

机械与动力工程学院博士生资格考试笔试大纲

Syllabus of Ph.D. Qualification Examination (SJTU-ME)

*笔试主题 Exam Topic	高等工程热力学 Advanced Engineering Thermodynamics
*考核形式 Exam Format	闭卷考试, 1 小时 Closed-book exam, 1 hour
*考核目标 Exam Target	<p>笔试主要考察学生对工程热力学基本概念、基本原理的掌握和理解以及运用热力学知识分析、研究相关科学和工程问题的能力。</p> <p>The target of this examination is testing the student's knowledge and understanding of the fundamental concepts and theory of engineering thermodynamics as well as their ability in analyzing scientific and technical problems.</p>
*考核内容 Exam Contents	<ol style="list-style-type: none"> 1. 热力学基本概念 温度、热力学能、焓、熵、自由能、平衡态、平衡的判据、准平衡（准静态）过程和可逆过程、热量和功量等。 2. 热力学基本定律 热力学第一定律、开口系统热力学第一定律表达式、非稳态流动过程、过程的方向性与热力学第二定律、熵与孤立系熵增原理、熵方程。 3. 能量的可用性和焓 能量的可用性、焓、焓分类、焓平衡方程、焓图、系统焓效率和焓分析。 4. 典型热力过程与循环 流体的压缩、加速与节流过程，基本气体动力循环与蒸气动力循环，压缩蒸气制冷循环与热泵循环，循环的基本热力学分析。 5. 实际气体状态方程及热力性质 分子间相互作用力、实际气体状态方程式的一般热力学特性、维里状态方程、立方型方程、多常数半经验方程、对应态原理及对比态状态方程、实际气体混合物、热力学一般关系、余函数、实际气体热力过程分析方法。 6. 溶液与相平衡

	<p>吉布斯方程、偏（分）摩尔参数、化学势、理想溶体的一般性质、稀溶液、非理想溶液、逸度、活度。克劳修斯-克拉伯龙方程、蒸气压方程、二元气-液系统、共沸混合物、沸点的升高和凝固点的降低、相图、临界区混合溶液的特性。</p> <p>7. 化学热力学基础</p> <p>第一定律分析、反应方向与化学平衡、平衡常数与组成关系、平衡移动原理、反应系统相律、热力学第三定律与绝对熵、化学焓、化学反应过程焓分析。</p>
*参考书目 References	<p>《高等工程热力学》，高等教育出版社 2020 年 11 月第一版，主编 童钧耕、王丽伟，参编 叶强；</p> <p>《高等工程热力学》，高等教育出版社 1987 年 10 月第一版，苏长荪主编，苏长荪、谭连城、刘桂玉 编著；</p> <p>《工程热力学》，高等教育出版社，2016 年 3 月第五版，沈维道、童钧耕主编。</p>
备注 Notes	