

达拉特旗一般工业固体废弃物资源
化利用规划
(2024—2026 年)

达拉特旗人民政府
二〇二四年十二月

目 录

第一章	规划概述.....	1
1.1	规划背景.....	1
1.2	规划期限.....	2
1.3	编制依据.....	3
第二章	总体要求.....	7
2.1	指导思想.....	7
2.2	利用原则.....	7
2.3	规划目标.....	8
2.4	规划范围.....	8
第三章	规划相符性分析.....	10
3.1	国家政策规划相符性分析.....	10
3.2	地方规划相符性分析.....	12
3.3	行业产业政策相符性分析.....	19
3.4	“三线一单”相符性评估.....	19
第四章	一般工业固废资源化利用的基础.....	22
4.1	区域情况.....	22
4.2	一般工业固废来源及资源化利用现状.....	28
4.3	面临的形势及存在的问题.....	35
第五章	国外和其他地区工业固废资源化利用规划... ..	44
5.1	国外工业固废资源化利用的法律法规.....	44
5.2	国外工业固废资源化利用的方法.....	45
5.3	其他地区工业固废资源化利用的规划.....	46
第六章	重点领域.....	49

6.1	粉煤灰资源化利用.....	49
6.2	煤矸石资源化利用.....	52
6.3	脱硫石膏资源化利用.....	60
6.4	电石渣资源化利用.....	61
6.5	气化渣资源化利用.....	62
6.6	赤泥资源化利用.....	63
第七章	主要任务.....	67
7.1	开展一般工业固废全链条覆盖排查，推动工业 固废源头减量.....	67
7.2	建设一般工业固废综合利用基地，发展“规模 化、集聚化、产业化”处置模式.....	70
7.3	推进“政产学研用”融合，打造科技创新新引擎	71
7.4	大力培育综合利用示范企业，发挥带动引领作 用.....	73
7.5	完善支持政策.....	73
第八章	保障措施.....	75
8.1	强化统筹推进.....	75
8.2	落实政策扶持.....	75
8.3	加强人才建设.....	76
8.4	加大招商引资.....	77
8.5	建设智慧平台.....	77
8.6	加强宣传培训.....	78
8.7	严格监督管理.....	78

附件一	规划期内主要拟建在建工程汇总表.....	80
附件二	目前国内外工业固废资源化利用主流工艺路线示例.....	82
	1、粉煤灰资源化利用的工艺.....	82
	2、煤矸石资源化利用的工艺.....	85
	3、电厂炉渣资源化利用的工艺.....	87
	4、电石渣资源化利用的工艺.....	88
	5、脱硫石膏资源化利用的工艺.....	89
附件三	招商手册.....	92
附件四	强化工业固废资源化利用企业（项目）绩效考核倒逼退出机制.....	94
附表一	已建工业固废综合利用企业统计清单.....	96
	生态环境专篇.....	97
	1、概 况.....	97
	2、生态保护依据的法律法规.....	97
	3、规划实施过程产生的环境影响.....	98
	4、预防或减缓不良环境影响的措施.....	98

第一章 规划概述

1.1 规划背景

当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革深入发展。黄河流域面临生态保护和高质量发展新形势等机遇与挑战并存情况下，内蒙古自治区提出以我国经济进入高质量发展新阶段、布局“双碳”“双循环”新格局“四个一”理念指导生态安全屏障建设、以“5+2”七大战略引领高质量发展的要求；鄂尔多斯市提出对标先进追赶超越，打造鄂尔多斯工业经济升级版，加快建设“探索以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子”的先行区。

2021年12月，国家发改委等18部门联合制定印发《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》，提出要统筹城市发展与固体废物管理，强化制度、技术、市场、监管等保障体系建设，大力推进减量化、资源化、无害化，发挥减污降碳协同增效，提升城市精细化管理水平，推动城市全面绿色转型。鄂尔多斯市于2022年4月24日入选生态环境部发布的“十四五”时期“无废城市”建设名单。

达拉特旗工业发展迅速，“十三五”期间，达拉特旗经济总量稳步增长，工业总产值年均增速15%以上。2022年，全旗57家规模以上工业企业全年实现营业收入625亿元，同比增长68.7%，利润总额81.3亿元，同比增长195.6%。已初步形成清洁能源化工、新材料、绿色建材、智能制造及现代物流等产业体系。

随着达拉特旗工业经济的迅猛发展，在工业生产中不可避免的产生各种固态或半固态，因为使用价值过低而被人们抛弃的一般工业固体废物，这些固体废物使环境受到严重污染，不利于的社会发展。开展资源综合利用是我国深入实施可持续发展战略的重要内容。一般工业固体废物因量大面广、环境影响突出、利用前景广阔，是资源综合利用的核心领域。推进一般工业固体废物综合利用对提高资源利用效率、改善环境质量、促进经济社会发展全面绿色转型具有重要意义。

为深入贯彻落实党的二十届三中全会精神，进一步提升达拉特旗一般工业固体废物综合利用水平，全面提高资源利用效率，推动生态文明建设，促进高质量发展，依据国务院《2030年前碳达峰行动方案》、《内蒙古自治区工业固体废物资源综合利用评价实施细则》、《鄂尔多斯市“十四五”生态环境保护规划》、《鄂尔多斯市关于推进一般工业固体废物资源综合利用办法》、《鄂尔多斯市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》以及《达拉特旗“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》等国家和地区有关文件精神，特编制《达拉特旗一般工业固体废物资源化利用规划》，以引导达拉特旗一般工业固体废物向“减量化、资源化、无害化”方向发展。

1.2 规划期限

根据国家、自治区、鄂尔多斯市对达拉特旗一般工业固体废物发展的政策指导，按照“减量化、资源化、无害化”原则的要求，充分考虑达拉特旗发展现状及条件，以主动适

应长远发展为目标，确定规划期限如下：

规划期限：2024—2026 年

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 修正）；
《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修正）；
《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；
《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 通过）；
《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年修订）；
《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 修正）；
《中华人民共和国黄河保护法》（2022 年 10 月 30 日通

过）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）。

1.3.2 部门规章

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划 2035 年远景目标纲要》（2021 年 3 月 13 日发布）；

《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月 22 日）；

《2030 年前碳达峰行动方案》的通知（国发〔2021〕23 号）；

《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）；

《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》（财税〔2015〕78号）；

《煤矸石综合利用管理办法》（2014年修订）；

《产业结构调整指导目录（2019年本）》；

《煤炭产业政策》（2007年11月23日发布）；

自然资源部办公厅、财政部办公厅、生态环境部办公厅关于印发《山水林田湖草生态保护修复工程指南（试行）》的通知（自然资办发〔2020〕38号）；

《关于印发“无废城市”建设试点工作方案的通知》（国办发〔2018〕128号）；

国务院办公厅发布《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）；

国家发展改革委等部门关于印发《“十四五”全国清洁生产推行方案》的通知（发改环资〔2021〕1524号）；

水利部印发《关于推动黄河流域水土保持高质量发展的指导意见》（水保〔2021〕278号）；

《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6号）；

关于印发《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》的通知（环固体〔2021〕114号）。

1.3.3 地方政策

《内蒙古自治区“十四五”能源发展规划》（内政办发〔2022〕16号）；

《内蒙古自治区“十四五”循环经济发展规划》（内发改环

资字〔2021〕1156号)；

《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》(内政办发〔2021〕51号)；

《内蒙古自治区煤炭工业发展“十四五”规划》(内能煤开字〔2022〕102号)；

《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》(2022年9月28日发布)；

《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(2022年1月12日发布)；

《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》(2020年10月1日施行)；

《鄂尔多斯市“十四五”生态环境保护规划》(鄂府办发〔2022〕7号)；

《鄂尔多斯市推进一般工业固体废物资源综合利用办法(试行)》(鄂府发〔2022〕119号)；

《鄂尔多斯市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》；

《鄂尔多斯市贯彻落实乌海及周边地区绿色矿山建设和矿山地质环境治理“十四五”规划实施方案》(鄂府发〔2022〕9号)；

《达拉特旗国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和2035年远景目标纲要》；

《达拉特旗城市国土空间总体规划(2021—2035年)》；

《内蒙古达拉特经济开发区总体规划(2022—2035年)》；

《达拉特旗“十四五”时期“无废城市”建设实施方案

(2022—2025年)》(达政办发〔2023〕34号)

1.3.4 标准技术规范

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
(GB18599-2020);

《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022);

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB15618-2018);

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》
(GB36600-2018);

《固体废物再生利用污染防治技术导则》
(HJ1091-2020);

《一般工业固体废物用于矿山采坑回填和生态恢复技术规范》
(DB15/T 2763-2022)。

第二章 总体要求

2.1 指导思想

认真落实科学发展观，充分利用建设国家资源型经济转型综合配套改革试验区的发展机遇以实现经济转型发展和可持续发展为出发点，以“远离城区、源头减量、就地转化、高效利用”为基本原则进行一般工业固体废物污染环境防治，以提高资源综合利用水平、保护生态环境和合理暂存为目标，以资源节约和综合利用为重点，加强技术创新和体制创新，强化政策措施和宏观指导，通过政府扶持、市场驱动实施重点工程在达拉特旗形成资源节约与综合利用全方位、多层次、宽领域、广覆盖的区域布局和发展格局，切实推进达拉特旗资源节约型、环境友好型社会建设。

2.2 利用原则

(1) 坚持政府引导与市场主导相结合。坚持节约资源和环境保护的基本国策，完善综合性政策措施，充分发挥市场配置资源的决定性作用，促使工业固体废物资源化综合利用成为企业降低成本、提高效益、持续发展的内生动力。

(2) 坚持源头减量与综合利用相结合。通过优化设计、科学管理，从源头减少固体废物产生量。通过提高品质、扩大品种和拓展应用领域，提高综合利用水平，不断增加工业固体废物资源化利用量，最终实现工业固体废物增量和存量总和的负增长。

(3) 坚持创新驱动与政策激励相结合。创新驱动，鼓

励技术创新与模式创新，攻克关键技术、加强平台建设、促进技术集成、产业示范推广。完善政策，研究制定有效推动工业固废资源综合利用的产业政策、财税政策和金融政策等。

(4) 坚持规模发展和重点企业扶持相结合。鼓励大掺量、规模化利用，扶持大型骨干企业，积极拓展综合利用方式，通过多渠道、多途径利用，力争做到“吃干榨尽”。

(5) 坚持重点突破与因地制宜相结合。重点突破产生工业固体废物的重点行业和领域。从技术、标准、政策和管理等多个方面，因地制宜，研究和推动工业固体废物资源化综合利用产业发展。

2.3 规划目标

到 2026 年底，将固废资源转化高效利用建设成为全区、乃至全国示范引领基地，煤矸石、粉煤灰、电石渣、炉渣、脱硫石膏及其他固废等工业固体废物综合利用能力显著提升，综合利用规模不断扩大，新增工业固废综合利用率达到 60%，存量工业固废有序减少。加强分类施策和政策资金引导，打造工业固废高效综合利用产业新模式，建设工业固体废物资源综合利用生产性服务平台，探索建设一批具有示范和引领作用的综合利用产业基地及项目，形成多途径、高附加值的综合利用发展新格局。

2.4 规划范围

本规划范围包括达拉特旗全部行政区域，聚焦于所有产生一般工业固体废弃物的领域。重点包括达拉特经济开发区

(包括达拉特产业园、达拉特物流园)、马兰滩新区、高头窑产业功能区和昭君新能源产业园。

达拉特经济开发区包括达拉特产业园和达拉特物流园，其中达拉特产业园规划面积 67.89 平方公里。达拉特物流园规划面积 6.46 平方公里。

马兰滩新区规划面积 7.78 平方公里、高头窑产业功能区规划面积 2240.25 平方公里。

第三章 规划相符性分析

3.1 国家政策规划相符性分析

3.1.1 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相符性分析

2021 年 3 月 13 日发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中指出：“坚持生态优先、绿色发展，推进资源总量管理、科学配置、全面节约、循环利用，协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护。全面推行循环经济理念，构建多层次资源高效循环利用体系。深入推进园区循环化改造，补齐和延伸产业链，推进能源资源梯级利用、废物循环利用和污染物集中处置。加强一般工业固体废物综合利用，规范发展再制造产业。”

本规划着眼于达拉特旗行政区域内工业固废堆存现状，在全旗范围内进行布局规划，以工业固废资源化综合利用为目标，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中关于绿色转型，循环利用要求。

3.1.2 与《“无废城市”建设试点工作方案》相符性分析

2018 年 12 月 29 日，国务院办公厅印发了《“无废城市”建设试点工作方案》（国办发〔2018〕128 号），强调：“健全标准体系，推动工业固体废物资源化利用。以尾矿、煤矸石、粉煤灰、电石渣、冶炼渣、工业副产石膏等工业固体废物为

重点，完善综合利用标准体系，分类别制定工业副产品、资源综合利用产品等产品技术标准。”

本规划聚焦达拉特旗境内工业固废大量堆存积压带来的社会问题，本规划以全旗境内工业固废为整体进行综合考虑，通过不同地区的分布和产业特色，提出针对性的工业固废综合利用方案，最终实现工业固废消纳，是符合《无废城市”建设试点工作方案》中关于工业固废综合利用相关要求。

3.1.3 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》相符性分析

2021年3月国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、市场监管总局、国管局等十部门近日联合印发《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，明确到2025年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到60%，存量大宗固废有序减少。大宗固废综合利用水平不断提高，综合利用产业体系不断完善；关键瓶颈技术取得突破，大宗固废综合利用技术创新体系逐步建立；政策法规、标准和统计体系逐步健全，大宗固废综合利用制度基本完善；产业间融合共生、区域间协同发展模式不断创新；集约高效的产业基地和骨干企业示范引领作用显著增强，大宗固废综合利用产业高质量发展新格局基本形成。

本规划对达拉特旗境内一般工业固废，特别是大宗固废

为规划对象，对境内一般工业固废分布及处置现状进行综合考虑，结合一般工业固废类型进行针对性地综合利用，解决固废堆存带来的环境问题，符合《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》相关要求。

3.1.4 与《2030年前碳达峰行动方案》相符性分析

2021年10月24日，国务院印发了《2030年前碳达峰行动方案》，方案中要求：“加强工业固废综合利用。提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，以煤矸石、粉煤灰、电石渣、尾矿、共伴生矿、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等固废为重点，支持大掺量、规模化、高值化利用，鼓励应用于替代原生非金属矿、砂石等资源。在确保安全环保前提下，探索将磷石膏应用于土壤改良、井下充填、路基修筑等。推动建筑垃圾资源化利用，推广废弃路面材料原地再生利用。加快推进秸秆高值化利用，完善收储运体系，严格禁烧管控。加快工业固废，特别是固废综合利用示范建设。到2025年，工业固废年利用量达到40亿吨左右；到2030年，年利用量达到45亿吨左右。”

本规划主要解决工业固废堆存以及开展相关的综合利用，依据达拉特旗工业固废产生量以及本地产业特点，提出一系列固废利用途径和重点项目，属于方案中倡导的提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，特别是符合矸石替代原生非金属矿、砂石等资源，是符合《2030年前碳达峰行动方案》中关于工业固废资源化综合利用途径等相关要求。

3.2 地方规划相符性分析

3.2.1 与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2021年9月26日，内蒙古自治区人民政府办公厅印发了《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》，规划中要求：“推进‘无废城市’建设，加强固体废物源头减量、资源化利用，最大限度的减少填埋量。推进全区工业固废增量消纳和存量治理，加大黄河流域7盟市工业固废的综合整治力度，健全长效监管制度。完善和落实有关鼓励固体废物综合利用和处置的优惠政策。以煤矸石、粉煤灰、冶炼废渣、建筑垃圾等为重点，建设综合利用示范，大力推进铁尾矿伴生多金属的高效提取、富铁老尾矿低成本再选等尾矿综合利用。支持煤矸石、粉煤灰、矿山废石、尾矿充填或回填采空区和矿坑，鼓励利用矿区露天采空区处置一般工业固体废物。优先选用尾矿、粉煤灰等作为城市建设、铁路和公路建设等建筑、筑路材料。鼓励利用矸石、粉煤灰等生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材。”

本规划以达拉特旗旗内工业固废为对象，实现工业固废资源化综合利用，开发工业固废新用途，实现工业固废的消纳，解决工业固废堆存导致的环境问题，因此，本规划符合《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》中关于工业固废资源化综合利用的政策要求。

3.2.2 与《内蒙古自治区“十四五”循环经济发展规划》相符性分析

2021年10月29日，内蒙古自治区发展和改革委员会印

发了《内蒙古自治区“十四五”循环经济发展规划》(内发改环资字〔2021〕1156号),其中指出:“提升工业固废综合利用水平。以绿色、高效、高值、低碳化利用为方向,鼓励建设工业固废综合利用示范基地,培育工业固废综合利用骨干企业,发挥示范带动作用,提高自治区工业固废综合利用水平。以锡林郭勒、呼伦贝尔、鄂尔多斯等为重点区域,有序引导企业利用煤矸石、粉煤灰替代原生矿产资源生产绿色建材,鼓励煤矸石用于矿井充填,粉煤灰用于盐碱地土壤改良、沙漠化土地生态修复等利用方式。以包头、赤峰、巴彦淖尔、阿拉善等地区为重点,推进尾矿综合利用,推动尾矿制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用;稳步推进金属尾矿有价值组分的提取及有价值组分提取后剩余废渣的规范化利用。依托包头市国家级稀土资源基地建设,建立冶炼渣技术创新体系,探索赤泥和钢渣的规模化利用渠道,扩大利用规模;依托大型钢铁企业,在包头布局建设工业固废综合利用示范基地及骨干企业。推进建筑垃圾源头减量、分类处理和回收利用,提升无害化处理和资源化利用水平。逐步扩大综合利用产品市场使用规模,培育行业骨干企业,加快建筑垃圾资源化利用关键技术的开发、应用。扩大工业副产石膏高值化利用规模,鼓励符合条件的工业副产石膏制品在建筑工程、交通工程中的应用。探索推行工业固废“公转铁”区域协同模式,扩大铁路通道运能供给,畅通固废外运通道。加快乌海市工业固废综合利用基地和托克托、乌拉特前旗工业资源综合利用基地建设进度,推进工业固废综

合利用水平。”

本规划是以达拉特旗境内工业固废特别是工业固废资源综合利用为目的，实现资源循环利用，因此，本规划符合《内蒙古自治区“十四五”循环经济发展规划》中关于工业固废利用与处置的政策要求。

3.2.3 与《内蒙古自治区煤炭工业发展“十四五”规划》相符性分析

2022年3月9日，内蒙古自治区能源局印发了《内蒙古自治区煤炭工业发展“十四五”规划》（内能煤开字〔2022〕102号），规划中指出：“加强资源综合利用，发展循环经济。加强煤矸石、煤泥、煤层气（煤矿瓦斯）等综合利用发电，充分利用煤矸石和粉煤灰等生产新型建材。加强矿井（坑）水综合利用和达标排放，选煤厂全部实现煤泥水闭路循环。积极开展矿井（坑）水、洗浴废水及回风井回风余热等低温废热资源的综合利用，提高矿区循环经济发展水平。”

本规划主要针对达拉特旗工业固废堆存现状情况，进行统筹规划，对工业固废进行资源化综合利用，符合《内蒙古自治区煤炭工业发展“十四五”规划》中关于资源循环利用的政策要求。

3.2.4 与《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》相符性分析性

2022年1月12日，鄂尔多斯市发布了《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，其中强调：“积极发展循环经济。按照“减量化、再利用、

资源化”原则，建立健全循环型农业、工业、服务业体系，提高全社会资源产出率。推行各行业清洁生产，从源头减少废物的产生，实现由末端治理向污染预防和生产全过程控制转变。进一步完善煤矸石综合利用的政策和强制措施，鼓励煤炭开采企业推进利用煤矸石开展露天煤矿采坑回填利用、井工煤矿井下回填等，提升煤矸石综合利用率。加快推进达拉特经济开发区、鄂托克经济开发区、苏里格经济开发区、准格尔经济开发区等园区循环化改造。研究制定工业固废综合利用地方强制性政策措施，积极拓展工业固废综合利用途径。完善再生资源回收制度，建设城乡资源回收体系，促进废旧物品回收和循环利用。坚持以企业为主体，标准为引领，建设绿色产品、绿色工厂、绿色园区、绿色供应链四位一体的绿色制造体系。支持粉煤灰、煤矸石、电石渣等工业固废资源回收与综合利用。”

本规划主要针对达拉特旗工业固废堆存现状情况，进行统筹规划，对工业固废进行综合利用，符合《鄂尔多斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中关于资源循环利用的政策要要求。

3.3.5 与《鄂尔多斯市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022 年 1 月 13 日，鄂尔多斯市人民政府办公室印发了《鄂尔多斯市“十四五”生态环境保护规划》(鄂府办发〔2022〕7 号)，规划中要求：“严控固废增量。减少工业固废产生。一是强化源头管理，煤炭开采项目开采工艺设计,建设、运营

应包括建井初期产生的煤矸石综合利用措施和途径、开采过程产生煤矸石不出开采矿井（采坑）等源头减量措施，配套洗选项目煤矸石井下填充或采坑回填等贮存、利用措施，推动煤炭资源开发利用方案和煤矸石源头减量化、综合利用措施，做到同步编制、同步审查、同步实施。继续推进长城煤矿、福成煤矿、伊化矿业及红庆河煤矿绿色开采工艺建设，大力推进煤矿新建井下矸石回填系统。严格执行煤炭资源总体规划，优化资源开采布局，严格执行矿山准入开发、生产过程、责任追究等方面的制度，把煤矸石减量化、资源化和无害化措施落实到矿产开发“事前、事中、事后”全过程。二是优化产业结构布局，严格控制新建、扩建固体废物产生量大、区域难以实现有效综合利用和无害化处置的项目。三是实施工业绿色生产，推动工业固体废物贮存处置总量趋零增长。全面实施绿色开采，减少矿业固体废物产生和贮存处置量。以煤炭、化工、非金属矿等行业为重点，按照绿色矿山建设要求，因矿制宜采用充填采矿技术，推动利用矿业固体废物生产建筑材料或治理采空区和塌陷区等。四是严格控制增量，逐步解决工业固体废物历史遗留问题。全面摸底调查和整治工业固体废物堆存场所，逐步减少历史遗留固体废物贮存处置总量。”

本规划主要针对达拉特旗工业固废堆存现状情况，进行统筹规划，对工业固废进行资源化综合利用，符合《鄂尔多斯市“十四五”生态环境保护规划》中关于严控固废增量，实现有效综合利用的政策要求。

3.3.6 与《鄂尔多斯市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》的相符性分析

2022年11月28日，鄂尔多斯市人民政府印发了《鄂尔多斯市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》，其中要求：“到2025年，固废综合利用水平明显提升，煤矸石、粉煤灰、气化渣等一般工业固废综合利用率提升至57%以上，固废资源化利用项目积极推进。”

本规划主要针对达拉特旗工业固废堆存现状情况，进行统筹规划，对工业固废进行资源化综合利用，符合《鄂尔多斯市推进一般工业固体废物资源综合利用办法（试行）》中关于有效提高鄂尔多斯市一般工业固体废物资源综合利用水平，促进工业高质量发展的政策要求。

3.3.7 与《达拉特旗“十四五”生态环境保护规划》的相符性分析

2022年10月，《达拉特旗“十四五”生态环境保护规划》中强调：“补齐治理短板，提升固废处置利用能力。严控固废增量，加快煤矿绿色开采工艺建设，降低主导产业工业固体废物产生强度。逐步淘汰落后洗选能力，提高煤炭洗选煤企业先进产能占比，提升煤炭洗选企业智能化洗煤技术水平，从源头减少单位商品煤矸石产生量。推进重点行业清洁生产，严控粉煤灰、炉渣及脱硫石膏等工业固废产生。拓宽工业固废综合利用途径，提升粉煤灰等工业固废综合利用能力，推进粉煤灰综合利用项目建设。推进废弃露天采坑等生态修复项目协同固废分类填埋得以有效解决工业固废处置

问题，同时在一定程度上解决废弃露天采坑等生态修复项目异地取土带来的生态破坏潜在隐患。”

本规划主要针对达拉特旗工业固废堆存现状情况，进行统筹规划，对工业固废进行资源化综合利用，符合《达拉特旗“十四五”生态环境保护规划》中关于实现源头大幅减量、充分资源化利用和安全处置，构建以政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的固体废物环境治理体系的政策要求。

3.3 行业产业政策相符性分析

2019年10月，国家发展改革委修订发布《产业结构调整指导目录（2024年）》，其中指出：“煤矸石、煤泥、洗中煤等低热值燃料综合利用；矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用为鼓励类”。

本规划主要目的是对整个旗内工业固废进行综合利用，因此，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类。

3.4 “三线一单”相符性评估

“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线以及负面清单。

3.4.1 与“生态保护红线”相符性分析

2017年7月，内蒙古自治区人民政府办公厅印发了《划定并严守生态保护红线工作方案的通知》（内政办发〔2017〕133号），开启内蒙古自治区生态保护红线划定工作。2018

年上半年，按照自治区党委、政府审议意见，完成《内蒙古生态保护红线划定方案（送审稿）》，履行国家层面技术审核程序，并按审核意见进行调整；同步启动生态保护红线相关管控政策研究。2021年9月，鄂尔多斯市人民政府发布了《关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，明确全市生态空间总面积为54408.94平方公里，占全市国土面积的62.63%。其中：生态保护红线面积22900.81平方公里，占全市国土面积的26.36%；一般生态空间面积31508.13平方公里，占全市国土面积的36.27%。全市共划定环境管控单元163个。

本规划在制定过程中将充分考虑已划定的生态保护红线范围，确保规划的范围符合国家与自治区市关于生态保护红线的政策要求。

3.4.2 与“环境质量底线”相符性分析

2021年9月，鄂尔多斯市人民政府发布了《关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，明确了全市受污染耕地安全利用率达到98%以上，污染地块安全利用率达到90%以上。污染物排放总量和环境质量达到鄂尔多斯市生态环境保护“十四五”规划目标要求。

本规划主要为解决达拉特旗区域内工业固废堆存积压带来的生态环境问题，减少工业固废对土地侵占及生态破坏的影响，有利于改善区域内生态环境质量，满足区域内环境质量底线的相关要求。

3.4.3 与“资源利用上线”相符性分析

根据 2021 年 9 月鄂尔多斯市人民政府发布的《关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，明确在资源利用上线方面的要求：“到 2025 年，全市国土空间开发强度、能源消费总量得到合理控制。到 2030 年，全市用水总量控制在 19.94 亿立方米以内。”

本规划的实施主要是解决达拉特旗境内矸石，不涉及高能耗、高用水项目，同时，可利用堆存的工业固废进行二次利用，提高资源利用效率，因此，本规划符合国家与地方的“资源利用上线”的要求。

3.4.4 与“生态环境准入清单”相符性分析

根据 2018 年内蒙古自治区发布的《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发〔2018〕11 号），本规划所在地为鄂尔多斯市达拉特旗，根据清单内容，鄂尔多斯市无国家重点生态功能区，同时，本规划涉及的工业固废综合利用不在负面清单内。

第四章 一般工业固废资源化利用的基础

4.1 区域情况

4.1.1 资源情况

(1) 土地资源

达拉特旗总土地面积为 1236.2 万亩，人均 49.6 亩，是全国人均土地的 3 倍。因地形地貌差别而异，南部主要是丘陵坡地和沟川地，主体土壤为栗钙土类；中部为固定与半固定沙丘及凹地，以风沙土类为主；北部为平原沙地，灌淤草甸土是其代表性土壤。区域内地广人少，以风沙土质为主，有大量的荒地（地势平坦开阔）可作为项目的建设用地。

(2) 矿产资源

达拉特旗境内自然资源十分丰富、种类较多，已发现各类矿产 15 种，以煤炭、芒硝为主，达拉特经济开发区南部的硬梁区，蕴含丰富的煤炭、石英砂、高岭土等矿产资源，园区北部的德胜太一带芒硝矿储量居世界首位。

①煤炭

I资源总量

达拉特旗境内煤炭以高头窑、柴登、万利等地为旗内重点产煤区，煤炭资源储量约 187.1 亿吨，含煤面积 895.36 平方公里。其中已勘探高头窑煤矿，井田面积 102.22 平方千米，资源储量 101.15 亿吨；柴登煤炭重点开采区达拉特旗境内面积 543.99 平方千米，资源储量 47.29 亿吨；万利重点开采区境内面积 249.1 平方千米，资源储量 38.66 亿吨。

II品种、特征

达拉特旗境内煤种主要为长焰煤和不黏煤，挥发分高、化学活性好，但水分高、灰分大、热值低，属优质发电煤，不宜于长途运输，最适合作坑口发电原料或煤化工原料。

III勘探开发现状

达拉特旗内大部分煤炭尚未开发，截至2022年底，现有煤矿27座，总设计能力5680万吨，井田面积353.53平方公里，保有储量26.57亿吨，可采储量17.41亿吨。目前以高头窑等地为旗内重点产煤区，矿区面积3110平方公里，资源储量194亿吨，规划井田4个，规划规模2300万吨/年，已开发1200万吨/年。

②石英砂

I资源总量

主要赋存位于达拉特旗白泥井镇敖包梁地区，含矿面积约30平方公里，探明储量4720万吨，预测储量8000万吨。

II品种、特征

达拉特旗石英砂具有埋藏浅、易开采、品位高、质量好的特征，耐火度 1750°C ，透气性850。石英砂原矿各成分含量： SiO_2 95%~99.5%， Fe_2O_3 0.099%~0.15%， Al_2O_3 0.06%~0.1%，经洗选 SiO_2 含量可达99.9%以上，是玻璃制造及工业铸造、烧制刨花碱、碳化硅的理想原料。

III开发利用现状

石英砂年生产能力25万吨，计划完成资源整合后，年生产能力达到60~80万吨。

③芒硝

I资源总量

达拉特旗境内有丰富的芒硝资源，芒硝矿田查明资源储量占全自治区芒硝资源储量的 59.45%，占鄂尔多斯市查明资源储量的 97.59%。分布于达拉特旗境内东北部，东西约 30 千米，南北宽 20 千米，总面积 381.24 平方千米，境内面积 352.28 平方千米。查明矿石资源储量 33.71 亿吨，预测潜在资源量 35.06 亿吨，属特大型芒硝矿田。

II品种、特征

矿石矿物为十水芒硝，含量达 95%， Na_2SO_4 平均含量 32.64%~36.97%。有四个矿层组，其中I矿层组矿层厚 5.30~25.47m，倾角 $0^\circ\sim 1^\circ$ ，埋深 118~273 米。芒硝品位高。可用于制药业、造纸业、制碱业、绿色建材产业、食品加工产业。

III开发利用现状

目前内蒙古矿业公司已取得探矿权，受制于市场因素影响，尚未进行大规模开采及产业后端加工利用，保留探采权。

④高岭土

达拉特旗高岭土储量丰富，品质优，主要分布在梁外高头窑、青达门、耳字壕、敖包梁一带，主要成分是铝土质岩，可用于陶瓷及其他绿色建材产业。

(3) 水资源

①资源总量

达拉特旗境内天然水资源主要由地下水、当地地表径流

水和过境黄河水三部分构成。达拉特旗地处黄河“几”字湾内，境内大部分为黄河冲积平原区，地下水、地表水资源储量丰富，拥有占总面积 27% 的黄河冲积平原。地下水总量 7.0 亿立方米，矿化度小于 1 克/升，单井涌水量 20~80 吨/小时。境内地表水均来自“十大孔兑”（即十条季节性河流），发源于东胜地区分水岭，均为黄河一级支流，河长 70~80 公里。

2022 年，达拉特旗境内年可利用总量为 5.26 亿立方米，其中，地下水可利用量 3.0516 亿立方米，当地地表水可利用量 0.1949 亿立方米，工业生产可利用黄河水指标 0.8090 亿立方米，农业生产利用黄河水 1.2 亿立方米。

② 现状利用

2022 年全旗共利用水资源总量 4.0191 亿立方米，利用地下水 2.1625 亿立方米，其中工业生产用水 0.0388 亿立方米；利用黄河水和当地地表径流水 1.7664 亿立方米，其中工业生产 0.4436 亿立方米；用于生态补水 0.0280 亿立方米；利用中水及疏干水 0.0902 亿立方米。

表 4-1-1-1 达拉特旗用水潜力分析（单位：亿立方米/年）

序号	水资源潜力源	供水潜力	2022 年 用水量	供水余量
1	当地地表径流水	0.1949	1.7664	0.4375
2	利用黄河水	0.8090（工业） 1.2（农业）		
3	矿井疏干水回收利用	—	0.0902	—
4	地下水	3.0516	2.1625	0.8891
5	其他（含拦沙换水、沿黄生态补水、跨盟市水权转让等工程）	2.85	—	2.85
合计		5.255	4.0191	4.1766

4.1.2 能源条件

(1) 电能

达拉特旗电厂已建成 500 千伏电力枢纽站 1 座、220 千伏变电站 4 座、110 千伏变电站 11 座，已形成 419.6 万千瓦装机容量，所发电力已全部进入蒙西和华北电网，已成为蒙西电网中主要的支撑电源点。地区 220 千伏、110 千伏、35 千伏输变电网建成，形成较为完善的地区电网结构。优越的电力资源情况为发展工业创造了条件。

(2) 太阳能资源

达拉特旗日照充足，年平均日照时数在 3121.2 小时左右，日照百分率为 70%。最长日照时数 3421 小时，最短日照时数 2889.6 小时。从东到西日照时数逐渐增加，年太阳总辐射量为 142.8 千卡/平方厘米。太阳能光资源较好，具有较好的发展光伏发电的资源条件。

(3) 风能

达拉特旗年均风速 2.9 米/秒，日平均风速 ≥ 3.0 米/秒的日数为 189 天（年平均），风向多为偏西风。

4.1.3 交通运输

达拉特旗处于沿黄经济带和呼包鄂城市群两大经济区域的交错重叠处，是呼包鄂地区重要的交通节点之一。目前已经初步形成公路、铁路多方式综合发展的综合交通运输体系，交通区位优势明显。

(1) 公路

达拉特旗境公路通车里程达到 3427 公里，公路密度

41.85 公里/百平方公里，形成了以树林召镇为中心，以 7 条国省干线为骨架，以县乡公路为脉搏的“三横六纵”公路网络，连接城乡、厂矿和牧区，境内已通车特大黄河桥梁 4 座。

(2) 铁路

达拉特旗交通便捷，全旗铁路里程约 461.36 公里，境内铁路已建成包神、包西、呼准鄂、沿河 4 条干线铁路和塔韩、高关 2 条铁路支线，基本形成包西与包神铁路纵贯中部，沿河铁路横贯东西，沿河铁路横穿东西的“一横两纵”的铁路网结构主骨架。

(3) 航空

达拉特旗距包头机场 25 公里，距鄂尔多斯机场 112 公里，距包头火车站 27 公里，距自治区首府呼和浩特市 180 公里，距市府所在地康巴什 65 公里，通过发达的公路网，借助包神、包西、呼准鄂、沿河 4 条干线铁路和包头并鄂尔多斯机场，形成与全国各地乃至海外便捷的交通联系。

4.1.4 环境承载力

对照鄂尔多斯市生态环境局分配给达拉特旗的环境容量指标，以及《内蒙古鄂尔多斯达拉特经济开发区总体规划（2022—2035）（环境影响报告书）》（简称环境影响报告书）。截至报告日，达拉特旗相关环境数据尚未正式发布，暂以达拉特经济开发区最新版环境影响报告书数据为准，达拉特经济开发区剩余环境容量为二氧化硫 10358 吨/年，二氧化氮 5963 吨/年，可吸入颗粒物 2511 吨/年。2025 年、2035 年区域预测增加的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放满足环境容

量要求。

4.2 一般工业固废来源及资源化利用现状

4.2.1 一般工业固体废物来源、产生现状

达拉特旗是以能源、原材料等资源型工业为主的地区，每年都持续产生各种一般工业固体废物，主要产生企业有“国能亿利能源有限责任公司电厂”、“北方联合电力达拉特发电厂”、“新能能源有限公司”、“内蒙古亿利化学工业有限公司”、“达拉特旗宏珠环保热电有限公司”、“鄂尔多斯市昊华红庆梁矿业有限公司”、“内蒙古北联电能源开发有限责任公司高头窑煤矿”、“内蒙古东源环保科技股份有限公司”、“达拉特旗苏家沟煤炭有限责任公司”、“鄂尔多斯市蒙泰铝业有限责任公司”、“内蒙古荣信化工有限公司”、“内蒙古鑫旺再生资源有限公司”、“亿利洁能股份有限公司达拉特分公司”和“鄂尔多斯市中轩生化股份有限公司”等 40 余家企业，2023 年产生各种一般工业固体废物约 909.5 万吨左右，综合利用约 518.2，综合利用率达 57%，未利用的一般工业固体废物以堆存方式进行处理，截至 2023 年底累计贮存量 3228.67 万吨。产生量最大的废弃物主要有粉煤灰、煤矸石、炉渣、电石渣、脱硫石膏、气化渣、赤泥、污泥和灰渣等。

4.2.2 一般工业固体废物资源化利用现状

(1) 粉煤灰的产生及应用现状

作为煤炭大省和“西电东送”重要的能源基地，粉煤灰是达拉特旗产生量最大的工业固体废渣，粉煤灰则是在煤燃烧过程中产生的固体废弃物，其主要成分及其含量见下表。根

据调研数据,2023 年达拉特旗粉煤灰的产生量约 208.6 万吨,利用量约 86 万吨,综合利用率 41.2%。主要利用方式有生产水泥、混凝土、墙体材料等。

表 4-2-2-1 达拉特旗粉煤灰的化学成分及含量 (单位: %)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	Loss
41.8-54	21.8-33.4	4.5-15.6	2.1-7.3	0.6-1.7	0.1-1.2	1.2-3.6	3.1-16.2

达拉特旗所处的鄂尔多斯市形成了一批利用粉煤灰生产墙体材料及水泥原料的大型企业,如“内蒙古亿利冀东水泥有限公司”、“鄂尔多斯市万利丰新型环保建材有限公司”、“鄂尔多斯市金鑫鼎环保建材有限公司”、“嘉力环保建材有限公司”、“鄂尔多斯市东海新能源有限公司”和“鄂尔多斯市永旺环保建材有限公司”等企业年处理粉煤灰 86 万吨。

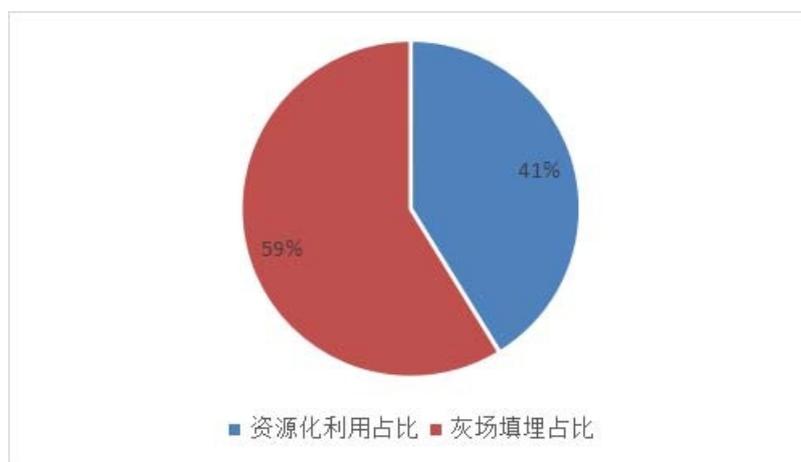


图 4-2-2-1 粉煤灰资源化利用情况图

(2) 煤矸石的产生及应用现状

煤矸石是采煤和洗煤过程中产生的固体废物,是一种在成煤过程中与煤层伴生的一种含碳量较低、比煤坚硬的黑灰色岩石,煤矸石是达拉特旗产生量第二大的工业固体废渣,2023 年达拉特旗产生煤矸石 185.1 万吨,当年利用量 185.1

万吨，综合利用率 100%。达拉特旗煤矸石的化学成分及含量见下表。

表 4-2-2-2 达拉特旗煤矸石的化学成分及含量（单位：%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
30.9-67.2	12.8-47.5	8.0-20.8	0.4-6.0	1.0-1.5	0.8-3.4

目前，达拉特旗煤矸石主要被应用于矿区空洞、深井填埋等，同时还有部分用于生产无熟料水泥、免烧免蒸砖、砌块、烧结空心砖等。

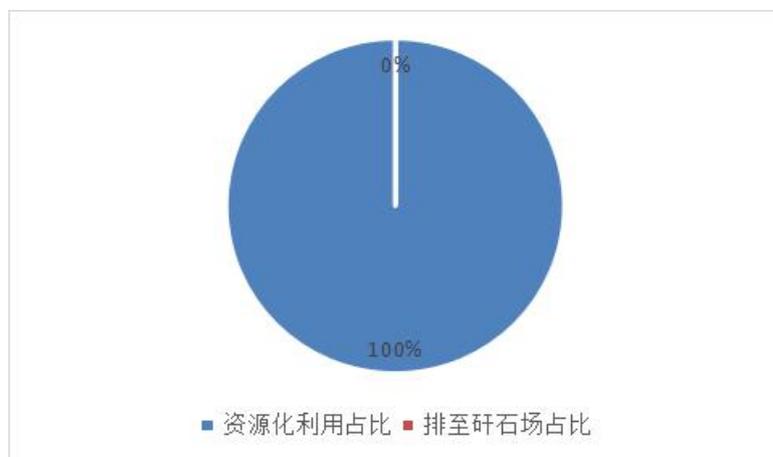


图 4-2-2-2 煤矸石资源化利用情况图

(3) 炉渣的产生及应用现状

电厂炉渣由燃煤时产生的矿物质经高温熔融、冷却后形成的一种黑褐色块状或颗粒状物质。2023 年达拉特旗产生炉渣 170.5 万吨，当年利用量 26.7 万吨，综合利用率 15.67%。达拉特旗炉渣的化学成分及含量见下表。

表 4-2-2-3 达拉特旗炉渣的化学成分及含量（单位：%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MgO	SO ₃
42.1-75.3	10.2-37.2	0.1-12.8	0.5-15.0	0.4-12.1	0.1-6.5	0.1-1.38

炉渣既可以直接利用，也可以进行磨细加工并进行活性激发，获得接近粉煤灰的性能，拓展其利用方式。目前，达

拉特旗的部分企业将炉渣主要应用于建筑材料、砂浆或混凝土的骨料、可以作为骨料或掺合料制备陶粒、砖瓦、砌块、墙材、板材等，或者炉渣可以代替砂粒，配合石灰、粉煤灰、砂砾等材料，用作道路的垫层、基层材料。

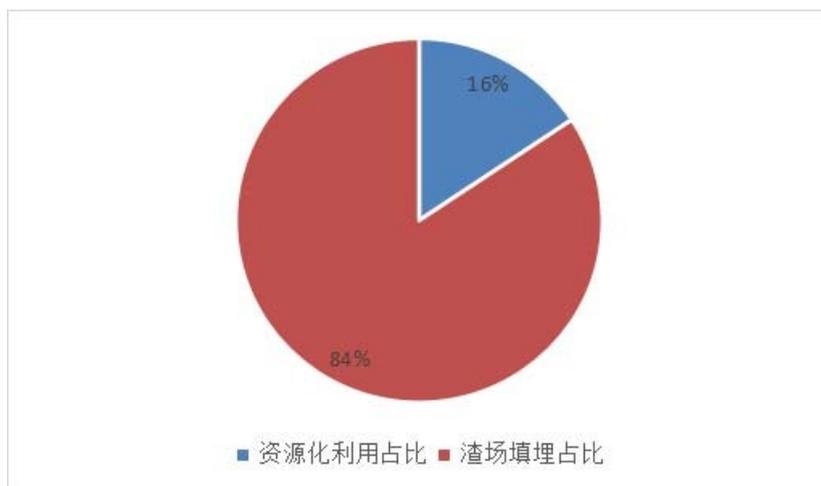


图 4-2-2-3 炉渣资源化利用情况图

(4) 电石渣的产生及应用现状

电石渣是由电石水解制备乙炔气时产生的副产物-电石废渣,达拉特旗的电石渣全部由“内蒙古亿利化学工业有限公司”产生,2023 年产生 116.9 万吨,当年利用量 116.9 万吨,综合利用率 100%。达拉特旗炉渣的化学成分及含量见下表。

表 4-2-2-4 达拉特旗电石渣的化学成分及含量 (单位: %)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
0.2-7.9	0.8-7.5	0.1-0.8	88.2-96.7	1.0-1.5	0.2-4.9

电石渣中钙质含量资源非常丰富,并且粒径较小,分散性好,电石渣的颗粒具有比表面积较大,在水中的溶解速度比较快和热分解温度低等特点。“内蒙古亿利化学工业有限公司”产生的电石渣作为优良的钙质材料全部用于建筑材料的

制作、化工产品和环境治理等方面。

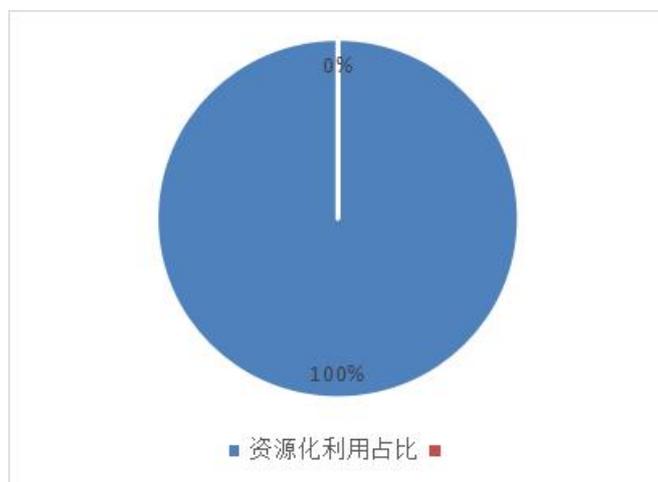


图 4-2-2-4 电石渣资源化利用情况图

(5) 气化渣的产生及应用现状

气化渣是煤气化过程中不可避免的副产品，是由煤炭中的矿物质转变成灰分后，在气化炉高温炉膛中心变成熔融液态渣，在重力作用下流入气化炉底部的激冷室激冷形成的，其中一部分由于密度较大，进入气化炉下部水冷室后沉入底部随底部排渣口排出的气化粗渣，另一部分的气化后产生的合成气中包含着部分粒度更细的颗粒，该部分气体经除尘后捕集的气化渣与黑水一同排出，经压滤后形成黑水滤饼产生气化细渣。2023 年达拉特旗的气化渣由“新能能源有限公司”和“内蒙古荣信化工有限公司”产生，产生的气化细渣和气化粗渣共 94.5 万吨，当年利用量 47.6 万吨，综合利用率 50.3%。

表 4-2-2-5 新能能源有限公司气化渣的化学成分及含量（单位：%）

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	C
粗渣	42.98	15.3	10.72	3.38	1.05	2.86	1.83	1.23	18.52
细渣	30.91	15.10	6.83	10.06	0.97	4.77	0.27	2.31	28.32

“新能能源有限公司”产生的煤气化渣由“鄂尔多斯市金

鑫鼎环保建材有限公司”“鄂尔多斯市嘉力建筑材料有限责任公司”和“鄂尔多斯市鼎诚环保型煤有限公司”这几个企业进行综合利用，主要用于建材建工，农业土壤修复，道路建设等方面。

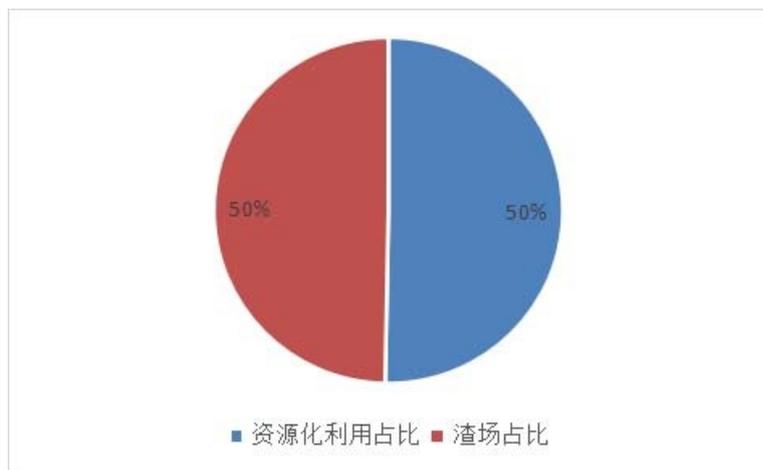


图 4-2-2-5 气化渣资源化利用情况图

(6) 脱硫石膏的产生及应用现状

脱硫石膏又称排烟脱硫石膏、硫石膏，是采用石灰-石灰石工艺回收燃煤烟气中的二氧化硫时的产品。2023 年共脱硫石膏的约 22.1 万吨，当年利用量 3.03 万吨，综合利用率 13.70%。脱硫石膏的成分见下表。

表 4-2-2-6 达拉特旗脱硫石膏的化学成分及含量（单位：%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O
22.4-55.2	0.1-8.4	0.1-16.6	36.0-65.0	1.0-2.1	0.1-3.7	0.01-1.3

目前，达拉特旗脱硫石膏资源化综合利用水平很不理想，部分火电厂的脱硫石膏全部堆积，未利用。已经利用的脱硫石膏主要用作水泥缓凝剂，建筑石膏和建材制品等方面。

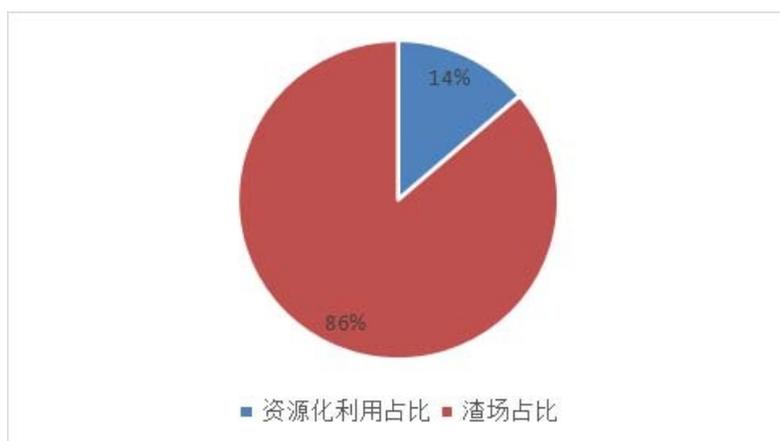


图 4-2-2-6 脱硫石膏资源化利用情况图

(7) 赤泥的产生及应用现状

赤泥是从铝土矿中提炼氧化铝后排出的污染性固体废物，因含氧化铁量大，外观与赤色泥土相似，故被称为赤泥。因生产工艺、矿石来源不同，每生产 1t 氧化铝就会产生 0.6~1.8t 赤泥。达拉特旗的赤泥由“内蒙古鑫旺再生资源有限公司”产生，其主要成分见下表。

表 4-2-2-7 内蒙古鑫旺再生资源有限公司赤泥的化学成分及含量（单位：%）

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	V ₂ O ₅	REO
22.4-55.2	19.26	32.28	15.11	0.38	6.9	0.157	6.17	0.1	0.314

2023 年“内蒙古鑫旺再生资源有限公司”共产生 6.7 万吨废渣，当年利用量 0.29 万吨，综合利用率 4.3%。“内蒙古鑫旺再生资源有限公司”产生的赤泥由“达拉特旗富兴昌建材有限公司”用来制备建筑用砖、水泥等建筑材料。

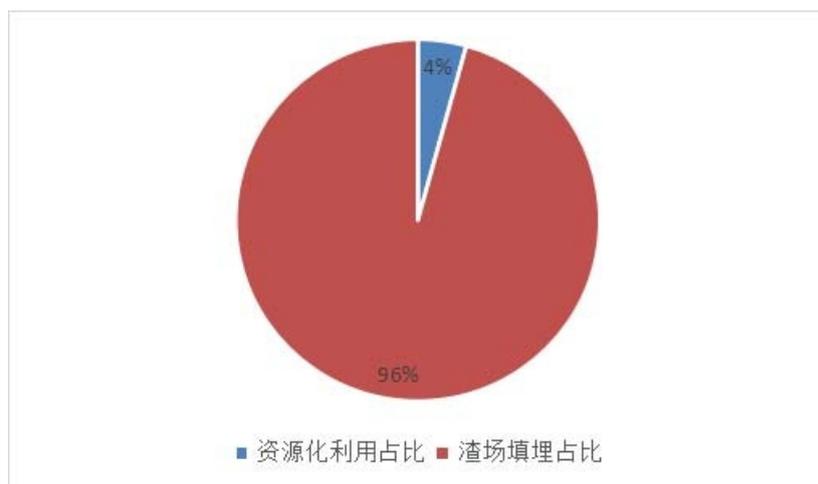


图 4-2-2-7 赤泥资源化利用情况图

4.3 面临的形势及存在的问题

4.3.1 工业固体废物综合利用面临的形势

受资源禀赋、能源结构、发展阶段等因素影响，我旗工业固体废物仍面临产生量大、综合利用关键技术尚需突破、综合利用产品附加值不高的严峻局势。“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，也是我旗实现新型工业化、构建高质量现代工业体系 and 高质量建设国家生态文明区的关键五年，在保持经济平稳较快增长的同时，对工业固体废物资源化综合利用提出了更高的要求。

(1) 党的二十大对加快构建废弃物循环利用体系做出战略部署

党的二十大报告提出，推进美丽中国建设，统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，推进生态优先、集约节约、绿色低碳发展。实施全面节约战略，推进各类资源节约集约利用，加快构建废弃物循环利用体系。深入贯彻党的二十大精神、

践行习近平生态文明思想，以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，按照减量化、资源化、无害化原则，建设“无废城市”，统筹城市发展和固体废物综合管理改革，有利于实现减污降碳协同增效，推动城市全面绿色转型，是深入打好污染防治攻坚战、推进黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设的有力抓手。

(2) 经济社会绿色转型对固体废物综合利用提出新的目标。

国务院《2030年前碳达峰行动方案》将“循环经济助力降碳行动”列入“碳达峰十大行动”，明确提出加强工业固废综合利用。提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，以煤矸石、粉煤灰、尾矿、共伴生矿、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等固废为重点，支持大掺量、规模化、高值化利用，鼓励应用于替代原生非金属矿、砂石等资源。到2025年，工业固废年利用量达到40亿吨左右；到2030年，年利用量达到45亿吨左右。工业固体废物综合利用是节能环保战略性新兴产业的重要组成部分，是为工业又好又快发展提供资源保障的重要途径，也是解决工业固体废物不当处置与堆存所带来的环境污染和安全隐患的治本之策。

(3) 鄂尔多斯市“无废城市”建设为固体废物综合利用指明方向。

“十四五”时期是世界百年未有之大变局的加速演变期，是我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程的起步期，也是鄂尔多斯市走好以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子，谱写美丽鄂尔多斯建设新篇章、实现生态文明建设新进步、筑牢我国北方重要生态安全屏障的关键五年。

为深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记对内蒙古重要讲话重要指示批示精神，坚持生态优先、绿色发展理念，全面推进“无废城市”建设，进一步加大政策覆盖面和支持力度，有效提高鄂尔多斯市一般工业固体废物资源综合利用水平，促进工业高质量发展，鄂尔多斯人民政府印发了《关于推进一般工业固体废物资源综合利用办法》与《鄂尔多斯市“十四五”时期“无废城市”建设实施方案》，为鼓励和支持企业投资建设一般工业固体废物资源综合利用项目，开展技术创新活动指明了方向。

(4) 达拉特旗工业规模的不断壮大对固体废物综合利用提出更高要求。

按照《达拉特旗国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，“十四五”期间，达拉特旗将按照高起点、高水平的发展思路，以能耗双控和环境保护为约束条件，充分发挥达拉特经开区矿产资源、土地资源、产业基础等优势条件，重点发展绿色焦化、新材料、新型化工、新能源四大核心产业集群，促进传统产业绿色发展和战略性新兴产业集群集聚，将达拉特旗经济开发区打造成为鄂尔多斯市重要的经济增长极、高质量发展的自治区级低碳园区和“三化”融合的国家级开发区。将全面推进新型工业化。预计到2025年，地区生产总值突破500亿元，工业总产值突破1000亿元。随着地区工业产值的不断壮大，工业固体废物也将大幅增长，特别是煤矸石、粉煤灰等工业固废产量和储存量巨大，破解高质量工业发展带来的工业固体废物综合利用

难题，将是我旗“十四五”时期要面对的重要课题。

主动顺应能源产业和消费革命大趋势，落实碳排放达峰和碳中和目标要求，推动工业固体废物综合利用，加快构建绿色低碳循环发展的工业经济体系，是达拉特旗走以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子，实现绿色转型的关键举措。

4.3.2 工业固体废物综合利用存在的问题

(1) 煤矸石综合利用存在问题

①煤矿企业擅自变更矸石处置方式、生态修复治理不规范

部分煤矿企业未按照环境影响评价及批复等文件要求处置煤矸石，擅自变更处置方式，如未按要求开展煤矸石井下充填、综合利用等；同时存在排土场超高排弃、覆土厚度不达标、台阶高度和坡面过大、堆体工程不稳定等环境治理和生态重建问题。

②煤矸石源头减量不足，有用组分未高效分离提取利用
煤矸石含有碳等有机物和无机硅酸盐、高岭土类矿物，组成复杂，即使同一矿区排放的煤矸石，其物相成分有时也有差异，利用方式也不尽相同，煤矸石中高岭土含量较高，属于煤系硬质高岭岩，但部分可回收用于高岭土等材料制备的矿物随煤矸石一起进行堆存有用组分未高效分离提取利用，浪费了资源，还占用矸石处置场地容量。

③综合利用产业发展缓慢，规模化和技术创新能力亟需提高

一是能够开展综合利用项目少且小，总体利用量低，企业消纳能力有限。某些综合利用加工产品受上下游产业链衔接不畅，地域、市场认知度影响，加之投资大、见效慢、回报率低等原因导致企业投入积极性不足。二是综合利用的途径少，产品种类较为单一，目前达拉特旗煤矸石综合利用加工企业主要集中在将矸石加工成耐火材料、高岭土、莫来石等产品。技术研发创新不足，煤矸石资源化综合利用高端智能环保产业、高端建材产业和新材料产业的高附加值产品偏少，且产品与市场的关联性有待提高。

二是煤矸石综合利用产业链分散，缺乏统一协调的发展规划，在项目建设上“重数量、轻衔接”，从单个项目本身谋划、运营，仍处在产业链分散经营的阶段，未构成产业链条，制约了煤矸石综合利用产业持续、快速发展。

④生态化利用产业链条不完整，跨行业政策融合度低

目前对于露天矿与井工矿协同处理、集中预处理及生态治理等产业考虑不足，多由矿山自主探索、报批、建设、运营。未结合达拉特旗炭资源禀赋和开采集中程度，从布局合理化、建设规模化、处理集中化入手开展煤矸石预处理中心、连片治理、生态化利用建设工作、综合利用产业聚集区、井工-露天矿煤矸石协同处置等大型工程。

(2) 粉煤灰综合利用存在问题

①粉煤灰综合利用产业发展缓慢，贮存比例较高。

能够开展粉煤灰综合利用的项目少，且总体利用量第，导致产生的粉煤灰大多数都贮存起来，据相关数据表明，目

前达拉特旗粉煤灰综合利用率在 4%左右，低于自治区 30% 的平均水平，远低于国家 70%的平均水平，需要制定相关政策积极推进粉煤灰综合利用的项目。

②粉煤灰产量逐年递增，消纳能力有限

在内蒙古自治区能源局印发的《内蒙古自治区煤炭工业发展“十四五”规划》中指出，“十四五”时期煤炭依旧是自治区发展的关键行业。在加快推动能源电力转型的同时，煤电保障电力供应的持续性的必要性显得尤为突出。作为“双碳”目标的重点领域，在鄂尔多斯电力需求增加的同时，消纳过剩及堆积的粉煤灰，就亟需制定出适合达拉特旗的粉煤灰综合利用规划方案，积极推动无废城市的建立及完善。

③循环流化床燃煤灰渣、脱硝粉煤灰利用率较低

近年来，随着国家对于煤电机组清洁化的要求不断提升，各种大型锅炉都进行了超低排放的技术革命。达拉特旗后续建立循环流化床电厂工程，有效解决了废弃煤矸石的利用问题，避免了矸石自燃带来的环境问题。同时国家对于燃煤烟气脱硫脱硝要求的不断提高，火电机组脱硫脱硝工程进程也在不断推进。但由于循环流化床锅炉、脱硝机组属于先进的环保锅炉，其排放的循环流化床粉煤灰、脱硫粉煤灰在一定程度上无固定形态，灰中无机物也没有较为充分的燃烧，故此其粉煤灰综合利用不同于传统意义上的粉煤灰，目前只处于较初级的利手段，多用于建材领域大掺量添加于水泥、混凝土、道路工程中形成了循环流化床粉煤灰性能一加工改性—工业化生产—建材化应用的成套技术，但随着机组

增多，产消将无法平衡，开创出更加高附加值的综合利用方式产业链也应提上日程。

(3) 炉渣综合利用存在问题

我国火力燃煤发电约占全国发电总量的七成，燃煤发电仍然占据着相当重要的地位，因此燃煤发电所产生的炉渣被堆放或者就地掩埋，这些处理方式不仅耗时耗力耗财还容易对环境产生诸多不可逆的危害，大量的土地被占用不能最大发挥自身的用途，炉渣还可能影响土壤的结构，使得植被无法正常生长，进行填埋区域的地表轻则会产生沉降重则形成地表下陷，清运和堆放过程中粉尘、灰沙飞扬等问题也造成了相当严重的环境污染。

达拉特旗炉渣的综合利用量较低，2023年炉渣的综合利用率15.67%，远低于产生量。被利用的炉渣主要用于建筑材料的水泥和混凝土的骨料，未被利用的炉渣采用填埋的方式处理。

(4) 脱硫石膏和赤泥综合利用存在问题

全旗地区现阶段，全旗的脱硫石膏和赤泥的综合利用量远低于产生量，综合利用率仅占21.2%和1.2%，总体利用量低，目前全旗地区脱硫石膏和赤泥的主要处置方式为填埋，极大的浪费了脱硫石膏和赤泥可再生利用资源，还占用填埋场地的容量。

综述上所述全旗地区固废综合利用情况存在以下三点问题：

①技术层次不高，综合利用效益低。我旗主要工业固体

废物综合利用存在许多技术瓶颈，缺乏大规模、高附加值利用且具有带动效应的重大技术和装备；固体废物产生地域与利用地域区间跨度大，工业固体废物综合利用项目投入大、能耗高、产品附加值低，地区之间发展不均衡，产业链联系不紧密，制约了综合利用产业向广度推进。

②利用途径单一，产业链条不完整。一是工业固废虽然品种多，但利用途径单一，主要用于水泥、井下填充、矿山地质环境治理、制砖等行业；二是工业固废从产生收集、技术开发、工程设计、项目融资到管理运营等服务体系不健全，制约了综合利用产业链条纵深发展。

③要素配置不优，产业模式创新不足。一是创新资源聚焦不够。工业固废产生企业、综合利用企业、科研院所和大专院校等产学研机构联系不紧密，导致综合利用关键和共性技术研发进展缓慢，标准体系不健全，检验及评估方法不完善，对固体废物资源综合利用支撑能力不足。二是产业模式创新不足。固废产生企业和综合利用企业之间产业协同能力差，缺乏深度开发固废利用价值的合作意愿和动力，仅仅出于社会和环保责任的需要简单将固废推向市场，商业模式单一；固废产生企业和综合利用企业在地理空间上呈离散型分布，产业链条整合不足，专业性或综合性循环利用企业或基地不多，产业集聚度不高。

(5) 气化渣综合利用存在问题

随着煤气化技术的广泛应用，气化灰渣的排放量也日益增加。原煤经煤气化过程会造成一些有毒有害重金属元素从

原煤富集于气化灰渣中，在堆积储存和利用过程中可能会对生物和环境造成一定程度的毒害作用。不同种类的重金属离子在环境中赋存分布也有所差别。

2023年达拉特旗气化渣的综合利用率为50.3%。未被利用的气化渣仍为堆存和填埋；长期的堆存及填埋会占用大量土地资源，而气化渣中较细的颗粒，容易在堆存和运输过程中受到风力作用产生扬尘。被利用的气化渣主要用于建材建工，农业土壤修复，道路建设等方面。

第五章 国外和其他地区工业固废资源化利用规划

5.1 国外工业固废资源化利用的法律法规

日本和欧美等国家首先通过各项法律法规的引导，在固体废物利用处理方面，政策在减量化、资源化和无害化方面作了一系列的明文规定。

(1) 美国在 1965 年颁布了(Solid Waste Disposal Act)，这是第一部针对改进固体废物处置方法的法令。其后，美国国会授权 EPA 根据法案要求，制定废物管理条例、政策指南等，通过为废物管理提供明确而且具有法律强制性的要求以《固体废物处置法案》贯彻国会的意图。主要制度有州废物管理计划（系统对各级政府的职能、管理计划、监督等进行了划分），固体废物生产者和处理方的责任和连带职责）。

(2) 日本于 1970 年 12 月出台了《废弃物处理法》，自颁布以来，历经数十次修正。作为进行废弃物管理的一部核心法律，对废弃物的产生、转移、处理处置等环节以及相关方的责任等方面进行规定。内阁府颁布了《废弃物处理法实施令》，是对《废弃物处理法》进行有益补充。厚生省颁布《废弃物处理法实施规则》，提出一些更为具体的标准。这 3 部法律法规由上至下，不断丰富补充，构成了日本废弃物分类管理的法律框架体系。主要制度有：废弃物处理计划（规定了政府对固体废物处理的行政审批权限，企业的处理许

可制度)；产业废弃物转移联单(规定了对固体废物产生的企业和处理的企业进行监管)；再生利用认定制度(对可再生利用固体废弃物的认定和从事固体废物回收业务经营的许可制度)。

(3) 欧盟在 2008 年推出了《废物框架指令》(2008/98/EC)，于 2008 年 12 月 12 日开始生效。该指令对成员国的固体废物产生和利用的原则、目标等进行了指导和约束。废物管理应当遵从以下优先次序：减量、再使用、再利用、其他利用方式、处置。依据自给自足和就近原则，各成员国应利用最佳可行技术建立废物处置设施及废物回收利用网络，实现自给自足目标。

5.2 国外工业固废资源化利用的方法

世界各国均重视一般工业固体废物处理和资源化利用，在完善管理制度的同时，大力支持开发新的资源化利用的新技术，达到减少一般工业固体废弃物的堆存量，扩大粉煤灰综合利用规模，提高技术水平和产品附加值的目。

国际案例

日本作为世界上最大的煤炭输入国，每年消费大量煤炭，同时产生大量的粉煤灰，由于国土狭小，资源贫乏，同时为了保护环境，日本政府对粉煤灰的排放做出了严格限制，又对粉煤灰的综合利用给予了较大支持。多年来，从政府到企业一直致力于粉煤灰的利用研究，开发了众多行之有效并能取得良好经济和社会效益的粉煤灰利用方法和途径。2022 年粉煤灰利用率达到 95%，居世界前列。

日本的粉煤灰处理方法包括综合利用和填埋。长期以来，基于环境保护和资源再生利用的立场，日本政府鼓励和推动官民合作，大力开展粉煤灰综合利用技术，使粉煤灰得到了有效利用。粉煤灰大部分用于水泥和混凝土领域，其他如土木工程、建筑材料、农林水产等也有利用。表 9 列出了日本粉煤灰主要应用的领域。

表 5-2-1 日本粉煤灰主要应用的领域

领域	项目
水泥和混凝土	烧制水泥的原料，水泥混合添加材料，粉煤灰混凝土
土木工程	地基、路基改良材料，电力工程用材料，回填和充填材料，港湾工程壁后充填材料
建筑材料	建筑板材，人工轻质骨料，混凝土二次制品，耐火材料
农林水产	肥料，土壤改良剂，溶雪剂
其他	污水处理材料，炼铁工业用材料，排烟脱硫剂，污泥固化处理剂，高分子材料充填剂

长期以来，日本的粉煤灰主要用于生产水泥，2022 年粉煤灰总用量达 70.1% 左右。近年来，由于种种原因，粉煤灰作为水泥原料的利用出现萎缩，日本开始将目光转向混凝土、土木工程、建筑工程、农林水产和其他方面的应用，特别是新型高附加值的利用方法。例如：将粉煤灰分级、改质后可用作水泥混合材料和各种混凝土混合材料；用粉煤灰为原料生产廉价的人工轻质骨料；以粉煤灰、石膏和水泥为原料生产土木工程、地基改良的材料；以粉煤灰为主要原料制备化肥和土壤改良剂；粉煤灰可用于制备高附加值的人工沸石和工程塑料。

5.3 其他地区工业固废资源化利用的规划

我国一般工业固体废物资源化利用遵循生态文明建

设方略，牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”的理念。在生态环保的前提下，开展污染治理和固体废物再利用工作。

山西省怀仁地区工业固体废物以煤炭资源生产排放的废弃物为主，其工业固体废物资源化的发展规划如下：

①全面摸底排查，开展污染防治。将环保与生态修复作为发展怀仁地区固体废物资源化利用产业的首要任务，对怀仁境内相关煤炭企业和其他工业生产中产生和堆存的固体废物情况进行全面排查，组建怀仁县区工业固体废物信息基础数据库；建设怀仁全县范围的工业固体废物可视化动态智能监控系统，全程监控工业固体废物“产、运、堆、排、用”行为，杜绝工业固体废物乱排乱堆现象；推进工业固体废物堆场的土壤、地下水和大气污染防治工作，设置环境质量监测点；推动已闭矿工业固体废物堆场的生态修复工作，进行植被绿化。②突出前端分类和综合处理。在工业固体废物主要聚集区域建设预处理中心，对工业固体废物进行集中专业化处理，分离其中的煤、矸石、岩石等成分，以便后续资源化利用。资源预处理中心的建设有助于实现资源的高效利用和大规模处置，不仅有利于政府统一规范管理，有效解决企业四处分散开采所造成的扬尘点多、环境污染严重、安全隐患多等问题，还可以为下游企业提供专业化、标准化和高质量的原材料，解决企业生产原料成分变化大、产品质量难以保证的问题，进而扩大工业固体废物供应链。③延伸煤矸石综合利用产业链条。鉴于怀仁地区工业固

体废弃物资源特性和已有产业现状，建议以多种工业固体废物制备新的产品，例如采用煤矸石制备煅烧高岭土产业和煤矸石制备建材产品两个方向为主线，完善产业链条，建设怀仁县煤矸石综合利用产业。④扩宽招商引资渠道。落实税收优惠政策建议政府制订出台工业固体废物资源化利用项目的土地优惠政策、税收补贴或税收减免等相关优惠政策，以优质资源、优惠政策，吸引社会资金投入煤矸石综合利用项目；组建招商队伍，联合第三方行业组织、协会根据本区域资源属性特点，面向国内有实力的大企业大集团和其他类型的企业开展主题招商、定向招商以商招商等精准招商对接会，重点在高岭土材料、新型建材等行业，目标是引进优势龙头企业。优惠政策方面，对于符合资源综合利用及其他产品税收优惠政策的综合利用产品，及时落实资源综合利用优惠政策，进一步调动企业开展资源利用工作的积极性。对新技术、新产品开发给予政策税收扶持，包括政府工程优先使用相关产品等；积极推动怀仁县墙体材料产业结构调整，发展先进、淘汰落后，优化生产布局，为区域产业发展腾出空间，优化区域产业规模。

第六章 重点领域

针对各类一般工业固体废物产生的区域性特征和资源可利用条件，以地区为依托，企业为主体，通过创新和协作，加大综合利用产业技术与成套装备研发力度，加快先进适用技术推广应用，有效提升一般工业固体废物综合利用技术水平，培育和扶持一般工业固体废物综合利用领军企业，建立技术先进、清洁安全、吸纳就业能力强的现代化一般工业固体废物综合利用产业发展新模式，构建新型循环经济产业链及资源综合利用产业集群，建设一般工业固体废物综合利用产业化基地。

6.1 粉煤灰资源化利用

6.1.1 发展方向

进一步扩大粉煤灰在建材行业的综合利用，重点拓展在高性能混凝土、轻质高强新型墙板和墙体、装配式建筑部品部件等新型建材领域的应用。加强残余热值较高的粉煤灰、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。加大科研技术公关力度，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。

(1) 推进落实粉煤灰新型建材项目

①粉煤灰加气混凝土

粉煤灰加气混凝土是新型、轻质保温节能的墙体材料。主要原料为粉煤灰，占70%左右，其它为石灰、水泥、石膏、

发气剂等，将这些原料经过加工配料、搅拌、浇注、发气稠化、切割、蒸压养护等工序制成。可用作屋面保温、维护墙、隔断墙，亦可做最高楼层为五层的承重墙，特别适用于高层建筑填充墙、寒冷地区的外墙和地震区使用，可减轻墙重，增加使用面积。

②粉煤灰空心砌块和路面砖

粉煤灰混凝土空心砌块主要原料为粉煤灰、集料、水泥等，原料经计量配料、搅拌、成型、养护等工序制成。粉煤灰既是掺合料又是细集料，掺量较高；粉煤灰混凝土路面砖以水泥和粉煤灰为混合胶结料再配以粗骨料等，原料经计量搅拌、成型、养护制成，变更成型的模具可制成方砖、连锁路面砖、仿古砖，绿化种草砖、路沿块及其它形状的路面砖等。成型采用分层面料，即粉煤灰混凝土料和彩色料，还可制成各种彩色的路面砖。粉煤灰混凝土路面砖不但具有普通混凝土路面砖的优点和用途，而且重量轻、导热系数小，长期性能更好。用于车行道、人行道、园林道路、广场、亭院、仿古建筑道路、停车场、护坡和绿化等。

③粉煤灰砖

以粉煤灰、石灰为主要原料，掺加适量石膏和骨料，经坯料制备，压制成型，高压或常压蒸汽养护而成的粉煤灰砖。以粉煤灰为主，采用水泥为主要胶结料，经坯料制备、压制成型，常压蒸注养护或自然养护而制成的粉煤灰砖。利用85%-90%的粉煤灰与部分添加剂为主要原料，经搅拌半硬塑挤出或半干压法成型砖坯，经燃烧而成的无粘土烧结粉煤灰

砖。

④粉煤灰陶粒

陶粒是一种人造轻集料。粉煤灰陶粒以粉煤灰为主要原料，经加工成球，烧结或烧胀而成的称为粉煤灰陶粒。经常温或蒸汽养护而成的称非烧结粉煤灰轻集料。粉煤灰陶粒可用于大型外墙板和混凝土砌块等新型墙体材料。

(2) 推广粉煤灰作为矸石山自燃的灭火材料

目前我国对矸石山自燃所采用的灭火方法主要是注浆法。就是将灭火材料按一定比例配制成浆液后，将灭火浆液注入矸石山，当灭火浆液接触到高温矸石后首先通过水分的蒸发带走大量热量，迅速降低环境温度，同时浆液中的固体成分包裹在矸石表面，隔绝空气，这样通过降温与隔氧来达到灭火的目的，大多数厂矿采用的灭火材料主要是黄土和石灰，为了节约资源，降低灭火成本可以将粉煤灰和电石渣混合使用作为矸石山自燃的灭火材料。

(3) 支持发展从粉煤灰提取氧化铝及相关产品项目

粉煤灰中含有的 Al、Li 等元素非常多，可以用作金属提炼材料，是一种宝贵的矿产资源。从粉煤灰中提炼金属，极大地提高了粉煤灰的利用价值。

(4) 发展粉煤灰矿井回填项目

粉煤灰含有相当数量的活性二氧化硅、活性氧化铝、氧化钙等组分，且其粒度小，比表面积大，反应活性高，其中活性二氧化硅、活性氧化铝极易与氢氧化钙反应生成水化硅酸钙、水化铝酸钙或水化硫铝酸钙等具有胶结性能的反应产

物。这些产物的生成可显著增加填充料的强度，提高地基承载力，防止地标下沉，是一种较为理想的采空区填充料。

6.1.2 技术推广

重点推广应用粉煤灰大掺量制混凝土路面材料，粉煤灰提取碳粉、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、陶粒和木塑制品填料等技术。

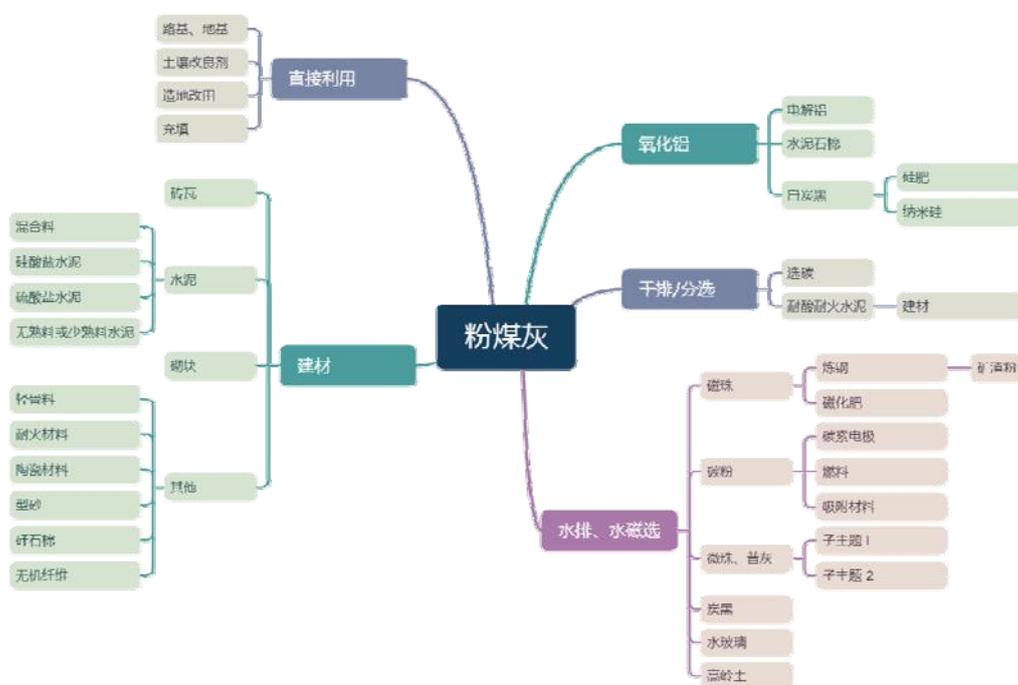


图 6-1 粉煤灰综合利用方向框图

6.2 煤矸石资源化利用

6.2.1 发展方向

围绕煤矸石高值、规模化利用目标，以煤矸石充填、煤矸石生产建筑材料、煤矸石发电为重点，加大科研技术公关力度，鼓励煤炭采掘企业延伸产业链，配套建设煤矸石再洗

选系统，对煤矸石分级、分质综合利用，无热值煤矸石用于加工路基材料、井下充填材料或建筑砂石骨料，低热值煤矸石用于生产烧结墙体材料，高热值煤矸石用于电厂发电。

(1) 大力发展井下充填项目

井下充填对提高煤炭资源综合利用水平、推进煤炭生产方式变革、建设和谐矿区、保护生态环境等方面具有重要意义。充填开采是把胶结充填料浆灌入煤矿冒落采空区，料浆与冒落煤矸石胶结形成一定强度的充填体，从而起到控制采空区上覆岩层移动与地表沉陷的作用，是煤矿绿色开采技术体系的主要内容之一。该技术不仅可以充分利用矿山固体废物，提高充填体的强度，有效地抑制围岩的变形破坏，从而避免地表塌陷、保护生态环境，而且可提高资源的回采率，同时消除或减少矿山固体废物排放带来的负面影响。

大力推广煤矸石井下充填技术，分步、分阶段实施，从源头削减煤矸石产生量，强化煤矸石复垦沉陷区及矸石山绿化环境恢复，降低达拉特旗煤矸石处置和利用压力。新建洗煤厂要严格审核矸石利用和排放方案，新建洗煤厂对煤矸石的合理处置做出承诺，不得无序排放任何煤矸石，煤矸石所有处理途径必须向主管部门进行报备。

(2) 推进露天采坑回填项目

达拉特旗煤炭资源大面积不断开采，部分地区煤炭资源呈现枯竭趋势并形成很多露天采坑。目前，全旗范围内拥有 29 座煤矿，其中露天煤矿就有 25 座。随着露天煤矿开采的进行，露天矿坑数量和容积将会进一步扩大，露天矿坑的回

填和生态创伤修复治理需求很大。围绕敖包梁-石匠窑和潮脑沟-高头窑等重点产煤区，根据不同煤矿集中开采程度、煤矸石产排量、交通运输制约性、“三线一单”生态分区管控要求等，支持符合安全和环境风险评估要求的露天采坑采用满足风险管控要求的煤矸石进行回填治理。

(3) 推进煤矸石分级分质利用项目

围绕煤矸石综合利用，构建“煤炭开采-煤炭洗选-煤矸石发电-高岭土-建材生产-生态产业”的循环产业链。对煤矸石进行初步分选，经过含煤部分的回收，减少煤矸石量，再根据剩余煤矸石的特性，进行资源深加工，充分化废为宝，在煤矸石的产出环节，实现减量增效。

坚持提高产品附加值，加强顶层设计，创新政策支持，着力完善产业链上下游关系，尽可能地向下游领域作拓深延展。依托基地内现有的耐火材料厂和制砖厂等煤矸石综合利用企业，同时在达拉特旗各经济开发区开展煤矸石资源化利用技术开发及中试，为煤矸石综合利用提供技术研发等高端化服务。对于经预处理回收的煤矸石有价值组分，开展煤矸石有价值组分高附加值规模化深加工，探索煤系高岭土深加工的关键技术及装备研发、煤矸石替代传统砂石骨料的关键技术及装备研发、煤矸石制备绿色节能装配式建筑的关键技术及装备研发、煤矸石基人造种植土替代天然客土关键技术及装备开发与示范、煤矸石路基材料技术研发等。加快夯实产业基础能力，全面开展筑链、强链行动，聚焦具有较好基础的行业，紧盯体量大、技术强、前景好的重点企业，加快研究

建立上中下游互融共生、分工合作、利益共享的一体化组织创新模式，集中力量打造一批标志性带动力强的产业链。

经合理布局，形成煤矸石分散预处理、集中深加工、就近生态化利用等煤矸石利用产业布局，构建出煤矸石规模化、高值化、生态化综合利用产业链条，提升煤矸石资源化效率和质量，推动达拉特旗煤矸石低碳、循环、安全、清洁发展。

(4) 发展煤矸石土壤化项目

推广建设利用煤矸石固废制作土壤项目。我旗矿区是严重缺少土壤的地区，尤其绿色矿山建设生态修复需大量土壤，利用煤矸石等固废制作土壤可大量利用煤矸石。

通过“级质”分离和微生物激活的办法，有效的激发煤矸石中有效成分，盘活其自身养料库、优化其土壤结构。1) 通过物理耦合方式构建出密度、结构与土壤一致的矸石土壤骨料；2) 通过微生物菌剂分解，刺激“稳定态”成分，转变成“可给态”成分，易于植物吸收；3) 通过微生物菌剂活化，激活有用元素，转化为易被植物吸收的状态；4) 通过微生物菌剂进行钝化，钝化重金属以及有机污染物，转化为不能被植物吸收的状态；5) 通过微生物菌剂的养化，采用菌丝牵线搭桥的方式，协助植物吸收营养物质，提高整体活化效果；6) 可满足作为其他功能性效果产品的载体，即可根据煤矸石土壤化产品的不同使用功能，按照土壤化技术方案适当地添加经过处理的其它一般工业固体废物（如河道淤泥、城市污泥、农业秸秆、园林废弃物）等功能性辅助原料，从而

形成能够满足不同使用要求的高品质生态产品。

鼓励利用煤矸石生产的钾钙硅镁矿物肥、土壤改良剂、土壤隔水剂和土壤涵水基质等生态循环产品，用于煤矸石贮存场封场、露天采坑回填治理、采空区修复等领域，结合高标准农田、水土保持经济林、优质牧草地等建设要求，形成“煤矸石无害化回填与高标准生态建设”的规模化消纳模式。

(5) 推广煤矸石绿色建筑材料研发项目

煤矸石应用于建材领域是行之有效的的重要途径，也是能够实现煤矸石大规模综合利用的有效途径。矸石中含有丰富的 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 和 CaO ，是天然的黏土质原料，可以代替黏土配料烧制普通硅酸盐水泥、特种水泥和无熟料水泥等建筑材料。煤矸石还可以用作烧结制砖、生产混凝土的轻骨料、代替黏土生产水泥等。在建材领域煤矸石制备陶瓷材料、制砖、水泥、混凝土等，具有造价低廉、节能降耗的优点。

① 制备砂石骨料

砂石骨料是水利工程中砂、卵（砾）石、碎石、块石、料石等材料的统称。砂石骨料是水利工程中混凝土和堆砌石等构筑物的主要建筑材料。煤矸石是含碳岩石（碳质页岩、碳质砂岩等，还有 20%左右的煤）和其他岩石（页岩、砂岩和砾岩等）的混合物。利用煤矸石的易碎、易生产加工，经过制砂机设备处理后的骨料制成品粒度分布匀称，可塑性强，具有较好的粘合度和耐磨性能。不但可以减少煤矸石堆放所造成的环境问题，变废为宝，也能缓解建筑行业原材料

短缺的现状，降低成本，实现环境效益、社会效益和经济效益的共赢。

②制备轻骨料

煤矸石用作骨料通常需要经过一定的热处理，热处理主要是为了除去煤矸石中的碳和有机质，以减少煤矸石骨料中的薄弱组分，解决同水泥基体的界面结合问题。主要以碳质页岩和选矿厂排出的洗矸为主制备轻骨料，矸石的含碳量以低于 13%为宜。有两种烧制方法：成球法与非成球法。成球法是将煤矸石破碎、粉磨后制成球状颗粒，然后焙烧。将球状颗粒送入回转窑，预热后进入脱碳段，料球内的碳开始燃烧，继之进入膨胀段，此后经冷却、筛分出厂。

③制备陶瓷材料

煤矸石中含有大量的氧化铝和二氧化硅，这是制备陶瓷的原料。发泡陶瓷，作为一种新型无机建筑材料，具有轻质、不燃、保温、隔热、防水防潮的特性。利用煤矸石制作陶瓷，是煤矸石资源化利用的一种途径。使用 35%的煤矸石和 40%的粉煤灰，并添加了发泡剂，在 1180℃下保温 30min，得到了性能优异的发泡陶瓷，其体积密度为 503kg/m³，抗压强度 8.35MPa，孔隙率为 65.3%，表现孔径 0.5-1mm。以煤矸石，铝矾土为原料，添加石灰石、长石、起泡剂，成型后在 1200℃下烧结。制得的泡沫陶瓷的基本性能均满足《建筑用发泡陶瓷保温板》（JG/T 511-2017）中的标准指标要求。

④矸石制砖

各个基地内对洗选后的煤矸石用来代替粘土生产烧结

砖是煤矸石综合利用的主要方向之一。煤矸石制砖具有自身的优势，煤矸石本身含有少量的碳，在烧制过程，可以节省外部能量消耗。煤矸石作为原料，经过粉碎、定型、干燥焙烧加工，可制成烧结多孔砖。在一定程度上可以代替使用粘土制备的砖类产品，大大减少粘土的用量。

⑤制备 ASA 板材

ASA 板材全称为发泡水泥轻质复合板材。ASA 属无定型三元共聚物，为饱和主链结构，不含双键，因此对紫外线的耐受能力很强。大分子链中的羰基和腈基具备较强的耐紫外线能力，而苯环是典型的稳定结构，很难发生光化学反应。因此，ASA 具有良好的耐紫外线能力，颜色稳定、耐候性优。利用煤矸石做主要原材料，可在常温、常压条件下生产节能环保的 ASA 建筑板材和低碳环保装配式建筑的创新生产工艺，不仅碳排放少、成本低，而且产品具有轻质高强、节能、环保、防火耐火、隔音、建筑安装简便、建设速度快、人工少、建造成本低等优点，可广泛用于建设各种欧、美、中各式风格的多层和高层建筑。

(6) 实施煤矸石小流域综合治理项目

根据运输距离和地形条件，选取无煤区、采空区等不影响后续煤炭开采的源头型荒渠和支沟，结合水土流失防治、土地复垦、荒漠化治理及生态修复等技术规范，开展小流域综合治理，利用煤矸石对荒渠、支沟进行填充，提高防渗标准，高标准严要求做好资源化储存。将陡坡改造为大面积的梯级平台，设置挡土墙、引水沟等辅助设施，有效防止水土

流失。梯级平台改造为农田、水土保持林、牧草地等水土保持区，实现改善当地区域自然生境、水源涵养、蓄水保土、减少下游河流泥沙淤积，减灾防灾的作用。

(7) 实施煤矸石预处理中心项目

整合现有煤矿和洗选煤厂煤炭洗选加工能力，在敖包梁-石匠窑、潮脑沟-高头窑地区各新增 1 座预处理中心（每个处理能力 300 万 t/a），进一步对将煤矸石进行精细化分类，为煤矸石综合利用企业提供专业化、标准化和稳定的原材料，实现资源的最大化利用。

6.2.2 技术推广

重点推广煤矸石低成本分选、煤矸石井下充填置换、塌陷区治理、煤矸石生产烧结墙体材料和烧结陶粒等新型建筑材料、煤矸石生产偏高岭土、煤矸石生产硅酸铝纤维、煤矸石土地复垦复耕、煤矸石山生态环境修复等技术。

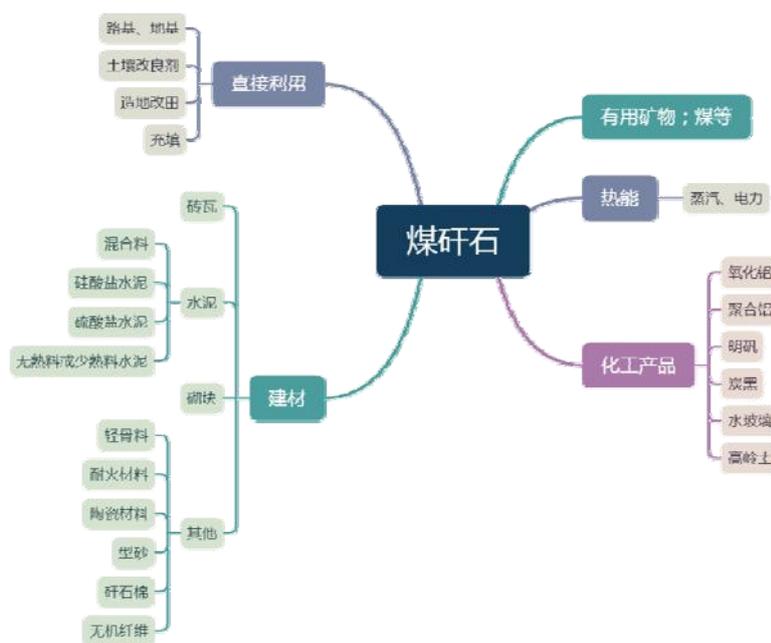


图 6-2 煤矸石综合利用方向框图

6.3 脱硫石膏资源化利用

6.3.1 发展方向

脱硫石膏可作为建筑石膏和水泥缓凝剂等建材领域。其中建筑石膏可生产纸面石膏板和石膏砌块，对脱硫石膏消耗量大是其优势所在。做纸面石膏板是大量综合利用脱硫石膏的最佳途径之一。石膏砌块是新型墙体材料，是国家环保政策鼓励的发展方向。水泥缓凝剂，可消耗大量的脱硫石膏，在现有水泥厂全面用脱硫石膏取代天然石膏。加大科研技术公关力度，使脱硫石膏广泛用于矿山环境综合治理过程中。

6.3.2 技术推广

推广利用余热余压对脱硫石膏进行烘干、煅烧的先进工艺及大型成套装备；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生产技

术以及安全环保的土壤改良剂技术、矿井充填技术的应用。

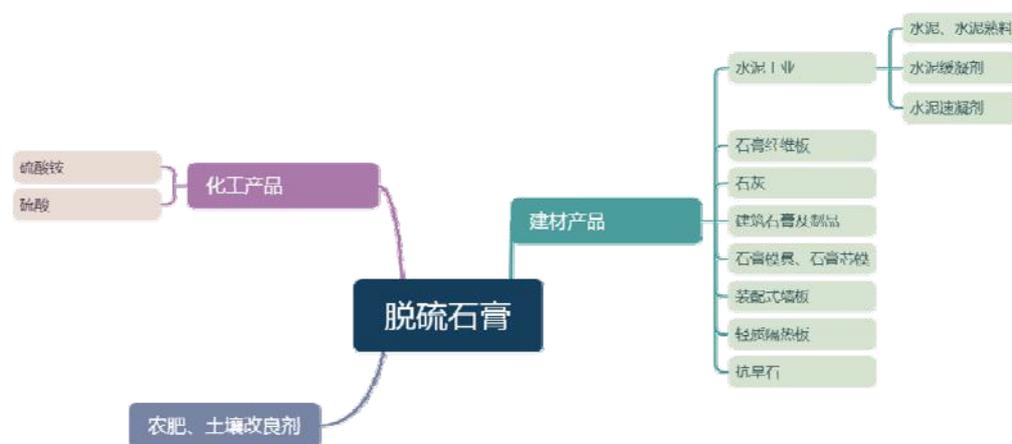


图 6-4 脱硫石膏综合利用方向框图

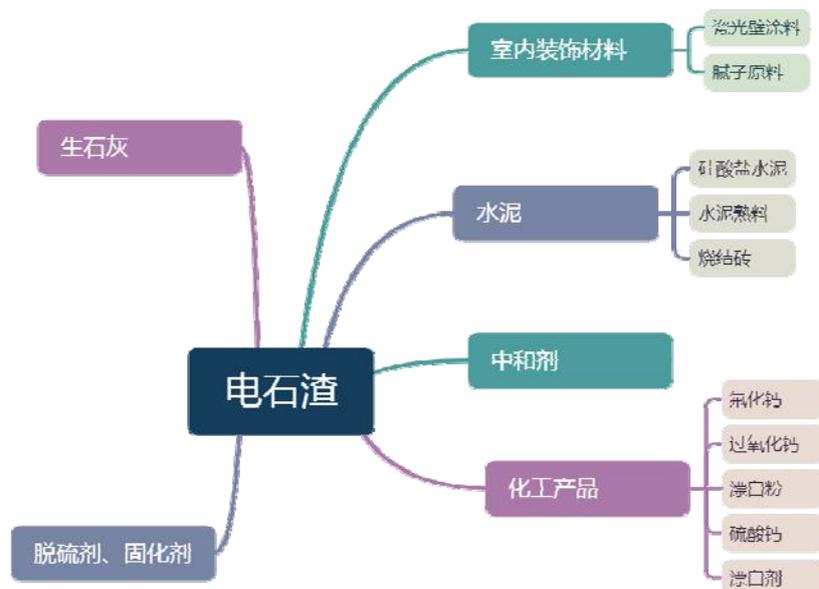
6.4 电石渣资源化利用

6.4.1 发展方向

电石渣可作为处理酸性废水的中和剂，脱硫剂及固硫剂，作为石灰使用，加大科研技术公关力度，使电石渣作为生产普通硅酸盐水泥、生石灰、碳化砖剂免烧砖、瓷光壁涂料和建筑室内用腻子等建材及氟化钙、过氧化钙、漂白粉、漂白剂和硫酸钙等化工产品的原料。

6.4.2 技术推广

重点推广电石渣生产环保建材技术，生产室内装饰材料技术，生产化工产品等技术。



6.5 气化渣资源化利用

6.5.1 发展方向

从气化渣中回收碳元素可作为循环换热流化床锅炉燃烧中，为燃烧提供能量；加大科研技术公关力度，用于制备比表面积以及微孔面积较高活性炭产品前驱体。从气化渣中提取的氧化铝可制备高附加值产品。从气化渣中提取的硅可用于制备碳硅复合材料和介孔材料。

以气化渣直接为原料可用于建工建材和土壤水体修复工程。

6.5.2 技术推广

重点推广从气化渣中提取有价元素以及以气化渣为原料制备高端产品用于建筑建材和土壤水体的修复领域。

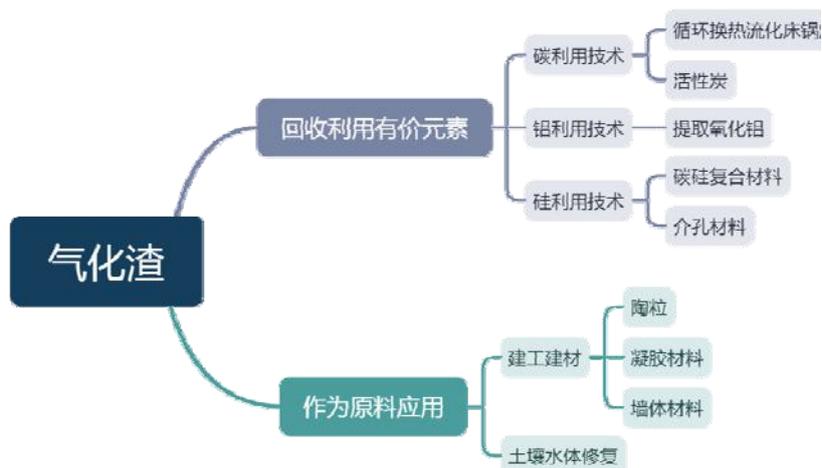


图 6-5 气化渣综合利用方向框图

6.6 赤泥资源化利用

6.5.1 发展方向

重点推进赤泥产排企业绿色转型升级，加大科研技术攻关力度，鼓励从冶炼废渣中回收稀有稀散和稀贵金属等有价值组分，提高生产端资源利用效率。提高冶炼废渣在水泥、混凝土及制品、新型墙体材料、矿渣微晶玻璃等领域的掺配量，扩大在建材行业的利用。鼓励冶炼废渣无害化处置后用于路基材料和采矿井下充填材料，拓展利用途径。

6.5.2 技术推广

从赤泥中进行有价元素的综合回收，其中 Al_2O_3 回收率大于 69%，Fe 回收率大于 85%， TiO_2 回收率大于 62%，而回收稀土元素工艺的 RE_2O_3 ，回收率大于 44%， Sc_2O_3 回收率大于 60%， Nb_2O_5 回收率大于 45%，Ga 回收率大于 36%， ZrO_2 回收率大于 40%。重点推进赤泥产排企业绿色转型升级，鼓励从冶炼废渣中回收稀有稀散和稀贵金属等有价值组

分，提高生产端资源利用效率。

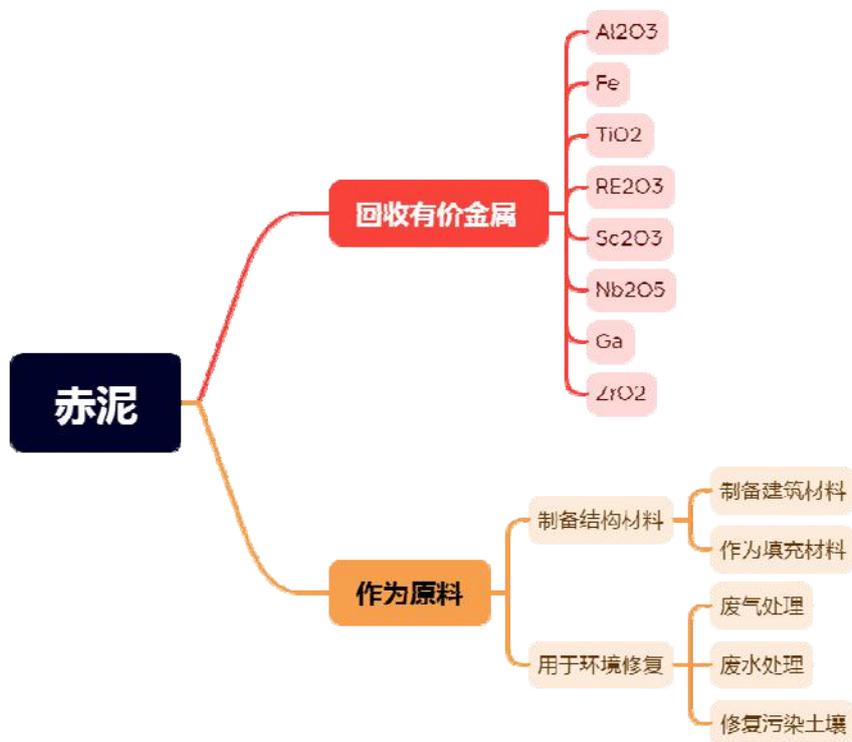


图 6-6 赤泥综合利用方向框图

专栏 1 固废资源化利用工程

新建地下煤矿开采企业需同步建设矸石回填工艺。

已建地下煤矿开采企业分区域、分阶段实施矸石回填工程。推进内蒙古北联电能源开发有限责任公司高头窑煤矿、达拉特旗益阳煤炭有限责任公司高头窑煤矿、鄂尔多斯市东胜区潮脑梁煤矿、内蒙古满世煤炭集团有限公司敖包梁点石沟煤矿绿色开采工艺建设，大力推进煤矿新建井下矸石回填系统。严格执行煤炭资源总体规划，优化资源开采布局，严格执行矿山准入开发、生产过程、责任追究等方面的制度，把煤矸石减量化、资源化和无害化措施落实到矿产开发“事前、事中、事后”全过程。

推进露天采坑回填修复项目。推进内蒙古北联电能源开发有限责任公司高头窑煤矿、达拉特旗益阳煤炭有限责任公司高头窑煤矿、鄂尔多斯市东胜区潮脑梁煤矿、内蒙古满世煤炭集团有限公司敖包梁点石沟煤矿绿色开采工艺建设，大力推进煤矿新建井下矸石回填系统等露天煤矿开展煤矸石与露天采坑协同处置，推进煤矸石综合利用。

发展煤矸石土壤化项目。在全旗开展“尾坑治理+土地复垦+矸石土壤化”生态治理模式，减少生态治理过程的表土的消耗，提高矸石的资源化利用。重点在达拉特产业园推动煤矸石综合利用项目等重点示范项目落地。

推广煤矸石绿色建筑材料研发项目。推广煤矸石在建材领域煤矸石制备陶瓷材料、制砖、水泥、混凝土等绿色建筑材料研发项目，在达拉特产业园和高头窑产业功能区推动煤矸石综合利用项目等重点示范项目落地。重点依托建亨能源、陶尔斯等企业，围绕煤矸石的绿色建筑材料的研发项目，加强政策扶持、鼓励智慧赋能、设计引领，逐步实现产业生产由制造向智造转变。

实施煤矸石小流域综合治理项目。按照鄂尔多斯市小流域治理规范和技术标准，逐步推进煤矸石小流域综合治理项目。

实施煤矸石预处理中心项目。整合现有煤矿和洗选煤厂煤炭洗选加工能力，建立梯级分选预处理中心，设置提碳干选、制砂石骨料等基础材料梯级筛选预处理中心，进一步对将煤矸石进行精细化分类，为煤矸石综合利用企业提供专业化、标准化和稳定的原材料，实现资源的最大化利用。

推进落实粉煤灰、冶炼废渣、脱硫石膏制新型建材项目。推广粉煤灰在新型建材领域制备加气混凝土、制砖、陶粒等绿色建筑材料研发项目。提高冶炼废渣在水泥、混凝土及制品、新型墙体材料、矿渣微晶玻璃等领域的掺配量，扩大在建材行业的利用。鼓励冶炼废渣无害化处置后用于路基材料和采矿井下充填材料，拓展利用途径。推广脱硫石膏制作纸面石膏板、石膏砌块、水泥缓

凝剂等等绿色建筑材料研发项目。重点依托建亨能源、陶尔斯等企业，充分利用粉煤灰发展蒸压粉煤灰砖、外挂墙砖和广场砖等节能型新型墙体材料。

鼓励从粉煤灰提取氧化铝项目建设。引进先进企业进行粉煤灰氧化铝提取研发，扩大粉煤灰提取氧化铝产业规模，在达拉特旗建设粉煤灰提取氧化铝综合利用基地，重点推进蒙泰铝业公司以自产高铝粉煤灰为原料，制备铝硅氧化物的生产线建设。

第七章 主要任务

为推动达拉特旗全力实施黄河流域高质量发展战略，全面开展工业固废的源头减量化、资源化利用和生态化处置，通过“补短板、强弱项、推模式”，提升达拉特旗工业固废治理体系和综合利用能力，打造黄河流域具有示范引领作用的一般工业固体废物资源化综合利用示范基地，本次规划的主要任务包括：

结合达拉特旗工业固废贮存、产生、利用现状，对工业固废现有种类、堆存情况进行调查，厘清责任主体，削增消存，重点解决工业固废综合利用的难题，推动落实煤工业固废环境污染问题的系统排查，论证综合利用的可行性；对新产生的工业固废，应同步制定综合利用和处置方案，完善上下游综合利用的产业链，拓展各类固废综合应用领域，发展以清洁能源为主的低产废产业链，实现“新增固废利用率显著提升，历史积存固废环境风险总体可控”的目标，构建绿色可持续发展新模式。

7.1 开展一般工业固废全链条覆盖排查，推动工业固废源头减量

(1) 按照“旗级督导、乡镇级落实、严厉打击、强化监管”的总体要求，压实乡镇政府及部门监管责任，以有效防控工业固废环境污染风险为目标，对工业固废产生企业、资源化综合利用企业和堆场的生态环境污染问题开展全链条、全

覆盖排查，初步建立生产企业、资源化综合利用企业和堆场排查治理的“三个清单”，全面提升工业固废利用处置能力和全过程信息化监管水平，推进全旗工业固废治理体系和治理能力现代化。

(2) 调整产业能源结构。加快推进全旗主导产业优化升级，以高端化、智能化、绿色化、集群化为发展方向，严格执行国家产业结构调整限制、淘汰和禁止目录和相关产业政策要求。

加快淘汰落后产能，支持工业固废资源化新技术、新装备、新产品的应用，提升工业绿色发展水平。

推广利用先进资源综合利用技术，拓宽利用途径，不断开发符合市场需求的新产品，提升产品附加值。

(3) 提升源头管理水平。加强固体废物监管能力建设。推进固体废物监管能力建设，建立覆盖旗、镇两级的固体废物信息管理系统，对涉固体废物单位实施申报登记管理制度，逐步实行固体废物信息化监管，提高固体废物监管水平。

(4) 建立涉固体废物单位清单。组织开展专项调查，全面梳理固体废物产生、贮存、运输、利用、处置单位情况，掌握固体废物基本信息，建立全口径清单并实行动态更新。

(5) 建立申报登记制度。实行一般工业固体废物产生、贮存、运输、利用、处置全过程申报登记，督促有关单位在信息化管理平台如实申报固体废物信息，并及时动态

更新。运用产排污系数、物料平衡测算等方法，加强对申报登记数据质量的审核，对虚报、瞒报、漏报、不报的，依法查处。

(6) 进一步推动一般工业固废减量化工作。作为以煤为主的资源型城市，一般工业固废产生量巨大，仅靠产品化、资源化不足以改变大宗固废对存量不断增加的态势，需从就地回填回归、改变材料来源、改进生产工艺、加大科技攻关、提高单位能效、加大综合利用处置和源头减量上下功夫。

(7) 进一步加大对粉煤灰、煤矸石、脱硫石膏、赤泥、炉渣等一般工业固废的暂存渣厂进行合理选址。依据《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》等相关文件精神，通过规范有序的方式使污染较轻、环境风险可控的大宗固废回归大自然，重新参与地球物质大循环，并且以环境风险可控的方式将其作为未来资源储备，以煤炭采空区、沉陷区、露天剥离坑、煤场物流园等为重点，在高头窑矿区、青达门矿区、红庆梁矿区、敖包梁矿区、风水梁、草原村煤炭物流园及沿黄路南等区域规划暂存贮存选址，近期（三年）规划设计库容量 5000 万吨以上，远景（十五五）规划设计 1 亿吨以上，如袁黄牛矿区沉降区规划设计库容量 3500 万吨、草原村煤场低洼处规划设计库容量 1500 万吨以上等，积极开展矿区土地复垦、工业固废暂存与生态修复，建立“梯级回收+生态修复+封存保护”体系，积极探索典型大宗固废综合利用处置的成功路径。

(8) 充分利用物联网、大数据、云计算等技术，建立

技术融合、业务融合、数据融合的工业固废资源化综合处置大数据库和资源共享开放门户平台，全面系统汇集工业固废种类、产生、资源属性、利用、污染防治等方面的相关数据，实现工业固废污染防治和综合利用领域各种要素的信息共享。

7.2 建设一般工业固废综合利用基地，发展“规模化、集聚化、产业化”处置模式

按照生态文明建设的总体要求，以集聚化、产业化、市场化、生态化为导向，以提高资源利用效率为核心，着力技术创新和制度创新，探索一般工业固体废物区域整体协同解决方案，推动一般工业固体废物由“低效、低值、分散利用”向“高效、高值、规模利用”转变，带动资源综合利用水平的全面提升，推动经济高质量可持续发展。

达拉特旗可结合当地工业固废布局、资源禀赋、循环经济发展规划等相关条件，建设工业固废资源化综合利用基地，充分发挥达拉特旗工业固废产量过多和煤炭产业基础雄厚的优势，通过技术创新、人才导入、市场培育等，以工业固废综合利用为重点，以市场为导向，以现有的达拉特旗各经济开发区和重点企业为依托，探索工业固废资源化综合处置利用的适宜途径，促进工业固废由“低效、分散利用”向“高效、规模利用”转变，推动达拉特旗工业固废处置和循环利用向规模化、高值化、集约化发展。按照“统一规划、产业聚集、突出特色、量质并举”的发展理念，规划建设工业固废资源化综合利用基地，实现工业固废高标准资源化储存，拓展政企

协同解决方式，提高煤工业固废资源化综合利用水平、利用效率及附加值，打造集聚化、规模化的工业固废处置模式。

7.3 推进“政产学研用”融合，打造科技创新新引擎

(1) 提高科技创新能力。旗工信科技局应与国内外煤系固废综合利用专项研究院所加强合作共建煤系固废资源综合利用研究所，引入第三方技术研发机构，围绕工业固废资源高值化开发、生态化利用、产品质量升级、产业链延伸，开展技术研发、科技创新、成果转化、人才引进、科技服务等工作，提高产品附加值、提升产业技术及装备水平，增强企业核心竞争力，实现达拉特旗工业固废生态化利用及综合开发利用产业健康有序发展。

(2) 加强科技成果转化。以技术引进、项目落地为抓手，打通“产学研用”之间的有效通道。推进相关机构、企业和大专院校等联合进行基础研究和新产品、新技术开发，相互转让先进适用技术、专利、商标、专有技术、技术设备，提升科技创新能力。

引导创新要素向企业集聚，吸引合作院校和科研机构来达拉特旗设立研究室、实验室等，建立达拉特旗工业企业与研究所之间的紧密联系，进行课题合作、技术研发、中试试验。人才引进以服务企业为宗旨，鼓励达拉特旗有条件的煤矿和综合利用企业设立博士后科研工作站、专项研究生高端实习实践基地。充分利用达拉特旗工业固废资源综合利用技术孵化器，引入社会资本和基金，培养一批技术领先、效益突出的工业固废资源综合利用企业。

(3) 孵化机制助推产业发展。工业固废综合利用企业初期具有“盈利能力差、抗风险系数低”的特点，因此前期的孵化工作尤为重要。通过政府引导，依托现有研究院基础，整合社会资源，提高现有孵化器的服务功能、水平，围绕工业固废资源综合利用产业发展构建创新链条；科技局应与孵化器充分结合，建立“孵化器+企业”、“孵化器+专家”、“孵化器+基金”的达拉特旗工业固废资源化综合利用专业特色产业孵化机制。

为入孵企业提供免费（公共）的实验场地、基本办公设备；开展创业团队与煤矿企业一对一、一对多的实验、中试合作；设立专项扶持资金，用于支持入孵企业科技创新、成果转化工作；引入清华大学、中国环境科学研究院、中科院、山西大学等重点研究机构的专家团队，对入孵企业进行技术指导、诊断。

孵化器通过全方位的优质服务降低企业的风险和成本，以促进科技成果转化和高新技术产业化、培养高值化企业和企业家为宗旨，为社会培养成功的科技企业和企业家，为全市经济发展创造新的经济增长点，促进区域经济的更快发展。

(4) 健全产品标准体系。依托具有较强竞争力的骨干企业，加强工业固废综合利用技术研发，研究和制定相关工艺标准、规范及产品标准，打通工业固废综合利用产品的标准瓶颈；围绕工业固废的综合利用的管理技术、环境技术、产品规格等制定一系列标准和规范。积极为企业参与工业固

废综合利用行业标准、地方标准、团体标准制修订创造条件，逐步提高企业的标准制定能力，形成达拉特旗工业固废综合利用产业标准体系。

组织相关管理、研发、应用等单位人员参加标准化培训，增强标准化意识，尽快形成“政府引导、企业为主、社会参与”的煤矸石综合利用标准化建设工作机制。健全工业固废资源化综合利用的标准体系和评价体系，强化标准实施和持续改进，完善达拉特旗工业固废综合利用全产业链标准化管理体系。

7.4 大力培育综合利用示范企业，发挥带动引领作用

加强工业固体废物综合利用示范企业培育，在煤矸石、粉煤灰、尾矿、冶炼废渣、工业副产石膏等工业固体废物综合利用重点领域，培育一批具有较强上下游产业带动能力、拥有核心技术且市场占有率较高的综合利用骨干企业。支持骨干企业开展工业固体废物绿色、高效、规模化综合利用示范项目建设，发挥带动引领作用。

7.5 完善支持政策

充分利用现有资金渠道加强对废弃物循环利用重点项目建设的支 持。出台关于粉煤灰、煤矸石和炉渣等一般工业固体废物综合利用的补贴、扶持政策。出台粉煤灰、煤矸石和炉渣等一般工业固体废物贮存、处置阶梯收费政策。细化贮存或处置固体废弃物的环境保护有关标准要求，综合考虑固体废弃物的环境危害程度、环境保护标准、税收征管工作基础等因素，完善固体废物环境保护税的政策执行口

径，加大征管力度，引导工业固体废物优先循环利用。

第八章 保障措施

8.1 强化统筹推进

依据国家和自治区相关政策、法律法规，督促指导一般工业固体废物产生企业和利用企业切实履行好相关责任和义务。鼓励和引导有条件的区域和企业制定一般工业固体废物资源化综合利用发展规划或实施方案，建立健全一般工业固体废物资源化综合利用目标责任评价考核制度，将目标、措施和任务进行分解落实。同时，各相关部门提高政治站位，各执其责，大力推进一般工业固废源头减量、资源化利用和无害化处置，强化全链条治理，着力解决突出矛盾和问题，推动资源综合利用产业实现新发展。

建立工作联动机制，推动相关职能部门落实责任，形成齐抓共管的工作格局，推动一般工业固废资源化综合利用新技术的研发、引进和应用推广；加强与财政部门的联系沟通，推动落实重点工程、重点项目的资金扶持政策；加强与园区和招商引资部门的联系沟通，吸引区外发展前景较好的一般工业固废资源化综合利用项目入园；加强与发改、土地、规划等部门的联系沟通，推动重点工程重点项目前期和立项审批工作。

8.2 落实政策扶持

按照《内蒙古自治区工业固体废物资源综合利用评价实施细则》、《鄂尔多斯市关于推进一般工业固体废物资源综合利用办法》以及《达拉特旗“十四五”时期“无废城市”建设实

施方案（2022—2025年）》等政策，落实一般工业固体废物资源化综合利用暂予免征环境保护税，以及减免增值税、所得税等相关产业扶持优惠政策。依托重点产业发展专项资金支持一般工业固废资源化综合利用的重点工程、重点项目。鼓励一般工业固废综合利用企业通过绿色债券、资产证券化等多种方式实现融资，引导政策性融资担保机构按照市场化原则，对中、小、微一般工业固废资源化综合利用企业融资性贷款提供担保支持。

对于新建、拟建一般工业固体废物资源化综合利用项目，在项目装备、工艺水平达到先进水平的条件下应优先纳入地方用能预算，简化项目审批，确保项目落地。对一般工业固废综合利用重大工程建设项目，实行“一事一议”制度，研究和落实区别化扶持政策。统筹创新资源，支持一般工业固废综合利用关键和共性技术研发和成果转化，优先推荐一般工业固废资源化综合利用效益突出的企业申报国家绿色制造系统集成项目专项资金和绿色制造体系建设示范。

8.3 加强人才建设

建立完善人才培养和引进机制。围绕一般工业固体废物资源化综合利用，培养和引进一批跨行业和跨学科的综合利用技术和管理方面的专业人才。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、一般工业固体废物综合利用等创新团队建设。加强与各地方高校、科研院所合作交流，建立产、学、研相结合的一般工业固体废物资源化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，借鉴一般工业固体废物资源化综合利用上的成熟经验和先进技术，引进经济效益显著并适合我旗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。

8.4 加大招商引资

创新招商引资方式。推行产业链招商、小分队招商、以商招商、网络招商、专题推介会招商和节会招商。在条件成熟的境内外地区适时举办投资说明会，定向推介双方契合度高的项目。加强与达拉特旗商务往来较多的境内外地区商/协会的衔接沟通，构建长期稳定的合作关系，签订战略合作意向书或协议书，建立经常性招商联系点，委托专业机构和专业人员招商，不断提升招商引资专业化、科学化、市场化水平。对标国内外一流大型龙头企业开展“靶向招商”，再围绕着大型龙头企业建设配套性产业，以大项目、大企业来带动整个产业链发展，通过配套性产业、关联机构的引入，形成产业集群整体竞争优势。重点引进环保科技企业世界 500 强企业、大型跨国公司、中央大企业（集团）、行业龙头企业的大项目、大投资。重点扶持固废综合利用及新材料产业链，包括煤矸石、粉煤灰等固体废物-发泡墙体、透水砖等建材制造及有效再利用，粉煤灰提取氧化铝及铝后加工产业链，二氧化碳捕捉及利用，高岭土、石英砂-特种玻璃、耐火材料、陶瓷纤维等产业链。

8.5 建设智慧平台

开展一般工业固废资源化综合利用示范，建成固废智慧

化监管平台，加快“无废城市”建设。依托互联网、移动互联网、云计算等信息技术手段，设立共享信息专栏，工业资源综合利用产业相关部门、企业、机构、个人均可在专栏内发布和共享技术研发、成果转化、人才需求、技术培训、产品供求、质量检测等装备制造要素信息。通过大数据智慧平台，实现政府、企业、科研单位、专业人才间的信息交流和沟通，加强基于互联网的区域间智能工业资源综合利用协同，促进工业资源综合利用企业项目建设、上下游配套、区域协作和科研、生产、销售、运输等各个环节的信息共享和资源要素的最优配置。

8.6 加强宣传培训

充分利用广播、电视、报刊等传统新闻媒体资源，积极宣传资源综合利用政策和重大意义，提高全民节约资源和保护环境意识，倡导绿色生产与绿色消费方式。通过一般工业固体废物资源化综合利用示范企业和典型案例，普及综合利用产品无害化、环保化相关知识，促进利废产品应用推广，营造全社会共同参与资源综合利用的良好氛围。分层次开展资源综合利用培训，提高政府部门、企事业单位、服务机构的管理水平、服务水平。

8.7 严格监督管理

严格落实政府监管责任，健全监管组织体系，加强监管能力建设和环保执法检查，提升监管水平，对违规违法行为严厉惩处。同时强化社会监督，依法推动排放一般工业固废企业环境信息公开，定期通报排放和综合利用情况、重要政

策措施、突发环境事件，保障公众环境知情权。加强舆论监督，完善定期新闻发布制度，建立与新闻媒体沟通机制。认真做好舆情应对和信访案件查处工作，依托生态环境信访投诉举报联网管理平台，整合公众监督举报、群众信访等资源，畅通环保监督渠道，实现信访投诉信息“一网登记、一网转办、一网处理、一网回复”，切实维护人民群众的生态环境权益。

附件一 规划期内主要拟建在建工程汇总表

序号	项目名称	建设时期	建设选址	主要内容
1	新型陶瓷砖	2024—2026	达拉特产业园	以粉煤灰、炉渣为主要原料制作的替代石材的外挂墙砖和广场砖，利用3D喷墨技术代替印花工艺生产的出口韩国的轻质砖的批量生产，产能约4.5亿块，总投资约2.5亿元。
2	煤矸石、粉煤灰制新型墙体材料一揽子项目	2024~2026	达拉特产业园	利用粉煤灰、煤矸石、废渣等废物资源，生产新型墙体材料，主要产品包括4.5亿块粉煤灰气压砖，1.5亿块粉煤灰透水砖、1亿块粉煤灰蒸压砖、1.2亿块煤矸石砖
		2027~2035		
3	固废综合利用年产新型节能发泡墙体系列陶瓷砖建设项目	2024~2026	达拉特产业园	以粉煤灰、炉渣为主要原料，生产替代石材的外挂墙砖和广场砖，项目分期实施，总产能为5600万平方米陶瓷砖。
		2027~2035		

序号	项目名称	建设时期	建设选址	主要内容
4	煤矸石生产低密度高强陶粒项目	2026~2035	达拉特产业园	以煤矸石为主要原料，采用节能型成套设备，生产低密度高强陶粒。用于制作保温陶粒、结构陶粒、空心砖、天然隔热、地面垫层、防潮层、天台花园绿化、无土栽培等方面产品，也可作为混凝土的轻质粗骨料，广泛应用于建筑、交通道路、码头、水下工程中。总规模 200 万立方米生产线，总投资约 2 亿元。
5	煤矸石制备空心微珠示范项目	2024~2026	高头窑产业功能区	以煤矸石、粉煤灰、赤泥、污泥等固体废物为原料，采用科力稳定泡沫技术，制备具有大量细小孔洞的新型吸附和过滤材料—开孔空心微珠。一次产品用于治理污染水体，水处理后的空心微珠可再次用于海绵城市、人工湿地和河道边坡；可延伸到滤水材料、建筑保温节能材料、工业锅炉耐火保温材料、高温烟气过滤材料、吸声降噪材料以及军工透波材料等方面，具有较大的市场应用前景。建成 200 万平方米吸附和过滤材料，总投资约 2 亿元
6	煤矸石制备新型建材系列产品透水珠项目	2024~2026	高头窑产业功能区	利用煤矸石等工业固废制备透水珠产品，具有透水性好、调节地表湿度温度、降噪能力强、强度高、成本低等特点，可广泛应用于公园人行道、广场、厨房及卫浴地面等。到 2025 年，规划建成年产 100 万立方米生产线，总投资约 1 亿元。
7	煤矸石制备陶瓷透水砖项目	2024~2026	高头窑产业功能区	项目以煤矸石、粉煤灰、钢渣等固体废物为主要原料，制备出免烧透水砖，固废利用率高达 90%以上。

附件二 目前国内外工业固废资源化利用主流 工艺路线示例

1、粉煤灰资源化利用的工艺

(1) 以粉煤灰为原料制备砖块

将粉煤灰中掺加适量石灰、石膏，经搅拌混合、消解、压制成型、中压养护而成，强度可达到 MU10 级以上，煤灰标准砖与普通实心粘土砖完全一致。常用的骨料主要有碎石、河砂、石粉、高炉矿渣、炉渣等。目前行业内常用的原材料为生石灰或电石泥、粉煤灰、炉渣、碎石及少量石膏等。

(2) 以粉煤灰为原料制备沸石

首先将粉煤灰原料进行筛分，过筛后的粉煤灰在马弗炉中加热去除未燃碳杂质。

然后进行沸石的制备。将预处理后的粉煤灰与 NaOH 以一定比例混合，研磨后放入马弗炉进行焙烧，发生碱熔融反应。将碱熔融处理后的固体混合物冷却至室温，并在其中加入去离子水，用 NaAlO_2 或 Na_2SiO_3 调节硅铝原子比，形成硅铝酸盐凝胶。然后将硅铝酸盐凝胶结晶为沸石。

(3) 从粉煤灰中回收氧化铝、氧化铁、氧化硅的工艺

用硫酸酸浸粉煤灰，能浸出其中的氧化铝、氧化铁，经浸固液分离工序，得到富含铝、铁元素的粉煤灰硫酸浸出液，以及富含氧化硅的粉煤灰硫酸浸出渣。浸出液其后可通过萃取分离等工序制得氧化铝、氧化铁产品，浸出渣可作为原料

协同钙基材料生产硅酸盐水泥熟料。

主要工艺技术路线如下图所示：

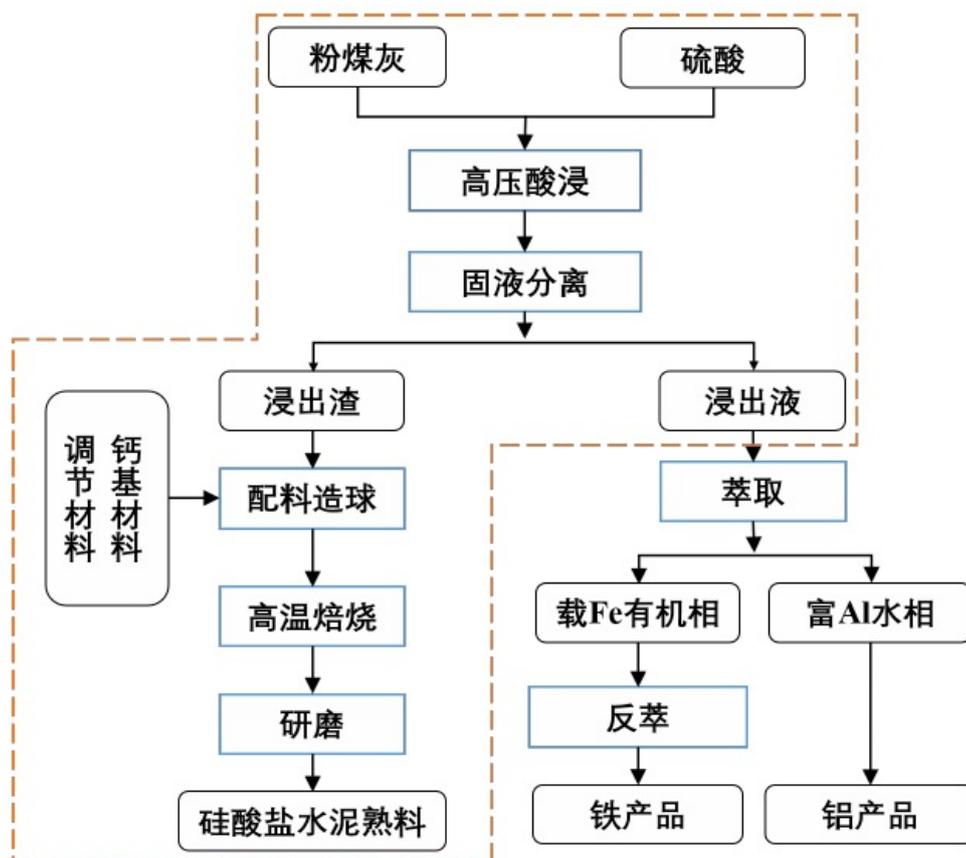


图 F-1 从粉煤灰中回收氧化铝、氧化铁、氧化硅的工艺路线

(4) 巴厘岛电厂粉煤灰资源化利用工艺

①用于改良土壤

粉煤灰可改善土壤结构，作为肥料使用，可有效促进农作物的生长，提高农作物产量。巴厘岛电厂生产的粉煤灰含大量 K、Na、Mg、P 等元素，氧化钠、氧化镁、氧化钾和五氧化二磷的含量占 13% 以上，巴厘岛电厂的粉煤灰可用于生产化肥，以改善土壤成分，不仅大大降低了生产化肥的成本，而且肥效较好。此外，巴厘岛电厂的粉煤灰在小尺寸之间分布，具有较大比表面积和多孔结构，此类粉煤灰可用于土壤

改良，增加土壤透气性。为此，巴厘岛电厂生产的粉煤灰用于生产化肥，不仅可降低化肥生产成本，还可改善土壤结构，增加土壤透气性。

②作为吸附剂，处理含有机物废水

巴厘岛电厂粉煤灰粒径较小，基本小于 $52.75\mu\text{m}$ ， $30\mu\text{m}$ 以下颗粒占很大一部分，这表明巴厘岛电厂粉煤灰比表面积较大，如果对巴厘岛粉煤灰进行改性，增加颗粒孔隙率，就将具有很好的吸附除污功能，可对含油等有机物废水进行吸附。

(5) 美国威斯康辛公司粉煤灰资源化利用工艺

生产所用原料全部采用废料粉煤灰、城市污水淤泥、工业淤渣和本厂生产时回收的粉尘料。

其工艺路线如下图：

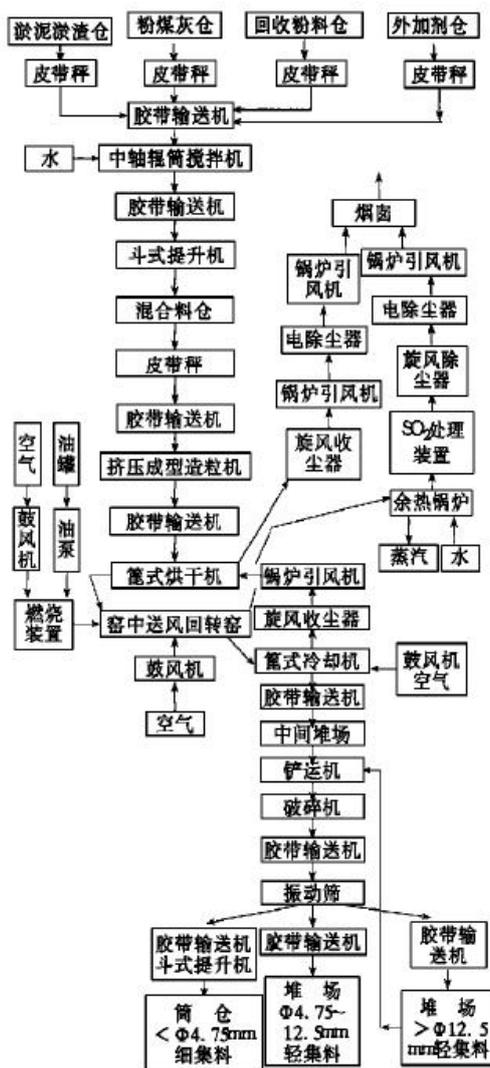


图 F-2 利用粉煤灰生产轻集料工艺

2、煤矸石资源化利用的工艺

(1) 以煤矸石为原料制备建筑用砖

以煤矸石为原料制备建筑用砖的工艺包括以下步骤：

- ①将黑矸石通过燃烧，在燃烧中产生热量的同时使矸石内的硅酸铝分解，铝离子通过高温氧化成三氧化二铝；
- ②将三氧化二铝经稀硫酸或盐酸酸溶制成硫酸铝或氯化铝，再通过加氨使其双水解后制成氢氧化铝；
- ③将白矸石经研磨制成一定细度和浓度的料浆；

④将步骤 2 产生的热量利用到烧结室和雾化干燥系统，将步骤 3 制成的料浆经高压雾化干燥制成空心颗粒球，再装模制坯经烧结制成泡沫体或海绵体砖；

⑤将泡沫体砖、海绵体砖经裁割制成相应规格的建筑外墙砖、内墙砖、城市地面滤水砖等产品，在应用中实现吸附二氧化碳、吸水、锁水、吸声、隔热、分解水分子团的功能。

(2) 以煤矸石和粉煤灰为原料制备沸石的工艺

以煤矸石和粉煤灰为原料制备沸石的工艺包括以下步骤：

①以煤矸石为原料制备沸石的工艺对粉煤灰进行预处理得到粉煤灰熟料。

②将粉煤灰熟料和煤矸石提铝渣混合得到原料。

③将原料与水混合得到混合溶液，将混合溶液在超声波的辅助下进行搅拌老化。

④对混合溶液进行水热晶化处理得到晶体溶液。过滤掉晶体溶液中的液体得到沸石。

该方法制备的沸石可以吸收二氧化碳或二氧化硫。

其工艺路线如下图：

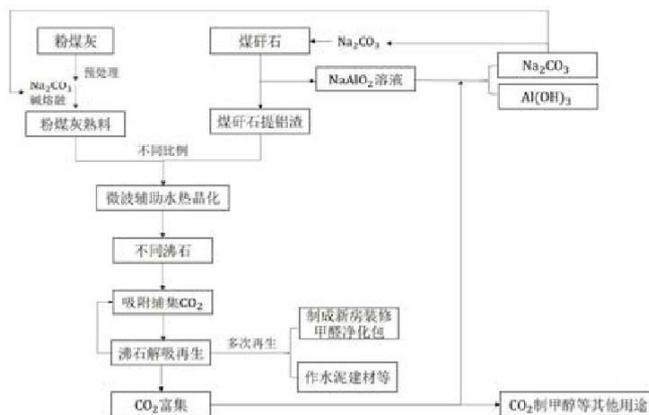


图 F-3 以煤矸石和粉煤灰为原料制备沸石的工艺路线

3、电厂炉渣资源化利用的工艺

以电厂炉渣制备聚硅酸铝铁絮凝剂。其步骤如下：

(1) 取灰渣，然后加入不同质量的无水碳酸钠，充分混合后放入刚玉坩埚中，在马弗炉中进行焙烧；

(2) 将煤气化灰渣酸浸和碱浸后得到的铁铝溶液和聚硅酸溶液按一定的配比共聚，调节制备 pH 值；

(3) 按照不同的液固比与不同浓度的 NaOH 混合。然后在不同温度下 (75°C、95°C、115°C)，放入搅拌器中搅拌，经不同的时间后过滤以获得母液和滤渣。

其工艺路线如下图：

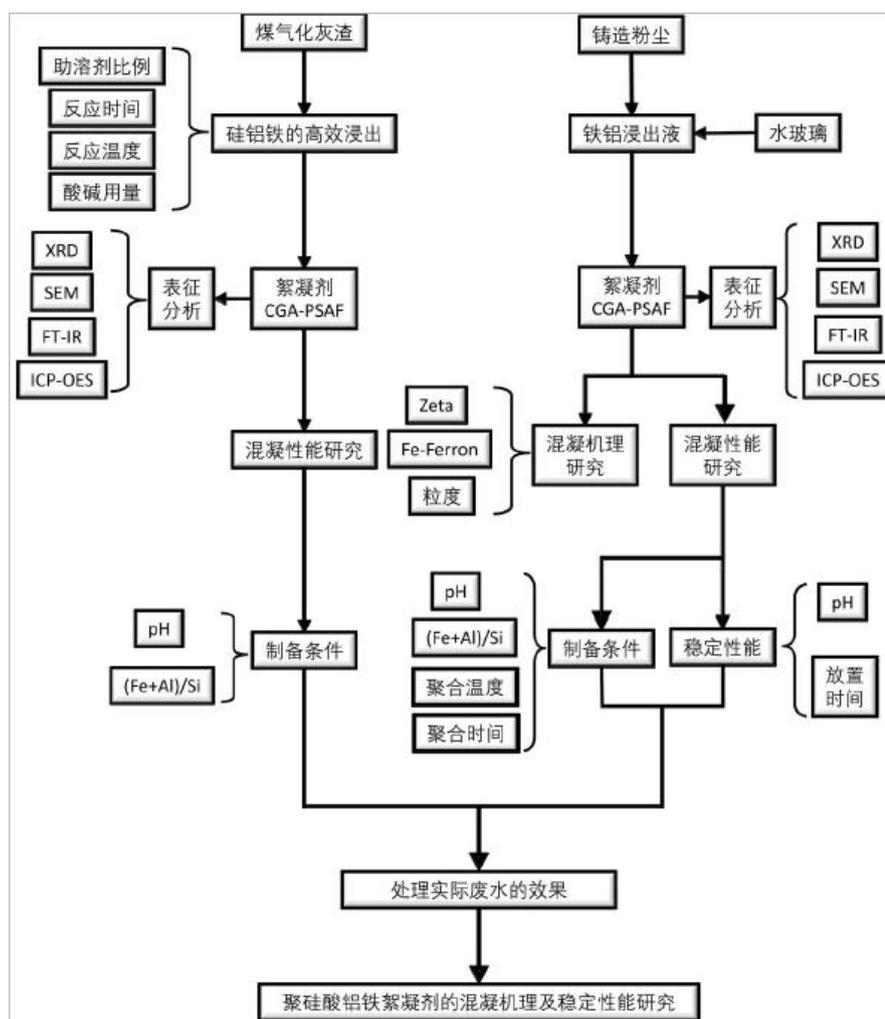


图 F-4 以电厂炉渣制备聚硅酸铝铁絮凝剂的工艺路线

4、电石渣资源化利用的工艺

以电石渣为原料制备纳米碳酸钙的工艺。将工业固体废弃物电石渣批量溶解，并通过 CO₂ 鼓泡法制备纳米碳酸钙微粒的方法。将电石渣与 RNH₃Cl 溶液进行反应，得到滤渣和滤液；向滤液中通入 CO₂ 气体进行反应后干燥，得到纳米 CaCO₃。由于该方法具有绿色、批量、快速、高效制备纳米 CaCO₃，且成本低廉等优势，可以极大地促进电石渣工业固体废弃物资源化利用及 CO₂ 气体捕集利用的发展。

5、脱硫石膏资源化利用的工艺

(1) 以脱硫石膏为原料制备硫酸钙的工艺

以脱硫石膏为原料制备硫酸钙的工艺步骤如下：

①碱洗除杂：通过研磨可以将原料中被硫酸钙包裹的杂质充分解离暴露出来，便于与后续工序中的溶液反应。搅拌速度均为 120 r/min，在碱洗过程中加入 NaOH 溶液可以使原料中的硅、铝等杂质与碱液反应转入液相，在过滤与清洗的过程中去除。

②酸洗除杂：将获得的固相与氧化剂充分混合，使原料中的有机杂质充分氧化，稀 HCl 可以进一步去除原料中的碳酸盐、氧化物等成分。转化为可溶性物质或气体而去除。每段实验结束均需要过滤和洗涤操作。

③恒温脱水：根据除杂实验所得的数据，分析出碱洗、酸洗和氧化除杂的最优参数，按照所得的条件制备出较多的二水硫酸钙。将研磨后的石膏加入不同浓度的乙醇溶液中并充分混合，转入水热合成反应釜中，放入恒温电阻炉中脱水。

后处理：反应一段时间之后，将所得样品过滤并洗涤后放置在 60°C 条件下烘干，并使用微机差热天平检测其含水量。

其工艺路线如下图：

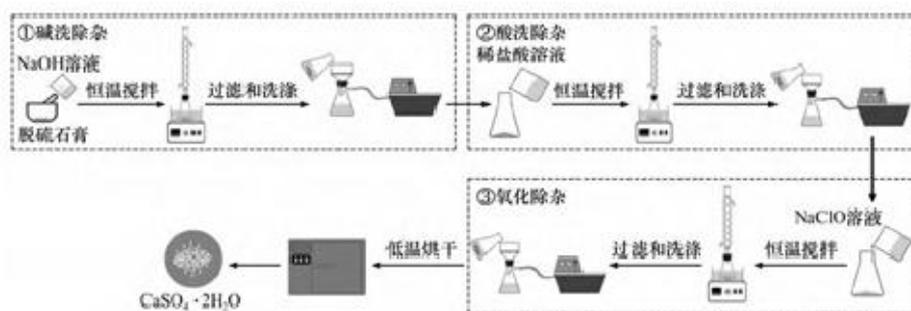


图 F-5 以脱硫石膏为原料制备硫酸钙的工艺路线

(2) 在氨介质中脱硫石膏直接湿法矿化 CO₂ 工艺

氨介质中脱硫石膏直接湿法矿化 CO₂ 工艺步骤如下：

①在浆液槽中配制脱硫石膏和氨水的悬浊液，之后将配制好的悬浊液加入矿化反应器中，并通入 CO₂ 进行矿化反应；

②反应结束后进行固液分离，固体产物是 CaCO₃。

③液体进入结晶器中进行结晶，结晶完成后对体系进行固液分离可获得较纯的硫酸铵 ((NH₄)₂SO₄) 产品，母液返回结晶器中进行回用。

④通过氨回收槽回收挥发的氨气，回收的氨进一步用于配制脱硫石膏和氨水的悬浊液。产品 CaCO₃ 和 (NH₄)₂SO₄ 可以广泛用于建筑、化肥等行业。

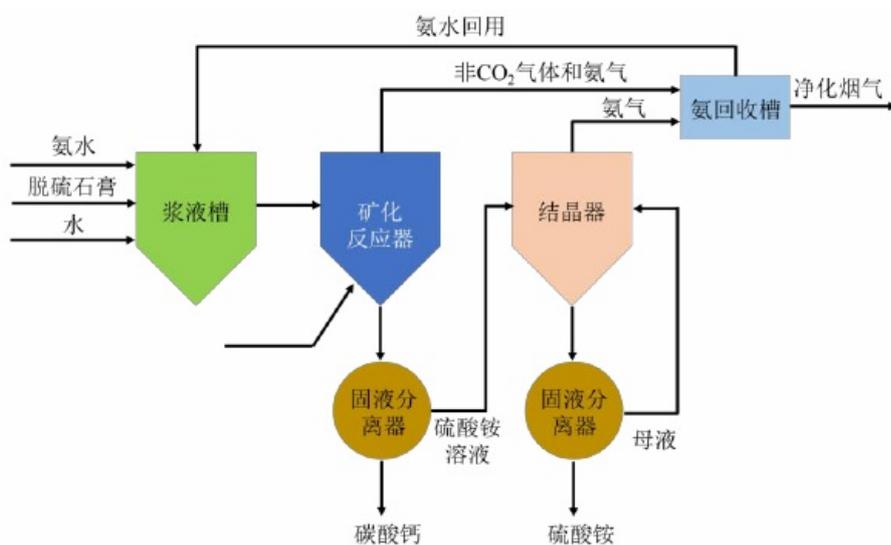


图 F-6 氨介质中脱硫石膏直接湿法矿化 CO₂ 工艺路线

(3) 以脱硫石膏为原料制备 II-CaSO₄ 晶须的工艺

①以脱硫石膏为原料制备 II-CaSO₄ 晶须工艺步骤如下：

通过物理洗涤对脱硫石膏进行初步提纯，得到水洗石膏。

②取少量水洗石膏、适量 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 和 HCl , 以及 50mL 蒸馏水于反应釜中进行水热反应。

③反应结束, 所得产物用沸腾的蒸馏水清洗数次并在 100°C 烘箱中烘干, 制得 $\gamma\text{-CaSO}_4$ 晶须。

④以 $\gamma\text{-CaSO}_4$ 晶须为中间产物, 在不同温度下焙烧 4h, 得到 II-CaSO_4 晶须产品。

附件三 招商手册

一般工业固体废弃物的高值化利用		
发展路径	以高端定位、梯次培育，有序发展的原则，重点发展一般工业固体废弃物的高值化利用的产业。	
产业方向	粉煤灰高值化利用	重点发展蒸压粉煤灰砖、外挂墙砖和广场砖等节能型新型墙体材料，重点关注微晶玻璃、地质聚合物、沸石分子筛、补强橡胶的填充料、陶粒的制备以及提取粉煤灰中高值组分的产业。
	煤矸石高值化利用	重点发展煤矸石砖、砌块等节能型新型墙体材料，重点关注沸石分子筛、土壤改良剂、新型陶瓷等材料的制备以及从煤矸石中提取金属与非金属的产业。
	电石渣高值化利用	重点关注以电石渣为原料制备氧化钙、纳米碳酸钙等材料的产业。
	脱硫石膏高值化利用	重点关注以脱硫石膏为原料制备的复合胶凝材料和硫酸钙晶须等新材料的产业。
企业索引	粉煤灰高值化利用	煤矸石砖：曙光建材、北新建材、欧帕集团 微晶玻璃：康尔微晶玻璃、湖州大享、广东科迪和宜兴远东 地质聚合物：捷敖贝 陶粒：宜昌宝珠陶粒、云南可保煤矿、淮南东弘陶粒
	煤矸石高值化利用	粉煤灰砖：北新建材、扬子新材、新疆众和、宝泰隆、四通新材 沸石分子筛：建龙微纳、先丰纳米、万润股份、中触媒、齐鲁华信 新型陶瓷：勇龙邦大新材料、扬子新材、新疆众和、宝泰隆、四通新材、太空智造
	电石渣高值化利用	氧化钙：华纳新材、凯龙股份、桂林金山、汇宾钙业、势通钙业 纳米碳酸钙：天石纳米、兰花纳米、九峰纳米、宇信纳米、凯恩斯纳米、华明纳米、常州碳酸钙
	脱硫石膏高值化利用	复合胶凝材料：兰州铸石新型复合胶凝材料、中科镁基科技 硫酸钙晶须：万润非金属矿物材料、峰竺新材料、宁远县隆翔新型材料
支撑载体	达拉特产业园—三垆梁工业园	

现代物流	
发展思路	依托达拉特旗呼包鄂“金三角”中心地带区位优势，包西、包神及沿河铁路等交通条件，以工业物流需求服务为核心，加快建设铁路专用线等物流网络基础设施，近期以打造涵盖呼

		包鄂城市群运输范围内具有危化品储运特色的货运枢纽，远期通过物流渠道建设、口岸物流体系完善，建设成为与环渤海港口对接的无水港。
产业方向	综合物流港	依托包西线、包神线等既有铁路干线，加快建设三垆梁园区铁路专用线工程，积极与环渤海港、天津港对接，实现发送货物由铁路专用线运输至包西线或包神线铁路集运站，铁路运输至环渤海港口、天津港等，建设公、铁、海多式联运示范工程。
	煤炭物流	推进联创、色连等煤炭物流园区综合能力提升，优化高头窑、青达门、耳字壕等矿区煤炭洗选加工及集运系统产业空间布局，提高煤炭发运能力，努力打造鄂尔多斯煤炭超市。
	生产性物流	化工物流、装备物流、冷链物流。
	智慧物流平台	依托鄂尔多斯市、包头等市级互联网信息公共服务平台、物流信息共享及调度平台，建立达拉特旗大宗智慧物流平台。
	智慧物流体系	推进工业与物流业联动发展，推广多式联运、甩挂运输、共同配送、统一配送等先进的物流组织模式，建立“嵌入式”、“一站式”联动发展体系，提高物流效率及降低制造业物流成本。
企业索引	综合物流园	浙江长兴综合物流园区发展有限公司、广州富力国际空港综合物流园有限公司、深圳国际控股有限公司、南宁国际综合物流园有限公司、托克托嘉和综合物流园区运营管理有限公司
	煤炭专业物流园	山西煤炭运销集团、江苏山煤物流有限责任公司、山东恒合煤炭物流有限公司、山西国安物流集团有限公司
	化工专业物流	中化国际物流有限公司、正本物流有限公司、中外运化工国际物流有限公司、密尔克卫化工供应链服务股份有限公司、中远海运化工物流有限公司、山东京博物流股份有限公司
	装备物流	中国远洋海运集团有限公司、厦门象屿股份有限公司、冀中能源国际物流集团有限公司、中国外运股份有限公司、顺丰控股股份有限公司、河北省物流产业集团有限公司
	冷链专业物流	顺丰速运有限公司、希杰荣庆物流有限公司、北京京邦达贸易有限公司、上海郑明现代物流有限公司、漯河双汇物流投资有限公司、河南鲜易供应链有限公司、上海光明领鲜物流有限公司、上海安鲜达物流科技有限公司、海航冷链控股股份有限公司
支撑载体	高头窑产业功能区、达拉特产业园	

附件四 强化工业固废资源化利用企业（项目）

绩效考核倒逼退出机制

1.因企业自身原因，超过国有建设用地使用权合同约定的动工开发日期满1年未开工的，征收土地闲置费；超过2年未建设的，按照法定程序依法收回土地使用权。

2.投资项目未在批复/备案建设期内完成的，列入清退目录，给予1年整改期限，限期内未整改完成的，直接予以清退；建成1年以上未投产的，直接予以清退。

3.建成投产项目，经专业部门审计实际固定资产投资额达不到计划投资额80%（含80%）以上，亩均投资强度达不到新建项目投资最低要求或投产3年以上达不到合同约定的亩均税收指标的，按比例取消企业招商引资优惠内容。

4.严格落实优胜劣汰竞争机制。发挥智慧转型升级平台支撑作用，对项目进行评价、分类、排序，对排名后5%的企业项目，实行一票否决制。

专栏 长三角某市工业企业综合评价差别化政策	
A 类企业	各级各类财政扶持政策向A类企业倾斜,优先支持企业申报国家、省、市试点示范项目、领军企业、品牌目录等,优先支持建设企业技术中心、重点企业研究院、工业品牌企业等,优先推荐企业负责人参加各级各类先进评选,优先进行项目核准备案; 支持对落后淘汰企业实施兼并重组; 优先保障用地、用电、用能、排放等方面需求; 建立定点联系制度,实施精准对接、精准服务,协调解决企业发展中的困难和问题。
B 类企业	在资金信贷、有序用电、人才引进、品牌建设、技术创新、技术改造等方面给予合理支持; 推荐享受城镇土地使用税差别化减免政策。

<p>C 类企业</p>	<p>指导企业制定落实整改提升方案； 不予核准和审批新的投资项目（转型升级项目除外）； 实施差别电价政策，在现有电价基础上加价； 实施有序用电和节能管理时，作为首要限电对象； 不得申报各类项目补助及享受有关财政优惠政策； 定期进行执法检查，严格各类违法违规行为的处罚； 定期对企业负责人进行约谈，并按照“一企一方案”原则对企业提出整治提升意见，对无法达到提升要求的企业采取强制淘汰退出。</p>
<p>D 类企业</p>	<p>不得享受政府有关财政性奖励等政策； 不予核准和审批新的投资项目（转型升级项目除外）； 实施差别电价政策，在现有电价基础上加价； 实施有序用电和节能管理时，作为首要限电对象； 不得申报各类项目补助及享受有关财政优惠政策； 定期进行执法检查，严格各类违法违规行为的处罚； 严格按照环境保护、安全生产、资源节约等方面法律法规和国家、省有关产业政策，对落后和严重过剩产能，依法依规加大资源要素差别化政策实施和整治淘汰力度。</p>

生态环境专篇

1、概 况

“十四五”时期，随着推进新型工业化、实施工业倍增行动、奋力实现工业大突破等重大决策部署的深入实施，全气工业经济规模将持续扩大，煤炭、火电、化工、基础材料等优势产业产生的煤矸石、粉煤灰、工业副产石膏、冶金废渣、尾矿等工业固体废物总量也随之增加，对全旗生态环境构成严峻挑战。开展工业固体废物综合利用是助推工业活动造成的环境污染治理和安全隐患整治的重要手段，是落实《2030年前碳达峰行动方案》，开展循环经济助力降碳行动，实现“双碳目标”、推动全省工业经济绿色、低碳发展的重要组成部分，是落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的具体行动。“十四五”时期，工业固体废物资源化综合利用主要途径是作为再生资源用于建材、矿井充填、化学原料、土地整治、复耕复绿、环境修复等行业和领域。因此，应按照相关行业和领域的环境保护政策、法规、标准、规范等要求，确保废气、噪声、废水、废渣等污染物达标排放，避免二次污染；并严格实施建设项目环境影响评价和污染物排放许可证管理，持续提升综合利用项目和运营企业的技术装备和环境保护水平，促进综合利用产业规范、可持续、高质量发展。

2、生态保护依据的法律法规

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国大气污染防治法》

《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》

《中华人民共和国清洁生产促进法》

《中华人民共和国循环经济促进法》

3、规划实施过程产生的环境影响

大气环境影响：主要是工业炉（窑）烟气、烟尘、臭气、生产扬尘等对大气环境影响；

水环境影响：主要是生产废水；

声环境影响：主要是设备噪声与交通运输噪声；

固体废物影响：主要是一般工业固体废弃物。

4、预防或减缓不良环境影响的措施

（一）合理布局减少区域生态环境影响

根据工业固体废物禀赋特点，围绕产废企业布局，集聚发展，根据鄂尔多斯市“三线一单”管控要求，在地质公园、风景名胜区、森林公园、湿地公园、世界自然遗产地、自然保护区、生态保护红线、达拉特旗水源地等生态环境敏感区禁止工业类综合利用项目建设和实施。《规划》根据生态保护要求，在开发区等重点管控单元进行产业集聚发展布局，创建一批工业固废资源化综合利用示范项目。合理的空间布局有利于生态环境保护并促进了综合利用产业集聚化和规模化发展。

（二）过程控制强化生态环境保护

《规划》提出，推进工业固废综合利用绿色发展，依法依规、科学有序消纳工业固体废物，积极开展清洁生产，严

格执行污染物排放标准和区域总量控制目标，完善环境保护措施，加强监测和管理；通过源头预防、过程控制和末端治理等综合措施保护环境，促进综合利用产业规范、健康、可持续发展。

《规划》强化了生产过程控制，促进了工业固体废物综合利用环境保护的全流程管理，有利于落实全过程污染防治责任，提高综合利用产业生态环境保护水平，具体措施如下。

1.大气污染防治措施

加大现有综合利用企业技术改造的力度，依法依规淘汰效率低下工业炉（窑），建设完善大气污染治理设施，推行清洁生产，提升企业大气污染防治能力，减少大气污染物排放。积极推进天然气、太阳能、沼气等清洁能源的使用，改变燃料结构，提高炉（窑）能源利用效率，减少烟气、烟尘排放。

2.水污染防治措施

以饮用水源保护为重点，饮用水源保护区内禁止设立工业类综合利用项目，已经存在的企业要及时迁出。综合利用项目或企业的生产废水及生活污水应按照相关环保标准要求，达标排放。

3.噪声污染防治措施

使用低噪声设备，合理安排布局，加强隔声、降噪等环保工程建设，逐步淘汰高噪声设备。

4.固体废物污染防治措施

《规划》的实施有助于缓解与消除工业固体废物对环境的不良影响。拟通过水泥、预拌混凝土、墙体材料等建材行业，大量消纳粉煤灰、工业副产石膏等固体废物。通过填充、发电对煤矸石进行综合利用。对于利废企业生产过程中产生的半成品、不合格品等固体废物，利废企业应全部回收利用，不外排。

（三）其它环保措施

严格执行国家产业政策，积极采用先进的工艺技术和装备，

减少利废环节污染物排放。严禁建设国家明令禁止的项目，严禁采用国家明令禁止的落后工艺和设备，严格执行环境保护相关政策法规，鼓励有条件的地区和企业工业炉（窑）实施“煤改气”，减少烟尘和温室气体排放。积极推进工业固体废物绿色运输，鼓励粉体固废使用密闭、专用运输设备和新能源重卡等车辆，加强工业固体废物运输全过程管理。