

## 中科院研究生院硕士研究生入学考试 《土壤学》考试大纲

本《土壤学》考试大纲适用于中国科学院农业资源利用、地理学、生态学、环境科学与工程等学科专业的硕士研究生入学考试。土壤是自然地理环境的重要组成部分，是陆地生态系统的基础，是农林业生产的必需条件，是人类赖以生存的重要资源之一。土壤学是许多学科专业的基础理论课程，其主要内容包括土壤组成和性质、土壤环境过程、土壤退化与保护和管理等部分。要求考生对土壤学的基本概念有较深入的理解，能够系统地掌握土壤形成、土壤性质、土壤退化与管理等内容，掌握土壤研究的基本方法，并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

### 一、考试内容

#### (一) 土壤学概况

- 1、土壤在自然生态系统和人类社会中的地位和作用
- 2、土壤基本概念，土壤肥力，近代土壤学的发展及主要学术观点
- 3、土壤学与相邻学科的关系

#### (二) 土壤矿物质

- 1、土壤矿物质的元素组成和矿物组成
- 2、层状硅酸盐粘土矿物，非硅酸盐粘土矿物
- 3、土壤粘土矿物的分布规律

#### (三) 土壤有机质

- 1、土壤有机质的来源、含量及组成
- 2、简单有机化合物、植物残体、土壤腐殖质的分解和转化，影响分解和转化的因子
- 3、土壤腐殖质的形成、性质，土壤腐殖质-粘土矿物复合体，土壤腐殖酸的分组，土壤腐殖酸的性质
- 4、土壤有机质对土壤肥力的影响，在生态环境中的作用，土壤有机质管理

#### (四) 土壤生物

- 1、土壤生物多样性，包括生物类型多样性，微生物群落多样性，微生物营养类型多样性，微生物呼吸类型多样性
- 2、影响生物活性的环境因子，包括温度、水分、pH、通气性等
- 3、菌根，土壤酶及活性物质
- 4、土壤动物及微生物与物质分解和转化的关系

#### (五) 土壤质地和结构

- 1、土壤三相组成，密度，容重，孔隙
- 2、土粒，粒级，土粒组成与性质，机械组成与质地，不同质地土壤特性与改良
- 3、土壤结构体，团粒结构
- 4、土壤的孔性与孔度，多级孔度模型，当量孔径，土体构造

#### (六) 土壤水

- 1、土壤水的类型划分及有效性，水分含量表示方法，水分含量测定方法
- 2、土水势及其分势，土壤水吸力，土壤水能态的定量表示，土水势测定，水分特征曲线

- 3、 饱和土壤中的水流，非饱和土壤中的水流，土壤中的水汽运动，入渗、土壤水的再分布和土面蒸发
- 4、 土壤中的溶质运移，包括对流、分子扩散、机械弥散、水动力弥散

### （七）土壤空气和热量

- 1、 土壤空气的组成和运动
- 2、 土壤热量来源，土壤表面的辐射平衡，土壤的热量平衡
- 3、 土壤热容量，导热率，热扩散率
- 4、 土壤温度的日变化、季节变化，地形、地貌及植被对土壤温度的影响

### （八）土壤形成和发育

- 1、 成土因素
- 2、 地质大循环，生物小循环，基本成土作用，主要成土过程
- 3、 土壤的个体发育，系统发育，土壤剖面，反映土壤风化发育的指标
- 4、 我国主要土壤类型、理化特征及分布规律

### （九）土壤胶体化学

- 1、 土壤胶体表面类型，比表面和表面积，表面电荷和电位
- 2、 离子吸附，阳离子静电吸附，阳离子交换，阳离子专性吸附
- 3、 阴离子的静电吸附，阴离子的负吸附，阴离子的专性吸附

### （十）土壤酸碱性和氧化还原反应

- 1、 土壤酸性、碱性的形成
- 2、 土壤酸度的强度指标和数量指标，土壤碱性指标，影响土壤酸度的因素
- 3、 土壤氧化还原反应，氧化还原体系，氧化还原指标，影响土壤氧化还原的因素
- 4、 土壤缓冲性概念，土壤酸、碱缓冲性，土壤氧化还原缓冲性
- 5、 土壤酸碱性和氧化还原状况对生物、养分有效性及有毒物质积累的影响

### （十一）土壤养分循环

- 1、 土壤碳素循环的基本概念，土地利用方式对碳循环的影响，土壤碳素循环与全球变化
- 2、 土壤氮素循环的基本概念，土壤氮素的获得和转化，土壤氮素转化，土壤氮素调控，生物固氮
- 3、 土壤磷的形态、数量，固定及转化
- 4、 土壤中钾、钙、镁、硫、微量元素的形态、含量、有效性及影响因素
- 5、 土壤中养分平衡，养分移动，养分补给

### （十二）土壤耕作和管理

- 1、 土壤的物理机械性和耕性及其影响因素
- 2、 掌握最适耕作的土壤条件

### （十三）土壤污染与防治

- 1、 土壤污染的基本概念，土壤背景值，土壤自净作用，土壤环境容量
- 2、 土壤污染的主要类型，重金属污染，有机污染，固体废弃物，放射性污染，点源污染，面源污染
- 3、 土壤组成、酸碱性和氧化还原状况对污染物的影响
- 4、 酸性沉降对土壤性质和生物的影响
- 5、 土壤污染的防治与治理

#### (十四) 土壤退化与土壤质量

- 1、 土壤退化的概念及分类
- 2、 我国土壤退化的主要原因及退化的现状，防治及治理措施
- 3、 土壤质量的概念，土壤质量评价参数与指标体系

## 二、考试要求

### (一) 土壤学概况

- 1、 了解土壤在生态系统中的重要作用，在农林业生产和人类社会中的重要性。
- 2、 掌握土壤肥力、土壤基本物质组成等概念。
- 3、 了解土壤科学发展简史，包括世界土壤科学发展史的主要代表性学派及其基本观点和我国土壤科学的发展史。
- 4、 了解土壤学与其他相关学科的关系。

### (二) 土壤矿物质

- 1、 了解原生矿物组成，次生矿物组成，掌握土壤物质的主要元素组成和硅铝铁率。
- 2、 重点掌握铝硅酸盐粘粒矿物的构造特征，粘粒矿物晶架内的同型异质替代（同晶替代）。
- 3、 掌握粘粒矿物的种类及一般特性，粘土矿物与土壤理化性质的关系，粘粒矿物的形成和分布规律。

### (三) 土壤有机质

- 1、 了解土壤有机质的来源。
- 2、 掌握矿化过程、腐殖化过程的概念，了解植物残体在土壤中的分解情况。
- 3、 了解腐殖质形成的两个阶段，及合成腐殖质所需的基本材料。
- 4、 掌握土壤湿度和通气状况，土壤温度，土壤反应，有机物质的组成状态对土壤中有机的分解转化影响。了解腐殖化系数的概念。
- 5、 重点掌握腐殖质的组成，腐质酸的分离提取，腐质酸的含氧功能团和电性。掌握腐质酸的物理性质，化学组成及腐质酸的分子结构特征。
- 6、 掌握土壤有机质的养分，保肥性能，以及促进团粒结构形成等方面的重要性。土壤有机质的矿化率，“激发效应”。

### (四) 土壤生物

- 1、 了解土壤生物多样性的基本概念。
- 2、 重点掌握土地利用方式及环境条件变化对土壤生物的影响。
- 3、 掌握土壤生物与物质分解和转化的关系。
- 4、 掌握菌根对植物吸收养分和水分的影响。
- 5、 了解土壤酶及活性物质对土壤养分的影响。

### (五) 土壤质地和结构

- 1、 掌握国际制土粒分级标准，掌握砂、粉、粘粒的基本性质，了解前苏联、美国、中国的土粒分级标准。
- 2、 重点掌握国际制土壤质地分类标准，卡庆斯基土壤质地分类标准，了解中国土壤质地分类标准。
- 3、 掌握砂土、壤土、粘土的理化特性，了解土壤质地层次性及不同质地土壤的利用改良。
- 4、 掌握土壤质地对土壤水分、养分和植物生长的影响。

## （六）土壤水

- 1、掌握土壤水含量的表示方法：重量百分数，容积百分数，土壤水贮量，土壤水含量的测定方法，土壤水类型。
- 2、着重掌握土水势及其定量表示，土壤水吸力，土壤水吸力与土壤当量孔径，土壤水分特征曲线，滞后现象等概念。
- 3、掌握土壤水的饱和流动（达西定律），饱和导水率。掌握土壤水的不饱和流动，水汽运动规律。了解水进入土壤的入渗过程，田间持水量，土面蒸发等的概念。
- 4、掌握土壤—植物—大气连续体（SPAC）概念及永久萎蔫点的概念。

## （七）土壤空气和热量

- 1、了解土壤空气的组成和含量及其对植物生长的影响。
- 2、掌握土壤通气性机制，指标。
- 3、掌握土温对植物生长发育的影响，土温对土壤生物学过程的影响，土壤热量的来源，土壤表面的辐射平衡及其影响因素，土壤表面热量平衡，土壤热性质，土壤温度状况等内容。

## （八）土壤形成和发育

- 1、熟练掌握成土因素对土壤形成的综合作用。
- 2、掌握主要成土过程，特别是典型地带性土壤的形成过程。
- 3、熟练掌握地质大循环和生物小循环及其对土壤形成和营养元素循环的影响。
- 4、掌握成土因素对土壤剖面特性的影响。
- 5、基本掌握我国主要土壤类型的分布规律、理化特性。

## （九）土壤胶体化学

- 1、掌握土壤胶体、永久电荷、可变电荷等概念。
- 2、掌握永久电荷，可变电荷的来源，土壤电荷数量及其影响因素，电荷密度。
- 3、掌握交换性阳离子和阳离子交换作用，阳离子交换作用的特征，影响阳离子交换能力的因素，土壤阳离子交换量，土壤的盐基饱和度。
- 4、了解交换性阳离子有效度的概念，影响交换性阳离子有效度的因素。
- 5、了解阴离子吸附的概念，阴离子的负吸附，阴离子的专性吸附。

## （十）土壤酸碱性及氧化还原反应

- 1、了解活性酸、潜性酸、交换性酸度、水解性酸度等概念，重点掌握土壤酸度的类型、成因。
- 2、掌握土壤碱度的概念，衡量土壤碱度的指标，碱性土的成因。
- 3、掌握土壤胶体类型和性质、土壤胶体上酸基的解离常数、土壤吸附性阳离子组成和盐基饱和度、土壤空气 $\text{CO}_2$ 偏压、土壤水分含量、土壤Eh对pH值的影响。
- 4、着重掌握土壤缓冲性能概念及产生缓冲性能的原因，影响缓冲能力的因素。
- 5、掌握土壤反应对土壤微生物及植物生长的影响，了解土壤反应和养分有效度之间的关系。
- 6、了解氧化还原电位的概念，影响土壤氧化还原电位的因素。
- 7、了解土壤氧化还原状况对生物、养分有效性及有毒物质积累的影响。

## （十一）土壤养分循环

- 1、重点掌握土壤碳循环，土壤碳与全球变化的关系。
- 2、重点掌握土壤中氮含量和影响含量的因素，土壤中氮的形态来源和氮素循环。
- 3、重点掌握有机态氮和矿化过程，硝化过程，生物脱氮过程、化学脱氮过程，铵态氮

的晶穴固定作用，氮的同化作用，土壤氮形态状况及调节原理。

4、掌握土壤中磷的含量，磷的形态及影响因素。了解磷的固定机制（化学沉淀、表面反应等）、影响土壤固磷作用因素及减少固磷作用的途径。

5、了解土壤中钾、钙、镁、硫、微量元素的形态、含量、有效性及影响因素，增加有效性的途径。

6、理解土壤养分平衡中强度因素和容量因素的概念。

### （十二）土壤耕作和管理

1、要求掌握土壤的物理机械性和耕性及其影响因素。了解常见的耕作及特点。

2、需理解和掌握的基本概念主要包括：土壤的物理机械性、粘结性、粘着性、可塑性、粘着限、脱粘点、上塑限、下塑限、塑性值、土壤硬度、土壤耕性、土壤结持性、土壤坚实度。

3、重点掌握影响土壤的物理机械性和耕性的粘结性、粘着性、可塑性等内容。

### （十三）土壤污染与防治

1、掌握土壤污染的基本概念和基本类型。

2、掌握酸雨对土壤生态系统的影响。

3、重点掌握土壤污染的主要类型、原因、防治及治理途径。

### （十四）土壤退化与土壤质量

1、掌握土壤退化的基本概念。

2、重点掌握我国土壤退化的主要原因及退化的现状，防治及治理措施。

3、能够灵活运用所学知识，综合分析我国土壤所面临的主要问题及解决问题的办法。

4、了解土壤质量的概念及评价方法和评价指标体系。

## 三、主要参考书

1、黄昌勇主编. 土壤学（面向 21 世纪课程教材）. 北京：中国农业出版社，2000

2、朱祖祥主编. 土壤学上、下册. 北京：农业出版社，1983

编制单位：中国科学院研究生院

编制日期：2006 年 6 月 6 日