

## 目 录

第一部分 考研真题精选 .....	4
绪 论 .....	4
第 1 章 地 球 .....	5
第 2 章 地 壳 .....	6
第 3 章 大气圈与气候系统 .....	9
第 4 章 海洋和陆地水 .....	13
第 5 章 地 貌 .....	17
第 6 章 土壤圈 .....	19
第 7 章 生物群落与生态系统 .....	22
第 8 章 自然地理综合研究 .....	27
第二部分 章节题库 .....	29
绪 论 .....	29
第 1 章 地 球 .....	31
第 2 章 地 壳 .....	36
第 3 章 大气圈与气候系统 .....	43
第 4 章 海洋和陆地水 .....	51
第 5 章 地 貌 .....	56
第 6 章 土壤圈 .....	64
第 7 章 生物群落与生态系统 .....	71
第 8 章 自然地理综合研究 .....	82

## 第一部分 考研真题精选

### 绪 论

#### 一、名词解释

##### 1. 部门自然地理学[首都师范大学 2005 研]

答：部门自然地理学是自然地理学的分科，研究自然地理环境各组成要素，包括气候学、地貌学、水文地理学、土壤地理学、植物地理学、动物地理学等。它们以组成自然环境的某一要素为具体研究对象，着重研究这个要素的组成、结构、时空动态、分布特征和规律。

##### 2. 自然地理学[广西师范学院 2004 研]

答：自然地理学是研究地球表层的自然地理环境的学科。其研究对象包括天然的和人为的自然地理环境，它具有一定组分和结构，分布于地球表层并构成一个地理圈。自然地理学的分科主要涉及两个层次：研究自然地理环境整体特征的称为综合自然地理学；研究自然地理环境各组成要素的称为部门自然地理学。它们包括该系统两级组织水平的研究。

#### 二、简答题

##### 自然地理学的研究对象是什么？试简述自然地理学的主要任务。[北京师范大学 2005 研]

答：（1）自然地理学的研究对象

自然地理学的研究对象包括天然的和人为的自然地理环境，它具有一定组分和结构，分布于地球表层并构成一个地理圈。

##### ①自然地理学研究地球表层的自然地理环境

该“表层”是具有独特的物质结构状态和一定厚度的圈层，在地理文献中称为“地理圈”“地理壳”“景观壳”或“地球表层”。

##### ②自然地理学研究人为的自然地理环境

人类是干扰和控制自然地理系统的一个重要因素。在人类作用下，现代自然环境已经发生不同程度的变化，许多地区在天然环境背景下变为人为环境。人类活动遵循自然界的客观规律，人类就受益于自然界，人与自然环境的关系就比较协调或和谐，一些自然资源就可得到不断更新；相反，资源就会受到破坏，环境质量下降，生态失调，人类必将受到自然界的惩罚。

##### （2）自然地理学的任务

①研究各自然地理要素（气候、地貌、水文、土壤、植被和动物界等）的特征、形成机制和发展规律；

②研究各自然地理要素之间的相互关系，彼此之间物质循环和能量转化的动态过程，从整体上阐明其变化发展规律；

③研究自然地理环境的空间分异规律，进行自然地理分区和土地类型划分，阐明各级自然区和各种土地类型的特征和开发利用方向；

④参与自然条件和自然资源评价；

⑤研究人为环境（受人类干扰、控制的自然地理环境）的变化特点、发展动向和存在问题，寻求合理利用和改造的途径及整治方法。

## 第1章 地球

### 一、名词解释

#### 1. 经度与纬度[中国地质大学(北京)2006研]

答: 经度是指球面坐标系的横坐标, 具体来说就是地球上一个地点离一根被称为本初子午线的南北方向走线以东或以西的度数。伦敦格林尼治天文台的经线为本初经线, 或称本初子午线, 即经度的零度线。由此向东和向西, 各分  $180^\circ$ , 称为东经和西经。东经和西经  $180^\circ$  线是重合的。纬度是指过地球椭球面上某点作法线, 该点法线与赤道平面的线面角, 其数值在  $0$  至  $90$  度之间。位于赤道以北的点的纬度叫北纬, 记为  $N$ ; 位于赤道以南的点的纬度称南纬, 记为  $S$ 。赤道纬度为  $0^\circ$ , 由赤道向两极, 各分为  $90^\circ$ , 北半球的称北纬, 南半球的称南纬。

#### 2. 大陆岛[北京师范大学2005研]

答: 大陆岛是指位于大陆附近, 并在地质构造上与相邻大陆有密切联系的岛屿。大陆岛本来是陆地的一部分, 由于大陆的某些部分发生破裂或沉陷而被海水所淹没, 使之与大陆分离, 形成了岛屿, 但其基础仍固定在大陆架或大陆坡上。例如, 马达加斯加岛、斯里兰卡岛、科西嘉岛、新地岛、格陵兰岛、我国的台湾岛和海南岛。许多大陆岛常成列分布在大陆外围, 形成弧形列岛, 亚洲大陆东岸的弧形列岛最典型。

#### 3. 科里奥利力[首都师范大学2005研]

答: 科里奥利力是指由于地球自转导致运动物体产生的偏转力。科里奥利力  $D$  可表示为  $D=2v\omega\sin\varphi$ , 式中  $v$  为运动物体的速度;  $\omega$  为地球自转角速度;  $\varphi$  为运动物体所在纬度。

### 二、简答题

#### 解释地球公转运动带来的地理效应。[东北师范大学2004研]

答: (1) 地球公转运动

地球按照一定的轨道绕太阳运动, 称为公转, 其周期为一年。地球公转也是自西向东。从地球北极高空看来, 地球公转和自转都呈反时针方向。

(2) 地球公转带来的地理效应

①昼夜长短的变化

由于黄赤交角的存在, 使太阳直射点发生南北移动, 因此, 除了在赤道和春秋分日外, 各地的昼弧和夜弧都不等长。

②正午太阳高度的变化

太阳高度, 是指太阳对于地平的高度角。它在很大程度上决定地面获得太阳热能的多少。太阳高度最大的时候, 地面上得热最多(光束面积、途径短)。一日之内, 太阳以不同的高度照射地面。正午时刻, 它升的最高, 称正午太阳高度。由于地球的公转, 在不同的日期内, 同一地点正午太阳高度是不同的。

③四季变化

由于黄赤交角的存在和地球的公转, 造成地球上各地昼夜长短和正午太阳高度的变化, 一年分成春夏秋冬四季。太阳直射的半球, 昼长夜短, 正午太阳高度较大, 太阳热量集中, 是夏季, 非太阳直射的半球是冬季。春秋二季是夏冬之间的过渡季节。但是, 严格的说, 只有中纬度地带才是四季分明的。如果太阳始终直射赤道, 全球各地昼夜等长, 正午太阳高度不变, 南北半球获得的热量始终不变, 即无季节变化。

## 第2章 地壳

### 一、名词解释

#### 1. 矿物[中科院 2015 研]

答：矿物是单个元素或若干元素在一定地质条件下形成的具有特定化学成分和物理性质的化合物，是构成岩石的基本单位。大部分矿物为晶质固体，亦有少数呈液态和气态。自然界中单质矿物为数极少，而化合物构成的矿物则占绝大多数。晶质矿物因化学成分不同，结晶构造及几何形态也不同，但成分相同的物质因形成环境有别也可有不同的结晶构造与外形。矿物是人类生产资料和生活资料的重要来源之一，是构成地壳岩石的物质基础。

#### 2. 滴石和流石[中国地质大学（北京）2015 研]

答：滴石是由洞中滴水形成的碳酸钙沉积，滴石可形成各种形态，其具有代表性的有钟乳石、石笋、石柱等。流石是由洞内流水，包括间歇性流水，所形成的方解石以及其他矿物沉积，由于基底形态、水流状态不同，可形成各种形态，具代表性的有边石、石幔、石旗、钙板等。

#### 3. 变质作用[中科院地理所 2007 研]

答：变质作用是指固态原岩因温度、压力及化学活动性流体的作用而导致矿物成分、化学结构与构造发生变化的过程。温度、压力和化学活动性流体是控制变质作用的三个主要因素。无论什么岩石，当其所处的环境发生变化后，岩石的成分、结构和构造等往往也要随之变化，以便使岩石和环境之间达到新的平衡关系，于是就把其中由内力作用引起的岩石的变化总称为变质作用，基本上是在固态岩石中进行的，因而本质上有别于岩浆作用。由变质作用形成的岩石就是变质岩。

#### 4. 地壳与地幔[中国地质大学（北京）2004 研]

答：地壳是指地球硬表面以下到莫霍面之间由各类岩石构成的壳层。地壳在大陆上平均厚度为 35km，在大洋下平均厚 5km。地壳由沉积壳、花岗质壳层与玄武质壳层组成。地幔是指莫霍面以下深度为 35~2900km 的圈层。其体积占地球的 33%，质量占 68%，平均密度  $3.8\sim 5.6\text{g/cm}^3$ ，地幔分上下两层。

### 二、简答题

#### 1. 简述板块构造学说的基本思想和板块边界类型。[中国地质大学（北京）2015 研]

答：（1）板块构造学说的基本思想

地球的岩石圈不是整体一块，而是被一些构造活动带（如洋脊、海沟、转换断层等）分割成的若干块体，每个块体就像板子那样浮在地幔软流圈上做漂移运动，由于这些板块的相互运动而产生的一系列构造现象，称之为板块构造。

##### （2）板块边界分类

板块内部是比较稳定的，各板块之间的接触处则是活动的，因而板块构造的主要表现是在其边界上，板块的边界是最活动的地带，且不同的边界，有不同性质的相对运动形式。已知板块的边界有三类四型：

##### ①分离型（张性）板块边界

在大洋中为洋中脊。如大西洋海岭中脊、太平洋中隆等；在大陆上为裂谷带，如东非大裂谷等。

两侧板块在分离型（张性）边界受到拉张作用而相背分离运动，随着板块的分离而拉开，地幔物质沿着裂谷上涌，造成大规模的岩浆侵入和喷出或形成新洋底。此种板块边界是岩石圈重要的张裂带、岩浆带和地震带。

##### ②汇聚型（挤压）板块边界

按板块汇聚性质，又可分为俯冲型和碰撞型：

##### a. 俯冲型边界

相当于海沟，相邻板块相互叠置。由于大洋板块密度大、位置低，俯冲向下形成深海沟，如环太平洋有许多深海沟，为太平洋板块与亚洲板块及美洲板块的边界线。大陆板块由于密度小、位置高，仰冲向上，



并被挤压抬升成高峻的山脉，如美洲西岸的科迪勒拉-安第斯山系（又称山弧-海沟系），亚洲东部的东亚岛弧（又称岛弧-海沟系）。俯冲型板块边界为强烈的挤压构造活动带、造山带、强烈的地震带、火山带和变质带。

#### b. 碰撞型边界

又称山弧-地缝合线型，为大洋闭合后两个大陆块体聚合碰撞、互相推挤，形成规模巨大的山脉。它处在两个板块缝合之处，故称地缝合线。现代碰撞边界主要见于欧亚板块南缘，如雅鲁藏布江地缝合线，是印度板块与亚洲板块碰撞焊接的界线。此类板块边界为世界上强烈的挤压构造活动带、造山带、地震带和变质带。

#### ③平错型（剪切）板块边界

相当于转换断层，两侧板块相互剪切错动，而不发生褶皱、增生和消亡。转换断层两侧的相对错动仅发生于中脊轴部之间，错动方向与平推断层错动方向相反。转换断层为重要的剪切构造带和地震带，一般分布在大洋中，也可在大陆上出现，如美国西部的圣安德列斯断层就是一条转换断层。

### 2. 简述不同岩性的碳酸盐对岩溶作用的影响。[西南大学 2015 研]

答：岩溶作用是地下水与地表水对可溶性岩石的溶蚀与沉淀作用，以及重力作用下的崩塌、坍塌、堆积等过程，亦称为喀斯特作用。

（1）水中含  $\text{CO}_2$  时，水对石灰岩的溶解能力很强， $\text{CO}_2$  与水化合形成碳酸，当水与空气中  $\text{CO}_2$  减少，碳酸含量亦减少， $\text{CaCO}_3$  将发生沉淀。湿热气候条件下土壤  $\text{CO}_2$  含量比空气中高数十倍，且反应速度很快，因而岩溶作用强。

（2）碳酸盐类岩石包括石灰岩、白云岩和泥灰岩等；硫酸盐类岩石包括石膏、硬石膏；卤化物盐类如岩盐与钾盐，均属可溶性盐类。按溶解度排序，卤化物盐类最大，硫酸盐类居中，碳酸盐类最小，但喀斯特地貌却主要发育在碳酸盐类岩石尤其是石灰岩分布区，这与其分布极广且常露出地表有关。

（3）石灰岩的矿物成分主要为方解石，泥灰岩兼有大量不溶解黏土，白云岩则以白云石为主。按溶解度排序为石灰岩 > 白云岩 > 泥灰岩。因此石灰岩最易喀斯特化，尤其是节理发育、层厚、质纯的石灰岩和位于区域性断裂带的石灰岩，喀斯特作用最强。

### 3. 岩石的结构与构造。[兰州大学 2013 研]

答：（1）岩石结构指组成岩石的物质的结晶程度、矿物颗粒的大小，矿物的形状以及它们之间的相互关系所表现出来的特征。

①根据岩石中结晶物质和非晶质两部分的相对含量可将岩石结构分为全晶质结构、半晶质结构和玻璃质结构。

②根据矿物颗粒相对大小，可分为等粒和不等粒两类结构。等粒结构可根据粒径绝对大小进一步分为显晶质结构与隐晶质结构。不等粒结构按粒径的相对大小分为连续不等粒结构、斑状结构以及似斑状结构。

③根据构成岩石的矿物之间或矿物与玻璃质之间的相互关系可以分出煌斑结构，海绵陨铁结构，辉长结构，间粒结构，间隐结构，间填结构以及包含结构或镶嵌结构等结构类型。

（2）岩石的构造指岩石中不同矿物集合体之间、岩石的各组成部分之间或矿物集合体与岩石其他组成部分之间的相互排列、配置与填充方式关系的特征。例如，片麻构造、块状构造、流纹构造、枕状构造、气孔状构造、晶洞构造等。

### 4. 沉积岩的基本特征。[兰州大学 2013 研]

答：沉积岩是由成层堆积于陆地或海洋中的碎屑、胶体和有机物质等疏松沉积物固结而成的岩石。

#### （1）成岩过程

原有沉积物不断被后续沉积物覆盖而与上层水体隔离，有机质在厌氧环境中分解产生各种还原性气体，碳酸盐矿物溶解为重碳酸盐，某些金属元素的高价氧化物还原为低价硫化物，软泥中水的矿化度增加，介质由酸性氧化环境变为碱性还原环境，沉积物重新组合形成新的次生矿物，胶体脱水陈化为固体，碎屑物

经压缩、胶结作用固结为岩石。

## (2) 沉积岩的基本特征

①沉积岩具有层理，富含次生矿物、有机质，并有生物化石。层理是指岩石的颜色、矿物成分、粒度、结构等表现的成层性。层的界面即是层面。

②沉积岩具有碎屑结构与非碎屑结构之分。通常情况下沉积岩由岩石碎屑、矿物碎屑、火山碎屑及生物碎屑等构成，其中包括砾、粉砂、泥等不同粒级的物质。各粒级沉积物使沉积岩具有砾状结构、砂状结构、粉砂状结构或泥状结构。碎屑颗粒分布的均匀与否表现为分选性强弱，磨损程度不同表现为圆度差异等现象都是碎屑结构的特征。

③沉积岩层面呈波状起伏，或残留波痕、雨痕、干裂、槽模、沟模等印模，或层内出现锯齿状缝合线或结核，是沉积岩的原生构造特征。

## 第3章 大气圈与气候系统

### 一、名词解释

#### 1. 干洁大气[中国地质大学(武汉) 2015 研; 兰州大学 2013 研]

答: 干洁大气是指除水汽、液体和固体杂质外的整个混合气体, 简称干空气, 它是地球大气的主体, 主要成分是氮、氧、氩、二氧化碳等, 其容积含量占全部干洁空气的 99.99% 以上。此外还有少量氢、氦、氫、氙、臭氧等气体。从作用上看, 氮气对太阳紫外辐射具有选择性吸收; 丰富的氧气是动植物赖以生存、繁殖的必要条件; 二氧化碳的存在是光合作用发生的必要条件; 臭氧具有强烈吸收太阳紫外辐射的能力, 保护人类健康。

#### 2. 降水量[西南大学 2015 研]

答: 降水量是衡量一个地区降水多少的数据。具体是指降落在地面上的雨雪雹等, 未经蒸发, 渗透流失而积聚在水平面上的水层厚度。以 mm 为单位, 气象观测中取一位小数。单位时间内降水量越多, 降水强度越大, 反之则降水程度越小。

#### 3. 锋面雨[北京师范大学 2013 研]

答: 锋面雨是指锋面活动时, 暖湿气流在上升过程中, 由于气温不断降低, 水汽便会冷却凝结, 成云致雨。锋面常与气旋相伴而生。两种不同的气流相遇, 他们中间的交界面称为锋面, 在锋面上, 暖湿较轻的空气被抬升到冷干较重的空气上面去, 在抬升过程中, 空气中的水汽冷却凝结, 形成降水。

#### 4. 季风[北京师范大学 2009 研]

答: 季风是指由于大陆和海洋在一年之中增热和冷却程度不同, 在大陆和海洋之间大范围的、风向随季节有规律改变的风。形成季风最根本的原因是地球表面性质不同, 故热力反映有所差异。季风是由海陆分布、大气环流、大地形态等因素造成的, 以一年为周期的大范围的冬夏季节盛行风向相反的现象, 分为夏季风和冬季风。夏季时, 吹向大陆的风将湿润的海洋空气输进内陆, 通常在那里被迫上升成云致雨, 形成雨季; 冬季时, 风自大陆吹向海洋, 空气干燥, 伴以下沉, 天气晴好, 形成旱季。

#### 5. 沃克环流[北京师范大学 2009 研]

答: 沃克环流是指存在于南太平洋副热带高压东侧的南美洲西海岸 ( $90^{\circ}\text{W}$  附近) 的大气环流。强烈的下沉气流受冷海水影响降温后, 随偏东信风西流, 到达西太平洋赤道 ( $120^{\circ}\text{E}$ ) 受热上升, 转向成为高空西风, 以补充东部冷海区的下沉气流。于是在赤道太平洋垂直剖面图上, 就出现一种大气低层为偏东风, 上层为偏西风的東西向热成闭合环流, 称为沃克环流。

### 二、简答题

#### 1. 简述气候系统的主要成分和特征。[西南大学 2015 研]

答: 气候系统的主要成分和特征描述如下:

##### (1) 大气圈

大气圈是气候系统的主体, 也是系统最易变化和最敏感的部分。大气的影晌多与动力学有关, 但大气的动能和气候系统的总能量相比微不足道, 所以在气候形成与气候变化中, 大气以外的其他成员如海洋, 冰雪, 路面等的物理状况有着决定性的作用。大气的热惯性小, 对外界热量变化的特征响应时间或热力适应时间估计为 1 个月左右, 即大气依靠将热量向垂直和水平方向输送, 可在一个月左右调整到一定的温度分布。

##### (2) 海洋

海洋是气候系统的热量储存库, 穿过大气到达地表的太阳辐射约有 80% 被海洋吸收, 然后通过长波辐射, 潜热释放及感热输送等形式传输给大气。同时洋流把赤道地区多余的热量输送到极地, 对维持地球高低纬度能量平衡起着重要作用, 海洋热力和动力学惯性使它具有“低通滤波”的作用, 其在空间和时间上

的“平滑过程”，有利于气候系统中缓慢运动的维持和发展，深层海洋的热力调整时间为世纪尺度。

### (3) 冰冻圈

冰冻圈包括全球的冰层和积雪，计有大陆冰盖，高山冰川，地面雪被，多年冻土，海冰，湖冰和河冰。目前全球约有 10.6% 被冰覆盖。雪被和海冰季节变化显著，冰原的反应则缓慢的多，冰原的体积和范围要在数百年到数百万年内才有明显的变化，这种变化与海平面变化有着密切的联系，在地球热平衡中起着重要作用。

### (4) 陆面

陆面指山脉，地表岩石，沉积物，土壤等。陆地位置，高度和地形发生变化的时间尺度，在气候系统的所有组成部分中最长，在季节，年际以至 10 年尺度的气候变化中可以忽略。但是地表土壤作为大气颗粒物质的重要来源之一，在气候变化中有重要作用，而土壤又会随气候和植物的状况而变化。

### (5) 生物圈

生物圈是地球生命物质构成的圈层，包括陆地和海洋中的植物，空气，海洋和陆地生成的动物，以及人类本身，生物圈的各部分变化特征时间显著不同，总的来说比较缓慢，它不仅对气候敏感，也影响气候。

2. 我国西北地区存在大面积的中纬度沙漠，这不同于由于副热带高压带控制下沙漠的出现，如撒哈拉沙漠；长江中下游平原所处副热带高压带的位置，然而不但没有出现沙漠，反而成为我国著名的“鱼米之乡”。利用所学自然地理学知识，解释上述事实。[兰州大学 2013 研]

答：(1) 撒哈拉沙漠出现原因

撒哈拉沙漠位于北回归线两侧，常年受副热带高压带控制，盛行干热的下沉气流，且非洲大陆南窄北宽，受副热带高压带控制的范围大，干热面积广。北非与亚洲大陆紧邻，东北信风从东部陆地吹来，不易形成降水，使北非更加干燥。北非海岸线平直，东侧有埃塞俄比亚高原，对湿润气流起阻挡作用，使广大内陆地区受不到海洋的影响。北非地形单一，地势平坦，起伏不大，气候单一，形成大面积的沙漠地区。

(2) 我国西北地区也存在大面积沙漠，但二者成因却不相同

我国西北地区的纬度是北纬 37° 至北纬 50°，副热带高压控制的区域为纬度为 30° 附近的地区，因而我国西北地区的干旱并非是由副热带高压造成的。我国西北地区气候干旱的原因是深居内陆，距海洋远，水汽难以到达，降水少，气候干旱。气候干旱是由于来自海洋上的暖湿气流难以深入（夏季），受蒙古西伯利亚冷高压控制（冬季）导致当地夏季炎热干燥，冬季寒冷干燥。

(3) 长江中下游平原没有成为沙漠的原因

长江中下游平原虽和撒哈拉沙漠一样处于副热带高压带位置，但对这一地区起主导因素的并不是副热带高压。我国是很典型的季风气候，由于欧亚大陆和太平洋的海陆位置关系，冬天的时候大陆高压海洋低压，形成冬季风，夏天的时候海洋高压，大陆低压，形成夏季风。从海洋吹来的夏季风带来很多水汽。由于中国的地势呈西高东低，三级阶梯的模式，东部平原地区有利于季风的进入。所以长江中下游地区夏季多雨，不会形成沙漠。

## 三、论述题

### 1. 气候形成的影响因素。[中国地质大学（武汉）2015 研]

答：气候是复杂的自然地理现象之一。气候还随时间发生变化，不同地区、不同时间之所以有气候差异，是多种原因综合作用的结果。气候形成的影响因素有辐射因子，大气环流和地理因子等。

(1) 气候形成的辐射因子

太阳辐射是气候系统的能源，又是一切大气物理过程和现象形成的基本动力，在气候形成中起着主导作用。不同地区的气候差异及气候季节交替，主要是由太阳辐射能在地球表面时空分布不均及其变化引起的。

#### ①地球辐射平衡温度

地球辐射平衡温度对形成现阶段的气候具有基本的重要性。任何物质都可以有气体、液体和固体三种形态，但其转化必须满足一定的条件。气态转变为液态和固态，温度必须低于临界温度。只有地球平衡温度适合于液态水存在。地表温度不仅永远低于水汽临界温度（647K），而且也常低于冰的融解温度，所以



在地球表面上水汽可以发生相变。地球上同时具备阳光、空气和水，使生命得以存在。

## ②地球上的天文气候

地球表面因辐射平衡温度随纬度和季节的分布形成的假想的简单气候模式，称为天文气候。在假想气候条件下，地表太阳辐射的分布和变化仅仅取决于日地相对位置，而具有明显、严格而单调的周日、周年变化和随纬度变化的规律性。太阳天文辐射量的大小主要决定于日地距离、太阳高度和日照时间。

a. 日地距离：地球绕日公转轨道为一椭圆形，太阳位于椭圆的一个焦点上。因此，日地距离不断改变，地球获得太阳辐射能也随之变化。

b. 太阳高度：在气候形成中，太阳光线与地平面的夹角（即太阳高度）在很大程度上决定着地球表面得到太阳辐射能量的多少。

c. 日照时间：地球自转形成了地球表面的昼夜交替。除极圈以内地区外，一日可分为昼夜两部分。从日出到日落的时间称为日照时间或昼长时数，是地理纬度的函数。到达地面的太阳辐射能量显然与日照时间成正相关。

## （2）气候形成的环流因子

地表太阳辐射能量分布不均引起的大气环流是热量和水分的转移者，也是气团形成的基本原因。它促使不同性质气团发生移动，而气团的水平交换是不同地区气候形成及其变化的重要方式。因此，在不同纬度的不同环流形势下形成的气候类型也不相同。

## （3）气候形成的地理因子

地理因子通过对辐射因子与环流因子的影响而作用于气候。任何气候都与一定的地区相联系，即气候现象是结合所在的地理环境而出现的。地理环境使得地球气候既具有纬度地带性，又具有非地带性特征。因此，离开地理环境无从分析气候成因。

## 2. 分析雾霾的形成原因。[福建师范大学 2014 研]

答：雾霾，是雾和霾的组合。雾霾常见于城市。雾霾是特定气候条件与人类活动相互作用的结果。高密度人口的经济及社会活动必然会排放大量细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>），一旦排放超过大气循环能力和承载力，细颗粒物浓度将持续积聚，此时如果受静稳天气等影响，极易出现大范围的雾霾。雾霾的成因主要为两类：人为因素和气候因素。

### （1）人为因素

①汽车尾气。使用柴油的大型车是排放 PM<sub>10</sub> 的“重犯”，包括大公交、各单位的班车，以及大型运输卡车等。城市有毒颗粒物来源首先是汽车尾气。使用汽油的小型车虽然排放的是气态污染物，比如氮氧化物等，但碰上雾天，也很容易转化为二次颗粒污染物，加重雾霾。

②北方到了冬季烧煤供暖所产生的废气。

③工业生产排放的废气。比如冶金、窑炉与锅炉、机电制造业，还有大量汽修喷漆、建材生产窑炉燃烧排放的废气。

④建筑工地和道路交通产生的扬尘。

⑤可生长颗粒。细菌和病毒的粒径相当于 PM<sub>0.1</sub>~PM<sub>2.5</sub>，空气中的湿度和温度适宜时，微生物会附着在颗粒物上，特别是油烟的颗粒物上，微生物吸收油滴后转化成更多的微生物，使得雾霾中的生物有毒物质生长增多。

⑥家庭装修中也会产生粉尘“雾霾”，室内粉尘弥漫，不仅有害于工人与用户健康，增添清洁负担，粉尘严重时，还给装修工程带来诸多隐患。

### （2）气候因素

“雾”和“霾”实际上是有区别的。雾是指大气中因悬浮的水汽凝结、能见度低于 1 公里时的天气现象；灰霾的形成主要是空气中悬浮的大量微粒和气象条件共同作用的结果，成因主要包括：

①在水平方向静风现象增多

城市大楼越建越高，阻挡和摩擦作用使风流经城区时明显减弱。静风现象增多，不利于大气中悬浮微粒的扩散稀释，容易在城区和近郊区周边积累。

②垂直方向上出现逆温

逆温层相当于一个锅盖覆盖在城市上空，这种高空的气温比低空气温更高的逆温现象，使得大气层低空的空气垂直运动受到限制，空气中悬浮微粒难以向高空飘散而被阻滞在低空和近地面。

③空气中悬浮颗粒物和有机污染物的增加

随着城市人口的增长和工业发展、机动车辆猛增，导致污染物排放和悬浮物大量增加。

## 第4章 海洋和陆地水

### 一、名词解释

#### 1. 冰斗和冰窖[中国地质大学(北京)2015研]

答:冰斗是一种三面环以陡峭岩壁、呈半圆形剧场形状或圈椅状的洼地。雪线附近山坡下凹部分多年积雪斑边缘的岩石因冻融作用频繁而崩解为岩屑,并在重力与融雪径流共同作用下搬运到低处,使积雪斑后缘逐渐变陡、雪斑下的地面则逐渐蚀低成为洼地即雪蚀洼地。积雪演化为冰川冰后,冰川对底床的刨蚀作用使洼地加深,并在前方造成坡向相反的岩槛,同时后缘陡壁受冰川拔蚀作用而后退变高,从而形成冰斗。按其位置可分为谷源冰斗和谷坡冰斗两类。冰窖,又称围谷,是冰斗进一步扩展或谷地源头数个冰斗汇合时形成的地貌。冰窖是复式大冰斗。冰窖地貌中的冰槛往往不明显或消失。

#### 2. 水位[西南大学2015研]

答:水位是指河流中某一标准基面或测站基面上的水面高度。水位高低是流量大小的主要标志。流域内的径流补给是影响流量、水位变化的主要因素。其他因素也可以影响水位变化,如流水侵蚀或堆积作用造成的河床下降或上升。

#### 3. 暖流和寒流[中国地质大学(北京)2012研]

答:暖流和寒流是洋流的一种,海水沿着一定的方向有规律的水平流动就是洋流,洋流是海水的主要运动形式。根据流动海水温度的高低,把洋流分为暖流和寒流。暖流比流经海区的水温高,寒流比流经海区的水温低,两者都将对沿岸气温发生影响。风力是洋流的主要动力,地球偏转力、海陆分布和海底起伏等也有不同程度的影响。

#### 4. 上层滞水[西北师范大学2006研]

答:上层滞水是指包气带内局部隔水层之上积聚的具有自由水面的重力水。其性质基本与潜水相同,补给来源主要为大气降水,通过蒸发或向隔水地板的边缘下渗排泄,受水文因素影响强烈,水质极易受到污染。它由雨水、融雪水等渗入时被局部隔水层阻滞而形成,消耗于蒸发及沿隔水层边缘下渗,常分布于砂层中的粘土夹层之上和石灰岩中溶洞底部有粘性土充填的部位。

#### 5. 流域[南京师范大学2003年]

答:流域是指某条河流或水系在地面的集水区。每一条河和每一个水系都从一定的陆地面积上获得补给,这部分陆地面积就是河流和水系的流域。流域一般包括上游、中游、下游和河口等地理单元,涵盖淡水生态系统、陆地生态系统、海洋和海岸带生态系统。水是流域不同地理单元与生态系统之间联系的最重要纽带。

### 二、简答题

#### 1. 径流阶段及特征。[福建师范大学2015研]

答:径流主要由降水、流域蓄渗、坡地汇流和河网汇流等环节组成。

##### (1) 降水

降水是大气向流域空间的供水过程。它为径流形成提供主要水源,是流域生成径流的必要条件。降水不仅有雨、雪等形态上的不同,而且时间和空间分布也不均匀。降水的这些特点使径流形成极为复杂。

##### (2) 流域蓄渗

流域蓄渗是指雨水耗于植物截留、下渗和填洼等综合过程。降雨被植物茎叶拦截的现象称为截留。水分从地面渗入土壤的过程称为下渗。水分停蓄在地面洼陷处称为填洼。降水之初,除降落在河槽水面和不透水面积上的一小部分雨水直接形成径流外,大部分并不立即产生径流,而是被植物截留、渗入土壤和充填地面洼地。降落在透水面上的雨水将全部渗入土壤;大于下渗能力时,雨水除按下渗能力入渗外,超出下渗能力的部分便形成地面径流,通常称为超渗雨或净雨(有效雨量)。下渗的雨水,一部分滞蓄在土壤

中，随后经土壤蒸发和植物散发而损耗；一部分继续向下运行，遇到相对不透水层时，形成表层流；如果此时土壤饱和层接近地面，则可产生饱和坡面流。当下渗水流到达地下水水面后，则形成地下径流。因此，蓄渗过程与各种径流成分的生成有密切的关系。

### （3）坡地汇流

坡地汇流是指水流沿坡地向河网的流动和汇集过程，它包括坡面汇流、表层汇流和地下汇流。坡面汇流首先在降雨满足了蓄渗的那部分面积上开始，然后，产生汇流现象的面积逐渐扩大。坡面汇流的流动形式往往是许多时分时合的沟流。当雨强较大时，也可呈现为片流。在流动过程中，坡地汇流一面继续接受降雨补给，一面又继续下渗，直到降雨终止后，地面滞蓄消尽（见地面滞留）坡面汇流即停止。表层汇流和地下汇流是水流在有孔介质中在重力作用下的流动。它们的汇流速度比坡面汇流低，其中地下汇流最慢，在降雨终止后它们并不立即停止，而要延续很长一段时间。在径流形成过程中，坡地汇流实质上是在蓄渗过程中产生的各种径流成分，在坡地范围内，在时间上的第一次再分配。通常把三种径流成分加入河网的过程称为总入流。

### （4）河网汇流

河网汇流是指水流沿河网中各级河槽向出口断面的汇集过程。水流注入河槽在重力作用下，向河流下游流动，在运行中不断接纳各级支流的来水和旁侧入流的补给，使水量不断增加，最终在出口断面形成流量变化过程。当一次降雨形成的水流全部流出流域出口断面时，一次径流形成过程即告结束。河网汇流是三种径流成分在时间上的第二次再分配。

## 2. 河流补给的形式与特点。[福建师范大学 2014 研]

答：河流水量补给是河流的重要水文特征之一。它决定了河流水量的多寡和年内分配情势。降水、冰川积雪融水、地下水、湖泊和沼泽都可以构成河流的水源。不同地区的河流从各种水源中得到的水量不同；即使同一条河流，不同季节的补给形式也不一样。这种差别主要是由流域的气候条件决定的，同时也与下垫面性质和结构有关。

### （1）降水补给及其特点

雨水是全球大多数河流最重要的补给来源。降水补给为主的河流的水量及其变化与流域的降水量及其变化有着十分密切的关系。我国广大地区尤其是长江以南地区的河流，降水补给占绝对优势。我国河流年径流量降水补给约占 70%。河流水量与降水量分布一样，由东南向西北递减；河流多在夏秋两季发生洪水，也与降水集中于夏秋两季有关。

### （2）融水补给及其特点

融水补给为主的河流的水量及其变化与流域的积雪量和气温变化有关。河流在春季气温回升时，因积雪融化而形成春汛。春季气温和太阳辐射水量变化不大，所以春汛出现的时间较为稳定，变化也较有规律。我国东北地区有的河流融水补给占全年水量的 20%，松花江、辽河、黄河的融水补给可以形成不太突出的春汛。西北山区中山带的积雪及河冰融水，是山下绿洲春耕用水的主要来源。高山冰川融水补给时间略迟，常和雨水一起形成夏季洪峰。

### （3）地下水补给及其特点

河流从地下所获得的水量补给，称地下水补给。地下水是河流较经常的水源。地下水补给具有稳定和均匀两大特点。深层地下水因受外界条件影响较小，其补给通常没有季节变化，浅层地下水补给状况则视地下水与河流之间有无水力联系而定。

### （4）湖泊与沼泽水补给及其特点

湖泊、沼泽水补给量的大小和变化，取决于湖泊和沼泽对水量的调节作用。湖泊面积愈大水量愈多，调节作用愈显著。湖泊沼泽补给的河流水量变化缓慢而且稳定。

### （5）人工补给及其特点

从水量多的河流、湖泊中，把水引入水量缺乏的河流，向河流中排放废水等，都属于人工补给范围。其特点是常带有社会经济属性，人工补给通常是为了保护生态、农业灌溉、水资源调配等目的。

## 3. 什么是河流基准面？影响河流纵剖面发展的因素？[南京大学 2014 研]



答：河流基准面是指控制河流下切侵蚀的水面，又称河流侵蚀基准面和侵蚀基准面。

(1) 以落差为纵轴，距河口的距离为横轴，据实测高度值定出各点的坐标，连接各点即得到河流的纵断面图，河流纵断面能够很好地反映河流比降的变化。

(2) 河流纵断面分为四种类型：全流域比降接近一致的，为直线形纵断面；河源比降大，而向下游递减的，为平滑下凹形纵断面；比降上游小而下游大的，为下落形纵断面；各段比降变化无规律的，可形成折线形纵断面。

(3) 流域内岩层的性质、地貌类型的复杂程度及河流的年龄，都影响纵断面的形态。在软硬岩层交替处，纵断面常相应出现陡缓转折。山地和平原、盆地交接处，纵断面也发生变化。年轻河流纵断面多呈上落形或折线形；老年河流则多呈平滑下凹曲线形。后者有时被称为均衡剖面。

#### 4. 黄河长江的水文特征和其水资源利用异同点及原因。[北京师范大学 2013 研]

答：(1) 我国常以河流径流的年内动态差异为标志将河流分为：

①东北型河流，包括东北地区的大多数河流；

②华北型河流，包括辽河、海河、黄河以及淮河北侧各支流；

③华南型河流，包括淮河南侧支流，长江中下游干支流，浙、闽、粤沿海及台湾省各河及除西江上游以外的珠江流域大部分；

④西南型河流，包括中、下游干支流以外的长江、汉水、西江上游及云贵高原的河流；

⑤西北型河流，主要包括新疆和甘肃河西地区发源于高山的河流；

⑥内蒙古型河流，以地下水补给为主，或兼有雨水补给；夏季径流明显集中，水位随暴雨来去而急速涨落，雨季的几个月中都可以出现最大流量；

⑦青藏高原型河流，青藏高原内部河流以冰雪补给为主，东南边缘的河流主要为雨水补给，7~8月降雨最多，冰川消融量最大，故流量也最大。

这种分类方式反映各类型河流的年内变化特征及其分布规律。

(2) 黄河属于华北型河流，其主要特征是：

①每年有两次汛期，两次枯水，3~4月间因上游积雪消融和河冰解冻形成春汛，但不及东北型河流显著。

②夏汛出现于6月下旬至9月，和雨期相符合，径流系数5%~20%，夏汛与春汛间有明显枯水期，有些河流甚至断流，造成春季严重缺水现象。

③雨季多暴雨，洪水猛烈而径流变幅大，如黄河陕县站最大流量与枯水期流量之比为110:1。

(3) 长江属于华南型河流，其特征是：

①地处热带、亚热带季风区，有充沛的雨量作为河水主要来源，径流系数超过50%，汛期早，流量大。

②雨季长，汛期也长，5~6月有梅汛，7~8月出现台风汛。

③最大流量和最高水位出现在台风季节，当台风影响减弱时，雨量减小，径流量亦减小，可发生秋旱。

(4) 黄河长江水资源利用的异同点及原因

长江上游主要是开发水能资源。长江中下游地区是我国重要的商品粮、棉、油、肉类和水产品生产基地。防治长江水患，整治江河湖泊是中游地区的重要任务，而综合治理环境污染是长江下游地区的主要任务。黄河中游地区的煤炭资源、下游地区的石油和天然气资源十分丰富，被誉为我国的“能源流域”。黄河的治理主要集中于清理中下游泥沙淤积，南水北调（主要针对黄河断流）等方面。

自然环境对长江黄河的影响，主要是温度和降水，这是它们基础的区别，也是采用不同开发和治理方案的根本原因。长江流域多属亚热带季风气候，气候温和，降水丰富，中下游河网密布，湖泊众多。黄河流域多为温带季风气候，流域内气候大致可分为干旱、半干旱和半湿润气候，水量贫乏，且降水集中，分布不均、年际变化大。

#### 5. 地下水按埋藏条件可分为哪几类？各自的特点是什么？[兰州大学 2013 研]

答：地下水是指赋存于地面以下岩石空隙中的水，狭义上是指地下水以下饱和含水层中的水。

(1) 地下水按其埋藏条件可以分为浅层地下水和深层地下水，浅层地下水又称潜水；深层地下水承

压喷出的称为自流水。浅层地下水之上，有时存在局部不透水层，滞留一部分重力水，形成上层滞水。

(2) 地下水按其埋藏条件具体可分为上层滞水、潜水和承压水

①上层滞水是存在于包气带中局部隔水层之上的重力水。一般分布范围不广，补给区与分布区基本一致，主要补给来源为大气降水和地下水，主要耗损形式是蒸发和渗透。上层滞水接近地表，受气候、水文影响较大，故水量不大而季节变化强烈。上层滞水的动态主要决定于气候、隔水层的范围、厚度、隔水性等条件。当隔水层范围较小、厚度较大或隔水性不强时，上层滞水易向四周流散或向下渗透。上层滞水矿化度比较低，但最容易受到污染。

②潜水是埋藏在地表下第一个稳定隔水层上具有自由表面的重力水。这个自由表面就是潜水面。从地表到潜水面的距离称为潜水埋藏深度。潜水面到下伏隔水层之间的岩层称为含水层，隔水层就是含水层的底板。潜水面以上通常没有隔水层，大气降水、凝结水或地表水可以通过包气带补给潜水。潜水面的位置随补给来源变化而发生季节性升降，形状可以是倾斜的、水平的或低凹的曲面。绝大多数潜水以降水和地表水为主要补给来源。潜水具有明显的纬度地带性和垂直带性特征。

③充满两个隔水层之间的水称为承压水。承压水水头高于隔水顶板，在地形条件适宜时，其天然露头或经人工凿井喷出地表称为自流水。隔水顶板妨碍含水层直接从地表得到补给，故自流水的补给区和分布区常不一致。在适当地质构造条件下，孔隙水、裂隙水和喀斯特水都可以形成自流水。在盆地、洼地或向斜中，出露于地表的含水层，海拔较高部分成为地下水的补给区，海拔较低部分成为排泄区。单斜构造也可以构成自流含水层。当含水层一端出露于地表，另一端在某一深度上尖灭或被断层切割而不导水时，一旦补给量超过含水层容水量，水就从含水层出露带的较低部分外溢，其余部分则成为承压区。

## 第5章 地貌

### 一、名词解释

#### 1. 喀斯特作用[中国地质大学(武汉)2015研]

答: 喀斯特作用是指在碳酸盐类岩石地区, 以地表水和地下水的溶蚀作用为主, 以流水的机械侵蚀和重力崩塌为辅, 共同对碳酸盐类岩石的破坏改造作用。其产生的两个基本条件是存在可溶性的岩石和具有溶解力的流动的水。碳酸盐类岩石主要包括石灰岩、白云岩和泥灰岩。石灰岩最易喀斯特化, 尤其是节理发育、层厚、质纯和位于区域性断裂带的石灰岩, 喀斯特作用最强。

#### 2. 横向沙垄和纵向沙垄[中国地质大学(北京)2015研]

答: 横向沙垄是指走向与合成起沙风向垂直或交角不小于  $60^\circ$  的沙垄, 主要包括新月形沙垄、新月形沙垄链及复合新月形沙垄链三类。纵向沙垄是指走向与合成起沙风向平行或夹角小于  $30^\circ$  的沙垄, 高十余米至一二百米, 长数百米至数十千米, 纵向上丘脊线时有起伏, 横剖面大致对称, 但其前端迎风坡与背风坡差别明显。横向沙垄和纵向沙垄都是典型的风积地貌。

#### 3. 球状风化[北京师范大学2013研]

答: 球状风化是指岩石露出地表接受风化时, 由于棱角突出, 易受风化, 角部受三个方向的风化, 而面上只受一个方向的风化, 故棱角逐渐缩减, 最终趋向球形风化过程。它是物理风化和化学风化联合作用的结果, 但是以化学风化作用为主。

#### 4. 羊背石和风棱石[中国地质大学(北京)2012研]

答: ①风棱石是由戈壁砾石迎风面经长期风蚀被磨光磨平后在瞬时大风中发生滚动, 新的迎风面再次被磨光磨平, 两个或多个迎风面间形成的典型风蚀地貌。依据棱的数目, 风棱石可分别称为单棱石、三棱石、多棱石等。②羊背石是冰川基床上的一种侵蚀地形。它由岩性坚硬的小丘被冰川磨削而成。顶部浑圆, 形似羊背。具有卵形的基部。长轴延伸的方向和冰川运动的方向一致。纵剖面前后不对称: 迎冰坡一般较平缓 and 光滑; 背冰坡较陡峻和粗糙。

#### 5. 雅丹地貌[成都理工大学2011研]

答: 雅丹地貌是一种典型的风蚀性地貌。由于风的磨蚀作用, 小山包的下部往往遭受较强的剥蚀作用, 并逐渐形成向里凹的形态。如果小山包上部的岩层比较松散, 在重力作用下就容易垮塌形成陡壁, 形成雅丹地貌, 有些地貌外观如同古城堡, 俗称魔鬼城。“雅丹”在维吾尔语中的意思是“具有陡壁的小山包”。

### 二、简答题

#### 风成地貌的类型特征。[中国地质大学(北京)2012研]

答: 风成地貌主要有风蚀地貌和风积地貌。

##### (1) 风蚀地貌

①雅丹地貌: 雅丹泛指风蚀土墩和风蚀凹地相间的地貌组合, 发育在第四纪河湖的土状堆积物中, 以罗布泊洼地西北部的古楼兰附近最为典型。

②风蚀蘑菇: 孤立突起的岩石, 尤其是水平裂隙很发育的岩石, 受到长期风蚀作用以后, 形成上部大、基部小的地形, 很像蘑菇, 故称为风蚀蘑菇。

③风蚀柱: 垂直裂隙发育的岩石, 在风长期吹蚀下, 形成一些孤立的石柱, 称为风蚀柱。

④风蚀洞: 由于风的吹蚀和磨蚀作用, 在较陡峭的岩壁上, 形成大小不等的凹坑。

⑤风蚀城堡: 是一种综合的风蚀地貌, 也可以理解为风蚀地貌群, 像古城堡一样, 蔚为壮观。

##### (2) 风积地貌

风积地貌主要指各种沙丘。依据沙丘形态与风向的关系, 沙丘可分三种基本类型, 即横向沙丘、纵向沙丘与多风向形成的沙丘。

①横向沙丘：横向沙丘走向与合成起沙风向垂直或交角不小于  $60^\circ$ ，主要包括新月形沙丘、新月形沙丘链及复合新月形沙丘链三类。

②纵向沙丘：纵向沙丘走向与合成起沙风向平行或夹角小于  $30^\circ$ 。

③多风向形成的沙丘：包括金字塔形沙丘、蜂窝状沙丘、格状沙丘、星状沙丘、反向沙丘等。

### 三、论述题

中国地貌的特点对环境的控制作用。[南京大学 2014 研]

答：(1) 中国地貌的特点

我国地形复杂多样，平原、高原、山地、丘陵、盆地五种地形兼备，山区面积广大，约占全国面积的  $2/3$ ；地势西高东低，大致呈三阶梯状分布。西南部的青藏高原，平均海拔在 4000 米以上，为第一阶梯。大兴安岭-太行山-巫山-云贵高原东一线以西与第一阶梯之间为第二级阶梯，海拔在 1000 米~2000 米之间，主要为高原和盆地。第二阶梯以东，海平面以上的陆地为第三级阶梯，海拔多在 500 米以下，主要为丘陵和平原。

复杂多样的地形，形成了复杂多样的气候；我国地势西高东低、呈阶梯状分布的特点，有利于湿润空气深入内陆，供给大量水汽；使大河滚滚东流，沟通东西交通；大河由高一级阶梯流入低一级阶梯的地段，水流湍急，产生巨大的水能。

(2) 地貌对环境的控制作用

作为活跃的地理环境组成要素之一，地貌对其他要素与地理环境整体特征有着广泛而深刻的影响，主要表现在如下几个方面：

①导致地表热量的重新分配和温度分布状况复杂化

地表地势起伏和地貌分异显著改变到达地表的太阳辐射及由之转化而成的热能和地表温度状况应严格按纬度分布。造成山地阳坡与阴坡温度不相同，各高度层带的温度更迥然相异，东西走向山地经常成为热量带界线。

②改变降水量分布格局

山地的屏障作用迫使湿润气流上升凝结使降水集中发生于迎风坡，而背风坡往往成为雨影区。山地降水量在一定范围内随高度上升而增加，一方面与温度垂直变化一起构成气候的垂直变化，另一方面也使山地总体降水量高于附近平原，因而成为湿润区的多雨中心和干旱、半干旱区的“湿岛”，盆地与深切河谷则相反，成为“干岛”。喜马拉雅山东段南坡乞拉朋齐和中国台湾省火烧寮多雨中心的形成具有特殊地貌背景，天山与祁连山是干旱区内湿岛的典型，吐鲁番盆地与横断山干旱河谷则可谓“干岛”的代表。地貌对地表热量水分的影响波及诸如风化作用、成土作用及各种生物过程等自然地理过程，最终导致自然景观的重大变化。

③地貌对生物界的影响

海拔和坡向不同常形成不同植被类型和生态系统。山地地貌的复杂变化导致生境复杂化，因而全球陆地以山地的生物多样性最为丰富，各高度层带物种的总和常常数倍于当地平原的物种数。巨大的高原和山地可以成为各种区系成分相互渗透的障碍；平原、谷地、山口可成为物种迁移的通道。低平原上排水良好的高地是地带性植被分布的理想地貌类型，洼地、沟谷底部和低平原往往发育隐域性植被。

④地貌对自然界地域分异的影响

对任何尺度的地域而言，地貌都是一个重要的非地带性因素。地貌变化既干扰和破坏全大陆尺度的地带性分异，致使绝大多数自然带不能实现沿纬线方向的“环球分布”，又在地带性区域内部表现非地带性分异。东西走向山地的南北两坡对温度变化的不同影响和南北走向山地的东西两侧降水量的差异，常常使山地本身成为自然地带或地区间的分界。南倾高原与北倾高原温度的水平变化呈截然相反的趋势。

⑤地貌对土地类型分化的影响

土地类型是最低级的自然地理单元。在包括三级基本土地单位和若干过渡单位在内的全部土地单位中，地貌都是一个举足轻重的组成要素和致变因素。地貌形态的任何变化都将导致整个土地类型的变化。



### 一、名词解释

#### 1. 砾石和砂土[中国地质大学(北京) 2015 研]

答:砾石是沉积物分类中的一种名称,常以符号 G 表示,指平均粒径大于 1 毫米的岩石或矿物碎屑物。按平均粒径大小,又可将砾石细分为巨砾、粗砾和细砾三种:平均粒径 1~10 毫米的,称为细砾;10~100 毫米的,称为粗砾;大于 100 毫米的,称为巨砾。砾石经胶结成岩后,称为砾岩或角砾岩。砂土是指土壤颗粒组成中砂粒含量较高的土壤,土壤质地的基本类别之一。根据国际制的规定,砂土含砂粒可达 85~100%,而细土粒仅占 0~15%。我国规定,砂粒(粒径 1~0.05 毫米)含量大于 50%为砂土。砂土保水保肥能力较差,养分含量少,土温变化较快,但通气透水性较好,并易于耕种。

#### 2. 红壤和黄壤[中国地质大学(北京) 2015 研]

答:红壤是指发育于热带和亚热带雨林、季雨林或常绿阔叶林植被下的土壤。其主要特征是缺乏碱金属和碱土金属而富含铁、铝氧化物,呈酸性红色。红壤在中亚热带湿热气候常绿阔叶林植被条件下,发生脱硅富铝过程和生物富集作用,发育成红色,铁铝聚集,酸性,盐基高度不饱和的铁铝土。黄壤是指发育于亚热带湿润山地或高原常绿阔叶林下的土壤。酸性,土层经常保持湿润,心土层含有大量针铁矿而呈黄色,故名。集中分布于南北纬度 23.5°~30°之间。红壤、黄壤、砖红壤可统称为铁铝性土壤。

#### 3. 黄土和黄壤[福建师范大学 2015 研]

答:黄土是指在干燥气候条件下形成的多孔性具有柱状节理的黄色粉性土。湿陷性黄土受水浸湿后会产生较大的沉陷。黄土是以砂粒、黏土和少量方解石组成的混合物。呈浅黄或黄褐色,内部空隙较大,用手搓捻容易成粉末。黄壤是指发育于亚热带湿润山地或高原常绿阔叶林下的土壤。酸性,土层经常保持湿润,心土层含有大量针铁矿而呈黄色,故名。集中分布于南北纬度 23.5°~30°之间。

#### 4. 土壤垂直带谱[西南大学 2015 研;中国地质大学(武汉) 2015 研]

答:土壤垂直带谱是指土壤类型随地形海拔的升高(或降低),生物、气候的变化而呈现有规律的变化,由此在垂直方向上呈现出山地土壤的分带性。因基带生物、气候条件(或地理位置)、山体的大小、走向和高低、坡度的陡缓、坡向、形态的不同,土壤垂直带谱有很大差异,如热带湿润区山地,其垂直带谱为:山地砖红壤(或山地赤红壤、红壤)、山地黄壤、山地漂灰黄壤、山地灌丛草甸土(中国五指土);温带干旱区的土壤垂直带谱则为:山地栗钙土、山地黑钙土、山地灰黑土、山地漂灰土和高山寒漠土(中国阿尔泰山西北坡);而欧洲阿尔卑斯山的土壤垂直带谱为:山地棕壤、腐殖质碳酸盐土、山地灰化土和高山草甸土;南美洲安第斯山北坡为:山地砖红壤、山地红壤和山地棕壤。

#### 5. 古土壤[北京师范大学 2013 研]

答:古土壤是指发育于过去景观条件下全部特性与现代成土条件不相符的土壤。可形成于第四纪的各个时期以及第三纪末期。它们具有埋藏或非埋藏的表面。古土壤多数由于受地质物质(如火山灰、熔岩、黄土、崩积物、冲积物和风积物等)的覆盖而被埋藏形成;或因成土过程中气候、地形、新构造运动的作用,泛滥平原和三角洲的迁移等成土因素的变化而形成。

### 二、简答题

#### 1. 土壤的物质组成。[中科院 2015 研]

答:土壤由固相、液相、气相三相物质组成,它们之间是相互联系的、相互转化和相互作用的有机整体。

(1) 固相包括矿物质、有机质及一些活的微生物

①土壤矿物质按质量计占固相部分的 95%,按容积计占 38%,它是土壤的主要组成物质,构成了土壤的“骨骼”,按成因分为原生矿物和次生矿物两大类。原生矿物指岩石受不同程度的物理风化而未经化学

风化的碎屑物，其原有的化学组成和结晶构造均已改变。次生矿物指由原生矿物经风化后重新形成的新矿物，其化学组成和构造都经过改变而不同于原生矿物。

②有机质指土壤中动物残体微生物体及其分解和合成的物质。土壤有机质在土壤中数量虽少，但对土壤的物理化学性质和土壤肥力发展影响极大，而且也是植物和微生物生命活动所需养分和能量的源泉。

(2) 土壤水分是土壤的重要组成成分和肥力因素。它不仅是植物生活必需的生态因子，也是土壤生态系统中物质和能量流动的介质，存在于土壤孔隙中。土壤水分主要有以下三种类型：

①吸湿水是指土壤颗粒表面张力所吸附水汽分子。

②毛管水是毛管孔隙中毛管力吸附保存的水，是自由液态水，可移动。毛管水有两种：一是毛管上升水，即地下水沿毛管上升而存在于土壤毛管孔隙中的水分；另一种是毛管悬着水，与地下水无联系由降水和灌溉保存在土壤上层毛管中的水分。

③重力水是指土壤水分含量超过田间持水量时沿土壤非毛管孔隙向下移动的多余水分。

(3) 土壤空气是指土壤孔隙中存在的各种气体混合物，主要来自大气，其组成成分和大气基本相似，以  $O_2$ 、 $N_2$ 、 $CO_2$  及水汽为主要成分，但在质和量上与大气成分有所不同。由于土壤生物生命活动的影响，二氧化碳比大气中含量高，而氧含量比大气低。

## 2. 土壤发生分类和系统分类。[福建师范大学 2015 研]

答：(1) 土壤发生分类

土壤发生分类的思想与原则是强调以土壤本身属性为依据，强调土壤属性、成土过程和成土因素的统一。但在应用这一分类系统进行野外土壤调查时，往往将极大的注意力放在土壤与成土因素与地理景观的相互关系上，因而称为地理发生学土壤分类派别。

(2) 土壤系统分类

土壤系统分类是根据土壤本身的性质分类土壤，只是将发生理论作为选择土壤分异特性时的参考，以达到将类似发生的土壤归集到同一类别中的目的。

## 3. 土壤盐碱化过程及影响因素。[北京师范大学 2013 研]

答：(1) 土壤盐碱化过程

土壤盐碱化，又称盐渍化，是指土壤底层或地下水的盐分随毛管水上升到地表，水分蒸发后，使盐分积累在表层土壤中的过程，是易溶性盐分在土壤表层积累的现象或过程。各种盐碱土都是在一定的自然条件下形成的。其形成的原因主要是各种易溶性盐类在地面做水平方向与垂直方向的再分配从而使盐类在积盐地区的土壤表层集聚起来。

(2) 土壤盐碱化的影响因素

①气候条件

在我国西北、华北的干旱半干旱地区，降水量小蒸发量大，溶解在水中的盐类易于在地表集聚。夏季雨水多而集中，大量可溶性盐随水渗到下层或流走，这就是“脱盐”季节。春季地表水分蒸发强烈，地下水中的盐分随毛管水上升而聚集在土壤表层，这是主要的“反盐”季节，而西北地区由于降水量少，土壤盐分的季节性变化不明显。

②地形条件

地形部位高低对盐碱土的形成影响很大，地形高低直接影响地表水和地下水的流动，也就与盐分的集聚和移动有密切的联系，从大地形看，水溶性盐随水从高处向低处运动，在低洼地带集聚，盐碱土主要分布在排水不畅的平原区。从小地形看，土壤积盐情况正好与大地形相反，盐分往往集聚在局部的小凸处。

③土壤质地和地下水

质地粗细可影响毛管水运动的高度与速度，地下水影响盐碱的关键问题是地下水位的高低及地下水矿化度的大小。地下水位高，矿化度大，容易积盐。

④河水与海水的影响

河流及渠道两旁的土地，因河水侧渗而使地下水位抬高，促使积盐。沿海地区因海水浸渍，可形成滨海盐碱土。

### 三、论述题

论述五大自然成土因素对土壤形成发育的影响。[福建师范大学 2014 研]

答：土壤是成土母质在一定水热条件下和生物作用下，并经过一定物理、化学和生物化学过程形成的。土壤是独立的历史自然体，它与岩石圈、大气圈、水圈和生物圈处于经常的相互作用中。

#### (1) 土壤发育的母质因素

岩石风化后形成的疏松碎屑物称为成土母质，成土母质是土壤形成的物质基础，母质的一些性质如机械组成、矿物组成及其化学性质都直接影响成土过程中的速度、方向及自然肥力。

- ①多数土壤的属性均继承了母质的特性。
- ②不同的母质对土壤次生矿物也有影响。
- ③不同母质所形成的土壤养分状况不相同。
- ④成土母质影响土壤质地。

#### (2) 土壤发育的气候因素

气候因素影响土壤水热状况，而水热状况又直接或间接影响岩石风化过程，高等植物和低等植物及微生物的活动，土壤溶液和土壤空气的迁移转化过程。因此土壤的水热状况决定了土壤中的物理、化学和生物作用过程，影响土壤形成过程中的方向和强度。

- ①气候影响次生粘土矿物的形成。
- ②气候影响岩石矿物风化强度。
- ③气候对土壤有机质的积累和分解起重要作用。
- ④气候影响土壤微生物的数量和种类。
- ⑤气候影响土壤地带性分布规律，不同的气候带发育有不同的土壤类型。

#### (3) 土壤发育的生物因素

土壤形成的生物因素包括植物、土壤微生物和土壤动物，它们是土壤有机质的制造者和分解者，是土壤发生发展过程中的最活跃因素。不同植被类型进入土壤的有机残体性质和数量是有差异的。不同植物群系决定着土壤形成过程的发展方向，植被类型的演替又导致土壤类型的演变。土壤微生物在成土过程中的主要作用是分解动植物有机残体，释放其中潜藏的能量和养分供生物再吸收利用，促进土壤肥力不断发展并参与土壤腐殖质的形成。土壤中的原生动物的参与土壤有机残体的分解、破碎及翻动、搅拌疏松土壤和搬运土壤。

#### (4) 土壤发育的地形因素

①地形在土壤形成中的作用，表现在地形引起地表物质与能量的再分配，间接地影响土壤与环境间的物质与能量交换。

②地形还支配地表径流，斜坡排水快，土壤物质易受淋溶，土壤颗粒粗，土层薄；低地易积水，细土粒和腐殖质易积累，土色较暗，土层深厚。

③地形影响成土母质的分配，山地或台地上部主要为残积母质，坡地和山麓为坡积物，山前冲积平原为洪积物和冲积物。

④地形影响土壤发育过程。地壳的上升、下降或局部侵蚀基准面的变化，都会导致土壤侵蚀和堆积过程不断产生，引起水文和植被发生变化，改变成土过程的方向，使土壤类型发生演替。

#### (5) 土壤发育的时间因素

土壤发育的时间是重要的成土因素之一，它可说明土壤在历史进程中发生、发展和演变的动态过程，也是研究土壤特性和发生分类的重要基础。土壤的形成随着时间的增长而加强。



## 第7章 生物群落与生态系统

### 一、名词解释

#### 1. 生态位和生态幅[福建师范大学 2015 研]

答：生态位是指一个种群在生态系统中，在时间空间上所占据的位置及其与相关种群之间的功能关系与作用。生态幅是指某一生物对环境因子的耐受范围。生物在其生存过程中，对每一种生态因子都有其耐受的上限和下限，上下限之间就是生物对这种生态因子的耐受范围，即生态幅。其中包括最适生存范围，在这里生物生产发育得最好。各种生物对生态因子的耐受范围不同，根据耐受范围的宽广或狭小，把生物分为广生态幅生物和狭生态幅生物。

#### 2. 生态平衡[中科院 2015 研]

答：生态平衡是指在一定时间内生态系统中的生物和环境之间、生物各个种群之间，通过能量流动、物质循环和信息传递，使它们相互之间达到高度适应、协调和统一的状态。也就是说当生态系统处于平衡状态时，系统内各组成成分之间保持一定的比例关系，能量、物质的输入与输出在较长时间内趋于相等，结构和功能处于相对稳定状态，在受到外来干扰时，能通过自我调节恢复到初始的稳定状态。

#### 3. 生物群落[中科院 2015 研；中国地质大学（武汉）2015 研]

答：生物群落是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。其基本特征包括群落中物种的多样性、群落的生长形式和结构、优势种、相对丰盛度、营养结构等。生物群落中的各种生物之间的关系主要有营养关系、成境关系和助布关系三类。营养关系和成境关系在生物群落中具有最大意义，是生物群落存在的基础，正是这两种相互关系把不同种的生物聚集在一起，把它们结合成不同规模的相对稳定的群落。

#### 4. 温带草原[西南大学 2015 研]

答：温带草原是主要的陆地生态系统之一，分布于内陆干旱到半湿润区，主要有欧亚大陆草原、北美洲草原和南美洲草原等，具大陆气候，四季分明，夏季温暖、冬季严寒，年降水量约 250~500mm，多集中于夏季且年际变化较大。

### 二、简答题

#### 1. 生态因子及特点。[福建师范大学 2015 研]

答：（1）生态因子的含义

生态因子指对生物有影响的各种环境因子。常直接作用于个体和群体，主要影响个体生存和繁殖、种群分布和数量、群落结构和功能等。

（2）生态因子的特点

①相关性

综合性环境中各生态因子不是孤立存在的，而是相互联系和制约的。其中一种因子发生变化，都会引起其他因子不同程度的变化。

②不等性

众多的生态因子中对某一特定生物体或生物群体的影响有一定差别，起决定作用的因子称为主导因子。

③不可代替性

不论生态因子的影响大小，每个因子都有各自的特点，一种因子不能被另一种因子所代替。

④阶段性

生物的生长发育在不同阶段对生态因子的要求不同。

#### 2. 生态系统的结构和组成。[中国地质大学（武汉）2015 研]

答：生态系统是指在一定空间内生物成分（生物群落）和非生物成分（物理环境）通过物质循环和能



量流动相互作用、互相依存而形成的一个生态学功能单位。

### (1) 生态系统的结构

任一生态系统都必须凭借一定的结构实现其功能，结构影响功能的效果，所以结构是生态系统的重要特征。生态系统的结构除形态结构、垂直结构和水平结构外，最重要的是由食物或营养关系形成的营养结构，即食物链和食物网。

#### ①食物链

生态系统中以生产者植物为起点，一些生物有机体通过食物的关系彼此联结而形成的一个能量与物质流通的系列即为食物链，如草→兔→狐狸。受能量传递效率的限制，从一个环节到另一个环节能量大约要损失 90%，使食物链不可能太长，一般仅由 3~5 个环节构成。食物链是生态系统营养结构的具体表现形式之一，也是更复杂的营养结构的一个组成单元。

#### ②食物网

自然界生物间的取食和被取食关系并不像食物链所表达的那样简单。实际上一个生态系统中常常生活着许多不同的植物和动物，它们使若干个食物链同时存在，这些食物链上的一些动物常常既吃植物又吃其他几种动物，而它本身又可能被不同的消费者所食。各个食物链彼此交织、错综联结形成复杂的能量与物质流通的网络，即食物网，生态系统的营养结构即主要指食物网。

#### ③营养级

为使生物间复杂的营养关系变得更加简明和便于进行定量的能流分析与物质循环研究，生态学家在食物链和食物网概念的基础上又提出了营养级概念。在生态系统的食物网中，凡是以相同方式获取相同性质食物的植物类群和动物类群可称为一个营养级。换句话说，在食物网中从生产者植物起到顶部肉食动物止，在各食物链上凡属同一级环节上的所有生物种就是一个营养级。

### (2) 生态系统的组成

一个完全的生态系统由四类成分构成，即非生物成分、生物成分中的生产者、消费者和分解者三个类群。

#### ①非生物成分

包括太阳辐射能、H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、各种无机盐类和蛋白质、脂肪、糖类、腐殖质等有机物质。它们是生物赖以生存的物质和能量源泉，并共同组成大气、水和土壤环境，成为生物活动的场所，所以它们是维系生物生存的生命支持系统，是一个不可或缺的成分。

#### ②生产者

生产者包括所有的绿色植物、蓝藻、为数不多的光合细菌与化学能合成细菌。它们是生态系统中的自养成分，主要通过绿色植物的光合作用把从环境中吸收的无机物合成为葡萄糖、淀粉、脂肪和蛋白质等有机物质，并将太阳能转化为化学能储存在有机物质中，为一切生物提供物质和能量，所以它们是生态系统中最基本、最关键的成分。

#### ③消费者

消费者包括各类动物，属于异养生物。它们不能利用太阳能制造食物，只能依靠植物为食物获取所需的能量，维持其生存。消费者根据其食性不同又分为：

a. 植食动物：直接以植物为食物资源的动物，如牛、马、羊、食草昆虫和啮齿类等，属于第一级消费者。

b. 肉食动物：以捕捉动物为主要食物的动物称为肉食动物。

#### ④分解者

分解者主要指细菌、真菌和一些原生动物。它们把动植物的排泄物和死亡有机残体等复杂有机物逐渐分解为简单的无机物释放到环境中，被生产者重新吸收利用，所以分解者又称还原者，它们在有机物的降解过程中获得能量和营养物质。

### 3. 农业生态系统的特点。[福建师范大学 2014 研]

答：(1) 农业生态系统

农业生态系统是指由一定农业地域内相互作用的生物因素和非生物因素构成的功能整体，人类生产活

动干预下形成的人工生态系统。建立合理的农业生态系统，对于农业资源的有效利用、农业生产的持续发展以及维护良好的人类生存环境都有重要作用。

## (2) 农业生态系统的特点

### ①社会性

农业生态系统作为一种人工生态系统，同人类的社会经济领域密切不可分割。大量的农产品离开农业系统，源源不断地进入社会经济领域；而大量的农用物资包括化肥、农药、农业机械等又作为辅助能量，源源不断地从社会经济领域投入农业系统。这种物质、能量的投入和产出的数量因不同的物质技术水平和农业经营方式而异，归根到底受不同的社会经济条件的制约。由此决定了农业生态系统的社会性，它不仅受自然规律，而且受社会经济规律的支配。

### ②高产性

农业生态系统是在人类的干预下发展的，而人类干预的目的是为了从系统取得尽可能多的产物，以满足自身的需要。因而，同自然生态系统下生物种群的自然演化不同，一些符合人类需要的生物种群可以提供远远高于自然条件下的产量。农业生态系统比自然生态系统具有较大的高产性能。这种特性也决定了系统需要有物质和能量的不断补充投入，以保持投入与产出的基本平衡。

### ③波动性

农业生态系统的生物种群构成，是人类选择的结果。通常只有符合人类经济要求的生物学性状诸如高产性、优质性等被保留和发展，并只能在特定的环境条件和管理措施下才能得到表现。一旦环境条件发生剧烈变化，或管理措施不能及时得到满足，它们的生长发育就会由于失去了原有的适应性和抗逆性而受到影响，导致产量和品质下降。人类的选择还使生物种类减少，食物链简化，系统通过不同生物之间的相互制约和相互促进而进行自我调节能力削弱。所有这些都导致农业生态系统的的不稳定性或波动性。这也说明了必须采取各种技术措施，对系统进行调节、控制，以减少这种波动性。

## 4. 顶级群落概念及植物群落的演替过程。[北京师范大学 2013 研]

### 答：(1) 顶级群落

顶级群落是生态演替的最终阶段，是最稳定的群落阶段，其中各主要种群的出生率和死亡率达到平衡，能量的输入与输出以及生产量和消耗量（如呼吸）也都达到平衡。

### (2) 植物群落的演替过程

一块光秃的岩石表面，对于植物的生长来说，生境是非常严酷的。首先，没有土壤，而且极为干燥，温度的变化幅度也极大。

①最先在岩面出现的是地衣植物群落。在这个演替阶段中，顺序出现壳状地衣→叶状地衣→枝状地衣。它们凭借所分泌的有机酸以腐蚀岩面，其残体也参加到土壤的聚集和水分的含蓄中去。岩面的生境开始改变。

②苔藓植物群落阶段。在上一阶段地衣植物聚集的少量土壤上，能耐干旱的苔藓植物开始生长，形成群落。它们具有丛生性，成片密集生长，聚集土壤的能力更强。土壤、水分条件进一步有所改善。

③草本植物群落阶段。在土壤稍多些的情况下，一些耐旱的草本植物，如蕨类和一年生植物相继出现，代替苔藓植物群落。接着是多年生植物定居，形成群落。到了这个阶段，原有岩面的环境已经大大改变：土壤增厚，有了遮荫，减少了蒸发，调节了温度、湿度变化，土壤中细菌、真菌和小动物的活动也增加。生境也不再那么严酷了。于是创造了木本植物适宜的生活环境。

④木本植物群落阶段。在草本植物群落中，首先是一些喜光的阳性灌木出现，以后形成灌木群落。继而，乔木树种生长形成森林。林下的荫蔽环境，使其他耐荫性的灌木和草本植物种类得以定居，原有的阳性灌木逐渐从森林中消失。

在这个演替系列中，地衣和苔藓植物群落阶段延续的时间最长。草本植物群落阶段演替的速度相对最快。而后，木本植物群落演替的速度又逐渐减慢，这是由于木本植物生长时期较长所致。

## 5. 主要陆地生态系统和特征。[中国地质大学（北京）2012 研]

答：陆地生态系统是指地球陆地表面由陆生生物与其所处环境相互作用构成的统一体。这一系统占地

球表面总面积的 1/3，以大气和土壤为介质，生境复杂，类型众多。按生境特点和植物群落生长类型可分为森林生态系统、草原生态系统、荒漠生态系统、湿地生态系统以及受人工干预的农田生态系统。

#### （1）森林生态系统及其特征

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。

①森林占据空间大，林木寿命延续时间长。森林在占据空间方面的优势表现在三个方面：a. 水平分布面积广；b. 森林垂直分布高度，一般可以达到终年积雪的下限，在低纬度地区分布可以高达 4200~4300 米；c. 森林群落高度高于其他植物群落。

②森林是物种宝库，生物生产量高。森林有很高的生产力，加之森林生长期长，又经过多年的积累，它的生物量比其他任何生态系统都高。因此，森林除了是丰富的物种宝库，还是最大的能量和物质的贮存库。

③森林是可以更新的资源，繁殖能力强。森林只要不受人为或自然灾害的破坏，在林下和林缘不断生长幼龄林木，形成下一代新林，并且能够世代延续演替下去，不断扩展。

#### （2）草原生态系统及其特征

草原生态系统是草原地区生物（植物、动物、微生物）和草原地区非生物环境构成的，进行物质循环与能量交换的基本机能单位。草原生态系统在其结构、功能过程等方面与森林生态系统、农田生态系统具有完全不同的特点，它不仅是重要的畜牧业生产基地，而且是重要的生态屏障。

①草原生态系统所处地区的气候大陆性较强、降水量较少，年降水量一般都在 250~450 毫米，而且变化幅度较大。蒸发量往往都超过降水量。

②初级生产者的组成主体为草本植物，这些草本植物大多都具有适应干旱气候的构造，如叶片缩小，有蜡层和毛层，借以减少蒸腾，防止水分过度损耗。

③草原生态系统的消费者主要是适宜于奔跑的大型草食动物，如野驴和山羊。

④草原对大自然保护有很大作用，它不仅是重要的地理屏障，而且也是阻止沙漠蔓延的天然防线，起着生态屏障作用。另外，它也是人类发展畜牧业的天然基地。

#### （3）荒漠生态系统及其特征

荒漠生态系统是地球上最耐旱的，以超早生的小乔木、灌木和半灌木占优势的生物群落与其周围环境所组成的综合体。荒漠有石质、砾质和沙质之分。人们习惯称石质和砾质的荒漠为戈壁，沙质的荒漠为沙漠。

①荒漠生态系统分布在干旱地区，那里烈日炎炎，昼夜温差大，年降水量低于 250 毫米，气候干燥，自然条件极为严酷。

②动植物种类十分稀少。生活在荒漠中的生物既要适应缺水状况，又要适应温差大的恶劣条件。荒漠中的水分收入极少而消耗强度却很大，夏季昼夜温差悬殊而冬季寒冷，所以植被稀疏，其结构与营养级较少，生物量低。

#### （4）湿地生态系统及其特征

湿地生态系统通过物质循环、能量流动以及信息传递将陆地生态系统与水域生态系统联系起来，是自然界中陆地、水体和大气三者之间相互平衡的产物。

①湿地这种独特生境使它具有丰富的陆生与水生动植物资源，是世界上生物多样性最丰富、单位生产力最高的自然生态系统。

②湿地在调节径流、维持生物多样性、蓄洪防旱、控制污染等方面具有其他生态系统不可替代的作用。

③水是生命存在不可缺少的要素，湿地是地球上淡水的主要蓄积地，人类生活用水、工业生产用水和农业灌溉用水除少量开采地下水外，均来源于湿地，湿地也是地下水的主要来源。

④湿地由于其特殊的生态特性，在植物生长、促淤造陆等生态过程中积累了大量的无机碳和有机碳，由于湿地环境中微生物活动弱，土壤吸引和释放二氧化碳十分缓慢，形成了富含有机质的湿地土壤和泥炭层，起到了固定碳的作用。

#### （5）农田生态系统及其特征

农田生态系统是人工建立的生态系统，其主要特点是人的作用非常关键，人们种植的各种农作物是这

一生态系统的主要成员。

①农田中的动植物种类较少，群落的结构单一。

②人们必须不断地从事播种、施肥、灌溉、除草和治虫等活动，才能够使农田生态系统朝着对人有益的方向发展。



## 第8章 自然地理综合研究

### 一、名词解释

#### 1. 自然区划[首都师范大学 2005 年]

答：自然区划是一种划分自然地表的方法。地表自然界受不同尺度的地带性与非地带性地域分异规律的作用，分化为不同等级的自然区，以地域分异规律学说为理论依据划分自然区，并力求反映客观实际的方法，就是自然区划。各级自然区之间都存在特征差异性，自然区内部则具有相对一致性。自然区划的原则有：发生统一性原则、相对一致性原则、空间连续性（区域共轭性）原则、综合性原则和主导因素原则等。

#### 2. 土地评价[北京师范大学 2002 研]

答：土地评价，又称土地分等，是指在土地类型研究基础上，根据特定生产目的对土地质量、适用性和生产潜力进行的评估。具体来说，就是在土地资源调查、土地类型划分完成之后，以土地合理利用为目标，根据特定的目的对一定的土地用途、属性做质量鉴定，从而阐明土地的适宜性程度、生产潜力、经济效益和对环境的影响程度，确定土地的价值。

### 二、简答题

#### 1. 简述地域分异规律。[兰州大学 2013 研]

答：地域分异规律，又称空间地理规律，是指地理环境整体及其组成要素在某个确定的方向上保持特征的相对一致性，而在另一确定方向表现出差异性，因而发生更替的规律。一般公认地域分异规律包括纬度地带性和非纬度地带性两类，分别简称地带性规律和非地带性规律。

##### （1）地带性规律

纬度地带性规律学说的要点可以概括为：

- ①太阳辐射能是自然带和自然地带形成的能量基础；
- ②由宇宙-行星因素如日地距离、地球形状和黄赤交角等引起的太阳辐射能在地表不同纬度区域的不均匀分布，是形成自然带和地带的动力学原因；
- ③带和地带只在理想状况下呈东西方向延伸，并具有环球分布特点，同时沿南北方向发生更替；
- ④地带性规律并非唯一的空间地理规律，客观上应存在另一种规律。至此已不难看出，道库恰耶夫的地带和带，实质上是纬度地带和纬度带。

##### （2）非地带性规律

地球的内能是非地带性地域分异的能量基础。这种核转变能导致海底增生、板块移动、碰撞和大陆漂移，形成地球表面海洋与陆地的随机分布，致使地壳断裂、褶皱、隆升或沉降，形成巨大的山系、高原和沉陷-断陷盆地。因此，海陆分异，海底地貌分异，陆地上大至沿海-内陆间的分异，小至区域地质、地貌、岩性分异，以及山地、高原的垂直分异，均属非地带性分异范畴。非地带性规律主要有以下几点：

- ①海陆分异；
- ②陆地干湿度分带性与所谓“经度地带性”；
- ③具有构造-地貌成因的区域性分异；
- ④具有地方气候背景的地域分异；
- ⑤垂直带性分异。

#### 2. 自然地理学基本规律有哪些？举例说明。[成都理工大学 2011 研]

答：自然地理学的基本规律有：

##### （1）地带性规律

自然环境各要素在地表近于带状延伸分布，沿一定方向递变的规律性。包括纬度地带性、经度地带性和垂直地带性。自然地理学中专指纬度地带性。纬度地带性决定于太阳光热因地球形状及其公转与自转运动而产生的自赤道向两极递减的规律。表现为地表自然带近于沿纬线东西延伸，南北更替的带状分布规律。

纬度地带性在广阔平坦地区表现最为明显，而高大的山脉和海陆位置等因素的影响使地带性发生不规则的变异。海洋表层亦有表现。例如：

①纬度地带性：同一时期，我国气温由北至南逐渐升高；

②经度地带性：我国降雨由东至西逐渐减少，东部气候湿润，到西部则变为干旱地区；

③垂直地带性：如天山中部北坡从山麓到山顶依次出现荒漠、荒漠化草原、山地针叶林、亚高山草甸、高山草甸、高山垫状植被、亚高山稀疏植被。

### (2) 非地带性规律

非地带性，又称隐域性，是由非地带性因素引起的无规律分布。海陆分布、洋流等非地带性因素使地带性分布规律变得不很完整和不很鲜明，使自然环境更加复杂。

例如：沙漠中出现绿洲，沙漠地区炎热、干旱，却能出现绿洲，这便是非地带性规律的表现。沙漠中出现绿洲多是因为冰雪融水和地下水的分布影响了地带性规律出现非地带性规律。

## 三、论述题

自然环境地域分异规律内涵、尺度、相互关系。[福建师范大学 2015 研]

答：(1) 自然环境地域分异规律内涵

自然地理环境除具有整体性外，与之相对应的是地域性，即地域分异规律。所谓地域分异，是指自然地理环境各组成要素或自然综合体沿地表按确定方向有规律地发生分化所引起的差异。支配这种分化现象的客观规律称为地域分异规律。

### ①地带性因素

太阳能沿纬度方向分布不均及与此相应的许多自然现象沿纬度方向有规律的分异。

### ②非地带性因素

决定海陆分布、地势起伏、岩浆活动等现象的地球内能在地表分布不均，这种地域分异因素称为非地带性因素。

### (2) 地域分异的尺度

#### ①全球性地域分异

表现为热量带及在其基础上形成的气候带，非地带性的海陆分异及海陆起伏。

#### ②全海洋和全大陆地域分异

a. 全海洋地域分异：即纬度地带性。

b. 全大陆地域分异：纬度地带性和干湿度分带性，如巨大山系和高原。

#### ③区域性地域分异

表现为区域性大地构造-地貌分异，地带性区域内的非地带性分异，非地带性区域内的地带性分异。

#### ④中尺度地域分异

表现为高原、山地、平原内部地貌差异引起的地域分异，地方气候和地方风引起的地域分异，山地垂直带分异。

#### ⑤小尺度地域分异

表现为局部地势起伏，小气候差异，岩性与土质差异，地表水与地下水的聚积和排水条件不同。

### (3) 不同尺度地域分异之间的关系

不同尺度的地域分异间具有从属关系，大尺度分异构成较小尺度分异的背景，小尺度分异是较大尺度分异的基础。

## 第二部分 章节题库

### 绪论

#### 一、名词解释

##### 1. 地理学

答：地理学是研究地理环境的科学，即只研究地球表层这一部分的人类环境。地理学可分为三个主要组织水平和相应学科：研究整个地理环境综合特征的，称为综合地理学；分别研究自然地理环境、经济环境和社会文化环境的为综合自然地理学、综合经济地理学和综合人文地理学；分别研究上述三种环境中各要素的学科统称部门地理学，例如部门自然地理学、部门经济地理学和部门人文地理学。

##### 2. 综合自然地理学

答：综合自然地理学是以各部门自然地理学为基础，综合研究自然地理环境的整体性特征及各部分的相互联系和相互作用，阐明这个环境整体的结构特点、形成机制、地域差异和发展规律的学科。

##### 3. 自然环境

答：自然环境是指由地球表层中无机和有机的、静态和动态的自然界各种物质和能量组成的综合体。其具有地理结构特征并受自然规律控制。自然环境根据其受人类社会干扰的程度不同，又可分为两部分：一部分是天然环境或原生自然环境，即那些只受人类间接或轻微影响，而原有自然面貌未发生明显变化的自然地理环境。如极地、高山、大荒漠、大沼泽、热带雨林、某些自然保护区、人类活动较少的海域等。另一部分是人为环境或次生自然环境，即那些经受人类直接影响和长期作用之后，自然面貌发生重大变化的地区。人为环境的成因及其形式的多样性，决定于人类干扰的方式和强度，而其本身的演变和作用过程仍然受制于自然规律。因此，无论是人为环境还是天然环境都属于自然地理环境。

##### 4. 经济环境

答：经济环境是指自然条件和自然资源经人类利用改造后形成的生产力地域综合体，包括工业、农业、交通、城镇居民点等各种生产力实体的地域配置条件和结构状态。生产力实体具有二重性，从自然属性来评价，这种地域特征属于人为环境；从技术经济角度考察，这种地域则属于经济环境或经济地理环境。

#### 二、简答题

##### 什么是地理环境？

答：地理环境是以人类社会为主体的地球表层环境。人类赖以生存的地球表层是由自然环境、经济环境和社会文化环境相互重叠、相互联系所构成的整体。

(1) 自然地理环境是由地球表层中无机和有机的、静态和动态的自然界各种物质和能量所组成，具有地理结构特征并受自然规律控制的环境整体。

(2) 经济环境是在自然环境的基础上由人类社会形成的一种地理环境。它主要指自然条件和自然资源经人类利用改造后形成的生产力的地域综合体，包括工业、农业、交通和城镇居民点等各种生产力实体的地域配置条件和结构状态。

(3) 社会文化环境包括人口、社会、国家诸方面以及民族、民俗、语言、文化等方面的地域分布特征和组成结构关系，而且还涉及社会上各种人群对周围事物的心理感应和相应的社会行为。社会文化环境是人类社会本身所构成的一种地理环境。

这三种地理环境之间在地域上和结构上又是相互重叠、相互联系的，从而构成统一整体的地理环境。

#### 三、论述题

##### 试述现代地理学的显著特征和发展趋势。

答：现代地理学的显著特征和发展趋势有：

### （1）人文地理和自然地理高度综合

随着社会经济的发展和科学技术的进步，人类活动对自然环境的作用越来越大，其影响也愈加显著。地理学应十分重视人文因素的影响及其反馈的研究，重视和发展与人文因素有关的分支学科，并促进其与自然地理学各学科间的渗透和融合。无论从地理学发展史、地理思维和社会实践看，统一的地理学或综合地理学是客观存在的，并且是社会发展所需要的。这种综合在地理学内部表现为人文地理与自然地理的相互渗透，重大的自然地理过程纳入了人类活动因素的驱动力研究，而人文地理研究也将资源环境作为作用因素和决策目标的有机组成部分。

### （2）深化微观研究，探究地理事物的成因和变化机理

地理学微观研究的深化主要表现在由静态、类型和结构的研究转变向动态、过程和机理的研究以及进一步的动态监测、优势调控和预测预报等。自然地理侧重生物、化学和物理过程的研究，人文地理侧重经济、文化和社会过程的探讨。

### （3）进一步拓展地理学的应用研究领域

20世纪80年代以前，地理学的决策支持研究在我国主要集中在农业发展、工业的资源开发和利用、重大项目的选址、区划和区域规划领域。随着环境问题越来越受到政府和社会的重视，资源保护、环境建设、灾害防治、城市和农村发展等问题成为地理学应用研究的热点，3S技术应用产业化也以前所未有的速度发展起来，有力地增强了地理学研究成果的应用价值。

### （4）研究方法和技术的现代化

地理学经历了从个别地理知识的记载到地理现象的归纳解释，从定性的文字描述到定量化揭示地理现象发生发展规律的过程，从最初的多元统计与线性规划的应用，到后来系统科学、灰色描述、模拟实验在人地相互关系、自然过程模拟、社会发展因子相关分析等方面的应用，到今天对地观测系统、全球定位系统和卫星网络通讯技术的建立和应用，大大提高了地理研究的效率和质量。现代地理学也正在从经验科学走向实验科学。



## 第1章 地球

### 一、名词解释

#### 1. 太阳系

答：太阳系是指太阳以其巨大的引力维持着的绕它运动的天体系统。太阳位于太阳系的中心，太阳系中行星及其卫星绕太阳运动。太阳系包括8个大行星（由离太阳从近到远的顺序：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星）、67个卫星和至少50万个小行星，还有少数彗星。

#### 2. 日地距离

答：日地距离是指太阳和地球之间的距离。每年1月初地球和太阳最接近，距离约为 $14710 \times 10^4 \text{km}$ ，地球的这个位置称为近日点。7月初离太阳最远，距离约为 $15210 \times 10^4 \text{km}$ ，这个位置则称远日点。日地平均距离为 $14960 \times 10^4 \text{km}$ ，此数字被确定为一个天文单位。这样的距离不近也不远，地球表面接受的太阳辐射比较适中，使地表的平均温度高于水的冰点、低于水的沸点，大部分水以液态存在，为生命的孕育创造了条件。

#### 3. 恒星日

答：恒星日是指某一子午线两次对向同一恒星的时间间隔。恒星日以遥远的恒星为参考系，是地球自转360度的周期，为23小时56分4秒。简单的说，恒星日是地球自转周期。

#### 4. 太阳日

答：太阳日是指以太阳为标准，地球上同一点连续两次通过地心与日心连线所需的时间。但是地球不但自转，还绕太阳公转，公转轨道又呈椭圆形，所以一年中的太阳日并不等长。一个平均太阳日为24h。

#### 5. 近日点

答：近日点是指地球最接近太阳的地方。从地球北极高空看来，地球公转和自转呈反时针方向。大致1月3日，地球最接近太阳，距离约为 $14710 \times 10^4 \text{km}$ ，此时的位置称为近日点。根据开普勒定律，在单位时间内，地球与太阳的连线在地球轨道上扫过的面积相等。所以，地球公转速度在近日点最大，在远日点时最小。

#### 6. 远日点

答：远日点是指地球最远离太阳的地方。从地球北极高空看来，地球公转和自转呈反时针方向。大致7月4日，地球最远离太阳，距离约为 $15210 \times 10^4 \text{km}$ ，此时的位置称为远日点。根据开普勒定律，在单位时间内，地球与太阳的连线在地球轨道上扫过的面积相等。所以，地球公转速度在近日点最大，在远日点时最小。

#### 7. 恒星年

答：恒星年是指地球连续两次通过太阳和另一恒星的连线与地球轨道的交点所需的时间间隔，年长为 $365\text{d}6\text{h}9\text{min}9.5\text{s}$ 。地球绕太阳一周实际所需的时间间隔，也就是从地球上观测，以太阳和某一个恒星在同一位置上为起点，当观测到太阳再回到这个位置时所需的时间，只在天文学上使用。

#### 8. 黄赤交角

答：黄赤交角是指黄道面与地球赤道面之间存在着的一定的夹角。黄道面就是地球的公转轨道所在平面。现在的黄赤交角是 $23^\circ 27'$ 。由于黄赤交角的存在以及地球的公转运动，使得正午太阳直射点在一年中变化于南、北纬 $23^\circ 27'$ 之间，从而导致了季节的变化。

#### 9. 海洋岛

答：海洋岛是指面积比大陆岛小，与大陆在地质构造上没有直接联系，从来不是大陆的一部分的岛屿。海洋岛又可按成因分为火山岛和珊瑚岛两类：火山岛，火山岛由海底火山喷发形成；珊瑚岛，由珊瑚礁构成的岩岛。

## 二、简答题

### 1. 太阳系中的八大行星围绕太阳运动有哪些共同特征？

答：八大行星围绕太阳运动的共同特征有：

- (1) 所有行星的轨道偏心率都很小，几乎都接近于圆形；
- (2) 它们的轨道面都近似地在同一个平面上，对地球轨道面（黄道面）的倾斜也都不大；
- (3) 所有行星都自西向东环绕太阳公转；除金星和天王星外，所有行星的自转方向也自西向东，即和公转方向相同；
- (4) 所有行星的赤道面对轨道面的倾斜都比较小，只有天王星是唯一的例外；
- (5) 绝大多数卫星的轨道都近似圆形，其轨道面接近母星的赤道面；
- (6) 绝大多数卫星、包括土星环在内，公转方向都和母星的公转方向相同。

### 2. 简要回答太阳对地球表层系统的影响。

答：(1) 太阳辐射对地球表层系统的影响

- ①太阳辐射直接为地球提供了光热资源，地球上生物的生长发育均离不开太阳。
- ②太阳辐射能维持着地表温度，是促进地球上水体运动、大气运动和生物活动的主要动力。
- ③太阳辐射是地质作用中外力作用的主要能量来源，各种外力作用共同改变着地表形态。
- ④太阳辐射从低纬向高纬递减的规律，形成了自然带分布上的规律之一，即纬度地带分异规律。

(2) 太阳活动对地球表层系统的影响

地球表面是生物赖以生存和发展的场所。太阳系中的地球，在它的整个历史上始终受到太阳光和热的作用，它们与地球内部动力所引起的各种现象之间相互作用，驱动着地球表层的演化。当地球的大气圈和水圈形成以后，以太阳光为动力的这台发动机驱动着大气和海洋环流，形成风、云、雨、雪。河流出现了，开始流入大洋，山脉受到剥蚀。这一切都在塑造和改变着地表的环境，影响着地球的生物圈，使地球的气候、生物以及地球化学循环趋于多样化。

### 3. 说明黄赤交角带来的地理效应。

答：(1) 黄赤交角

黄赤交角是指黄道面与地球赤道面之间存在着的一定的夹角。黄道面就是地球的公转轨道所在平面。现在的黄赤交角是  $23^{\circ}27'$ 。

(2) 黄赤交角的地理效应

由于黄赤交角的存在以及地球的公转运动，使得正午太阳直射点在一年中变化于南、北纬  $23^{\circ}27'$  之间，从而导致了季节的变化：当太阳光直射北半球，北半球就处于夏季，南半球就是冬季；当太阳光直射南半球，北半球就处于冬季，南半球处于夏季。

### 4. 地球表面的基本特征。

答：地球表面的基本特征有：

(1) 地球表面是太阳辐射和太阳能转化的主要场所

高空大气只能吸收小部分太阳辐射，大部分的太阳辐射到达地球表面后，只能穿透地表以下很小的厚度。因此太阳辐射主要在地表发生转化，并对地表的几乎所有自然过程起作用。地球表层是一个远离平衡状态的有序开放系统。正是太阳辐射的输入和输出平衡对于维持这个耗散结构的有序性起着主要的作用。

(2) 地球表面是固态、液态和气态物质相互渗透、相互转化的两相或三相界面

各界面上的物质相互渗透，三相物质相互转化，形成多种多样的胶体物质和溶液系统。

(3) 地球表面具有独特的物质现象

如生物、风化壳、土壤层、粘土矿物、沉积岩，以及各种地貌形态，这些表层物质乃是地球表层这一有序系统的负熵增长表现。

(4) 地球表层具有复杂的、高速度和高强度的物质、能量交换、转化和循环过程  
地表物质、能量转化过程的发展强度及速度都远比地球其他各处大，表现形式也更复杂多样。

(5) 地球表层存在着复杂的强烈的内部分异过程

分异过程在高空和地球内部也都存在，但分异程度远不及地表强烈。地球表面的内部分异在水平方向和垂直方向上都有表现。分异的结果形成了不同等级的地表自然综合体。

(6) 地球表层是人类社会发生、发展的环境

尽管随着科学技术的发展，人类已有可能潜入深海或上升至宇宙空间，但地表仍然是人类活动的基本场所。

## 5. 简述地球外部构造如何？

答：地球的外部构造包括大气圈、水圈和生物圈三个圈层。

(1) 大气圈

大气圈指环绕地球的由气体组成的圈层，是地球最外部的圈层。由于大气圈的存在，挡住了绝大多数飞向地球的陨石，拦截了大部分的太阳辐射中的紫外线和来自宇宙的高能粒子流，保护了地球生命免遭外来的打击。因此，大气圈是地球表面和生命的盾牌。

(2) 水圈

水圈指地球表层由各种形式存在的水组成的圈层。地球上的水分布于海洋、湖泊、沼泽、冰川和地下，其 97% 以上是液态。这些水体通过蒸发、降水、下渗和径流等形式，处在不断的变换之中，由此构成水循环。

(3) 生物圈

生物圈是指地球生物及其分布范围所构成的一个极其特殊又极其重要的圈层。在地理环境中，生物圈并不独占任何空间，而是分别渗透于水圈，大气圈下层和地壳即岩石圈表层。生物圈的形成是大气、水、生物与岩石各圈层相互作用的结果，同时它也对其他圈层发生巨大作用。

## 三、论述题

### 1. 从地球在宇宙中的位置论述地球自然环境优越性的基本原因。

答：地球在宇宙中的位置对于地球环境的优越性具有重要意义，地球在宇宙中的位置主要是太阳与地球之间的位置关系。太阳与地球的位置关系是地球自然环境优越的基本原因。

(1) 太阳辐射

地球表面以太阳辐射能为最主要的热量来源；海、陆、大气和有机体中的许多过程，都以这种辐射能为基本动力。水能、风能都是由太阳能转化来的。当代地球上最重要的能源——煤和石油，则是长期积累的化石转化了的太阳能。太阳把各种带电粒子流传送到地球上。具有极高能量的宇宙线，从宇宙空间侵入地球的大气上层，对地球上的极光、磁暴，以及大气中的某些气体分子从分子状态转变为离子状态等一系列现象，都产生影响。

(2) 日地距离

地球距离太阳约  $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ ，这样的距离不近也不远，地球表面接受的太阳辐射比较适中，使地表的平均温度高于水的冰点、低于水的沸点，大部分水以液态存在，为生命的孕育创造了条件。研究表明，如果日地距离缩短 5%，地表温度就会过高，从而影响生物的遗传，且地表不会有液态水。如果地球离太阳再远 1%，地表温度就会偏低，水就会彻底冻结，生命的化学过程就无法进行。

2. 迄今为止，只发现地球上生命，试从地球在宇宙中的位置、运动及自身行星物理性质说明这种优越环境产生的机制。

答：(1) 地球在宇宙中的位置对地球环境的重要意义

① 太阳辐射



太阳辐射是地球最主要的能量来源，海、陆、大气和有机体中的许多过程，都以这种辐射能为基本动力。

## ②日地距离

地球距离太阳约  $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ ，这样的距离不近也不远，地球表面接受的太阳辐射比较适中，使地表的平均温度高于水的冰点、低于水的沸点，大部分水以液态存在，为生命的孕育创造了条件。

### (2) 地球运动对地球环境的重要意义

#### ①地球自转的意义

- a. 地球自转产生了昼夜更替。
- b. 地球自转产生了地转偏向力。
- c. 地球自转产生了地方时。
- d. 由于月球和太阳的引力，地球体发生弹性变形，在洋面上则表现为潮汐。
- e. 地球的整体自转运动，同它的局部运动，例如地壳运动、海水运动、大气运动等，都有密切的关系。

#### ②地球公转的意义

- a. 地球的公转导致季节的变化。
- b. 地球的公转导致昼夜长短的变化。
- c. 地球运动对地表温度调节、生命孕育的重要意义。

### (3) 地球物理性质对地球环境的重要意义

#### ①地球大小对地球环境的重要意义

地球质量不大也不小，从而引力适中，形成了适宜的大气圈与水圈，为生命的诞生准备了必要的条件。

#### ②地球形状对地球环境的重要意义

- a. 日地平均距离为  $14960 \times 10^4 \text{ km}$ ，这样，就可以将投射到地面的太阳光线视为平行光线。当平行光线射到地球表面时，不同纬度地区的正午太阳高度角将各不相同。
- b. 造成地球上热量的带状分布和与地表热状况相关的自然现象的地带性分布。

## 3. 谈谈太阳活动对地球的影响。

**答：**太阳活动是指发生在太阳大气层局部区域的、在有限时间间隔内的各种物理过程的总称。主要表现为太阳黑子、光斑、谱斑、耀斑、日珥和太阳射电等变化现象。其中，太阳黑子是太阳活动的明显标志，耀斑是太阳活动最急剧猛烈的形式。太阳的能量流和物质流对地球发生着深刻的影响，它对自然地理环境的形成、发展及演化具有决定性的作用。

### (1) 太阳风与地球磁层

地球周围存在一个偶极磁场，当太阳风等离子体吹向地球时，使地球磁场被太阳风包围，形成地球磁层。一方面（好的方面），由于地球磁层的存在，使得太阳风高能带电粒子不能到达地面，从而保护了地球表面有机体的生存和发展。另一方面（坏的方面），总有一部分高能带电粒子闯入磁层内，被磁层禁锢在地球高空。

### (2) 对地球电离层的影响

电离层指距地面约  $80 \sim 150 \text{ km}$  的大气层，是在太阳紫外线、X 射线、粒子辐射的作用下发生电离而形成的。

- ①较高的电离 E 层和 F 层，因太阳短波辐射强烈，电离程度高，自由电子密度大，主要反射短波电波。
- ②电离 D 层，由于太阳短波辐射较弱，电离程度差，自由电子密度小，只能反射长波。

③当太阳活动增强时，会激发电离层大气分子进一步电离，使离子浓度增高和吸收电波增强。尤其是太阳耀斑爆发后，会引起地球向阳半球面短波信号衰减或中断。

### (3) 对地磁的影响

太阳活动引起地球磁场的不规则变化，称为“磁扰”。十分强烈的磁扰现象称为“磁暴”。地球上发生磁暴时，磁针失灵，不能正确指示方向，从而影响野外工作，尤其是磁力探矿。同时，对军事战斗，以及飞机和船舶的定向、定位也都带来影响。在高纬度地区，经常出现极光现象，也是太阳活动引起的。它主



要发生在 100~200km 的高空，有的高达 1000km。现代研究认为极光是围绕地球两半球的一种大规模放电过程和表现形式。这种放电过程，是通过太阳风与地球磁层的相互作用来实现的。

#### (4) 太阳活动与其他方面的关系

太阳辐射是地球气候形成的重要因素。由于太阳活动引起太阳辐射的改变，导致气候相应的变化。

①树木年轮的生长状况，受当时的气温、降水的影响，它既记录着气候历史的变化，又反映了太阳活动的情况，与太阳活动 11 年周期相符。

②黑子的 11 年、22 年或更长周期，与我国历史上大范围旱、涝灾害有很好的对应关系。此外，地震活动同太阳活动亦有密切关系。

## 第2章 地壳

### 一、名词解释

#### 1. 地壳

答：地壳是地球固体圈层的最外层，岩石圈的重要组成部分，其底界为莫霍洛维奇不连续面。其上层化学成分以氧、硅、铝为主，平均化学组成与花岗岩相似，称为花岗岩层，也有人称之为“硅铝层”；下层富含硅和镁，平均化学组成与玄武岩相似，称为玄武岩层，也有人称之为“硅镁层”。在大陆和海洋均有分布，是连续圈层；两层以康拉德不连续面隔开，整个地壳平均厚度约 17km，其中大陆地壳厚度较大，海洋地壳厚度较小。

#### 2. 岩石圈

答：岩石圈是由地球最外层平均厚度约 100 千米的带有弹性的坚硬岩石所组成的圈层。它包括地壳的全部和上地幔的顶部，由花岗质岩、玄武质岩和超基性岩组成。地表形态的塑造过程是岩石圈物质的循环过程，它们存在的基础是岩石圈三大类岩石——岩浆岩、变质岩和沉积岩的变质转化。岩石圈可分为欧亚板块、太平洋板块、美洲板块、非洲板块、印度-大洋洲板块、南极洲板块六大板块。

#### 3. 构造运动

答：构造运动，又称岩石圈的运动，是指主要由地球内动力引起的地壳或更深构造圈的机械运动，可使地壳乃至岩石圈变形、变位，形成各种地质构造。构造运动具有普遍性、方向性、非匀速性、幅度与规模差异性等一般特点。构造运动按其基本方式可分为水平运动（造山运动）和垂直运动两种。它可以促进岩浆活动和变质作用，不仅决定了巨大的地表轮廓和水圈的分布，还影响着生物圈的分布，并改变大气环流，以至影响着整个地球表层环境。

#### 4. 断裂构造

答：断裂构造是指岩石因受地壳内的动力，沿着一定方向产生机械破裂，失去其连续性和整体性的一种现象，又称断裂。当岩石受地应力作用，且作用力超过岩石本身的抗压强度时就会在岩石的薄弱地带发生破裂，而断裂构造是岩石破裂的总称，具体包括劈理、节理、断层、深大断裂和超壳断裂等，它可以作为石油天然气二次运移的良好通道，油气沿断裂通道运移比在岩石孔隙中运移更加容易。

#### 5. 褶皱构造

答：褶皱构造是岩层因在构造运动的作用下而变形，形成的一系列连续弯曲。此时岩层的连续完整性未遭到破坏，是岩石塑性变形的表现。它在层状岩层中表现得最为明显，是地壳中最常见的一种地质构造形式，规模差别很大。褶皱是最重要的构造现象，因而是构造地质学研究的重要内容。研究褶皱的产状、形态、类型、成因等特点，对查明区域构造、工程地质条件具有重要意义。

#### 6. 火山

答：火山是指由地下深处的高温岩浆及其有关的气体、碎屑从地壳中喷出而形成的，具有特殊形态的地质结构。它是一个由固体碎屑、熔岩流或穹状喷出物围绕其喷出口堆积而成的隆起的丘或山，按活动情况分为活火山、死火山和休眠火山三种类型。火山喷出口是一条由地球上地幔或岩石圈到地表的管道，大部分物质堆积在火山口附近，有些被大气携带到高处而扩散到几百或几千公里外的地方。火山爆发喷出的大量火山灰和暴雨结合形成的泥石流能冲毁道路、桥梁，淹没附近的乡村和城市，但火山地质、火山地形及后火山作用的地热和温泉，肥沃的火山土壤，也会给人们带来诸多益处。

#### 7. 地震

答：地震是构造运动的一种特殊形式，当地球聚集的应力超过岩层或岩体所能承受的限度时，地壳发生断裂、错动，急剧地释放积聚的能量，并以弹性波的形式向四周传播，引起地表的震动，即大地的快速

震动。世界地震区呈带状分布并与板块边界非常一致，板块间的相互作用是引起地震的主要因素。地震只发生于地球表面至 700km 深度以内的脆性圈层中。

#### 8. 基岩

答：基岩是指地球陆地表面疏松物质（土壤和底土）底下的坚硬岩层，它是风化作用发生以后，原来高温高压下形成的矿物被破坏，形成一些在常温常压下较稳定的新矿物，构成陆壳表层风化层之下的完整的岩石。作为工程地质概念的基岩是指作为地基的岩石，而岩层是指呈层状的岩石，一般沉积岩和沉积岩的变质岩为层状岩石，完整基岩是指桩基嵌入的岩石，无裂隙、节理、风化等情况。

#### 9. 岩浆岩

答：岩浆岩，又称火成岩，是指由岩浆喷出地表或侵入地壳冷却凝固所形成的岩石。它有明显的矿物晶体颗粒或气孔，占地壳总体积的 65%。岩浆岩主要有侵入和喷出两种产出情况，侵入在地壳一定深度上的岩浆经缓慢冷却而形成的岩石称为侵入岩；岩浆喷出或者溢流到地表，冷凝形成的岩石称为喷出岩。

#### 10. 沉积岩

答：沉积岩，又称水成岩，是在地表不太深的地方，将其他岩石的风化产物和一些火山喷发物，经过水流或冰川的搬运、沉积、成岩作用形成的岩石。它是三种组成地球岩石圈的主要岩石之一。风化作用是沉积岩的物质来源的主要渠道，风化的岩石颗粒，经大气、水流、冰川的搬运作用，到一定地点沉积下来，受到高压的成岩作用，逐渐形成岩石。它保留了许多地球的历史信息，包括有古代动植物化石，沉积岩的层理有地球气候环境变化的信息。

#### 11. 地缝合线

答：地缝合线是指两陆地板块的碰撞结合地带。两个大陆板块汇聚时，在原弧沟系中发生碰撞，于是产生大规模的水平挤压，褶皱成巨大的山系。现在阿尔卑斯-喜马拉雅地带，就是古特提斯海消失形成的一条地缝合线。

#### 12. 岩相

答：岩相是一定沉积环境中形成的岩石或岩石组合，是沉积相的主要组成部分。岩相反映沉积环境的岩性、结构、构造、化石及其组合特征。岩相一般分为海相（深海相、浅海相）、陆相（河流相、湖泊相、沼泽相、滨海相）、过渡相三大类。岩相的变化，在一定程度上反映了沉积环境的变化，通过沉积环境的变化，在一定程度上可以反映构造运动的特征与性质。

#### 13. 假整合

答：假整合，又称“平行不整合”，是指同一地区新老两套地层间有沉积间断面相隔但产状基本一致的接触关系。上下岩层时代、岩性和古生物特征均不连续，说明下伏岩层沉积以后，地壳上升隆起，沉积作用中断，遭受风化剥蚀，后期该区重新下降，接受沉积，形成上覆岩层。

#### 14. 地质年代

答：地质年代是指地壳上不同时期的岩石和地层在形成过程中的时间（年龄）和顺序。它包含两方面含义：①是指各地质事件发生的先后顺序，称为相对地质年代；②是指各地质事件发生的距今年龄，由于主要是运用同位素技术，称为绝对地质年代。这两方面结合，才构成对地质事件及地球、地壳演变时代的完整认识。

#### 15. 相对年代法（古生物地层法）

答：相对年代法是指依据地层下老上新的沉积顺序，地层剖面中的整合与不整合关系，标准古生物化石与生物群体进行对比等准则，确定某个地层或事件的相对年代的方法。此法虽能分清地质时间的先后，

却不能确定其具体时间。

## 二、简答题

### 1. 矿物的鉴定依据有哪些？举例说明如何进行矿物的鉴定。

答：矿物是单个元素或若干元素在一定地质条件下形成的具有特定理化性质的化合物，是构成岩石的基本单元。矿物的鉴定依据有：

#### (1) 形态

##### ①矿物的单体形态

分为三种类型：一向延伸型，二向延展型，三向等长延伸型。

##### ②矿物的集合体形态

粒状、片状、鳞片状、针状、纤维状、放射状、致密块状、晶簇、杏仁体和晶腺、结核和鲕状体、钟乳状、葡萄状、乳房状、土状体、被膜。

#### (2) 光学性质

##### ①颜色

矿物吸收了白光中某种波长的色光后（黄、绿、红）所表现出来的互补色；对各种色光吸收均匀，即黑色或灰色；基本上都不吸收即白色。

##### ②条痕

条痕是矿物粉末的颜色。它对于某些金属矿物具有重要的鉴定意义。如赤铁矿有赤红、铁黑或钢灰色，但其条痕则总为樱红色，比较稳定。透明矿物的条痕都是近白色，无鉴定意义。

##### ③光泽

矿物对可见光的反射能力。根据反射能力强弱分为：金属光泽，半金属光泽，非金属光泽（金刚光泽、玻璃光泽、脂肪光泽、珍珠光泽、丝绢光泽、土状光泽）。

##### ④透明度

矿物透过可见光的能力。指显微镜下，薄片（3mm厚）的透光性。一般地，非金属矿物都是透明矿物，金属矿物为不透明矿物，有些金属矿物为半透明矿物。

#### (3) 力学性质

##### ①硬度（相对硬度）

硬度是指矿物抵抗外来机械作用力（如刻划、压入、研磨等）侵入的能力。矿物学中最常用的是莫氏硬度，它是通过与具有标准硬度的矿物相互刻划比较而得出的。矿物的硬度与晶体结构中化学键型、原子间距、电价和原子配位等密切相关。

##### ②解理

在外力的作用下，矿物晶体按一定方向破裂并产生光滑平面的性质称为解理。分为：最完全解理、完全解理、中等解理、不完全解理、极不完全解理（无解理）。

##### ③断口

矿物受力破裂后所出现的没有一定方向的不规则的断开面称为断口。断口出现的程度是跟解理的完善程度互为消长的。

##### ④弹性和挠性

矿物受力变形、作用力失去后又恢复原状的性质，称为弹性。矿物受力变形、作用力失去后不能恢复原状的性质，称为挠性。

##### ⑤脆性和延展性

矿物受力极易破碎，不能弯曲，称为脆性。矿物受力发生塑性变形，这种性质称为延展性。

#### (4) 以石英为例进行矿物的鉴定

①首先通过石英的光学性质进行鉴定，纯净石英无色透明，含杂质者分别呈不同颜色，晶面具有玻璃光泽，贝壳状断口为油脂光泽。

②再通过力学性质进行鉴定，没有解理、硬度较大。

③再通过形态进行鉴定，发育单晶并形成晶簇，或为致密块状、粒状集合体。



## 2. 简述沉积岩的构造及其特征。

答：沉积岩构造复杂多样，其中最突出的是层理和层面构造。

### (1) 层理构造

沉积物成分、颜色、结构构造和粒度等在岩石垂向上的变化所显示的成层特征称为层理构造。按形态及成因可以将层理进一步划分为水平的，倾斜的和交错的几种类型：

#### ①水平层理

一个岩层单位内水平或近水平相互平行的微细的成层物质称为水平层理。这种构造主要形成于广阔的浅海、湖底等沉积环境比较稳定的条件下。

#### ②斜层理

一个岩层单位内与层面斜交的微细层称为斜层理。河流和风力作用均可形成这种层理，如河流搬运过程中水底沙垅的前移和风沙流导致的沙丘的移动等。

#### ③交错层理

不同方向的斜层理相互交织称为交错层理，其原因往往是由水或风的运动方向发生明显改变所致。

### (2) 层面构造

沉积过程中由自然作用产生的在沉积岩层面上的痕迹称为层面构造。例如由风力和流水或风浪作用形成的波痕，大气降水形成的雨痕和干燥气候形成的干燥裂隙、石盐结晶等。除沉积岩构造显示的上述特征外，还有某些矿物质凝聚而成的各种结核，如铁质结核、钙质结核等，以及各种生物化石和生物活动遗迹。

## 3. 确立相对地质年代的主要依据有那些？

答：(1) 地层的形成顺序（地层层序律）

根据沉积岩生成原理，出露在剖面下面的岩层早生成，上面的岩层晚生成，这称为地层层序律。利用这种上新下老的关系，就可确定岩层的年代顺序。

### (2) 古生物化石（化石层序律）

依照生物的演化规律，生物界总是从简单到复杂、从低级至高级不断进化的，是不可逆的。地质时代越早的生物，越简单、低级；时代越晚的生物，越高级、复杂。这样，我们就可以根据岩层中所含化石或化石群的种类来确定其相对的新老关系，进而确定其相对的地质年代（特别是标准化石，在划分地层时代意义最大），这就是化石层序律。利用这个原理还可以进行地层对比。

### (3) 地壳构造运动的分析

区域性巨大的地壳运动，常引起沉积环境、岩性及生物界的重大变化，据此可作为地史不同阶段划分的重要依据。如在早古生代末，欧洲发生一次强烈的地壳运动（称加里东运动），形成加里东褶皱带，除欧洲外，全球各地都受到这一地壳运动不同程度的影响，所以加里东运动就成为早古生代与晚古生代划分的标志。

## 4. 主要岩石类型有哪些？

答：岩石类型主要可以分为岩浆岩、沉积岩和变质岩三大岩类：

### (1) 岩浆岩

岩浆是在地壳深处或上地幔天然形成的、富含挥发性组分的高温黏稠的硅酸盐熔浆流体，它是形成各种岩浆岩和岩浆矿床的母体。岩浆岩中以  $\text{SiO}_2$  的含量最大， $\text{SiO}_2$  的多少不仅影响岩浆岩的性质，而且也影响岩浆岩中其他物质的含量。

### (2) 沉积岩

沉积岩是指在低温和低压的条件下，由风化作用、生物作用和某些火山作用的产物，经搬运、沉积和成岩作用而形成的岩石。它广泛分布于陆地表面及海洋盆地中，由沉积作用而形成。

### (3) 变质岩

变质岩是指在地球演化历史中，地壳内早先形成的岩石经历变质作用后形成的，它主要经历了温度和压力的变化，是从一种固相转变为另一种固相的结晶过程。

## 5. 地壳运动对地貌发育有何影响？

答：（1）地壳运动是地球内动力作用所引起的各种地壳变化和活动，它使地壳发生变形和位移，形成各种形迹的地质构造，并引起岩浆活动和变质作用。地壳运动还可根据发生的地质时期分为老构造运动和新构造运动。由于新构造运动发生的时间较近，所以它对当今地貌形成的影响特别显著。

（2）地壳运动使板块运动聚集巨大的能量，也对地貌发育有重要的影响，它是大陆和海洋形成和发展的主要驱动力，也控制着许多大地貌的特征、成因和分布规律。

①在地壳大面积上升的地区（如青藏高原），地表变形相对较小，只有在其边缘地带才能发生河流下切和溯源侵蚀，使地形起伏和切割深度变化较大。

②在地壳大幅度上升和河流急剧下切地区，形成高山深谷，导致气候的垂直分异。气候的变化反过来又影响山地地貌的发育和垂直分异。

③在上升区与下降区之间，地貌表现既有逐渐过渡的形式，如高大山地逐渐变为低山、丘陵和平原；也有突变的形式，如山地突然经陡峭山坡直落为坦荡的平原。

④在地壳强烈下降地区，第四纪期间所接受的松散堆积物厚度可达数百米（如华北平原）乃至上千米（如渭河地塬）。

⑤在地壳运动强烈的地段，可在较短距离内发生显著的差异性升降运动，形成强烈的地貌反差。

⑥区域性的地壳水平运动所产生的平移断层，可造成平行岭谷的水平错动，改变水系的格局，甚至使河流堵塞形成堰塞湖。

## 6. 基岩和地质构造对地貌发育有何影响？

答：（1）基岩对地貌发育的影响

①影响地貌发育的主要岩石特性是抗蚀性，即抵抗风化作用和其他外力剥蚀作用的强度。抗蚀性是影响地貌发育的主要特性。胶结良好的坚硬岩石，通常具有较强的抗蚀性，常构成山岭和崖壁。抗蚀性差的岩石，如页岩、泥灰岩等，常形成和缓起伏的低丘、岗地。

②岩石的节理、片理和层理也直接影响到地貌发育。例如，柱状节理发育的玄武岩，常形成崖壁和石柱等地貌。

③岩石的可溶性对地貌发育的影响更为明显。石灰岩等可溶性岩石分布地区，尤其在湿热气候条件下，可形成典型的喀斯特地貌。

④岩石破裂有利于风化剥蚀。同样的岩石如果构造形变或构造破碎程度不同，其抗蚀性也有很大差别。

（2）地质构造对地貌发育的影响

不同地质构造往往造成不同的地表形态，例如，褶皱构造会形成背斜山、向斜谷或向斜山、背斜谷等；断裂构造会形成断块山、断陷盆地、断裂谷等；岩浆喷发形成火山，熔岩流形成各种熔岩流地貌。

## 7. 什么是地质构造地貌？它有哪些主要类型？

答：（1）地质构造地貌

地质构造地貌是指由地球内力作用直接造就的和受地质体与地质构造控制的地貌。

构造地貌由构造运动形成，同时又受到外营力作用的侵蚀、破坏，但破坏程度差别甚大。有的直接由构造运动形成，很少或轻微受外营力的改造；有的则受到外营力的显著破坏。

（2）常见的地质构造地貌类型

有断裂地貌、褶皱地貌、火山和熔岩地貌。

①断裂构造地貌又称断层地貌，它是地壳岩石受力发生破裂，产生相对位移所形成的地貌，如断层崖、断层谷、断陷盆地和断块山地等。

②褶皱构造地貌是岩层受力弯曲变形的结果。褶皱的规模大小和岩层弯曲程度等的不同，褶皱地貌也表现出明显的差异，有单斜地貌、背斜和向斜地貌。

③火山，火山地貌是由火山作用而成的一种地貌形态。其特征是具有火山口和火山锥。火山口是地下岩浆上涌喷发至地面的出口，是岩浆上涌至临近地面时发生爆破喷发而成的。火山锥是由多次火山活动产

生的、由火山碎屑物和熔岩流堆积起来的锥体状地貌。

④熔岩地貌同火山地貌的最大差别在于其形成过程和组成物质。熔岩地貌是呈熔融态的岩浆溢出地表以后在流动过程中冷凝而成的地貌形态。其主要的地貌类型有熔岩丘、熔岩垄岗、熔岩隧道、熔岩堰塞湖等。

### 三、论述题

#### 1. 试述岩石地层单位与年代地层单位的关系。

答：岩石地层单位反映一个地区沉积过程的特殊性；年代地层单位反映全球时代划分的一致性和等时性，各具有不同的目的和作用。二者的关系如下：

##### (1) 岩石地层单位的穿时性及时间地层单位的非穿时性

在区域上岩石地层单位常常具有穿时性，而时间地层单位是按代表时间界面的生物演化阶段而建立的，因此它永远与时间界面一致，绝不会产生穿时现象。

##### (2) 地层单位上下界线与时间界面的关系

时间地层单位的根本特点在于它与时间的严格对应。而岩石地层单位不受此限制，它可以从任一时间开始，也可以在任一时间结束。因此，除在特例的情况外，它的顶底界线与地质年代界线是不一致的。

##### (3) 展布范围的不同

岩石地层单位所具有的岩石学特征，取决于沉积古地理环境，而沉积古地理环境不可能全球一致。每一种沉积地理环境只能局限于某一地区，因此决定岩石地层单位也只能局限于某一区域。而时间地层单位则不受此限制，因为时间阶段在全球各处是一致的，所以时间地层单位能在全全球范围做无限制的延伸。

##### (4) 时间地层单位没有固定的具体岩性内容

例如一个统，不论它是砂岩、页岩、灰岩或火山岩，也不论它是由什么基本层序组成的，只要它占有对应的世的时间，这套地层就可以称为统。而岩石地层单位必须有规定的岩石学内容，当岩性内容改变后，就不是原来的岩石地层单位了。

总的来说，时间地层单位反映了全球统一的地质发展阶段性，对了解全球地质史有巨大的优点；岩石地层单位反映了具体一个地区的地质发展阶段性，对了解某一地区地质发展史有重要意义。两种单位从不同的侧面互补地反映了地质发展阶段的共性与个性，从而对了解全球和区域地质发展的联系做出重大贡献。

此外，岩石地层单位与层序地层学的层序、体系域单位在划分原则上也有重大区别。两者的界线有时可以重合，有时则显著不同。

#### 2. 许多著名风景区的山岳景观都有显著特色，该特色又与该山岳岩石有关。那么，野外识别花岗岩、玄武岩、灰岩、砂岩、砂砾岩、板岩的标志是什么？

答：野外识别花岗岩、玄武岩、灰岩、砂岩砂砾岩、板岩的标志是：

##### (1) 花岗岩

花岗岩是一种岩浆在地表以下凝结形成的火成岩，主要成分是长石和石英。因为花岗岩是深成岩，常能形成发育良好、肉眼可辨的矿物颗粒，因而得名。花岗岩不易风化，颜色美观，颜色较浅，以灰白色和肉红色最为常见，具有等粒状和块状构造。

##### (2) 玄武岩

玄武岩，洋壳的主要组成部分，属基性火山岩，是地球洋壳和月球月海的最主要组成物质，也是地球陆壳和月球月陆的重要组成物质。玄武岩的主要成份是二氧化硅、三氧化二铝、氧化铁、氧化钙、氧化镁（还有少量的氧化钾、氧化钠），其中二氧化硅含量最多，约占百分之四十五至五十左右。玄武岩的颜色，常见的多为黑色、黑褐或暗绿色。因其质地致密，它的比重比一般花岗岩、石灰岩、沙岩、页岩都重。但也有的玄武岩由于气孔特别多，重量便减轻，甚至在水中可以浮起来。具有气孔构造和杏仁状构造。

##### (3) 灰岩

灰岩，俗称石灰岩，是一种沉积岩。几乎由纯的方解石构成，其他成分的总含量常在 5% 以下，其中较为常见的是粘土矿物、石英粉砂、铁质微粒、海绿石、有机质等。在与砂岩过渡的灰岩中可含较多陆源碎屑，白云石化也可使白云石含量增加。

#### (4) 砂岩

砂岩由石英颗粒（沙子）形成，结构稳定，通常呈淡褐色或红色，主要含硅、钙、黏土和氧化铁。砂岩是一种沉积岩，主要由砂粒胶结而成的，其中砂粒含量要大于 50%。绝大部分砂岩是由石英或长石组成的。主要成分石英占 52%以上，粘土 15%左右，针铁矿 18%左右，其他物质 10%以上。

#### (5) 砂砾岩

砂砾岩属于复成分砂岩，以砂砾岩、含砾砂岩和砾状砂岩为主，成分成熟度低。砾岩的填隙物主要为泥级细杂基（包括灰泥、云泥、粘土泥基）和砂级、粉砂级粗杂基；胶结物以碳酸盐为主，少量绿泥石和黄铁矿。砾岩的结构成熟度较低，以砾石为骨架的孔隙空间全部或部分被砂级颗粒充填，而在由砂粒组成的孔隙中，又被粘土杂质充填，构成复杂的双模态或复模态结构；常见正粒序、反粒序递变层理，其层面上常见冲刷构造和叠复冲刷构造。属于沉积岩中的陆源碎屑岩，碎屑沉积被胶结凝固后成岩，砂砾岩碎屑颗粒较大。

#### (6) 板岩

板岩是具有板状结构，基本没有重结晶的岩石，是一种变质岩，原岩为泥质、粉质或中性凝灰岩，沿板理方向可以剥成薄片。板岩的颜色随其所含有的杂质不同而变化。颗粒极细敲击时发出清脆的响声，板面微具光泽，颜色多种多样，有灰、黑、灰绿、紫、红等，可用做屋瓦和写字石板。



### 一、名词解释

#### 1. 大气圈

答：大气圈是地球表面上的空气因地球引力影响，在地球表面积蓄而成的气体圈。它是因重力关系而围绕着地球的一层混合气体，是地球最外部的气体圈层，包围着海洋和陆地。大气圈成分主要有氮气，占78.1%；氧气占20.9%；氩气占0.93%；还有少量的二氧化碳、稀有气体和水蒸气，其空气密度随高度而减小，越高空气越稀薄。大气层的厚度大约在1000千米以上，但没有明显的界限，整个大气层随高度不同表现出不同的特点，分为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层。

#### 2. 区域大气环流

答：区域大气环流，又称季风环流，是指主要由于海陆热力性质差异以及行星风带位置的季节移动而产生的一种区域性、季节性的气流运动。全球季风环流最为典型的区域为东亚和南亚地区，现以南亚季风的形成过程为例说明季风的形成过程：冬季由于海陆热力性质差异，海洋温度相对陆地温度高，海洋上空气体做上升运动，而陆地上空空气做下沉运动，这样就在海洋上形成一个低压中心而在陆地上形成一个高压中心，即蒙古高压和阿留申低压，进而在水平气压梯度力和地转偏向力的作用下，形成南亚冬季的东北季风，夏季由于行星风带位置的移动，南半球低纬的东南信风跨越赤道在北半球向右偏，进而形成南亚地区夏季的西南季风，而对于东亚的季风的形成，其影响因素主要是海陆热力性质差异，分别形成冬季的西北季风和夏季的东南季风。

#### 3. 气溶胶粒子

答：气溶胶粒子是大气悬浮固体杂质和液体微粒。除由水汽变成的水滴和冰晶外，主要是大气尘埃和其他杂质。其半径一般为 $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-8} \text{cm}$ ，多集中在低层大气中。气溶胶粒子的主要来源有自然源和人工源两种。自然源包括火山灰、宇宙尘埃、陨石灰烬、植物花粉孢子、岩石风化后的粉尘、森林着火后的灰烬、海水溅沫蒸发后残留在空中的盐粒等。人工源主要是人类活动和工业生产排放的烟、粉尘等。

#### 4. 太阳辐射

答：太阳辐射是指太阳向宇宙空间发射的电磁波和粒子流。虽然地球所接收到的太阳辐射能量仅为太阳向宇宙空间放射的总辐射能量的二十亿分之一，但却是地球表层能量的主要来源。它在大气上界的分布是由地球的天文位置决定的，称为天文辐射，由天文辐射决定的气候称为天文气候，天文气候反映了全球气候的空间分布和时间变化的基本轮廓。太阳辐射随季节变化呈现有规律的变化，形成了四季，除太阳本身的变化外，天文辐射能量主要决定于日地距离、太阳高度角和昼长。

#### 5. 大气辐射

答：大气辐射是指大气吸收地面长波辐射的同时又以辐射的方式向外放射能量的现象。大气辐射的方向既有向上的，也有向下的，其中向下的部分刚好和地面辐射的方向相反，所以称为大气逆辐射，它是地面获得热量的重要来源；由于大气逆辐射的存在，使地面实际损失的热量比地面以长波辐射放出的热量少一些，大气的这种保温作用称为大气的温室效应。大气辐射会对噪声接收系统，特别是对噪声系数很低的系统造成有害的影响。

#### 6. 地面辐射

答：地面辐射是指地球表面在吸收太阳辐射的同时，又将其本身的热量日夜不停地向外放射辐射给大气的辐射方式。由于地表温度比太阳低得多，因而，地面辐射的主要能量集中在 $1 \sim 30$ 微米之间，其最大辐射的平均波长为10微米，属红外区间，与太阳短波辐射相比，称为地面长波辐射。地面的辐射能力，主要决定于地面本身的温度，由于辐射能力随辐射体温度的增高而增强，所以，白天地面温度较高，地面

辐射较强；夜间地面温度较低，地面辐射较弱。

## 7. 温度带

答：温度带是以各个地区活动积温的多少为标准，按农业生产所需要的热量指标划分的地带。通常根据积温的多少可划分为北寒带、北温带、热带、南温带、南寒带五个温度带。23°26'N（北回归线）到 23°26'S（南回归线）为热带；北纬（南纬）23°26'到北纬（南纬）66°34'（北极圈、南极圈）为南北温带；北纬（南纬）66°34'到北纬（南纬）90 度为南北寒带。

## 8. 酸雨

答：酸雨是指 pH 值小于 5.6 的雨水、冻雨、雪、雹、露等大气降水。它可分为“湿沉降”与“干沉降”两大类，前者是指所有气状污染物或粒状污染物，随着雨、雪、雾或雹等降水形态而落到地面；后者是指在不下雨的日子，从空中降下来的落尘所带的酸性物质。酸雨是一种复杂的大气化学和大气物理的现象，酸雨中含有多种无机酸和有机酸，绝大部分是硫酸和硝酸，还有少量灰尘，可导致土壤酸化，对森林植物产生很大危害，并能使非金属建筑材料表面硬化，水泥溶解，出现空洞和裂缝，导致强度降低，从而损坏建筑物。

## 9. 气候系统

答：气候系统是一个包括大气圈、水圈、陆地表面、冰雪圈和生物圈在内的，能够决定气候形成、气候分布和气候变化的统一的物理系统。它由大气、海洋、陆地表面、冰雪覆盖层和生物圈五个部分组成。太阳辐射是其主要能源，在太阳辐射的作用下，气候系统内部产生一系列的复杂过程，各个组成部分之间通过物质交换和能量交换，紧密地联结成一个开放系统。气候系统中发生的重要过程是气候系统各组成部分之间相互作用和相互影响的具体表现，是气候系统表现出高度非线性的根本原因。

## 10. 焚风

答：焚风是由于空气做绝热下沉运动时因温度升高湿度降低而形成的一种干热风。气流受山地阻挡被迫抬升，迎风坡空气上升冷却，起初按干绝热直减率降温（1°C/100m），当空气达到饱和状态时，水汽凝结，气温按湿绝热直减率降低（0.5~0.6°C/100m），大部分水分在迎风坡降落。气流越山后顺坡下沉，基本上按干绝热直减率增温，以致背风坡气温比迎风坡同高度气温高，从而形成相对干热的风，这就是焚风。焚风效应对植被类型与生态特征、成土过程和土壤类型都有一定影响。焚风在我国西南山地特别显著。

## 11. 湿度

答：湿度是指大气的干湿程度。大气从海洋、湖泊、河流以及潮湿土壤的蒸发或植物的蒸腾作用中获得水分，水分进入大气后，通过分子扩散和气流的传递而散布于大气中，使之具有不同的潮湿程度。大气的湿度状况是决定云、雾、降水等天气现象的重要因素。由于测量方法和实际应用不同，常采用多个湿度参量表示水汽含量，主要有：水汽压和饱和水汽压，绝对湿度和相对湿度，露点温度。

## 二、简答题

### 1. 试比较海洋性气候与大陆性气候的区别。

答：海洋性气候指海洋上、岛屿、沿岸地区形成的，具有明显的海洋影响特征的气候；大陆性气候是在离海较远的内陆、盆地、高原，深受大陆影响，具有明显的大陆影响特征者。

由于海陆热力的差异，使在海洋和陆上进行的大气过程各不相同，其中受海洋气团影响较大的地区形成海洋性气候，受大陆气团作用明显的地区形成大陆性气候，两者的差异主要体现在气温和降水上：

（1）从气温上来看，海洋性气候气温的年较差、日较差比较小，冬暖夏凉，最热月、最冷月出现时间较晚，温带地区最热月为 8 月，最冷月为 2 月，秋温高于春温。而大陆性气候年较差、日较差较大，冬冷夏热，最热月、最冷月出现时间较早，在温带地区分别为 7 月和 1 月，春温高于秋温。

（2）从降水方面来看，海洋性气候降水量大，且全年分配均匀，年际变率小，而大陆性气候降水量

小，主要集中在夏季，年际变率大。海洋性气候相对湿度大，多云雾，降水丰沛且季节分配均匀，变率小，风也较陆上大，风的日变化小。

(3) 从其他方面来看，海洋性气候的湿度大、多云雾、风速大、日变化不明显，而大陆性气候湿度小、温度小、少云雾、风速小、日变化显著。

## 2. 简述大气环流形成的机理与过程。

答：(1) 大气环流的含义

大气环流是指地球上各种规模和形成的空气运动综合情况，大气运动范围有大有小，因而按大气环流的范围大小可分为全球大气环流、区域大气环流和地方性大气环流。

### (2) 全球大气环流的形成机理与过程

①由于太阳辐射在地表分布是由赤道向两极递减，这样就使得赤道地区温度高，空气做上升运动，近地面空气减少形成赤道低压，而极地温度低，空气冷却收缩下沉，在极地近地面形成极地高压，由于赤道上空的气压高于极地上空，赤道地面的气压又低于极地地面的气压，于是在气压梯度力的作用下，赤道和极地之间形成一个理想的热力单圈环流。

②同时又由于地转偏向力的作用，从赤道上空向极地方向流动的气流方向发生偏转，在南北纬 20~30 度附近，气流完全偏转成纬向西风，阻挡来自赤道上空的气流继续向高纬流动，随着纬度 20~30 度上空空气不断汇集，空气发生下沉运动，进而在纬度 20~30 度近地面形成一个高压带，即副热带高压带。该气压带形成后在低层分成向南向北的二支气流，向北的这支气流与极地高压向南流的空气在纬度 60 度附近辐合上升形成地面的副极地低压带，这样便形成了全球性的 7 个纬向气压带。

③由于 7 个气压带是高低气压相间分布，在水平气压梯度力和地转偏向力的作用下，进一步形成全球性的 6 个风带，它们分别是（南北）低纬信风带、（南北）中纬西风带、（南北）极地东风带，全球的 7 个气压带、6 个风带的位置随太阳直射点位置的南北移动，而随之南北移动。

综上所述，在地表性质均一情况下，赤道和极地之间存在 6 个大气环流圈，也常称之为“三圈环流”，同时在近地面存在 7 个气压带和 6 个风带。

## 3. 何谓大气圈？说明大气圈垂直分层的依据和各层的主要特征。

答：(1) 大气圈

大气圈是包围地球的整个空气层的总称，它是由氮气、氧气、氩气、二氧化碳等多种气体和悬浮物组成的复杂流体系统。

### (2) 大气圈垂直分层的依据

科学观测结果表明：由于地球旋转运动、地球引力以及距地面不同高度各层次大气对太阳辐射能吸收程度的差异，因而描述大气状态的温度、密度、气压等气象要素在垂直方向上呈不均匀的分布。

### (3) 大气分层

大气层分为以下五个层：

#### ①对流层

是指从地面 0km 至距离地面 8~18km 的气层，赤道地区的对流层厚度最大，两极地区最小。因地面长波辐射是重要的热量来源，故近地面层的大气温度较高。由于地表物质组成、性状及其接受的太阳短波辐射具有明显的差异性，使得低层大气受热不均匀，易发生垂直对流运动。

#### ②平流层

是指从距地面 8~18km 至 50~55km 之间的的气层，该层气体状态非常稳定，在距地表 25km 以下的平流层下部，气温随着高度的升高保持不变或稍有升高。从 25km 开始往上，气温随着高度的增加而升高，顶部气温可接近 0°C。平流层无气体只有平流运动，且水汽和尘埃含量均很少，几乎无云、雨等天气现象，大气透明度也很好。

#### ③中间层

是指从距地面 50~55km 至 85km 的天空。该层气温随着高度的升高而降低，顶部气温可达 -92°C 左右，垂直温度分布特征与对流层相似，由于层内热量仅靠其下部的平流层提供，因而下热上冷，故空气垂



直运动相当强烈。

#### ④热成层

是指从距地面 85km 至 800km 的天空。该层气温随着高度升高而迅速上升。顶部可达到 1000K 以上。其空气极为稀薄，在太阳紫外线和宇宙射线的辐射下，空气处于高度电离状态，因而热成层也可称为电离层，是短波无线电通信的反射层。

#### ⑤逸散层

是指从距地面 800km 至 2000~3000km 的天空。该层空气更为稀薄，又远离地面，气体分子受地球引力极小，因而大气质点会不断地向星际空间逃逸。

### 4. 说明大气中 CO<sub>2</sub> 和 O<sub>3</sub> 的来源、变化及其对气候的影响。

答：(1) 大气中 CO<sub>2</sub> 的来源、变化及对气候的影响

#### ①来源

大气中的 CO<sub>2</sub> 含量很低，其主要来源于动植物呼吸作用中 CO<sub>2</sub> 的排放；微生物对动植物尸体进行分解作用中 CO<sub>2</sub> 的排放；煤、石油和天然气等化石燃料的燃烧。

#### ②变化

近 200 年以来人类活动（工业化）对大气中温室气体浓度的增加起着重要的作用，其中 CO<sub>2</sub> 的浓度增加了 20%。

#### ③对气候的影响

在人类活动影响下的 CO<sub>2</sub> 含量的增加导致温室效应产生。温室效应的不断加剧，使地球变成了一个“大暖房”，全球温度逐年持续升高，影响全球气候随之发生改变。

#### (2) 大气中 O<sub>3</sub> 的来源、变化及对气候的影响

#### ①来源

在距地表 15~35km 之间厚为 20km 的臭氧层即 O<sub>3</sub> 层，在距离地表 25km 处大气中 O<sub>3</sub> 浓度最高。O<sub>3</sub> 分子能够吸收太阳辐射中的紫外辐射而分解为 O<sub>2</sub> 和 O 原子，又能被这两种微粒重新生成。

#### ②变化

近年来，南极上空已出现臭氧空洞，北极上空臭氧层减少了 20%。人类过多的使用氯氟烃类化学物质，造成了臭氧层的损耗。同时许多飞机飞行会排放出许多废物，也会破坏臭氧层。

#### ③对气候的影响

臭氧层耗竭，会使太阳光中的紫外线大量辐射到地面。紫外线辐射增强，不仅危及人类及其生存的环境，还将引起气候条件变化，导致全球气候变暖。

### 5. 何谓气温？它随时间有什么样的变化？具有什么样的地理分布？

答：(1) 气温的定义

气温指的就是空气的温度。

#### (2) 气温随时间的变化

由于太阳辐射在一天之中和一年之内有变化，故气温也有日变化和年变化。陆地上一日之中最高温度在午后 2~3 时，最热月为 7 月；一日之中最低温度在日出前，最冷月为 1 月。

#### (3) 气温的地理分布

海平面气温的地理分布一般是从赤道向两极降低，无论冬、夏。等温线因海陆热力差异的影响而偏离纬线，不与纬线平行。另外，中纬度地区等温线分布是冬密夏疏。地表气温最低区域是南极高原，最高气温出现在 15°N~40°N 范围内的沙漠中，如在利比亚的 1922 年 9 月 13 日观测到极端最高气温是 58°C。

### 6. 为什么说近地气层大气的热源主要是地面？近地气层温度有何变化规律？

答：(1) 地面是近地气层大气的主要热源的原因

对流层内气温随高度增加而增加，但近地气层略有差异。白昼，太阳照射地面，地面升温后，再把热量传递给附近空气，形成近地层空气温度高，上层空气温度低的现象，在太阳辐射最强的中午前后，地面



温度可达 50°C 以上，而百叶箱内的气温一般只有 30°C 左右，则垂直温度梯度很大。夜间，太阳辐射消失，出现近地气层降温快于上层，近地气层内下层温度低于上层温度的逆温现象。

#### (2) 近地气层温度变化规律

白昼下层温度高，上层温度低，形成空气密度上大下小，在垂直方向容易产生对流运动；夜间相反，很难产生上下对流运动，容易形成风平浪静的局面。

### 7. 大气降水（淡水资源的主要来源）分布很不均匀，从降水形成的条件简要分析一下原因。

答：地面从大气中获得的水汽凝结物，总称为降水。

#### (1) 降水的形成需要的三个条件

- ①要有充足的水汽；
- ②要使气块能够抬升并冷却凝结；
- ③要有较多的凝结核。

#### (2) 降水分布不均匀的原因

##### ①海陆位置影响降水

一般来说，距海越近的地区，受海洋的影响较大，距海越远，海洋水汽难以到达，降水较少，所以降水分布的普遍规律是沿海多，内陆少。

##### ②地形影响降水

###### a. 山脉走向与降水

山脉走向对海洋水汽有阻挡作用和引导作用，若山脉走向与海洋水汽来向垂直，就会阻挡水汽的进入，使大陆内侧降水明显减少。

###### b. 迎风坡、背风坡与降水

海洋湿润气流在运行过程中，如果遇到山脉的阻挡，就会沿着迎风坡上升，在一定的高度上冷却达到过饱和状态，出现凝结降雨，即地形雨，当该气流越过山顶后，在下沉过程中，温度不断升高，饱和水汽含量不断降低，出现干热的天气，即雨影区。

###### c. 地形类型与降水

不同的地形对气流的运行有不同的作用，因此降水的分布也不同。平原地形有利于海洋水汽的进入，带来丰富的水汽，降水的几率较大；在山地则迎风坡在一定的高度上降水较多，背风坡较少，河谷地带由于地势低，温度高而降水少；盆地由于地形封闭，周围高山环绕，海洋水汽难以进入，降水也较少；高原因为地势高，海洋水汽也难以爬上高原面形成降水，所以高原上的降水也不多。

##### ③大气环流影响降水

高气压带盛行的是下沉气流，在下沉过程中气温不断升高，水汽的饱和含量不断降低，空气越来越干燥，不可能形成降水，多晴朗天气。

### 三、论述题

1. 现代干旱气候大致分布在哪些地区？试分析他们的成因，为什么在地质时代干旱气候的分布与现代不同？试举我国实例加以说明。

答：(1) 现代干旱气候的大致分布

①南北半球的副热带地区，诸如北非的撒哈拉沙漠，亚洲西南部的阿拉伯大沙漠、塔尔沙漠，墨西哥和美国西南部的沙漠带，西南非洲的卡拉哈利沙漠，澳大利亚西部和中部沙漠等；

②纬度 10°~30°附近的热带大陆西岸地带，如北美加利福尼亚沿岸、南美秘鲁沿岸、北非沿岸、南非沿岸地带；

③地处内陆，如中亚及中国内蒙古、新疆、甘肃等地，美国内华达、犹他州和加利福尼亚州东南部等。

#### (2) 干旱气候的成因

##### ①持续宽广的下沉气流

在南北半球的副热带纬度上，终年受副热带高压下沉气流控制，又属信风带的背风海岸，是热带大陆气团的源地，离赤道低压槽和极锋都很远。最大下沉气流的平均纬度在南北半球的 33 度附近，降水量极

少，像北非的阿斯旺经常是连续多年无雨，偶有降水多属爆发性阵雨。

### ②缺乏气压扰动

气压的气旋性扰动，它具有产生降水的必要条件——湿空气的不断复合上升。著名的地中海气候夏季干旱主要就是由于缺乏这种气压扰动（降水系统）所造成的，尽管空气中的水分并不缺少。热带大陆西岸、冷洋流经过的海滨地带，位于副热带高压下沉气流区，又受冷洋流影响，空气层结稳定，多雾而少雨，多低层云，常出现逆温，少降水天气系统。但在厄尔尼诺现象出现年份，由于赤道暖水流来，空气层结不稳定，有上升气流因此多雨。例如南美秘鲁的卡亚俄常年降水量近 30.5mm，但在厄尔尼诺现象中却出现大雨，造成洪涝灾害。

### ③缺乏潮湿气流

空气潮湿不一定下雨，但反过来，如果没有潮湿空气，则一定不会下雨。由此可见，潮湿气流可以到达某地区虽不是该地区降水的充分条件，但却是必不可少的条件。有些内陆距离水的源地十分遥远或包含水汽的气流长途跋涉、途径干旱地带，或潮湿气流被巨大的山脉所阻挡等，均是干旱气候的直接原因。

### ④局地下沉气流

这种局地下沉气流一般是由山脉或其他特殊地形所诱发的。通常称为雨影沙漠的干燥气候带存在于山脉的背风侧，地球上的好几个主要沙漠属于这一类型。在南美洲的安第斯山以西、智利北部几乎总是存在着连续不断的下沉气流，它形成了著名的南美洲阿特卡马沙漠。

### (3) 以我国实例说明在地质时代干旱气候的分布与现代不同

中国是世界上主要干旱国家之一，干旱、半干旱面积占国土面积的二分之一，大部分集中在我国西北地区。但是以上成因多数还难以解释中国温带干旱气候的形成问题，更不能解释干旱气候为何第四纪中期以来趋于强化。亚洲中部干旱气候成因具有独特性，即青藏高原的热力、动力作用对西北地区干旱气候形成具有重要作用。

①高原的屏障作用，它直接阻挡了西南湿润季风气流的北进，切断了主要的水汽来源。平均而言，高原北侧的大气湿度不足南侧的 1/3。

②高原为强大的热源和有组织的上升运动区。在高原及邻近地区多年夏季平均的垂直运动场上，夏半年（4~9月）高原上盛行较强的上升运动，而绕高原西、北和东北侧分布着下沉运动带，三个下沉中心大体分别与中亚、西北和华北三片干旱及半干旱区对应。高原北侧和西侧这种长时间维持的深厚下沉运动，致使这些地方全年出现少云的干燥天气，形成高原外围少雨带。

③强迫西风气流分支绕流，形成高原北侧全年盛行的高空脊和反气旋性辐散带。既进一步加强了高原北侧的下沉运动，也使气柱中本来就稀少的水汽易辐散掉，难在当地降雨。

## 2. 试述温度分异与湿度分异的特征及其形成原因。

答：(1) 气温的分布主要受纬度、海陆、地形、海拔高度等因素的制约，其中纬度因素决定了气温的纬度地带性分异，而海陆、地形及海拔高度则成为气温非地带性分异的因素。

①由于地球的椭球体形状，以及各地太阳高度角的不同，太阳辐射对地球上各纬度的加热不均，决定了全球热量随纬度变化的总趋势。温度从低纬向高纬逐渐降低，等温线的分布大致与纬圈平行，将全球划分为热带、副热带、温带、副寒带和寒带。

②由于海洋和陆地的热力性质不同，通常大陆的温度变化明显要比海洋的温度变化激烈得多，相对于海洋来讲，大陆冬季是冷源，形成冷高压，夏季是热源，形成暖低压，海陆分布的不均匀性破坏了温度的纬度地带性。

③地形对大气温度的影响也十分显著，东西向绵亘的高大山系和面积庞大的高原常常对冷暖气流产生屏障作用，而且其热力性质与周围地形相比也有其独特性。

④海拔高度对温度分布的影响主要是由于气温的垂直递减率，造成温度随高度增大而递减。

(2) 湿度分异主要通过蒸发量和降水量来体现。大气湿度和降水的分布主要与大气运动和海陆分布等因素有关。

①由于海洋的蒸发量大于陆地，所以海洋上空的水汽量和湿度要大于陆地上空。又由于大气具有携带水汽的能力，且这种能力与大气运动速度有关，所以大气运动的方向和速度也影响湿度分布。大气环流作

为全球尺度的大气运动形式，使降水的分布具有一定的纬度地带性。

②海陆分布使纬度地带性遭到破坏，使降水的分布呈沿海岸线分布的特征。另外，降水量随高度的变化主要表现为，到凝结高度开始降水，且降水量增加，达到最大降水高度后，降水量又趋减少。此外，局地气候对降水也有一定影响，比如大面积森林、水库、湖泊等对降水的影响，还有盆地、山谷，以及山的迎风坡与背风坡降水的不同等。

### 3. 试述大气的垂直分层。

答：根据大气的温度层结、密度层结、成分、电离状况及其垂直运动状况可将大气层分为五个层：

#### (1) 对流层

从地面 0km 至距离地面 8~18km 的气层，其平均厚度 12km，赤道地区的对流层厚度最大，两极地区最小；由于重要的热量来源是地面长波辐射，故近地面层的大气温度较高，大气中的云、雾、雨、雪等天气、气象现象均发生在对流层中。

#### (2) 平流层

从距地面 8~18km（对流层顶）至 50~55km 之间的气层，其显著特点是大气层气流稳定，随高度上升温度不变或微升，即由等温分布变成逆温分布。约 30km 高度以上，温度开始轻微上升，到平流层顶可达 -3~-17°C。平流层水汽、尘埃等非常少，很少出现云和降水，大气透明度良好。但中、高纬度地区早、晚有时可观测到具有珍珠斑色彩，由细小冰晶组成的贝母云，多出现在 22~27km 高度上。

#### (3) 中间层

从距地面 50~55km 至 85km 的气层，其显著特征是气温随着高度的升高而降低，顶部气温可达 -92°C 左右，垂直温度分布特征与对流层相似，由于层内热量仅靠其下部的平流层提供，因而下热上冷，故空气垂直运动相当强烈。

#### (4) 热成层

从距地面 85km 至 800km 的高空，其显著特征是气温随着高度升高而迅速上升，顶部可达到 1000K 以上；其空气极为稀薄，在太阳紫外线和宇宙射线的辐射下，空气处于高度电离状态，因而热成层也可称为电离层，是短波无线电通信的反射层。

#### (5) 逸散层

从距地面 800km 至 2000~3000km 的高空，其显著特征是空气更为稀薄，又远离地面，气体分子受地球引力极小，因而大气质点会不断地向星际空间逃逸。

### 4. 试述影响我国的主要气象灾害。

答：(1) 干旱

干旱是长时期内，降水量严重不足，致使土壤因蒸发而水分亏损，河川流量减少的灾害性天气现象。干旱会导致农作物、经济作物减产，人类、牲畜饮水困难，及工业用水缺乏等，是影响我国农业最为严重的气象灾害。

#### (2) 暴雨

暴雨是短时内或连续的一次强降水过程。在地势低洼、地形闭塞的地区，雨水不能迅速排泄造成农田积水和土壤水分过度饱和给农业带来灾害，同时可能引起山洪暴发、江河泛滥、堤坝决口。

#### (3) 热带气旋（台风）

热带气旋是在热带海洋大气中形成的中心温度高、气压低的强烈涡旋，主要表现为狂风、暴雨、巨浪和风暴潮等恶劣天气。

#### (4) 风雹

风雹是在对流性天气控制下，积雨云中凝结生成的冰块从空中降落而造成的灾害。冰雹常常砸毁大片农作物、果园，损坏建筑物，威胁人类安全。

#### (5) 低温冷冻

低温冷冻是指冷空气及寒潮侵入造成的连续多日气温下降，导致作物损伤及减产的农业气象灾害。

#### (6) 雪灾

雪灾是长时间大量降雪造成大范围积雪成灾，它严重影响甚至破坏交通、通讯、输电线路等。



## 第4章 海洋和陆地水

### 一、名词解释

#### 1. 水圈

答：水圈是地球外圈中作用最为活跃的一个圈层，主要指地壳表层、表面和围绕地球的大气层中存在着各种形态的水，包括液态、气态和固态的水，按照水体存在的方式可以将其划分为海洋、河流、地下水、冰川、湖泊五种主要类型。它是一个连续不规则的圈层，与大气圈、生物圈和地球内圈的相互作用，直接关系到影响人类活动的表层系统的演化；同时，它也是外动力地质作用的主要介质，是塑造地球表面最重要的角色。

#### 2. 河川径流

答：河川径流是指汇集陆地表面和地下而进入河道的水流。它包含大气降水和高山冰川积雪融水产生的动态地表水及绝大部分动态地下水，是构成水分循环的重要环节，是水量平衡的基本要素。通常称某一时段（年或日）内流经河道上指定断面的全部水量为径流量，一条河流的径流量由水文站的实际观测资料计算求得，河川径流的大小及变化与流域气候等自然地理因素及人为经济活动有关，受人类活动影响较小的河川径流，分布具有地带性，变化具有周期性。

#### 3. 潜水

答：潜水是指埋藏在地表以下、第一个稳定隔水层之上，具有自由表面的重力水。潜水主要赋存于第四系松散堆积物、基岩表层裂隙带或灰岩溶洞中，其自由水面称潜水面，地表至潜水面间的距离为潜水埋藏深度，潜水面到隔水底板的距离为潜水含水层的厚度；潜水层以上没有连续的隔水层，不承压或仅局部承压，补给来源主要有大气降水、地表水及其他地下水，它是重要的供水水源，通常埋藏较浅，分布较广，开采方便，但易受污染。

#### 4. 承压水

答：承压水是充满两个隔水层之间的含水层中的地下水。它有两种不同的埋藏类型，即埋藏在第一个稳定隔水层之上的潜水和埋藏在上下两个稳定隔水层之间的承压水。承压含水层的顶面承受静水压力是其基本特点，主要依靠大气降水与河湖水通过潜水补给，由于顶部有隔水层，它的补给区小于分布区，动态变化不大，不容易受污染。它承受静水压力，在适宜的地形条件下，当钻孔打到含水层时，水便喷出地表，形成自喷水流，故又称自流水。

#### 5. 冰川

答：冰川是指大量冰块堆积形成如同河川般的地理景观。冰川形成的主要原因是因为在年平均气温 $0^{\circ}\text{C}$ 以下的地区，降雪量大于融雪量，不断积累的积雪经一系列物理变化转化为冰川冰，并在自身的压力作用（即重力作用）下向坡下运动。按照冰川的规模和形态，分为大陆冰盖（简称冰盖）和山岳冰川（又称山地冰川或高山冰川），山岳冰川主要分布在地球的高纬和中纬山地区。冰川的类型多样，主要有悬冰川、冰斗冰川、山谷冰川、平顶冰川。

#### 6. 潮汐

答：潮汐是指海洋水面因受月球和太阳引力作用而定时上升，在潮汐循环中，自低潮至其后一个高潮的潮位变化过程。古代称白天的河海涌水为“潮”，晚上的称为“汐”，合称为“潮汐”。现代社会习惯上把海面垂直方向涨落称为潮汐，而海水在水平方向的流动称为潮流，在不考虑其他星球的微弱作用的情况下，月球和太阳对海洋的引潮力的作用是引起海水涨落的原因。潮汐不仅可发电、捕鱼、产盐及发展航运、海洋生物养殖，而且对于很多军事行动有重要影响。

#### 7. 洋流

**答：**洋流是海水因热辐射、蒸发、降水、冷缩等而形成密度不同的水团，再加上风应力、地转偏向力、引潮力等作用而大规模相对稳定的流动。它是地球表面热环境的主要调节者，可以分为暖流和寒流，若洋流的水温比到达海区的水温高，则称为暖流，一般由低纬度流向高纬度的洋流为暖流；若洋流的水温比到达海区的水温低，则称为寒流，一般由高纬度流向低纬度的洋流为寒流。海轮顺洋流航行可以节约燃料，加快速度；暖寒流相遇，往往形成海雾，对海上航行不利。此外，洋流从北极地区携带冰山南下，会给海上航运造成较大威胁。

## 8. 西风漂流

**答：**西风漂流是指位于南北纬 40°~60°之间西风带的海域内，因受强大的西风推动，海水自西向东连续不断的流动而形成的洋流。广义的西风漂流是指在盛行西风的吹送下，海水自西向东大规模流动所形成的洋流。①在北半球，西风漂流是日本暖流和墨西哥湾暖流的延续，分别称为“北太平洋暖流”和“北大西洋暖流”，由于这两股暖流的海水是从大洋西部的低纬度流来的，故属暖流性质；②在南半球，各大洋的西风漂流连在一起，形成了横跨太平洋、大西洋和印度洋的全球性环流，其性质为寒流。

## 二、简答题

### 1. 简述洋流在调节全球温度分布方面的影响。

**答：**(1) 洋流的含义

洋流是指海洋中具有相对稳定的流速和流向的海水，从一个海区水平地或垂直地向另一海区大规模地非周期性的运动。

(2) 海洋是到达地球表面的太阳能的主要接收者，也是主要蓄积者，海水冷却时将向空气中散发大量的热，增温时则将从空气中吸收大量的热。海洋借助自己与大气的物质和能量交换过程间接影响气候和受气候影响的各种自然现象。海洋中运动着的水体——洋流与气候的关系非常密切。

它对温度的影响主要表现在两个方面：

①洋流在低纬和高纬的热量传输上起着重要的作用，调节了纬度间的温差。

②由于大洋东西岸冷暖洋流水温的差异，在盛行气流的作用下，使同纬度大陆东西岸气温发生显著区别，破坏了气温纬度地带性分布。濒临寒流的海岸，气温比同纬度内陆地区低；而接近暖流的海岸，气温比同纬度内陆地区高。

### 2. 何谓水分循环？它有何意义？其原动力是什么？

**答：**(1) 水分循环

地球表层的水分循环是指地球表层水分的不断蒸发、输送、凝结、降落的往复循环过程。海洋、陆地水和大气的水随时随地都通过相变和运动进行着大规模的交换，这种交换过程称为地球水分循环。

(2) 从资源与环境的角度来看，地球表层系统中的水分循环具有以下重要意义：

①缓解了地球表层湿度、温度变化的时空梯度，为生物创造了广阔而适宜的生存环境；

②水分循环是地球表层系统中营养物质循环的传送带；为人类提供源源不断的水力资源和水资源；

③水分循环过程也是地表环境自净过程的主要组成部分；

④地表水分循环也是自然地理过程的主要组成部分，如岩石风化过程、流水地貌过程、生物过程及其成土过程；

⑤地表许多矿产资源的形成也有赖于长期的水分循环过程，如煤、石油、沙金等。

(3) 形成地球表层水分循环的内因是水的三态（气态、液态、固态）在常温条件下可以相互转化；其外因是地球表层的太阳辐射能和地心引力。

### 3. 陆地水指哪些水？它们有何特征？

**答：**(1) 陆地水主要以河流、湖泊、沼泽、地下水和冰川等形式存在，它占全球水量的 2.8%，而与人类社会生息相关的河流、淡水湖泊水仅占陆地总水量的约 0.325%。

(2) 不同形式的陆地水有不同的特征：

①河流是指在重力作用下，集中于地表凹槽内的经常性或周期性的天然水道的通称。每一条河流都有河源和河口，河口指河流与海洋、湖泊、沼泽或另一条河流的交汇处，经常有泥沙堆积，有时分叉现象显著，在入海、湖处多形成三角洲。在河源与河口之间是河流的干流，一般可划分为上、中、下游三段，河源与河口的高度差称为河流的总落差。河流的水量多少与流域面积大小和形状有直接关系。河流与人类生存和历史的发展息息相关。

②湖泊是指陆地上面积较大的有水洼地，是湖盆、湖水和湖中物质相互作用的自然综合体。湖泊的水文特征指湖水的运动、水位变化和水量平衡。

③沼泽是指地面长期处于过湿状态，或滞留着微弱流动的水，生长喜湿和喜水植物，并有泥炭积累的洼地。沼泽实际上是从水体或陆地演变过来的，即水体沼泽化和陆地沼泽化。沼泽最明显的水文特征是其水体的流动非常缓慢，几乎处于停滞状态，水每日流动只2~3m左右。径流极小是沼泽水文的另一特征。

④水库是指由人工改造或修建水工建筑物而形成的、具有一定容积和用途的水量交换缓慢的水体。水库是一个自然与经济综合体，功能多，可调节河川径流、防洪、供水、灌溉、发电等。水库大都由拦河坝、输水溢洪道和库区组成，库区水位随着蓄水和放水运行而发生升降变化。

⑤地下水是指埋藏在地表以下，存在于岩石和地表松散堆积物的孔隙、裂隙及溶洞中的水。地下水是重要的淡水来源，占淡水量的22%。地下水主要来源于大气降水、在沉积岩形成之际的水分保留以及沿海地区的海洋水渗透。地下水的理化性质包括温度、颜色、气味、化学成分和矿化度等，并且以流动、扩散和渗透三种方式运动。按埋藏条件地下水可分为上层滞水、潜水和承压水三类。

⑥冰川是指地表长期存在并能自行运动的天然冰体，由大气固体降水经多年积累而成。以雪线为界把冰川分为两部分，上部为粒雪盆（又称积累区），下部为冰舌区（又称消融区），它们构成一个完整的冰川系统。冰川源于降雪，按形态、规模和运动特征可分为大陆冰川和山岳冰川。大陆冰川（也称冰盖）的特点是面积大、冰层巨厚，分布不受下伏地形限制。山岳冰川，又称谷冰川，分布于中低纬的高山地区，沿下坡流动而成为一条狭窄的冰河。冰河也可由数条支流冰川汇合而成。山岳冰川的形态受地形制约，其规模和厚度远不及大陆冰川。在现代，冰川对于气候、水分循环、地形和植被都有重要的影响。

#### 4. 何谓河流？河流水量随季节有何变化？

答：（1）河流是指在重力作用下，集中于地表凹槽内的经常性或周期性的天然水道的通称。河流是地球表面淡水资源更新较快的蓄水体，是人类赖以生存的重要淡水水体。河流根据其流入海洋和注入内陆湖泊或沼泽分为外流河和内流河。

（2）河流有明显的时间变化。随着四季变化，一年中河流的补给状况、水位、流量等也相应发生变化。根据一年内河流水情的变化，可以分为若干个水情特征时期，如汛期、平水期、枯水期或冰冻期。一般夏汛汛期长，径流量大，洪峰起伏剧烈。春汛流量小，历时也短。枯水期河水主要靠地下水补给，故流量小且变化不大。若此时河流封冻，又称冰冻期。河流处于平水期时流量和水位处于中常状态。由于大气降水量有年际变化，河川径流也有年际变化。洪水和枯水是河川径流两个重要的特征值。

#### 5. 何谓洪水和枯水？它们对人类生产、生活有何影响？

答：（1）河流有明显的时间变化

由于大气降水量有年际变化，河川径流也有年际变化。洪水和枯水是河川径流两个重要的特征值。

##### ①洪水

洪水是指短时间大量降水在河槽内形成的特大径流。洪水的来源主要有两个：一是降雨量；二是水流量。水流量的多少与森林的多寡直接相关。洪水的形成与暴雨的特性、流域特性、河槽特性和人类活动等因素有关系。

##### ②枯水

枯水是指缺少地表径流，河槽水位下降甚至枯竭（断流）的现象。枯水期间河川径流主要靠地下水补给，出现一年中最小的流量。

（2）对人类生产、生活的影响

##### ①洪水对人类生产生活的影



洪水泛滥，淹没了农田、房舍和洼地，灾区人民大规模的迁移；各种生物群落也因洪水淹没引起群落结构的改变和栖息地的变迁，从而打破原有的生态平衡。洪涝灾害使供水设施和污水排放条件遭到不同程度的破坏，如厕所、垃圾堆、禽畜棚舍被淹，可造成井水和自来水水源污染，大量漂浮物及动物尸体留在水面，受高温、日照作用后，腐败逸散恶臭。这些水源污染以生物性污染为主，主要反映在微生物指标的数量增加，饮用水安全性降低，易造成肠道传染病的爆发和流行。

#### ②枯水对人类生产生活的影响

枯水期的出现将减少水电站的保证出力，影响工农业用电；难以保证灌溉供水，妨碍作物生长；有可能中断或减少工业和城市供水；影响水上运输；降低河流稀释、输移污染物质能力，使水质变坏影响生态等。

### 6. 何谓地下水？它有哪些类型？

答：（1）地下水的定义

地下水是指埋藏在地表以下，存在于岩石和地表松散堆积物的孔隙、裂隙及溶洞中的水。全球地下水分布面积达  $1.3 \times 10^8 \text{km}^2$ ，总水量  $8300000 \text{km}^3$ ，占全球总水量的 0.59%，但它是重要的淡水来源，占淡水量的 22%。

（2）地下水按埋藏条件可分为上层滞水、潜水和承压水三类

①上层滞水是存在于包气带中局部隔水层上的重力水，主要是大气降水或地表水在下渗过程中遇到不透水层的阻隔而聚集形成的。其分布范围较小，分布区同补给区一致。由于主要靠降水和地表水补给，因而水量有明显的季节变化。同时上层滞水还可能消耗于近地蒸发和往下渗透，故干旱季节常消耗殆尽。

②潜水是指地面以下饱水带中第一个稳定隔水层之上具有自由表面的重力水。大气降水或地表水可以通过包气带直接补给潜水，故其补给区通常与潜水的分布区是一致的。潜水的基本特征是具有自由水面，而且它处于地面以下饱水带中第一个稳定隔水层之上，它能在重力作用下从潜水面高的地方向潜水面低的地方缓慢流动，而不承受静水压力，一般是无压力流。潜水的埋藏深度受地形和气候影响，山区深，平原浅；雨季浅，旱季深。

③承压水是充满于上下两个隔水层之间的重力水。承压水最重要的特性是具有较大的水压力，只要将承压水的上层隔水层打穿，承压水即可自动涌出成为自流水。通常在向斜构造、构造盆地和单斜构造中有利于承压水的存在。承压水的大小取决于含水层的分布范围、厚度、补给区和补给水源的大小，以及含水层的透水性等因素。承压水含水层分布范围广、厚度大、补给区面积大、补给水源充足。承压水的补给与其分布区不一致。

### 7. 何谓湖泊？世界湖沼面积在迅速缩小是如何造成的？有何危害？

答：（1）湖泊的定义

湖泊是陆地表面洼地积水形成的比较宽广的水域，是湖盆、湖水和湖中物质相互作用的自然综合体。

（2）造成湖沼面积缩小的原因

全球气候变暖造成的上游补充水和本地降水减少；人类活动加剧造成的生产生活用水超量；围湖填湖开发活动、水体污染、水体富营氧化等。

（3）湖沼面积缩小带来的危害

湖沼水质下降，大量水生动植物死亡，盐碱化土地面积增加，荒漠化问题加剧，绿地面积缩小，植被覆盖减少，沙尘暴出现频率上升，生态系统严重受损。

### 8. 何谓冰川？冰川存在对地球气候有何影响？

答：（1）冰川的定义

冰川是一种因大量冰块堆积而形成如同河川般景象的地理景观。在终年冰封的高山或两极地区，多年的积雪经重力或冰河之间的压力，沿斜坡向下滑形成冰川。受重力作用而移动的冰河称为山岳冰河或谷冰河，而受冰河之间的压力作用而移动的则称为大陆冰河或冰帽。冰川是地球上最大的淡水资源库，也是地球上继海洋以后最大的天然水库。



## (2) 冰川对气候的影响

冰川对于全球气候的调节有着重要的影响，例如它蕴藏着大量水资源，能够调节地球气温，维持全球热平衡、水平衡，还能够保护海岸线不向陆地延伸，从而保护近海生态平衡，如果冰川消融，后果将不堪设想。

## 9. 何谓海洋？它对地球环境有何意义？

答：(1) 海洋

海洋是地球上最广阔的水体，是在地球表面被各大陆地分隔但彼此相通的一片广大水域。其中心部分称为洋，边缘部分称为海。海和洋彼此沟通连接，组成一个统一的水体。

### (2) 海洋对地球环境的意义

①在气候方面，全球的大洋环流，对高低纬度间的热量输送、交换、调节有着显著作用。暖流对流经沿岸起增温增湿作用，寒流对流则经沿岸起降温减湿作用。若洋流异常，则会影响到全球的环流情况，进而影响到全球的气候。

②在海洋生物分布方面，洋流的位置，往往会影响到渔场形成的位置。寒暖流交汇处以及上升补偿流，会把营养盐类带至海洋表层，促使浮游生物大量繁殖，进而吸引各种鱼类到此觅食，形成渔场；世界上著名的四大渔场都分布在寒暖流交汇处。如果没有海洋，就没有海洋生态。

③在环境污染方面，某处出现污染，洋流往往会将此处的污染物质携带到别的区域。一方面，这能够减少、净化源头的污染情况，另一方面，也会导致污染向其他地区扩散。

## 10. 何谓海（洋）流？大洋中的洋流与大气环流有何关系？叙述洋流分布的基本规律。

答：(1) 海（洋）流的定义

海流即洋流，是指海洋中除了由引潮力引起的潮汐运动外，海水沿一定途径进行的大规模流动。是地球表现热环境的主要调节者，分为暖流、寒流。

### (2) 洋流与大气环流的关系

大气的运动是海洋水体运动的主要动力，可以说大气环流运动促成了洋流运动的形成。而洋流运动又反作用于大气环流运动，二者之间保持着水体的循环和能量的转移，共同作用使得高低纬度之间的各种能量能够得以输送、趋于平衡。

### (3) 洋流在全球分布的基本规律

在 40°N 以南，洋流基本上环绕着副热带高压作顺时针流动，在南半球相反；在北半球中高纬度的海上洋流以副极地低压带为中心形成气旋式流动，而南半球则是西风漂流；南极大陆周围有顺时针环流；印度洋上有季风漂流。

## 三、论述题

试述“南水北调”工程在我国区域水资源配置中的作用及其对地理环境的影响。

答：“南水北调”工程在我国区域水资源配置中的作用及其对地理环境的影响有：

(1)“南水北调”工程的提出。由于我国降水的空间分布南多北少，水资源的空间分布不均，南方地区水资源丰富，北方地区水资源匮乏，在华北地区由于工业发达、城市人口密集，缺水问题尤为突出，此时提出“南水北调”工程意义重大，有利我国区域水资源的合理配置。“南水北调”工程分为东、中、西三线，分别从长江流域的下游、中游、上游调水至北方地区。

(2)“南水北调”工程有利于调节我国水资源在空间上的分布，既可以缓解华北地区缺水的状况，又不对长江流域的生态环境产生重大影响，有利于社会经济的发展。当然，在线路的选择和水量的调配方面，应充分考虑社会、经济、生态三大效益，做到因地制宜。

(3)“南水北调”对部分地区的生态环境也可能会产生不利的影 响，因此在具体的实施过程中，应尽可能减小对生态环境的破坏。

## 第5章 地貌

### 一、名词解释

#### 1. 喀斯特地貌

答：喀斯特地貌是具有溶蚀力的水对可溶性岩石进行溶蚀等作用所形成的地表和地下形态的总称，又称岩溶地貌。除溶蚀作用外，还包括流水的冲蚀、潜蚀，以及坍塌等机械侵蚀过程，其形成为石灰岩地区地下水长期溶蚀的结果。由于石灰岩的主要成分是碳酸钙，在有水和二氧化碳时发生化学反应生成碳酸氢钙，碳酸氢钙可溶于水，因此空洞形成并逐步扩大形成喀斯特地貌。喀斯特研究在理论和生产实践上具有重要意义，此外，喀斯特地区的奇峰异洞、明暗相间的河流、清澈的喀斯特泉等，是很好的旅游资源。

#### 2. 熔岩地貌

答：熔岩地貌是岩浆从地壳断裂溢出、沿地面流动冷却形成的各种地形，如熔岩丘、熔岩垅岗、熔岩盖、熔岩隧道和熔岩堰塞湖。熔岩地貌的表现形式主要有熔岩隧道和熔岩堰塞湖：熔岩隧道是熔岩内部的窄长通道，熔岩表面冷却很快，当熔岩流还在流动时，熔岩外表已固结成壳，由于凝固的熔岩导热性非常小，熔岩流内部能长久地保持高温，使熔岩里未凝固的液体熔岩流到较低部位，于是在熔岩内形成空洞，成为熔岩隧道，熔岩隧道顶部坍塌后，熔岩表面就可能形成圆形或椭圆形的凹陷；熔岩堰塞湖是熔岩流到河谷内，阻塞河道使上游河谷积水成湖，如中国牡丹江上游的镜泊湖。

#### 3. 风化作用

答：风化作用是指地表或接近地表的坚硬岩石、矿物与大气、水及生物接触过程中产生物理、化学变化而在原地形成松散堆积物的全过程。根据风化作用的因素和性质可将其分为物理风化作用、化学风化作用、生物风化作用三种类型。物理风化作用是指岩石只发生机械破碎而化学成分未改变的风化作用，其结果是形成各种碎屑物质；化学风化作用指岩石在大气、水与生物作用下发生分解进而形成化学组成与性质不同的新物质的过程；生物风化作用是指在生物参与岩石的物理风化和化学风化发生分解的风化作用。风化作用的速度主要取决于自然地理条件和组成岩石的矿物性质。

#### 4. 剥蚀作用

答：剥蚀作用是指各种地质营力，如风化、流水、冰川、风力、波浪等对地表进行破坏，在作用过程中将破坏的产物搬离原地的作用。它使隆起的地表逐渐被夷平。剥蚀作用的速度，与该地气候、地形及地址有关，一般在炎热干旱的低地剥蚀作用最慢，而在寒冷潮湿有冰川的高地剥蚀作用最快。剥蚀作用总的效果是使地表物质不断被移走，地面逐步下降，直至外力作用消失或造成平地为止；接着剥蚀作用而出现的为沉积作用，结果是令地面物质增加。

#### 5. 搬运作用

答：搬运作用是指地表和近地表的岩屑和溶解质等风化物被外营力搬往他处的过程，是自然界塑造地球表面的重要作用之一。外营力包括水流、波浪、潮汐流和海流、冰川、地下水、风和生物作用等，不同营力有不同的搬运方式，在搬运过程中，风化物的分选现象以风力搬运为最好，冰川搬运为最差；搬运方式主要有推移（滑动和滚动）、跃移、悬移和溶移等。

#### 6. 河漫滩

答：河漫滩是位于河床主槽一侧或两侧，在洪水时被淹没，枯水时出露的滩地。它由河流的横向迁移和洪水漫堤的沉积作用形成，由于横向环流作用，V字形河谷展宽，冲积物组成浅滩，浅滩加宽，枯水期大片露出水面成为雏形河漫滩，之后洪水携带的物质不断沉积，形成河漫滩。河漫滩的地面大多比较平缓，在平原区比较顺直的河床两侧，常有自然堤发育，堤外地势一般比较低洼；在弯曲河床的两侧常有迂回扇发育，地面出现鬃岗与岗间洼地相间分布的现象；在河曲发育的河漫滩上，由于河流裁弯取直，还可能留下许多牛轭湖或废弃河道。

## 7. 三角洲

**答：**三角洲是指河口段的扇状冲积平原。它是河流流入海洋、湖泊或其他河流时，因流速减低，所携带泥沙大量沉积，逐渐发展成的冲积平原。三角洲的面积较大，土层深厚，水网密布，表面平坦，土质肥沃，易有洪涝，同时，三角洲地区一般地势低平，河网密布，因而多为良好的农耕地区，且对形成石油和天然气也相当有利，世界上许多著名的油气田都分布在三角洲地区。

## 8. 沉积作用

**答：**沉积作用是被运动介质搬运的物质到达适宜的场所后，由于条件发生改变而发生沉淀、堆积的过程。广义的沉积作用指造岩沉积物质进行堆积和形成岩石的作用，包括母岩的解离、解离物质的搬运和在适当场所的沉积、堆积，以及经物理的、化学的和生物的变化，固结为坚硬岩石的作用。狭义的沉积作用指介质中悬浮状物质的机械沉淀作用。按沉积环境可分为大陆沉积与海洋沉积两类；按沉积作用方式可分为机械沉积、化学沉积和生物沉积三类。

## 9. 流水作用

**答：**流水作用是指流水对地表岩石和土壤进行侵蚀，对地表松散物质和它侵蚀的物质以及水溶解的物质进行搬运，最后由于流水动能的减弱又使其搬运物质沉积下来的作用。一般可将其分为侵蚀作用、搬运作用和堆积作用。侵蚀作用是指水流掀起地表物质、破坏地表形态的作用；搬运作用是指水流在流动中携带大量泥沙并推动河底砾石向前移动的作用；堆积作用是指流水携带的泥沙，由于条件改变（如坡度变缓，流速变慢，水量减少和泥沙增多等）使流水搬运能力减弱而发生堆积的作用。对一种河流来说，在正常情况下，其上游多以侵蚀为主，下游以堆积为主。

## 10. 风沙作用

**答：**风沙作用是指风沙对地表的作用，是风将沙粒吹离地表，使沙粒以悬移、跃移和蠕移等方式被气流搬运，再堆积到地面上的过程，是受太阳辐射作用的影响而使地表逐渐发生潜移默化的改变。主要包括风沙的侵蚀作用、搬运作用和堆积作用。风沙作用显著发生在干旱半干旱地区，造成沙漠、荒漠、沙丘、雅丹地貌等典型地貌。

## 11. 风蚀地貌

**答：**风蚀地貌是指经由风和风沙流对土壤表面物质及基岩进行的吹蚀和磨蚀作用所形成的地表形态。风蚀地貌的主要类型有：风蚀石窝，即陡峭的迎风岩壁上风蚀形成的圆形或不规则椭圆形的小洞穴和凹坑；风蚀蘑菇，即孤立突起的岩石经风蚀作用而成的蘑菇状岩体；雅丹地形，即河湖相土状堆积物地区发育的风蚀土墩和风蚀凹地相间的地貌形态；风蚀城堡，即水平岩层经风蚀形成的城堡式山丘；风蚀垅岗，即软硬互层的岩层中经风蚀形成的垅岗状细长形态；风蚀谷，即风蚀加宽加深冲沟所成的谷地；风蚀洼地，即松散物质组成的地面经风蚀所形成椭圆形的成排分布的洼地。

## 12. 风积地貌

**答：**风积地貌是指被风搬运的物质，在某种条件下堆积形成的地貌。风积地貌主要是指沙漠地区的沙丘，沙丘的形成和发育受风力、地面形态、水分、植被及沙源供应等条件的影响，风速、地面结构、下垫面性质改变或遇障碍物等，都会改变风沙流的容量，从而造成沙丘形态的复杂多样。一定的风力具有一定的输沙能力，它所能搬运的沙量称为风沙流的容量，其实际搬运的沙量称为风沙流的强度，两者比值称为风沙流的饱和度。

## 13. 黄土地貌

**答：**黄土地貌是发育在黄土地层（包括黄土状土）中的地形。黄土是第四纪时期形成的陆相淡黄色粉砂质土状堆积物。典型的黄土地貌的特征有：沟谷众多、地面破碎；侵蚀方式独特，黄土地貌的侵蚀外营



力有水力、风力、重力和人为作用，它们作用于黄土地面的方式有面状侵蚀、沟蚀、潜蚀（或称地下侵蚀）、泥流、块体运动和挖掘、运移土体等；沟道流域内一般有三级地形面。地貌类型主要有黄土沟间地、黄土沟谷和独特的黄土潜蚀地貌。

#### 14. 冰川作用

**答：**冰川作用广义上泛指冰川的生成、运动和后退；狭义上仅指冰川运动对地壳表面的改变作用，包括冰川的侵蚀、搬运和堆积。冰川运动的前端称为冰前，供冰量大于消融量，则向前推进，反之向后推进。冰川作用之初，冰斗之间相隔一定的距离，随着冰川作用的发展，冰斗不断扩大，斗壁后退，相邻的冰斗不断靠近，最后在冰斗之间发育了像鱼鳍一样的山脊，称为鳍脊或刃脊，如果三个或多个冰斗在同一山头进行向源侵蚀，可形成锥形的孤立山峰，称作角峰。冰斗的高度大致标志着古雪线的高度，可根据冰斗位置的变迁了解气候的变化。

#### 15. 冰蚀地貌

**答：**冰蚀地貌是指由冰川侵蚀作用所形成的各种地貌形态。地貌特征显著，有的像岩石盆；有的像羊的背部，学名为羊背石，由岩性坚硬的小丘经冰川磨削而成，顶部浑圆，状似羊背。代表性的冰蚀地貌有冰斗、冰川谷、刃脊和角峰等。冰斗是山岳冰川最典型的冰蚀地貌，位于冰川的上部，呈半圆形的剧场形状或圈椅状，三面环以陡峭的岩壁，开口处为一高起的岩槛，冰斗底部是一个洼地，在同一山地，通常有冰斗成层排列的现象。

#### 16. 冰碛地貌

**答：**冰碛地貌是冰碛物堆积的各种地形的总称，是研究古冰川和恢复古地理环境的重要依据。代表性的冰碛地貌有冰碛丘陵、侧碛堤、终碛堤、鼓丘等。冰碛丘陵是冰川消融后，原来的表碛、内碛、中碛都沉落到底碛之上，合称基碛；侧碛堤由侧碛堆积而成，是冰川退缩后，在原山岳冰川两侧形成的条状高地；终碛堤是冰舌末端较长时期停留在同一位置，即冰川活动处于平衡状态时逐渐堆积起来的；鼓丘是一种主要由冰碛物组成的流线形丘陵，通常高数十米、长数百米，长轴与冰流方向平行，迎冰面陡而背冰面缓。

#### 17. 冻土地貌

**答：**冻土地貌是指在高纬地区及中纬度高山地区，如果处于较强的大陆性气候条件下，地温常处于 $0^{\circ}\text{C}$ 以下，降水少，大部又渗入土层中，不能积水成冰，而土层的上部常发生周期性的冻融，在冰劈、冻胀、融陷、融冻泥流（统称冻融作用）的作用下而产生的特殊地貌。冻土按其冻结时间的长短，可分为季节冻土和多年冻土两类。

#### 18. 海蚀地貌

**答：**海蚀地貌是指海水运动对沿岸陆地侵蚀破坏所形成的地貌。由于波浪对岩岸岸坡进行机械性的撞击和冲刷，岩缝中的空气被海浪压缩而对岩石产生巨大的压力，波浪挟带的碎屑物质对岩岸进行研磨，以及海水对岩石的溶蚀作用等，统称海蚀作用。海蚀作用多发生在基岩海岸。海蚀的程度与当地波浪的强度、海岸原始地形有关，组成海岸的岩性及地质构造特征也是重要的影响因素。所形成的海蚀地貌有海蚀崖、海蚀台、海蚀穴、海蚀拱桥、海蚀柱等。

#### 19. 海积地貌

**答：**海积地貌是指进入海岸带的松散物质在波浪推动下移动，并在一定的条件下堆积起来的各种地形。其类型主要有：海滩，即平行于海岸线延展的平缓堆积地形；沿岸堤，是指在高潮线附近，由波浪引起的泥沙横向移动形成的大致平行海岸的堤状地形；砂坎，是指离岸有一定距离，平行海岸，由砂质沉积物组成的垅岗地形；砂嘴，是指在海湾处由泥沙堆积形成的，一端与陆地相连，尾部伸入海中的垅岗地形；泻湖，是指被砂坎、砂嘴隔离的海滨浅海湾；连岛砂坝，是指岛屿靠海岸一方，泥沙堆积成的，可使海岛同海岸连接起来的堆积地形；海积阶地，是指由海水的堆积作用和海岸的上升而形成的海边平坦宽阔台阶状



堆积地形。

## 20. 冻融作用

**答：**冻融作用是指土壤或岩层中冻结的冰在白天融化，晚上冻结，或者夏季融化，冬季冻结的过程。由于气温周期性地发生正负变化，冻土层中的地下水和地下冰不断发生相变和迁移，土层反复冻融，使土层产生冻胀、融沉、流变等一系列应力变形，导致岩（土）体破坏、扰动和位移。冻融作用包括冻胀、冻裂、冰劈、扰动、滑塌等许多复杂过程，于是形成各种相应的冻土地貌。有石海、石河、构造土、冻胀丘和冰锥、热融地貌。它是寒冷气候条件下特有的地貌作用，使岩石受破坏，松散沉积物发生分选和受到干扰，冻土层发生变形，从而塑造出各种类型的冻土地貌。

## 二、简答题

### 1. 以长轴褶曲为例，说明褶皱山地在外力作用下的演变过程及特征。

**答：**褶皱山地在外力作用下的演变过程及特征：

(1) 褶皱是指岩层在侧向压应力作用下发生弯曲的现象，而地表褶皱山地地貌形态往往与褶皱构造、岩性、外力作用的强度和地貌演化阶段等因素有关。

(2) 以长轴褶曲为例，当此褶曲处于青年期，由于受侵蚀时间短，原始的褶皱构造未遭受明显侵蚀破坏，此时地表的起伏与褶皱构造一致，即背斜成山，向斜成谷。

(3) 随着时间的推移，由于背斜顶部受张力作用，形成许多节理，易受外力侵蚀而成谷地，而向斜核部因受压应力作用，相对破坏较慢，久而久之，向斜反而高起形成山地，这种内部构造与外部起伏完全相反的现象，地貌学上称为地形倒置。

(4) 当长轴褶曲中较硬岩层相间分布时，软岩层被外力破坏后，硬岩层突起可出现一山两脊或一山多脊，但岭谷的延伸方向始终与褶皱轴向一致。

### 2. 外营力在塑造地貌中有哪些作用？

**答：**(1) 外营力的概念

外营力是指由地球以外所产生的改变地表形态、地壳结构构造和地壳岩矿成分的动力。

(2) 外营力的类型

①按外营力作用方式可分为：风化作用、剥蚀作用、搬运作用、沉积或堆积作用等。

②按外营力性质可分为：流水作用、冰川作用、波浪作用、风沙作用、地下水潜蚀作用和寒冻作用等。

不同的外营力作用可以形成不同的地貌形态。

(3) 外营力的作用

①风化作用

指露出地表的岩石受太阳辐射、温度变化、水和生物等的作用，发生崩解破碎，形成大小不等的岩屑和沙粒的过程。

②剥蚀作用

指各种运动的介质在其运动过程中，使地表岩石产生破坏并将其产物剥离原地的作用。

③搬运作用

指风化作用和剥蚀作用的产物——碎石、沙、土、溶液，从被地表水流、地下水、海流、风、冰川等介质带离其形成地开始，直到在新的条件下停止运动的全部作用过程。

④沉积作用

指被冰川、水、风等介质搬运的物质，经过一定的距离，由于搬运营力能量的降低，或者遇到适当的物理化学条件，或者在生物的参与下，最终被沉积下来的作用过程。

### 3. 流水在地貌发育中的作用如何？

**答：**地表流水可分为坡面流水、沟谷流水和河流三大类。

(1) 坡面流水

坡面流水是雨水或冰雪融水直接在地表形成的薄层片流和细流。坡面细流顺坡而下时，流速、流量加大，并转变为线状集流，形成冲刷能力增强的沟谷流水。

#### (2) 沟谷流水

沟流比较集中，有较固定的流路，其侵蚀能力较坡面流水有显著增强，是形成沟谷地貌的主要营力。

①沟流的不断下蚀和旁蚀，又有沟坡物质的崩塌和滑坡，再加上坡面流水的作用，可使沟谷不断展宽。后来由于流域面积的不断扩大，或因有地下水的补给，沟谷进一步发展为常流水的河谷。

②在沟谷发育过程中，间歇性洪流把冲刷下来的物质带到沟口，形成冲出锥。

#### (3) 河流

河流作用塑造的地貌多种多样。

①从河谷横剖面看，可分谷底和谷坡两大部分，谷底包括河床和河漫滩，谷坡上常发育阶地。

②从河流纵剖面看，上游河谷狭窄，常见瀑布；中游河谷较宽，多河漫滩和阶地；下游多曲流和汉河，河口有三角洲和三角湾。

### 4. 哪些条件影响喀斯特地貌的发育？

**答：**喀斯特作用是指地下水和地表水对可溶性岩石所产生的作用，这种作用所造成的地貌，称为喀斯特地貌或岩溶地貌。喀斯特作用主要取决于水的溶蚀能力和岩石的化学性质及透水性。

(1) 地质构造与喀斯特的发育有密切关系。从大地构造来看，地台区碳酸盐类岩石分布面积广，岩性变化小，单层厚度大，有利于喀斯特的发育；而地槽区的岩性很不稳定，多紧密褶皱，喀斯特发育受到一定的限制。在石灰岩地层中节理发育的地段以及区域性的大断裂带（特别是张性断裂），喀斯特发育比较好。厚层或巨厚层的灰岩地层（质纯，多为中、粗粒晶体），喀斯特化程度也较高。

(2) 喀斯特作用与水流的的活动有密切关系。流动的水饱和度低，溶蚀能力强。在湿热气候区，雨量丰沛，地表水和地下水流量大、流动快，以及地表水体中生物活动强烈产生更多的有机酸，故喀斯特作用强烈。相反，在干旱和寒冷地区，水流的活动性差、地表水体中生物活动微弱，故喀斯特作用减弱。

### 5. 风沙地貌的形成需要哪些条件？

**答：**地表特征、风动力状况是风沙作用及形成风沙地貌的基本条件。

#### (1) 地表平坦

平坦的地面以及开阔的内陆盆地，有利于气流的运行；同时往往堆积有比较丰厚的碎屑物质，为沙丘的形成提供了重要物质来源。

#### (2) 干旱少雨

干旱区雨量稀少，蒸发强烈，土质干燥，地表植被稀疏或完全裸露，因此，有利于气流对地面的直接作用，从而引起沙粒的吹扬和沙丘的移动，使地面受到风沙的侵蚀。

#### (3) 风沙流的形成

干旱地区由于地面裸露，受强烈的日照后地面温度急剧升高，造成强烈的上升气流，风的强度和频度都较大，这些都为风沙地貌的发育提供了基本的条件。

### 6. 以河流地貌为例说明地貌演化阶段。

**答：**地表在流水作用下，其地貌形成与发育经历幼年期、壮年期和老年期三个阶段，这三个阶段合一旋回，称为侵蚀旋回。

#### (1) 幼年期阶段

河流被抬升的原始倾斜地面发育，开始时水文网稀疏，在河谷之间存在着宽广的分水地。随着河流的下切侵蚀，河流比降开始加大，坡折增多，横剖面呈V形，谷坡较陡。坡顶与分水地面有一明显的坡折。这时谷坡上的崩塌、坠落和滑坡很活跃。后来，水系逐渐增多，地面分割加剧，河谷加深，较大的河流逐渐趋于均衡状态。此后，谷坡的剥蚀速度相对大于河流下切的速度，河谷不断展宽。整个时期的地势起伏最大，地面最为破碎。

#### (2) 壮年阶段

谷坡不断后退，使分水岭两侧的谷坡日益接近，终于相交，原来宽平的分水岭最后变成狭窄的岭脊。但这时的谷坡仍然较陡峭，崩塌、滑坡过程仍然很活跃。随着谷坡侵蚀过程的不断进行，谷坡逐渐减缓，山脊变得浑圆，谷坡上的岩屑很多，谷坡上部的岩屑通过土溜或土壤蠕动向下搬运，下坡的岩屑主要是受流水片状冲刷和谷坡侵蚀，这时在谷坡下半部常形成凹形坡。壮年期阶段的主河一般都已趋于均衡状态。到壮年期最后阶段，较小的支流也渐渐趋于平衡状态，这时的河谷比较开阔，山脊也浑圆低矮。

### (3) 老年期阶段

河流停止下切侵蚀，分水岭将渐渐下降，地面成微微起伏的波状地形。河流蜿蜒曲折，河谷展宽，谷坡较稳定。如果有局部坚硬岩石区，因抗侵蚀力强而保留有突出的山丘，孤立周围平缓起伏的地形之上，称为侵蚀残丘。整个地面称为准平原，它代表河流地貌发育的终极阶段。

上述流水地貌的发育过程是一个理想的简化模式。其实流水地貌的发育还受以下因素的影响：

- ①在地壳上升的同时，河流就开始下切；
- ②地壳运动的方向和强度是经常变化的；
- ③河流地貌在长期形成发展过程中的自然地理条件变化；
- ④河流侵蚀作用和堆积作用是矛盾的对立统一；
- ⑤地貌发育的长期趋势和短期发展的变异等。

## 7. 为什么黄土高原的水土流失特别严重？可采取哪些防治措施？

答：(1) 黄土高原的水土流失严重的原因

①土质方面：黄土高原的土质以粉沙为主，细沙和黏土的含量都较少，黄土结构疏松，多空隙和垂直方向的裂缝，许多物质遇水后可发生溶解或分散。

②地形方面：黄土高原平地少，斜坡多，地面破碎。

③降水方面：黄土高原夏季多暴雨，降水强度大。

④植被方面：滥砍乱伐，植被遭到破坏，大多数地区地表裸露。

### (2) 黄土高原水土流失的防治措施

①退耕还林、还草：压缩农业用地，扩大林草种植面积，因地制宜营造防护林、经济林、薪炭林、用材林。

②调整土地利用结构。

③加强小流域的综合治理。打坝淤地，平整土地，修筑梯田，植树种草，科学施肥，选育良种，地膜覆盖。

④开矿时要有计划的存放表土，大力开发复垦工作。

## 8. 海蚀地貌和海积地貌各有哪些主要类型？

答：(1) 海蚀地貌是由于基岩海岸受海蚀作用而形成的。海蚀地貌包括多种类型：

①海蚀穴，指岸边激浪的强烈冲刷作用形成的高度大致相同的凹槽，它们分布在陡崖的脚部，宽度大于深度。

②海蚀洞，指深度比宽度大的海蚀穴，在节理发育或者夹有软弱岩脉的基岩中，海蚀洞深可达几十米。

③海蚀窗，指冲入洞中的浪流及其对空气的压缩作用，可将洞顶击穿。

④海蚀崖，指由于海蚀穴顶的岩石因下部掏空而不断崩塌而形成的悬崖。

⑤海蚀平台，指上述过程不断进行，海蚀崖不断后退，在陡崖的前方留下一个向海微倾斜的基岩平台。

⑥岩脊滩，指由于岩性和构造的差异，平台表面遍布几十厘米高的岩脊。

⑦海蚀拱桥或海穹，指向海突出的岬角同时遭受两个方向波浪作用，可使两侧海蚀穴蚀穿而成拱门状。

⑧海蚀柱，指坚硬的岩脉常在平台上残留成突立的岩柱。

(2) 海积地貌是当外海的波浪与海岸线成正交的方向传来时，海岸带的泥沙在波浪底流的作用下横向运动形成的。它也包括多种类型：

①水下沙坝，指由碎浪形成、大致与海岸线平行的长条形水下泥沙堆积体。不同季节的风浪规模不同，使水下沙坝发生位移。风浪大的季节移向深处，风浪小的季节移向浅处。



②离岸堤，指由于海面大幅度地迅速下降从水下沙坝转变而成的堤状堆积体。离岸堤与陆地之间是封闭或半封闭的浅水湖。

③海滩，指由激浪流形成、与陆地相连接的沙砾堆积体。若在海滩的向陆侧有自由空间，进流可以越过滩顶流向陆坡上，而退流很弱，形成双坡型海滩，这种海滩在形态上表现为滩脊或沿岸堤。

### 三、论述题

#### 1. 影响海岸地貌发育的因素有哪些？

答：（1）波浪作用

对海岸地貌发生作用的是浅水波，它在变形过程中，一方面对海底及岸边发生侵蚀或堆积；另一方面因波浪折射而造成海湾处波浪能量的辐散，产生堆积；而在岬角处因波浪能量的辐聚而发生侵蚀。

##### （2）潮汐作用

潮汐对海岸的作用有三方面：一是影响海岸带的作用范围及作用强度；二是影响海岸带地貌类型的发育；三是潮流流速影响海岸带的侵蚀与堆积。

##### （3）沿岸流作用

沿岸流是与海岸平行的水流，它在风浪推动下沿海岸一定方向流动，而且有一定速度，可侵蚀海岸或造成堆积。

##### （4）风力作用

风吹过海面时，把能量传递给海水，产生波浪以及海岸的增水或减水，从而造成海岸的侵蚀或堆积。因此不同的风向、风力强度和吹程对海岸地貌的发育都有着重要的影响。此外，风的吹扬作用，还成为海岸风沙地貌发育的主要动力。

##### （5）河流作用

河流每年直接输入海洋的泥沙有 17000 亿吨，另外还有大量的溶解质。这些泥沙大部分堆积在海岸带，它不仅直接堆出三角洲平原，而且还为其他海岸堆积地貌的发育提供了丰富的物质来源。

##### （6）生物作用

海岸带生物繁茂，生物的生长和遗体堆积，对生物海岸地貌的发育起着决定性作用。如贝壳堆积可形成贝壳堤海岸；红树林生长成为红树林海岸；珊瑚礁堆积成为珊瑚礁海岸等。

##### （7）海平面变动和地壳运动的影响

海平面变动或地壳运动均影响着海岸带的范围、轮廓、侵蚀与堆积。

##### （8）岩石及地质构造的影响

岩石和构造会影响海岸的侵蚀速度和形态。如软弱岩石和构造破碎带易被侵蚀，造成海湾及低平的海岸；坚硬岩石的海岸则难以侵蚀，多成为岬角和高陡的海岸。构造线与海岸线交角不同时，会造成不同的海岸类型。

#### 2. 为什么说地貌的发生和发展是内外力地质作用共同塑造的结果？试举例说明。

答：（1）地貌的发生和发展是内外力地质作用共同塑造的，理由如下：

①地貌发育是指固体地球表面组成地貌的物质，在内动力作用、外动力作用以及两者共同作用下的位移运动以及地貌本身发生的种种变化。

②内动力作用是指来自地球内部如地热能、重力能、地球旋转能等能量通过地壳的作用动力使固体地球表面的地貌发生变化。外动力作用是指来自于地球外部如太阳能、日月引能等能量通过大气、水、生物等多个圈层物质运动作用于固体地球表面使地貌发生变化。对地貌发育而言，内力作用与外力作用只有作用方式与作用强度的差别，在作用对象与作用时间上两者不可分离。

③内力和外力共同作用于地表，使地表物质和能量不断转换，进而使地表形态不断变化，内力作用的总趋势是加大地表起伏，形成地球表面基本起伏形态，地貌分布和组合的基本格局。外力作用则同时对地表形态进行剥蚀塑造，削高填低，以减小地表的起伏。

（2）例如：青藏高原的隆起主要由于地壳运动即内力作用所致，而其表面地貌的高低起伏同时也离不开冰川作用、风力作用、流水作用等外力作用，因而地貌的发育往往是内力作用和外力作用共同作用而



成。

### 3. 论述能量在地貌形成中的作用？

答：能量在地貌形成中的作用主要有以下几个方面：

#### (1) 内力影响

地壳运动（即内力）形成了地球表面的基本起伏，如大陆和大洋盆地、构造山系和凹陷盆地等，是地表形态形成和发展起决定作用的力。内力是非地带性的，不受太阳辐射能量的制约，在寒带及热带均可形成大洋或高山。

#### (2) 外力影响

内力形成了基本的地貌骨架，外力却在不断地修改这些地貌骨架，最后形成了地貌的现有特征；对地貌影响最大的外营力是风化条件，温度与雨雪的数量，是决定风化条件的主要因素。在不同气候带中地貌发育的特点不同。

##### ①寒带气候地貌

a. 寒带地区全年大部分低温，岩石受强烈风化，形成大量的碎石，在山区形成了寒冻剥蚀的中、低山地形；雪和冰川造成多种多样的地形，格陵兰和南极洲内部有大片的积雪平原，山区有冰川；冰雪条件下，草木不生，形成单一的雪漠景观。

b. 无冰盖处是大片冰冻地区，由于常年冰冻，在平原、苔原上形成湖泊和泥炭沼泽；常年冰冻在高山苔原中进行着剧烈的寒冻风化作用，地形比较缓和，堆积了大量的风化产物，多为多角石块和多边形土。

##### ②温带气候地貌

温带地区的地貌发育决定于温度变更、雨雪数量、土壤特性和植物覆盖等因素。森林地带，降水量保证了地表径流的形成，形成的侵蚀河谷是水成的河谷地貌带；沙漠地带，空气极度干燥，温度变化剧烈，地貌主要是由物理风化造成的干裂、吹蚀及堆积等基本形态。

##### ③热带气候地貌

热带地区年内温度很高，但降水年内分配不均，且变化不定，植被主要是干燥炎热的草原植物及热带森林，地貌发育与温带类似，河流侵蚀和堆积作用强烈，主要区别在于风化的不同。由于经常高温，水在化学风化中作用明显；另外残积风化壳在热带森林中厚度可达 **400m**。

## 第6章 土壤圈

### 一、名词解释

#### 1. 土壤形态

答：土壤形态是指土壤和土壤剖面外部形态特征。如土壤剖面构造、土壤颜色、质地结构、土壤结持性、孔隙度、干湿度、新生体和侵入体等。这些特征可以通过观察和感觉来认识。土壤的这些特征是成土过程的反应和外部表现，以土壤的外部形态，可以区分土壤和风化壳的差别，也是区别各土类的重要依据。

#### 2. 土壤圈

答：土壤圈是覆盖于地球陆地表面和浅水域底部的土壤所构成的一种连续体或覆盖层，是岩石圈顶部经过漫长的物理风化、化学风化和生物风化作用的产物。它是岩石圈最外面一层疏松的部分，其上面或里面有生物栖息，通过它与其他圈层之间进行物质能量交换。它是构成自然环境的五大圈（大气圈、水圈、岩石圈、土壤圈、生物圈）之一，是与人类关系最密切的一种环境要素，其平均厚度为 5m，面积相当于陆地总面积减去高山、冰川和地面水所占有的面积。

#### 3. 土壤剖面

答：土壤剖面是指从地面向下挖掘所裸露的一段垂直切面。不同类型的土壤，具有不同形态的土壤剖面，因此，土壤剖面可以表示土壤的外部特征，包括土壤的若干发生层次、颜色、质地、结构、新生体等。土壤剖面深度一般在两米以内，通常由人工挖掘而成，供观察和研究土壤形态特征用；因修路、开矿或兴修水利设施时显露的土壤垂直断面称自然剖面。

#### 4. 聚合土体

答：聚合土体是由若干相互毗邻、特性相似的单个土体所组成的群体，具有一定的形状、过渡范围和自然界限，其最小面积大于 1 平方米，最大面积没有限度。它是土壤的基本单位，是土壤分类系统中的基层单元，如“土种”“土系”等，经常被作为土壤野外调查制图中观察、描述以及制图的重要对象。

#### 5. 土壤肥力

答：土壤肥力是土壤为植物生长提供和协调营养条件和环境条件的能力。它是土壤各种基本性质的综合表现，是土壤区别于成土母质和其他自然体的最本质特征，也是土壤作为自然资源和农业生产资料的物质基础。按其成因可分为自然肥力和人为肥力，前者指在五大成土因素（气候、生物、母质、地形和年龄）影响下形成的肥力，主要存在于未开垦的自然土壤；后者指长期在人为的耕作、施肥、灌溉和其他各种农事活动影响下表现出的肥力，主要存在于耕作（农田）土壤。

#### 6. 土壤有机质

答：土壤有机质是指存在于土壤中的所有含碳的有机化合物。土壤中有机质的来源十分广泛，主要包括土壤中各种动物、植物残体、微生物体及其分解和合成的各种有机化合物；土壤有机质可分成腐殖质和非腐殖质，微生物是土壤有机质的最早来源。土壤有机质是土壤固相部分的重要组成成分，尽管土壤有机质的含量只占土壤总量的很小一部分，但它对土壤形成、土壤肥力、环境保护及农林业可持续发展等方面都有极其重要的意义。

#### 7. 土壤腐殖质

答：土壤腐殖质是指除未分解的动、植物组织和土壤生命体等以外的土壤中有机化合物的总称。土壤腐殖质不是一种纯化合物，而是代表一类有着特殊化学和生物本性的、构造复杂的高分子化合物，因此，腐殖质是土壤中有有机物存在的一种特殊形式，是土壤有机质存在的主要形态。

#### 8. 土壤生态系统

**答：**土壤生态系统是土壤中生物与非生物环境的相互作用通过能量转换和物质循环构成的整体，是陆地生态系统的一个亚系统。其结构组成包括生产者、消费者、分解者、参与物质循环的无机物质和有机物质以及土壤内部水、气、固体物质等环境因子。其功能主要表现在系统内物质流和能量流的速度、强度及其循环和传递方式，不同土壤生态系统的功能各不相同，反映了土壤生产力相异的实质。土壤生态系统的结构和功能可通过人为管理措施加以调节和改善。

#### 9. 土壤水分的有效性

**答：**土壤水分的有效性是指水分能否被植物吸收利用及其利用的难易程度，能被吸收利用的水分称有效水，不能被吸收利用的水分称无效水。植物从一定体积的土壤中能吸收利用的水量，取决于土壤质地、导水性、土壤中实际含水量、根系的密度和吸水能力以及气象条件。土壤水分的有效性反映了土壤水分的数量和能量水平，也反映了土壤水分的吸持和运动状态及被植物利用的难易程度。

#### 10. 土壤溶液

**答：**土壤溶液是指土壤中含有的各种可溶性物质浸出的水溶液，主要包含无机离子、有机离子和聚合离子以及它们的盐类。它与固相部分紧密接触，并与固相表面保持动态平衡状态，其组成与活性随外界（大气、水、生物）环境的变化而有所变化，一方面可作为植物营养源，另一方面受一些金属离子污染。土壤溶液的组成有一定规律，它反映土壤类型的历史与特性，也反映季节性动态及农情情况。

#### 11. 土壤胶体

**答：**土壤胶体是指直径在 1~1000nm 之间的土壤颗粒。它是土壤中最细微的部分，一般可分为无机胶体、有机胶体、有机-无机复合胶体，其特性有：比表面积相当大，具有相当大的反应活性和吸附性；带有电荷，有很强的离子交换性；是土壤各种物质最活跃的部分，因而对土壤性质的影响也最大。

#### 12. 腐殖质化过程

**答：**腐殖质化过程是指土壤有机质通过微生物作用形成复杂、较稳定的大分子有机化合物的过程。腐殖质化过程使土体进行腐殖质累积，结果使土体发生分化，往往在土体上部形成一个暗色的腐殖质层，基本上分为两个阶段：第一阶段产生构成腐殖质主要成分的原始材料；第二阶段为合成阶段，即由微生物为主导的生化过程。影响腐殖质形成的因素有土壤湿度和通气状况、温度、土壤反应及土壤有机质碳氮比值。

#### 13. 泥炭化过程

**答：**泥炭化过程是指有机质以不同分解程度的植物残体形式在土壤上层不断积累的过程。沼泽土或泥炭土由于水分多，湿生植物生长旺盛，秋冬死亡后，有机残体残留在土壤中，翌年春季或夏季，由于低洼积水，土壤处于嫌气状态，有机质主要呈嫌气分解，形成腐殖质或半分解的有机质。有的甚至不分解，经过年复一年的积累，伴随地壳下沉，不同分解程度的有机质层逐年加厚，形成泥炭。

#### 14. 人为土

**答：**人为土是指经过人类生产过程改造的土壤。由于耕种、灌溉、施肥等活动，使原有土壤的成土过程加速或延缓，或逆转，形成了有别于同一地带或地区的地带性土壤类型，原有的土壤仅作为成土母质或埋藏土而存在，其形态和性质有重大改变，这类土壤称为人为土。

#### 15. 土壤侵入体

**答：**土壤侵入体是指由外界进入土壤的特殊物质。包括：岩石类中的碎石、砾石和巨石；人为物质中的瓦片、碎砖块、陶片、玻璃、墓葬遗物、金属遗物等；冰冻的冰成物，如冰胶纹、冰结核、冰透体、冰间层等；生物遗存物，有动植物化石、动物骨、埋藏的植物根、软体动物的甲壳等。

#### 16. 土壤年龄

**答：**土壤年龄是指土壤形成的时间或发育的程度，有绝对年龄和相对年龄之分。绝对年龄是指土壤在当地新风化层或新的母质上开始发育时起直到目前所经历的时间；相对土壤年龄是指土壤发育的阶段或发育的程度，即土壤剖面发生层次明显，层次厚度较大的土壤发育程度高，相对年龄长，层次发育不明显厚度较薄的土壤发育程度低，相对年龄短。土壤年龄是重要的一种成土因素，可说明土壤在历史过程中发生发展和演变的动态过程，也是研究土壤特性和发生分类的重要基础，土壤的形成随时间的增长而加强。

## 二、简答题

### 1. 简述成土母质、气候和生物在土壤形成过程中的作用。

**答：**土壤是一种独立的自然体，它是在母质、气候、地形、生物、时间等自然成土因素的综合作用下形成的。

#### (1) 母质的影响

母质是土壤形成的物质基础和矿物养分的最初来源，它向土壤提供矿物质，决定土壤的质地、孔隙、养分和酸度等物质。

#### (2) 气候的影响

通过大气与土壤之间的水分和热量的交换，大气可向土壤输入水分和热量，进而控制母质风化和植物的生长，影响物质的迁移和转化。

#### (3) 生物的影响

生物可以吸收太阳能，使岩石圈、水圈、大气圈中营养元素向土壤聚合，并产生腐殖质，促进土壤结构的形成，增加水分和养分的保持能力，推动土壤的形成和演化。

综上所述，对土壤的形成来说，各种成土因素具有同等重要性和相互不可替代性，其中生物因素起着主导作用，土壤是在一定气候和地形条件下活的生物有机体作用于成土母质而形成的。

### 2. 简述土壤质地和结构对土壤肥力的影响。

#### **答：**(1) 土壤质地对土壤肥力的影响

土壤质地是指土壤颗粒的粗细程度和组成比例。土壤质地影响土壤水分、空气和热量的交换，进而影响土壤养分的转化。当土壤颗粒过粗时，土壤的通气性、透气性强、热容量小、温度变化剧烈、有机质分解迅速，不利于水分保持和养分的积累；而当土壤颗粒过细时，排水和通气差，有机质分解缓慢，有利于养分积累，但由于粘性强，不易于耕作。只有当土壤质地适中时，不仅通气、透水性能良好，而且蓄水、保肥与供肥性能强。

#### (2) 土壤结构对土壤肥力的影响

土壤结构是指土壤颗粒的胶结状况，土壤结构影响土壤孔隙的数量、大小及其分布，从而影响土壤与外界水分、空气、热量、养分的交换。土壤结构良好时土壤既保水又透水，并具有良好的土壤透气和热量状况，利于作物根系的伸展及对养分的保蓄和供应。

### 3. 简述土壤的演进阶段及各阶段特征。

**答：**土壤的演进是一个连续的变化过程，但这种变化非常缓慢（比植物群落的演替还要慢得多），以致许多人误认为土壤是没有变化的。为了研究的方便，土壤学家常按发育程度把土壤的发育划分为四个不同的阶段：

#### (1) 原始阶段：土壤尚未发育的原始母质。

(2) 幼年阶段：土壤开始发育，有机质在表土积累，出现土层分化，但一般只有 A 层和 C 层，土壤在很大程度上仍保留有母质性质。这一阶段的土壤称为 AC 土壤或幼年土壤。

(3) 壮年阶段：土壤继续发育，淋溶层之下出现淀积层 B，基本上具备了完善的土壤层次，出现 ABC 型剖面，称为成熟土壤。

(4) 老年阶段：土壤发育缓慢并趋于稳定。土层间的性质差异加大，在某些条件下出现强烈淋溶的 E 层，这个时期的土壤称为老年土壤。



#### 4. 什么是土壤肥力？维持和提高土壤肥力的途径有哪些？

答：（1）土壤肥力的定义

土壤肥力是指土壤为植物正常生长发育提供并协调营养物质和环境条件的能力。土壤肥力是反映土壤肥沃程度的一个重要指标，它是土壤的综合属性和基本功能，它不仅反映了土壤系统本身的物质成分、结构和土体构型，以及土壤各种过程和性质，同时也反映了与土壤系统相联系的外界环境条件。

（2）维持和提高土壤肥力的途径

①用地与养地相结合、防止肥力衰退与土壤治理相结合，是保持和提高土壤肥力的基本原则。

②具体措施包括：增施有机肥料、种植绿肥和合理施用肥料；对于低产土壤，要借助化学改良剂和灌溉等手段进行改良；要进行合理的耕作和轮作，防止养分缺失、水分失调，防止土壤受金属、农药以及其他污染物污染；因地制宜合理安排农林牧布局；防止水土流失、风蚀、次生盐渍化、沙漠化和沼泽化等各种退化现象发生，保护森林、草原，维护生态平衡。

#### 5. 怎样理解土壤在地球表层系统中的作用，以及土壤和人的关系？

答：（1）土壤在地球表层系统中具有以下生态环境功能：

①土壤支持和调节植物生长发育，维持、调节和控制着地表物质循环过程。

②土壤对大气圈水分、碳循环、热量平衡等有重要影响。土壤圈与大气圈在近地表层进行着频繁的水分、热量、气态物质的迁移转化，土壤不仅因其疏松多孔而能接收大气降水及其沉降物质以供应生命之需，而且还能向大气释放  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  等气体，参与碳、氮、硫、磷等元素的全球循环，并对全球环境产生影响。

③土壤将大气降水重新分配为入渗、地表流失、下层土壤内流失和地下水流失，影响地表水资源的总量及其化学成分。

④土壤作为地球的“皮肤”，使岩石圈遭受外营力破坏性影响得以缓解。

⑤土壤在分解人类生活垃圾、净化生态环境等方面也具有极其重要的作用。

（2）土壤和人的关系

①土壤向人类提供食物、纤维物质，是人类发展的重要自然资源，通过土壤形成发育过程分解和净化人类生存环境中的污染物和废弃物，因而土壤是陆地生态系统食物链的首端，又是维持生存环境质量的净化器。土壤支撑社会经济构架并保护人类文明遗产。

②人类活动参与成土过程，合理使用可改良土壤，反之会引起土壤退化。

#### 6. 试从地理环境要素相互联系、相互作用的角度证明地理圈中包含着土壤圈。

答：（1）土壤圈是地球表层系统的组成部分，它处于地球表层不同圈层界面及其相互作用的交叉带，是联系有机界与无机界的中心环节，也是结合地理环境各组成要素的纽带，既是它们长期共同作用的产物，又是对地球圈层的支撑。

（2）土壤圈与其他圈层之间进行物质和能量的交换，成为与人类关系最为密切的一种环境要素，它不仅受到大气圈、岩石圈、生物圈和水圈的制约，而且它反过来又对这些圈层产生影响。

①土壤圈支持生物过程，提供生物所需的养分和水分；

②影响大气圈的化学组成，吸收氧气，释放  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{N}_2\text{O}$  等；

③影响降水在陆地和水体的重新分配，关系水循环和水平衡；

④是地球的保护层，减少岩石圈遭受各种外营力的破坏，关系地质循环。

综上所述，土壤圈与地球的其他圈层相互作用，土壤与各地理环境要素相互联系，所以说地理圈中包含着土壤圈。

#### 7. 土壤自然剖面包括哪些基本层次？各层次的特点如何？

答：土壤自然剖面包括以下几个基本层次：

（1）O层（覆盖层）

特点：一般森林土壤常有这一层，草原土壤这一层很薄或不明显。

## (2) A层(淋溶层)

特点: 这一层常发生水溶性物质向下淋溶作用, 这一层中生物活动旺盛, 进行着强烈的有机质转化和积累作用。

## (3) B层(沉积层)

特点: 该层沉积着自A层淋溶下来的物质, 所以称为沉积层。B层因积累着淋溶层淋溶下来的粘细物质, 所以质地较为粘重。颜色一般为棕色或红棕色。

## (4) C层(母质层)

特点: 该层是形成土壤的物质基础, 是土壤的“骨架”, 是土壤中植物所需矿质养分的最初来源。母质层中的某些性质, 如机械性质、渗透性、矿物组成和化学特性等都直接影响成土过程的速度和方向。

## (5) R层(母岩层)

特点: 该层是未风化为成土母质前的岩层, 该岩层风化后形成的疏松碎屑物成为成土母质。

严格地讲, 母质层和母岩层不属于土壤发生层, 因为它们的特性并非土壤形成过程中所产生。它仅作为土壤剖面的一个重要成分而列出。

## 8. 土壤温度状况受哪些因素影响?

答: (1) 土壤热量来源于太阳辐射、地热、土壤物质转化过程所释放的化学能以及人们在耕作过程中所施加的化学能等。其中太阳辐射是最主要是热量来源。

(2) 土壤的温度状况大致受四个因素的影响:

- ①其自身所吸收的净热量;
- ②使土壤温度产生一定幅度变化所需的热量;
- ③土壤中水分相态转化及其扩散过程所需要的热量;
- ④伴随土壤物质迁移转化过程所消耗或释放的热量。

## 9. 简述土壤形成因素。

答: 土壤的形成是气候、生物、母质、地形、时间及人类活动综合作用的结果。

### (1) 气候

分为直接、间接两方面。

- ①直接影响是指通过水分、热量交换来影响土壤的水热状况;
- ②间接影响是指通过对岩石风化和植被类型的影响来影响土壤的形成发育。

### (2) 生物

生物是土壤中有机的来源, 它们为土壤提供肥力, 是促进土壤的形成的主导因素。

### (3) 母质

母质是土壤形成的物质基础, 是构成土壤的原始材料, 其本身的组成和性质对此后土壤的形成发育有着深刻影响。不同的母质, 会导致不同土壤的形成。

### (4) 地形

地形高低的不同会对土壤的形成产生巨大影响, 因为高度不同, 温度、降水、湿度都会有明显不同。而坡度、坡向, 也对土壤的水热条件有显著影响。

### (5) 时间和人类活动

土壤的形成发育需要十分漫长的时间, 时间能够决定土壤发展的程度和阶段, 也会影响土壤中物质的淋溶和聚积, 而人为活动往往会改变植被状况, 从而将自然土壤结构改造为人为土壤结构, 对土壤的形成发育造成巨大影响。

## 10. 试述主要的成土过程。

答: 成土过程即土壤形成过程, 主要可分为以下这些步骤:

(1) 腐殖质化过程: 土壤形成中的腐殖质化过程是指各种动、植物残体在微生物作用下, 通过一系列的生物化学和化学作用变为腐殖质, 并且这些腐殖质能够在土体表层积累的过程。

(2) 泥炭化过程：泥炭化过程是指有机质以不同分解程度的植物残体形式在土壤上层不断累积的过程。主要发生于地下水位很高，或地表有积水的沼泽地段。

(3) 黏化与钙化过程：黏化过程是指土体中黏土矿物次生层状硅酸盐的生成和聚积过程。钙化过程是指碳酸盐在土体中淋溶、淀积的过程。

(4) 灰化过程：灰化过程是指在土体表层（特别是亚表层） $\text{SiO}_2$  残留， $\text{R}_2\text{O}_3$  及腐殖质淋溶、淀积的过程。多发生在寒湿、郁闭的针叶林植被下。

(5) 富铝化过程：富铝化过程是指在热带、亚热带高温多雨并有一定干湿季节的条件下，由于土壤矿物高度风化，硅酸盐发生水解，释出盐基物质，使风化液呈中性或碱性，盐基离子和硅酸大量淋失，而铝、铁（锰）等元素却在碱性风化液中进行沉积，滞留于原来的土层中的过程。

(6) 盐化与碱化过程：盐化过程是指土体易溶性盐类随水向表层移动与聚积过程。碱化过程是指由于土壤中强碱弱酸盐碳酸钠或者碳酸氢钠相对富集，导致土壤溶液中的  $\text{Na}^+$  进入土壤胶体交换出一定量钙离子、镁离子和铵离子等的过程。

(7) 潜育化与潜育化过程：潜育化是指在土体在水饱和、强烈嫌气条件下发生的还原过程。潜育化是指土壤形成中的氧化还原过程，主要发生在直接受到地下水浸润的土层中。

(8) 熟化过程：土壤的熟化过程是指人为培养土壤的过程。通过耕作、灌溉、施肥和改良等方法，在土壤上部形成人为表层（Ap），并不断改变原有的土壤某些过程和性状，使土壤向有利于作物高产方向发展。

(9) 退化过程：土壤退化过程是指因自然环境中的不利因素和人为开发利用的不当，而引起的土壤物质流失、土壤性状与土壤质量恶化以及土壤肥力下降，作物生长发育条件恶化和土壤生产力减退的过程。

## 11. 简述中国现行土壤分类的特点。

答：(1) 土壤分类的定义

土壤分类是在深入研究聚合土体发生发育、土壤系统发育演替规律的基础上，根据土壤的基本性质、形成条件、形成过程等的相似性与差异性，对土壤进行区分和归纳的方法。

(2) 中国现行土壤分类的特点

中国现行土壤分类是以诊断层和诊断特性为基础的系统化、定量化土壤分类。其中有土纲、亚纲、土类、亚类、土属、土种和变种 7 级。这样的土壤分类方法充分体现了我国土壤种类繁多、土壤成分复杂的特色，提出了人为土纲，也体现了面向世界向世界分类方法学习的特点。

## 三、论述题

论述成土因素对土壤形成的作用。

答：成土因素对土壤形成的作用主要有：

(1) 土壤发育的母质因素

岩石风化后形成的疏松碎屑物称为成土母质，母质是土壤形成的物质基础。

- ①多数土壤的属性均继承了母质的特性。
- ②不同母质对土壤次生矿物具有影响。
- ③不同母质所形成的土壤养分状况不相同。
- ④成土母质影响土壤的质地。
- ⑤母质因素在一些土壤形成过程中起着重要作用。

(2) 土壤发育的气候因素

气候因素影响土壤水热状况，决定了土壤中的物理、化学和生物的作用过程，影响土壤形成过程的方向和强度。

- ①气候影响次生黏土矿物的形成。
- ②气候影响岩石矿物风化强度。
- ③气候对土壤有机物质的积累和分解起重要作用。
- ④气候影响土壤微生物的数量和种类。

⑤气候影响土壤的地带性分布规律，不同气候带发育有不同的土壤类型。

### (3) 土壤发育的生物因素

土壤形成的生物因素包括植物、土壤微生物和土壤动物，它们是土壤有机质的制造者和分解者，是土壤发生发展过程中的最活跃因素。

①绿色植物吸收营养元素，通过光合作用，制造成活体有机质，再以有机残体形式聚积于母质表层，经微生物分解、合成和转化，丰富了母质表层的营养物质，产生了肥力特性，推动了土壤的形成和演化。

②不同植被类型进入土壤的有机残体性质和数量是有差异的；不同植物群系决定着土壤形成过程的发展方向，植被类型的演替又导致土壤类型的演变。

③土壤微生物分解动植物有机残体，释放其中潜藏的能量和养分供生物再吸收利用，促进土壤肥力不断发展。

④土壤中的原生动物，参与土壤有机残体的分解、破碎及翻动、搅拌疏松土壤和搬运土壤。

### (4) 土壤发育的地形因素

①地形引起地表物质与能量的再分配，间接地影响土壤与环境间的物质与能量交换；不同地形影响地表水热条件的重新分配，主要表现在不同高度、坡度和坡向等对太阳辐射的吸收和地面辐射的差异。

②地形支配地表径流。

③地形影响成土母质的分配。

④地形影响土壤发育过程。

### (5) 土壤发育的时间因素

土壤的形成随着时间的增长而加强，土壤有绝对年龄和相对年龄。

①绝对年龄是指土壤在当地新风化层或新的母质上开始发育时起直到目前所经历的时间。

②相对年龄是指土壤发育阶段或发育程度。

### (6) 人类生产活动对土壤形成和演变的影响

①人类在农业生产过程中，通过耕种、灌溉、施肥等活动，使原有土壤形态和性质有重大改变，形成了人为土。

②人类生产活动对土壤形成和性质的影响是有意识、有目的的，是在认识土壤客观性质的基础上对土壤进行利用、改造、定向培肥，创造不同熟化程度的耕作土壤。

③人类生产活动对土壤的影响是通过改变某一成土因素和各成土因素之间的对比关系来调整土壤的发育过程和形成方向。



## 第7章 生物群落与生态系统

### 一、名词解释

#### 1. 生物圈

答：生物圈是指地球上所有生态系统的综合整体，是地球上最大的生态系统。它是地球的一个外层圈，范围大约为海平面上下垂直约 10 公里，包括地球上所有生命存在和由生命过程变化和转变的空气、陆地、岩石圈和水，主要由生命物质、生物生成性物质和生物惰性物质三部分组成。生命物质又称活质，是生物有机体的总和；生物生成性物质是由生命物质所组成的有机矿物质相互作用的生成物；生物惰性物质是指大气低层的气体、沉积岩、粘土矿物和水。

#### 2. 生物多样性

答：生物多样性是指一定范围内多种多样的有机体（动物、植物、微生物）有规律地结合所构成稳定的生态综合体。通常包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个组成部分。遗传多样性是生物多样性的的重要组成部分，在生物的长期演化过程中，遗传物质的改变（或突变）是产生遗传多样性的根本原因。物种多样性是生物多样性的核心。生态系统是各种生物与其周围环境所构成的自然综合体。生物多样性是人类社会赖以生存和发展的基础。

#### 3. 限制因子

答：限制因子是指接近或超过生物生存耐性上下限的生态因子。当一个或几个生态因子的质或量，低于生物的生存所能忍受的临界限度时，生物的生长发育和繁殖就会受到限制，甚至引起死亡。生态因子对于生物的生存并非总是适宜的，因为地球上各种生态因子的变动幅度非常大，而每种生物所能耐受的范围却有一定的限度，例如干旱和半干旱地区，水分条件往往是植物生存的限制因子。限制因子和限制强度随时间地点而变化，也因生物种类和其发育阶段不同而异。

#### 4. 光周期

答：光周期是指日照长短的周期性变化，也指生物对光适应的生理周期。长期的适应便使各类生物对日照长度或者说对昼夜长短比例的反应格式是不同的，这就是在生物中普遍存在的光周期现象，光照的昼夜变化和季节变化给生物的生活带来显著影响。比如在生长季节里许多植物的开花结实对昼夜长短的反应很不相同，据此将植物划分为长日照植物、短日照植物和中间性植物等类型。日照长短对动物的生殖、换毛和迁移等都有明显影响。

#### 5. 演替

答：演替是指在一定地段上一种群落被另一种群落所替代的过程。由于气候变迁、洪水、火烧、山崩、动物的活动和物质繁殖体的迁移散布，以及因群落本身的活动改变了内部环境等自然原因，或者由于人类活动的结果，使群落发生根本性质变化的现象是普遍存在的。按群落所在地的基质状况（物理环境）可分为原生演替和次生演替两类。

#### 6. 百分之十定律（林德曼效率）

答：百分之十定律是指由食物链派生出来的量的规律性。在每一个生态系统中，从绿色植物开始，能量沿着捕食食物链或营养链转移流动时，每经过一个环节或营养级数量都要大大减少，最后只有少部分能量留存下来用于生长，形成动物的组织。美国学者林德曼在研究淡水湖泊生态系统的能量流动时发现，在次级生产过程中，后一营养级所获得的能量大约只有前一营养级能量的 10%，大约 90% 的能量损失掉了，这就是百分之十定律。

#### 7. 寄生

答：寄生是指两种生物在一起生活，一方受益，另一方受害，后者给前者提供营养物质和居住场所的

生物关系。主要的寄生物有细菌、病毒、真菌和原生动物。但在动物中，寄生蠕虫特别重要，而昆虫是植物的主要大寄生物。专性寄生必需以宿主为营养来源；兼性寄生既能以宿主为营养来源也能自由活动。拟寄生物包含一大类昆虫大寄生物，它们在昆虫宿主身上或体内产卵，通常导致寄主死亡。

## 8. 趋同适应

**答：**趋同适应是指亲缘关系相当疏远的不同种类的生物，由于长期生活在相同或相似的环境中，接受同样生态环境选择，只有能适应环境的类型才得以生存下去的现象。其结果是使不同种的生物在形态结构、生理生化特征和发育节律上表现出相似性。不同种的生物，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，并经过自然选择和人工选择而形成的，具有类似的形态、生理和生态特性的物种类型称为生活型。

## 二、简答题

### 1. 简述生态系统平衡的调节机制。

**答：**(1) 生态系统平衡的含义

生态系统平衡是指生态系统通过发育和调节所达到的一种稳定状况，它包括结构上的稳定、功能上的稳定和能量输入、输出上的稳定。

#### (2) 生态系统平衡的调节机制

生态系统是一种复杂的、动态的系统，在一个未受干扰或少受干扰正常运行的生态系统中，系统的能量流动和物质循环能较长时间保持平衡状态，而生态系统的这种平衡的维持和调节主要是通过系统的反馈机制，抵抗力和恢复力实现。具体来说如下：

##### ①反馈机制

反馈可分为正反馈和负反馈。负反馈可使系统保持稳定，正反馈使偏离加剧。在一个生态系统中，当被捕食者动物数量很多时，捕食者获得充足食物而大量发展，捕食者数量增加后，被捕食者数量减少，接着，捕食者由于得不到足够食物而自然减少。二者互为因果，彼此消长，维持个体数量大致平衡。(生态系统由于具有负反馈的自我调节机制，其结构、功能和能量的输入和输出可以保持一种动态的稳定状态。)

##### ②抵抗力

生态系统具有抵抗外界干扰，并维持系统结构和功能原状的能力即抵抗力。生态系统发育越成熟，结构越复杂，抵抗外界干扰的能力就越强。

##### ③恢复力

生态系统遭受外界干扰破坏后，系统具有恢复原状的能力。生物的生活世代越短，结构越短，其恢复力越强。

当然生态系统的自我调节能力是有限的，当外界压力过大使得系统的变化超过了自我调节能力的限度时，其自我调节能力就会下降，甚至消失，引起生态失调，因此，人与自然应和谐发展，在追求经济效益和社会效益的同时，也应考虑生态效益和生态后果。

### 2. 简述生态系统的营养结构及其意义。

**答：**生态系统的营养结构是指食物网及其相互关系。生态系统的营养结构主要包括食物链、营养级、食物网。生态系统的营养结构及其意义，具体来说如下：

#### (1) 食物链

食物链是指生态系统中生物组分通过吃与被吃的关系彼此联系起来的一个序列。它可以使得能量流动和物质循环得以顺利进行。

#### (2) 营养级

营养级是指生物在食物链上所处的位置，每一个环节即为一个营养级。各营养级在物质循环和能量流动中，相当于一个库，可起到储存能量和物质的作用。

#### (3) 食物网

生态系统中由于各生物之间取食与被取食的错综复杂的关系，而形成的食物链之间交错纵横、彼此相

连的食物网。生物种类越多，食物网越复杂，生态系统越稳定。食物网不仅维持着生态系统的相对平衡，而且还推动着生物的进化，成为自然界发展演变的动力。

#### (4) 生态系统还具有生物放大作用

生态系统中能量沿食物链逐级递减，但某些污染物进入生物体内很难分解或排出，在生物体内积累，通过食物链逐级富积的现象即生物放大作用。营养级越高的生物体内所含有污染物的浓度或数量越大，严重危害较高营养级生物的生长或人体健康。

### 3. 简述生物多样性概念及其包含的三个层次。

**答：**由于自然资源的合理利用和生态环境的保护是人类实现可持续发展的基础，因此生物多样性的研究和保护已经成为世界各国普遍重视的一个问题。

#### (1) 生物多样性概念

生物多样性是生物及其环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的综合，包括动物、植物、微生物和它们所拥有的基因以及它们与其生存环境形成的复杂的生态系统。

#### (2) 生物多样性的层次

生物多样性通常包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个组成部分。

##### ①遗传多样性

是生物多样性的重要组成部分，广义的遗传多样性是指地球上生物所携带的各种遗传信息的总和，这些遗传信息储存在生物个体的基因之中，因此，遗传多样性也就是生物的遗传基因的多样性；狭义的遗传多样性主要是指生物种内基因的变化，包括种内显著不同的种群之间以及同一种群内的遗传变异。

##### ②物种多样性

指地球上生物种类的多样化，是生物多样性在物种上的表现形式，可分为区域物种多样性和群落物种(生态)多样性，它是地球上动物、植物、微生物等生物种类的丰富程度。

##### ③生态(或生态系统)多样性

指生物圈中生物群落、生境与生态过程的多样化。

### 4. 简述生物多样性的价值。

**答：**生物多样性的价值主要包括以下三个方面：

#### (1) 生物多样性的直接使用价值

人类的食物几乎完全取自生物，许多野生生物的遗传资源(例如抗病性，抗旱性等)被用来改良农作物、家畜和家禽的品种以提高农业生产水平。

#### (2) 生物多样性的间接使用价值

生物多样性在改善人类生存环境，维持自然界的生态平衡等方面的作用十分明显，主要有：

①保持水土、涵养水源、调节气候的作用。

②能够减缓气温的剧烈变化、增加空气湿度和减少旱涝灾害的发生。

③吸收和分解环境中的有机废物、农药和其他污染物，减少空气中尘埃和细菌的数量，净化大气、改善环境。

#### (3) 生物多样性的潜在价值

具有为后代人在利用生物多样性方面提供选择机会的价值。

### 5. 生物群落有哪些基本特征？

**答：**(1) 生物群落的含义

生物群落是一定地段或生境中各种生物种群所构成的集合。由于群落中生物的相互作用，群落绝不是其组成物种的简单相加，而是一定地段上生物与环境相互作用的一个整体。

#### (2) 生物群落的特征

##### 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。群落的物种组成是区分不同群落的首要特征。



一个群落中物种的多少和每个种群的数量，是度量群落多样性的基础。群落的组成取决于两个条件：

a. 组成的物种必须共同适应它们所处的无机环境。

b. 它们内部的相互关系必须取得协调、平衡，不同物种之间存在相互影响。群落中的物种以有规律的形式共处，一个群落的形成和发展必须经过生物对环境的适应和生物种群的相互适应。

### ②结构特征

任何一个群落只能分布在特定的地段和生境中，不同群落的生境和分布范围不同。全球范围内的群落都是按一定的规律分布的，并形成一定的群落环境，生物群落对其居住环境产生重大影响。

### ③动态特征

生物群落是生态系统中有生命的一部分，生命的特征就是不断运动，群落也是如此，每一个群落在时间上都有它发展变化的规律。任何群落都不会静止不变，而是随着时间的进程处于不断地变化和发展之中。其变化的基本形式包括季节变化、年际变化、演替与演化。

## 6. 从湖泊裸底到森林的水生演替系列大体要经历哪些阶段？

答：从湖泊经过一系列的演替阶段以后，演变为一个森林群落的过程大体要经历以下几个阶段：

### (1) 自由漂浮植物阶段（裸底阶段）。

这时湖底相似于陆地的裸岩，几乎没有什么植物能够扎根生长。一个人工池塘和人工湖在初建的时候，大致就是处于这个演替阶段。最早出现在湖泊里的生物只能是浮游生物，主要是微小的浮游藻类和浮游动物。

### (2) 沉水植物阶段

陆地上的泥沙不断冲入湖中，这些泥沙同有机物质混合在池底铺垫出一层疏松的软泥，这就为有根的沉水植物的定居创造了条件，于是像轮藻、眼子菜和金鱼藻之类的沉水植物就在湖底扎根生长了起来。这些植物的定居生长使湖底软泥变得更加坚实和富含有机质。

### (3) 浮叶根生植物阶段

湖底有机物质和沉积物的迅速增加使湖底逐渐垫高，湖水变浅。于是出现了浮叶根生植物，如睡莲和荇菜等，标志着演替已进入浮叶根生植物阶段。

### (4) 挺水植物阶段

湖水水位的季节波动使湖边浅水地带的湖底时而露出水面，时而又被水淹没。在这些地带，柔弱的浮叶根生植物就无法再生存下去，于是挺水植物就占据了这一地带。

### (5) 湿生草本阶段

挺水植物出现以后，由于湖底密集根系和大量的植物叶沉入水底，使湖底的有机物质大大增加，湖泊边缘的沉积物也开始变实变硬，很快就形成了坚实的土壤。这时候，大部分湖面因长满了苔草、香蒲和莎草科植物而演变成了沼泽。

### (6) 木本植物阶段

随着地面的进一步抬升和排水条件的改善，在沼泽植物群落中会出现湿生灌木，接着灌木又会逐渐让位于树木，如杨树、榆树、槭树和白皮松等。

## 7. 根据全球森林植被对温度的适应可以将其划分为几种类型？

答：根据全球森林植被对温度的适应可以划分为：

(1) 热带雨林：主要分布于赤道两侧（南北回归线之间）的高温多雨地区；

(2) 常绿阔叶林：是亚热带湿润地区由常绿阔叶树种组成的地带性森林类型。在日本称为照叶树林，欧美称为月桂树林，中国称为常绿栎类林或常绿樟栲林；

(3) 常绿落叶阔叶混交林：是常绿阔叶林和针阔叶混交林之间的过渡类型；

(4) 常绿硬叶林：是在世界范围内反映夏干冬雨的地中海型气候的典型植被；

(5) 夏绿林：又称夏绿阔叶林或落叶阔叶林，是由夏季长叶冬季落叶的乔木组成的森林；

(6) 针阔叶混交林：是寒温带针叶林和夏绿阔叶林间的过渡类型；

(7) 针叶林：是以针叶树种为建群种所组成的各种森林植物群落的总称；



(8) 红树林和竹林：红树林是由一群水生木本植物组成的海岸植物群落，具有特殊的生态地位和功能，是极为珍贵的湿地生态系统。竹林是由竹类植物组成的单优势种群落，在全世界分布广泛，而且种类众多。

#### 8. 简述云杉砍伐迹地上的次生演替系列。

答：次生演替是指原来的植物群落由于火灾、洪水、崖崩、火山爆发、风灾、人类活动等原因大部消失后所发生的演替。云杉砍伐迹地上的次生演替系列包括以下阶段：

(1) 采伐迹地阶段（杂草群落阶段）：由于人类的过度砍伐，该阶段的群落含有大量的草本植物，灌木但几乎没有乔木；

(2) 先锋树种阶段（阔叶树种阶段）：在适宜的条件下，一些灌木出现，常见的阔叶树种数量渐增；

(3) 阴性树种定居阶段（云杉定居阶段）：经过一定积累，云杉适合生长的环境渐渐恢复，少量云杉出现；

(4) 阴性树种恢复阶段（云杉恢复阶段）：在上述三个阶段的基础上，进入了云杉恢复阶段，大量的云杉开始生长，数量快速上升。

#### 9. 简述群落的水平结构及其复杂性的原因。

答：(1) 群落的水平结构

群落的水平结构是指群落水平方向上的配置状况或水平格局，在群落生境的水平方向上，常呈镶嵌分布。

(2) 群落的水平结构复杂性的原因

导致水平结构的复杂性主要有三方面的原因：亲代的扩散分布习性、环境异质性和种间的相互作用。

①亲代的扩散分布习性

风布植物、动物传布植物、水布植物分布可能广泛；而种子较重或行无性繁殖的植物，往往在母株周围。同样是风布植物，在单株、疏林、密林的情况下扩散能力不相同。

②环境异质性

由于成土母质、土壤质地和结构、水分条件的异质性导致动植物形成各自的水平分布格局。

③种间的相互作用

植食动物明显地依赖于它所取食的植物的分布，还有竞争、互利共生、偏利共生等的结果。

#### 10. 生物适应环境的方式有哪些？它们是如何产生的？

答：(1) 生物适应性

生物的适应性是指生物的形态结构、生理机能、个体发育和行为等与其生存的一定环境条件互相统一、彼此适合的现象。这种适应对于保证生物生长、发育和传留后代有着重要意义。

(2) 生物适应环境的方式

①植物方面，深入土壤的根系，直立于地面上的茎枝和形状扁平、面幅广阔的叶子，都是植物竭尽所能进行光合作用的体现。仙人掌叶子退化成针刺，减少水分蒸腾，肥厚的肉质茎贮存大量水分以适应炎热的气候条件。

②动物方面，许多动物借助于保护色、警戒色和拟态躲避捕食者而获得生存的机会就是最好的例子。

(3) 适应性的产生

这些适应，都是生物与生物、生物与环境之间的长期相互作用、自然演化的结果。

#### 11. 湖泊和海洋生态系统空间结构的主要特征是什么？它如何影响系统的营养结构和功能？

答：(1) 水域生态系统包括淡水生态系统和海洋生态系统，湖泊生态系统属于前者，包括静水湖泊生态系统和流水湖泊生态系统。湖泊生态系统大多数面积较小，边界明确，深度小，水中光照条件较好。生产者除浮游藻类外，还有丰富的根生高等植物。

①在流水生态系统中，它通过复杂的水系网络和强烈的输入与输出不仅把各个陆地生态系统乃至海洋

生态系统联系起来，而且还给人类提供丰富的水源，并把自然生态系统和人工生态系统联为一体。

②在静水生态系统中，由湖泊边缘往中心，水深增加，形成两个生态系统特点不同的亚系统。

a. 沿岸带水层较浅，光照充足，营养物质丰富，生物种类多，生产者以根生高等植物为主。食物资源丰富，消费者动物丰富，种类较多。由于该带水深和光照条件不同，常形成同心环状排列的生物群落带或更小的生态系统。

b. 由沿岸带向内，水面开阔，深度加大，水质清澈，生产者为浮游藻类，生活于光照条件较好的湖水上层。

(2) 海洋生态系统不仅有各种浮游藻类也有大量的动物门类，它们构成了复杂的食物网。海洋由于各部分深度、光照、盐分和生物种群组成不同，可划分为海岸带、浅海带和远洋带等。

①海岸带光照充足，含盐量、水温和底部地形变化很大，河流带来的有机物质丰富，生物成分复杂，同时还包括生产力很高的次级生态系统。

②浅海带光照仍较充足，有机物质较丰富，利于生物生存，海产品丰富。

③远洋带水面宽阔，是浮游藻类集中生活区，营养物质缺乏，初级生产力较低。

## 12. 举例说明人工生态系统与自然生态系统的主要差别。

答：人工生态系统与自然生态系统的不同之处在于：

### (1) 人工生态系统

①以人类活动为中心，功能简单，结构单一，生物多样性较贫乏，具有明显的社会性，受人类社会的强烈干预和影响；

②目的性强，系统运行是为满足人类的需要；

③易变性大，易受各种环境因素的影响，并随人类活动而发生变化，自我调节能力差；

④开放性强，系统依赖于外系统，并受外部的调控。如城市生态系统，农业生态系统等。

### (2) 自然生态系统

①自然生态系统是指在一定时间和空间范围内，依靠自然调节能力维持的相对稳定的生态系统。如原始森林、海洋等；

②自然生态系统可自然自发调节，受人类影响较小；

③种群较多，生物多样性较丰富，食物链食物网更复杂，更为稳定但破坏后更难恢复；

④由于人类的强大作用，绝对未受人类干扰的生态系统已经没有了。

## 13. 社会-经济系统是否独立于自然系统？为什么？

答：社会-经济系统与自然系统不是彼此独立的，而是相互联系、相互作用的。因为：

(1) 人类社会群体及其工程技术产物可看成是单独构成的一个圈层，称为社会-经济系统或技术圈。它包括由经济、政治和文化所构成的社会因素和由人类的各种工程技术产物所构成的技术因素。

(2) 社会-经济系统并不是独立于自然系统的，而是由在自然系统的基础上产生，与自然系统共同存在，共同发展。

(3) 人类社会-经济系统的运行无不以和自然系统的相互影响表现出来，并从而推动整个智慧圈的运行和发展。人类自从产生以来就在同自然环境不断地进行相互作用，在此过程中，已取得许多成功的经验，但也有不少失败的教训。

(4) 几千年农业生产的历史，既充分利用了土地肥力，又在不同程度上改良了土地。同时，不少地区由于采取掠夺性土地利用方式，引起大量土地流失、土地退化和沙漠化；许多地区的森林砍伐过度，许多生物种灭绝和濒于灭绝。

(5) 新城市产生了前所未有的环境的污染和破坏。随着人口的急剧增加和人类改造自然、控制自然能力的不断提高，人类与自然界的不是弱化了，而是越来越密切。

## 三、论述题

### 1. 试述生物群落发生的进程。

**答：**生物群落是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。一般将生物群落发生的进程分为三个阶段：

#### (1) 裸地形成

没有植物生长的地面称为裸地，它是群落形成的最初条件。裸地形成的原因主要有四类：地形、气候、动物牧食和人类活动。裸地的共同特征是环境条件比较极端，或者潮湿，或者干燥，常常盐渍化程度严重等。原生裸地的条件比次生裸地更为严酷，一般群落形成的速度比次生裸地缓慢。

#### (2) 物种传播

群落形成过程中物种不断增加，主要表现在物种向群落内的扩散过程。物种扩散有被动扩散和主动扩散两种类型。植物主要以被动形式扩散，主要依靠风力传播。被动扩散的动力还有水、人和动物的活动。有些植物的繁殖体具有钩、刺、芒、黏液，可以依附在动物体上传播，有的则具有坚硬外壳，靠动物吞食后到处扩散。主动扩散一般针对动物而言。为寻求新的生存空间和食物来源，动物总是以各自不同的方式不断地向新的区域扩散，如飞行和洄游。有些植物的繁殖体也能进行主动扩散，有些植物则依靠根茎向外蔓延。

#### (3) 物种定居

生物扩散到一个新区后，定居成功的可能性和扩散距离及对新区环境的适应程度有关。最迅速定居成功的是扩散力很强、对环境条件忍受幅度大的物种。先锋物种有开拓新区的能力。在原生裸地最初形成的只能是地衣群落。而在次生裸地，一般最早形成苔藓群落或杂草群落。随先锋植物进入新区的还有昆虫、螨类等开拓性动物。

综上所述可知，生物群落的发生是一个循序渐进、不断积累的过程，上一个阶段为下一个阶段打下基础，下一个阶段是上一个阶段发展的结果。

## 2. 试述水生群落演替的过程。

**答：**生物群落总是处于不断的变化之中，当一个群落发育成另一个完全不同的群落时即发生了群落演替或生态演替。水生群落是指生长在一定水域中彼此相互作用并与环境有一定联系的不同种类生物的集合体。一般水生群落演替包括下列阶段：

#### (1) 沉水植物期

起初池水较深，湖底没有有根植物，水层中只生长着浮游生物和鱼类，水底有螺蚌等底栖生物。水深约3~5m，可长沉水植物，首先是先锋植物构成湖底裸地。随着湖底有机物质的积累加快，湖底抬高，水域进一步变浅，继而高等水生植物出现。其生长和繁殖能力强，垫高湖底的作用更强。

#### (2) 浮水植物期

水深2~3m时开始出现睡莲等浮叶根生植物。因其叶漂浮于水面，水下光照条件不利于沉水植物生长，原有的沉水植物被推向水较深处。

#### (3) 挺水植物期

水体继续变浅，水深1~2m，挺水生植物出现，其中以芦苇最常见。芦苇的根发达，可以使水底迅速增高，形成浮岛。水下土地间或露出，开始具有陆生环境的特点。从沉水到挺水植物阶段，鱼类等典型的水生动物减少，而两栖类、水蛭和蜗牛等动物增多。

#### (4) 湿生草本植物阶段

水底露出水面之后，成为暂时性水池。干燥季节时，可能全部裸露。原来的挺水植物被湿生草本植物所取代。动物中蚯蚓、蝗虫和一些鸟类成为群落的成员。而后，湿生草本群落又逐渐被中生草本群落所取代，在适宜条件下还能发育到木本群落的顶级期。

综上所述可知，水生群落的演替是一个由简单到复杂、低级到高级的过程。

## 3. 试述生态系统的功能。

**答：**生态系统的功能主要包括以下几个方面：

#### (1) 生态系统有机物质的生产

生态系统有机物质的生产包括初级生产和次级生产两个主要过程。



### ①绿色植物的初级生产

绿色植物通过光合作用生产有机物质并固定太阳能，为系统的其他成分和生产者本身所利用，以维持生态系统的正常运转，绿色植物是有机物质的最初制造者，也是能量的第一个固定者，被称为生态系统的初级生产者。

### ②消费者动物的次级生产

各级消费者动物直接或间接利用初级生产的物质进行同化作用，把植物性物质转化为动物性物质，使自身得到生长、繁殖和物质与能量的储存，这是动物性有机物质的生产，统称为次级生产。

### (2) 生态系统的能量流动

生态系统的能量流动是单向的，即一次性穿过生态系统而不能再次被生产者植物所利用，能量的不断输入和流转维持了各类生物的生存和发展，促进了作为整体的生态系统的形成与存在；生态系统是一个能量开放系统，要维持系统各种机能的正常运行，必须不断向系统输入能量。

### (3) 生态系统的物质循环

根据范围、途径和周期的不同，生态系统的物质循环可分为生态系统内的小循环和生物地球化学大循环；根据储存库和物质形态不同，生物地球化学循环可分为三大类型：

#### ①水循环

水循环是水分子从水体和陆地表面通过蒸发及植物蒸腾进入大气圈，遇冷凝结后以雨、雪等形式回降到地球表面的运动，水循环的生态学意义在于为陆地生物、淡水生物和人类提供淡水资源。

#### ②气体型循环

气体型循环是指物质以气体形态在系统内部或者系统之间循环，物质的主要储存库是大气和海洋。

#### ③沉积型循环

磷、硫、碘、钾、铁、镁、钠、钙等元素在岩石圈和土壤圈之间的循环。

## 4. 试述生物海岸的生态环境、效益与保护。

**答：**红树林海岸及珊瑚礁海岸不但是一种特殊的海岸类型，而且在生态环境、科研和应用上都有重大意义。

### (1) 珊瑚礁的生态效益与经济价值

①珊瑚礁（岸礁）有削弱波能及保护海岸的作用，岸礁部位相当于水下岸坡的上部，波浪进入岸边之前，必须通过岸礁带，波浪因此逐步消能，海岸得到保护。

②珊瑚岛是海洋中的绿洲，这里生物繁盛，不仅有茂盛的植物，而且带来繁多的鸟类，以及由鸟粪堆积而成的磷矿。

③珊瑚岛有着美丽的海洋风光，不论水下或水上都可以成为良好的旅游资源。

④水下珊瑚礁区，是海洋生物最活跃的生长与繁殖场地。

⑤地质时代的化石珊瑚礁，蕴藏着丰富的石油资源，是良好的储油层。

⑥珊瑚体本身具有较大艺术欣赏价值，可作为装饰品和艺术陈列品，某些种属可以入药，礁体还可烧制石灰，成为建筑材料。

⑦珊瑚礁岛屿具有重要的国防及军事意义。

### (2) 红树林海岸环境与效益

①红树林具有防风、防浪及护岸促淤作用。

②红树林海岸生态环境良好，不但可调节海岸带气候，而且成为生物的聚集地。

③红树林资源丰富，具有较高的经济价值。

### (3) 生物海岸资源的破坏与保护

#### ①珊瑚礁岸礁被挖掘

被挖掘的岸礁主要用来烧制石灰及建筑材料，岸礁破坏后，潮水加深，波浪作用增强，海岸迅速后退。

#### ②生物入侵导致珊瑚、红树林破坏

肆虐上海崇明岛的可怕入侵生物——互米花草，因其具有固沙促淤作用，20年前从美国引进，由于缺少天敌，互米花草目前成为整个崇明海滩的绝对霸主，导致鱼类、贝类因缺乏食物大量死亡，水产养殖业



遭受致命创伤。

③加强生物海岸的管理、保护和研究

- a. 为了保护好珊瑚礁及红树林海岸的生态环境，应加强管理，建立自然保护区。
- b. 通过宣传教育，提高公民的生态意识、环保意识。
- c. 加快生态保护的立法进程，依法对生物海岸进行综合治理。

5. 试述生态系统的能量流动和物质循环的含义，并说明二者之间的主要区别。

答：生态系统是指在一个特定环境内，其间的所有生物和此环境的统称。能量流动和物质循环是生态系统的最为基本的生态功能。

(1) 能量流动

生态系统是开放系统，为了维系自身的稳定，生态系统需要不断输入能量。生态系统中的能量流动是指生态系统中能量的输入、传递、转化和散失的过程。主要特点：

- ①单向流动：生态系统内部各部分通过各种途径放散到环境中的能量再不能为其他生物所利用；
- ②逐级递减：生态系统中各部分所固定的能量是逐级递减的，愈向食物链的后端，生物体的数目愈少，这样便形成一种金字塔形的营养级关系。

(2) 物质循环

物质循环是指组成生物体的 C、H、O、N 等元素，都不断进行着从无机环境到生物群落，又从生物群落到无机环境的循环过程。主要特点：

- ①循环式：基本化学元素首先被植物从空气、水、土壤中吸收利用，然后以有机物的形式从一个营养级传递到下一个营养级。当动植物有机体死亡后被分解者生物分解时，它们又以无机形式的矿质元素归还到环境中，再次被植物重新吸收利用；
- ②全球性：物质循环涉及范围广，是全球性的，例如水循环在整个生物圈中不断循环往复。

(3) 二者间的区别

能量流动和物质循环都是借助于生物之间的取食过程进行的，在生态系统中，能量流动和物质循环是紧密地结合在一起同时进行的，它们把各个组分有机地联结成为一个整体，从而维持了生态系统的持续存在。但是能量流动和物质循环之间还是存在较大区别，主要在于两者的运动方向。

- ①能量流动是指单向的，是指生态系统的能量流动只能从第一营养级流向第二营养级，再依次流向后面的各个营养级。一般不能逆向流动，不是循环式的。并且能量在流动过程中逐级递减；
- ②物质循环过程中，无机环境中的物质可以被生物群落反复利用，是一个循环式的过程，与能量流动的单向不同。

综上所述可知，能量流动与物质循环是生态系统重要的生态功能，两者之间既存在着紧密的联系，又有明显的区别。

6. 什么是生态系统的分解作用？影响分解作用的主要因素有哪些？论述分解作用的生态学意义。

答：(1) 分解作用的概念

分解作用是指生态系统中的有机物在分解者的作用下，逐渐降解为无机物的过程。分解作用实质上是指微生物的呼吸作用，呼吸作用是异化作用中重要的过程。异化作用就是生物的分解代谢，是生物体将体内的大分子转化为小分子并释放出能量的过程。

(2) 影响分解作用的主要因素

分解作用的强弱受许多因素的影响，主要包括：

- ①分解者种类和数量：分解者种类丰富，数量多，自然分解快；
- ②待分解物种性质（或资源量）：有的物质难分解，有的物质容易分解，物质性质影响着分解的快慢；
- ③理化环境：分解作用需要一定的环境，如温度，理化环境的好坏也影响着分解作用的快慢。

(3) 分解作用的生态学意义

分解作用在生态系统中的地位是极其重要的，如果没有分解作用，动植物残体、排泄物等无法循环，物质将被锁在有机质中不能被生产者利用，生态系统的物质循环终止，整个生态系统会崩溃。其生态学意

义主要表现在：

①分解作用使得物质得以再循环。分解作用是物质得以循环的重要保障。

②有利于维持大气中的二氧化碳浓度。分解过程会释放二氧化碳，这样能维持整个大气二氧化碳浓度的平衡。

③改善土壤理化性状，稳定和提高土壤有机质含量。分解作用能把土壤内有机物逐渐降解为无机物，提高土壤有机质含量，增加土壤肥力。

④净化生态环境。分解者是生态系统中将动植物残体、排泄物等所含的有机物质转换为简单的无机物的生物，使得生态环境得到净化。

## 7. 论述湿地的生态功能。

**答：**湿地是介于陆地和水生环境之间的过渡带，并兼有两种系统的某些特征，由于水陆相互作用形成了独特的生态系统类型，广泛分布于世界各地，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一。其生态功能主要有：

(1) 湿地具有调节气候的作用

湿地由于其特殊的水文及地理特征，具有调节水循环的生态功能。通过植物蒸腾和水分蒸发，把水分源源不断地送回大气中，从而增加了空气湿度，调节降水，在水的自然循环中起着良好的作用。

(2) 湿地是生物多样性的储存库

湿地复杂多样的植物群落，为野生动物尤其是一些珍稀或濒危野生动物提供了良好的栖息地，是鸟类、两栖类动物的繁殖、栖息、迁徙、越冬的场所。湿地在景观中为动植物区系提供了独立的生境，养育着丰富的生物，具有较高的生物多样性。

(3) 湿地具有净化环境的功能

湿地具有作为自然和人类废弃物的接收器的功能。据测定，在湿地植物组织内富集的重金属浓度比周围水中的浓度高出 10 万倍以上。正因为如此，人们常常利用湿地植物的这一生态功能来净化污染物中的病毒，有效的清除了污水中的“毒素”，达到净化水质的目的。

(4) 湿地具有蓄洪的作用

湿地在蓄水、调节河川径流、补给地下水和维持区域水平衡中发挥着重要作用，是蓄水防洪的天然“海绵”，在时空上可分配不均的降水，通过湿地的吞吐调节，避免水旱灾害。

(5) 湿地具有较高的生产力

湿地具有强大的物质生产功能，其净初级生产力在  $2000\sim 3000\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，属于高标准生产力，它蕴藏着丰富的动植物资源。

## 8. 论述植物对生态系统的作用。

**答：**植物是生命的主要形态之一，包含了如乔木、灌木、藤类、青草、蕨类、地衣及绿藻等熟悉的生物。生态系统是指在一个特定环境内，其间的所有生物和此一环境的统称。植物是生态系统的重要组成部分，其作用主要体现在以下几个方面：

(1) 在 C 循环方面

绿色植物吸收  $\text{CO}_2$  和水，通过光合作用把无机物状态的 C 固定成有机分子的 C，再被动物、细菌和其他异养生物所消耗。绿色植物也能够通过呼吸作用把产生的  $\text{CO}_2$  和水排出体外，返还给无机环境， $\text{CO}_2$  又可以被绿色植物直接再利用。可见绿色植物在 C 循环中的作用巨大。

(2) 在能量传输方面

太阳能和化学能通过绿色植物，源源不断地输入到生态系统中，成为消费者和还原者的唯一能源。太阳能输入生态系统后，能量才能不断地沿着生产者、草食动物、一级肉食动物、二级肉食动物等逐级流动，形成了生态系统的能量流。

(3) 在保持生态系统稳定方面

生态系统中最重要就是绿色植物。绿色植物是生态系统中最积极和最稳定的因素，对维持生态系统的稳定性具有重要作用。

综上所述可知，植物在生态系统中起着不可替代的重要作用。人类应该要认识到植物的重要性，采取措施，保护植物。

#### 9. 论述生态系统稳定性及保证生态系统稳定需要的条件。

答：生态系统是指在一个特定环境内，其间的所有生物和此环境的统称。最大的生态系统是生物圈；最为复杂的生态系统是热带雨林生态系统。生态系统是开放系统，为了维系自身的稳定，生态系统需要不断输入能量。生态系统的稳定性是生态系统的基本性质。

##### (1) 生态系统的稳定性的定义

生态系统的稳定性是指生态系统在面对改变的环境条件或人类干扰的情况下，通过自身内部的调整而保持结构和功能的总稳定，即使在上述影响改变后，也会回到它原来平衡状态的能力。即指生态系统保持正常动态的能力，主要包括抵抗力稳定性和恢复力稳定性。

其中，生态系统的自我调节能力主要表现在三个方面：

- ①同种生物的种群密度的调控，这是在有限空间内比较普遍存在的种群变化规律；
- ②异种生物种群之间的数量调控，多出现于植物与动物或动物与动物之间，常有食物链关系；
- ③生物与环境之间的相互调控。

##### (2) 保证生态系统稳定的条件

###### ①保持生物多样性

生物多样性是指一定时间、空间（或地区）内所有生物物种及其生态系统组成的复杂性和变异性，是生物与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和。生态系统的物种越多，该生态系统的结构越稳定、功能越完善、信息越畅通。

###### ②完整的食物链和食物网

各种生态系统的能量流动和物质循环都是通过食物链和食物网进行的。食物链和食物网的完整性，是生态系统结构稳定的基础。生态系统结构完善就能够保证生态系统的能量流动和信息传递的正常运行。当食物网中的某个环节受损，将使生态平衡失调，甚至使生态系统崩溃。

###### ③环境等非生物因子的稳定

生态系统结构的完善不仅受生物多样性、食物链等生物因素的影响，还受到环境等非生物因素的制约。只有在稳定的外界环境下，生态系统才能保持稳定。



### 一、名词解释

#### 1. 自然地理环境的节律性

答：自然地理环境的节律性是指自然地理过程或现象随时间的演化重复出现的变化规律，分为周期性、旋回性、阶段性节律三种。其特点有：①叠加性，叠加在一起的各类节律，并不具有等效的功能，而是在各自不同的水平上起着相应的作用；②分级性，其作用强度和作用规模可区分出来，其中高一级的制约着低一级的，低一级的必然刻有高一级的印痕；③变异性，若高一级的节律发生变化，势必影响所有低级别的节律性，通过低级节律性在其演进过程中所产生的反馈作用，又影响较高一级节律的变异。地理节律性的产生来自地理现象的循环和振荡，其表现反映了地理模拟和地理预测的可能性。

#### 2. 自然地带性

答：自然地带性是指自然环境各要素在地表近于带状延伸分布，沿一定方向递变的规律性。广义的理解认为，地带性包括纬度地带性、干湿地带性和垂直地带性三个组成部分；狭义的理解，主张地带性主要是指纬度地带性，即热量或温度随纬度而变更以及随之而引起的其他方面的带状变化。纬度地带性在广阔平坦地区表现最为明显，而高大的山脉和海陆位置等因素的影响使地带性发生不规则的变异，海洋表层也有纬度地带性的表现。

#### 3. 垂直自然带

答：垂直自然带是指随海拔高度增高形成的自然带。在垂直地带性规律支配下，具有一定高度的山体所产生的由下而上的带状更迭。山地垂直自然带比水平自然带更为复杂，任何一个山地垂直自然带，总是在相应的水平自然带基础上形成和发展起来的，与水平自然带相一致的山麓自然带，称为垂直自然带基带；一般说来，山地所处地理纬度愈低、气候愈湿润、相对高度愈大，垂直自然带表现愈完整。

#### 4. 地方性分异

答：地方性分异是指在地带性和非地带性规律的共同作用下，自然地理环境由于局部因素引起的小范围的地域分异规律。它是中尺度的地域分异，是在地方地形、地方气候、较大范围地面组成物质等差异影响下，自然环境各组成成分和自然综合体沿一定地势剖面发生变化的规律，常常表现相互系列性和重复性规律。系列性是指在地方地形影响下，自然环境各组成成分和自然综合体沿一定梯度有规律地依次更迭；重复性是由于近期发育历史相同，几个小流域内各自然单元重复出现，组成多次重复的组合。

#### 5. 微域性分异

答：微域性分异是指由于受小地形和成土母质的影响，在小范围内最简单的自然地理单元既重复出现又相互更替或呈斑点状相间分布的现象。它是最小范围的地域分异，一般可以根据微域分异划分出不同的类型，地貌部位差别是最重要的微域分异。微域性分异在半湿润或半干旱地区，在没有切割的平原地形中表现最为明显，如东北平原在小范围内随小地形由高到低的变化，发生羊草杂类草、草甸黑钙土、碱蓬柱状碱土及羊草盐化草甸土依次更替又重复出现的现象，就是微域性的表现。

#### 6. 土地

答：土地是一个综合的自然地理概念，可以认为土地是地表某一地段包括地质、地貌、气候、水文、土壤、植被等多种自然要素在内的自然综合体。土地包含地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤与基础地质、水文与植物，还包含这一地域范围内过去和现在人类活动的种种结果，以及动物就人类目前和未来利用土地所施加的重要影响。

#### 7. 自然环境

答：自然环境是指环绕着人群的空间中可以直接、间接影响到人类生活、生产的一切自然形成的物质、



能量的总体。构成自然环境的物质种类很多，主要有空气、水、植物、动物、土壤、岩石矿物、太阳辐射等。这些是人类赖以生存的物质基础。

## 二、简答题

### 1. 水平地带与垂直自然带之间的关系怎样？

答：水平地带与垂直自然带之间的关系为：

(1) 就组成山地垂直自然带谱的各分带而言，与平地自然地带相似，但就整个带谱类型而言，却是极其复杂多样的，它不完全重现纬度地带的序列。

(2) 垂直自然带既有与水平地带同源的成分，也有大量相似的成分和独特的成分，可分为：

- ①同源的，与各地自然带成因相似，形态只有量的变异；
- ②相似的，形成条件差异大，而性质有某些相似；
- ③独特的，平地上没有的。

(3) 每一水平地带都有自己的垂直带谱系列，即垂直带的结构类型是在水平地带的基础上发育和发展起来的。

(4) 垂直自然带的基带就是地带性的水平地带，它随纬度和基带海拔的变化而有规律地更迭。

### 2. 大洋的地域分异规律是什么？

答：大洋的地域分异规律是贯穿整个大洋的。按其形成的主要因素又可分为两类：

(1) 大洋表层的纬向自然带

由于太阳能按纬度方向分布不均引起大洋温度、盐度和含氧量不同，以致海洋生物也有相应的区别，从而引起大洋表层自然地理综合体按纬线方向延伸而按纬度方向有规律的变化。这里所说的大洋表层，是指大洋表面以下 200m 深的范围（太阳能可以透射到 200m 深处）。大洋表层纬向自然带由于受寒流、暖流影响而与纬线略有偏斜，但由于海洋表面比陆地表面更加均一，所以海洋自然带比陆地自然带更为平直。

(2) 大洋底层自然区域

大洋底层的自然区域是水圈和岩石圈相互接触所形成的水下自然地理综合体。大洋底层自然区域随海底地形及距岸远近，发生有规律的更替，底栖生物有机体和海底软泥也随之发生有规律的变化。这种更替实际上是水下自然地理综合体随深度及距岸远近而发生的有规律变化。由于大洋底层太阳能的影响微弱，所以大洋底层根本不受地带性规律的影响，海底地形的变化是大洋底层自然区域分异的直接因素。

### 3. 什么是可持续发展？

答：(1) 1980 年发表的《自然资源保护大纲》中，首次系统阐述了可持续发展的概念。1987 年世界环境与发展委员会在《我们共同的未来》的报告中，将可持续发展定义为“在满足当代人需要的同时，不损害人类后代满足其自身需要和发展的能力”。它明确提出了可持续发展战略，提出保护环境的根本目的在于为了确保人类的持续存在和持续发展。

(2) 可持续发展的基本内涵

①突出发展的主题，发展与经济增长有根本区别，发展是集社会、科技、文化、环境等多项因素于一体的完整现象，是人类共同的和普遍的权利，发达国家和发展中国家都享有平等的不可剥夺的发展权利；

②发展的可持续性，人类的经济和社会的发展不能超越资源和环境的承载能力；

③人与人关系的公平性，当代人在发展与消费时应努力做到使后代人有同样的发展机会，同一代人中一部分人的发展不应当损害另一部分人的利益；

④人与自然的协调共生，人类必须建立新的道德观念和价值标准，学会尊重自然、师法自然、保护自然，与之和谐相处。

## 三、论述题

### 1. 中国三大自然区的垂直自然带结构类型各有何特征？

答：中国三大自然区指东部季风区、西北干旱区和青藏高寒区，其垂直自然带结构类型的特征如下：

### (1) 东部季风区垂直自然带结构类型特征

东部季风区的垂直自然带均以山地森林各分带为主体，而且一般由两个以上森林类型所组成；植被多属中生类型，生物化学风化占优势，发育各类森林土壤，呈酸性反应；每一个温度带的垂直带谱结构都反映着该水平地带的特征。

### (2) 西北干旱区垂直自然带结构类型特征

由于水分状况的不同，垂直自然带带谱结构的基带由灌丛草原向干草原、荒漠草原、荒漠过渡，而山顶都有草甸；土壤由栗钙土向棕钙土、灰漠土、灰棕漠土过渡；植物种类中，旱中生或旱生种类逐渐占优势，土壤黏化过程明显，碳酸钙累积更丰；垂直自然带的阴、阳坡之间差别明显。

### (3) 青藏高寒区垂直自然带结构类型特征

青藏高寒区以垂直分布现象非常显著为特点，垂直自然带与水平自然地域紧密结合，具有独特的色彩。

①东南部山地，受湿润气流影响较大，垂直自然带以山地森林各分带为主体，与东部季风区相类似，不同之处是由于海拔较高，森林以上各分带发育。

②腹地和西北部，寒冻、干旱剥蚀作用普遍，物理风化强烈，发育着高山草甸土、草原土、荒漠土等高山土壤，质地粗疏，呈中性至碱性反应，植被以寒旱化或旱生类型为主，以高山草甸、草原或荒漠带占优势。

③各垂直自然带类型有一定的区域变化，从边缘至内部，随着海拔增高，垂直自然带结构由繁及简，分带数目由多至少；深入高原内部，随着海拔增加和干旱的增强，垂直自然带的基带和优势分带为山地/高山草原带。

## 2. 试述大陆自然地带更替的规律。

答：(1) 地带谱在南、北半球基本对称。

(2) 环球分布的自然地带只限于极地、高纬和赤道带，其他纬度则由于环流和距海远近不同而出现干湿地带性的变化。

(3) 除寒流经过的地方外，大陆两岸基本上分布着各种森林地带，并向极地过渡到草甸冻原地带，这种更替方式属于海洋性地带谱。

(4) 大陆内部分布大陆性地带谱，即自荒漠地带开始，经草原、泰加林和冻原地带过渡到极地冰雪常寒地带；泰加林是寒温带大陆性气候条件下生长的森林，因此在西岸发生尖灭，东岸则变窄。

(5) 在寒、暖洋流发生分歧的沿岸，出现特殊的地中海地带，这是一种特殊的海洋性地带，具有冬湿夏干的地中海气候，以及与之相应的常绿灌丛和夏季落叶的灌木混交林与典型褐土。

上述规律不尽然与实际情况一致，任何自然地带都是其所在纬度、离海远近、与一定大气环流和洋流的相对位置、海拔高度等因素综合作用的产物，当山地达到一定高度后会存在垂直地带性分异规律，即自然环境及其各组成要素会出现垂直分带的规律更迭现象，是在地带性和非地带性分异规律制约下形成的。

## 3. 论述可持续发展的含义。

答：可持续发展，或永续发展，是指在保护环境的条件下既满足当代人的需求，又不损害后代人的需求的发展模式。可持续发展定义具体可概括为以下几个方面：

### (1) 从自然属性定义可持续发展

此即“生态持续性”，它主要指自然资源及其开发利用程度间的平衡。即可持续发展是不超越环境系统再生能力的发展。认为可持续发展是寻求一种最佳的生态系统以支持生态的完整性和人类愿望的实现，使人类的生存环境得以持续。

### (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，提高人类的生活质量”。真正的发展必须包括提高人类健康水平，改善人类生活质量，合理开发、利用自然资源，必须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

这类定义均把可持续发展的核心看成是经济发展。当然，这里的经济发展已不是传统意义上的以牺牲

资源和环境为代价的经济发展，而是不降低环境质量和不破坏世界自然资源基础的经济发展。

#### (4) 从科技属性定义可持续发展

这主要是从技术选择的角度扩展了可持续发展的定义，倾向这一定义的学者认为：“可持续发展就是转向更清洁、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。”

### 4. 论述全球生态环境问题。

答：随着人类生产生活的扩张，引起了一系列全球性问题，其中最为主要的全球的十大环境问题：

#### (1) 人口

人口问题是生态问题的根源，它主要表现在几个方面：人口数量的急增、数量增长不平衡、人口老龄化、性别比例失调、人口城市化和人口健康状况下降。

#### (2) 粮食

随着人口不断增长，耕地面积减少，粮食短缺问题日益严重。

#### (3) 污染

所谓环境污染是指人类直接、间接制造或所用物品的废弃物等排放到环境中，其数量超过了环境的自净能力，使环境的理化和生物学性状发生了有害的改变。一般人们按环境库的种类将环境污染分为大气污染、水域污染和土壤污染。

#### (4) 酸雨

酸雨是指大气降水中酸碱度（pH 值）低于 5.6 的雨、雪或其他形式的降水。这是大气污染的一种表现。酸雨对人类环境的影响是多方面的。

#### (5) 荒漠化

全球陆地面积占 60%，其中沙漠和沙漠化面积占 29%。每年有 600 万公顷的土地变成沙漠。经济损失每年 423 亿美元。全球共有干旱、半干旱土地 50 亿公顷，其中 33 亿遭到荒漠化威胁。

#### (6) 全球变暖

由于人口的增加和人类生产活动的规模越来越大，向大气释放的二氧化碳（CO<sub>2</sub>）、甲烷（CH<sub>4</sub>）、一氧化二氮（N<sub>2</sub>O）、氯氟碳化合物（CFCs）、四氯化碳（CCl<sub>4</sub>）、一氧化碳（CO）等温室气体不断增加，导致大气的组成发生变化。大气质量受到影响，气候有逐渐变暖的趋势。

#### (7) 臭氧层破坏

臭氧层能吸收太阳的紫外线，以保护地球上的生命免遭过量紫外线的伤害，并将能量贮存在上层大气，起到调节气候的作用。臭氧层被破坏，将使地面受到紫外线辐射的强度增加，给地球上的生命带来很大的危害。

#### (8) 能源短缺

能源短缺是指能源的供应不能满足人们生活和生产的需要的现象。

#### (9) 资源破坏

人类的许多活动都向大气、水体、土壤等自然和人工环境排放有害物质，造成环境污染；自然界的一些变化也影响环境资源的质量。

#### (10) 生物多样性锐减

近百年来，由于人口的急剧增加和人类对资源的不合理开发，加之环境污染等原因，地球上的各种生物及其生态系统受到了极大的冲击，生物多样性也受到了很大的损害。

### 5. 简述自然带水平地带性规律的表现形式和原因。

答：(1) 自然带水平地带性规律的含义

自然地理环境各组成要素或自然综合体沿地表按确定方向有规律地发生分化所引起的差异。支配这种分化现象的客观规律也就称为地域分异规律。

#### (2) 自然带水平地带性规律的表现形式和原因

在太阳辐射和地球内能等因素的作用下，使得地球表层自然环境及其组成要素在空间分布上的变化规



律，即地域分异规律，主要包括纬度地带性、干湿度分带性、垂直地带性，以及一些影响范围较小的地域分异规律。

#### ①纬度地带性

由于地球形状和地球运动特征引起地球上太阳辐射，随纬度不同而发生有规律的变化，导致地表热量由赤道向两极逐渐变少，产生地表热量分带。由于热量的不同又进一步引起大气运动、降水、土壤、植被等地带分异，导致各个地带的地表环境沿纬线延伸，产生南北向的变化。

#### ②干湿度分带性

由于海、陆对太阳辐射的不同反响，导致大陆东西两岸与内陆水热条件及其组合的不同，具体表现为干湿度的差异，从沿海到内陆降水逐渐减少，自然综合体由沿海向内陆发生有规律的东西分化。

#### ③垂直地带性

由于山地的水热条件随高度而变化，而导致气候、植被、土壤、自然景观等大致沿等高线方向延伸，按垂直方向发生有规律的分异，山地的垂直带谱特征取决于山地所在的水平地带和山地的高度、走向等。在足够的降水条件下，纬度越低，海拔高度与相对高差越大，垂直带数越多，则垂直带谱越完整。

#### ④其他影响范围较小的地域分异规律

如具有地方气候背景的地域分异，地貌部门与小气候引起的地域分异等。

### 6. 谈谈综合自然区划方法。

答：（1）综合自然区划的原则是为了贯彻地域分异规律。但要使这些原则得以贯彻，又必须有相应具体方法来保证。1959年中国综合自然区划工作委员会，不仅确定了原则，而且确定了相应的方法：

①为了贯彻发生统一性原则，采用古地理法；

②为了贯彻相对一致性原则和区域共轭性原则，则采用类型制图和顺序划分与合并法；

③为了贯彻综合性原则，采用部门区划叠置法和地理相关分析法；

④为贯彻主导因素原则，采用了主导标志法。

这些方法在区划工作过程中是交替使用、相互补充的。所有这些方法都是合理的。

（2）归根结底，就是两种方法，一是自上而下的划分，二是自下而上的合并法。具体如下：

#### ①顺序划分法——“自上而下”的划分法

a. 必须在综合分析的基础上找出空间分异的主导因素，进而划出主导标志，自上而下逐级划分。

b. 综合分析必然包含区域的演化史和特点的分析，也包含景观形态类似性和区域完整性分析。

c. 这种方法着眼于地域分异规律——地带性与非地带性，按区域的相对一致性和区域共轭性划分出最高级区域单位，然后逐级向下划分低级的单位。

#### ②合并法——“自下而上”的区划方法

a. 自下而上的合并仍要根据发生共同性、形态类似性和区域共轭性来进行。

b. 这种方法是从划分最低级的区域单位开始，然后根据区域共轭性原则和相对一致性原则，把它们依次合并为高级单位。

c. 在实际工作中，合并法通常是在土地类型图的基础上进行的。