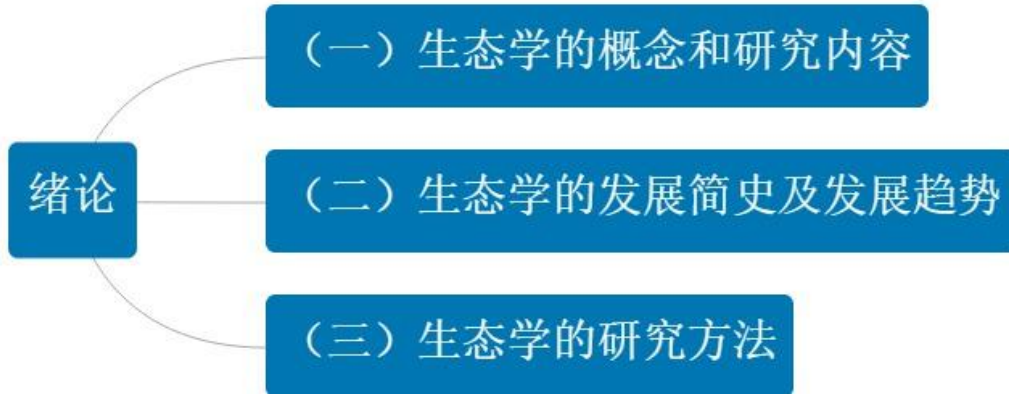


2021 年专升本《生态学基础》知识点总结

考点一：绪论



(一) 生态学的概念和研究内容

1.生态学的概念

生态学作为一个学科名词，是德国动物学家海克尔（E.Haeckel）于1866年首先提出来的。

生态学的定义：研究生物及人类生存条件、生物及其群体与环境相互作用的过程及其规律的科学。（研究生物与环境相互关系的科学。）

2.生态学的研究对象和内容

(1) 生态学的研究对象

生态学的研究对象是一定的生态系统。

(2) 生态学的研究内容

①个体生态学。研究生物与自然环境之间的相互关系。

②种群生态学。研究种群密度、出生率、死亡率、存在率等基本特征和种群增长的动态规律及其调节。

③群落生态学。研究群落与环境间的相互关系。

- ④生态系统生态学。研究能量流动和物质循环的各个环节。
- ⑤景观生态学。研究一定区域景观单元的类型组成、空间格局及其与生态学过程相互作用规律的生态学分支。
- ⑥全球生态学。（生物圈生态学）研究人类栖居的地球这个生命维持系统的基本性质、过程及人类可持续发展的高层次研究。

3.生态学的分支学科

- (1) 根据组织层次分类：个体生态学、种群生态学、群落生态学、生态系统生态学、景观生态学、区域生态学和全球生态学。
- (2) 根据生物类群分类：普通生态学、动物生态学、植物生态学和微生物生态学；还有更具体的生物类群，如昆虫生态学、鱼类生态学、鸟类生态学和兽类生态学等；此外，还有独立的人类生态学。
- (3) 根据生境类型分类：陆地生态学和水域生态学。
- (4) 根据研究方法分类：野外生态学、实验生态学和理论生态学等。
- (5) 根据交叉学科分类：生理生态学、进化生态学、分子生态学、数学生态学、化学生态学、能量生态学和地理生态学等。
- (6) 根据应用领域分类：农田生态学、农业生态学、家畜生态学、渔业生态学、森林生态学等。

(二) 生态学的发展简史及发展趋势

1.生态学的发展简史

生态学的发展历程可划分为 4 个时期：

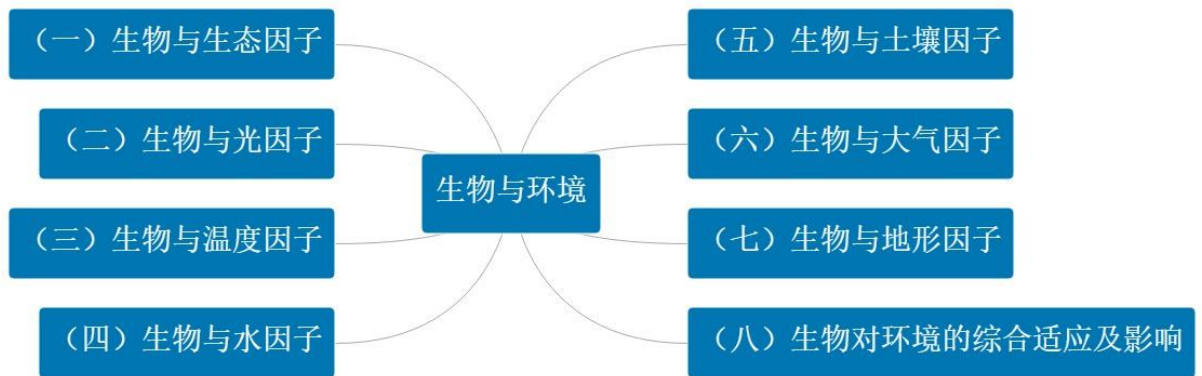
- (1) 生态学的萌芽时期（17 世纪以前）

- (2) 生态学的建立时期（17 世纪至 19 世纪末）
- (3) 生态学的巩固时期（20 世纪初至 20 世纪 30 年代）
- (4) 现代生态学时期（20 世纪 30 年代至现在）

(三) 生态学的研究方法

1. 野外调查
2. 实验研究
3. 模型研究

考点二：生物与环境



(一) 生物与生态因子

1. 环境的概念及其类型

环境是指某一特定生物体或群体以外的空间，以及直接或间接影响该生物体或生物群体生存与活动的外部条件的总和。

环境可按环境的主体、环境的性质及环境影响的范围等进行分类：

按环境的主体可分为以人为主体的人类环境和以生物为主体的生物环境。

按环境的性质可分为自然环境、半自然环境（经人类干涉后的自然环境）和社会环境。

按人类对环境的影响，可分为原生环境（自然环境）和次生环境（半自然环境和人工环境）。

按环境范围的大小可分为宇宙环境、地球环境、区域环境、微环境和内环境。

2.生态因子的概念与分类

构成环境的各要素称为环境因子。

环境因子中一切对生物的生长、发育、生殖、行为和分布有直接或间接影响的因子称为生态因子。如温度、湿度、氧气、食物以及其他生物等。

生态因子中生物生存不可缺少的因子称为生物的生存因子（或生存条件、生活条件）。如对植物而言，光、温度、水、肥、气等其他生存因子。

分类：

根据生态因子的性质，将生态因子归纳为五大类：

- ①气候因子。
- ②土壤因子。
- ③地形因子。
- ④生物因子。
- ⑤人为因子。

根据有机体对生态因子的反应和适应性特点，将周期变动的生态因子

又分类为第一性周期因素、次生性周期因素和非周期性因素。

3.生态因子的作用特征

(1) 综合作用

任何一种自然生态环境都包含着许多种生态因子，各种生态因子不是孤立存在的，对生物产生作用也不是独立的，而是互相关联作为一个整体综合发挥作用。

(2) 主导因子作用

在一定条件下起综合作用的诸多生态因子中，有一个或少数几个对生物起主要的、决定性作用的因子，称为主导因子，其他的因子则为次要因子。如光合作用是，光照是主导因子，温度和 CO₂ 浓度为次要因子。

(3) 直接作用和间接作用

环境中的地形因子，其起伏程度、坡向、坡度、海拔高度及经纬度等对生物的作用不是直接的，但它们能影响光照、温度、雨水等因子的分布，因而对生物产生的作用是间接作用；而这些地方的光照、温度、水分状况则对生物类型、生长和分布起直接的作用。

(4) 阶段性作用

生物生长发育不同阶段对生态因子的需求不同，具有阶段性特点。

(5) 不可代替性和补偿作用

作用于生物体的生态因子，都具有各自的特殊作用和功能，每个生态因子对生物的影响都是同等重要和不可替代的。如在植物光合作用中，光因子的作用是提供光能，CO₂ 的作用是提供 C 源，它们同等重要，

不可替代。

虽然生态因子对生物的影响同等重要不可替代，但由于生态因子的综合作用，某因子在量上的不足，可以由其他因子来部分补偿，以获得相似的生态效应。如植物进行光合作用中的光合 CO_2 ，在一定范围内可以增加 CO_2 的浓度来补偿光照不足。

（二）生物与光因子

光因子主要是指太阳光，它是地球上所有生物生存和繁衍最基本的能量来源，生命活动所必需的全部能量都直接或间接地来源于太阳光辐射能。太阳光本身是一个十分复杂的生态因子，其对生物的作用主要归纳为太阳的光质（光谱成分）、光照强度（辐射强度）、日照长度（光照时间）三个方面。

1.生物与光质

不同的光质对植物的光合作用、色素形成、向光性、形态建成的诱导等影响不同。

红外光能被植物组织中的水吸收，主要作用是产生热效应，吸收红外光能使体温升高。

紫外光主要引起化学效应，它有杀菌作用、产生红疹、引起皮肤癌和促进抗软骨病（佝偻病）的维生素 D 的合成。紫外光能被原生质吸收，大剂量紫外光能使植物死亡。昆虫对紫外光产生趋光性，常用于害虫诱杀、消毒灭菌。

2.生物与光照强度

(1) 光照强度对生物的影响

弱光下植物色素不能形成，细胞纵向伸长，糖类物质（碳水化合物）含量低，植株为黄色软弱状，发生黄化现象；强光照有利于果实的成熟。

强光照通常有利于提高农业生产的产量和品质，可使粮食作物营养物质充分积累，提高籽粒充实度，使水果糖分含量增加、色素等外观品质充分形成等。

(2) 生物对光照强度的适应

植物长期适应一定光照强度便形成了不同的生态适应类型：

①阳生植物。是指在强光下才能生长发育良好，在荫蔽和弱光下生长发育不良的植物。多生长在旷野、路边，高山植物及多数大田作物等，如蒲公英、蓟、槐、松、杉等。

特点：叶子排列稀疏，角质层较发达，在单位面积上气孔增多、叶脉密，机械组织发达。光补偿点较高，光合作用的速率和代谢速率都比较高，在弱光下呼吸消耗大于光合生产边不能生长。

②阴生植物。是指需要在较弱的光照条件下生长，不能忍耐高强度光照的植物。多生长在潮湿背阴或密林的下部，常见种类有苔藓类、部分蕨类、连钱草、人参、三七、热带相思树下的咖啡等。

特点：枝叶茂盛，没有角质层或角质层很薄，气孔与叶绿体比较少。光补偿点较低，光合速率和呼吸速率比较低。

③耐阴植物。介于以上两类之间的植物，既可以在强光下良好生长，又能忍受不同程度的遮阴，对光照具有较广的适应能力，但最适宜的

还是在完全的光照下生长。常见的许多叶菜类、一些豆科植物。

3.生物与日照长度

日照长度是指白昼的持续时间或太阳的可照时数。在北半球从春分到秋分是昼长夜短，从秋分到春分是昼短夜长。

生物的适应类型：

(1) 昼夜节律。

(2) 光周期现象。生物适应类型：

①长日照植物。在日照时间超过一定数值才能进行生殖诱导并开花，否则只进行营养生长，不能进行生殖生长转化。植物有牛蒡、紫菀、凤仙花和除虫菊等；作物有冬小麦、大麦、油菜、菠菜、甜菜、甘蓝和萝卜等。

②短日照植物。在日照时间短于一定数值才开花，否则在长日照下就只进行营养生长，这类植物通常是在早春或深秋开花。植物有牵牛、苍耳和菊类，植物有水稻、玉米、大豆、烟草、麻和棉等。

③日中性植物。只要其他条件合适，在任意日照调条件下都能开花，黄瓜、番薯、四季豆和蒲公英等。

(三) 生物与温度因子

1.温度因子的生态作用

(1) 温度与生物的生长、发育

最低温度、最适温度和最高温度称酶活性的“三基点”温度。

(2) 有效积温法则

1735年雷米尔（Reaumur）概括出有效积温法则。有效积温是一定生育期内有效温度的总和。

（3）温度与生物的地理分布

多数生物的最适温度在 20~30°C，在温暖地区分布的生物种类多，低温地区生物种类少。

2.生物对极端温度的适应

（1）极端低温对生物的影响与生物的适应

低温对生物的致害分为冷害和冻害。

冷害一般指零上低温对喜温生物的伤害，低温造成生物生理活动（光合、呼吸、吸收和蒸腾等）机能的降低和生理平衡状态的破坏。

冻害指冰点以下低温造成的生物体内结冰，细胞原生质膜破裂和酶蛋白失活与变性。

生物在形态、生理和行为方面表现出生物适应：

在形态方面，植物体表面生有蜡粉和密毛，植物矮小并常成匍匐状、垫状或莲座状等；生活在高纬度地区的恒温动物比在低纬地区的同类个体大，这叫贝格曼规律。恒温动物身体的突出部分，四肢、尾巴、外耳等在低温环境中变小变短，被称为阿伦规律。

在生理方面，生活在低温环境中的植物通常减少细胞中的水分和增加细胞中的糖类、脂肪和色素等物质来降低植物的冰点，增加抗寒能力。

行为上的适应主要表现在休眠和迁移两个方面。

（2）极端高温对生物的影响与生物的适应

高温致害机制主要是引起酶活性降低和絮乱、水分代谢失衡、有毒物

质积累、细胞膜透性增加和功能降低，植物光合能力下降及呼吸作用加强。

生物适应：植物对高温的生理适应主要是降低细胞含水量，增加糖和盐的浓度，有利于减缓代谢速率和增加原生质的抗凝结力，其次靠旺盛的蒸腾作用避免植物体内过热受害。

动物对高温环境的一个重要适应就是适当放松恒温性，使体温有较大的变幅，如夏眠、穴居和昼伏夜出。

3.生物对节律性变温的适应

(1) 温周期现象

植物对温度有节奏的昼夜变化的反应称为温周期现象。

(2) 物候节律

生物长期适应于温度的季节变化形成相对稳定的年周期性变化，形成相应的生长发育节律称为物候。

(3) 休眠和滞育

休眠指生物的潜伏、蛰伏或不活动状态，是抵御不利环境的一种有效的生理机制。

(四) 生物与水因子

1.水因子的生态作用

(1) 水是生物存在的重要条件

水是所有生物体不可缺少的重要组成成分。水是生物代谢过程中的重要原料。水是生物新陈代谢的介质，是很好的溶剂。水具有不可压缩

性，能保持植物的固有姿态，水分使细胞保持紧张度。水的热容量很大，为生物创造一个相对稳定的温度环境。

（2）水对生物生长发育的影响

水量对植物的生长有最高、最适合、最低 3 个基点。低于最低点，植物萎蔫、生长停止；高于最高点，根系缺氧、窒息、烂根。

在水分不足时，可以引起动物的滞育或休眠。

（3）水对生物分布的影响

降水量与生物种类成正比。

2.生物对水因子的适应

（1）植物对水因子的适应

根据植物对水分的需求量和依赖程度，把植物划分为水生和陆生植物。

①水生植物是所有生活在水中的植物的总称。水体环境的主要特点为：弱光、缺氧、密度大、黏性高和温度变化平缓，以及能溶解各种无机盐类。

根据生长环境中水的深浅将水生植物划分为沉水植物、浮水植物和挺水植物 3 类。

水生植物的型态生理特点：

类型		举例	生境特点	类型特征	
水生植物	沉水植物	无根	黑藻、狐尾藻等	水很深。弱光、流动、缺氧、密度大、黏性高、温度变化平缓，能吸收各种无机盐类	整株植物沉没在水下，为典型的水生植物。根退化或消失，通气系统发达，以保证植物各部分对氧气的需要。叶片呈带状、丝状或极薄，有利于增加采光面积和对CO ₂ 与无机盐的吸收，表皮细胞可直接吸收水中气体。营养物质和水分，叶绿体大而多，适应水中的弱光环境。植物体具有较强的弹性和抗扭曲能力以适应水的流动，淡水植物具有自动调节渗透压的能力，而海水植物则是等渗的。无性繁殖比有性繁殖发达。
		有根	苦草等		
	浮水植物	不扎根	浮萍、凤眼莲等	水较深。流动、温度变化平缓，根系缺氧	
		扎根	荷花、睡莲等		
	挺水植物		芦苇、香蒲等	水浅。根系缺氧	

根据植物对水分的需求量和依赖程度，把植物划分为水生和陆生植物。

②陆生植物指生长在陆地上的植物。包括湿生、中生和旱生 3 种类型。

湿生植物指在潮湿环境中生长，不能忍受较长时间的水分不足，即抗旱能力最弱的陆生植物。根据环境特点，还可以再分为阴性湿生植物和阳性湿生植物两个亚类。

中生植物指生长在水分条件适中生境中的植物。

旱生植物生长在干旱环境中，能长期耐受干旱，且能维护水分平衡和正常的生长发育。分为少浆植物和多浆植物两类。

陆生植物的型态生理特点：

类型		举例	生境特点	类型特征	
陆生植物	湿生植物	阳性湿生	水稻、泽泻、灯芯草等	沼生环境。根系缺氧	根、茎、叶有通气组织连接，有较发达的输导组织，叶片有角质层，根系不发达，无根毛，抗旱力较差。生长于浸水或潮湿土壤
		阴性湿生	附生蕨类、大海芋等	沼泽。根系缺氧	叶薄、气根吸收空气水分，蒸腾小，调节水分能力极差。生长于森林下部柔光、高湿环境
	中生植物	多数作物和杂草等	旱生环境。土壤通气良好	根茎叶结构，抗旱能力介于湿生植物和旱生植物之间。无通气组织，不能生长于积水或干旱土壤中	
	旱生植物	少浆液	刺叶石竹、沙拐枣等	干旱环境	根系发达，叶表面积小，有各种减少蒸腾的特化结构，有亲水性强的原生质体，抗旱能力强
		多浆液	仙人掌科、百合科、景天科等	沙漠环境	有由根、茎、叶特化形成的储水组织，表面积对体积比例小，叶片小或退化、角质层厚，气孔少而深埋，有特殊的水分与光合代谢途径

(2) 动物对水因子的适应

动物按栖息地划分为水生和陆生两大类。水生动物的媒质是水，陆生动物的媒介是大气。

①水生动物。水生动物保持体内水分得失平衡主要是一来水的渗透作用。渗透压调节可以限制体表对盐类和水的通透性，通过逆浓度梯度主动地吸收或排出盐类和水分，改变所排出的尿和粪便的浓度与体积。

②陆生动物。从形态、生理和行为变化等方面来适应旱生环境。

a.形态适应：昆虫具有几丁质的体壁，防止水分的过量蒸发；两栖类动物体表分泌粘液以保持湿润等。

b.生理适应：“沙漠之舟”骆驼可以 17 天不喝水，身体脱水达体重的 27%，仍然照常行走。

c.行为适应：沙漠地区夏季昼夜地表温度相差很大，沙漠动物（昆虫、爬行类等）白天躲在洞内，夜里出来活动。

（五）生物与土壤因子

1.土壤物理性质对生物的影响

土壤的基本物理性质是指土壤质地、结构、密度和孔隙度等。

（1）土壤母质

母质是形成土壤的“原料”，母岩不同，形成不同性质的土壤。花岗岩风化物形成的土壤质地粗，矿物养分少，呈酸性，肥力低等。

（2）土壤组成

土壤由矿物质和有机物（土壤固相）、土壤水分（液相）和土壤空气（气相）三相物质组成。土壤固、液、气三相的物质组成及比例，直接影响到土壤质地、土壤结构、土壤水分、土壤空情土壤的物理、化学特征，从而影响土壤肥力和土壤生物。

（3）土壤质地

土壤固相的颗粒（土粒）是组成土壤的物质基础，是土壤组成的骨干。这些大小不等的矿物质颗粒，称为土壤的机械成分，机械成分的组合百分比即称为土壤质地。根据土壤质地可分为沙土、壤土和黏土三类。

（4）土壤结构

土壤结构是指在土壤固相颗粒的排列形式、孔隙度、团聚体的大小、多少以及稳定度。这些都能影响土壤中固、液、气三相的比例，从而影响土壤供应水分、养分的能力、通气和热量状况。可分为微团粒结构、团粒结构、块状结构、核状结构、柱状结构和片状结构 6 种，团粒结构最重要。

（5）土壤温度

土壤温度是太阳辐射于不同结构和性质的土壤综合作用的结果。较高的土壤温度有利于土壤微生物活动，促进土壤营养分解和植物生长，动物理由土壤温度避开不利环境、进行冬眠等。

（6）土壤水分和空气

土壤水分过多或过少都对植物和土壤动物不利。

土壤中的空气在积水和透气不良的情况下，土壤空气的含氧量可降低到 10%以下，抑制植物根系的呼吸和影响植物正常的生理功能，动物则向土壤表层迁移。

2.土壤化学性质对生物的影响

（1）土壤酸碱度

在 pH 为 6~7 的微酸条件下，土壤养分有效性最好，最有利于植物生长。

土壤的酸碱度（pH）直接影响生物的生理代谢过程，pH 过高或过低均影响体内蛋白酶的活性水平，不同生物对 pH 的适应存在较大的差异。根据植物对土壤酸碱度的反应和要求不同，可以把植物分为酸性土植物、中性土植物和碱性土植物 3 种类型。

土壤动物依其对土壤酸碱度的适应范围可分为嗜酸性种类和嗜碱性种类。

（2）土壤有机质

土壤有机质含量是土壤肥力的一个重要标志。

土壤有机质能改善土壤的物理结构和化学性质，有利于土壤团粒结构的形成，从而促进植物的生长和养分的吸收。

土壤有机质可粗略分为两类：一是非腐殖质，二是腐殖质。

（3）土壤矿质元素

植物在生长发育过程中，需要不断地从土壤中吸取大量的无机元素，包括 7 种大量元素（氮、磷、钾、钙、硫、镁和铁）和 6 种微量元素（锰、锌、铜、铝、硼和氯）。植物所需的无机元素来自矿物质和有机质的矿化分解。

在长期的适应和进化中，农业植物对土壤养分形成相应的适应类型：

①耐瘠型。豆科植物、荞麦、高粱、向日葵等。

②耐肥型。玉米、甘蔗和叶菜类等。

③喜肥型。小麦、大麦、杂交水稻、甜菜和棉花等。

3.土壤生物的生态作用

（1）土壤微生物

土壤生物中种群最大的是微生物。微生物是生态系统中的分解者或还原者，使有机物质分解，释放出养分，促进了养分的循环。

（2）土壤动物

有益方面：对植物生长有益的土壤动物大部分是无脊椎动物，以植物的残体为食，在消化道中迅速分解，排泄到土壤中；爬动能使土壤疏松，使地表植物的残体和土壤混合，加速植物残体的腐烂。

有害方面：主要是指某些土壤动物的排泄物或分泌物对某些生物类群的生长、发育产生抑制、阻碍作用的现象，即生物的相克作用。

（3）植物根系

庞大须根系增加了土壤的空隙度和通透性，增加了土壤腐殖质，促进

了良好土壤结构的形成，有利于其他植物、好氧性生物和其他土壤小型动物的生长。

（六）生物与大气因子

1.风的生态作用

（1）风的类型

①季风。②海陆风。③山风和谷风。

④焚风。焚风是一种由山上吹下来的干热风。产生焚风是由于两面山坡上出现了不同的气压。

⑤寒露风。指我国南部地区在寒露节令前后，晚稻扬花期间，北方冷空气南侵带来短时期的风里较大的低温、干燥，或者低温阴雨天气偏北风。

⑥台风。⑦干燥风。

（2）风对生物的影响

①风的运输作用。

②风媒。许多禾本科作物和森林树种的传粉是靠风作媒介的，这类植物称为“风媒作物”。

③风影响动物的行为活动。如强风可抑制飞蝗、黏虫的起飞。

④风的不良影响。风使土壤的无效蒸发加强，使干旱加重。风是促使土壤干旱、沙化、表土损失的主要原因之一，大风能够造成土壤的风蚀。

（3）生物对风的适应

在多风的生境中，植株变矮。在高山、风口可看到由于风力的作用，有些树木形成畸形树冠，常称为“旗形树”。植物在强风的影响下，又造成树皮厚、叶小而坚硬，以减少水分的蒸腾，更为重要的是一般都有强大的根系有力地撑着枝干，以增强植物的抗风力。

2. 植被的防风作用（在生产实践中的应用）

植被能减弱风力，降低风速，固定流沙，能发挥很大的防风效应。因此，营造防风林可以减少大风对环境的破坏作用，是一项战略性措施。防风林一般有三种不同的林带类型，紧密林带、疏透林带和通风林带。

农田防护林是针对保护农田、改善区域环境而营造的防风林，不仅能降低风速，减少风对农作物的机械伤害，而且还能蓄水、固沙，改良土壤，保持林内湿润空气，改善防护范围内的生态环境，并促进农业生产。

（七）生物与地形因子

1. 主要地形要素的生态作用

（1）坡向。在北半球，常把南坡称阳坡，北坡称阴坡。南坡的植被多喜暖、喜光、耐旱；北坡的植被则多耐寒、耐阴、耐湿，树木的生长也是南坡早于北坡。

（2）坡度。按坡面的倾斜度，通常分为下列几个等级：
平坦地 5° 以下，缓坡 $6^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，斜坡 $16^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，陡坡 $26^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，急坡 $36^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，险坡 45° 以上。坡度越大则水分流失越多，土壤受侵蚀的可能性也越

大，结果使土壤变得浅薄而贫瘠。水的流速与坡度、坡长成正比。

(3) 坡位。山坡有凸形的、凹形的和直行的三种形态。坡位的变化，阳光、水分、养分和土壤条件也随之变化，从山脊到坡脚，坡面所获得的阳光不断减少，水分和养分则逐渐增多。

(4) 海拔高度。高海拔地区因温度低而湿度大，土壤微生物活动受阻，有机质分解较慢而积累较多，淋溶过程和灰化过程加强，土壤酸碱度较高。

(八) 生物对环境的综合适应及影响

1. 生态适应的概念和类型

生物为了适应环境的变化，从形态、生理、生化等方面作出有利于生存的改变叫生态适应。

(1) 生态适应方式及机制

①形态适应。高山、冻原植物呈匍匐状或莲座状是对低温的适应等。

②行为适应。植物如向光性是对低温环境的适应，动物如觅食行为、领域性行为、迁徙行为等。

③生理生化适应。如在干旱、高温、低温环境中，有些生物通过增加细胞液中可溶性蛋白、脂肪、氨基酸、色素、无机盐离子等浓度，增强细胞是渗透势，防止机体水分的散失，或降低细胞的冰点提高对低温抵抗能力。

④适应组合。由于生态因子之间相互的关联性、协同性和增效性，生物对环境的适应通常不仅仅表现一种单一的机制，往往要一整套相互

关联的适应性，这一整套协同的适应特性称为适应组合。

（2）生态适应的类型

①趋同适应与生活型。

不同种类的生物，由于长期生存在相同的自然生态条件和人为培育条件下，发生趋同适应，并经自然选择而形成的，具有类似形态、生理和生态特性的物种类群称为生活型。

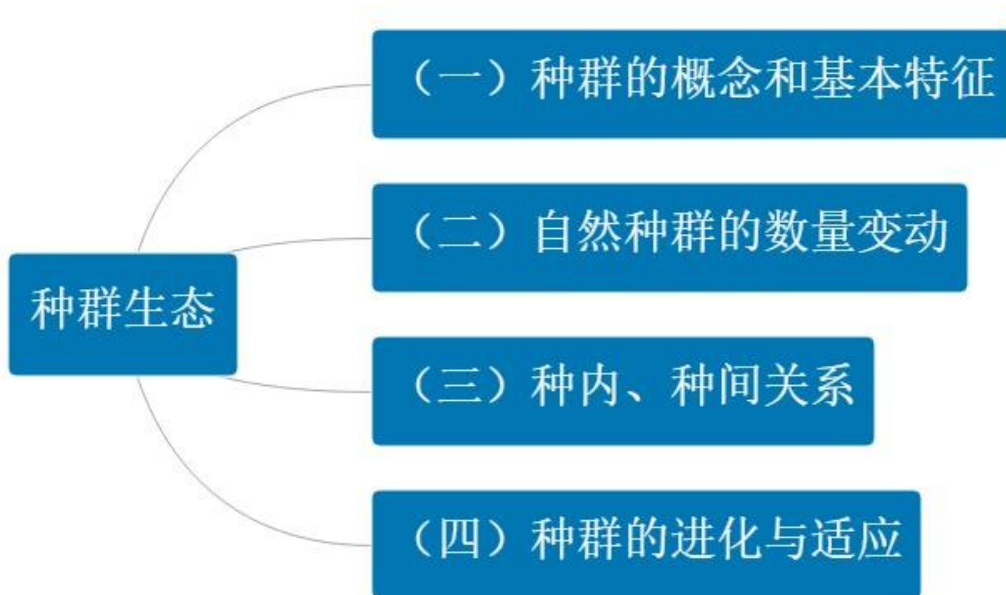
法国的布朗—布朗喀将植物生活型分为十大类：浮游植物、土壤微生物、内生植物、一年生植物、水生植物、地下芽植物、地面芽植物、地上芽植物、高位芽植物及树上附生植物。

动物的生活型按其栖息活动地可分为水生动物、两栖动物、陆生地面动物、陆生地下动物、飞行动物等。

②趋异适应与生态型。

同种生物的不同个体或群体，长期生存在不同的自然生态条件或人为培育条件下，发生趋异适应，并经自然选择或人工选择而分化形成的生态、形态和生理特性不同的基因类群，称为生态型。

考点三：种群生态



(一) 种群的概念和基本特征

1.种群的概念

生态学上把特定时间占据一定空间的同种生物的集合群称为生物种群。

2.种群的基本特征

(1) 种群的密度：单位面积或单位容积内某种群的个体数目称为密度。

(2) 种群的内分布型

种内个体在其生存环境空间中的配置方式，称为种群的空间分布。

种群分布形式有 3 种类型：①随机分布。②均匀分布。③集群分布。

(3) 种群的出生率和死亡率

出生率指种群产生新个体占总个体数的比率。有生理出生率（最大出生率）和生态出生率（实际出生率）两种。

死亡率代表一个种群的个体死亡情况，有生理死亡率（最小死亡率）

和生态死亡率（实际死亡率）两种。

（4）种群的迁入率和迁出率

迁入率指进入该领地的个体数占该领地总个体数的比率。

迁出率指离开种群领地的个体数占该种群总个体数的比率。

（5）种群的年龄结构

种群的年龄结构是指种群内各个体的年龄分布状况，即各个年龄或年龄组的个体数占整个种群个体总数的百分比结构。

种群的年龄结构分为增长型、稳定型和衰退型 3 种类型。

（6）种群的性比

性比是种群雌性个体数量与雄性个体数量的比例。

（二）自然种群的数量变动

1.基本概念

（1）环境容量

某种群在一个有限的环境中所能稳定达到的最大数量（或最大密度）称为系统或环境对该种群的容量，常用 K 表示。

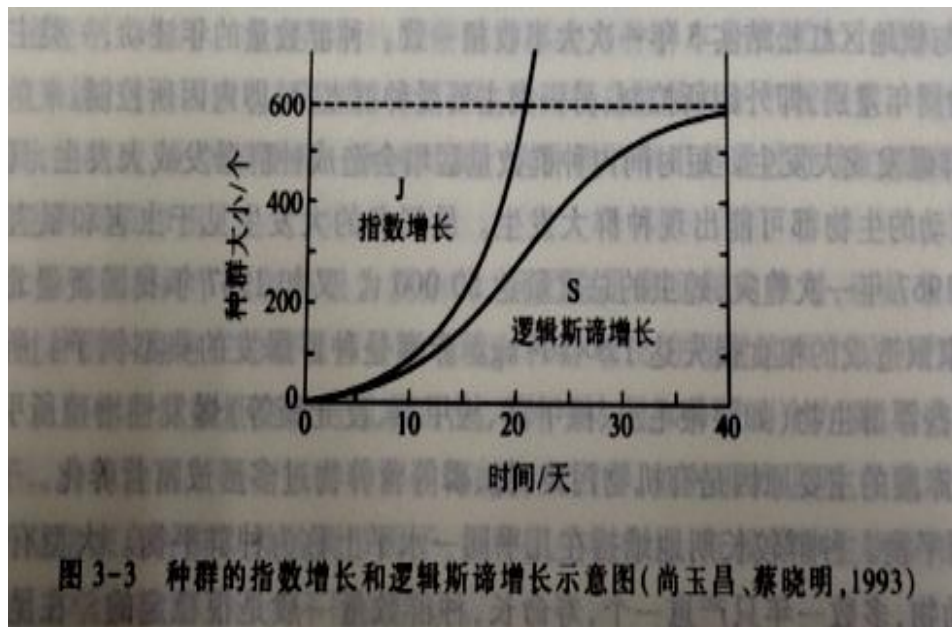
（2）内禀增长率

内禀增长率是指在环境条件（食物、领地和邻近其他有机体）没有限制性影响时，由种群内在因素决定的稳定的最大相对增长速率。

2.种群增长型

（1）指数增长（“J”型增长）：在无限环境或近似无限环境条件下，一些种群的数量按指数增长，其增长曲线像“J”型，所以叫“J”型增长。

(2) 逻辑斯谛增长 (“S”型增长): 环境限力, 即种群的数量会受到食物、空间和其他资源的限制。随着种群数量的增加, 种群增长率会下降, 当种群大于或等于环境负荷量的时候, 种群就会停止增长。



逻辑斯谛曲线常划分为 5 个时期:

- ①开始期。也可称潜伏期, 由于种群个体数很少, 密度增长缓慢。
- ②加速期。随个体数增加, 密度增长逐渐加快。
- ③转折期。当个体数达到饱和密度一半, 密度增长最快。
- ④减速期。个体数超过 $K/2$ 以后, 密度增长逐渐变慢。
- ⑤饱和期。种群个体数达到 K 值而饱和。

(三) 种内、种间关系

1. 种间关系

(1) 竞争。指两种或更多物种共同利用同一资源产生的相互竞争作用。

(2) 捕食。一种生物攻击、损伤或杀死另一种生物，并以其为食。

(3) 寄生。一个物种从另一个物种中的体液、组织或已消化的物质获取营养，并对宿主造成危害。

(4) 共生。生物间的一种正相互作用，包括偏利共生、原始合作和互利共生。

(5) 他感作用。也称化感作用，是指由植物分泌的化学物质对自身或其他种群发生影响的现象。

(四) 种群的进化与适应

1.物种的形成与灭绝

(1) 物种的形成

物种形成 3 个步骤：

①地理隔离。通常是由于地理屏障引起，将两个种群彼此隔离开，阻碍了种群间个体交换，从而使基因交流受阻。

②独立进化。两个地理上和生殖上隔离的种群各自独立地进化，适应各自的特殊环境。

③生殖隔离机制的建立。假如地理隔离屏障消失，两个种群的个体可以再次相遇和接触，但由于建立了生殖隔离机制，基因交流已不可能出现，因而成为两个种，物种形成过程完成。

2.生态对策

概念：生物朝不同方向进化的“对策”称为生态对策，生态对策也叫生活史对策。

(1) r 对策

r 对策生物的特点：个体小、寿命短、存活率低，但增值率高，具有较大的扩散能力，适应于多变的栖息环境。如昆虫、细菌、杂草及一年生短命植物。

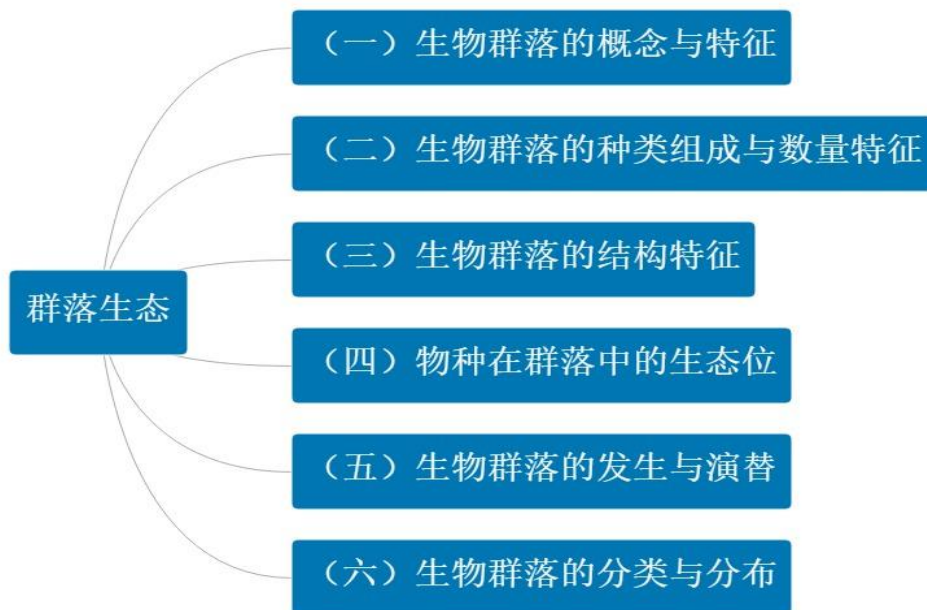
(2) K 对策

K 对策生物的特点：个体大、寿命长、存活率高，适应稳定的栖息环境，不具有较大的扩散能力，仅具有较强的竞争能力，种群密度较稳定。如乔木、大型肉食动物。

3. 协同进化

概念：一个物种的进化必然会改变作用于其他生物的选择压力，引起其他生物也发生变化，这些变化反过来也会引起相关物种的进一步变化，这种相互适应、相互作用共同进化的关系即为协同进化。

考点四：群落生态



（一）生物群落的概念与特征

1.生物群落的概念

（1）生物群落的概念

生物群落是在特定空间或特定生境下，具有一定的生物种类组成及其与环境之间彼此影响、相互作用，具有一定的外貌结构并具有特定功能的生物集合体。

2.生物群落的基本特征

（1）种类组成

每个群落都是由一定的植物、动物和微生物种类组成的。

（2）结构特征

（3）动态特征

变化的基本形式包括季节变化、年际变化、演替与演化。

（二）生物群落的种类组成与数量特征

1.种类组成

常见的群落成员型分类：

（1）优势种与建群种

对群落的结构和群落环境的形成起主要作用的物种称为优势种。

各层有各自的优势种，其中优势层的优势种起着建构群落的作用，称为建群种。

（2）亚优势种

（3）伴生种

(4) 偶见种

2.生物群落组成的数量特征

(1) 丰富度：指在一个群落或生境中物种数目的多寡。

(2) 密度与多度

①密度：单位面积或单位空间内的个体数。

②多度：表示一个群落内物种的丰富程度，所以也叫“丰富度”。统计方法：记名计算法、目测估计法。

(3) 盖度与优势度

①盖度：植物地上部分垂直投影面积占样地面积的百分比，即投影盖度。

②优势度：用以表示一个种在群落中的地位与作用。

(4) 频度：某个物种在调查范围内出现的频率。

(5) 重要值：也是用来表示某个种在群落中的地位和作用的指标。

3.群落内的物种多样性

(1) 多样性的概念

生物多样性可定义为“生物的多样化和变异性以及生境的生态复杂性”。

生物多样性包括遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性 3 个层次。遗传多样性是指各个物种所包含的遗传信息之总和，物种多样性是指地球上生物种类的多样化，生态系统多样性是指生物圈中生物群落、生境与生态过程的多样化。

(2) 多样性的测定

①辛普森多样性指数；②香农—威纳指数

（三）生物群落的结构特征

1.空间结构（水平结构与垂直结构）

（1）镶嵌性

在二维空间中的不均匀配置，使群落在外型上表现为斑块相间，称之为镶嵌性，具有这种特征的植物群落叫作镶嵌群落。

（2）群落交错区

群落交错区是两个或多个群落或生态系统之间的过渡区域。由于群落交错区生境条件的特殊性、异质性和不稳定性，使得毗邻群落的生物聚集在这一生境重叠的交错区域中，不但增大了交错区中物种的多样性和种群密度，而且增大了某些生物种的活动强度和生产力，这一现象称为边缘效应。

（3）成层现象

（4）生活型与层片

层片是植物群落结构的一种基本单位，由相同生活型或相似生态要求的种组成。

（四）物种在群落中的生态位

1.生态位的概念

具体生物所生存的具体环境，即该生物的生境。

生态位：生物完成其正常存活周期所表现的对特定生态因子的综

合适应位置。

（五）生物群落的发生与演替

1.生物群落的发生过程

在裸地上，群落的发生过程有 4 个阶段：

- ①入侵或迁移阶段。
- ②定居阶段。
- ③群聚阶段。
- ④竞争阶段。

2.生物群落的演替

（1）演替的概念与特征

概念：随着时间的推移，生物群落内一些物种消失，另一些物种侵入，群落组成及其环境向一定方向产生有顺序的发展变化，称为群落的演替。

特征：①群落演替是有一定方向、具有一定规律的，随时间而变化的有序过程，因而它往往是能预见的或可测的。

②演替是生物和环境反复相互作用，发生在时间和空间上的不可逆变化。

③演替是一个漫长的过程，但演替并不是一个无休止、永恒延续的过程，当群里演替到与环境处于平衡状态时，演替就不再进行。

（2）演替的基本类型

①根据起始基质的性质不同可划分为原生演替和次生演替。

原生演替是在未被生物占领过的区域，从没有种子或孢子体的状态，亦即在从来未有过生物的原生裸地或水体开始的演替，又叫初级演替。从岩石或裸地开始的原生演替叫旱生原生演替，从河湾、湖底开始的原生演替叫水生原生演替。

次生演替是指在原有生物群落被破坏后的地段上进行的演替。

②按决定群落演替的主导因素可划分为群落发生演替、内因性演替和外因性演替。

③按演替进程时间的长短，可划分为快速演替、长期演替和世纪演替。

④按群落的代谢特征，演替可分为自养性演替和异养性演替。

3.顶极群落

(1) 顶极群落的概念与特征

群落演替系列最后达到稳定阶段，称为顶极，演替最终形成的稳定群落，叫作顶极群落。

(2) 单元顶极学说与多元顶极学说

①单元顶极学说。单元顶极论认为在同一气候区内，无论演替初期的条件多么不同，植被总是趋向于减轻极端情况而朝向顶极方向发展，从而使得生境适合于更多的生物生长。（气候顶极）

a.亚顶极：是达到气候顶极以前的一个相当稳定的演替阶段。

b.偏途顶极：也成为分顶极或干扰顶极，是由于一种强烈而频繁的干扰因素所引起的相对稳定的群落。

c.前顶极：也称先顶极。在一个特定的气候区域内，由于局部气候比较适宜而产生的较优越气候区的顶极。

d.超顶极：也称后顶极。在一个特定气候区域内，由于局部气候条件差而产生的稳定群落。

4.演替实例

（1）旱生演替系列

从裸露岩石表面开始的旱生原生演替系列大致经历 4 个阶段：

- ①地衣群落阶段。
- ②苔藓植物阶段。
- ③草本植物阶段。
- ④木本植物阶段。

（2）水生演替系列

从湖泊经历一系列演替阶段后，演变为一个森林群落的过程：

- ①自由漂浮植物阶段（裸地阶段）。
- ②沉水植物阶段。
- ③浮叶根生植物阶段（浮水植物阶段）。
- ④直立水生植物阶段（挺水植物阶段）。
- ⑤湿生草本植物阶段。
- ⑥木本植物阶段。

（3）次生演替

以云杉被伐后，从采伐迹地开始的次生演替为例：

- ①采伐迹地阶段。
- ②先锋树种阶段（小叶树种阶段）。
- ③阴生树种定居阶段（云杉定居阶段）。

④阴生树种恢复阶段（云杉恢复阶段）。

（六）生物群落的分类与分布

1.中国植物群落的分类系统

《中国植被》采用的主要分类单位为三级：植被型（高级单位）、群系（中级单位）和群丛（基本单位）。

2.生物群落的主要类型与分布

（1）主要植被类型及其特点

①森林。森林植被主要分布在湿润和半湿润气候地区。按地带性的气候特点和相适应的森林类型，可分为热带雨林、亚热带常绿阔叶林、温带落叶阔叶林和北方针叶林等。

②草原。分为干草原和湿草原（草甸草原）。湿草原主要分布在森林气候地区或高山上，干草原主要分布在温带、大陆性气候强、雨量较少的地区。

③荒漠。分布于热带、亚热带和温带以及寒冷干旱的山地。特征：干旱、风沙、盐碱、粗瘠和植被稀疏。

④冻原。又称为苔原，是寒带植物的代表，分布于高纬度地带和高山树线以上。

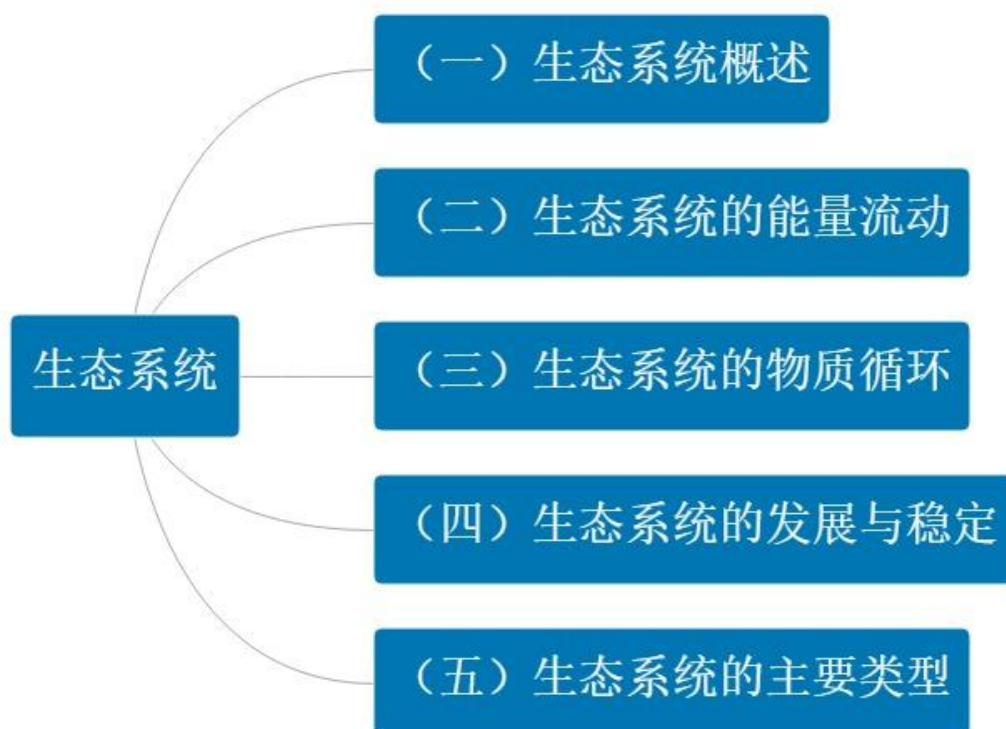
⑤沼泽。是一种湿生的植被类型，分布于世界各地，从赤道到极低，到处都有。我们沼泽可分为：木本、草本和苔藓沼泽。

2) 生物群落的地带性分布

覆盖一个地区的植物群落的总称叫作植被。

- ①植被分布的水平地带性。植被沿纬度或干湿度成水平更替。
- ②植被分布的垂直地带性。因高度的不同而呈现的垂直地带性规律，是山地植被的显著特征。

考点五：生态系统



(一) 生态系统概述

1.生态系统的概念

生态系统是由英国生态学家坦斯利于 1935 年首先提出。

概念：生态系统是在一定时间、空间范围内，生物与生存环境，生物与生物之间密切联系、相互作用，通过能量流动、物质循环、信息传递构成的具有一定结构的功能整体。

2.生态系统的组成与结构

（1）生态系统的组成

生态系统都是由生物群落和非生物环境两部分组成，即非生物环境、生产者、消费者和分解者。

①生产者。是指利用无机物制造有机物的自养生物，主要是绿色植物，也包括一些蓝绿藻、光合细菌及化能自养细菌。

②消费者。是指直接或间接利用绿色植物、有机物作为食物源的异养生物，主要是指动物和寄生性生物。

a.草食动物。b.肉食动物。c.寄生动物。d.腐食动物。e.杂食动物。

③分解者。又称还原者，以动、植物的残体和排泄物中的有机物质作为维持生命活动的食物源，并把复杂的有机物分解为简单的无机物归还环境，供生产者再度吸收利用。主要是指细菌、真菌等微生物，也包括某些营腐生生活的原生动物。属于异养生物。

④非生物环境。是生态系统中生物赖以生存的物质和能量的源泉及活动的场所。按其对生物的作用来看，包括：

a.原料部分。主要为通过大气层及到达地表的光、氧、二氧化碳、水、无机盐以及非生命的有机物质等。

b.代谢过程的媒介部分。水、土壤、温度和风等。

c.基层部分。岩石和土壤等。

（2）食物链与食物网

生态系统中的能量流动，是借助于食物链和食物网来实现的。

食物链是指在生态系统中生物之间通过吃与被吃关系联结起来的链索结构。

类型：①捕食食物链（草牧食物链或活食食物链）。②腐食食物链（残渣食物链、碎屑食物链或分解链）。③寄生食物链。④混合食物链。

一种消费者同时取食多种食物，而同一食物又可被多种消费者取食，于是形成生态系统内的多条食物链之间纵横交错、相互联结，从而构成网状结构，这就是“食物网”。

（3）营养级与生态金字塔

生态学上把具有相同营养方式和食性的生物统归为同一营养层次，并把食物链中的每一个营养层次称为营养级。生产者称为第一营养级，草食动物为第二营养级，肉食动物为第三营养级。

根据生态系统营养级的顺序，以初级生产者为基础，一级消费者为第二层，二级消费者为第三层，以此类推，则各营养级的生物数量、质量与能量比例通常是基部宽、顶部尖，类似金字塔形状，所以形象地称为生态金字塔，也叫生态锥体。

类型：①数量金字塔。②生物量金字塔。③能量金字塔。

3.生态系统的功能

（1）能量流动

（2）物质循环

（3）信息传递

能量转化和物质循环是生态系统的基本功能，信息传递在能量转化和物质循环中起调节作用；能量和信息依附于一定的物质形态，推动或调节物质运动，三者交织在一起，不可分割。

（二）生态系统的能量流动

生态系统的能量流动与生物生产密不可分，生物生产也是生态系统重要的功能之一。生态系统不断运转，生物有机体在能力代谢过程中，将能量、物质重新组合，形成新的生物产品（糖类、脂质和蛋白质等）的过程，称为生态系统生物生产。生态系统生物生产可分为初级生产和次级生产。

1.生态系统中的初级生产

（1）初级生产的基本概念

①初级生产。是植物通过光合作用，吸收和固定光能，把无机物转化为有机物的生产过程。是一切生态系统能量流动的前提和基础，也被称为第一性生产或植物性生产。

②生产量、生产率或生产力。由生物生产所积累的有机物质的数量称为生产量。生态系统中一定空间内的生物在一定时间内所生产的有机物质积累的速率称为生产率或生产力。

③生物量。指单位面积内动物、植物等生命活体的总质量，以鲜重或干重表示。

④现存量。是单位面积内，某个时间存在着活的植物组织的总量。

⑤初级生产力。初级生产速率，指在单位时间、单位面积内初级生产者生产的干物质或积累的能量。

⑥净初级生产力。指单位面积和时间内总生产力减去植物呼吸消耗量所剩下的数量。

（2）初级生产力的限制因素

①环境条件。阳光，物质因素（水、二氧化碳和营养物质），环境条件因素（温度和氧气）。

②生物群落的内在因素。a.初级生产者对太阳辐射能的利用能力，b.群落内物种的多样性，c.初级生产量的分配状况，d.初级生产量的消费状况，e.群落中动物的影响

③补加能源的作用。自然辅助能（风能、潮汐能）和人工辅助能（化肥、有机肥）。

2.生态系统中的次级生产

（1）次级生产的过程

次级生产是指生态系统初级生产以外的生物有机体的生产，即消费者和分解者利用初级生产所制造的物质和储存的能量进行新陈代谢，经过同化作用转化形成自身的物质和能量的过程。

3.生态系统中的能量流动

（1）能量在生态系统中的分配和消耗

进入生态系统的太阳能和其他形式的能量可沿多条食物链流动，并逐渐递减。生态系统的能量分为4个库，植物能量库、动物能量库、微生物能量库及死有机质能量库。

对于不同的生态系统，被植物固定的能量沿不同的食物链流动的强度不同，如在森林系统中，约90%的能量沿腐食食物链流动，约10%的能量沿捕食食物链流动；而在海洋生态系统中，流经捕食食物链的能量约为75%，而流经腐食食物链的约为25%。

（2）生态效率

能量在食物链流动过程中，食物链不同点上的能量转化比率关系，称为能量转化效率。在生态学上，称为生态效率。分为营养级之间的能量转化效率和营养级之内的能量转化效率。

营养级之间的能量转化效率包括 4 种：①摄食效率(又称林德曼效率)。

②同化效率。③生产效率。④利用效率(消费效率)。

营养级之内的能量转化效率包括 4 种：

①组织生长效率。净生产量与同化量之比。

②生态生长效率(生产效率)。净生产量与摄食量之比。

③同化效率。同化量与摄食量之比。

④维持价。净生产量与呼吸量之比。

(3) 普适的生态系统能流模型

①能流的途径。

第一条途径：能量沿食物链各营养级流动，最终随着生物体衰老死亡，经微生物分解归还于非生物环境。

第二条途径：各营养级部分死亡体或排泄物进入到腐食食物链，经微生物分解能量以热能的形式散发与非生物环境。

第三条途径：各营养级的生物有机体进行呼吸作用，将生物化学潜能转化为热能，散发于非生物环境。

第四条途径：对于农业生态系统而言，随着人类从生态系统内取走大量的农畜产品，使大量的能量与物质流向系统之外，形成了一股强大的输出能流。

（三）生态系统的物质循环

1.生物地球化学循环

（1）概念

生物地球化学循环是指各种化学元素和化合物，在不同层次、不同大小的生态系统中，沿着特定的途径从环境到生物体，再从生物体到环境，不断地进行反复循环变化的过程。

①生物地球化学循环的库。物质在循环过程中暂时被固定、储存的场所称为库。容积较大，物质交换活动缓慢的库称为储存库，一般为非生物成分，如大气库、土壤库等环境库；容积小，与外界物质交换活跃的库称为交换库，一般为生物成分，如植物库、动物库、微生物库等生物库。

②生物地球化学循环的速度。表征物质循环的快慢，常用周转率和周转期两个指标。

③生物地球化学循环的基本形式。根据物质循环的范围不同，可分为地球化学循环（地质大循环）和生物循环（生物小循环）两种基本形式。

地球化学循环是指化合物或元素经生物体的吸收作用，从环境进入生物有机体内，然后生物有机体以死亡体、残体或排泄物形式将物质或元素返回环境，经过五大自然圈循环后，再被生物利用的过程。五大自然圈是指大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈和生物圈。特点：时间长，范围广，是闭合式的循环。

生物循环是指环境中的元素经生物体吸收，在生态系统中被相继利用，

然后经过分解者的作用，再为生产者吸收、利用。特点：时间短、范围小，是开放式的循环。

(2) 类型

根据物质循环的路径不同，可分为气相型循环和沉积型循环。

气相型循环的储存库主要是大气圈和水圈。氧、二氧化碳、水、氮、氯、溴和氟等都属于气相型循环类型。是一种完全循环类型。

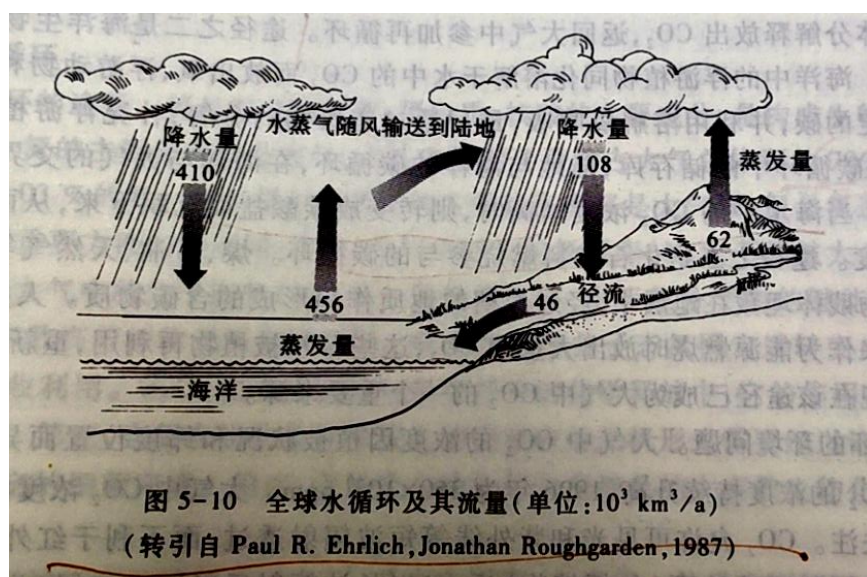
沉积型循环的储存库主要是岩石圈和土壤圈。磷、钙、钾、钠、镁、铁、锰、碘、铜和硅等都属于沉积型循环。是一种不完全循环类型。

2. 主要物质的生物地球化学循环

(1) 水循环

① 全球水循环。地球上的水以液态、固态和气态 3 种状态存在。

海水蒸发为水汽，进入大气，随风在全球范围内迁移，遇冷凝结，形成云和冰晶，以雨、雪、冰雹形式返回地面或海洋。



② 人类对水循环的影响:

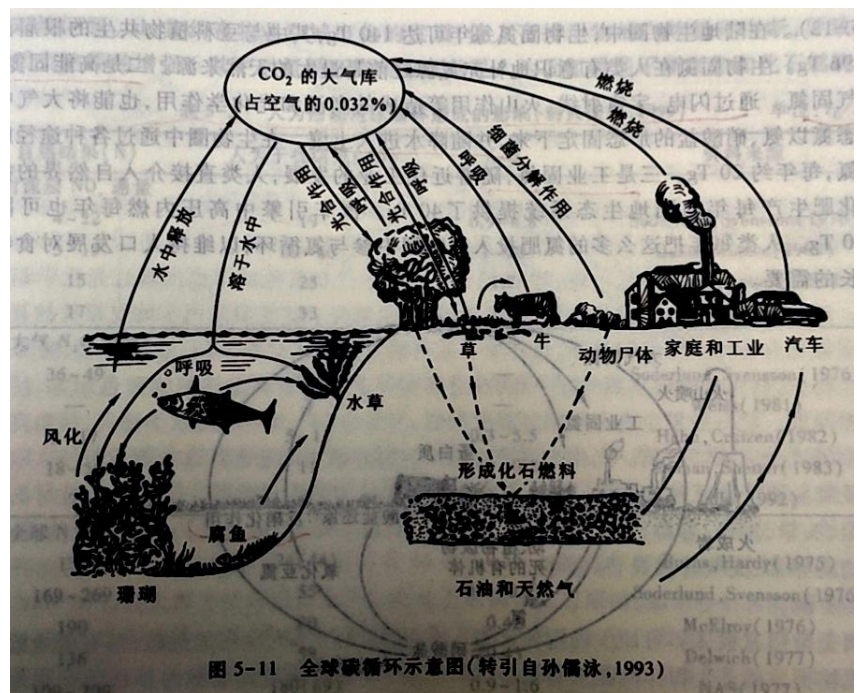
a. 改变地面及植被状况，影响大气降水到达地面后的分配。围湖造田因保蓄力削弱，造成短期洪涝灾害；

- b. 由于过度开发局部地区的地表水和地下水，用于工农业及城市发展，是企标、地下水贮量下降，出现地下漏斗及地上的断流，造成次生盐渍化；也使下游水源减少，水位下降，水质恶化，沿海出现海水入侵，加重了干旱化和盐渍化威胁。
- c. 在干旱、半干旱地区大面积的植被被破坏，导致地区性气候向干旱化方向发展，直到形成荒漠。
- d. 环境污染恶化水质，影响水循环的蒸发过程。

(2) 碳循环

① 碳循环的途径。

- a. 陆地生物与大气之间的碳素交换。(植物光合作用)
- b. 海洋生物与大气之间的碳素交换。(浮游植物同化溶解于水中的 CO₂ 放出氧)
- c. 化石燃料燃烧参与的碳循环。



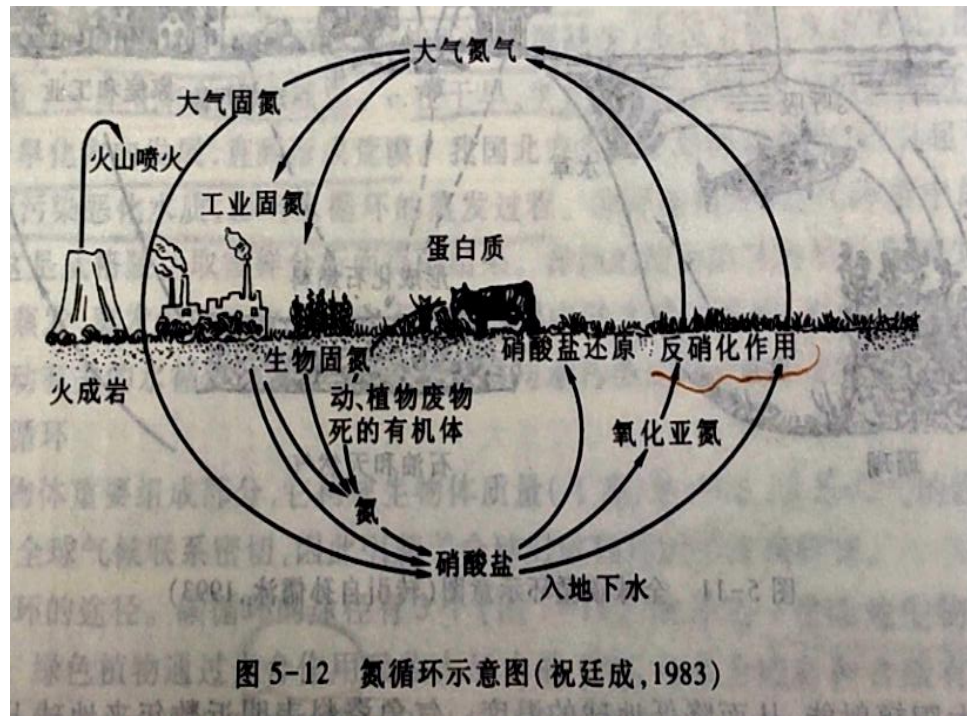
② 碳循环的环境问题

CO₂ 浓度升高导致全球性气候升温形成“温室效应”，导致极地冰川融化，海平面上升，大多数沿海陆地将被淹没，给生命造成威胁。

(3) 氮循环

①氮循环的途径。

a.生物固氮，靠一些具有固氮酶的特殊微生物类群来完成。如固氮菌、根瘤菌等，在固氮酶的作用下，能把分子态氮激活而生成氨，氨再氧化成亚硝酸和硝酸盐供植物吸收作用。



b.高能固氮，又称大气固氮。通过闪电、火山等光化学作用

c.工业固氮。

氮循环主要包括的生物化学过程有固氮作用、硝化作用、反硝化作用和氨化作用。

②氮循环的环境问题

a.水体富营养化：水体中营养物质增加，导致水生植物生长过分繁茂，死亡后再水体中腐烂分解，产生大量 CH_4 、 NH_3 等，使水质变坏，造成鱼类死亡。

b.农作物生产中偏施氮肥等原因造成土壤养分失衡，产生硝酸盐污染问题。大棚蔬菜的硝酸盐含量严重超标，严重危害人体健康。

c.含氮有机物的燃烧、反硝化作用等，导致大量气态氮氧化物的产生

和释放，对环境和生物生存产生重要影响。破坏臭氧层，过多的紫外线辐射使人类和牲畜皮肤癌的患病率增加。

d.氮氧化物过多排放会引起光化学烟雾。

(4) 磷循环

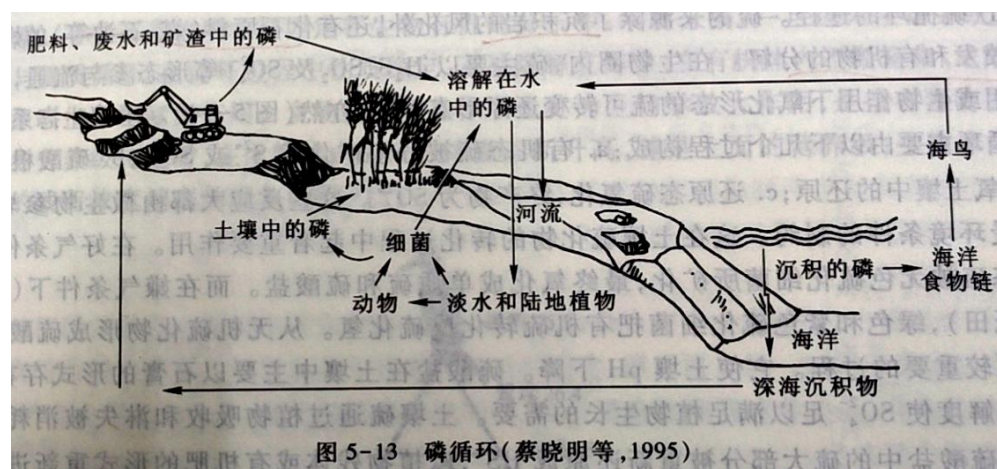
①磷循环的途径

磷的循环是一种典型的沉积型循环。磷循环的途径是从岩石圈开始的。

①磷的陆地和海洋生物小循环。

②磷的地质大循环。大部分磷以钙盐形式沉积于海底或珊瑚岩中，长期沉积而离开循环。

磷循环是不完全的循环，是一个单向流失过程。



②磷循环的环境问题

a.土壤供磷能力因有机质分解及取走收获物而逐渐下降。

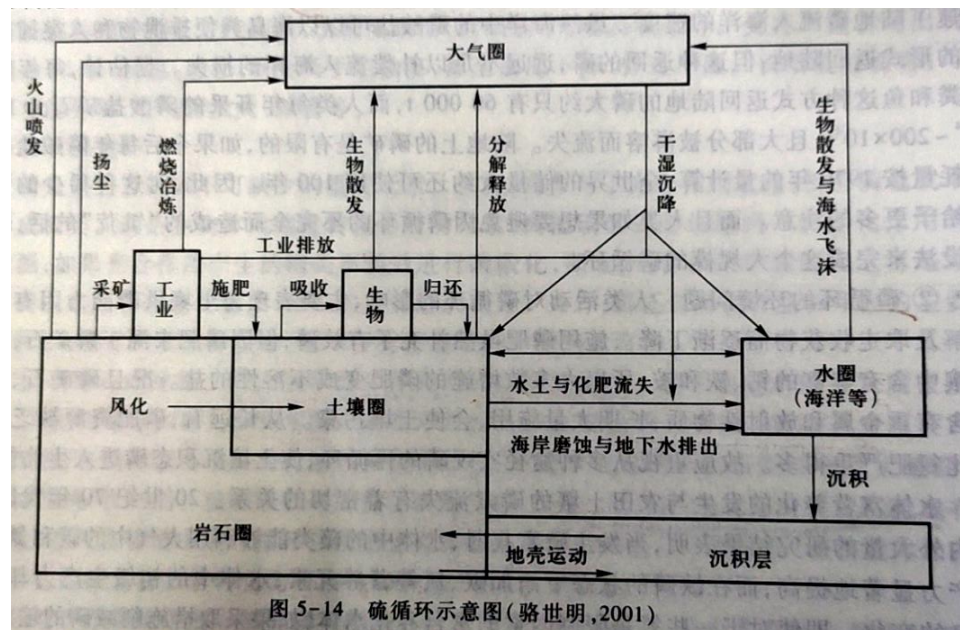
b.磷矿石、磷肥中含有重金属和放射性物质，长期大量施用，会使土壤污染。

c.水体富营养化。

(5) 硫循环

①硫循环的途径

硫的循环是介于气相型与沉积型之间的中间类型循环。硫的来源除了沉积岩的风化外，还有化石原料（煤石油等）的燃烧、火山喷发和有机物的分解。



②硫循环的环境问题

a.工业燃烧产生的二氧化硫等气体造成大气污染，是危机世界许多陆地及水域生态系统的酸雨日愈严重的主要原因。

b.硫富集过多，导致水体富营养化。

3.有毒物质的富集

食物链的富集作用也称为生物学放大作用，是指有毒物质沿食物链各营养级传递时，在生物体内的产刘浓度不断升高，越是上面的营养级，生物体内有毒物质的残留浓度越高的现象。

(四) 生态系统的发展与稳定

1.生态系统的发展

生态系统从幼年期到成熟期的演替发育过程的主要特征：结构趋于复杂和有序，多样性增加，功能完善以及稳定性增加。

2.生态系统的稳定性及其调节机制

(1) 反馈调节

当生态系统中某一成分发生变化时，必然会引起其他成分出现一系列的相应变化，这些变化最终又反过来影响起初发生变化的那个成分，这个过程便成为反馈。反馈有两种类型，负反馈和正反馈。

负反馈的作用是使生态系统达到和保持平衡或稳态，其结果是抑制或减弱最初发生变化的那个成分所发生的变化。如，草原上的草食动物因为迁入而数量增加，植物则受到过度啃食而减少，植物生产量减少以后，反过来又会抑制草食动物的数量。

(3) 稳态机制

①个体水平的生态适应机制。通过生理的与遗传的变化去适应环境的变化，形成生活型、生态型、亚种以至新种。

②种群水平的反馈调节机制。出生率、死亡率和迁移的物理和生物因子对种群的数量起着调节作用。

③群落水平的种间关系机制。生物种间通过相互作用，调节彼此间的种群数量和对比关系，同时又受到共同的最大环境容量的制约。

④系统水平的自组织机制。系统必须具备对环境的适应能力和自我调节能力，农、林、牧结合，农、牧、渔结合，或农、畜、渔结合等多种综合型农业，不但具有较高的物质、能量和价值的转换效率，而且各业可在良性循环中稳定增长。

(五) 生态系统的主要类型

1.生态系统的类型划分

根据生态系统的环境性质和形态特征，将生态系统分为水生生态系统和陆地生态系统两大类。水生生态系统根据水体的理化性质不同，分为淡水生态系统和海洋生态系统。陆地生态系统根据植被类型和地貌不同，分为森林、草原、荒漠、冻原等类型。

按人类对生态系统的影响程度可分为自然生态系统、半自然生态系统和人工生态系统三类。

2.典型的生态系统类型

(1) 森林生态系统

按地带性的气候特点和相适应的森林类型，可分为热带雨林、亚热带常绿阔叶林、温带落叶阔叶林和北方针叶林等生态系统。

(2) 草原生态系统

根据组成和地理分布，可分为温带草原与热带草原两类。

(3) 海洋生态系统

不同区域的亚系统：海岸带、浅海带、远洋带。

(4) 淡水水域生态系统

根据水的流速不同，可分为流水和静水两类，它们之间常有过渡类型，如水库等。

(5) 湿地生态系统

湿地生态系统分布广泛，类别繁多，是地球上最复杂的生态系统之一。一些科学家把湿地称为“自然之肾”。湖泊湿地、沼泽、海滨湿地。

(6) 荒漠生态系统

- (7) 冻原生态系统
- (8) 农田生态系统
- (9) 城市生态系统

考点六：应用生态学



(一) 全球生态问题

1.全球变化（全球变暖）

2.资源问题

(1) 能源问题 (2) 水资源问题 (3) 生物资源问题 (4) 土地资源退化问题

3.环境污染：大气污染、水域污染和土壤污染

4.人口问题

人口问题是生态问题的根源，主要表现在以下几方面：

(1) 人口数量的急增 (2) 数量增长不平衡 (3) 人口老龄化 (4) 性别比例失调 (5) 人口城市化 (6) 人口健康状况下降

人体退化：所谓人体退化，即由于人为活动对自然环境的改变导致人

体出现非正常疾病和有害的生理过程，使人类生理素质和健康水平下降的现象。

（二）生态系统管理与可持续发展

1.生态系统管理

（1）生态系统管理的内涵和目标

生态系统管理是一种涉及生态、经济、社会等多个领域的管理活动，是对具体生态系统的管理策略、管理方式和管理过程，它体现了新的管理理念和行动方式。

生态系统管理的目标是保持和维护生态系统结构、功能的可持续性，保证生态系统健康，使之能为我们及我们的后代提供产品和服务，实现人类社会的可持续发展。

（3）生态系统管理的数据基础和方法

生态系统监测是生态系统管理的重要手段和方法。

生态系统模型是当前生态学研究 and 生态系统管理常用的方法，包括分室图示模型、数学模型、计算机模型等。

2.可持续发展

《我们共同的未来》定义可持续发展为：“既满足当代人的需求，又不对后代人满足其自身需求的能力构成危害的发展。”包括两次含义：一是人类要发展，要满足人类的发展需求；二是不能损害自然界支持当代人和后代人的生存能力，而且绝不包含侵犯国家主权的含义。

①从自然属性定义可持续发展。“生态持续性”，可持续发展是不超越

环境系统再生能力的发展。

②从社会属性定义可持续发展。在生存不超出维持生态系统涵容能力的情况下，提高人类健康水平，改善人类生活质量，合理开发、利用自然资源，创造一个保障人们平等、自由、人权的发展环境。

③从经济属性定义可持续发展。在不降低环境质量和不破坏世界自然资源基础上，使经济发展的净利益增加到最大限度，为全世界人提供公平机会的经济增长，同时当发展能够保证当代人的福利增加时，不应使后代人的福利减少。

④从科技属性定义可持续发展。提高技术水平，转向更清洁、更有效的技术，尽可能接近‘零排放’或‘密闭式’的工艺方法，尽可能减少能源和其他自然资源的消耗。

（三）生态农业与生态工程

1.生态农业

中国生态农业就是遵循生态学、生态经济学原理进行集约经营管理的综合农业生产体系。

中国生态农业技术是传统农业的精华与现代农业技术的有机结合：

①生物共生互惠以及立体布局技术。包括植物与植物、植物与动物、动物与动物等的共生互惠和立体布局，如稻田养鱼，蔗田种蘑菇等。

②物质与能量的良性循环与再生技术。如基塘循环模式等。

③资源的综合开发技术。包括太阳能利用技术（太阳能热水器等）、生物能利用技术（沼气等）、农业副产品利用技术（农业废弃物培植

食用菌等)等。

④有害生物的综合治理技术。包括病虫杂草的生物防治技术,通过作物的间套轮作、不同耕作方法和利用各种物理、机械方法防治病虫。

⑤水土流失的综合治理技术。包括作物栽培耕作技术(如等高种植等)、农业工程改造技术(梯田等)、生物工程治理技术(如间作套种绿肥和牧草等)。

⑥农业环境保护和农业生产自净技术。如人畜粪尿还田,田边和村边种植防护林带等。

2.生态工程

(1) 生态工程的概念

工程是指人类设计的、具有一定结构的工艺系统。生态工程是应用生态系统中物种共生与物质循环的原理,结合系统工程的最优化方法,设计的多层次利用物质生产的工艺系统。

生态工程的目标是在促进自然界良性循环的前提下,充分发挥物质的生产潜力,防止环境污染,达到经济效益与生态效益同步发展。

(2) 生态工程的原理

生态工程原理总结为整体、协调、自生、再生循环等基本原理。

整体——综合了解系统及解决受胁区域以至全球生态失调问题

协调——维护生态系统结构与功能的协调性

自生、再生循环——要采取措施,调整循环运转的各个环节及途径,协调这些环节的输入、转化与输出的物质的量,使废物资源化,为物质生产和生物再生提供更多机会,变废为宝,化害为利。

(3) 生态工程的类型与应用

- ①物质能量的多层分级利用系统。秸秆生产食用菌和蚯蚓等的生产设计
- ②水陆交换的物质循环系统。桑基鱼塘
- ③“废物”再生的环境调节工程系统。根据散热及导热原理，在工厂附近建造不同温度梯度的温室和利用余热养殖水生植物
- ④多功能污水自净工程系统。设计几个串联的氧化塘
- ⑤多功能农工联合生产系统。农、林、牧、渔一体化系统