

前言

注册暖通专业考试案例难，尤其是近3年案例题目难度明显增加、案例平均分偏低，主要体现在题干字数多、已知参数多、新题型多、陷阱越来越隐蔽、计算繁琐等。为了让大家更好的应对案例考试，我们采用**案例考点分布表**编排本书，本书有以下几个特点：

一、题型全，覆盖面广

自编240+道案例题，包含历年常考题型和每个章节可能出案例的考点，系统全面。

二、模块化，方便总结和查找

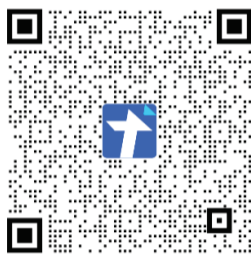
按《2024版执业技术指南》分章节编排，同步最新考试大纲规范列表，帮助大家梳理案例考点、总结解题思路，也可以在考场上快速查找对应考点，提高大家做题速度和准确度。

三、避开陷阱，有效得分

及时发现、避开陷阱，会做的题目能够有效得分，才是顺利上岸的关键。

由于时间仓促和编著水平有限，书中还有很多不尽如意的地方，恳请考友们批评指正，并提出宝贵意见。

为了方便交流和学习，请加客服小薇好友（QQ：3141117372），邀请进答疑服务群。



【勘误更新微信扫码查看】



微信扫码直达链接

80 暖通专业组

2024年7月

80 教育简介

80 教育（www.80jiaoyu.cn）是一家专业从事网络在线注考培训公司，由一群青春有活力具有多年培训经验的 80 后注考精英组建而成，萌芽于 2015 年，2017 年正式注册成立。

80 教育网校（www.80education.cn）汇集注册勘察工程师基础、注册一二级结构工程师（基础+专业）、注册岩土工程师（基础+专业）、注册公用设备（暖通空调、动力、给水排水）工程师（基础+专业）、注册电气工程师（基础+专业）、注册环保工程师（基础+专业）、注册环评工程师、一级消防工程师、注册建造师、注册造价师等注册考试，努力创建一个全专业、全方位的培训平台，为学员提供全面的服务。

80 教育以学员为上帝，以授课质量第一，讲义精炼美观，服务贴心，答疑专业及时，资料独家原创，为广大注考考友打造一流的学习平台。



微信公众号：[暖通师茶楼](#)

关注公众号，第一时间 get 注考资讯



微信小程序：[80 商城](#)

微信扫一扫，买书更方便

目录

第一章 供暖必做 56 道案例题	1
1.0 供暖案例考点汇总表（共 56 道）	1
1.1 建筑热工与节能（5 道）	4
1.2 建筑供暖热负荷计算（4 道）	8
1.3 热水、蒸汽供暖系统分类及计算（2 道）	11
1.4 辐射供暖（供冷）（8 道）	13
1.5 热风供暖（5 道）	18
1.6 供暖系统的水力计算（2 道）	22
1.7 供暖系统设计（2 道）	24
1.8 供暖设备与附件（11 道）	25
1.9 供暖系统热计量（1 道）	36
1.10 区域供热（11 道）	37
1.11 区域锅炉房（3 道）	46
1.12 分散供暖（1 道）	48
1.13 其他（1 道）	49
第二章 通风必做 52 道案例题	50
2.0 通风案例考点汇总表（共 52 道）	50
2.1 环境标准、卫生标准与排放标准（4 道）	52
2.2 全面通风（5 道）	54
2.3 自然通风（3 道）	58
2.4 局部排风（7 道）	61
2.5 过滤与除尘（7 道）	65
2.6 有害气体净化（3 道）	69
2.7 通风管道系统（7 道）	71
2.8 通风机（4 道）	76
2.9 通风管道风压、风速、风量测定（2 道）	78
2.10 建筑防排烟（5 道）	80
2.11 人民防空地下室通风（3 道）	84
2.12 汽车库、电气和设备用房通风（2 道）	86

第三章 空调必做 65 道案例题	88
3.0 空调案例考点汇总表（共 65 道）	88
3.1 空气调节的基础知识（3 道）	90
3.2 空调冷热负荷和湿负荷计算（8 道）	92
3.3 空调方式与分类（7 道）	97
3.4 空气处理与空调风系统（9 道）	102
3.5 空调房间的气流组织（8 道）	108
3.6 空气洁净技术（5 道）	114
3.7 空调冷热源与集中空调水系统（6 道）	117
3.8 空调系统的监测与控制（2 道）	121
3.9 空调、通风系统的消声与隔振（5 道）	123
3.10 绝热设计（3 道）	126
3.11 空调系统的节能、调试与运行（9 道）	128
第四章 制冷必做 60 道案例题	133
4.0 制冷案例考点汇总表（共 60 道）	133
4.1 蒸气压缩式制冷循环（5 道）	136
4.2 制冷剂及载冷剂（2 道）	140
4.3 蒸气压缩式制冷（热泵）机组及其选择计算方法（16 道）	142
4.4 蒸气压缩式制冷系统及制冷机房设计（2 道）	152
4.5 溴化锂吸收式制冷机（6 道）	155
4.6 燃气冷热电联供（8 道）	159
4.7 蓄冷技术及其应用（6 道）	165
4.8 冷库设计的基础知识（7 道）	169
4.9 冷库制冷系统设计及设备的选择计算（8 道）	174
第六章 设备必做 15 道案例题	178
6.0 设备案例考点汇总表（共 15 道）	178
6.1 室内给水（9 道）	179
6.2 室内排水（3 道）	184
6.3 燃气供应（3 道）	186
附件 2024 版注册暖通考试独家辅导丛书	188

第一章 供暖必做 56 道案例题

1.0 供暖案例考点汇总表（共 56 道）

章节	题号	案例考点	难度
1.1 建筑热工与 节能	1.1.1	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》围护结构热工限值、屋面和顶棚的综合传热系数计算	☆☆
	1.1.2	民用建筑围护结构最小热阻计算	☆☆
	1.1.3	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021) 公共建筑围护结构热工限值计算	☆
	1.1.4	工业建筑围护结构热工限值、保温层厚度计算	☆
	1.1.5	工业建筑围护结构最小热阻计算	☆
1.2 建筑供暖热 负荷计算	1.2.1	供暖通风系统的热负荷计算	☆
	1.2.2	户间传热热负荷计算	☆
	1.2.3	围护结构耗热量、热负荷计算	☆☆
	1.2.4	工业建筑冷风渗透耗热量、间歇附加计算	☆☆
1.3 热水、蒸汽供 暖系统分类 及计算	1.3.1	上供下回单双管混合式热水供暖系统散热器热媒平均温度计算	☆☆
	1.3.2	单管跨越式热水供暖系统散热器热媒平均温度计算	☆☆
1.4 辐射供暖(供 冷)	1.4.1	辐射供暖热负荷计算	☆☆
	1.4.2	局部辐射供暖热负荷、房间所需单位地面面积向上供热量计算	☆☆
	1.4.3	房间所需单位地面面积向上供热量、辐射供暖表面平均温度计算	☆☆☆
	1.4.4	分户独立热源热水辐射供暖系统热负荷、混凝土填充式热水辐射供暖地面单位面积散热量计算	☆☆
	1.4.5	毛细管供冷能力计算	☆
	1.4.6	燃气红外辐射供暖室内计算温度	☆☆
	1.4.7	发生器所需最小空气量计算	☆
	1.4.8	辐射面传热量计算	☆
1.5 热风供暖	1.5.1	平行送风每股射流作用的宽度范围及每股射流有效作用长度计算	☆☆
	1.5.2	平行送风射流有效作用长度、每股射流作用半径计算	☆☆☆
	1.5.3	平行送风射流每股射流的空气量计算	☆☆

1.0 供暖案例考点汇总表

	1.5.4	平行送风射流送风口直径计算	☆☆
	1.5.5	暖风机台数计算	☆☆
1.6 供暖系统的 水力计算	1.6.1	室内供暖系统水力计算（变温降法）	☆☆
	1.6.2	室内供暖系统水力计算变温降法温降调整系数计算	☆
1.7 供暖系统设 计	1.7.1	蒸汽供暖系统试验压力计算	☆
	1.7.2	热水供暖系统试验压力计算	☆
1.8 供暖设备与 附件	1.8.1	散热器传热系数计算	☆☆☆
	1.8.2	散热器片数计算（一）	☆☆☆
	1.8.3	散热器片数计算（二）	☆☆
	1.8.4	散热器片数计算（三）	☆☆
	1.8.5	节能改造计算	☆☆
	1.8.6	减压阀体积流量、阀孔(座)面积计算	☆
	1.8.7	疏水阀的设计排出凝结水流量计算	☆
	1.8.8	疏水阀后凝结水提升高度计算	☆
	1.8.9	管道热补偿计算	☆☆
	1.8.10	换热器面积计算	☆☆☆
	1.8.11	换热器污垢热阻计算	☆☆
1.9 供暖系统热 计量	1.9.1	分户热计量考虑户间传热的室温计算	☆☆☆
1.10 区域供热	1.10.1	街区热水供热管网分支管路最大允许比摩阻计算	☆
	1.10.2	水压图计算（一）	☆
	1.10.3	水压图计算（二）	☆
	1.10.4	水压图计算（三）	☆☆
	1.10.5	混水装置设计计算	☆☆
	1.10.6	室外供热管道水压试验计算	☆☆
	1.10.7	室内热水供暖系统的水压试验计算	☆
	1.10.8	水力稳定性系数计算	☆
	1.10.9	水力计算（一）	☆☆
	1.10.10	水力计算（二）	☆☆☆
	1.10.11	管道活动、固定支架允许跨距的计算	☆☆
1.11	1.11.1	锅炉热效率计算	☆☆

1.0 供暖案例考点汇总表

区域锅炉房	1.11.2	年耗热量计算	☆
	1.11.3	锅炉房装机容量及单台锅炉的设计容量与锅炉台数的确定	☆☆☆
1.12 分散供暖	1.12.1	加热电缆长度、间距计算	☆☆
1.13 其他	1.13.1	严寒寒冷地区集中供暖系统循环水泵的耗电输热比计算	☆☆



微信扫码直达链接

1.1 建筑热工与节能（5道）

1.1.1、天津某6层住宅楼，其外轮廓平面尺寸为40m×14m，采用有顶棚的坡屋面，若屋面传热系数为0.4W/(m²·K)，顶棚传热系数为0.8W/(m²·K)，室内设计温度18℃。屋面和顶棚的夹角为30°，问：屋面和顶棚的综合传热系数是否满足相关节能设计要求？屋面基本耗热量为下列何项？

- (A) 满足，4060W (B) 满足，4688W
(C) 不满足，4060W (D) 不满足，4688W

参考答案：A

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80商城）：

(1) 参《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)表3.1.8-5，天津属于寒冷B区，6层屋面传热系数限值为： $K \leq 0.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

(2) 参《24版执业技术指南》公式1.1-4，有顶棚的坡屋面屋面和顶棚的综合传热系数为：

$$K = \frac{K_1 \times K_2}{K_1 \times \cos \alpha + K_2} = \frac{0.8 \times 0.4}{0.8 \times \cos 30^\circ + 0.4} = 0.29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < 0.3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

故满足居住建筑节能设计要求。

(3) 参《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736-2012)附录A，天津供暖室外计算室内温度为-7℃，屋面基本耗热量为：

$$Q_j = KF(t_n - t_w) = 0.29 \times 40 \times 14 \times (18 + 7) = 4060 \text{ W}$$

考点：考查《建筑节能与可再生能源利用通用规范》围护结构热工限值、屋面和顶棚的综合传热系数计算。

难度：☆☆

1.1.2、北京地区某办公楼，外墙采用挤塑聚苯板外保温，室内设计温度为18℃，墙体除保温材料的其他材料热阻之和为0.1m²·℃/W，外墙热惰性指标D=6.1，密度ρ=1200 kg/m³。问：满足《民用建筑热工设计规范》(GB 50176-2016)基本热舒适要求时，计算出的保温层厚度最接近下列何项？（挤塑聚苯板导热系数λ=0.03W/(m·℃)）

- (A) 21.0mm (B) 23.1mm
(C) 25.7mm (D) 28.3mm

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80商城）：

(1) 参《24版执业技术指南》表1.1-6，挤塑聚苯板导热系数的修正系数α_λ=1.1。

(2) 参《民用建筑热工设计规范》(GB 50176-2016)，附录A.0.1，北京供暖室外计算温度为-7℃，根据《24版执业技术指南》，表1.1-12，D=6.1>6.0，t_w=t_{wn}=-7℃。

满足基本热舒适要求时, $R_{O,min} = \frac{(t_n - t_w)}{\Delta t_y} R_n - (R_n + R_w)$, $R_O = \varepsilon_1 \varepsilon_2 R_{O,min}$ 。

$\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$, $\varepsilon_1 = 1$, 与室外空气直接接触的围护结构, $\varepsilon_2 = 1$, 即:

$$0.1 + \frac{\delta_2}{1.1 \times 0.03} = 1 \times 1 \times \left[\frac{(18+7)}{3} \times \frac{1}{8.7} - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} \right) \right] \Rightarrow \delta_2 = 23.1 \text{ mm}$$

考点: 考查民用建筑围护结构最小热阻计算。

难度: ☆☆

1.1.3、兰州某六层写字楼, 地上五层, 地下一层, 地下一层为车库, 层高为 4.5m, 地上五层每层均为 3.9m, 写字楼平面尺寸为 43.6m × 14.5m, 地下车库与首层供暖房间楼板的做法(自上而下)为:

- 1) $\alpha_n = 8.7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- 2) 20mm 木地面, 导热系数 $0.17 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;
- 3) 30mm 厚水泥砂浆找平层和找坡层, 导热系数 $0.93 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;
- 4) 150mm 厚钢筋混凝土楼板, 导热系数 $1.28 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$;
- 5) 挤塑聚苯板, 导热系数 $0.03 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 导热系数修正系数为 1.3。
- 6) $\alpha_w = 23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

按现行节能设计标准的要求。挤塑聚苯板保温层的最小厚度最接近下列何项?(取以 mm 为单位的整数)

- (A) 25mm (B) 40mm
(C) 62mm (D) 70mm

参考答案: A

主要解题过程(唯一购买官方微信小程序: 80 商城):

- (1) 参《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015), 兰州属于寒冷地区,
- (2) 参《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)

该写字楼体形系数为:

$$\frac{(43.6+14.5) \times 2 \times (3.9 \times 5) + 43.6 \times 14.5}{43.6 \times 14.5 \times (3.9 \times 5)} = 0.24 < 0.3$$

根据表 3.1.10-3, 地下车库与供暖房间之间的楼板传热系数限值:

$$K \leq 1.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

- (2) 楼板传热系数为:

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta}{\alpha_\lambda \cdot \lambda} + \frac{1}{\alpha_w}} = \frac{1}{\frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.17} + \frac{0.03}{0.93} + \frac{0.15}{1.28} + \frac{\delta}{1.3 \times 0.03} + \frac{1}{23}} = \frac{1}{0.43 + \frac{\delta}{0.039}}$$

$$\frac{1}{0.43 + \frac{\delta}{0.039}} \leq 1.0 \Rightarrow \delta \geq 22.4\text{mm}$$

考点：考查《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）公共建筑围护结构热工限值计算。

难度：☆

1.1.4、严寒 C 区某工业厂房，建筑平面尺寸为 120m×60m，建筑高度 15m。外墙采用岩棉板作为保温材料，岩棉板的导热系数为 $\lambda=0.04 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，墙体其他部分的总热阻为 $0.3 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ 。问：满足国家现行强制性规范标准要求的岩棉保温板最小厚度 (mm)，最接近下列哪一项？（岩棉导热系数修正系数取 1.1）

- (A) 48 (B) 54 (C) 60 (D) 68

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）

(1) 建筑体形系数为：

$$\text{体形系数} = \frac{(120+60) \times 2 \times 15 + 120 \times 60}{120 \times 60 \times 15} = 0.117$$

(2) 参《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）表 3.1.12-3，外墙传热系数限值为 $0.60 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ 。

(3) 参《24 版执业技术指南》公式 1.1-3，围护结构传热系数为：

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta}{\alpha_\lambda \lambda} + R_k + \frac{1}{\alpha_w}} = \frac{1}{\frac{1}{8.7} + 0.3 + \frac{\delta}{1.1 \times 0.04} + \frac{1}{23}} \leq 0.60 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} \Rightarrow \delta \geq 53.2\text{mm}$$

考点：考查工业建筑围护结构热工限值、保温层厚度计算。

难度：☆

1.1.5、位于天津市的某室内空气湿度正常的生产厂房，高度 10m，设置全面供暖：冬季室内工作地点温度 20°C ，屋顶下的空气温度 24°C 。问：当外墙围护结构的热惰性指标 $D=4.0$ 时，外墙的最小热阻 $[(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$ 最接近下列哪一项？

- (A) 0.38 (B) 0.41 (C) 0.46 (D) 0.51

参考答案：C

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）

(1) 参《工规》（GB 50019-2015）表 5.1.6-1，层高 $10\text{m}>4\text{m}$ ，外墙冬季室内计算温度为：

$$t_n = t_{np} = \frac{t_g + t_d}{2} = \frac{24 + 20}{2} = 22^\circ\text{C}$$

(2) 参《工规》（GB 50019-2015）附录 A.0.1-1，天津市供暖室外计算温度为 -7°C ；附录 A.0.1-2，天津市累年最低日平均温度为 -11.8°C 。

(3) 参《工规》（GB 50019-2015）表 5.1.6-2，热惰性指标 $D=4.0$ ，冬季围护结构室外计

算温度为：

$$t_e = 0.3t_{wn} + 0.7t_{e,\min} = 0.3 \times (-7) + 0.7 \times (-11.8) = -10.36^\circ\text{C}$$

(4) 参《工规》(GB 50019-2015)表 5.1.6-4, 室内空气湿度正常的生产厂房外墙允许温差为: $\Delta t_y = 8^\circ\text{C}$

(5) 参《工规》(GB 50019-2015)表 5.1.6-3, 温差修正系数 $\alpha = 1$ 。

(6) 参《工规》(GB 50019-2015)第 5.1.6 条, 外墙的最小热阻为:

$$R_{0,\min} = k \frac{\alpha(t_n - t_e)}{\Delta t_y \alpha_n} = 1 \times \frac{1 \times [(22 - (-10.36))]}{8 \times 8.7} = 0.46 (\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{W}$$

考点: 考查工业建筑围护结构最小热阻计算。

难度: ☆



微信扫码直达链接

1.2 建筑供暖热负荷计算（4道）

1.2.1、某车间围护结构耗热量 $Q_1=110\text{kW}$ ，加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气耗热量 $Q_2=27\text{kW}$ ，加热由门孔洞侵入室内的冷空气耗热量 $Q_3=10\text{kW}$ ，有组织的新风耗热量 $Q_4=150\text{kW}$ ，最小负荷班的工艺设备散热量 $Q_5=13\text{kW}$ 。该车间的冬季采暖通风系统的热负荷为下列哪一项？

- (A) 310kW (B) 284kW
(C) 297kW (D) 271kW

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80商城）：

参《24版执业技术指南》，则该车间的冬季热负荷为：

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 - Q_5 = 110 + 27 + 10 + 150 - 13 = 284\text{kW}$$

考点：考查供暖通风系统的热负荷计算。

难度：☆

1.2.2、某商住楼，首层和二层是三班制工厂，采暖室内计算温度 16°C ，三层及以上是住宅，每层6户，每户 145m^2 ，采暖室内计算温度为 18°C ，每户住宅计算采暖热负荷约为 4kW ，二、三层间楼板传热系数为 $2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，计算位于3层的某户的室内供暖设备容量最接近以下何项？

- (A) 6kW (B) 4.58kW
(C) 4kW (D) 3.42kW

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80商城）：

参《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）第5.2.5条，与相邻房间的温差大于或等于 5°C ，或通过隔墙和楼板等的传热量大于该房间热负荷的10%时，应计算通过隔墙或楼板等的传热量。本题目相邻房间的温差为 $2^\circ\text{C} < 5^\circ\text{C}$ ，需计算通过楼板的传热量：

$$Q_{\text{楼板}} = KF\Delta t = 2 \times 145 \times (18 - 16) = 580\text{W}$$

楼板传热占总热负荷为：

$$\frac{580}{4000} \times 100\% = 14.5\% > 10\%$$

3层某户的室内供暖设备容量为：

$$Q = 4 + 0.58 = 4.58\text{kW}$$

考点：考查户间传热热负荷计算。

难度：☆

1.2 建筑供暖热负荷计算

1.2.3、宁夏银川一办公楼内某会议室（仅白天使用），采用散热器供暖，层高 5.5m，该办公室有北向和东向两面外墙，其面积、传热系数见下表，供暖室内设计温度为 18℃，冷风渗透耗热量 200W，通过房间的热管道的有效稳定散热量为 150W，问：该办公室供暖热负荷为下列何项？（朝向修正率取最大值）

	面积 m ²	传热系数 W/(m ² ·K)
北向外墙	7	0.6
北向外窗	5	2.0
东向外墙	7	0.6
东向外窗	8	2.0

- (A) 1455W (B) 1516W
(C) 1520W (D) 1526W

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

参《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）附录 A，银川暖室外计算温度：-13.1℃，冬季日照率为 68% > 35%。

东向修正为：-5%，北向修正为 10%

高度附加：(5.5-4)×2%=3%

两面外墙附加：5%

北向窗墙面积比：5:7 < 1:1，北向外窗无窗墙面积比附加

东向窗墙面积比：8:7 > 1:1，东向外窗窗墙面积比附加 10%

间歇附加，仅白天使用：20%

基本耗热量： $Q_j = \alpha FK(t_n - t_{wn}) = 31.1FK$



微信扫码直达链接

	面积 m ²	传热系数 W/(m ² ·K)	基本耗热量 W	朝向修正	窗墙面积比附加	两面外墙附加	修正后的耗热量 W
北向外墙	7	0.6	130.62	10%		5%	150.213
北向外窗	5	2.0	311	10%		5%	357.65
东向外墙	7	0.6	130.62	-5%		5%	130.62
东向外窗	8	2.0	497.6	-5%	10%	5%	547.36
朝向、窗墙比、两面外墙修正后的耗热量合计 W							1185.843
高度附加 3%后的耗热量 W							1221.418
间歇附加 20%后的耗热量 W							1465.7
冷风渗透耗热量 W							200
通过房间的热管道的有效稳定散热量 W							-150
总热负荷 W							1515.7

考点：考查围护结构耗热量、热负荷计算。

难度：☆☆

1.2.4、石家庄某厂房食堂有两面外窗，厂房高度为 4m，面积为 300m²，室内温度为 18℃，围护结构耗热量 47.5kW，该食堂仅白天使用，采用间歇供暖，问：为该食堂选用散热器时，采用的热量至少为下列哪一个选项值？

- (A) 62.4 kW (B) 63.5 kW
(C) 66.0 kW (D) 67.8 kW

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

(1) 参《24 版执业技术指南》，表 1.2-6，两面有外窗房间 $k = 0.5 \sim 1.0$ 次/h，取 0.5 次/h。

公式 1.2-8，工业建筑的渗透冷空气量为：

$$L = kV = 0.5 \times 4 \times 300 = 600 \text{ m}^3 / \text{h}$$

(2) 参《工业建筑供暖通风与空调设计规范》(GB 50019-2015)，石家庄供暖室外计算温度为 -6.2℃，参《24 版执业技术指南》公式 2.8-6，供暖室外计算温度下的空气密度为：

$$\rho_{\text{wn}} = \frac{353}{273 + t_{\text{wn}}} = \frac{353}{273 - 6.2} = 1.323 \text{ kg} / \text{m}^3$$

(3) 参《24 版执业技术指南》公式 1.2-2，由门窗缝隙渗入室内的冷空气的耗热量为：

$$Q = 0.28 C_p \rho_{\text{wn}} L (t_n - t_{\text{wn}}) = 0.28 \times 1.01 \times 1.323 \times 600 \times (18 + 6.2) / 1000 = 5.4 \text{ kW}$$

(4) 该食堂热负荷为：

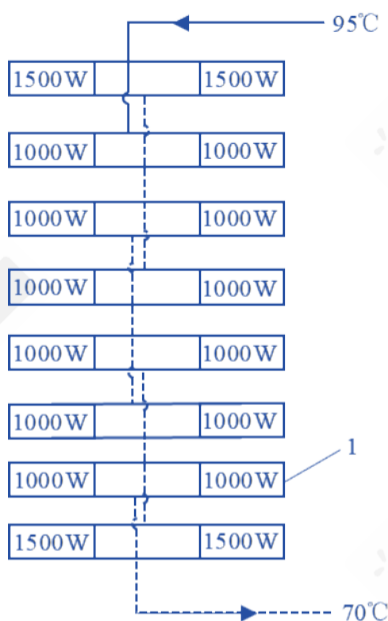
$$Q = (Q_1 + Q_2)(1 + \beta_{\text{jian}}) = (47.5 + 5.4) \times (1 + 0.2) = 63.5 \text{ kW}$$

考点：考查工业建筑冷风渗透耗热量、间歇附加计算。

难度：☆☆

1.3 热水、蒸汽供暖系统分类及计算（2道）

1.3.1、如下图所示上供下回单双管混合式热水供暖系统，散热器1内的热媒平均温度为下列何项？



微信扫码直达链接

- (A) 82.5°C (B) 73.5°C
(C) 80.4°C (D) 86.0°C

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80商城）：

散热器1供水温度为：

$$\frac{18000}{5000} = \frac{95 - 70}{t_{lg} - 70} \Rightarrow t_{lg} = 76.9^\circ\text{C}$$

散热器1回水温度为：70°C

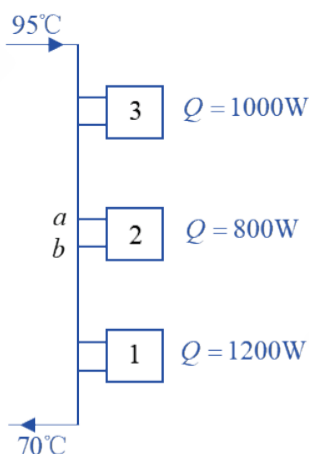
散热器1内的热媒平均温度为：

$$\frac{76.9 + 70}{2} = 73.5^\circ\text{C}$$

考点：考查上供下回单双管混合式热水供暖系统散热器热媒平均温度计算。

难度：☆☆

1.3.2、如下图所示单管跨越式热水供暖系统，2层散热器环路a2b的阻力数 S_1 为 $0.01\text{Pa}/(\text{kg}/\text{s})^2$ ，2层散热器供回水支管间跨越管ab的阻力数 S_2 为 $0.006\text{Pa}/(\text{kg}/\text{s})^2$ ，2层散热器的热媒平均温度最接近下列何项？



- (A) 77.5°C (B) 79.4°C
(C) 83.3°C (D) 90.8°C

参考答案：B

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

(1) 计算立管流量为：

$$G = \frac{Q}{c\Delta t} = \frac{3000}{4.187 \times 25} = 0.029 \text{ kg/s}$$

$$G_1 + G_2 = 0.029 \quad \text{①}$$

(2) 根据 $\Delta P = S_1 G_1^2 = S_2 G_2^2$ ，得

$$0.01 \times G_1^2 = 0.006 \times G_2^2 \Rightarrow \frac{G_1}{G_2} = 0.77 \quad \text{②}$$

①②联立，解得 $G_1 = 0.013 \text{ kg/s}$ ， $G_2 = 0.016 \text{ kg/s}$

(3) 2 层散热器供水温度为：

$$\frac{3000}{1000} = \frac{95 - 70}{95 - t_{2g}} \Rightarrow t_{2g} = 86.7^\circ\text{C}$$

2 层散热器回水温度为：

$$t_{2h} = 86.7 - \frac{0.8}{4.187 \times 0.013} \Rightarrow t_{2h} = 72^\circ\text{C}$$

(4) 2 层散热器的热媒平均温度为：

$$\frac{t_{2g} + t_{2h}}{2} = \frac{86.7 + 72}{2} = 79.4^\circ\text{C}$$

考点：考查单管跨越式热水供暖系统散热器热媒平均温度计算。

难度：☆☆

1.4 辐射供暖（供冷）（8 道）

1.4.1、天津某民用建筑某供暖房间采用对流供暖方式，室内设计温度 20°C ，计算的外墙的传热耗热量为 500W ，外窗的传热耗热量为 400W ，地面耗热量为 300W ，外门传热耗热量为 200W ，房间的冷风渗透耗热量为 200W ，房间高度为 5m ，若房间采用低温热水地面辐射供暖方式，设计热负荷与常规散热器对流供暖热负荷相比，差值为以下哪项？

- (A) 121W (B) 134W
(C) 404W (D) 414W

参考答案：D

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

(1) 采用散热器供暖方式时，高度附加为 $(5-4)\times 2\%=2\%$ ，热负荷为：

$$Q = (500 + 400 + 300 + 200) \times (1 + 2\%) + 200 = 1628\text{W}$$

(2) 查《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB 50736-2012) 附录 A，天津供暖室外计算温度为 -7°C ，辐射供暖时，高度附加为 $(5-4)\times 1\%=1\%$ ，热负荷为：

$$Q' = [(500 + 400 + 200) \times (1 + 1\%) + 200] \times \frac{(18 + 7)}{(20 + 7)} = 1214\text{W}$$

(3) 采用地面辐射供暖较散热器供暖，热负荷减少了：

$$1628 - 1214 = 414\text{W}$$

考点：考查辐射供暖热负荷计算。

难度：☆☆

1.4.2、河南省郑州市某厂房总面积 10000m^2 ，该厂房屋设计散热器供暖，室内设计温度 19°C ，供暖设计热负荷 800kW 。现拟改为仅为三班制工人工作区供暖的局部辐射供暖，室内设计温度可降低 3°C ，实际供暖区域的面积为 4000m^2 ，加热管敷设面积为 2500m^2 。问：该厂房所需单位地面面积向上供热量最接近下列哪项？（不考虑遮挡安全系数）

- (A) $94\text{W}/\text{m}^2$ (B) $106\text{W}/\text{m}^2$
(C) $150\text{W}/\text{m}^2$ (D) $173\text{W}/\text{m}^2$

参考答案：C

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

(1) 参《工业建筑供暖通风与空调设计规范》(GB 50019-2015) 附录 A，郑州市供暖室外计算温度为 -3.8°C ，改为辐射供暖时，设计热负荷为：

$$Q = 800 \times \frac{16 + 3.8}{19 + 3.8} = 694.7\text{kW}$$

(2) 参《24 版执业技术指南》表 1.4-4，供暖区面积与房间总面积比值为 $\frac{4000}{10000} = 0.4$ ，局部辐射供暖热负荷计算系数为 0.54 ，因此局部辐射供暖设计热负荷为：

$$Q_1 = 0.38Q = 0.54 \times 694.7 = 375.2 \text{ kW}$$

(3) 参《24 版执业技术指南》公式 1.4-7，该厂房所需单位地面面积向上供热量为：

$$q_1 = \frac{Q_1}{F_r} = \frac{375.2 \times 1000}{2500} = 150 \text{ W/m}^2$$

考点：考查局部辐射供暖热负荷、房间所需单位地面面积向上供热量计算。

难度：☆☆

1.4.3、某住宅楼共 6 层，采用低温热水地面辐射供暖系统，室内空气温度为 18℃，系统供回水温度为 50℃/40℃，地面构造为发泡水泥绝热，木地面面层，PE-X 加热管，顶层埋管敷设间距为 200mm，房间面积为 60m²，埋管敷设面积 48m²，5 层用户辐射供暖设计热负荷为 4534W，埋管敷设面积为 45m²。问：5 层用户房间所需单位地面面积向上供热量最接近下列哪项？若 5 层房间经常有人停留，为满足室内温度要求，是否可以单独采用地面辐射供暖系统？（考虑家具遮挡的安全系数为 1.2）

- (A) 62 W/m²，可以单独采用地面辐射供暖系统
- (B) 73 W/m²，可以单独采用地面辐射供暖系统
- (C) 83 W/m²，可以单独采用地面辐射供暖系统
- (D) 83 W/m²，无法确定

参考答案：C

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

参《辐射供暖供冷技术规程》(JGJ 142-2012)。

(1) 查附录 B.2.1-3，当采用发泡水泥绝热，PE-X 加热管，木地面面层，供回水平均温度为 $(50+40)/2=45^\circ\text{C}$ ，室内温度 18℃，加热管敷设间距 200mm 时，顶层加热管向下传热量为 29.9W/m²。

(2) 顶层房间向 5 层用户的传热量为：

$$Q_2 = q_x F_r = 29.9 \times 48 = 1435.2 \text{ W}$$

(3) 参《24 版执业技术指南》公式 1.4-7，5 层用户房间所需单位地面面积向上供热量为：

$$q_1 = \beta \frac{Q - Q_2}{F_r} = 1.2 \times \frac{4534 - 1435.2}{45} = 82.6 \text{ W/m}^2$$

(4) 查表 3.1-3，人员经常停留的地面，温度上限值为 29℃

(5) 查附录 B.2.1-3，当 5 层用户加热管敷设间距为 300mm 时，向上供热量为 85.4 W/m²

(6) 参《24 版执业技术指南》公式 1.4-9，若单独采用地面辐射供暖系统，地表面平均温度为：

$$t_{pj} = t_n + 9.82 \times \left(\frac{q}{100} \right)^{0.969} = 18 + 9.82 \times \left(\frac{85.4}{100} \right)^{0.969} = 26.4^\circ\text{C} < 29^\circ\text{C}$$

故可以单独采用地面辐射供暖系统。

考点：考查房间所需单位地面面积向上供热量、辐射供暖表面平均温度计算。



微信扫码直达链接

难度：☆☆☆

1.4.4、某住宅楼设置分户燃气炉地面辐射供暖系统，地面为采用发泡水泥绝热层的混凝土填充式构造，水泥面层，加热管为管径 20mm 的 PE-X 管，顶层某房间辐射供暖设计热负荷为 800W，该房间使用面积为 20m²，加热管敷设面积为 18m²。室内设计温度为 20℃，房间地面加热管管间距和热源供回水温度取下列何值最合适？（不考虑家具遮挡系数）

- (A) 500mm, 50℃/40℃
- (B) 400mm, 50℃/40℃
- (C) 300mm, 45℃/35℃
- (D) 200mm, 45℃/35℃

参考答案：A

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

参《辐射供暖供冷技术规程》(JGJ 142-2012)。

(1) 第 3.3.7 条条说明，采用分户独立热源的热辐射供暖系统，其热负荷计算时需考虑间歇供暖附加值和户间传热负荷：

$$Q = \alpha \cdot Q_j + q_h \cdot M = 1.3 \times 800 + 7 \times 20 = 1180W$$

(2) 房间所需单位地面面积向上供热量为：

$$q_1 = \frac{1180}{18} = 65.6W/m^2$$

(3) 当绝热层采用发泡水泥，加热管采用 PE-X 管，面层为水泥材质时，根据表 B.2.1-1，当室内温度为 20℃，平均水温 45℃，加热管间距为 500mm 时，向上供热量为 65.6W/m²

考点：考查分户独立热源的热辐射供暖系统热负荷、混凝土填充式热辐射供暖地面单位面积散热量计算。

难度：☆☆

1.4.5、某建筑采用毛细管辐射供冷，采取平顶安装方式，表面抹 5mm 水泥砂浆，室内设计温度为 26℃，供水温度为 16℃，回水温度为 19℃，敷设面积为 15m²，问：毛细管板的供冷量最接近下列何项？

- (A) 945W
- (B) 975W
- (C) 1210W
- (D) 1320W

参考答案：D

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80 商城）：

(1) 参《24 版执业技术指南》表 1.4-8，水泥砂浆抹灰层厚度 5mm，毛细管型辐射板代号为 R10。

(2) 参《24 版执业技术指南》图 1.4-13，冷水平均温度与室内温度的温度差为：

$$t_n - \frac{t_g + t_h}{2} = 26 - \frac{16 + 19}{2} = 8.5^\circ\text{C}$$

抹灰平顶毛细管的供冷能力为：88W/m²

(3) 毛细管板的供冷量为：

$$88 \times 15 = 1320\text{W}$$

考点：考查毛细管供冷能力计算。

难度：☆

1.4.6、天津某坐着工作的流水线装配车间，采用燃气红外线辐射器为建筑全面供暖，车间面积为2000m²，舒适温度为21℃，辐射管安装高度为5m，距人体头部3m，围护结构耗热量为200kW，辐射供暖系统的效率为0.9，室内空气温度为下列何值？

- (A) 20~21℃ (B) 18~19℃
(C) 16~17℃ (D) 22~23℃

参考答案：C

主要解题过程（唯一购买官方微信小程序：80商城）：

参《工业建筑供暖通风与空调设计规范》（GB 50019-2015）附录A，天津供暖室外计算温度为-7℃。

参《24版执业技术指南》公式1.4-18~1.4-21。

(1) 燃气红外线辐射供暖系统总散热量为：

查表1.4-9，辐射管距人体头部3m时， $\eta_2 = 0.89$

查图1.4-16， $\frac{h^2}{A} = \frac{5^2}{2000} = 0.0125$ ，坐着工作时， $\varepsilon = 0.73$

$$\eta = \varepsilon \eta_1 \eta_2 = 0.73 \times 0.9 \times 0.89 = 0.58473$$

$$R = \frac{Q}{\frac{CA}{\eta}(t_{sh} - t_w)} = \frac{200000}{\frac{11 \times 2000}{0.58473} \times (21 + 7)} = 0.19$$

$$Q_f = \frac{Q}{1 + R} = \frac{200}{1 + 0.19} = 168.1\text{kW}$$

(2) 室内计算温度为：

$$t_n = \frac{Q_f(t_{sh} - t_w)}{Q} + t_w = \frac{168.1 \times (21 + 7)}{200} - 7 = 16.5^\circ\text{C}$$

考点：考查燃气红外辐射供暖室内计算温度。

难度：☆☆

1.4.7、接上题，若车间净高6m，燃料采用天然气，问：燃烧所需最小空气量最接近下列何值，是否需要设置室外空气供应系统？

- (A) 3672m³/h，该部分空气可由室内供给



微信扫码直达链接