海南省大宗工业固体废物综合利用发展规划（2022-2025年）

**海南省工业和信息化厅**

**二零二二年**

前 言

“十四五”是我国加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系，确保实现碳达峰、碳中和目标的关键期和窗口期，深入开展工业固体废物污染防治与综合利用，实现减量化或零排放，是认真贯彻习近平生态文明思想，落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《海南自由贸易港建设总体方案》的重要举措。海南省委、省政府大力推进工业固体废物污染防治，发展循环经济和高新技术产业，推动经济高质量发展，加快建设国家生态文明试验区。

为推进我省工业固体废物综合利用，促进综合利用产业高质量发展，依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《2030年前碳达峰行动方案》、《海南自由贸易港建设总体方案》、国家十部委《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》、《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》、《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》等国家和省有关文件精神，编制本规划，规划期为2022-2025年。

本规划中工业固体废物是指从各类工业生产活动中产生的一般工业固体废物，主要包括：工业副产石膏（脱硫石膏）、粉煤灰、尾矿、采矿废石、绿泥、污泥、炉渣以及新能源汽车废旧动力蓄电池等；工业危险废物已列入《海南省危险废物集中处置设施建设规划（2021年-2025年）》，不在本规划中体现。

目 录

一、“十三五”大宗工业固体废物综合利用现状 - 1 -

二、“十四五”时期面临的形势与挑战 - 2 -

（一）面临的形势 - 3 -

（二）面临的挑战 - 4 -

三、总体要求 - 5 -

（一）指导思路 - 5 -

（二）基本原则 - 5 -

（三）主要目标 - 7 -

四、综合利用重点领域规划 - 7 -

（一）工业副产石膏（脱硫石膏） - 7 -

（二）粉煤灰 - 8 -

（三）尾矿 - 9 -

（四）绿泥 - 9 -

（五）新能源汽车废旧动力蓄电池 - 10 -

（六）污泥 - 12 -

（七）采矿废石 - 12 -

五、“十四五”主要任务 - 13 -

（一）重点建设昌江大宗工业固体废物综合利用中心 - 13 -

（二）打造洋浦经济开发区工业固体废物循环利用中心 - 14 -

（三）大力支持源头减量和资源化利用 - 14 -

（四）加强创新能力建设 - 14 -

（五）深入推进循环经济园区建设和循环经济发展 - 15 -

（六）提高信息化管理水平 - 16 -

（七）强化协同处置能力建设，鼓励装配式建材发展 - 16 -

（八）着力防范化解环境风险 - 17 -

（九）统筹设施建设，加强工业固体废物处置能力 - 17 -

六、保障措施 - 17 -

（一）强化统筹推进 - 17 -

（二）落实政策扶持 - 18 -

（三）加大资金投入 - 19 -

（四）强化人才队伍建设 - 19 -

（五）加强宣传培训 - 20 -

附表1 “十四五”大宗工业固体废物综合利用计划建设项目汇总表 - 21 -

# 一、“十三五”大宗工业固体废物综合利用现状

“十三五”时期，在省委、省政府的坚强领导下，始终坚持工业固体废物污染环境防治“减量化、资源化和无害化”原则，印发了《海南省工业固体废物资源综合利用评价管理实施细则（暂行）》（琼工信规〔2019〕2号），明确工业固体废物资源综合利用评价管理规定，不断夯实工业固体废物综合利用产业发展基础，工业固体废物综合利用发展环境不断向好，拓宽利用途径、扩大利用规模、推动综合利用技术提升，促进工业绿色发展，提高工业固体废物综合利用水平，为全省工业固体废物污染环境防治、工业经济绿色低碳和高质量发展作出了重要贡献。

**——工业固体废物综合利用水平不断提高。**工业固体废物处置去向明确，综合利用水平不断提高。大宗工业固体废物得到较好综合利用，目前采矿废石作为生产建筑骨料和机制砂原材料得到利用。粉煤灰和脱硫石膏主要用于水泥和建材行业，得到有效综合利用。炉渣主要用于筑路材料，得到较好利用。“十三五”期间金矿选矿工艺技术得到改进，金尾矿也得到综合利用，主要用于加压蒸汽砖等建材生产。海南金海浆纸业有限公司的绿泥由洋浦固体废物处理有限公司进行脱碱处理，处理后作为添加料用于水泥和建材生产。2020年全省一般工业固体废物综合利用483.315万吨，综合利用率为67.70%，比2018年和2019年分别提升12.91%、2.32%，综合利用水平大幅提高，详见表1。

**表1 “十三五”期间全省一般工业固体废物产生和利用情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **年度** | **产生量****（万吨）** | **综合利用量****（万吨）** | **处置量****（万吨）** | **综合利用（%）** |
| **2016年** | 332.532 | 225.482 | 39.845 | 67.81 |
| **2017年** | 473.646 | 240.536 | 227.229 | 50.78 |
| **2018年** | 490.271 | 268.611 | 212.643 | 54.79 |
| **2019年** | 608.552 | 397.862 | 200.130 | 65.38 |
| **2020年** | 713.917 | 483.315 | 229.151 | 67.70 |
| 备注：数据来源于海南省生态环境厅 |

**——综合利用产业链逐步完善。**围绕工业固体废物的主要产生地，结合地域特点、行业特点和技术特点，形成粉煤灰和脱硫石膏生产水泥和建材产业链，鼓励粉煤灰和脱硫石膏用于水泥生产辅料。初步构建起工业固体废物综合利用产业链、产业集群和产业园区，以粉煤灰、脱硫石膏、尾矿和废石综合利用为主导的集聚区，即昌江大宗固体废弃物综合利用基地。洋浦经济开发区区内企业协同处置浆纸行业绿泥和化工新材料行业污泥成效显著。

# 二、“十四五”时期面临的形势与挑战

受资源禀赋、能源结构等因素影响，我省工业固体废物仍面临综合利用产业不强、综合利用关键技术创新能力不足、综合利用产品附加值不高的不利局面。“十四五”是我国积极应对气候变化，实现碳达峰、碳中和目标的关键期和窗口期，也是我省实现新型工业化、构建高新技术产业生态和建设国家生态文明试验区海南标杆的关键五年。因此，对海南省工业固体废物综合利用提出了更高的要求。

（一）面临的形势

**——生态文明建设海南样板。**2018年4月13日习近平在庆祝海南建省办经济特区30周年大会上的讲话指出“海南要牢固树立和全面践行绿水青山就是金山银山的理念，在生态文明体制改革上先行一步，为全国生态文明建设作出表率”。同时也宣布“党中央决定，支持海南建设国家生态文明试验区，鼓励海南省走出一条人与自然和谐发展的路子，为全国生态文明建设探索经验”。习近平“4·13”讲话精神要求进一步推进工业固体废物综合利用，提升资源利用效率，加快实现工业低碳化、绿色化，贯彻落实新发展理念，坚决守好发展和生态两条底线。

**——工业固体废物产生量随经济的快速增长而增加。**“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，也是我省高质量、高标准建设中国特色自由贸易港，落实阶段性重点任务形成早期收获的关键五年。根据《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出“2025年地区生产总值从2020年的5532.4亿元增加到10000亿元，地区生产总值实现年均增长10%以上，经济增长速度位居全国前列”。随着经济的快速发展和“海南省清洁能源汽车发展规划”实施的进入关键期，我省工业固体废物特别是新能源汽车废旧动力蓄电池的量将大幅增长，大宗工业固体废物综合利压力较大，破解高质量发展带来的大宗工业固体废物综合利难题，是“十四五”时期要面对的重要课题。

“十四五”期间化工新材料产业将迎来大发展阶段，海南炼化“百万吨乙烯”、华盛聚碳酸酯、聚苯乙烯和聚丙烯腈等一批化工新材料项目将陆续投产，化工新材料产业工业固体废物产生量将快速增加。海南自贸港建设也将迎来封关运行，保税加工、增值加工和保税维修等将快速发展，预计工业固体废物产生量也会快速增加。

（二）面临的挑战

**——综合利用能力建设亟需提高。**我省工业固体废物综合利用企业多、规模小、技术水平不高、竞争力弱等问题突出；工业固体废物综合利用主要集中在水泥、混凝土及制品、墙体材料等传统建材行业，利用途径较为单一，在其他领域尚未开发出规模化和高值化利废产品，综合利用途径需进一步拓展。因此，规模化和技术创新能力有待提高，政府引导、政策鼓励和市场培育等方面需进一步加强，形成多方合力，壮大工业固体废物综合利用产业。

**——技术创新和协同利用水平有待加强。**工业固体废物综合利用技术总体水平不高，综合实力不强，综合利用尚存在诸多技术瓶颈，基础性研发和创新投入不足；绿泥、尾矿等综合利用技术仍需攻关突破，石膏建材高质化应用也有待提高；清洁生产工艺技术研发和应用的动力不足，工业固体废物综合利用产业高质量发展技术支撑能力缺乏；工业固体废物综合利用企业与产生单位、各工业园区和各产业之间联动、协同能力还有待提升。

# 三、总体要求

（一）指导思路

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平生态文明思想和“4·13”重要讲话精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，以推动高质量发展为主题，按照海南省委、省政府的部署，紧紧围绕“三区一中心”战略定位，统筹发展和安全，高质量、高标准建设自由贸易港，现代化经济体系初步建立，旅游业、现代服务业和高新技术产业三大主导产业加快发展，以国家生态文明试验区建设为指引，以有效防范环境风险为目标，以“绿色、低碳、高效”推动工业固体废物综合利用产业壮大发展为重要抓手，坚持创新引领、示范带动、分类施策，大力推进循环经济深入发展，强化科技支撑、源头削减、过程控制、协同处置，培育扶持带动性和示范性强的综合利用骨干企业，夯实工业资源循环利用基础，大幅提高工业固体废物综合利用水平，全面提升环境风险防范能力，确保高质量建设国家生态文明试验区，助力新型工业化和高新技术产业快速发展，加快工业绿色低碳转型和高质量发展。

（二）基本原则

**——市场为主、政府引导为辅。**以市场为导向，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，强化企业主体地位，引导企业加大技术投入，增强企业竞争力，吸引资本加持，壮大工业固体废物综合利用产业。发挥政府引导作用，强化循环发展和绿色发展理念，建立、健全工业固体废物综合利用的长效激励机制；发挥资金、政策牵引作用，调动企业参与工业固体废物综合利用的积极性和主动性，增强综合利用企业持续发展的内生动力。

**——规模化为导向、高值利用为核心。**积极拓宽大宗固体废物综合利用渠道，进一步扩大利用规模，力争榨干吃尽，不断发展壮大企业、产业规模，夯实企业、产业实力，增强技术创新能力；支持和鼓励企业开发新技术和新产品，提高工业固体废物综合利用产品附加值，增强产业核心竞争力。

**——削存量、控增量。**依法依规、科学有序消纳工业固体废物存量；因地制宜、综合施策，持续推进清洁生产，实施源头削减和综合利用相结合的方针，鼓励工业企业采用少废、无废工艺，有效降低工业固体废物产排强度，加大综合利用力度，严控工业固体废物增量。

**——抓重点、控风险。**严厉打击工业固体废物环境违法行为，推进规范化、精细化、全过程管理；强化工业固体废物产生、贮存、转移、利用和处置等全过程监管，协同推进产废、利废和规范处置各环节高效运行，引导企业不断提高工业固体废物综合利用水平，提升综合利用附加值，有效防范环境风险，坚守工业固体废物环境安全底线。

**——技术创新与模式创新并行。**强化创新引领，大力支持清洁生产工艺和技术开发，突破工业固体废物综合利用技术瓶颈，加快先进适用技术推广应用，加强示范引领，树立清洁生产标杆，培育工业固体废物综合利用新模式。

（三）主要目标

到2025年，全省工业固体废物综合利用水平显著提升，利用规模不断扩大，工业固体废物污染防治主体责任全面落实，鼓励清洁生产和综合利用技术创新，培育清洁生产和综合利用示范企业；全省粉煤灰、尾矿、脱硫石膏、绿泥、污泥和废旧动力蓄电池等大宗工业固体废物总量增速下降且综合利用水平显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗工业固体废物综合利用率达到80%，存量大宗固体废物有序减少，绿泥存量清零。工业固体废物综合利附加值进一步提高，综合实力和创新能力显著增强，综合利用产业体系不断完善；产业间融合共生、区域间协同发展模式不断创新；集约高效的大宗工业固体废物综合利用产业基地和骨干企业示范引领作用显著增强，大宗工业固体废物综合利用产业高质量发展新格局基本形成；着力打造工业固体废物综合利用“一带、两中心”格局，即建设依托西部工业经济走廊的工业固体废物综合利用产业带，打造昌江大宗工业固体废物综合利用中心和洋浦经济开发区工业固体废物循环利用中心。

# 四、综合利用重点领域规划

（一）工业副产石膏（脱硫石膏）

**——发展方向。**全力推进火电、造纸、化工和水泥等重点领域绿色低碳转型，采用低硫、少硫原料，采用清洁生产技术，不断改进和优化工艺技术，大力推行清洁生产，降低脱硫石膏的产生量，同时提高脱硫石膏品质，促进脱硫石膏高值化利用；积极推动脱硫石膏在水泥和装配式墙体材料中的应用，布局高强石膏粉、自流平石膏、喷涂石膏、石膏纤维板、模具石膏、石膏晶须等高附加值产品生产，积极开发应用于化工、环保、农业等领域的石膏填充助剂。

**——重点推广技术。**利用水泥窑炉、火力发电等余热对脱硫石膏进行烘干煅烧，同时对脱硫石膏品质进一步提升；推动超高强石膏粉、石膏晶须、预铸式玻璃纤维增强石膏、高档模具石膏粉等高附加值产品研发以及安全环保的土壤改良剂技术、矿井充填技术的应用。

（二）粉煤灰

**——发展方向。**合理布局粉煤灰综合利用基地，推动火力发电企业与水泥生产企业联动、协同，促进粉煤灰由产排集聚区向规模化应用集聚区低成本输出，提高粉煤灰综合利用水平。

壮大粉煤灰在水泥、建材行业的综合利用实力，重点拓展在高性能混凝土、轻质高强装配式墙板、墙体或建筑部件等新型建材领域的应用。加强循环流化床锅炉渣、低活性粉煤灰、“高钙固硫粉煤灰”等难利用粉煤灰技术攻关和产业化应用研发。积极探索粉煤灰在木塑制品、矿井充填、农业、化工、环保等领域高值、大规模应用途径。

**——重点推广技术。**重点推广应用粉煤灰大掺量制混凝土路面材料，粉煤灰提取Al2O3、玻璃微珠，粉煤灰矿井充填，粉煤灰低能耗超细化及改性，粉煤灰大掺量制轻质保温墙体材料、粉煤灰制超细高活性集料，粉煤灰制陶粒，粉煤灰制粉煤灰纤维等技术。

（三）尾矿

**——发展方向。**应着力围绕铁矿石尾矿、黄金尾矿综合利用发力，削存量、减增量，扎实推进绿色矿山建设；支持企业开展尾矿有价值元素、伴生矿物高效分离提取和资源化利用，提高资源利用率，实现尾矿减量；引导企业将尾矿替代机制砂石生产绿色建材、井下充填、塌陷区治理、农业复耕复垦、矿山环境修复等大规模综合利用。

**——重点推广技术。**重点推广尾矿低能耗再磨再选技术，充分回收有价值金属元素提升尾矿综合利用水平，尾矿贵金属提取，尾矿无害化井下充填；富硅尾矿制备超高强结构材料，尾矿生产微晶玻璃，尾矿生产水泥、墙体材料、高品质再生骨料、高品质透水砖等技术。

（四）绿泥

**——发展方向。**应以高值化、规模化、集约化利用为重点，鼓励固体废物处理企业与水泥生产企业协同综合利用造纸企业产生的绿泥，积极引导固体废物处理公司运行管理模式创新，打造完整的绿泥工业固体废物综合利用产业链。督导造纸企业库存绿泥尽快清存量，企业应加强与水泥等建材生产企业合作，2023年底完成库存绿泥清零工作。推进脱碱工艺清洁生产，加快建立高效循环利用型运行体系，开展降碱增效行动，推行碱回收，促进绿泥生产减量化、处理无害化和资源利用化。大力推进绿泥作为水泥、砌块和混凝土等建材原料回收利用。突破绿泥规模化、产业化及高值利用关键技术瓶颈，推动绿泥综合利用项目实施。

**——重点推广技术。**以绿泥低成本脱碱后综合利用为重点，探索绿泥综合利用多途径、高附加值发展方向，深入开展低成本绿泥脱碱技术、绿泥循环流化床锅炉脱硫技术、绿泥制备路基固结材料技术、绿泥生产室外非封闭环境新型建筑材料技术、绿泥制备环境修复材料技术、绿泥生产陶瓷复合材料技术、绿泥低温烧制技术、综合回收绿泥中多种有价组分技术、预处理综合利用等共性关键技术研发与应用。

（五）新能源汽车废旧动力蓄电池

**——发展方向。**应以溯源可查、回收全面和高值化利用为重点，强化电动汽车生产企业废旧动力蓄电池回收的主体责任，推动电动汽车生产企业与动力电池生产企业建立协同联动的废旧动力蓄电池高效回收体系。在符合法规及相关政策规定下，充分做好电池溯源工作，建立地方电池溯源平台，明确掌握各县市新能源汽车分布情况、动力蓄电池存有量和电池总装配量，对接国家和企业电池溯源信息，构建公司-地区-国家电池追踪溯源体系，压实企业主体责任，强化运行监管模式，实时掌握每日新增进岛新能源电池总数及报废电池数量，确保废旧动力蓄电池全生命周期监管。推进全省废旧动力蓄电池的存放回收网点建设，应依据各市县新能源电动汽车电池存有量和地域分布情况，合理规划网点数量和规模，鼓励海南省各市县至少建立一个电池集中回收存储网点，具备电池更换、回收和存储能力。海口、三亚等新能源电动车集中区域应设立大型电池回收处理网点，具备电池拆卸、品质分拣、长期存储和远程运输能力。建立梯次利用电池标准和检验指标，以电池容量为划分标准对废旧动力蓄电池分批次划分，按不同电池容量级别处理利用，提高电池资源利用率，见图5。以国家工信部所发布《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》企业名单为依据，推动优秀电池回收及梯次利用企业落地海南，对废旧电池回收利用企业在回收技术研发、人才引进和设备购置等方面依据法律法规及相关政策给予支持，加大高效再生利用等一批关键技术攻关力度和产业化落地，积极探索废旧蓄电池在电子器件、信息、能源、化工、环保等领域，开展动力电池梯次利用商业化试点示范。

**——研发推广技术。**以废旧电池梯次利用回收和处理为重点，依据《国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录》，加快动力电池回收利用先进技术装备推广应用。深入研究废旧电池回收网点信息化系统构建、电池溯源平台系统监管和大数据分析、电池性能测定评价、安全拆卸设备、电池单元重组利用、再生利用电池安全保存和运输等方面关键技术攻关和产业应用开发。

（六）污泥

**——发展方向。**应以污泥的减量化、稳定化、无害化和资源化利用为导向，坚持符合“安全环保、循环利用、节能降耗、因地制宜、稳妥可靠”的原则。优先污泥土地利用化处理，具有沼气生产或净化条件的地区也可采用厌氧发酵处理制备燃气；其次对污泥采用焚烧方式处置，应严格按照国家污泥处置相关标准，利用当地的垃圾焚烧、水泥及火电等行业的窑炉进行协同焚烧，降低污泥处理处置设施的建设投资成本并实现污泥资源化转化。监控污泥处置去向，污泥脱水后污水应严格执行净化处理，确保达标排放。推进企业污泥去存量，围绕污泥资源化或能源化为目标，确定临时和长远的技术路线和规划，完善技术规范和标准（监管、招投标等），展开新技术工艺的开发与应用。

**——研发推广技术。**推动污泥土地利用化处理技术更迭，深入研究厌氧发酵工艺高效提取燃气技术，不断引入新型技术如湿式氧化、旋风干燥，电渗透脱水、深度脱水，原位消解污泥技术等对污泥进行有效脱水及预处理。重点推进污泥处置中焚烧、热解与炭化为主的资源化技术方案，研究污泥焚烧热能利用效率提升方法，优化污泥泥性变化及协同处置方式，使得深度脱水污泥由可自持焚烧向能量输出转变，实现污泥以资源化利用形式的焚烧；多途径展开污泥建材利用转化工艺探索及产业化应用。

（七）采矿废石

**——发展方向。**应着力围绕采矿废石综合利用发力，削存量、减增量，扎实推进绿色矿山建设；支持企业开展铁矿废石中有用矿物高效分离和资源化利用，提高资源利用率，实现铁矿废石减量；引导企业将采矿废石替代花岗岩、玄武岩加工成绿色低碳环保建筑基础材料，开展矿山地质环境治理、矿山土壤修复等大规模综合资源化综合回收利用。

**——研发推进技术。**重点推广铁矿废石绿色低能高效磁选、跳汰重选、X射线回收技术、工艺及其联合生产工艺的应用，充分回收铁矿石等有价值金属元素，提升铁矿废石综合利用水平。采矿废石深加工生产绿色、低碳、环保建筑基础材料，深入研究和延伸建材产业链，生产绿色、低碳、环保装配式建筑和建筑构件。

# 五、“十四五”主要任务

（一）重点建设昌江大宗工业固体废物综合利用中心

昌江县2019年列入国家发改委、工信部联合发布的大宗固体废弃物综合利用基地备案名单。昌江县工业固体废物产生量和存量均较大，大宗固体废弃物综合利用基地建设势在必行，在综合利用本县大宗工业固体废物外，还可辐射利用周边县市，将昌江建成海南省工业固体废物综合利用中心，打造昌江大宗固体废弃物综合利用产业链。着力构建采矿废石、粗粒尾矿资源化综合利用产业链，大力发展细粒尾矿综合利用，加强水泥企业协同处置基地建设，全力建设灰砂砖、蒸压加气砖和装配式建材等新型建材生产基地或绿色建材生态产业园，引导大宗工业固体废物综合利用产业集聚发展。

（二）打造洋浦经济开发区工业固体废物循环利用中心

“十三五”时期洋浦经济开发区石油化工产业链已初步形成，上下游联动、石油资源得到充分利用；“十四五”时期以大乙烯项目为龙头的石化新材料产业也将快速发展，石化新材料产业链将逐步形成；深入建设新型工业循环经济生态势在必行，既减少废物产生量，又使废物资源化利用，大幅提高附加值。从工业固体废物总量来看，目前金海浆纸是开发区最大的工业固体废物产生企业，约占开发区总量的80%，其次是海南逸盛石化，两家企业工业固体废物产生量占开发区的95%以上。因此，洋浦经济开发区应重点打造浆纸大宗工业固体废物综合利用和循环利用产业链，提高浆纸工业固体废物综合利用产品附加值；围绕石化新材料产业打造大宗工业固体废物综合利用产业链，大力发展循环经济，提升洋浦经济开发区工业固体废物综合利用水平。

（三）大力支持源头减量和资源化利用

鼓励企业推行源头减量，引导企业树立工业产品生态设计理念，大力支持绿色工厂、绿色制造和绿色园区建设，优选清洁原料和生产工艺、优化流程，从源头减少有毒有害物质使用量，最大限度降低工业固体废物产生强度；鼓励企业技术改造和资源化利用，淘汰落后设备和生产工艺，推广少废、无废工艺或技术，最大限度减少工业固体废物产生；支持矿山开采企业采取科学的开采方法和选矿工艺，从源头减少尾矿产生。

（四）加强创新能力建设

针对工业固体废物综合利用技术瓶颈，产业链的难点和堵点，大力支持企业技术改造升级和技术创新，推动产废企业和建材及其他关联行业耦合联动，推进工业固体废物高值利用以及产业高质量发展。大力提倡多种固体废物协同综合利用，快速消纳尾矿等工业固体废物存量，提高综合利用水平，鼓励“尾矿渣+再生骨料+粉煤灰+脱硫石膏”生产装配式建筑墙板或蒸养加气混凝土砌块、蒸养标砖等产品，“尾矿渣+污泥+粉煤灰” 生产烧结多孔砖和多孔砌块，引导和支持各市县形成产业协同、区域协同的工业固体废物综合利用发展新模式。

鼓励企业与高校、科研院所“产学研”平台建设，强化协同创新能力，加强清洁生产技术和工业固体废物综合利用等领域创新能力建设。瞄准新技术、新产品、新工艺、新装备开展联合科技攻关，解决制约清洁生产和工业固体废物综合利用关键瓶颈技术。建设面向清洁生产和工业固体废物综合利用等领域的科研开发平台、协同创新中心、试验检测平台和应用推广平台等。

（五）深入推进循环经济园区建设和循环经济发展

围绕我省重点行业火力发电、采矿业、造纸和化工等行业工业固体废物，以发展水泥窑炉协同处置和壮大新型建材产业为工作重点，引进先进技术，培育骨干企业，上下游联动，形成产业聚集发展。以水泥企业和新型建材企业为依托，综合利用铁矿石尾矿和其他工业固体废物为目标，推进海南（昌江）清洁能源高新技术产业园国家循环经济园区高质量发展，积极建设大宗固体废弃物综合利用示范基地，鼓励相关企业申报大宗固体废弃物综合利用骨干企业；大力支持洋浦经济开发区上下游企业原料互供，最大限度节约资源、能源，降低工业固体废物产生量，推动循环经济发展再上新台阶。

（六）提高信息化管理水平

充分利用大数据、互联网等现代化信息技术手段，推动工业固体废物产生和综合利用企业、市县和工业园区建立“互联网+大宗固体废物”综合利用信息管理平台，对工业固体废物产生、贮存、运输和综合利用等全过程数字化管理，提高海南省工业固体废物综合利用信息化管理水平。可充分依托信息管理平台等资源，鼓励社会力量开展大宗固体废物综合利用交易信息服务，为产废企业和综合利用企业提供信息服务，分品种及时发布大宗固体废物产生单位、产生量、品质及利用情况等，提高资源配置效率，促进大宗固体废物综合利用率整体提升。尽快开发建设省级新能源汽车监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台并接入新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台，完善“国家-省-企业”三级监测溯源体系，对本地区相关企业溯源责任履行情况进行更好的监督和检查。

（七）强化协同处置能力建设，鼓励装配式建材发展

水泥窑炉协同处置固体废物成效显著，“十四五”应大力支持火力发电企业协同处置生活污泥、农林废弃生物质等，不仅提高固体废物处置水平，而且增加火力发电的绿电比重，推动火力发电企业转型升级。

积极引导和鼓励建材企业向装配式建材方向发展，以创新能力建设为抓手，不断增加装配式建材工业固体废物利用比例，最大限度降低生产成本，提高企业核心竞争力。

（八）着力防范化解环境风险

削存量、控增量，主动防范化解环境风险。针对重点行业企业开展“削存、控增、防风险”专项行动，督促库存量大、堆存时间超过一年的生产单位制定计划限期处置，对贮存量大且长期不能去库存、环境风险突出的企业进行挂牌督办；扎实推进清洁生产工作，不符合清洁生产的项目不予立项，督促企业对清洁生产审核的相关问题及时整改。

（九）统筹设施建设，加强工业固体废物处置能力

废保温棉等目前没有较好综合利用途径和手段的工业固体废物，应统筹布局工业固体废物填埋场建设，兜底填埋处置；合理规划布局废旧动力蓄电池存放回收网点，为废旧动力蓄电池回收利用与科学处置提供保障。鼓励各市县规划建设垃圾破碎中心，将较难处理的工业包装物或大型包装物送至相应市县垃圾破碎中心处理，并综合利用。

# 六、保障措施

（一）强化统筹推进

首先应坚持党的领导并贯彻到整体规划实施全过程中，落实各厅局、市、县相关部门管理主体工作责任；切实履行职责，按照职能分工，建立责任明确、协调有序、监管有力的工作协调机制，强化政策联动，统筹推进本地区工业固体废物污染防治、工业固体废物综合利用等工作。各地应积极对本地区政策执行情况和产业发展情况进行跟踪评估，针对薄弱环节、滞后领域、管理盲点尽快制定并出台相应的管理制度或方案，每年定期上报本地区工业固体废物产业及综合利用情况。最后应完善规划评价考核体系和考核办法并严格执行，建立常态化风险监测机制，强化对固体废物情况实时监测跟踪分析。

（二）落实政策扶持

落实《海南省自由贸易港建设总体方案》相关政策，加大人才、科研和设备购置等政策支持力度。鼓励绿色信贷，支持企业申请绿色工厂和大宗固体废物综合利用企业示范企业。鼓励和支持绿色工厂技术服务企业和资源综合利用产业发展。完善市场准入制度，加强事中事后监管，营造公平竞争市场环境，有效增强资源综合利用产业投资吸引力，引导社会资本加大对大宗固体废物综合利用投入，不断探索依靠市场机制推动大宗固体废物综合利用的新路径和新模式。

深化“放管服”改革，优化对大宗工业固体废物综合利用基地和骨干企业重点建设项目服务，开辟绿色通道，及时办理基地和骨干企业重点项目用地、立项（核准、备案）、环评、节能审查等审批手续，确保项目建设如期开展。

加强资源综合利用税收优惠政策落实力度，会同税务部门指导企业完善资源综合利用税收减免前期手续，切实落实好资源综合利用企业所得税减免、增值税即征即退等优惠政策。

（三）加大资金投入

切实加大财政、金融扶持力度，完善财政支持政策，积极争取国家专项资金和行业补贴、补助资金，鼓励申报各级技术改造等专项资金，全力保障工业固体废物综合利用各环节工作经费需要。同时应带动社会融资，鼓励社会投资主体以独资、合资、承包等形式参与海南省大宗工业固体废物综合利用项目建设，优化产业布局，构建方便快捷的交易平台及创造良性盈利模式，促进资金流入大宗固体废物综合利用产业。

统筹利用资金渠道，加大对大宗工业固体废物综合利用基地和骨干企业重点项目建设支持力度，在基础设施建设、配套公共服务项目安排上优先向基地和骨干企业倾斜，引导社会资金积极投入示范项目建设。

（四）强化人才队伍建设

建立完善人才培养和引进机制。定期开展相关企业管理和技术人员培训，建立相应考核标准，切实提高相关人员在清洁生产、绿色工厂、绿色园区及工业固体废物物综合利用等方面的技术和业务能力，同时以合作研究、学术交流等多种方式引进高层次管理人才和技术人才，积极推进清洁生产、工业固体废物物综合利用等创新团队建设。加强与各地方高校、研究所合作交流，建立产、学、研相结合的工业清洁生产和工业固体废物物综合利用技术创新体系，强化科研与生产的联合、协作。加大国内外科技合作与交流，借鉴工业清洁生产和工业固体废物物综合利用上的成熟经验和技术，引进经济效益显著并适合我省各市县实际情况的科学技术，并组织消化吸收再创新，进一步提高综合利用水平。

（五）加强宣传培训

加大对工业固体废物污染防治工作重要性及必要性的宣传力度，组织开展形式多样的宣传活动，通过传统新闻媒体和新媒体等多种途径宣传普及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和大宗固体废物综合利用有关知识，积极引导公众遵循“绿色中国”理念，提高全民节约资源和保护环境的意识。此外，应完善固体废物信访举报渠道，充分发挥并动员各类组织、公众、媒体等社会力量参与，建立有奖举报制度，健全监督体系。调动各有关部门、行业协会的协调和指导作用，宣传清洁生产和大宗固体废物综合利用典型案例，推广典型经验，营造全社会积极参与的良好氛围。

**附表1 “十四五”大宗工业固体废物综合利用计划建设项目汇总表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目名称** | **规模** | **建设时间** | **投资规模** | **备注** |
| 1 | 石碌铁矿废石、尾矿等大宗固体废弃物综合利用基地 | 800-1000万吨/年 | 2020-2024年 | 5亿元 | 利用铁矿废石、建筑垃圾生产碎石、机制砂等建筑骨料；利用尾矿深加工生产绿色、低碳、新型建筑新材料、装配式建筑及构件。 |
| 2 | 华能海口电厂污泥焚烧处置项目 | 250吨/天 | 2022年 | 0.5亿元 | 配套处理海口、澄迈等琼北县市的污水处理厂生活污泥。 |
| 3 | 金海污泥资源化再利用 | 38万吨/年 | 2022-2023年 | 2.5亿元 | 资源化综合利用大型造纸企业的固体废物生产环保包装材料。 |
| 4 | 华润建筑垃圾综合利用项目 | 120万吨/年 | 2022年 | 1.5亿元 | 年可处置建筑垃圾25万吨，处置120万吨废石，年产机制砂85万吨，建筑骨料30万吨，商品砼30万立方米。 |
| 5 | 海螺水泥采矿废石利用项目 | 50万吨/年 | 2022-2023年 | 0.8亿元 | 利用采矿废石生产建筑骨料、机制砂等。 |
| 6 | 乐东水泥粉磨生产线一期工程项目 | 150万吨/年 | 2022-2024年 | 1.8亿元 | 就近利用国家能源集团乐东发电有限公司产生的粉煤灰和脱硫石膏，可节省运输成本和处理成本。 |
| 7 | 昌江装配式墙体材料项目 | 10万立方米 | 2022-2025 | 2.0亿元 | 生产装配式IRF构件生产线，可生产装配式建筑PC预制构件及IRF体系竖向结构的T型、L型等构件。 |
| 8 | 东方装配式墙体材料项目 | 10万立方米 | 2022-2025 | 2.0亿元 | 生产装配式IRF构件生产线，可生产装配式建筑PC预制构件及IRF体系竖向结构的T型、L型等构件。 |
| 9 | 昌江铁矿废石综合利用项目 | 200万吨/年 | 2022-2023年 | 2.0亿元 | 利用铁矿废石生产建筑骨料、机制砂等 |
| 10 | 昌江铁尾矿砂利用项目 | 60万吨/年 | 2022-2023年 | 0.8亿元 | 建两条微粉生产线年处理铁尾砂，微粉可作为建筑行业水泥厂、搅拌站混凝土掺合料。 |