

## 《暖通空调工程制图与 AutoCAD》教学大纲

课程名称：暖通空调工程制图与 AutoCAD		课程类别（必修/选修）：专业选修	
课程英文名称：Heating, Ventilation and Air Conditioning Engineering Drawing and AutoCAD			
总学时/周学时/学分：48/3/3		其中实验/实践学时：32	
先修课程：机械制图 B			
后续课程支撑：毕业设计，工业通风课程设计			
授课时间：[1-16] 周三 5-7 节		授课地点：6C-204	
授课对象：2022 级建筑环境与能源应用工程 1 班			
开课学院：化学工程与能源技术学院			
任课教师姓名/职称：陈召川/讲师；张承宇/讲师			
答疑时间、地点与方式：：1. 每次课前、课间和课后在教室采用一对一的问答方式；2. 每次发放作业，在课堂采用集中讲解的方式；3. 课下通过电话、邮件、微信等进行分散随机答疑。			
课程考核方式：开卷（ ）闭卷（ ）课程论文（ ）其它（√）			
使用教材： 1. 石晓明. 暖通 CAD. 北京：机械工业出版社, 2015 年			
课程简介： 本课程以工程制图为基础，学习暖通空调方向平面图纸的专业软件使用方法；以暖通专业的制图标准为依据，介绍暖通部件的各种表达方法及尺寸注法规范，使学生掌握 CAD 制图技术和各类暖通图的绘制方法、流程与技巧。课程目的旨在培养暖通专业学生的绘图能力及读图能力；培养工程意识，提高综合素养，适应社会对人才的需求。			
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

<b>目标 1:</b> 1. 熟悉通用计算机辅助设计和绘图软件 AutoCAD; 2. 理解并熟练掌握暖通 CAD 软件平台上的基本绘图操作。	2.2 能具备应用工程科学的基本原理和技术方法对暖通空调工程复杂工程问题进行表达与建模的能力。	2 问题分析: 能够运用数学、自然科学和暖通空调工程领域所涉及的基本原理和技术方法, 进行暖通空调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。
<b>目标 2:</b> 1. 能够识读暖通工程图, 具备独立制作的能力; 2. 掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法; 3. 掌握暖通工程 CAD 的标准规范。	3.1 能够设计(开发)满足暖通空调工程需求的暖通空调系统、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: 在暖通空调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。
<b>目标 3:</b> 1. 培养学生务实求真、实践创新、认真细致的工匠精神; 2. 培养学生严格遵守和执行行业规范的思想意识和职业道德。	5.1 能够将计算机程序语言、CAD、暖通空调领域仿真模拟软件等现代工具, 应用于分析、模拟、设计暖通空调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, 对暖通空调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。
<b>目标 4:</b> 1. 培养学生通过专业软件及信息检索技术, 进行暖通设计的能力; 2. 熟悉暖通空调设计流程。	5.2 能够开发专用的现代工程工具和信息技术工具, 满足进行暖通空调工程设计、制造和研发工程实践的需要。	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, 对暖通空调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。

理论教学进程表								
周次	教学主题	授课教师	学 时 数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上线下）	教学方法	作业安排	支撑课程 目标
1	AutoCAD 偏侧复制绘图法、基本机械图样的绘制	陈召川	3	基本 AutoCAD 机械图样的绘制操作 <b>重点：</b> AutoCAD 偏侧复制绘图法 <b>难点：</b> 工程制图的执行规范 <b>课程思政融入点：</b> 通过讲授暖通 CAD 中的绘图方法和规范，阐述 CAD 设计中尺寸的标注的严谨性，让学生树立严谨、认真的学习态度	线下	讲授	课程思政作业：以上网检索或者图书查阅方式，深入了解暖通工程中的绿色建筑概念，并撰写心得体会	目标一 目标二
2	AutoCAD 基本机械图样的尺寸标注	陈召川	3	基本 AutoCAD 机械图样的尺寸标注 <b>重点：</b> 楔形图例、轴、锁块的尺寸标注 <b>难点：</b> 尺寸标注的国标规范	线下	讲授	课堂练习：AutoCAD 机械图样的尺寸标注	目标一 目标二
3	AutoCAD 的命令驱动、直线绘图法、轴向复制绘图法	陈召川	3	AutoCAD 的命令驱动、直线绘图法、轴向复制绘图法 <b>重点：</b> AutoCAD 命令驱动、直线绘图 <b>难点：</b> 轴向绘图法	线下	讲授	课堂练习：AutoCAD 的命令驱动、直线绘图法	目标一 目标二
4	机械正等轴测图的绘制与标	陈召川	3	机械正等轴测图的绘制与标注 <b>重点：</b> 正等轴的绘制与标注	线下	讲授	课堂练习：机械正等轴	目标一 目标二

	注			难点：正等轴的投影换算			测图的绘制与标注	
5	机械斜二轴测图的绘制与标注	陈召川	3	机械斜二轴测图的绘制与标注 重点：机械斜二轴测图的绘制与标注 难点：灵活使用命令	线下	讲授	课堂练习： 机械斜二轴测图的绘制与标注	目标一 目标二
6	比例绘图、正面斜等轴测图绘制与标注	陈召川	1	比例绘图、正面斜等轴测图绘制与标注 重点：比例绘图、正面斜等轴测图绘制 难点：规范作图的方法 课程思政融入点：基于暖通工程师个人职业发展，对学生普及暖通工程师的职业前景，让学生尽早做好职业规划，切入“自信、自强、创新、爱国”精神，旨在培养学生自强上进的个人品质、开拓进取的时代责任感	线下	讲授	课堂练习： 比例绘图、正面斜等轴测图绘制与标注；课后作业：深入了解暖通方向的就业需求和发展前景	目标一 目标二
合计：			16					
实践教学进程表								
周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标	

6	天正暖通绘图原理与流程	陈召川	2	天正暖通绘图原理与流程 <b>重点：</b> 暖通设计图纸种类及施工图绘制流程 <b>难点：</b> 灵活使用命令	综合	上机	目标三 目标四
7	绘制和编辑建筑图形	张承宇	3	绘制和编辑建筑图形 <b>重点：</b> 绘制轴网，墙体 <b>难点：</b> 规范作图的方法 <b>课程思政融入点：</b> 基于暖通工程师个人职业发展，对学生普及暖通工程师的职业前景，让学生尽早做好职业规划，切入“自信、自强、创新、爱国”精神，旨在培养学生自强上进的个人品质、开拓进取的时代责任感	综合	上机	目标三 目标四
8	绘制采暖设备	张承宇	3	绘制采暖设备 <b>重点：</b> 散热器采暖，地沟绘制 <b>难点：</b> 进行材料统计命令的操作方法	综合	上机	目标三 目标四
9	绘制地热盘管	张承宇	3	<b>重点：</b> 采暖系统图样的绘制 <b>难点：</b> 采暖系统图样各个部件的标准 <b>课程思政融入点：</b> 基于对暖通工程	综合	上机	目标三 目标四

				制图课程的学习，引导学生对比分析中国制造 2025 与德国工业 4.0、美国工业互联网等间的区别和不足，切入“自信、自强、创新、爱国”精神，旨在培养学生自强上进的个人品质、开拓进取的时代责任感			
10	多联机系统与水管图形的绘制	张承宇	3	<b>重点：</b> 水管图形的绘制 <b>难点：</b> 绘制管线，系统计算	综合	上机	目标三 目标四
11	空调水路命令的调用	张承宇	3	<b>重点：</b> 多管线绘制等管线的绘制命令的调用 <b>难点：</b> 调用水管阀件、布置设备等绘制水管附件命令	综合	上机	目标三 目标四
12	水管工具调用	张承宇	3	<b>重点：</b> 管线倒角、管线连接等管线编辑命令的调用 <b>难点：</b> 管线置上、管线置下等编辑管线位置命令的调用	综合	上机	目标三 目标四
13	风管绘制	张承宇	3	<b>重点：</b> 风管、立风管等的绘制 <b>难点：</b> 构建换向，局部改管	综合	上机	目标三 目标四
14	风管命令的调用方法	张承宇	3	<b>重点：</b> 弯头、变径等构件命令的调用，平面对齐、竖向调整等调整命令的调用	综合	上机	目标三 目标四

				难点：编辑风口、编辑风管			
15	排风设备的绘制	张承宇	3	重点：排风设备剖面图，平面图绘制 难点：风系统图识别，三维观察命令的使用	综合	上机	目标三 目标四
16	排风设备的布置	张承宇	3	重点：“布置风口”、“布置阀门”以及“定制阀门”等命令的操作方法 难点：碰撞检测，管线交叉与修改	综合	上机	目标三 目标四
合计：			32				
课程考核							
课程目标		支撑毕业要求指标点		评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
				课堂讨论	课后作业	期末设计	
目标一		2.2		0	10	10	20
目标二		3.1		5	10	10	25
目标三		5.1		5	0	20	25
目标四		5.2		0	0	30	30
合计				10	20	70	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 年 8 月 30 日							

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：

Handwritten signature in black ink, appearing to read '何清' (He Qing).

日期： 2024 年 08 月 30 日

作业评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<b>目标 1:</b> 1. 熟悉通用计算机辅助设计和绘图软件 AutoCAD; 2. 理解并熟练掌握投影理论, 以及 AutoCAD 软件平台上的基本绘图操作; (支撑毕业要求指标点 2.2)	概念清楚, 作业认真, 答题正确。	概念比较清楚, 作业比较认真, 答题比较正确。	概念基本清楚, 答题基本正确。	概念不太清楚, 答题错误较多。	50
<b>目标 2:</b> 1. 能够识读暖通工程图, 具备独立制作的能力; 2. 掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法; 3. 掌握暖通工程 CAD 的标准规范; (支撑毕业要求指标点 3.1)	概念清楚, 作业认真, 答题正确。	概念比较清楚, 作业比较认真, 答题比较正确。	概念基本清楚, 答题基本正确。	概念不太清楚, 答题错误较多。	50

期末设计评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<b>目标 1:</b> 1. 熟悉通用计算机辅助设计和绘图软件 AutoCAD; 2. 理解并熟练掌握投影理论, 以及 AutoCAD 软件平台上的基本绘图操作; (支撑毕业要求指标点 2.2)	按时完成, 能够按照任务书的指导与要求, 认真遵守规定并完成设计, 态度端正。	按时完成, 能够按照任务书的指导与要求, 比较认真地遵守规定并完成论述, 态度较端正	延时完成, 基本能够按照任务书的指导与要求, 遵守规定并完成论述, 态度基本端正	未提交或后期补交, 不能够按照任务书的指导与要求, 遵守规定并完成设计, 但错误多。	14
<b>目标 2:</b> 1. 能够识读暖通工程图, 具备独立制作的能力; 2. 掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法; 3. 掌握暖通工程 CAD 的标准规范; (支撑毕业要求指标点 3.1)	按时完成, 能够按照任务书的指导与要求, 认真遵守规定并完成论述, 态度端正, 过程详实。	按时完成, 能够按照任务书的指导与要求, 比较认真地遵守规定并完成论述, 态度较端正, 过程较详实。	延时完成, 基本能够按照任务书的指导与要求, 遵守规定并完成论述, 态度基本端正, 过程基本详实。	未提交或后期补交, 不能够按照任务书的指导与要求, 遵守规定并完成论述, 过程不够详实, 错误多。	14

<b>目标 3:</b> 1. 培养学生务实求真、实践创新、认真细致的工匠精神; 2. 培养学生严格遵守和执行行业规范的思想意识和职业道德。(支撑毕业要求指标点 5.1)	按时完成,能够按照任务书的指导与要求,认真遵守规定并完成论述,态度端正,过程详实。	按时完成,能够按照任务书的指导与要求,比较认真地遵守规定并完成论述,态度较端正,过程较详实。	延时完成,基本能够按照任务书的指导与要求,遵守规定并完成论述,态度基本端正,过程基本详实。	未提交或后期补交,不能够按照任务书的指导与要求,遵守规定并完成论述,过程不够详实,错误多。	28
<b>目标 4:</b> 1. 培养学生通过专业软件及信息检索技术,进行暖通设计的能力; 2. 熟悉暖通空调设计流程。(支撑毕业要求指标点 5.2)	按时完成,能够按照任务书的指导与要求,认真遵守规定并完成论述,态度端正,过程详实。	按时完成,能够按照任务书的指导与要求,比较认真地遵守规定并完成论述,态度较端正,过程较详实。	延时完成,基本能够按照任务书的指导与要求,遵守规定并完成论述,态度基本端正,过程基本详实。	未提交或后期补交,不能够按照任务书的指导与要求,遵守规定并完成论述,过程不够详实,错误多。	44

课堂讨论(包含课堂讨论、笔记以及出席率)

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<b>目标 2:</b> 1. 能够识读暖通工程图,具备独立制作的能力;	回答概念清楚、正确,能	回答概念比较清楚、正	回答概念基本清楚,能	回答概念不太清楚或错	50

2. 掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法; 3. 掌握暖通工程 CAD 的标准规范; (支撑毕业要求指标点 3.1)	正确掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法,过程及结果正确。	确,能比较正确掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法,过程部分及结果正确。	基本正确掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法,过程及结果部分正确。	误较多,不能正确掌握 AutoCAD 的基本绘图能力和标注方法,结果错误。	
<b>目标 3:</b> 1. 培养学生务实求真、实践创新、认真细致的工匠精神; 2. 培养学生严格遵守和执行行业规范的思想意识和职业道德。(支撑毕业要求指标点 5.1)	暖通案例讨论思路清晰,能正确认知行业规范的思想意识和职业道德。	暖通案例讨论思路比较清楚,能比较正确认知行业规范的思想意识和职业道德。	暖通案例讨论思路基本清楚,能较正确认知行业规范的思想意识和职业道德。	暖通案例讨论思路不清晰,不能正确认知行业规范的思想意识和职业道德。	50