

《换热器课程设计》教学大纲

课程名称：换热器课程设计	实践类别： <input type="checkbox"/> 实习 <input type="checkbox"/> 实训 <input checked="" type="checkbox"/> 课程设计
课程英文名称：Course design of heat exchanger	
周数/学分： 2 周(分散教学 14 周)/2 学分	
授课对象： 2022 级能源 1，2 班	
开课学院： 化学工程与能源技术学院	
开课地点： <input checked="" type="checkbox"/> 校内（ 教学楼、机电楼 ） <input type="checkbox"/> 校外（ ）	
任课教师姓名/职称：杨小平/副教授 胡冰/高级工程师	
教材、指导书： 无	
教学参考资料： 《热交换器原理与设计》，史美中等，东南大学出版社，第 6 版	
考核方式：课程设计论文	
答疑时间、地点与方式：课程设计期间学生可自由提问，任课教师将对相关问题现场解答；非课程设计期间可通过电话、微信、E-mail 交流，或前往 1212L401 办公室当面讨论。	
<p>课程简介：</p> <p>《换热器课程设计》是“能源与动力工程”专业学生必修的重要实践教学环节，按照能源与动力工程专业教学计划的要求，一般安排在完成专业主干课程《热交换原理与技术》的学习后，综合《传热学》和《化工制图》的内容，对流体储存、传热、传质、和设备选型进行一般计算方法，进行《换热器课程设计》实践教学环节。《换热器课程设计》的作用首先是使学生通过课程设计，把在“热交换原理与技术”及其它相关课程中所学单一的，各自独立的理论知识在具体设计工作中综合地加以应用，使先修课程得到巩固和深化，并且达到了理论知识和生产实践密切结合的目的。其次，为培养从事过程装备、能源、环保等工程领域的装备设计与制造、控制工程设计、测试及生产管理工作的高等应用型人才奠定工程基础，使本专业的学生具有较高的工程素质和较强的工程实践动手能力。在换热器设计课程设计环节中，学生为了做好设计工作，必须受到必备的基本工程技能系统训练，比如能够熟练地应用计算图表、手册、规范，能熟悉有关国家标准。同时设计过程中还必须树立正确的设计思想，比如借鉴前人的经验，在设计中积极</p>	

思考、勇于创新，对设计成果精益求精的工作态度等。		
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1： 换热器课程设计应在学习完基础课、技术基础课及《热交换原理与技术》课程之后进行，是培养学生基本换热器设计能力的重要教学环节。通过换热器课程设计，将《热交换原理与技术》及相关课程的理论知识加以综合运用，把工艺条件与换热器的设计有机地结合起来，巩固和强化基本的换热器设计知识。培养学生实际工程设计的技能及独立分析问题、解决问题的能力，树立正确的设计思想，掌握换热器设计的基本方法和步骤，为今后从事换热设备的设计和管理打下良好基础。	1.3 掌握用于解决能源与动力工程复杂问题的专业知识。能够应用工程基础和专业基础知识解决能源与动力工程专业的复杂工程问题。	1. 工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并将其应用于解决能源与动力工程领域的复杂工程问题。
目标 2： 巩固课本中有关换热器基本零部件的设计方法，并对换热器设备整体设计思想有进一步的认识；培养学生熟悉、查阅并综合运用各种设计手册、规范、标准、图册等设计技术资料，进一步培养学生识图、制图、运算、编制设计说明书等基本技能，完成作为工程技术人员在机械设计方面所必备的基本训练。	2.3 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并运用文献、规范、标准等对能源与动力工程专业的复杂工程问题进行分析并获得有效的结论，研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析：能够运用数学、自然科学和能源与动力工程领域所涉及的基本原理和技术方法，进行能源与动力工程领域中复杂问题的识别、表达、文献研究及分析，并获得明确结论。
目标 3： 树立正确的设计思想，结合生产实际综合考虑经济、实用、安全和先进性等方面的要求，严肃认真地进行设计，高质量地完成设计任务。在设计过程中采取积极主动的学习态度，随时复	3.1 能够设计（开发）满足能源与动力工程需求的能源与动力系统、单元（部件）、工艺流程和节能减排的技术方案。	3. 设计/开发解决方案：在能源与动力工程领域内能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环

习有关教科书并查阅资料，积极思考，注重培养独立解决问题的能力。		节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、文化以及环境等因素。
目标 4: 学会正确使用标准和规范，设计中既要有法可依，有章可循，又要有一定的创新和改进，能够提出自己的独立见解，学会正确的换热器设计方法，既要考虑零部件的强度、刚度计算，又要综合考虑结构、制造等方面的要求。能够完整、正确地绘制换热器设备的装配图和重要的零部件图，并能提出相应的技术要求。	5.1 能够将计算机程序语言、CAD、能源动力领域仿真模拟软件等现代工具，应用于分析、模拟、设计能源动力领域相关设备及系统，并能够理解其局限性。	5. 使用现代工具：能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对能源动力领域复杂工程问题进行预测、模拟、求解和论证，并能够理解其局限性。
实施要求、方法/形式及进度安排		
一、实施要求 1.资源配置要求 （1）可利用学院传热教学实验室，实验室具有多种类型的换热类实验装置。 （2）学校图书馆提供知网等多种国内外数据库资源。 2.指导教师责任与要求 负责课程设计的指导教师，授课期间仪表端庄大方，着装规范，举止文明。指导教师应根据教学要求精选设计题目，着重培养学生运用有关课程的理论知识解决实际问题能力，训练学生查阅资料和使用工具书的能力。对学生严格要求、严格训练，充分发挥学生学习的主动性和创造性。课程设计实施期间，要求授课教师保持联系方式畅通，及时答疑学生的问题。在课程设计结束后，做好成绩考核评分和总结工作。 3.学生要求 学生应有勤于思考的学习精神和严肃认真的工作态度，严格遵守作息時間，不得迟到、早退、旷课，按时完成指导教师布置的各项任务，遇到问题能及时联系教师。对于实施期间有抄袭他人设计或找他人代画图表、代做论文等弄虚作假的行为者，一律按不及格记成绩，并根据学校有关规定予以处理。学生应具有以下两方面的知识或能力： （1）需具备较深厚的《传热学》、《工程流体力学》、《热交换原理与技术》等学科基础课知识。 （2）应掌握一门画图或仿真模拟软件，能熟练应用学校图书馆的文献资料检索工具或者数据库。		

二、实施方法/形式

课程教学以课堂教学、综合讨论、网络以及授课教师的科研项目与积累等共同实施。本课程以换热器设计为主线，对热交换器的类型，适用范围，工质流动方式等内容进行调研讨论。通过授课与讨论、课程设计等方式重点培养学生掌握换热器基本知识与技术应用。本课程的教学将充分利用学院传热教学实验室以及知网等数据库资源，最终要求学生提交一篇学术报告。

三、实施进度和安排

表 1 实施进度和安排

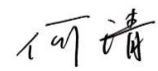
时间/ 周次	学时/周	实践内容（重点、难点、课程思政融入点）	学生学习预期成果	教学方式	主讲教师	实践场所	支撑 课程 目标
第 3 周	4 学时	重点：布置课题要求，简要介绍换热器相关知识、供热基础知识。介绍学校现有换热器实验条件，仿真模拟和工程制图软件的运用。 难点：根据设计要求查阅、收集相关文献资料。 课程思政融入点：1、介绍中国换热器发展历史及现状，中国对世界的贡献，培养学生的爱国精神。 2、广东省分布式能源系统重点实验室所做的贡献，激发学生自主创新意识。	了解换热器运行原理和设计原则，了解换热器对中国能源供应的重要性； 介绍分布式能源系统的发展前景，预习设计相关文献资料，熟悉设计内容，充分做好设计前的准备工作。	讲授： 指导老师进行相关理论知识介绍及设计基本原则与流程讲解。 课外自主学习： 结合设计内容及要求，查阅、收集相关文献资料。	杨小平 胡冰	集中课室	目标 1
第 4-6 周	12 学时	学生提交选定/自拟的设计课题。 重点：换热器的类型及应用 难点：内部结构，工质流程，适用范围。	掌握换热器课程设计任务书的基本要求，根据不同的实际应用要求进行换	讲授： 指导老师进行设计题目及任务书讲解。 课外自主学习： 结合设计内容及要求，查阅、	杨小平 胡冰	分散	目标 2

			热器系统设计，综合考虑能源利用效率及经济可行性。	收集相关文献资料			
第 7-10 周	16 学时	<p>学生按照任务书的进度安排完成课程设计内容。</p> <p>重点：查找相关文献，确定换热器的设计参数，分析方案可行性。</p> <p>难点：研究并对比不同换热器设计方案的可行性。</p> <p>课程思政融入点：通过学生积极主动的去查阅相关资料，了解最新学科研究动态，培养学生积极的工作和学习态度，使学生认识到主观能动性是取得良好工作成绩的重要动力来源。</p>	依据任务书中的要求，确定工程设计参数，完成整体设计方案。	<p>讲授：指导老师进行相关理论和设计知识介绍。</p> <p>课外自主学习：学生根据课程设计内容进行调研、设计与计算。</p>	杨小平 胡冰	分散	目标 3
第 11-14 周	16 学时	<p>重点：确定设计换热负荷，换热器设计选型，进行仿真计算；</p> <p>难点：计算结果的准确性与选型的合理性。</p>	依据任务书中的要求，完善工程设计参数，进行理论计算，完成整体方案计算。	<p>讲授：指导老师进行相关理论和设计知识介绍。</p> <p>课外自主学习：学生根据课程设计内容进行调研、设计与计算。</p>	杨小平 胡冰	集中课室	目标 3
第 15-16 周	16 学时	<p>重点：论文撰写。</p> <p>难点：课程论文的规范性及逻辑性、图表、符号的正确使用。</p>	完成换热器的设计与计算，通过 CAD 等制图软件呈现设计方案规划与布局。形成完整的报告。	<p>讲授：指导老师对论文撰写的规范、参考文献格式、论文内容要求等方面进行讲解和指导。</p> <p>课外自主学习：学生根据设计内容进行总结、</p>	杨小平 胡冰	分散	目标 4

				报告撰写。			
考核方法及标准							
序号	课程目标	考核内容	评价依据及成绩比例（%）		权重		
			课程设计报告				
1	目标 1	根据掌握的专业知识，按照设计规范与原则正确设计换热器系统，选题具有新颖性、探索性。	20		20		
2	目标 2	科学、合理的呈现设计方案规划与布局。换热器的类型，内部结构，工质流程，适用范围。	25		25		
3	目标 3	任务完成过程中态度积极，具有钻研精神，包括对换热器传热计算、主要结构参数的计算。	30		30		
4	目标 4	具备查阅国内外文献、设计手册、按照规范撰写报告的能力，具有良好的沟通、口头汇报能力	25		25		
合计			100		100		
注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》							
大纲编写时间：2024.08.26							

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： 

日期：2024 年 08 月 30 日

附录：各类考核评分标准表

课程设计报告评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1: 换热器课程设计应在学习完基础课、技术基础课及《热交换原理与技术》课程之后进行，是培养学生基本换热器设计能力的重要教学环节。通过换热器课程设计，将《热交换原理与技术》及相关课程的理论知识加以综合运用，把工艺条件与换热器的设计有机地结合起来，巩固和强化基本的换热器设计知识。培养学生实际工程设计的技能及独立分析问题、解决问题的能力，树立正确的设计思想，掌握换热器设计的基本方法和步骤，为今后从事换热设备的设计和管理打下良好基础。	在具体的工作实际中，能够认真对待自己所承担的相应任务，表现出极佳的学习态度和学习能力。能够根据下达的课程设计任务，主动构思设计方案，确定设计流程，制定设计目标，能够积极地与小组成员进行问题的讨论、分析并提出初步的解决方法。	在具体的工作实际中，能够认真对待自己所承担的相应任务，表现出较好的学习态度和学习能力。能够根据下达的课程设计任务，构思设计方案，确定设计流程，制定设计目标，能够与小组成员进行问题的讨论、分析并提出初步的解决方法。	在具体的工作中，较认真地完成了相关课程设计任务，学习态度较好，能够根据下达的课程设计任务，参与构思设计方案，制定设计目标。	在整个课程设计的过程中，学习态度较差，缺乏学习主动性，出勤率较低。在下达课程设计任务之后，不能主动制定设计目标，对自己承担的任务认识较为混乱。	20
目标 2: 巩固课本中有关换热器基本零部件的设计方法，并对换热器设备整体设计思想有进一步的认识；培养学生熟悉、查阅并综合运用各种设计手册、规范、标准、图册等设计技术资料，进一步培养学生识图、制图、运算、编制设计说明书等基本技能，完成作为工程技术人员在机械设计方面所必备的基本训练。	在设计方案的讨论过程中，表现出良好的思考能力和逻辑分析能力，对问题的解决表现出强烈的愿望。设计合理、理论分析与计算正确，文献查阅能力强、引用合理、调查调研	在设计方案的讨论过程中，表现出较好的思考能力和逻辑分析能力，对问题的解决表现出良好的主动性。设计合理、理论分析与计算正确，文献引用、调查调	在设计方案的论证过程中，能够提出自己的建议，能够针对课程设计中遇到的问题提出解决方法。设计合理，理论分析与	在下达课程设计任务之后，不能主动制定设计目标，对自己承担的任务认识较为混乱。设计不合理，理论分析与计算有原则错	25

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
	非常合理、可信。	研 比 较 合 理、可信。	计算基本正确，主要文献引用、调查调研比较可信。	误，文献引用、调查调研有较大的问题。	
目标 3: 树立正确的设计思想，结合生产实际综合考虑经济、实用、安全和先进性等方面的要求，严肃认真地进行设计，高质量地完成设计任务。在设计过程中采取积极主动的学习态度，随时复习有关教科书并查阅资料，积极思考，注重培养独立解决问题的能力。	实验数据准确，有很强的实际动手能力和计算机应用能力。	实验数据比较准确，有较强的实际动手能力和计算机应用能力。	实验数据比较准确，有一定的实际动手能力。	实验数据不可靠，实际动手能力差。	30
目标 4: 学会正确使用标准和规范，设计中既要有法可依，有章可循，又要有一定的创新和改进，能够提出自己的独立见解，学会正确的换热器设计方法，既要考虑零部件的强度、刚度计算，又要综合考虑结构、制造等方面的要求。能够完整、正确地绘制换热器设备的装配图和重要的零部件图，并能提出相应的技术要求。	最终的设计报告结构严谨，逻辑性强，层次清晰，语言准确，文字流畅，完全符合规范化要求，书写工整或用计算机打印成文；图纸非常工整、清晰。	最终的设计报告结构合理，符合逻辑，文章层次分明，语言准确，文字流畅，符合规范化要求，书写工整或用计算机打印成文；图纸工整、清晰。	最终的设计报告结构合理，层次较为分明，文理通顺，基本达到规范化要求，书写比较工整；图纸比较工整、清晰。	最终的设计报告内容空泛，结构混乱，文字表达不清，错别字较多，达不到规范化要求；图纸不工整或不清晰。	25