



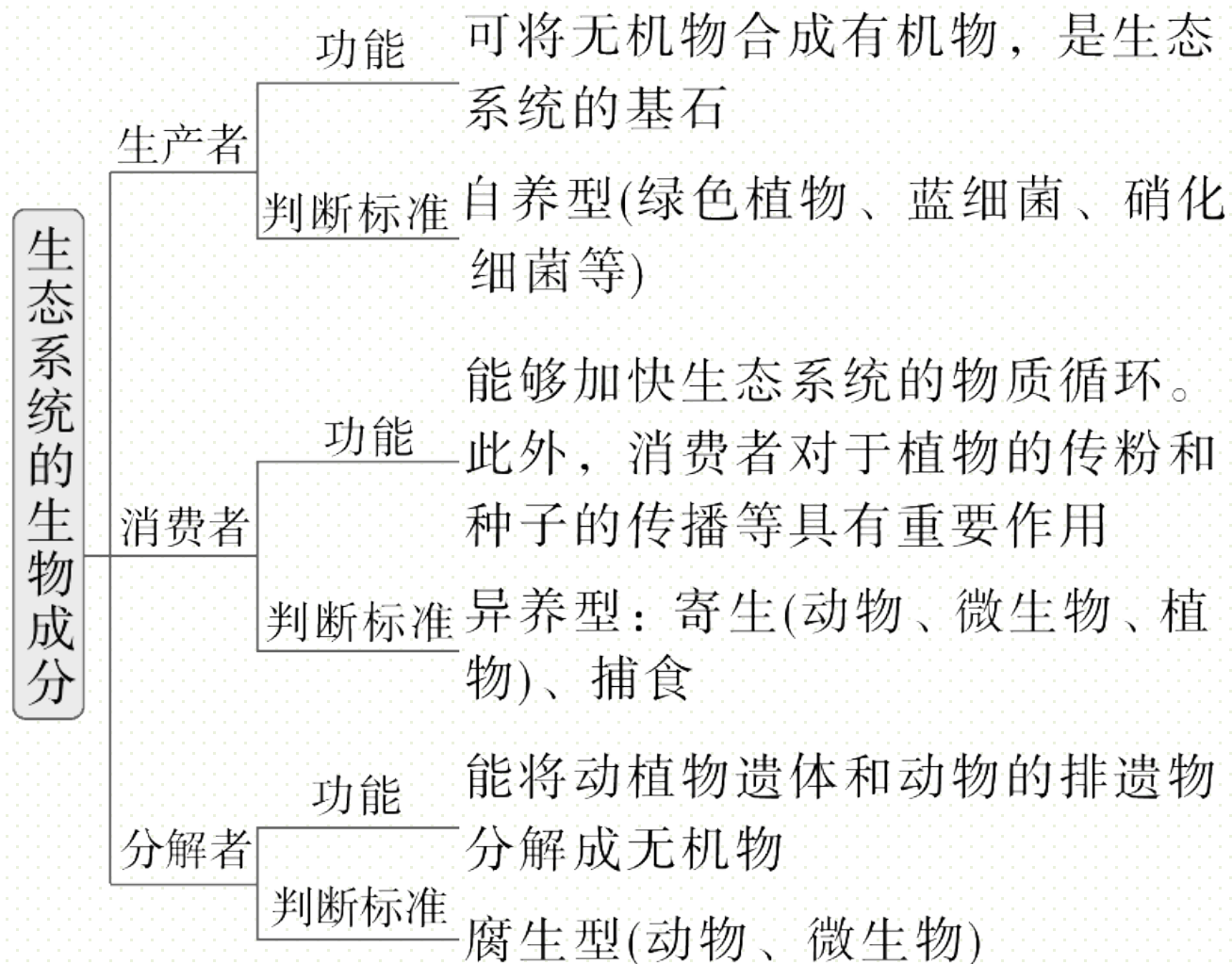
争分点突破 2

生态系统的结构与功能



一 核心提炼

1. 生态系统的生物成分



2. 食物链

食物链

起点 食物链的起点是生产者，终点是不被其他

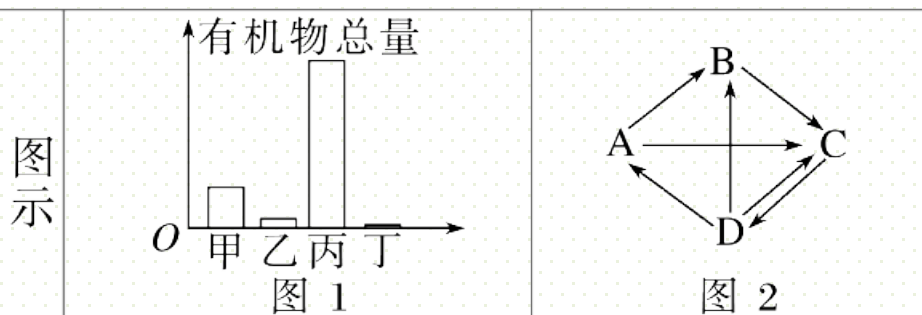
终点 动物所食的动物(最高营养级)

种间 食物链中的捕食关系是经长期自然选择

关系 形成的，通常不会逆转，具有单向性

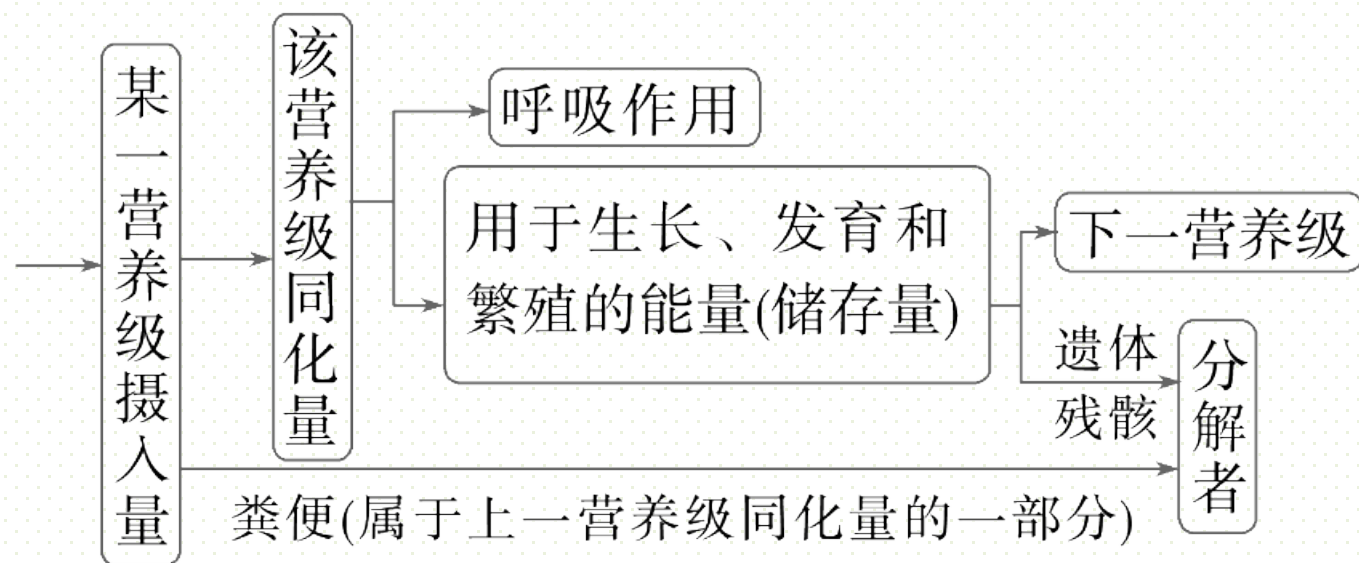
营养级 食物链中的营养级一般不超过5个

营养级 某一营养级的生物所代表的是该营养级的
组成 所有生物，不代表单个生物个体，也不一定是一个种群

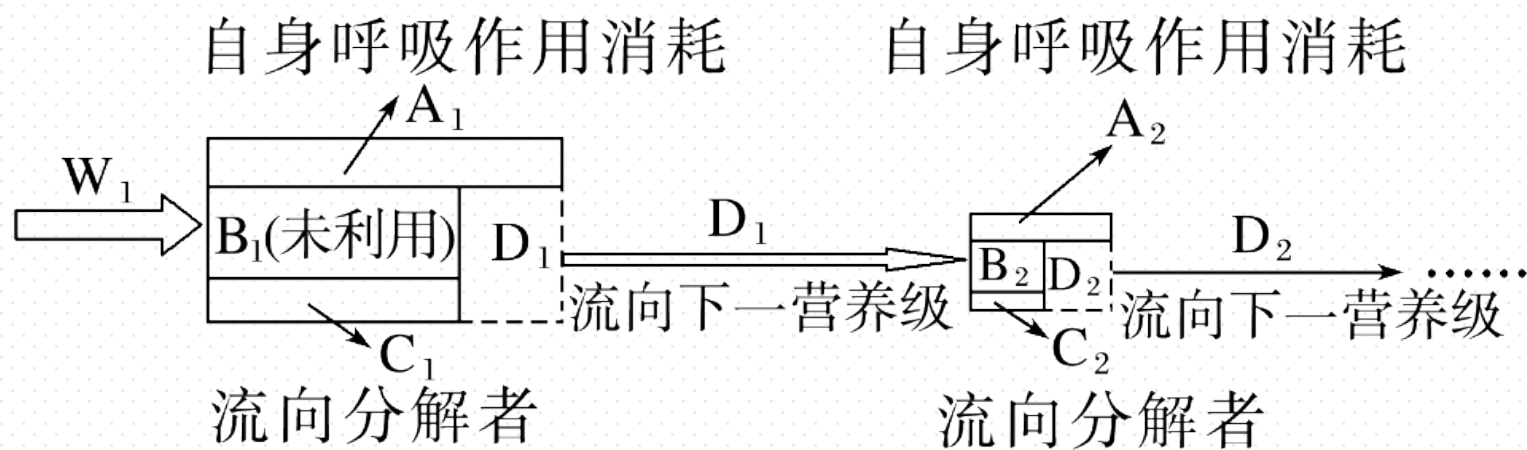


3. 能量在各营养级间的流动

(1) 能量流动的模型



(2) “拼图法”分析能量流动的过程和特点



4. 物质的循环与富集

(1) 碳循环各环节之间的关联

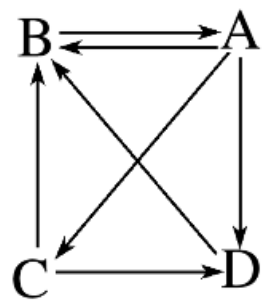


图 1

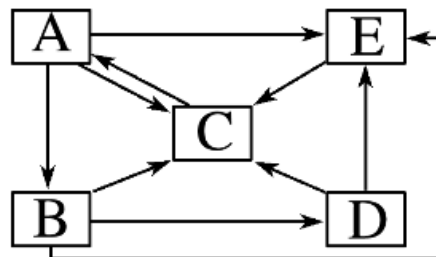


图 2

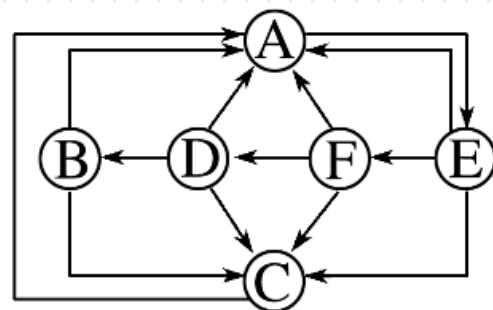
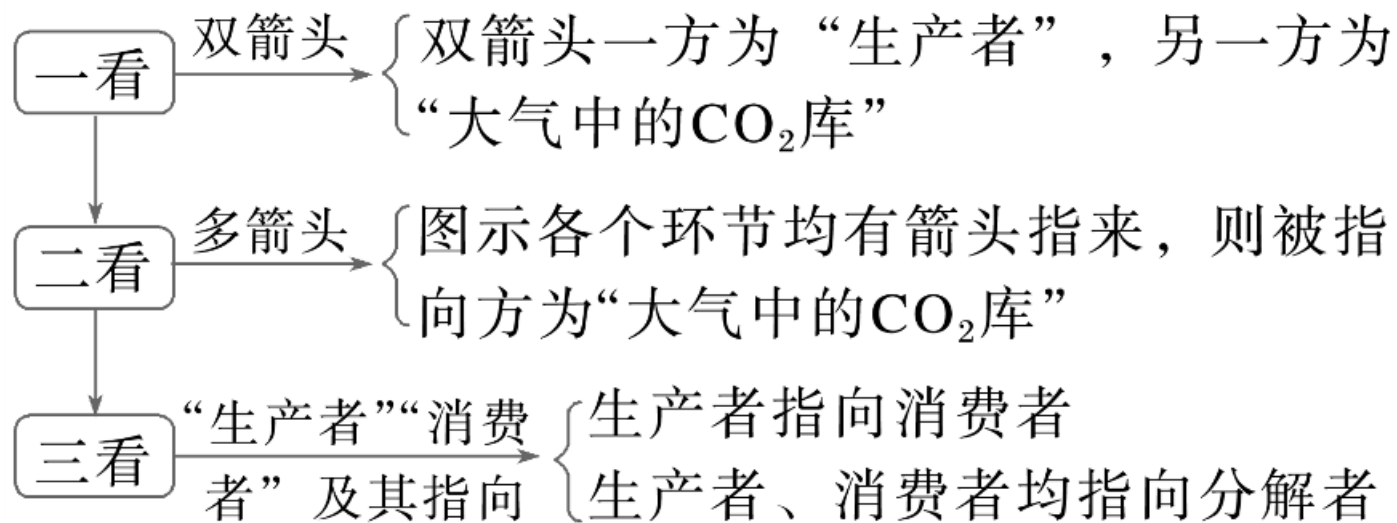
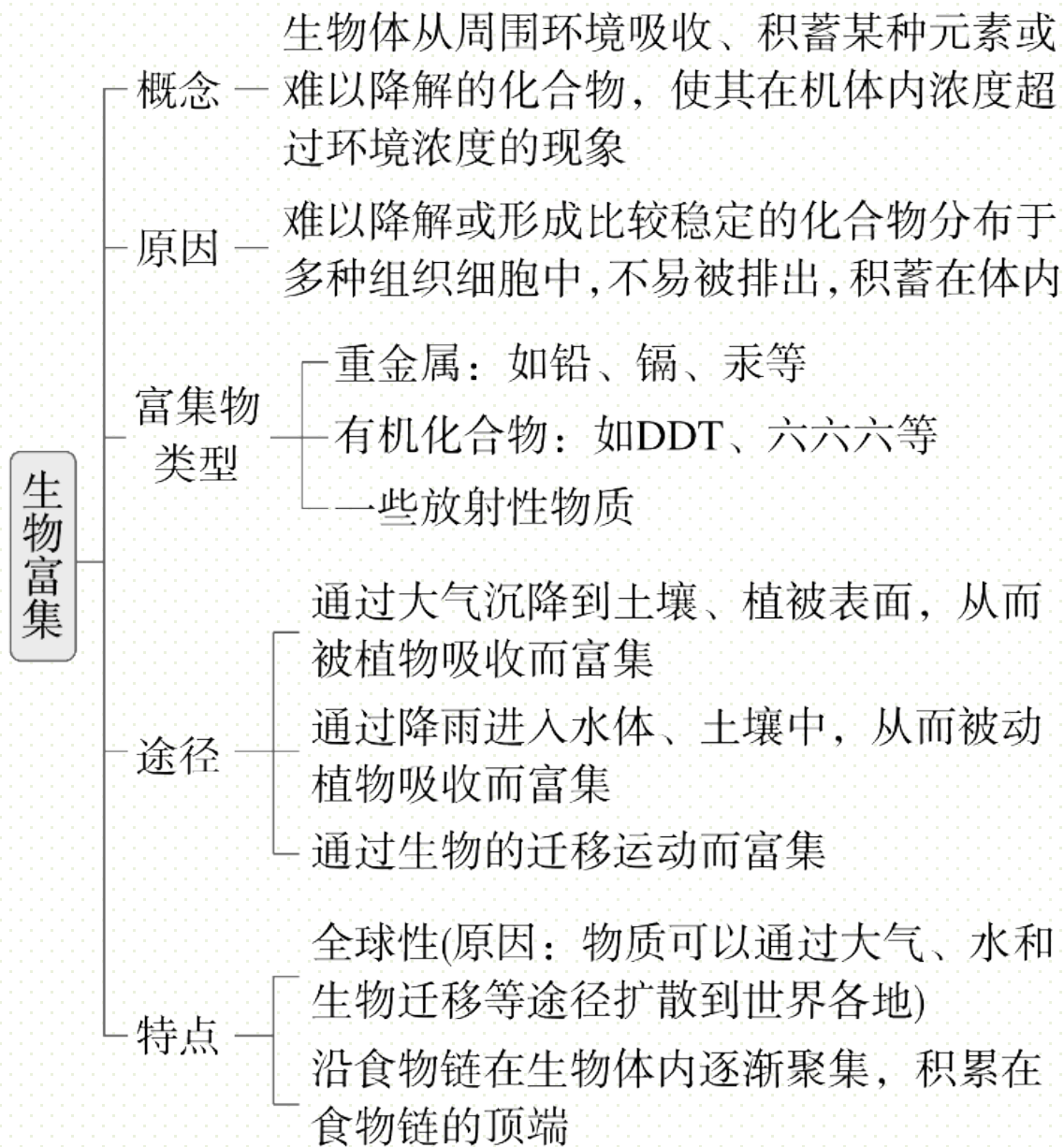


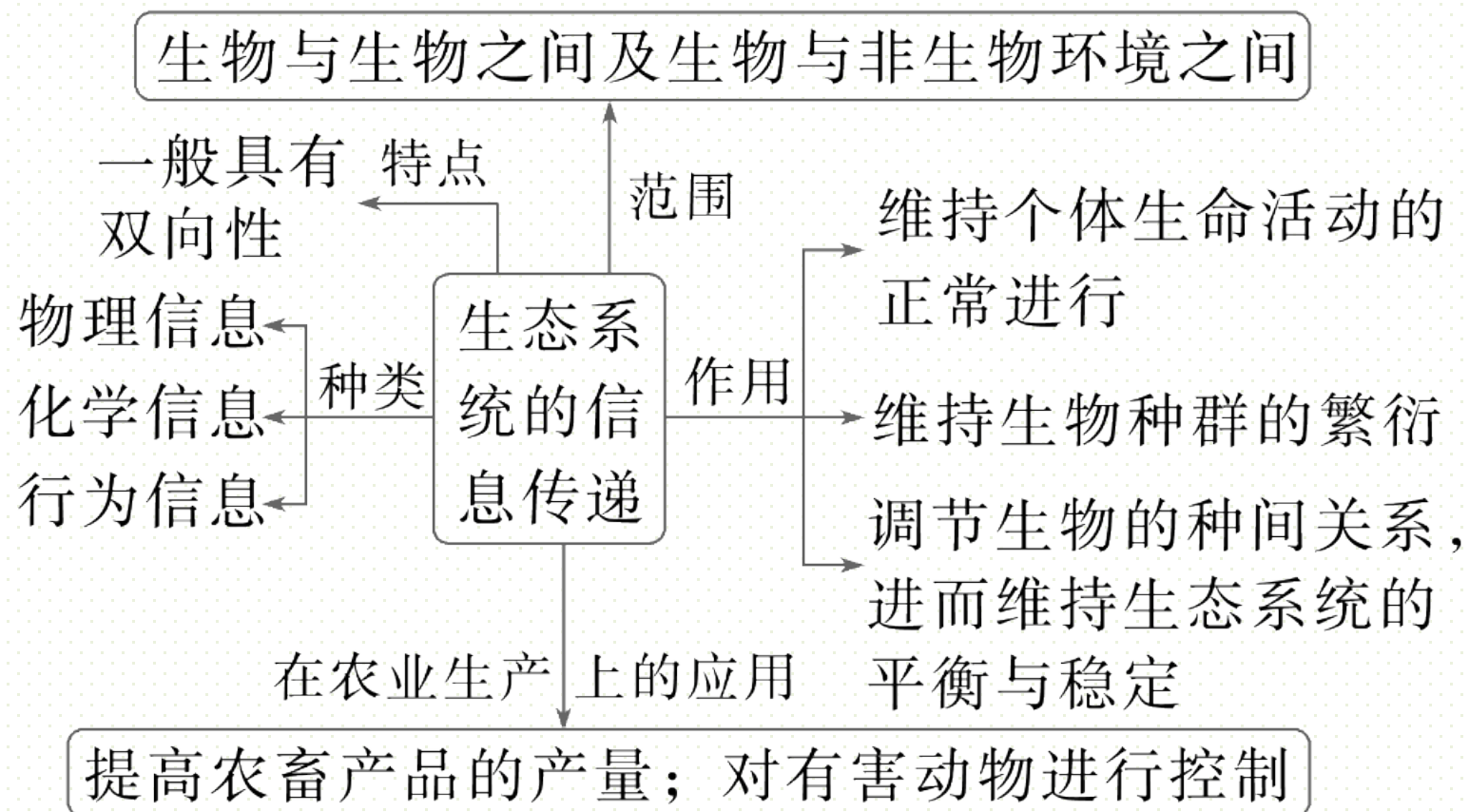
图 3



(2)生物富集



5. 生态系统中信息传递的种类和作用



1.判断下列有关生态系统结构的叙述

析 (1)农田生态系统中，除了农作物，其他的生物均属于消费者(×)

(2)作为次级消费者的肉食性动物属于食物链的第二营养级(×)

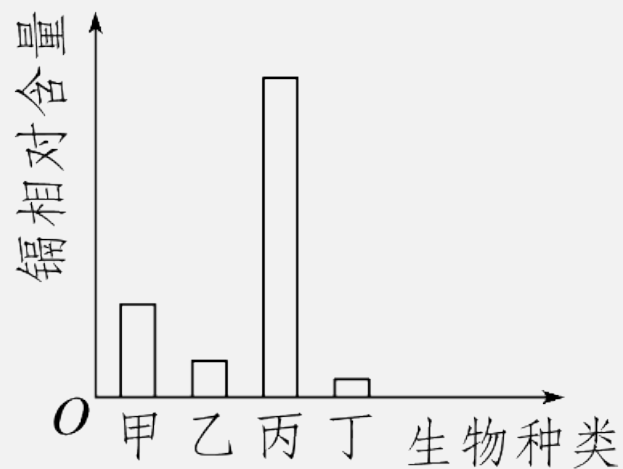
提示：作为次级消费者的肉食性动物属于食物链的第三营养级。

(3)同种动物在不同的食物链中可能属于不同的营养级(√)

(4)营养级是指处于食物链同一环节上同种生物的总和，且食物链中的各营养级之间的能量传递效率是相同的(×)

提示：处于食物链同一环节上的所有生物的总和称为营养级；食物链中的各营养级之间的能量传递效率不一定相同，一般在10%~20%之间。

析 (5)在某湖泊生态系统中，重金属污染物镉发生了生物富集现象。该生态系统中有甲、乙、丙、丁4个营养级，各营养级所积累的镉的浓度如图所示。则据图可得出食物链为丁→乙→甲→丙(×)



提示：每个营养级中可能含有多种生物，上述四个营养级不确定是否只构成一条食物链。

2.判断下列有关生态系统功能的叙述

析 (1)减少化石燃料的大量使用可消除温室效应的形成(×)

提示：减少化石燃料的大量使用可减缓温室效应的形成的过程，但不能消除已经形成的温室效应。

(2)水中P沿食物链在生物体内聚集，最终积累在食物链顶端(×)

提示：水中P可被生产者吸收利用，生物体内的含磷化合物会被分解，不会积累在食物链顶端。

(3)测算主要食物链各环节的能量值，可构建生态系统的能量金字塔 (×)

提示：测算全部食物链各环节的能量值，才可构建生态系统的能量金字塔。

(4)将动物粪便用于沼气发酵，有利于提高能量的传递效率(×)

提示：将动物粪便用于沼气发酵，有利于提高能量的利用率，而不是传递效率。

(5)在繁殖季节，白鹭求偶时发出的鸣叫声属于行为信息(×)

析
提示：白鹭求偶时发出的鸣叫声属于物理信息。

(6)燃烧沼气为鸡舍增加照明时间以增加产蛋量，这利用了物理信息传递(✓)



二 真题演练

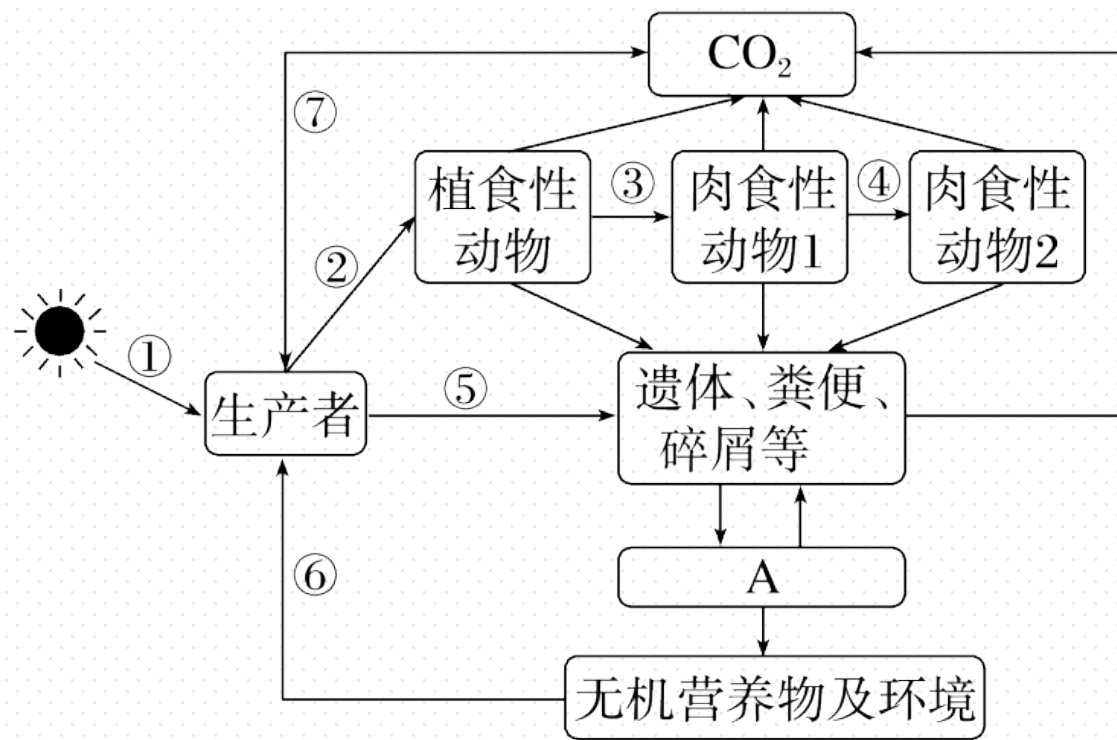
1.(2024·浙江1月选考, 24节选)随着春天的来临, 内蒙古草原绿意渐浓, 久违的动物们纷纷现身, 这种场景的出现体现了生态系统的信息传递功能; 成群的牛、羊一起在草原上觅食, 他们之间虽然食性相似但是竞争不明显, 可以用生态位分化来解释; 草原群落的演替结果在几年内并不容易观察到, 其原因是: 植物每年的生长季短, 且常遭食草动物啃食, 导致植物的生长发育不易。近年来, 随着生物多样性保护理念的不断深入, 人们不再主动猎狼, 但狼也只是偶见于内蒙古草原地区。从狼在食物链中所处营养级的角度分析, 他无法在牧区立足的原因有狼所处的营养级高, 归属该营养级的能量少, 该营养级的个体数量相对较少。

为了畜牧业的兴旺，牧民们对草原生态系统进行一定的干预，例如对牛羊取食之余牧草及时收割、打包，从生态系统功能的角度分析，这项干预措施的意义有使能量更多地流向对人类有益的方向。

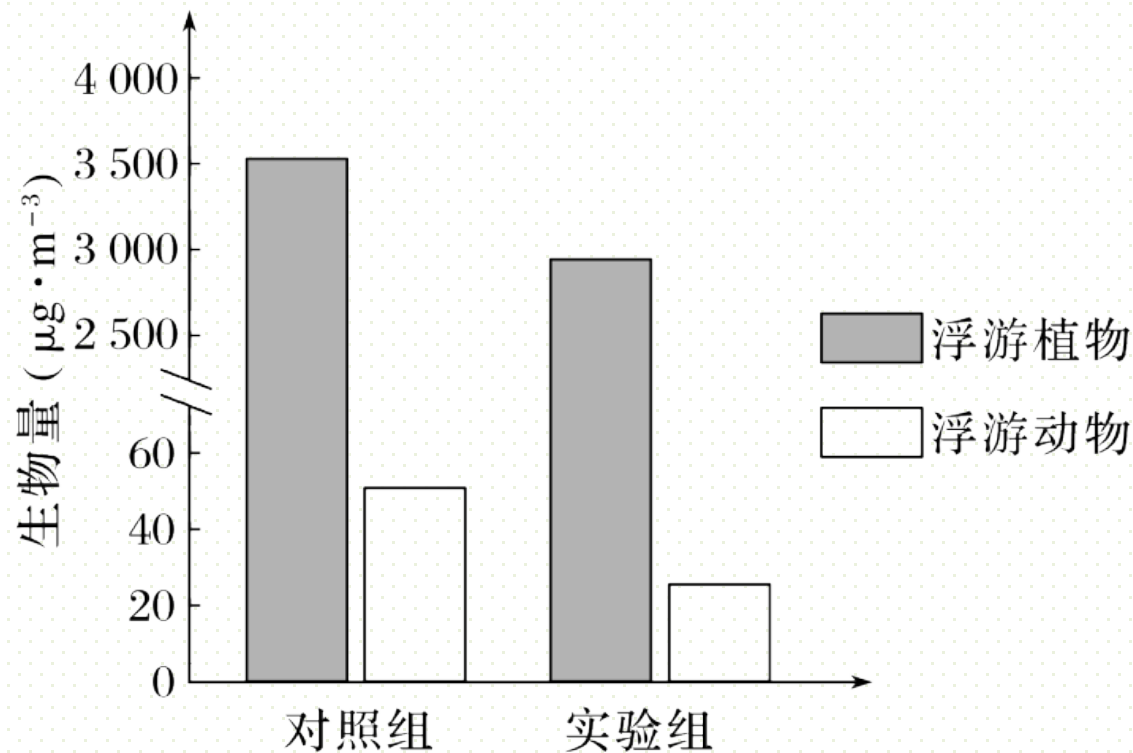
2.(2022·全国甲, 31节选)为保护和合理利用自然资源, 某研究小组对某林地的动植物资源进行了调查。则该林地中, 植物对动物的作用有为动物提供食物和栖息空间; 动物对植物的作用有利于植物的传粉和种子传播、为植物提供CO₂和肥料。

3.(2022·湖北，20节选)如图为生态系统结构的一般模型，如果图中生产者是农作物棉花，为了提高棉花产量，从物质或能量的角度分析，针对②的调控措施及理由分别是减少植食性动物的数量，使棉花固定的能量尽可能保留在棉花植株；

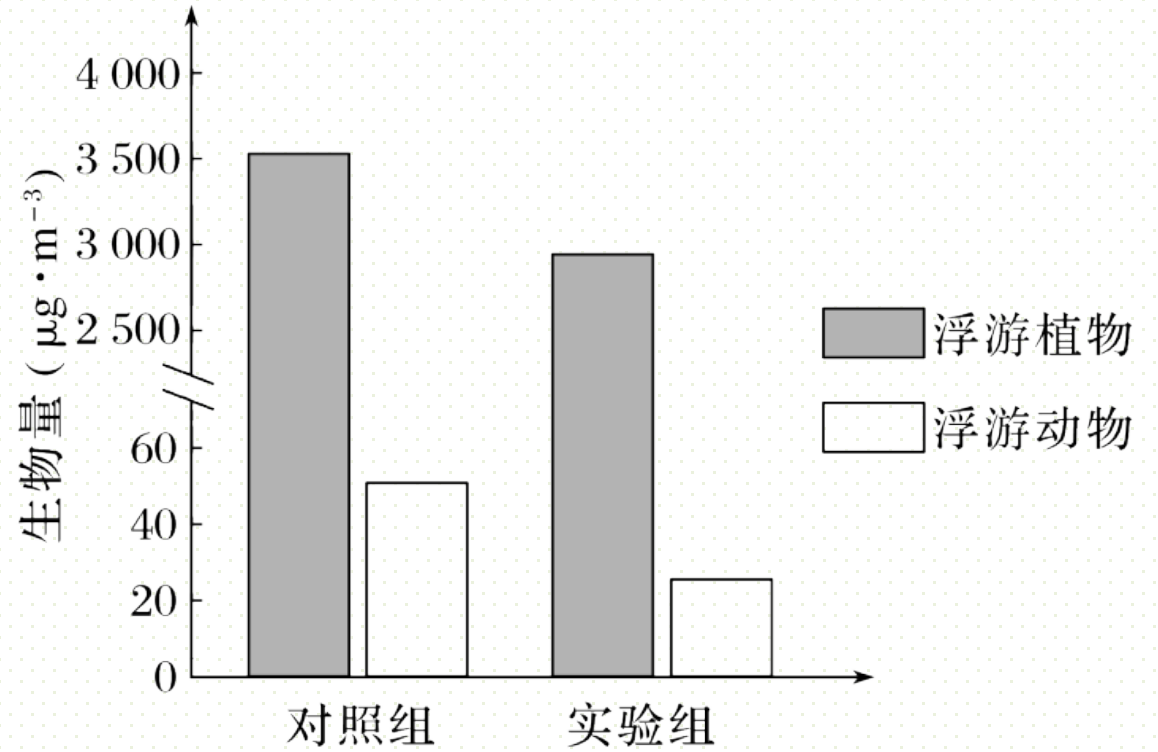
针对⑦的调控措施及理由分别是合理密植，改善通风条件，提高CO₂浓度，减少呼吸消耗；增施有机肥，分解者分解有机物可产生更多无机盐、CO₂；喷淋降温，缓解强光照和高温导致的“午休”，满足光合作用对CO₂的需求。



4.(2021·河北, 21节选)为探究全球气候变暖对生态系统的影响, 研究者将20个人工淡水池塘均分成两组, 对照组保持环境温度, 实验组始终比对照组高4 °C(利用温控装置), 并从附近淡水栖息地搜集水生生物投入塘。连续多年观测发现, 池塘逐渐形成主要由浮游植物和浮游动物组成的群落。第15年时, 池塘中浮游植物和浮游动物生物量(单位体积水体中生物体的质量)的检测结果如图。

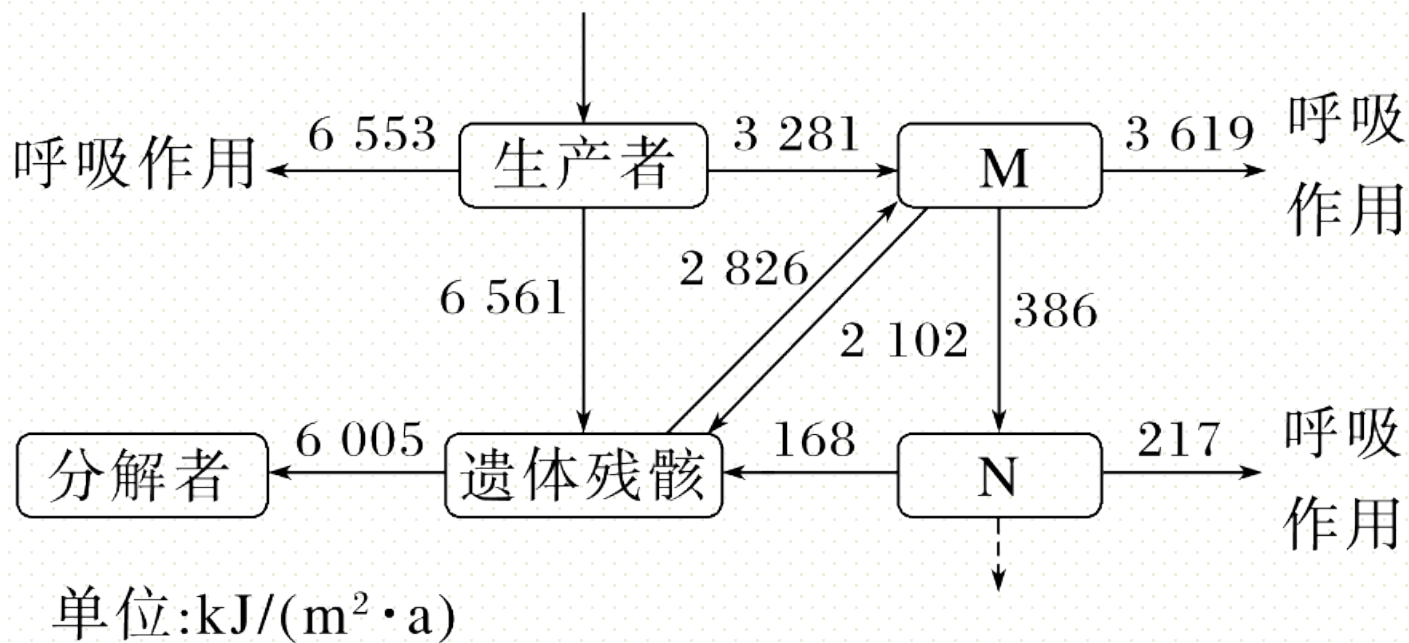


从能量流动角度分析，升温导致该生态系统总生物量降低的原因可能是 温度升高，浮游植物光合强度下降，固定的太阳能减少，同时呼吸强度增强，浮游植物积累的有机物下降，这样流入浮游动物的生物量减少，导致浮游动物的生物量也下降。

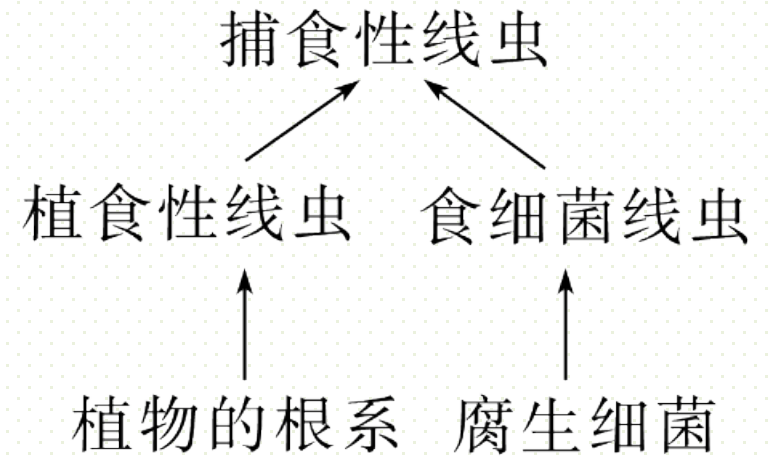


碳在池塘生物群落中主要以 有机物 的形式传递，碳循环具有全球性的主要原因是 大气中的二氧化碳能够随大气环流在全球范围内流动。

5.(2021·山东, 24节选)某海水立体养殖生态系统的能量流动示意图如图所示, M、N表示营养级。图中M用于生长、发育和繁殖的能量为 2 488 $\text{kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。由M到N的能量传递效率为 6.3 % (保留一位小数), 该生态系统中的能量 不能 (填“能”或“不能”)在M和遗体残骸间循环流动。



6.(2020·山东, 24节选)与常规农业相比, 有机农业、无公害农业通过禁止或减少化肥、农药的使用, 加大有机肥的应用, 对土壤生物产生了积极的影响。某土壤中部分生物类群及食物关系如图所示, 回答下列问题:



(1)土壤中的线虫类群丰富, 是土壤食物网的关键组分。若捕食性线虫为该土壤中的最高营养

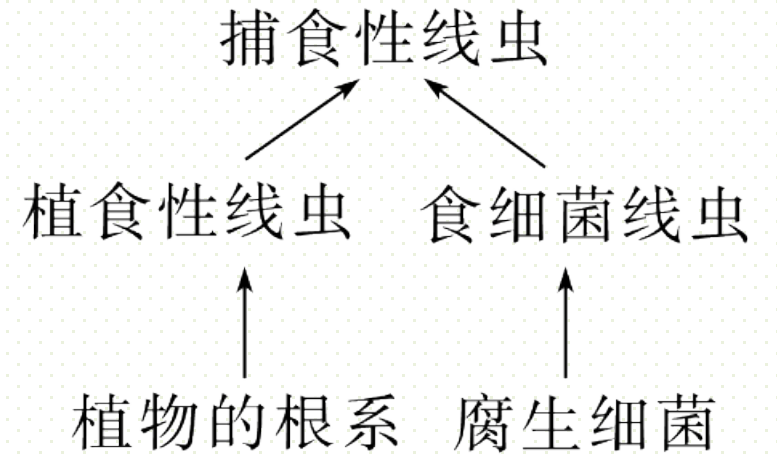
级, 与食细菌线虫相比, 捕食性线虫同化能量的去向不包括流入下一个

营养级。某同学根据生态系统的概念认为土壤是一个生态系统, 其判断

依据是土壤是由各类土壤生物组成的生物群落和非生物环境相互作用而

形成的统一整体。

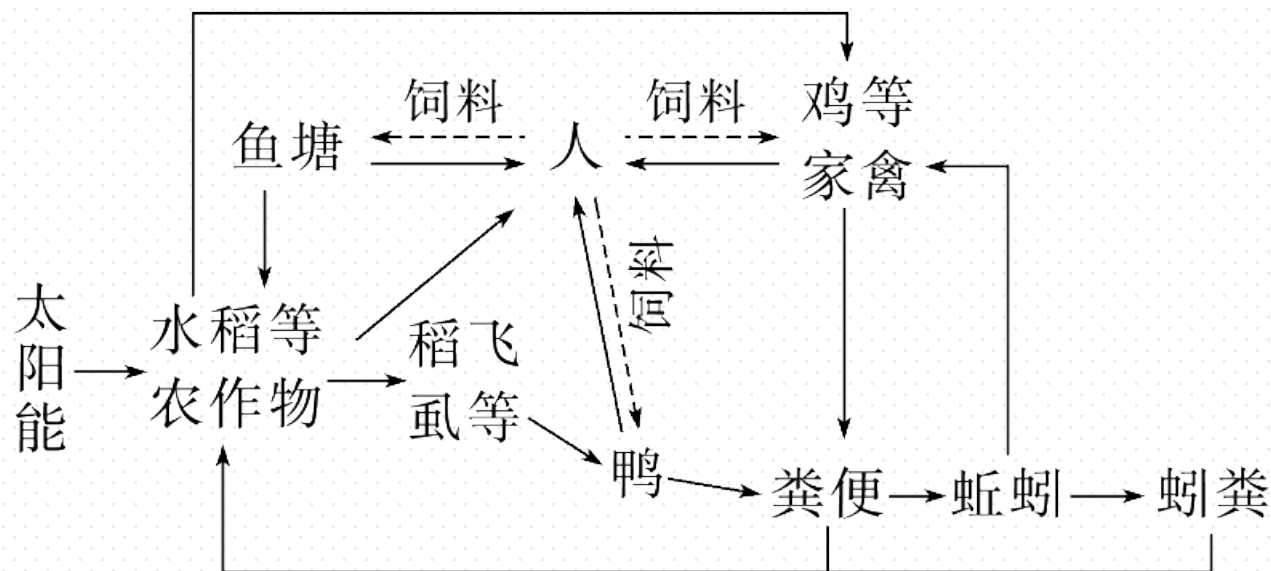
(2)经测定该土壤中捕食性线虫体内的镉含量远远大于其他生物类群，从土壤生物食物关系的角度分析，捕食性线虫体内镉含量高的原因是镉随着食物链的延长逐渐积累。





三 模拟预测

1.(2024·郑州高三二模)如图为某人工生态系统的示意图，蚯蚓在如图所示生态系统中属于分解者。结合蚯蚓的生活习



性分析蚯蚓对作物生长的有利

因素是 蚯蚓分解土壤中的有机物可以产生无机盐和 CO_2 供作物利用；蚯蚓

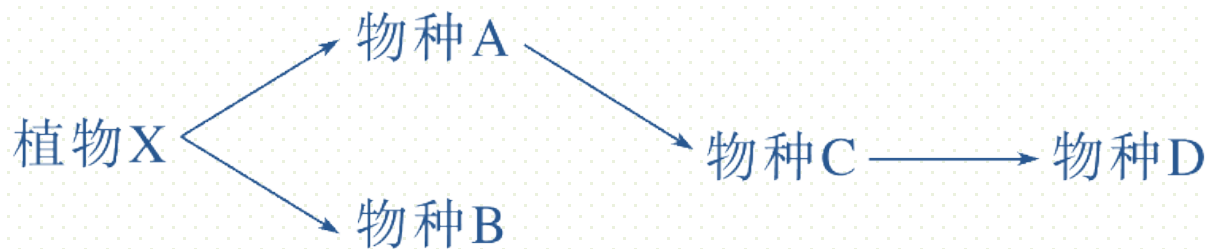
的活动可以疏松土壤，有利于作物根有氧呼吸 (答两点)。其中稻

田中的一些凋落物属于生态系统成分中的 非生物的物质和能量。

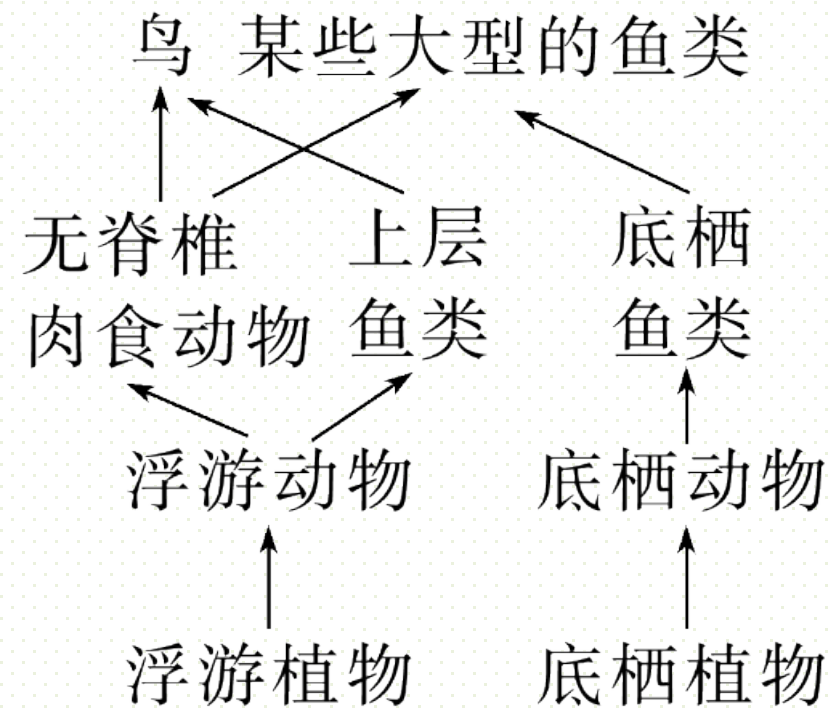
2.(2024·淄博高三模拟)科研人员观察到野外四个物种一天内的平均活动时间(活动时间以百分比表示),若要组成一个典型的生态系统,除物种A、B、C、D和植物X(生产者)外,还应有 非生物的物质和能量、分解者 根据表中信息,写出该生态系统中可能的食物网。

种类	休息	与其他物种共同进行活动	觅食及进食	其他活动
物种A	20%	15%被物种B追逐	55%吃植物X的种子	10%
物种B	20%	25%追逐物种A	45%吃植物X的种子	10%
物种C	75%	——	15%吃物种A	10%
物种D	75%	——	20%吃物种C	5%

答案

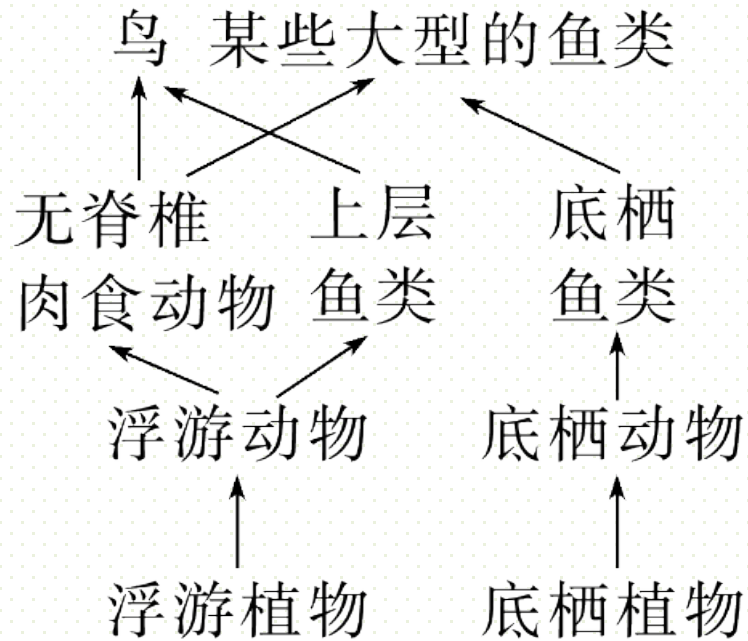


3.如图表示海洋生态系统中部分生物，箭头表示它们之间的食物关系。浮游植物通过细胞呼吸和光合作用两大过程参与海洋生态系统的碳循环。藻类通过吸收空气中 CO_2 ，使大气 CO_2 浓度降低，但水体富营养化时，大量藻类繁殖反而会使大气 CO_2 浓度增加，原因是



当其覆盖水面时，造成水体透明度降低，阳光难以穿透水层，使水中植物的光合作用强度降低，从而减少对空气中 CO_2 的吸收；分解者在分解动植物遗体和动物的排遗物过程中会消耗氧气、释放 CO_2 ，从而会使大气 CO_2 浓度增加 (可从生产者和分解者角度分析回答)。

放射性物质的长期效应会沿着 食物链(和食物网) 渠道而对整个生态系统产生影响。图中，放射性物质在水中被水生生物摄取，并逐渐富集在 鸟和某些大型鱼类 (图中生物)体内，对其危害最大。



4.(2024·济宁高三二模)雕鸮是活动在人迹罕至之地的猛禽，以各种鼠类为主要食物，也吃兔类、昆虫、雉鸡类等，不能消化的骨骼、羽毛、毛发、几丁质等会被雕鸮吐出，称为食团。雕鸮常贴地面缓慢无声飞行，快速捕捉地面活动着的鼠类。下表为某草原中“草→鼠→雕鸮”各生物一年间的能量流动情况(单位： $10^7\text{kJ}\cdot\text{a}^{-1}$)。

种群	同化的总能量	用于生长、发育和繁殖的能量	呼吸消耗	传递给分解者	传递给下一营养级	未被利用的能量
草			69.5	7.0	19.0	45.5
鼠						4.5
雕鸮	3.5	1.0	2.5	微量不计	无	

种群	同化的总能量	用于生长、发育和繁殖的能量	呼吸消耗	传递给分解者	传递给下一营养级	未被利用的能量
草			69.5	7.0	19.0	45.5
鼠						4.5
雕鸮	3.5	1.0	2.5	微量不计	无	

则：雕鸮捕捉地面活动着的鼠类体现了信息传递具有 调节生物的种间关系，进而维持生态系统的平衡与稳定 的作用。综合分析，草用于生长、发育和繁殖的能量是 7.15×10^8 $\text{kJ} \cdot \text{a}^{-1}$ ；鼠同化的能量通过其遗体和 雕鸮的食团和粪便 流向分解者，能量从鼠到雕鸮的传递效率为 18.4 % (保留1位小数)。

5.如图1是某鱼塘生态系统的能量流动图，图中的英文字母表示能量(单位：kJ)，图2是根据调查对象构建的食物网。则：图1中直接揭示的生态系统的主要功能有能量流动，据图1可知，流入该生态系统的能量值为 $a+m+n$ (用字母表示)。图1中植物到植食性鱼类的能量传递效率可表示为 $(b-m)/a \times 100\%$ 。

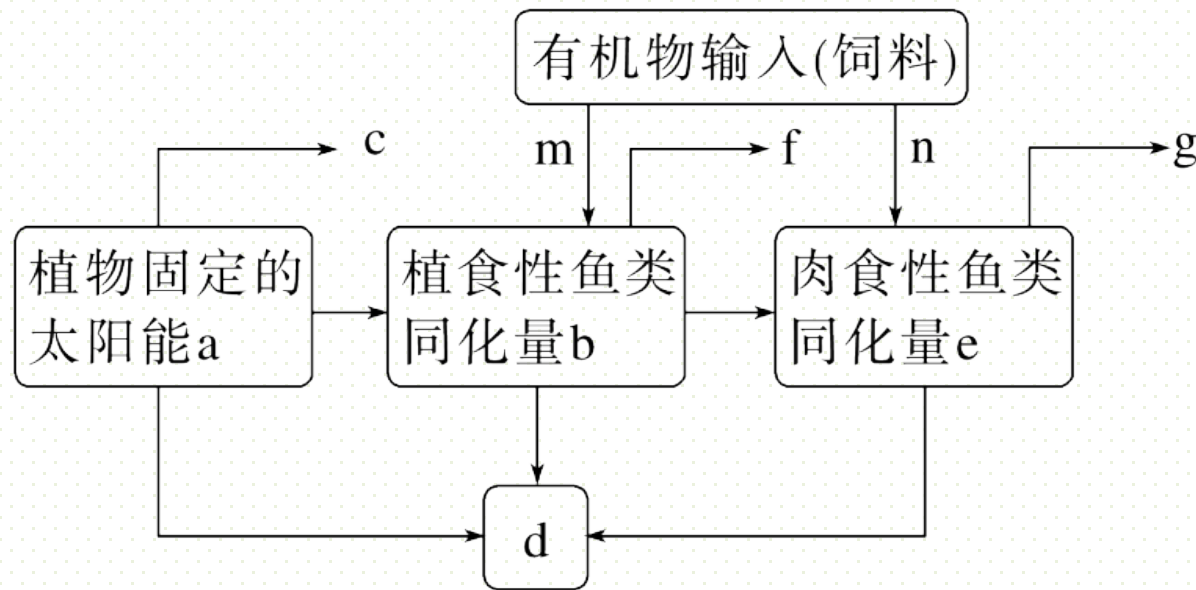


图 1

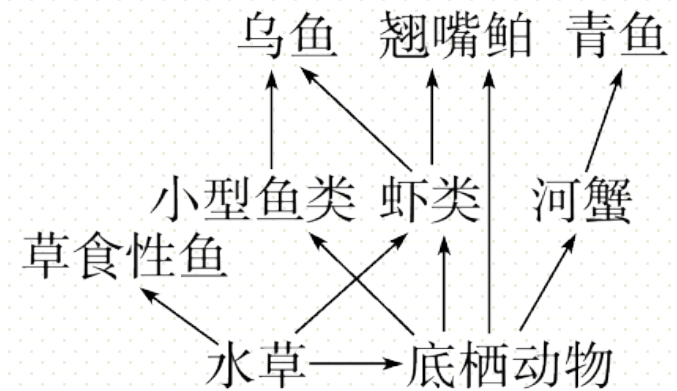


图 2

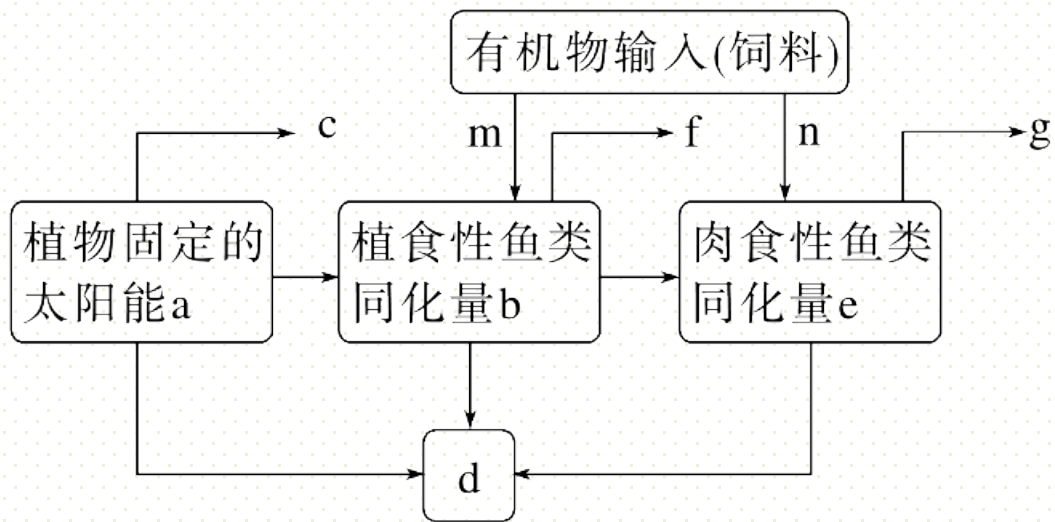


图 1

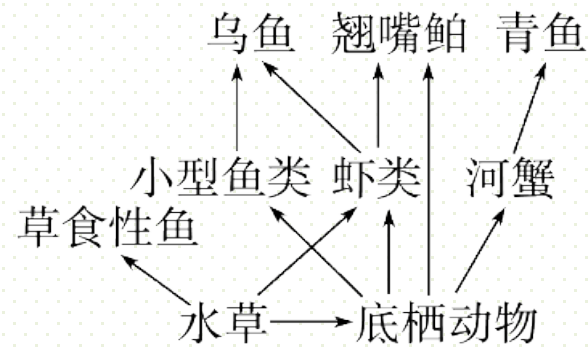
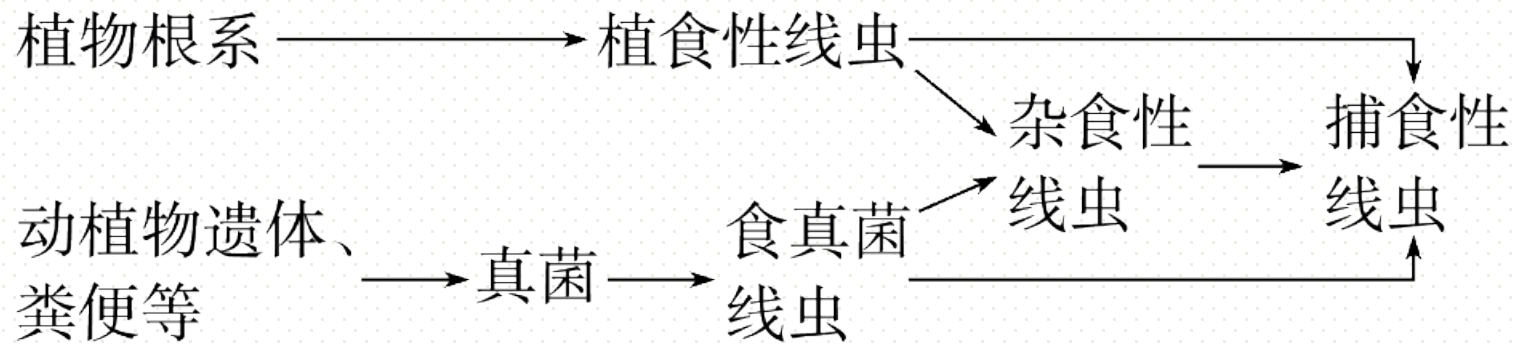


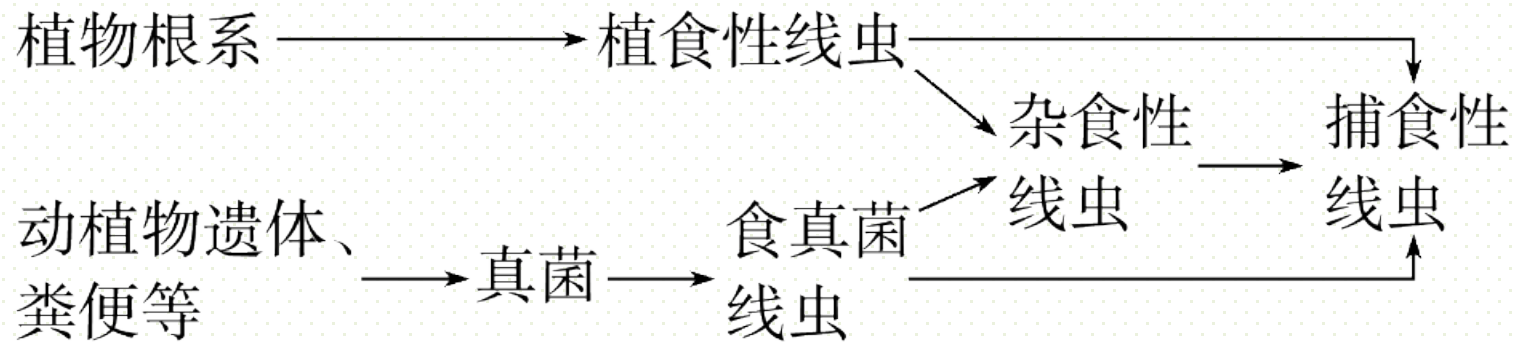
图 2

在分析图2中“水草→虾类→乌鱼”食物链时，测得一年中流经乌鱼的能量为20千焦，流经虾类的能量为1 000千焦，有同学认为这不符合能量流动10%~20%的传递效率。你是否同意他的观点并陈述理由：不同意。

10%~20%指的是营养级之间的能量传递效率，不是个体和个体、种群和种群之间，虾类还有部分能量流入翘嘴鲌，乌鱼体内的能量不仅仅来自虾类，还有来自小型鱼类，与营养级间的能量传递效率不矛盾。

6.如图表示土壤中的部分生物类群及营养关系。则：农业生产中，牛粪还田可减少植食性线虫对植物根系的破坏，据图分析，可能的原因是 牛粪还田后腐生真菌增加使食真菌线虫增加，引起捕食性线虫增加，植食性线虫因被大量捕食而减少进而减少了植食性线虫对根系的捕食。





除此外，牛粪还田还能促进光合作用，提高农作物产量，原因是牛粪中的有机物被真菌等微生物分解后变成无机盐，进而可为植物的生长提供无机营养，另外微生物分解有机物的过程中产生大量二氧化碳，二氧化碳作为光合作用的原料促进了光合作用的暗反应过程，进而促进光合作用。大量施用某些种类的氮肥，可能导致农田土壤线虫多样性下降。为防止该现象发生，可提出的合理施肥建议是增施有机肥(或实行秸秆还田)(答出1点即可)。



四 专题强化练

对一对

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	D	A	D	B	B	D	BCD	ABC	BC
题号	11									
答案	<p>(1)该营养级用于生长、发育和繁殖 30.5 (2)9.6% 浮游植物寿命短，大量个体未被下一营养级捕食而流向分解者 (3)增加了生态系统的组成成分，丰富了营养结构(食物网)，提高了生态系统的稳定性 (4)沉底鱼粪中未消化的藻类由于水底光照不足而自然死亡并被分解 底栖动物的摄食可以达到控藻的目的</p>									

答案

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬

题号

12

答案

(1)消费者、分解者 上一营养级(食物) (2)①能 收获了中华绒螯蟹，水稻生物量增加 ②中华绒螯蟹食用水生植物，减少其与水稻的竞争；食用腐臭的动物尸体，促进物质循环

(3)1.375 (4)定期适度捕捞中华绒螯蟹；对废水中的饵料进行处理后再排放；按需投放饵料；定期合理投放幼蟹

答案

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

⑩

⑪

⑫

⑬

题号

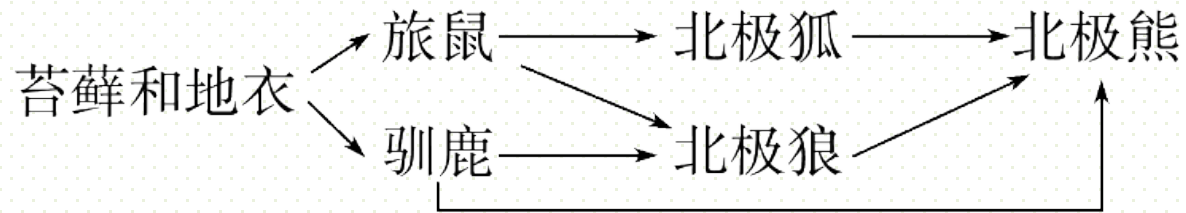
13

答案

(1)①地上生物量(分配) 出生率下降 ②动物排遗物经微生物的分解作用,产生的二氧化碳和无机盐等供生产者利用;植物经过动物啃食或踩踏后不断长出新叶,有利于地上部分生长

(2)逐级递减 调整能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分 (3)2.0只羊/($\text{hm}^2 \cdot \text{半年}$)

1. 北极冻原生态系统的的环境条件恶劣，简单的营养结构使得该生态系统的稳定性十分低。该生态系统中的食物网如图所示。下列分析正确的是



- A. 图中生物和它们所生活的非生物环境构成了生态系统
- B. 北极熊和北极狼有种间竞争和捕食的关系**
- C. 该食物网中北极熊仅为第四营养级
- D. 该生态系统的抵抗力稳定性低，恢复力稳定性较高

答案

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

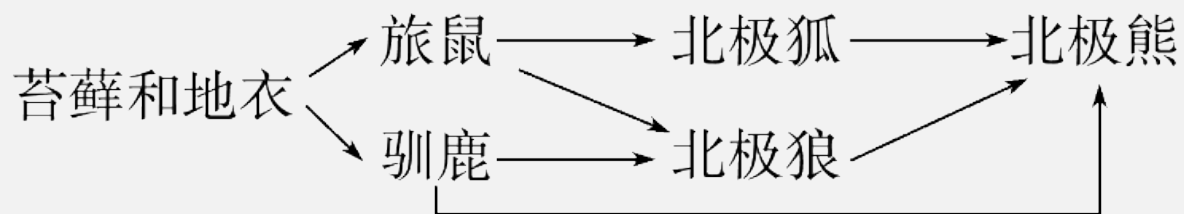
11

12

13

解析

生物群落与它的非生物环境相互作用而形成的统一整体，叫



作生态系统，图中的生物并不是该生态系统中的全部生物，A错误；

北极熊和北极狼都捕食驯鹿，且北极熊捕食北极狼，故北极熊和北极狼之间是种间竞争和捕食的关系，B正确；

该食物网中北极熊为第三、四营养级，C错误；

北极冻原生态系统的的环境条件恶劣，营养结构简单，使其抵抗力稳定性和恢复力稳定性都较低，D错误。

2.(2024·山东, 12)某稳定的生态系统某时刻第一、第二营养级的生物量分别为 6 g/m^2 和 30 g/m^2 , 据此形成上宽下窄的生物量金字塔。该生态系统无有机物的输入与输出, 下列说法错误的是

- A.能量不能由第二营养级流向第一营养级
- B.根据生物体内具有富集效应的金属浓度可辅助判断不同物种所处营养级的高低
- C.流入分解者的有机物中的能量都直接或间接来自第一营养级固定的能量
- D.第一营养级固定的能量可能小于第二营养级同化的能量

解析

该生态系统是稳定的生态系统, 第一营养级固定的能量大于第二营养级同化的能量, D错误。

答案

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

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/888060065140007007>