

# 绿色建筑理念下建筑废弃物资源化利用路径探索

王睿

宁夏第一建筑有限公司 宁夏 银川 750000

**摘要：**在绿色建筑理念蓬勃发展的当下，建筑废弃物资源化利用意义重大。本文先对建筑废弃物按来源和物质组成分类，并分析其特性。接着阐述再生骨料制备、再生建筑材料生产等技术路径，构建涵盖收集、处理、应用等环节的产业链。同时指出资源化利用面临技术、市场、管理等多维度挑战，并提出加大研发投入、加强宣传普及、完善管理体系等应对策略。通过这些探索，为提升建筑废弃物资源化利用水平，推动绿色建筑发展提供参考。

**关键词：**绿色建筑；建筑废弃物；资源化利用；技术路径；产业链构建

引言：随着绿色建筑理念在建筑领域的深入推广，建筑行业的可持续发展成为重要课题。建筑废弃物的大量产生不仅占用土地资源，还对环境造成严重污染。在绿色建筑追求资源高效利用、环境友好的目标下，建筑废弃物资源化利用成为必然选择。通过对建筑废弃物进行科学分类，了解其特性，进而探索合适的资源化利用路径，构建完整的产业链，并有效应对过程中的各种挑战，能够提高资源利用率，减少环境污染，推动建筑行业向绿色、低碳方向转型。

## 1 建筑废弃物分类与特性分析

### 1.1 按来源分类

拆除废弃物主要产生于既有建筑拆除作业，涵盖旧混凝土、砖块、木材等，多出现于老旧建筑更新、城市改造等工程场景，是建筑废弃物中产量较高的类别，其产生规模与城市更新速度呈正相关<sup>[1]</sup>。施工废弃物源于建筑工程施工全过程，以边角料、包装材料、废砂浆为主要形态，产生量受施工工艺、材料利用效率影响较大，且分布较为分散，需在施工过程中实时管控。装修废弃物来自建筑装修装饰作业，包含废旧装饰材料、废电线电缆等，成分复杂度较高，且多数含有可回收利用价值，需通过科学分类实现资源潜力挖掘。

### 1.2 按物质组成分类

无机废弃物是建筑废弃物的主体成分，包含混凝土、砖瓦、石材等，质地坚硬且化学性质较为稳定，是资源化利用的核心载体，其利用效率直接决定建筑废弃物资源化整体水平。有机废弃物包含木材、塑料、橡胶等，具备可降解性或可回收再加工特质，通过合理处理能够实现资源循环，契合绿色建筑可持续发展理念。金属废弃物包含钢筋、铁钉、铜管等，回收再利用价值突出，经专业处理后可重新投入生产环节，有效减少矿产资源开采压力。

### 1.3 各类废弃物特性

物理特性集中体现在粒度、密度、硬度等维度，不同类型建筑废弃物的物理参数差异明显，直接影响后续拆解、加工及资源化利用工艺的选择。粒度决定废弃物粉碎后再生骨料的级配质量，密度影响分选过程的技术选型，硬度则关联加工设备的损耗程度与处理效率，需结合具体物理参数制定针对性处理方案。化学特性主要涉及成分、稳定性、腐蚀性等方面，成分构成明确资源化利用的方向与价值，稳定性关乎废弃物长期储存与处理过程的安全隐患，腐蚀性则对处理设备与工艺提出特定适配要求，需在资源化利用过程中采取精准防控手段。

## 2 建筑废弃物资源化利用技术路径

### 2.1 再生骨料制备技术

破碎筛分工艺是再生骨料制备的核心环节，采用多级破碎模式实现建筑废弃物的逐步细化，结合振动筛分技术分离不同粒径的骨料颗粒，确保骨料粒度均匀性。破碎过程需控制破碎力度与速度，避免骨料颗粒产生过多微裂纹，保障后续利用性能<sup>[2]</sup>。除杂净化方法主要针对破碎后骨料中的杂质进行去除，采用干法分选与湿法清洗相结合的方式，分离骨料中的泥土、粉尘及细小杂质，提升骨料纯度。该方法参考建筑废弃物资源化利用相关技术规范，通过物理分选与化学清洗协同作用，降低杂质对骨料性能的负面影响。骨料性能提升技术通过表面改性、混合改性等手段优化骨料品质，表面改性采用硅烷偶联剂等改性材料处理骨料表面，增强骨料与胶凝材料的粘结性能；混合改性则通过掺入活性矿物掺合料，改善骨料的强度与耐久性，满足绿色建筑对再生骨料的性能要求。

### 2.2 再生建筑材料生产技术

再生混凝土制备需重点关注配合比设计要点，结合再生骨料的性能参数调整胶凝材料、骨料、水的比例，

兼顾混凝土强度与耐久性，同时控制再生骨料取代率，符合绿色建筑节能降耗需求。性能优化措施通过掺入高效减水剂、矿物掺合料等物质，改善再生混凝土的工作性与力学性能，减少收缩开裂现象。再生砖块制造成型工艺需根据原料特性选择合适的成型方式，采用压制成型或挤出成型工艺，确保砖块成型密度均匀。烧制或养护条件控制需严格把控温度与时间参数，烧制工艺需控制升温与降温速率，避免砖块出现开裂、变形；养护工艺则通过保湿、恒温养护，提升砖块强度与耐久性。再生墙体材料开发聚焦新型墙体材料配方设计，结合再生骨料特性掺入新型胶凝材料与改性剂，优化材料保温、隔音性能。生产工艺改进通过引入自动化生产设备，优化搅拌、成型、养护等环节，提升生产效率与产品质量稳定性。

### 2.3 其他资源化利用技术

废弃木材的再加工利用需经过干燥、脱脂、打磨等预处理环节，去除木材中的水分与杂质，提升木材稳定性。加工过程采用精细切割、拼接等工艺，制作家具、装饰材料等产品，实现木材资源的循环利用，契合绿色建筑低碳环保理念。废弃塑料的回收利用需先进行分类分拣，去除塑料中的杂质与污染物，再通过破碎、熔融、重塑等工艺，制造塑料制品、改性材料等，改性处理可提升塑料材料的强度与耐热性，拓展应用场景。金属废弃物的熔炼再生采用高温熔炼工艺，去除金属中的杂质与氧化层，通过精炼工艺提炼纯金属，或根据需求制备合金材料，熔炼过程需控制温度与气氛，减少金属损耗，实现金属资源的高效循环，降低对原生金属矿产的依赖。

## 3 建筑废弃物资源化利用的产业链构建

### 3.1 上游环节

#### 3.1.1 建筑废弃物收集与分类

收集方式需结合建筑废弃物产生规律与分布特点合理设计，涵盖定点收集与移动收集两种主要形式，两种收集形式可根据实际需求灵活调整，保障收集效率与覆盖范围。分类工作需依据建筑废弃物资源化利用学术规范开展，分类标准需贴合后续资源化处理工艺需求，分类方法需具备可操作性与科学性，为后续处理环节提供精准支撑。

#### 3.1.2 运输与储存管理

运输工具选择需结合废弃物类型、运输距离及环保要求，注重运输过程中的环保控制，减少运输过程中产生的二次污染<sup>[3]</sup>。运输调度需结合收集点分布与处理场地位置，优化运输路线设计，提升运输效率。储存场地规

划需符合建筑废弃物储存的学术规范，选址需避开敏感区域，防护措施需兼顾防雨、防尘、防渗漏，避免储存过程中出现环境污染问题。

### 3.2 中游环节

#### 3.2.1 资源化处理企业运营

企业规模设计需结合区域建筑废弃物产生量与资源化利用需求，布局需遵循区域资源分布与产业发展规划，实现资源优化配置。生产设备选型需参考建筑废弃物资源化利用相关学术研究成果，优先选用节能、高效、环保的处理设备，设备配置需与处理工艺相匹配，保障处理过程的稳定性与科学性。生产工艺流程优化需依托相关技术研究，简化冗余环节，提升处理效率与资源回收率。

#### 3.2.2 技术研发与创新

资源化利用新技术研究聚焦行业现存痛点，依托科研院所与资源化处理企业的合作平台，聚焦再生材料高性能改性、混合废弃物高效分离等核心技术开展攻关，探索低成本、高附加值的资源化利用技术路径，推动技术研发与生产实际紧密衔接。现有技术改进与升级需结合生产实践中的实际问题，针对技术效率低、能耗高、再生产品质量不稳定等短板进行针对性优化，提升技术实用性与经济性，降低资源化处理成本，推动建筑废弃物资源化利用产业链向高质量、绿色化方向发展。

### 3.3 下游环节

#### 3.3.1 再生产品市场推广

市场需求分析需立足绿色建筑产业发展趋势，系统梳理建筑行业、市政工程等领域对再生产品的需求特点与潜力，明确市场需求导向，为再生产品产能布局与性能优化提供科学依据。营销策略制定需贴合市场需求与认知现状，通过行业交流会、专业科普宣讲、期刊撰文等方式，传递再生产品的环保价值与使用性能，消除市场主体与消费者的认知误区。搭建线上线下一体化推广平台，加强与建筑企业、建设单位的对接合作，拓宽推广渠道，逐步提升再生产品市场占有率，推动形成良性市场循环。

#### 3.3.2 再生产品应用场景拓展

在绿色建筑中的应用需聚焦环保、节能核心需求，推动再生产品在绿色建筑墙体、地面、道路基层等部位的广泛应用，优化再生产品力学性能与环保性能，适配绿色建筑对建材的严苛要求，实现再生产品与绿色建筑理念的深度融合，提升绿色建筑的环境效益与资源利用效率。在其他领域的应用尝试需突破建筑行业局限，积极探索再生产品在市政工程、交通建设、园林景观等

领域的应用路径,结合不同领域的使用需求优化产品性能,丰富产业链下游输出渠道,推动建筑废弃物资源化利用产业链多元化、可持续发展。

#### 4 建筑废弃物资源化利用的挑战与应对策略

##### 4.1 技术挑战

###### 4.1.1 资源化利用技术瓶颈

资源化利用技术发展尚未达到规模化应用的理想水平,现有技术在处理效率与处理效果上仍有提升空间。相关技术研发多集中于常规废弃物处理,对特殊成分废弃物的处理技术覆盖不足,技术应用过程中易出现工艺衔接不畅问题,制约资源化利用的整体效率。再生产品质量易出现波动,受处理工艺、设备性能以及废弃物本身特性影响,产品质量难以保持稳定,难以满足绿色建筑对材料性能的严格要求,限制再生产品在各类场景的应用。复杂废弃物处理难度较高,不同类型废弃物混合后,成分差异较大,单一处理技术无法实现高效资源化,需多种技术协同作用,而当前技术融合程度不足,增加处理成本与难度。

###### 4.1.2 应对策略

加大资源化利用相关技术研发投入,依托材料科学、环境工程等相关学科理论,聚焦技术瓶颈开展针对性研究,推动技术迭代升级。研发投入需参考建筑废弃物资源化利用相关学术研究规范,确保研发方向贴合实际需求<sup>[4]</sup>。引进国内外成熟的资源化处理技术,结合建筑废弃物的实际特点进行适应性优化,调整技术参数与工艺流程,提升技术适配性,避免技术应用与实际需求脱节。

##### 4.2 市场挑战

###### 4.2.1 再生产品市场认可度低

再生产品市场认可度偏低,受传统建筑材料使用习惯影响,市场对再生产品的质量与性能存在普遍疑虑,导致再生产品市场接受度不高。消费者认知存在偏差,对再生产品的环保价值与使用价值了解有限,更倾向于选择传统建筑材料。再生产品面临传统建筑材料的激烈竞争,在价格、品牌影响力等方面不具备明显优势,市场拓展难度较大,进一步限制资源化利用的规模化推进。

###### 4.2.2 应对策略

加强再生产品相关知识的宣传普及,通过学术交流、行业研讨等多种形式,传递再生产品的环保价值与使用性能,引导市场形成正确认知,提升再生产品的市场认可度。聚焦再生产品质量与性能提升,通过技术优化改善产品品质,打造符合绿色建筑标准的再生产品,

增强产品市场竞争力,逐步打破市场竞争劣势。

##### 4.3 管理挑战

###### 4.3.1 废弃物管理混乱

建筑废弃物管理缺乏系统性,分类工作开展不够规范,不同来源、不同类型的废弃物未能实现有效区分,导致后续资源化处理难度增加。收集、运输、处理各环节缺乏统一的管理标准,衔接不够顺畅,易出现管理漏洞。收集、运输、处理环节的监管力度不足,部分环节存在操作不规范现象,不仅影响资源化利用效率,还可能引发环境问题,违背绿色建筑的环保理念。

###### 4.3.2 应对策略

构建系统完善的建筑废弃物管理体系,制定统一的分类、收集、运输、处理管理标准,明确各环节管理要求,规范管理流程,提升管理的精细化水平。加强各相关部门的协调配合,建立协同管理机制,明确各部门管理职责,强化各环节监管力度,规范管理行为,为资源化利用提供良好的管理保障。建筑废弃物资源化利用过程中面临多维度挑战,各类挑战相互关联、相互影响,制约资源化利用效率与质量提升<sup>[5]</sup>。应对策略需基于建筑废弃物资源化利用相关学术研究规范,结合绿色建筑发展实际需求,针对不同类型挑战制定针对性解决方案,推动资源化利用工作有序开展,提升资源化利用水平。

##### 结束语

建筑废弃物资源化利用是绿色建筑发展的重要支撑。尽管在技术、市场和管理等方面面临诸多挑战,但通过加大技术研发投入、加强市场宣传推广、完善管理体系等针对性策略的实施,能够逐步突破困境。这有助于提升建筑废弃物资源化利用的整体水平,实现资源的高效循环利用,减少对自然资源的依赖,降低环境污染,为建筑行业的绿色可持续发展奠定坚实基础,促进人与自然的和谐共生。

##### 参考文献

- [1]王德龙,张秀红.无废城市理念下的绿色建筑废弃物资源化利用[J].资源节约与环保,2025(8):142-145.
- [2]孙金英.建筑陶瓷废弃物资源化利用于绿色建筑工程的路径研究[J].佛山陶瓷,2026,36(2):53-55.
- [3]宋福云.建筑工程施工废弃物资源化利用技术与实现路径研究[J].砖瓦世界,2025(8):133-135.
- [4]程乐发."双碳"目标下建筑废弃物减排及资源化利用路径探究[J].建材发展导向,2025,23(11):121-123.
- [5]崔旭东,时雪燕.双碳背景下建筑废弃物资源化利用问题研究[J].建设科技,2022(9):32-35.