

## 考点一：定义和研究方法（绪论）



### 一、生态学的概念

“生态学”这个词是 1869 年由德国生物学家海克尔 (Ernst Haeckel) 首先提出来的。

生态学是研究生物体与其周围环境(包括非生物环境和生物环境)相互关系的科学。目前已经发展为“研究生物与其环境之间的相互关系的科学”。

在生态学看来，没有一种生命有机体是可以孤立存在的，任何一种有机体都必须依赖于周边的环境，无论是生物还是非生物都必须同周围环境进行物质、能量和信息的交换才能生存。

### 二、生态学研究内容

◇个体生态学：研究生物个体对环境的反应（最低层次）。

◇种群生态学：研究种群数量动态与环境相互作用关系的科学。

◇群落生态学：研究群落与环境相互关系的科学，是生态学一个重要分支。

◇生态系统生态学：研究生态系统的组成要素、结构与功能、发展与演替、系统内和系统间的能量流动和物质循环以及人为影响与调控机制的学科。

◇景观生态学：研究由许多不同生态系统所组成的整体的空间结构、相互作用、协调功能及动态变化的一门生态学的分支。

◇全球生态学：研究整个地球生态问题的生态学（生物圈生态学）。

### 三、生态学的发展简史

(1) 生态学的萌芽时期

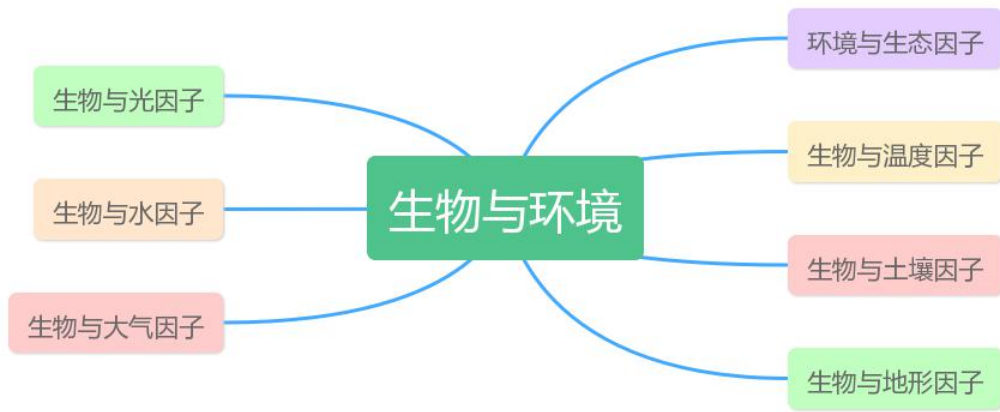
(2) 生态学的建立时期（17 世纪到 19 世纪末）

- (3) 生态学的巩固时期 (20 世纪初到 20 世纪 30 年代)
- (4) 现代生态学时期 (20 世纪 30 年代末到现在)

#### 四、生态学研究方法

- 1. 原地观测研究方法
  - (1) 野外考察 (2) 定位观测 (3) 原地实验
- 2. 受控实验研究方法
- 3. 生态学的综合研究方法

### 考点二：生物与环境



#### 2-1 环境与生态因子

##### 一、环境的概念

环境是指某一特定的生物群体以外的空间及直接、间接影响该生物体或生物群体生存的一切事物的总和。环境的类型：①按环境的主体分类②按环境的性质分类③按环境的范围大小分类

##### 二、生态因子的概念

生态因子是指环境中对生物生长、发育、生殖、行为分布有直接或间接影响的环境要素。

##### 三、生态因子的作用规律

- (一) 综合作用
- (二) 主导因子的作用
- (三) 直接作用和间接作用
- (四) 阶段性作用
- (五) 不可代替性和补偿作用
- (六) 限制性作用及生物的耐受性

#### 2-2 生物与光因子

光是人眼可以看见一系列电磁波，也称可见光谱。

在时间变化上，冬季长波光增多，夏季短波光增多。一天之内中午短波光较多，

早晚长波光较多。

### 一、生物的光照强度

不同植物对光强的反应是不一样的。根据植物对光强适应的生态类型可分为阳性植物、阴性植物和中性植物(耐阴植物)。

### 二、植物的光周期现象

光周期是指昼夜周期中光照期和暗期长短的交替变化。

(1)长日植物(2)短日植物(3)日中性植物

## 2-3 生物与温度因子

### 一、温度与生物的生长

太阳使地球上的气候发生变化。

根据动物与温度的关系：将动物分为恒温动物和变温动物。恒温动物在环境温度升高时，维持大致恒定的体温；而变温动物的体温随环境温度而变化。

根据植物所生长环境温度的不同：将植物分为高温植物、中温植物、微温植物、低温植物和极低温植物。

### 二、节律性变温的生态作用

#### (一)温周期现象

在自然条件下气温是呈周期性变化的，许多生物适应温度的某种节律性变化，并通过遗传成为其生物学特性。这一现象称为温周期现象。

1. 温度的季节变化 2. 温度的日变化

### 三、极端温度的生态作用

低温对植物的危害：(1)寒害(2)冻害(3)冻举(4)冻裂(5)生理干旱

低温对动物的伤害：(1)冷害(2)霜害(3)冻害

极端高温对生物的影响与生物适应

高温对生物的影响：高温致害机制主要是引起酶活性降低和紊乱、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。

生物对高温环境的适应也表现在形态、生理和行为 3 个方面。

贝格曼 Bergman 定律：在相等的环境条件下，一切恒温动物身体上每单位表面积发散的热量相等。

阿伦 Allen 定律：生活在寒冷地区的恒温动物，其体表的突出部分（四肢、耳朵等）趋于缩短，有利于防止热量散失，而热带地区体表突出部分相对较长，是有利于热量散失。

## 2-4 生物与水因子

### 一、植物对水因子适应

1. 水生植物 2. 陆生植物

湿生植物多生长在水边，抗旱能力差。

中生植物适应范围较广，大多数植物属中生植物。

旱生植物生长在干旱环境中，能忍受长时间干旱。

### 二、动物对水因子适应

1. 水生动物 2. 陆生动物

(1)形态结构上的适应

(2) 行为的适应

(3) 生理适应

## 2-5 生物与土壤因子

### 一、土壤的类型及分布

土壤是由固体、液体和气体组成的三相系统，其中固相颗粒是组成土壤的物质基础：约占土壤总重量的 85% 以上。

土壤结构可分为：微团粒结构（直径小于 0.25mm）、团粒结构（直径为 0.25~10mm）和比团粒结构更大的各种结构。

**最有利于植物生长的土壤结构是团粒结构。**

### 二、土壤的物理性质对生物的影响

土壤的质地和结构与土壤中的水分、空气和温度状况有密切关系，并直接或间接地影响着植物和土壤动物的生活。

### 三、土壤生物的生态意义

#### (一) 土壤微生物对生物的影响

土壤微生物可以形成土壤结构、可分解矿物质，并且还有固氮作用。也可以说土壤微生物是生态系统中的分解者。

#### (二) 土壤微生物对植物的影响

在植物根系周围生活的土壤微生物还可以调节植物生长，植物共生的微生物所提供的各种有机营养可以促进植物的生长。所以土壤微生物与植物根系营养有着密切的关系。

## 2-6 生物与大气因子

### 一、空气主要组成成分的生态作用

空气的恒定成分是氮气氧气以及稀有气体，这些成分几乎不变，主要是自然界各种变化相互补偿的结果。空气的可变成分是一氧化碳和水蒸气。空气中的不定成分完全因地区而异。空气中还含有极微量的氢、臭氧、氮的氧化物等气体。并且空气中的二氧化碳、氧气和氮气对生物具有十分重要的因素。

### 二、风的生态作用

#### (一) 风的类型

1. 季风 2. 海陆风 3. 山风和谷风 4. 焚风 5. 寒露风 6. 台风 7. 干燥风

#### (二) 风对生物的影响

##### 1. 对植物的影响

(1) 影响植物的生长生理活动与形态

(2) 风影响植物繁殖

(3) 风的破坏力

##### 2. 对动物的影响

风主要对陆生动物起作用，它可直接或间接地影响动物的生活方式迁移和地理分布。

### 三、植被的防风作用

#### 1. 植被的防风固沙

#### 2. 农田防护林

农田防护林的作用如下：

##### (1) 防风减害

(2) 调节农田气候

(3) 改良土壤属性

## 2-7 生物与地形因子

### 一、主要地形因素的生态作用

陆地表面各种各样的形态，总称地形。地形通过影响光、温度、水等因子的分配状况间接地影响生物。地形因子对生物的影响，随坡向、坡度、坡位、海拔高度等的变化而有很大的差异。

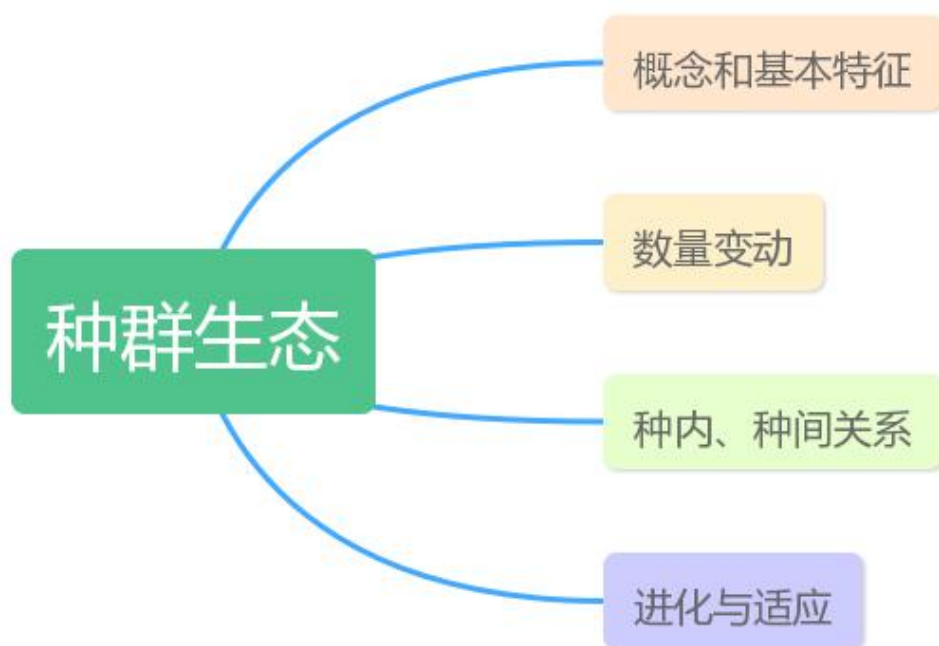
### 二、以地形为主导因素的特殊环境对生物的影响

(1) 山脉走向对生物的影响

(2) 河流的走向对生物的影响

(3) 高原气候对生物的影响

## 考点三：种群生态



### 3-1 种群的概念和基本特征

#### 一、种群的概念

种群是指特定时间和空间内能自由交配、繁殖后代的同种生物个体的集合

#### 二、种群的基本特征

(1) 空间特征

(2) 数量特征

(3) 遗传特征

(4) 系统特征

### 三、种群密度的影响因素

- (1) 种群增长率
- (2) 密度制约
- (3) 随机性

### 四、种群密度的测定方法

- (1) 绝对密度测定
- (2) 相对密度测定

### 五、种群空间格局

又称内分布型,是指组成种群的个体在其生活空间中的位置状态或布局。大致可分为3类:集群分布型、均匀分布型、随机分布型。

种群的年龄分为三个生态年龄组:生殖前期、生殖期和生殖后期。

主要年龄结构是:增长型、稳定型和下降型。

种群的年龄结构与出生率、死亡率密切相关。

## 3-2 自然种群的数量变动

### 一、基本概念

#### (一) 环境容量

环境容量又称环境负载容量、地球的环境承载容量或负荷量,是在人类生存和自然生态系统不致受害的前提下,某一环境所能容纳的污染物的最大负荷量。环境容量包括绝对容量和年容量

#### (一) 种群增长能力

种群的增长能力是种群的重要生态学特征,描述种群增长能力的指标通常有繁殖力、净增殖率、内禀增长率。

### 二、自然种群的数量变动

- (一) 种群增长
- (二) 季节消长
- (三) 不规则波动
- (四) 周期性波动
- (五) 种群的爆炸或大发生
- (六) 种群平衡
- (七) 种群的衰落和灭绝
- (八) 生态入侵

### 三、种群调节

密度制约因素:种群的死亡率随密度增加而增加,主要由生物因子所引起。

非密度制约因素:种群的死亡率不随密度变化而变化,主要由气候因子所引起。

#### 1. 外源性因素

- (1) 气候因素
- (2) 种间生物因素
- (3) 食物因素

#### 2. 内源性因素(有关内源性因素的学说又称为自动调节学派)

- (1) 行为调节学说
- (2) 内分泌调节学说
- (3) 遗传调节学说

种群当中有两种遗传型：

- ①繁殖力低、适合于高密度条件下的基因型 A
- ②繁殖力高、适合于低密度条件下的基因型 B

### 3-3 种内、种间关系

#### 一、种内关系

##### (一) 集群和阿伦定律

集群有利于物种生存，但随着种群中个体数量的增加，将对整个种群带来不利的影响，如抑制种群的增长率、死亡率增加等。

阿伦(Allen)用许多实验证明，集群后的动物有时能增加存活率，降低死亡率，其种群增长情况较密度过低时为佳：即种群有一个最适的密度，种群过密和过疏都是不利的，都可能产生抑制性的影响，这种规律叫阿伦定律

##### (二) 动物的领域性和社会等级

1. 领域性
2. 社会等级

#### 二、种间关系

##### (一) 竞争

种间竞争是不同种群之间为争夺生活空间、资源，食物等而产生的一种直接或间接抑制对方的现象。在种间竞争中常是一方取得优势而另一方受抑制甚至被消灭。高斯假说又叫竞争排斥原理，内容是：如果两个物种在稳定、均匀的环境中竞争，或者一种物种胜利而另一种物种被排除，两种物种达成共存。

##### (二) 捕食

在捕食动物和被捕食动物的长期进化过程中：捕食动物发展了捕捉、消化被捕食动物的各种适应性，被捕食动物则发展了逃避敌害的各种适应性。

##### (三) 共生

共生的传统定义是两种密切接触不同生物之间形成的互利关系。

##### (四) 寄生

两种生物在一起生活，一方收益，另一方受害，后者给前者提供营养物质和居住场所，这种生物的关系称为寄生。

### 3-4 种群的进化与适应

#### 一、物种的形成

生物及其环境的相互关系以及生物对其环境和非生物环境的适应是进化的动力。进化必然要反映在能够更有效地进行生殖的适应上。种群在这方面有两个可以选择的对策：

- ①产生较少的后代，但借助于良好的亲代抚育确保后代有很高的存活率，称之为 K 对策。
- ②最大限度地进行繁殖，产生较多的后代，但亲代对后代的抚育和照顾较少，因此后代存活率较低，称之为 r 对策。

#### 二、物种的灭绝

植物或动物的种类不可再生性的消失或破坏，称为物种灭绝

#### 三、种群的生殖对策

生物从外界摄取的能量主要用于维持自身的生存、生长和繁殖后代两方面。

生物的生殖存在着两种极端：①牺牲自己的生存为代价，将自己的全部能量用于

繁殖后代当产出大量的后代之后，亲代因能量耗尽而立即死亡。如许多昆虫和鲑鱼。②每次繁殖产生较少后代，但一生中可多次繁殖如寿命较长的高等动植物。

#### 四、协同进化

协同进化的意义：

1. 促进生物多样性的增加
2. 促进物种的共同适应
3. 基因组进化方面的意义
4. 维持生物群落的稳定性

### 考点四：群落生态



#### 4-1 生物群落的概念和特征

##### 一、生物群落的概念

生物群落指生活在一定的自然区域内，相互之间具有直接或间接关系的各种生物的总和。

##### 二、生物群落的种类划分

生物群落的种类划分主要是按气候条件划分的生物带，也就是冻原、夏季绿林、热带雨林、稀树干草原等划分范围内的生物的群落单位。

地球上的生物群落分为陆地群落和水生群落

##### 三、生物群落的基本特征

- 1、具有一定的种类组成
- 2、不同物种之间的相互影响
- 3、形成群落环境
- 4、具有一定的结构
- 5、一定的动态特征
- 6、一定的分布范围
- 7、群落的边界特征

#### 4-2 生物群落的种类组成与数量特征

##### 一、种类组成的定义

任何植物群落都是由一定的种类所组成其个体的形状大小及其对周围生境的要求和反应不同，在群落中的地位和作用也不同，各种类成分是形成群落结构的基础。

##### 二、群落种类组成的性质分析

- 1、系统分类上的组成分析
- 2、区系地理成分分析
- 3、生态成分分析
- 三、群落种类组成的地位分析
  1. 优势种
  2. 建群种
  3. 亚优势种
  4. 伴生种
  5. 偶见种或罕见种
- 四、生物群落组成的数量特征
  - (一)多度 (二)盖度
  - (三)频度 (四)优势度与重要值
- 五、生命结构层次与遗传多样性
  - (1)分子水平多样性
  - (2)细胞多样性
  - (3)组织多样性
  - (4)器官多样性
  - (5)物种表型的多样性
  - (6)行为特征的多样性

#### 4-3 生物群落的结构特征

##### 一、生物群落的空间结构

- (一)镶嵌
- (二)群落交错区
- (三)成层现象

(植物成片结构分为三级：一级层片、二级层片、三级级层片)

##### 二、群落的外貌和生活型

###### 1、生态型型间差异

型间差异体现在形态、生理、生化等方面。主要因不同生境生态因子各异所导致。

###### 2、类型

生态型的形成可由多种因素,如气候因素、土壤因素、生物因素或人为活动(如引种扩太分布区)所引起。可分为:

- (1)气候生态型 (2)土壤生态型
- (3)生物生态型 (4)品种生态型

###### 3、生活型

按休眠芽或者复苏芽所处的位置高低和保护方式可把高等植物分为:

- (1)高芽位植物 (2)地上芽植物
- (3)地面芽植物 (4)隐芽植物 (5)一年生植物

#### 4-4 生物群落的发生与演替

##### 一、生物群落的发生

1. 生物入侵
2. 定居
3. 竞争

## 4. 反应

## 二、生物群落的发育

1. 发育初期
2. 发育盛期
3. 发育末期

## 三、生物群落的演替

## (一) 按照演替的延续时间划分

1. 世纪演替
2. 长期演替
3. 快速演替

## (二) 按演替的起始条件划分

1. 原生演替
2. 次生演替

## (三) 按基质的性质划分

1. 水生演替
2. 旱生演替

## (四) 按群落代谢特征划分

1. 自养性演替
2. 异养性演替

## 四、影响演替的主要因素

1. 植物繁殖体的迁移散布和动物的活动性是群落演替的先决条件
2. 群落内部环境的变化是演替的动力
3. 种内和种间关系是演替的催化剂
4. 外界环境条件的变化是诱因
5. 人类活动是重要的影响因素

## 五、群落演替的三种学说

1. 单元顶级学说
2. 多元顶级学说
3. 顶级一格局学说

## 六、地带性与非地带性顶级

1. 气候顶级群落
2. 土壤顶级群落
3. 地形顶级群落
4. 动物顶级群落

## 4-5 生物群落的分类与分布

## 一、中国植物群落的分类系统

1. 植被型
2. 群系
3. 群丛

## 二、生物群落的主要类型和分布

## (一) 森林

1. 热带雨林
2. 常绿阔叶林
3. 落叶阔叶林
4. 北方针叶林

## (二) 草原生物群落

1. 温带草原
2. 稀树草原

## (三) 荒漠生物群落

荒漠生物群落主要有 3 种生活型适应荒漠区生长：①荒漠灌木及半灌木②肉质植物③短命植物与类短命植物。

#### (四) 淡水生物群落

淡水群落一般分为流水和静水群落两大类。

#### (五) 海洋生物群落

1. 潮间带 2. 浅海或亚沿岸带 3. 半深海带 4. 大洋带

#### 三、陆地生物群落的分布格局

1. 纬度 2. 经度 3. 海拔

## 考点五：生态系统



### 5-1 生态系统的概述

#### 一、生态系统的组成

生态系统的组成成分：非生物的物质和能量、生产者、消费者、分解者。其中生产者为主要成分。

不同的生态系统有：森林生态系统、草原生态系统、海洋生态系统、淡水生态系统（分为湖泊生态系统、池塘生态系统、河流生态系统等）、农田生态系统、冻原生态系统、湿地生态系统、城市生态系统。

#### 二、生态系统的功能

##### (一) 能量流动

能量流动有两大特点：能量流动是单向的和逐级递减的。

##### (二) 物质循环

##### (三) 信息传递

信息传递的一般过程有 3 个基本环节：信源（信息产生）、信道（信息传输）、信宿（信息接收）。

一般把信息联系归纳为：营养信息、化学信息、物理信息和行为信息。

### 5-2 生态系统的能量流动

#### 一、生态学中较重要的生产力

(1) 总初级生产力 (2) 净初级生产力

(3) 群落净生产力 (4) 次级生产力

## 二、生态系统中的分解作用

分解过程的 3 个阶段：

- ①机械作用阶段    ②生物异化作用阶段    ③淋溶过程

## 三、分解过程及影响因素

①环境因素

②生物因素

## 四、热力学理论

### 1. 热力学第一定律

热力学第一定律可以表述如下：“在自然界发生的所有现象中，能量既不能消灭也不能凭空产生，它只能以严格的当量比例由一种形式转变为另一种形式。”因此，热力学第一定律又称为能量守恒定律。

### 2. 热力学第二定律

热力学第二定律表达有关能量传递方向和转换效率的规律。

## 五、食物链类型

1. 捕食食物链    2. 碎屑食物链

## 六、生态金字塔

1. 能量金字塔

2. 生物量金字塔

3. 数量金字塔

## 5-3 生态系统的物质循环

### 一、有毒物质分类

1. 无机毒物

2. 有机毒物

### 二、有毒物质的生物循环系统

1. “废水-水体-水生植物-水生动物-人畜”循环系统

2. “废水-水体-土壤-植物-人畜”循环系统

3. “废气-大气-土壤-植物-人畜”循环系统

4. “农药-土壤-植物-人畜”循环系统

## 5-4 生态系统的发展与稳定

### 一、生态系统的发展

(一) 能量流动

(二) 群落结构

(三) 营养物质循环

### 二、生态系统的稳定性及其调节机制

(一) 稳定性：抵抗力稳定性和恢复力稳定性

(二) 生态系统稳态的条件

1. 系统的多样性

2. 干扰

3. 生态系统的演化阶段

4. 环境影响

## 5-5 生态系统的主要类型

## 一、生态系统类型的划分

### 1. 陆地生态系统 2. 水生生态系统

## 二、典型的生态系统

### (一) 森林生态系统

组成：生物系统和无机环境系统

作用功能：1. 维护陆地生态平衡的枢纽

2. 是环境的重要净化器

3. 调节气候、蓄养水源、防止水土流失

4. 防风固沙、保护农田

5. 森林是一个巨大的物种资源和基因资源库

6. 提供大量木材、水果及中药材等

### (二) 草原生态系统

结构：高草层、中草层、矮草层

类型：1. 草甸草原

2. 干草原

3. 荒漠草原

4. 高寒草原

功能：1. 具有较高的初级净生产力，是地球生态系统能流和物流的重要源头

2. 组成了各种不同的食物链和食物网

3. 牧草能够增加地表植被覆盖度、涵养水分、保持水土、防风固沙

### (三) 海洋生态系统

目前是生物圈最大最厚的生态系统，生物资源及其丰富，在调节大气圈的水热运动、O<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 平衡，以及全球范围内物质循环和天气变化等方面起着十分重要的生态作用。

### (四) 淡水水域生态系统

组成：静水生态系统（湖泊）、流水生态系统（河流）

湖泊的结构组成：1. 混生沼泽植物带

2. 挺水植物带

3. 浮叶植物带

4. 浮游植物带

### (五) 农田生态系统

组成：人工生态系统、生态环境系统、人工控制系统

结构：1. 平面结构 2. 垂直结构 3. 时间结构 4. 食物链结构

功能：

1. 和森林、草原生态系统相比，农田生态系统的净生产力最高

2. 山区的梯田、台田等在种植农作物后有良好的水土保持效益

3. 作物及其种植方式以及农田防护林网的合理布局对农田小气候有很大的影响，同时对周围环境也有一定的改善作用。

4. 农田生态系统对环境有较强的净化作用，尤其是土壤微生物的净化能力较强。

### (六) 城市生态系统

组成：

1. 自然生态亚系统

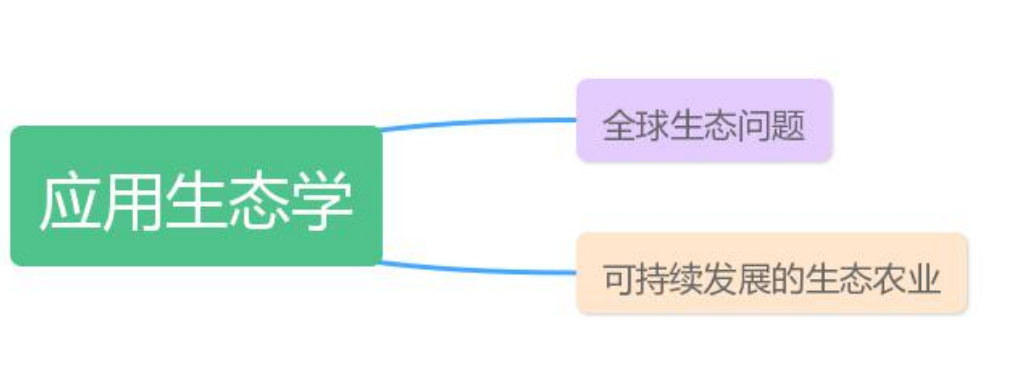
2. 社会生态亚系统

3. 经济生态亚系统

功能：

1. 生产功能：为社会提供丰富的物质和信息产品。
2. 生活功能：生活功能的正常与否决定了一个城市的吸引力和城市的发展水平。
3. 还原功能：城市有限空间和高强度的生产及生活活动从根本上改变了本地的地质、水文、气候、动植物区及大气等的原来状况，破坏了原生态系统的自然平衡。

## 考点六：应用生态学



### 6-1 全球生态问题

#### 一、全球气候变化危害

1. 海平面上升
2. 影响农业和自然生态系统
3. 加剧洪涝、干旱及其他气象灾害
4. 影响人类健康
5. 气候变化及其对我国的影响
6. 其他

#### 二、资源问题

##### (一) 能源问题

1. 开源 2. 节流 3. 平衡 4. 慎用

##### (二) 水资源问题

##### (三) 生物资源问题

##### (四) 土地资源退化问题

土地资源退化的原因：

- (1) 地貌及其物质的不稳定性
- (2) 外营力多变，降水不稳定
- (3) 气候演变，即变干、变暖

#### 三、环境污染

(一) 大气污染 (二) 土壤污染

#### 四、人口问题

##### (一) 人口成本

##### (二) 中国人口增长

##### (三) 性别比失调

##### (四) 人口老龄化

## (五)人口素质

### 6-2 可持续发展的生态农业

#### 一、可持续发展概念

##### (一)需要的概念 (二)限制的概念

涵盖范围包括国际、区域、地方及特定界别的层面，是科学发展观的基本要求之一。

#### 二、可持续发展的内涵

1. 突出发展的主题
2. 发展的可持续性
3. 人与人关系的公平性
4. 人与自然的协调共生

#### 三、生态农业

##### (一)历史

生态农业是世界农业发展史上的一次重大变革。

纵观人类一万年的农业发展史、大体上经历了3个发展阶段：

- ①原始农业，至今约7000年。
- ②传统农业，至今约3000年。
- ③现代农业，至今约200年。

##### (二)特点

1. 综合性
2. 多样性
3. 高效性
4. 持续性