

# 绿色设计视野下具有地域特点的循环材料应用研究——以家居产品为例

冯兴通 朱家卉

西安培华学院, 中国·陕西 西安 710125

**摘要:** 随着全球环境问题的日益严峻, 塑料污染已成为影响生态系统健康和人类生活质量的重大挑战之一。秦岭地区是中国的重要山脉之一, 不仅在地理上占有重要地位, 更是中国文化、历史和生态的象征。其丰富的自然资源和独特的地理环境赋予了秦岭深厚的文化内涵。近年来, 随着人类活动的增加, 秦岭地区面临严重的环境问题之一——废塑料污染。废塑料的随意丢弃不仅破坏了自然环境, 危害当地生物的生存, 在这一背景下, 迫切需要创新性的解决方案。

**关键词:** 影响; 塑料污染; 绿色设计; 微塑料; 塑料颗粒

## Research on the Application of Recycled Materials with Regional Characteristics from the Perspective of Green Design — Taking Home Products as an Example

Xingtong Feng Jiahui Zhu

Xi'an Peihua University, Xi'an, Shaanxi, 710125, China

**Abstract:** With the increasingly severe global environmental problems, plastic pollution has become one of the major challenges affecting ecosystem health and human quality of life. The Qinling Mountains are one of the important mountain ranges in China, not only occupying an important geographical position, but also a symbol of Chinese culture, history, and ecology. Its abundant natural resources and unique geographical environment endow Qinling with profound cultural connotations. In recent years, with the increase of human activities, the Qinling region has faced one of the serious environmental problems - waste plastic pollution. The indiscriminate disposal of plastic waste not only damages the natural environment and endangers the survival of local organisms, but in this context, innovative solutions are urgently needed.

**Keywords:** impact; plastic pollution; green design; microplastics; plastic pellets

### 1 塑料与微塑料

#### 1.1 塑料与微塑料的定义

塑料的历史可以追溯到 1907 年, 当时美国的贝一克朗博士研制出了苯酚树脂。随着石化工业的发展, 塑料的产量迅速增加。塑料作为一种由有机聚合物制成的合成材料, 因其可塑性强、用途广泛而成为现代工业和日常生活中不可或缺的材料之一。能够在加热或加压下改变形状, 并在冷却或释放压力后保持固定形状。这种材料广泛应用于工业生产和日常生活中, 因其轻便、易加工、成本低等优点, 成为重要的现代材料。因此被称为“塑料”, 也就是“可塑性材料”的意思。塑料颗粒是指经过塑料原料或废旧塑料的加工处理, 形成的颗粒状物质, 通常用于后续的塑料制品生产。塑料颗粒可以由不同类型的塑料材料加工而成, 如聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC) 等。这些颗粒通过挤出、切割等工艺制成, 大小、形状较为均匀, 便于储存、运输和再加工。塑料颗粒是塑料制品生产的中间材料, 通常通过注塑、挤出、吹塑等工艺被加工成各种塑料产品。

微塑料是指尺寸在 5mm 以下的塑料, 分为两类: 一类

是本身就以此种尺寸作为产品使用的塑料 (一次微塑料); 另一类是由较大的塑料制品或塑料垃圾通过紫外线照射或物理磨损碎裂形成的微小塑料 (二次微塑料)。微塑料不仅在物理和化学性质上存在问题, 它们所含的添加剂以及在环境中吸附的持久性有机污染物对生物也有潜在的危害。

#### 1.2 微塑料的危害

近年来, 陆地上的相关研究有所进展, 研究发现大气、雨水和大气沉降物中也存在微塑料, 这表明微塑料可能通过大气进行远距离传播。大气中的大多数微塑料来自化学纤维织物 (如 PET) 的纤维状塑料, 也存在碎片状微塑料。微塑料对生态系统的影响包括物理伤害, 如生物摄入或误食微塑料引发的粒子毒性, 及其所含添加剂或吸附的疏水性有机污染物对生物的复合影响。塑料由于其高疏水性, 比水中的天然颗粒更容易吸附疏水性有机污染物。塑料制品中还含有多种添加剂, 为了提高其性能, 这些添加剂包括可能扰乱内分泌的紫外线吸收剂 (如 UV-327、UV-P), 以及有生殖毒性风险的邻苯二甲酸酯类 (如 DEHP)。微塑料可能通过食物链进入人体, 从而间接暴露于内分泌干扰物质中, 并可

能通过粘膜细胞的紧密连接阻碍粒子状污染物（如微塑料和病毒）进入体内，导致免疫紊乱。有研究指出，这一机制可能与新冠病毒重症化有关。然而，关于塑料对生物影响的研究大多基于室内实验，野外生物的研究较少。针对野生生物的研究，特别是鱼类和贝类的添加剂迁移情况，仍需进一步探讨。

据研究显示世界上可能已经不存在完全没有塑料的海洋。据保守估计，全球海洋表层漂浮的微塑料颗粒数量已超过 5 万亿，这远远比银河系的星星还要多。不仅仅是海洋表层，塑料污染已经扩散到地球的每一个角落，包括深海、南极、北极等地球上更加偏远的地方，也都存在着大量的微塑料，自然环境已经无法逃避塑料污染的影响。

为什么海洋中到处充满了塑料垃圾？这是因为每年约有相当于 60 座上海东方明珠重量的塑料流入海洋。在这个巨大数量的塑料中，大约一半来自亚洲国家。全球塑料产量已达到 4 亿吨，其中将近一半用于生产一次性塑料制品，如餐具与包装材料。大多数塑料快速转变成垃圾，其中一部分最终流入海洋。全球 91% 的塑料没有被回收利用，由于废弃物管理不当，大量塑料泄漏进入自然环境。

塑料因其成本低廉、重量轻、坚固耐用且可塑性极强而备受青睐。它不像金属制品那样容易生锈，可以制成高透明产品，又可以具备防水、耐热、耐化学品且不导电的特性。然而，一旦塑料成为垃圾，这些优良特性就成了最大的弊端。由于其极其坚固和稳定的结构，塑料几乎不会被生物降解。流入地球的塑料将作为垃圾在地球上持续累积，数百年都无法消失。从环境容量的角度而言，塑料已经成为“超级垃圾”。

2016 年中国的塑料垃圾产生量（2160 万吨）位居第四，仅次于印度，2019 年《环境科学与技术》上的文章《人类对微塑料的消费》估计，人类每年摄入的微塑料量高达 3.9 万~5.2 万颗，如果考虑到呼入的情况，这一数值将为 7.4 万~12.1 万颗。而那些爱喝瓶装水的人，每年可能会摄入 21.1 万颗微塑料，算一下，大概平均每天喝进去 578 颗，据“科学警告”网站（Science Alert）2020 年 12 月 23 日的报道显示，科学家们已经在人类婴儿胎盘当中发现了微型的塑料颗粒。这一结果也是再次向人们发出警告：塑料带来的污染无处不在。此外，中国曾因中国原材料不足而从其他国家进口废弃物，据估算，从 1988 年到 2016 年，日本对中国的废塑料出口总量全球排名第三。例如，2016 年，日本通过香港等地出口至中国的废塑料达 130 万吨，占日本废塑料出口量的 80% 以上。中国的塑料产量一直居高不下，2019 年时，中国的塑料产量便已达到了惊人的 8184.2 万吨，成为世界上最大的塑料生产和消费国。以 2017 年为例，这一年全国消费塑料量约为 7600 万吨，在其中约有 54% 的塑料被填埋或遗弃。在众多的塑料制品当中，塑料聚乙烯（PE）的应用最为广泛，不同品质的 PE 制造环节的环境影响不同，而其中高压

低密度的聚乙烯（LDPE）生产的环境带来的影响最大。每吨 LDPE 生产的能耗为 0.96 吨油当量，取用水资源 16.6 立方米，碳排放 2.98 吨。北京石油化工学院副教授曹淑艳表示：“中国在‘塑控’——调控塑料生产、消费与后端处理、处置问题所处的情形较全球大多数国家更紧迫。”

### 1.3 水环境中的微塑料

微塑料主要分为一次性和二次性微塑料。一次性微塑料主要来自生活污水以及工业废水直接排放进入河流当中，或经过污水处理过程后排放。一次性微塑料的来源包括生活中的降解产生的塑料碎片、洗涤合成纤维衣物产生的纤维状微塑料、含在研磨剂中的塑料珠等，这些会流入下水道并通过污水处理被泥污吸收。在欧美和中国，由于污泥被还原回农田，还会导致土壤污染，这些微塑料不仅仅会成为大气中的污染源，也会通过农田地表径流成为水域中的污染物质。

二次性微塑料则是由陆地、河流和海岸的塑料垃圾（即陆地垃圾、河流垃圾、海洋垃圾）在紫外线和物理磨损下逐渐分解而成。陆地上的二次性微塑料主要通过降雨进入河流和海域。此外，生活、工业和畜牧废水中的二次性微塑料也同样流入河流。城市路面径流是向水域输送微塑料的另一个重要来源。道路粉尘中的微塑料不仅源于汽车行驶引起的轮胎磨损，还有因丢弃在路上的塑料垃圾劣化产生的微塑料。河川中沉积的微塑料被河水冲入大海，尤其是在洪水期间，微塑料大量被运送的可能性很高。

### 1.4 微塑料对生物生态系统的影响

塑料对生态系统的影响之一便是生物的摄取和食用。像鲸鱼、驼鹿这样的生物会直接摄取较大的塑料制品。另外，微塑料则被动物浮游生物、贝类、鱼类、昆虫和鸟类等摄取，并且通过食物链转移给捕食者。据报道，截止 2016 年，已有 165 种海鸟和截止 2020 年 427 种鱼类被记录有塑料摄食。然而，并不是所有物种或个体都能被检测到。海鸟中约有 50% 的物种被检测到，而鱼类中则常常只有几个百分比。

由于摄入塑料，消化道可能会堵塞，或消化道组织可能受损，引起炎症，这类物理性障碍已在相对较大的生物中被报告。同样，微塑料作为物理异物对摄食生物的影响，已通过实验明确。颗粒毒性通过生物细胞的氧化压力和炎症反应而产生。特别是当颗粒变小，成为纳米塑料（小于  $1\mu\text{m}$  的塑料颗粒）时，能通过生物膜，显示出细胞毒性。尽管如此，目前尚无环境或生物体内纳米塑料的实测值，且在人类及野外生物中细胞毒性出现的可能性仍不明，因此有必要进行包含纳米塑料的微小微塑料的测量。水中的纳米塑料应该属于胶体分子，但由于胶体粒子的捕集和化学特征化本身是一个研究课题，因此在环境中关于纳米塑料的实例几乎不存在。微观胶体的研究者与微塑料研究者需要共同推进研究。

## 2 绿色设计

### 2.1 绿色设计的概念

塑料污染是现代社会系统中大量生产、大量消费和大

量废弃所导致的社会问题。想要解决这些问题，除了技术性解决方案外，规制、经济市场手段和社区基础的解决方案也扮演着重要角色。单靠技术方法无法根本解决问题，必须通过人文社会科学的途径提高公众关注，改变现代生活方式，想要解决塑料污染的问题需要全社会的共同努力。

绿色设计（Green Design）是一种旨在减少产品对环境影响的设计理念和办法。它强调在产品的全生命周期中，从原材料的选择到产品的设计、生产、使用和最终消耗，都要生命周期考虑对环境的影响，以实现可持续发展。

## 2.2 缓解塑料污染

绿色设计在缓解塑料污染方面具有重要作用，其核心是持续性，即在满足当前需求的同时，不损害未来世代满足其需求的能力。绿色设计关注产品的全生命周期，从原材料的开采、生产、运输、使用到处理。主张使用可再生资源 and 可持续材料，减少对不可再生资源的依赖。同时，设计应考虑材料的最佳利用，尽量减少废弃物的污染。提倡使用可降解、可回收或可再生的材料代替传统塑料。例如，生物降解塑料或天然纤维材料，可以减少塑料废弃物的积累和对环境的长期污染。引导人们选择更加环保的产品。通过提供耐用、低耗能、易于回收的产品，消费者可以减少对一次性塑料产品的依赖以推动可持续消费。在塑料污染的源头减少塑料废弃物的产生，进而缓解其对生态环境的破坏。这种可持续的设计方法不仅推动了环保技术的发展，也有助于创造更加环保、健康的生活方式。

## 3 未来发展趋势

随着科技的发展，未来可能将会出现更多创新的环保材料，如高性能的生物降解塑料、可再生材料等。这些材料不仅在性能上能媲美传统塑料，还能在自然环境中迅速降解或被回收利用，减少对生态系统的影响。由于环保理念的深入设计将更加注重产品的全生命周期管理，推动家居产品设计向循环经济模式靠拢。即产品的生产、使用、回收和再利用都将被系统化地规划，减少资源浪费，推动塑料制品的循环利用。未来的绿色设计将更注重产品的全生命周期管理，从原材料选择、生产制造、使用到最终处置，都要考虑如何

降低环境负荷。产品设计将趋向于模块化、可拆卸和易于回收，使其在生命周期结束后能够有效进入循环利用体系。能够有效减少塑料废弃物的产生。这将有助于减少秦岭地区的塑料污染，保护水源、土壤和空气质量，避免野生动物误食塑料颗粒等情况的发生。

对于生态友好的绿色设计，可以有效的减少对当地生态系统的破坏，促进生物多样性保护。例如，减少农用化学品包装的塑料废弃物和工业活动中的有害排放物，有助于维持秦岭的自然生态平衡，保护珍稀物种的栖息地。

## 4 结论

综合全文之论述，绿色设计是一种不止一种可维护的设计方法，其核心理念是减少资源消耗、减少浪费、提供高质量的产品、弹性和环境动力。为了了解生命周期、管理资源、降低有害物质质量等，防止塑料污染，采取关键行动，为秦岭的可持续发展提供了重要支持。未来，随着绿色设计理念和技术的发展，秦岭可以成为绿色设计实践的典范，展示如何通过可持续的设计与管理方式，保护自然环境、推动经济发展，并实现人与自然的和谐共存。秦岭地区是中国生态重要的栖息地，绿色设计的环境和社会效益为公众所关注。减少污染，减少污染，保护生物多样性，推进绿色探索，推进公共环境保护，绿色规划，完善秦岭养护，拓展单向光明道路，促进活力区环境和谐共处。

### 参考文献：

- [1] 吕家硕,任衍棋,徐湘敏,等.微塑料及其生物降解研究进展[J/OL].生物技术进展,1-8[2024-10-17].<http://doi.org.peihua.vpn358.com:8082/10.19586/j.2095-2341.2024.0125>
- [2] 游强,王乐颖,杜涛,等.我国海洋塑料回收和资源化利用现状分析[J].再生资源与循环经济,2024,17(9):37-40.
- [3] 冯亚慧,李灼,李文静.塑料颗粒对人体健康影响的研究进展[J].南京医科大学学报(自然科学版),2024,44(9):1310-1317.

作者简介：冯兴通（2002-），男，中国山东菏泽人，在读本科生，从事视觉传达设计研究。