

复旦大学环境科学与工程系

20 23~20 24 学年第一 学期期末考试试卷

☐ A 卷 ☐ B 卷 ☐ C 卷

课程名称： 环境灾害与启示 课程代码： ENVI119006

开课院系： 环境 考试形式： 课程论文

姓名： 杨乙 学号： 21307130076 专业： 信息安全

提示：请同学们秉持诚实守信宗旨，谨守考试纪律，摒弃考试作弊。学生如有违反学校考试纪律的行为，学校将按《复旦大学学生纪律处分条例》规定予以严肃处理。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	总分
得分									

（以下为试卷正文或课程论文题目）

一、全国生态环境保护大会 17 日至 18 日在北京召开。习近平总书记在会上强调，必须以新时代中国特色社会主义生态文明思想为指导，正确处理高质量发展和高水平保护的关系，以高品质生态环境支撑高质量发展，加快推进人与自然和谐共生的现代化。然而，将经济增长与环境恶化划等号的错误言论仍然存在，个别人错把后疫情时代世中国经济恢复较慢归结于严厉的环保治理，甚至说出“生态城霾了，经济应该反弹”的歪理。请以苏州毒地事件为引言（如果提交科幻小说等，也可以虚构土地污染事件），结合课堂学习的生态文明理论，分析为什么说土壤修复和利用必须因地因时制宜、分区分类施策，讨论高水平保护是高质量发展的重要支撑的内涵。就建设美丽上海而言，应该如何深化垃圾分类和资源化利用、如何开发利用经济转型出现的闲置工业用地，提出你的建议和并阐述理由。题目自拟，文体不限，3000-6000 字（含字符数）。特别强调，除照片等图像资料可以直接引用外，文献中的文字、表格等不得直接复制，鼓励综合文献资料创作图表，制作漫画等。以本页作为论文封面。

二、写作要求

1. 电子版在 **elearning** 上提交，用于查重和存档。
2. 纸质版收集具体时间地点由助教在课程群中通知。
3. 提交的论文必须以试卷首页作为论文封面。字体：凡是正文一律用宋体/五号字，注释用小五号字，大标题用宋体/三号字/加粗，小标题用宋体/五号字/加粗。段落：一律采用标准间距、1.5 倍行距。
4. 论文写作和文献格式：参考《环境科学》杂志，鼓励使用 **NoteExpress** 排版(图书馆网站下载)
5. 论文由论文题目、中文摘要、关键词、正文、结论和参考文献等几个部分构成（科幻小说除外）。
6. 严禁抄袭，一旦发现严肃处理。引用文献数据、资料必须注明出处。整段、整篇引用文献，视为抄袭。
7. 12 月 22 日之前提交电子和纸质论文。若有重大特殊情况和突发事件的同学，凭院系证明可以申请延迟提交。电子论文在 **eLearning** 提交，纸质论文统一提交，时间地点由助教通知。

三、评分标准：

论文满分为 100 分，按以下条例扣分：

1. 论文查重，发现相似度超过 40% 以上的，退回，不予评卷；
2. 论文相似度 25-40%，扣 10 分；
3. 论文无摘要或关键词，扣 2-5 分；
4. 论文无参考文献，扣 5 分；
5. 论文参考文献格式不正确，扣 2 分；
6. 论文应资料翔实、内容丰富、层次逻辑清晰、论证充分。否则，酌情扣 5-30 分；
7. 字数低于 3000 字或超过 6000 字，依偏离程度酌情扣 5-20 分，；
8. 论文没有自己的主张、观点或建议，扣 5 分；
9. 论文应结合课堂讲述环境灾害学基本原理和生态发展观进行分析和讨论。否则，酌情扣 5-10 分。
10. 对于以科幻小说等形式创作的作品，在课程群中公布并开放评卷，鼓励所有同学参与评阅，老师和同学评阅成绩各占 50%。

土壤修复视域下的生态保护赋能经济发展

【摘要】从数十年前的万山汞污染，到现今的百亿“毒地”案件，怵目惊心的污染事件警示我们，生态的高水平保护是经济高质量发展的先决条件。笔者拟阐述土壤修复和利用“因地制宜、因时制宜、因情施策”的重要原则；浅议生态高水平保护赋能经济高质量发展；立足于“建设美丽上海”的现实案例，为垃圾分类和资源化利用、闲置工业用地开发等项目建言献策。

【关键词】土壤污染 土壤修复 生态保护 经济发展

百亿“毒地”案：倒计时七年的“污染核弹”

百亿“毒地”纠纷风波骤起，历经七年的倒计时，这颗“污染核弹”终于引爆。

七年前，上海陆家嘴金融贸易区开发股份有限公司经过 222 轮的激烈竞价，花费 85.25 亿元巨资从江苏苏钢集团有限公司手中拍下苏州绿岸 17 宗地块。为吸引购买力，陆家嘴集团着力强化了住宅配套设施，举措之一就是引进英国的雷丁学校。然而学校的环境影响评价结果显示项目存在严重污染问题，部分地块土壤中苯并芘致癌物超标逾 50 倍。2023 年 11 月 4 日，陆家嘴集团发布公告称，“土地的污染程度与污染面积远超苏钢集团挂牌出让时所披露的污染情况”¹，指出在涉案土地的调规变性过程中，苏钢集团存在一系列违法违规、弄虚作假的侵权行为。11 月 10 日，苏钢集团辩称称，经南京环科所于 2022 年调查，大部分土地属可安全利用地块，其余地块经治理修复后可安全利用，同时坚称土地出让时已明确告知污染状况，反倒是陆家嘴集团施工作业不规范，引发二次污染。²双方莫衷一是，互相推诿，百亿“毒地”案件就此陷入了“罗生门”。

此案可谓错综复杂——首先是关键事实模糊不清，争议双方各执一词。是陆家嘴集团谣诼诬谤，还是苏钢集团掩瑕藏疾，抑或是双方原本对污染情况心照不宣，妄图就此瞒天过海，我们不得而知；其次是涉案主体牵涉甚广，司法关系盘根错节：除苏钢集团以外，被告方还包括苏州高新区管委会，苏州市环境科学研究所等多方机构；最后是两次环评结果大相径庭，其幕后很可能是环评机构在选取评价标准和检测样本时的“随机应变”。城门失火，殃及池

¹ 上海陆家嘴金融贸易区开发股份有限公司关于公司及控股子公司涉及重大诉讼的公告[Z]. 上海：上海陆家嘴金融贸易区开发股份有限公司，2023.

² 情况说明[Z]. 江苏：江苏苏钢集团有限公司，2023.

鱼——骇人听闻的百亿起诉没有赢家，但显而易见，餐风宿露建设“毒地”的民工，以及按揭贷款购置“毒房”的百姓，才是这场纠纷中最无辜的受害者。



百亿“毒地”案：倒计时七年的“污染核弹”（AI 辅助创作）

前事不忘，后事之师。从数十年前的万山汞污染，到 2017 年的江西“镉大米”事件，再到现今的百亿“毒地”案，怵目惊心的污染事件无不警示我们，生态的高水平保护是经济高质量发展的先决条件。下面笔者将阐述“对症下药”在土壤修复项目中的重要意义，探赜生态高水平保护赋能经济高质量发展；最后立足于“建设美丽上海”的现实案例，为垃圾分类和资源化利用、闲置工业用地开发等项目建言献策。

诊治土壤污染痼疾，对症下药是关键

土壤修复技术种类多样，各有专长。诊治土壤污染痼疾，关键在于对症下药。具体而言，对于土壤的修复和利用必须因地制宜、因时制宜，因情施策。

（一）因地制宜

土壤修复技术的选取要权衡污染区地貌特征、污染源类别、污染范围、污染程度等多方因素。例如，矿区土壤污染的污染源多为 Pb、Cd 等重金属，具有污染范围广、污染程度高、污染物难降解的特点。Gomez-Ros 等人对某矿区物理修复成果的评估表明，土壤隔离

法难以阻断重金属盐的对流；³植物转化法受制于矿山的恶劣环境，存在修复周期长、修复范围小、修复不彻底的短板；生物淋滤等微生物修复技术尚未落地，实际工程应用有限。而化学固定、化学浸出等化学修复法工艺成熟，成效显著，是矿区土壤修复的最优选择。⁴

（二）因时制宜

生物修复技术兼具成本低廉、操作简易、生态可承受等优势，但作用生物的活性易受土壤理化特性、土壤生物群落特性、土壤酶活性等多种环境因子的制约，而季节变更是上述环境因子的主导因素。所以“因时制宜”在生物修复技术中尤为重要。根据王金成等人在利用陇东适生植物“金盏菊”联合土著石油降解菌剂开展的场地原位修复实验中发现，土壤石油烃的降解率在夏、秋两季显著高于春、冬两季。进一步实验得出，土壤微生物群落的 Shannon-Wiener 指数在夏、秋两季明显高于其他季节，且季节变化与强化处理对油污土壤酶活性和理化特性存在显著交互效应。⁵这说明季节变更引发的土壤微生物群落指数变化和土壤酶活性变化是导致土壤石油烃的降解率差异的主要原因。另外张园等人在蚯蚓-植物联合修复土壤重金属的研究中指出，由于蚯蚓偏好温暖湿润的土壤，该修复方法适用于春、夏等气候温和的季节。⁶此外，土壤的物理修复与化学修复技术同样需要“因时制宜”，综合考量气温、降雨、土壤特性等环境因素。

（三）因情施策

转型土地的建设规划、修复任务的按期推进、生态补偿的贯彻落实、财政开支的降本增效——诸多非生态因素同样是土壤修复的着力点。所谓“因情施策”，就是统筹兼顾多方要素，以探寻修复方案的最优解。在内蒙古自治区锡林浩特市退化草原修复项目中，上级业务部门与项目区牧户签订了三年禁牧、生态补偿的管护协议；技术支撑团队屡次开展实地调研，反复磋商实施方案，审慎制定作业计划，做到了分区施治、精准施策。依托于上述先导工程，后续的修复项目顺利推进，退化放牧场植被的盖度、密度和产草量显著提高，牧户和国有农牧场的收入大幅增加。项目也带来了不容忽视

³ Gomez-Ros J M, Garcia G, et al., Assessment of restoration success of former metal mining areas after 30 years in a highly polluted Mediterranean mining area: Cartagena—La Unión[J], Ecological Engineering, 57: 393-402.

⁴ Shui Xinfang, Zhao Yuanyi, et al., Progress and prospect of remediation technology of heavy-metal-contaminated soil in mines[J]. Geological Review, 2021, 67(3): 752-766.

⁵ Wang Jincheng, Jing Mingbo, et al., Seasonal Responses of Soil Environmental Factors to In-Situ Ecological Remediation of Crude-Oil Contaminated Soil in Eastern Gansu Province of Loess Plateau[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(5): 1-9.

⁶ Zhang Yuan, Xiao Zufei, et al., Review and prospection of soil heavy metal remediation with combined earthworm-plant technology[J]. Environmental Chemistry, 2019, 38(11): 2510-2518.

的社会效益：消弭了当地牧民“靠天生存”的认知局限，整治了牧区企业竭泽而渔的开发手段，调动了多方机构参与治理的主观能动性，可谓“因材施教”的典范。反观百亿“毒地”纠纷，其涉案机构欺公罔法，监管部门玩忽职守，环评标准前后不一：正是未能做到“因材施教”，致使曾经的“苏沪合作样板”如今对簿公堂。

生态高水平保护赋能经济高质量发展

无论是科学发展观“以人为本”的核心立场，抑或是“人与自然生命共同体”的发展理念，无不指出人类的生存发展离不开自然。生态治理的第一要务正是维持人类自身的存续，正如丁仲礼院士所言，“地球不需要被拯救，需要拯救的是人类自己。”生态一旦濒临崩溃，人类尚且苟延残喘，经济必然裹足不前。但近期仍有舆论将经济增长与环境恶化等量齐观，甚至出现“生态城霾了，经济应该反弹”的歪理邪说。但经济发展的疲软不正是因为新冠疫情的肆虐吗？新冠病毒的出现不正是因为环保意识的缺失吗？人类的掠夺式开发必然招致灭顶之灾，然而对地球这棵哺育了万千物种的巨树来说，可能只是失去一片养分耗尽的枯叶而已。



“生态城霾了，经济应该反弹”（AI 辅助创作）

“绿水青山就是金山银山”，生态保护与经济增长绝非二元对立，而是相辅相成。首先，生态治理可以推动资源化利用：四川攀枝花铁矿尾矿中存在大量的 Fe、Ti、稀土金属等有价值成分，有关部门拟采取二次开发利用方案，发掘尾矿材料潜力，提高资源利用效率。其次，生态优势就是发展优势。在上海青西郊公园生态修复项目中，上级业务部门秉持生态优先、系统修复的原则，针对项目区湿地萎缩、水体连通性差、农业面源污染严重等突出问题，开展了河道综合整治、用地布局调整、人文空间塑造等多项修复工程，区域结构得到优化，生态绿核功能凸显。优美的生态环境引来华为移动终端研发中心落户，实现了区域生态优势和发展优势的协同推进。

不可否认，部分生态治理方案确实会在短期内对财政造成负面影响，这时需要以最小化 GDP 增速下降幅度为原则，制定最优政策组合。以雾霾治理政策为例：一是逐步调整税费政策，抑制煤炭过度消费；二是增大科研补贴力度，扶持清洁能源发展；三是提高污染收税标准，倒逼企业技术升级；四是全面推行责任教育，强化公众环保意识。⁷

建设美丽上海：同心协力、久久为功

经过上述分析，笔者将立足于“建设美丽上海”的现实案例，为垃圾分类和资源化利用、闲置工业用地开发等工程项目建言献策。

（一）深化垃圾分类和资源化利用：

构筑无废城市，垃圾分类和资源化利用至关重要。笔者参与的“复旦大学校内垃圾分类与资源化利用情况”小组调研显示，垃圾的减量化、资源化、无害化处理，是广大群众、相关企业、主管部门通力合作的结果，各方工作高度耦合，不可或缺。因此深化垃圾分类和资源化利用的关键在于从全过程管理角度协同推动垃圾分类与末端处置，将分类效果与城市末端处置能力合理匹配，协调生活垃圾全过程管理的投入与产出。具体而言，个人要做到主动参与、积极宣传；有关企业要着力推进危废处理、资源再生等技术升级；管理部门需要通过立法形成长效监管机制。

（二）开发利用闲置工业用地：

首先，立足土壤污染情况，拟定最优修复方案，做到因地制宜、对症下药；其次，统筹兼顾多方要素，切实推动土地转型，有效落实生态补偿制度，真正实现分区施治、精准

⁷ Wei Weixian, Ma Xili, Optimal Policy for Energy Structure Adjustment and Haze Governance in China[J]. China Population Resources and Environment, 2015, 25(7): 6-14.

施策；再次，全面应用数字技术，强化开发工程质量，创建数智化项目平台，提高企业决策效率以及工程监管水平；最后，协同促进普查规划，优化区域建设情况，基于地块利用需求，合理创造低成本治理条件。建设美丽上海，还需各界同心协力、久久为功。



微博“垃圾分类”词条文本爬取与可视化（笔者通过 Python 语言实现⁸）

参考文献

[1]Zhang Tao, Bai Dongrui, et al., Review and Prospect of Municipal Solid Waste Classification in Shanghai from the Perspective of Integrated Management[J].Environment Engineering, 2022, 40(3): 173-180.

[2]Shui Xinfang, Zhao Yuanyi, et al., Progress and prospect of remediation technology of heavy-metal-contaminated soil in mines[J].Geological Review, 2021, 67(3): 752-766.

[3]Wang Jincheng, Jing Mingbo, et al., Seasonal Responses of Soil Environmental Factors to In-Situ Ecological Remediation of Crude-Oil Contaminated Soil in Eastern Gansu Province of Loess Plateau[J].Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(5): 1-9.

[4]Zhang Yuan, Xiao Zufei, et al., Review and prospection of soil heavy metal remediation with combined earthworm-plant technology[J].Environmental Chemistry, 2019, 38(11): 2510-2518.

[5]Wei Weixian, Ma Xili, Optimal Policy for Energy Structure Adjustment and Haze Governance in China[J].China Population Resources and Environment, 2015, 25(7): 6-14.

⁸ 源代码见 <https://github.com/Yysrc/Waste-Classification>