

山西大宗工业固废 综合利用

研究报告

科城环境研究院

山西科城环保产业协同创新研究院
COSHARE ENVIRONMENT



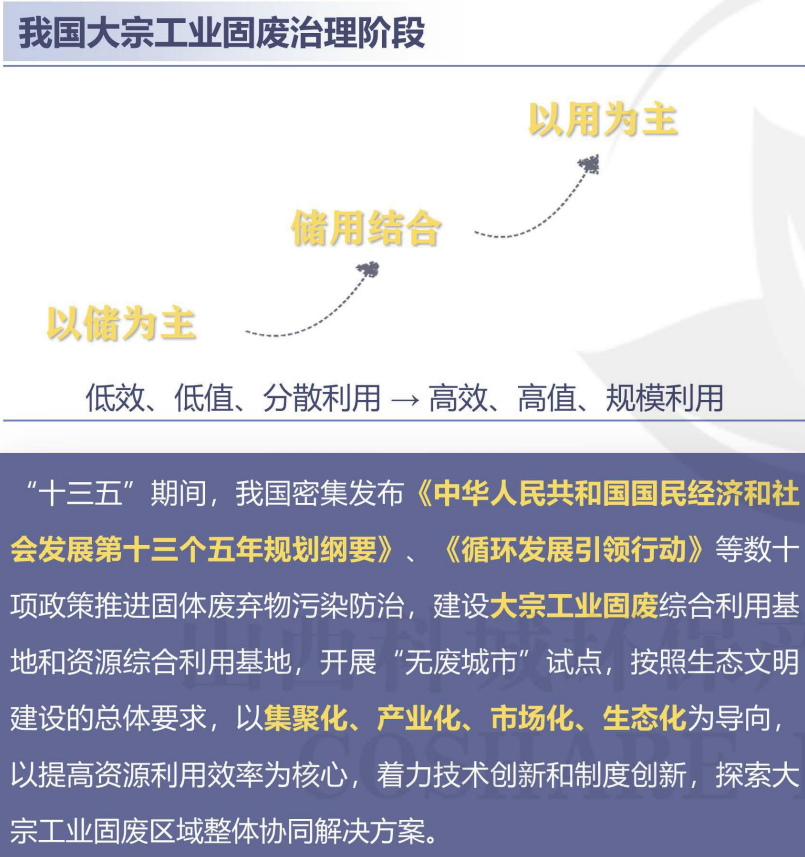
卷首语

山西省是我国重要的能源化工基地，长期以能源和原材料工业为主体的产业结构导致我省大宗工业固体废物新增量和历史堆存量巨大，囿于目前有限的综合利用能力和途径，缺乏区域性、规模化综合利用技术和政策措施，大宗工业固体废弃物的综合利用和无害化处置成为制约我省重点行业健康发展的重大瓶颈及重要的区域性环境问题。

本报告在明确全国和山西省重点大宗工业固体废物产排情况及行业、空间分布现状的基础上，研究山西省大宗工业固废综合利用技术路线，并面向“十四五”提出大宗工业固体废物综合利用路径提出相应建议，为推进资源循环利用产业和传统产业绿色发展提供参考和借鉴。



基本概念及背景简介



工业固体废物

工业固体废物：是指在工业生产活动中产生的固体废物。包括一般工业固体废物、工业危险废物。

大宗工业固废

指各工业领域在生产活动中年产生量在1000万吨以上、对环境和安全影响较大的固体废物，主要包括尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼废渣、炉渣、脱硫石膏、磷石膏、赤泥和污泥等。

《固体废物污染环境防治法》
《固体废物再生利用污染防治技术导则》

「利用」 及 「处置」

- **利用**：固体废物直接或从中提取物质作为原材料或燃料的活动。
- **处置**：将固体废物焚烧和用其他改变固体废物的物理、化学、生物特性的方法，达到减少已产生固体废物数量、缩小固体废物体积、减少或消除其危险成分的活动，或者将固体废物最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动。

基本概念及背景简介



各类大宗工业固废主要产生行业	
煤矸石	煤炭开采与洗选行业
粉煤灰	电力、热力生产和供应业和其他使用燃煤设施的行业
尾矿	有色金属矿采选业和黑色金属矿采选业
钢铁冶炼废渣	钢铁行业
赤泥	氧化铝行业
脱硫石膏	电力、热力生产和供应业和其他使用燃煤设施的行业

全国大宗工业固废产生与分布

总量约为32亿吨

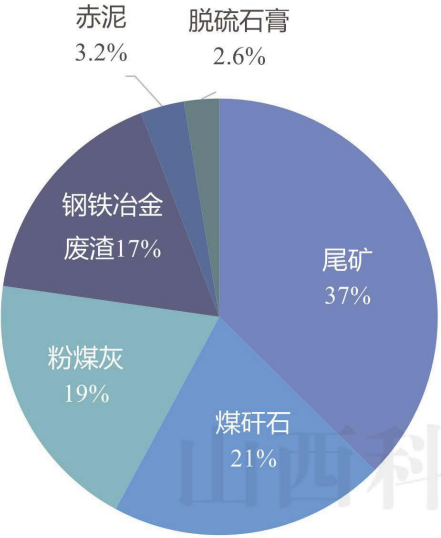


图1 2018年我国大宗工业固废产生量占比

2018年大宗工业固废
产生量排名前五

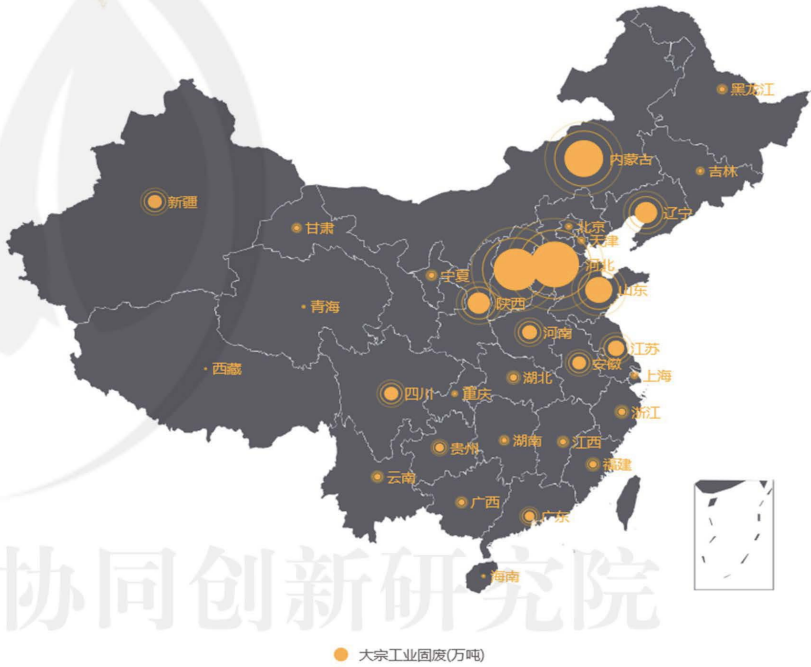
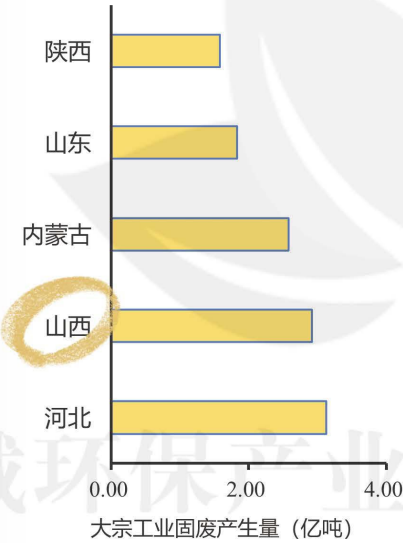


图2 2018年我国各省大宗工业固废产生量

本节中的粉煤灰和脱硫石膏产生量数据，均指燃煤电厂的产生量；钢铁冶金废渣包含钢渣和高炉矿渣。

全国大宗工业固废综合利用情况

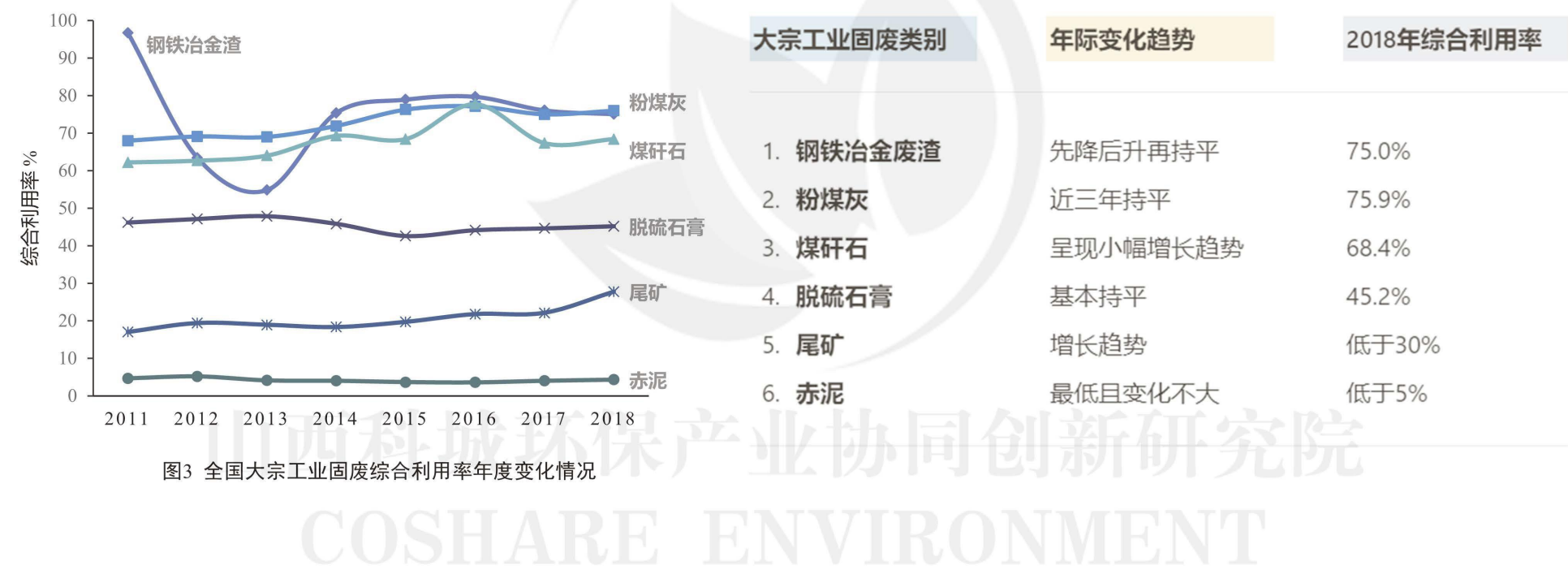
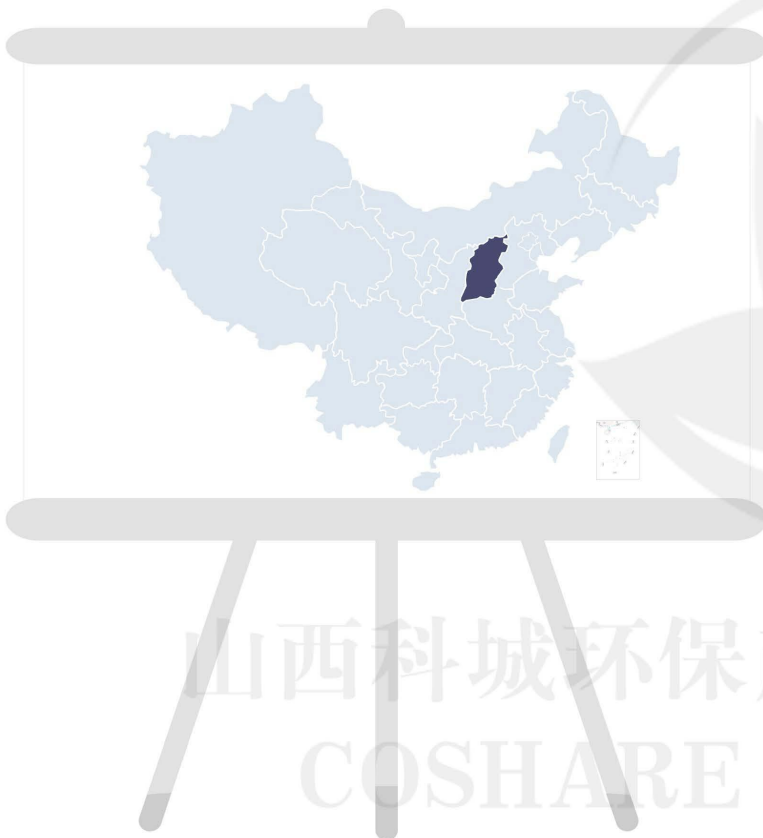


图3 全国大宗工业固废综合利用率年度变化情况

数据来源：《中国大宗工业固体废物综合利用产业发展报告（2018-2019年度）》

山西省大宗工业固废情况



主要产生种类

煤炭、冶金、电力、金属采选为山西省核心传统主导产业

其中，产生的大宗工业固废主要为煤矸石、粉煤灰、脱硫石膏、尾矿、钢铁冶金废渣、赤泥等6类。

综合利用情况

资源化利用取得一定进展，但部分地区仍处于堆存状态

近年来，我省从产业技术绿色化、固废产品多样化及高质化、基础设施建设固废规模化等方面加大源头减量和综合利用消纳力度，工业固废综合利用开始逐步向“高效、高值、规模利用”转变。

然而多数大宗固废利用集中在制作建材产品、工程回填和铺路等建筑领域，受下游建材市场有限和原料来源充足等因素影响，我省部分地区的大宗固废仍处于堆存状态而无法资源化利用。

山西省大宗工业固废产生与分布

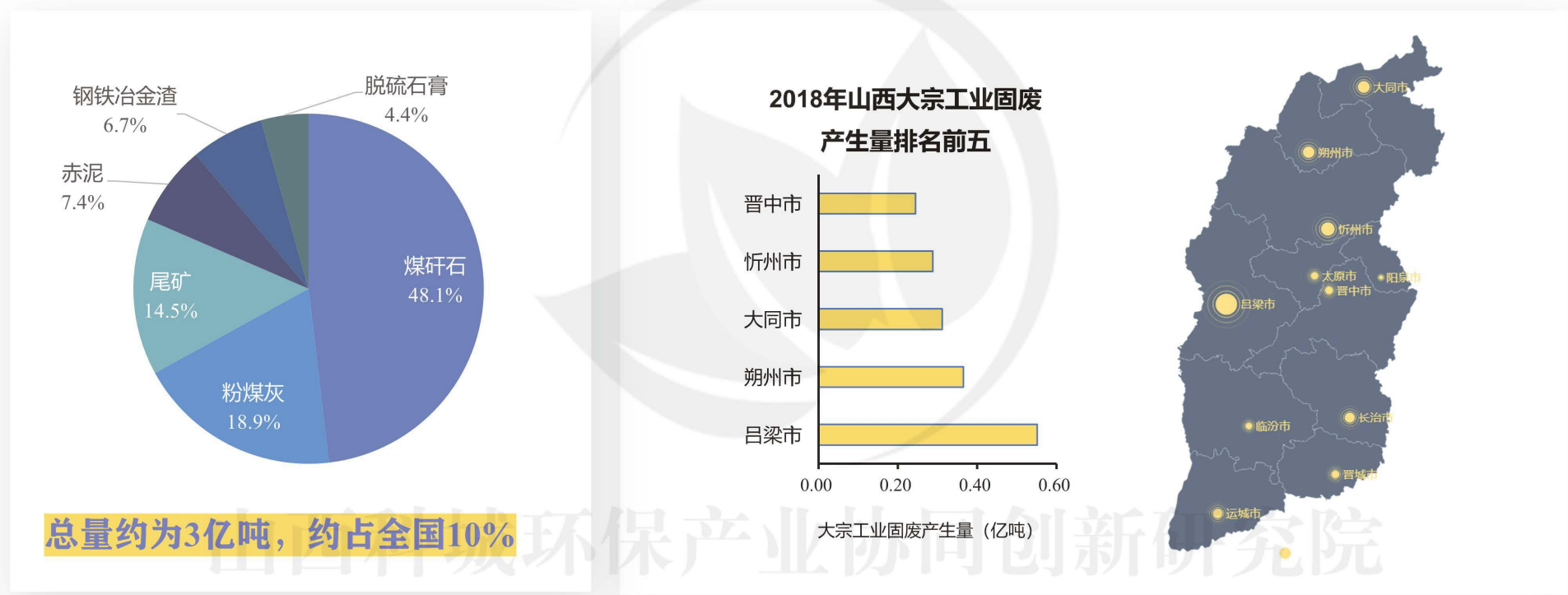


图4 2018年山西省大宗工业固体废物产生量占比

图5 2018年山西省各市大宗固废产生量分布情况

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》

本节中的粉煤灰和脱硫石膏产生量数据，均指燃煤电厂的产生量；钢铁冶金废渣包含钢渣和高炉矿渣。

山西省大宗工业固废综合利用情况

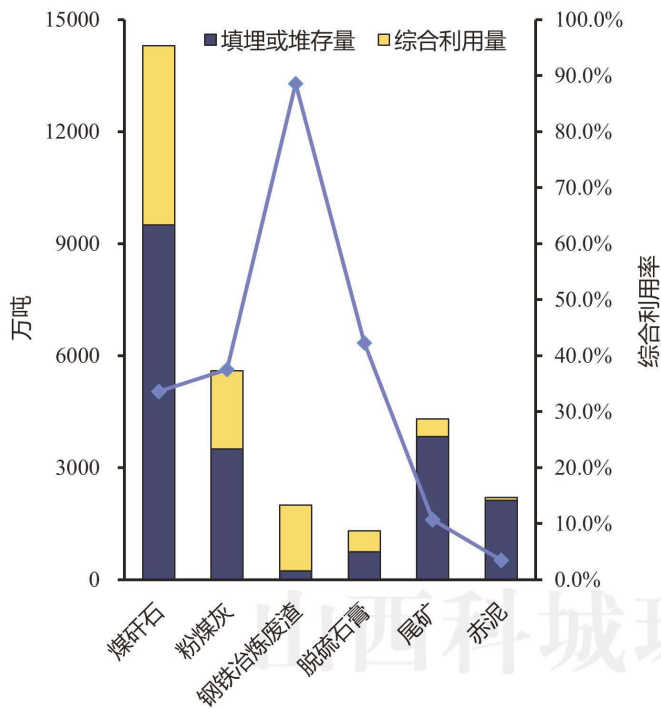


图6 2018年山西省各类大宗工业固废利用处置情况及综合利用率

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》

注：此处提及的大宗工业固废仅包括煤矸石、粉煤灰、尾矿、赤泥、钢铁冶炼废渣

2018年全省大宗工业固体废物产生量约3亿吨，综合利用量约为1.0亿吨，**综合利用率约为40%**，低于全国大宗工业固废综合利用率近53.6%的平均水平，仍有大量的工业固体废物以填埋或堆存等方式处置。

按照区间分布来看，2018年山西省各市大宗工业固废综合利用率排名前五的地市依次为**朔州、晋城、长治、临汾和运城**，其中朔州综合利用率最高，为80.4%，如图7所示。



图7 2018年山西省各市大宗工业固废综合利用情况

山西省煤矸石产生与利用情况

煤矸石来源

煤矸石综合利用去向

煤矸石作为大宗工业固废中产生量占比最大的一类，主要来自**煤炭开采与洗选行业**，包括岩石巷道掘进时产生的掘进矸石，采煤过程中从顶板、底板和夹在煤层中的岩石夹层里采出来的矸石，以及洗煤厂生产过程中排出的洗矸石。

主要去向为**煤矸石发电、供热、充填采空区**，以及生产水泥、高岭土、烧结砖等**建材产品**等。根据《山西省煤炭资源综合利用规划》等政策，我省还鼓励利用煤矸石治理沉陷区、裂缝区、复垦回填等。

2018年典型市煤矸石产生量占全省比值

数据来源：2018年山西省生态环境统计数据

朔州市	19.7%	最高
吕梁市	14.6%	第二
大同市	12.8%	第三
阳泉市	10.4%	第四
运城市	0.9%	最低

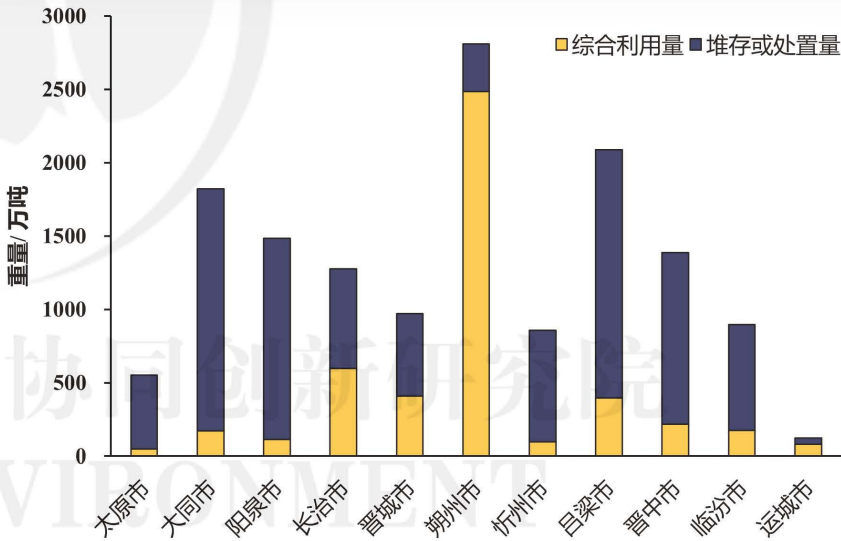


图8 2018年山西省各市煤矸石利用处置情况

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》

山西省粉煤灰产生与利用情况

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》

粉煤灰来源

粉煤灰是指从燃煤过程产生的烟气中收捕下来的细微固体颗粒物，主要来自电力、热力的生产和供应行业和其他使用燃煤设施的行业。

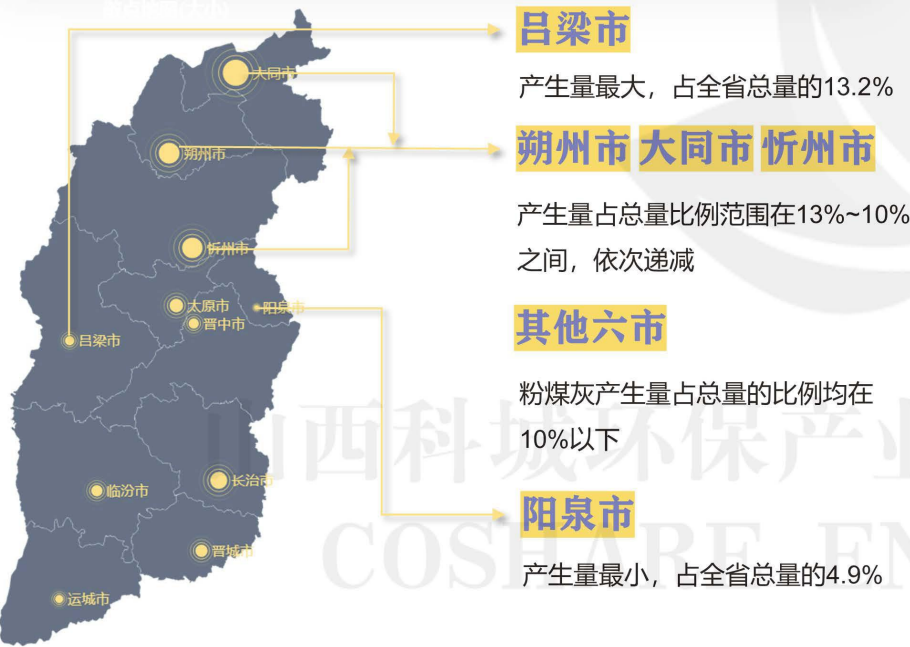


图9 2018年山西省各市粉煤灰产生分布情况

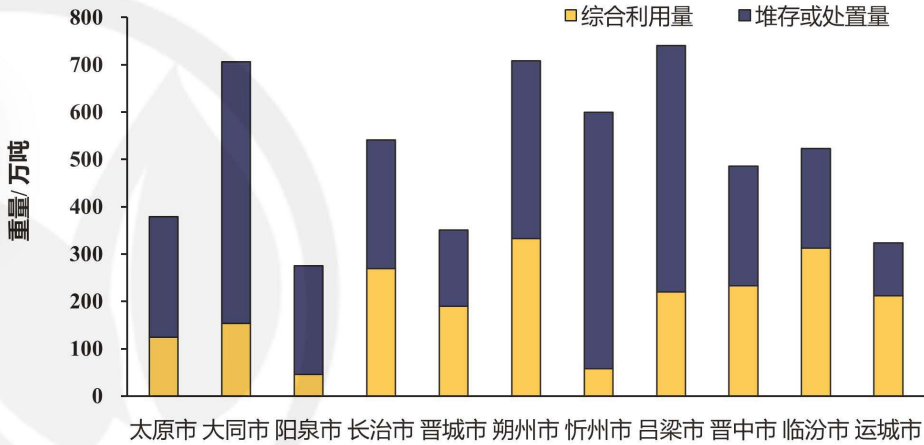


图10 2018年各市粉煤灰利用处置情况

山西省粉煤灰大规模利用

建材领域

主要集中在蒸压砖、加气砌块、水泥添加、加筋板材、超细灰等

高附加值利用

主要集中在家具板材、无机纤维、高铝耐火砖、硅钙板等领域。

山西省尾矿产生与利用情况

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》

尾矿来源

金属矿开采与洗选行业产生的大宗工业固废为尾矿，包括开采过程产生的废石和洗选过程产生的尾矿。



忻州市

产生量最大，占全省总量的30%

运城市 吕梁市 太原市 大同市

产生量占总量比例范围25%~10%之间，依次递减

其他六市

产生量占总量的比例均在3%以下

晋城市 朔州市

无尾矿产生

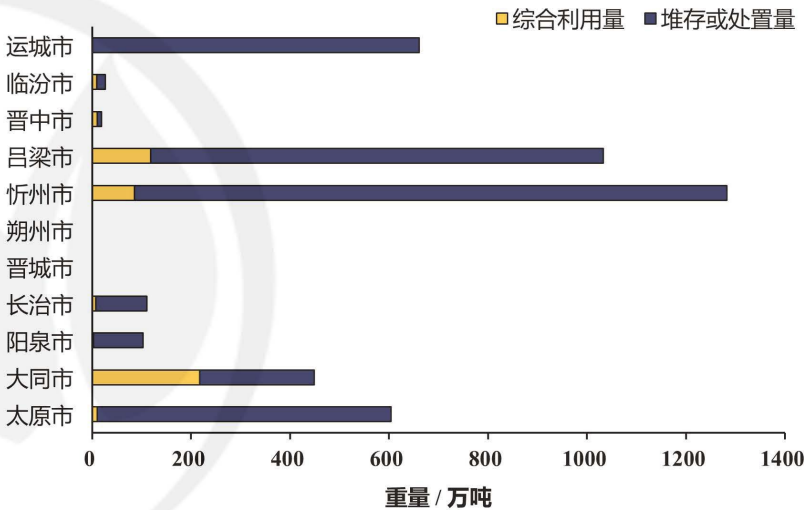


图12 2018年山西省各市尾矿利用处置情况

- ◆ 2018年，山西省尾矿多数采用填埋方式处置。
 - ◆ 尾矿综合利用方向主要有生产陶粒、优质水洗砂等建材产品。
- 山西省尾矿综合利用量最大的城市是大同市，综合利用率为48%；其次为吕梁市，尾矿综合利用率约为11.4%。忻州、运城、太原等地尾矿综合利用压力较大，如图12所示。

图11 2018年山西省各市尾矿产生分布情况

山西省脱硫石膏产生与利用情况

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》

脱硫石膏

工业固体废物：是指在工业生产活动中产生的固废废物。包括一般工业固体废物、工业危险废物。



临汾市

产生量最大，占全省总量的12.5%

长治市 朔州市 晋中市

产生量分别占总量的11%~9%，依次递减

其他六市

产生量占总量的比例均在9%以下

阳泉市

产生量最小，占全省总量的7.20%

图14 2018年山西省各市脱硫石膏产生分布情况

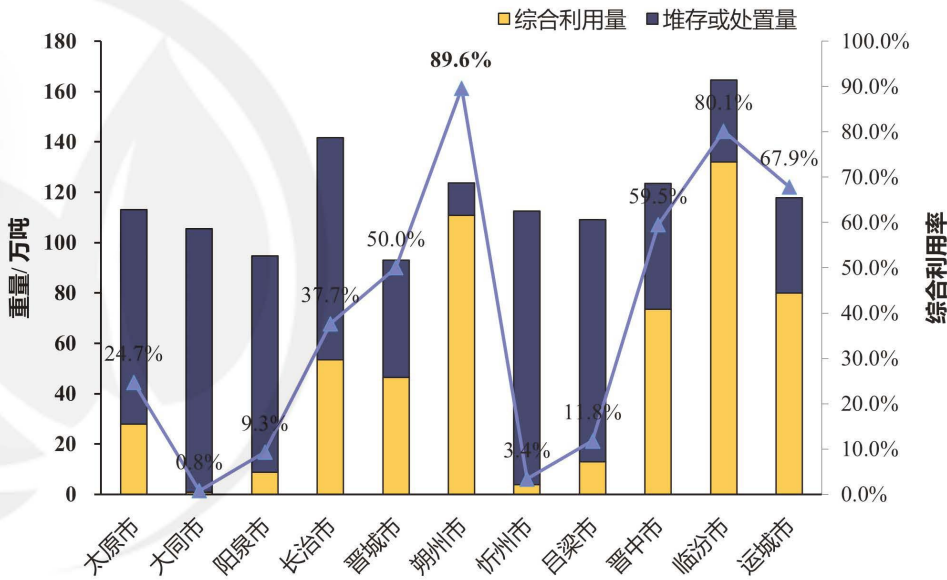


图15 2018年山西省各市脱硫石膏利用处置情况

山西省脱硫石膏综合利用产业化技术有替代天然石膏作为水泥生产用缓凝剂，生产纸面石膏板、石膏砂浆、石膏砌块、免烧砖等建筑材料。

山西省钢铁冶金废渣及赤泥产生与利用情况

钢铁冶金废渣来源

钢铁冶炼行业产生的大宗工业固废主要是高炉炼铁过程产生的矿渣和炼钢过程产生的钢渣两大类，统称为钢铁冶金废渣。



太原市

产生量最大，占全省总量的31.6%

运城市 临汾市 长治市 吕梁市

产生量分别占总量30%~8%，依次递减

其他六市

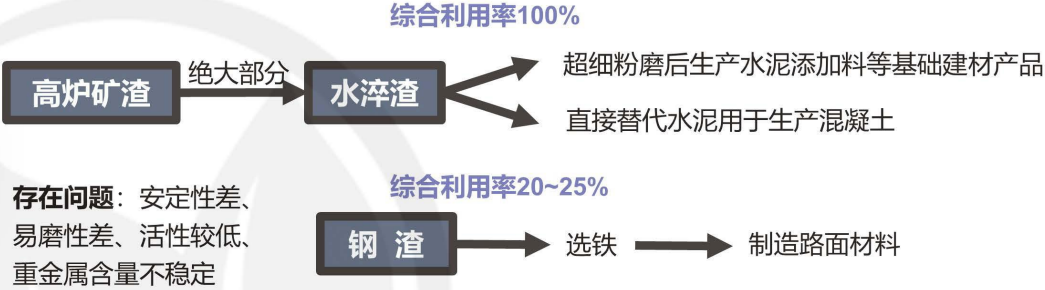
产生量占总量的比例均在8%以下

阳泉市

产生量最小，占全省总量的0.07%

图13 2018年山西省各市钢铁冶金废渣产生分布情况

数据来源：《山西统计年鉴（2018）》



高值化利用：太钢不锈钢股份有限公司利用高温矿渣制备保温材料矿棉板毡、粒棉生产线各一条，每年可回收利用高炉矿渣约8万吨。

赤泥来源与利用处置

- 氧化铝行业产生的大宗工业固废主要为赤泥。仅吕梁市、晋中市和运城市三市产生。
- 运城市赤泥综合利用率最高，主要利用方向为有价值元素提取、有害元素钝化制备市政砖、路基等产品，其余赤泥以填埋为主。

山西省大宗工业固废综合利用瓶颈



参考资料：《山西省大宗固体废弃物综合利用路径及推进机制研究》，后同

山西省大宗工业固废综合利用瓶颈

大宗固废量大率低，缺乏有效规模利用途径

- 产业结构倚重、层次底下、环境污染严重

- 新增量、历史堆存量大，呈逐年增长态势

顶层设计系统性弱，部门统筹协调水平待升级

- 顶层设计不够系统，路径不清晰

- 多集中于污染治理与无害化处置（填埋）

- 未过多体现减量化与资源化优先位置

- 缺乏针对性资源化路径设计

- 各类大宗工业固废综合利用优先顺序

- 不同区位条件下固废综合利用原则及要求

- 缺乏有力牵头机构，协调力度弱

- 具体责任分工中存在模糊地带

- 易产生推诿或监管缺位、失位或错位现象

山西科城环保产业协同创新研究院
COSHARE ENVIRONMENT

山西省大宗工业固废综合利用瓶颈

地方性政策不完善，机制体制动力不足

- 缺乏源头减量约束制度，企业主体责任意识淡薄

- 我国法律多为原则性规定，缺乏对固废产生者责任的约束性要求

- 对废弃物产生者监督机制待完善

- 缺乏规模综合利用鼓励政策，财税激励机制不健全

- 2018年起施行的《环境保护税法》

- 同等对待固废综合利用与安全处置同等对待

- 缺失差异性鼓励政策

- 全国普适性环境保护税免税依据

- 《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》

- 《国家工业固体废物资源综合利用产品目录》

- 山西省尚未出台工业固废综合利用评价落实政策

技术产品标准缺位，市场综合利用能力弱

- 产业发展时间较短，大宗固废综合利用技术、产品标准尚不完善

- 推广应用受限

- 市场认可度低

- 市场开拓难度大

- 就近综合利用能力受限，市场需求有待挖掘

- 山西省大宗工业固废产生量集中

- 受运输半径、人口规模等因素影响显著

- 天然建材生产规模长期客观，再生产品替代能力弱

- 绿色建材及相关再生产品生产成本高，市场竞争力不强

- 传统消费观念影响

山西省大宗工业固废综合利用瓶颈

固体废物底数不清，难以服务科学决策

统计口径不一，数据不全面不精准

真实性存疑：数据核查力度不足，过度强调资源综合利用率指标

缺乏微观数据，无法服务综合利用

综合利用产业较弱，技术装备水平较低

产业“小而散”，低端产能过剩

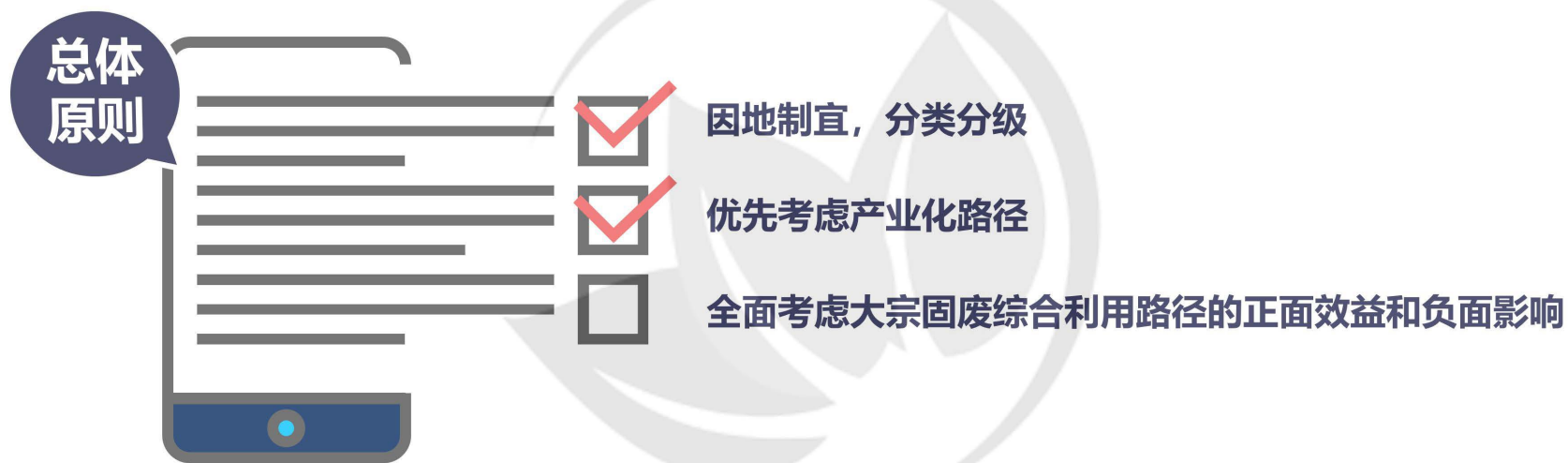
成本高，利润低，企业动力不足

综合利用认定困难，优惠政策落地较少

产品市场接纳度不高，服务范围受限

实验室技术产业化率低，关键技术、装备尚未突破

大宗工业固废综合利用路径



基于山西省大宗固废综合利用现状、存在的瓶颈问题以及潜力分析可知

煤矸石、粉煤灰综合利用是我省大宗工业固废综合利用的重中之重、难中之难

建议山西省重点解决煤矸石、粉煤灰综合利用问题，同期逐步推进脱硫石膏、钢渣、尾矿、建筑垃圾等综合利用，将多种固废协同利用作为全省大宗固废综合利用主要模式，并统筹区域产业协同发展。

大宗工业固废综合利用路径

煤矸石 | 源头减量优先、储用结合

综合利用

热值高的煤矸石可替代粘土用于掺加烧制水泥熟料和烧结建筑制品；

热值低的可用于生产建材、生态修复充填，可替代粘土、砂石骨料、胶凝材料等。

生态修复充填

鼓励推进将煤矸石、粉煤灰等大宗固废用于采煤沉陷区治理和露天煤矿土地复垦，并探索利用修复整治后的采煤沉陷区、关闭退出煤矿工业场地发展风电、光伏、现代农业等产业。

建材利用

当地建材产品已有结构基础上，补充具有差异性的煤矸石综合利用项目，综合考虑产品市场半径、产品质量保障性、环境友好型等方面，如云砭石、加气混凝土砌块及板材、透水砖、多孔砖等。

粉煤灰 | 分类利用

煤粉炉粉煤灰

均质性好、活性高，可市场化用作高附加值利用建材产品及建材基础原料，分级出的一级灰、二级灰可直接替代胶凝材料用作水泥混合材、砂浆和混凝土掺合料，以及生产装配式建筑材料。

循环流化床（CFB）粉煤灰

可探索制备陶粒（用于水处理滤料，河道净化、园林绿化等填料），可少量掺加替代水泥熟料生产水泥等，对无法建材利用的粉煤灰可进行生态填充、筑路填充等。

原灰

可用于生产混凝土加气块砖或板材等新型建材产品、筑路材料、生态修复填充。建议由火电厂统一规划综合利用项目建设用地、能源及公辅设施公用等模式，节省用地、物流、能源等生产成本。

脱硫石膏 | 源头品控 + 综合利用

源头品质控制

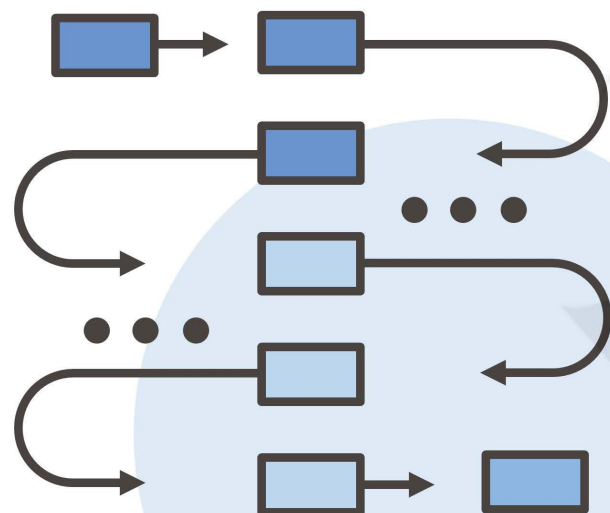
可优先协助电厂脱硫剂方面采用品质优良的碳酸钙，从源头提升副产脱硫石膏的质量。

综合利用

可生产水泥、纸面石膏板、高强石膏粉、抹灰石膏、瓷砖粘接剂、石膏成型墙体及砌块、3D打印石膏增材等，扩大脱硫石膏制品应用领域，提高建材等行业石膏制品市场占有率；鼓励脱硫石膏综合利用产业集约发展。



多种大宗固体废物协同利用模式



多种固废协同利用

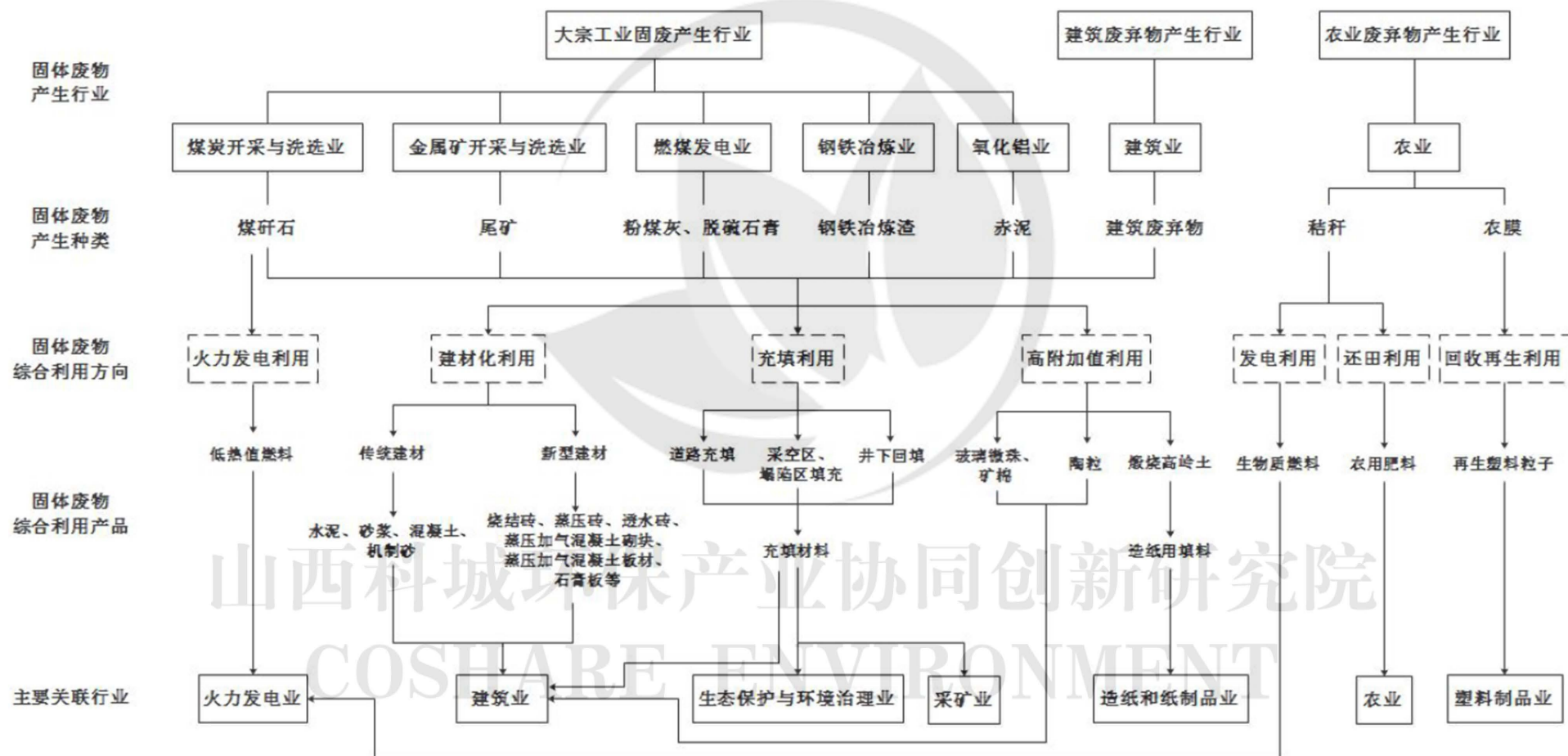
多种固废协同利用和区域产业协同发展

将是大宗固废综合利用的主要模式



- ◆ 目前建材行业协同利用粉煤灰、钢渣等多种固废、钢铁协同利用除尘灰等多种固体废弃物已取得良好效果。
- ◆ 利用“互联网+”、各类**固废大数据与技术平台**等，可实现将各类固废之间的功能互补关系以及区域间资源环境优势互补，形成有机产业链，减缓生态压力。

大宗工业固废产生利用产业关系



大宗固废综合利用基地建设

01

重点支持基地建设

- 支持大同、临汾大宗工业固废综合利用基地，朔州、长治、晋城工业资源综合利用基地建设。
- 推进怀仁、潞城、高平等固废产出和堆存量较大的县区，建设资源综合利用产业园区。

02

加快制定基地发展推进方案

- 推进基础设施建设和招商引资工作，引领和推动全省固废资源综合利用产业发展。
- 建立大宗工业固废综合利用重大项目统筹协调机制，由省发展改革委牵头，各行业主管部门配合。
- 研究提出重大项目实施清单，优化大宗工业固废综合利用项目审批流程。

03

培育龙头企业，提高产业集中度

- 推进国有及省属企业组建固废综合利用企业，构建和延伸综合利用产业链条。
- 采取全产业链打捆方式引进第三方进行整体式设计、模块化建设、一体化运营。
- 探索煤炭、电力、钢铁等重点行业固废的专业、高效治理及全生命周期管理。



机制建立建议



机制建立建议

强化污染防治约束机制

生产者责任延伸制

要求企业建立全生命周期管理台账

工业固废综合利用工程与主体工程同时设计、施工、投产使用

鼓励企业与第三方资源综合利用企业合作

探索推进“以用定产”

将企业固废综合利用能力作为生产能力的前提

以煤炭、电力、钢铁等重点行业为切入

山西科城环保产业协同创新研究院
COSHARE ENVIRONMENT

致 谢

政府部门

山西省发展和改革委员会
山东省发展和改革委员会
山西省工业和信息化厅
山西省生态环境厅
山西省能源局
山西省住建厅
山西省农业农村厅
太原市市容环境卫生管理局
大同、朔州、晋城、临汾、长治、滨州、新泰等地
发改、工信、环保局等

研究机构及平台单位

工业固废网
山西大学、太原理工大学
山西省社科院
山西省固废管理中心
山西省建材行业协会
山西省环境和资源综合利用协会
山西省粉煤灰利用协会
山西省电力行业协会
交控集团交通环保站

山西科城环保产业协同创新中心研究院
COSHARE ENVIRONMENT

致 谢

产废单位



中煤大同能源有限责任公司

山西阳光发电有限责任公司



晋南钢铁集团有限公司

沁新集团



太钢集团

山西金地煤焦有限公司



山西国峰煤电有限责任公司

利用单位



山西华通蓝天环保有限公司



山西鼎正环保建材有限公司

山西鼎正环保建材有限公司



山西和正环保建材有限公司



山西建设投资集团有限公司
Shanxi Construction Investment Group Co., Ltd.

山西建投安装集团



山西省路桥建设集团有限公司



潞城市卓越水泥有限公司



山西中材德固环保科技有限公司
Shanxi Prosperity Environmental Technology Co., Ltd.

山西中材桃园水泥有限公司

山西科城环保产业协同创新研究院
COSHARE ENVIRONMENT



课题成员：卫 丽 何 泓 姚 婷

冯 伟 杨学腾 王宇璇

山西科城环保产业协同创新研究院

COSHARE ENVIRONMENT



固废产业技术研究组



基于区域和企业的绿色转型需求，关注国家及山西省固体废物管理要求，调查研究固废产生来源与特点，构建区域和企业固体废物信息库及技术库，匹配固废资源化利用技术，开展技术评估与验证，为政府、投资者及产废企业等决策提供技术支撑。

负责人：卫 丽 13546727206

基础调查

区域和行业固体废物产生利用处置调查
区域大宗固废综合利用产业调查
区域危险废物产业调查
工业窑炉协同处置固体废物调查
固体废物细分领域调查

技术评估

- ✓ 大宗工业固体废物资源化利用技术评估
- 粉煤灰规模消纳理论构建及技术体系研究
- 煤矸石分级分质利用体系研究
- 道路工程大宗固体废物综合利用技术体系研究
- ✓ 工业窑炉协同处置固体废物技术路线研究
- ✓ 危险废物“点对点”利用处置方案技术路线研究
- ✓ 生活垃圾分类与资源化技术评估

研究方向

区域和行业固体废物产生规律研究
区域和企业固体废物综合利用与污染防治技术研究
固体废物综合利用及污染防治有关标准研究与制定
生活垃圾分类管理及处理技术研究

相关培训

固体废物有关法律法规政策要求
固体废物与危险废物判别
危险废物规范化管理要求
工业固废污染防治与综合利用培训
危险废物资源化利用技术培训
生活垃圾焚烧飞灰技术与政策培训

服务案例1：为钢焦化集团固体废物规范化管理赋能



“环保无止境，永远在路上。环保是企业可持续发展的生命线，面对当前严峻的环保形势，我们要清醒认识到与先进企业的环保差距，蹚出一条转型升级、绿色发展的新路子。”

—山西晋南钢铁集团有限公司总裁张天福

在山西省环保产业协会固废专委会组织和山西科城环保产业协同创新研究院的实际实施下，从固体废物环境管理风险识别与防控、固体废物与危险废物识别调查、固体废物规范化管理制度建设、固体废物政策法规制度培训、固体废物利用处置技术改进建议、示范项目推进及品牌建设等六个方面全面助力企业实施固体废物规范化管理，规避风险，打造钢焦化产业共生体系，为企业持续健康发展注入新动力。



服务案例2：探索山西省大宗固废综合利用路径与推进机制

“循环经济的重要任务就是提高资源产出率。固废产出量大，如果利用得好，既可以成为重要的资源来源，又能获得较好的经济效益。”

—中国工程院院士、清华大学教授金涌

科城环境研究院固废产业技术研究组通过**政策与案例分析**，山西省大宗固体废弃物产生行业、空间分布和综合利用行业**现场调查**，山西省大宗固体废弃物综合利用基地和山西省工业资源综合利用**基地调研**，以及**省外大宗固体废弃物综合利用企业调研**，后期**相关行业协会和管理部门座谈**，明确山西省大宗固体废弃物产生与综合利用现状，以及存在的问题，制定了推进山西省大宗固体废弃物综合利用的推进机制和政策建议。



服务案例3：山西省第一个市级固体废物污染环境防治条例

生态环境是关系党的使命宗旨的重大政治问题，也是关系民生的重大社会问题，并特别强调，“要坚持用最严格制度最严密法治保护生态环境”

—习近平

受朔州市生态环境局委托，科城环境研究院固废产业技术研究组通过**实地调研与部门座谈为主**的工作方式，结合朔州市近年来固体废物污染环境防治实践成果，充分借鉴兄弟市固体废物污染环境防治经验做法，**制定了《朔州市固体废物污染环境防治条例》（初稿）**，为提升朔州市固体废物污染环境防治水平，减少固体废物对环境的污染，具有重要的指导意义。



服务案例4：开展山西省危险废物产业调研



“要解决问题，还须作系统的周密的调查工作和研究工作，这就是分析的过程。提出问题即矛盾的所在。”

-毛泽东

通过文献查询，公开数据整理及行业重点企业调研，从山西省主要行业危险废物产生情况、现有危险废物经营单位能力等方面，分析了我省危险废物产生利用处置情况及存在的问题，结合产业政策及环境政策等，对山西省未来危险废物产业发展方向提出建议。

山西科城环保产业协同创新研究院

目 录

1 山西省主要危险废物产生行业筛选..... 1

1.1 全省主要行业企业数量分布情况..... 1

1.2 全省各行业对全省工业总产值贡献..... 2

1.3 全省各行业产品产量..... 2

1.4 危险废物名录中各行业危废产生种类..... 3

1.5 小结..... 4

2 山西省主要行业危险废物产生情况..... 5

2.1 火电行业危险废物产生情况..... 5

2.1.1 火电行业总体情况..... 5

2.1.2 火电行业生产工艺及危险废物产生环节..... 6

2.1.3 危险废物产生情况汇总分析..... 7

2.2 焦化行业危险废物产生情况..... 9

2.2.1 焦化行业总体情况..... 9

2.2.2 焦化行业生产工艺及危险废物产生环节..... 9

2.2.3 危险废物产生情况汇总分析..... 15

2.3 电解铝行业危险废物产生情况..... 19

2.3.1 电解铝行业总体情况..... 19

2.3.2 电解铝行业生产工艺及危险废物产生环节..... 20

2.3.3 电解铝行业危险废物产生情况汇总分析..... 22

2.4 小结..... 22

山西科城环保产业协同创新研究院

3 山西省危险废物利用处置能力分析..... 24

3.1 山西省产废单位危废利用处置情况..... 24

3.1.1 危险废物利用情况..... 24

3.1.2 危险废物处置情况..... 25

3.1.3 小结..... 26

3.2 山西省危废经营单位经营能力..... 27

3.2.1 持证危险废物经营单位情况..... 27

3.2.2 豁免危险废物经营企业情况..... 31

3.2.3 小结..... 32

4 调查结论及建议..... 34

4.1 调查结论..... 34

4.2 建议..... 35

附件..... 37

服务案例5：固体废物环境管理培训

在新经济时代，知识不仅仅是与土地、人力及资本这些传统资源并存的另一类资源，而且是当今唯一有意义的资源。

—著名管理学家 彼得·杜拉克

固废产业技术研究组持续开展固体废物相关培训沙龙等互动活动，在内蒙古、呼和浩特、锡林郭勒盟西乌旗、大同、运城、晋城、长治、太原、清徐、阳泉、朔州、临汾等地及太原煤气化公司、阳城晋煤能源电力公司、阳煤化工集团等公司开展线上线下同步开展危险废物规范化管理、新修订固废法管理要求等系列培训活动，《国家危险废物名录》研讨沙龙及如何破解粉煤灰处置困局等生态环境公开课，受众人数超10万+人次，在省内外已产生广泛影响。

