《空气调节》课程教学大纲

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **英文名称** | Air Conditioning | **课程代码** | TEPE1033 |
| **课程性质** | 专业选修课程 | **授课对象** | 能源与动力工程 |
| **学 分** | 2 | **学 时** | 34 |
| **主讲教师** | 祝贺 | **修订日期** | 2021年2月 |
| **指定教材** | 赵荣义，《空气调节》（第四版），中国建筑工业出版社，2009年 | | |

**二、课程目标**

（一）**总体目标：**

本课程为一门能源与动力工程专业冷方向的主要应用课程。

知识与技能方面：通过本课程的学习，使学生掌握空气调节的控制指标、控制内容的工艺目的，使学生较完整地掌握空气调节的理论基础和国内外的先进技术，包括冷（热）湿负荷计算方法、系统设计方法、设备选择计算方法、气流组织和风道的设计方法、消声与减振以及测定调整和节能技术等内容。

过程与方法方面：通过本课程的学习，使学生对空调工程的主要设备有一个较全面的了解和掌握，使学生能够掌握空调系统的方案选择、方案设计、不同流程间的利弊分析等，使学生具有一般民用和工业建筑空调的设计能力以及空调系统运行调节等方面的基本知识，了解空调系统和设备的测试方法，对空调技术方面的新理论、新技术、新设备及发展趋势有所了解。

情感态度与价值观方面：培养学生能够从事工程设计、施工、运行管理、工程监理等方面的技术工作提供必要的专业技术知识。这些方面在社会需求、企业数量方面占据很大优势，空调企业数量巨大，该课程的知识属于生产第一线需要的人才，对学生就业能够有很大的适应性。国家“当下发展”的需要，就是我们努力培养的目标。该课程在“未来发展”方面，能够在环境控制、人体舒适度控制等方面，进行深入的理论化研究。

该课程适应从实践到理论的全覆盖，能够对学生进行全方位的能力培养，适应很大范围的社会需求，从而在情感态度、价值观方面教育学生，提高自己的品格，以社会需求，国家需要为己任，树立学生为人民服务的价值观。

（二）课程目标：

**课程目标1：**

* 1. 湿空气的物理性质

在进行了基本物理学习的基础上，正确认识《空气调节》课程中，对湿空气组成成分划分方法的意义和原因，掌握湿空气的主要状态参数及其性质。

* 1. 湿空气的焓湿图及其应用

掌握焓湿图组成，湿空气热湿过程在焓湿图上的表示。掌握各种湿空气状态变化过程的表达方式，掌握热湿处理过程的意义和可控制性。

**课程目标2：**

2．1 室内外空气计算参数

了解人体热平衡和舒适感。舒适性空调与工艺性空调室内参数的确定。了解室外空气计算参数的确定原则，室外空气温湿度变化规律。

2．2 太阳辐射热对建筑物的热作用

了解太阳辐射的基本知识。了解对建筑物表面所受到的太阳辐射强度的分析。了解围护结构外表面所吸收太阳辐射热的传递规律。掌握室外空气综合温度的概念。

2．3 负荷计算

掌握得热量和冷负荷的概念。掌握采用谐波反应法和冷负荷系数对通过围护结构的得热量及冷负荷的计算。掌握室内散热散湿设备和人体的散热量和散湿量的计算。

2．4 空调房间送风量的确定

掌握夏季送风温差、空调精度和送风量之间的相互牵制关系。掌握冬季送风状态和送风量确定过程中，与夏季相比，保持不变的量，以及保持不变的原因。

**课程目标3：**

3．1 空气热湿处理的途径及使用设备的类型

了解工程上能够进行的各种热湿处理的途径，掌握能够精确控制的热湿处理途径。空气热湿处理设备的类型。了解工程上能够进行的各种热湿处理的设备，掌握能够精确控制的热湿处理设备，以及能够精确处理的原因。

3．2 空气与水直接接触时的热湿交换

掌握空气与水直接接触时热湿交换实质是贴近水表面的“饱和空气边界层”内的空气与空气的混合过程。掌握空气与水直接接触时能够实现的各种湿空气处理过程。了解用喷水室处理空气时水量有限时初始过程的变化情况。了解从理论公式推导上对热湿传递过程的解释。

3．3 用喷水室处理空气

了解各种喷水室的构造和类型以及各自特点。了解基于热湿交换系数和基于热交换效率的喷水室热工计算方法。了解双级喷水室的特点，掌握双级喷水室的热工计算问题。了解喷水室阻力计算的流程。

3．4 用表面式换热器处理空气

了解各种表面式换热器的构造和类型以及各自特点。掌握表面式冷却器安装时注意事项，凝结水的处理。掌握主体空气与紧贴表面式换热器表面的“边界层空气”混合，是表面式换热器热湿交换的本质。了解表面式换热器热湿交换过程的热湿计算理论。了解表面式换热器热工计算方法，进行设计计算。了解表面式换热器的阻力计算。了解喷水式表冷器和直接蒸发式表冷器原理和构造。

3．5 空气的其它加热加湿、除湿方法和设备

了解电加热器类型构造和特点，适用场合。了解各种加湿设备的特点和适用性。掌握加热通风法减湿的特点和适用性。了解冷冻除湿机的原理特点和适用性。了解固体除湿机原理，掌握使用特点。掌握液体吸湿剂吸湿过程在焓湿图上的表示方法，掌握吸湿的热力学原理，掌握液体吸湿剂在工程应用中的局限性。

**课程目标4：**

4．1 新风量的确定和空气平衡

掌握空气调节的各种分类方法。掌握新风量确定的方法，掌握各种系统划分后的空气平衡方程。

4．2 各种空调系统

掌握一次回风系统的设计计算原理。掌握一次回风系统完成预定要求的不可替代性。了解二次回风系统的设计计算原理。了解二次回风系统的本质和应用情况。掌握集中式空调装置的系统划分方法，掌握分区处理的常用方法。了解双风道系统的工作原理及适用性。了解变风量系统的原理和特点，掌握变风量系统的难点和局限性。了解半集中空调系统各种分类方法。掌握各种风机盘管系统的构造、分类和特点。了解风机盘管系统各种新风供给方式。掌握风机盘管水系统的形式、特点和应用场合。了解局部空调机组及其系统化应用。

**课程目标5：**

5．1 空调房间的气流分布

掌握各种射流的概念和计算。了解排（回）风口附近流速场的变化情况，掌握排（回）风口对气流组织的影响。了解各种气流分布器的形式，了解使用场合。了解房间气流分布的各种形式特点及其应用场合。房间气流分布的计算。

5．2 一般气流分布的计算方法和气流分布性能的评价

掌握一般气流分布的计算方法。了解孔板送风的计算方法。掌握气流分布性能评价的四个指标。

**课程目标6：**

6．1 集中式空调系统的运行调节

了解定(机器)露点和变(机器)露点的调节方法的适用场合。了解调节一、二次回风混合比在二次回风系统中的应用。了解调节空调箱旁通风门方法的原理。了解调节送风量方法的应用场合。了解多房间空调系统的运行调节采用的应对方法。掌握一次回风系统全年运行调节的各阶段处理方法。掌握全年运行节能的途径和调节方法。掌握自动控制的三大部件的工作原理。掌握室温控制的各种方法。掌握相对湿度间接控制法和直接控制法的本意。掌握水冷式表冷器和直接蒸发式冷却盘管的换热量控制方法。了解变风量系统各种调节手段。

6．2 半集中式空调系统的运行调节

了解诱导器系统负荷调节的各种方法。掌握风机盘管机组系统的各种调节方法。

**课程目标7：**

7．1 空调系统的消声、防震与空调建筑的防火排烟

了解噪声的计量。了解噪声的主观评价以及室内噪声标准。了解空调系统的噪声来源。 了解空调系统噪声的自然衰减规律。了解消声器消声量的确定标准。了解消声器的种类和各自应用场合。掌握空调装置的防震方法和设备。

7．2 空调建筑的防火排烟

掌握空调建筑防火防烟（排烟）的一般知识。了解建筑设计的防火防烟分区的意义和基本原则，了解相关结构和设备。掌握基本的防排烟方式运力和特点。掌握各种防火防烟阀门等装置的特点和使用方法。掌握空调系统和建筑防火防烟的配合方法。

（三）课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

**表1：课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | | **课程**  **子目标** | | **对应课程内容** | | **对应毕业要求** | |
| 课程目标1 | | 1.1 | | 湿空气的物理性质 | | 2、4、5、8 | |
| 1.2 | | 湿空气的焓湿图及其应用 | | 2、4、5、8 | |
| 课程目标2 | | 2.1 | | 室内外空气计算参数 | | 2、4、5、8 | |
| 2.2 | | 太阳辐射热对建筑物的热作用 | | 2、4、5、8 | |
| 2.3 | | 负荷计算 | | 2、4、5、8 | |
| 2.4 | | 空调房间送风量的确定 | | 2、4、5、8 | |
| 课程目标3 | | 3.1 | | 空气热湿处理的途径及使用设备的类型 | | 2、4、5、8 | |
| 3.2 | | 空气与水直接接触时的热湿交换 | | 2、4、5 | |
| 3.3 | | 用喷水室处理空气 | | 2、4、5 | |
| 3.4 | | 用表面式换热器处理空气 | | 2、4、5 | |
| 3.5 | | 空气的其它加热加湿、除湿方法和设备 | | 2、4、5 | |
| 课程目标4 | | 4.1 | | 新风量的确定和空气平衡 | | 2、4、5 | |
| 4.2 | | 各种空调系统 | | 2、4、5 | |
| 课程目标5 | | 5.1 | | 空调房间的气流分布 | | 2、4、5 | |
| 5.2 | | 一般气流分布的计算方法和气流分布性能的评价 | | 2、4、5 | |
| 课程目标6 | | 6.1 | | 集中式空调系统的运行调节 | | 2、4、5 | |
| 6.2 | | 半集中式空调系统的运行调节 | | 2、4、5 | |
| 课程目标7 | | 7.1 | | 空调系统的消声、防震与空调建筑的防火排烟 | | 2、4、5 | |
| 7.2 | | 空调建筑的防火排烟 | | 2、4、5 | |

**三、教学内容**

**第一章 湿空气的物理性质**

1.教学目标

了解湿空气组成成分划分方法的意义和原因，掌握湿空气的主要状态参数及其性质。掌握焓湿图组成，湿空气热湿过程在焓湿图上的表示。掌握各种湿空气状态变化过程的表达方式，掌握热湿处理过程的意义和可控制性。

2.教学重难点

湿空气的主要状态参数及其性质。湿空气热湿过程在焓湿图上的表示。热湿处理过程的意义和可控制性。

3.教学内容

§1-1 湿空气的物理性质

了解湿空气组成的内容，这样划分的原因。掌握湿空气的主要状态参数及其性质。

§1-2 湿空气的焓湿图

掌握焓湿图组成，湿空气热湿过程在焓湿图上的表示。

§1-3 湿球温度与露点温度

掌握湿球温度形成的物理模型，了解湿球温度的使用用途。掌握湿球温度形成的物理概念，了解露点温度的应用。

§1-4 焓湿图的应用

掌握各种湿空气状态变化过程的表达方式，掌握热湿处理过程的意义和可控制性。

§1-5 湿空气状态参数的计算法及另一种焓湿图

了解湿空气状态参数的计算法，了解另一种焓湿图的应用。

4.教学方法

讲授，小组讨论，考试。

5.教学评价

作业，小组讨论，考试。

**第二章 空调负荷计算与送风量**

1.教学目标

了解人体热平衡和舒适感。舒适性空调与工艺性空调室内参数的确定。了解室外空气计算参数的确定原则，室外空气温湿度变化规律。了解太阳辐射的基本知识。了解对建筑物表面所受到的太阳辐射强度的分析。了解围护结构外表面所吸收太阳辐射热的传递规律。掌握室外空气综合温度的概念。掌握得热量和冷负荷的概念。掌握采用谐波反应法和冷负荷系数对通过围护结构的得热量及冷负荷的计算。掌握室内散热散湿设备和人体的散热量和散湿量的计算。掌握夏季送风温差、空调精度和送风量之间的相互牵制关系。掌握冬季送风状态和送风量确定过程中，与夏季相比，保持不变的量，以及保持不变的原因。

2.教学重难点

室外空气综合温度的概念。得热量和冷负荷的概念。采用谐波反应法和冷负荷系数对通过围护结构的得热量及冷负荷的计算。室内散热散湿设备和人体的散热量和散湿量的计算。夏季送风温差、空调精度和送风量之间的相互牵制关系。冬季送风状态和送风量确定过程中，与夏季相比，保持不变的量，以及保持不变的原因。

3.教学内容

§2-1 室内外空气计算参数

了解人体热平衡和舒适感。舒适性空调与工艺性空调室内参数的确定。了解室外空气计算参数的确定原则，室外空气温湿度变化规律。

§2-2  太阳辐射热对建筑物的热作用

了解太阳辐射的基本知识。了解对建筑物表面所受到的太阳辐射强度的分析。 了解围护结构外表面所吸收太阳辐射热的传递规律。掌握室外空气综合温度的概念。

§2-3 通过围护结构的得热量及其形成的负荷

掌握得热量和冷负荷的概念。掌握采用谐波反应法和冷负荷系数对通过围护结构的得热量及冷负荷的计算。

§2-4 室内热源、湿源的散热散湿形成的冷负荷与湿负荷

掌握室内散热散湿设备和人体的散热量和散湿量的计算。

§2-5 空调房间送风量的确定

掌握夏季送风温差、空调精度和送风量之间的相互牵制关系。掌握冬季送风状态和送风量确定过程中，与夏季相比，保持不变的量，以及保持不变的原因。

4.教学方法

讲授，小组讨论，考试。

5.教学评价

作业，小组讨论，考试。

**第三章 空气的热湿处理**

1.教学目标

了解工程上能够进行的各种热湿处理的途径，掌握能够精确控制的热湿处理途径。空气热湿处理设备的类型。了解工程上能够进行的各种热湿处理的设备，掌握能够精确控制的热湿处理设备，以及能够精确处理的原因。掌握空气与水直接接触时热湿交换实质是贴近水表

面的“饱和空气边界层”内的空气与空气的混合过程。掌握空气与水直接接触时能够实现的各种湿空气处理过程。了解用喷水室处理空气时水量有限时初始过程的变化情况。了解从理论公式推导上对热湿传递过程的解释。了解各种喷水室的构造和类型以及各自特点。了解基于热湿交换系数和基于热交换效率的喷水室热工计算方法。了解双级喷水室的特点，掌握双级喷水室的热工计算问题。了解喷水室阻力计算的流程。了解各种表面式换热器的构造和类型以及各自特点。掌握表面式冷却器安装时注意事项，凝结水的处理。掌握主体空气与紧贴表面式换热器表面的“边界层空气”混合，是表面式换热器热湿交换的本质。了解表面式换热器热湿交换过程的热湿计算理论。了解表面式换热器热工计算方法，进行设计计算。了解表面式换热器的阻力计算。了解喷水式表冷器和直接蒸发式表冷器原理和构造。了解电加热器类型构造和特点，适用场合。了解各种加湿设备的特点和适用性。掌握加热通风法减湿的特点和适用性。了解冷冻除湿机的原理特点和适用性。了解固体除湿机原理，掌握使用特点。掌握液体吸湿剂吸湿过程在焓湿图上的表示方法，掌握吸湿的热力学原理，掌握液体吸湿剂在工程应用中的局限性。

2.教学重难点

能够精确控制的热湿处理设备，以及能够精确处理的原因。空气与水直接接触时能够实现的各种湿空气处理过程。表面式冷却器安装时注意事项，凝结水的处理。表面式换热器热工计算方法，进行设计计算。表面式换热器的阻力计算。各种加湿设备的特点和适用性。加热通风法减湿的特点和适用性。冷冻除湿机的原理特点和适用性。

3.教学内容

§3-1 空气热湿处理的途径及使用设备的类型

了解工程上能够进行的各种热湿处理的途径，掌握能够精确控制的热湿处理途径。了解工程上能够进行的各种热湿处理的设备，掌握能够精确控制的热湿处理设备，以及能够精确处理的原因。

§3-2 空气与水直接接触时的热湿交换

掌握空气与水直接接触时热湿交换实质是贴近水表面的“饱和空气边界层”内的空气与空气的混合过程。掌握空气与水直接接触时能够实现的各种湿空气处理过程。了解用喷水室处理空气时水量有限时初始过程的变化情况。了解从理论公式推导上对热湿传递过程的解释。

§3-3 用喷水室处理空气

了解各种喷水室的构造和类型以及各自特点。掌握基于热湿交换系数和基于热交换效率的喷水室热工计算方法。了解双级喷水室的特点，掌握双级喷水室的热工计算问题。了解喷水室阻力计算的流程。

§3-4 用表面式换热器处理空气

了解各种表面式换热器的构造和类型以及各自特点。掌握表面式冷却器安装时注意事项，凝结水的处理。掌握主体空气与紧贴表面式换热器表面的“边界层空气”混合，是表面式换热器热湿交换的本质。了解表面式换热器热湿交换过程的热湿计算理论。掌握表面式换热器热工计算方法，进行设计计算。掌握表面式换热器的阻力计算。了解喷水式表冷器和直接蒸发式表冷器原理和构造。

§3-5 空气的其它加热加湿方法和设备

了解电加热器类型构造和特点，适用场合。了解各种驾驶设备的特点和适用性。

§3-6 空气的其它除湿方法和设备

掌握加热通风法减湿的特点和适用性。了解冷冻除湿机的原理特点和适用性。了解固体除湿机原理，掌握使用特点。掌握液体吸湿剂吸湿过程在焓湿图上的表示方法，掌握吸湿的热力学原理，掌握液体吸湿剂在工程应用中的局限性。

4.教学方法

讲授，小组讨论，考试。

5.教学评价

作业，小组讨论，考试。

**第四章 空气调节系统**

1.教学目标

掌握空气调节的各种分类方法。掌握新风量确定的方法，掌握各种系统划分后的空气平衡方程。掌握一次回风系统的设计计算原理。掌握一次回风系统完成预定要求的不可替代性。了解二次回风系统的设计计算原理。了解二次回风系统的本质和应用情况。掌握集中式空调装置的系统划分方法，掌握分区处理的常用方法。了解双风道系统的工作原理及适用性。了解变风量系统的原理和特点，掌握变风量系统的难点和局限性。了解半集中空调系统各种分类方法。掌握各种风机盘管系统的构造、分类和特点。了解风机盘管系统各种新风供给方式。掌握风机盘管水系统的形式、特点和应用场合。了解局部空调机组及其系统化应用。

2.教学重难点

新风量确定的方法，各种系统划分后的空气平衡方程。一次回风系统的设计计算原理。一次回风系统完成预定要求的不可替代性。二次回风系统的本质和应用情况。半集中空调系统各种分类方法。风机盘管系统各种新风供给方式。风机盘管水系统的形式、特点和应用场合。

3.教学内容

§4-1 空气调节系统的分类

掌握空气调节的各种分类方法。

§4-2 新风量的确定和空气平衡

掌握新风量确定的方法，掌握各种系统划分后的空气平衡方程。

§4-3 普通集中式空调系统

掌握一次回风系统的设计计算原理。掌握一次回风系统完成预定要求的不可替代性。了解二次回风系统的设计计算原理。了解二次回风系统的本质和应用情况。掌握集中式空调装置的系统划分方法，掌握分区处理的常用方法。了解双风道系统的工作原理及适用性。

§4-4 变风量系统

了解变风量系统的原理和特点，掌握变风量系统的难点和局限性。

§4-5 半集中式空调系统

了解半集中空调系统各种分类方法。掌握各种风机盘管系统的构造、分类和特点。了解风机盘管系统各种新风供给方式。掌握风机盘管水系统的形式、特点和应用场合。了解变风量系统的原理和特点，掌握变风量系统的难点和局限性。

§4-6 局部空调机组及其系统化应用

了解半集中空调系统各种分类方法。

4.教学方法

讲授，小组讨论，考试。

5.教学评价

作业，小组讨论，考试。

**第五章 空调房间的气流分布**

1.教学目标

掌握各种射流的概念和计算。了解排（回）风口附近流速场的变化情况，掌握排（回）风口对气流组织的影响。了解各种气流分布器的形式，了解使用场合。了解房间气流分布的各种形式特点及其应用场合。房间气流分布的计算。掌握一般气流分布的计算方法。了解孔板送风的计算方法。掌握气流分布性能评价的四个指标。

2.教学重难点

射流的概念和计算。排（回）风口对气流组织的影响。气流分布性能评价的四个指标。

3.教学内容

§5-1 送风射流的流动规律

掌握各种射流的概念和计算。

§5-2 排（回）风口的流动规律

了解排（回）风口附近流速场的变化情况，掌握排（回）风口对气流组织的影响。

§5-3 气流分布器及房间气流分布形式

了解各种气流分布器的形式，了解使用场合。了解房间气流分布的各种形式特点及其应用场合。

§5-4 房间气流分布的计算

掌握一般气流分布的计算方法。掌握孔板送风的计算方法。

§5-5 气流分布性能的评价

掌握气流分布性能评价的四个指标。

4.教学方法

讲授。

5.教学评价

作业，考试。

**第六章 空调系统的运行调节**

1.教学目标

了解定(机器)露点和变(机器)露点的调节方法的适用场合。了解调节一、二次回风混合比在二次回风系统中的应用。了解调节空调箱旁通风门方法的原理。了解调节送风量方法的

应用场合。了解多房间空调系统的运行调节采用的应对方法。掌握一次回风系统全年运行调节的各阶段处理方法。掌握全年运行节能的途径和调节方法。掌握自动控制的三大部件的工作原理。掌握室温控制的各种方法。掌握相对湿度间接控制法和直接控制法的本意。掌握水冷式表冷器和直接蒸发式冷却盘管的换热量控制方法。了解变风量系统各种调节手段。了解诱导器系统负荷调节的各种方法。掌握风机盘管机组系统的各种调节方法。

2.教学重难点

定(机器)露点和变(机器)露点的调节方法的适用场合。多房间空调系统的运行调节采用的应对方法。一次回风系统全年运行调节的各阶段处理方法。全年运行节能的途径和调节方法。自动控制的三大部件的工作原理。室温控制的各种方法。相对湿度间接控制法和直接控制法的本意。

3.教学内容

§6-1 室内热湿负荷变化时的运行调节

了解定(机器)露点和变(机器)露点的调节方法的适用场合。了解调节一、二次回风混合比在二次回风系统中的应用。了解调节空调箱旁通风门方法的原理。了解调节送风量方的的应用场合。了解多房间空调系统的运行调节采用的应对方法。

§6-2 室外空气状态变化时的运行调节

掌握一次回风系统全年运行调节的各阶段处理方法。掌握全年运行节能的途径和调节方法。

§6-3 集中式空调系统的自动控制

掌握自动控制的三大部件的工作原理。掌握三项控制指标的意义。掌握室温控制的各种方法。掌握间接控制法和直接控制法的本意。掌握水冷式表冷器和直接蒸发式冷却盘管的换热量控制方法。

§6-4 变风量系统的运行调节

了解变风量系统各种调节手段。

§6-5 半集中式空调系统的运行调节

了解诱导器系统负荷调节的各种方法。掌握三风机盘管机组系统的各种调节方法。

4.教学方法

讲授。

5.教学评价

作业，考试。

**第八章 空调系统的消声、防震与空调建筑的防火排烟**

1.教学目标

了解噪声的计量。了解噪声的主观评价以及室内噪声标准。了解空调系统的噪声来源。 了解空调系统噪声的自然衰减规律。了解消声器消声量的确定标准。了解消声器的种类和各自应用场合。掌握空调装置的防震方法和设备。掌握空调建筑防火防烟（排烟）的一般知识。了解建筑设计的防火防烟分区的意义和基本原则，了解相关结构和设备。掌握基本的防排烟方式运力和特点。掌握各种防火防烟阀门等装置的特点和使用方法。掌握空调系统和建筑防火防烟的配合方法。

2.教学重难点

空调系统的噪声来源。空调系统噪声的自然衰减规律。消声器消声量的确定标准。消声器的种类和各自应用场合。空调装置的防震方法和设备。空调建筑防火防烟（排烟）的一般知识。建筑设计的防火防烟分区的意义和基本原则，相关结构和设备。基本的防排烟方式运力和特点。

3.教学内容

§8-1 噪声及其物理量度

了解噪声的计量。

§8-2 噪声的主观评价和室内的噪声标准

了解噪声的主观评价以及室内噪声标准。

§8-3 空调系统的噪声源

了解空调系统的噪声来源。

§8-4 空调系统噪声的自然衰减

了解空调系统噪声的自然衰减规律。

§8-5 消声器消声量的确定

了解消声器消声量的确定标准。

§8-6 消声器的种类和应用

了解消声器的种类和各自应用场合。

§8-7 空调装置的防震

掌握空调装置的防震方法和设备。

§8-8 空调建筑的防火排烟

了解噪声的主观评价以及室内噪声标准。掌握空调建筑防火防烟（排烟）的一般知识。了解建筑设计的防火防烟分区的意义和基本原则，了解相关结构和设备。掌握基本的防排烟方式运力和特点。掌握各种防火防烟阀门等装置的特点和使用方法。掌握空调系统和建筑防火防烟的配合方法。

4.教学方法

讲授。

5.教学评价

作业，考试。

**四、学时分配**

**表2：各章节的具体内容和学时分配表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 章节 | 章节内容 | 学时分配 |
| 第0章 | 绪论§0-1空气调节的任务和作用§0-2空气调节的技术要求和发展前景 | 2 |
| 第1章 | 湿空气的物理性质及焓湿图§1-1湿空气的物理性质§1-2湿空气的焓湿图§1-3湿球温度与露点温度§1-4焓湿图的应用§1-5湿空气状态参数的计算法及另一种焓湿图 | 4 |
| 第2章 | 空调负荷计算与送风量§2-1室内外空气计算参数§2-2太阳辐射热对建筑物的热作用§2-3通过围护结构的得热量及其形成的负荷§2-4室内热源、湿源的散热散湿形成的冷负荷与湿负荷§2-5空调房间送风量的确定 | 6 |
| 第3章 | 空气的热湿处理§3-1空气热湿处理的途径及使用设备的类型§3-2空气与水直接接触时的热湿交换 §3-3用喷水室处理空气§3-4用表面式换热器处理空气§3-5空气的其它加热加湿方法和设备§3-6空气的其它除湿方法和设备 | 6 |
| 第4章 | 空气调节系统§4-1空气调节系统的分类§4-2新风量的确定和空气平衡§4-3普通集中式空调系统§4-4变风量系统§4-5半集中式空调系统 | 8 |
| 第5章 | 空调房间的气流分布§5-1送风射流的流动规律§5-2排（回）风口的流动规律§5-3气流分布器及房间气流分布形式§5-4房间气流分布的计算§5-5气流分布性能的评价 | 4 |
| 第6章 | 空调系统的运行调节§6-1室内热湿负荷变化时的运行调节§6-2室外空气状态变化时的运行调节§6-3集中式空调系统的自动控制§6-4变风量系统的运行调节§6-5半集中式空调系统的运行调节 | 2 |
| 第8章 | 空调系统的消声、防震与空调建筑的防火排烟§8-1噪声及其物理量度§8-2噪声的主观评价和室内的噪声标准§8-3空调系统的噪声源§8-4空调系统噪声的自然衰减§8-5消声器消声量的确定§8-6消声器的种类和应用§8-7空调装置的防震§8-8空调建筑的防火排烟 | 2 |

**五、教学进度**

**表3：教学进度表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 周次 | 日期 | | | 章节名称 | 内容  提要 | | 授课  时数 | | 作业及  要求 | | 备注 | |
| 1 | 2021.03.01-  2021.03.07 | | | 绪论§0-1空气调节的任务和作用§0-2空气调节的技术要求和发展前景 | 了解湿空气调节的定义；了解空调系统的作用及发展方向 | | 2 | | 无 | |  | |
| 2-3 | | 2021.03.08-  2021.03.28 | 湿空气的物理性质及焓湿图§1-1湿空气的物理性质§1-2湿空气的焓湿图§1-3湿球温度与露点温度§1-4焓湿图的应用§1-5湿空气状态参数的计算法及另一种焓湿图 | | | 了解湿空气物理性质；掌握湿空气焓湿图。掌握焓湿图的应用；了解另一种焓湿图。 | | 4 | | 5、6、7、11  第一章结束后一星期上交。 | |  | |
| 4-6 | | 2021.03.29-  2021.04.18 | 空调负荷计算与送风量§2-1室内外空气计算参数§2-2太阳辐射热对建筑物的热作用§2-3通过围护结构的得热量及其形成的负荷§2-4室内热源、湿源的散热散湿形成的冷负荷与湿负荷§2-5空调房间送风量的确定 | | | 了解室内外空气计算参数；了解太阳的作用。掌握各种冷热湿负荷的计算。掌握空调房间送风量的计算。 | | 6 | | 11、12  第二章结束后一星期上交。 | |  | |
| 7-9 | | 2021.04.19-  2021.05.09 | 空气的热湿处理§3-1空气热湿处理的途径及使用设备的类型§3-2空气与水直接接触时的热湿交换 §3-3用喷水室处理空气§3-4用表面式换热器处理空气§3-5空气的其它加热加湿方法和设备§3-6空气的其它除湿方法和设备。 | | | 掌握空气处理途径；掌握空气与水接触时的热湿交换。掌握喷水室和表面换热器处理空气的内容。了解其他热湿处理方法。 | | 6 | | 2、5、10、12  第三章结束后一星期上交。 | |  | |
| 10-13 | | 2021.05.10-  2021.06.06 | 空气调节系统§4-1空气调节系统的分类§4-2新风量的确定和空气平衡§4-3普通集中式空调系统§4-4变风量系统§4-5半集中式空调系统 | | | 了解空调系统分类；掌握新风量确定和空气平衡。掌握普通集中式空调系统；了解变风量系统。掌握半集中式空调系统；了解局部空调机组。 | | 8 | | 1、2、4、5  第四章结束后一星期上交。 | |  | |
| 14-15 | | 2021.06.07-  2021.06.20 | 空调房间的气流分布§5-1送风射流的流动规律§5-2排（回）风口的流动规律§5-3气流分布器及房间气流分布形式§5-4房间气流分布的计算§5-5气流分布性能的评价。 | | | 掌握送风射流的流动规律；了解排风口流动规律；掌握房间气流分布形式。掌握房间气流分布的计算；了解气流分布性能的评价。 | | 4 | | 3、4  第五章结束后一星期上交。 | |  | |
| 16 | | 2021.06.21-  2021.06.27 | 空调系统的运行调节§6-1室内热湿负荷变化时的运行调节§6-2室外空气状态变化时的运行调节§6-3集中式空调系统的自动控制§6-4变风量系统的运行调节§6-5半集中式空调系统的运行调节。 | | | 掌握室内负荷变化的运行调节；掌握室外空气状态变化时的运行调节。了解自控、变风量、半集中式空调系统的运行调节。 | | 2 | | 无 | |  | |
| 17 | | 2021.06.28-  2021.07.04 | 空调系统的消声、防震与空调建筑的防火排烟§8-1噪声及其物理量度§8-2噪声的主观评价和室内的噪声标准§8-3空调系统的噪声源§8-4空调系统噪声的自然衰减§8-5消声器消声量的确定§8-6消声器的种类和应用§8-7空调装置的防震§8-8空调建筑的防火排烟。 | | | 了解噪声的计量、主观评价以及室内噪声标准。了解空调系统的噪声来源。了解消声器的种类和各自应用场合。掌握空调装置的防震方法和设备。掌握空调建筑防火防烟（排烟）的一般知识。了解建筑设计的防火防烟分区的意义和基本原则。掌握空调系统和建筑防火防烟的配合方法。 | | 2 | | 无 | |  | |

**六、教材及参考书目**

[1]赵荣义，范存养等.空气调节[M] .中国建筑工业出版社,2009年.

[2]薜殿华.空气调节[M].清华大学出版社,2009年.

[3]彦启森.建筑热过程[M].中国建筑工业出版社，1988年.

[4]陆耀庆.实用供暖空调设计手册[M].中国建筑工业出版社，2002年.

[5]陆亚俊.暖通空调[M].中国建筑工业出版社，2003年.

**七、教学方法**

本课程部分教学采用小组讨论法模式进行。要求学生在课前分组准备重要章节预留的讨论性问题，课堂教学以师生研讨、学生展示为主要的教学活动。

1. 讲授法：如何围绕课程的核心概念，如“冷负荷与得热量”、“各种空调系统的应用条件”、“全空气系统一次回风系统与二次回风系统的区别与联系”、“空调节能问题讨论”等进行讲解。

2. 讨论法：围绕“空气的湿度调节与温度调节的关系”、“学习高精度控制与舒适性控制在系统、设备、投资方面的差别”、“空调新技术的缺陷与推广前景之间的关系”等主题组织学生进行讨论。

3. 案例教学法：在进行空调基本理论、空调技术实践领域的教学中，选择相应的案例，围绕案例组织学生进行主动分析、研讨。

**八、考核方式及评定方法**

**（一）课程考核与课程目标的对应关系**

**表4：课程考核与课程目标的对应关系表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核要点** | **考核方式** |
| 课程目标1 | 考试考核基础知识，作业考核解决问题的能力、团队讨论考核合作素质。 | 平时成绩+期末考试（闭卷） |
| 课程目标2 | 考试考核基础知识，作业考核解决问题的能力、团队讨论考核合作素质。 | 平时成绩+期末考试（闭卷） |
| 课程目标3 | 考试考核基础知识，作业考核解决问题的能力、团队讨论考核合作素质。 | 平时成绩+期末考试（闭卷） |
| 课程目标4 | 考试考核基础知识，作业考核解决问题的能力、团队讨论考核合作素质。 | 平时成绩+期末考试（闭卷） |
| 课程目标5 | 考试考核基础知识，作业考核解决问题的能力、团队讨论考核合作素质。 | 平时成绩+期末考试（闭卷） |
| 课程目标6 | 考试考核基础知识。 | 期末考试（闭卷） |
| 课程目标7 | 考试考核基础知识。 | 期末考试（闭卷） |

**（二）评定方法**

**1．评定方法**

平时成绩：30%，实验：10%，期末考试60%

**2．课程目标的考核****占比与达成度分析**

**表5：课程目标的考核占比与达成度分析表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核占比**  **课程目标** | **平时** | **实验** | **期末** | **总评达成度** |
| 课程目标1 | 10% | 10% | 10% | （例：课程目标1达成度={0.3ｘ平时目标1成绩+0.2ｘ期中目标1成绩+0.5ｘ期末目标1成绩}/目标1总分。按课程考核实际情况描述） |
| 课程目标2 | 20% | 20% | 20% |
| 课程目标3 | 20% | 20% | 20% |
| 课程目标4 | 20% | 20% | 20% |
| 课程目标5 | 10% | 10% | 10% |
| 课程目标6 | 10% | 10% | 10% |
| 课程目标7 | 10% | 10% | 10% |

**（三）评分标准**

| **课程**  **目标** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **90-100** | **80-89** | **70-79** | **60-69** | **＜60** |
| **优** | **良** | **中** | **合格** | **不合格** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **F** |
| **课程目标1** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |
| **课程目标2** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |
| **课程目标3** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |
| **课程目标4** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |
| **课程目标5** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |
| **课程目标6** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |
| **课程目标7** | 基本概念清晰。回答问题正确。 | 基本概念较为清晰，回答问题基本正确。 | 基本概念知道，表达不准确，能够回答提出的问题。 | 能够明白基本概念，表达很勉强。回答问题较为勉强。 | 不懂基本概念，表达错误。回答问题错误。 |