

生态监测与评价

Ecological monitoring and Assessment

主讲：史志明

办公室：环资楼 手机：15035134426

Email: shizhiming@sxu.edu.cn

第二章 微观生态监测

1. 指示生物法

1. 指示生物及其基本特征
2. 指示生物的选择方法
3. 指示生物的指示方式和指标

2. 土壤环境监测

1. 土壤污染对生物的影响
2. 土壤污染的生物监测
3. 土壤质量的生物评价

补充内容 蚯蚓生物标记物研究进展及其在土壤生态风险评价中的应用

第一章 生态监测概述

3. 水环境监测

1. 细菌在水污染监测中的应用
2. 浮游生物的指示作用
3. 底栖动物的指示作用
4. 鱼类的指示作用
5. 生物学指标在水质评价中的应用

4. 大气质量监测

1. 大气污染的指示生物
2. 大气污染的植物监测指标
3. 地衣及苔藓的监测作用

两点思考

1. 软科学与硬科学

软科学：自然科学与社会科学相互结合的交叉科学。

*硬科学：自然科学与技术科学两大系统所同学科与其交叉学科
的统称。硬科学和软科学的区别主要有：*

1) *硬科学较严格或准确；物理学和计算机科学称为硬科学；社会科学和类似
领域称软科学。*

2) *硬
科学依赖可计量的经验数据，科学方法；注意精确和客观性。*

3) *硬科学的因果关系较明确，而软科学的可变因素多；不易得出明确结论。*

两点思考

2. 描述性知识与程序性知识

陈述性知识：是关于事物及其关系的知识，或者说是关于“是什么”的知识，包括对事实，规则，事件等信息的表达。

程序性知识：是关于完成某项任务的行为或操作步骤的知识，或者说是关于“如何做”的知识。它包括一切为了进行信息转换活动而采取的具体操作程序。

本节要求

1. 深刻理解指示生物及其基本特征；
2. 了解指示生物的选择方法、指示方式及常见指标；
3. 掌握土壤污染的特点，土壤污染的生物监测及土壤质量的生物评价。了解土壤学的相关基本知识（土壤酶，土壤微生物，土壤动物等）。

参考资料：《环境生物学》，《环境毒理学基础》

第一节 指示生物法

利用生物对环境进行监测和预警历史悠久

- a. 古代帝王缮前令奴仆尝食
- b. 矿工下井前以绳缚鸡投井
- c. 利用金丝雀、老鼠监测地下矿区瓦斯含量……

20世纪初广泛应用于环境监测

生物监测以**环境污染物与生物之间的浓度-反应**关系为基础

第一节、指示生物法

一、指示生物及其特征

指示生物 (indicator organism) 就是对环境中某些物质、包括污染物的作用或环境条件的改变能较敏感和快速地产生明显反应的生物，通过其反应变化可以了解环境的现状和变化。利用指示生物来监测环境状况的方法，就是指示生物法。

指示生物：指对环境中的某些物质（包括污染物，O₂，CO₂等特殊物质）能够产生各种反应信息的生物。 Indicator organisms are used as a proxy to monitor conditions in a particular **environment, ecosystem, area, habitat, or consumer product.**

第一节、指示生物法

一、指示生物及其特征

生态监测中的指示生物通常具有以下基本特征：

- 1 对干扰作用反应敏感且健康
- 2 具有代表性
- 3 对干扰作用的反应个体间的差异小、重现性高
- 4 要具有多功能性



第一节、指示生物法

二、指示生物的选择方法

1. 生物敏感性的划分

尚没有统一标准，但大多采用“三级制”，即敏感（或抗性较弱）、抗性中等和抗性强。

（1）敏感 该类植物不能长时间生活在一定浓度的有害气体污染环境。否则，植物的生长点将干枯；全株叶片受害普遍、症状明显，大部分受害叶片迅速脱落；生长势弱，受害后难以恢复。

第一节、指示生物法

二、指示生物的选择方法

(2) 抗性中等 该类植物能在一定浓度的有害气体环境中存活较长时间。在遭遇高浓度有害气体胁迫后，生长恢复慢，植株表现出慢性中毒症状，如节间缩短、小枝丛生、叶形缩小及生长量下降等。

(3) 抗性强 能较正常地生活在一定浓度的有害气体环境中，基本不受伤害或受害轻微，慢性受害症状不明显。在遭受高浓度有害气体胁迫后，叶片受害轻或受害后生长恢复较快。

第一节、指示生物法

二、指示生物的选择方法

生物对污染或其他因子作用强度的抗性与其生物学特性有关，就植物而言，抗性强的植物通常具有以下特征。

1) 叶片较厚、革质，外表皮角质化或表面具有蜡质层，气孔较少，叶背面多毛。这些结构特征有利于减少有害气体的进入，从而增强植物对有害气体的抵抗力。

第一节、指示生物法

二、指示生物的选择方法

2) 特殊的生理特性。如在生理上具有积累、转移、消耗、抗御污染物的能力，可以增强某些植物抵抗SO₂和HF的能力；还有一些在受到胁迫时会关闭气孔，暂停气体交换，提高抗性。

3) 较强的再生能力 有些植物在受到有害气体胁迫后可迅速恢复，在污染区具有较强的生存能力。

必要不充分条件

第一节、指示生物法

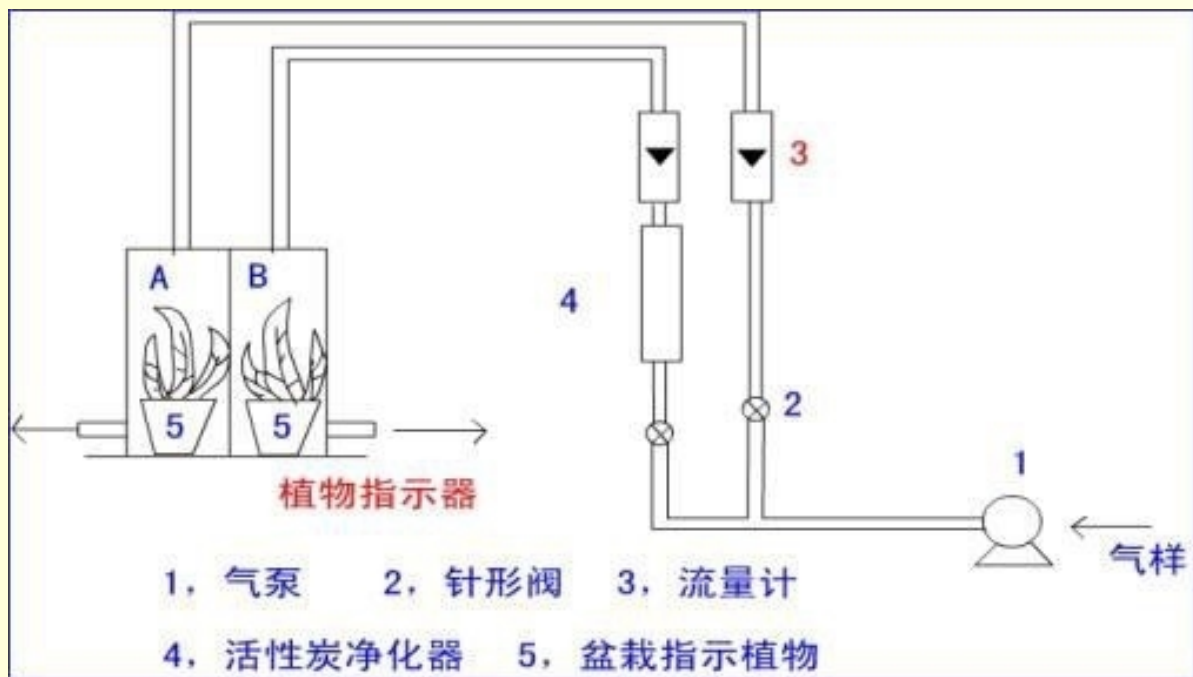
二、指示生物的选择方法

2. 指示生物的选择方法 1)

现场比较法 2) 栽培

或饲养比较试验法 3) 人工

熏气法 4) 浸蘸法

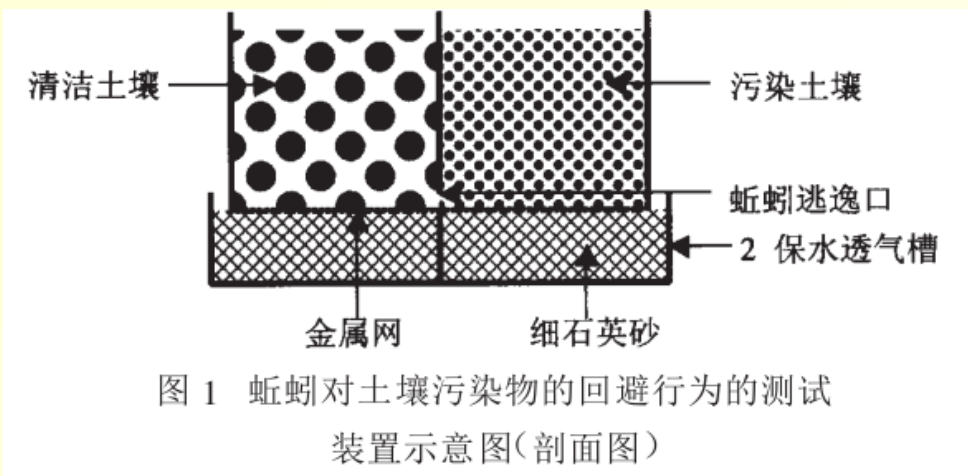
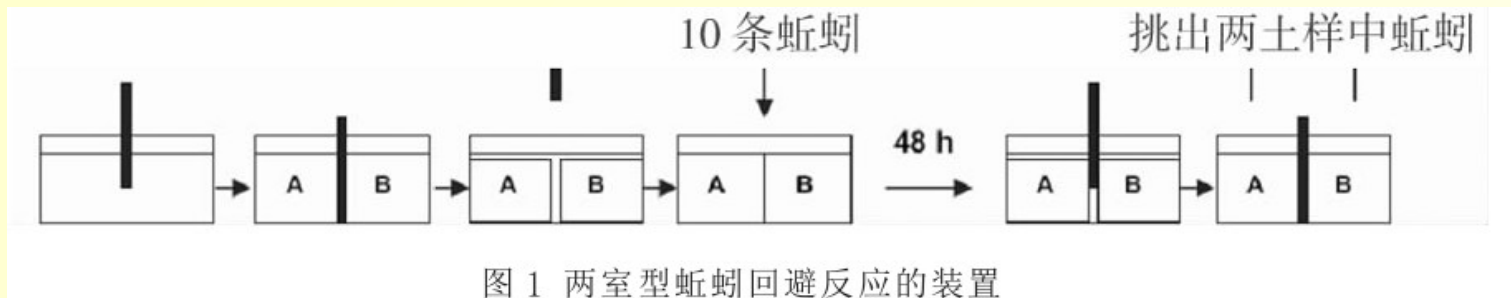


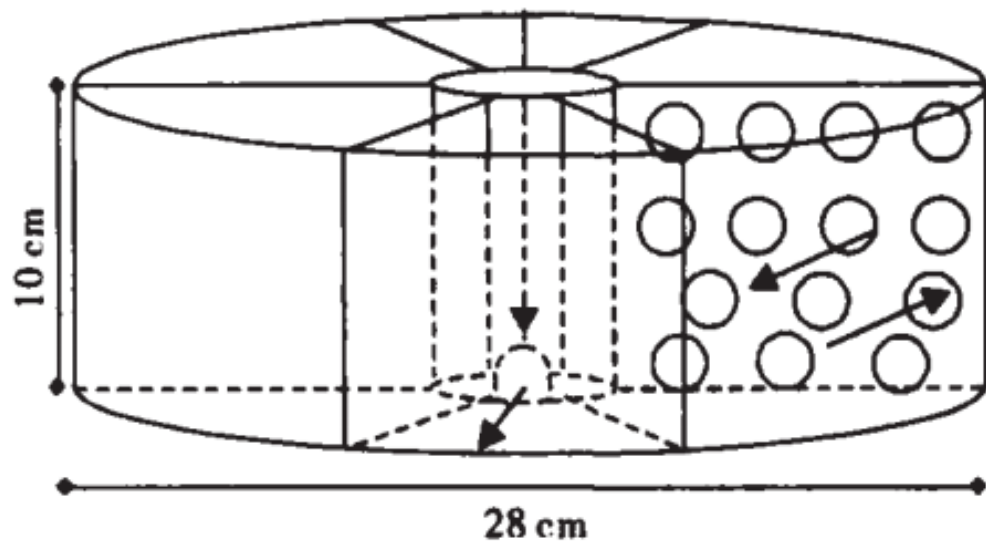
第一节、指示生物法

三、指示生物的指示方法和指标

污染或其他环境变化对生物的形态、行为、生理、遗传和生态各个方面都可能产生影响。

- 1) 症状指示指标
- 2) 生长势和产量评价指标
- 3) 生理生化指标：生物标志物
- 4) 行为学指标





箭头所指为蚯蚓自由迁移方向

图 3 多室型蚯蚓回避反应的装置

第二节 土壤环境监测

土壤污染主要来源于工业三废和污染不灌溉，主要有四种类型

- 1 重金属污染
- 2 农药污染
- 3 放射性污染
- 4 病原微生物污染

土壤污染具有隐蔽性和滞后性、累积性、不可逆转性等。

第二节、土壤环境监测

一、土壤污染对生物的影响

1 无机污染物的影响

2 有机毒物影响

3 土壤生物污染

4 土壤放射性污染

第二节、土壤环境监测

二、土壤污染的生物监测

土壤污染所产生的影响大都是是间接性的。土壤污染通过土壤——农作物——人体及土壤——地下水（地表水）——人体，这两个基本的环节对人体产生影响。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/608045124106006064>