

软包装循环经济转型策略详述之

# 材料替代： 纸基软包装 的设计和循环利用

策略详述



本报告提供详细的洞察、分析和行动措施阐述。  
本报告的简要总结请参见执行摘要。

## 官方网站

提供软包装循环经济转型的策略概述，以及各项策略的基本内涵和关键举措。

点击进入网站

## 执行摘要

简要总结各项行动措施的核心内容，未包含具体分析细节。



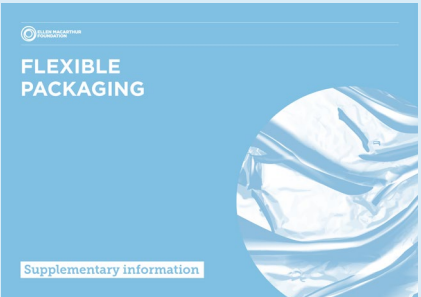
## 策略详述

详细的分析和洞察，以及不同策略对应的具体行动。



## 附录

数据和参考资料。



# 软包装循环经济转型的战略对策

[点击进入网站](#)

（本策略详述是其中一部分）

## 背景

软包装是增长最快的塑料包装类别。由于这种包装几乎全部是一次性使用，丢弃后回收再利用率低，流入环境的几率高。目前，软包装行业已成为推动塑料循环经济进程中最具挑战性的市场领域。

## 战略对策

**首要策略是直接或通过创新手段淘汰一次性软包装的使用。**无论什么材质，无论在何处使用，一次性软包装一旦丢弃就很难处理。当前的末端处理应对措施力度有限，需要所有利益相关方加大承诺和行动力度，直接淘汰不必要的包装，探索重复使用等上游创新方案。

**对于目前难以淘汰的一次性软包装（在无法避免产生意外后果<sup>\*</sup>的情况下），则需采取超乎寻常的举措，力求实现材料的循环利用。**这些措施包括完善一次性塑料包装的回收利用体系；使用纸基包装或可堆肥塑料等替代品，提升针对替代品的回收能力。无论哪种方式，有一点很明确：除非在包装设计、配套设施和支持政策等方面即刻采取远超当前力度的行动，否则在可预见的未来，软包装在实践中实现规模化回收利用的可能性微乎其微。

**目前来看，虽然回收和替代是塑料产业实施循环经济的必要部分，但这两种策略在质量和产量方面都具有内在缺陷，限制了其应用前景。**这意味着从循环经济的角度而言，一次性软包装的使用将始终是一项产业挑战。这也是我们需要加大力度继续推动上游创新（与首要策略一致），以解决日益凸显的一次性软包装问题的原因所在。

## 行动措施

本报告提出了 21 项软包装行业落实循环经济需尽快实施的具体行动，呼吁企业和政策制定者即刻付诸行动，以推动实现 2025 年及中长期塑料包装的目标。

<sup>\*</sup> 意外后果指有些出发点很好的想法，却会带来一些意外的后果。



# 材料替代： 纸基软包装的 重点行动

## 纸基软包装：

原材料符合自然再生采购标准，  
无涂层或使用与纸具有相同降解属性的涂层，  
遵照可回收、易堆肥的包装设计标准，  
能够被规模化收集、分类、回收再利用或堆肥处理

# 材料替代：纸基软包装 重点行动

约适用于 15% 的软包装

## 企业：

重新评估对纸基软包装的需求，实施强有力的包装减量、原生材料减量和促进自然再生的采购策略。

改进纸基软包装的设计，使所有纸基软包装适用于当前的回收和堆肥体系。

有关详情，请参阅第 6 页

## 政策制定者、跨行业协作倡议和企业 ( 通过倡导 )：

提高纸基软包装的收集率和回收率

有关详情，请参阅第 7 页

## 企业需要：

### 重新评估对纸基软包装的需求，实施强有力的包装减量、原材料减量和促进自然再生的采购策略

有纸基软包装需求的企业应根据本报告第 17 页的纸基软包装材料采购指南，制定强有力的包装减量、原材料减量和促进自然再生的采购策略。

建议有纸基软包装需求的企业积极参与有关协作倡议或联盟，以：

- 最大限度提高软包装中再生材料含量。
- 评估替代纤维的使用（如农业废弃物和其他副产品为原材料的纤维），并基于当前的回收体系对其可回收性进行评估。
- 改进现有的原生木浆认证体系并加以推广，确保原生木浆采购的可持续性（例如，避免毁林，停止砍伐原始树木和濒危树种）。
- 针对所有农林产品的采购，探索引入一套新的采购标准和认证体系，该标准和体系的制定应基于环境影响评估，并以促进自然再生为原则。

### 改进纸基软包装的设计，使所有纸基软包装适用于当前的回收和堆肥体系

针对有涂层的纸包装，企业可通过以下方式优化包装设计：

- 参加协作倡议 / 联盟，研发与纸具有相同降解属性的涂层材料，在提高纸的阻隔性能的同时，确保纸基软包装的可回收性和可堆肥性（避免一旦纸基软包装流入自然环境，削弱其生物降解性）。尽快启动研发计划，在 2025 年前开始逐步淘汰传统塑料涂层。
- 确保油墨、胶水等材料可回收，可堆肥。

## 政策制定者、跨行业协作倡议和企业（通过倡导）需要：

### 提高纸基软包装的收集率和回收率

促进跨价值链的合作与沟通，为了提高纸基软包装的回收率和资源化利用率，需各级政府、生产企业、回收企业和金融机构达成共识，协同行动。尽管纸制品的回收率普遍高于塑料制品，但纸基软包装（特别是食品级纸包装）的高值回收仍有极大的提升空间。建议各方应聚焦在如何利用生产者责任延伸制度提高纸基软包装的高值回收以及如何确保回收体系的包容性（请参阅“[非正规回收体系策略详述](#)”）。



# 材料替代：纸基软包装

## 重点行业、重点地区

由于当前技术水平的限制（尤其是目前没有与纸具有相同降解属性的涂层材料），纸基包装通常适用于对阻隔性能要求较低的产品。

示例：



在推广纸基替代产品之前，直接和创新手段淘汰软包装是必要的第一步。纸基替代品可以在难以建立塑料软包装回收体系的地区推广。

注：纸基软包装原材料的采购问题因地区而异，在塑料软包装回收体系较为落后的地区，纸基软包装原材料的采购往往也面临较大挑战。因此，在任何地区，都应当优先解决采购问题后再推广替代产品。

**第一类地区：**管理不善的包装废弃物体量小，废弃物管理体制先进。

例如：建有完善的回收体系，可生产高品质再生料；强制推行生产者责任延伸制度。

代表性地区：欧洲

**第二类地区：**管理不善的包装废弃物体量小，但废弃物管理体制还不完善。

例如：回收体系规模有限，或存在不可忽视的材料质量损失；生产者责任延伸制度刚刚出现，或力度有限，或自愿执行。

代表性地区：美国

**第三类地区：**管理不善的包装废弃物体量大；废弃物管理体制十分有限或缺失。

例如：即使具有收集系统，但规模也十分有限；尚未制定生产者责任延伸制度，或制度执行不到位。

代表性地区：南亚和东南亚



# 支撑重点行动的 4 个主要观点

## 纸基软包装

# 4 个主要观点

**1** 在一些特定情况下，纸基材料<sup>\*</sup>替代是软包装向循环经济转型的一个重要策略。与塑料相比，纸基软包装可能有更高的回收率，且能与食物垃圾的堆肥体系相融，在自然环境中的降解速度也更快（虽然这并不是一个长远方案）。在当前技术水平下，纸基材料替代大约适用于 15% 的塑料软包装。

**2** 然而，面对严峻的可持续采购挑战，需谨慎地考虑纸基替代品的推广应用。

**3** 推行纸基材料替代策略的前提是，企业应针对纸基软包装进行系统规划，落实强有力的包装减量、原生材料减量和促进自然再生的采购策略。确保纸基软包装不会推高全球对原生木材的需求。

**4** 需要强调的是，应优先考虑直接淘汰、创新手段淘汰和重复使用等上游创新策略，纸基材料替代作为这些策略的必要补充。材料替代策略有其内在局限性，软包装向循环经济转型的首要策略始终是淘汰一次性包装。

\* 这里的纸包括无涂层纸，或与纸具有相同降解属性的涂层纸。

## 纸基软包装

# 4 个主要观点

# 1

### 在一些特定情况下， 纸基材料替代是软包装向循环经济转型的一个重要策略<sup>\*</sup>

与塑料相比，纸基软包装可能有更高的回收率，且能与食物垃圾的堆肥体系相融，在自然环境中的降解速度也更快（如在添加剂和涂层方面改进设计；但这不应被视为长远方案）。在当前技术水平下，纸基材料替代大约适用于 **15%** 的塑料软包装。

有关详情和参考资料，请参阅下一页。

<sup>\*</sup> 这里的纸包括无涂层纸，或与纸具有相同降解属性的涂层纸。

## 据估计，到 2040 年纸基替代品规模将十分可观，技术上可能实现的替代应用将占软包装市场总量的 15%。

《力挽狂澜：破除海洋塑料污染》<sup>1</sup> 报告指出，软包装是最适合采用纸基替代的包装类别，特别是替代回收率低、食物污染率高的塑料软包装。

在优先采取直接淘汰、创新手段淘汰和回收再利用等策略后，纸基材料替代可作为以上策略的重要补充。据估计，纸基替代品技术上可能实现的替代应用约占软包装市场总量的 15%。<sup>1</sup>

然而，塑料软包装的纸基替代品主要是涂层纸（此类包装不易通过回收和堆肥体系进行处理），且多适用于对阻隔性能要求较低的包装品类。

为此，通过参与协作倡议或联盟，开发与纸具有相同生物降解属性的涂层材料，提高纸基软包装的阻隔性能，以确保：

- 纸基软包装的可回收性和可堆肥性，避免降低纸基软包装在自然环境中的生物可降解性；
- 纸基替代品的应用领域得到拓展。

### B2C 软包装类别中可替代为纸基软包装的比例（资料来源：《力挽狂澜》报告<sup>1</sup>）

|           | 纸    | 涂层纸*  |
|-----------|------|-------|
| 单一材质包装膜   | 6.5% | 25.5% |
| 小袋包装和多层包装 | 2%   | 2%    |
| 购物袋       | 3%   | 10%   |

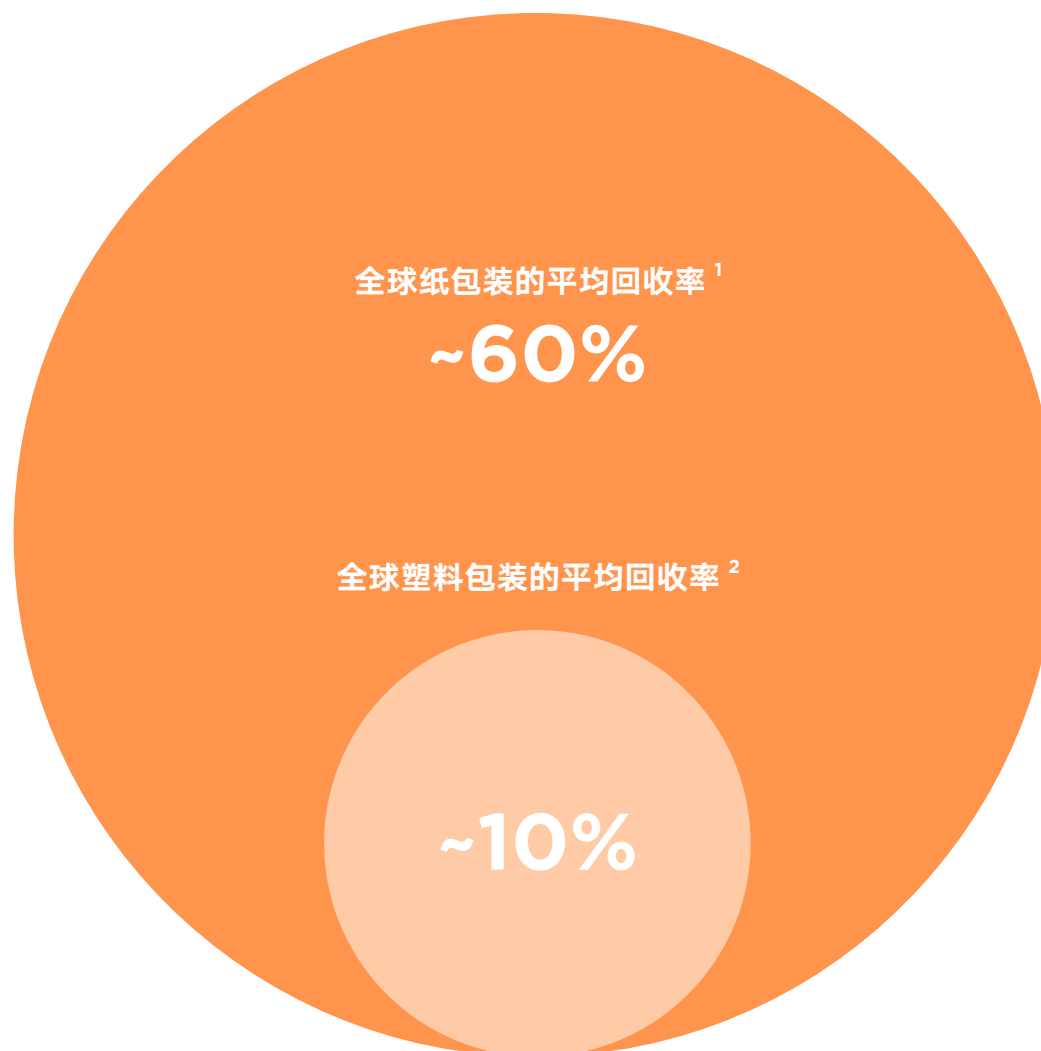
\* 指传统塑料涂层重量不超过总重量 5%；现阶段回收企业认为这个比例属于可接受范围。我们的建议是，今后任何纸的涂层都应当具有与纸相同的可降解特性

1. 皮尤慈善信托基金会和 SYSTEMIQ，《力挽狂澜：破除海洋塑料污染》报告（2020 年），第 58 页。

## 与塑料相比， 纸基软包装的回收率可能更高。

一般纸制品的收集、分类和回收再利用设施  
要比废塑料更完善。

但仍需更多数据以深入了解不同材质软包装  
的现状以及地区差异性。



注：在欧洲，跨行业联盟 [4evergreen](#) 正致力于在 2030 年前将纤维质包装的整体回收率提高到 90%，并提出了 2025 年要实现的中期目标。

1. 欧洲废纸回收宣言，《监测报告》（2020），第 5 页；

2. 艾伦·麦克阿瑟基金会《新塑料经济》，《重新思考塑料的未来》（2016），第 27 页。

## 纸基软包装

# 4 个主要观点

## 2

**面对严峻的可持续采购挑战，需谨慎考虑纸基替代品的推广应用。**

有证据表明，相当一部分的造纸用原生木浆是来自“有问题”的林木原料加工而成，因而“盲目”地推广纸基替代品并非明智之举。据估计，全球 1.9 亿吨原生木浆用于生产纸和纸板，其中高达 **50% 的来源有问题，如来自古老和濒危树种砍伐**——无论从应对气候变化还是生物多样性保护的角度，这都是一个重大挑战。如果用原生木浆纸基软包装替代目前 15% 的 B2C 塑料软包装，**原生木浆的需求增长可高达 10%**。另外，随着建筑和燃料等许多主要行业愈发地将木材作为“可持续”的原料，全球范围内也将推高对木材的总需求量，而使问题变得愈加严重。

有关详情和参考资料，请参阅下一页。

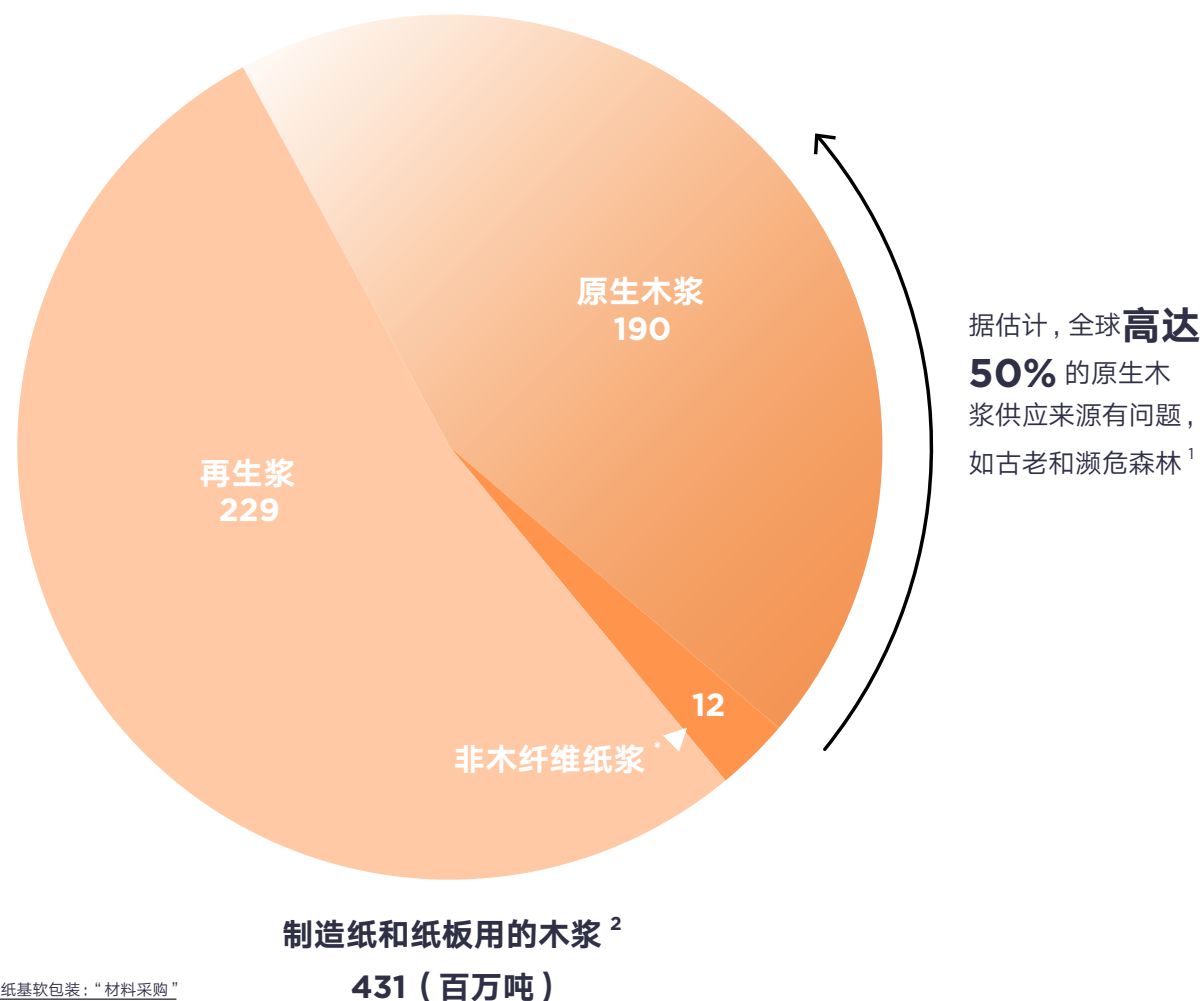
## 有证据表明，相当一部分造纸用原生木浆是来自“有问题”的林木原料加工而成，因而“盲目”地推广纸基替代品并非明智之举。

全球用于生产纸和纸板的木浆产量已远远超过生态能够承载的数量，其中高达 **9000 万吨** 木浆（占全球造纸用原生木浆需求的 **近 50%**）来源有问题，如来自古老和濒危森林。<sup>1</sup>

当前，人们更加深刻地认识到森林在应对气候变化和保护生物多样性方面的重要作用，破坏古老和濒危森林的行为也是主要关注点之一。

软包装的纸基材料替代将使本已压力巨大的系统雪上加霜。考虑到生产纸基软包装对纤维的技术要求，目前的纸基软包装需要较高的原生成分；因此，用纸基替代塑料，若替换 **15%**<sup>3</sup> 的塑料软包装，将额外需要 **1200 万吨**<sup>4</sup> 原生木浆，这将导致全球原生木浆需求增长约 10%。

采购问题虽因区域而异，但现在各大洲之间木材贸易量巨大，任何地区都无法保证该地区林木来源的完全可靠。<sup>5</sup>



\* 包括竹子和所有其他非木材专用纸浆纤维作物。

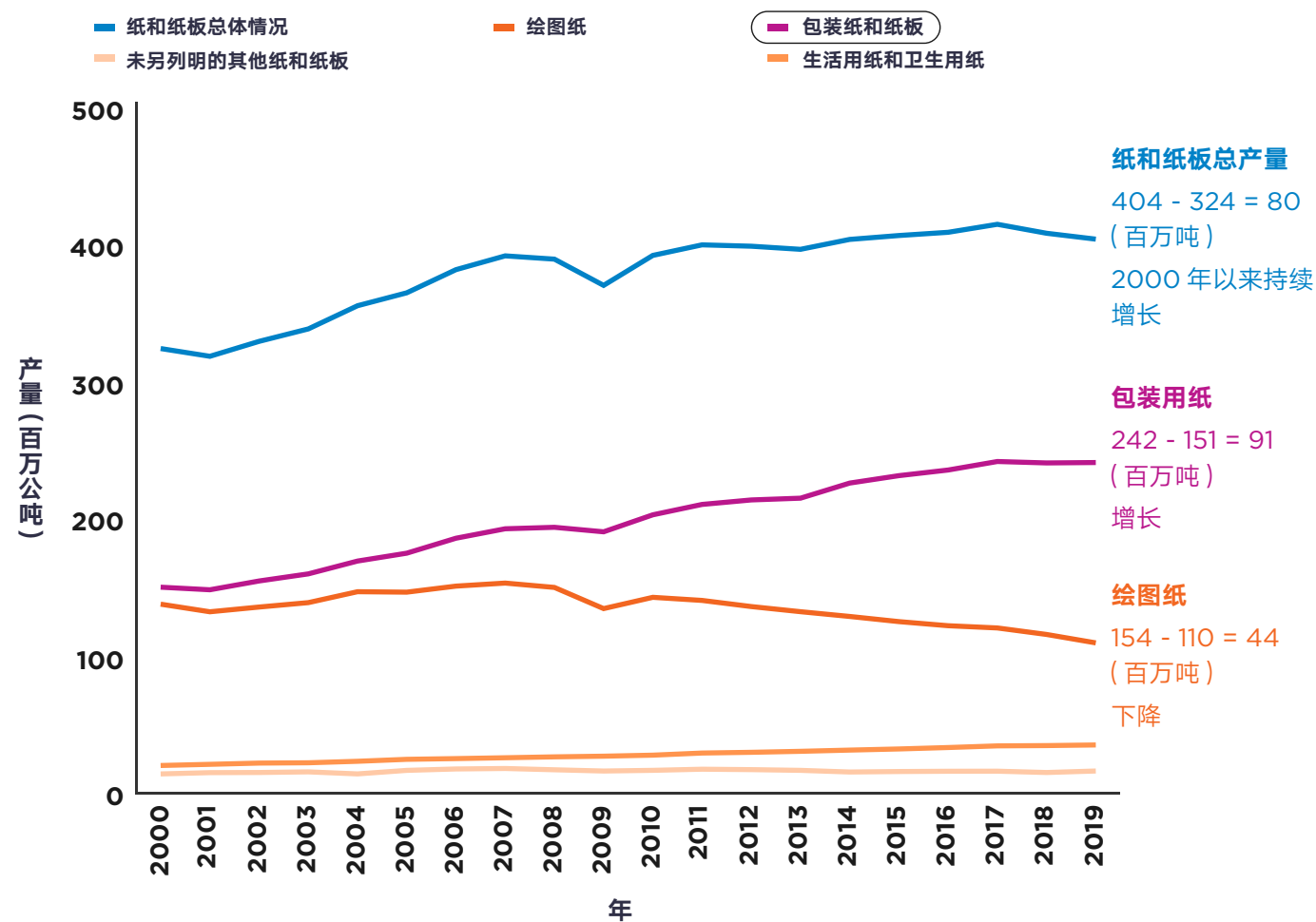
非木纤维纸浆”中，农业废弃物、竹子和其他作物的比例不详。有关其他信息和参考资料（1-5），请参阅附录：B2C 纸基软包装：“材料采购”

过去 20 年里，全球对纸和纸板的需求持续增长。其主要原因由于包装需求量的增长，包装增量远超过新闻纸、印刷纸和书写纸的需求缩减量（请参阅右图）。

这种需求增长使本已压力巨大的自然系统雪上加霜。

### 纸和纸板 - 全球产量 - 主要应用<sup>1</sup>

下图由艾伦·麦克阿瑟基金会根据粮农组织数据制作



定义：粮农组织定义

1. 粮农组织，粮农组织统计数据库数据（2019）。



## 纸基软包装

# 4 个主要观点

## 3

**推行纸基材料替代策略的前提是，企业应针对纸基软包装进行系统规划，落实强有力的包装减量、原生材料减量和促进自然再生的采购策略。**

**实施该策略应确保纸基替代品不会推高全球对原生木材的需求。**

有关详情和参考资料，请参阅下一页。

# 实施纸基材料替代策略推动软包装向循环经济转型， 需要建立强有力的采购策略，防止全球对原生木材的需求不断增长。

换言之，不能孤立地推行纸基材料替代策略，而要在企业的整体纸基软包装应用规划中实施纸制品减量化、原生材料减量和促进自然再生的采购策略。

## 1 源头减量

优先考虑减少包装使用量，例如去除包装或改用可重复使用的包装。

## 2 再生材料替代

无法去除的包装品类，优先考虑再生材料的使用。

## 3 农业废弃物或其他副产品

确需使用原生材料时，优先使用从农业废弃物或其他副产品获得的纤维。

## 3 和 4

### 转向再生原则

不局限于可持续采购，在采购中践行和鼓励可再生实践，改善土壤和生态系统健康，保护生物多样性。

## 4 渠道多元、经过认证的木浆来源

从农业废弃物提取的原生纤维无法满足使用要求时，应避免采购来自古老和濒危森林的木材，最大限度确保所用木材达到最高认证标准（当前的最佳实践为 FSC 100% 认证），并使用多样的造纸专用作物（例如，组合采购经认证的木材、竹子、纸莎草等作物）。

淘汰不必要包装和推广重复使用模式是减少原生木浆需求的最有效方法。此类策略应用场景广泛，如 B2B 模式、组合销售包装、运输包装等。有关详情，请参阅“[上游创新指南](#)”。

增加再生纤维的应用是减少原生纤维需求的有效方法。虽然特定软包装对再生成分含量有一定的限制（例如，非食品级 B2C 软包装再生成分含量最高可达 50%），但对纤维性能要求较低的包装应用则几乎可以完全使用再生纤维制造。

使用如农业废弃物等副产品可以减少造纸用原生木浆所需的土地。虽然这些纤维材料的应用需考虑应用产品的特性、纤维的技术特性、以及地区差异等，且目前农业废弃物造纸的产能产量较低，但可供使用的农业废弃物数量远远超过纸基软包装材料的需求，这是一条值得深入探索的路径。

使用原生木浆时，应始终优先考虑以上的采购策略 1、2、3，确保合理采购是避免进一步加速生物多样性丧失和气候变化的关键。

纸基软包装

## 4 个主要观点

# 4

**需要强调的是，应优先考虑直接淘汰、创新手段淘汰和重复使用等上游创新策略，纸基材料替代作为这些策略的必要补充。**

**替代策略有其内在局限，软包装向循环经济转型的首要策略始终是淘汰一次性包装。**不管什么材质，一次性软包装的回收和替代体系本质上都存在缺陷。从循环经济的角度来看，一次性软包装的使用将始终是塑料产业所面临的一项挑战。

有关详情和参考资料，请参阅下一页。

## 纸制品的回收和堆肥处理会不可避免地出现不可忽视的材料质量和产量损失。 为此，仍然需要投入大量的原生材料以生产新包装。

### 纸基软包装回收体系：不可忽视的质量损失

- 与原生纤维相比，物理回收再生纤维的强度较低。
- 考虑到高性能纸基软包装对材料特性的要求，平均 10%-50% 的再生成分已经是纸基软包装的极限。
- 此外，一些纸基软包装需要使用 100% 的原生成分以保证安全性能（如食品级软包装）。
- 物理回收过程的质量损失问题限制了可用于 B2C 纸基软包装的再生成分含量。因此，推广纸基替代品仍不可避免地需要投入大量的原材料（例如，B2C 纸基软包装中使用的原生纤维含量将达到 50%-100%）。

### 纸基软包装堆肥体系：包装材料从价值链流失

- 堆肥过程需要将材料分解，最终产物一般是二氧化碳和水。
- 这意味着，任何被堆肥的包装都需要等量的原生材料来生产新包装。
- 可堆肥包装通常设计成一次性消耗品。
- 可堆肥包装虽然在某些应用中具有一定价值，但生产此类包装需要投入 100% 的原生材料，而且与传统的塑料软包装一样，仍然是一次性消耗品。

有关传统塑料回收体系的缺陷，请参阅“执行摘要”。

有关其他信息和参考资料，请参阅[附录：B2C 纸基软包装：“材料采购”](#)以及[策略详述：材料替代：纸基软包装的设计和循环利用](#)。

这项研究由艾伦·麦克阿瑟基金会与专家小组合作开展。小组成员来自 **100 多家机构**，包括相关专家组织、非政府组织、塑料公约的牵头机构和新塑料经济倡议网络（其中有头部消费品企业，大型零售商以及包装制品生产企业等）。

我们向所有为这项研究付出宝贵时间，贡献专业知识的专家和学者表示诚挚的谢意。

最后，我们声明：参与本研究的机构不对报告中提出的任何建议负责。本报告是艾伦·麦克阿瑟基金会的成果，仅反映基金会的观点。基金会的观点和结论基于文献综述、专家访谈、小组研讨会和内部分析。

## 免责声明

本出版物由艾伦·麦克阿瑟基金会（以下简称“基金会”）编写。尽管基金会在编写本出版物时秉持严谨、审慎的态度，以其认为可靠的信息为依据，但基金会不就本出版物或其任何内容（关于其准确性、完整性、质量、是否适用于任何目的、是否符合法律等）作出任何（明示或暗示的）声明、保证或承诺。基金会不监督或审核任何外部网站或本出版物中链接或引用的资源。本出版物并非面面俱到，其任何内容不应被解释为任何形式的建议。读者须自行决定是否依赖本出版物的任何内容并自担风险。

# 艾伦·麦克阿瑟基金会项目团队

## 核心项目团队

**Leela Dilkes-Hoffman**

项目经理 — 塑料研究与创新部

**Sara Wingstrand**

外部顾问 — 塑料研究与创新部

**George McLoughlin**

研究分析师 — 塑料研究与创新部

**Josephine Moe Christoffersen**

高级研究分析师 — 塑料研究与创新部

**Sander Defruyt**

负责人 — 塑料倡议部

**Rob Opsomer**

执行负责人 — 系统计划部

## 项目支持

更广泛的塑料倡议团队

## 设计

**James Wrightson**

创意设计主管 — 设计部

**Matt Barber**

平面设计师 — 设计部

## 编辑人员

**Lena Gravis**

资深专家 — 编辑部

**Ross Findon**

媒体和信息主管 — 沟通与营销部

**Lou Waldegrave**

资深作家 — 沟通与营销部

## 通讯人员

**Iulia Strat**

公关经理 - 金融、塑料和政策部

**Anna Sheehan**

高级公关主任 — 金融、塑料和政策部

## 数字

**Dan Baldwin**

**Mark Buckley**

**Yunus Tunak**

**James Woolven**

数字团队

## 中文版本

**陈晓婷**

中国塑料倡议 负责人

**贾栋楠**

中国塑料倡议 项目经理

**陈磊**

中国塑料倡议 研究员

**于杨今奇**

顾问

**黄俊**

排版设计

北京如一翻译服务有限公司

## 关于艾伦·麦克阿瑟基金会

艾伦·麦克阿瑟基金会发展并推广循环经济的理念。

艾伦·麦克阿瑟基金会致力于建立循环经济，以应对气候变化、生物多样性丧失、废弃物和污染等全球挑战。

艾伦·麦克阿瑟基金会是一家国际慈善机构，致力于开发和推广循环经济的理念，以应对当今时代的一些严峻挑战，如气候变化、生物多样性丧失、废弃物和污染等。基金会与全球公私领域的决策者以及学术机构合作，以实现能力建设，探索合作机会，设计和开发循环经济倡议和解决方案。循环经济日益以可再生能源为基础，并致力于在设计之初避免废弃，促进产品和材料循环，以及促进自然再生，从而增强企业、环境和社会的韧性，实现繁荣。

### 更多信息：

[www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org) | @circulareconomy

## 关于塑料倡议

自 2016 年以来，艾伦·麦克阿瑟基金会的新塑料经济倡议一直在号召企业、政府和其他机构支持实现塑料循环经济的愿景——使塑料永远不会成为废弃物或污染。

全球承诺着眼于 2025 年的宏伟目标，从源头上解决塑料废弃物和污染问题，首先从塑料包装开始；而地方和区域（跨境）倡议的塑料公约网络则支持并实施旨在实现这一愿景的循环经济解决方案。

### 更多信息：

[www.emf.org/plastics](http://www.emf.org/plastics) | @circulareconomy

[探索塑料循环经济愿景](#)



© 版权所有 2022 年  
艾伦·麦克阿瑟基金会  
[www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)  
慈善机构注册编号: 1130306  
OSCR 登记编号: SC043120  
公司编号: 6897785