

IT工程伦理和项目管理

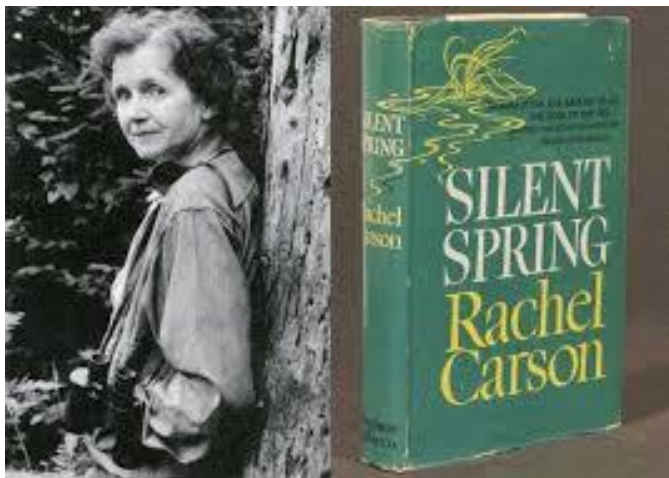
4. 工程活动中的环境伦理

主讲人：程志渊

zycheng@zju.edu.cn

2024年5月8日 星期三

案例：DDT与《寂静的春天》



DDT是瑞士昆虫学家Paul Müller在1939年发现的。作为一种有效的杀虫剂，它的优点是明显的：广谱、药效持久、易溶于油脂、易合成、对人体明显的损害小。

二战期间被用于士兵、难民和俘虏，有效地阻止了斑疹伤寒病的传播。

战后，被广泛用于粮食生产、防治昆虫。到20世纪70年代，全世界平均每年使用超百万吨，每年从害虫嘴里夺回了占世界粮食总产量三分之一的粮食。

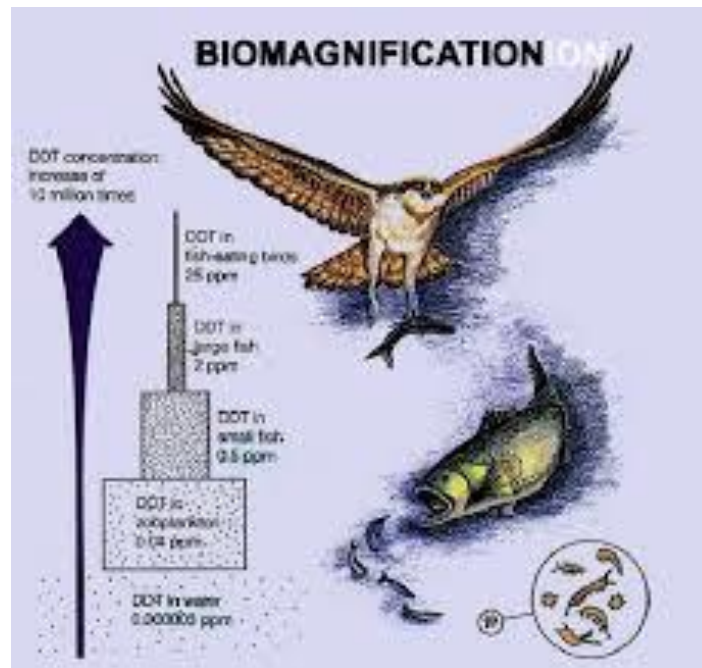
思考：

❖ DDT的危害性？

- 毒性、生物累积效应和食物链作用

❖ 现代技术普遍存在的弊端：

- 技术往往只关注它的可行性和经济型，而对其运用的生态后果缺乏整体性考虑。
- 现代技术高度复杂性和对经济效益的追求，使得在生态上的运用充满了风险。
- 我们尚不能全面、彻底地把握复杂技术的特性和生态过程。

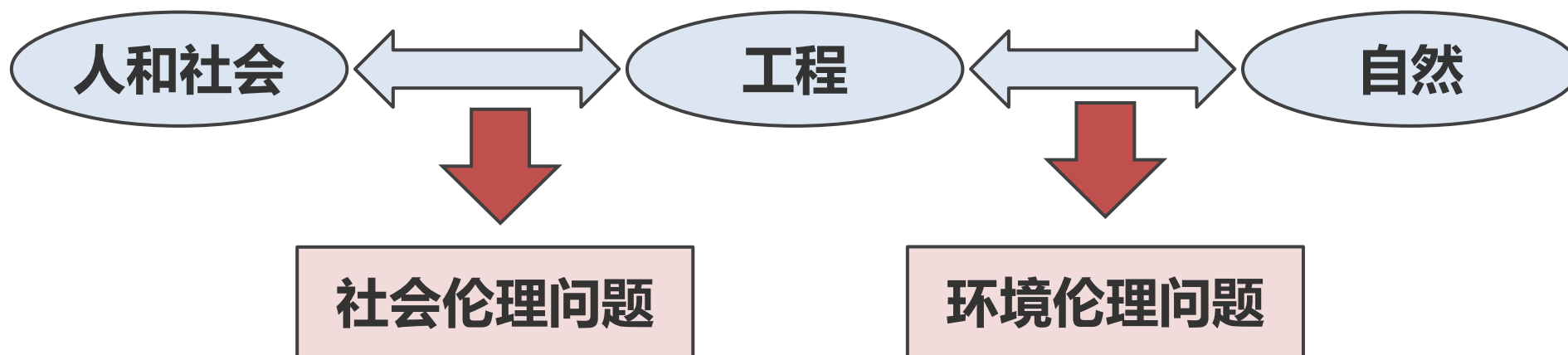


1. 工程活动中环境伦理观念的确立
2. 工程活动中的环境价值与伦理原则
3. 工程师的环境伦理



1. 工程活动中环境伦理观念的确立

- ❖ A. 工业化过程中保护环境的两思路
- ❖ B. 工程环境伦理的基本思想
- ❖ C. 工程环境伦理的核心问题



A. 工业化过程中保护环境两种思路

❖ 环境伦理思想的产生

- 两次工业革命后的严重环境问题
- 森林资源的严重破坏，工业城市的大气污染

参考案例：世界十大环境公害事件之一 ——伦敦烟雾事件

1952年12月4日至9日，伦敦上空受高压系统控制，大量工厂生产和居民燃煤取暖排出的废弃难以扩散，积聚在城市上空。伦敦城被黑暗的迷雾所笼罩，马路上几乎没有车，人们小心翼翼地沿着人行道摸索前进。大街上的电灯在烟雾中若明若暗，犹如黑暗中的点点星光。直至12月10日，强劲西风吹散了笼罩在伦敦上空的恐怖烟雾。

当时，伦敦空气中的污染物浓度持续上升，许多人出现胸闷、窒息等不适感，发病率和死亡率急剧增加。在大雾持续的5天时间里，据英国官方的统计，丧生者达5000多人，在大雾过去之后的两个月内有8000多人相继死亡。

“伦敦烟雾事件”发生后，英国人开始反思空气污染造成的苦果。此后，英国政府制定了一系列的法规措施整治环境，1954年的“伦敦市法”，1956年，英国政府颁布了《清洁空气法案》，大规模改造城市居民的传统炉灶，减少煤炭用量；发电厂和重工业被迁到郊区。



A. 工业化过程中保护环境的两思路

❖ 环境伦理思想的产生

- 两次工业革命后的严重环境问题
- 森林资源的严重破坏，工业城市的大气污染

❖ 资源保护主义

- “科学的管理，明智的利用”
- 人类中心主义：只考虑人的利益

❖ 自然保护主义

- “地球不是一个麻木的惰性的物质，它是一个实体它有精神，是有机的，而且在精神的影响下发生变化”，从审美角度理解自然
- 非人类中心主义：更多地考虑自然环境利益

B. 工程环境伦理的基本思想

- ❖ 把自然环境纳入道德关怀的范畴，确立人对自然环境的道德责任和义务
- ❖ 人类中心主义：人是唯一具有内在价值的事物
 - 价值论意义上的
- ❖ 非人类中心主义：人类不是一切价值的源泉，只是自然整体的一部分
 - 动物解放论、动物权利论：人->动物
 - 生物中心主义：“尊重自然”
 - 生态中心/整体主义：更加关注生态共同体而非有几个体
 - 深层生态主义：构建生态社会的设想和一系列政治经济主张，并行动

参考案例：松花江特大污染案环境民事公益诉讼
2005年11月13日，中国石油天然气集团公司所属中国石油天然气股份有限公司吉林分公司双苯厂（101厂）的苯胺车间因操作错误发生剧烈爆炸并引起大火，导致100吨苯类污染物进入松花江水体（含苯和硝基苯，属难溶于水的剧毒、致癌化学品），导致江水硝基苯和苯严重超标，造成整个松花江流域严重生态环境破坏。

2005年12月7日，北京大学法学院三位教授及三位研究生向黑龙江省高级人民法院提起了国内第一起以自然物（**鲟鳇鱼、松花江、太阳岛**）作为**共同原告**的环境民事公益诉讼，要求法院判决被告赔偿100亿元人民币用于设立松花江流域污染治理基金，以恢复松花江流域的生态平衡，保障鲟鳇鱼的生存权利、松花江和太阳岛的环境清洁的权利以及自然人原告旅游、欣赏美景和美好想象的权利。同时，鉴于本案标的额巨大，且涉及环境公益诉讼，原告方同时提出了减免诉讼费用的申请。



C. 工程环境伦理的核心问题

❖ 是否承认自然界及其事物拥有内在价值与相关权利

- 传统价值理论：工具
- 新的伦理关系

❖ 工具价值？ 内在价值？

❖ 自然界是否具有客观的内在价值？

- 价值主观论
- 价值客观论
- 人与自然协同进化

❖ 自然界具有工具性价值，也有内在价值



2. 工程活动中的环境价值与伦理原则

- ❖ A. 工程活动中的环境影响
- ❖ B. 工程活动中的环境道德要求
- ❖ C. 工程活动中的环境价值观
- ❖ D. 工程活动中的环境伦理原则



A. 工程活动中的环境影响

❖ 工程建设与环境保护

❖ 直接或间接影响

- 消耗大量的能源和天然资源
- 产生各种建筑垃圾、废弃物、化学品或危险品污染环境
- 工地产生的污水造成水污染
- 噪声和震动的影响
- 排除有害气体或粉尘污染空气，威胁人们的健康

A. 工程活动中的环境影响

❖ 工程与环境的关系



参考案例：工程与环境的关系

——里海筑堤工程

卡拉博加兹戈尔湾，是地球上最大湖泊里海的一个海湾，也是地球上面积最大的潟湖。位于里海东岸、土库曼斯坦巴尔坎州的西北部。面积18,000平方公里。

湾内湖水含盐量高达35%，是普通海水的10倍，是里海的近30倍，不适合生物生存。主要原因是里海湖水以固定流向进入卡拉博加兹戈尔湾，在湾内蒸发，故盐度特别大。因此该潟湖从上世纪20年代开始成为周边地区食盐重要来源，当时盐结晶主要堆积于潟湖南岸。由于自1929年起里海水位下降，苏联政府认为与海湾夺去里海的水有关，于是在1977年决定兴建堤坝，把海湾和里海隔开。工程在1980年竣工。但湖水蒸发比预期速度快得多。1980年湖面面积为5,031平方公里，平均水深1.22米，到1983年面积仅为372平方公里，平均水深0.16米。1984年完全干涸。

造堤的结果是里海盐度增加、水位上升，更导致盐厂停产和盐风暴等问题。结果于1984年9月在堤坝上兴建引水装置。1992年6月，堤坝在水的冲力作用下破损，并最终被拆毁，里海湖水重新注入卡拉博加兹戈尔湾。

B. 工程活动中的环境道德要求

❖ 工程建设与环境保护密不可分

❖ 以公路建设为例

- 对环境的影响
- 如何缓解

❖ 环境影响评价

❖ 工程活动具有道德上的善恶之分

- 好的工程：天人和谐
- 坏的工程：损害人和环境长远利益



关于印发《注册环保工程师制度暂行规定》、《注册环保工程师资格考试实施办法》和《注册环保工程师资格考核认定办法》的通知

字号: [大] [中] [小] [关闭] [打印]

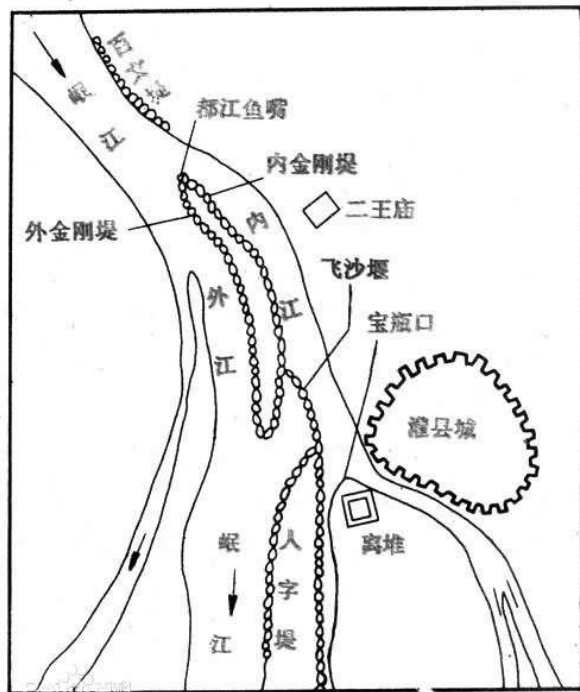
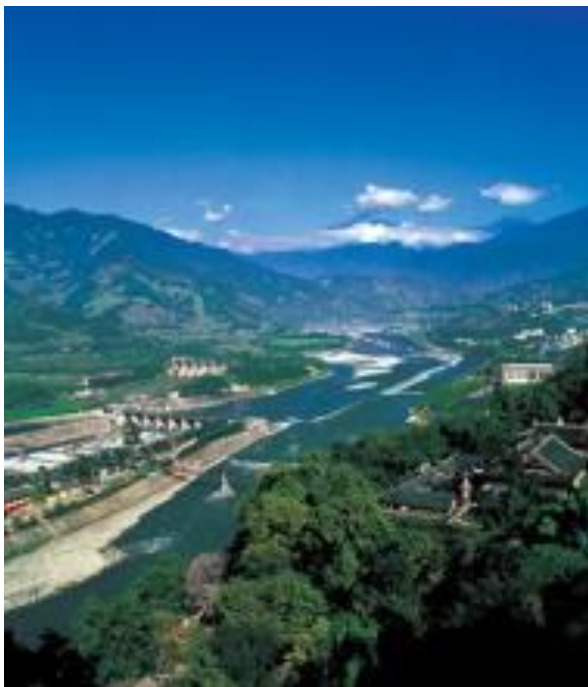
分享到

国人部发〔2005〕56号

各省、自治区、直辖市人事厅（局）、建设厅（建委、规委）、环保局（厅），国务院各部委、各直属机构人事部门，总政干部部、总后基建营房部门，新疆生产建设兵团建设局，中央管理的企业：

根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程勘察设计管理条例》有关规定，我们制定了勘察设计行业《注册环保工程师制度暂行规定》、《注册环保工程师资格考试实施办法》和《注册环保工程师资格考核认定办法》，现印发给你们，请遵照执行。

❖ 好的工程完全可以实现工程建设与环境保护的良性循环。



都江堰工程布置示意

都江堰水利工程为于四川成都平原西部都江堰市西侧的岷江上，距成都56km。始建于秦昭王末年（约公元前256~前251），是蜀郡太守李冰父子在前人鳖灵开凿的基础上组织修建的大型水利工程，由分水鱼嘴、飞沙堰、宝瓶口等部分组成，科学地解决了江水自动分流（鱼嘴分水堤四六分水）、自动排沙（鱼嘴分水堤二八分沙）、控制进水流量（宝瓶口与飞沙堰）等问题，消除了水患。

都江堰两千多年来一直发挥着防洪灌溉的作用，使成都平原成为水旱从人、沃野千里的“天府之国”，至今灌区已达30余县市、面积近千万亩，是全世界迄今为止，年代最久、唯一留存、仍在一直使用、以无坝引水为特征的宏大水利工程，凝聚着中国古代劳动人民勤劳、勇敢、智慧的结晶。

C. 工程活动中的环境价值观

❖ 传统价值观

- “征服自然” “人定胜天”
- 追求收益最大化，超过自然阈值，造成不可逆的环境损害

❖ 生态文明和和谐社会的工程价值观

- 人与自然协同发展
- 生态效益、社会效益、经济效益的统一
- 既有利于人类，又有利于自然的双标尺价值评价体系
- 绿色工程

❖ 在工程活动中突出环境价值观



D. 工程活动中的环境伦理原则

❖ 尊重原则

- 一种行为是否正确，取决于它是否体现了尊重自然这一根本性的道德态度

❖ 整体性原则

- 一种行为是否正确，取决于它是否遵从了环境利益与人类利益相协调，而非仅仅依据人的意愿和需要这一立场

❖ 不损害原则

- 一种行为，如果以严重损害自然环境的健康为代价，那么它就是错误的

❖ 补偿原则

- 一种行为，当它对自然环境造成了损害，那么责任人必须作出必要的补偿，以恢复自然环境的健康状态

❖ 补偿原则

- 一种行为，当它对自然环境造成了损害，那么责任人必须作出必要的补偿，以恢复自然环境的健康状态

参考案例：青藏铁路的环保措施

青藏铁路大部分是沿青藏公路走行，基本上没有开辟通道。

列车的污物箱容积大，能满足连续运行42小时无需排放的要求，保证了沿途环境不受污染。

工程建设中的环保投入超过11亿元人民币，接近工程总投入的5%，是中国环保投入最多的铁路工程项目。

施工过程中尽量减少对植被的破坏，如减少砂石取料场的数量，优化选址方案。

开展植被恢复与再造技术研究，提高植物栽种的成活率



D. 工程活动中的环境伦理原则

❖ 环境受到损害的两情形

- 损害环境的行为不仅违反环境伦理的上述原则，而且违反了人际伦理的基本原则
- 破坏环境的行为虽然违反了环境伦理，但却是一个有效的人际伦理规则所要求的

❖ 利益冲突时的先后排序原则

- 整体利益高于局部利益原则：人类一切活动都应服从自然生态系统的根本需要
- 需要性原则：在权衡人与自然利益的优先秩序上应遵循生存需要高于基本需要、基本需要高于非基本需要的原则

3. 工程师的环境伦理

工程师是现代工程活动的重要主体，他们需要直接与工程打交道，这种特殊的职业特点，决定了他们在环境保护中需要承担更多的伦理责任

- ❖ A. 工程共同体的环境伦理责任
- ❖ B. 工程师的环境伦理责任
- ❖ C. 工程师的环境伦理规范



A. 工程共同体的环境伦理责任

❖ 工程过程应切实考虑自然生态及社会对其生产活动的承受性

- 是否会造成公害，是否会导致环境污染，是否浪费自然资源，要求企业公正对待自然，限制企业对自然资源的过度开发，最大限度保持自然界的生态平衡

❖ 工程共同体：投资人、设计者、工程师、工人

❖ 工程决策是避免和减少生态破坏的根本性环节

❖ 工程设计及其遵循的一般原则

- 工程活动的起始阶段
- 围绕产品自身属性的设计原则
- 强调产品的环境属性，“绿色设计”

B. 工程师的环境伦理责任

❖ 工程师对环境负有特殊的责任

- 改善环境或损害环境的直接责任人、决定性因素

❖ 传统工程师伦理

- 首要义务
- 基本条件

❖ 环境伦理责任

- 维护人类健康
- 维护自然生态环境
- 有权拒绝或中止工作

❖ 问题：

- 如何中止责任？
- 何时中止责任？
- 如何在工程目标与环境损坏之间求得平衡？
- 在面临潜在的环境问题时，在何种情况下工程师应当替客户保密？

C. 工程师的环境伦理规范



World Federation of Engineering Organizations
Fédération Mondiale des Organisations d'Ingénieurs

1. 尽你最大的能力、勇气、热情和奉献精神，取得出众的技术成就，从而有助于增进人类健康和提供舒适的环境（无论在户外还是户内）
2. 努力使用尽可能少的原材料与能源，并只产生最少的废物和任何其他污染，来达到你的工作目标
3. 特别要讨论你的方案和行动所产生的后果，不论直接或间接的、短期或长期的，对人们健康、社会公平、和当地价值系统产生的影响
4. 充分研究可能受到影响的环境，评价所有的生态系统（包括都市和自然的）可能受到的静态的、动态的和审美上的影响以及对相关的社会经济系统的影响，并选出有利于环境和可持续发展的最佳方案
5. 增进对需要恢复环境的行动的透彻理解，如有可能，改善可能遭到干扰的环境，并将它们写入你的方案中
6. 拒绝任何牵涉不公平地破坏居住环境和自然地委托，并通过协商取得最佳地可能的社会与政治解决方法
7. 意识到：生态系统的相互依赖性、物种多样性的保持、资源的恢复及其彼此间的和谐协调形成了我们持续生存的基础，这一基础的各个部分都有可持续性的阈值，那是不容许超越的

C. 工程师的环境伦理规范



1. 工程师一旦通过职业判断发现情况危及公众的安全、健康和福祉，或者不符合可持续发展的原则，应告知他们的客户或雇主可能出现的后果
2. 工程师一旦有根据和理由认为，另一个人或公司违反了准则（1）的内容，应以书面的形式向有关机构报告这样的信息，并应配合这些机构，提供更多的信息或根据
3. 工程师应当寻求各种机会积极地服务于城市事务，努力提高社区的安全、健康和福祉，并通过可持续发展的实践保护环境。
4. 工程师应当坚持可持续发展的原则，保护环境，从而提高公众的生活质量。

课堂总结

- ❖ 1. 系统介绍了工业化时代环境保护的两种不同路线：资源保护主义和自然保护主义
- ❖ 2. 环境伦理试图从道德的层面将环境保护确定下来，使之变成工程共同体的责任和义务。
- ❖ 3. 现代的工程活动对自然干预程度之大，使得我们必须考虑工程的环境责任
 - 观念上：改变征服改造自然的态度，实现人与自然的协同发展，走绿色工程
 - 遵循的原则上：尊重原则、整体性原则、不损害原则和补偿原则
 - 原则运用出现冲突，优先排序：整体利益高于局部利益原则、需要性原则
- ❖ 4. 工程师多重角色的伦理责任彼此冲突时，陷入伦理困境，需要相应制度和规范来解决此类困境

思考与讨论

- ❖ 1. 为什么DDT在技术上是成功的，而在生态上是失败的？
- ❖ 2. 从生态视角来看，你认为怒江适合水电开发吗？
- ❖ 3. 如何理解“工程师的环境伦理原则”？它是限制了工程师的行为，还是对工程师行动提供制度性的保护？为什么？
- ❖ 4. 从“松花江特大污染案环境民事公益诉讼”案例看，人可以为自然代言吗？
- ❖ “都江堰水利工程”反映出来的生态智慧给我们哪些启示？

