



西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

# 湖库水环境规划与管理科研成果转化教学案例库

服务课程：《环境规划与管理》

负责人: 袁博

单 位: 西安科技大学地质与环境学院环境工程系

2026年4月

# 目录

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ 案例库建设方案
- ✓ 案例库内容概要

# 第一部分

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ 案例库建设方案
- ✓ 案例库内容概要



# 1 案例库基本情况

## 1.1 立项依据

为深化本科教学改革、推广案例式教学，丰富环境类专业教学资源，提升《环境规划与管理》课程教学质量与高阶性。依据西科办发〔2025〕82号《于公布学校2025年科研成果转化本科生实验项目和本科教学资源案例库项目立项结果的通知》，立项建设“湖库水环境规划与管理”科研成果转化教学案例库，项目编号：ALKYZH25008。



# 1 案例库基本情况



## 1.2 建设意义

- ✓ 推动科研成果转化为教学案例，提升教学**真实性与前沿性**；
- ✓ 支撑核心课程开展案例教学，破解理论脱离实际问题；
- ✓ 强化学生实操能力，培养**复合型环境专业**人才；
- ✓ 融入课程思政，涵养学生生态责任与科学精神；
- ✓ 完善课程资源体系，助力金课建设与教学成果申报。



# 1 案例库基本情况



## 1.3 案例库负责人



袁博

袁博，讲师，西安科技大学地质与环境学院

### 主讲课程

- 环境规划与管理、环境影响评价
- 环境认识实习

### 研究方向

- ◆ 碳、氮生物地球化学循环
- ◆ 大型能源工程生态环境效应
- ◆ 流域水-土环境治理与修复

### 科研成果

- 发表论文**20余篇**
- 主持及参与国家级、省部级项目8项，水利工程环境影响评价、水环境预测模拟、太阳能开发生态环境效应等企业项目**10余项**
- 获省级科学技术二等奖**1项**

### 学术兼职

中国环境科学学会会员，Frontiers in Microbiology、Lake and Reservoir Management、Journal of Environmental Management等期刊审稿人



# 1 案例库基本情况



## 1.4 主要成员



张 祎，教授，西安科技大学地质与环境学院

### 主讲课程

- 生物修复原理与技术

### 研究方向

- ◆ 旱区水土资源高效利用

### 科研成果

- 发表论文**30余篇**，出版专著**3部**
- 承担国家级、省级及企业项目**10 余项**

### 社会兼职

- 1.中国水土保持学会黄河专业委员会委员
- 2.中国国土经济学会绿色发展与详细规划专业委员会委员
- 3.中国土壤学会森林土壤专业委员会委员
- 4.《地球科学与环境学报》青年编委
- 5.《干旱地区农业研究》青年编委



# 1 案例库基本情况



## 1.4 主要成员



成玉婷

成玉婷，副教授，西安科技大学地质与环境学院

### 主讲课程

- 环境保护与职业健康概论
- 环境认识实习

### 研究方向

- ◆ 生态环境修复

### 科研成果

- 发表论文**10余篇**，出版专著**1部**
- 承担国家级、省级及企业项目**2项**

### 个人荣誉

2021年陕西省优秀博士论文获得者；  
2022年陕西省“青年科技新星”；  
陕西高校第五批“青年杰出人才支持计划”入选者。



# 1 案例库基本情况



## 1.4 主要成员



贺艳

贺艳，副教授，西安科技大学地质与环境学院

### 主讲课程

- 环境规划与管理
- 环境保护与职业健康概论

### 研究方向

- ◆ 水环境中新污染物的环境行为及去除机制研究

### 科研成果

- 发表论文20余篇，出版专著1部
- 承担国家级、省级及企业项目6项



# 1 案例库基本情况



## 1.4 主要成员



梁明，讲师，西安科技大学地质与环境学院

### 主讲课程

- 环境保护与职业健康概论
- 专业导论

### 研究方向

- ◆ 环境地学
- ◆ 多介质环境中有机污染物迁移转化与归趋
- ◆ 生态健康风险

### 科研成果

- 发表论文**10余篇**，出版专著**1部**
- 承担国家级、省级及企业项目**4项**

### 学术兼职

担任《Science of the Total Environment》《Ecological Indicators》  
《Fuel》《Environmental Geochemistry and Health》等期刊审稿人。

## 第二部分

- √ 案例库基本情况
- √ **案例库建设方案**
- √ 案例库内容概要



## 2 案例库建设方案



### 2.1 建设目标

1

以科研反哺教学为导向，将国家级科研项目成果转化为真实、系统、可操作的教学案例，提升课程的高阶性、创新性与实践度。

2

构建覆盖水环境调查、容量核算、富营养化防控、智慧管理的完整案例体系，强化学生专业技能与综合解决问题能力，培养复合型环境工程人才。

3

深度融合课程思政，培育学生生态环保意识与工程师职业素养，完善专业教学资源库，支撑一流课程与教学成果建设。



## 2 案例库建设方案



### 2.2 建设内容

#### 典型湖库水环境现状调查与问题诊断

围绕西北地区典型湖库，以实测科研数据为基础，开展水环境现状调查、污染源解析与生态问题诊断，使学生掌握湖库水环境评价与管理的基本流程与方法。

#### 湖库水环境容量核算与污染物总量控制方案设计

以富营养化湖库为研究对象，开展水环境容量计算、污染物削减分配、总量控制方案设计等内容教学，强化学生对环境管理核心技术环节的理解与应用。

#### 湖库富营养化预测与评价

结合营养盐监测数据与模型方法，开展湖库富营养化评价、趋势预测与风险分析，培养学生对湖库生态问题的科学研判与预警能力。

#### 湖库水环境管理政策模拟与效果评估

以流域协同治理、生态补偿、限排管控等政策为案例，进行政策情景模拟与综合效益评估，提升学生环境政策分析与决策能力。

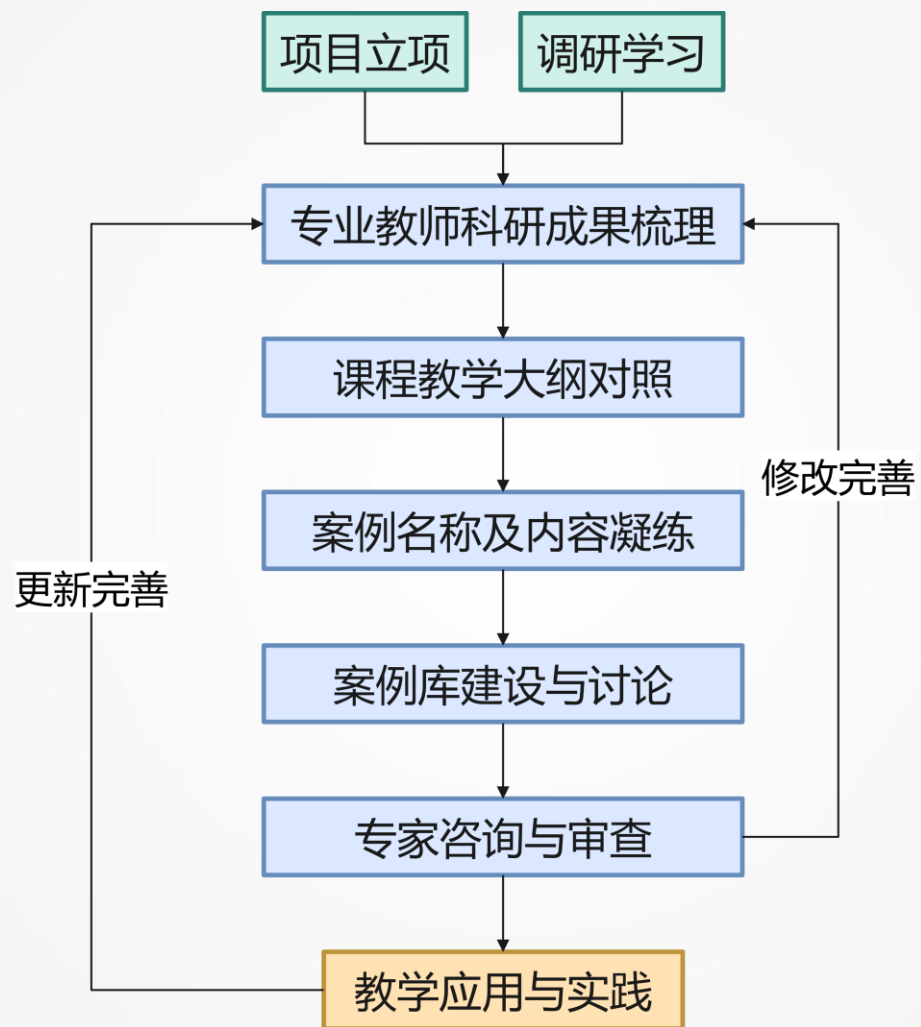
#### 湖库智慧水务管理实践（物联网技术应用）

融入物联网、大数据、数字孪生、AI 预警等前沿技术，介绍智慧水务平台构建与应用，使学生了解现代化水环境管理技术体系。



## 2 案例库建设方案

### 2.3 方法及路线



案例库建设方法与技术流程图



## 2 案例库建设方案



### 2.4 依托项目（成果）

**该案例库主要依托以下项目（持续更新中）：**

序号	项目名称	项目编号	项目类型
1	泥沙异重流下小浪底水库沉积物微生物群落特征及其对氮转化的作用机制	42107493	国家自然科学基金青年基金
2	基于流域水循环的旱区湖泊氮迁移转化机制及调控模式研究	42377072	国家自然科学基金面上项目
3	西北干旱区博斯腾湖流域水文循环对水体咸化过程的影响机理	41807156	国家自然科学基金青年基金
4	梯级开发对澜沧江氮迁移转化的影响机制及生态环境累积效应研究	91747206	国家自然科学基金重大研究计划重点支持项目
5	生态恢复条件下土壤团聚体中磷素固持的微生物学机制	42167007	国家自然科学基金地区科学基金项目
6	黄土丘陵区坝地形成过程土壤有机碳矿化机制研究	42107368	国家自然科学基金青年基金

## 第三部分

- ✓ 案例库基本情况
- ✓ 案例库建设方案
- ✓ 案例库内容概要



# 3 案例库内容概要



## 3.1 干旱区半封闭湖泊富营养化驱动机制及调控研究

### 课程知识点

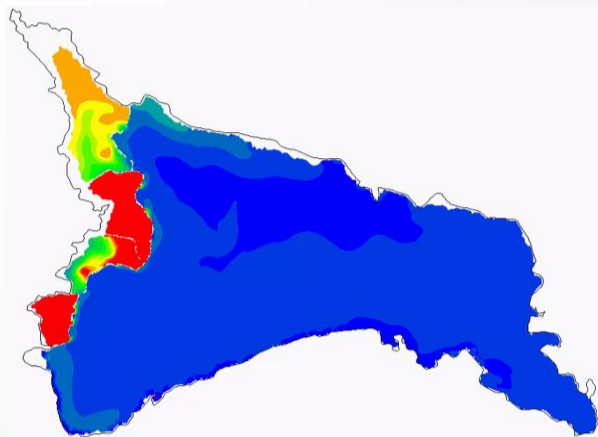
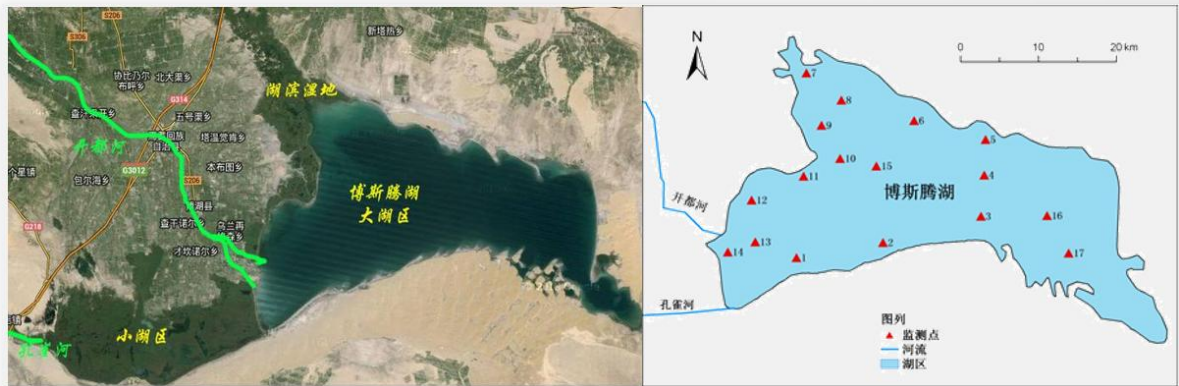
通过案例教学，让学生掌握湖泊富营养化评价、水环境容量核算、数值模型应用、流域综合调控等知识点。

### 核心问题

干旱区半封闭湖泊入湖污染负荷大、水动力条件差、氮磷比失衡，富营养化风险持续加剧

### 内容概要

以博斯腾湖为研究对象，采用综合营养状态指数法评价富营养化等级，识别污染、水动力、气候三大驱动因子，运用MIKE21 水动力-水质耦合模型模拟不同工况治理效果，提出“控源减污 + 水力调控 + 综合修复”的系统治理方案。



$$CWQI = \frac{1}{2} \overline{SWQI} + \frac{1}{2} SWQI_{MAX}$$

$$\overline{SWQI} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n SWQI_k$$

$$SWQI_k = C_k + \frac{\rho_k - \rho_{C_k\_lower}}{\rho_{C_k\_upper} - \rho_{C_k\_lower}}$$

$$SWQI_{DO} = C_{DO} + \frac{\rho_{C_{DO}\_lower} - \rho_{DO}}{\rho_{C_{DO}\_upper} - \rho_{C_{DO}\_lower}}$$

$$SWQI_k = 6 + \frac{\rho_k - \rho_{k5\_upper}}{\rho_{k5\_upper}}$$

$$SWQI_{DO} = 6 + \frac{\rho_{C_{DO}\_lower} - \rho_{DO}}{\rho_{C_{DO}\_lower}}$$



# 3 案例库内容概要



## 3.2 农田退水补给湖泊底泥营养盐释放规律及管理对策

### 课程知识点

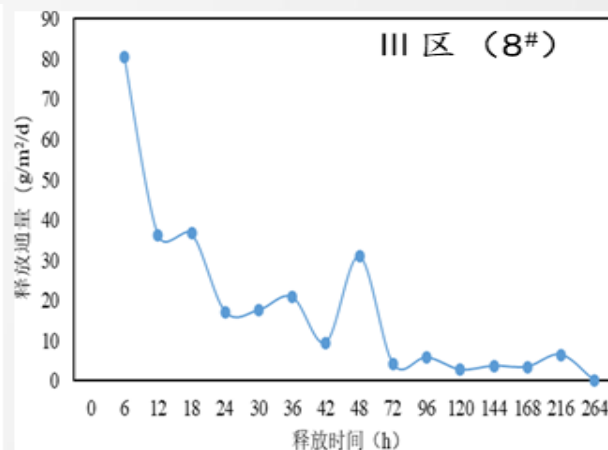
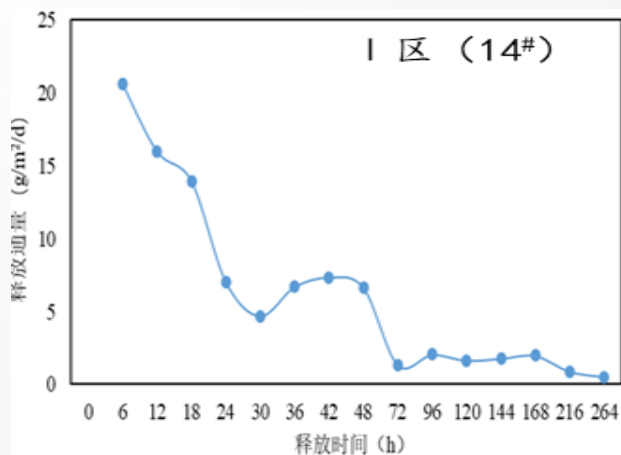
通过案例教学，让学生掌握湖泊内源污染控制、底泥污染释放、营养盐通量估算、环保疏浚等污染治理及管理方法。

### 核心问题

农田退水补给导致底泥氮磷累积，矿化度增加，内源释放成为湖泊富营养化关键诱因。

### 内容概要

以博斯腾湖湖为对象，通过模拟实验与正交设计揭示温度、扰动、上覆水类型对底泥营养盐释放的影响，判定底泥“源-汇”特征，提出精准疏浚、曝气增氧、清淤时机优化等内源管控对策。





# 3 案例库内容概要



## 3.3 生态清洁小流域环境治理及管理对策

### 课程知识点

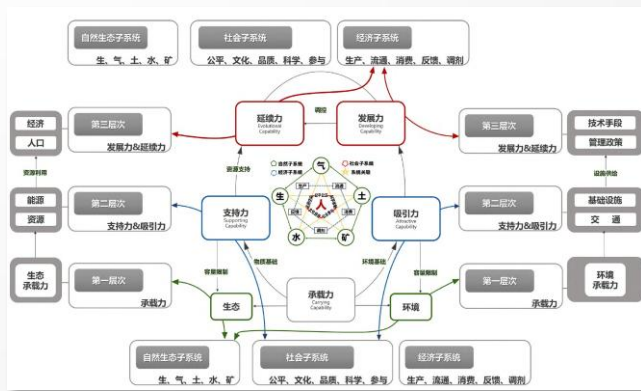
通过案例教学，让学生掌握生态清洁小流域建设、面源污染防控、水土流失治理、流域系统规划等知识点。

### 核心问题

小流域水土流失严重、农业面源污染突出、农村人居环境较差、生态与产业发展不协调

### 内容概要

以云南省渔村河小流域为案例，构建“一核、一屏、一轴、两廊、三区、多点”功能区划，实施生态区、生产区、生活区分类治理，集成源头控污、过程拦截、末端净化技术，形成生态修复与乡村振兴协同的治理模式。



制定治理范围	汇水范围	水系流向	行政边界
问题分析	水环境污染问题	“三生”空间布局问题	基层组织管理问题
制定发展目标	生态美	百姓富	产业兴
理想空间格局	差异化管控与发展的功能区		细化主导功能与发展指引
治理体系构建	构建基础设施体系，推进水系治理	构建分区管控体系，促进空间治理	构建组织管理体系，完善基层治理
	生态底线设施	分区分类	全社会共同缔造机制
	绿色生产设施	布局优化	乡村资源盘活与利益联结机制
开发实施	绿色生活设施	建设管控	基础设施长效管护机制
	重点项目清单	投入产出绩效评价	



# 3 案例库内容概要



## 3.4 河湖连通下城市湖泊水环境综合治理与模拟

### 课程知识点

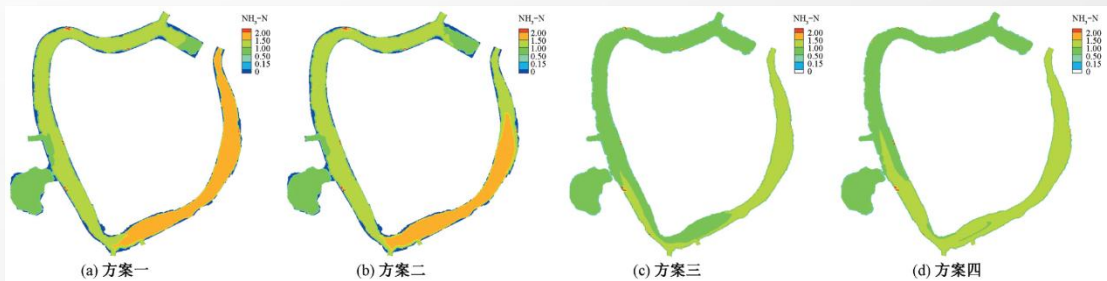
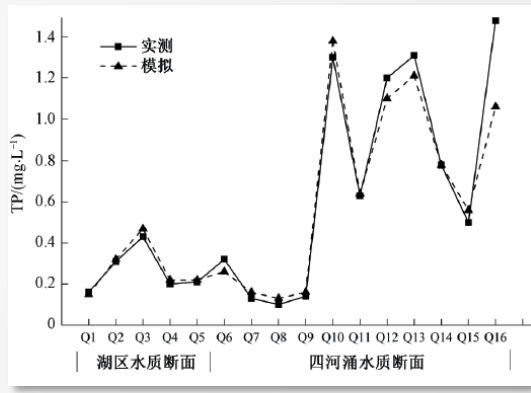
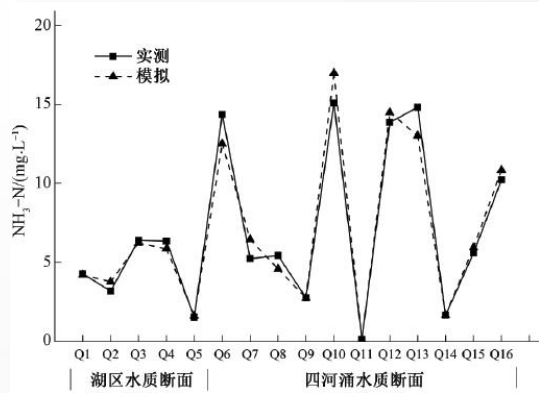
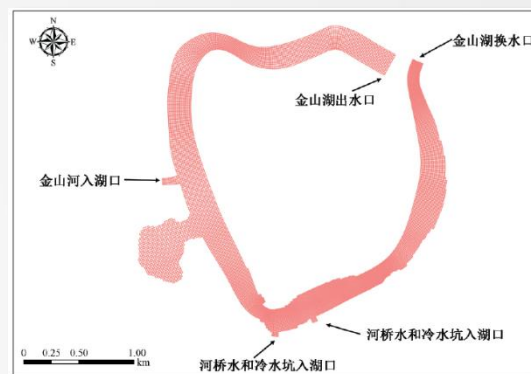
通过案例教学，让学生掌握河湖连通、水质模型耦合、控源截污、引水冲污、情景方案比选等环境管理方法。

### 核心问题

城市湖泊点面源污染交织、水动力条件不足、水质不达标、单一治理措施效果有限

### 内容概要

以金山湖为例，构建“SWMM 面源 - 一维河网 - 二维湖泊”耦合模型，模拟控源截污与不同引水流量组合方案的治理效果，确定最优协同治理模式，为河湖连通型城市湖泊水环境改善提供技术支撑。





# 3 案例库内容概要



## 3.5 西北典型城区湖泊湿地水环境承载力研究

### 课程知识点

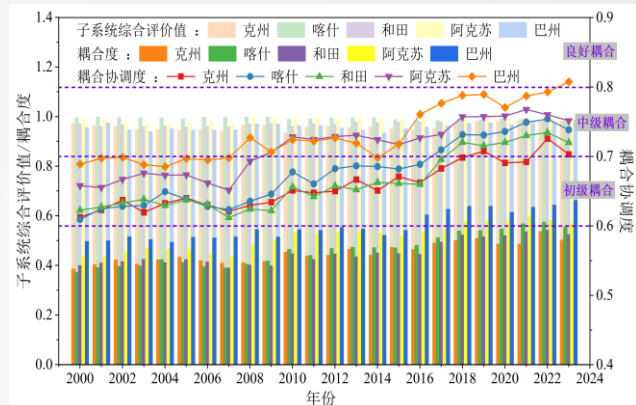
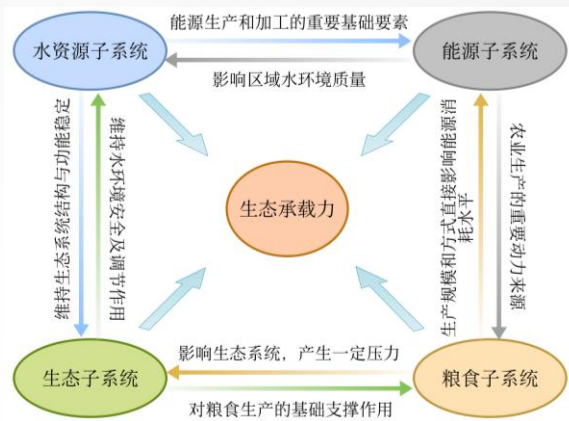
水环境承载力、DPSIR 模型、熵权法、生态脆弱区评价

### 核心问题

西北干旱区城区湖泊湿地水资源短缺、蒸发强烈、生态脆弱，城市开发压力超出水环境承载能力

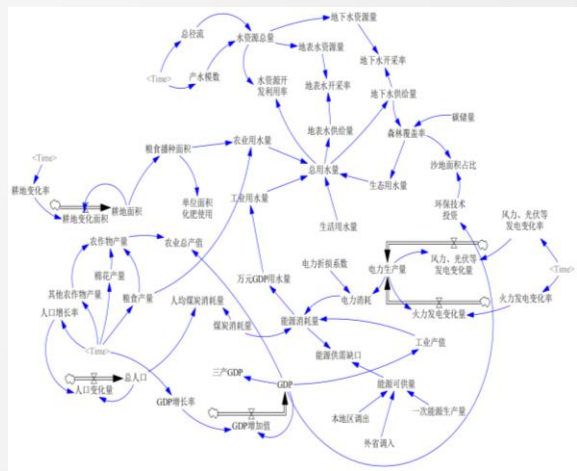
### 内容概要

以宁夏三大城区湿地为对象，基于 DPSIR 模型构建评价指标体系，采用熵权法与综合指数法量化承载力水平，识别限制因子，提出分区差异化提升策略，实现生态保护与城市发展协调。



分级	生态安全指数 (ESI)	安全状态	预警颜色
I	80≤ESI≤100	安全	●
II	60≤ESI<80	较安全	●
III	40≤ESI<60	一般安全	●
IV	20≤ESI<40	欠安全	●
V	ESI<20	很不安全	●

社会经济影响	生态健康	服务功能	调控管理	生态安全指数 (ESI)	安全状态	预警颜色
50.42	63.8	68.61	53.08	<b>58.96</b>	<b>一般安全</b>	●





# 3 案例库内容概要



## 3.6 基于“三线一单”的典型城市水环境质量底线研究

### 课程知识点

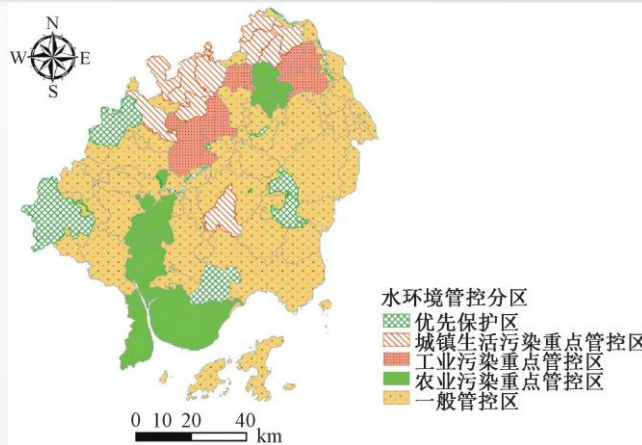
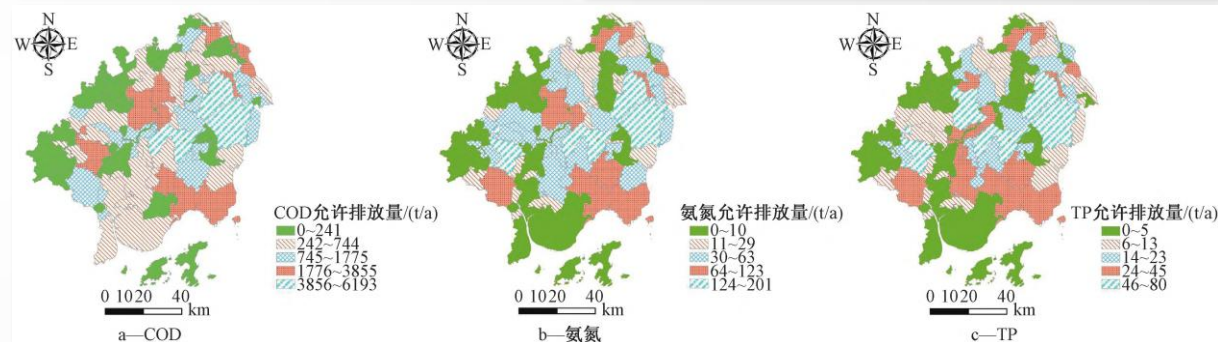
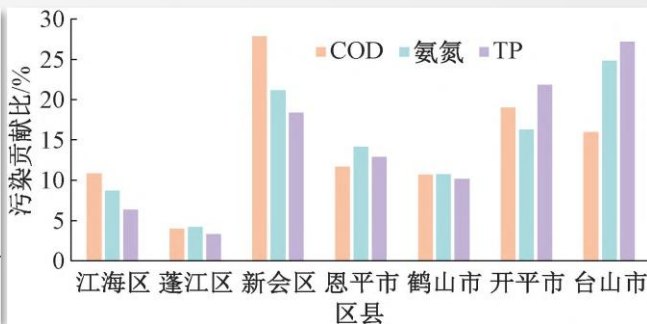
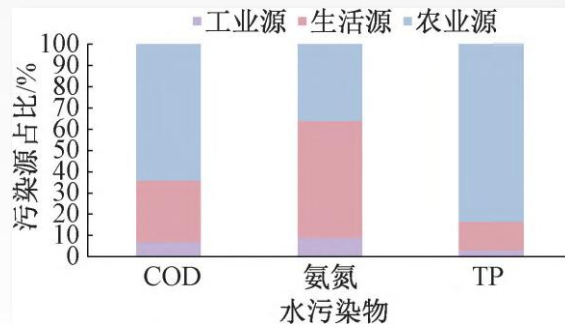
通过案例教学，让学生掌握“三线一单”、水环境质量底线、控制单元划分、水环境容量、分区管控等环境规划方法

### 核心问题

城市水环境管控单元粗放、污染排放底数不清、允许排放量不明、环境准入缺乏刚性约束

### 内容概要

以江门市为案例，细化水环境控制单元，构建全口径污染源清单，采用水质模型核算水环境容量与允许排放量，划定优先保护、重点管控、一般管控三区，制定生态环境准入清单，实现水环境精细化管理。





# 3 案例库内容概要



## 3.7 黄河流域城市尺度水质提升问题分析与综合管控对策

### 课程知识点

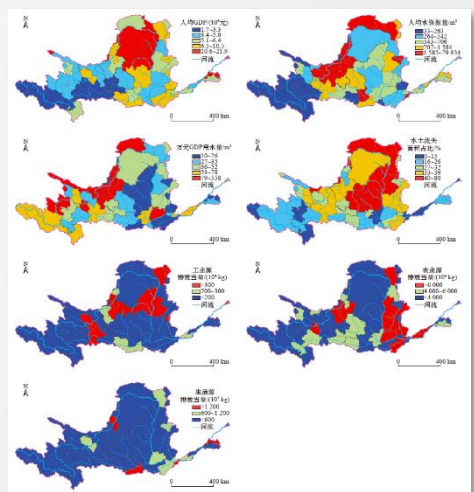
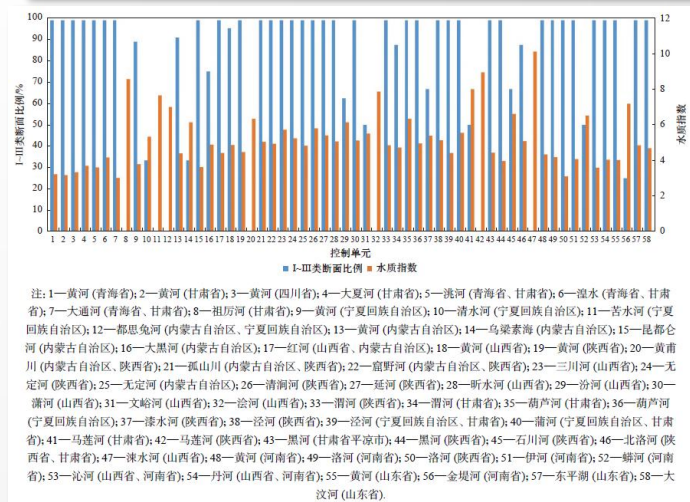
通过案例教学，让学生掌握流域水环境管理、控制单元划分、三水统筹、协同治理、污染综合防控等环境规划与管理方法。

### 核心问题

黄河流域水资源短缺、开发强度高、水土流失与支流污染突出、城市点面源管控不足、跨区域协同治理机制不完善

### 内容概要

面向黄河全域 9 省 62 市，开展控制子单元划分与多指标空间叠加分析，诊断城市水环境突出问题与成因，从产业转型、节水集约、水土流失治理、污染防控、协同机制五个方面提出系统化管控对策。





西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

敬请关注并指导，内容持续更新中……