

附件 1

“固废资源化”重点专项 2020 年度 定向项目申报指南

为贯彻党中央《关于加快推进生态文明建设的意见》精神和党的十九大关于“加强固体废弃物和垃圾处置”、“推进资源全面节约和循环利用”的部署，按照《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》（国发〔2014〕64号）要求，科技部会同有关部门、地方及相关行业组织制定了国家重点研发计划“固废资源化”重点专项实施方案。专项面向生态文明建设与保障资源安全供给的国家重大战略需求，以“减量化、资源化、无害化”为核心原则，围绕源头减量—智能分类—高效转化—清洁利用—精深加工—精准管控全技术链，研究适应我国固废特征的循环利用和污染协同控制理论体系，攻克整装成套的固废资源化利用技术，形成固废问题系统性综合解决方案与推广模式，建立系列集成示范基地，全面引领提升我国固废资源化科技支撑与保障能力，促进壮大资源循环利用产业规模，为大幅度提高我国资源利用效率，支撑生态文明建设提供科技保障。

本专项 2020 年拟部署 7 个研究方向，国拨经费概算不超过 2 亿元，项目执行期 3~4 年。重点针对固废源头减量、智能分类回收、清洁增值利用、高效安全转化、智能精深拆解、精准管控决

策，以及综合集成示范等内容部署相关应用示范类研究任务，突破一批系统解决方案。

本专项以项目为单元组织申报，鼓励产学研用联合申报。对典型应用示范类项目，要充分发挥地方和市场作用，强化产学研用紧密结合，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 2:1，用于典型应用示范类项目的中央财政资金不得超过该专项中央财政资金总额的 30%。项目承担单位需推动研究成果转化应用和支持专项数据共享。同一指南方向下，除特殊说明外，原则上只支持 1 项，仅在申报项目评审结果相近，技术路线明显不同时，可同时支持 2 项，并建立动态调整机制，结合过程管理开展中期评估，根据中期评估结果，再择优继续支持。所有项目均应整体申报，须覆盖全部研究内容与考核指标。除指南中有特殊说明外，每个项目下设课题数不超过 5 个，项目参与单位总数不超过 10 家。

应用示范类项目鼓励在国家可持续发展议程创新示范区、国家可持续发展实验区、国家生态文明试验区等区域开展。

本专项 2020 年定向项目申报指南如下。

1. 系统性解决方案研发及集成示范

1.1 长三角典型流域多源有机固废集约化处置集成示范

研究内容：针对长三角地区巢湖流域城镇化水平发展迅速、生态环境质量要求高的特点，研究流域核心城市多源有机固废（生活垃圾、餐厨垃圾、养殖废物等）产排特性、时空分布及资源环

境属性特征；研究适应流域核心城市生态环境特点的多源有机固废精细分类方法和模式；研究精细分类、智慧收运及全过程大数据智慧管控技术；研究多源有机固废高效安全处置及资源化利用集成技术；研究多源固废集约化协同处置全链条综合性解决方案，依托巢湖流域核心城市开展综合示范。

考核指标：形成适合巢湖流域生态环境特征的多源固废集约化协同处理综合性解决方案，解决区域核心城市生活垃圾等多源有机固废处理能力滞后、资源化利用率低问题，支撑巢湖流域高质量发展。其中：形成巢湖流域核心城市多源有机固废资源环境属性特征研究报告一份，涵盖生活垃圾、餐厨垃圾、养殖废物等5种以上典型有机固废；形成城市生活垃圾精细分类方法及实施方案1套，被地方政府采用；建成1套城市多源固废精细分类—智慧收运—集约处置全过程大数据智慧管控平台，平台稳定运行6个月以上；形成2~3项适合巢湖流域城市特点的生活垃圾、餐厨垃圾、养殖废物等多源有机固废集约化处置全链条成套技术及装备，建成3项以上工程示范及集约化处置综合集成示范基地1~2个，多源有机固废集约化处置总规模达到2000吨/天以上，实现原生垃圾零填埋，餐厨垃圾综合利用率大于90%。形成覆盖研究内容的技术专利与标准体系（申请技术发明专利10件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿3项以上）；提出适合长三角典型湖泊流域城市特征的多源有机固废集约化协同处置综合性解决方案1~2套，在长三角地区推广应用。

有关说明：由安徽省科技厅组织国内在该领域的优势高校、科研院所和企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。

1.2 长江经济带典型城市多源污泥协同处置集成示范

研究内容：针对长江经济带城市污泥产生量大、来源复杂、处置分散等问题，研究城市多源污泥（城市污泥、通沟污泥、河道底泥、建筑泥浆等）产排分布特征及资源环境属性，研究多源污泥源头减量、安全收运及全过程智慧管控集成技术，研究城市多源污泥集约化协同处置成套技术，研究适合地域特点的多源污泥处置利用全过程污染防控技术，依托典型城市开展综合示范，形成系统性解决方案及可推广的商业运营模式。

考核指标：形成长江经济带典型城市多源污泥集约化处置利用全链条成套技术与综合解决方案，实现多源污泥全过程安全环保处置，提升综合利用率，支撑长江经济带高质量发展。其中：形成长江经济带多源污泥产排时空分布与资源环境属性图谱1套，覆盖污泥种类不低于4类；建立多源污泥源头减量—安全收运—集中处置全过程大数据管控平台1项，实现稳定运行6个月以上；形成城市生物污泥与城市有机质垃圾协同处置成套技术1项，城市生物污泥土地化利用率大于90%；形成多源污泥热化学耦合转化与无害化处置集成技术1套，尾渣建材化利用率90%以上；形

成多源污泥处置利用全过程环境风险防控技术 1 套，典型有毒有害物质削减率 90%以上；依托长江经济带典型城市建成多源有机污泥协同处置综合性示范基地 2~3 个，其中城市生物污泥集约化处置总规模不小于 2000 吨/天以上，多源污泥热化学耦合转化处置总规模不少于 500 吨/天（80%含水率）。形成覆盖研究内容的技术专利与标准体系（申请技术发明专利 10 件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿 3 项以上）；形成长江经济带多源污泥处置利用全链条综合性解决方案及商业模式 1~2 套，在长江经济带推广应用。

有关说明：由江苏省、安徽省、湖北省科技厅组织国内在该领域的优势高校、科研院所和企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。

1.3 黄河流域中原城市群重点行业固废协同利用集成示范

研究任务：针对黄河流域中原城市群有色、化工重点行业固废产生量巨大、严重制约生态保护和高质量发展问题，研究有色、化工重点产业集聚区典型固废产排空间分布、资源属性及生态环境效应，研究铝行业大宗固废无害化处置与多产业协同利用集成技术，研究钨钼行业采选固废源头减量、分选尾矿有价组分分离提取及多源固废建材化协同利用技术，研究化工行业大宗钙基固废制备环保材料跨产业协同利用技术，形成有色、化工重点行业

典型固废资源化协同利用系统性解决方案，依托中原城市群重点产业集聚区开展集成示范。

考核指标：形成面向黄河流域中原城市群生态环境特征的有色、化工重点行业大宗固废资源化协同利用成套技术，实现固废安全可行、经济合理综合利用，为破解产业集聚区工业固废大量堆存重大问题提供综合解决方案。其中：建立黄河流域中原城市群有色、化工重点行业典型工业固废产排空间分布与资源环境属性数据库，覆盖固废种类不低于 5 种；形成铝行业大宗工业固废无害化处置与规模化协同利用技术 1~2 项，协同利用处置率 100%；形成钨钼矿固废粗粒分选源头减量、分选尾矿萤石矿物回收分离、多种固废建材化协同利用等集成技术及装备 2~3 套，固废源头减量 30%以上，回收萤石品位不低于 85%，建材化利用率大于 90%，尾矿总体减量大于 35%；形成化工行业大宗钙基固废净化分离制备电厂烟气脱硫剂等跨产业协同利用技术 1~2 项，固废基脱硫剂钙含量大于 48%，固废含量大于 98%，应用电厂机组燃煤适用范围覆盖高硫煤。依托中原城市群产业集聚区，建成工程示范 2~3 个，单项工程示范固废处置利用规模不低于 10 万吨/年，综合效益提升 20%以上。形成覆盖研究内容的技术专利与标准体系（申请技术发明专利 10 件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿 3 项以上）；形成有色、化工重点行业典型固废跨产业协同处置利用综合解决方案 2~3 套，带动新增固废处理能力达到 150 万吨/年以上。

有关说明：由山东省、河南省科技厅组织国内在该领域的优势高校、科研院所和企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。

1.4 粤港澳大湾区特大城市资源循环利用基地集成示范

研究内容：针对粤港澳大湾区电子信息、机电装备等特色产业多源固废/危废基地化集中处置发展迅速、协同利用技术需求迫切问题，研究节点型特大城市特色产业多源固废/危废时空分布特征、分类制度与回收模式，研究手机涂装、环保净化过程无机类危废碳热还原—金属富集协同利用技术，研究装备润滑、电子封装过程有机类危废分质蒸馏—定向解聚协同利用技术，研究包装废物、餐厨垃圾等城市固废协同处理生态链接技术，研究多源固废/危废基地化协同处置全过程监测和大数据管控技术，针对节点型特大城市，依托国家资源循环利用基地集中开展集成示范，形成多源固废/危废基地化协同处置综合解决方案及商业化运行模式。

考核指标：形成电子信息、机电装备等特色产业多源固废/危废基地化协同处置集成技术，系统解决粤港澳大湾区节点型特大城市多源固废/危废基地化协同处置与全过程管控技术需求，支撑粤港澳大湾区国家资源循环利用基地高质量发展。其中：形成特色产业多源固废/危废产排时空分布图谱，空间分辨率达到1km×1km，覆盖研究内容所涉及4类以上工业危废，2类以上城

市固废；提出适合区域发展特征的多源固废/危废回收模式；无机类危废铜、镍等有价值金属富集回收率大于 90%，有机类危废综合利用率大于 80%，典型城市固废回收利用率大于 95%；基地化协同处置全过程动态管控系统关键工艺节点覆盖率大于 60%。依托节点型特大城市国家资源循环利用基地集中建成工程示范 2~4 项；协同处置工业危废不低于 4 类，集中处置规模大于 15 万吨/年；协同处置城市固废不低于 2 类，集中处置规模大于 10 万吨/年，实现经济稳定运行。形成覆盖研究内容的技术专利与标准体系（申请发明专利 10 件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿 3 项以上）；提出适合粤港澳大湾区特大城市多源固废/危废基地化协同处置综合解决方案及商业化运行模式，在粤港澳核心区域实现推广应用。

有关说明：由广东省科技厅组织国内在该领域的优势高校、科研院所和企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。

1.5 典型稀土矿产资源基地固废循环利用集成示范

研究内容：针对稀土矿产资源开发利用过程固废产生量大、资源利用率低、生态环境影响严重等问题，研究多源稀土基固废资源环境属性及循环利用全过程污染管控技术，研究固废源头减量清洁工艺及选冶残渣再生制备高值材料技术，研究多源钨铁硼

废料等稀土基固废有价组分分离回收和协同利用技术，依托典型稀土矿产资源综合利用基地开展集成示范，形成多源稀土基固废循环利用综合解决方案及商业化运行模式。

考核指标：形成 2~3 套多源稀土基固废源头减量与循环利用集成技术和工程应用，解决稀土基固废高效清洁循环利用与全过程生态环境风险防控技术难题，支撑我国典型稀土矿产资源基地综合效益提升 20%。针对赣南离子型稀土矿产资源基地，集中建成千吨级/年示范工程 2~3 项；无氨浸出稀土回收率大于 95%、酸溶渣量降低 50%以上；选冶残渣再生高纯稀土产品纯度大于 5N；钕铁硼废料稀土综合利用率大于 95%；放射性元素实现 100%安全有效处置。针对白云鄂博矿产资源综合利用基地，建成万吨级/年示范工程 2~3 项；放射性渣源头减量 50%以上，并实现安全有效处置；尾矿中有价组分综合回收率大于 60%，尾矿、冶炼渣等主要固废资源化利用率大于 90%。依托典型稀土矿产资源基地，形成循环利用集成示范基地 1~2 个，带动年消纳多源稀土基固废总量大于 10 万吨。形成涵盖研究内容的技术专利与标准体系（申请发明专利 10 件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿 3 项以上）；提出典型稀土矿产资源基地固废循环利用综合性解决方案及商业化运行模式，实现区域推广应用。

有关说明：本指南方向拟部署项目 2 项，针对赣南离子型稀土矿产资源基地和白云鄂博矿产资源综合利用基地分别部署 1 项。分别由江西省科技厅、内蒙古自治区科技厅组织国内在该领域

的优势高校、科研院所和企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。

1.6 南方水质敏感区域采选冶固废安全处置利用集成示范

研究内容：针对南方水质敏感区域采选冶固废组分复杂、超期贮存造成水质污染风险大等问题，研究采选冶固废资源环境特征对区域水质影响规律及污染源精准甄别技术，研究多金属矿区尾矿、冶炼污酸渣等固废有价组分高效富集及高效综合利用技术，研发铅砷镉多金属复杂固废协同胶凝安全处置技术，构建水质敏感区域采选冶固废资源化利用协同污染控制系统解决技术方案，开展集成技术工程示范。

考核指标：形成南方水质敏感区域采选冶固废污染问题的综合解决集成技术及应用模式，从源头解决固废长期贮存造成的区域水质污染风险大问题。其中：形成 1~2 项水质敏感区采选冶固废水质影响精准甄别技术，污染空间精细模拟相对误差小于 20%，固废溯源空间范围准确性达到百米级；形成 2~3 项金属矿区尾矿、冶炼污酸渣等典型复杂金属固废资源化利用技术，尾矿资源化利用率 90%以上，污酸渣中脉石相与铜铅镉等有价成分矿相分离率 80%以上；形成 1~2 项铅砷镉多金属复杂固废协同胶凝安全处置技术，处置后重金属浸出毒性低于危险废物鉴别标准，增容比较现行方法低 50%，安全处置率达到 100%。针对不同种类采选冶固

废，开展技术集成，建立 5000 吨级/年以上工程示范 2~3 个，实现经济稳定运行，形成集成示范基地 1~2 个。形成涵盖研究内容的技术专利与标准体系（申请发明专利 10 件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿 3 项以上），建立可复制、可推广的水质敏感区域采选冶固废资源化利用与安全处置综合解决方案及商业化推广创新模式。

有关说明：由湖南省科技厅组织国内在该领域的优势高校、科研院所和企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。

1.7 菱镁资源基地大宗固废化工材料高值利用集成示范

研究内容：针对国家菱镁资源开发利用产业集聚基地在矿石开采与二次破碎过程产生的超亿吨小颗粒、镁含量低的废弃矿石严重堆积、加工利用技术缺乏的问题，研究利用大宗废弃菱镁矿石生产高活性原料氧化镁新技术、新装备，研究高端氢氧化镁制备新原理、新过程，开发高性能阻燃和保温镁建材及其制品制备技术，研究经济可行的低品位菱镁矿制金属镁方法与工艺，开发产业链配套的燃气清洁生产与环境保护技术，依托菱镁资源开发利用产业集聚基地集中开展集成示范，形成菱镁资源大宗固废高效清洁利用生产高价值镁质化工与材料产品的系列技术与产业化模式。

考核指标：形成 3~4 套小颗粒、镁含量低的废弃菱镁矿石高效

清洁利用生产高价值镁质化工与材料产品集成技术和工程应用，为解决废弃菱镁矿石大量堆积造成的资源浪费和生态环境破坏难题提供产业化技术，支撑我国菱镁资源基地的资源利用率和综合效益提升 20%。其中，菱镁废弃矿石制备高活性轻烧粉吨产品煤耗 ≤ 200 kg 标煤、活性（柠檬酸法显色时间） ≤ 100 s、单套装备矿石处理能力 40 万吨/年以上；基于菱镁废弃矿石的高纯/阻燃氢氧化镁产品的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 纯度 $\geq 98.5\%$ 、氯化物（以 Cl 计） $\leq 0.08\%$ 、铁（Fe）w/% ≤ 0.08 、晶体形貌可调控；基于菱镁废弃矿石的高性能阻燃及保温镁建材板材导热系数 ≤ 0.08 W/(m·K)、耐火极限 ≥ 3 h、抗折强度 ≥ 40 MPa、泡水软化系数 > 0.8 、指标氧指数 ≥ 90 ；低品位菱镁矿制金属镁收率 $\geq 75\%$ 、原生镁锭 Mg 纯度 $\geq 99.8\%$ 、吨产品能耗 ≤ 4.3 t 标煤；菱镁废弃矿石加工利用过程的燃气生成无焦油无酚水、粗燃气焦油含量 ≤ 100 mg/Nm³、烟气 SO₂ 排放 ≤ 100 mg/Nm³、NO_x ≤ 50 mg/Nm³。依托菱镁资源开发利用基地建成工程示范 3~4 项，协同利用菱镁矿开采与二次粉碎过程的废弃矿石，年消纳废弃矿石规模大于 60 万吨/年、镁化工产品生产规模大于 5000 吨/年、阻燃及保温镁建材板材规模大于 2400 万平米/年，实现经济稳定运行。形成涵盖研究内容的技术专利与标准体系（申请发明专利 10 件以上，形成国家、行业或团体标准及规范征求意见稿 3 项以上），建立可推广的菱镁废弃矿石高值利用的商业化推广创新模式。

有关说明：本指南方向针对辽宁省菱镁矿产资源开发利用基地部署。由辽宁省科技厅组织国内在该领域的优势高校、科研院所和

企业申报。推荐单位需会同省级生态环境主管部门，为项目实施提供充分组织保障及配套科研经费，在项目申报时提供以上组织和配套保障说明文件。企业作为示范任务承担单位，需承担示范主体责任，并出具建设项目立项证明。