

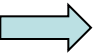
# 生产量生物量与能量流动

瓯海中学

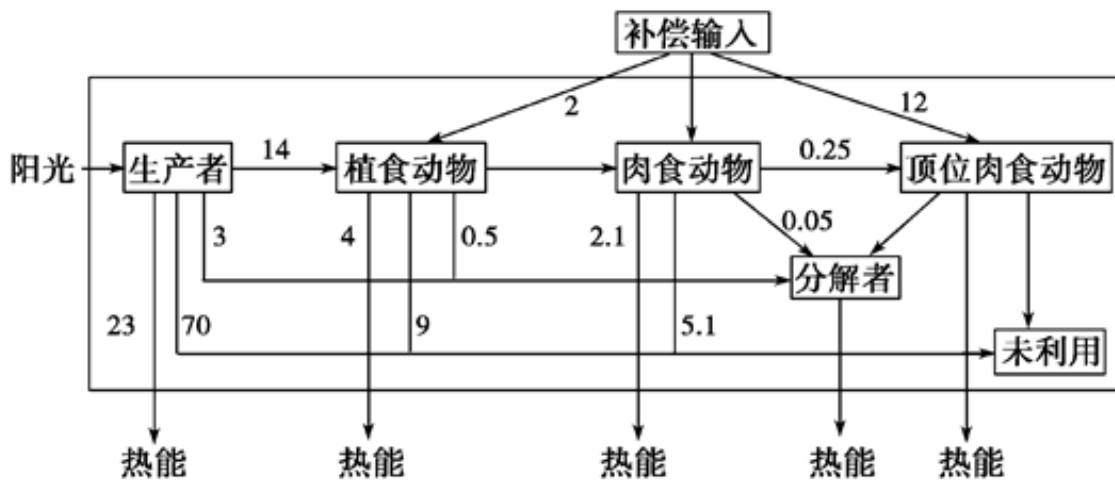
梅捷凯



- 1、此生态系统中， $X_1$ 可以等于？（用图中的字母表示）
- 2、第二到第三营养级之间的能量传递效率为？
- 3、人工补偿输入的生态系统，如何计算营养级之间的能量传递效率？



例2：发生汶川大地震的龙门山地震带是我国生物多样性保护的关键区域，下图为地震毁损的某自然保护区人为干预下恢复过程的能量流动图 [单位为 $10^3 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ] 。



(1) 该生态系统中生产者固定的总能量是 **110** 。

该生态系统中肉食动物同化的总能量是 **7.5** 。

该生态系统中植食动物同化的总能量是 **16** 。

(2) 由植食动物输入给肉食动物的总能量是 **15.6%** 。

由生产者输入给植食动物的总能量是 **14** 。

若对第二第三营养级的补偿输入为 $d_2$ 和 $d_3$



	同化 量	呼吸消 耗	传递给 分解者	未被利用 的能量	流入下 一营养 级能量
生产者	$X_1$	$a_1$	$b_1$	$c_1$	$X_2 - d_2$
初级消 费者	$X_2$	$a_2$	$b_2$	$c_2$	$X_3 - d_3$
次级消 费者	$X_3$	$a_3$	$b_3$	$c_3$	无

能量流动的特点：

单向流动      逐级递减

能量的传递效率：约为10%

据研究，植物只能把照射到植物体上太阳能的1%~2%转化为化学能贮存下来，而能量从植物到植食动物或从植食动物到肉食动物的传递效率一般只有约10%。也就是说，动物吃100g食物，一般只能使体重增加10g。对鸟类和哺乳动物



# 生态效率

1、能量摄取效率= $n+1$ 营养级生物所摄取的能量/ $n$ 营养级生物所摄取能量

2、同化效率=被植物固定的能量/植物吸收的日光能  
=被动物消化吸收的能量/动物摄食的能量

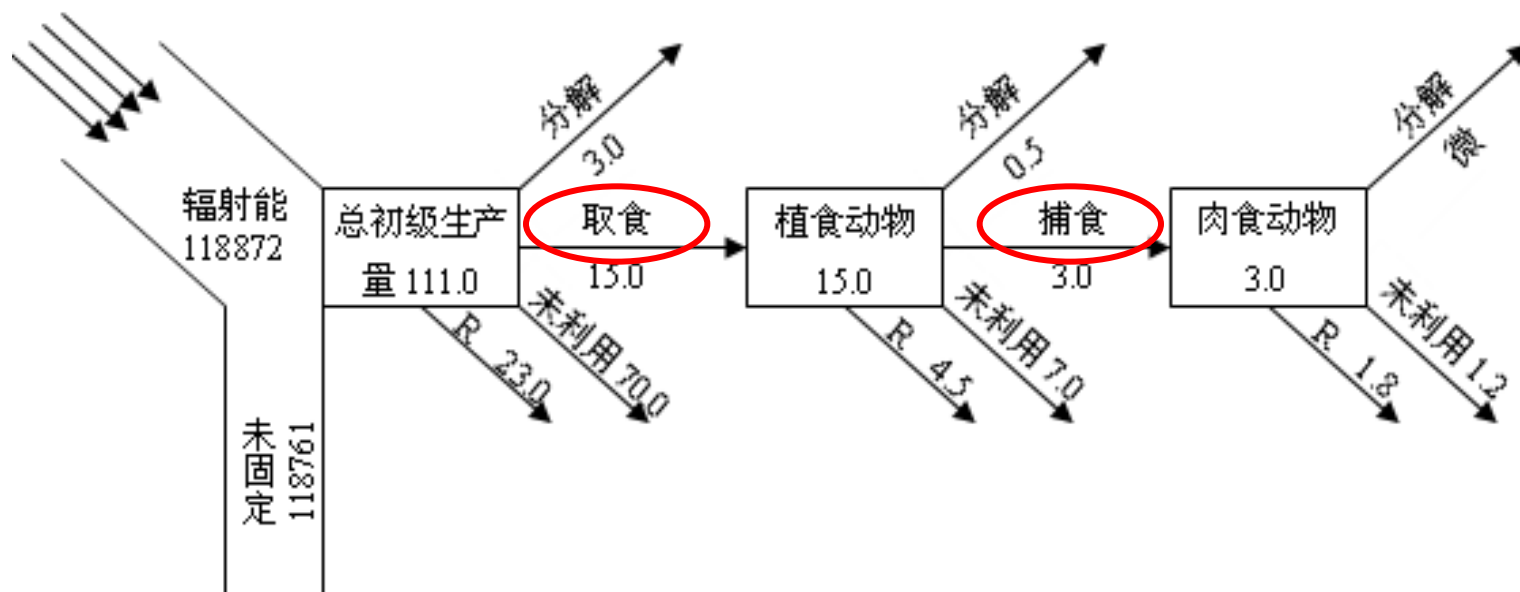
3、生产效率

组织生产效率= $n$ 营养级的净生产量/ $n$ 营养级的摄入能量

生态生产效率= $n$ 营养级的净生产量/ $n$ 营养级的摄入能量

4、消费效率= $n+1$ 营养级的消费能量/ $n$ 营养级的净生产量

## 实例：“赛达伯格湖能量的定量分析”模型



赛达伯格湖能量沿营养级流动的定量分析

[ R: 呼吸, (单位:  $\text{cal}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ ) ]

**摄入量=同化量+粪便量**

**那初级消费者的粪便中的能量在例1图中的哪里呢？（请用例1中的字母表示）**

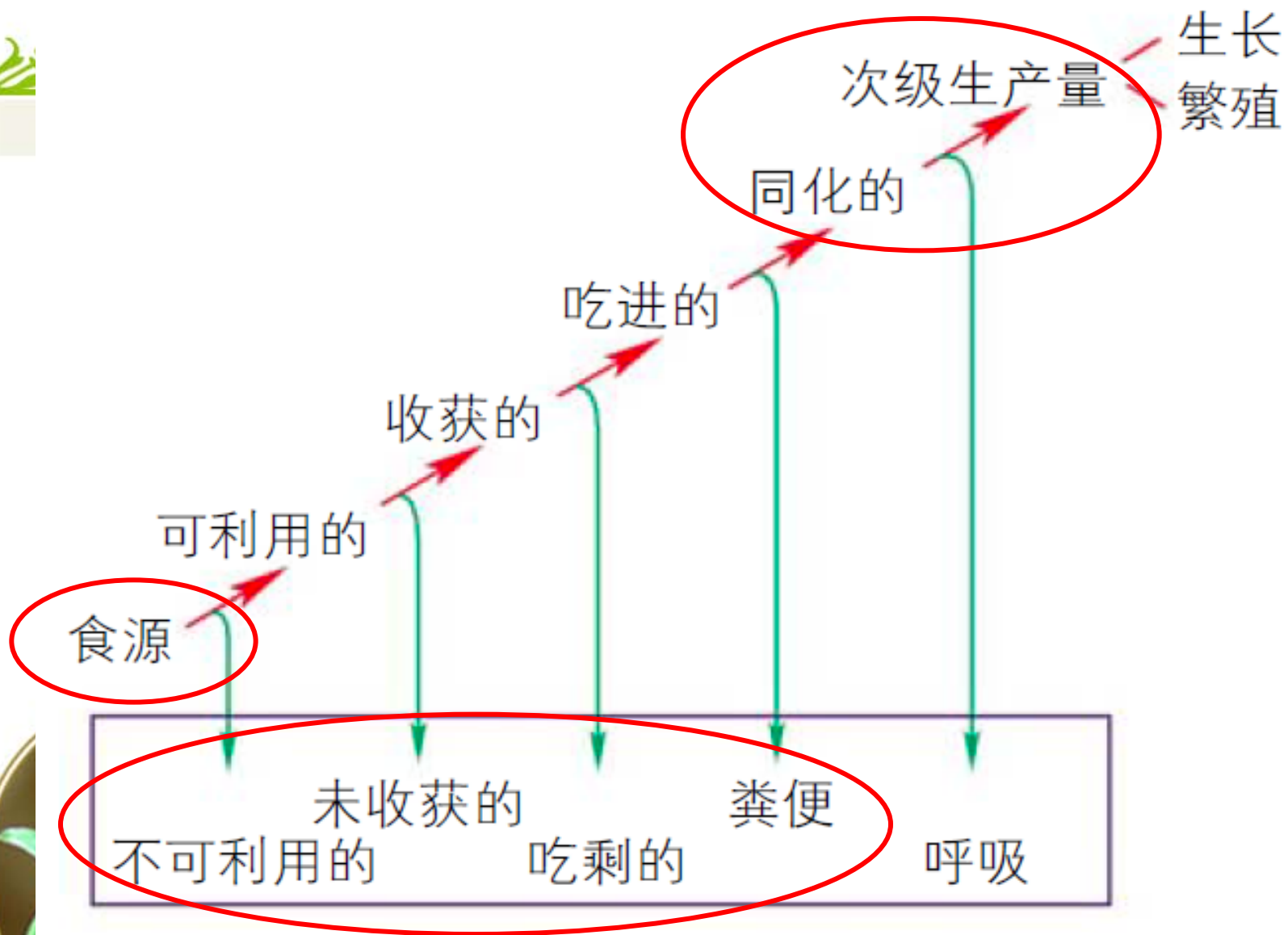
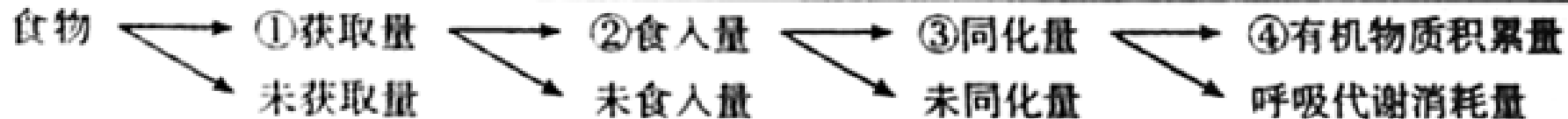


图6-7 次级生产量的生产过程

例3：以下表示动物利用食物的过程。正确的分析是 **C**



- A. 恒温动物的④/③值一般高于变温动物
- B. 能量流动效率可以用③/①值表示，一般约为10%
- C. 提高圈养动物生长量一般需提高③/②值
- D. 食肉哺乳动物的③/②值一般低于食草哺乳动物

问（1）圈养动物一般比放养动物生长要快，原因是？请从③④进行分析。

（2）野生食草动物和食肉动物的④/③值比较，大小如何？

例4：下表是温带雨林和一年生作物耕地的生产量估算结果，下列说法错误的是 **C**

	温带雨林	一年生作物耕地
总初级生产量J/(m <sup>2</sup> .a)	188×10 <sup>6</sup>	102×10 <sup>6</sup>
植物的呼吸量J/(m <sup>2</sup> .a)	134×10 <sup>6</sup>	38×10 <sup>6</sup>
异养生物的呼吸量J/(m <sup>2</sup> .a)	54×10 <sup>6</sup>	3×10 <sup>6</sup>

- A、耕地有较高的净初级生产量
- B、雨林的次级生产者相对较多
- C、雨林的净初级生产量为零
- D、该雨林很可能处于顶极状态



例5：右图是一个农业生态系统模式图，请讨论如下问题：

1、图中有哪些箭头不能代表能量流动？

2、多途径利用农作物能否提高能量从农作物到家畜的传递效率？

3、在农业生产上对农作物进行“灭虫除草”，其目的是什么？

