

# 海洋生态毒理学课程教学大纲

课程代码：74120350

课程中文名称：海洋生态毒理学

课程英文名称：Marine Ecotoxicology

学分：1.5                      周学时：1.5-0.0

面向对象：

预修要求：环境概论、生物化学、环境化学、海洋生物学基础

## 一、课程介绍

### （一）中文简介

《海洋生态毒理学》是运用物理学、化学、医学和生命科学等多种学科的理论和方法，研究海洋生态系统中的各种外源因素，特别是化学污染物对生物有机体的损害作用及其规律的一门新兴边缘学科。它是研究和理解海洋环境与健康、与生态平衡、与生物多样性等重要问题的工具和手段。本课程主要讲解海洋生态毒理学基础理论，通过对海洋生态系统内的典型外源性物质在生物体内吸收、分布、代谢转化及排泄等生理过程的介绍，了解这些外源物质在海洋生物体内所产生的一般毒性、特殊毒性(致癌变、致畸变及致突变作用)的基本原理、评价方法；以及这些外源性物质，尤其是海洋环境污染物，对海洋生物个体、群落、以及通过食物链传递后对人群健康危险度和安全的评价理论和技术；最后结合常见的海洋环境污染物对海洋生物、海洋生态环境的毒性评价，重点讲述海洋生物在海洋生态系统毒理效应与风险评估中的主要应用与重要地位。

### （二）英文简介

“Marine Ecotoxicology” is the study of the adverse effects of chemicals on living organisms in marine ecosystem. It is a multidisciplinary subject which comprises many different areas. Regardless of the specialization within toxicology, the lecture of ecotoxicology is intended to train students to perform one or both of the two basic functions of ecotoxicology, which are to (1) examine the nature of the adverse effects produced by a chemical existing in marine ecosystem and (2)

assess the probability of these hazards/toxicities occurring under specific conditions of exposure. Ultimately, the goal and basic purpose of marine ecotoxicology is to provide a basis for appropriate controlling measure so that these adverse effects on both marine organisms and environment can be prevented. The lecture is also designed to understand particular toxic compounds in marine ecosystem and their deteriorative effects on marine organisms, which will contribute to sustainable management of health marine system.

## **二、教学目标**

### **(一)学习目标**

通过《海洋生态毒理学》课程的学习，学生能够系统地了解外源化合物的毒性作用，尤其是有针对性地认识海洋生态系统中典型污染物的生态与生物毒性危害，能够运用生态毒理学的有关知识和技能，初步学会设计常用的、以海洋生物及生态系统为对象的基础毒性研究，具有一定的开展生态毒理学工作的能力。同时，教学还要重点培养学生在海洋科学研究中综合运用毒理学知识的能力，为认识海洋生态危害，海洋生物毒性威胁以及进一步可持续开发、利用海洋资源等热点问题奠定扎实的理论基础与研究分析技能。

### **(二)可测量结果**

通过课堂展示及考试可测量学生对海洋生态毒理学相关内容的掌握，重点检测以下几方面知识的掌握及运用：

1. 海洋中典型外源物质的种类、来源、分布、迁徙途径及影响因素；
2. 外源物质在生物体内的吸收、分布、代谢及排泄过程；
3. 外源物质在生物体内造成的一般毒性及特殊毒性效应及其产生机制；
4. 海洋生态毒理学的主要研究方法；
5. 海洋生态毒理学在海洋生态系平衡和海洋生物健康评价中的应用。

## **三、课程要求**

### **(一)授课方式与要求**

**授课方式：**

1. 教师讲授（讲授核心内容、总结、按顺序提示今后内容、答疑、公布讨论主题等）；
2. 课堂提问与关键知识点讨论（针对每堂课的重点知识内容，进行提问与讨论）；

3. 课后阅读和团队合作（按照讨论题内容进行，分小组进行阅读和PPT展示，并回答其他小组成员的提问）；

4. 期末闭卷考试。

**课程要求：**熟悉海洋生态毒理学基本知识、培养思维和表达能力及团队合作精神、提高中外文科学文献的阅读能力，形成对海洋生态毒理学研究的兴趣，学习开展生态毒理学研究的基本理论和方法。

## （二）考试评分与建议

期末考试占60%，课堂及课后展示及讨论占40%。

## 四、课程内容及学时分配

周次	授课主题	学时
1	第一章绪论（讲授） 海洋生态毒理学的定义、发展历史、主要研究内容、海洋生态毒理学研究案例分析	3
2	第二章毒理学基本概念 第一节：毒物、毒性和毒性作用（讲授） 第二节：剂量、剂量-效应和剂量-反应关系（讲授） 第三节：毒性剂量的常用指标以及安全阈值（讲授）	3
3	第三章外源化学物在体内的生物转运和生物转化 第一节：外源化学物在体内的生物转运（讲授） 第二节：外源化学物在体内的生物转化（讲授）	3
4	第四章外源化学物的毒性作用机制 第一节：终毒物的产生（讲授） 第二节：终毒物的毒性作用机制（讲授）	3
5	第五章外源化学物的一般毒性作用及评价 第一节：影响外源化学物毒性的因素（讲授） 第二节：外源化学物的毒性评价（讲授）	3
6	第六章外源化学物的特殊毒性作用： 第一节：致突变作用（讲授） 第二节：致癌作用（讲授）	3

	第三节：发育毒性与致畸作用（讲授）	
7	第七章海洋生态毒理学与海洋生态系统	3
	第一节：海洋生态系统中的常见毒性物质（讲授）	
	第二节：海洋生物在毒理学研究中的应用（讲授）	
	第三节海洋生态系统中的毒理评价（讲授）	
8	小组展示、小结及复习（讲授与互动）	3

**主要授课内容：**

**第一章：绪论**

**3 学时**

**主要内容：**海洋生态毒理学概述（包括描述毒理学、机制毒理学、管理毒理学以及毒理学的科学与艺术）；生态毒理学简史（包括古典与中世纪毒理学、启蒙时代毒理学与现代毒理学）；毒理学的展望。要求学生能够描述毒理学、机制毒理学、管理毒理学的概念，了解毒理学简史及进展。海洋生态毒理学经典研究案例介绍与分析。

**第二章：毒理学基本概念**

**3 学时**

**第一节：毒物、毒性和毒性作用**

**1 学时**

**主要内容：**介绍毒物及其分类，毒性及其分级以及毒作用及其分类。重点介绍毒物所造成的损害与非损害作用；毒效动力学的基本概念以及生物效应和生物体内的毒性靶器官。

**第二节：剂量、剂量-效应关系和剂量-反应关系**

**1 学时**

**主要内容：**主要介绍毒理学研究中的剂量与毒性关系，掌握量反应与质反应的不用作用效果以及不同反应的动力学曲线。

**第三节：毒性剂量的常用指标及安全阈值**

**1 学时**

**主要内容：**掌握外源性物质的致死剂量，半致死剂量，最大无作用剂量等常用的剂量指标以及它们的一般安全阈值。了解毒物的一般毒作用带。

**第三章 外源化学物在体内的生物转运和生物转化**

**3 学时**

**第一节：外源化学物在体内的生物转运**

**1 学时**

**主要内容：**介绍外源化学物在体内产生毒性作用的必经过程：跨越生物膜，在体内的生物转运过程，主要包括吸收、分布与排泄。重点讲述不同途径的转运过程，如通过胃肠道，呼吸道，皮肤及其他途径。

## 第二节：外源化学物在体内的生物转化

2 学时

**主要内容：**介绍毒物在生物体内转化的毒物动力学，包括经典毒物动力学与生物毒物动力学。掌握毒物在体内代谢转化的基本过程，I 相与 II 相反应，毒物代谢酶的诱导、激活、抑制和阻遏过程。

## 第四章 外源化学物的毒性作用机制

3 学时

### 第一节：终毒物的产生

1 学时

**主要内容：**介绍化学毒物产生毒性的可能途径，外源化学物在体内的增毒与最终毒物的形成过程，主要包括亲电物、自由基、亲核物等的形成过程；解毒与解毒失败过程等。

### 第二节：终毒物的毒性作用机制

2 学时

**主要内容：**介绍终毒物的靶分子反应，主要包括靶分子的属性，反应类型以及毒物对靶分子的影响。掌握终毒物的细胞毒性效应，包括毒物引起的细胞凋谢功能障碍以及细胞维持功能的改变。

## 第五章 外源化学物的一般毒性作用及评价

3 学时

### 第一节：影响外源化学物毒性的因素

1 学时

**主要内容：**掌握影响外源性化学物毒作用的化学因素、机体因素以及环境因素。熟悉化学物的相互作用方式及其毒性变化。

### 第二节：外源化学物的毒性评价

2 学时

**主要内容：**掌握急性毒性、蓄积毒性、亚慢性和慢性毒性实验设计原则、设计要求、评价的常用参数和指标。熟悉常用的观察指标及化学物急性毒性分级标准。了解各种毒性实验在具体实施过程中的问题及今后发展的展望。

## 第六章 外源化学物的特殊毒性作用

3 学时

### 第一节：致突变作用

1 学时

### 第二节：致癌作用

1 学时

### 第三节：发育毒性与致畸作用

1 学时

**主要内容：**掌握致突变的类型、机制和后果，致突变作用鉴定方法与选择原则。熟悉 DNA 损伤的修复、机体对致突变作用的影响和常用的致突变实验。掌握化学致癌过程，化学毒物致癌性的判定证据。熟悉化学致癌作用机制和常用的致癌物的判定方法。掌握化学毒物的生殖毒性、发育毒性损害的基本概念；生殖、发育毒性的评价方法，熟悉致畸（发育毒性）的

作用机制；发育毒性的试验和评价方法。

## 第七章 海洋生态毒理学与海洋生态系统

3 学时

**主要内容：**介绍海洋生态系统常见的毒物及其致毒效应；掌握海洋生物在毒理学评价过程中的重要作用；分析减少外源性化学物对海洋生态系统威胁的方法。组织学生讨论海洋毒理学的研究范围、研究进展及维持海洋生态系统健康可持续发展的方法和策略。

## 第八章 小组展示、小结和复习

3 学时

分组对课程内容中的关键点通过课后文献查找与阅读、资料整合、小组等过程最终进行 PPT 展示；对整个课程内容进行回顾，重点说明课程的要点和启发，巩固讲授的知识内容，回答同学提问。

## 五、主要参考教材及相关资料

1. 孟紫强主编，生态毒理学，高等教育出版社出版，2009
2. Julian Blasco, Peter Chapman, Olivia Campana, Miriam Hampel, Marine Ecotoxicology, Academic Press, 2016
3. 王心如主编，毒理学基础（第六版），人民卫生出版社出版，2012
4. 黄吉武主编，毒理学基础，人民卫生出版社出版，2009
5. 金泰虞主编，毒理学原理和方法，复旦大学出版社出版，2012
6. E. 霍奇森主编，现代毒理学，科学出版社出版，2004
7. 王心如主编，毒理学试验方法与技术，人民卫生出版社，2012

## 六、课程教学网站：

暂无