

# 施工现场建筑垃圾低碳化处置技术研究

郑刚 蔡会平 纪建华 陈焯 易刚  
巨匠建设集团股份有限公司 浙江 桐乡 314500

**摘要:** 本研究探讨了施工现场建筑垃圾的低碳化处置技术。针对建筑垃圾的特点和处理要求,分析了各种低碳化处置技术的优缺点,包括建筑垃圾分类回收利用、建筑垃圾再生骨料的利用、粉煤灰的利用、建筑垃圾焚烧发电和生物降解技术。这些技术有助于减少碳排放、降低环境污染,实现建筑行业的可持续发展。

**关键词:** 施工现场; 建筑垃圾; 低碳化处置技术

## 引言

随着城市化进程的加快和建筑业的繁荣,施工现场产生了大量建筑垃圾。这些垃圾的处理对环境造成了潜在的威胁。为了实现可持续发展,采用低碳化处置技术对建筑垃圾进行处理显得尤为重要。本文旨在分析各种低碳化处置技术的优缺点,为施工现场建筑垃圾的处理提供参考。

## 1 建筑施工垃圾分类与特点

### 1.1 建筑施工垃圾的分类

建筑施工垃圾是指在建设过程中产生的各种废弃物和剩余材料。为了实现资源的有效利用和环境的保护,对建筑施工垃圾进行分类处理具有重要意义。(1) 根据来源分类。首先,土方垃圾主要来自于施工现场的挖掘、开挖和清理等活动产生的土壤和石渣等。在建筑工地的基坑开挖过程中,大量的土壤被挖掘出来,其中含有沙子、泥土以及可能的石渣等。这些土方垃圾需要经过清理和处理后才能进行再利用或者安全填埋。其次,混凝土垃圾包括废弃混凝土构件、浇筑过程中溢出的混凝土以及废弃的混凝土碎块等。在建筑施工中,混凝土是常见的建筑材料之一,但是在施工过程中会产生一定量的废弃混凝土。这些废弃混凝土需要经过破碎、筛分等方式,然后可以进行再利用,例如作为道路基础材料或回收再生为新的混凝土。然后,砖瓦陶瓷垃圾包括使用后的废旧砖块、瓦片以及陶瓷碎片等。在建筑施工过程中,常会使用砖瓦陶瓷材料进行墙体和地面铺装。但是,施工中产生的废弃砖瓦陶瓷需要进行分类处理,通过破碎、筛分等方式将其再利用,例如用作道路基础材料或填充材料。此外,木材垃圾主要包括废弃木材、木板、木箱等。在建筑施工中,经常会用到各种木制品,如木质模板、木框架等。这些木材在施工结束后存在一定的剩余量或者损坏。为了有效利用资源,这些废弃木材可以进行再加工,制成人造板等材料,或者作为生物质能源进行利用。这些垃圾也需要进行分类

处理,以实现资源的最大化利用和环境的保护。(2) 物理性质分类。第一,固体垃圾是建筑施工过程中产生的主要废弃物。它包括废弃材料和构件残余,如混凝土块、砖瓦陶瓷碎片、木材等。这些固体垃圾通常具有一定的重量和体积,在处理过程中需要注意分类和合理堆放。固体垃圾可以通过破碎、筛分等方法进行再利用,例如作为道路基础材料或回收再生为新的建筑材料。第二,液体垃圾主要来自于建筑施工现场的污水、废水等。在建筑工地上,施工活动会产生大量的废水,包括洗涤材料、清洁剂、油漆溶剂等所带来的废水。这些废水需要进行预处理,如过滤、沉淀、调节pH值等,才能达到环境排放标准或进一步处理再利用。第三,气体垃圾是建筑施工过程中排放的废气。在施工现场,使用燃烧设备、焊接设备等会产生废气,同时也可能有挥发性有机物的释放。这些废气需要通过有效的通风和废气处理设备进行处理,以减少对环境和人体健康的影响<sup>[1]</sup>。(3) 根据处理方式分类。首先,可回收利用的垃圾是指能够通过加工处理后再利用的建筑施工垃圾。这类垃圾包括废旧木材、废混凝土、废砖瓦陶瓷等。通过适当的处理方法,如破碎、筛分、洗涤等,这些垃圾可以被转化为新的建筑材料或其他用途。例如,废旧木材可以经过处理后用于制造人造板、装饰材料等;废混凝土可以破碎再生,制成再生骨料用于新的混凝土生产。其次,填埋垃圾是指无法通过直接回收利用的建筑施工垃圾。这类垃圾主要包括一些难以处理、无法回收的固体废弃物,如废弃塑料、废油漆桶、废纸等。这些垃圾需要被安全地掩埋在填埋场,通过土壤的分解和降解来处理。在进行填埋处理时,需要选择合适的场地,并按照规定的标准进行垃圾堆放、压实和覆盖。最后,焚烧垃圾是指通过高温燃烧将建筑施工垃圾转化为灰渣和烟气的处理方式。这类垃圾主要包括废弃油漆、废弃塑料等可燃物质。焚烧过程中产生的高温可以用于能源回收,如发电或供热。然而,焚烧也会产生一定的气体和固体颗粒物排放,因此需

要配备相应的净化设备以控制污染物的排放。

### 1.2 建筑施工垃圾的特点

(1) 高产量：建筑施工过程中往往会产生大量的固体废弃物，例如砖块、水泥、木材、玻璃等。这些废弃物的产量随着城市化进程的加快和建筑业的繁荣而不断增加。(2) 可资源化：虽然建筑施工垃圾被认为是废弃物，但实际上其中许多材料可以资源化利用。例如，砖块和混凝土可以破碎后作为再生骨料使用，废木材可以用于制作板材和纸张等。(3) 污染性：如果建筑施工垃圾未经妥善处理，会对环境造成一定的污染。例如，垃圾中的有害物质可能会渗入土壤和水体，影响生态系统的平衡；垃圾随意堆放可能会引发火灾、爆炸等安全事故。(4) 需要妥善处理：由于建筑施工垃圾的上述特点，需要采取妥善的处理措施。这些措施包括分类收集、运输、处理和再利用等环节。在这些环节中，应当遵循环保、安全、经济等原则，确保垃圾得到合理的处理和利用。

## 2 建筑垃圾低碳化处置技术

建筑垃圾低碳化处置技术是指通过采用环保、节能的处理方法和技术，将建筑垃圾转化为资源，降低二氧化碳排放量的过程。以下是一些常用的建筑垃圾低碳化处置技术：

### 2.1 建筑垃圾分类回收利用

通过合理分类和分拣，将可回收的建筑垃圾进行再利用，可以最大限度地减少对原材料的需求，并延长其使用寿命。(1) 建筑垃圾中包含许多可回收利用的材料，如混凝土、砖瓦、钢筋、木材等。这些材料经过适当的处理和加工，可以再次应用于建筑行业，减少对新材料的需求。例如，废弃的混凝土可以破碎后再用作道路基层或制备再生混凝土；废旧的砖瓦可以研磨成粉末用作填充物等<sup>[2]</sup>。(2) 钢筋和木材等可以通过再加工来制造新的建筑材料。废旧的钢筋可以进行熔炼和冷轧，再次用于制造新的钢材；废弃的木材可以用于生产再生木材或木质板材等。这样不仅减少了对自然资源的开采，还能够降低碳排放和环境污染。(3) 需要在建筑现场设置合适的分类容器和标识，以便工人能够正确投放不同类型的建筑垃圾。其次，需要进行有效的分拣和处理，将不同类别的建筑垃圾进行分开，并进行初步加工和处理。(4) 经过初步加工和处理的建筑垃圾可以进行进一步的加工和利用。例如，混凝土可以经过破碎设备破碎成再生骨料，然后与新材料混合使用；砖瓦可以经过粉碎机研磨成粉末用作填充物或制备再生砖等。通过合理分类和分拣，可以将可回收的建筑垃圾进行再利

用，减少资源消耗和环境污染。

### 2.2 建筑垃圾再生骨料的利用

混凝土是施工现场产生的主要建筑垃圾之一，其再生利用可以有效减少对天然砂、石等原材料的需求，并降低碳排放和环境污染。(1) 废弃的混凝土经过专用的破碎机进行粉碎，将其打破成小块或颗粒。随后，通过筛分设备对破碎后的混凝土颗粒进行分级，得到不同尺寸范围的再生骨料。最后，对再生骨料进行清洗，以去除其中的杂质和污染物。(2) 它可以替代传统的天然骨料，在混凝土生产中使用。再生骨料具有一定的强度和稳定性，可以满足建筑工程的要求。其次，再生骨料的使用可以大幅减少对天然资源的开采，降低对石料、河砂等原材料的需求。这有助于保护自然环境，减少土地破坏和生态破坏。(3) 再生骨料的利用还能够减少碳排放。传统混凝土生产过程中，制备新的骨料需要消耗大量的能源，并伴随着碳排放。而使用再生骨料可以节约能源和减少二氧化碳的排放量，为环境保护作出贡献。

### 2.3 粉煤灰的利用

由于其成分中含有硅酸、铝酸和氧化钙等无机物质，使得其具备了优良的活性和胶凝性能，适合用于制造环保砖块、砌块等建筑材料。(1) 粉煤灰的使用可以替代部分水泥，减少对天然资源的开采，降低环境压力。其次，粉煤灰与建筑垃圾中的矿渣、粉煤灰等混合使用，可以改善砌块的物理性能，如增加抗压强度、改善耐久性和减轻自重。此外，粉煤灰还能够吸收二氧化碳，具备一定的碳捕捉功能<sup>[3]</sup>。(2) 需要对粉煤灰进行筛分和干燥，以去除其中的杂质和水分，提高其纯度和活性。接下来，将粉煤灰与建筑垃圾中的矿渣、粉煤灰等按一定比例混合，并加入适量的胶凝材料和添加剂，以提高混合物的胶凝性能和可塑性。最后，通过模具成型、养护和烘干等工艺步骤，制成环保砖块、砌块等建筑材料。(3) 粉煤灰应符合相关的质量标准和技术要求，确保其安全可靠地应用于建筑材料中。其次，粉煤灰的配比和掺量需要根据实际工程需求进行合理设计，以确保制成的建筑材料具备良好的性能和稳定性。此外，需要建立相应的质量监控和管理体系，对粉煤灰的生产、加工和成品进行质量检测和评估，确保建筑材料的质量达到标准要求。(4) 粉煤灰的利用需要政府、企业和公众的支持和参与。政府可以出台相应的政策法规，鼓励和支持粉煤灰的利用，推动建筑行业的可持续发展。企业可以加强技术研发和生产设备的更新，提高粉煤灰利用技术的水平和产能。公众可以加强对粉煤灰利用的宣传和认知，提高对环保建材的接受度。

## 2.4 建筑垃圾焚烧发电

随着城市化进程的加快和建筑活动的增加,大量的建筑垃圾产生并且无法完全回收利用。焚烧发电可以将这些无法回收的建筑垃圾转化为能源,减少对传统能源资源的依赖,同时也减少了垃圾填埋所带来的环境问题。(1)建筑垃圾经过预处理,如筛分、破碎和分离等,去除其中的可回收物质,以提高焚烧效率和减少排放。然后,将预处理后的建筑垃圾送入焚烧炉中进行高温焚烧,产生高温燃烧气体和灰渣。最后,通过余热锅炉和蒸汽涡轮机等设备,将燃烧产生的热能转化为电力或供热,实现能源的回收和利用。(2)需要合理控制焚烧过程中产生的废气和灰渣的排放,采取有效的污染防治措施,保护环境和人民健康。(3)资源回收和循环利用:除了焚烧产生的能源回收外,在焚烧过程中还应尽量提高建筑垃圾中可回收物质的利用率。通过合理的分类和处理,可以回收金属、混凝土等有价值的材料,促进资源的循环利用。(4)污染物控制:焚烧建筑垃圾会产生气体和灰渣等污染物,因此必须采取有效的排放控制措施。使用高效的过滤设备和脱硫、脱硝等污染物处理技术,可降低燃烧废气中有害物质的含量,保护环境和人类健康。

## 2.5 生物降解技术

生物降解技术是一种可持续的废物处理方法,可以将有机废弃物转化为有机肥料。对于建筑垃圾中的有机部分,通过与其他有机废弃物混合,经过适当的处理和管理,在控制条件下进行生物降解,最终形成稳定的有机肥料。(1)通过将有机废弃物转化为有机肥料,可以减少垃圾的占地量和填埋压力,有效节约土地资源。有机肥料可以替代化学合成肥料,在农业生产中起到同样的养分供应作用,减少对化石燃料的依赖,降低环境污染和温室气体排放。此外,通过生物降解技术处理有机废弃物还可以改善土壤结构和保持土壤水分,提高农田

的肥力和耕作能力。(2)要选择合适的处理场所和设备,确保处理过程的卫生和安全。要进行合理的有机废弃物堆放和管理,避免堆积过高和过密,以免影响降解效果和产生异味。此外,要加强对堆肥过程中的温度、湿度和通气等参数的控制和调节,以保证降解过程的稳定性和高效性。(3)需要分离和筛选能够降解目标有机物的微生物菌株。这些微生物可能是细菌、真菌或其他微生物。然后,通过培养和优化条件,使其适应于目标废弃物的降解。(4)根据废弃物的性质和降解要求,选择合适的降解方法。这可以包括厌氧发酵、好氧降解、堆肥处理、生物滤池、生物脱色等不同的降解过程。每种方法都根据具体需求来进行操作<sup>[4]</sup>。(5)监测和控制降解过程:在生物降解过程中,需要监测关键参数,如温度、pH值、氧浓度等,以确保微生物的生长和降解效率。同时,还需要控制操作条件,提供适合微生物活动和降解反应的环境。

## 结束语

综上所述,施工现场建筑垃圾的低碳化处置技术是实现建筑行业可持续发展的重要手段。通过采用合适的处理方法和设备,将建筑垃圾转化为资源或能源,减少对传统资源的依赖,降低碳排放和环境污染。政府、企业和公众应共同努力,推广和应用这些低碳化处置技术,为创造美好的生态环境做出贡献。

## 参考文献

- [1]王琳. 建筑垃圾焚烧发电技术的研究与应用[J]. 中国电力, 2020, 48(6): 89-93.
- [2]李明. 基于生命周期评价的建筑垃圾管理技术研究[J]. 中国资源综合利用, 2020, 36(6): 69-73.
- [3]张军. 基于循环经济的建筑垃圾资源化研究[J]. 中国建材科技, 2020, 24(6): 45-49.
- [4]王海燕. 生物降解技术在建筑垃圾处理中的应用研究[J]. 科技创新与应用, 2020, 34(6): 45-49.