

生态系统

周华瑞

创知路教育有限公司

2021年2月21日

种群数量增长模型.

教辅.

增长率

$$\left(\lambda = \frac{N_{t+1}}{N_t} \right)$$

$\lambda - 1$

(增长率 = 0 时,

种群数量不再增长)

增长速率.

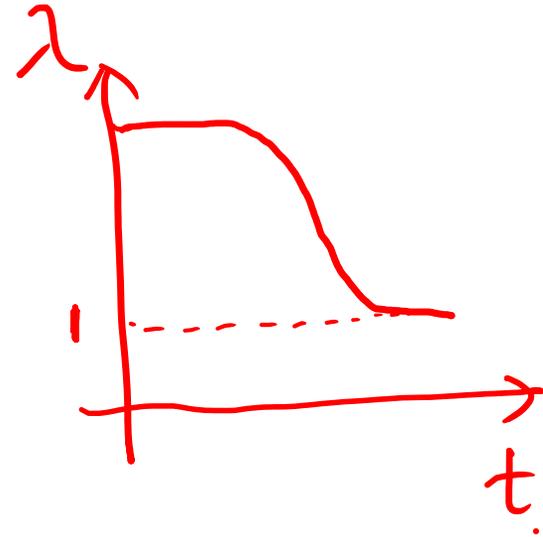
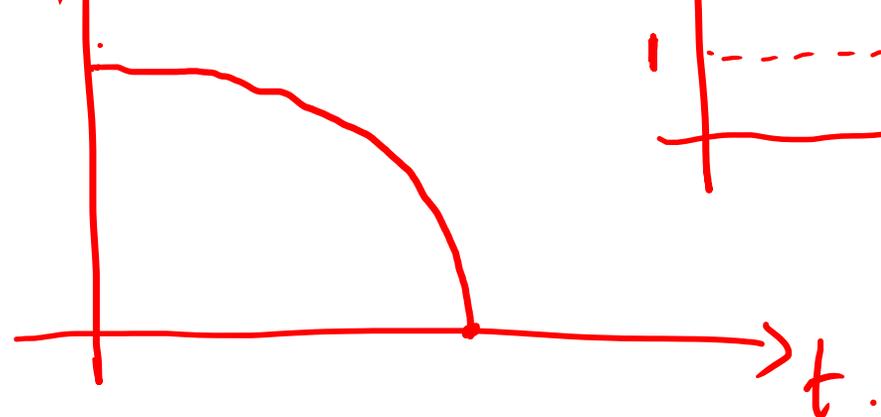
~~①~~ 丁型曲线

增长率 = $\lambda - 1$



S型曲线

增长率 $\lambda - 1$



物种组成

- * 区分不同群落的重要特征.
- * 衡量指标: 丰富度.

取样方法: 取样器取样.

统计方法: $\left\{ \begin{array}{l} \text{记名计算法 (较为简单)} \\ \text{目测估计法 (预估计)} \end{array} \right.$

种间关系



↘ 针对不同物种.

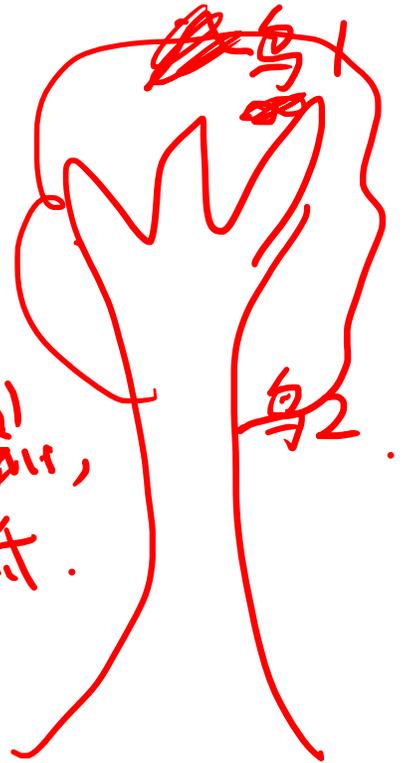
四种类型.

① 捕食: (吃活体).

② 竞争: 相互争夺资源和空间.
(竞争排斥原理).

(生态位:
特定的资源
和环境条件.)

↓
重叠越多, 竞争越激烈,
资源利用率越低.



④ 互利共生.

A B. 互利共生

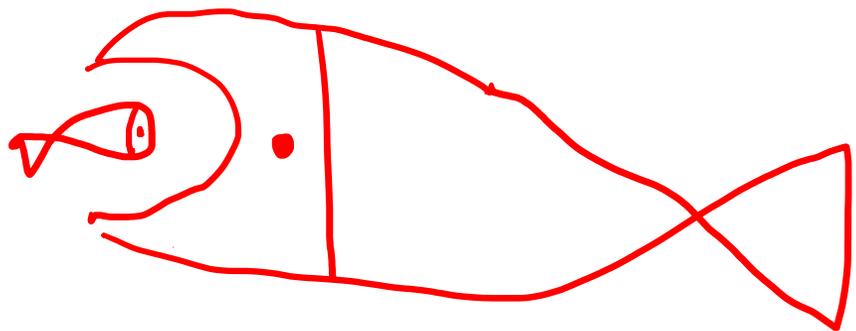
→ 对彼此都有好处.

(偏利共生: 对一方有利, 另一方无太大作用. 例子: 苔藓依附大树生长.)

①. 固氮菌和豆科植物.



②. 清洁鱼与顾客鱼.



③. 昆虫和植物
(传粉).

线粒体. 叶绿体.

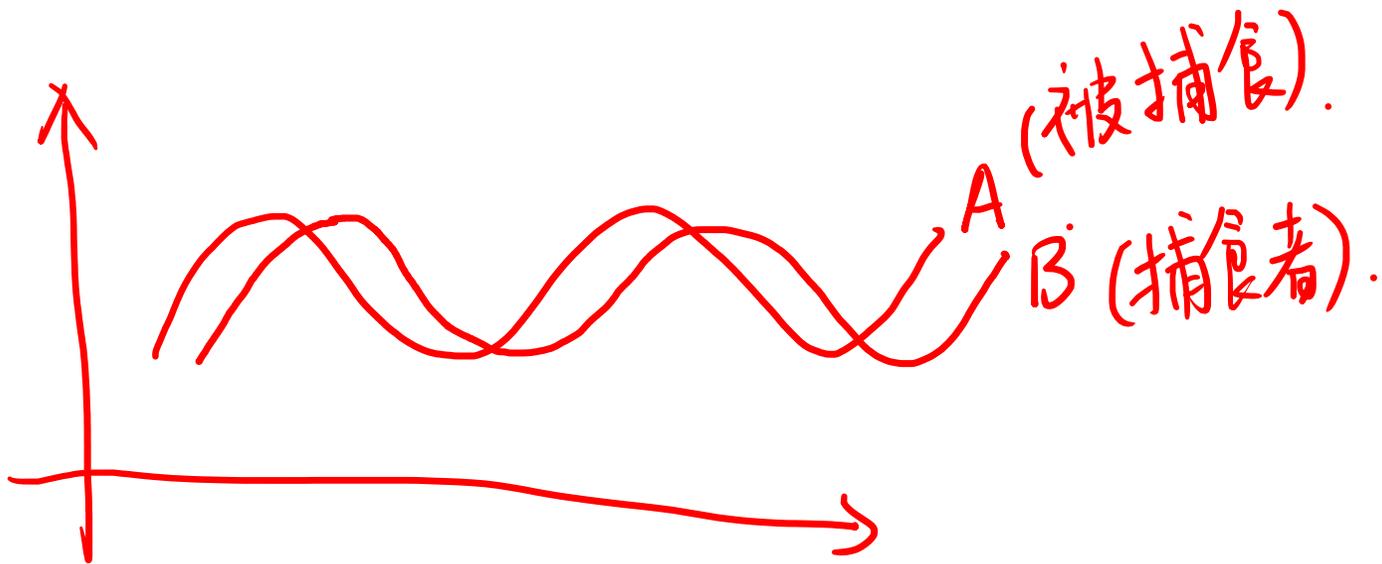
锥型细胞
器

双膜体
含有DNA
核糖体
线粒体.

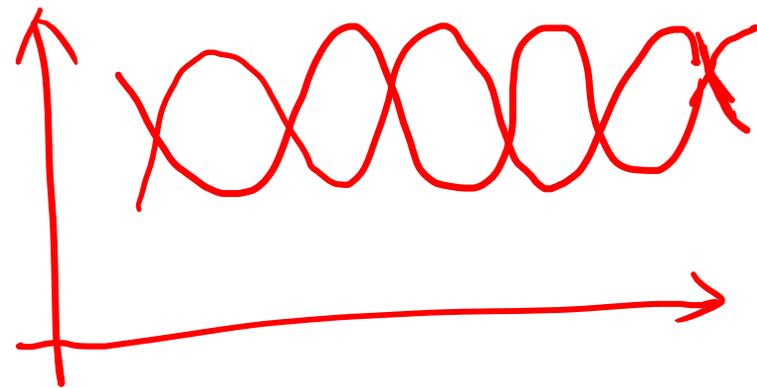
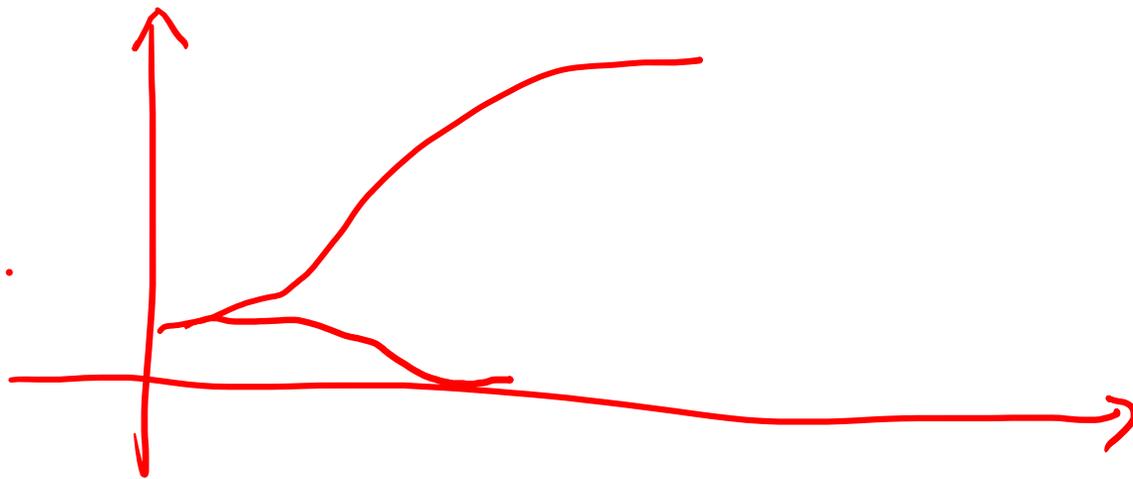
内共生起源.



捕食.



竞争.
(此消彼长).



* 空间结构

种群分别占据了不同的空间.

△△.

垂直结构. (木植物垂直结构 \Rightarrow 动物的垂直结构)

阳光. 温度

分层现象

栖息空间. 食物条件

(提高了群落利用阳光等环境资源的能力)

水平结构. ^{水平方向上} 生物呈 镶嵌分布. (沙漠中的绿洲)

* 群落的演替

生物体的演化!

初生演替: (沙丘, 火山岩, 冰川泥)

(原生裸地) ① 裸岩阶段 ② 地衣阶段

③ 苔藓阶段 ④ 草本植物阶段

⑤ 灌木阶段 ⑥ 森林阶段 (顶极群落)

(注意: 同一个阶段中物种的替换不叫做演替)

② → ③
耗时最长

④ → ⑤
耗时最短

次生演替
(次生裸地)

进行性演替.

逆行性演替: 被长期践踏的草坪.

★. 人为活动可以改变自然演替的方向和速度.

例题：研究人员在调查某沙地的植物群落演替时，发现其自然演替顺序为：一年生草本→多年生草本→多年生亚灌木→多年生灌木。下列有关叙述错误的是（ C ）..

A. 多年生草本群落在争夺阳光和空间方面比一年生草本群落更有优势

B. 与草本群落相比，灌木群落的垂直结构更加复杂

C. 多年生亚灌木群落里有草本和亚灌木，其自我调节能力比多年生灌木群落更强 → 更高级群落，物种丰富度更高。

D. 该沙地主要植被是多年生灌木，与其根系发达，抗风和吸水能力较强有关

例题：假设在某岛屿上多年来总是存在一个约由 m 只狼组成的狼群、一个约由 n 只狼组成的狼群和若干只单独生活的狼。下列说法错误的是（B）

- A. 该岛上的狼能够依据猎物留下的气味信息追捕猎物
- B. 狼从猎物获得的能量大于猎物从生产者获得的能量
- C. 岛上狼的总数可能已接近该岛允许狼生存的最大数量
(由环境容纳量决定)
- D. 从岛上狼的数量相对稳定可推测岛上环境条件相对稳定

例题：下图是某处沙丘发生自然演替过程中的三个阶段，下列叙述正确的是 (D)



- A. 从形成沙丘开始发生的演替是次生演替
- B. 阶段 I 的沙丘上草本植物占优势，群落尚未形成垂直结构
- C. 阶段 I 与阶段 II 的沙丘上生长的植物种类完全不同
- D. 阶段 III 沙丘上的群落对外界干扰的抵抗力稳定性最强

例题：下列关于种群、群落和生态系统的叙述，正确的是 (BD)

A. 调查草地某种蜘蛛种群密度时，要选择草多的地方，否则结果偏低

B. 西双版纳热带雨林生态系统的自我调节能力强于三北防护林

C. 一只猛禽追逐另一只抓握着鼠的猛禽，这两只猛禽属于捕食关系

D. 一棵树上不同高度的喜鹊巢，不能反映动物群落的垂直结构

很多物种.

同一个物种.

高中课本说的竞争.
竞争.(种间竞争+种内竞争).

例题：一种当地从未分布的新杂草出现在某农田生态系统中，排挤了原有的杂草而成为主要的杂草种类，对农作物造成了危害。回答下列问题：

(1) 当新杂草种群密度处于较长期的相对稳定阶段，表明其种群数量已达到了 环境容纳量。若连续阴雨和低温的气候变化使该杂草种群数量明显下降，这种调节种群数量的因素属于 外源性 调节因素。

(2) 在生物群落的垂直结构中，杂草属于 草本 层。该农田生态系统的杂草种类发生改变后，生物群落是否发生了演替？未发生。为什么？生物群落类型没有发生改变。

(3) 如果要控制该杂草的种群密度，除了人工拔除杂草外，还可采取的化学措施有 施用农药、生物措施有 生物防治。

除草剂

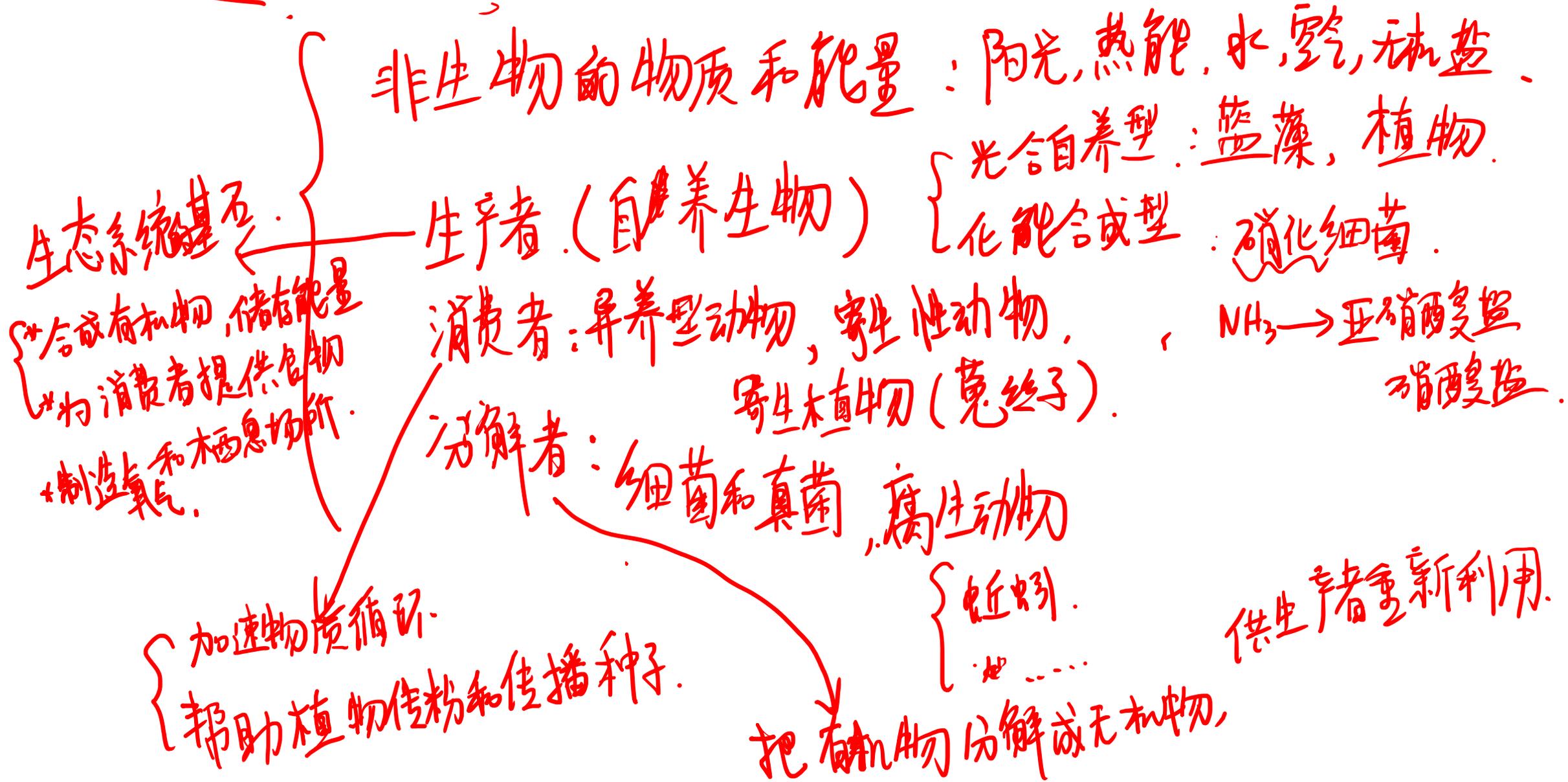
引入取食该杂草的昆虫。
引入寄生该杂草体内的病毒

生态系统

定义：由 生物群落 与它的 无机环境 相互作用
而形成的统一整体。

最大生态系统：生物圈。

结构.



食物链和食物网.

食物链 → 交错连接成的复杂营养结构: 食物网.
(食物网越复杂, 生态系统抗干扰能力越强).

食物链

生产者 → 初级消费者 → 次级消费者 → ...

第一营养级.

第二营养级

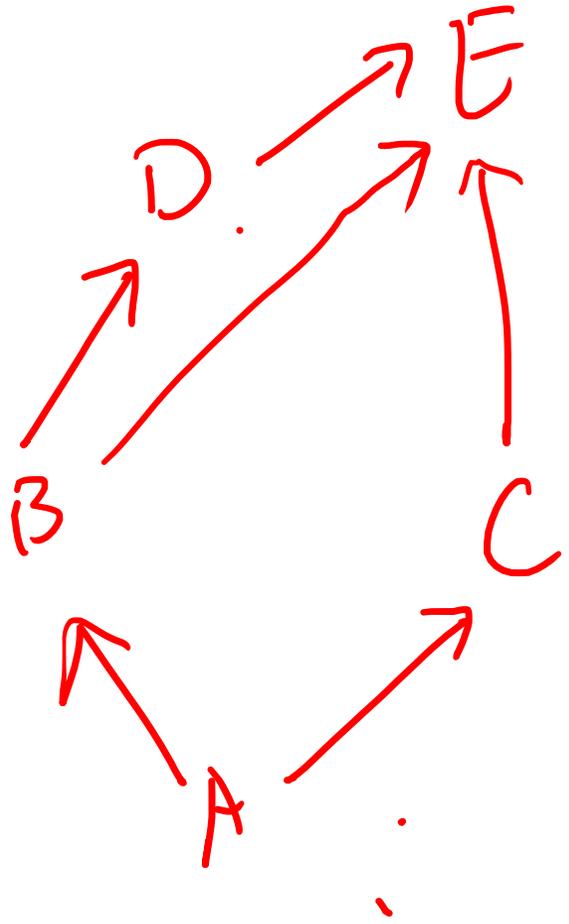
第三营养级.

* 营养级一般不超过 5 个.

* 每一营养级代表该营养级的所有生物, 不是单个个体.

* 有毒物质会随着食物链逐渐浓缩.

生物放大作用.



3条食物链。

食物网越复杂，一种生物的消失不是以引起整个生态系统的失调。

生态系统的功能.

能量流动.

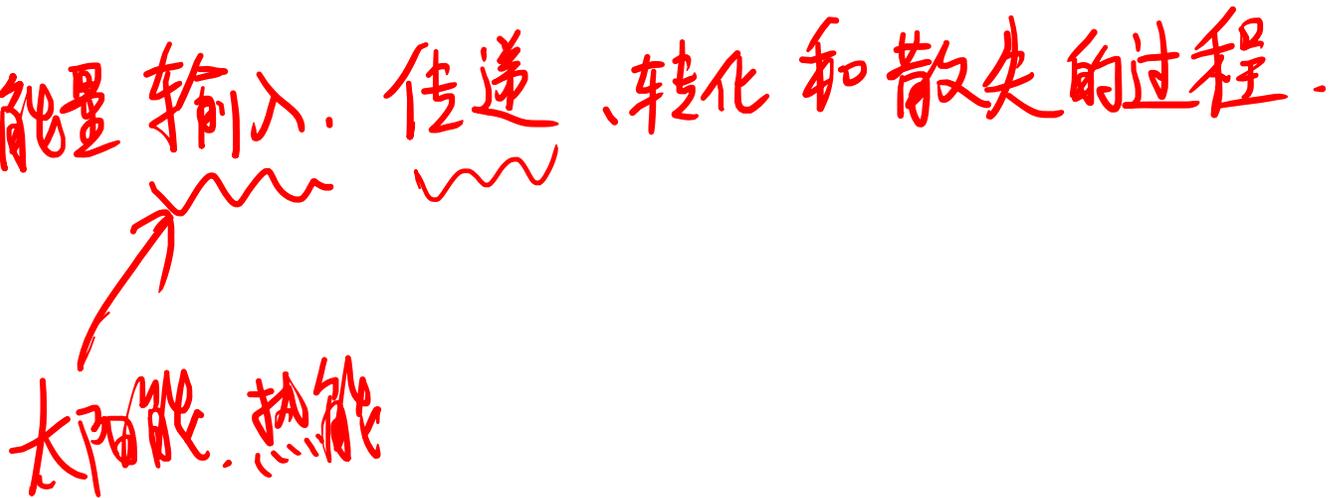
物质循环.

信息传递.

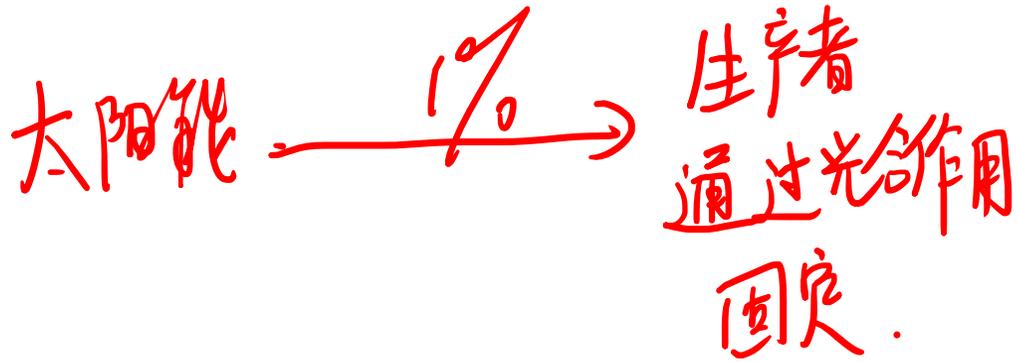
1. 能量流动.

能量输入. 传递. 转化和散失的过程.

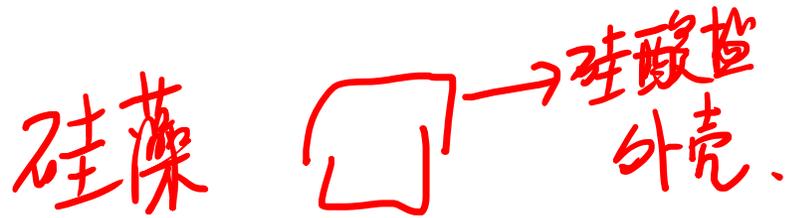
太阳能. 热能



第一营养级的能量流动.



未利用:

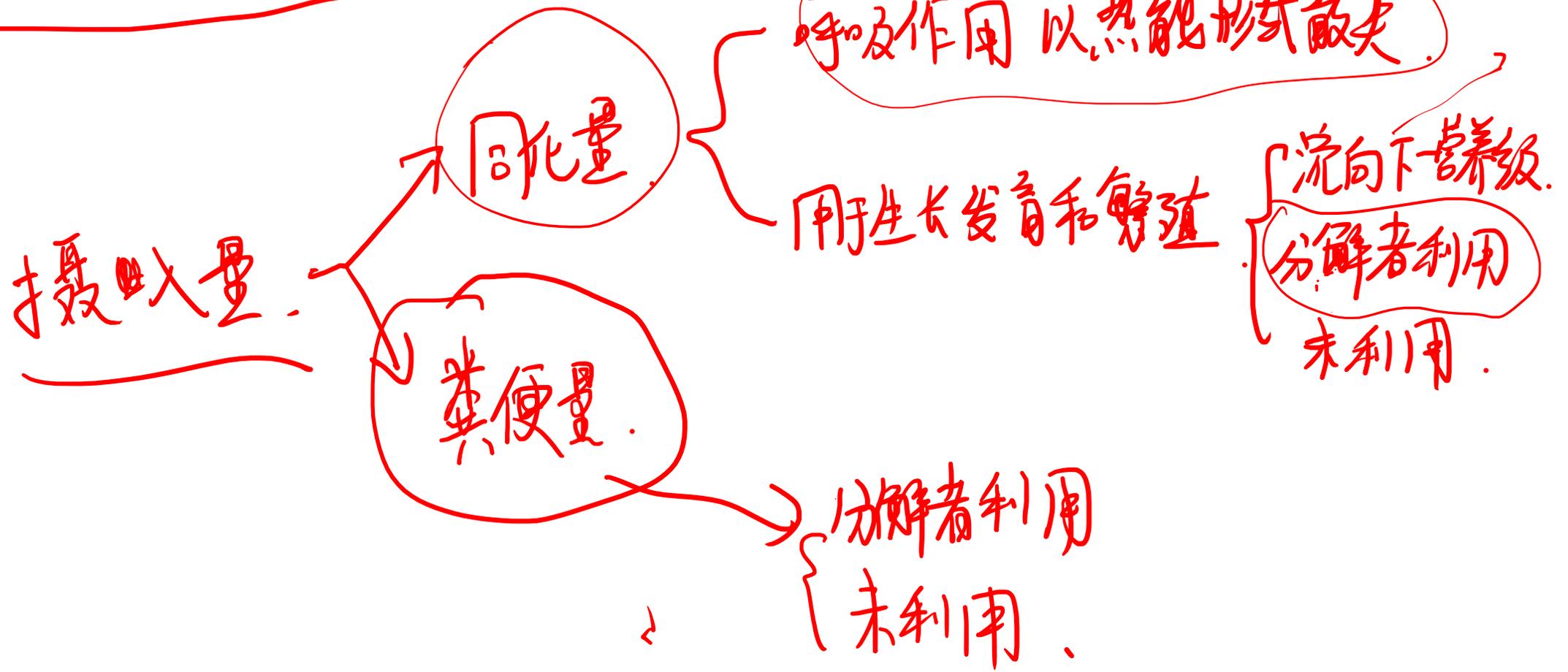


呼吸作用以热能形式散失
(细胞呼吸).

用于生长、发育
和繁殖.

流向下一营养级.
分解者利用.
(呼吸作用).
未利用.

消费者的能量流动



特点

单向流动

由低营养级流向高营养级

捕食关系是单向的

逐级递减

能量传递效率 10%~20%

$\frac{\text{第}(n+1)\text{营养级同化量}}{\text{第}n\text{营养级同化量}}$

原因:

呼吸作用消耗

有一部分流入分解者

以及一部分未被利用

物质循环

特点：① 可以被反复利用。

② C 循环中有双向箭头。



能量流动与物质循环关系：

同时进行，相互依存，不可分割。

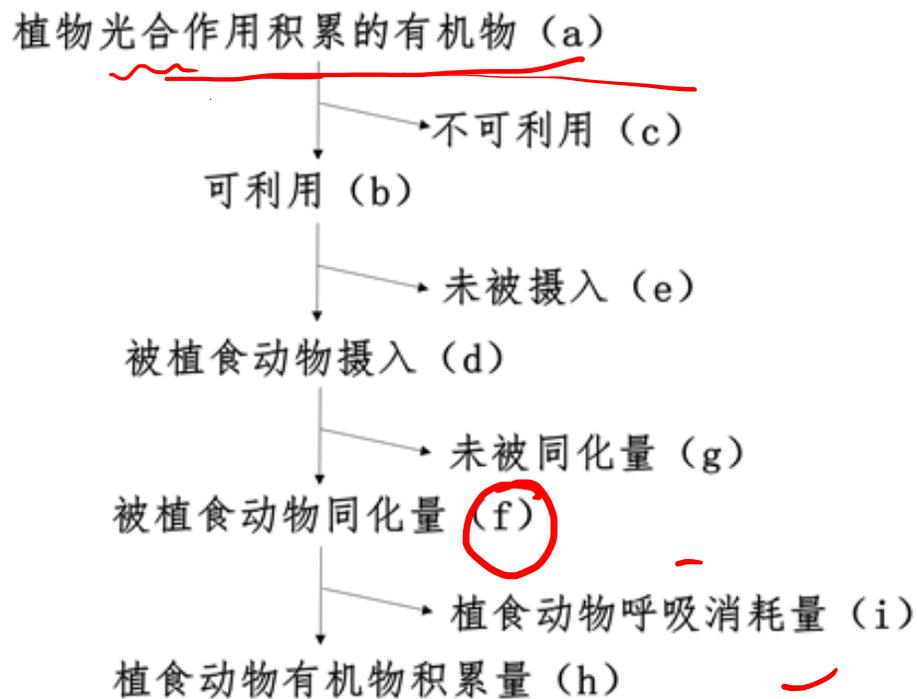
信息传递

种类

- 物理信息 (鸟类鸣叫, 萤火虫发光)
- 化学信息 (信息素)
- 行为信息: 生物的行为特征
(蜜蜂跳舞, 孔雀开屏)

作用: 调节生物的种间关系, 以维持生态系统的稳定.

例题：下图表示某长期稳定的森林生态系统中植物光合作用积累的有机物被植食性动物利用的过程（图中字母表示所含的能量）。据图分析，下列叙述错误的是



$$\frac{f}{a} > a$$

$$d - g - i$$

- A. 流经该森林生态系统的总能量大于a
- B. 植物光合作用积累的能量可表示为c+e+g+h+i
- C. 能量在植物和植食性动物之间的传递效率可表示为 $(h/a) \times 100\%$
- D. 植食性动物用于自身生长、发育和繁殖的能量为d-g-i

必修一

例题：“生物与环境是一个统一整体”是生物学基本观点之一。根据这一观点和生态学知识，下列说法错误的是

(C)

A. 喜光的桉树下栽种半阴性植物菠萝运用了群落的空间结构原理

~~B. 发生在裸岩上的初生演替一定是生物与环境相互作用的结果~~

由环境决定

~~C. 某有翅昆虫种群中出现的无翅类型一定不利于其生存~~

D. 森林中狼和兔间的信息传递有利于维持生态系统的稳定 ✓