

# 教学设计方案例

## （以循环经济 3R 原则为例）

姓 名：	孙敬雅
课程名称：	清洁生产与循环经济
所属院系：	环境科学学院

2026 年 4 月

## 教学设计

课程名称	清洁生产与循环经济	授课单元	第七章 循环经济概述 ——循环经济的 3R 原则
主讲教师	孙敬雅	授课时间	-
授课范围	环境工程	授课对象	环境工程专业
教学目标			
知识目标	1、掌握并理解循环经济的 3R 原则； 2、掌握 3R 原则的优先级。		
能力目标	1、在实际生活和企业环境管理中运用 3R 原则践行循环经济理念，为国家未来经济和社会可持续发展贡献力量。		
素养目标	1、培养学生的绿色低碳生活意识和社会责任感； 2、学生对当前国家经济和环境保护发展方向有具象化的了解和认知； 3、培养学生理性思维和探索精神。		

### 一、基本要求

《清洁生产与循环经济》是环境工程专业选修课，主要包括资源与能源、清洁生产概述、清洁生产与循环经济的理论基础和循环经济概述等内容。本次教学选取的内容是第七章“循环经济概述——循环经济的 3R 原则”。在“双碳”和新质生产力大背景下，清洁生产与循环经济是推动全社会节能降碳、促进产业结构绿色低碳转型升级的重要途径。环境工程专业学生的就业方向是进入企业从事环境管理工作，需要对当前和未来国家经济、环保发展方向有具象化的了解和认知，本次课即为达成此目标。

### 二、教学设计总体思路

选取的授课主题是“循环经济的 3R 原则”，该内容抽象、理论性强。为帮助学生理解，以当前社会和环境学科的热点“塑料”为讲述主体，从三个层次开展教学，分别为（1）导入：塑料的漫长一生。采用情景式教学，将学生带入生活场景体会塑料的一生，教学目的是激发学生共鸣和对现有生活、生产方式的反思，并自然过渡到新课内容。

（2）新课：3R 原则——重塑塑料的一生。采用问答式教学，和学生共同探讨在塑料的不同生命阶段可以做哪些改变，引导学生学习并理解 3R 原则的内涵。同时向学生传递循环经济是实现可持续发展的重要途径，塑造学生正确的价值取向。（3）拓展：3R 原

则在塑料治理前沿的体现及拓展训练。帮助学生了解塑料政策、基础研究和产业领域的前沿进展，传递国家未来经济和环境学科的发展方向，融入爱国情怀、国家认同等思政元素。通过拓展作业，帮助学生巩固知识并激发其理性思维和探索精神。教学设计出发点是使学生在互动中自己发现问题、总结归纳方案，润物无声地完成知识接收、理解、内化和运用的过程。具体教学设计思路见图 1。

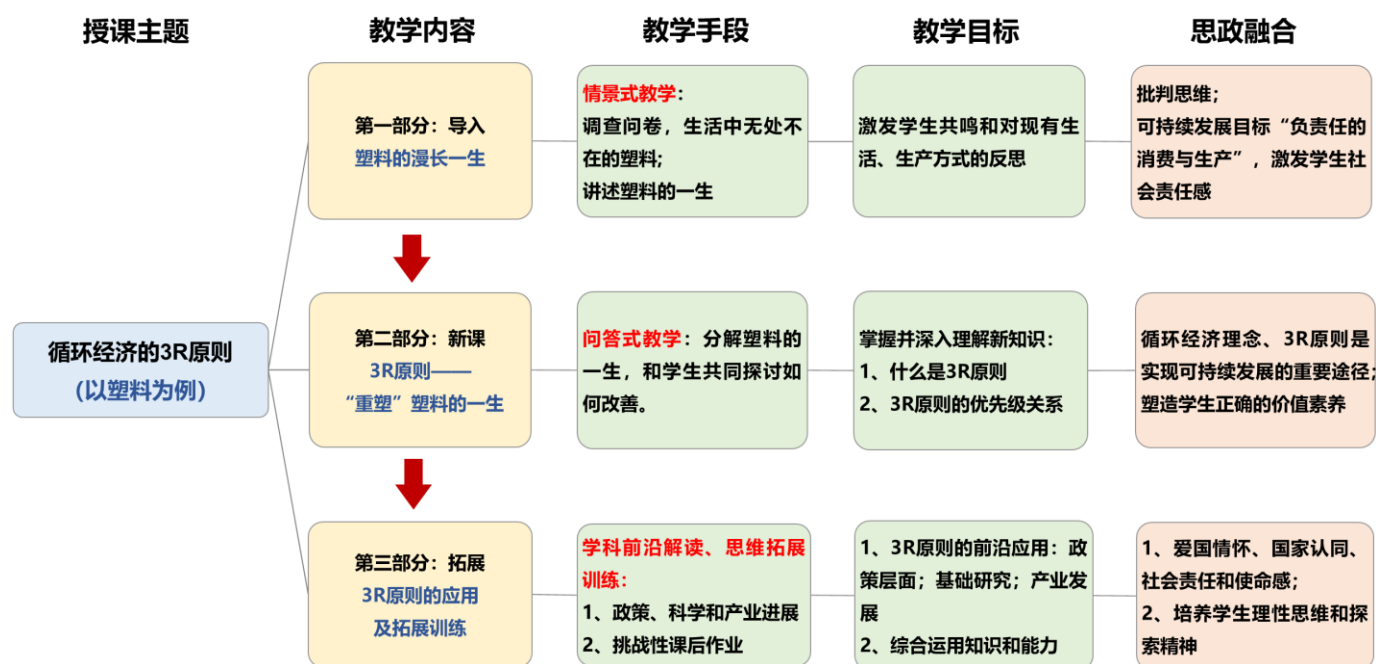


图 1 教学设计技术路线

### 三、教学设计贯彻“两性一度”理念

（1）**高阶性**：教学过程中知识、能力和素质培养融合度高，激发了学生的批判性思维,帮助学生树立了可持续发展的社会责任感；（2）**创新性**：所选取的教学内容透过当前社会和环境学科关注的热点问题“塑料”展开，化抽象为具象；人才培养思路紧密围绕国家需求；教学形式丰富，课程模式体现了较强的先进性和互动性，并融入了国家认同和爱国情怀；（3）**挑战度**：通过拓展训练，为学生设置了具有挑战性的课题研究，要求学生内化课堂知识的同时运用综合能力对课题进行有依据、有深度的探索，对学生的理性思维和探索精神都提出了较高要求。

## 四、教学过程设计

内容	教学过程设计	手段
课前准备	<p>1、通过“学习通”智慧教学平台推送“课前学习任务”。请学生复习清洁生产的全过程和循环经济的由来与内涵。</p> <p>图2 课前预习通知</p> <p>2、通过“学习通”平台推送“你一周从食堂打包或叫外卖的次数？”的课前问卷，为新课准备。</p> <p>图3 课前发布调查问卷</p>	线上活动

## 1、导入

教授思路：以“塑料的漫长一生”为主线，借由塑料的例子引发学生思考“如何负责任的消费和生产？遵循怎样的原则？”。

教学过程：

【图片展示】：展示学生生活中打包和点外卖的常见场景，引发共鸣。展示调查问卷结果，表明塑料的使用已深度融入我们的生活。

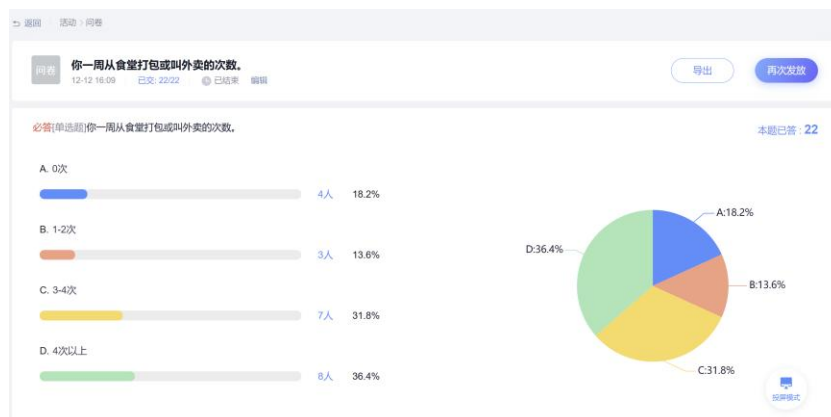


图 4 调查问卷统计与分析

【教师发问】：请同学们想一想这些无处不在的塑料在我们手上发挥作用的时间有多长？

【学生回答】：.....

【教师解读】：据统计只有 30 分钟！回顾我们之前学习的清洁生产知识，我们关心的不应该只是某个生产或消费的环节，而是一个产品的全生命周期（一生），包含了这个产品从哪里来、又到哪里去。那大家是不是好奇塑料是从哪里来？又到哪里去了呢？他的一生是怎样渡过的？

【教师讲述】：“塑料的漫长一生”。

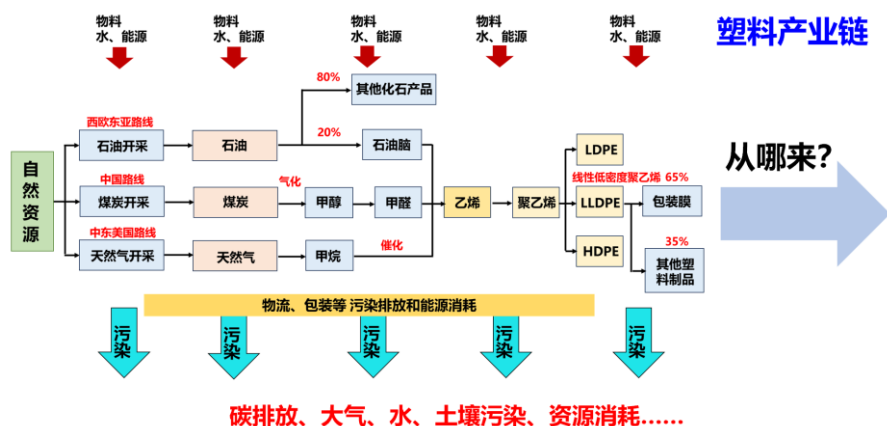


图5 塑料的生产链（塑料从哪里来）

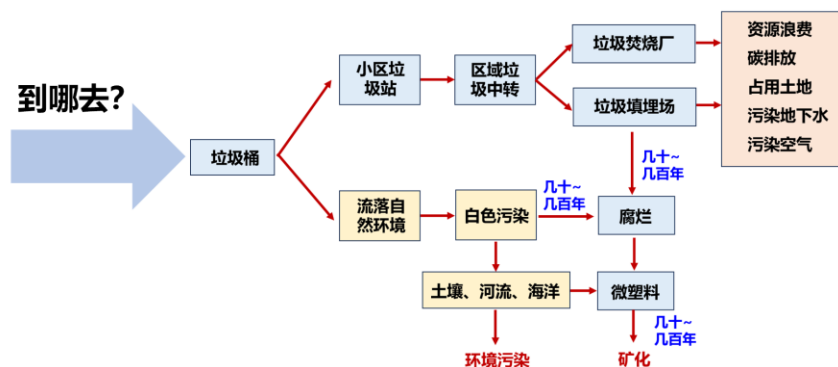


图6 塑料到哪里去

【教师发问】：只有 30 分钟使用时间的塑料，居然有如此漫长的生命线，会对我们的环境产生如此负面的影响！看到这些，大家觉得这 30 分钟的使用是否真的有必要呢？！

引出联合国提出的可持续发展目标“负责任的消费与生产”，指出传统的消费和生产活动是不负责的，引发学生对于一次性塑料制品消费和生产合理性的反思。

【教师发问】：那么我们要如何进行负责任的消费和生产？应该遵循怎样的理念和原则呢？

引出新课。

**思政元素：批判思维、可持续发展观和社会责任感。**

<p>教学活动： 新课</p>	<p><b>2、新课</b></p> <p><b>教授思路：</b>通过“重塑”塑料的一生帮助学生深入理解并掌握循环经济的<b>3R</b> 原则。</p> <p><b>（1）什么是 3R 原则：</b>将塑料的一生分为三个阶段：“生产、消费和废弃”，带领学生从以上三个阶段思考如何去负起责任，由此总结出“减量化（Reduce）、再利用（Reuse）和再循环（Recycle）”的 3R 原则。</p> <p><b>教学过程：</b></p> <p><b>【过渡】：</b>以塑料为对象，我们可以将塑料的一生分为三个阶段：生产、消费和废弃。</p> <p><b>【教师提问】：</b>首先我们来看生产环节，请同学想想这个环节我们如何更加审慎的进行生产呢？</p> <p><b>【学生回答】：</b>……</p> <p><b>【教师总结】：</b>根据学生回答，做出点评，并补充。这位同学谈到了我们需要减少不必要的塑料包装，进行小包装、轻包装的设计和生 产。讲的非常好。我还要再补充很重要的一点就是我们还可以通过发展一些替代原料和相应的生产技术，比如生物质原料，这样一方面可以减少化石能源的消耗和碳排放，另外一方面也更有利于其降解。这种从生产端就对塑料减量的思路，用一个词来总结叫“减量化（Reduce）”。</p> <p><b>【教师提问】：</b>再请同学们来思考，怎么去更负责的消费呢？</p> <p><b>【学生回答】：</b>……</p> <p><b>【教师总结】：</b>根据学生回答，做出点评，并补充。我们要减少对于一次性塑料的消费。这一点更重要的是可以倒逼生产端的减量化对不对？另外还有一点，我们要尽可能的避免塑料变成废物。也就是提高其使用率延长其寿命。比如像这张图，把塑料变成工艺品。这种在消费过程中延长塑料寿命的方式可以用“再利用（Reuse）”概括。</p> <p><b>【教师提问】：</b>塑料的废弃难以避免，传统的处理方式是填埋和焚烧，同学们想一想还有没有更好的办法？</p> <p><b>【学生回答】：</b>……</p>	<p>提问式教学</p>
---------------------	---	--------------

【教师总结】：根据学生回答，做出点评，并补充。没错，我们的核心思路就是把废弃物想办法重新变成资源嘛。比如通过发展废塑料的热解技术，把他重新变成各种化工原料，以及利用一些循环再生的技术生产成新的产品。我们把这个思路归纳为“再循环”。英文叫 recycle。

总结出第一个知识点：减量化、再利用和再循环共同构成了循环经济最著名的 3R 原则。



图 7 循环经济的 3R 原则

(2) 3R 原则的优先级关系。

【提问】下面还要考考同学们了，大家觉得这三个原则是并列关系，还是有优先级的？

【学生回答】： .....

【教师总结】：根据学生回答，做出点评，并补充。我们先来总结这三个原则，减量化，是减少塑料的产生，这是一个从源头控制的思路。再利用，核心是延长塑料的产品寿命，这是一个过程控制的思路。再循环，塑料废弃后再生产新的产品，是一个末端控制的理念。

请大家回忆我们之前讲的清洁生产理念，源头控制永远优于末端治理，因为它能最大限度地减少塑料的产生。再利用是延长物品寿命，不改变物品属性，避免了新的生产过程中产生的物耗和能耗，因此又优于再循环。当然再循环是十分重要的。因为没有再循环，我们目前绝大部分的废弃塑



料，只能进入焚烧厂和填埋场。这两个处理过程是我们希望尽量避免的，因为会造成巨大的资源浪费和环境污染。

由此总结出第二个知识点：3R 原则的优先级关系。

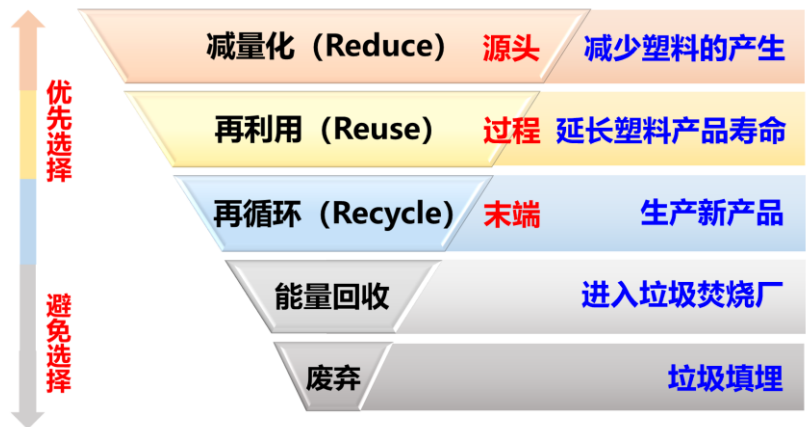


图 8 3R 原则的优先级关系

(3) 利用 3R 原则“重塑”塑料的一生，进一步巩固核心知识。

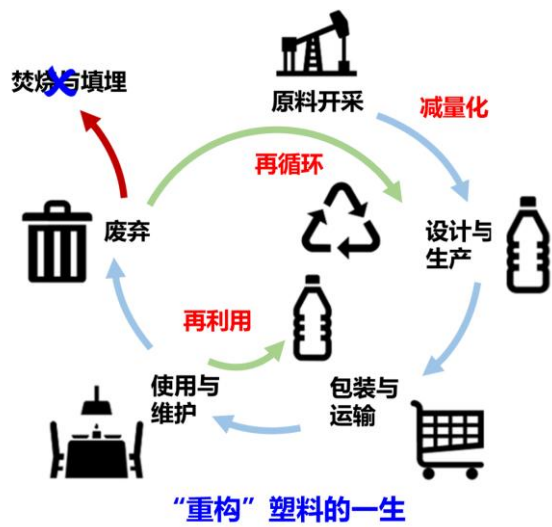


图 9 “重构”塑料的一生

思政元素：循环经济理念、3R 原则是实现可持续发展的重要途径，塑造学生正确的价值素养。

3、拓展

(1) 3R 原则的实际运用：从政策、基础研究和产业发展三个方面进行分析。

①政策支持

讲述国家政策中 3R 原则的贯彻与体现。



图 10 国家政策中的 3R 原则

②基础研究

在政策导向下，有关新型塑料材料的研发（减量化）、废弃塑料的再生利用（再利用、再循环）的科学研究蓬勃发展。特别指出，我国在塑料相关科学研究中的重要贡献。

思政元素：爱国情怀、国家认同，环境专业责任和使命感。

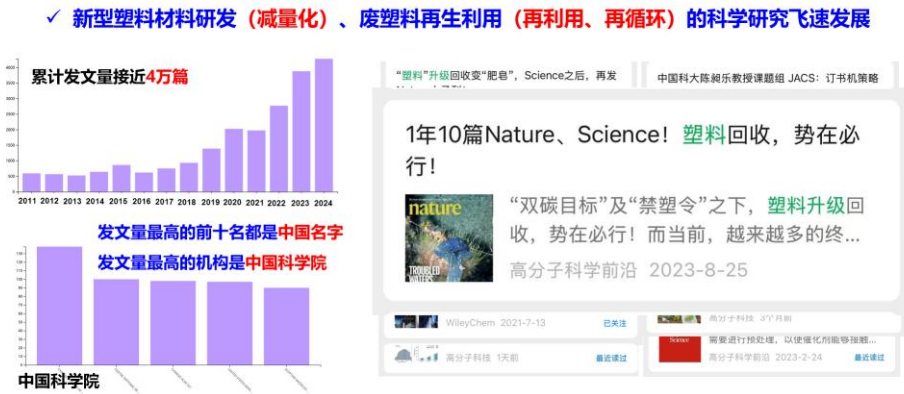


图 11 塑料相关基础研究蓬勃发展

教学活动：  
拓展

学科前沿  
解读

### ③产业发展

以国内和国外的典型案例，讲解 3R 原则在产业领域中的具体体现。

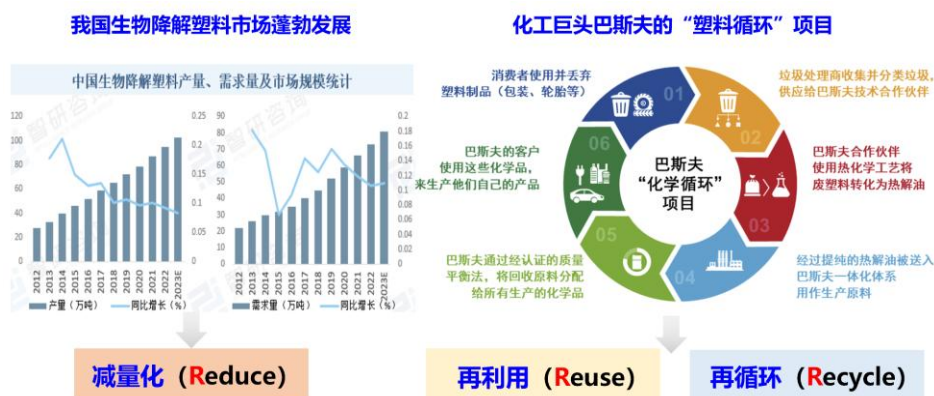


图 12 塑料产业领域的变革

### (2) 拓展作业

**作业设计思路：**课堂内容仅从宏观角度解析 3R 原则。教师希望通过布置一项作业，让学生从具体和现实层面去分析在塑料治理领域有哪些先进的技术可以采用，每种技术可获得怎样的经济和环境效益。一方面，是对课程内容的拓展，帮助学生巩固知识。另一方面，也可磨练学生的综合素质，培养其理性思维和探索精神。（思政元素）

**作业具体内容和要求：**以“一个塑料瓶的一生”为题，通过查阅资料，为塑料瓶设计一条你认为具有技术可行性，贯彻 3R 原则，兼顾环境经济效益的全生命周期路径。内容在学习通平台发布，下节课请同学们对自己设计的路线进行分享。



图 13 学习通平台发布拓展练习

思维拓展训练

