

第 41 讲 生态系统的能量流动

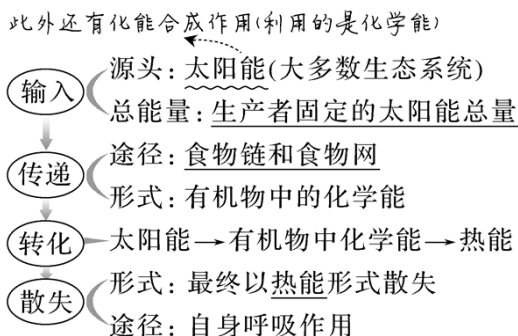
课标内容 (1)分析生态系统中的能量在生物群落中单向流动并逐级递减的规律。(2)举例说明如何利用能量流动规律,使人们能够更加科学、有效地利用生态系统中的资源。(3)解释生态金字塔反映了生态系统各营养级之间在个体数量、生物量和能量方面的关系。

考点一 生态系统的能量流动

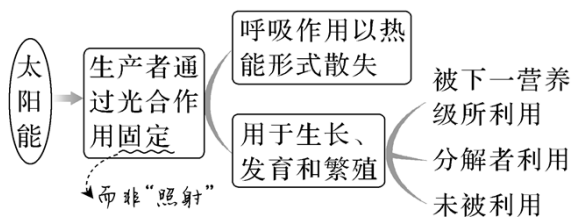
基础·精细梳理

夯实必备知识

1. 能量流动的概念理解



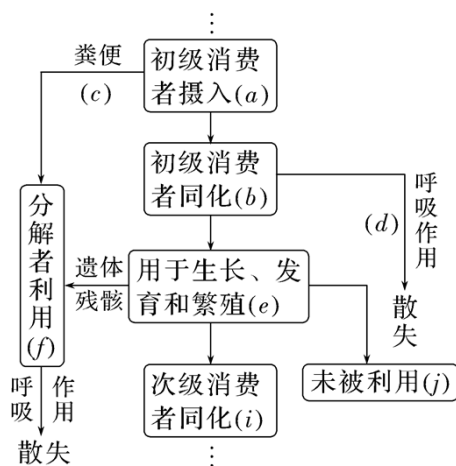
2. 第一营养级能量流动



名师解读

①图中第一营养级生产者固定的太阳能中,一部分能量用于呼吸消耗,余下的用于自身的生长、发育和繁殖,即积累的能量。②未被利用的能量是指未被自身呼吸作用消耗,也未被下一个营养级和分解者利用的能量。

3. 第二营养级及其后营养级能量流动



由上图分析可知

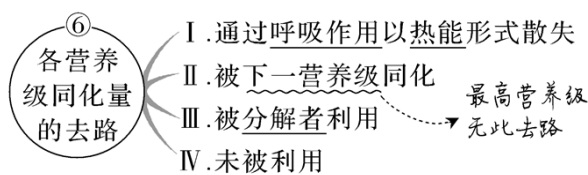
①摄入量 = 同化量 + 粪便量。

②输入该营养级的总能量是指图中的 b (填字母)。

③粪便中的能量(c) 不属于 (填“属于”或“不属于”) 该营养级同化的能量，应为 上一个营养级同化的能量中流向分解者的部分。

④初级消费者同化的能量(b) = 呼吸作用以热能的形式散失的能量(d) + 用于生长、发育和繁殖的能量(e)。

⑤生长、发育和繁殖的能量(e) = 分解者利用的能量(f - c) + 下一营养级同化的能量(i) + 未被利用的能量(j)。

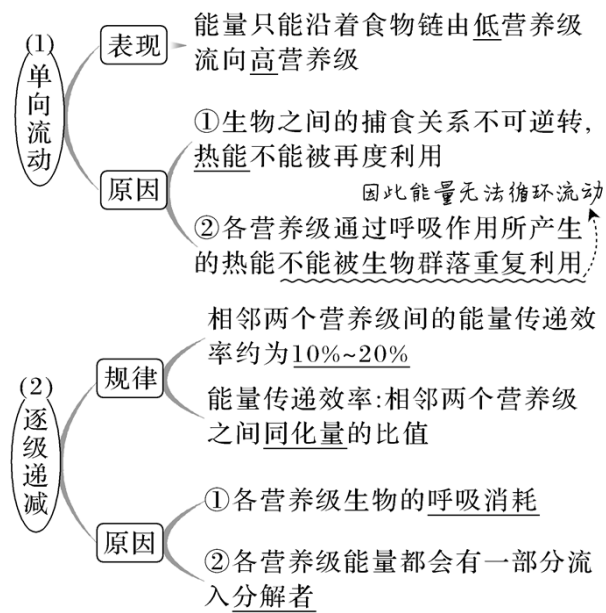


名师解读

①摄入量 ≠ 同化量: 摄入量 - 粪便中的能量才是同化量，动物的粪便不曾被动物消化吸收而同化，不属于同化量，如兔吃草时，兔粪便中的能量应为草流向分解者的能量，而不属于兔的同化量。

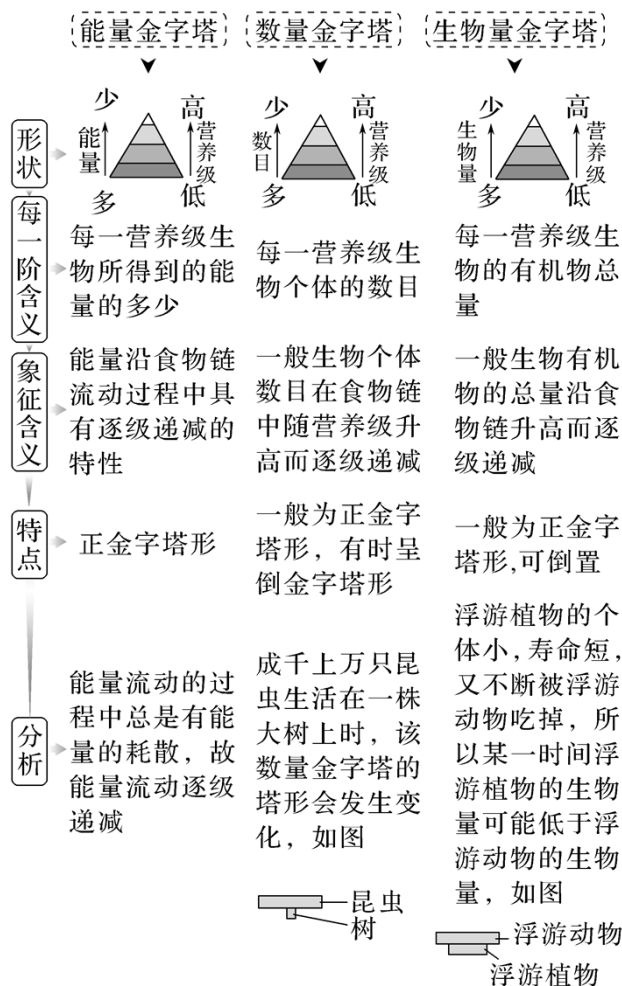
②粪便中的能量 ≠ 尿液中的能量: 粪便中的能量不属于动物同化量，但尿液中尿素所含能量应属于动物同化量的一部分。

4.能量流动的特点

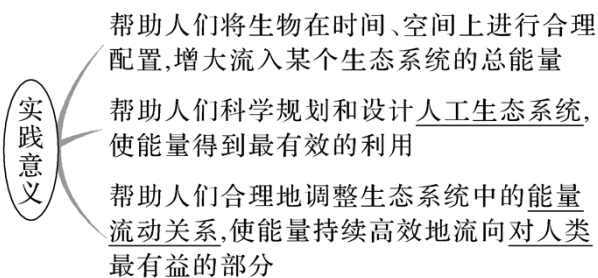


提醒 任何生态系统都需要不断得到来自系统外的能量补充,以便维持生态系统的正常功能。

5.生态金字塔的类型及特点



6.研究能量流动



【考点速览·诊断】

(1)越冬灰鹤粪便中的能量不属于其同化量的一部分。(2021·辽宁卷,19D)(√)

(2)利用茶树废枝栽培灵芝,可提高能量的传递效率。(2021·福建卷,6C)(×)

提示 可提高能量利用率,但不能提高能量的传递效率。

(3)狼从猎物获得的能量大于猎物从生产者获得的能量。(2019·海南卷,25B)(×)

提示 由于能量流动逐级递减,因此猎物从生产者获得的能量大于狼从猎物获得的能量。

(4)一只狼捕食了一只兔子,则该狼就获得了这只兔子能量的 10%~20%。

[2016·江苏卷,16C(改编)](×)

提示 能量传递效率是指相邻营养级之间同化量的比值。

(5)生产者固定的能量除用于自身呼吸外,其余均流入下一营养级。(2015·海南卷,25D)(×)

提示 还有流向分解者。

■ 疑难·精准突破

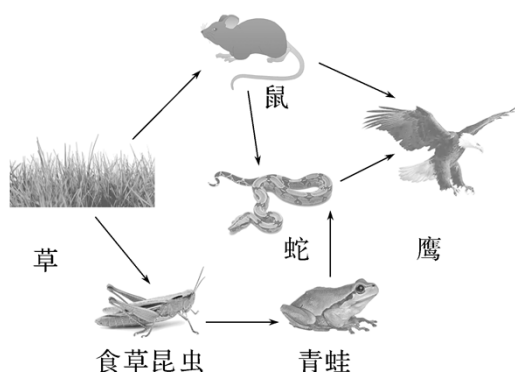
强化关键能力

【情境推理·探究】

1.[2019·全国卷Ⅱ,T31(1)]当某种大型肉食性动物迁入一个新的生态系统时,原有食物链的营养级有可能增加。生态系统中食物链的营养级数量一般不会太多,原因是_____。

提示 生产者固定的能量在沿食物链流动过程中大部分都损失了,传递到下一营养级的能量较少。

2.下图为某草原生态系统中的食物网(只显示部分)。



牧民通过养羊获取该生态系统的能量,经测算发现羊的同化量远小于草同化量的1/10,其原因可能是_____。

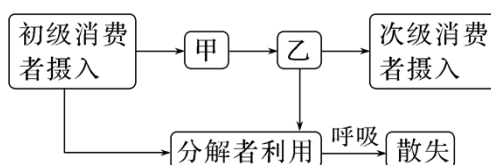
提示 能量在相邻两个营养级间的传递效率大约是10%~20%,羊属于第二营养级,该营养级还有食草昆虫和鼠等多个种群。

典例·精心深研

提升学科素养

考向1 围绕能量流动的过程,考查生命观念

1.(2023·重庆南开中学调研)如图表示在某生态系统中,能量流经第二营养级的示意图。下列对该图分析不合理的是()



- A. 能量流动是伴随着物质利用进行的
- B. 图中甲为初级消费者同化的能量
- C. 该图不够完善,缺少甲中因呼吸作用以热能形式散失的能量
- D. 乙比甲的能量少的原因主要是甲的遗体残骸中的能量被分解者利用而未传递下去

答案 D

解析 在生态系统的能量流动过程中,物质是能量流动的载体,能量是物质循环的动力,能量流动是伴随着物质利用而进行的,A正确;该图不够完善,没有标出甲中因呼吸作用散失的能量,C正确;乙比甲的能量少的主要原因是呼吸作用消耗了很多的能量,D错误。

2.(2023·河北邯郸期末)某森林生态系统中主要有甲、乙、丙、丁4个种群,各种群生物有机物同化量的比例关系如下表所示。下列情况在这4个种群构成的食物网(链)中不可能出现的是()

生物种类	甲	乙	丙	丁
同化有机物所占比例/%	86	12	1.1	0.9

- A.四个种群构成两条食物链
- B.甲为生态系统的生产者
- C.第二营养级同化的能量小于第三营养级
- D.乙的个体数量大于甲

答案 C

解析 由于丙、丁同化有机物所占比例相差太小，很可能处于同一个营养级，所以四个种群可以构成两条食物链，即甲→乙→丙、甲→乙→丁，A 不符合题意；甲同化有机物的量占 86%，最可能是生态系统的生产者，B 不符合题意；由于能量流动是逐级递减的，所以第二营养级同化的能量不可能小于第三营养级，C 符合题意；乙的营养级虽然较高，但其个体数量可以大于甲，D 不符合题意。

考向 2 能量流动的特点及应用

3.(2023·湖北襄阳五中调研)在生态系统中，一切生命活动都伴随着能量的变化。

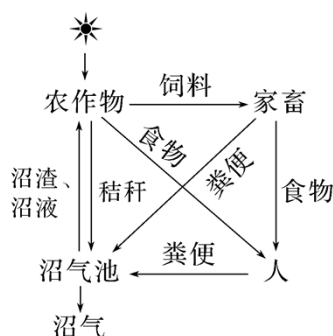
下列有关能量的叙述，正确的是()

- A.生产者通过光合作用固定的太阳能等于其同化的能量与呼吸消耗的能量之和
- B.流经生态系统的能量值可能大于该生态系统中生产者固定的能量值
- C.动物粪便、残落物及遗体中的有机物所含的能量都属于动物同化的能量
- D.经过科学规划设计的人工生态系统，其能量传递效率和利用率都大大提高

答案 B

解析 生产者通过光合作用固定的太阳能即其同化的能量，A 错误；流经某生态系统的能量值可能大于该生态系统生产者固定的能量值，如人工鱼塘中投放的鱼苗、投喂的饵料中都含有一定的能量，B 正确；动物粪便中的能量属于其上一营养级同化的能量，C 错误；经过科学规划设计的人工生态系统的能量传递效率并未提高，D 错误。

4.(2023·东北育才中学质检)如图是一个农业生态系统模式图,关于该系统的叙述,错误的是()



- A.微生物也能利用农作物通过光合作用储存的能量
- B.沼气池中的微生物也是该生态系统的分解者
- C.沼渣、沼液作为肥料还田,使能量能够循环利用
- D.多途径利用农作物可提高该系统的能量利用率

答案 C

解析 沼气池中的微生物将有机物分解为无机物,是分解者;能量流动只能单向流动、逐级递减,不能循环利用;该模式提高了能量的利用率,使能量尽可能多地流向对人类最有益的部分。

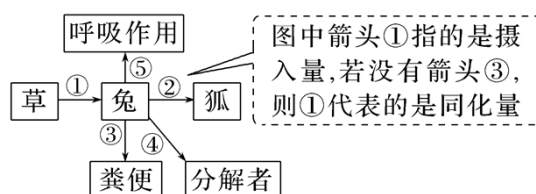
考点二 能量流动相关的模型及计算

基础·精细梳理

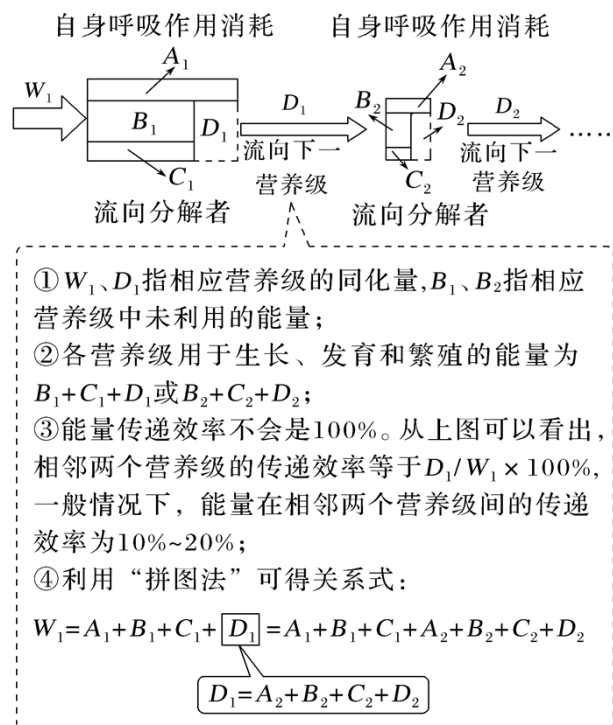
夯实必备知识

1.理解常考的两种能量流动模型

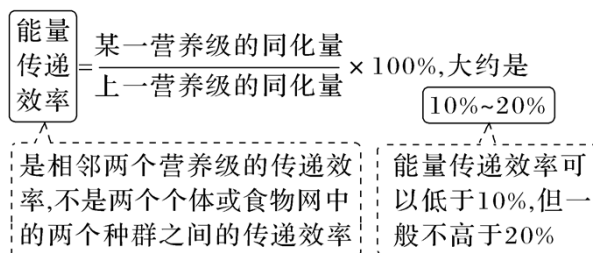
(1)第二营养级的能量流动过程模型



(2)“拼图法”分析能量流动过程



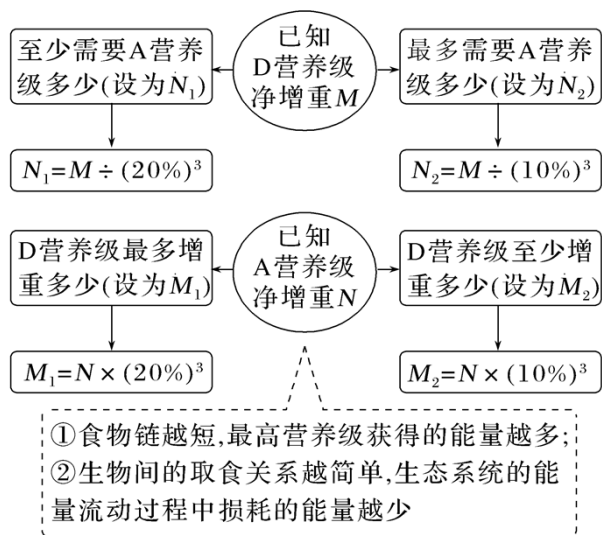
2.能量流动相关计算



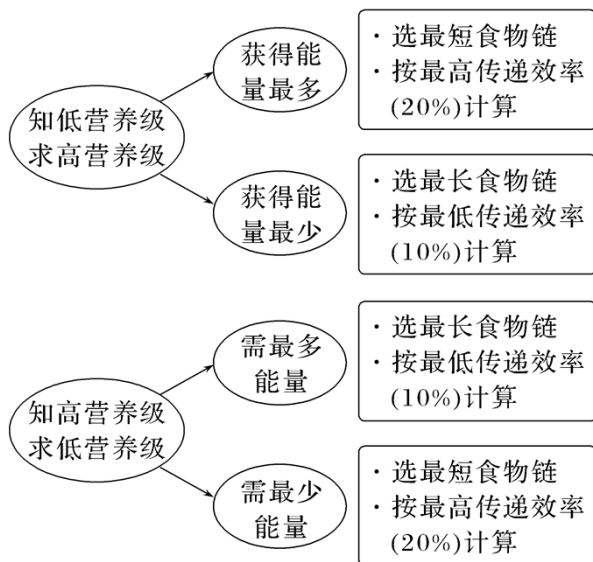
(1)能量传递效率的相关“最值”计算

若题干中未做具体说明,则一般认为能量传递的最低效率为 10%,最高效率为 20%。

①在食物链 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 中,则有



②在食物网中则有



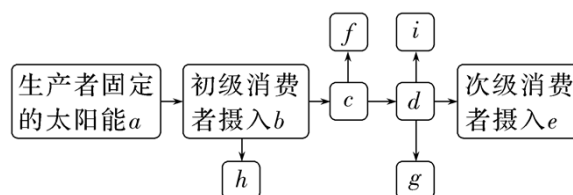
(2) 具有人工能量输入的能量传递效率计算、人为输入到某一营养级的能量是该营养级同化量的一部分, 但却不是从上一营养级流入的能量。如求第二营养级至第三营养级传递效率时, 应为第三营养级从第二营养级同化的能量(不包括人工输入到第三营养级的能量)/第二营养级的同化量(包括人工输入到第二营养级的能量) $\times 100\%$ 。

典例 · 精心深研

提升学科素养

考向 1 结合能量流动的模型, 考查科学思维

1.(2023·北京东城模拟)下图为生态系统中能量流动图解部分示意图(字母表示能量的多少),下列叙述不正确的是()

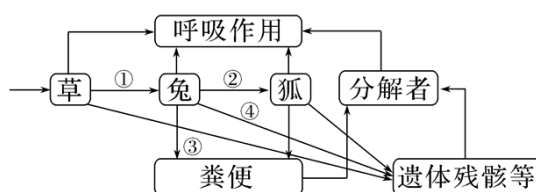


- A.图中 f 代表初级消费者通过呼吸作用消耗的能量
- B.在“草→兔→狼”这一食物链中,狼粪便中的能量属于 d
- C.若有未被利用的能量,则在 g 和 i 中有一处表示未被利用的能量
- D.初级消费者与次级消费者之间的能量传递效率为 $e/b \times 100\%$

答案 D

解析 图中 f 代表初级消费者通过呼吸作用消耗的能量, A 正确; 在“草→兔→狼”这一食物链中, 狼粪便中的能量未被狼(次级消费者)同化, 仍属于其上一个营养级(初级消费者)的能量, 即属于 d , B 正确; g 或 i 表示的是未被利用的能量或被分解者利用的能量, C 正确; 初级消费者与次级消费者之间的能量传递效率 $= (\text{次级消费者同化量} / \text{初级消费者同化量}) \times 100\%$, 而图中 b 表示初级消费者的摄入量, c 表示初级消费者的同化量, e 表示次级消费者的摄入量, 但不清楚次级消费者的同化量, 所以无法计算能量传递效率, D 错误。

2.(2023·广东名校联考)如图表示某草原生态系统中能量流动图解, ①~④表示相关过程的能量流动量。下列有关叙述正确的是()



- A.①是指由草流入兔的能量
- B.图中 $②/①$ 的比代表草到兔的能量传递效率
- C.③是草的同化量中流入分解者中的能量的一部分

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/187061166000010012>