

887 土壤与植物营养学考试科目考试大纲

I. 考试性质

土壤与植物营养学是为招收 0903 农业资源与环境、095132 资源利用与植物保护领域资源利用相关方向的硕士研究生而设置的必考科目。本科目旨在综合评价考生是否具备土壤学、植物营养学等领域的核心素养、综合分析与应用能力。考试内容包括土壤学、植物营养学等领域的基本概念、核心原理、关键应用技术与肥料产品，注重考察考生对上述内容的理解和掌握程度。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读 0903 农业资源与环境、095132 资源利用与植物保护领域资源利用相关方向硕士学位所需要的基础知识、基本能力和发展潜力，以利于择优选拔并确保招生质量。

II. 考查目标

本科目涵盖土壤学和植物营养学 2 门专业基础课程。重点考查考生对基础理论与核心概念的理解和掌握程度。要求考生能够系统理解土壤学基础知识和植物营养原理核心内容，具备将理论知识与农业生产实践相结合的能力。能够围绕典型农业生产问题，运用基本知识、关键技术和相关产品提出科学合理的解决方案，体现较强的理论分析能力与实践应用能力。

III. 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

试卷由试题和答题纸组成。答案必须写在答题纸相应的位置上。

三、试卷内容结构

土壤学 50%

植物营养学 50%

四、试卷题型结构

判断题 20 小题，每小题 1 分，共 20 分

不定项选择题 20 小题，每小题 2 分，共 40 分

名词解释 10 小题，每小题 2 分，共 20 分

简答题 4 小题，每小题 10 分，共 40 分

论述题 2 小题，每小题 15 分，共 30 分

IV.考查内容

第一部分：土壤学 75 分

判断题 10 小题，每小题 1 分，共 10 分

不定项选择题 10 小题，每小题 2 分，共 20 分

名词解释 5 小题，每小题 2 分，共 10 分

简答题 2 小题，每小题 10 分，共 20 分

论述题 1 小题，每小题 15 分，共 15 分

（一）土壤学基础知识：

考试内容：土壤学基本概念与核心原理，主要包括土壤质地、土壤结构等；土壤水分的数量、土水势、土壤水分运动规律；土壤空气状况与指标；土壤热状况与热参数；土壤胶体与表面化学特性、土壤胶体的离子交换反应；土壤酸碱性与酸碱缓冲性、土壤氧化还原反应；土壤生物种类与功能、土壤有机质组成、特性与土壤碳素循环过程；土壤中主要营养元素的转化过程；土壤母质的来源与类型、土壤形成因素、土壤形成中的物质循环与代表性成土过程、土壤发育与剖面、土壤地带性分布概念与世界主要土壤分类系统、我国土壤分布状况、土壤质量概念与评价、土壤退化概念与主要类型。

考试要求：

1. 理解土壤、土壤圈的概念和土壤资源的重要性。掌握土壤粒级、土壤孔隙度、土壤质地等基本概念，能进行土壤容重、土壤孔隙度的计算以及三相关系的换算，了解土壤质地的测定方法。熟悉土壤颗粒与质地的分类、土壤结构类型及其特性，理解土壤团粒结构的形成机制及其与土壤肥力的关系。掌握土壤水的运动规律和土壤水平衡原理，理解土水势与水吸力的物理意义，了解土壤水入渗、再分布与渗漏过程及其调控途径；掌握土壤空气组成特点、运动方式及其与大气的差异，了解土壤温室气体的产生与生态环境效应。掌握土壤热特性参数，了解土壤热量来源及其热状况的影响因素。

2. 掌握土壤胶体、双电层、可变电荷与永久电荷、阳离子交换作用、CEC、活性酸、潜性酸等核心概念，理解阳离子交换规律、土壤

酸碱度成因与分类指标、土壤缓冲机制及其对肥力的影响。了解土壤胶体类型对表面化学性质的影响，土壤酸碱性分布规律，以及主要氧化还原体系与影响氧化还原电位的因素。

3. 了解土壤微生物的主要类群和特点。掌握土壤有机质的来源、组成、转化过程及其在肥力中的作用，重点理解腐殖质的组成与特性。掌握土壤氮、磷、钾有效化和形态转化过程。理解土壤生物在土壤肥力中的作用，以及土壤有机碳对温室效应的影响。了解土壤钙、镁、硫和微量元素的含量、形态与主要转化过程。

4. 掌握土壤发生学理论、五大成土因素、基本成土过程、土壤发生层特性与剖面特征描述。理解地质大循环与生物小循环的关系，成土因素的相互作用，以及土壤发育与地球演化的联系。了解常见成土矿物与岩石类型、风化作用类型，以及主要土壤母质沉积体特征。

5. 掌握土壤分类的原则。熟悉中国土壤分类系统、美国土壤系统分类等特点，我国主要土壤类型特性与利用方式。理解土壤的水平地带性、垂直地带性与区域地带性规律。

（二）土壤学基本原理与综合应用

考试内容：土壤肥力评价原则与实例分析；土壤水、气、热状况的调控手段；土壤酸碱性的意义与调节途径；土壤生物与土传病害、连作障碍关系分析与防治措施；土壤有机质的作用与全球碳循环；土壤养分有效性与调控；土壤过程与地表水体富营养化的关系与实例分析；土壤过程与温室气体排放；农田、园艺、草原、林地及城市土壤特征分析；土壤学计算（利用土壤容重、土壤含水量概念计算土壤水

分储量及农田水分平衡；利用潜性酸、盐基饱和度概念计算治理酸化土壤中的碳酸钙用量）；土壤学与生产实践问题（如耕地保护、中低产田土壤改良、水肥一体化技术、食品安全、碳减排、盐碱地改良、土壤污染修复等）。

考试要求：

1. 掌握土壤肥力的核心概念、土壤质地的生产性状和改良方法、土壤结构的改良方法、土壤有机质的调控原则和措施、土壤酸碱性的改良方法；理解土壤肥力调控的综合性和因土制宜的必要性；掌握土壤肥力与养分调控的基本原则、机理和方法。理解蒸发、夜潮及冻后聚墒产生的机制。

2. 掌握土壤质量与土壤退化的概念，熟悉土壤质量的评价原则、方法，以及我国土壤退化的主要类型与态势。正确理解土壤质量与土壤健康、土壤退化、荒漠化、沙化等相关概念的区别与联系。了解影响土壤质量的因素，以及我国土壤退化的现状、主要成因与发展趋势。了解土壤地带性分布规律对农业区划和因地制宜开发土壤资源的指导意义。

3. 掌握农田、草原、森林、园艺等不同类型土壤资源的特性与利用原则。充分认识土壤资源的基础性与重要性。理解土壤在环境保护、全球变化、食品安全等领域的关键作用与地位。

第二部分：植物营养学 75 分

判断题 10 小题，每小题 1 分，共 10 分

不定项选择题 10 小题，每小题 2 分，共 20 分

名词解释 5 小题，每小题 2 分，共 10 分

简答题 2 小题，每小题 10 分，共 20 分

论述题 1 小题，每小题 15 分，共 15 分

(一) 植物营养学基础知识

考试内容：植物营养学基本概念与核心原理，主要包括土壤中养分的有效性、养分吸收、养分的运输与分配、植物必需营养元素和有益元素的营养功能、养分供应与产量形成、植物营养性状的遗传基础及改良、植物对逆境土壤的适应性；肥料部分包括：肥料概论、大量/中量/微量元素肥料、有机肥料、有机-无机肥料、新型肥料、复合肥料、微生物肥料等。

考试要求：

1. 理解植物营养学涉及的基本概念与原理，能够准确阐述植物必需营养元素和有益元素的概念、分类及其功能，以及相应肥料的类型与主要性质。

2. 掌握土壤中养分有效性及其影响因素、能够解释影响养分有效性的关键物理、化学与生物因素；植物养分吸收、运输与分配机理；理解根系吸收养分过程与跨膜运输原理，掌握营养元素在植物体内的运输途径以及再利用分配的基本原理。

3. 掌握植物营养性状遗传基础及改良途径，理解植物营养性状遗传规律与分子机制，熟悉养分高效品种培育及其在提高养分利用效率中的作用；理解植物对逆境土壤的适应机制，能从营养调控角度，

解释植物对养分贫瘠土壤、土壤酸化、盐害等逆境的适应过程和调控策略。

4. 熟悉主要肥料类型及其应用，掌握大量/中量/微量元素肥料、有机肥料、有机-无机肥料、新型肥料、复合肥料、微生物肥料等的种类、主要性质、转化过程与科学施用原则。

（二）植物营养学综合应用

考试内容：典型植物缺素症状成因分析、植物对养分的感知及响应、肥料合理施用的原理与技术、养分（及肥料）在土壤中的转化过程、有机与无机肥料配合施用、新型肥料发展、营养元素互作、提高养分效率的措施（包括技术与产品）、根系-微生物互作的关系与实例分析、植物营养学与农业绿色发展（如多样化种植、根际微生物调控、绿色智能肥料、缓/控释肥料、稳定性肥料、碳固持等）。

考试要求：

1. 能识别典型缺素症状并分析其原理机制，结合土壤与作物的生长状况和症状等判断养分障碍产生的原因并提出解决措施。

2. 理解植物营养调控与根际互作机制，掌握植物对养分的感知与响应机制，理解根系—微生物互作及其对养分有效性和逆境适应的作用，并能结合相关实例进行分析。

3. 掌握肥料施用与土壤养分转化的原理与技术，理解肥料在土壤中的转化过程及其影响因素，能够基于合理施肥原则制定精准与高效的施肥策略，包括有机-无机肥配施和营养元素互作调控。

4. 熟悉新型肥料与养分效率提升技术的应用，掌握缓/控释、稳定性、微生物和绿色智能肥料等新型产品的机理和适用场景，能够提出提高养分利用效率的综合措施。

5. 具备从植物营养学视角理解农业绿色转型，能围绕绿色生产理解多样化种植、根际微生物调控、智慧养分管理、绿色智能肥料等技术或产品，充分理解农业增产、提质与生态环境效益的协调统一。

V.参考书目与线上课程（供学习参考）

吕贻忠、李保国主编《土壤学》（第二版）北京：中国农业出版社，2020年1月

智慧树平台—智慧慕课：土壤学（中国农业大学）

<https://wisdomh5.zhihuishu.com/course/index/1868535196370997248?courseId=1000068097&mapVersion=1>

张俊伶 主编《植物营养学》，北京：中国农业大学出版社，2021年4月

智慧树平台—智慧课程：植物营养学（中国农业大学）

<https://wisdomh5.zhihuishu.com/course/index/1669171809158828032?courseId=1100000343&mapVersion=1>

学堂在线平台—植物营养学（中国农业大学）

<https://www.xuetangx.com/course/cau09021004127/29596310?>