

固废生态资源化利用研究

刘宁

山东省环科院环境工程有限公司 山东 济南 250000

摘要: 固废生态资源化利用是实现固体废物减量化、无害化和资源化的重要途径。本文简要介绍了固废生态资源及其种类,对固废资源化处理的具体措施进行了分析,并针对固废生态资源化利用进行了探讨,以期为推动其在实际工程中的应用提供理论支持和实践指导。

关键词: 固废;生态资源化;利用;研究

引言

随着人类社会的不断发展,固体废物的产生量逐年增加,对环境和人类健康造成了巨大的威胁。如何实现固体废物的减量化、无害化和资源化利用,已成为当前亟待解决的问题。固废生态资源化利用是一种将固体废物转化为可再生资源的技术手段,具有显著的环境效益和经济效益。

1 固废生态资源

固体废物,简称固废,是指在社会生产、生活活动中产生的失去原有价值或虽未失去价值但被抛弃或放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质。固废具有污染性、资源性和社会性三重属性。固废的污染性表现为占用土地、污染土壤、污染水体和污染大气。固废的资源性则体现在可以利用固废生产建筑材料、发电等。固废的社会性是指其管理具有广泛的社会性,需要人人参与。而固废生态资源主要包括以下几种:(1)有机资源:固体废物中通常含有大量的有机质,包括生物质、植物残留物、食品废弃物等。这些有机质可以通过堆肥、厌氧消化等方式进行处理,转化为肥料、燃气等资源,实现废物的资源化利用。(2)能源资源:固体废物中蕴含的能量可通过燃烧等方式转化为电能、热能等能源。例如,生活垃圾燃烧发电是一种常见的能源利用方式,通过焚烧垃圾产生高温高压的蒸汽,推动蒸汽轮机发电。(3)金属资源:固体废物中可能含有金属元素,如铁、铝、铜等。这些金属可以回收利用,制成新的金属制品或工业原料。例如,废旧电子产品中的金属可以经过拆解、分离、提纯等过程,重新用于制造新的电子产品。(4)建筑材料:固体废物中可能含有可用于建筑材料的部分,如废砖、废玻璃、废塑料等。这些材料可以通过加工、处理等方式再生利用,替代部分天然资源,减少对自然资源的消耗。(5)土壤改良剂:固体废物中有些物质可以用于改善土壤质量,如堆肥化的

有机质、矿化垃圾等。这些物质可以增加土壤有机质含量,改善土壤结构,提高土壤肥力,对农业生产具有积极作用。

2 固废资源化处理的具体措施

2.1 对固废进行分类

按物理性质分类是根据废物的物理性质进行分类,这种分类方法通常是根据废物的外观、密度、磁性、导电性等物理特性来进行的。在固体废物处理和资源化利用中,按物理性质分类具有重要的意义。首先,通过按物理性质分类,可以将金属类废物从其他废物中分离出来,便于后续的回收和资源化利用。金属类废物的物理性质主要包括外观、密度、磁性、导电性等。例如,金属制品一般具有光亮、坚硬、密度大、导电性好等物理特性。在回收和处理金属类废物时,可以利用这些物理特性进行识别和分离。目前,许多国家都建立了完善的金属回收网络和制度,通过分类收集、运输、处理和利用等环节,实现了金属类废物的资源化利用。其次,纸张类废物的物理性质主要包括外观、颜色、质地、重量等。例如,纸张通常呈现白色或浅黄色,有一定的韧性和厚度,重量较轻等。通过观察和分析这些物理特性,可以将纸张类废物与其他类型的废物进行区分。纸张类废物可以通过碎浆、脱墨、洗涤等工艺进行处理,将其中的纤维分离出来,用于制作新的纸张或纸制品。最后,塑料类废物的物理性质主要包括外观、密度、硬度、韧性等。不同的塑料制品由于原料和加工工艺的不同,具有不同的物理特性。例如,聚乙烯塑料通常呈现半透明状,密度较小,硬度较低;聚丙烯塑料则呈现白色或乳白色,密度较大,硬度较高。通过观察和分析这些物理特性,可以将塑料类废物与其他类型的废物进行区分。塑料类废物可以通过破碎、洗涤、熔融等工艺进行处理,将其中的塑料颗粒或纤维分离出来,用于制作新的塑料制品或与其他材料进行复合制成其他产品。

2.2 微生物降解处置

微生物降解处置是一种利用微生物降解有机废物的技术,具有高效、环保、可持续等优点。在固废资源化处理中,微生物降解处置技术被广泛应用于有机废物的处理和转化。(1)微生物降解处置的第一步是筛选和培育能够降解特定有机废物的微生物。根据废物的成分和性质,选择适应性强、降解效率高的微生物进行培育和繁殖。通常,这些微生物可以从自然界中筛选得到,也可以通过基因工程等方法进行培育。(2)在微生物降解处置前,需要对有机废物进行预处理和调配。预处理包括破碎、粉碎、干燥、混合等步骤,使废物尽可能均匀,并满足微生物降解的条件^[1]。同时,根据需要添加适量的氮、磷等营养物质,以促进微生物的生长和降解。

(3)将筛选和培育的微生物接种到有机废物中,进行反应。接种的微生物量、接种方式、反应温度、湿度等参数需要根据具体的废物类型和处理要求进行优化。在反应过程中,还需要定期监测和调整废物中的营养成分和环境条件,以保证微生物的生长和降解顺利进行。(4)反应过程中需要对温度、湿度、氧气等环境条件进行控制。温度过高或过低会影响微生物的生长和降解效率;湿度过低会导致废物干燥,过高则会影响废物的通气性;氧气是微生物生长和降解的必要条件之一,需要保证足够的氧气供应。(5)在反应完成后,产物需要进行分离和资源化处理。产物通常包括二氧化碳、水、有机物质等,这些物质可以进一步处理或利用。例如,有机物质可以用于制备生物燃料或有机肥料等;二氧化碳和水可以用于植物的生长和灌溉等。

2.3 部分资源的再回收

固废资源化处理的具体措施之一是进行部分资源的再回收,这主要包括对废纸、废塑料、废金属等可回收材料的分离、分类和回收利用。首先,废纸是常见的可回收材料之一,包括各种纸张、纸板、纸袋等。废纸的再回收可以经过多个步骤,包括收集、分类、碎浆、洗涤等。在收集过程中,应尽可能将不同类型的废纸分开收集,以便于后续的分类和回收利用。其次,废塑料也是常见的可回收材料之一,包括各种塑料制品,如塑料袋、塑料瓶、塑料管等。废塑料的再回收可以经过多个步骤,包括收集、分类、破碎、熔融等。废塑料的再回收可以利用先进的工艺和技术,如破碎、洗涤、熔融等,将废塑料中的杂质去除,将其中的塑料颗粒或纤维分离出来,用于制作新的塑料制品或与其他材料进行复合制成其他产品。废塑料再回收不仅可以减少对自然资源的消耗,还可以减少对环境的污染。此外,废金属也

是重要的可回收材料之一,包括各种金属制品,如钢铁、铝、铜等^[2]。废金属的再回收可以经过多个步骤,包括收集、分类、熔融等。废金属的再回收可以利用先进的工艺和技术,如熔融、精炼等,将废金属中的杂质去除,将其中的金属元素分离出来,用于制作新的金属制品。最后,除了上述常见的可回收材料外,还有一些其他资源也可以进行再回收,如废木材、废玻璃等。这些资源的再回收也可以通过多个步骤进行,如分类、洗涤、熔融等。这些资源的再回收利用可以减少对自然资源的消耗和对环境的污染。

2.4 焚烧处理

焚烧处理是一种常见的固体废物处理方法,其基本原理是将固体废物置于高温环境下,与空气中的氧气进行氧化反应,生成二氧化碳和水蒸气等物质。这种处理方法可以有效减少固体废物的体积和重量,同时也能破坏其中的有害物质,达到无害化的目的。焚烧处理的优点在于其减容效果显著,可以有效减少固体废物的体积和重量,降低其处置成本。同时,焚烧处理也可以破坏废物中的有害物质,减少对环境的污染。此外,焚烧过程中产生的热能可以回收利用,实现废物的资源化利用。然而,焚烧处理也存在一些缺点。例如,焚烧处理需要消耗大量的能源,增加了其运行成本。并且,焚烧过程中会产生废气、废渣等污染物,如果处理不当会对环境造成污染。

3 资源化利用

3.1 城市固废资源化利用

城市固废资源化利用是固废资源化利用的重要方向之一,旨在通过回收、加工、再利用等方式,将城市固体废物转化为可再生资源,以减少对自然资源的消耗和环境污染。第一,垃圾分类和回收是城市固废资源化利用的基础措施之一。通过垃圾分类,将可回收物、有害垃圾、湿垃圾和干垃圾等不同类型的垃圾进行分类收集和运输,以便于后续的回收和资源化利用。可回收物包括金属、纸张、塑料等,可以通过回收再利用成为新的产品或材料;有害垃圾如电池、荧光灯等则需要进行特殊处理,以避免对环境和人体健康造成危害。第二,废纸是城市固废中重要的可回收资源之一,可以通过脱墨、洗涤、碎浆等工艺进行处理,将其中的纤维分离出来,用于制作新的纸张或纸制品。第三,废塑料也是城市固废中重要的可回收资源之一,可以通过破碎、洗涤、熔融等工艺进行处理,将其中的塑料颗粒或纤维分离出来,用于制作新的塑料制品或与其他材料进行复合制成其他产品。第四,厨余垃圾是指日常生活中产生的

食物垃圾,如剩菜剩饭、果皮果核等^[3]。厨余垃圾资源化利用可以将这些废弃物进行堆肥、发酵等处理,转化为有机肥料或生物燃气等可再生能源。这样可以减少厨余垃圾对环境的污染,同时实现资源的再利用。

3.2 工业固废资源化利用

随着工业的快速发展,工业固废的产量和种类不断增加,如何有效利用这些废弃物,实现资源的最大化利用和环境保护,是当前亟待解决的问题。(1)许多工业固废都可以用于生产建筑材料,例如矿渣、煤矸石、粉煤灰等。这些废弃物中含有大量的硅、铝、铁等元素,可以用于生产水泥、砖块、墙板等建筑材料。例如,利用矿渣生产水泥,可以替代部分黏土和煤炭,减少对自然资源的消耗,同时也可以减少废弃物的产生。(2)工业固废可以用于制备路基和场地垫层材料,例如煤矸石路基填料、粉煤灰碎石等。这些材料具有较好的稳定性和耐久性,可以用于道路、广场等场地的建设。利用工业固废制备场地垫层材料不仅可以减少废弃物的产生,还可以降低对自然资源的消耗。(3)一些工业固废可以用于生产陶瓷和玻璃制品,例如高炉渣、钢渣等。这些制品具有较好的美观性和实用性,可以用于家居装饰和日常生活用品的生产。利用工业固废生产陶瓷和玻璃制品不仅可以减少废弃物的产生,还可以降低对自然资源的消耗。(4)许多工业固废中都含有有价值的金属和非金属元素,例如金、银、铜等。通过物理或化学处理技术,可以将这些元素提取出来,再利用这些元素进行二次加工和生产。例如,利用选矿工艺从尾矿中提取有价值的金属元素,或者利用化学浸出工艺从废催化剂中提取有价值的金属元素。(5)一些工业固废可以用于生产肥料和土壤改良剂,例如畜禽粪便、农作物秸秆等。这些废弃物中富含有机质和营养元素,可以用于土壤改良和农作物生长。利用工业固废生产肥料和土壤改良剂不仅可以减少废弃物的产生,还可以实现废弃物的资源化利用。

3.3 危险固废资源化利用

危险固废是一种具有毒性、腐蚀性、易燃性和反应性的废弃物,如果处理不当,会对环境造成严重的污染和危害。因此,危险固废的资源化利用具有重要的意

义。第一,危险固废中往往含有大量的有毒有害物质,例如重金属、有机污染物等。这些物质可以通过化学或物理方法提取出来,再利用这些物质进行二次加工和生产^[4]。例如,可以利用酸或碱提取危险固废中的重金属离子,再将其回收利用。第二,稳定化和固化处理是危险固废处理的另一种常见方法。通过将危险固废与某些化学物质或固体材料混合,可以使其中的有害物质被固定或包裹,从而降低其对环境和人类健康的危害。常用的固化剂包括水泥、石灰等,可以将危险固废包裹在固化剂中,形成一种较为稳定的复合材料。第三,填埋是一种较为常见的危险固废处理方法。将危险固废填入专门的填埋场中,可以使其在地下被自然分解和消化,从而达到无害化的目的。填埋场的建设需要遵循严格的安全标准和环保要求,以确保危险固废不会对环境和人类健康造成危害。第四,一些危险固废可以用于生产燃料或能源,例如石油化工废渣、生物质废弃物等。这些废弃物中含有大量的有机物质,可以用于生产燃料或能源,例如生产煤焦油、生物质燃气等。利用危险固废生产燃料或能源不仅可以减少废弃物的产生和对环境的污染,还可以降低对自然资源的消耗。

结束语

综上所述,固废生态资源化利用是未来废物处理的重要发展方向,对于实现可持续发展和环境保护具有重要意义。未来的研究应该进一步深入探讨固废生态资源化利用的原理和方法,加强技术创新和研发,推动产业化和商业化发展,为实现可持续发展的目标提供强有力的支持。

参考文献

- [1]李庆华.固体废物的资源化和综合利用技术[J].中国高新区,2019,000(003):209.
- [2]杨飞行,朱美丽,周勇.固体废物的资源化和综合利用技术研究[J].中国资源综合利用,2019,037(005):88-90.
- [3]黄谦.城市固体废物处理及资源化利用的有效途径[J].环境与发展,2019,v.31;No.155(06):227+229.
- [4]段立文.对冶金固废资源化利用的现状分析及发展探究[J].建筑工程技术与设计,2021,(23):2735.