

828 工程热力学考试大纲

青岛科技大学硕士研究生入学考试

《工程热力学》考试大纲

一、 考试目标

本《工程热力学》考试大纲适用于报考青岛科技大学热能与动力工程专业的硕士研究生入学考试。《工程热力学》是本专业的一门重要基础理论课程。

工程热力学的考试目标在于考查考生对工程热力学的基本概念、基本理论的掌握程度，以及运用这些知识去分析、求解有关热工问题的能力。本科目考试要求考生：

1. 准确掌握热能和机械能相互转换的规律，并能推广应用于热能与机械能等其他形式能量的转换过程；
2. 掌握热力过程和热力循环的热力学分析方法，深刻了解提高能量利用经济性的基本原则和主要途径；
3. 能熟练运用常用工质的物性公式和图表进行热力计算。

二、 考试内容

1. 基本概念

热力学系统(包括热力系，边界，工质的概念。热力系的分类)。状态及平衡状态,实现平衡状态的充要条件。状态参数及其特性。系统的能量，热量和功。

2. 热力学第一定律

热力学第一定律的实质。热力学第一定律的基本表达式。闭口系能量方程。热力学第一定律应用于开口热力系的一般表达式。稳态稳流的能量方程。焓。技术功。几种功的关系（包括体积变化功、流动功、轴功、技术功）。

3. 热力学第二定律

可逆过程与不可逆过程(包括可逆过程的热量和功的计算)。热力学第二定律及其表述（克劳修斯表述，开尔文表述等）。卡诺循环和卡诺定理（包括卡诺循环、概括性卡诺循环及多热源可逆循环热效率的计算和分析）。熵（熵参数的引入，克劳修斯不等式，熵的状态参数特性）。热力系的熵方程（闭口系熵方程，开口系熵方程）。温-熵图的分析及应用。熵产原理与孤立系熵增原理，以及它们的数学表达式。能量的品质和可用能的概念。火用（包括热量火用，焓火用，热力学火用的概念和计算）。可用能损失的计算。

4. 理想气体的热力性质

理想气体模型。理想气体状态方程及通用气体常数。理想气体的比热。理想气体

的内能、焓、熵及其计算。

理想气体混合物。分压力和分容积。混合气体的成分表示及不同成分的换算。混合气体的折合分子量和折合气体常数。混合气体的比热、内能、焓和熵的计算。

5. 实际气体及蒸汽的热力性质

实际气体（包括实际气体与理想气体的区别）。纯物质的 $P-v-T$ 关系（纯物质的 $P-v-T$ 热力学面及其有关概念）。三相点。范德瓦尔方程。

蒸汽的热力性质（包括有关蒸汽的各种术语及其意义。例如：汽化、凝结、饱和状态、饱和蒸汽、饱和温度、饱和压力、三相点、临界点、汽化潜热等）。蒸汽的定压发生过程（包括其在 $p-v$ 和 $T-s$ 图上的一点、二线、三区 and 五态）。和水蒸气图表及其应用。

6. 湿空气

湿空气的概念。绝对湿度、相对湿度。含湿量。露点。湿空气的焓。干湿球温度。湿空气的焓湿图及其应用。湿空气的基本过程（包括加热和冷却过程、绝热加湿过程、冷却去湿过程）。

7. 气体与蒸汽的热力过程

分析气体与蒸汽热力过程的目的、方法和步骤。定容、定压、定温和绝热过程（计算及其在 $p-v$ 和 $T-s$ 图上的表示与分析）。理想气体多变过程（计算及其在 $p-v$ 和 $T-s$ 图上的表示与分析）。

压气机的型式及其工作原理（包括活塞式压气机和叶轮式压气机）。定温、绝热和多变压缩过程的压气机功耗计算。压气机效率。多级压缩中间冷却。

8. 气体与蒸汽的流动

一维稳定流动的基本方程（连续性方程、能量方程、过程方程）。气体与蒸汽在喷管和扩压管中流动的基本特性（包括促使流速改变的力学条件和几何条件，以及两个条件对流速的影响）。

绝热节流及其在工程上的应用。

9. 动力装置循环

分析循环的目的及一般方法。分析循环的热效率法。实际循环的抽象和简化。

活塞式内燃机循环以及各种理想循环（定容加热循环，定压加热循环以及混合加热循环）的计算和能量分析。各种活塞式内燃机理想循环的比较。

燃气轮机装置循环以及其理想循环（布雷顿循环）的循环功和效率的计算，提高

循环热效率的方法。

蒸气动力装置朗肯循环及其效率分析。提高蒸汽动力装置循环热效率的各种途径（包括改变初蒸汽参数和降低背压、再热和回热循环）。

各种循环的在 $p-v$ 和 $T-s$ 图上的表示及分析。

10. 制冷循环

逆向卡诺循环。热泵循环。制冷系数、供暖系数。制冷能力。

空气压缩制冷循环的计算和分析（包括简单空气压缩制冷循环和回热式空气压缩制冷循环）。蒸气压缩制冷循环的计算和分析。

三、考试要求

1. 基本概念

要求掌握包括热力系、边界、工质的概念及其分类。掌握状态参数的基本概念，明确状态参数的特性，状态参数与过程量的区别。

2. 热力学第一定律

掌握热力学第一定律的实质和内能的概念。热力学第一定律的基本表达式的适用范围及其应用。

3. 热力学第二定律

明确热力学第二定律的实质。掌握热力学第二定律的表述。掌握第二定律关于熵增和熵产的概念，熵增原理。并能在实际中加以应用。

4. 理想气体的热力性质

掌握理想气体的概念、模型及理想气体关于各种状态参数的计算。

5. 实际气体及蒸气的热力性质

掌握理想气体与实际气体的区别及实际气体的热力计算。

掌握蒸汽的热力性质。掌握蒸汽水蒸气图表及其应用。

6. 湿空气

掌握湿空气的基本概念及基本过程。

7. 气体与蒸气的热力过程

掌握分析气体与蒸气热力过程的目的、方法和步骤。了解压气机的型式、工作原理及热力计算。

8. 气体与蒸气的流动

掌握一维稳定流动的基本方程及其应用。

9. 动力装置循环

掌握活塞式内燃机循环、燃气轮机装置循环及蒸气动力装置朗肯循环的热力过程分析、效率的计算方法及提高效率的途径。

10. 制冷循环

了解制冷的基本概念及制冷循环过程的热力分析。

四、主要参考书

《工程热力学》沈维道，高等教育出版社，2001年；《工程热力学》赵承龙，航空专业教材编审组出版，1984年；《工程热力学》曾丹苓，高等教育出版社，1992年。

五、主要题型

- 1、是非题（10%）
- 2、选择题（20%）
- 3、填空题（15%）
- 4、简答题（25%）
- 5、计算题（20%）
- 6、综合题（10%）

六、考试形式和试卷结构

1. 考试方式为闭卷、笔试，试卷中所包含的全部试题均为必答题。
2. 全试卷满分为 150 分。