

辽宁地方发展调研 报 告

第 20 期

辽宁大学中国开放经济研究院

2025 年 4 月 1 日

辽宁省大宗固废资源化利用 现状分析与对策探索

韩亚楠

作为东北地区的重要工业基地,辽宁省在经济快速增长和城市化进程加速的背景下,产生了大量的大宗固体废弃物。这些固废的妥善处理 and 高效资源化利用,不仅是实现环境保护的关键环节,也是推动区域可持续发展的重要抓手。然而,辽宁省在大宗固废资源化利用方面仍面临诸多挑战,例如技术瓶颈、产业链不完善、政策支持不足等问题,亟须通过深入研究和实践探索,寻找切实可行的解决方案,以促进资源的高效利用和生态环境的持续改善。

一、引言

(一)研究背景与意义

辽宁省作为我国重要的工业基地,近年来在经济发展和城市化进程加速的背景下,工业产值持续增长,同时也产生了大量的大宗固体废弃物。这些固废若得不到有效处理和资源化利用,将对生态环境造成严重污染,进而制约区域的可持续发展。因此,深入研究辽宁省大宗固废资源化利用的现状,不仅有助于解决环境污染问题,还能推动资源循环利用,对实现环境保护与经济发展的双赢目标具有重要的现实意义。对现状的深入分析,可以系统揭示当前资源化利用过程中存在的关键问题与不足,例如资源化利用效率偏低、产业链条延伸不足、技术应用水平有限等。这些问题的识别为制定科学的、有针对性的解决方案提供了重要依据。同时,加强大宗固废资源化利用是推动辽宁省循环经济发展的核心路径之一,不仅能够显著提升资源利用效率,还能有效减少环境污染,助力区域生态环境的改善。此外,这一研究还为辽宁省实现可持续发展目标提供了重要支撑,对促进经济、社会与环境的协调发展具有深远意义。

(二)大宗固废资源化利用国内外现状对比

近年来,随着国家对环境保护和资源循环利用的日益重视,大宗固废资源化利用领域取得了显著进展。在国内,政府通过制定一系列政策措施,鼓励企业加大技术创新力度,推动固废资源化利用技术的不断提升。同时,随着国内环保意识的增强,越来越多的企业开始注

重资源的循环利用,固废资源化利用率也在逐步提高。

在取得成绩的同时,国内在大宗固废资源化利用方面仍存在一些问題。部分地区由于工业区域较为集中,固废产生量较大而处置能力相对不足,固废堆积问题日益严重。这既对环境造成了污染,也浪费了宝贵的资源。除此之外,国内在大宗固废资源化利用的技术水平、设备投入以及管理等方面仍有待加强。

国外在大宗固废资源化利用方面相对成熟。一些发达国家在立法规范、政策引导、技术创新等方面积累了丰富的经验。例如,美国通过制定严格的垃圾分类法律,鼓励居民和企业对垃圾进行分类处理,实现了垃圾的有效减量和资源化利用。比利时则通过推广节能知识和垃圾分类教育,让环保理念深入人心,实现了家庭垃圾的有效分类和回收。

通过对比国内外现状,我们可以借鉴国外成功经验,推动辽宁省大宗固废资源化利用事业的发展。例如,可以加大政策扶持力度,鼓励企业加大技术创新投入,提高固废资源化利用率;加强宣传教育,提高公众环保意识,推动垃圾分类等良好习惯的形成;加强与国际先进企业的合作与交流,引进先进技术和管理经验,推动辽宁省大宗固废资源化利用事业的快速发展。

(三)辽宁省大宗固废产生及处置情况概述

辽宁省作为中国的工业大省,其大宗固废的产生及处置情况备受关注。这些固废主要包括矿山固体废弃物、工业固体废弃物、建筑垃圾等,其产生与辽宁省的产业结构、经济发展方式等因素密切相关。在辽宁大学各城市研究院院长交流时,笔者也发现,辽宁几乎每个城

市都存在大宗固废处理难的问题。

在大宗固废产生情况方面,主要源于矿产资源开采、工业制造业的快速发展以及城市化进程的加速推进。这些固废的产生对辽宁省的生态环境和可持续发展构成了严峻挑战。为了应对这一挑战,辽宁省政府及相关部门已采取了一系列措施,如推广绿色开采技术、加强工业废弃物回收再利用等,以控制大宗固废的产生量。

在大宗固废处置情况方面,辽宁省政府及相关部门已建设了一批固废处置设施,推广了多种资源化利用技术,以提高固废的环保处置率,但仍存在处置能力不足、处置方式不够环保等问题。特别是在矿山固体废弃物的处置方面,由于技术水平和资金限制,部分矿山仍存在废弃物的简单堆积或填埋处理的情况,对环境造成了较大影响。为了加强大宗固废的处置与管理,辽宁省政府及相关部门需进一步加大资金投入、技术创新和监管力度,推动大宗固废的环保处置和再利用。

二、辽宁省大宗固废资源化利用现状分析

(一)辽宁省大宗固废种类及来源

辽宁省作为中国的煤炭生产和工业重地,其大宗固废具有显著的种类多、产量大的特点。这些固废主要来源于煤炭开采、加工,金属冶炼,以及火电生产等多个环节。在煤矿废弃物方面,辽宁省作为煤炭生产大省,拥有多个大型煤矿和丰富的煤炭资源。这些煤矿在开采和加工过程中会产生大量煤矸石、煤泥等废弃物。这些废弃物占用大量土地,对环境造成污染,是辽宁省固废处理的重要任务。冶金渣也是

辽宁省大宗固废的主要种类。辽宁省拥有完善的冶金工业体系,包括钢铁、有色金属冶炼等多个领域。金属冶炼过程中会产生大量冶金渣,如钢渣、铁渣等。这些渣料强度高和耐磨性强,可用于道路建设、建筑材料等领域,能有效减少环境污染。粉煤灰是辽宁省火电行业的主要固废产品。随着电力需求的不断增长,辽宁省火电行业快速发展,产生了大量的粉煤灰。这些废弃物具有潜在活性,可用于建筑材料、路基材料等领域的制作,能有效降低生产成本,提高资源利用率。除了上述三种主要固废外,辽宁省还产生一定量的其他固废,如建筑垃圾、生活垃圾等。这些固废主要来源于城市建设、居民生活等方面,也是辽宁省固废处理的重点。

(二)各类固废资源化利用技术与应用情况

1. 煤矿废弃物资源化利用。辽宁省在煤矿废弃物资源化利用方面取得了显著成效。针对煤矸石等废弃物的堆积问题,我省采用了先进的煤矸石综合利用技术。例如,利用中科盛联的土体稳定剂技术,煤矸石可替代传统砂石料,直接用于修建道路水稳层,实现了资源的再利用。这一技术提高了废弃物的利用率,降低了工程造价,为环境保护作出了积极贡献。煤泥发电技术的引入,也进一步提升了煤矿废弃物的资源化水平。通过燃烧煤泥发电,不仅解决了废弃物堆积问题,还实现了电力的自给自足,为区域经济发展注入了新的活力。

2. 冶金渣资源化利用。在冶金工业中,冶金渣的处理一直是一个难题。辽宁省通过引进和推广钢渣资源化利用、铁渣制砖等技术,实现了冶金渣的高附加值利用。这些技术提高了冶金渣的利用率,降低了生产成本,有效保护了环境。例如,钢渣资源化利用技术可将钢渣

加工成再生资源,进一步应用于工业领域;而铁渣制砖技术则可将铁渣加工成环保建筑材料,为建筑行业提供了更多的选择。

3. 粉煤灰资源化利用。在火电厂的废弃物处理中,粉煤灰的处置一直是一个重要问题。辽宁省通过推广和应用粉煤灰资源化利用技术,实现了粉煤灰的高附加值利用。这些技术包括制作建筑材料、路基材料等。通过这些技术应用于生产实践,辽宁省火电厂实现了废弃物的减量化和资源化利用,降低了生产成本,提高了企业的竞争力。

4. 其他固废资源化利用。除了煤矿废弃物、冶金渣和粉煤灰外,辽宁省还积极推广其他固废的资源化利用技术。例如,针对建筑垃圾问题,采用建筑垃圾资源化利用技术,通过加工和再利用建筑垃圾,实现资源的回收和再利用。生活垃圾焚烧发电技术的引入也为辽宁省的能源利用提供了新的途径。通过将生活垃圾加工成热能进行发电,实现了能源的再生和利用。

(三)资源化利用成效及存在问题

在固废资源化利用领域,辽宁省作为我国的经济重地,经过多年的努力探索,已取得了显著的成效。这一进程体现在固废综合利用率逐年攀升,体现在环境污染得到了有效控制,为区域经济的可持续发展奠定了坚实基础。

在成效方面,辽宁省通过引入先进的固废资源化技术,结合本土实际情况,形成了一系列具有特色的资源化利用模式。以“矿山生态修复+资源整合”模式为例,该模式将矿山废弃物的资源化利用与生态修复紧密结合,实现了资源利用和环境保护的双重效应。这一模式的成功实践,为其他地区提供了有益的借鉴。

当然,辽宁省在固废资源化利用方面仍面临一些挑战。部分固废资源化利用技术尚不成熟,需要进一步加大研发力度,提高技术创新能力。政策支持力度有待提高,需要进一步完善政策环境,为资源化利用提供有力保障。公众对固废资源化利用的认识不足,需要加强宣传教育,增强公众环保意识。这些问题制约着辽宁省固废资源化利用的进一步发展,需要采取有效措施加以解决。

三、国内外大宗固废资源化利用技术对比与借鉴

(一)国内外先进技术介绍

国内外在固废资源化利用技术领域创新与进展显著,这些技术对于提升资源回收效率、减少环境污染以及推动可持续发展具有重要意义。以下是对固废资源化利用技术的详细阐述及对先进案例的剖析。

在固废资源化利用技术方面,主要包括了固废分类与预处理技术、资源回收与综合利用技术、环保与节能技术等。固废分类与预处理技术是实现资源最大化回收与利用的关键。通过科学分类,将固废中的可回收物、有害物、可降解物等进行有效区分,为后续的资源回收与再利用提供便利。资源回收与综合利用技术则关注于将已分类的固废进行资源提取与再利用。如采用先进的破碎与分拣技术,对废旧家具、电子产品等进行高效减量化处理,实现资源的最大化回收。环保与节能技术的应用则关注于减少固废处理过程中的环境污染与能源消耗。通过引入先进的环保技术,如废气处理、废水处理、废渣资源化利用等,实现环保与节能的双重目标。

(二)辽宁省与其他地区技术差距

在辽宁省的工业固废资源化利用技术现状中,可以明显看到,该领域的技术水平、应用情况及其取得的成果均呈现出技术研发创新与多产业协同利用相结合的特点。辽宁省在固废资源化利用技术方面取得了显著进展。通过实施工业固废消减工程,强化消纳工业固废技术改造,辽宁省围绕尾矿、煤矸石、粉煤灰、废渣等工业固体废物,积极推动工业固废的综合利用。特别是提升了复杂难用固废的综合利用能力,提高了尾矿综合利用水平,并积极推动工业固废源头减量、工业产品绿色低碳设计,展现出技术创新和应用方面的实力。

与其他地区相比,辽宁省在固废资源化利用技术方面存在一定的差距。主要表现为技术水平相对较低,目前尚未达到国内或国际先进水平;应用范围也相对较窄,尚未实现大规模广泛应用。这可能与辽宁省在研发投入、人才培养、政策支持等方面的相对不足有关。技术差距的形成和扩大,受到多种因素的影响。辽宁省在研发投入方面的不足,导致技术创新和研发能力相对较弱,难以在技术上取得更大的突破;人才培养机制的相对落后,导致辽宁省在人才资源方面存在短板,缺乏足够的专业人才来支撑技术创新和应用。政策支持方面的不完善,也限制了固废资源化利用技术的快速发展和应用。

(三)先进技术的引进与消化吸收策略

在引进先进技术方面,辽宁省政府和企业应积极开展与国际先进企业、科研机构的合作与交流。引进国外先进的固废资源化利用技术,快速提升辽宁省在该领域的技术水平。例如,可以与德国、日本等国家的先进企业建立合作关系,引进其先进的生产工艺和设备,以实

现固废的高效资源化利用。还可以与国内的科研机构合作,共同开展前沿技术研究和攻关,推动辽宁省固废资源化利用技术的不断创新和升级。

在消化吸收与创新方面,辽宁省政府和企业应在引进技术的基础上,结合辽宁省实际情况,加强消化吸收和创新,通过消化吸收国外先进技术,可以逐步形成具有辽宁特色的固废资源化利用技术体系。例如,可以针对辽宁省煤炭、钢铁等行业的废弃物特点,研发适合本地废弃物的资源化利用技术。还可以结合物联网、大数据等现代信息技术,实现固废资源化利用过程的智能化和精细化管理,提高资源利用效率和管理水平。

在推广与应用方面,辽宁省政府和企业应加大力度推广先进的固废资源化利用技术。采取举办示范工程、培训班等方式,引导更多的企业和机构参与到固废资源化利用中来。还可以加强与高校、科研院所等机构的合作,共同开展科研攻关和技术创新,推动辽宁省固废资源化利用技术的不断提升和应用。

四、辽宁省大宗固废资源化利用对策建议

(一)加强政策引导与支持力度

在推动大宗固废资源化利用领域发展的过程中,政策的制定与实施、法律的规范与保障,以及宣传的加强与拓展,是确保该领域持续健康发展的关键要素。针对辽宁省大宗固废资源化利用领域,为了降低企业成本,提高企业积极性,政府应制定并实施一系列优惠政策。这

些政策应包括税收减免、资金补贴等,以减轻企业负担,增强其参与资源化利用的动力。例如,政府可以对采用先进技术、实现资源高效利用的企业给予税收减免,鼓励其加大研发投入,提升技术水平。政府还可以提供资金补贴,支持企业开展资源回收利用工作,推动资源循环利用。

在法律法规方面,政府应完善相关法律法规,明确大宗固废资源化利用的定义、范围及要求。这将为政策实施提供法律依据和保障,确保资源化利用工作有法可依、有章可循。通过规范市场秩序,加强对资源回收利用的监管,保障资源的合理利用和环境的可持续发展。

在宣传推广方面,政府应加大对大宗固废资源化利用领域的宣传力度。举办座谈会、研讨会等活动,宣传该领域的重要性、先进技术和成功案例,提高社会对该领域的认知度和认可度。这将有助于吸引更多企业参与到资源化利用中来,推动该领域的健康发展。

(二)推动产学研用深度融合创新

产学研合作的关键在于搭建创新平台。为此,需建设一批重点实验室、工程研究中心等创新平台,为大宗固废资源化利用领域提供技术研发、成果展示和人才培养等服务。这些平台将为企业提供更专业的技术指导和研发资源,推动技术创新和产业升级。例如,某企业引进的全自动数字化生态混凝土成型生产线,实现了原料传输、生产加工、检验包装的全流程数字化管理,提高了生产效率和产品质量。

鼓励技术创新是提升大宗固废资源化利用效率和质量的重要途径。企业应加大研发投入,推动技术创新和产业升级。通过引进先进技术和设备,优化生产工艺和流程,提高生产效率和产品质量。企业

还应注重人才培养和团队建设,打造一支具有高素质、高水平的研发团队。这将为企业提供更强大的研发能力和市场竞争力,推动大宗固废资源化利用领域的持续发展。

(三)建立健全监管机制和市场体系

建立健全监管机制和市场体系,是确保大宗工业固体废物资源化利用领域健康发展的关键。在监管机制方面,要建立健全全方位、全过程的监管体系,确保固废资源化利用的安全、环保和高效。这包括对固废产生、运输、利用和处置等各个环节的严格监管,确保每个环节都符合相关法律法规和环保标准。要建立健全环境监测体系,定期对固废处理设施进行监测,确保各项排放指标达标。在市场体系方面,要加快构建大宗工业固体废物资源化利用的市场体系,鼓励企业参与市场竞争,实现资源共享和优势互补。这有助于降低企业运营成本,提高资源利用效率,促进整个行业的健康发展。加强执法力度也是必不可少的。政府及相关部门应加大执法力度,严厉打击违法违规行为,维护市场秩序,建立健全的执法体系,确保固废资源化利用领域的公平竞争和健康发展。

(四)提升公众环保意识和参与度

加强环保教育是提升公众环保意识的重要途径。采取宣传教育、开展活动等方式,让公众更加深入地了解环保知识,提高他们的环保意识。例如,可以组织专题讲座、研讨会等活动,邀请专家授课,让公众更加直观地了解环保的重要性和相关法规政策。还可以通过媒体宣传、网络传播等方式,扩大环保教育的覆盖面,让更多人受益。

鼓励公众参与大宗固废资源化利用领域的各类活动,也是提升公

众环保意识的有效手段。举办志愿服务、监督举报等活动,让公众更加积极地参与到环保工作中来,形成全社会共同参与环保的良好氛围。这些活动的开展,有助于提升公众对环保问题的关注度,能增强他们的责任感和使命感。

发挥社会组织作用也是提升公众环保意识的重要途径。社会组织在大宗固废资源化利用领域可以发挥桥梁和纽带作用,促进政企民之间的沟通与协作。组织各类活动,如环保论坛、公益活动等,可以让公众更加深入地了解环保知识和相关政策,提高他们的环保意识。社会组织还可以为政府和企业提供有价值的参考和建议,推动环保工作的顺利开展。

五、辽宁省大宗固废资源化利用前景展望

(一)循环经济模式下的固废资源化利用趋势

在政策引导方面,政府将出台更多政策以推动固废资源化利用产业的发展。利用绿色转型、技术创新等手段,不断提高固废资源化利用效率,降低环境污染。政府还将加强对固废资源化利用企业的监管,确保生产过程中的环保指标达到国家标准。

技术创新是推动循环经济模式下固废资源化利用发展的关键。随着科技的不断进步,新的固废资源化利用技术不断涌现。这些技术能够将固废中的有害物质转化为有价值的资源,进一步提高固废的资源化利用效率。例如,高温熔融技术可以将工业废渣转化为陶瓷原料,化学处理技术可以将废水中的有害物质转化为沉淀物,进而回收

再利用。这些技术的应用为循环经济模式下的固废资源化利用提供了有力支撑。

(二)新技术、新工艺在固废资源化中的应用前景

在固废资源化领域,新技术和新工艺的应用是推动行业发展的关键力量。随着科技的飞速发展,越来越多的先进技术被应用于固废资源化利用过程中,这些技术不仅提高了生产效率,还降低了环境污染,为行业的可持续发展注入了新的活力。

智能化技术应用是固废资源化利用领域的一大亮点。引入智能化技术,如自动化生产线、智能控制系统等,可以显著提高生产过程的自动化水平。这能够减少人工成本,提高生产效率,能保证生产过程中的稳定性和可靠性。智能化技术的应用还使得生产数据能够得到更加全面、准确地采集和分析,为企业的生产决策提供了更加可靠的数据支持。

环保新技术研发是固废资源化利用过程中的另一重要方向。随着环保意识的日益增强,如何降低生产过程中的污染物排放成为企业亟须解决的问题。为此,研发应用环保新技术显得尤为重要。采用先进的环保技术,如废气处理设备、废水处理系统等,可以显著降低生产过程中的环境污染,提高环保性能。这能够满足国家的环保要求,为企业的可持续发展奠定坚实基础。

多元化利用方式是固废资源化利用的重要趋势之一。随着科技的不断进步,越来越多的固废资源化利用方式被探索出来。如将固废制备成建筑材料,可以实现资源的再利用;利用固废发电技术,可以将废弃物转化为有价值的能源;利用固废制肥技术,可以将废弃物转化

为有机肥料等。这些多元化利用方式提高了固废的利用效率,降低了企业的生产成本,为企业带来了更多的经济效益。

(三)辽宁省大宗固废资源化产业发展规划与目标

辽宁省大宗固废资源化产业发展,旨在全面贯彻绿色发展理念,以循环经济为发展模式,推动产业健康发展。在产业发展过程中,将始终坚持以市场为导向,以技术创新为驱动,以政策扶持为保障,全面提升辽宁省大宗固废资源化产业的整体竞争力。

在产业发展思路方面,辽宁省将强化工业固废消减工程,通过实施技术改造,提升复杂难用固废的综合利用能力,特别是针对尾矿、煤矸石、粉煤灰、废渣等工业固体废物,制定详细的回收利用计划,推动工业固废向资源转化。再生资源高效循环利用也是重点发展领域,构建废旧资源循环利用体系,打造全国再生资源产业数字化先导示范区,形成再生资源领域的品牌效应。

在产业发展目标方面,辽宁省将形成完善的产业链,实现固废资源化利用效率的大幅提升。实施生活源固废资源化利用、建筑垃圾资源化利用等具体项目,推动经济社会发展与环境保护的良性循环。到2025年,城市生活垃圾资源化利用率将提升至60%左右,生活垃圾回收利用率达到35%,建筑垃圾综合利用率达到60%。

在产业发展措施方面,辽宁省将加强政策扶持力度,通过实施税收优惠、资金补贴等政策措施,鼓励企业加大技术创新和产业升级力度。加强监管和执法力度,确保固废资源化利用产业的规范发展,加强行业自律,建立健全行业标准体系,提升行业整体素质。

作者简介:韩亚楠,辽宁大学(阜新)城市研究院院长,文学博士、硕士生导师。第36届大众电影百花奖评委、中国高校影视学会会员、辽宁省电影家协会理事、辽宁省评论协会会员、辽宁省作家协会会员、沈阳市拔尖人才。《数字出版研究》编辑部入库专家、《妇女》杂志专栏作家。出版学术专著两部。主持教育部协同育人、辽宁省社科基金、辽宁省教育厅等多项科研项目。在《中国出版》《媒介批评》《印刷文化(中英文)》、“光明网理论版”等期刊与网站发表30余篇学术论文。

辽宁地方发展调研报告编委会

策划:潘一山	主编:余森杰				
编委:李宇鹏	史保东	霍春辉	仇焕广	闫海	李淑云
姚树洁	王振宇	白永生	张贺明	崔铮	
编辑:赵子龙	校对:李楠楠		联系方式:024-62602446		

本刊声明:所刊文章属作者个人见解,不代表编辑部观点。

请把领导批示和转载情况反馈编辑部。