



辽宁理工职业大学

教 案

(2025-2026 学年 第 1 学期)

课程名称： 建筑设备

课程类别（总学时）： 专业基础课（32 学时）

主讲教师： 李珈宁

开课单位： 建筑工程学院



授课班级： 2024 建筑工程（本）五班

2024 建筑工程（本）六班

授课题目	项目二 暖通系统 1 供暖系统 1.1 供暖系统的组成及分类		
学时	15-16	授课顺序	8
授课地点	建筑楼 405	授课形式	理实一体化
参考文献	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 文桂萍, 代端明. 建设设备安装与识图[M]. 北京: 机械工业出版社, 2020 ◆ 王青山, 王丽. 建设设备[M]. 北京: 机械工业出版社, 2018 ◆ 李界家, 建筑设备工程[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>		
数字教学资源	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 学堂在线《建筑设备与识图》https://www.xuetangx.com/ ◆ 天工网 http://www.tgnet.com/ ◆ 电气工程师网 https://dq.co188.com/ ◆ 暖通工程在线 http://www.ehvacr.com/ ◆ 中国给水排水 http://www.watargasheat.com/ ◆ 学银在线课程《建筑设备与识图》https://mooc1.chaoxing.com/ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>		
	知识目标	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 掌握供暖系统的核心组成架构, 明确热源、供热管道、散热设备三大核心部分的定义及核心功能。 ◆ 熟悉供暖系统的主要分类依据, 包括按热源、热媒种类、供暖时间等。 	

教学目标	能力目标	<ul style="list-style-type: none"> 具备快速识别供暖系统各组成部分的能力，能结合示意图或实际场景准确识别热源、供热管道、散热设备的具体形式。 能够根据给定条件（如使用场景、能源类型、需求规模、气候条件、经济预算等），正确判断对应的供暖系统类型，并清晰阐述判断依据与选择逻辑。 能对简单的供暖系统原理图进行识图，梳理其系统工作流程。 		
	素质目标	<ul style="list-style-type: none"> 培养严谨的逻辑思维素养，在梳理系统组成与分类的过程中，形成“整体-局部-关联”的分析思路。 树立节能低碳的工程素养，通过了解不同供暖系统的能源消耗差异，增强绿色建筑与可持续发展意识。 厚植工程服务意识，明晰供暖系统对保障民生舒适的核心作用，树立以需求为导向的工程实践思维。 		
教学重点	重点描述	突破手段		
	<ul style="list-style-type: none"> 供暖系统的基本组成及各部分作用。 供暖系统的常见分类依据及具体分类类型。 	 <p>可视化演示视频</p>	 <p>理实结合-现场实训</p>	 <p>表格对比梳理</p>
教学难点	难点描述	攻克措施		
	<ul style="list-style-type: none"> 结合实际案例分析不同供暖系统的适用场景与技术特点。 	 <p>设计规范详解</p>	 <p>项目案例深度研讨</p>	 <p>“方案答辩”环节</p>
教法	讲授法、案例分析法、课堂讨论法		学法	自主学习法、合作学习法、问题导向学习法、实践练习法

教学准备	<ul style="list-style-type: none"> • 教学材料：精心制作 PPT 课件，清晰呈现教学课件；编写详细的教案，明确教学流程、教学方法和时间分配。 • 案例材料：经典工程案例的文字说明及图片；实际工程项目的可行性研究报告、施工图纸（简化版）等文档。 • 教学辅助工具。准备黑板、粉笔等板书工具。准备激光笔，便于在讲解 PPT 时指示重点。 • 借助雨课堂数字化工具，前置发布预习视频与作业任务，同时明确课堂线上签到的操作指引，保障课前预习与课堂考勤的有序衔接。 			
	学情分析			
	<p>知识基础</p> <p>■ 基础认识 ■ 学习倾向 ■ 学习诉求</p> <p>1) 83%学生对供暖系统有生活基础认知，缺乏专业系统知识与术语理解。</p> <p>2) 92%学生偏重实践具象学习，抽象理解薄弱，具备基础图纸认知潜力。</p> <p>3) 80%学生重视知识实用性，渴望掌握岗位技能，青睐工程实例类教学内容。</p>	<p>认知基础</p> <p>■ 完全符合 ■ 基本符合 ■ 不符合</p> <p>针对本阶段的学生，其当下已具备建筑构造的基础认知，有一定的逻辑梳理能力，但对供暖系统的专业组件、分类逻辑的关联理解仍需引导。</p>	<p>学习特点</p> <p>■ 单独学习 ■ 遇难则退 ■ 小组协作</p> <p>学习特点表现为：小组协作学习占主导，少数学生偏好独立钻研；学生遇难题易陷入停滞，后续教学应侧重难点突破的针对性指导。针对这些特点，可多用小组任务放大协作优势，单独学习时配自主进度表，再通过“难题拆解小步骤”降低畏难感，帮学生逐步攻克难点。</p>	<p>1) 建筑工程专业中，供暖系统正从传统供热向智能温控升级，节能与智慧运维技术应用渐广。</p> <p>2) 该专业注重实操与系统思维，对供暖设备安装、工况调试、节能优化等能力要求较高。</p> <p>3) 学生多需兼顾理论与现场实操适配。</p>
教材处理及数字化资源情况	<p>【教材处理】</p> <p>建筑设备是现代建筑工程的三大组成部分（建筑与结构、建筑设备和建筑装饰）之一，因此，“建筑设备”是一门多学科、综合性和实践性很强的课程，是土建系列相关专业的技术基础课程，对于建筑施工与管理具有重要的指导意义。</p> <p>本课围绕供暖系统组成和分类核心内容，依托教材“建筑采暖与通风工程”篇展开教学。立足于“十四五”职业教育国家规划教材，提炼其供暖工程基础原理与知识点，精准对接课时目标，为核心知识讲授提供权威理论支撑。</p>			

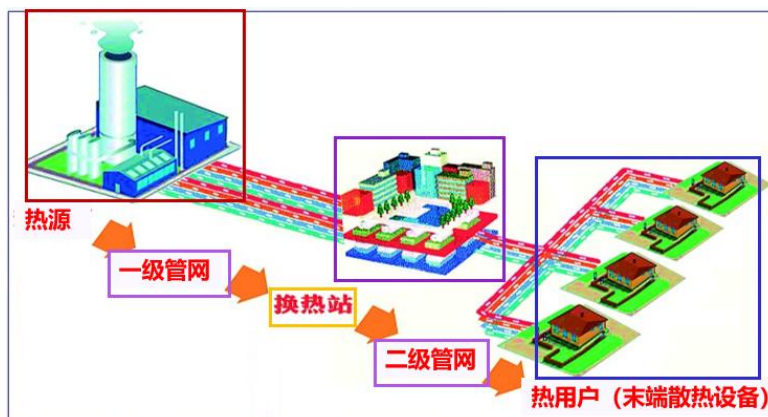
	【数字化资源情况】			
	<div><p>雨课堂 Rain Classroom</p><p>让教与学释放更多能量</p></div>	<div></div>	<div></div>	
	在线教学平台	在线开放课程	微课视频	
	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
	国家标准文件	施工现场案例	党史学习平台	
教学实施				
课前活动				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图 (含课程思政元素)
自主学测、反馈学情 (20分钟)	<div><div>【教学内容】</div><p>教师利用雨课堂上传线上资源，给出本知识单元课程目标、思维导图及相应的学习任务。</p><p>任务：线上选择在线开放课程，自学观看《建筑设备安装施工图识读和BIM建模》等课程中“供暖系统组成和分类”章节。</p><div><div>任务1 供暖系统 (HEATING)</div><div><div>本任务的目标</div><div><div>知识目标</div><div>能力目标</div><div>素质目标</div></div></div></div></div>	<div><div>【发布任务】</div><p>➢ 通过雨课堂发布预习任务要求学生观看课程视频，并在平台上面提出问题。</p><p>1.什么是局部供暖系统和集中供暖系统？</p><p>2.民用建筑供暖优先选热水还是蒸汽系统？</p><p>检验预习效果，启发深度思考。</p><p>➢ 在线监督指导学生。</p><div></div></div>	<div><div>【完成任务】</div><p>➢ 主动登录学习平台，认真学习教师提供的预习资料。</p><p>➢ 积极思考并尝试回答预习问题，并提出自己的问题。</p></div>	<div><div>【设计意图】</div><p>1.通过预习问题和自主探究、分组讨论，激发学生的自主思考能力，检测学生的预习效果。</p><p>2.收集疑问，以便学生在课堂教学中有针对性地进行讲解和答疑，提升教学效果。</p><div><div>【思政元素】</div><div><div>思政元素</div><div><div>1.工匠精神与质量意识</div><div>2.协同思维与团队精神</div><div>3.创新精神与技术自信</div><div>4.安全责任与生命至上</div></div></div></div></div>

课堂实施	
教学环节	教学内容
一、导入新课 (10分钟)	<p>【导入新课】★ (10 分钟)</p> <p>【教师活动】</p> <p>雨课堂发布思考问题</p> <p>全国建筑与房屋建造能耗和碳排放的关系。</p> <p>问题 1: 暖通系统运行能耗有多大?</p> <p>问题 2: 暖通系统运行碳排放是多少?</p> <p>问题 3: 暖通系统运行能耗在全国建筑与房屋建造能耗中的占比是多少?</p> <p>政策与行业背景导入</p> <ol style="list-style-type: none"> 结合 PPT 展示“双碳”目标相关政策及建筑领域碳排放数据图表, 清晰讲解建筑领域在全社会碳排放中的占比、暖通系统能耗在建筑总能耗中的权重, 建立碳排放与供暖系统的关联。 提出递进式问题引导思考, 引发学生共鸣。 <div data-bbox="430 922 1275 1424" data-label="Figure"> <p>The infographic '双碳目标' (Dual Carbon Goals) is divided into several sections:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top Left: A timeline showing '2030年 碳达峰' (2030 Carbon Peak) and '2060左右 碳中和' (2060 Carbon Neutrality). Top Right: A box titled '2030年前使中国碳排放总量达到峰值' (Before 2030, China's total carbon emissions reach the peak), with a sub-note '(二氧化碳的排放不再增长)' (CO2 emissions no longer increase). Middle Left: A box titled '努力争取2060年前实现碳中和' (Strive to achieve carbon neutrality before 2060), with a sub-note '(针对排放的二氧化碳, 要采取植树、节能减排等各种方式全部抵消掉)' (For CO2 emissions, take various ways like planting trees, energy saving, etc. to completely offset). Middle Right: A box titled '特别是在2020年12月举行的气候雄心峰会上, 习近平主席进一步宣布, 到2030年, 中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比2005年下降65%以上, 非化石能源占一次能源消费比重将达到25%左右, 森林蓄积量将比2005年增加60亿立方米, 风电、太阳能发电总装机容量将达到12亿千瓦以上。' (Especially at the Climate Ambition Summit in December 2020, President Xi Jinping further announced that by 2030, China's unit GDP CO2 emissions will decrease by more than 65% compared to 2005, the share of non-fossil energy in primary energy consumption will reach about 25%, forest stock will increase by 6 billion cubic meters compared to 2005, and the total installed capacity of wind and solar power will reach 1.2 billion kW). Bottom Left: A photo of President Xi Jinping with a box titled '2020年9月22日, 习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布, 中国将力争2030年前二氧化碳排放达到峰值, 努力争取2060年前实现碳中和。' (On September 22, 2020, President Xi Jinping announced at the General Debate of the 75th UN General Assembly that China will strive to reach the peak of CO2 emissions before 2030 and strive to achieve carbon neutrality before 2060). Bottom Center: A box titled '能源是国民经济的基础和命脉, 能源利用导致的环境污染和气候变化是人类面临的共同挑战。' (Energy is the foundation and lifeline of the national economy, environmental pollution and climate change caused by energy use are common challenges for humanity). Bottom Right: A box titled '2021年我国将“2030碳达峰、2060碳中和”目标纳入十四五规划和2035年远景目标。' (In 2021, China will incorporate the '2030 carbon peak, 2060 carbon neutrality' goal into the 14th Five-Year Plan and the 2035 vision). Bottom Center (Yellow Box): A box titled '高效、清洁、低碳是我国能源利用的发展方向' (Efficient, clean, and low-carbon is the development direction of China's energy use). </div> <p>【学生活动】</p> <ol style="list-style-type: none"> 观看 PPT 资料, 倾听教师讲解, 理解“双碳”目标与建筑供暖系统的关联; 结合自身生活体验(如南北供暖差异、身边供暖设备)思考教师提出的问题, 主动参与课堂思维互动; 回顾旧知, 快速进入新课学习状态。 <p>【设计意图(包括课程思政)】</p> <ol style="list-style-type: none"> 情境激趣: 结合“双碳”政策和生活场景, 将抽象的碳排放与具象的供暖系统结合, 激发学生的学习兴趣 and 探究欲。 课程思政: 融入“双碳”国家战略, 引导学生认识建筑领域节能减排的重要性, 树立“绿色低碳、节能高效”的工程理念, 培养学生的社会责任感和行业使命感, 明确建筑类专业学生在国家低碳发展中的责任与担当。

【教师活动】

新知讲授一：供暖系统的组成（25 分钟）

1. 结合多媒体课件，分模块讲解供暖系统三大核心组成部分（热源、供热管道、散热设备）及辅助设备，重点突出各部分功能定位（如热源“心脏”、供热管道“血管”、散热设备“终端”）。



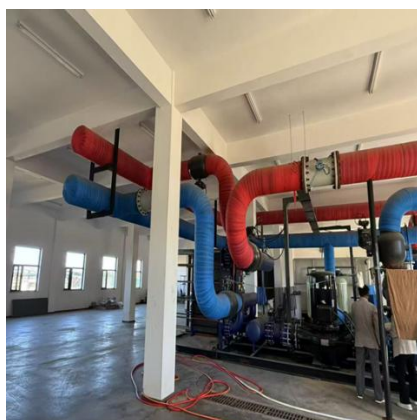
2. 通过展示各组成部件的实物图片、现场实训等方式，讲解不同形式部件及适配场景。

①热源：为供暖系统提供所需的热量，是供暖系统的“心脏”。



②供热管道：连接热源和散热设备，负责将热源产生的热量输送到散热点，是供暖系统的“血管”。

红色管道——供热水管 蓝色管道——回水管道 中间机器——板式换热器



供热管道组成部分：

- 管道：输送热媒（热水、蒸汽等）的主要载体，常用材质有钢管、塑料管（PPR 管、PE-RT 管）等。
- 阀门：用于调节和控制管道内热媒的流量、压力，保障系统正常运行，如闸阀、球阀、截止阀、平衡阀等。
- 配件：包括弯头、三通、大小头、法兰等，用于管道的连接和转向，确保热网的完整性和密封性。
- 保温层：包裹在管道外部，减少热量损失，提高供暖效率，常用保温材料有聚氨酯泡沫、岩棉等。

供热管道布置形式：

根据建筑布局和供暖范围，热网可分为枝状管网和环状管网。枝状管网结构简单、投资少，适用于中小型供暖区域；环状管网可靠性高，某一段管道故障时不影响整体供暖，适用于大型重要建筑或供暖区域。

③散热设备：将热网输送来的热媒热量散发到室内空间，提升温度，是供暖系统的“终端”。

散热设备常见形式：

- 散热器：传统的铸铁散热器、钢制散热器（柱式、板式）、铜铝复合散热器等，安装在室内墙面或地面，通过热传导和热对流散热。
- 地暖系统：低温热水地板辐射供暖，通过埋设在地板下的管道输送热水，热量从地面向上辐射散热，舒适度高，适用于住宅、医院、办公楼等建筑。

钢制柱式暖气片



地热



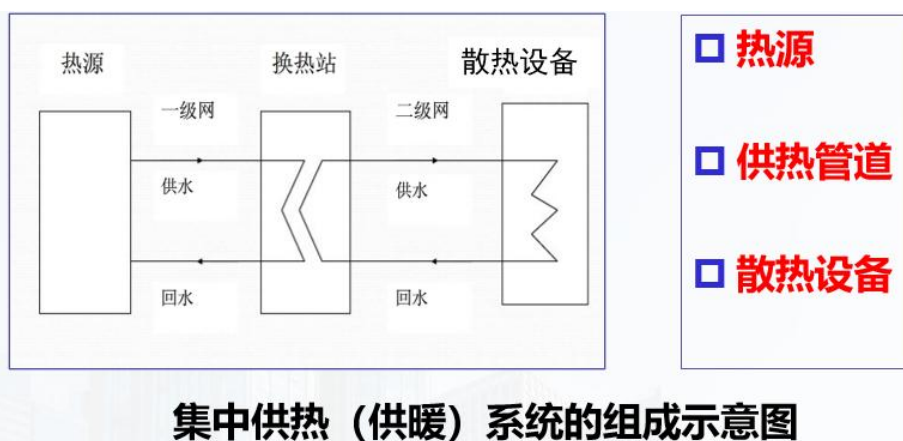
3. 穿插提问互动，引导学生思考。

问题 1：供暖系统的“心脏”“血管”“终端”分别对应哪个组成部分？它们各自的核心功能是什么？

问题 2：热网管道外部的保温层主要作用是什么？如果没有保温层，会对供暖系统产生哪些影响？

问题 3：地暖系统和传统散热器相比，在散热设备的安装形式和散热效果上有哪些差异？适用于哪些不同的建筑场景？

4. 最后总结供暖系统的闭环工作逻辑，梳理各部分的关联。



【学生活动】

- 1.认真倾听教师讲解，记录核心知识点，明确各组成部分的功能和常见形式；
- 2.观察课件中的图片、动画，直观认知部件形态；
- 3.积极回应教师提问，结合生活经验思考不同部件的应用场景；
- 4.跟随教师引导，梳理各部分的关联，构建供暖系统组成的整体认知。

【设计意图（包括课程思政）】

- 1.知识建构：通过分模块讲解+直观演示，帮助学生从“部件功能”到“系统整体”逐步构建知识体系，突破“系统组成”的重点内容；
- 2.能力培养：引导学生思考部件与场景的适配性，提升理论联系实际的能力；
- 3.课程思政：在讲解热源类型时，强化“绿色低碳”理念，引导学生认识工程技术选择与生态环境保护的关联，树立可持续发展的工程观。

新知讲授二：供暖系统的分类（40 分钟）

【教师活动】

1. 明确供暖系统的三大分类维度（热源、热媒种类、供暖时间），讲解每类分类的划分依据。

①按热源布置分（按设备相对位置分类）

- 局部供暖：热源、供热管道和散热设备三部分构造上合在一起（或者都在同一房间或同一户内）。如火炉采暖、简易散热器采暖、煤气采暖和电热采暖。



- 集中供暖：热源和散热设备分别设置，用供热管道连接，由热源向各个房间或建筑物供给热量（利用一个热源给多个建筑或建筑群提供热量）。



- 区域供暖：以区域性锅炉房作为热源，供一个区域的许多建筑采暖，热源（集中供热锅炉房、热电厂等）供热能力更大、供热范围更广、更节能。



②按热媒种类分类

热媒定义：把热量从热源输入到散热设备的介质称为“热媒”。

- 热水供暖系统：以热水为热媒的供暖系统，主要应用于民用建筑；
- 蒸汽供暖系统：以蒸汽为热媒的供暖系统，主要应用于工业建筑；
- 热风供暖系统：以热空气为热媒的供暖系统，如暖风机、热空气幕等，主要应用于大空间采暖。

③按供暖的时间分类

- 连续供暖系统：适用于全天空使用的建筑，使采暖房间的室内温度全天均能达到设计温度；
- 间歇供暖系统：适用于非全天空使用的建筑，使采暖房间的室内温度在使用时间内达到设计温度，而在非使用时间内可以自然降温；
- 值班供暖系统：在非工作时间或中断使用时间内，使建筑物保持最低室温要求，以免冻结。

2. 结合《供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015），通过表格对比梳理出各类供暖系统的工作原理、特点及适用场景，重点对比不同系统的核心差异。

分类依据	类型 1（说明与应用）	类型 2（说明与应用）	类型 3（说明与应用）
热源布置	局部供暖： 热源与散热设备一体（如火炉、电暖器），适用于独立小空间或别墅	集中供暖： 统一热源（锅炉房/热电厂）通过管网覆盖多栋建筑，如城市住宅区、办公楼群	区域供暖： 大型热源（热电厂/区域锅炉房）通过换热站分层次供热，适用于住宅小区、工业园区
热媒种类	热水供暖： 以热水为热媒（高温 $>100^{\circ}\text{C}$ /低温 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ），民用主流，热稳定性好	蒸汽供暖： 以蒸汽为热媒，热效率高但易水击，常用于工业厂房或工艺需求场所	热风供暖： 以热空气为热媒，升温快但噪声大，适用于大型车间、临时建筑或快速升温场景
供暖时间	连续供暖： 全天候持续运行（如北方集中供暖 11 月-次年 3 月），保障室内恒温	间歇供暖： 按需启停（如办公场所工作日供暖、周末暂停），或用户自主调节的自供暖系统	值班供暖系统： 在非工作时间或中断使用时间内，使建筑物保持最低室温要求，以免冻结。

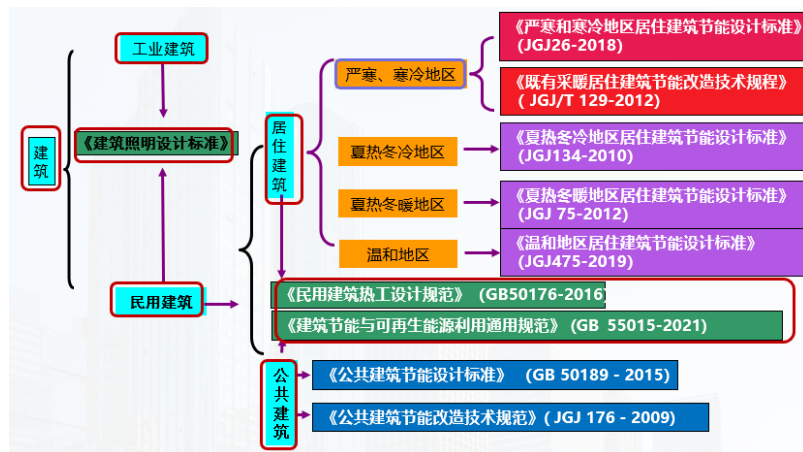
3. 组织小组讨论活动，给出讨论主题和时间限制，巡视各小组讨论情况并适时引导。

①发布真实工程案例：“某北方严寒地区新建产业园区，包含职工住宅片区（10 栋多层住宅）、生产车间（3 座高大空间厂房）、办公楼（1 栋高层），园区周边已建成城市级集中供热管网，试为该园区不同建筑类型匹配适配的供暖系统，需分别从热源、热媒种类、供暖时间三个维度分析，并说明选择依据”；

②分组分工：将学生分为 5-6 人小组，明确每组需完成“案例场景拆解-系统类型匹配-依据规范说明理由-形成初步方案”的任务，设定讨论时间 8 分钟；



③巡视引导：巡视各小组讨论情况，针对小组出现的“热源类型混淆”“热媒选择与建筑场景不匹配”等问题适时点拨，引导学生结合《供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）要求和本节课所学知识点展开分析。



4.邀请小组代表发言，每组限时 4-5 分钟，采用“方案阐述+质疑补充”形式，对各小组方案的合理性、规范性进行点评总结，梳理“案例场景-系统特点-规范要求-适配选择”的核心逻辑链。



【学生活动】

1. 倾听教师讲解，记录不同分类方式下各类系统的核心特点和适用场景，理解分类依据；
2. 参与小组讨论，结合生活实际和所学知识，对比不同系统的优缺点，探讨适用场景；
3. 积极发言分享小组观点，倾听其他小组意见，完善自身认知；
4. 跟随教师总结，梳理“分类维度-系统特点-场景适配”的逻辑链。

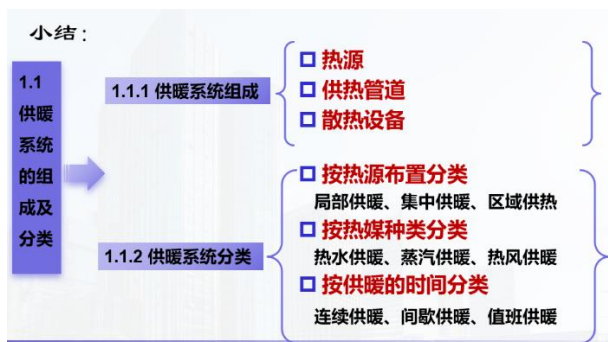
【设计意图（包括课程思政）】

1. 重难点突破：通过原理图演示+对比讲解，帮助学生理解不同供热系统分类的工作原理差异，突破本节课重难点；
2. 互动探究：小组讨论环节激发学生主动思考，培养合作探究能力和语言表达能力；
3. 课程思政：在讲解供暖系统选择逻辑时，强调“因地制宜、适配需求”的工程原则，结合不同气候区、不同建筑类型的选择案例，引导学生树立“实事求是、科学严谨”的工程态度；同时，强化“节能高效”的理念，契合国家双碳战略需求。

【课程小结】：★★★（5分钟）

【教师活动】

- 1.引导学生共同回顾本节课核心知识点（供暖系统三大组成部分、三大分类方式及核心特点）；
- 2.梳理知识框架，强调“组成—分类—场景适配”的核心逻辑；
- 3.布置课后作业，明确作业要求和调研方向；
- 4.简要预告下节课内容，引导学生提前预习。



【学生活动】

- 1.跟随教师引导，主动回顾并梳理本节课核心知识点，构建完整的知识框架；
- 2.记录课后作业要求，明确调研方向；
- 3.对下节课内容产生初步认知，做好预习准备。

【设计意图（包括课程思政）】

- 1.知识梳理：通过共同回顾，帮助学生梳理知识脉络，形成完整的知识体系，强化记忆；
- 2.任务衔接：布置实践性拓展课后作业，引导学生将课堂知识延伸到专业比赛及工程应用，提升学生综合运用专业知识解决实际问题的能力、团队协作与沟通能力以及创新思维与实践操作能力，为未来参与各类专业竞赛和实际工程项目奠定坚实基础。
- 3.课程思政：在小结中再次强调“绿色低碳、因地制宜”的供暖设计理念，鼓励学生在课后调研中关注身边的节能供暖技术，增强对专业价值的认知，培养服务社会的责任意识。

【四、练习与拓展】：★★（10分钟）

【教师活动】

- 1.雨课堂布置练习题，明确答题时间和要求；

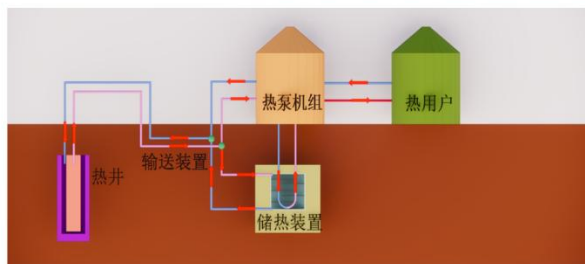


- 2.巡视学生答题情况，对答题有困难的学生进行适当提示；
- 3.公布答案并简要解析，针对共性错误进行重点讲解；
- 4.结合案例分析延伸引导：总结案例分析的核心逻辑，并以此为契机，向学生介绍全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛等相关赛事，鼓励学生将本节课所学的供暖系统节能知识与赛事主题结合。

拓展内容 全国大学生节能减排大赛

废弃油井地热能季节性储热系统(《地热供暖技术规范GB/T 42708》)

(节能减排大赛作品) 2020年竞赛主题：节能减排、绿色能源



废弃油井地热能季节性储热系统流程示意图

30

【学生活动】

- 1.在规定时间内独立完成单选题，夯实基础知识点；
- 2.独立或小组协作完成练习题，梳理分析思路和结论；
- 3.认真倾听教师对习题核心逻辑的总结，理解知识应用的核心方法；
- 4.积极了解节能减排大赛相关信息，结合自身兴趣思考参赛课题方向，记录赛事参考信息，有意愿的学生可初步组建参赛小组。

【设计意图（包括课程思政）】

- 1.知识巩固与应用：通过分层练习模式，夯实基础知识点，提升学生解决实际工程问题的能力；
- 2.赛事衔接与能力拓展：将课堂知识与专业赛事结合，激发学生的科研探索兴趣和参赛积极性，引导学生将理论知识转化为实践研究成果，提升创新能力和团队协作能力；
- 3.课程思政深化：以节能减排大赛为载体，强化学生的绿色低碳理念和工程责任意识，引导学生主动关注行业节能需求，将专业学习与国家双碳战略紧密结合；
- 4.长期学习引导：为学生提供课后拓展的方向和平台，助力学生实现从课堂学习到实践创新的延伸，提升专业综合素养。

