

## 《化工热力学》教学大纲

课程名称：化工热力学	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Chemical Engineering thermodynamics	
总学时/周学时/学分：36/2/2	其中实验/实践学时：0
先修课程：高等数学、基础化学、物理化学	
授课时间：1-18 周 星期二 3-4 节（1、2 班）	授课地点：7B315
<b>授课对象：</b> 2017 级化学工艺 1, 2 班	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：许书瑞 讲师	
答疑时间、地点与方式：（1）课前课后停留在教室，对有疑问的同学进行答疑；（2）教师办公室（12J311）进行答疑；（3）电子邮件（xusr@dgut.edu.cn）或电话联系答疑	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
<b>使用教材：</b> 《化工热力学》，陈钟秀编，化学工业出版社，第三版 <b>教学参考资料：</b> （1）《化工热力学例题与习题》，陈钟秀、顾飞燕编，化学工业出版社 （2）《现代化工导论》第三版，李淑芬、王成扬等编，化学工业出版社	
<b>课程简介：</b> 化工热力学是化学工程的一个重要分支，是化工类专业必修的专业基础课程。它是化工过程研究、开发与设计的理论基础，是一门理论性与应用性均较强的课程。该门课系统地介绍了将热力学原理应用于化学工程技术领域的研究方法。它以热力学第一、第二定律为基础，研究化工过程中各种能量的相互转化及其有效利用，深刻阐述了各种物理和化学变化过程达到平衡的理论极限、条件和状态。 设置本课程，为了使考生能够掌握化工热力学的基本概念、理论和专业基础知识；能利用化工热力学的原理和模型对化工中涉及到的化学反应平衡原理、相平衡原理等进行分析和研究；能利用化工热力学的方法对化工中涉及的物系的热力学性质和其它化工物性进行关联和推算；并学会利用化工热力学的基本理论对化工中能量进行分析等	
<b>课程教学目标</b>  <b>一、知识目标：</b> 1. 掌握热力学模型，状态方程等的适用条件，能够求取化工基础数据和化工过程中热量与功的计算方法。 2. 掌握汽液平衡的计算，运用能量方程分析典型化工过程的热力学效率。  <b>二、能力目标：</b> 1. 运用热力学模型，能针对不同的热力学状态，预测其他的状态函数，特别是焓的计算； 2. 结合热力学原理和模型，能运用能量方程衡算各个阶段的功损失及相关的化工设计计算。  <b>三、素质目标：</b>	本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 运用数学、物理、化工基础科学理论和工程知识的能力 <input type="checkbox"/> 核心能力 2. 设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力 <input type="checkbox"/> 核心能力 3. 执行化工领域所需技术、技巧及使用工具的能力 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 4. 具备工程设计方法与管理的能力。 <input type="checkbox"/> 核心能力 5. 具备项目管理、有效沟通协调与团队合作能力 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 6. 具备资料搜集与分析并运用于化工相关专题研究的能力 <input type="checkbox"/> 核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解化

1. 培养作为一个创新型化学工程人员必备的坚持不懈的学习精神，一丝不苟的科学态度。			工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力		
2. 养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。			□核心能力 8. 理解并遵守职业道德和规范、认知工程伦理与承担社会责任的能力。		
理论教学进程表					
周次	教学主题	学时数	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式	作业安排
1	绪论	2	化工热力学研究内容和方法特点及状态函数的性质 重点：热力学的研究内容 难点：热力学的研究方法 课程思政融入点：介绍热力学的演变过程，历代伟人的巨大贡献，培养学生的爱国精神。	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与化工热力学发展有关的文章或书籍
2	纯物质的 P-V-T 关系及状态方程	2	重点：PVT 关系图及临界性质，立方型状态方程 难点：偏心因子及普遍化状态方程	课堂讲授及讨论	-
3	气体/液体混合物的 PVT 关系	2	重点：虚拟临界参数、第二 Virial 系数、及液体的普遍化关联式 难点：混合规则 课程思政融入点：本章所讲的热力学状态方程均是以外国人名命名，而中国在那时还处于封建社会，整个社会处于落后的状态，基础科学发展缓慢，结合热力学状态方程的命名方法，结合“科学创新发展与祖国富强间的关系”写一篇 500 字左右的学后感	课堂讲授及讨论	课后 2-3，2-4，
4	热力学性质间的关系式	2	重点：热力学基本微分方程 难点：Maxwell 关系式	课堂讲授及讨论	--
5	热力学性质的计算	2	重点：剩余性质、普遍化关系法 难点：及逸度 Maxwell 关系式的应用	课堂讲授及讨论	--
6	两相热力学性质和图表	2	重点和难点：热力学性质图表	课堂讲授及讨论	3-4, 3-5, 3-13, 3-15,
7	化学位和偏摩尔性质	2	重点：化学位、偏摩尔性质、 难点：Gibbs-Duhem 方程	课堂讲授及讨论	--
8	混合物的逸度及逸度系数	2	重点：混合物的组分逸度、逸度系数 难点：逸度的相关计算	课堂讲授及讨论	--
9	理想溶液及活度	2	重点：活度及活度系数 难点：理想溶液标准态、	课堂讲授及讨论	--

10	混合过程性质变化及超额性质	2	<b>重点:</b> 混合性质 $\Delta M$ 、理想溶液的 $\Delta M$ 及超额性质 $\Delta M^E$ <b>难点:</b> 及活度系数模型	课堂讲授及讨论	4-2, 4-3, 4-9, 4-10, 4-17
11	相平衡判据及气液平衡相图	2	<b>重点:</b> 相平衡判据、相律 <b>难点:</b> 二元体系的平衡特征	课堂讲授及讨论	--
12	气液平衡计算类型	2	<b>重点:</b> 露点、泡点计算 <b>难点:</b> 活度系数加状态方程法	课堂讲授及讨论	--
13	汽液平衡计算	2	<b>重点:</b> 闪蒸计算 <b>难点:</b> 汽液平衡热力学一致性的 Gibbs-Duhem 检验	课堂讲授及讨论	--
14	液液平衡	2	<b>重点:</b> 液液平衡判据 <b>难点:</b> 液液平衡的相关计算	课堂讲授及讨论	5-4, 5-8, 5-17
15	能量平衡方程及熵方程	2	<b>重点:</b> 稳流系统的热力学第一定律 <b>难点:</b> 熵平衡方程	课堂讲授及讨论	--
16	理想功、损失功	2	<b>重点:</b> 理想功、损失功的概念 <b>难点:</b> 理想功、损失功的计算 <b>课程思政:</b> 根据所学供热转换知识, 结合国家倡导的节能减排, 绿色发展的理念, 就生活中的化工节能过程所运用的知识点进行分析。	课堂讲授及讨论	--
17	热力学效率	2	<b>重点:</b> 热力学效率概念及计算	课堂讲授及讨论	6-3, 6-11
18	复习	2	归纳复习课程知识点	课堂讨论与集中答疑	
合计:		36			

#### 考核方法及标准

考核形式	评价标准	权重
课堂考勤	不得迟到、早退、无故缺席, 缺席 3 次及以上该项 0 分, 缺席一次扣 5 分	10%
课堂讨论	认真准备, 积极回答问题、参与讨论并完成课堂作业	10%
课后作业	需独立、按时完成作业, 作业的评分标准为 (A+、A、A-、B、C) 五个等级, 其中 A+ 100、A 90、A- 80、B 70 分、C 60 分, 取每次成绩的平均分	15%
期末考核	灵活运用所学知识独立、按时完成考试	65%

大纲编写时间: 2019.9.1

#### 系(部)审查意见:

我系(专业)课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查, 同意执行。

系(部)主任签名:

何运兵

日期: 2019 年 9 月 9 日