

甘肃省高等教育自学考试 课程考试大纲

专业名称：环境生态工程（专升本）

专业代码：082504

课程名称：循环经济与产业生态学（14511）



甘肃省高等教育自学考试委员会 制定
2024 年 3 月

一、课程简介

《循环经济与产业生态学》以人类与环境间的作用界面——产业系统为研究对象，探求产业系统生态进化的基本方法和实践模式，获得人类与环境“双赢”途径。采用探究式、研讨式教学方法，围绕环境治理源头方法——产业生态进化，设置了产业在人类与环境关系中的角色、产业生态学基本理论与方法、产业生态管理与实践等内容，力图从科学议题提出到理论分析、管理实践，实现“教、学、研、用、管”一体化，并推动文、理、工多学科交融。

二、课程目标

本课程的目标是帮助学生深入理解循环经济与产业生态学的基本概念、原理和方法，培养其具备循环经济与产业生态学的思维与技能，并形成良好的情感态度和价值观。

知识目标：

- 1.掌握循环经济与产业生态学的基本概念、原理和方法，了解循环经济与产业生态学的历史背景和发展趋势。
- 2.了解循环经济与产业生态学在环境保护、资源利用和可持续发展等方面的应用，掌握相关政策、法规和标准。
- 3.了解国内外典型案例，分析其在循环经济与产业生态学方面的优势和不足。

能力/思维与技能目标：

- 1.培养学生的循环经济与产业生态学思维，使其能够从循环经济与产业生态学的角度思考问题，提出解决方案。
- 2.培养学生的创新思维和实践能力，使其能够运用循环经济与产业生态学的原理和方法，提出新的思路和想法，解决实际问题。
- 3.培养学生的批判性思维和分析能力，使其能够分析国内外典型案例，提出有针对性的建议和解决方案

情感态度价值观目标：

- 1.培养学生的环保意识和社会责任感，使其能够认识到自己在环境保护中的责任和义务。
- 2.培养学生的团队合作精神和创新精神，使其能够在团队中发挥自己的作用，共同推动产业生态学的发展。
- 3.培养学生的职业道德和职业素养，使其能够以严谨的态度对待工作和学习，遵守职业道德规范

三、课程目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	支撑的毕业要求指标点	课程目标
------	------------	------

1.知识要求	1.工程知识	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
	2.问题分析	
	3.设计/开发解决方案	
	4.研究	
	5.使用现代工具	
2.能力要求	6.工程与社会	能力目标 1、2、3 情感目标 1、2、3
	7.环境和可持续发展	
	8.职业规范	
	11.项目管理	
3.素质要求	9.个人和团队	能力目标 1、2、3 情感目标 1、2、3
	10.沟通	
	12.终身学习	

四、考试内容和重难点

（一）考试内容

1.课程考试内容与课程目标的关系

课程内容	支撑的课程目标
第一章 绪论	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3 情感目标 1、2、3
第二章 可持续发展与产业生态学 概念	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第三章 产业系统与生态系统的类 比	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3 情感目标 1、2
第四章 产品生命周期评价概述	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第五章 产品生命周期清单分析	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第六章 产品环境影响评价分析	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第七章 物质人为流动（I）：概 述与动力学分析	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第八章 物质人为流动（II）： STAF 方法与应用	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第九章 物质人为流动（III）：外 部效应	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3
第十章 为环境而设计（I）：概 念与材料选择	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3 情感目标 1、2
第十一章为环境而设计（II）：生 命周期阶段技术措施	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3 情感目标 1、2
第十二章产业生态规划管理	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3 情感目标 1、2、3

第十三章 产业生态管理指标	知识目标 1、2、3 能力目标 1、2、3 情感目标 1、2、3
---------------	--

2. 具体考试内容

第一章 绪论

考试内容：

第一节 环境和环境问题的定义

第二节 环境问题的产生

第三节 产业系统的定义

第四节 产业系统的角色及人和产业生态学应该如何应对挑战

重点：产品导向的环境政策，污染控制方法的四个阶段，产业生态学的定义概念以及三个阶段，产业生态学的主要研究内容和研究意义

难点：产品导向的环境政策、产业生态学产生背景

第二章 可持续发展与产业生态学概念

考试内容：

第一节 产业生态学在可持续发展中的作用

第二节 如何进行可持续发展管理

第三节 “产业生态学”概念

第四节 产业生态学研究内容与用途

重点：产业集群生命周期四个阶段，产业生态系统的组分和生态位，生态产业链、产业集群、产业生态系统、产业共生、生态工业园的定义，产业代谢的定义、类型和研究内容，产业生态学和自然生态学的异同

难点：产业生态学和自然生态学的异同

第三章 产业系统与生态系统的类比

考试内容：

第一节 相似论简介

第二节 产业系统与生态系统间是否具有可比性

第三节 自然生态系统优势

第四节 产业系统与生态系统的对比

第五节 如何刻画产业系统

重点：生态经济计量方法，清洁生产，产品转型策略，投入产出分析，外部不经济，产业生态学，绿色消费和绿色设计

难点：环境外部不经济性根源、政策和例子

第四章 产品生命周期(LCA)评价概述

考试内容：

第一节 核心议题的提出

第二节 如何界定“产品”和“服务”

第三节 LCA 概述

第四节 研究目的与范围的界定

重点：LCA 范围类型及三要素及 LCA 定义及评价对象，生命周期评价的实施步骤和概念

难点：生命周期评价在方法论上及实际应用的不足

第五章 产品生命周期清单分析

考试内容：

第一节 清单分析概述

第二节 数据收集准备

第三节 收集数据

第四节 数据计算

第五节 如何撰写生命周期清单分析（LCI）报告

重点：生命周期清单分析 LCI 理解，清单分析的方法，重点污染物的识别

难点：如何撰写生命周期清单分析报告，数据收集与处理，清单分析的复杂性

第六章 产品生命周期环境影响评价分析

考试内容：

第一节 生命周期环境影响评价与解释概述

第二节 环境影响类型、类别指标、特征模型的选择

第三节 分类和表征环境影响

第四节 如何进行解释和分析

重点：生命周期环境影响评价流程和方法、定义和目的以及指标体系的建立

难点：生命周期环境影响评价案例分析

第七章 物质人为流动（I）：概述与动力学分析

考试内容：

第一节 物质流动概述

第二节 物质人为流动动态分析原始框架

第三节 物质人为流动动力分析改进框架

第四节 物质人为流动若干规律和案例

重点：SFA 和 MFA，物质流动概述，动力学分析，以及案例分析

难点：动力学分析方法的选取和应用

第八章 物质人为流动（II）：STAF 方法与应用

考试内容：

第一节 物质选择

第二节 STAF 框架和铅的案例分析

重点：STAF 方法的基本原理、应用范围和优势

难点：STAF 方法的复杂性、实际案例的不确定性

第九章 物质人为流动（III）：外部效应

考试内容：

第一节 物质人为流动的社会效应—物质流的使用蓄积分析

第二节 物质人为流动的社会效应—铅使用蓄积案例

第三节 物质人为流动的环境效应—环境排放蓄积

第四节 物质流动分析的应用

第五节 物质流动分析进展

重点：外部效应的概念，分析方法，管理策略

难点：外部效应的识别与量化，外部效应与内部效应的区分，管理策略的实施与效果评

估

第十章 为环境而设计（I）：概念与材料选择

考试内容：

第一节 DfE 概念

第二节 材料选择

第三节 其他节约材料的措施

重点：实施 DfE 的步骤，面向环境的产品设计需要考虑的因素，DfE 的定义，生产技术

优化的目标

难点：材料的选择，节约材料的措施

第十一章 为环境而设计（II）：生命周期阶段技术措施

考试内容：

第一节 产业工艺和设备运行的设计

第二节 能源效率的设计

第三节 产品运输的设计

第四节 产品使用和报废后处理的设计

重点：生产者责任延伸的方式，原则，开展的主要工作，生命周期阶段技术措施

的概念，意义，实施和管理，生命周期各阶段的技术措施

难点：技术措施的优化和选择，与经济、社会因素的平衡

第十二章 产业生态规划管理

考试内容：

第一节 识别最弱子系统

第二节 绿色企业管理

第三节 生态区域构建

重点：产业生态规划管理的概念和原则，识别最弱子系统的定义分类和特点，绿色企业管理的概念原则和实践方法

难点：生态功能区的划定、生态网络的建设以及生态产业的培育，环境管理体系的建立、绿色生产方式的实施以及绿色供应链的管理

第十三章 产业生态管理指标

考试内容：

第一节 定性指标和定量指标的重要性

第二节 定量指标体系的建立

第三节 分层定量指标体系

重点：定性指标的选取、定义、评估方法等，以及在产业生态系统评估和规划中的应用。定量指标的选取原则、计算方法、数据来源等，以及在产业生态系统评估和规划中的应用。分层定量指标体系的构建原则、分层方法、指标选取

难点：定性指标的客观性和可信度，定量指标的适用性和灵敏度，分层定量指标体系的完整性和可操作性

（二）其它教学环节：

1.讨论及汇报（支撑课程知识目标 1、2、3，能力目标 1、2、3，情感目标 1、2、3）

针对本专业学生基础差的学情增加重难点梳理，针对随堂测试中的正确率为 30%-80% 的题目组织同伴讨论，提高学生的相互学习能力及学习内容留存率。中期以优秀学生为组长组成学习小组、互助学习，通过小组汇报答辩的方式，把知识、能力及价值考核融为一体。

2.习题课（支撑课程知识目标 1、2、3，能力目标 1、2、3，情感目标 1、2）

学生利用线上资源完成知识学习及测试，并理解重难点内容。完成每章习题的讨论、答疑、讲评，对知识进行查缺补漏

3.线上教学（支撑课程知识目标 1、2、3，能力目标 1、2、3，情感目标 1、2）

通过观看循环经济与产业生态学方向院士汇报、MOOC 等，教师与学生结合课堂授课内容进行总结交流

使用的在线课程 MOOC：

国家精品课程，《Industrial Ecology(产业生态学)》，北京师范大学，毛建素、裴元生、

李春晖，

实践教学分配表

课程内容	汇报	网上教学	习题课
第一章 绪论			

第二章 可持续发展与产业生态学概念			1
第三章 产业系统与生态系统的类比		1	
第四章 产品生命周期评价概述			1
第五章 产品生命周期清单分析	2		
第六章 产品环境影响评价分析	2		
第七章 物质人为流动（I）：概述与动力学分析		1	
第八章 物质人为流动（II）：STAF方法与应用		1	
第九章 物质人为流动（III）：外部效应		1	
第十章 为环境而设计（I）：概念与材料选择			1
第十一章 为环境而设计（II）：生命周期阶段技术措施			1
第十二章 产业生态规划管理	1		
第十三章 产业生态管理指标	1		
小计	6 学时	4 学时	4 学时
合计	14 学时		

五、课程考试评价及成绩评定方式

循环经济与产业生态学是一门研究产业系统与自然生态系统相互关系的学科，主要探讨如何将产业活动与环境科学、社会科学等相关领域相结合，实现可持续发展。重点介绍了生命周期评价、生命周期成本评估、生态设计、产业代谢分析技术、生态工业园区规划、生态农业工程规划以及面向生产者、产品和组织的环境管理政策等内容。循环经济与产业生态学还强调了循环经济的重要性。突出了人类活动与自然环境的相互关系以及实现可持续发展的重要性。通过深入研究产业系统与自然生态系统之间的相互作用，可以提出更加合理、有效的管理策略和技术方法，以保护环境、促进经济和社会的发展。

通过本课程的考试使学生在以下几个方面：

（1）知识掌握程度：通过考试，可以评价学生对循环经济与产业生态学基本概念、原理和方法的掌握程度。考试内容应该涵盖课程的主要知识点，包括产业生态学的基本理论、

生态系统服务、产业生态系统的构建与优化、生态风险评估与管理等方面的内容。

(2) 应用能力：循环经济与产业生态学是一门实践性很强的学科，因此，考试也应该注重评价学生的应用能力。在考试中，可以设置一些实际案例或问题，要求学生运用所学知识进行分析和解决。通过这种方式，可以评价学生将理论知识应用于实际问题的能力。

(3) 独立思考能力：产业生态学涉及的问题复杂多样，需要学生具备独立思考和解决问题的能力。在考试中，可以设置一些开放性问题，要求学生提出自己的观点和解决方案。通过这种方式，可以评价学生的独立思考能力和创新思维。

(4) 综合素质：除了知识掌握和应用能力外，综合素质也是评价产业生态学课程考试的重要方面。这包括学生的语言表达能力、逻辑思维能力、团队协作能力等。在考试中，可以通过学生的答题表现、小组讨论表现等方面进行评价。

本课程的考核方法坚持终结性评价与过程性评价相结合、定性评价与定量评价相结合、教师评价与学生评价相结合的原则，注重考核与评价方法的多样性和针对性，并结合学生的态度和情感进行。以 OBE 教学理念为导向结合课程的五个延伸环节（课前预习、平时作业、课外阅读、课外讨论和期中考试），在教学的全过程中采用多样化、开放式的评价方法，如采用笔试、专题研究、行为观察、成长记录档案、实践活动等方式综合评价学生的学习与发展水平。积极创设学生参与评价活动的氛围和条件，学生通过记录学习过程，记录有代表性事实，展示自己学习的进步。同时，结合课堂提问、学生作业、平时测验、学生实验教学体会及考试情况，综合评价学生成绩。评价分值配置如下表：

多元考核成绩分配比例表

课程评价	总评成绩构成及比例	线上成绩 20%				小组汇报 30%		期末成绩 50%	
	二级指数 及比例	课堂习题 10%	视频任务 20%	作业 30%	讨论 40%	个人 50%	小组 50%	基础知识 20%	拓展应用和案例 80%
	类型	过程性评价： 互评（含自评）40%，师评60%，加权平均						终结性评价	

汇报评分标准表

打分标准	权重	评分标准
主题和内容	30%	小组应该清晰地表明演示的主题，并简要地介绍该主题的相关背景和基本概念。 小组的演示应该有一定的深度和广度，而且应该有一个清晰的结构，使观众易于理解和跟随。
演示技能	30%	小组成员应该有良好的演示技能，如口头表达能力、语言组织能力、视觉表现等，以保持观众的注意力。他们应该能够使用合适的演示工具和技术，如幻灯片演示和视觉辅助工具等，以增强演示效果。
深度和准确性	20%	小组应该对所介绍的主题有深入的了解，并能够回答观众提出的相关问题。 演示应该准确和详尽地描述和阐述该主题，而且应该使用恰当的科学术语和符号。
时间和团队合作	20%	小组应该在规定时间内完成演示，并有一个明确的时间表。 同时，小组成员之间应该协调合作，分工明确，能够有效地共同完成演示。

六、课程学习资源

(一) 选用教材

教材名称	ISBN 号	编者	出版社	出版时间	是否马工程教材	备注
产业生态学	9787511153449	毛建素、李春晖、裴元生等	中国环境出版集团	2022.10	否	

(二) 主要参考书目

1. 教材:

Industrial Ecology, 2nd edition, T.E. Graedel and B.R. Allenby, Prentice Hall, 2003

2. 阅读材料: 推荐学习材料

3. 参考文献:

(1) T.E. Graedel, B.R.Allenby, Industrial Ecology, 1995

(2) T.E. Graedel, B.R.Allenby, Industrial Ecology and the Automobile, 1998

(3) B.R.Allenby, Industrial Ecology, Policy Framework and Implementation, 1999

(4) T.E.Graedel, J.A. Howard-Grenville. Greening the Industrial Facility, Springer, 2005

(三) 其它学习资源

1. 期刊资源及网站

[1] 中国学术期刊全文数据库

[2] 中文科技期刊数据库

[3] 万方数据资源系统——数字化期刊

[4] web of science

[5] **Ecological economics**, <https://www.journals.elsevier.com/ecological-economics>

[6] **Journal of industrial ecology**, <https://www.is4ie.org/jie>

[7] **Resource conservation & recycling**, <https://www.journals.elsevier.com/resources-conservation-and-recycling>

[8] **Cleaner production**. <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-cleaner-production>

2. 网络资源

学生可登陆雨课堂、慕课或学习通 APP, 依据主讲教师安排查看课程简介、课程通知与

作业信息，获取教学课件与其他教学资源。

七、课程学习建议

1. 课前预习：在课前预习中，首先了解课程的基本内容和结构，了解产业生态学的基本概念和原理。

尝试理解课程中的重要概念和理论，思考这些概念和理论在现实生活中的应用。

对于难以理解的部分，可以提前查阅相关资料或请教老师，为课堂学习做好准备。

2. 平时作业：认真完成布置的作业，通过作业加深对课程内容的理解和掌握。

在完成作业时，要注重独立思考和解决问题的能力，不要仅仅依赖答案。

对于作业中的问题，要及时向老师请教或查阅相关资料，确保理解并掌握。

3. 课外阅读：在课外阅读中，可以选择与产业生态学相关的书籍、文章或报告，扩大知识面。

通过阅读，了解产业生态学的最新研究成果和应用案例，加深对课程内容的理解。

鼓励同学之间互相交流阅读心得和体会，共同提高学习效果。

4. 课外讨论：积极参加课堂外的讨论活动，与同学分享学习心得和体会。

在讨论中，积极发言、提问和讨论，加深对课程内容的理解和掌握。

通过讨论，了解其他同学的观点和想法，拓宽自己的思维和视野。

5. 期中考试：在期中考试前，要认真复习课程内容，梳理知识点和重点。

注重理解和应用所学知识，不要仅仅死记硬背。

在考试中，要认真审题、答题，注意时间分配和答题技巧。