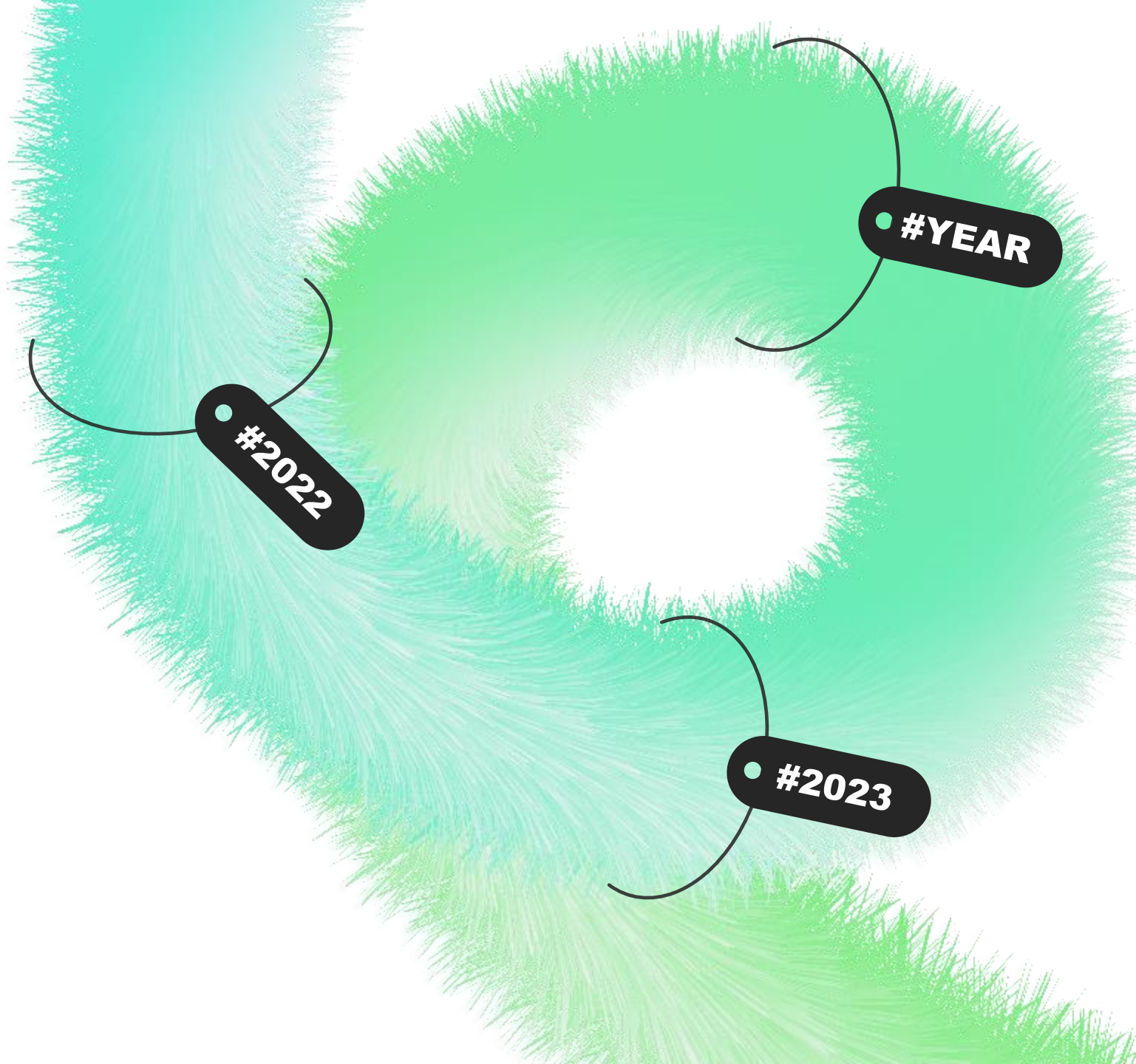


循环经济



目录

CONTENTS.

#2023

01

循环经济概述

02

循环经济理论

03

循环经济的实施

04

国外的具体实践

05

国内的具体实践

循环经济概述



#01

一、循环经济的概念

- 本质上是一种生态经济，是物质闭环流动性经济、资源循环经济的简称，强调物质在经济系统中的高效利用与循环。
- 是把清洁生产和废弃物的综合利用融为一体，在自然生态系统中自觉遵守和应用生态规律，通过资源循环利用，实现污染的低排放甚至零排放，以实现社会经济系统和自然生态系统的高度和谐的理论范式。
- 倡导的正是一种建立在物质不断循环利用基础上的经济发展模式，要求把经济活动按照自然生态系统的模式，组织成一个“资源—产品—再生资源”模式的物质反复循环利用的过程，使整个经济系统以及生产和消费的过程基本上不产生或者只产生很少的废弃物
- 其特征是**自然资源的低投入、高利用和废弃物的低排放**，从而从根本上化解长期以来经济发展与资源，生态环境之间的冲突。

一、循环经济的概念

➤ 一种新的技术经济范式

- 在技术层面上，循环经济通过生产技术与资源节约技术、环境保护技术体系的融合，强调减少单位产出资源的消耗，节约使用资源；通过清洁生产，减少生产过程中的污染排放；通过废弃物综合回收利用和再生利用，实现物质资源的循环使用；通过垃圾无害化处理，实现生态环境的永久平衡；最终实现经济和社会可持续发展。
- 在经济层面上，循环经济是一种新的制度安排和经济运行方式。把自然资源和生态环境看成是稀缺的社会大众共有的自然福利资本，因而要求将生态环境纳入经济循环过程之中参与定价和分配。它要求改变生产的社会成本与私人获利的不对称性，使外部成本内部化；要求改变环保企业治理生态环境的内部成本与外部获利的不对称性，使外部效益内部化，最终实现经济增长、资源供给与生态环境的均衡，实现社会福利最大化和社会公平。

循环经济的三个发展阶段

01

废物循环（再循环）

- **关注点：**物品消费后的处理，即对产生的废弃物进行收集、分类、加工和再利用，使其重新回到经济循环中。
- **体现原则：**对应3R原则中的“再循环 (Recycle)”原则。

02

产品循环（再利用）

- **关注点：**贯穿产品全生命周期，通过维修、翻新、再制造等方式延长产品使用寿命，从源头预防废弃物产生。
- **体现原则：**对应3R原则中的“再利用 (Reuse)”原则。

03

服务/资产循环（减量化）

- **关注点：**改变商业模式，从单纯销售产品转向提供功能性服务（产品服务系统PSS），减少对物质资源的依赖。
- **体现原则：**对应3R原则中最具源头预防意义的“减量化 (Reduce)”原则。

从产品经济到服务经济：产品服务系统（PSS）与使用价值革命

★ 产品服务系统 (PSS)

企业将制造的产品视为核心资产进行经营管理，不再单纯销售产品，而是通过提供全周期的服务来满足消费者的根本需求。

核心商业模式：

- 维护与维修服务：延长产品使用寿命，保障性能稳定。
- 租赁服务：降低门槛，按时间付费获取使用权。
- 功能导向服务：按结果付费（如施乐提供“打印服务”而非打印机）。

🔄 使用价值革命

传统模式

强调“交换价值”
目标：销售更多产品

循环模式

强调“使用价值”
目标：提供持续高效服务

关键转变：消费者从“拥有产品”转向“享用服务”，企业从“一次性交易”转向对产品的全生命周期负责，实现可持续发展。

二、循环经济的主要特征



物质流动多重循环性

核心是组织成“资源—产品—再生资源”的反复循环流动过程，追求废弃物的零排放，实现物质的永续利用。



科学技术先导性

实现循环经济的先决条件是科技进步。依靠无害或低害新工艺、新技术，从源头上降低消耗，减少对环境的污染。



综合利益的一致性

推动传统工业经济向资源合理利用的经济体系转变，最终实现生态效益、经济效益与社会效益三者的和谐统一。



全社会参与性

这是一项集经济、社会和技术于一体的复杂系统工程，无法由单一主体完成，需要政府引导、企业践行、消费者参与，形成全民行动的格局。



清洁生产模式

这是当前在企业层面最主要的实践形式。核心在于在工业生产的全过程中进行污染控制，最大程度从源头削减污染物的产生，减少末端治理压力。

三、循环经济的内涵

(一) 循环经济 ≠ 废弃物回收利用

出发点不同

- **废弃物回收利用**：多因物资匮乏而被动节约，是“线性”生产方式之外的补充。
- **循环经济**：主动减少废弃物，是与环境和谐的经济发展模式，是生产和生活方式的革命。

主动性不同

- **废弃物回收利用**：被动处理已经产生的废弃物，是“末端治理”的手段。
- **循环经济**：主动在生产和消费的源头进行干预，减少废弃物的产生，是“源头减量”的智慧。

与生产过程的关系

- **废弃物回收利用**：与生产过程分离，仅作为生产链末端的单向处理环节，与核心流程相对独立。
- **循环经济**：深度融入生产过程，将生产过程中的污染物或副产品转化为原料再利用，形成产业间相互依存的共生关系。

三、循环经济的内涵

(二) 循环经济 ≠ 古代朴素循环

■ 理论指导不同

古代朴素循环：基于经验和技巧，缺乏科学理论指导，局限于微观经济领域，无法解决大规模生产带来的环境问题。

循环经济：以可持续发展理论为基础，通过构建工业或产业间的代谢和共生关系，形成区域或跨区域的封闭循环产业链。

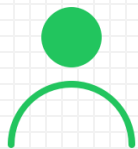
⚙️ 技术体系不同

古代朴素循环：依托简单的手工技术或生活技巧，对资源利用效率提升有限，难以支撑现代社会庞大的物质需求。

循环经济：依存于系统性的现代技术体系，通过清洁生产、绿色工艺和智慧管理，旨在大幅降低物质消耗，优化全流程物质流。

三、循环经济的内涵

(三) 循环经济以人的健康安全为前提



以人为本

循环经济遵循以人为本原则，其发展绝不以损害人类自身的健康为代价，将人的安全与福祉作为发展的根本出发点。



清洁生产

从源头抓起，推行清洁生产，尽量少用或不用有毒有害原料，减少生产过程中的各类危险因素，保障生产安全。



全过程预防

从生态-经济大系统出发，对物质转化的全过程采取战略性、综合性、预防性措施，最大程度降低对人类健康和生态环境的风险。

循环经济理论



#02

一、循环经济理论提出的背景

(一) 全球背景

- 20世纪工业化以来，为了获取最大的经济产出，对资源采取了掠夺式开发
- 一方面忽视了资源不可再生性或更新周期长的特性，超负荷利用，导致大量不可再生资源濒临枯竭
- 另一方面尚未估计资源利用的负面效应，采用不科学的利用方式，导致全球性的生态环境恶化
- 资源的短缺和生态环境问题已成为经济增长的约束
- 20世纪30-60年代末：八大污染事件
- https://www.bilibili.com/video/BV1iu4y1z7b3/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=648b7c33dcb14df631b0ee607311da6a

一、循环经济理论提出的背景

1970年4月22日美国举行了“地球日”大游行,标志着人类开始高度关注环境污染问题

1972年6月5日联合国人类环境会议召开,通过了《人类环境宣言》



全球背景

1972年罗马俱乐部发表了其第一份研究报告《增长的极限》,被认为是第一次系统的考察了经济增长与人口、自然资源、生态环境和科学技术进步之间的关系——生态环境自此之后作为制约经济增长的要素而引起全世界的关注

20世纪70年代,生态环境事实上已经从单纯自然意义上的人类生存要素转变为社会意义上的经济要素——良好的生态环境已经具有明显的二重性特征,即从生活的角度看它是目标,从生产的角度看已经变成生产要素和条件

一、循环经济理论提出的背景

(一) 全球背景

- 近年来，根据世界自然基金会发表的《2016年地球生命力》报告中指出，通过诸多证据已经表明人类社会的发展已经对赖以生存的地球造成巨大不利影响，新一轮的大面积物种灭绝有可能会出现，地球环境发展的前景无法预知
- 森林、气候、耕地、草场和海洋正加速恶化，若不采取切实可行的措施，则人类也终将无法生存
 - 2014年全世界有超过1800万公顷的林地消失或遭到严重破坏
 - 世界淡水资源极其匮乏，有80多个国家遭受水资源枯竭的威胁
 - 全球土地荒漠化速度惊人，以每年5万8千多平方公里的速度进一步发展，并且还有增长态势，其中涉及的国家多达100多个
 - 海洋污染以赤潮为代表，情况日益严重，早已成为全球性公害
 - 全世界生态系统遭到严重破坏，约有25%的哺乳动物和近1/8的鸟类濒临灭绝
- 传统经济增长方式不仅威胁着地球环境可持续发展，而且也严重影响人类社会的生存发展
 - 全球气候变暖、大气严重污染、土壤肥力受损、水位下降、渔业萧条等诸多因素综合作用，人类也难以持续增加粮食产量，以满足自身不断增长的食物需求

(二) 国内背景

https://www.bilibili.com/video/BV18C4y1Z75b/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=648b7c33dcb14df631b0ee607311da6a

01 / 时代背景：国家“双碳”目标的庄严承诺

2020年9月，在第七十五届联合国大会上，中国向世界作出庄严承诺：力争在**2030年前**实现碳达峰，**2060年前**实现碳中和。

02 / 战略定位：“1+N”政策体系的核心一环

循环经济是实现“双碳”目标的重要途径，已被纳入“1+N”政策体系。“循环经济助力降碳行动”更被明确列为《2030年前碳达峰行动方案》的十大重点行动之一。

从“双碳”承诺到国家战略，发展循环经济已成为国家实现可持续发展的必然选择。



**“循环利用是转变经济发展模式的要求，
全国都应该走这样的路。”**

—— 习近平总书记关于循环经济的重要指示

模式变革与核心价值



传统线性经济

核心流程：开采 → 生产 → 废弃

特征：高消耗、高排放、高污染，资源单向流动，对环境造成不可逆压力。



现代循环经济

核心流程：资源 → 产品 → 再生资源

特征：低消耗、低排放、低影响，构建闭环系统，实现资源的永续利用。



提高资源效率，直接减少碳排放

- 节约集约利用资源，从产业链源头降低单位产品碳排放强度。
- 优化生产与消费方式，从各环节系统性减少温室气体排放。



打通循环渠道，保障国家资源安全

- 提升废弃物资源化回收效率，缓解“碳中和”面临的资源约束。
- 降低对原生矿产资源的进口依赖，筑牢国家资源安全防线。

关键数据：“十三五”期间，循环经济对我国碳减排的综合贡献率**超过 25%**

我国面临的资源与环境挑战



资源禀赋有限：人均占有量不足

- 人均矿产资源 ≈ 世界平均1/2 | 人均耕地/草地 ≈ 世界平均1/3
- 人均水资源 ≈ 世界平均1/4 | 人均森林资源 ≈ 世界平均1/5
- 人均石油占有量 ≈ 世界平均1/10，资源先天储备不足



资源消耗量大：结构失衡与依存度高

- 2019年，煤炭在一次能源消费结构中占比高达**57.7%**，清洁能源占比低。
- 2020年，原油对外依存度达**73.2%**，天然气达**42.8%**，能源安全压力大。



资源利用率低：产出效率差距显著

- 单位能源产出率仅为美国的**10%**、日本的**5%**，差距悬殊。
- 2018年我国能源产出率仅为**1.94**(吨标准煤/万元)，且东中西部发展不平衡。



环境污染严重：生态代价沉重

- **大气**：约**70%**的重点城市空气质量不达标，雾霾频发。
- **水**：约**36%**的城市河段为劣V类水质，丧失使用功能。
- **土壤**：荒漠化土地占国土面积的**27.3%**，耕地质量下降。

发展理念与转型路径

发展阶段与突出矛盾

■ 阶段定位

作为最大的发展中国家，我国正处于工业化发展中期，发展需求依然迫切。

■ 核心矛盾

经济社会的快速增长与有限的资源环境承载力之间的矛盾日益凸显。

■ 传统模式

传统的“高投入、高污染、高排放”粗放式发展模式已难以为继，亟需变革。

理念引领与战略布局

■ 新发展理念

确立“创新、协调、绿色、开放、共享”五大理念，引领高质量发展。

■ 双碳战略

将“碳达峰、碳中和”目标全面纳入生态文明建设和经济社会发展全局。

■ 转型抓手

以“减污降碳协同增效”作为统筹生态环境保护与经济发展的总抓手。

循环经济的战略角色

■ 文明发展之路

加快形成绿色发展方式和生活方式，坚定不移走“生产发展、生活富裕、生态良好”的文明发展道路，实现三者统一。

■ 范式与方式变革

循环经济不仅是环保手段，更是一种新的技术范式和先进的生产力发展方式。为我国新型工业化开辟新路径，是破解资源环境约束、实现可持续发展的关键。

(三) 循环经济理论的提出

🚗 核心矛盾：供需的根本冲突

经济发展与自然资源、生态环境间存在不可调和的矛盾：

- **需求无限性**：增长型经济活动对生态资源的需求没有边界。
- **供给有限性**：稳定型生态系统的资源供给能力是绝对有限的。

循环经济理念正是为调和这一根本矛盾而生。

🚦 历史演变：社会与自然关系的进化

1. **原始循环型**：生存发展阶段，生产力水平低，人与自然较为协调。
2. **单向掠夺型**：工业化阶段，片面追求经济增长，导致生态环境急剧恶化。
3. **高级循环型**：后工业化阶段，以可持续发展为导向，追求人与自然的和谐共生。

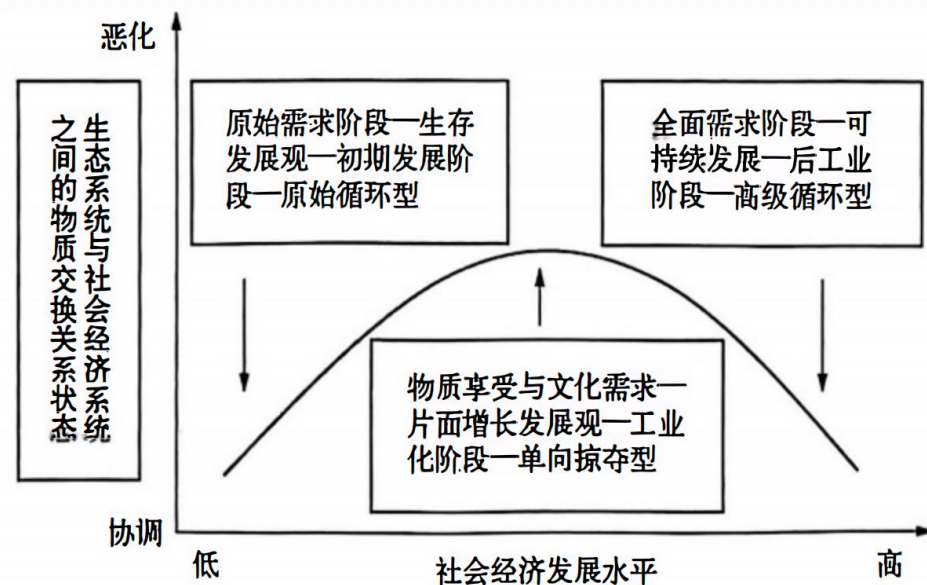


图 9-2 循环经济产生的历史必然性示意图

从“资源→产品→污染排放”到“资源→产品→再生资源”
循环经济是对传统线性增长模式的根本变革，是人类社会发展的必然选择。

(三) 循环经济理论的提出



增长的极限与转型的必然

当经济增长达到一定阶段，对生态环境的“免费使用”必然触及自然承载力的天花板。这一极限由地球生态系统的物质循环过程极限，以及人类生理健康的承受极限共同决定。因此，人类要实现可持续发展，必须转换传统的线性经济增长方式，大幅降低资源消耗，并主动对受损生态环境进行补偿。



革命性的崭新理念

■ **实践基础**：它并非凭空产生，而是人类在面对资源枯竭与环境污染的严峻生存局面时，经历“实践—认识—再实践”的深刻反思后得出的科学结论。

■ **核心理念**：这是一种从根本上协调人与自然关系、实现共赢的革命性崭新发展理念。

■ **思想根源**：深深植根于人类生产生活方式变革中的思想观念更新，以及生态科学技术的突破性进步。



模仿自然的生态经济系统

■ **核心方法**：主动模仿自然界长期演化形成的生态系统，严格遵循其物质循环再生、能量高效流动的底层规律来重构人类经济活动。

■ **系统本质**：从本质上讲，循环经济不是简单的“垃圾回收”，而是一种具有高度自治性的“生态经济系统”。

■ **最终目标**：打破经济系统与自然生态系统的对立，最终实现二者的有机融合与和谐共生。

二、循环经济理论

(一) 宇宙飞船经济观



提出与比喻

提出者:

美国著名经济学家肯尼思·E·博尔丁 (Kenneth E. Boulding) , 被誉为“循环经济之父”。

核心比喻:

将地球比作一艘孤立、封闭且资源有限的“宇宙飞船”，而非无限的资源库。



模式对比

➤ 牧童经济 (开环/线性)

传统经济模式。如同牧童在草原放牧，假设地球资源无限，随意开采与排放，是一种“用完即弃”的单向流动。

➤ 宇宙飞船经济 (闭环/循环)

未来理想模式。如同在飞船内，资源有限，必须循环利用一切产出与废物，维持系统的持续生存。



思想与转变

➤ 核心思想:

人类社会的发展逻辑，必须从遵循“机械论”的线性经济，转向遵循“生态学”的循环经济。

➤ 关键路径:

实现资源的最大化循环利用，建立人类经济系统与自然生态系统的共生关系，这是地球与人类文明长存的唯一途径。

二、循环经济理论

(二) 清洁生产

理念的提出与定义

| 理念提出

1976年，欧共体在“无废工艺和无废生产国际研讨会”上首次提出“消除造成污染根源”的思想。

| 核心定义

通过改进设计、使用清洁原料、采用先进工艺等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或避免污染物的产生和排放。

核心内容与内涵

| 两大核心方面

- 1. 清洁的工艺：**生产过程本身做到无污染或少污染。
- 2. 清洁的产品：**产品在使用和报废处理全流程不对环境造成损害。

| 深层内涵

节约原材料、淘汰有毒原料、改善产品设计、实现全生命周期的环境友好。

战略意义与发展

| 环保战略的转变

标志着环境保护从“末端治理”的被动模式，转向“源头治理”的主动预防模式。

| 循环经济基石

它是构建循环经济技术体系的关键环节，为在企业和社会层面建立循环经济模式奠定了基础。

注：清洁生产是一个不断发展、创新和完善的动态过程。

二、循环经济理论

(三) 工业生态学

概念的提出

20世纪60年代，人们试图按“仿生学”系统观点重构工业系统。1989年，弗罗施(Frosch)和盖洛普罗斯(Gallopoulos)在《制造业的战略》中提出“工业生态系统”，指出工业系统应模仿生态系统，企业间相互依存，将生产“废物”作为资源在企业共生群中循环利用，减少工业对环境的影响。该概念随即引起业界与学界关注。

系统定位与关系

工业系统是人类社会与自然生态系统的子系统。社会系统输入人力、技术与需求；自然系统供给物质与能量，经工业系统加工产出满足消费需求的产品。

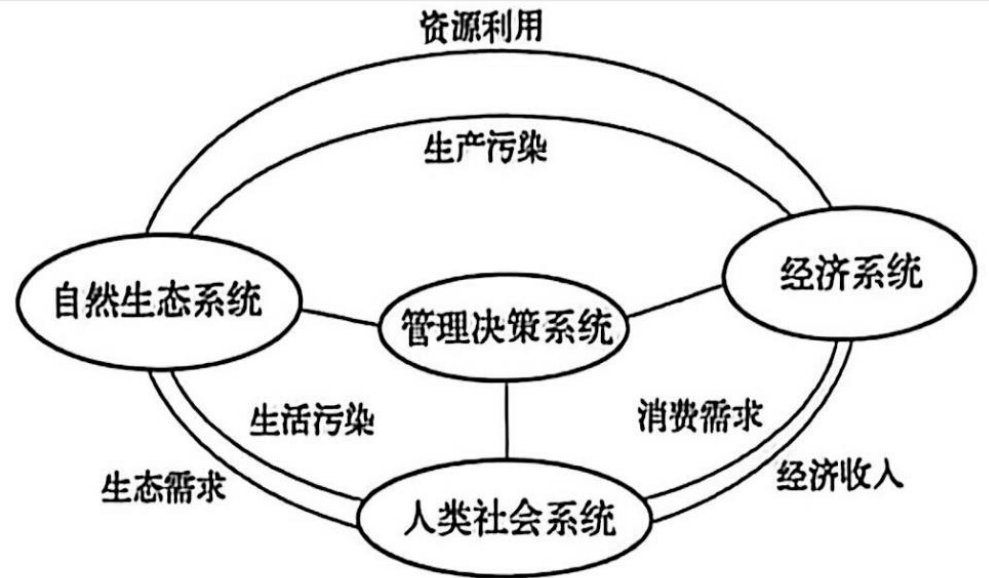
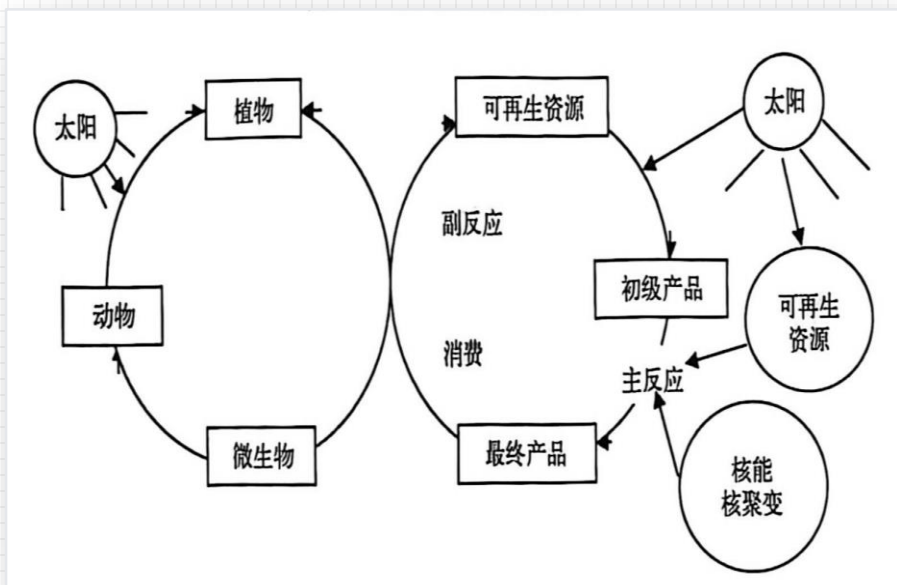


图 9-3 各子系统之间的关系

二、循环经济理论

(三) 工业生态学



核心思想与实践

工业生态学紧紧围绕模仿自然生态学的核心理念改造传统工业模式，将生态学理论与方法融入工业生产体系设计规划。通过企业间的系统耦合，使产业链呈现生态链性质，实现工业共生、代谢与循环，达成物质循环利用、能量多级传递与高效产出，最终实现资源永续利用。

工业生态学认为工业系统需借鉴自然生态系统的物质与能量流动模型，将企业废弃物视为有用的物质和能量来源，形成闭路循环并充分利用。工业系统中存在由相互关联企业构成的生态群落（企业联合体与共生体），在能源共享、原料及副产品再利用等方面开展合作，从而降低固定投资与生产成本，提升经济效益。

实践意义

工业生态学论证的工业生态群落已成为循环经济的重要组成部分。当前许多发达工业化国家，正是在工业生态学理论指导下实践和发展循环经济。

循环经济的实施

#03



经济发展模式的演进



01 传统模式

Traditional Model

流程：资源 → 产品 → 消费 → 污染排放

特征：单向线性过程，呈现“高开采、高投入、低利用、高排放”的特点，忽视资源的循环利用和环境的承载能力。



02 末端治理模式

End-of-Pipe Treatment

流程：遵循“先污染，后治理”的逻辑，生产过程不改变，只在末端处理废弃物。

特征：侧重于在生产过程末端进行污染控制和处理，往往成本高昂，且难以根除环境问题，治标不治本。



03 循环经济模式

Circular Economy Model

流程：资源 → 产品 → 消费 → 再生资源

特征：构建多重闭环反馈式循环，强调对资源的高效利用和生态环境的保护，力求以最小的环境成本，获取最大的经济与环境综合效益。

一、可持续发展的概述



提出背景

20世纪60年代以来，传统线性经济模式带来的资源枯竭、环境污染等生态问题日益严峻，迫使人类重新审视和反思现有的经济增长与社会发展模式。



核心概念（《布伦特兰报告》）

“既满足当代人的需求，又不损害后代人满足其自身需求的能力。”这一概念强调了“代际公平”与资源的跨代际合理分配。



自然属性

寻求一种最佳的生态系统，以支持生态的完整性和人类愿望的实现，使人类的生存环境得以持续。



经济属性

在保持自然资源的质量和其所提供服务的前提下，使经济发展的净利益增加到最大限度，实现可持续增长。



社会属性

在生态系统可承载的范围内，不断改善人类的生活质量，创造平等、自由、健康、安全的社会环境。



生产属性

采用更清洁、更高效的技术和工艺，减少对能源和资源的消耗，在生产端实现“零排放”或“闭环式”生产。

可持续发展的基本原则



公平性Equity

- **代际公平**：当代发展不能损害后代的资源与环境。
- **代内公平**：同代人公平享有自然资源与发展成果。
- **种际公平**：尊重自然规律，平等保护其他物种。
- **区际公平**：促进国家、地区及城乡间的公平发展。



持续性Sustainability

- 人类的经济活动和社会发展，必须控制在自然资源与生态环境所能承受的极限范围之内。
- **这是可持续发展的核心原则**



共同性Commonality

- 可持续发展是全人类共同的总目标，关系到地球与人类的共同未来。
- 尽管各国国情不同，实现的具体路径各异，但公平与持续的基本原则是共同的。

二、传统经济是不可可持续发展的经济

传统经济 (线性经济)

- **流程:** 资源 → 产品 → 消费 → 污染排放
- **特征:** 高开采 · 高投入 · 低利用 · 高排放
- **资源观:** 粗放型利用, 仅追求一次性经济价值
- **环境观:** 被动等待, 仅在末端进行废弃物治理
- **最终结果:** 造成严重的资源短缺与生态环境恶化

循环经济 (闭环经济)

- **流程:** 资源 → 产品 → 消费 → 再生资源
- **特征:** 低开采 · 低投入 · 高利用 · 低排放
- **资源观:** 追求物质资源在闭环中循环、永续利用
- **环境观:** 主动作为, 从源头预防废弃物产生
- **最终结果:** 实现社会经济发展与生态环境保护的和谐统一

核心洞察

传统的“大量生产、大量消费、大量废弃”模式本质上是不可持续的。而循环经济打破了这一桎梏, 它通过构建“资源-产品-废弃物-再生资源”的闭环反馈流程, 为经济社会从传统线性模式向可持续发展转型提供了战略性的理论范式和实践路径。

三、循环经济是可持续发展的实现途径

(一) 二者的形成过程

循环经济理念是在资源循环利用的实践过程中产生的，可持续发展观念则是在对传统发展模式的反思过程中提出来的。二者的形成过程见下表。

表 9-2 循环经济与可持续发展思想形成过程比较

| 形成过程 | 循环经济 | 可持续发展 |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 20 世纪 60 年代—70 年代中后期 | 废弃物回收利用时期。以末端治理为特征 | 对传统发展模式反思时期。以《增长的极限》为代表 |
| 20 世纪 70 年代中后期—80 年代中期 | 以末端治理转向资源利用的全过程控制时期。以清洁生产为特征 | 可持续发展观念的酝酿和提出时期。以《我们共同的未来》为代表 |
| 20 世纪 80 年代中期—90 年代中期 | 提出循环经济概念,制定相关的法律法规。以产业层面的实践即建立生态工业为特征 | 制定可持续发展战略时期。以全球《21 世纪议程》为代表 |

三、循环经济是可持续发展的实现途径

(二) 二者在理论上的融合

1. 从可持续发展出发

可持续发展理念是处理人口、资源、环境与经济发展关系的总体指导思想，其核心是资源环境生态的可持续。这与循环经济“提高资源利用率、减少资源使用、循环利用资源”的核心思想与操作原则高度契合。

2. 从循环经济出发

循环经济因环境与资源危机提出，从废弃物回收利用扩展至整体协调发展，其“低投入、高产出、低排放”的模式，正是实现可持续发展所要求的关键路径。

二者理论融合：过程与目标的统一

人类社会经济的可持续发展是循环经济运作的目标与归宿；循环经济则是实现可持续发展的必然选择与基本途径。二者是过程与目标的高度统一。

**“能‘循环’必定能‘持续’，
要‘持续’则必要求可‘循环’”**

四、循环经济的实施原则

(一) 系统分析原则



核心思想

将人口、资源、环境、经济、社会与科技视为一个相互联系、相互影响的有机大系统。



分析方法

综合运用信息论、系统论、控制论、生态学等多学科分析工具，全面、客观地分析系统中的投入与产出关系。



最终目标

探索符合客观规律的经济运行原则，实现经济效益、社会效益和生态效益的动态平衡，促进系统内各主体的和谐发展。

四、循环经济的实施原则

(二) 生态成本总量控制的原则



核心概念

生态成本

生态成本是指经济生产导致生态系统破坏后，人为修复所需的代价。它揭示了破坏环境的“隐性账单”。



控制理念

总量控制·动态平衡

向自然索取资源时，必须充分考量生态系统的承载能力与自我修复能力。避免“寅吃卯粮”，坚持“量入为出”，维护生态平衡。



应用案例

河流取水红线：40%

从河流中取水，不应超过其水资源总量的40%。这是维持河流自净能力和基本生态功能的关键阈值，确保河流生命不息。

四、循环经济的实施原则 —— 3R原则



传统线性经济模式

将自然生态系统视为“取料场”与“垃圾场”，物质单向流动，对资源利用粗放，极易造成严重的资源浪费和环境污染。



循环生态闭环经济

构建“资源 → 产品 → 再生资源 → 再生产品”的物质反复循环体系，使原料与能源在经济循环中得到最合理的利用，最大程度降低对自然环境的冲击。



“在循环经济里没有真正的废弃物，只有放错了地方的资源。”

为实现这一愿景，社会经济活动需严格遵循三大基本准则，即“3R原则”：**减量化 (Reduce)**、**再使用 (Reuse)**、**再循环 (Recycle)**，通过资源利用效率的最大化，推动可持续发展。

四、循环经济的实施原则

(三) 3R原则之一：减量化 (Reduce)



核心内涵：从“末端治理”转向“源头预防”

减量化是循环经济的第一原则，核心是在经济增长过程中，通过改进管理与技术，从生产源头和输入端减少进入生产与消费过程的物质和能量。

这要求我们改变传统的“先污染、后治理”思路，在生产起点就充分考虑资源节约、提高单位产品的资源利用率，并最大程度地预防废物产生，以实现经济增长与环境保护的相容共生。



实践路径：生产与消费双管齐下

在生产端：企业可通过技术改造升级、采用先进工艺或实施清洁生产，从根本上减少单位产品的原料投入量，降低污染物的产生与排放量，提高资源的转化效率。

在消费端：提倡“适度消费”与“简约包装”。产品包装应回归“保护商品”的本质功能，避免过度包装与奢侈浪费，从消费环节减少废弃物的最终产生，推动形成绿色的生活方式。

https://www.bilibili.com/video/BV1K44y1t7dU/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=648b7c33dcb14df631b0ee607311da6a

(三) 3R原则之二：再使用 (Reuse)

核心要义

- 循环经济的第二个原则，强调“物尽其用”。
- 核心是尽可能**多次**、以尽可能**多种方式**使用已购买的物品，最大限度地发挥其固有价值，从而从源头防止物品过早被废弃成为垃圾。

生产视角

- 产品设计与制造：要求产品和包装容器能以**初始形态被反复利用**，设计时注重耐用性和易维护性，延长使用周期，避免过快的更新换代。
- 产业支持：大力发展**再制造业**，对用过或破损的产品进行专业的拆卸、维修、组装和翻新，使其重新进入价值链。

生活视角

- 拒绝浪费：坚决反对一次性用品（如餐具、塑料袋等）的过度泛滥，优先选择可重复使用的替代品。
- 资源流转：鼓励将闲置但可用的物品，通过**二手交易、捐赠或共享**的方式重新返回市场体系，让其价值在更多用户手中延续。

四、循环经济的实施原则

(三) 3R原则之三：再循环 (Recycle)

循环经济的第三个原则是尽可能多地再生利用或循环利用。要求尽可能地通过对“废物”的再加工处理(再生)使其作为资源，制成使用资源、能源较少的新产品而再次进入市场或生产过程，以减少垃圾的产生。



01. 原级再循环 (Primary Recycle)

即将消费者遗弃的废弃物循环用来形成与原来相同的新产品，如利用废纸生产再生纸。这是循环经济追求的理想境界。



02. 次级再循环 (Secondary Recycle)

将废弃物用来生产与其性质不同的其他产品的原料的再循环过程，如将蔗渣作为造纸原料。这一方式可以拓宽资源利用渠道，最大化挖掘废弃物价值。

“3R” 原则在经济系统中的应用阶段



输入阶段(Input)

核心目标：投入最小化

在资源进入经济系统的源头，通过优化设计和管理，从一开始就最大限度地减少自然资源的开采和投入，从根本上降低生态负担。

应用原则：减量化 (Reduce)



过程阶段 (Throughput)

核心目标：循环利用最大化

在生产加工与消费使用的过程中，延长产品使用寿命，提升资源流转效率，实现物质和能量的梯级利用，避免“线性”浪费。

**应用原则：再使用 & 再循环
(Reuse & Recycle)**



输出阶段(Output)

核心目标：排放最小化

当物质和能量最终离开经济系统回归自然时，严格控制废弃物与污染物的产生和排放，使其不超出生态系统的自我净化能力。

应用原则：减量化 (Reduce)

「3R」原则的扩展：简要介绍4R、5R等理念

扩展理念

- 在“3R”（减量化、再利用、再循环）基础上，学术界为了适应更复杂的经济与社会发展需求，进一步提出了“4R”、“5R”甚至“6R”等更全面的理念体系。
- **新增原则举例：再思考 (Rethink)、再组织 (Reorganize)、再制造 (Remanufacture)、再修复 (Repair)**等，覆盖了从顶层设计到产品生命周期末端的各个环节。

核心定位

- 扩展后的原则主要是针对企业管理、公众意识重塑或特定高附加值行业（如汽车、电子制造）提出的**更具针对性、更具体化**的实施准则。
- 无论理论如何延伸与细分，经典的“3R”原则始终是循环经济领域中最基础、最普遍且不可替代的**核心准则**，是所有扩展理念的基石。

五、实施循环经济的具体要求



(一) 尽可能利用可再生资源

核心目标

让人类的工业生产循环与自然界的生态循环系统相吻合，实现资源的永续利用。

典型实践

- 能源：使用清洁的太阳能、风能替代传统化石能源。
- 水源：优先使用地表水或中水，减少深层地下水的开采。
- 肥料：推广使用农家肥、绿肥，逐步替代化学肥料。



(二) 尽可能利用高科技

核心目标

推动经济“非物质化”，以知识、信息和智力的投入，最大限度替代对物质和能源的消耗。

典型实践

利用互联网、云计算替代部分实体产品生产，以“信息化带动工业化”，降低物质流和能量流。

信息技术

生物技术

新能源技术

管理科学

五、实施循环经济的具体要求

（三）把生态系统建设作为基础设施建设

■ **理念转变：**生态建设不只是单纯的环保投入，更是具备长期战略价值的经济投资，兼顾生态与长远的经济效益。

■ **关键行动：**大力推进“退田还湖”、“退耕还林”、“退牧还草”等系统性修复工程，从根本上提升自然生态系统的整体承载力与韧性。

（四）建立绿色消费制度，引导可持续生活

■ **政策措施：**综合运用税收调节与行政指导双重手段，严格限制高消耗、高污染一次性产品的过度生产与盲目消费。

■ **实践案例：**欧美高档酒店已普遍停止提供一次性洗漱用品；瑞典对可降解环保餐具的生产与使用给予免税政策支持，为全球树立了典范。

五、实施循环经济的具体要求

(五) 建立国内绿色生产总值的统计和核算体系



传统GDP的弊端

传统的GDP统计方式只片面关注经济总量的增长，而忽略了为增长所付出的资源环境代价，无法真实反映经济社会发展的质量，容易造成“高增长、高消耗、高污染”的经济假象。



绿色GDP (EDP) 公式

$EDP = GDP - (\text{生产过程、恢复资源过程、污染治理的资源耗竭全部} + \text{生产过程、恢复资源过程、污染治理过程的环境污染全部}) + \text{新增环保生态服务价值}$



建立体系的核心作用

- **宏观依据：**为实施循环经济和可持续发展战略提供科学的核算与评价依据。
- **发展导向：**引导地方政府和企业转变发展观，主动规避高污染、高消耗项目。
- **源头防控：**从根本上杜绝新的大型污染源产生，倒逼产业绿色转型升级。

国外具体实践



#04

全球趋势与立法先行

核心观点：自20世纪90年代以来，发展循环经济、建立循环型社会已成为发达国家实施可持续发展战略的核心途径。循环经济在发达国家已形成一股潮流，并通过立法形式提供制度保障，为经济社会转型提供坚实基础。

德国 · 制度确立

通过《循环经济与废物管理办法》等一系列法律，确立了处理废弃物的优先顺序：避免产生 > 循环使用 > 最终处置，为废弃物管理确立了法律基石。

日本 · 框架构建

通过《推进形成循环型社会基本法》等多部专项法律，构建了完善的循环型社会法律框架，涵盖废弃物处理、资源有效利用等多个领域，成为亚洲典范。

美国 · 源头预防

通过《资源回收利用法》、《污染预防法》等法律，明确了“污染预防”的控制政策，优先从源头削减废物产生，推动企业在生产过程中减少资源消耗和污染排放。

德国立法进程：构建完善的法律体系

1994

通过《循环经济与废物管理办法》

确立废弃物处理优先顺序：“避免产生 → 循环使用 → 最终处置”，为循环经济确立了基石。

1996

《循环经济与废物管理办法》正式生效

标志着德国循环经济正式进入法制化、规范化的实施阶段。

2000

《可再生能源促进法》正式生效

为可再生能源在电力、供暖和交通领域的发展提供了强有力的法律和经济激励，推动能源转型。

2007

通过《包装管理条例》修正案

进一步明确了生产者责任延伸制度(EPR)，要求企业对产品全生命周期负责，强化包装废弃物回收。

2011

起草制定《德国资源效率计划》

将循环经济从“废物管理”上升到“资源效率”的战略高度，旨在减少对原生资源的依赖，提高经济竞争力。

2012

新版循环经济法取代旧法

94版旧法被《促进循环经济和确保合乎环境承受能力废弃物管理法》取代，标志着德国建立了完善的循环经济法律体系。

日本立法进程：构建循环型社会法律框架



2002年·里程碑

第一届“环保国会”

日本召开第一届“环保国会”，通过和修改了多项核心环保法规，完成了**循环型社会法律框架**的顶层设计，成为日本循环经济发展的重要转折点。



核心法律体系

全方位的立法覆盖

- 基本法**：推进形成循环型社会基本法
- 专项法**：容器包装/食品/建筑/家电循环法
- 综合法**：促进资源有效利用法 / 绿色采购法

涵盖生产、流通、消费、废弃全生命周期，确立了“3R”原则的法律地位。

。



战略深化与拓展

可持续发展与经济转型

- **2008年·新基本计划**：建设“循环型、低碳、生态和谐”三位一体的可持续发展社会。
- **2010年·绿色增长战略**：将环境产业作为经济增长点，通过发展节能、新能源抢占全球绿色经济制高点。

美国立法进程：联邦与州共同推进

1970年

成立**国家环保局 (EPA)**，开启环境治理新篇章，大幅加速了全国环境立法的步伐。

1976年

正式颁布《**资源回收利用法**》，以更主动、循环的理念，全面取代了此前的《**固体废弃物处置法**》。

1980年

通过《**综合环境反应、补偿和责任法**》(超级基金法)，确立了对历史污染场地的清理责任制度。

1990年

国会通过《**污染预防法**》，在国家层面明确提出“**源头削减**”与“**污染预防**”的优先控制政策。

地方立法响应

联邦引领下，美国**半数以上的州**已制定了各具特色的资源循环、废弃物管理及回收利用相关法规。

2005年·能源政策

通过《**美国能源政策法案**》，进一步将能源节约与材料循环利用相结合，从能源维度推动绿色发展。

2015年·全球与国家策略

成立G7资源效率联盟；EPA发布《**可持续材料管理项目策略计划**》，标志管理体系走向成熟。

外国循环经济实践的三个层面



01 企业内部层面

通过清洁生产和资源循环利用，优化生产流程，减少资源浪费和污染物排放，实现单个企业的高效生产与环境友好的统一。

典型案例：美国杜邦化学公司模式，从“末端治理”转向源头削减。



02 产业共生层面

在共生企业间或产业间构建生态工业网络，把一家企业的副产品或废弃物转化为另一家企业的原料，实现跨企业的资源和能源共享与梯级利用。

典型案例：丹麦卡伦堡生态工业园，被誉为“工业共生”的典范。



03 社会层面

整合全社会力量，建立覆盖区域乃至整个社会的废弃物分类回收、运输、再制造和再利用体系，形成“资源—产品—废弃物—再生资源”的社会大循环。

典型案例：德国的包装物二元回收体系(DSD)、日本的循环型社会基本法体系。

单个企业实践：美国杜邦化学公司



核心方法：3R制造法

创造性地将循环经济的“3R”原则（减量化 Reduce、再使用 Reuse、再循环 Recycle）与传统化学工业生产流程深度融合，探索出独特的“3R制造法”，成为化工行业绿色转型的标杆。



关键实施举措

■ 减量化 (Reduce)

全面停止生产和使用部分对环境有害的化学物质，并通过工艺优化大幅减少全流程化学物质的总投入量。

■ 再循环 (Recycle)

自主研发并应用高效回收新工艺，对公司生产的塑料及相关产品进行闭环回收与再生利用。



环境改善成果

25%

塑料废弃物
较80年代末减少

70%

大气污染物
较80年代末减少

单个企业实践：德国巴斯夫公司



核心理念

巴斯夫公司自创立之初，就确立了“一体化”的理想：将染料的研究和生产紧密结合，让生产设施互联互通。一个装置产出的产品和余料，能直接供给下一个装置作为原料使用，形成闭环。这一理念与当代**循环经济**的思想不谋而合。



实践原则

坚持“经济与生态并重”的原则，从全生命周期视角审视产品。重点关注生产全过程的**原材料与能源消耗**、产品性能优化，以及产品使用后的**再循环利用**和废弃物处理，确保经济效益与环境效益的平衡发展。



显著成效

90%+

自1970年以来，公司生产废料和排放物累计减少比例。

生态工业园区：定义与类型

什么是生态工业园区？

依据**循环经济理念**和**工业生态学原理**设计建立的新型工业组织形态。其核心目标是通过企业间的**废弃物交换**、**循环利用**、**清洁生产**等手段，构建共生的工业生态链网，最终实现园区内的污染“**零排放**”。



改造型 Retrofitting

对已建成的工业园区或工业聚集区进行生态化改造。重点在于在现有企业间建立物质、能量交换关系，降低产业链整体能耗与排放。



全新型 Newly-Built

在科学规划与生态设计基础上，从无到有进行整体开发与建设。从源头就融入循环经济设计，筛选和引入符合园区产业生态网络的企业。



虚拟型 Virtual

不依赖地理上的聚集，而是利用数字信息技术，连接不同地理位置的企业。通过计算机网络建立共享的物料与能量交换联系，打破物理空间限制。

生态工业园区典范：丹麦卡伦堡

地位与核心企业

◆ 国际标杆地位

被公认为国际上**最成功的生态工业园区典范**，为全球循环经济提供了教科书式的参考样本。

◆ 四大核心共生体

以阿斯耐斯瓦尔盖发电厂、斯塔朵尔炼油厂、诺和诺德制药厂和吉普洛克石膏板厂四大企业为基石，构建紧密的产业共生网络。

循环共生运作模式

■ 资源代谢核心逻辑

打破企业“各自为政”的传统模式，将一家企业产生的废弃物或副产品，直接作为另一家企业的生产原料或能源。

■ 零废生产终极目标

打造无间断的工业生态链，让每个参与方的废弃物都能转化为合作伙伴的有效燃料、原料或养分，最大限度减少对外界的资源依赖和废物排放。

■ 经济效益根本前提

生态链稳定运行的基石是经济可行性。通过废物交换、能源梯级利用等方式，为每一个参与企业切实降低生产成本，实现环境效益与经济效益双赢。

卡伦堡的工业共生关系（代谢生态群落）



发电厂的资源共享

- 能源循环：使用炼油厂的**废气**替代部分燃料，减少化石能源消耗。
- 固废利用：燃煤产生的灰渣等**副产品**，被下游企业用作水泥原料及铺路材料。
- 热能共享：发电产生的**余热**输送给当地养鱼场，也为城市居民提供集中供暖。



其他资源协同

除了核心的发电厂，园区内的其他企业之间也建立了紧密的资源纽带。例如，制药厂、生物技术公司等与炼油厂共享**冷却水**，建立起高效的水循环系统，最大程度降低工业生产对淡水资源的消耗。



模式的深远意义

卡伦堡的成功案例强有力地证明了：人为设计和构建“**工业副产品交换网络**”在技术和经济上都是可行的。这不仅实现了显著的经济效益和环境效益双赢，也标志着其“代谢生态群落”模式至今仍在持续优化和进化，为全球工业绿色转型提供了极具价值的参考范本。

美国生态工业园区实践（一）



改造型：Chattanooga生态工业区

田纳西州 | 老工业区的绿色涅槃

- **背景：** 曾是美国以污染严重闻名的制造业中心，面临环境恶化与产业衰退双重挑战。
- **实践：** 以杜邦公司的**尼龙线头回收**为核心，全面推行企业零排放改革；将旧钢铁铸造车间，升级为利用**太阳能处理废水**的生态车间。
- **意义：** 为全球传统重工业区的绿色转型提供了可复制、可借鉴的经典范式。



全新型：Choctaw生态工业区

俄克拉何马州 | 废轮胎的资源重生

- **资源基础：** 充分利用当地大量堆积、难以处理的废轮胎资源，将其视为“城市矿产”。
- **核心技术：** 引入先进的高温分解技术，将废轮胎高效转化为高附加值的炭黑、塑化剂、废热等工业原料。
- **产业链：** 以转化后的产品为基础，进一步衍生出多元产品链，构建起上下游紧密协作的工业生态网络。

美国生态工业园区实践（二）



虚拟型：Brownsville生态工业园区

运作模式

在园区原有成员基础上，不断引入新成员来担当工业生态网的“补网”角色，通过信息和物流连接完善循环体系。

典型实践

引入热电站、废油回收厂、废溶剂回收厂等关键企业，填补生态网络空缺，实现能源梯级利用与废弃物资源化。



美国生态工业园发展现状

自20世纪70年代以来，在美国EPA（环境保护署）和PCSD（总统可持续发展委员会）的政策引导与资金支持下，生态工业园区发展迅速，模式不断创新。目前全美已建成并投入运营的生态工业园区已有近**20**个，且各具特色，涵盖了从传统的改造型到先进的虚拟型等多种模式，成为循环经济与可持续发展的标杆示范。

德国双元系统模式 (DSD): 背景与法律

背景与演进模式

核心模式: “自上而下, 立法推动”

通过国家立法确立框架, 引导行业建立企业自治与回收系统

。

1972年: 《废弃物处理法》—— 开启废弃物规范化治理

。

1986年: 《垃圾预防和管理法》—— 确立“减量化、再利用、循环利用”3R原则。

1991/94年: 《减少包装物垃圾条例》与《循环经济与废物清除法》, 完成从“末端治理”向“源头控制”的历史性转型。

DSD 双轨制回收系统

全称: Duales System Deutschland (德国双轨制回收系统)

成立: 1990年9月28日, 响应立法要求迅速成立。

- ◆ **组织性质:** 非政府、非营利性组织, 由企业共同建立的民间自治回收网络。
- ◆ **参与主体:** 由95家包装生产企业、消费品工业及零售贸易商共同出资组建。
- ◆ **核心职能:** 统筹全德的包装废弃物收集、分类、运输与循环再生利用。

德国双元系统模式 (DSD): 运作与成效

01 / 运作机制与“绿点”标志



委托与执行体系

企业付费委托DSD处理包装废弃物，DSD统筹组织专业收运者，在全德范围内进行分类、回收和处理，实现“谁生产、谁付费”。



“绿点” (Der Grüne Punkt) 标志

企业需付费获得标志使用权，费用根据包装材料类型、重量及容积计算，直接转化为回收处理的专项资金，建立“污染者付费”的良性循环。

02 / 显著环境与经济效益

87%

包装回收利用率

远超初期72%的既定目标

359万吨

再生材料利用量

1994年至1997年增长近7倍

-60%+ (500万吨/年)

包装垃圾总量显著下降

€400亿 / 3000+家企业

废弃物循环产业年创价值

日本包装废弃物回收体系：法律框架



核心模式

“立法为主，补贴为辅，全面推进，最终建立循环型社会”

01. 基础层面 (基本法)

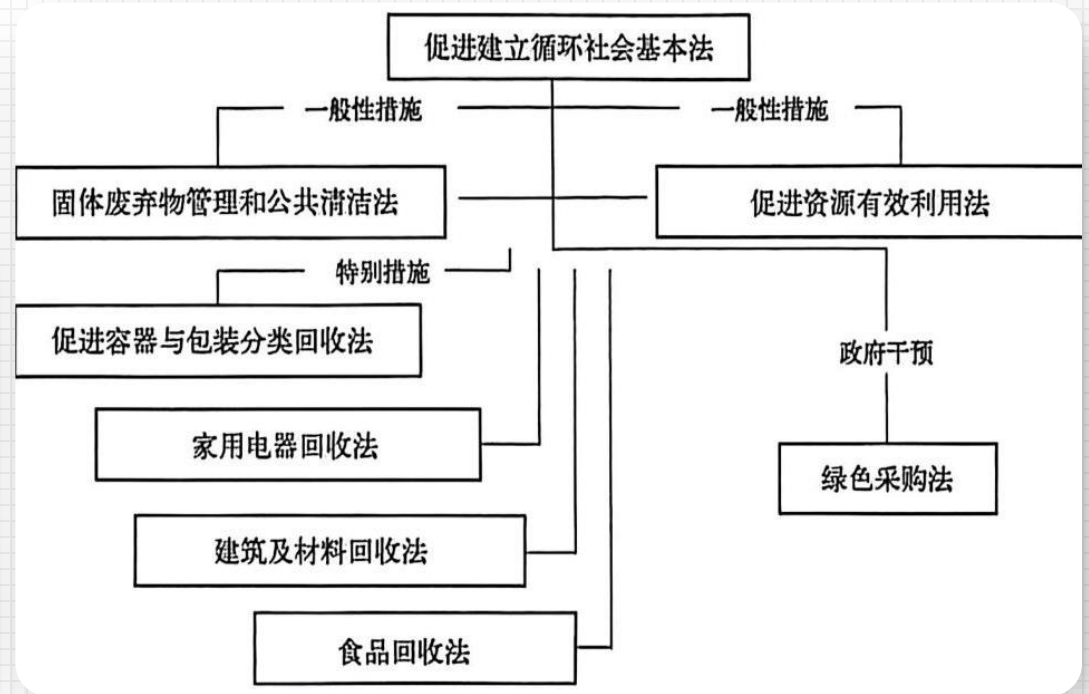
《促进建立循环社会基本法》：确立循环型社会建设的根本原则与目标

02. 综合层面 (两部支柱法)

《固体废弃物管理和公共清洁法》·《促进资源有效利用法》

03. 具体层面 (五部专项法)

《促进容器与包装分类回收法》《家用电器回收法》等针对性法规



日本循环型社会法律体系以金字塔式结构支撑从顶层设计到具体实施，形成严密的闭环管理

日本包装废弃物回收体系：产业与社会

产业创新：“静脉产业”

■ 核心定义

作为日本建设“循环型社会”的主力军，“静脉产业”是一种将废弃物转化为再生资源的环保产业形式，打通了从“垃圾”到“资源”的逆向物流通道。

■ 标杆企业实践

理光、松下、索尼、丰田等龙头企业率先建立企业内部循环体系，通过技术革新与流程优化，在生产环节基本实现了“**产业垃圾零排放**”的高标准。

全民参与：从“垃圾”到“资源”

■ 国民环保教育

日本政府定期发布《循环型社会白皮书》，将环保理念纳入国民教育体系，倡导民众摒弃“垃圾即废物”的旧观念，养成精准分类投放的生活习惯。

■ 极高的回收率

得益于极高的国民环保素质，日本家庭废弃物回收利用率长期保持在高水平，据统计，普通家庭产生的废弃物中，有近**1/3**都能通过分类被重新回收利用，真正融入社会循环体系。

国内具体实践



#05

发展历程与政策演进（一）

初步探索阶段 (1973-1997)

1973年：首次提出“努力改革生产工艺，不生产或者少生产废气、废水、废渣”，是循环经济思想的早期雏形。

1985年：国务院批准《关于加强资源综合利用的若干规定》，提供优惠政策，促进资源综合利用。

1996年：国务院颁布《关于环境保护若干问题的决定》，明确要求采用清洁生产工艺。

1997年：国家环保总局发布《关于推动清洁生产的若干意见》，并编制相关手册和指南。

法治化开端阶段 (1998-2008)

1998年：《建设项目环境保护管理条例》明确规定工业建设项目应采用清洁生产工艺。

2002年：《中华人民共和国清洁生产促进法》获得通过，标志着我国发展循环经济以法治化和规范化的清洁生产为开端。

2005年：《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》颁布，标志着我国正式踏上发展循环经济的新道路。

2008年：《中华人民共和国循环经济促进法》获得通过，标志着我国循环经济法治建设迈出坚实一步。

发展历程与政策演进（二）



示范引领阶段(2013-2017)

2013年：国务院印发《循环经济发展战略及近期行动计划》，实施循环经济“十百千”示范行动，通过树立典型、以点带面，提升全社会资源利用效率。

2017年：国家发展改革委等14个部委联合发布《循环发展引领行动》，明确在“十三五”期间实施十项重大专项行动，进一步推动循环经济成为经济增长的新引擎。



融入国家战略阶段(2021年至今)

- 2021年《“十四五”循环经济发展规划》：明确发展循环经济对保障国家资源安全、推动“双碳”目标实现、促进经济社会高质量发展的重大意义。
- 2021年《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》：将“节约优先”作为核心原则，强调建立健全资源循环利用体系，助力绿色低碳转型。
- 2021年《2030年前碳达峰行动方案》：将“循环经济助力降碳行动”列为“碳达峰十大行动”之一，确立了循环经济在国家双碳战略中的关键地位。

重大意义与贡献



对碳减排的巨大贡献

“十三五”期间

发展循环经济对我国碳减排的综合贡献率约为**25%**

2020年实绩

全年共减少二氧化碳(CO₂)排放量约**26亿吨**

“十四五”预测

碳减排综合贡献率预计将达到**30%**



资源循环利用成效显著

2020年再生有色金属产量

总量达**1450万吨**，占十种有色金属总产量的**23.5%**

- 再生铜：325万吨 (占比 32.4%)
- 再生铝：740万吨 (占比 20.0%)
- 再生铅：240万吨 (占比 37.2%)



助力“双碳”目标实现

循环经济已被正式纳入国家经济社会发展和生态文明建设的整体布局。它通过“减量化、再利用、资源化”的核心原则，从源头上降低能耗、减少排放，成为落实国家“双碳”目标不可或缺的重要行动路径。

案例分析：江苏新长江实业集团有限公司



案例概述

江苏新长江集团通过近20年的坚守，打造了一条从“废船拆解”到“远洋运输”的全流程绿色循环经济产业链，成为全国产业“绿色发展”的典型标杆，实现了经济效益与生态效益的双赢。

废船拆解

废钢冶炼

钢材轧制

船舶修造

远洋运输



废钢供应

拆解后的废钢，绝大部分直接供应给集团下属的长强钢铁公司，作为炼钢原料，实现资源“变废为宝”。



产品延伸

长强钢铁的板坯被运至长达钢铁，加工轧制为船用钢板，定向供应给集团旗下的长宏国际船舶产业园。



产业链闭环

长宏国际为集团航运公司造船，当船舶达到使用年限，则送回长江拆船厂进行拆解，形成完美的资源循环闭环。

案例分析：江苏新长江集团（技术与效益）



关键技术：绿色拆解

● 首创国际领先技术

采用“港池与船坞结合”的拆解模式，在行业内处于国际领先水平，实现了船舶拆解的规范化与高效化。

● 拆解前严格预清理

在动火切割作业前，彻底清理船上所有有害物质与易燃易爆物资，最大限度降低拆解过程对周边环境的潜在风险。



显著的环境效益

节能降耗 (vs 铁矿石炼钢)

节约能源**60%** | 工业节水**40%**

减排降污 (大幅削减三废)

废水**↓76%** | 废气**↓86%** | 废渣**↓72%**

碳减排 (每吨废钢利用)

减少二氧化碳排放约**1.6吨**



累计成果 (自创立以来)

1263万+ 轻吨
累计拆解废钢总量

1291万+ 吨
折算节约炼钢精矿粉

1361万+ 吨
累计减少温室气体排放

案例分析：汨罗循环经济产业园

湖南汨罗循环经济产业园通过构建以再生资源利用为主导的产业集群，成功打通上下游产业链，实现了经济效益与生态效益的双重飞跃，被正式授予“湖南省绿色低碳典型园区”称号，成为区域绿色转型发展的标杆。

主导产业集群

围绕“城市矿山”做文章，重点发展三大核心产业链：

- 有色金属循环利用
- 高分子材料循环利用
- 电子信息与先进制造

资源循环利用

90%+

园区再生资源综合
循环利用率水平

年加工总规模

350万吨

再生铜、铝、塑料等
核心品类年处理量

固废综合利用

95%+

生活垃圾与工业
固体废物综合利用率

案例分析：汨罗循环经济产业园（模式与举措）

01 循环经济模式

构建“资源 → 产品 → 再生资源”的共生型产业体系，打通上下游，形成循环经济闭合环路。

上游·回收

利用废旧机电、报废汽车等夯实原材料基础，确保“城市矿山”资源充足。

中游·提炼

正威集团等龙头企业引领，高效提炼再生铜、铝等高价有色金属。

下游·延伸

引进高新技术企业，向下游延伸高附加值产业链，提升产业整体效益。

02 绿色低碳发展举措



源头严格管控：制定严格的产业负面准入清单，坚决禁止引进高能耗、高排放企业，守住绿色底线。



全面产业升级：强力关停“小、散、乱”作坊，淘汰落后高能耗工艺设备，推动园区产业结构优化。



优化能源结构

淘汰燃煤等高排放化石能源，大力推广清洁能源，持续提高园区清洁能源消费占比。



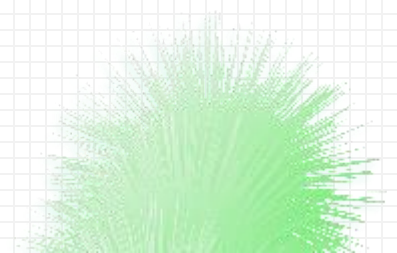
完善绿色基建

建设垃圾焚烧发电厂和再生塑料中水回用工程，实现固废与水资源的循环利用。



其他案例

https://www.bilibili.com/video/BV1mYAnzwEkF/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=648b7c33dcb14df631b0ee607311da6a



面临的问题：产业体系仍不完善



01 发展质量不高

- 部分传统领域循环经济存在“循环不经济”、“循环不低碳”的现象。
- 再生资源循环利用行业中，**70%是中小企业**，行业集中度低，规模化、规范化程度有待提升。
- 部分行业的能耗量较高，甚至属于高能耗、高碳的制造行业。



02 技术评估缺失

- 对循环利用技术缺乏全生命周期的综合评估体系，无法有效衡量技术在环境和经济效益上的综合价值。
- 企业在技术选择中缺乏科学、权威的指导，导致产业中仍存在大量落后技术和过剩、低效的产能。



03 新兴领域引导不足

- 随着国家能源结构转型和产业结构的深度调整，新能源材料、化石资源材料化等前沿领域正在快速兴起。
- 对上述领域出现的新技术、新业态、新模式，目前缺乏针对性的政策引导和配套支持，发展路径尚不清晰。

面临的问题：治理体系尚未健全



缺乏顶层设计与统筹规划

- 针对循环经济发展和碳达峰、碳中和工作缺乏系统的顶层设计和跨部门的统筹规划。
- 现有循环经济立法、环境改革措施及相关产业政策之间缺乏有效的协同联动机制。



区域发展失衡

- 我国东、中、西部地区在循环经济发展水平上存在显著的阶梯式差异，区域发展失衡问题突出。
- 亟待建立省、市、县三级统筹的路线图和行动方案，以缩小区域发展差距。



法律法规体系不完善

- 相比德国、日本等发达国家，我国尚未形成一套完整、系统、高效的循环经济法律体系。
- 《循环经济促进法》多为原则性规范，缺乏具体的实施细则及强有力的配套法律法规支撑。

面临的问题：科技创新体系不够成熟



产业规模与水平较低

- 循环经济产业规模整体较小，发展水平不高。
- 贯穿全产业链的生产与消费规范尚未形成，循环经济网络不够畅通。
- 高端再制造业发展缓慢，废品回收行业仍处于转型阶段。



企业内生动力不足

- 企业构建循环经济体系初期会增加生产运营成本，影响短期收益。
- 由于缺乏足够的资金和针对性的政策支持，许多企业对循环经济相关技术研发与应用的积极性不高。



创新能力有待提升

- 对绿色低碳循环产业的机制创新、商业模式创新、终端产品创新的关注度和投入力度不足。
- 动力电池智能化拆解、稀有金属深度分选等行业关键的颠覆性、战略性技术创新进展缓慢。

面临的问题：碳减排核算评价标准体系亟待建立

核算复杂性高

循环经济活动涉及面广、时间跨度长、空间范围广，其碳排放核算极具复杂性。

基础数据支撑不足

在区域、园区、行业、企业等层面，缺乏循环经济活动与碳减排耦合关系的量化分析基础数据。

缺乏方法和工具

尚未建立统一的核算框架、方法工具和核准机制，导致实践中难以准确量化减排效益。

标准不统一

缺乏规范统一的碳减排评估标准，统计评价机制不健全，难以进行横向与纵向比较。



影响政府科学管理与决策

缺乏客观、统一的数据支撑，直接影响管理层面的考核评价准确性，也难以据此制定科学精准的产业引导和激励政策。

阻碍市场化机制建立

因无法准确核算企业碳减排效益，难以将循环经济项目产生的碳资产纳入全国碳市场交易体系，导致其环境价值无法变现，制约了市场活力。

面临的问题：公众参与意识不强



绿色消费习惯尚未形成

- 普遍存在快买快扔的“抛弃型”消费行为，缺乏对商品全生命周期的考量。
- 日常生活中大量使用一次性产品，以及电子产品过快更新换代，造成资源浪费。
- 许多社区存在垃圾分类不严格、投放站点维护差及垃圾混收混运等执行难题。



闲置商品流通度低

- 相比欧美成熟市场，我国居民的闲置物品分享与流转的意愿和比例均较低。
- 二手交易市场整体规范化程度不足，在商品定价、交易安全保障以及售后维权等全流程的标准化体系建设上仍有较大提升空间。



企业信息披露不足

- 目前我国企业的环保与碳足迹信息披露整体仍处于较低水平，透明度不足，难以满足构建全社会循环经济体系的信息共享需求。
- 尚未建立统一、高效的全国性环保信息共享平台，导致上下游企业间、政企间的环保信息流通不畅，影响协同治理效果。

对策与建议I：完善治理体系



加强顶层设计与统筹

制定面向碳中和的中长期循环经济发展战略，明确各部门职责，形成高效协同的治理合力。

。



实施分层级发展规划

针对重点区域、关键行业及龙头企业，分别制定差异化的循环经济发展路线图和具体行动方案。



法律法规修订与制定

适时修订《循环经济促进法》，并加快推进“资源综合利用法”等配套法律法规的立法进程。

对策与建议II：强化科技创新



传统技术低碳化

建立全生命周期评估机制，筛选和推广低碳、经济的循环利用技术，让旧技术焕发“绿”活力。



新兴领域技术突破

加强对新能源产业废弃物回收、碳捕获利用与封存(CCUS)等关键技术的研发投入与创新，抢占绿色技术高地。



智慧循环融合

推动循环经济与互联网、大数据、工业4.0等前沿科技深度融合，以数字化赋能，发展高效的智慧循环经济。

对策与建议III：建立碳核算体系



建立核算方法

研究并完善覆盖区域、行业及企业全维度的循环经济碳减排核算方法，构建科学、系统的碳核算框架，明确核算边界与方法学。



完善统计机制

建立物质流基础数据库，打通上下游数据壁垒；开展常态化、周期性的统计调查，持续更新和维护数据，夯实核算基础。



制定标准与认证

推动资源综合利用和节能减排相关标准的制定，建立规范的MRV（监测、报告与核查）体系，并引入第三方权威认证制度，保障碳数据公信力。

对策与建议IV：打造绿色低碳循环社会



培育绿色生活方式 与消费文化

普及“3R”（减量化、再利用、再循环）理念，鼓励全民减少一次性制品使用，倡导简约适度的绿色生活。



规范发展「互联网+ 二手」 市场与社区循环

打造“线上平台+线下网点”融合的二手流通体系，建立完善的信用与交易保障机制，促进闲置资源高效流转。



构建共享交通 与绿色基础设施

大力发展智能公共交通网络，完善城市慢行系统；推进绿色社区建设，全面普及绿色建筑与清洁能源设施。



建立信息平台 与强化社会监督

构建权威、透明的环保信息共享与互动监督平台，保障公众对环境治理的知情权、参与权与监督权。

感谢聆听

