物终端处置、可再生资源回收处置、废物储存处置以及配套服务的产业导向发展模式。在多种产业的协同下，各基础设施互为能量和原料提供者，建立园区自循环模式，实现污染物排放最小。目前，已初步形成了餐厨垃圾处理、市

政污泥处置、医疗废物处置、生活垃圾焚烧发电、建筑材料制备的产业共生发展模式，实现城市各类固体废物的协同共治和资源耦合的梯级利用。

**三是开展工业旅游示范。**在生活垃圾焚烧厂和餐厨垃圾处理厂增设科普长廊，在园区规划建设管理科教区，定期组织环保设施向公众开放，推进园区向工业旅游示范园区发展，推动解决公众的“邻避”心理。

#### **（4）以生态农业为重点，以美丽乡村为抓手，加大农业污染治理**

**一是加大农业污染治理力度。**一方面，源头减少农药化肥使用，充分发挥绿色防控区和“田洋”示范带头作用，强化技术培训和指导服务，引导和鼓励使用生物农药或高效、低毒、低残留农药和生物降解膜，逐步禁止施用重金属等有毒有害物质超标的肥料，实行测土配方施肥，大力推广水肥一体化，灭虫灯、性引诱剂等绿色农业适用技术。建立以绿色生态为导向的农业补贴制度，按规定统筹整合相关支农资金，鼓励和引导科学施肥用药、绿色防控和生态养殖。另一方面，加强农业废物清理回收。深入开展畜禽养殖污染治理和利用设施建设，推广以肥料化为主、以能源化为辅的循环利用模式。建立农作物秸秆资源台账制度，提高秸秆回收处理数据统计和监控能力。实施农业投入品、田间废弃物回收利用工程，引进相关资质企业针对集中种植区域推广使用生

物降解膜，建立废弃农药瓶、废旧农膜回收点，实现废弃物回收网点全覆盖和无害化收集转运。

**二是加强美丽乡村环境整治。**一方面，加快农村生活垃圾分类试点建设，开展美丽乡村试点生活垃圾分类屋或智能分类柜配置，2020年完成30个美丽乡村生活垃圾分类示范村。另一方面，狠抓城乡卫生，包括公路沿线、公共场所、河道湖面的卫生清洁，严格落实“门前三包”责任制，加大日常保洁力度，消除卫生死角。

**三是发展休闲农业、绿色生活。**在践行生态农业、推动美丽乡村建设的基础上，发展休闲农业，以三亚海棠湾水稻国家公园、大茅远洋生态村、中廖美丽乡村等为样板项目，以农业、田园风光为基础构建旅游项目，配套生态农业展览、互动性管廊、博物馆、体验馆等设施，传递“自然绿色是时尚生活方式”的生活理念，倡导无废的绿色生活方式。

**(5) 以无废文化为重点，以国际平台为抓手，打造无废城市窗口**

**一是建立无废文化宣传媒介。**一方面，打造第一印象区，精心设计从入岛到离岛的宣传廊道，对从机场、码头、车站，到景区、酒店、商场的主要干线，通过手机短信温馨提示、滚动大屏、户外广告、酒店电视界面、宣传手册、网络媒体等手段，多途径宣传三亚市“无废城市”建设试点，建设富有“无废”理念冲击力的“第一印象区”。另一方面，通过无废细

胞工程创建，建立全社会范围无废文化宣传阵地，广泛传播绿色生活、绿色消费理念，落实生活垃圾分类措施，积极践行“禁塑”令，实施固体废物减量化、资源化有效举措。

**二是加强无废文化宣传引导。**将“无废城市”建设、文明旅游教育纳入党政机关、国民教育、干部学习和旅行社行业培训体系，融入机关、企业、社区、景区、学校准则规范，纳入党组织的宣传系统。围绕经典旅游路线，加入“无废”理念的亲子活动、垃圾分类、减塑挑战、净滩行动等活动，提高“无废城市”的社会知晓度和参与度。结合当地美丽风景，发放图文并茂的旅游指南，利用景区讲解环节、大屏幕滚动播放、随处可见的宣传标语等，对游客宣传文明旅游理念。市区村三级联动，发挥基层党组织的作用。培育专业化宣教骨干队伍，支持引导社会组织、志愿者发挥积极作用，构建全民参与的社会行动体系。

**三是建设国际宣传窗口城市。**以国际大型赛事和会展为媒介，鼓励嵌入“无废”理念，编制《无废会议及赛事指导手册》，建立“无废赛事”“无废会展”要求，打造从入会到离会的全过程“无废”体验模式，促进跨区域传播，提升三亚“无废城市”建设的国内外影响力。建立国际交流合作平台，积极开展国际合作，成为中国首个加入 WWF 全球“净塑城市”倡议的城市，开展“净塑”试点，推动政府、企业、公众、研究机构等多方利益相关者寻找解决方案，加速解决塑料污染问

题；加强与巴塞尔公约亚太区域中心合作交流，签署“中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设合作备忘录”，打造中挪项目“减塑”示范城市，强化与联合国机构的交流与合作。

### **（6）以危险废物“三个能力”提升为重点，推进危险废物规范化管理**

**一是强化制度保障。**根据生态环境部《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92号）、《海南省政府办公厅发布了关于加强危险废物污染防治工作的意见》（琼府办〔2018〕31号），结合三亚市实际，制定《三亚市提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力工作方案》。

**二是着力强化危险废物环境监管能力。完善危险废物监管源清单。**结合第二次全国污染源普查、固体废物排查整治工作，健全危险废物产生单位清单，结合危险废物经营单位清单，将危险废物年产生量在10吨以上的单位以及危险废物经营单位纳入危险废物监管重点源清单，纳入海南省固体废物管理信息系统统一管理。对全市医疗机构及汽修行业进行摸底排查，核查医疗机构、汽修行业危险废物贮存间的建设管理、分类、收集、转移联单、标识标志等落实情况，建立一企一档，形成社会源危险废物问题清单和评估报告。**持续推进危险废物规范化环境管理。**加强危险废物环境执法检查，严格落实危险废物产生和经营单位主体责任，将危险废

物规范化环境管理情况纳入环境保护绩效考核的指标体系。三亚市生态环境局创新危险废物管理理念，采取与其他部门联合执法的方式，借助行业主管部门的力量，从前端危险废物产生企业管起，推动实现危险废物全链条管理。**加强监管机构和人才队伍建设。**强化危险废物环境管理培训，每年至少组织开展2次危险废物管理业务培训，加强生态环境保护督察、环境影响评价、排污许可、环境执法和固体废物管理机构人员的技术培训与交流。**提升信息化监管能力和水平。**全面推广使用海南省固体废物管理信息系统，按省里统一要求分阶段实现所有危险废物产生和经营单位网上申报登记，通过信息系统依法公开危险废物相关信息。

**三是着力强化危险废物利用处置能力。**加强生活垃圾焚烧飞灰等危险废物利用处置能力建设。根据三亚市危险废物特点，积极推动三亚市环投集团谋划建设危险废物预处理和转运中心，提升危险废物规范化贮存能力及分级分类管理水平。推动医疗废物处置设施建设，按照海南省生态环境厅要求，对三亚医疗废物处置中心运营管理进行考核，完善危险废物处置设施退出机制，加强与卫生健康部门、住房和城乡建设部门配合，加快推进生活垃圾焚烧厂协同处置医疗废物项目完成建设，医疗废物处置能力由2019年的5吨/日提升至10吨/日，统筹琼南9市县医疗废物的无害化处置。制定《三亚市应对新型冠状病毒肺炎疫情医疗废物应急处置环

境管理预案（试行）》，建立医疗废物协同应急处置机制，保障突发疫情、处置设施检修等期间医疗废物应急处置能力。按照国家和省统一部署，推进废铅蓄电池收集处理制度试点工作，建有7个试点收集网点、1个集中转运点，陵水天宇废旧金属回收有限公司三亚分公司作为废铅酸蓄电池集中暂存、转运中心，与安徽力普拉斯电源技术有限公司等生产单位试点合作，负责三亚市域范围内及周边县市的废铅蓄电池的回收转运，对收集来的废铅蓄电池实行跨省转移。

**四是着力强化危险废物环境风险防范能力。建立区域和部门联防联控联治机制。**依照有关环境保护法律法规加强危险废物环境监督管理，与卫生健康、交通运输、公安等相关行政主管部门建立合作机制，生态环境执法检查中发现涉嫌危险废物环境违法犯罪的行为，及时移交公安机关。**提升危险废物环境应急响应能力。**完善全市危险废物环境应急处置机制，推进跨区域、跨部门协同应急处置突发环境事件及其处理过程中产生的危险废物。**严厉打击固体废物环境违法行为。**会同相关部门，以医疗废物、废铅蓄电池、废矿物油等危险废物为重点，持续开展打击固体废物环境违法犯罪活动，开展危险废物经营单位专项检查。

## **二、试点指标和任务完成情况**

### **（一）试点指标完成情况**

三亚市“无废城市”建设指标体系由一级指标、二级指标

和三级指标组成，其中一级指标 5 个、二级指标 17 个、三级指标 55 个。三级指标分为 3 类：第 1 类为必选指标，共 22 项；第 2 类为可选指标，共 26 项；第 3 类为自选指标，共 7 项。

指标完成总体情况见表 2-1，具体完成情况见附件 1。《三亚市“无废城市”建设试点实施方案》设定的 55 项具体指标已完成 54 项；其中，受疫情影响，农村卫生厕所普及率这 1 项指标暂未达到 2020 年的预定目标值（100%），已由 2018 年的 96%提高至目前的 97%，将在后续推进完成；自选指标中，7 项指标均已全部完成。

**表 2-1 三亚市“无废城市”指标总体完成情况分析**

序号	指标	已完成	进行中	总数
<b>(一) 必选和可选指标</b>				<b>48</b>
1.	固体废物源头减量	9		9
2.	固体废物资源化利用	11		11
3.	固体废物最终处置	9	1	10
4.	保障能力	15		15
5.	群众获得感	3		3
<b>(二) 自选指标</b>				<b>7</b>
1.	固体废物源头减量	3		3
2.	保障能力	1		1
3	群众获得感	3		3
<b>总计</b>		<b>54</b>	<b>1</b>	<b>55</b>

在固体废物源头减量指标中，工业固体废物产生强度由 2018 年的 0.46 吨/万元下降至 2020 年的 0.37 吨/万元；实施

清洁生产工业企业占比由 2018 年的 16.7% 上升至 2020 年的 72.73%；2020 年开展生态工业园区建设、循环化改造的工业园区数量 1 个；2019 年农药、化肥使用量相较 2018 年分别减少 10.71%、6.69%；绿色建筑占新建建筑的比例由 2018 年的 30% 上升至 2020 年的 88%；2020 年，生活垃圾分类收运系统覆盖率达到 100%，开展“无废城市细胞”建设的单位数量达 140 余个，基本实现市内快递业务绿色包装应用全覆盖，开展“无废酒店”创建数量 32 个、开展“无废旅游景区”创建数量 8 个、开展绿色商场建设的企业数量 4 个。上述指标均达到相应指标目标值。

在固体废物资源化利用指标中，2020 年一般工业固体废物综合利用率达到 99.9%，农业废弃物收储运体系覆盖率达到 75%，畜禽粪污综合利用率 92%；水稻秸秆利用率由 2018 年的 95% 提升至 2020 年的 100%；地膜回收率由 2018 年的 35% 提升至 2020 年的 93.49%；生活垃圾回收利用率由 2018 年的 19.75% 上升至 2020 年的 32.24%；再生资源回收量增长率由 2018 年的 12.7% 上升至 2020 年的 17.5%；相较 2018 年，2020 年餐厨垃圾回收利用率增长率达到 48%，主要废弃产品回收利用率增长率高达 1093%，医疗卫生机构可回收物资源回收率为 100%。上述指标均达到相应指标目标值。

固体废物最终处置指标中，2020 年工业危险废物安全处置率为 100%，医疗废物收集处置体系全覆盖，社会源危险

废物收集处置体系覆盖率达到 85%，一般工业固体废物贮存处置量为 0，病死猪集中专业无害化处理率达到 100%，原生生活垃圾实现零填埋，非正规垃圾填埋场整治完成率为 100%。上述指标均达到相应指标目标值。

保障能力指标中，截至 2020 年年底，初步建立了白色污染（含海洋垃圾）的综合管控制度和措施；“无废城市”建设地方性法规或政策性文件增加至 75 项；建立了“无废城市”建设协调机制；“无废城市”建设成效纳入政绩考核；重点排污单位和危险废物经营单位全部纳入企业环境信用评价范围；固体废物回收利用处置骨干企业数量增至 8 个；生活垃圾减量化和资源化技术示范数量增至 4 项；危险废物规范化管理抽查合格率达到 90%；发现、处置、侦破固体废物环境污染刑事案件数量为 0；固体废物相关环境污染事件数量为 0；涉固体废物信访、投诉、举报案件办结率为 100%；“无废城市”建设相关项目绿色信贷余额由 2018 年的 14.4 亿元增加至 2020 年的 43.06 亿元。上述指标均达到相应指标目标值。

在群众获得感指标中，截至 2020 年年底，“无废城市”建设宣传教育培训普及率达到 87.8%；政府、企事业单位、公众对“无废城市”建设的参与程度达到 85%；公众对“无废城市”建设成效的满意程度为 86%；注册的环保志愿者人数高达 15 万；建设生活垃圾和海洋垃圾领域宣传教育基地 6 个；组织“无废”主题会议活动 10 场。上述指标均达到相应指标目

标值。

## **(二) 试点任务完成情况**

按照《三亚市“无废城市”建设试点实施方案》，三亚市需完成制度体系、技术体系、市场体系、工程建设项目共计72项，其中2020年底需完成的项目共计59项（包含提前完成2022年项目1项，2025年项目2项）。

截至目前，三亚市2020年年度项目已完成57项，完成率为96.61%，其中因疫情原因及规划调整，1项市场体系任务和1项工程项目任务仍在持续推进中。**四大体系建设中，2020年需完成任务42项，已完成任务41项，完成率为97.62%。**试点任务完成情况清单见附件2。

### **1. 制度体系建设任务完成情况**

在制度体系建设方面，2020年需完成任务23项，已完成23项，项目完成率为100%。在顶层设计方面，高水平制定并印发《三亚市“无废城市”建设试点实施方案》《三亚市“无废城市”建设试点工作制度》《三亚市“无废城市”建设试点宣传方案》，建立了“无废城市”建设的纲领性制度体系。在城市治理领域，出台了《三亚市生活垃圾处理费征收使用管理实施办法》《三亚市生活垃圾分类实施工作方案》《三亚市餐厨垃圾管理规定》《三亚市建筑废弃物综合利用管理办法》《三亚市建筑物废弃物收运工作实施方案》；在塑料污染治理方面，出台了《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性

不可降解塑料制品实施方案》《三亚市推进海上环卫工作实施方案》等制度文件，推行河长制、湖长制、湾长制，基本建立白色污染综合治理的制度体系；在农业固体废物领域，出台了《三亚市农药包装废弃物回收处置管理制度》《三亚市农业农村局关于印发 2019-2020 年主要农业投入品田间废弃物污染综合治理工作方案的通知》《三亚市农业农村局关于做好 2019-2020 年农用地膜回收工作的通知》《三亚市农业农村局关于进一步规范管理农业田间废弃物回收工作的通知》；在推动绿色生活、绿色消费方面，印发了《三亚市“无废城市”建设市民指导手册》《三亚市“无废城市”建设游客指南》《三亚市加快推进邮政快递业绿色包装应用实施方案》《三亚市大型酒店固体废物产生、处理和减量计划的申报制度》《三亚市“无废酒店”实施细则》《三亚市“无废旅游景区”实施细则》《三亚市“无废岛屿”实施细则》等制度文件；在危险废物管理领域，制定了《三亚市危险废物管理“三个能力”建设实施方案》《三亚市企业环境信用评价制度（试行）》。目前，三亚市已基本建立“无废城市”建设的制度体系，保障了各项试点任务的有序推进。

## **2. 技术体系建设任务完成情况**

在技术体系建设方面，2020 年需完成项目 5 项，已完成 5 项，项目完成率为 100%。在生活垃圾减量化和资源化方面，探索了适用于中小型城市的各类固体废物处理技术：餐厨垃

圾经预处理后的油脂用于制备生物质柴油，预处理后的餐厨垃圾进入生活垃圾焚烧设施进行焚烧发电；生活垃圾全部用于焚烧发电，实现原生生活垃圾趋零填埋；生活垃圾焚烧炉渣用于制备建材产品；市政污泥脱水后进入生活垃圾焚烧设施焚烧或者用于蚯蚓养殖。在固体废物协同处置技术示范方面，形成了依托生活垃圾焚烧炉对餐厨垃圾、生活垃圾、医疗废物、污水污泥进行协同共治的处置方式。在建筑垃圾收运处一体化处理方面，建筑垃圾分类处理后，依托建筑垃圾综合利用厂制备再生建筑材料，实现资源化利用。在推广绿色农业防控技术方面，以田洋农户、芒果园等为主要对象，派发灭虫灯、性引诱剂，进行带头示范性施用，2019年农药和化肥使用量同比分别下降10.71%和6.69%。在入海垃圾特征研究方面，通过拾捡、采样、称重等，对海洋塑料、漂浮物等进行监测，分析三亚海域海岸带海洋垃圾的来源、种类、数量和分布特点。

### **3. 市场体系建设任务完成情况**

在市场体系建设方面，2020年需完成项目14项，已完成13项，项目完成率为93%。一是通过细胞工程创建，实现旅游行业转型升级，打造了全产业链绿色精品旅游品牌，实现环境效益与经济效益双丰收。阳光壹酒店、银泰阳光酒店等31家4星以上酒店开展“无废饭店”建设；三亚免税店、亚龙湾奥特莱斯、夏日百货和蓝海购物广场4家开展绿色商

场建设；鹿回头景区、蜈支洲岛景区、大小洞天等 8 个 4A 以上旅游景区开展“无废旅游景区”建设；凤凰国际机场开展“无废机场”建设；西岛、蜈支洲岛打造“无废岛屿”；全市党政机关开展绿色机关建设；以三亚市第一中学为试点，开展绿色校园创建；马岭社区以生活垃圾分类和“禁塑”工作为抓手，依托党建引擎，打造“无废社区”；依托循环经济产业园开展工业旅游示范；全市 30 个农业产业园区开展休闲农业旅游。二是加强危险废物企业培育，依托陵水天宇建立废铅酸蓄电池收集、暂存、转运回收体系；培育光大医疗废物协同处置项目，提升医疗废物规范化收集、贮存和处置能力，保障琼南 9 市县医疗废物的无害化处置和烟气的达标排放。三是大力引导绿色建筑和装配式建筑产业发展，从源头推进，2020 年施工许可报建中执行绿色建筑标准的项目 89 个，占施工许可总建筑面积的比例达到 88%。四是推动智能垃圾回收产业发展，在生活垃圾分类试点建设智慧垃圾分类系统，实现生活垃圾分类数据监管和与公众互动交流。

#### 4. 工程建设任务完成情况

在工程建设方面，2020 年需完成项目 17 项，已完成 16 项，项目完成率为 94%。完成生活垃圾分类设施投放，基本实现全市生活垃圾分类设施全覆盖；完成生活垃圾焚烧发电厂第三期扩建项目，并于 2020 年 10 月投入运行，全市原生生活垃圾实现零填埋；建成农业有机废弃物和资源化利用中

1 个，年生产有机肥 1 万吨左右，有效提高畜禽粪污利用率；通过部级、省级畜禽养殖标准化示范场认证 10 家，其中生猪 4 家、肉羊 2 家、禽类 3 家、奶牛 1 家；建成病死畜禽无害化处理中心 1 个；全市设立废弃农膜、农药瓶回收点 10 个，实现全市农田废弃物回收点全覆盖；建立农作物病虫害绿色防控示范基 16 个；全市实施“旅游厕所革命”，完成接待人数较多的 4A、3A 级旅游景区、全市精品旅游线路上旅游厕所、重点乡村旅游点、公共场所的旅游厕所建设与验收；完成宝齐来医疗废物处置厂有序退出，推动完成光大环保能源有限公司依托生活垃圾焚烧设施协同医疗废物处置项目建设，实现医疗废物的规范化收集、转运与处置，各项污染物达标排放；在循环经济产业园建设生活垃圾环保教育基地，实施环保设施向公众开放；在蜈支洲岛、西岛、大东海、梅联村建立海洋环保教育基地，定期组织市民、学生、游客参与海洋垃圾清理活动；在崖州区建设“无废城市”教育中心，向公众普及“无废”理念；打造从机场到码头、到景区、到酒店、到商场的第一印象区；参与国际交流合作项目，通过第十五届固体废物管理与技术国际会议暨“无废城市”高峰论坛等参与国际经验研讨，开展国际项目合作，不断提升三亚市在“无废城市”建设方面的国际影响力。

### 三、“无废城市”建设试点形成的典型模式

在试点建设期间，三亚市立足国际滨海旅游城市的特点，以促进固体废物减量化、资源化、无害化处置为目标导向，在白色污染综合治理，“无废”文化传播，城市固体废物协同共治、区域统筹共治，生活垃圾治理，绿色农业发展，农业固体废物综合治理，建筑废弃物全流程管理，市政污泥全量化利用等方面持续发力，提升固体废物精细化管理和治理水平，形成了 9 项建设模式，具体介绍如下。

#### （一）模式一：源头减量、过程管控、陆海统筹的塑料污染综合治理模式

##### 1. 基本情况

三亚市作为著名的滨海旅游城市，旅游人口众多，每年旅游人次超过 2000 万，酒店、景区、餐饮综合体等重点场所一次性塑料制品使用量大，海面漂浮垃圾、海滩垃圾和海底垃圾等主要为塑料类垃圾，“白色污染”问题突出。

“无废城市”建设试点建设前，旅游旺季时三亚市生活垃圾日清运量最高达到 2097 吨/天，入场生活垃圾组成检测结果显示橡塑类垃圾占比高达 29.87%，由于焚烧能力有限，近一半的生活垃圾需填埋处置，其中的废塑料难以自然降解会长期占用土地空间。作为重要的育种基地和冬季瓜菜种植区，农膜类制品也在农业种植区广泛使用。未有效收集处理的废塑料会随着雨水和河流入海，造成海洋塑料污染。根据

2019年发布的《2018年海南省海洋环境状况公报》，海南省环保部门在三亚附近海域开展海洋垃圾监测，结果表明海面漂浮垃圾中聚苯乙烯泡沫塑料类占75%、其他塑料类占25%，均来源于陆地活动；海滩垃圾主要为塑料制品、织物类、其他人造物品、纸类等，平均个数为56471个/平方公里，均来源于陆地活动；海底垃圾主要为塑料类，平均密度为12.20千克/平方公里。

当前，国际社会对塑料污染，特别是对海洋塑料、微塑料污染的关注持续升温。如何建立综合治理模式有效防治塑料污染，展现三亚态度，贡献中国智慧，是三亚市“无废城市”建设试点探索解决的重要问题。

对此，基于滨海旅游城市的特点，三亚市“无废城市”建设试点期间在构建塑料污染防治制度，实施一次性塑料制品源头减量，构建陆海统筹综合治理，加大公众“净塑”意识提升以及开展塑料污染治理国际合作方面精准发力，打造了源头减量、过程管控、陆海统筹的塑料污染综合治理模式。

## **2. 主要做法**

### **(1) 创新白色污染综合治理制度体系建设**

在制度建设方面，三亚市努力打造源头禁止+中端管控+末端治理的白色污染综合治理制度体系，为塑料污染治理提供全方位制度保障。一是全面实施“禁塑”，强化顶层设计。出台《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑

料制品实施方案》，明确“禁塑”范围、“禁塑”任务、“禁塑”时间表和路线图，作为推进“禁塑”工作的纲领性文件；配套印发《2020年全面禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品工作重点任务》，明确年度重点任务，细化年度目标；发布《三亚市禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品试点工作任务分工方案》，进一步细化部门分工，强化责任落实；建立月调、通报制度和部门监督考核机制，全方位保障“禁塑”工作落实。二是贯彻落实《三亚市全面推行河长制工作方案》，推行河长制、湖长制、湾长制，建立入海河流污染治理常态化监管制度，印发《三亚市2020年河长制湖长制工作要点》，推进河湖“清五乱”整治，加强河道环境卫生日常管理；三是实施海上环卫制度，加强海洋垃圾治理，出台《三亚市推进海上环卫工作实施方案》，建立陆海环卫衔接机制。四是建立塑料回收保障制度，出台《三亚市再生资源回收利用体系建设实施方案》，积极推进再生资源利用相关网点和项目建设，推动塑料制品回收再利用。



图 3-1 三亚市白色污染治理相关部分制度文件

## (2) 多措并举，推进各领域塑料制品源头减量

在生活和消费领域，一是全面禁止销售和使用列入海南省禁止名录的一次性不可降解塑料袋和塑料餐具等塑料制品；二是通过绿色商场、绿色学校、绿色社区、“无废机关”“无废机场”“无废酒店”“无废旅游景区”“无废岛屿”等细胞工程创建，鼓励可重复利用的替代品的使用；在邮政快递行业推广绿色快递包装，从源头减少一次性塑料快递包装和胶带的使用。在农业领域，禁止生产、销售和使用厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜，重点推广全生物降解农膜，同时推广绿色防控技术，减少废弃农药、化肥包装物产生量。在生产领域，禁止生产列入海南省禁止名录的一次性不可降解塑料制品，推动建设全生物降解塑料制品厂，解决“禁塑”后替代产品供应问题，保障塑料制品源头减量成效；同时，依托海南省禁塑工作管理信息平台，探索全生物降解塑料制品生产—销售—使用的全过程可追溯管理。



图 3-2 “禁塑”后替代产品供应

### (3) 建立陆海统筹综合管控模式，推动多维度塑料垃圾污染防治

在陆源塑料垃圾及入海防控方面，一是结合“创文巩卫”、

美丽乡村建设工作，加强城乡环境卫生整治，降低塑料垃圾进入自然环境的风险；二是开展农业源塑料废弃物治理，结合“清洁田园”系列活动，对田间农业投入品实行“一管到底”，实现废弃农膜和农药包装废弃物的规范回收；三是加强塑料废物回收利用，通过市场化运作，建立以再生资源回收点、再生资源分拣中心为基础的废弃塑料制品回收网络；四是实施塑料垃圾规范化收集与无害化处置，基于城乡生活垃圾一体化收运体系，实现全市生活垃圾（包括未回收的塑料垃圾）及时收运和无害化处理；五是筑牢陆源垃圾入海防线，推行河长制、湖长制，开展常态化入海河流巡河工作，加强河道垃圾排查整治，严防河道垃圾进入海域。

**在海洋塑料污染管控方面**，一是开展入海垃圾特征研究，为垃圾清理工作提供决策依据和数据支撑；二是全面启动海上环卫工作，实现岸滩和近海 200 米海域全覆盖，构建完整的海洋垃圾收集、打捞、运输、处理体系，陆海环卫衔接由市住建部门统一统筹、部署，海上垃圾收集分类后，其他垃圾运至就近的垃圾中转站，可回收物进入各区再生资源回收体系；三是制定《三亚市防治船舶污染环境管理办法》，对市域范围内船舶及其相关活动的环境污染进行监督管理，减少入海垃圾。



图 3-3 海上环卫工作

#### (4) 加强宣传引导，提升公众“净塑”意识

一是在世界地球日、世界环境日、世界海洋日、国际海滩清洁日等，组织开展“禁塑”、海洋环境保护等系列宣传教育活动。二是将“净塑”宣传教育纳入环境保护常态化宣传教育体系，组织环保宣传队伍，深入社区、学校、医院、农贸市场、商超、酒店、景区等重点区域，开展塑料污染防治宣传教育活动，定期组织市民、学生、游客参与净滩活动，建立奖励机制，提升公众参与塑料垃圾治理的积极性。三是在蜈支洲岛、梅联村、西岛、大东海等游客聚集地建立海洋环保宣传教育基地，为公众搭建常态化、社会化的海洋环保科普平台。四是针对游客开展“无废之旅”系列主题活动，通过寓教于乐的形式，普及“无废”理念，推动游客树立“净塑”意识；与此同时，通过“无废酒店”“无废旅游景区”绿色商场等细胞工程建设，在游客聚集区域开展减塑、“净塑”活动，建立针对游客“净塑”意识提升的宣贯体系。五是加强环保志愿者队伍建设，组建志愿者宣讲团，面向公众开展常态化宣传教育活动。



图 3-4 “净塑”宣传教育

### (5) 加强国际合作与对话，借力国际先进治理经验

积极开展国际合作，成为中国首个加入 WWF 全球“净塑城市”倡议的城市，开展“净塑”试点，推动政府、企业、公众、研究机构等多方利益相关者寻找解决方案，加速解决塑料污染问题；加强与巴塞尔公约亚太区域中心合作交流，参与国际“净塑”经验分享，签署“中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设合作备忘录”，打造中挪项目“减塑”示范城市，提升海洋塑料及微塑料管理能力，推动三亚市在塑料污染防治方面的国际影响力。



图 3-5 中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设合作备忘录  
签约仪式

### 3. 取得成效

#### (1) 制度体系基本建立

开展“无废城市”建设试点以来，制定《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》《三亚市推进海上环卫工作实施方案》等白色污染治理相关市级法规、制度、方案 8 项，局级制度方案 15 项，基本建立了源头禁止+中端管控+末端治理的白色污染综合治理制度体系，厘清部门责任，建立联防联控，形成陆上环卫+河流清废+海上环卫的有效衔接机制。

#### (2) 源头减量成效显著

通过实施“禁塑”，据统计，每年一次性不可降解塑料袋和塑料餐具使用量将降低 8000 吨，回收废塑料 4 万吨。截至目前，“禁塑”措施覆盖率达到 80%以上；一次性不可降解

地膜产生量降低 10%，厚度小于 0.01 毫米的塑料农膜使用量降低约 90%；通过推广绿色农业防控技术，农药、化肥塑料包装物产生量下降约 8%；快递电子运单使用率、“瘦身胶带”封装比例均超过 99%，节省传统多联面单超过 80%，较 60 毫米宽胶带节约 25%以上。

### （3）塑料垃圾环境风险显著降低

截至目前，三亚市原生生活垃圾实现零填埋处置，有效降低塑料垃圾对土壤的环境污染。通过海上环卫制度和推行河长制、湖长制、湾长制，加强河道垃圾清理，近岸海域塑料垃圾得以有效清理，海洋环境得到改善。

### （4）公众“净塑”意识显著提升

全年组织“禁塑”与海洋环境保护系列活动超 800 场次，注册环保志愿者人数超 15 万人，2020 年超 5 万人投入“净塑”宣传及海洋垃圾清理活动。基于“无废细胞工程”建设的游客“净塑”意识提升宣贯体系基本建立，“净塑”措施及宣传辐射游客 1000 多万人次。“禁塑令”实施以来，市生态环境局每天接收市民咨询、监督电话 10 余次，“禁塑”实施倒逼公众“净塑”意识提升初见端倪。



图 3-6 公众积极参与“净塑”活动

### (5) 塑料污染治理国际影响力逐渐提升

参与塑料污染治理相关国际项目 3 项，参与国际会议减塑经验分享 2 次，组织大型禁塑论坛活动 1 次，受邀国际媒体宣传采访 1 次，与联合国环境署相关组织合作筹划“三亚减塑实践”宣传视频 1 项，塑料污染治理中国在行动的国际影响力逐步提升。



图 3-7 组织大型“禁塑”论坛

#### 4. 推广应用条件

该模式适用于滨海城市以及旅游城市塑料污染治理。在推广应用过程中，一是要加强塑料污染治理的制度体系建设，建立源头减量+中端管控+末端治理的全方位制度保障，同时厘清各部门责任权限，建立多部门协同联控机制。二是对于滨海城市，要建立陆海统筹的综合管控机制，一方面严控陆源塑料垃圾入海，另一方面加强海上环卫和船舶污染物治理工作，建立陆上环卫与海上环卫的有效衔接，解决海上

污染物接收、转运、处置的问题。三是对于旅游城市，要加强塑料制品源头管控，制定源头减量措施，尤其在游客聚集的重点区域严格落实，并充分发挥旅游产业优势，建立游客“净塑”意识提升的宣贯体系。

## **（二）模式二：基于全方位“无废细胞工程”建设的旅游行业绿色转型升级及“无废”理念传播模式**

### **1. 基本情况**

三亚市是典型的旅游城市，常住人口约 78.25 万，2019 年接待游客人次高达 2294 万人次。据统计，2019 年三亚市第一产业、第二产业、第三产业对全市生产总值贡献率的比例为 6.4:8.9:84.7，旅游总收入为 581 亿元，约占全市生产总值的 85.7%。旅游产业是三亚市的支柱产业，旅游品牌形象直接代表了游客对三亚市的印象。“无废城市”建设的重要任务之一是在全社会范围内推行“无废”理念，推动绿色生活和消费方式，实现全民共治模式的建立。对此，如何建立针对旅游人口的宣贯体系，以旅游人口作为绿色生活和绿色消费模式的传播主体，扩大“无废城市”建设在全国、全世界的辐射力和影响力，是三亚市旨在依托旅游产业优势努力解决自由贸易港建设背景下城市发展中固体废物污染的重要问题。

“无废城市”建设试点过程中，依托旅游产业优势，三亚市组织开展了全方位“无废细胞工程”建设，建立面向旅游人口的“无废”理念宣贯体系，旨在推动旅游产业绿色升级，树

立绿色旅游品牌形象，打造“无废城市”宣传窗口。

## 2. 主要做法

### (1) 强化标准建设，建立基于旅游行业的“无废细胞工程”标准体系

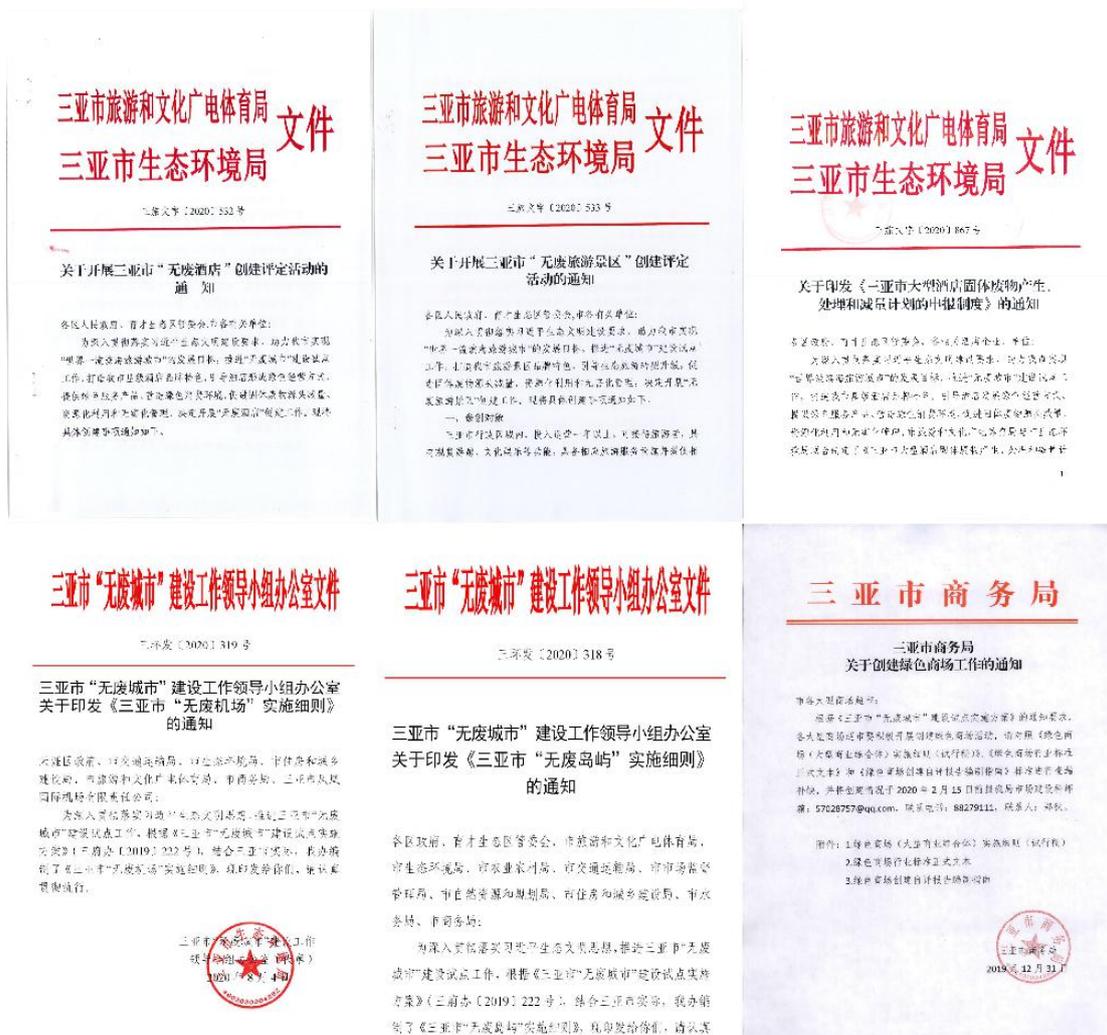


图 3-8 “无废细胞工程”部分制度文件

结合三亚市实际，制定并印发《三亚市“无废机场”实施细则》《三亚市“无废酒店”实施细则》《三亚市“无废旅游景区”实施细则》《三亚市“无废岛屿”实施细则》《三亚市大型酒店固体废物产生、处理和减量计划的申报制度》《关于创

建绿色商场工作的通知》等制度文件，明确细胞工程创建标准，建立评价指标体系，为细胞工程创建提供标准引领。

## **(2) 以旅游行业“无废细胞工程”建设为抓手，推动旅游产业绿色转型升级**

开展旅游行业全产业链“无废细胞工程”建设，全方位打造“无废机场”“无废酒店”“无废旅游景区”“无废岛屿”“无废渔村”“无废赛事”“无废会展”、绿色商场等细胞工程，建立生活垃圾分类体系，全面落实“禁塑”，推动可循环利用物品使用，促进固体废物减量化、资源化、无害化处理。“无废城市”建设试点期间，各景区积极推动固体废物相关基础设施建设，改善园区环境，提升旅游品质。通过细胞工程创建，落实企业主体责任，打造绿色旅游品牌，推动旅游产业绿色发展，建立基于生态环境改善的旅游产业经济效益提升战略。

## **(3) 以旅游行业为媒介，打造全方位“无废文化”传播渠道**

一是制定“三亚市‘无废城市’建设游客指南”，在机场、码头、酒店、景区、商场等重点区域发放，提升游客对三亚市“无废城市”建设的知晓度。二是利用各种媒体资源在机场、码头、酒店、景区等游客聚集区域广泛宣传“无废城市”建设举措，打造“无废”主题场景，打造从机场-酒店-景区-商场的“无废城市”第一印象区，提升游客对“无废城市”建设的知晓度和参与度。三是将“无废文化”宣传教育纳入旅游行业标准

化宣贯体系，提升旅游从业人员环保宣传水平，在做好服务的同时，向游客宣传绿色生活、绿色消费理念，促进游客环保意识提升。四是打造海洋环保教育基地，分别在大东海、蜈支洲岛、西岛、梅联村建立了海洋环保教育基地，开展海洋环境保护的常态化宣传教育，提升公众参与的便捷性和积极性。五是以大型赛事和会展为媒介，鼓励嵌入“无废”理念，编制《无废会议及赛事指导手册》，建立“无废赛事”“无废会展”要求，打造从入会到离会的全过程“无废”体验模式，促进跨区域传播，提升三亚市“无废城市”建设的国内外影响力。



图 3-9 从机场—酒店—景区—商场—海岛的第一印象区打造

### 3. 取得成效

(1) 基于旅游行业的“无废细胞工程”标准体系基本建立

制定并印发“无废细胞工程”实施细则、评定办法和创建

通知等共计 11 项，覆盖从机场—酒店—旅游景区—商场—海岛的细胞工程创建，基本建立基于旅游行业的“无废细胞工程”标准体系。

## **(2) “无废细胞工程”创建数量显著提升**

截至目前，三亚凤凰国际机场开展“无废机场”建设，全市 31 家 4 星级以上酒店全部开展“无废酒店”建设，8 家 4A 级以上景区全部开展“无废旅游景区”创建，西岛开展“无废岛屿”建设，梅联村开展“无废渔村”创建，三亚免税店在内的 4 家大型商场积极创建绿色商场，30 个农业园区开展休闲农业旅游，基于旅游行业的“无废细胞工程”数量上升至 76 个，辐射游客上千万人次。据环保产业协会初步估计，公众“无废城市”参与度达到 80% 以上。

## **(3) 固体废物减量化、资源化利用成效显著**

“无废细胞工程”全面落实不使用一次性不可降解塑料袋和塑料餐具的“禁塑”要求；通过“无废机场”建设，三亚凤凰国际机场 80% 的航线废物得以回收再利用；蜈支洲岛景区的园林垃圾实现全量化利用，生活垃圾回收利用率达到 30%，高于三亚市“无废城市”指标体系中关于生活垃圾回收利用率达到 25% 的平均要求；“无废酒店”取消六小件主动供应，一次性废物产生量下降，企业成本也大幅降低；西岛全岛居民积极参与“爱岛”行动，村内环保中心回收各类再生资源累计 3700 公斤；梅联村通过“无废渔村”建设，建立了渔村

垃圾清运体系，海滩沉积垃圾得到有效清理。

#### **（4）初步建立全链条精品绿色旅游品牌，生态红利逐渐显现**

伴随着“无废渔村”“无废岛屿”“无废旅游景区”“无废酒店”等绿色品牌的建立，公众对生态环境改善带来的获得感逐渐提升。疫情环境下，2020年下半年，三亚市旅游人数和收入逆势上升，实现了环境效益到经济效益的高质转化。以“无废岛屿”建设的西岛为例，废船改造的海上书房、废物再造文创馆成为网红打卡和综艺直播聚集地。以“无废渔村”的梅联村为例，通过村内垃圾整治、海漂垃圾打捞、海洋渔场建设等，形成渔业社区共管机制，渔村环境大幅改善，游客人数显著提升，社区居住人口在旺季高达2万人，带动民宿从1家上升至100多家，渔民年均收入由2013年打鱼所得的4000元增加至现在的12000元。

#### **（5）“无废文化”传播范围和覆盖率显著提升**

基于旅游行业的“无废文化”传播模式基本形成，“无废”理念普及率达到85%以上，绿色生活、绿色消费理念在全社会范围内得到普遍推行。据环保产业协会初步估计，公众“无废城市”参与度达到80%以上。

### **4. 典型案例**

#### **（1）案例1：西岛—环保与文创有机融合，打造“无废岛屿”，提升公众意识**

天涯区西岛与三亚市主城隔海相望，岛上居民世代打鱼为生，是海南省沿海第二大岛屿，总面积 2.86 平方公里，常住人口 6 千余人。常年粗暴的海洋捕捞活动，造成海洋生态严重破坏，鱼类资源逐年减少，居民环保知识的淡薄，造成各种固体废物随意丢弃，严重威胁海洋环境。



利用废木片制作的标志墙



利用废椰壳制作的工艺品



利用废船、废玻璃等制作的网红船—成为西岛旅游打卡必选

### 图 3-10 西岛“无废岛屿”建设场景

为解决突出的环境问题，再造绿色祖宗海，建设绿色子孙岛，西岛 2019 年开启“无塑生态岛”建设推行年，2020 年

启动“无废岛屿”建设，并制定了十年“无废”目标。为全岛居民办理“爱岛卡”，助力生活垃圾分类：将废纸箱、塑料瓶、玻璃瓶等废物分类运至西岛环保中心，称重后算积分存入“爱岛卡”，可兑换香皂、毛巾、电饭煲等生活用品。成立环保中心，充分探索垃圾利用路径，牵头国内外艺术家，通过“艺术进村”的“再加工”，将居民回收的塑料垃圾变身为文创摆件，废纸加工成纸质礼品或包装纸，废布料加工成特色环保衣服，废旧船舶彩绘后变成渔岛特色风景。通过对废物的艺术再加工，西岛打造了一道道网红风景线，吸引了大批明星、国内外游客前来打卡。社区定期组织当地居民、游客开展净滩活动，建立奖励机制。目前，西岛已形成海上游玩+渔村生态观光+度假为一体的绿色精品旅游线路，不断输出“无废”环保理念。

## **(2) 案例 2：梅联村—“无废渔村”建设，推动海洋环境保护**

梅联村位于三亚市崖城镇最西部，南临南海、北毗青山，西接乐东县九所镇交界，是梅山革命老区的四个村庄之一，也是全国社会主义新农村示范点。

梅联村有 303 户人家，常住人口大约为 1300 余人。之前，一半以上村民在村附近的企业打工，另一部分依靠打鱼为生，面临着环境和生态污染、自然资源遭到破坏、渔民生活收入方式单一、生活条件差等问题。渔民暴力、落后的捕

鱼方式对当地生物多样性造成巨大威胁，海底拖网、张网、电鱼、炸鱼、禁渔期非法捕鱼等现象时有发生。年平均出鱼量由 10 年前的 1 吨下降到每年 500 公斤。2013 年，梅联村村民人均年收入仅 4000 元左右，渔民的平均年收入在 3900 元左右。同时，村庄内垃圾遍地，废弃渔网、塑料垃圾在海滩上随意堆积，形成恶性循环。

为解决上述问题，实现人民对美好生态环境的向往，提升居民对幸福生活的获得感，从 2013 年开始，梅联村村委会不断探索渔业社区共管，致力于“无废渔村”建设，重点解决环境问题。

1) 梅联村村委会引入第三方环保协会，组织梅联村所有渔民多次召开会议，推广渔业社区共管模式，如不能到会者或者对此模式有不理解者，环保协会工作人员与村干部挨家挨户上门，得到每一户渔民的支持。

2) 由政府（原三亚市海洋与渔业局）代表、企业（三亚大小洞天发展有限公司）代表、环保协会、梅联村村委会与梅联村 95 户渔民签订环保协议，帮助梅联村通过新旧媒体结合方式推广旅游项目，长期有志愿者在梅联村服务。

3) 开展科普进校园活动，使梅联村小学学生成为“海洋卫士”，从小培育保护海洋的意识。组织召开系列研讨会、讲座及环保电影放映等活动，提高村民环保意识。

4) 开展海漂垃圾打捞，建设海洋渔场，规范村内垃圾

处置，增设垃圾回收装置，减少村内及海滩垃圾污染，改善整体生活环境，反哺海域水质、生物多样性恢复和鱼虾产量提升，增加渔民收入。

5) 通过建设农家乐，推广梅联村生态旅游，提高妇女参与劳动的能力，增加收入。

通过“无废渔村”建设，村内增设垃圾回收装置 160 个。村内民众的海洋环保意识增强，对社区拥有感指数上升，社区渔业生物多样性保护力显著提高，渔民年渔获量增加到 3000 斤，特别是稀有鱼类数量增加到 800 斤/年。截至 2019 年 4 月，梅联村的捕鱼船只由 2013 年的 86 艘减少至 55 艘，专职渔民由 2013 年的 86 人减少至 20 余人。生态环境的改善，带来了旅游和民宿业的发展，从 2014 年只有一家民宿发展到 2019 年全村拥有 100 多家民宿，渔民的收入由 2013 年的人均年收入 4000 元，增加至人均年收入 12000 元。

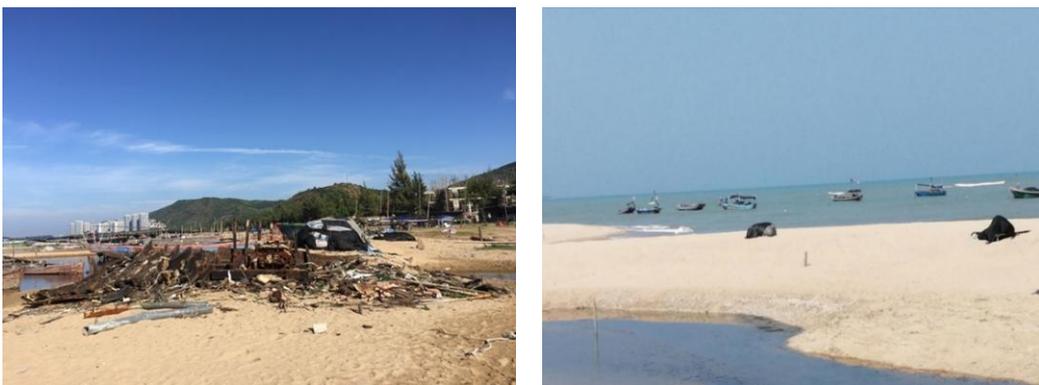


图 3-11 开展“无废渔村”建设前后梅联村对比图

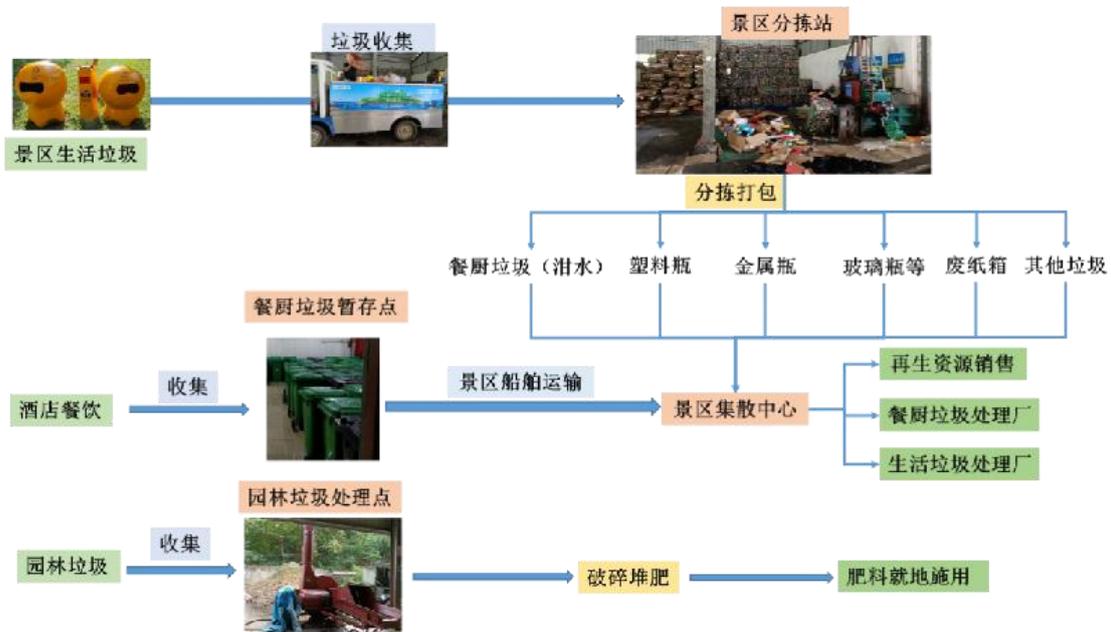
(3) 案例 3：蜈支洲岛——“无废”理念融入景区建设，化环境效益为经济效益



蜈支洲岛海洋牧场



潜水员也是海洋垃圾清理员



蜈支洲岛垃圾分类收集、分类运输、分类处理体系

### 图 3-12 蜈支洲岛“无废旅游景区”建设举措

蜈支洲岛景区在建设初期即探索建立了生态环境保护与景区协调发展的绿色模式：建设景区生活垃圾分拣站，产生的各类固体废物废物实施分类收集、运输和处理，据统计，景区每年产生生活垃圾约 4000 吨，分拣出可回收物约 1200 吨，生活垃圾回收利用率达到 30%。园林垃圾经粉碎、沤制腐熟后作为园林肥料；餐厨垃圾经两次分拣去除纸巾、贝壳、金属等物品后，再下岛处理；建立危险废物暂存间，对分离

出的有害垃圾分类存放、定期处理。同时，景区建设了国家级海洋牧场 1 个，投入废钢质渔船礁 19 艘，修复海洋生态；实施“五员”文化，景区的潜水员、讲解员等日常都是海洋环境和海岛环境的清理者和保护者。疫情环境下，2020 年 10 月份以来，蜈支洲岛旅游人次已超过去年同期水平，取得环境效益与经济效益双丰收。

#### **（4）案例 4：阳光壹酒店—“无废酒店”建设，推动绿色可持续生活方式**

三亚海棠湾阳光壹酒店的酒店管理层组建了关于倡导“无废城市”行动的组织委员会，将人与自然和谐发展的方式融入酒店设计与发展理念，提倡绿色可持续的生活方式。酒店处处彰显“无废”的环保理念，让宾客享受身心放松的同时，感受“无废”以及人与自然和谐共生的魅力，如不主动提供一次性“六小件”用品，在宾客入住时提前告知；为避免影响宾客入住体验，在宾客需要时，提供可循环利用的洗漱制品，如可多次分装的大瓶洗发水、沐浴露，可循环利用的牙刷、梳子，并提示宾客在离店时带走、鼓励重复使用；房间内不提供塑料包装矿泉水以及各种塑料日用品；采用可回收材料进行酒店装饰，建立节能减排系统，减少纸张和一次性用品的使用等。



酒店装饰大量使用当地可回收材料如火山石、废弃船木、铁皮等



红酒瓶制作的水杯



用情书、作业本等制作的浪漫纸质衣架



用大按压瓶替代一次性小瓶

图 3-13 阳光壹酒店“无废酒店”场景展示

## 5. 推广应用条件

国内同类型以旅游产业为支柱产业的城市均可推广应用。推广过程中，需要建立各种场景“无废细胞”建设的可操作性标准，并设立一定的激励机制，同时注重推动环境效益向经济效益的转化，以激励和提升企业参与的主动性、积极性和创新性。

**（三）模式三：破解“邻避效应”，解决废物协同共治、区域统筹处置的循环经济产业园建设模式**

### 1. 基本情况

固体废物处置设施落地难，“邻避效应”突出，已成为各城市发展面临的棘手问题。特别是对于中小城市，医疗废物、危险废物、餐厨垃圾的产生量少，单建处理设施存在成本高、负荷低、运行不稳定、设施建设无用地等关键问题。

为破解上述难题，三亚市通过科学规划建设循环经济产业园，统筹解决城市基础设施用地，按照相对集中、资源共享的原则，合理配置各类废物利用处置设施，推动城市废物的协同共治和区域统筹。

## **2. 主要做法**

### **(1) 明确园区定位和主管部门，强化顶层设计**

三亚市循环经济产业园建设以服务城市绿色发展、提供城市基础设施为宗旨，以提升三亚市固体废物管理能力，补齐固体废物处置能力短板，实现区域协同共治为目标，科学制定了《三亚市循环经济产业园规划》，主管部门为市住房和城乡建设局，实施园区统一监管。

### **(2) 科学选址、合理布局，破解“邻避效应”**

**一是科学选址。**根据三亚市实际，综合考虑各类设施选址要求，科学制定循环经济产业园建设选址的 10 大原则，规划三亚市立才农场生活垃圾焚烧厂附近用地用作三亚市循环经济产业园规划用地，并充分考虑未来用地预留，总用地面积约 3043 亩，有效避开了城区人口密集区等公共设施或场所以及各类环境敏感受体，在选址上有效解决“邻避效

应”。将生活垃圾焚烧发电、建筑垃圾综合利用、餐厨垃圾处理、危险废物预处理和转运中心、医疗废物处置、再生资源集散中心、粪便废物处理厂等城市固体废物处理设施全部规划入园，规划项目 35 个（见图 3-14），一方面充分满足城市长期发展需要，另一方面避免二次建设、重复建设。依据功能需求及空间分布，将循环产业园划分为七大功能区：终端垃圾处理区、危废及燃烧产物处置区、可回收物回收处理区、环保产品制造区、污水处理区、服务管理区、生态林地。



图 3-14 循环经济产业园规划图

二是合理布局。根据物质流、能量流将可实现废物协同处置、能源共享、副产品互换的处置设施临近建设，构建资源节约的空间布局，谋求废物处置产业的共生组合。以生活垃圾焚烧发电厂为核心，在周边合理布置生活垃圾填埋场、餐厨垃圾处理厂、建筑垃圾综合利用厂、医疗废物处置等设施。生活垃圾焚烧厂的余热提供给餐厨垃圾处理厂，蒸汽用

于医疗废物的高温蒸煮，焚烧炉渣作为建筑垃圾利用厂的原料制备建筑材料；经餐厨垃圾处理厂预处理后的餐厨垃圾、臭气，污水处理厂的干化污泥，高温蒸煮后的医疗废物，以及其他垃圾一同作为生活垃圾焚烧发电厂的原料进行焚烧发电。

### （3）开展环保设施旅游示范，提升公众认同

在生活垃圾焚烧厂和餐厨垃圾处理厂增设科普长廊，在园区规划建设管理科教区，定期组织环保设施向公众开放，提升公众的环保参与感和获得感，推进园区向工业旅游示范园区发展，推动解决公众的“邻避”心理。



图 3-15 环保设施向公众开放

### 3. 取得成效

为城市提供了各类固体废物处理的基础设施和用地保障，探索形成了适合中小城市固体废物处理的设施布局和技术模式，固体废物处置能力显著提升。已建成生活垃圾焚烧发电厂一、二期、三期，餐厨废弃物处理厂、建筑废弃物综合利用厂、医疗废物协同处置、垃圾填埋场、渗滤液处理站等 8 个项目，实现生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、医疗废物的资源化利用和无害化处理。生活垃圾焚烧发电厂能力由

2019 年的 1050 吨/日提升至 2250 吨/日，实现全市原生生活垃圾零填埋；医疗废物处置能力由 2019 年的 5 吨/日提升至 10 吨/日，统筹琼南 9 市县医疗废物的无害化处置。初步形成了餐厨垃圾处理、市政污泥处置、医疗废物处置、生活垃圾焚烧发电、建筑材料制备的产业共生发展模式，实现餐厨垃圾、市政污泥、医疗废物与其他垃圾的协同共治和资源耦合的梯级利用。

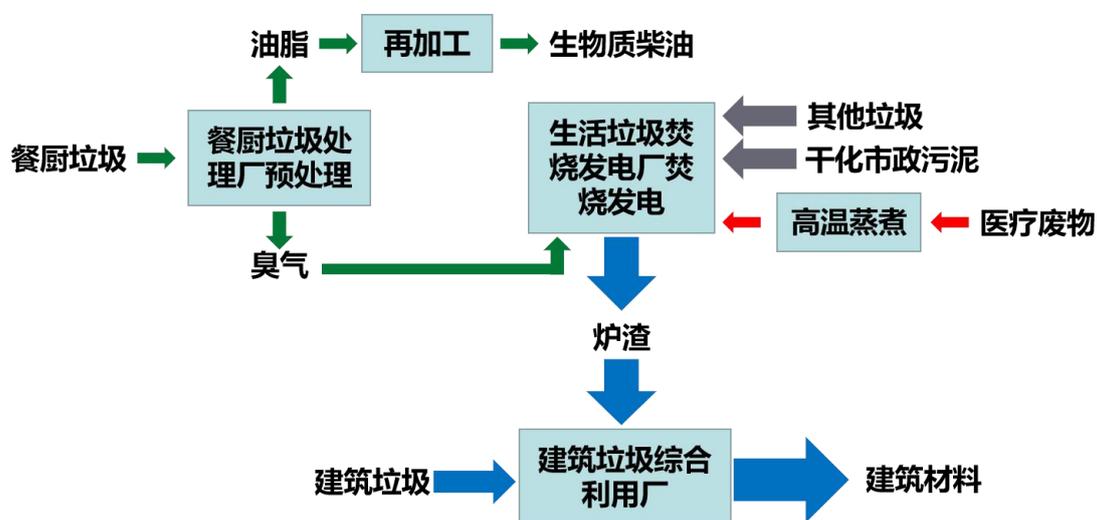


图 3-16 三亚市固体废物协同共治示意图

#### 4. 推广应用条件

该模式适用于现有固体废物处置设施无法满足城市发展需要，处置设施落地难、“邻避效应”突出的中小城市。推广过程中，应注意一是根据城市发展需要在国土空间规划上做实并预留设施用地，推动将固体废物处理处置纳入城市基础设施；二是基于各类废物产生情况，发展适用技术或者区域共建共享，破解单个城市的产废总量小，单建设施成本高、负荷低、运行不稳定等制约性难题。

#### **（四）模式四：医疗废物源头分类、区域统筹、集中处置的全过程管理模式**

##### **1. 基本情况**

三亚市常住人口不足 100 万，医疗废物日常产生量平均不足 3 吨/天。作为滨海旅游城市，三亚市医疗废物产生量亦随旅游人口有所波动。特别是疫情期间，作为海南省抗击疫情的排头兵，三亚市医疗废物同比增长 14%。2019 年，三亚全市共有医疗卫生机构 466 个，其中，医院 31 家、基层卫生院 10 家、社区卫生服务中心（站）12 个、村卫生室 115 家，门诊、诊所、医务室等医疗机构 288 家，床位 5159 张，产生医疗废物 805.8 吨。2020 年，三亚市共产生医疗废物 913.7 吨。

试点建设前，三亚市于 2004 年建设了医疗废物处置中心——宝齐来医疗废弃物处置有限公司，负责三亚等琼南 9 个市县（三亚、东方、万宁、五指山、乐东、昌江、白沙、保亭、陵水）各医疗卫生机构产生的感染性废物收运和处置，2020 年共处置琼南市县医疗废物 2094.6 吨。由于企业建厂较早，设备老化，特别是医疗废物产生量不足以支撑处置设施连续焚烧，启停炉频繁，烟气二噁英排放时有超标；此外，企业服务意识和管理机制薄弱，医疗废物收运不及时的现象亦时有发生。

对于中小城市，医疗废物产生量小，单建医疗废物处置

设施面临成本高、负荷低、运行不稳定，设施建设无用地等难题。对此，如何在不影响琼南 9 市县医疗废物处置的情况下，选择适宜的处置技术，高标准建设医疗废物处置设施，统筹区域范围内各级医疗机构医疗废物的规范化收运是试点建设前三亚市医疗废物管理的一大难点。

为解决上述问题，“无废城市”建设试点期间，三亚市全面提升医疗废物全过程精细化管理，在产生源头，加强医疗机构废弃物的分类及源头管理，按照标准做好医疗废物、生活垃圾和输液瓶（袋）的分类收集和贮存；在收运环节，努力实现琼南 9 市县各级医疗机构医疗废物收集全覆盖；在监管环节，建立分工明确、部门联动的监管机制和区域联络机制；在医疗废物处置环节，推动落后处置设施有序退出，高标准建设生活垃圾焚烧设施协同处置医疗废物项目，严格执行污染物排放要求，实现区域医疗废物无害化处置。

## **2. 主要做法**

### **(1) 加强医疗机构规范化管理能力建设**

一是深化落实医疗废物分类管理。严格执行《医疗废物管理条例》《关于在医疗机构推进生活垃圾分类管理的通知（国卫办医发 2017-30 号）》《医疗机构废弃物综合治理工作方案》等相关规定，对医疗机构感染性医疗废物、药物性医疗废物、生活垃圾和输液瓶（袋）从产生源头分类投放于暂存点，分区规范化贮存，分别交由有资质的处理企业进行

回收处理，实现医疗机构废弃物处置的定点定向管理：输液瓶（袋）作为可回收物交由海口惠康华再生资源公司处理，感染性、损伤性、病理性医疗废物交给医疗废物处置企业处理，药物性、化学性医疗废物最终付费给海南宝来工贸有限公司（海南省危险废物处置中心）处理。二是开展医疗废物规范化管理专项培训活动。每年至少召开2次全市各级医疗机构医疗废物规范化管理培训，提升医疗机构管理人员的专业化水平。三是加强各级医疗机构问题排查。委托专业第三方机构，对全市医疗废物管理情况进行摸底排查，建立“一企一档”，形成问题清单，督促医疗机构整改。四是加强联合督察整治。三亚市生态环境局、三亚市卫生健康委员会、三亚市综合行政执法局不定期深入各级医疗机构开展联合督察整治，对发现的问题进行现场指导纠正；同时督促各级医疗机构开展自查自纠，发现问题立即立行立改。

## **（2）构建医疗废物全覆盖收运体系**

市卫生健康委员会、市生态环境局统筹全市医疗废物产生单位与医疗废物经营单位签署医疗废物处置协议，实现医疗废物收运体系全覆盖。市生态环境局、市卫生健康委员会对医疗废物经营单位的及时收运情况进行监督，各区生态环境部门与卫生健康部门加强辖区内医疗机构监督管理，保障医疗废物及时收运。

## **（3）高标准建设医疗废物处置项目**

一是明确技术路线。基于目前琼南 9 市县医疗废物平均产生量尚不足 5 吨/天的现状和疫情期间医疗废物应急处置需求，明确采用对处置规模依赖性小的“高温蒸汽灭菌+高温焚烧处理”技术路线，依托三亚市生活焚烧发电厂配套建设 2 条日处理 5 吨的医疗废物协同处置生产线，利用生活垃圾焚烧厂产生的蒸汽对医疗废物进行高温灭菌，产生的臭气及蒸汽灭菌后的医疗废物经收集后进入生活垃圾焚烧设施协同处置。医疗废物处置项目建设主体和生活垃圾焚烧设施为同一经营主体，破解设施稳定运行对充足处置量的要求以及废物处置过程的有效衔接。

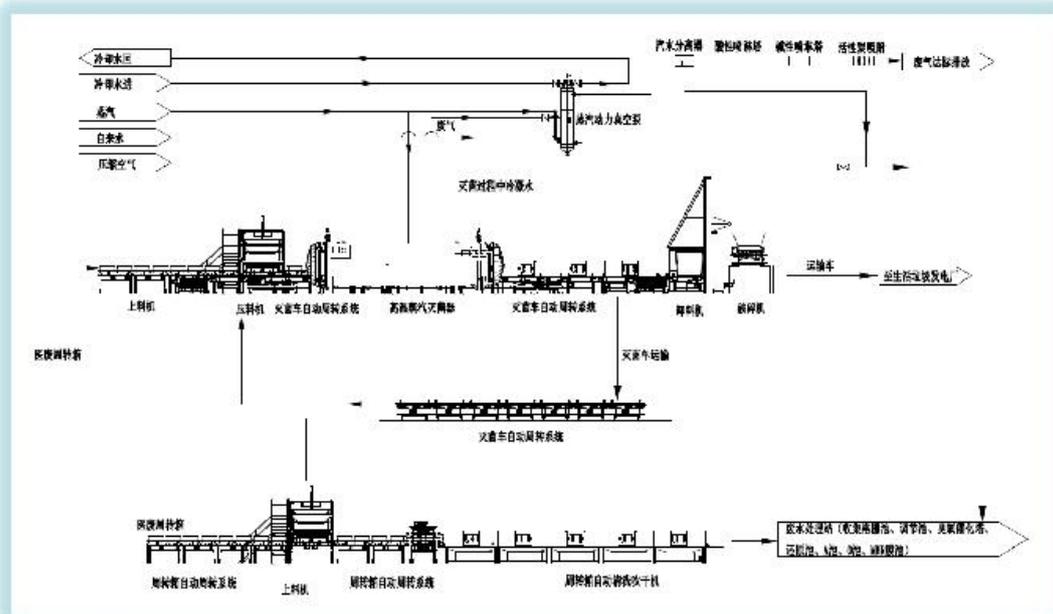


图 3-17 三亚市医疗废物协同处置项目工艺流程图

二是解决项目用地。高位推动生活垃圾焚烧厂协同处置医疗废物项目建设，项目被列入海南省推进国家生态文明试验区建设 2020 年重点任务和三亚市“无废城市”建设 2020 年

重点工作，市政府多次召开会议就项目推进方案及相关问题进行讨论，明确循环经济产业园中粪便处理项目富余用地用于建设医疗废物协同处置生产线，由市自然资源和规划局配合办理规划变更；明确生活垃圾焚烧设施的主管部门市住房和城乡建设局为该项目建设的牵头部门，会同市生态环境局、市卫生和健康委员会共同推进。



图 3-18 三亚市医疗废物协同处置项目实景图

三是区域统筹处置。三亚周边的琼南市县医疗废物产生量小，且均无生活垃圾焚烧等工业窑炉，一直以来均由三亚市医疗废物处置中心进行琼南 9 市县的医疗废物收集和处置。为促进琼南区域医疗废物的无害化处置，三亚生活垃圾焚烧厂协同处置医疗废物项目建设延续原有的区域统筹模式，对琼南 9 市县的医疗废物进行集中收集和处置。

#### **(4) 建立分工明确、部门联动、区域协调的监管机制**

以提升医疗废物全过程监管能力为目标，三亚市生态环境局、卫生健康委员会、住建局、交通运输局、综合行政执法局联合召开医疗废物管理协调推进会，明确各部门在医疗废物管理方面的职责：生态环境局负责医疗废物污染防治工作，卫生健康委员会负责医疗机构医疗废物的规范化管理工作，交通运输局负责医疗废物运输环节监管，市住建局负责生活垃圾焚烧设施协同处置医疗废物经营单位项目管理，市综合行政执法局负责配合各职能部门及时处理医疗废物违法案件；同时建立部门联动监管机制，实现部门信息共享，定期组织多部门联合督察整改行动，发现问题及时纠正整改。此外，为统筹三亚外琼南其他 8 市县的医疗废物处置，三亚市推动省级相关部门进一步强化落实各市县医疗废物监管职责，促进形成区域协调机制，保障医疗废物的规范化收集、运输和处置。

### **3. 取得成效**

试点建设期间，三亚市全市医疗卫生机构已形成医疗废物源头分类和规范化贮存的管理模式，可回收物资源回收率达到 100%，医疗废物规范化收运体系覆盖率 100%，医疗废物无害化处置率 100%。完成落后设施——宝齐来医疗废弃物处置有限公司有序退出（经营许可证到期后，企业不再申请）；高标准完成生活垃圾焚烧设施协同处置医疗废物项目

建设，医疗废物无害化处置能力由 5 吨/天提升至 10 吨/天，实现医疗废物与生活垃圾的协同共治；新项目建设和旧设施退出良好衔接，保证了医疗废物的无害化处置，且新项目建成后，各类污染物均实现达标排放。同时，三亚医疗废物处置设施统筹琼南 9 市县医疗废物的无害化处置，实现区域废物设施共享，统筹共治，且可确保疫情期间医疗废物“应收尽收”“日产日清”，医疗废物环境风险防控能力显著提升。

#### **4. 推广应用条件**

生活垃圾焚烧设施协同处置医疗废物技术和区域统筹治理模式适用于医疗废物产生量小，无法满足医疗废物单独建设需求的中小城市（城区常住人口 100 万以下或医疗废物产生量不足 10 吨/天）。推广过程中，应注意发展适用技术或者区域共建共享，破解单个城市产废总量小，单建设施成本高、负荷低、运行不稳定等制约性难题。

### **（五）模式五：基于旅游城市全过程精细化治理的生活垃圾管理模式**

#### **1. 基本情况**

随着城市的快速发展和人民生活、消费水平的提升，以及旅游产业的快速发展带来旅游人口的逐年显著递增，近十年，三亚市生活垃圾产生量逐年上升，生活垃圾管理是三亚市固体废物管理的重中之重。“无废城市”建设试点以前，三亚市生活垃圾管理面临的以下主要问题：一是源头减量措施

有限，酒店、景区、餐饮综合体等大量使用一次性塑料制品，以湿基计的生活垃圾中橡塑类占到 30%。二是生活垃圾城乡一体化收运体系和配套设施不甚完善。三是生活垃圾分类收集、运输和处理的系统尚未建立。四是生活垃圾分类与再生资源回收利用系统缺少融合。五是生活垃圾焚烧处置能力不足，无法满足旅游旺季生活垃圾产生量激增的处置需求，三亚市生活垃圾焚烧发电厂原处置能力为 1050 吨/天，2018 年旅游旺季时三亚市生活垃圾日清运量最多达到 2097 吨/天。

为着力解决上述问题，“无废城市”建设试点期间，三亚市在生活垃圾源头减量措施推广、落实产生者责任、城乡一体化收运、生活垃圾分类系统构建、生活垃圾全量焚烧等方面持续发力，打造基于旅游城市全过程精细化治理的生活垃圾管理模式，推动生活垃圾减量化、资源化、无害化处置。

## 2. 主要做法

### (1) 推行生活垃圾源头减量措施

一是全域推行“禁塑”措施，降低一次性塑料制品消耗量。出台《三亚市禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》，成立全面禁塑工作领导小组，在全域禁止生产、销售和使用列入海南省“禁止名录”的一次性不可降解塑料袋和塑料餐具，减少一次性消耗品废物的产生。据统计，随着“禁塑”措施的普遍推行，每年一次性不可降解塑料袋和塑料餐具使用量将降低 8000 吨。二是深入推广快递包

**装减量利用和循环利用。**出台《三亚市加快推进快递业绿色包装应用工作方案》，推进快递绿色包装产品应用，全面推广使用电子面单、环保打包袋、包装箱，大力度缩减胶带的使用，减少二次包装；推动在邮政快递营业网点设置快递包装废弃物回收装置，发挥行业“逆向物流”优势推动包装废弃物回收利用。截至2020年12月，三亚市邮政快递企业电子运单使用率99.6%，98.7%的电商快件不再使用二次包装，可循环中转袋（快件总包）使用率达97.7%，全市城区的邮政普遍服务和快递服务营业网点设置包装回收容器或设立专门回收区域实现全覆盖。三是大力引导绿色生活和绿色消费。利用各种媒体资源，通过线上与线下结合的方式，广泛宣传生活垃圾分类、“光盘行动”、拒绝过度包装、抵制浪费、共享生活等绿色生活、绿色消费理念，提升居民环保意识；结合三亚市旅游城市特点，出台《三亚市“无废城市”建设游客指南》，在机场、码头、景区、酒店、商场等游客聚集区域发放，结合旅游行业“无废细胞工程”创建，向游客普及绿色生活、绿色消费理念，促进旅游人口生活垃圾减量。



图 3-19 三亚市快递服务营业网点包装回收容器



图 3-20 三亚“无废城市”建设游客指南

## (2) 建立生活垃圾收费制度，落实产生者责任

出台《三亚市生活垃圾处理费征收使用管理实施办法》，按照“污染者”付费的原则，建立了生活垃圾处理费随水费征

收的管理模式，落实生活垃圾产生者责任。配套印发《关于三亚市城镇生活垃圾处理收费标准及有关问题的通知》，明确个人及不同产业相关单位的收费标准，针对酒店、旅游度假区、餐饮、大型商场等旅游相关行业制定了高于平均水平的收费标准，落实游客产生者责任。三亚市将生活垃圾处理费用直接用于补贴生活垃圾焚烧发电项目，降低财政负担，2020年征收垃圾处理费共计5600万元，垃圾处理补贴费用共计8030万元，征收费用占到补贴费用的71%。

### **（3）创新生活垃圾城乡一体化收运模式**

根据三亚市实际，建立了“村收集、区转运、市处理”的生活垃圾处理模式：结合美丽乡村建设在村庄内增设生活垃圾集中投放点、智能生活垃圾分类屋，加强基础设施建设，规范村民生活垃圾投放行为；在区一级，积极推进生活垃圾转运站建设，不断提升生活垃圾转运能力；在市级层面，统筹生活垃圾无害化处置。目前，三亚市城乡生活垃圾日产日清，农村垃圾清扫保洁及垃圾收运覆盖率达100%，乡村环境“脏乱差”面貌得到改善。

### **（4）实施生活垃圾分类，完善全过程分类系统建设**

一是完善制度体系。出台《三亚市生活垃圾分类实施方案》和《三亚市生活垃圾分类实施工作指南》，明确按照其他垃圾、厨余垃圾、可回收物、有害垃圾的“四分类”原则推进生活垃圾全过程分类系统建设。2020年10月1日起，

三亚市全域推行生活垃圾分类。二是**加强组织建设**。形成了市政府主要负责同志领导、各相关部门推动、全民参与的生活垃圾分类组织体系。三是**打造生活垃圾分类示范（区）点**。在全市有条件的社区和乡村率先开展生活垃圾分类示范区（点）建设，充分发挥示范效应、辐射效应，“以点带面”推动全市生活垃圾分类工作。截至2020年12月，在吉阳区、海棠区、天涯区、崖州区建成6个生活垃圾分类示范社区，全市建成30个美丽乡村生活垃圾分类示范村。四是**着力完善生活垃圾全过程分类系统建设**。在分类投放环节，一方面加强智慧分类垃圾屋、智能垃圾分类柜、垃圾分类亭等配套设施建设，在各个社区、村庄等居住区配备户用垃圾分类桶，在公共区域配备公用生活垃圾分类桶；另一方面加强针对公众的宣传教育，组织宣传团队深入社区、村庄、酒店、景区、商场等开展生活垃圾分类宣传教育和培训，普及生活垃圾分类知识，引导公众正确分类投放。在收运处环节，针对其他垃圾，按照“村收集、区转运、市处理”的模式最终运至生活垃圾焚烧发电厂进行无害化焚烧处置；针对餐厨垃圾，出台《三亚市餐厨垃圾管理规定》，对餐厨垃圾实行统一收运、集中处置的特许经营管理，在产生、运输和处置环节实行台账和联单管理。三亚市餐厨垃圾产生单位与光大环保能源（三亚）有限公司签订运输处置合同后，由光大环保能源（三亚）有限公司统一收运；针对居民产生的厨余垃圾，各区环

卫部门负责统一运至餐厨垃圾处理厂进行处理；针对可回收物，各区根据实际情况进行两网融合回收服务点改造、新建并落实用地，每个区新建或改造 1 个分拣中心，对可回收物、大件垃圾等进行分类处理和暂存；针对有害垃圾，在各区建设有害垃圾集中暂存点，定期交由具有资质的企业进行收运和无害化处置。在监管环节，搭建与生活垃圾分类各试点数据对接的全市智慧垃圾分类系统，实现精细化监管。



图 3-21 三亚生活垃圾分类相关制度文件



图 3-22 生活垃圾分类投放点

### (5) 提升焚烧处置能力，实现生活垃圾全量焚烧

针对生活垃圾焚烧处置能力不足，无法满足旅游旺季生活垃圾产生量激增需求的问题，“无废城市”建设试点期间，三亚市加快推进生活垃圾焚烧发电厂三期项目建设。2020年10月，该项目已投入运行，生活垃圾焚烧发电能力提升至2250吨/日，实现了全市原生生活垃圾的全量焚烧处置。根据海南省相关政策，三亚生活垃圾焚烧发电厂开始统筹乐东、保亭、东方等市县生活垃圾焚烧处置的任务，推动“大三亚圈”生活垃圾全量焚烧模式的建立。



图 3-23 三亚生活垃圾焚烧发电厂三期

### 3. 取得成效

一是生活垃圾产生总量实现负增长。2020 年生活垃圾产生量与 2019 年相比下降 0.5 万吨。二是生活垃圾回收利用率显著上升。生活垃圾回收利用率从 2018 年的 19.75% 上升至 2020 年的 32.24%。三是建立了生活垃圾城乡一体化收运模式，城乡垃圾清扫保洁及垃圾收运覆盖率达到 100%。四是生活垃圾全过程分类系统配套设施趋于完善。全市共计增设智慧垃圾分类屋 135 座，智能垃圾分类柜 254 组，垃圾分类亭 184 座，配备户用垃圾分类桶 47753 个，配备公用生活垃圾分类桶 5914 个，增设 4 辆可回收物运输车、4 辆有害垃圾运输车，配备厨余垃圾运输车 32 辆、其他垃圾运输车 1651 辆，完成各区再生资源分拣中心建设或升级改造，完成各区有害垃圾暂存点建设。四是生活垃圾焚烧发电能力由 2019

年 1050 吨/日提升至 2020 年的 2250 吨/日，不仅实现了三亚市原生生活垃圾的全量焚烧，同时可统筹乐东、保亭、东方等“大三亚圈”生活垃圾的全量焚烧，实现了设施区域共享。

#### **4. 推广应用条件**

三亚市基于旅游城市全过程精细化治理的生活垃圾管理模式对于国内以旅游产业为主且游客数量呈潮汐性变化的中小城市具有借鉴意义。在推广过程中应注意统筹制定针对常住人口和游客的生活垃圾源头减量措施，充分发挥旅游产业优势，建立针对旅游人口的绿色生活、绿色消费宣贯体系，注重落实游客的生活垃圾产生者责任；在设施建设方面，要统筹考虑游客季节性变化带来的设施实际处置能力变化，充分考虑相邻区域处置能力，科学配置处置设施。

### **(六) 模式六：城市污水污泥全量利用的创新行业培育模式**

#### **1. 基本情况**

近年来，随着城市污染治理的加快推进，市政污水处理能力显著提升，污水处理后产生的污泥也大幅增长，污水污泥的合理去向成为城市发展面临的难题。作为滨海旅游城市，三亚市城市污水处理量和污水污泥排放量大，先后建设了污水处理厂 15 座，总设计处理能力为 40 万 m<sup>3</sup>/天，特别是随着旅游行业的淡旺季而波动，需要采用对污泥处理规模普适性强的处理技术。

## 2. 主要做法

### (1) 污水污泥深度脱水后与生活垃圾掺烧发电

选址上，光大环保（三亚）污泥处置有限公司污泥处置项目一、二期位于三亚市红沙处理厂（负责主城区 8 个污水处理厂的污水）厂内，实现与污水处理厂的资源协同。厂区占地 5300 平方米，采用花园式建设，干净整洁，绿树红花掩映，所有机械设备都“隐藏”在厂房之内，没有异味。



图 3-24 光大环保（三亚）污泥处置有限公司

工艺上，项目采用浓缩、调质、生物过滤、除臭等干化处理方式，一期和二期总处理能力为 6 万吨/年。红沙厂的污泥含水率较高（99.2%以上），直接通过管道和泵送入带式污泥浓缩机浓缩至含水率 95%，再送入调理池。其他污水处理厂的污泥（含水率 80%左右）通过汽车送至暂存池，加水稀释至含水率 95%，再送入调理池。在调理池内，加入石灰

和铁盐对污泥进行充分调理，再通过螺杆泵送入隔膜压滤机压榨脱水至含水率 55%以下。

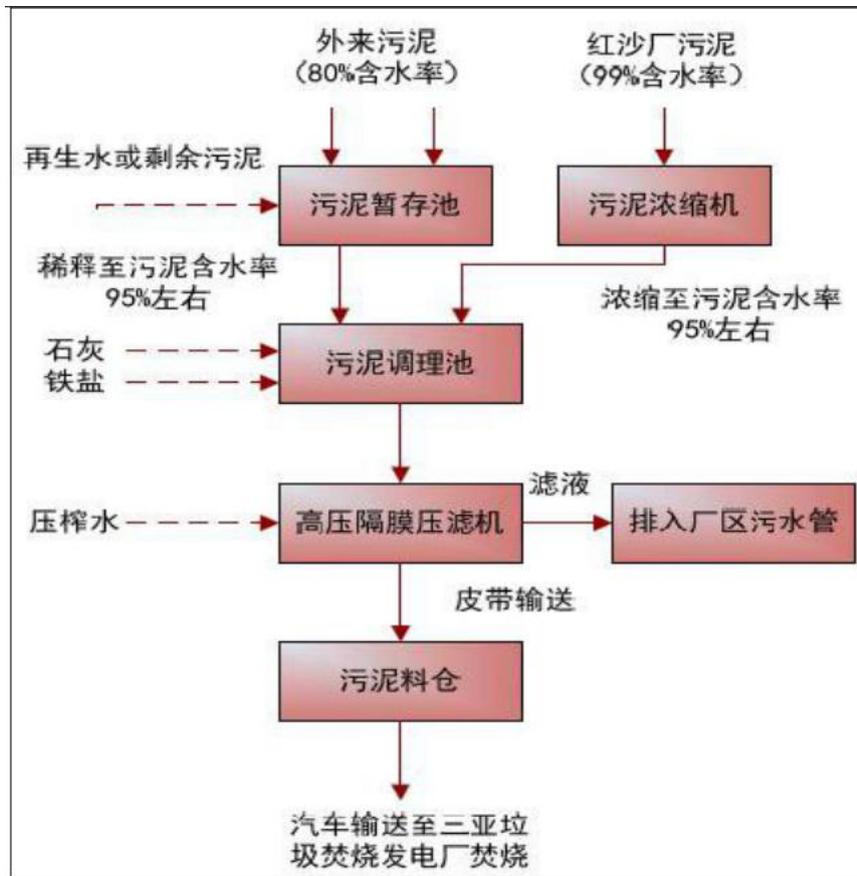


图 3-25 三亚污泥处置项目工艺流程

污泥处置方面，光大环保（三亚）污泥处置有限公司脱水后的污泥（泥饼）通过污泥料斗装入汽车，运送到光大环保能源（三亚）垃圾焚烧发电厂，与城市生活垃圾按照 10:1 的比例进行掺混焚烧，最终实现城市污水处理厂污泥的无害化、资源化、减量化。

## （2）污水污泥与农业废弃物用于蚯蚓养殖生态循环

三亚明鑫苑农业科技发展有限公司（以下简称）位于三亚市海棠区北山田洋，项目面积 300 余亩，蚯蚓养殖大棚 4500

平方米，将淤泥、畜禽粪污、秸秆、果蔬等混合调配成蚯蚓饲料，用于蚯蚓养殖。

工艺上，项目使用本地区污水厂——海棠湾净化水二厂的生活污水剩余污泥进行实验项目，可处理污水污泥 10~15 吨/天，基本可完全消纳海棠湾净化水二厂产生的污泥。项目将经过检测的 A 类原泥与猪粪、秸秆按照 29%、40%、30% 的比例调配成蚯蚓饲料，经蚯蚓生物转化后的有机肥应用于哈密瓜试验田，具有增强瓜苗的抗病虫害能力，减少农药、化肥使用量 30%，且瓜果增产 30%。蚯蚓有机肥主要销售给海南岛各市县的哈密瓜、芒果、百香果、槟榔等种植基地。

市场模式上，海棠区农业农村局、三亚明鑫苑农业科技发展有限公司和 18 户低保户共同签署低保扶持产业蚯蚓养殖协议，将 18 户低保户的最低生活保障资金投入蚯蚓养殖，实现产业发展、废物利用与扶贫助农三结合。海棠区低保扶持产业蚯蚓养殖项目投资资金来自 2019 年结余和 2020 年市级拨付的农村居民最低生活保障金，共计 147235 元，共有 18 户 21 人受益。

### 3. 取得成效

三亚市建立了污泥处理处置台账，各污水处理厂污泥外运处置均实行污泥转运联单制度。2020 年，全年共处理处置污泥量 6.25 万吨，较 2018 年的污水污泥量增长了 51%，实现污泥全收集、全处理，污泥达标处理率为 100%。

## 4. 推广应用条件

污水污泥深度脱水后与生活垃圾掺烧发电技术适用于建有生活垃圾焚烧设施且面临污水污泥处置去向问题的城市。污水污泥用于蚯蚓养殖生态循环技术适用于气候温暖湿润且面临污水污泥处置去向问题的农村区域。

### **(七) 模式七：基于绿色农业适用技术推广的农药、化肥源头减量模式**

#### 1. 基本情况

三亚市地处北纬 18 度，阳光充足，雨量充沛，素有“天然温室”之称，具备发展热带特色高效农业的天然优势，三亚市的冬季瓜菜、热带水果、南繁育种享誉全国，农业总产值逐年上升。但同样由于位于热带地区，农作物病虫害种类多、危害重。试点建设前，三亚市农作物农药和化肥使用量逐年增加。根据三亚市统计年鉴，2015 年至 2017 年间，三亚市农作物化肥的使用量从 4.5 万吨增至 5.8 万吨，农药的施用量从 0.24 万吨增至 0.29 万吨。

“无废城市”建设试点期间，为保护农业生态环境、保障农产品质量安全，三亚市大力推广绿色农业防控技术，发展生态农业，打造形成了基于绿色农业适用技术推广的化肥、农药源头减量模式。

#### 2. 主要做法

##### **(1) 加强制度建设，科学制定目标**

持续发布“三亚市农作物病虫害绿色防控实施方案”，科学制定病虫害绿色防控技术推广的年度目标、实施措施，确定采取“市、区、村”三级共建，以企业和合作社为主要载体，结合农业标准化示范园区建设，形成“政府扶持、企业组织、农民实施”三方互动的病虫害绿色防控推广模式。发布《三亚市土壤污染防治行动计划实施方案》，制定了到 2020 年化肥、农药使用量减少 5%的量化指标。

## **(2) 推广绿色适用技术，促进农药、化肥源头减量**

一是开展绿色防控示范推广。针对不同作物病虫害发生特点，采取不同的技术措施，开展农作物病虫害绿色防控示范区建设。根据示范区形成的普适技术，在全市主要种植作物，如芒果、豇豆、茄子、苦瓜、叶菜等作物上实施针对性病虫害绿色防控技术，主推粘虫板诱杀、灭虫灯诱杀、信息素诱杀、微生物菌剂、生物农药应用技术，配合应用农业防治等技术，实现对农作物病虫害的综合防控，减少化学农药使用量。二是开展农作物病虫害统防统控示范。无偿为农户开展水稻病虫害统防统治，面积 1.96 万亩，防治用药以生物农药为主，辅以少量的低毒低残留农药，有效实现农药减量。三是大力推广化肥减施绿色农业适用技术。充分发挥“田洋”示范带头作用，强化技术培训和指导服务，大力推广深耕深施，结合节水灌溉减少肥料流失。鼓励农民增施有机肥、生物肥、缓释肥，推广测土配方平衡施肥，大力推广水肥一体化，减

少化肥使用量。四是开展技术试验，为适用技术推广提供先进经验。开展芒果农药减量控害技术应用试验——在崖州区双联农场地区选择 500 亩芒果种植基地，应用芒果生物有机液肥施用技术、芒果基施生物菌肥技术；开展莲雾化肥减施增效技术应用试验——在崖州区长山村选择 800 亩莲雾生产基地，试验莲雾微喷灌水肥一体化、废弃物肥料化利用技术应用；在田间开展配方肥、中量元素单因子肥效、肥料利用率等试验。五是建立以绿色生态为导向的农业补贴制度，按规定统筹整合相关支农资金，用于鼓励和引导科学施肥用药、绿色防控、生态养殖等。



图 3-26 三亚农作物病虫害绿色防控示范区

### (3) 加强宣传培训与灾害信息预报

一是广泛开展宣传。利用各类宣传媒体，通过现场展示等形式，开展以“实施绿色防控、保障农产品质量安全”为主题的宣传，提升对绿色防控的认知。二是加强技术培训。通过举办培训班、召开现场会、田头技术指导等形式，结合基层农技推广服务云平台、农技推广微信群、农业人才工作站等，传授绿色农业先进适用技术，培养技术骨干。三是及时发布病虫害信息。依托市区域病虫监测站和各区级基层监测点，以文件、田头技术宣传栏等形式，及时发布病虫害预测预报信息，指导农户开展有效防治。



图 3-27 三亚农作物病虫害绿色防控示范技术

### (4) 发展休闲农业旅游，普及绿色农业知识

以三亚海棠湾水稻国家公园、大茅远洋生态村、中廖美丽乡村、玫瑰谷、伯侯村等为样板项目，以农业、田园风光为基础构建旅游项目，配套建设生态农业展览、互动性管廊、博物馆、体验馆、研学基地等，向公众普及绿色农业知识，提高绿色循环生态农业概念的公众认知，传递“自然绿色是时尚生活方式”的生活理念，倡导绿色生活方式。

### **典型案例：三亚海棠湾水稻国家公园**

三亚海棠湾水稻国家公园属于三亚市海棠湾“国家海岸”—港湾型国际旅游度假胜地的规划范畴，分区定位为“农业观光综合区”，是三亚市最大的农旅融合旅游区，一期项目占地 2800 亩，其中种植面积约 2100 亩。三亚水稻国家公园依托农业生态、稻作文化与南繁科学，实施农业+科学+文化+旅游的融合发展，推出了千亩稻田花海，国家南繁科研育种基地，恐龙科普教育基地，稻田盛宴大型餐饮系统，海棠稻乡共享农庄线下展销体验基地，科学奇幻亲子乐园，稻田温泉景观区，禾下乘凉游客中心，稻田艺术画等，成为“把博物馆搬到大地，把科普融入田间”的科普旅游示范区、“南繁硅谷”的集中展示区、农耕文化体验区、研学旅游示范基地。园区 70%种植区安装水肥一体化滴灌设施，80%区域安装太阳能灭虫灯，机械化作业率 100%，现已成为三亚市重要的绿色农业宣传基地、研学基地以及国内高标准的现代休闲农业示范园区。



共享农庄生态种植采摘区

绿色农业科教研学基地

**图 3-28 三亚海棠湾水稻国家公园休闲农业旅游**

### 3. 取得成效

通过推广绿色农业适用技术，三亚市 2019 年农药和化肥施用量较 2018 年分别下降 10.71%和 6.69%。截至 2020 年年底，三亚市建立农作物病虫害绿色防控示范区（点）16 个，面积 8385 亩，其中冬季瓜菜绿色防控基地 2 个 785 亩，热带水果绿色防控基地 2 个 600 亩，草地贪夜蛾绿色防控基地 14 个，面积 7000 亩，在全市冬季瓜菜产区推广应用 2.1 万亩；建设休闲农业常态接待游客园区 30 个，基本形成了集田园景观、绿色生态农业科普教育、农事体验等多种形式于一体的休闲农业示范旅游集群。

### 4. 推广应用条件

该模式适用于田洋、农业产业园等聚集区的农药和化肥减量化技术。推广过程中，应针对作物种类科学选用适配技术，同时要建立以绿色生态为导向的农业补贴制度，按规定统筹整合相关支农资金，用于鼓励和引导科学施肥用药、绿色防控技术的应用和推广。

## **（八）模式八：“一物一策”的主要农业固体废物污染治理模式**

### **1. 基本情况**

三亚市农业固体废物包括农业生产固体废物和废弃农资固体废物，农业生产固体废物主要为畜禽粪污、秸秆等，废弃农资固体废物主要为废旧农膜、农药包装废弃物。“无废城市”建设试点前，三亚市农业领域固体废物污染治理有待强化，主要表现为：农作物秸秆缺少资源台账，秸秆产生和资源利用底数不清；畜禽粪便堆肥发酵设备和厂房大多简易，缺少规模化有机肥综合利用中心；废弃农资固体废物回收渠道不畅，收集网点少、回收效率低，绝大多数农膜、农药包装废弃物混入农村生活垃圾处置体系。

针对上述问题，“无废城市”建设试点期间，三亚市针对不同品类农业固体废物实施专项推进，着力打造“一物一策”的污染治理模式，努力提升农业固体废物资源化水平和污染防治水平。

### **2. 主要做法**

**（1）统筹畜禽养殖与污染防治，推动畜禽粪污减量化、无害化、资源化利用**

**强化畜禽养殖污染源头控制。**一是按照“总量控制、合理布局、防治结合、资源利用、生态环保”的总体要求，划定畜禽养殖禁养区，全部关停禁养区内规模养殖场及养殖专业

户。二是绿色发展畜牧业。严格规范兽药饲料添加剂生产和使用，做好兽用药物包装物回收，防止过量使用，促进源头减量。三是落实畜禽养殖污染防治，加强畜禽养殖场户环境管理，建立健全病死畜禽无害化处理机制。四是建立三亚市畜禽养殖禁养区矢量数据库，严格执行企业环境准入制度，对选址在禁养区内的项目，禁止建设。

**加强畜禽养殖废弃物处理设施装备配套建设。**一是推进畜禽养殖标准化示范创建。要求新建、改建、扩建规模畜禽养殖场（小区）以及现有规模化畜禽养殖场实行雨污分流、固液分离、粪便污水资源化利用，从源头上遏制畜禽养殖污染。二是建设区域性粪污集中处理设施。在养殖小区等养殖密度较大的区域，建设集中式大型沼气池、建设有机肥厂等公共基础设施；积极推进农业有机废弃物和资源化利用中心建设，有效提高畜禽粪污利用率；积极推进部级、省级畜禽养殖标准化示范场建设。三是建设病死畜禽无害化集中处理场，应对应急和非应急状态病死畜禽处理，实现病死畜禽无害化处理。

**推进畜禽养殖废弃物综合利用。**一是发展以畜禽粪污等农业有机废物制备沼气和有机肥为代表的循环经济和低碳经济。在三亚市育才生态区明善村万保公司养殖场建设三亚市有机废弃物和资源化利用中心，建设面积 7620m<sup>2</sup>，采用物化促腐—微生物综合快速发酵技术，现已全面投产形成产业

链，年产有机肥 3 万吨以上；扶持建设 3000 立方规模化大型沼气工程、利康养殖场沼气工程和水肥一体化项目等典型项目，以猪粪、秸秆及污水为原料，采用厌氧工艺产生沼气用于发电，固液粪肥还田等，基本形成猪—沼—肥—果循环利用为代表的循环经济和低碳经济。二是发展种养结合的生态循环农业。推广粪污全量收集利用、水肥一体化等技术，加快有机肥替代化肥和土壤深度改良；以先建后补的方式扶持农业废弃物再生利用项目，如畜禽粪污、秸秆养殖蚯蚓，综合利用蚯蚓粪肥及产品项目：畜禽粪污作为养殖蚯蚓的原料，蚯蚓粪肥作为哈密瓜等果蔬种植的有机肥料，在提高畜禽粪污资源化利用率的同时促进果蔬作物增产增收。



育才生态区明善村的3000m<sup>3</sup>规模化大型沼气工程实景图



农业有机废弃物和资源利用中心实景图

图 3-29 三亚有机废物资源化利用项目



图 3-30 畜禽粪污、秸秆养殖蚯蚓项目

加强制度和资金保障，促进畜禽废物资源化利用。一是建立制度保障。出台《三亚市畜禽规模养殖污染防治工作方案》《三亚市畜禽养殖废弃物资源化利用实施方案》，明确畜禽养殖废弃物资源化利用的目标和激励政策。二是建立资金保障。出台《三亚市 2020 年畜禽规模养殖粪污资源化利用项目实施补贴方案》，重点扶持规模养殖场清粪、环境控制、有机肥生产处理、废弃物处理设备、厌氧发酵或密闭式贮存以及堆（沤）肥设施建设，促进提高畜禽粪污资源化利用，实现现代畜牧业可持续健康发展。

## （2）强化监管、重点扶持，推动秸秆回收利用

一是加强秸秆信息监管能力建设。根据《农业农村部办公厅关于做好农作物秸秆资源台账建设工作的通知》要求，建设完成三亚市农作物秸秆资源台账系统，进一步强化秸秆

收集、资源化利用监管工作，提高数据统计能力，实现秸秆回收处理能力在线监控。二是加大秸秆资源化利用项目补贴。基于三亚市秸秆综合利用方式以还田及饲料化为主的低附加值利用方式的现实，出台《三亚市农作物秸秆资源化利用项目实施方案》，设立专项资金，重点扶持农作物秸秆回收、资源化利用的企业，将补贴资金与秸秆实际回收利用量挂钩，回收利用农作物秸秆按照 100 元/吨的标准进行补贴，加快推进秸秆的资源化、商品化、高值化利用，推进农作物秸秆资源化利用示范点创建。



图 3-31 秸秆回收图

### （3）政府推动、企业回收、农户参与，促进废弃农资固体废物回收利用

一是建立制度保障。印发《三亚市农业农村局关于做好 2019-2020 年农用地膜回收工作的通知》《三亚市农业农村局关于进一步规范管理农业田间废弃物回收工作的通知》，保障农业废弃物回收处置有章可循。二是建设集中回收点。依托大型“田洋”，建设农业废弃物集中回收网点，实现回收

网络全覆盖，推动农业废弃物集中回收处置。三是建立政府监管、企业回收、农户参与的回收模式。积极组织各区（育才生态区）农业主管部门共同推进废旧农膜、农药包装等废弃农资固体废物的回收处置工作，发挥安监员网格化监管力量，开展有偿回收，提高农户主动交至回收网点的积极性，同时委托第三方机构对废弃农资固体废物统一回收处置，并设立奖惩机制，激励回收主动性。



图 3-32 废弃农膜回收点

### 3. 取得成效

一是畜禽养殖污染防治水平显著提升。已建成农业有机废弃物和资源化利用中心 1 个，年生产有机肥 1 万吨左右；有效提高畜禽粪污利用率。建成病死畜禽无害化处理中心 1 个，采用高温生物降解发酵技术无害化处理病死畜禽，将有

机物成功转化为无害粉状有机肥料，每日无害化处理能力 1 吨左右；通过部级、省级畜禽养殖标准化示范场认证 10 家；完成育才生态区明善村的 3000m<sup>3</sup> 规模化大型沼气工程建设；完成水肥一体化项目建设；示范畜禽粪污、秸秆养殖蚯蚓，综合利用蚯蚓粪肥及产品项目 1 个。畜禽粪污综合利用率由 2018 年的 75% 提升至 2020 年的 92%。二是农业废弃物收储运体系覆盖率显著提升。截至 2020 年年底，全市各大田洋设立回收点 10 个，农业废弃物收储运体系覆盖率由 2018 年的 35% 提升至 2020 年的 75%。三是农业废弃物回收效果显著，2020 年全市废旧农膜回收 841.4 吨，农膜回收率由 2018 年的 35% 提升至 2020 年的 93.49%，农药瓶、育苗盘等回收 359 吨，农作物秸秆实现 100% 综合利用。

#### **4. 推广应用条件**

该模式适用于农业固体废物回收产业仍处于初级阶段，且资源化产品可实现市内畅通利用的城市。推广应用过程中，一是要针对不同种类的农业废物制定针对性回收利用措施；二是要充分发挥政府指导作用，建立专项扶持资金，加大对资源化利用产业的扶持力度；三是对于废旧农膜和农药包装等农资固体废物，应建立监管机制和奖惩机制，延伸生产和销售者责任，通过押金制等方式激发农户、销售者和回收企业的积极性。

#### **（九）模式九：源头减量、过程管控、末端循环的建筑**

## 垃圾全流程管理模式

### 1. 基本情况

随着经济生产和社会活动的不断扩大，以及拆违、棚改等市容改善工程的实施，大量建筑垃圾的产生成为困扰三亚城市管理的一大难题。试点建设前，三亚市建筑垃圾随意堆放、处置的现象屡有发生。对此，三亚市从建筑垃圾源头减量、构建全过程收运处体系、推动建筑垃圾资源化利用方面出发，持续提升建筑垃圾全过程管理能力。

三亚市建筑垃圾收运由区政府交由拆迁公司负责，拆迁完成后由拆迁单位将建筑垃圾转运到建筑垃圾综合利用厂进行消纳。建筑废弃物综合利用厂于 2017 年 12 月竣工开始试运行，2018 年 5 月正式运行，设计规模为年处理建筑垃圾 50 万吨，主要产品为再生混凝土、再生骨料及环保砖。

### 2. 主要做法

**(1) 着力发展绿色建筑、装配式建筑产业，促进建筑垃圾源头减量**

推动绿色建筑高质量发展。一是制定专项规划，提供政策保障。印发《三亚市建筑节能与绿色建筑“十三五”专项规划》，提出扎实推进绿色建筑发展，城市规划区内绿色建筑占新建建筑面积比例达到 70%，高星级绿色建筑得到全面推广的总体目标，为绿色建筑发展提供政策引领。二是制定强制性规定，保障绿色建筑规模化发展。要求国家机关办公建

筑，单体建筑面积超过 3000 平方米的政府投资的学校、医院、博物馆、科技馆、体育馆等满足社会公众公共需要的公益性建筑，以及单体建筑面积超过 2 万平方米的机场、车站、宾馆、饭店、商场、写字楼等公共建筑、省市重点项目必须执行绿色建筑标准。三是不断拓展绿色建筑实施广度深度。持续加快绿色建筑向全寿命周期实施深度转化，从低星级绿色建筑向高星级转变，从单一绿色建筑标识转变为绿色建筑设计和运营双标识。重点推进沿海区域的高星级绿色建筑发展，要求海棠湾、亚龙湾、大三亚湾（包含大东海、三亚湾、红塘湾和南山一带）、崖州湾等区域新建的宾馆、饭店、商场、写字楼等公共建筑，单体建筑面积 5000 平方米及以上的，或项目总建筑面积 2 万平方米及以上的，应执行绿色建筑标准，其中单体建筑面积 2 万平方米及以上的应执行高星级绿色建筑标准。四是实施绿色建筑全过程质量提升。建立健全从方案审查及规划许可、施工图设计及审查、招标投标及施工许可、施工及竣工验收备案到运行维护等全过程闭合监管，形成了有利于绿色建筑发展的工作机制。

**贯彻政策、激发动力，推进装配式建筑发展。**一是在项目方案阶段，对建设规模满足要求的建设工程项目，要求执行装配式建筑标准，确保装配式政策落地。二是加强过程监管，开展常态化现场督查行动，确保项目落实装配式技术措施。三是建立激励机制，印发《三亚市装配式建筑激励及监

管实施细则（试行）》，有效调动、激励建设单位实施装配式建筑积极性。做好装配式实施方案评审工作，保证方案的可行性和科学性，确保装配式建筑工程质量安全。

## （2）加强制度建设，构建全过程管理制度体系

在源头管控方面，相继出台《三亚市开展建筑垃圾乱排放整治方案》《三亚市建筑废弃物处置管理推进工作方案》，强化源头管理和日常监管，开展建筑垃圾专项整治行动，着力改变建筑废弃物乱堆放、乱填埋的粗放处理方式。在收运管理方面，出台《三亚市建筑废弃物收运工作实施方案》，推动源头分类、就近消纳处理，区运输和产品资源化的建筑垃圾收运处一体化体系建设。在推动建筑垃圾资源化利用方面，出台《三亚市建筑废弃物综合利用管理办法》，进一步明确市环境卫生主管部门和各区政府在推动建筑废弃物综合利用方面的职责，明确提出规范建筑垃圾收运管理，保障建筑废弃物综合利用厂原料的供应。



图 3-33 三亚市建筑废弃物相关管理制度文件

## （3）特许经营、激发活力，推动建筑垃圾资源循环利用

## 用产业发展

在海南省率先采用特许经营的方式，推动三亚市建筑废弃物综合利用厂 PPP 项目落地运行，一方面有效节约政府资金，另一方面充分发挥企业主体优势，激活社会资本和技术，促进建筑垃圾资源化利用。项目建设内容主要包括建筑废弃物处理车间、再生水泥砖生产车间、再生混凝土生产车间、原材料堆放场，建筑废弃物设计年处理量为 50 万吨，每年可处理 80 万平方米的拆迁建筑垃圾，可节约土地 100 亩/年，节约天然砂石料 45 万吨/年。该项目每年可生产 36 万方性能等级满足国标要求的再生混凝土，6000 万块绿色环保水泥砖、透水砖及各种新型墙体材料，以及 25 万吨路基材料和 1 万吨种植土。



图 3-34 三亚建筑垃圾综合利用厂

### 3. 取得成效

#### (1) 总体成效

一是建筑垃圾全过程管理制度体系基本建立。相继出台了《三亚市开展建筑垃圾乱排放整治方案》《三亚市建筑废弃物处置管理推进工作方案》《三亚市建筑废弃物综合利用管理办法》《三亚市建筑节能与绿色建筑“十三五”专项规划》《三亚市装配式建筑激励监管实施细则》《三亚市建筑废弃物收运工作实施方案》等政策文件，建筑垃圾全过程管理制度基本建立。二是绿色建筑和装配式建筑发展成效显著。在绿色建筑方面，截至2020年年底，三亚市施工许可报建中执行绿色建筑标准项目89个，建筑面积616.5万平方米，占施工许可总建筑面积的88%；竣工验收备案中执行绿色建筑标准的项目54个，建筑面积280.68万平方米，占竣工验收备案总建筑面积的74%；15个项目取得绿色建筑评价标识证书，建筑面积131.48万平方米，其中亚特兰蒂斯酒店一期获得三星级绿色建筑运营标识，13个项目取得二星级绿色建筑标识证书，高星级绿色建筑占比逐年增长、初步呈现高质量发展。在装配式建筑方面，截至2020年年底，完成42个项目装配式建筑实施方案评审，装配式建筑面积252.32万平方米。三是建立了建筑垃圾源头分类、就近消纳处理、区转运、市统筹资源化利用的建筑垃圾收运处一体化体系，三亚市长期存在的建筑废弃物无序堆放、任意处置问题得以妥善解决。四是建筑垃圾资源化利用效果显著，2018年以来累计资源化处理建筑垃圾17.5万吨。

## **(2) 政策制度亮点**

结合城市特点，重点推进沿海区域的高星级绿色建筑和装配式建筑发展，要求海棠湾、亚龙湾、大三亚湾（包含大东海、三亚湾、红塘湾和南山一带）、崖州湾等区域新建的宾馆、饭店、商场、写字楼等公共建筑，单体建筑面积 5000 平方米及以上的，或项目总建筑面积 2 万平方米及以上的，执行绿色建筑标准。

### **4. 推广应用条件**

该模式对于建筑废弃物管理制度体系尚未建立，建筑垃圾资源相对集中的中小城市具有借鉴意义。推广应用过程中，一是在发展绿色建筑与装配式建筑方面，坚持政府主导，建立健全绿色建筑实施要求；二是推动建筑垃圾资源化利用方面，建立收运处一体化体系，保障建筑垃圾资源化利用厂的原料供应，此外将建筑废弃物再生产品纳入政府采购，畅通再生建材应用，扶持企业壮大发展。

## 四、存在的主要矛盾及相关建议

### （一）组织协调机制方面

三亚市“无废城市”建设涉及生态环境、住房城乡建设、卫生健康、旅游和文化广电体育等多个职能部门，生活垃圾和医疗废物的收运处置范围涉及三亚市外琼南市县，再生资源、废铅蓄电池等部分类别的固体废物需委外处理处置，建立市级层面以及跨区域的固体废物污染防治协调联动和信息共享机制至关重要。三亚市“无废城市”建设试点期间，已组建了三亚市 24 个相关单位和各区政府负责人为成员的“无废城市”建设工作领导小组，明晰了本市层级固体废物的监管职责；但对于生活垃圾、医疗废物、再生资源、危险废物等涉及全省跨区域统筹治理的固体废物，相应的管理原则、协商机制、过程监管、生态补偿等制度尚存在空白。

对此，建议从省级层面推动全省域的“无废城市”建设，强化顶层设计，统一谋划，建立市县、跨区域的部门协调、信息共享机制，打造全省“无废城市”共商共建共享模式。

### （二）生活垃圾分类方面

生活垃圾分类是三亚市“无废城市”建设的重要组成。虽然三亚市已全面启动生活垃圾分类工作，但是由于配套经费有限、公众参与度普遍不高、监管力量薄弱、设施维护费用难以维持等原因，生活垃圾分类实施成效不甚理想。

对此，建议三亚市加大生活垃圾分类配套资金，在试点

示范的基础上推广适宜本市的生活垃圾分类体系，强化与再生资源体系的融合发展，激发市场主体活力；落实社区的分类投放指导，提高群众知晓率；出台日常落实考核办法，对各区和街道进行监督考核，保障生活垃圾分类成效。

### **（三）危险废物管理方面**

三亚市产生的危险废物主要是生活垃圾焚烧飞灰，目前采用螯合固化后进入生活垃圾填埋场分区填埋的处置方式。随着三亚市本市生活垃圾产生量的增加，以及周边市县生活垃圾转移至三亚市进行全量焚烧，三亚市生活垃圾焚烧飞灰的产生量将进一步增长，亟需开发生活垃圾焚烧飞灰在海南省资源化利用的可行方案和技术，减少生活垃圾焚烧飞灰填埋处置量，建设绿色生态岛。此外，生活垃圾焚烧飞灰除外的危险废物主要是小微企业（汽修行业）产生的社会源危险废物，存在分布散、产量小的特点，小微企业面临危险废物管理成本高、转移难的问题，且废铅蓄电池收集企业收集的废铅蓄电池需要转移出海南省进行资源利用，面临跨省转移周期长等问题。

对此，建议从海南省全省域层面研究危险废物分级分类管理制度，与重点省市建立危险废物跨省转移白名单，指导城市层面建立危险废物收集、转运和预处理中心，提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力。

### **（四）陆海统筹共治方面**

根据海南省环保部门在三亚市附近海域开展的海洋垃圾监测，三亚市塑料污染问题突出，海面漂浮垃圾、海滩垃圾、海底垃圾主要为塑料制品，且主要来源于陆地活动。未来，随着海南省自由贸易港建设项目的逐项落地，码头、船运以及邮轮业务将持续增长，为船舶污染物、海洋垃圾管理带来新的挑战。三亚市“无废城市”建设试点期间，虽然已出台了《三亚市推进海上环卫工作实施方案》，但是环卫范围仅涵盖沿海岸低潮线向海一侧 200 米、河流入海口、沿海港口、码头水域的海面以及近岸滩涂，船舶污染物和海域垃圾的接收、转运、处置监管尚处于各职能部门的模糊地带。

对此，建议三亚市“无废城市”建设工作领导小组重点联合市生态环境部、市海事局、市住房和城乡建设局、市自然资源局等职能部门，系统集成入海污染物管理领域的试点示范工作，借力入海（河）排污口清查和河长制、湖长制等工作，强化对主要入海河流污染物的监测和清理；在主要港口建立和推行船舶污染物接收、转运、处置监管联单制度，统筹规划建设船舶污染物接收转运处置设施，加强船舶油污水、生活垃圾、海洋垃圾等固体废物的转运处置能力建设和有效衔接，建立陆海统筹的生态环境治理机制。

## 五、下一步工作计划

一是继续深化“无废城市”建设。组织编制《三亚市“无废城市”建设实施方案（2021年-2025年）》，深化“无废城市”建设，着力解决试点建设过程中遇到的难点问题，进一步提升固体废物精细化管理水平。加快在海南省全省推广应用三亚市“无废城市”建设试点经验，为海南省生态文明试验区和自由贸易港建设提供有力支撑。

二是建设固体废物监管平台。建立生活垃圾、医疗废物、危险废物、再生资源、污水污泥、秸秆等全品类固体废物信息监管平台，共享各职能部门的固体废物管理数据，健全固体废物统计制度，提升固体废物监管能力。

三是持续普及“无废”文化。基于三亚旅游产业优势，继续深化“无废城市”宣传，打造绿色生活、绿色消费样板区和常态化“无废”宣传阵地，发展“无废”研学游特色品牌，形成对外辐射效应，提升公众对“无废城市”建设的参与度、获得感和满意度。

四是加大国际间合作力度。构建固体废物相关领域的国际对话和项目合作平台，借鉴国际先进经验，加大塑料污染治理、海洋污染管控等方面技术合作，不断提升三亚市“无废城市”建设的国际影响力。

附件 1：三亚“无废城市”建设试点指标完成情况清单

三亚“无废城市”建设试点指标完成情况

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018 年基准值	2020 年目标值	2020 年指标值	指标完成情况	备注
固体废物 源头减量	工业源头 减量	1	工业固体废物产生强度★	0.46 吨/万元	0.58 吨/万元	0.37 吨/万元	完成	2020 年工业固体废物产生量 26.55 万吨，2020 年工业生产总产值 72.24 亿元。
		2	实施清洁生产工业企业占比★	16.7%	36.4%	72.73%	完成	截至 2020 年年底，通过清洁生产验收或评估的企业有 8 家，占应实施强制性清洁生产企业的 72.73%。
		3	开展生态工业园区建设、循环化改造的工业园区数量★	0	1	1	完成	在循环经济产业园已建成生活垃圾焚烧发电厂一、二期、三期，餐厨废弃物处理厂，建筑废弃物综合利用厂，医疗废弃物协同处置项目、生活垃圾填埋场、渗滤液处理站等 8 个项目，为城市发展提供了固体废物终端处置设施保障。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
	农业源头减量	4	农药、化肥使用量	农药使用 0.28 万 t, 化肥施用 5.23 万 t	农药、化肥使用量减少 5%	2019 年已实现化学农药、化肥使用量分别减少 10.71%、6.69%。	超前完成	2019 年化学农药使用量 0.25 万吨，化肥使用量 4.88 万吨，化学农药、化肥使用量分别减少 10.71%、6.69%。
	建筑业源头减量	5	绿色建筑占新建建筑的比例	30%	70%	88%	完成	2020 年三亚市施工许可报建中执行绿色建筑标准项目 89 个，建筑面积 616.51 万平方米，占施工许可总建筑面积比例 88%。
	生活领域源头减量	6	人均生活垃圾日产生量★	1.25kg/人/天	1.25kg/人/天	1.23kg/人/天	完成	2020 年，三亚市常住人口数为 79.1 万人，接待过夜游客 1714 万人次，受疫情影响，游客滞留时间延长，生活垃圾日清运量为 74.4 万吨，生活垃圾收运系统覆盖率为 100%。依据近 10 年生活垃圾清运和旅游人次数据，采用线性拟合法计算，2020 年当地居民的生活垃圾产生量为 1.23kg/人/天。
		7	生活垃圾分类收运系统覆盖率	8.05%	党政机关等公共机构完成生活垃圾分类全覆盖	100%	完成	2020 年 10 月 1 日起，三亚全市全域开展垃圾分类工作，生活垃圾分类收运系统全覆盖。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		8	开展“无废城市细胞”建设的单位数量	0	不少于100个	281	完成	目前已组织开展“无废机场”“无废旅游景区”“无废酒店”“无废岛屿”“无废机关”、绿色商场、绿色校园、绿色社区、美丽乡村、生态农业基地、海洋环保教育基地等“无废细胞工程”建设共计281个。
		9	快递绿色包装使用比例	—	基本实现市内快递业务绿色包装应用全覆盖	基本实现市内快递业务绿色包装应用全覆盖	完成	截至2020年年底，邮政快递企业电子运单使用率99.6%，98.7%的电商快件不再使用二次包装，可循环中转袋（快件总包）使用率达97.7%，全市城区的邮政和快递服务营业网点设置包装回收容器或设立专门回收区域实现全覆盖。
		1*	“无废酒店”数量*	—	31	31	完成	支持企业开展“无废酒店”建设，融入“无废城市”建设要求，制定固体废物减量计划，31家4星以上酒店开展“无废酒店”建设。
		2*	“无废旅游景区”数量*	—	8	8	完成	支持企业开展绿色旅游景区建设，融入“无废城市”建设要求，制定固体废物减量计划，8个4A以上旅游景区开展“无废旅游景区”建设。
		3*	开展绿色商场建设的企业数量*	0	2	4	完成	三亚免税店、亚龙湾奥特莱斯、夏日百货和蓝海购物广场已开展绿色商场建设。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
固体废物资源化利用	工业固体废物资源化利用	10	一般工业固体废物综合利用率★	99.9%	99.9%	99.9%	完成	一般工业固体废物主要为生活垃圾焚烧炉渣，基本全部用于制备建材和水泥。
	农业废弃物资源化利用	11	农业废弃物收储运体系覆盖率★	35%	75%	75%	完成	已在全市各大田洋设立回收点10个，完成改造8个回收点铺防渗漏地面及污染防治设施升级改造。
		12	秸秆综合利用率	水稻秸秆 95%	水稻秸秆 100%	水稻秸秆 100%	完成	建立了秸秆资源台账制度，全面掌握农作物秸秆产生和利用情况。通过就地还田、堆沤肥等方式，水稻秸秆基本实现全量利用。
		13	畜禽粪污综合利用率	75%	80%	92%	完成	建成农业有机废弃物和资源化利用中心1个，建成病死畜禽无害化处理中心1个，通过部级、省级畜禽养殖标准化示范场认证10家，完成育才生态区明善村的3000m <sup>3</sup> 规模化大型沼气工程建设，2020年畜禽粪污用于制备沼气和有机肥的比例达到92%。
		14	地膜回收率	35%	85%	93.49%	完成	依托大型田洋建立农业废弃物回收点10个，2020年全市废旧农膜回收量为841.4吨。
	建筑垃圾资源化利用	15	建筑垃圾综合利用率★	17%	35%	35%	完成	出台《三亚市建筑废弃物综合利用管理办法》《三亚市建筑物废弃物收运工作实施方案》，加强建筑垃圾收运。三亚市建筑垃圾采取就近消纳，或运至建筑垃圾综合利用厂，实现综合利用。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
	生活领域 固体废物 资源化利用	16	生活垃圾回收利用率★	19.75%	25%	32.24%	完成	2020年生活垃圾清运量为81.14万吨，生活垃圾回收利用量18.18吨（其中进入生活垃圾回收系统的可回收物回收量2.76万吨），再生资源系统再生资源回收量11.78万吨。
		17	再生资源回收量增长率	12.7%	15%	17.5%	完成	再生资源回收量由2018年的10万吨增长至2020年的11.78万吨。
		18	餐厨垃圾回收利用率增长率	214.3%	15%	48%	完成	餐厨垃圾回收量由2018年4.4万吨增长至2020年的6.5万吨。
		19	主要废弃产品回收利用率增长率	100%	20%	1093%	完成	2018年回收废铅蓄电池60吨，通过试点建设，建立了废铅蓄电池收集、转运机制，2020年回收废铅蓄电池716吨。
		20	医疗卫生机构可回收物资源回收率★	主城区 100%	100%	100%	完成	三亚市医疗机构可回收物交由海口惠康华再生资源公司处理，市区内医疗卫生机构可回收物资源回收率达到100%。
固体废物最终处置	危险废物安全处置	21	工业危险废物安全处置量★	100%	100%	100%	完成	工业危险废物主要是生活垃圾焚烧飞灰，全部实现安全填埋处置。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		22	医疗废物收集处置体系覆盖率★	100%	100%	100%	完成	医疗废物由光大环保能源（三亚）有限公司实施规范化收集与无害化处置，且统筹收运琼南9市县的医疗废物，收集处置体系覆盖率为100%。
		23	社会源危险废物收集处置体系覆盖率	80.2%	85%	85%	完成	社会源危险废物主要为废铅蓄电池和汽修行业产生的废矿物油，其中废铅蓄电池由陵水天宇有限公司负责收集转运出岛进行处置，覆盖率为85%。废矿物油基本全部由宝来工贸有限公司进行收集和处置。
	一般工业固体废物贮存处置	24	一般工业固体废物贮存处置量★	0	0	0	完成	一般工业固体废物主要为生活垃圾焚烧发电厂产生的炉渣，基本全部实现综合利用。
	农业废弃物处置	25	病死猪集中专业无害化处理率	100%	100%	100%	完成	建成病死畜禽无害化处理中心1个，采用高温生物降解发酵技术无害化处理病死畜禽，将有机物成功转化为无害粉状有机肥料，病死猪集中专业无害化处理率达到100%。
		26	农药包装废弃物回收处置量	35%	75%	75%	完成	通过有偿回收、大型田洋建立回收点等方式，发动农户收集生产中丢弃的废弃农药包装投放到指定回收站，并由第三方企业负责统一回收、清运处置。
	建筑垃圾消纳处置	27	建筑垃圾消纳量	14.4万吨	20万吨	20万吨	完成	建筑垃圾采取就近消纳，分类后运至建筑垃圾综合利用厂的利用方式。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
	生活领域 固体废物 处置	28	生活垃圾填埋量★	27万吨	原生生活垃圾零填埋	原生生活垃圾零填埋	完成	生活垃圾焚烧发电厂3期2020年10月已投入运行,生活垃圾焚烧发电能力提升至2250吨/日,原生生活垃圾实现零填埋。
29		农村卫生厕所普及率★	96%	100%	97%	未达到目标值	受疫情影响,工期滞后,虽未完成计划目标,但指标逐年不断提高,将在后续推进完成。	
30		非正规垃圾填埋场整治完成率	100%	100%	100%	完成	无非正规填埋场。	
保障能力	制度体系建设	4*	白色污染(含海洋垃圾)综合治理方案*	暂无	初步建立白色污染(含海洋垃圾)的综合管控制度和措施	初步建立了白色污染(含海洋垃圾)的综合管控制度和措施	完成	出台《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》《2020年三亚市全面禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品重点工作任务》《三亚市禁止生产销售使用一次性不可降解塑料制品试点工作任务分工方案》《三亚市推进海上环卫工作实施方案》,制定《三亚市防治船舶污染环境管理办法》,推行河长制、湖长制,基本建立白色污染(含海洋垃圾)的综合管控制度和措施。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		31	“无废城市”建设地方性法规或政策性文件制定★	24项	34项	75项	完成	试点期间，印发《三亚市“无废城市”建设试点工作制度》《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》等政策文件41项。
		32	“无废城市”建设协调机制	无	建立	建立	完成	出台三亚市“无废城市”建设试点工作制度，成立了以市长任组长、市直24个相关单位和各区政府负责人为成员的“无废城市”建设工作领导小组。
		33	“无废城市”建设成效纳入政绩考核情况★	无	纳入	纳入	完成	印发的《三亚市“无废城市”建设试点工作制度》明确提出“无废城市”建设成效纳入政绩考核范畴。
	市场体系建设	34	固体废物回收利用处置投资占环境污染治理投资总额比重★	11%	20%	20%	完成	2020年共投入15.2亿元用于中央环保督察和省生态环保百日大督查反馈问题的整改工作。投入1.0亿元，开展环境综合整治工程；投入7.0亿元，实施雨污水管网治理工程，推动城市污水管网建设等。2020年固体废物回收利用处置投资占环境污染治理投资总额比重达到20%以上。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		35	纳入企业环境信用评价范围的固体废物相关企业数量占比	0	重点排污单位和危险废物经营单位全覆盖	重点排污单位和危险废物经营单位全部纳入企业环境信用评价范围	完成	已发布《三亚市企业环境信用评价制度》，重点排污单位和危险废物经营单位全部纳入企业环境信用评价范围。
		36	危险废物经营单位环境污染责任保险覆盖率	0	100%	100%	完成	《三亚市提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力工作方案》要求危险废物产生单位和危险废物经营单位纳入环境污染强制责任保险投保范围，三亚市2家危险废物经营单位（医疗废物处置中心、陵水天宇铅蓄电池收集企业）已纳入。
		37	“无废城市”建设相关项目绿色信贷余额	14.4 亿元	16 亿元	43.06 亿元	完成	2020年三亚市绿色信贷余额为43.06亿元。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		38	固体废物回收利用处置骨干企业数量★	5	7	8	完成	固体废物回收利用处置骨干企业主要有三亚市生活垃圾焚烧发电厂、光大环保餐厨（三亚）有限公司、光大环保（三亚）污泥处置有限公司、三亚市建筑垃圾综合利用厂、陵水天宇废旧金属回收有限公司三亚分公司、海南源宁再生资源回收有限公司、三亚市绿茵环保科技有限公司、三亚市医疗废物处理厂。
		39	生活垃圾减量化和资源化技术示范★	暂无	4项	4项	完成	餐厨垃圾油脂用于制备生物质柴油，固体用于焚烧发电；生活垃圾焚烧炉渣用于制备建材产品；市政污泥用于蚯蚓养殖、脱水后与生活垃圾掺烧发电；依托生活垃圾焚烧设施开展医疗废物高温蒸煮处理。
		40	危险废物全面安全管控技术示范★	暂无	基本建成危险废物互联网信息监管平台	基本建成危险废物互联网信息监管平台	完成	全市危险废物产生和经营单位全部在海南省固体废物管理信息系统进行申报。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
	监管体系建设	41	固体废物监管能力建设	—	初步建成固体废物智慧管理平台	初步建成固体废物智慧管理平台，主要固体废物监管能力显著提升	完成	一是依托海南省固体废物管理信息系统，初步完成对危险废物的信息化监管；二是在各垃圾分类试点建成智慧垃圾分类系统，实现生活垃圾分类数据监管和与公众互动交流；上线农作物秸秆信息化台账系统，实现对农业主要固体废物物监管能力的提升。目前，三亚市危险废物、生活垃圾、农业固体废物监管能力显著提升。
		42	危险废物规范化管理抽查合格率	81.2%	90%	90%	完成	截至目前、危险废物规范化管理抽查合格率达90%以上。
		43	发现、处置、侦破固体废物环境污染刑事案件数量★	1	0	0	完成	无固体废物环境污染刑事案件发生。
		44	固体废物相关环境污染事件数量	0	0	0	完成	无固体废物相关环境污染事件。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		45	涉固体废物信访、投诉、举报案件办结率	100%	100%	100%	完成	涉固体废物信访、投诉、举报案件全部按时限完成办结。
群众获得感	群众获得感	46	“无废城市”建设宣传教育培训普及率	—	80%	87.8%	完成	通过广告标语、多媒体等，多语言、多途径、广泛宣传“无废城市”试点；在西岛、大东海、蜈支洲岛、梅联村等建立环保宣传教育基地，定期组织市民、学生、游客参与活动；将“无废城市”宣传纳入日常环保宣传体系，定期组织深入社区、景区、酒店、集贸市场、商超、学校等宣传无废理念，普及无废知识。三亚市环境信息和宣教中心的公众问卷调查显示，“无废城市”建设宣传教育培训普及率达到87.8%。
		47	政府、企事业单位、公众对“无废城市”建设的参与程度	—	80%	85%	完成	“无废机场”“无废酒店”“无废旅游景区”、绿色机关等细胞工程建设，充分带动旅游人口、党政机关和公众参与到“无废城市”建设。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		48	公众对“无废城市”建设成效的满意程度★	—	80%	86%	完成	根据三亚市环境信息和宣教中心的公众问卷调查，87.8%的公众了解过“无废城市”相关宣传，93.7%的公众认为市政府对垃圾分类等工作足够重视，公众满意度高于80%。
		5*	注册的环保志愿者人数*	12万	13万	15万	完成	根据三亚市环保协会统计，注册的环保志愿者人数已超过15万。
		6*	生活垃圾和海洋垃圾领域宣传教育基地数量*	—	3	6	完成	生活垃圾焚烧厂增设科普长廊，实施环保设施向公众开放；在大东海、西岛、蜈支洲岛分别建设海洋环保宣传教育基地，在崖州区建设了无废城市教育中心。

一级指标	二级指标	指标序号	三级指标	2018年基准值	2020年目标值	2020年指标值	指标完成情况	备注
		7*	“无废”主题国际赛事和会议活动数量	—	10	10	完成	举办了“无废之旅”系列活动、禁塑论坛、全国“无废城市”推进会、生态文明建设主题研讨班、党政干部“无废城市”建设培训、中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设研讨会等国内国际活动、会议，在2020亚龙湾中国节庆民俗非遗文化产业博览会、2020年大三亚国际车展、2020文旅国际峰会世界酒店论坛、2020年第八届大三亚国际车展、第十届崖州普拉提大会活动等会展中倡导使用环保材料进行搭建，在展会开幕前宣传绿色环保展会理念，印发绿色环保展会知识手册供参展商和参会人员学习。

## 附件 2：三亚“无废城市”建设试点任务完成情况清单

### （一）“无废城市”制度体系建设任务完成情况

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
1	三亚市“无废城市”建设试点实施方案	建立部门重点工作任务清单和责任清单，明确时间表和牵头部门	形成分工明确、责任清晰、协同增效的综合管理体制机制	2019年9月	已发布三亚市“无废城市”建设试点实施方案。	已完成
2	三亚市“无废城市”建设工作评价考核机制	将“无废城市”试点工作纳入市重要议事日程和绩效考核指标，发布考核办法	市委常委会每半年研究一次试点工作，市政府常务会每季度至少研究一次，形成常态化机制	2020年3月	已发布三亚市“无废城市”建设试点工作制度，建立了三亚市“无废城市”建设工作评价考核机制。	已完成
3	生活垃圾分类管理和处理制度研究	研究三亚市生活垃圾处理费按水费折算、随水费征收的管理情况，国内外生活垃圾处理费随袋征收、随水征收等计量收费制度；生活垃圾随旅客季节性波动的管理、处置和应急	完善三亚市生活垃圾分类管理和处理政策	2020年12月	已出台《关于印发三亚市生活垃圾处理费征收使用管理实施办法的通知》。	已完成
4	三亚市生活垃圾分类指导意见和三亚市生活垃圾分类实施方案	明确生活垃圾分类实施细则，强化垃圾产生者责任义务，约束垃圾收运者行为规范	2020年党政机关等公共机构完成生活垃圾分类	2020年12月	《三亚市生活垃圾分类实施工作方案》已于2020年5月11日印发。	已完成
5	三亚市餐厨废弃物管理规定	明确设施规划、企业准入、许可审批、执法监管、法律责任的要求	加强餐厨废弃物产生、收运、处置及相关监督管理	2020年12月	已发布《三亚市餐厨垃圾管理规定》，自2020年10月1日起施行。	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
6	三亚市禁止一次性不可降解塑料制品生产、销售和使用的工作方案	推进限制和禁止一次性不可降解塑料袋和塑料餐具生产、销售和使用，减少塑料污染	2020年在全市范围内全面禁止生产、销售和使用列入名录的一次性不可降解塑料袋、塑料餐具	2020年12月	2019年11月3日，市委办、市政府办联合印发《三亚市全面禁止生产、销售和使用一次性不可降解塑料制品实施方案》。	已完成
7	建筑垃圾管理和资源化利用实施方案	强化建筑垃圾收运处精细化管理，鼓励使用、推广符合质量标准的建筑垃圾再生产品纳入政府采购，制定并提高再生产品替代使用比例	提高建筑垃圾综合利用率到35%	2020年12月	市政府已出台《关于印发三亚市建筑废弃物综合利用管理办法的通知》《关于印发三亚市建筑物废弃物收运工作实施方案的通知》。	已完成
8	三亚市废弃农膜回收处理工作方案	引进相关资质企业针对集中种植区域建立农膜回收点，逐渐向分散型种植区域推广；研究应用生产者责任延伸制，逐步完善废弃农膜回收管理	提高地膜回收率至80%	2020年12月	制定印发了《三亚市农业农村局关于做好2019-2020年农用地膜回收工作的通知》《三亚市农业农村局关于进一步规范管理农业田间废弃物回收工作的通知》等相关方案。	已完成
9	农作物秸秆资源台账制度	建立、维护农作物秸秆资源台账制度	提高数据统计能力，监控秸秆回收处理能力	2019年12月	三亚市农作物秸秆资源台账系统于2019年7月正式上线，已完成2018年及2019年秸秆综合利用相关数据统计。	已完成
10	废弃农药包装押金制度	引进相关有资质企业，依托农药销售网点，完成农药押金征收，建立	提高废弃农药包装的回收处置率达到75%	2020年12月	印发《三亚市农药包装废弃物回收处置管理制度》《三	结合三亚市实际推

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
		回收点，进行废弃农药包装押金退回和收集暂存			亚市农业农村局关于印发2019-2020年主要农业投入品田间废弃物污染综合治理工作方案的通知》，积极组织各区（育才生态区）农业主管部门共同推进废弃农药包装的回收处置工作。各区积极与第三方企业合作，根据实际情况在辖区内建立回收站，发动农户主动收集生产中丢弃的废弃农药包装投放到指定回收站，由第三方企业负责统一回收、清运处置。2020年，全市农业投入品废弃物（含农膜、农药瓶、育苗盘等）回收量1200.4吨。	进，已完成
11	三亚市防治船舶污染环境管理办法	防治水域范围内的渔船、货船、客船、游艇和其他非军事船舶及其相关活动污染环境	明确相关主管部门对本市管辖范围内船舶及其相关活动污染环境的监督管理，减少海洋垃圾	2020年12月	已制定《三亚市防治船舶污染环境管理办法》。	已完成
12	三亚市“海上环卫”工作方案	优化《三亚市近岸海域、沙滩环境卫生日常保洁管理工作方案》，完善海上环卫工作机制，组建或委托	实现近岸海域无垃圾污染的目标，提升近岸海域海上环境卫生品质；总结	2020年12月	已印发《三亚市推进海上环卫工作实施方案》。	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
		专业海上保洁队伍，开展近岸海域、沙滩环境卫生日常保洁；加强陆域海岸带 200 米范围的生活垃圾等整治工作；环境部门加强业务督察指导，各区政府落实属地管理职责；总结海洋垃圾治理实践和方案	海洋垃圾治理实践和方案			
13	推行河长制、湖长制、湾长制	加强河道垃圾和固体废物堆放等专项整治，严格河湖执法	管控入海垃圾，提升近岸海域海上环境卫生品质	长期持续	常态化推行河长制、湖长制、湾长制，我市目前为止，市级河湖长共巡河 65 次，每月进行河长制湖长制工作通报共 8 份，组织召开河长会议共 20 次。	本年度按计划完成
14	“无废城市”建设居民绿色生活和消费行为准则	从衣食住行方面指导公众践行绿色低碳生活，使绿色生活和消费成为全社会的自觉习惯	降低人均生活垃圾日产生量	2020 年 12 月	制定了《三亚市“无废城市”建设市民指导手册》，在社区、学校等重点场所发放。	已完成
15	推进快递绿色包装应用工作方案	落实海南省加快推进快递绿色包装应用相关规定，同城快递业务应用绿色包装，使用循环中转袋，邮政快递营业网点全面设立包装废弃物回收装置	基本实现市内快递业务绿色包装应用全覆盖，80%以上电商快件不再二次包装，全市城区的邮政普遍服务和快递服务营业网点设置包装回收容器或设立专门回收区域实现全覆盖	2020 年 12 月	印发《三亚市加快推进邮政快递业绿色包装应用实施方案》截至目前，我市邮政快递企业电子运单使用率 99.6%，98.7%的电商快件不再使用二次包装，可循环中转袋（快件总包）使用率达 97.7%，全市城区的邮政普遍服务和快递服务营业网	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
					点设置包装回收容器或设立专门回收区域实现全覆盖。	
16	“无废城市”建设游客指南	倡导游客遵守公共秩序和规定，绿色消费，文明旅游	宣传绿色生活和消费方式	2020年12月	制定了《三亚市“无废城市”建设游客指南》，在机场、码头、酒店、景区等重点场所发放。	已完成
17	大型酒店固体废物产生、处理和减量计划的申报制度	4星以上酒店依法提交固体废物产生和处理处置数据、固体废物减量计划，设立奖项对减量化显著改进的酒店和自愿开展减量的酒店进行颁奖嘉许	落实企业主体责任，减少生活垃圾产生	2020年12月	市旅游和文化广电体育局与市生态环境局联合制定印发《三亚市大型酒店固体废物产生、处理和减量计划的申报制度》。	已完成
18	三亚市“无废酒店”“无废旅游景区”“无废岛屿”实施细则	通过试点形成建设标准和模式，进行复制、推广	落实企业主体责任，减少生活垃圾产生	2020年12月	已印发《三亚市“无废酒店”实施细则》《三亚市“无废旅游景区”实施细则》《三亚市“无废岛屿”实施细则》。	已完成
19	“无废城市”建设试点要求纳入全市的宣传工作体系和旅游标准化学习培训	将“无废城市”建设相关内容纳入全市宣传工作体系，扩大“无废城市”影响力；纳入全市领导干部培训，利用三亚市在线学习网等平台进行宣传；将“无废城市”建设纳入旅行社培训宣贯体系，实现覆盖率100%。	提高“无废城市”建设宣传教育培训普及率	2020年12月	印发《三亚市“无废城市”建设试点宣传方案》，“无废城市”建设试点已纳入全市的宣传工作体系和旅游标准化学习培训。	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
20	危险废物集中收集和跨区域转运制度试点工作实施方案	建立社会源危险废物集中收集和跨区域转运试点工作机制	危险废物集中收集和跨区域转运制度体系初步建立,有效防控社会源危险废物环境风险	2020年12月	印发《三亚市危险废物管理“三个能力”建设实施方案》,包括社会源危险废物集中收集和跨区域转运试点工作机制。	已完成
21	危险废物规范化抽查和能力建设	组织开展机动车维修行业、高校及研究机构实验室、医疗机构危险废物专项执法检查,严厉查处危险废物违法行为	提高危险废物规范化管理抽查合格率,提升危险废物管理风险防范能力	长期持续	定期组织开展机动车维修行业、高校及研究机构实验室、医疗机构危险废物专项执法检查,严厉查处危险废物违法行为。	本年度按计划完成
22	三亚市企业环境信用评价制度	明确环境信用评价范围、评价指标及评分方法、奖励和惩戒措施,实行跨部门联合奖惩,强化环保信用的经济约束	完善环保信用等级与市场准入、金融服务的关联机制	2020年12月	印发《三亚市企业环境信用评价制度(试行)》。	已完成
23	环境污染强制责任保险制度	危险废物经营单位购买环境污染责任保险	强化企业环境风险管理,提升危险废物风险防控能力	2020年12月	制定了《三亚市提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力工作方案》,要求依法将危险废物产生单位和危险废物经营单位纳入环境污染强制责任保险投保范围。	已完成

## （二）“无废城市”技术体系建设任务完成情况

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
24	生活垃圾减量化和资源化技术研究	研究三亚市生活垃圾分类与焚烧处置能力耦合关系，以及对二次污染物（飞灰、炉渣）资源化利用的环境风险影响	合理规划生活垃圾分类方式，降低人均生活垃圾产生量，促进飞灰资源利用，减少填埋处置	2020年12月	餐厨垃圾油脂用于制备生物质柴油，固体用于焚烧发电；生活垃圾焚烧炉渣用于制备建材产品；市政污泥用于蚯蚓养殖；生活垃圾全部用于焚烧发电，实现填埋量源头减量。	已完成
25	循环经济产业园固体废物协同处置技术示范	成立园区管理委员会，协调入园企业签订协同处置协议	形成园区内资源共享、副产品互换的共生组合	2020年12月	已初步实现餐厨垃圾、生活垃圾、医疗废物，生活垃圾焚烧炉渣协同共治。	已完成
26	建筑垃圾收运处一体化处理模式	形成建筑垃圾源头分类、就近消纳处理，运输和产品资源化的全链条管理	提高建筑垃圾资源化利用率	2020年12月	建筑垃圾经分类后，依托建筑垃圾综合利用厂制备建筑材料，实现资源化利用。	已完成
27	绿色农业防控技术	以田洋农户、芒果园等为主要对象，派发灭虫灯、性引诱剂，进行带头示范性施用	减少5%的农药和化肥使用量	2020年12月	通过绿色农业防控技术应用，2019年农药和化肥使用量较2018年分别降低10.71%、6.69%。	已完成
28	入海垃圾特征研究	开展入海垃圾特征研究，尤其是对海洋塑料、漂浮物等进行分析，摸清三亚海域海岸带海洋垃圾的来源、种类、数量、分布特点等	为海洋垃圾防治提供理论依据	2020年12月	蓝丝带海洋保护协会通过拾捡、采样、称重等对2020年三亚市重点海域的海滩垃圾、海洋塑料、漂浮物等进行了监测，分析了三亚海域海岸带海洋垃圾的来源、种类、数量和分布特点。	已完成

### (三) “无废城市”市场体系建设任务完成情况

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
29	创建“无废酒店”	支持企业开展绿色饭店建设，融入“无废城市”建设要求，制定固体废物减量计划	31家4星以上酒店开展“无废饭店”建设，促进绿色生活	2020年12月	阳光壹酒店、银泰阳光酒店等31家4星以上酒店已开展“无废饭店”建设，促进绿色生活。	已完成
30	创建绿色商场	支持企业开展绿色商场建设，融入“无废城市”建设要求，制定固体废物减量计划，形成“绿色商场”实施细则	建成2家绿色商场，促进绿色生活	2020年12月	三亚免税店、亚龙湾奥特莱斯、夏日百货和蓝海购物广场已开展绿色商场建设。	已完成
31	创建“无废旅游景区”	支持企业开展绿色旅游景区建设，融入“无废城市”建设要求，制定固体废物减量计划	8个4A以上旅游景区开展“无废旅游景区”建设，促进绿色生活	2020年12月	鹿回头景区、蜈支洲岛景区、大小洞天等8个4A以上旅游景区已开展“无废旅游景区”建设，促进绿色生活。	已完成
32	打造“无废机场”	融入“无废城市”建设要求，制定固体废物减量计划	形成三亚市“无废机场”建设模式和实施细则	2020年12月	凤凰国际机场已开展“无废机场”建设，发布《三亚市“无废机场”实施细则》。	已完成
33	打造“无废岛屿”	融入“无废城市”建设要求，形成孤立岛屿废物减量化、资源化、无害化处理模式	与三沙市市政府和驻地军警合作，探索推广应用至西沙群岛	2025年12月	已在西岛、蜈支洲岛打造“无废岛屿”，基本形成了岛屿废物减量化、资源化、无害化处理路径。	已完成
34	创建绿色机关、绿色社区、绿色校园	开展试点，融入“无废城市”建设要求	推广绿色生活和“无废”理念，提高公众参与	长期	印发《三亚市“无废机关”实施细则》《绿色校园创建方案》《绿色校园评分细则》，全市党政机关开展绿色机关建设，以三亚市第一中学为试点，开展绿色校园	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
					创建，以生活垃圾分类和禁塑工作为抓手，推行绿色社区创建。	
35	创建“无废”崖州湾科技城	融入“无废城市”理念和相关建设要求，探索无废旅游路线	促进科技创新与“无废城市”建设协同	2025年12月	计划启动园区调研，编制《“无废”崖州湾科技城实施方案》。	正常推进
36	发展绿色物流城市合作伙伴关系	与中华环境保护基金会、菜鸟网等合作开展绿色物流城市合作伙伴关系项目，学习和应用厦门成功的绿色物流解决方案	促进绿色物流创新和采用	2020年12月	在运输配送环节，对运输线路进行合理布局与规划，通过缩短运输路线，提高车辆装载率等措施，实现节能减排的目标；同时以电动车或新能源汽车作为市内物流配送的主要交通工具，减少二氧化碳排放。在绿色包装领域，出台《三亚市加快推进快递业绿色包装应用工作方案》，推进快递绿色包装产品应用，全面推广使用电子面单、环保打包袋、包装箱，大力度缩减胶带的使用，减少二次包装；在邮政快递营业网点设置快递包装废弃物回收装置，发挥行业“逆向物流”优势推动包装废弃物回收利用；开展绿色网点和绿色分拨中心建设等。	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
37	引导绿色建筑和装配式建筑	积极推进装配式建筑产业基地落地和绿色建筑发展	具备条件的新建建筑原则上全部采用装配式方式进行建造	2022年12月	2020年施工许可报建中执行绿色建筑标准项目89个，建筑面积616.51万平方米，占施工许可总建筑面积比例88%。	已完成
38	废铅酸蓄电池收集、暂存、转运回收体系	废铅蓄电池收集单位与国内知名铅酸电池生产企业合作，开展铅蓄电池生产企业负责任回收和跨区域转运制度试点	基本形成废铅蓄电池规范化收运体系	2020年12月	陵水天宇废旧金属回收有限公司三亚分公司作为废铅酸蓄电池集中暂存、转运中心，与安徽力普拉斯电源技术有限公司试点单位合作，负责三亚市域范围内及周边县市的废铅蓄电池的回收转运工作，收集来的废铅蓄电池已实现跨区域转运。	已完成
39	危险废物综合经营许可企业	引入和培育一家危险废物综合经营许可企业，负责全市危险废物收集、贮存、预处理	提高危险废物收集和运输效率，提升处置能力	2020年12月	已推动完成光大医疗废物协同处置项目建设，医疗废物处置能力由原来的5吨/天提升至10吨/天，保障琼南9市县医疗废物的无害化处置。	已完成
40	固体废物智慧管理平台	按照生活源、工业源、农业源固体废物进行分类搭建，构建重点监管类废物“产生-转移-处理”流向信息网，接入各细胞工程数据、指标和成效展示，将平台系统纳入三亚城市超级大脑项目统筹建设	2020年前初步建成固体废物智慧管理平台，实现具体类别废物监管系统的嵌入	2025年12月	已纳入智慧环保平台建设计划，目前处于设计阶段。	正常推进

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
41		建成医疗废物信息监控平台，对市辖区内的医疗卫生机构和医疗废物处理处置企业开展物联网监控设施建设，优先在7家医院运行使用	实现对医疗废物、可回收资源的全过程、可视化监管	2020年12月	已纳入智慧环保平台建设，目前处于设计阶段。	进行中 原有规划调整，市级层面将医疗废物信息监控平台纳入智慧环保平台建设，将按新规划时间完成
42		建成危险废物信息监管平台，对市辖区内的机动车维修行业、高校及研究机构实验室等危险废物产生、运输和存储企业开展物联网监控设施建设	实现对危险废物产生、转移和收集贮存的全过程、可视化监管	2022年12月	已纳入智慧环保平台建设，目前处于设计阶段。	正常推进
43		建成智慧垃圾分类系统，对接生活垃圾分类各试点数据，形成市区两级数据共享的业务监管中心和服务于广大市民的生活垃圾分类互动中心	实现生活垃圾分类数据监管和与公众互动交流	2020年12月	已在各垃圾分类试点建成智慧垃圾分类系统，实现生活垃圾分类数据监管和与公众互动交流。	已完成
44		利用互联网信息系统，实现再生资源和大件垃圾的高效回收	促进再生资源和大件垃圾回收利用	2025年12月	启动建设阶段。	正常推进

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
45	工业旅游示范	在循环经济产业园创建工业旅游示范园区，组织开展环保设施开放和参观	推广生活垃圾分类，提高公众参与	2020年12月	在循环经济产业园开展工业旅游示范，实施环保设施向公众开放。	已完成
46	休闲农业旅游	以大茅远洋生态村项目为蓝本，在休闲农业集中发展区修建农业生产展览馆廊	展现生态农业概念，推广绿色生活理念，提高公众参与	2020年12月	全市建有常态接待游客的休闲农业园区30个，根据各自特点，形成了集田园景观、科普教育、农事体验等多种形式于一体的休闲农业示范旅游集群。	已完成

#### (四) “无废城市”工程建设项目完成情况

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
47	生活垃圾分类设施投放	增加配套垃圾分类垃圾桶、垃圾屋，运输车辆等	实现党政机关等公共机构生活垃圾分类投放、收运和处理	2020年12月	已基本实现全市生活垃圾分类设施全覆盖。	已完成
48	易腐垃圾一体化处理站	海棠区、吉阳区、天涯区、崖州区和育才生态区建设易腐垃圾一体化处理站,处理各区收集的易腐垃圾	实现农村地区餐厨垃圾无害化处理	2025年12月	已纳入规划。	正常推进
49	生活垃圾转运站增设大件垃圾破碎机	在吉阳区、天涯区、崖州区的3个生活垃圾转运站增设大件垃圾破碎机	大件垃圾回收利用中心建成前，将大件垃圾进行破碎后焚烧处置	2021年12月	吉阳区鹿回头垃圾转运站已增设大件垃圾破碎机，正在试用。	正常推进
50	生活垃圾焚烧发电厂（扩建项目）	建成后生活垃圾焚烧处置能力达到2250吨/天，并配套建设飞灰螯合填埋场地	基本满足对生活垃圾无害化处理能力需求，实现原生生活垃圾零填埋	2020年12月	生活垃圾焚烧发电厂第三期已于2020年9月25日启动并投入使用。	已完成
51	扩大餐厨垃圾处理能力	建成后餐厨垃圾处理能力达到500吨/天	基本满足全市餐饮垃圾处理能力需求，实现餐厨垃圾无害化处理	2022年12月	已纳入规划。	正常推进
52	生活垃圾渗滤液处理扩容项目	建成后全市垃圾渗滤液处理能力达到1050吨/天	基本实现垃圾渗滤液的无害化处理	2020年12月	第一条处理线已按期竣工，全市基本实现垃圾渗滤液的无害化处理。	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
53	粪便处理厂	建成后城市粪便的处理能力达到 400 吨/天	基本实现粪便的无害化处理	2021 年 12 月	立项、可研已获批，特许经营协议和粪便处理及收运单价正在征求市相关部门意见，正在编制设计和概算审批。	正常推进
54	新建、改造、规范再生资源（含废旧轮胎）回收网点、集散市场	每个社区至少设置 1 个示范型回收服务点，每个区新建或改造 1 个分拣中心，推进两网融合	通过市场运作，实现再生资源和生活垃圾分类网络融合，提高生活垃圾回收利用	2025 年 12 月	已聘请第三方对全市再生资源体系建设进行规划编制。再生资源体系建设十四五规划编制已完成初稿，正在征求相关单位的意见。	正常推进
55	报废汽车拆解厂搬迁	将荔枝沟的报废汽车拆解厂搬迁至循环经济产业园	在循环经济产业园设立固体废物综合处理基地，实现资源共享和行业共生	2020 年 12 月	已经市长办公会讨论通过，原则同意建设。	进行中 已纳入循环经济产业园规划，将按规划时间推进完成
56	废旧家电回收中心	负责废旧家电收集、贮存和转运	通过市场运作，实现再生资源合理配置、回收量增长 15%	2025 年 12 月	已纳入规划。	正常推进
57	大件垃圾回收利用中心	探索社会资本参与建设，建成后大件垃圾适当拆解破碎后部分资源化利用，处理能力达到 30 吨/天，配套建立大件垃圾收运预约平台	促进大件垃圾资源回收利用，减少生活垃圾焚烧厂的处置压力	2025 年 12 月	目前，已通过现有转运站内增设大件垃圾破碎机的方式解决大件垃圾处理问题。	正常推进

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
58	园林垃圾处理厂	探索社会资本参与建设,实现公园绿化垃圾就地就近粉碎回填利用,道路绿化垃圾在绿化树枝粉碎场粉碎后沤肥再利用或作生物质燃料,处理规模100吨/天	就地消化处理园林垃圾,减缓生活垃圾焚烧厂的处置压力	2025年12月	已纳入循环经济产业园规划。	正常推进
59	畜禽废弃物综合利用处理中心	建设大中型有机肥和沼气能源综合利用中心,年生产2万吨有机肥	提高畜禽粪污综合利用率	2020年12月	已建成农业有机废弃物和资源化利用中1个;完成育才生态区明善村的3000m <sup>3</sup> 规模化大型沼气工程建设。	已完成
60	标准化健康养殖示范场(小区)	建设国家级、省级畜禽标准化健康养殖示范场(小区)10家	提高畜禽粪污综合利用率	2020年12月	通过部级、省级畜禽养殖标准化示范场认证10家,其中生猪4家、肉羊2家、禽类3家、奶牛1家。	已完成
61	病死畜禽无害化处理场	建设病死畜禽无害化处理企业1家,应对应急和非应急状态病死畜禽处理	病死畜禽无害化处理	2020年12月	已建成病死畜禽无害化处理中心1个,采用高温生物降解发酵技术无害化处理病死畜禽。	已完成
62	田洋农业农资废物收集点改造	对现有7个田洋农资废物收集点进行改造,铺设防渗地面,增加污染防治设施建设	农业农资废物回收贮存规范化	2020年12月	依托大型田洋,全市设立农业废弃物回收点10个。	已完成
63	农作物病虫害绿色防控示范区建设	建立农作物病虫害绿色防控示范区10个,推广使用降解膜	推动农药和农膜源头减量	2020年12月	已建立农作物病虫害绿色防控示范基16个,其中冬季瓜菜绿色防控基地2个785亩,热带水果绿色防控基地2个600亩,草	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
					地贫夜蛾绿色防控基地 14 个，面积 7000 亩。	
64	实施“旅游厕所革命”	完成接待人数较多的 4A、3A 级旅游景区、全市精品旅游线路上旅游厕所、重点乡村旅游点、公共场所的旅游厕所建设与验收	达到“数量充足、干净无味、实用免费、管理有效”要求	2020 年 12 月	全市实施“旅游厕所革命”，已基本完成接待人数较多的 4A、3A 级旅游景区、全市精品旅游线路上旅游厕所、重点乡村旅游点、公共场所的旅游厕所建设。	已完成
65	医疗废物集中处置中心设施升级改造	督促宝齐来医疗废物处置公司进行医疗废物焚烧炉改造和废气处理环保设施升级	实现医疗废物无害化处理，严格满足排放标准	2025 年 12 月	宝齐来医疗废物处置公司已有序退出，目前全市医疗废物交由光大能源环保公司处理，实现了医疗废物无害化处置，满足排放标准。	已完成
66	危险废物收集和预处理的转运中心	建立三亚市危险废物收集和预处理的转运中心，对全市范围内危险废物、有害垃圾进行收、运和分类等预处理一体化管理	提升危险废物处置能力建设和风险防范能力	2025 年 12 月	已纳入循环经济产业园规划，推进由环投集团建设危险废物收集和预处理的转运中心。目前，环投集团已向市政府申请建设三亚市危险废物收集和预处理转运中心。	正常推进
67	建设生活垃圾和海洋垃圾等环保教育基地	生活垃圾焚烧厂增设科普室、互动体验馆	定期组织市民、学生参观生活垃圾焚烧设施	2020 年 12 月	已在生活垃圾焚烧发电厂增设科普通道，定期组织公众开放。	已完成
68		再生资源回收集散市场增设科普室、绿色再生馆	定期组织市民、学生参观，科普生活垃圾	2020 年 12 月	在社区再生资源回收点，各区再生资源分拣中心大力宣传生活	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
			分类		垃圾分类、废物再利用等“无废”理念，组织宣讲团队到社区、学校科普生活垃圾分类、禁塑等知识，推动公众意识的提升。	
69		在梅联村等渔村建立海洋保护教育基地	定期组织市民、学生、游客参与海洋垃圾清理活动	2020年12月	已在蜈支洲岛、西岛、大东海、梅联村建立海洋环保教育基地	已完成
70	从机场到码头、到景区、到酒店、到商场的第一印象区打造	通过广告标语、多媒体等，多语言、多途径、广泛宣传三亚市“无废城市”试点	提高“无废城市”的社会知晓度和参与度	2020年12月	通过“无废机场”“无废酒店”“无废旅游景区”、绿色商场建设，打造基于旅游产业链的“无废”理念宣传阵地。	已完成
71	国际交流合作项目	构建国际交流对话平台，至少举办一期无废城市国际论坛、培训或宣传活动	提高“无废城市”的国际交流与合作	2020年12月	参加第十五届固体废物管理与技术国际会议暨“无废城市”高峰论坛；加入 WWF 净塑城市倡议；与巴塞尔公约亚太区域中心签署“中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设合作备忘录”	已完成
72	三亚国际热带兰花博览会等国际顶级赛事主题活动设计	国际赛事上增加“无废”主题和宣传活动，不少于10次	减少赛事活动废物产生，促进生活垃圾分类和再生资源回收利用，提高“无废城市”的社会知晓度和参与度	2020年12月	为提升“无废城市”的社会知晓度和参与度，举办了“无废之旅”系列活动、禁塑论坛、全国“无废城市”推进会、生态文明建设主题研讨班、党政干部“无废城市”建设培训、中挪合作-海洋塑料及微塑料管理能力建设研讨	已完成

序号	项目名称	项目内容	预期效果	完成时限	进展情况	完成情况
					<p>会等国内国际活动、会议，此外，在 2020 亚龙湾中国节庆民俗非遗文化产业博览会、2020 年大三亚国际车展、2020 文旅国际峰会世界酒店论坛、2020 年第八届大三亚国际车展、第十届崖州普拉提大会活动等会展中倡导使用环保材料进行搭建，在展会开幕前宣传绿色环保展会理念，印发绿色环保展会知识手册供参展商和参会人员学习。</p>	