

山西农业大学

硕士研究生招生考试复试科目考试大纲

专业：农业工程

科目名称：农业生物环境综合知识

I 考试性质

农业生物环境综合知识考试是为高等院校和科研院所招收农业生物环境与能源工程专业的硕士研究生而设置具有选拔性质的考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具有备继续攻读硕士学位所需要的农业生物环境工程及农村新能源的基础知识和基本技能，评价的标准是高等学校农业生物环境与能源工程专业优秀本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以利于择优选拔，确保硕士研究生的招生质量。

II 考查目标

要求考生系统掌握农业生物环境工程以及新能源工程的基本概念、基本理论和基础应用技术，能够运用所学的基本概念和基础知识综合分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

III 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 100 分，考试时间为 120 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷题型结构

选择题

IV 考查内容

第一部分 农业生物环境工程

一、设施农业与农业生物环境工程

1. 农业生物环境工程在农业生产中的作用
2. 农业生物环境的定义、分类

二、农业设施中的热质传递与热工设计

1. 湿空气的相关概念及温湿特性
2. 热量传递的基本概念、围护结构的稳态传热、导热系数、围护结构的总传热系数和热阻
3. 围护结构的非稳态传热、简谐热作用下的传热、围护结构的热稳定性
4. 围护结构的隔热
5. 室外综合温度、外围护结构的保温要求及保温层设置、地面的保温
6. 外围护结构的热损失、蒸汽渗透和冷凝、蒸发和沸腾

三、农业设施的采暖

1. 农业设施中的热平衡分析、显热、潜热
2. 农业设施采暖室内计算温度和室外计算温度
3. 热水采暖系统
4. 热风采暖系统
5. 畜禽舍用的局部采暖设备
6. 温室用局部采暖设备

四、农业设施中的通风与降温

1. 农业建筑的空气环境、农业设施通风换气的目的与要求
2. 通风的基本原理与形式
3. 农业设施的自然通风
4. 农业设施的机械通风
5. 进排气口气流分布
6. 通风空气的净化
7. 农业设施的降温技术、蒸发降温、湿垫风机降温、喷雾降温

五、温室设施环境调节与控制

1. 温室设施光照环境的调节控制
2. 温室温度环境的调节与控制、温室内的能量传递与温度特性、温室热平衡方程、温室采暖与保温节能、温室降温
3. 温室空气湿度环境调节控制、干空气和湿空气、湿球温度、露点温度
4. 温室设施空气环境的调节控制、二氧化碳的调控、气流速度、有害气体控制

5. 温室通风换气
6. 温室设施土壤环境的调节与控制
7. 节能型日光温室温度、湿度等的调节控制

六、畜禽舍环境调控

1. 畜禽环境因素及其影响
2. 各类畜禽舍的环境调控要求
3. 畜禽舍通风换气、畜禽舍的热湿平衡
4. 畜禽舍的光照、自然采光和人工光照
5. 畜禽舍的温度环境调控与节能

七、畜禽废弃物处理与利用

1. 畜禽粪便的特性、物理学特性、生物化学特性、化学特性、卫生学特性
2. 畜禽粪便的收集、输送和贮存
3. 畜禽粪便的处理
4. 畜禽粪便的资源化利用

八、果蔬贮藏环境调控

1. 果蔬贮藏保鲜的环境条件与设施类型
2. 通风贮藏库的环境调控
3. 机械制冷原理、设备与系统

第二部分 新能源工程

一、绪论

1. 生物质概述

生物质和生物质资源，生物质资源可利用数量，生物质资源的利用形式。

2. 生物质能源概述

生物质能源发展背景，生物质能源的种类，生物质能源的特点

3. 生物质能源的发展现状

生物质能源发展历程，生物质能源发展现状，

二、沼气与沼气发酵

1. 沼气概述

沼气的性质，沼气发酵原理，

2. 沼气发酵微生物

自然界的沼气发酵微生物，不产甲烷菌，产甲烷菌，沼气发酵微生物之间的相互关系。

3. 沼气发酵的主要影响因素

发酵环境，发酵物料，发酵过程调控，沼气发酵类型

三、沼气生产技术

1. 户用沼气技术

户用沼气池类型，户用沼气池的建池技术，户用沼气池的运行管理及注意事项。

2. 大中型沼气工程技术

沼气工程厌氧反应器类型，常规反应器，污泥滞留型反应器，附着型反应器。

3. 大中型沼气工程的设计与能量平衡分析

大中型沼气工程的设计，沼气的能量平衡分析与计算。

4. 沼气的净化和输配利用

沼气的净化和储存，沼气的输配，沼气的利用。

5. 沼液沼渣的综合利用

沼液沼渣的特性，沼液沼渣的利用，以沼气发酵为纽带的生态农业模式，沼气生产实例。

四、生物质制氢技术

1. 氢能与生物质制氢原理

氢的性质与氢能利用，生物质制氢的基本原理，生物质制氢的特点。

2. 生物质制氢工艺与装置

生物质制氢工艺，生物质制氢装置。

3. 生物质制氢系统设计

光合细菌连续制氢试验系统设计方案，太阳聚光传输与辅助光源系统设计，光合细菌连续制氢反应器及辅助单元设计，太阳能光合细菌连续制氢试验系统特点。

五、生物质气化燃料技术

1. 生物质气化基本原理

生物质气化原理，生物质气化的分类，生物质燃气特性，生物质气化的影响因素。

2. 生物质气化技术

固定床气化炉，流化床气化炉，生物质气化过程的指标。

3. 生物质燃气的净化与应用

生物质燃气的净化，生物质燃气的主要用途。

4. 生物质气化集中供气系统

生物质气化集中供气系统，生物质气化典型应用实例，生物质气化集中供气使用时应注意的问题。

六、 生物质液化燃料技术

1. 生物质热解液化原理

生物质热解概述，生物质热解原理，生物质的热解过程和产物，生物质热解的影响因素。

2. 生物质热解液化技术

生物质热解液化工艺，生物质热解液化反应器，生物油的性质，生物油的应用。

3. 生物质直接液化原理

生物质直接液化的概念，生物质直接液化原理，生物质直接液化的影响因素，生物质直接液化技术，生物质直接液化工艺，生物质直接液化设备，液化油的特性。

七、 燃料乙醇技术

1. 乙醇的性质与用途

乙醇的理化性质，乙醇的用途。

2. 乙醇生产原理

乙醇生产的主要方法，乙醇发酵的生化反应过程，乙醇发酵的微生物学基础，乙醇发酵方法。

3. 乙醇蒸馏

乙醇蒸馏的基本原理，乙醇蒸馏设备，乙醇蒸馏工艺，无水乙醇的生产工艺。

4. 糖质原料乙醇发酵工艺

糖蜜发酵生产乙醇的工艺，甘蔗直接生产乙醇工艺，甜菜生产乙醇工艺，甜高粱茎秆汁液制取乙醇工艺。

5. 淀粉质原料乙醇发酵工艺

原料粉碎，蒸煮糊化，糖化，乙醇发酵。

6. 纤维素类原料乙醇发酵工艺

纤维素类原料的化学组分,纤维素类原料的糖化,纤维素发酵生产乙醇工艺流程。

八、 生物柴油技术

1. 生物柴油生产原理与基本方法

生物柴油生产原理,生物柴油制备的基本方法。

2. 生物柴油的制备工艺

化学法生物柴油生产工艺,酶法生物柴油生产工艺,甘油回收。

3. 生物柴油的理化性质

生物柴油的特性,生物柴油的理化指标及其测定方法,生物柴油的质量标准。

4. 生物柴油工程实例

生产规模,工艺路线,工艺设备流程,相关工艺参数。

5. 制备生物柴油的原料

食用油及其废弃油,油料作物

九、生物质固体燃料技术

1. 生物质致密成型原理及工艺

生物质致密成型原理,生物质致密成型工艺。

2. 生物质成型燃料的特性

密度,耐久性,热值,燃烧性能

3. 生物质致密成型设备

螺旋挤压式成型设备,活塞压力式成型设备,压辊式成型设备。

4. 生物质炭化技术

木炭的性质,生物质炭化设备。

V 参考书

马承伟,苗香雯.农业生物环境工程[M].北京:中国农业出版社,2005.

李文哲.生物质能源工程[M].北京:中国农业出版社,2013.