沈阳农业大学

全国硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码：924　　考试科目：热工基础

本考试大纲由＿＿＿＿＿（单位）于＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日通过。

一、考试性质

热工基础考试是为沈阳农业大学工程学院农业生物环境与能源工程学科招收硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国统一入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试学生掌握大学本科阶段热工基础课程的基本知识、基本理论，以及运用热工基础理论、方法分析和解决问题的能力，评价的标准是高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有基本的热工基础理论的素质，并有利于其他高等院校和科研院所相关专业上的择优选拔。

二、考查目标

热工基础考试涵盖工程热力学篇和传热学篇。

工程热力学篇考试涵盖基本概念和定义、热力学第一定律、理想气体的性质与热力过程、热力学第二定律、水蒸气与湿空气。要求考生:

（1）掌握热力系、状态参数、平衡状态、准静态平衡过程、可逆过程等相关概念；弄清开口系统和闭口系统、孤立系统和非孤立系统。

（2）掌握热力学第一定律和第二定律的内容和实质；掌握卡诺循环与卡诺定理的内容运用；掌握孤立系统的熵增原理内容；熟练掌握运用热力学第一定律和第二定律进行相关热力计算。

版权所有 沈阳农业大学研究生招生办公室

（3）掌握水蒸汽的形成原理以及水蒸汽热力性质图表的结构和使用方法。掌握湿空气的基本热力过程在实际当中的应用。

传热学篇考试涵盖绪论、稳态热传导、非稳态热传导、导热问题的数值解、对流传热的理论基础、单相对流传热的实验关联式、相变对流传热、热辐射的基本定律及实际物体的辐射特性、辐射换热的计算、传热过程分析与换热器计算。要求考生:

（1）掌握导热、对流和热辐射三种热量传递方式的物理概念、特点和基本规律，并能综合运用这些基础知识正确分析工程实际中的传热问题。

（2）掌握计算各类热量传递过程的基本方法，能对典型的工程传热问题进行计算，掌握工程实际中切实可行的强化或削弱传热的措施。

三、适用范围

四、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 150 分，考试时间为 180 分钟。

（二）试卷内容结构

工程热力学篇 75 分。传热学篇 75 分。

（三）试卷题型结构及分值比例

填空或概念题约 20% ；

判断题约 20% ；

分析简答题约 30%;

计算题约 80%。

哈尔滨农业大学研究生招生办公室

五、考查内容

工程热力学篇:

（1）以热力系统内工质的热力状态为中心，讨论热力系统、状态参数、平衡状态、状态方程及工质状态的变化过程。重点掌握平衡状态、准静态平衡过程、可逆过程；对热力系，一定弄清开口系统和闭口系统；孤立系统和非孤立系统。状态参数要强调和路径无关，同时注意单位换算。

（2）热力学第一定律及其应用。强调这个定律的普遍实用性（无论开口系、闭口系；无论任何工质、任何过程），掌握稳定流动能量方程的来源和应用。明确热力学第一定律是研究热力学的主要基础之一，并对其实质应有明确的概念。对于功，掌握容积变化功（膨胀功）、推动功、技术功和轴功的区别与联系（尤其是 Pdv 与 vdP 的关系）；功和热量都是通过界面而传递的能量，它们都是过程量而非状态参数；对于焓， 知道 PV 这项不是内能。

（3）以热力学第一定律为基础、理想气体为工质，分析不同的热力过程中能量转换关系，并在状态参数坐标图上进行比较。能够准确地计算理想气体的内能、焓、熵。掌握从基本定律基本概念和基本公式出发，结合具体过程的特点来分析、推导所需公式以及相关计算的能力。

（4）掌握热力学第二定律各种表达的等效性。掌握卡诺循环及卡诺定理、孤立系统熵增原理，并利用它们进行相关计算。掌握“熵”是一个状态参数以及它的推导过程。

（5）掌握水蒸汽的形成原理以及水蒸汽热力性质图表的结构和使用方法。强调水蒸汽是热工领域的重要工质，其性质比较复杂，不

版权所有 沈阳农业大学研究生招生办公室

能抽象为理想气体。了解混合气体的基本概念，掌握湿空气的状态参数、湿空气焓湿图、湿空气的露点和湿球温度，以及湿空气的基本热力过程，在实际当中的应用。

传热学篇:

（1）掌握热量传递的基本方式：导热、对流和热辐射;热量传递的计算公式;传热过程及热阻概念。

（2）掌握导热基本定律（傅立叶定律）、通过平壁和圆筒壁的导热（第一，第三类边界条件）的分析及计算，了解通过肋片导热的分析及计算。

（3）了解非稳态导热的基本概念、一维非稳态导热问题的求解及诺谟图、集总热容系统的分析及求解、二维、三维非稳态导热问题的求解。

（4）了解数值解法求解导热问题的思路;节点离散方程;非稳态导热问题的离散格式及稳定性条件。

（5）掌握牛顿冷却公式并利用其进行简单计算;流动边界层和温度边界层;影响对流换热的因素。弄清局部表面传热系数与平均表面传热系数;常物性流体对流换热的微分方程组及其定解条件;流体流动时的边界层能量微分方程;边界层能量积分方程。掌握相似原理及准则方程。懂得实验数据的整理方法。

（6）理解相似原理或量纲分析在指导对流换热实验中的作用，准则方程的导出；圆管及非圆形通道内(层流和湍流)强制对流换

版权所有 沈阳农业大学研究生招生办公室

热;外掠单管及管束强制对流换热;简单形状物体的大空间自然对流换热;有限空间自然对流换热。掌握利用准则方程进行简单计算。

（7）掌握珠状凝结和膜状凝结的概念。理解竖壁层流膜状凝结换热分析解;竖管外和竖壁上与水平管和管束外凝结换热的计算;凝结换热的影响因素及强化。掌握沸腾曲线及临界热流密度在实际生活中的应用。

（8）掌握热辐射的本质及特征，黑体热辐射的基本定律，利用玻尔兹曼定律进行计算。了解实际物体表面辐射特性;漫射表面和灰体;基尔霍夫定律。

（9）掌握角系数的定义和性质。理解角系数的计算;代数分析法;有效辐射;辐射换热的强化与削弱;气体辐射特点和影响气体辐射发射率的因素。

（10）掌握传热的强化与削弱措施，利用临界热绝缘直径进行判断管道包裹层的适合与否。理解对数平均温差;了解传热问题综合分析。

六、本校本科生教学用书

1、《热工基础》，张学学，高等教育出版社，第 2 版。

2、《热工基础》，童钧耕，上海交通大学出版社，第 2 版。

3、《工程热力学》，刘建禹，中国农业出版社，第 1 版。

4、《传热学》，章熙民，中国建筑工业出版社，第五版。

版权所有 沈阳农业大学研究生招生办公室