

环境水力学课程教学大纲

课程代码：74120070

课程中文名称：环境水力学

课程英文名称：Environmental Hydraulics

学分：1.5 周学时：1.5-0.0

面向对象：

预修要求：高等数学，流体力学

一、课程介绍

（一）中文简介

《环境水力学》是浙江大学海洋学院为港口航道与海岸工程专业本科生开设的一门重要的专业基础课程。随着现代工业经济对航道、海岸环境的破坏日益严重，《环境水力学》作为独立的学科于 20 世纪 70 年代应运而生，其内容主要涉及污染物在各类水体中的扩散、混合和输移规律；射流理论；分层流理论等。通过本课程学习，期望学生理解环境水力学的重要价值和意义，掌握各种污染物在不同水体环境的扩散、混合和输移规律，提高运用基本理论知识解决航道、海岸等水环境污染问题的能力。同时，本课程的学习大大有助于提高学生对《河流动力学》这一港口航道与海岸工程专业本科生重要必修课程知识的认识和掌握。这是因为，河流动力学所讲授的水沙运动过程与污染物在水体中的扩散、混合和输运规律本质上符合相同的物理规律。然而，传统《河流动力学》课程偏重对泥沙特性、起动、沉降速率，水流挟沙力等概念和知识的讲授，对于泥沙本身在水体中的扩散和输运过程则着墨较少。

（二）英文简介

《Environmental Hydraulics》is an important degree program for undergraduate students of Ocean College at Zhejiang University. This subject was originally established in the 1970s along with the increasingly polluted water environments, which challenges the social safety. By this program, the students are hoped to understand the importance of environmental hydraulics, know the main issues in water environments, develop the ability to deal with water pollution issues using comprehensive methods. Specifically, this course is about in a quantitative way how

pollutant is diffused, dispersed, and mixed in the water environments. What is also important is that by taking this course, it is very useful for students to get an improved understanding of river dynamics. It is because essentially sediment transport obey the same physical laws as pollutant. While the course of river dynamics pay more attention to the fundamental knowledge of sediment characteristics, sediment settling, transport capacity etc, less attention is paid to the transport and diffusion of sediments.

二、教学目标

本课程是港口航道与海岸工程专业的必修课。通过学习，要求学生掌握并理解污染物扩散（包括分子扩散，随流扩散，紊动扩散）和离散相关控制方程、解析解的推导；掌握分子扩散系数、紊动扩散系数、纵向离散系数等经验参数的基本估算方法和其不确定性；掌握各类射流的区别和联系，基本水质模型的概念，分层流等。更重要的是，具有利用环境水力学知识解决实际问题的意识和能力。

三、课程要求

授课方式：

- a.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）；
- b.课后阅读和团队合作（按照讨论题内容进行和课堂推荐参考文献，分小组进行阅读和讨论发言起草工作）；
- c.期末开卷或闭卷考试

课程要求：

熟悉基本知识、培养科学研究、思维及表达能力、提高中外文科学文献的查找阅读能力及论文撰写能力，形成对环境水力学的兴趣。

考试评分

期末考试占 60%，平时成绩占 40%（到课率、平时作业、文献阅读）。

四、教学安排

教学安排见下表

课次	学时	课程安排
1	2	绪论 I 环境水力学研究任务、内容和方法 I 环境水力学对国民经济发展的意义，及其与其他学科的关系； I 环境水力学基本概念，如：浓度、密度、稀释度、水体层化等
2	2	扩散-I I 污染物质在水体中的迁移扩散的主要形式 I 分子运动与分子扩散；Fick 定律；分子扩散方程；不同扩散条件下，扩散方程的简化
3	2	扩散-II I 分子扩散系数物理意义与求解 I 瞬时点源分子扩散解析解推导
4	2	扩散-III I 解析解的扩展应用：一维/二维/三维；瞬时源/连续源；点源/线源；边界反射/不反射；等
5	2	扩散-IV I 随流扩散基本方程及其解析解
6	2	扩散-V I 紊动扩散基本方程推导及紊动扩散解析解 I 紊动扩散系数物理意义与求解
7	2	剪切流离散 I 污染物离散方程推导、解析解 I 离散物理意义，离散系数求解
8	2	期中复习·讨论
9	2	扩散理论应用 I 污水进入河道水体后三个演化阶段及其特性 I 污染带概念，污染带宽度，浓度达到断面均匀所需距离 I 计算
10	2	射流-I

		I 射流概念及其分类 I 平面紊动射流特点
11	2	射流-II I 射流解析解与数值解
12	2	水质模型-I I 水质指标与水质标准 IBOD-DO 水质模型
13	2	水质模型-II I 河流综合水质模型 I 湖泊综合水质模型
14	2	水质模型-III I 结合科研课题，讨论综合水质模型的应用
15	2	分层流 I 与水环境相关的分层流现象和定量计算方式：盐水入侵、异重流、内波等
16	2	复习，迎考，答疑

五、参考教材及相关资料

《环境水力学》，董志勇编著，2006，科学出版社

《环境水力学》，李大美、黄克中编著，2007，武汉大学出版社

《环境水力学》，徐孝平编著，1991，中国水利水电出版社

《河流海岸环境学》，槐文信编著，2006，武汉大学出版社

国际学术期刊 Environmental Fluid Mechanics, Springer

国际学术期刊 Journal of Hydro-environment Research, Elsevier

六、课程教学网站：

将通过校内网络提供必要的课件和文字材料链接