

全国勘察设计注册公用设备工程师 暖通空调专业考试 历年真题解析

(2017版)

(下册)

林星春 ○ 主编

中国建筑工业出版社

全国勘察设计注册公用设备工程师 暖通空调专业考试 历年真题解析

(2017 版)

(下册)

林星春 主编

中国建筑工业出版社

目 录

(上 册)

第1篇 专业知识题

第1章 供暖专业知识题.....	3
1.1 建筑热工与节能	4
1.2 建筑供暖热负荷计算.....	10
1.3 供暖系统.....	13
1.4 供暖方式.....	19
1.5 供暖系统设备.....	30
1.6 供暖系统设计.....	33
1.7 热计量.....	43
1.8 小区热网.....	51
1.9 锅炉房.....	64
第2章 通风专业知识题	70
2.1 工业企业及室内卫生.....	71
2.2 通风设计的一般要求.....	72
2.3 自然通风.....	83
2.4 局部通风与排风罩.....	87
2.5 除尘与吸附.....	92
2.6 通风系统	103
2.7 通风机	113
2.8 消防防火	116
2.9 人防工程	132
2.10 其他考点.....	136
第3章 空气调节与洁净技术专业知识题.....	141
3.1 空调系统基本理论	142
3.2 空气处理过程与设备	149
3.3 空调风系统	155
3.4 空调系统设备	167
3.5 气流组织	171
3.6 空调水系统	175
3.7 空调系统的控制	190
3.8 节能措施	204

3.9 空气洁净技术	215
3.10 其他考点	225
第4章 制冷与热泵技术专业知识题	231
4.1 制冷理论	231
4.2 制冷压缩机	241
4.3 制冷机组工况与能耗	246
4.4 热泵技术	260
4.5 制冷系统管路设计	278
4.6 溴化锂吸收式制冷	283
4.7 蓄冷技术	289
4.8 冷库	297
4.9 冷热电三联供	303
第5章 绿色建筑专业知识题	305
第6章 民用建筑房屋卫生设备专业知识题	309
6.1 室内给排水	309
6.2 燃气供应	314

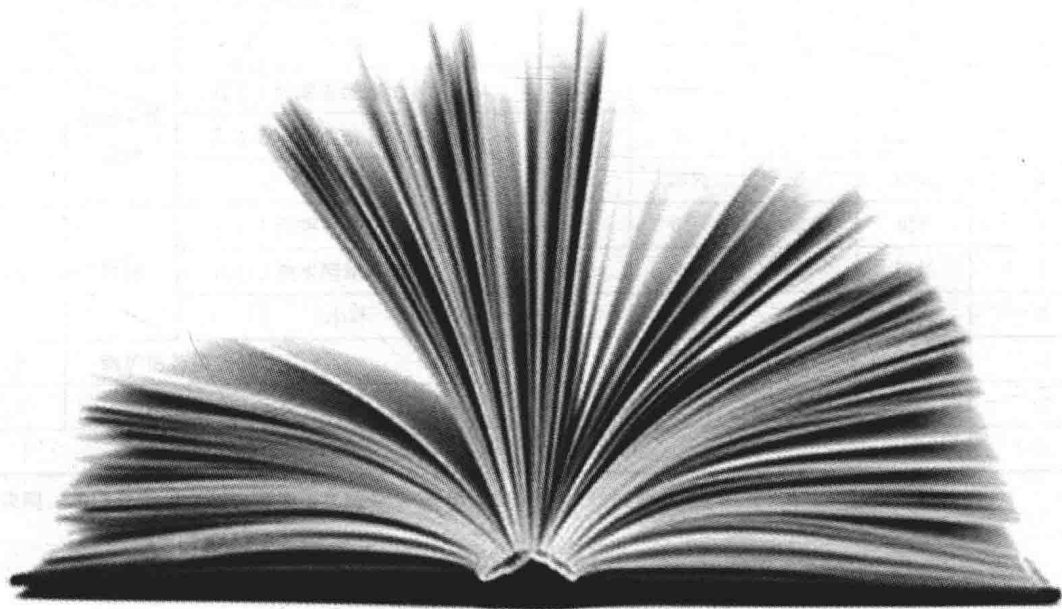
(下 册)

第2篇 专业案例题

第7章 供暖专业案例题	323
7.1 建筑热工与热负荷	323
7.2 供暖系统形式	328
7.3 供暖系统设计	337
7.4 热网	344
7.5 锅炉房与换热站	352
7.6 供热相关设备	354
第8章 通风专业案例题	356
8.1 工业企业卫生与排放	356
8.2 工业厂房全面通风	358
8.3 自然通风	365
8.4 局部排风	370
8.5 除尘与吸附	373
8.6 通风系统	378
8.7 其他考点	383
第9章 空气调节与洁净技术专业案例题	387
9.1 空调负荷	387
9.2 空调风量	392
9.3 空调风系统	396

9.4 热湿处理设备	411
9.5 空调水系统	417
9.6 节能措施	429
9.7 空气洁净技术	434
9.8 其他考点	437
第10章 制冷与热泵技术专业案例题	444
10.1 制冷循环	444
10.2 制冷设备	452
10.3 冷热源	456
10.4 其他考点	472
第11章 民用建筑房屋卫生设备专业案例题	479
11.1 生活给排水	479
11.2 燃气	481
第3篇 模 拟 卷	
2017年模拟卷	487
2017年模拟卷参考答案及解析	530
附录	558
附录1 注册公用设备工程师（暖通空调）执业资格考试专业考试大纲	558
附录2 2017年注册暖通专业考试规范清单及重要性总结	561
附录3 注册公用设备工程师执业资格考试实施办法	565
附录4 全国勘察设计注册工程师专业考试考生须知	567
附录5 扩展知识点总结	568
附录6 湿空气焓湿表	665
附录7 历年真题试卷参考答案及对应本书题号	711
参考文献	718

第 2 篇 专业案例题



第 7 章 供暖专业案例题

本章知识点题目分布统计表

小节	考点名称		2009~2016 年 题目统计		近 3 年 题目统计		2016 年 题目统计
			题目数量	比例	题目数量	比例	
7.1	建筑热工与热负荷		10	15%	3	10%	1
7.2	供暖系 统形式	7.2.1 散热器	12	18%	6	19%	
		7.2.2 辐射供暖	8	12%	5	16%	2
		7.2.3 热风供暖	2	3%	1	3%	0
		小计	22	32%	12	39%	3
7.3	供暖系统 设计	7.3.1 供暖系统水力计算	6	9%	4	13%	1
		7.3.2 节能改造	6	9%	2	6%	0
		小计	12	18%	6	19%	1
7.4	热网	7.4.1 供热量与热力入口	4	6%	2	6%	1
		7.4.2 热水网路计算	10	15%	4	13%	1
		小计	14	21%	6	19%	2
7.5	锅炉房与换热站		5	7%	2	6%	0
7.6	供热相关设备		5	7%	2	6%	2
合计			68		31		9

说明：2015 年停考 1 年，近 3 年真题为 2013 年、2014 年、2016 年。

7.1 建筑热工与热负荷

7.1-1. 建筑卷材保温材料，室内到保温材料渗入水蒸气 60kg/m^2 ，保温材料到室外渗出水蒸气 30kg/m^2 ，保温材料干密度为 400kg/m^3 ，厚度为 200mm ，重量允许湿度为 6% ，求保温材料允许的重量湿度增量，保温材料是否受潮？【2009-3-01】

- A. 30kg/m^2 ，不受潮
- B. 30kg/m^2 ，受潮
- C. 48kg/m^2 ，不受潮
- D. 30kg/m^2 ，受潮

参考答案：C

主要解题过程：《三版教材》P8：允许重量湿度增量 $C=10\rho\delta\left[\Delta\omega\right]=10\times400\times0.2\times6\%=48\text{kg/m}^2$ 。

保温材料水蒸气渗入量 $=A-B=60-30=30\text{kg/m}^2<48\text{kg/m}^2$ ，不受潮。

7.1-2. 某热湿作业车间冬季的室内温度为 23°C ，相对湿度为 70% ，供暖室外计算温度为 -8°C ， $R_n = 0.115\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ，当地大气压为标准大气压，现要求外窗的内表面不结露，且选用造价低的窗玻璃，应是下列何项？【2009-4-01】

- A. $K = 1.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ B. $K = 1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
C. $K = 1.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ D. $K = 2.0\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

参考答案：B

主要解题过程：根据《三版教材》P7：

查焓湿图或焓湿表，由 $t_n = 23^{\circ}\text{C}$ ， $\varphi = 70\%$ ，查得： $t_d = 17.22^{\circ}\text{C}$ ；

根据传热学原理热流密度相等： $q_x = K_0(t_n - t_w) = \frac{t_n - t_d}{R_n}$ ；

$$K_0 = \frac{t_n - t_d}{R_n} \cdot \frac{1}{t_n - t_w} = \frac{23 - 17.24}{0.115} \times \frac{1}{23 - (-8)} = 1.62\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})；$$

$$K \leq K_0 = 1.62\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

7.1-3. 五层办公楼，采用散热器采暖，层高 3.6m ，南外墙热负荷为 243W ，外窗热负荷为 490W ，窗缝渗入 205W ，南方向修正为 -15% 。求该房间散热器耗热量。【2009-3-02】

- A. $920 \sim 940\text{W}$ B. $890 \sim 910\text{W}$
C. $860 \sim 880\text{W}$ D. $810 \sim 830\text{W}$

参考答案：D

主要解题过程： $Q = (243 + 490) \times (1 - 15\%) + 205 = 828\text{W}$

7.1-4. 严寒地区 A 区的某 10 层矩形办公楼（正南北朝向，平屋顶），其外围护结构平面几何尺寸为 $57.6\text{m} \times 14.4\text{m}$ ，每层层高均为 3.1m ，其中南向外窗面积最大（其外窗面积为 604.8m^2 ），问该朝向的外窗及外墙的传热系数 $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 应为多少？

【2010-3-01】

- A. $K_c \leq 2.5$ ， $K_q \leq 0.38$ B. $K_c \leq 2.0$ ， $K_q \leq 0.35$
C. $K_c \leq 2.2$ ， $K_q \leq 0.38$ D. 应进行权衡判断

参考答案：C

主要解题过程：（1）由题意，本题需查《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015（简称《公建节能 2015》）表 3.3.1-1 严寒地区 A 区甲类公共建筑围护结构热工性能限值。

（2）计算建筑体形系数

建筑体形系数定义：《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2012 的条文说明第 4.0.3 条：建筑物体形系数是指建筑物的外表面积和外表面积所包围的体积之比。

$$\text{体形系数} = ((57.6 + 14.4) \times 2 \times 3.1 \times 10 + 57.6 \times 14.4) / (57.6 \times 14.4 \times 3.1 \times 10) = 0.21$$

（3）计算南向外窗的窗墙比

窗墙比定义：《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2012 术语部分第 2 条：平均窗墙面积比：整栋建筑外墙面上的窗及阳台门的透明部分的总面积与整栋建筑的

外墙面的总面积(包括其上的窗及阳台门的透明部分面积)之比。

$$\text{窗墙比} = 604.8 / (57.6 \times 3.1 \times 10) = 0.34$$

(4) 根据体形系数和窗墙比值查表 3.3.1-1, 可得外窗传热系数 $K_c \leq 2.2$, 外墙传热系数 $K_q \leq 0.38$ 。

7.1-5. 某地一厂房冬季室内设计参数为 $t_n = 18^\circ\text{C}$ 、 $\varphi_n = 50\%$, 采暖室外计算温度 $t_w = -12^\circ\text{C}$, 室内空气干燥。厂房的外门的最小热阻不应低于下列哪一项? 【2011-3-01】

A. $0.21\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

B. $0.26\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

C. $0.31\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

D. $0.35\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$

参考答案: A

主要解题过程:

根据《三版教材》P4 式 (1.1-5) 可知:

$$R_{0,\min} = \frac{a(t_n - t_w)}{\Delta t_y \cdot \alpha_n}$$

根据《三版教材》表 1.1-4、表 1.1-8、表 1.1-9 查得 $\alpha_n = 8.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, $a = 1$, $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ 。

又由《三版教材》P5 上方小注 2 可知, 外门的最小传热阻不应该小于按供暖温度计算温度所确定的外墙最小传热阻的 60%。

则有外门的最小传热阻:

$$R_{m,\min} = 60\% \times \frac{a(t_n - t_w)}{\Delta t_y \cdot \alpha_n} = 60\% \times \frac{1 \times (18 + 12)}{10 \times 8.7} = 0.207(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{W}$$

7.1-6. 某严寒地区 A 区拟建 10 层办公建筑(正南、北朝向、平屋顶), 矩形平面, 其外轮廓平面尺寸为 $40000\text{mm} \times 14400\text{mm}$ 。一层和顶层层高均为 5.4m , 中间层层高均为 3.0m 。顶层为多功能厅, 多功能厅屋面开设一天窗, 尺寸为 $12000\text{mm} \times 6000\text{mm}$ 。该建筑的屋面及天窗的传热系数 $[W/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ 应是下列哪一项? 【2011-4-01】

A. $K_{\text{天窗}} \leq 2.6$, $K_{\text{屋面}} \leq 0.45$

B. $K_{\text{天窗}} \leq 2.5$, $K_{\text{屋面}} \leq 0.35$

C. $K_{\text{天窗}} \leq 2.5$, $K_{\text{屋面}} \leq 0.30$

D. 应当进行权衡判断确定

参考答案: B

主要解题过程: 《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 第 4.1.2 条:

扩展: 依据《公建节能 2015》第 3.2.1 条, 严寒地区公共建筑体形系数, 按照单栋建筑面积 800m^2 为界, 对建筑体形系数 S 限值进行设定。只有当建筑面积 $A > 800\text{m}^2$ 时, $S \leq 0.40$; 当建筑面积 $A \leq 800\text{m}^2$ 时, $S \leq 0.50$, 较《公建节能 2005》第 4.1.2 条要求更为细化; 窗墙面积比要求见《公建节能 2015》第 3.2.2 条, 第 3.2.4 条; 围护结构热工限值见《公建节能 2015》表 3.3.1-1, 屋面的传热系数 $K \leq 0.28\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 屋顶透光部分(屋顶透光部分面积 $\leq 20\%$) $K \leq 2.2\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; 围护结构热工性能权衡判断需满足《公建节能 2015》第 3.4.1 条要求后, 方可进行权衡判断。

7.1-7. 设计严寒地区 A 区某正南北朝向的 9 层办公楼, 外轮廓尺寸为 $54\text{m} \times 15\text{m}$, 南外窗为 16 个通高竖向条形窗 (每个窗宽 2.1m), 整个顶层为多功能厅, 顶部开设一天窗 ($24\text{m} \times 6\text{m}$)。一层和顶层层高均为 5.4m , 中间层层高均为 3.9m 。问该建筑的南外窗及南外墙的传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ 应当是下列哪项? 【2012-3-01】

A. $K_{\text{窗}} \leq 1.7, K_{\text{墙}} \leq 0.40$

B. $K_{\text{窗}} \leq 1.7, K_{\text{墙}} \leq 0.45$

C. $K_{\text{窗}} \leq 1.5, K_{\text{墙}} \leq 0.40$

D. $K_{\text{窗}} \leq 1.5, K_{\text{墙}} \leq 0.45$

参考答案: B

主要解题过程: 根据《公建节能 2005》第 4.1.2 条:

$$\text{体形系数} = \frac{(54+15) \times (2 \times 5.4 + 3.9 \times 7) \times 2 + 54 \times 15}{54 \times 15 \times (2 \times 5.4 + 3.9 \times 7)} = \frac{5257.8 + 810}{30861} = 0.1966 < 0.4$$

$$\text{窗墙面积比} = \frac{16 \times 2.1 \times (2 \times 5.4 + 3.9 \times 7)}{54 \times (2 \times 5.4 + 3.9 \times 7)} = 0.62$$

查表 4.2.2-1: 南外窗及外墙 $K_{\text{窗}} \leq 1.7; K_{\text{墙}} \leq 0.45$

不需要进行权衡判断, 选 B。

7.1-8. 严寒地区 A 区拟建正南、北朝向的 10 层办公楼, 外轮廓尺寸为 $63\text{m} \times 15\text{m}$, 顶层为多功能厅, 南侧外窗为 14 个条形落地窗 (每个窗宽 2700mm), 一层和顶层层高 5.4m , 中间层层高均为 3.9m , 其顶层多功能厅开设两个天窗, 尺寸为 $15\text{m} \times 6\text{m}$, 问该建筑的南外墙和南外窗的传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ 应为哪一项? 【2013-4-01】

A. $K_{\text{窗}} \leq 1.7, K_{\text{墙}} \leq 0.40$

B. $K_{\text{窗}} \leq 1.7, K_{\text{墙}} \leq 0.45$

C. $K_{\text{窗}} \leq 1.5, K_{\text{墙}} \leq 0.40$

D. $K_{\text{窗}} \leq 1.5, K_{\text{墙}} \leq 0.45$

参考答案: B

主要解题过程:

$$\text{建筑高度: } H = 5.4 \times 2 + 3.9 \times (10 - 2) = 42\text{m};$$

体形系数和窗墙面积比定义依据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26—2010 第 2.1.5 条和第 2.1.10 条, 计算如下:

$$\text{体形系数: } S = \frac{A}{V} = \frac{63 \times 15 + (63 + 15) \times 2 \times 42}{63 \times 15 \times 42} = 0.1889;$$

$$\text{南向窗墙面积比: } C_{\text{MF}} = \frac{A_{\text{窗}}}{A_{\text{立面}}} = \frac{2.7 \times 14 \times 42}{63 \times 42} = 0.6$$

查《公建节能 2005》表 4.2.2-1, 得: $K_{\text{窗}} \leq 1.7, K_{\text{墙}} \leq 0.45$

7.1-9. 某住宅楼节能外墙的做法 (从内到外): (1) 水泥砂浆: 厚度 $\delta_1 = 20\text{mm}$, 导热系数 $\lambda_1 = 0.93\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$; (2) 蒸压加气混凝土砌块: $\delta_2 = 200\text{mm}$, $\lambda_2 = 0.20\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 修正系数 $\alpha_2 = 1.25$; (3) 单面钢丝网片岩棉板: $\delta_3 = 70\text{mm}$, $\lambda_3 = 0.045\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 修正系数 $\alpha_3 = 1.20$; (4) 保护层、饰面层, 如忽略保护层、饰面层热阻影响, 该外墙的传热系数 K 应为以下何项? 【2014-3-01】

A. $0.29 \sim 0.33 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;B. $0.35 \sim 0.37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;C. $0.28 \sim 0.40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;D. $0.42 \sim 0.44 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$;

参考答案: D

主要解题过程: 根据《三版教材》P3 表 1.1-4, 表 1.1-5 得: $R_n = 0.115 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, $R_w = 0.04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$;

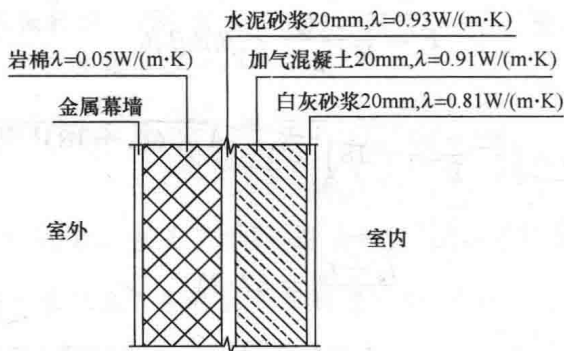
根据《三版教材》P2 式 (1.1-2)、式 (1.1-3), 将题目已知数据及查表数据代入公式, 得

$$R_0 = R_n + R_w + R_j = 0.115 + 0.04 + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.2}{1.25 \times 0.2} + \frac{0.07}{0.045 \times 1.2}$$

$$= 2.2728 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

$$K = \frac{1}{R_0} = 0.4399 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

7.1-10. 严寒 C 区某甲类公共建筑 (平屋顶), 建筑平面为矩形, 地上 3 层, 地下 1 层, 层高均为 3.9m, 平面尺寸为 $43.6 \text{ m} \times 14.5 \text{ m}$, 建筑外墙构造与导热系数如下图, 已知外墙 (包括非透光幕墙) 传热系数限值如下表, 则计算岩棉厚度 (mm) 理论最小值最接近下列何项 (忽略金属幕墙热阻, 不计材料导热系数修正系数)? 【2016-3-01】



体形系数 ≤ 0.30	$0.30 < \text{体形系数} \leq 0.50$
传热系数 K [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	
≤ 0.43	≤ 0.38

A. 53.42

B. 61.34

C. 68.72

D. 43.74

参考答案: A

主要解题过程: 体形系数 $= \frac{(43.6 + 14.5) \times 2 \times 3.9 \times 3 + 43.6 \times 14.5}{43.6 \times 14.5 \times 3.9 \times 3} = 0.27 < 0.30$ 。

根据《三版教材》P3, 式 (1.1-3), 表 1.1-4, 表 1.1-5 得:

$$K = \frac{1}{R_0} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta}{\alpha_\lambda \cdot \lambda} + R_k + \frac{1}{\alpha_w}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.93} + \frac{0.2}{0.19} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{\delta}{0.05} + \frac{1}{23}} \leq 0.43$$

解得:

$$\delta \geq 0.0534\text{m} = 53.4\text{mm}.$$

7.2 供暖系统形式

7.2.1 散热器

7.2-1. 某办公楼会议室计算采暖热负荷为 4500W, 采用铸铁四柱 640 型散热器, 采暖热媒为热水, 供/回水温度为 80℃/60℃, 会议室为独立环路。办公楼围护结构节能改造后, 该会议室的采暖热负荷降至 3100W, 若原设计的散热器片数与有关修正系数不变, 要保持室内温度为 18℃ (不大于 21℃), 供回水温度应是下列哪一项? (已知散热器的传热系数计算公式 $K=A \times \Delta t^{0.321}$, 供回水温差为 20℃) 【2010-4-03】

- A. 供/回水温度为 75℃/55℃ B. 供/回水温度为 70℃/50℃
C. 供/回水温度为 65℃/45℃ D. 供/回水温度为 60℃/40℃

参考答案: B

主要解题过程: 由题设可知: 改造前后原设计的散热片数与有关修正系数不变, 由《三版教材》P87 式 (1.8-1) 可知:

$$F = \frac{Q}{K(t_{pj} - t_n)} \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$$

$$\frac{4500}{A \times \left(\frac{80+60}{2} - 18 \right)^{1.321}} = \frac{3100}{A \times (t_{pj} - 18)^{1.321}}$$

解得, $t_{pj} = 57.2^\circ\text{C}$

则有

$$\frac{t_g + t_h}{2} = 57.2^\circ\text{C}$$

由题意

$$t_g - t_h = 20^\circ\text{C}.$$

解得

$$t_g = 67.2^\circ\text{C}, t_h = 47.2^\circ\text{C}.$$

根据选项设置取供/回水温度为 70℃/50℃。

7.2-2. 某办公楼会议室采暖负荷为 5500W, 采用铸铁四柱 640 型散热器, 采暖热水为 85℃/60℃, 会议室为独立环路。办公室进行围护结构节能改造后, 该会议室的采暖热负荷降至 3800W, 若原设计的散热器片数与有关修正系数不变, 要保持室内温度为 18℃ (不超过 21℃), 供回水温度应是下列哪一项? (已知散热器的传热系数公式 $K=2.442\Delta t^{0.321}$, 供回水温差为 20℃) 【2011-3-02】

- A. 75℃/55℃ B. 70℃/50℃ C. 65℃/45℃ D. 60℃/40℃

参考答案: B

主要解题过程: 由题设可知: 改造前后原设计的散热片数与有关修正系数不变, 由《三版教材》P87 式 (1.8-1) 可知:

$$F = \frac{Q}{K(t_{pj} - t_n)} \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$$

$$\frac{5500}{A \times \left(\frac{85+60}{2} - 18 \right)^{1.321}} = \frac{3800}{A \times (t_{pj} - 18)^{1.321}}$$

解得, $t_{pj} = 59.2^{\circ}\text{C}$ 。

则有: $\frac{t_g + t_h}{2} = 59.2^{\circ}\text{C}$ 。

由题意, $t_g - t_h = 20^{\circ}\text{C}$ 。

解得, $t_g = 69.2^{\circ}\text{C}$, $t_h = 49.2^{\circ}\text{C}$ 。

根据选项设置取供/回水温度为 $70^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$ 。

7.2-3. 某办公楼的办公室 ($t_n = 18^{\circ}\text{C}$), 计算采暖热负荷为 850W , 选用铸铁四柱 640 散热器, 散热器罩内暗装, 上部和下部开口高度均为 150mm , 采暖系统热媒为 $80^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$ 热水, 双管上供下回, 散热器为异侧上进下出。问该办公室计算选用散热器片数应是下列哪一项? (已知: 铸铁四柱 640 型散热器单片散热面积 $f = 0.205\text{m}^2$; 10 片的散热器传热系数计算公式 $K = 2.442\Delta t^{0.321}$) 【2011-4-02】

A. 8 片

B. 9 片

C. 10 片

D. 11 片

参考答案: C

主要解题过程: 《三版教材》P87 式 (1.8-1), 假定 $\beta_1 = 1$, 查表 1.8-3、表 1.84 得 $\beta_2 = 1$, $\beta_3 = 1.04$, 查表 1.8-5 并插值得 $\beta_4 = 0.975$, 则:

$$F_1 = \frac{Q}{K \Delta t_p} \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 = \frac{850 \times 1 \times 1 \times 1.04 \times 0.975}{2.442 \left(\frac{80+60}{2} - 18 \right)^{1.321}} = 1.911\text{m}^2$$

$$n'_1 = \frac{1.911}{0.205} = 9.31 \text{ 片, 查表 1.8-2, 得 } \beta_1 = 1, n_1 = 9.31 \times 1.0 = 9.31 \text{ 片。}$$

根据《09 技术措施》第 2.3.3 条的取舍原则, $0.31/9.31 = 3.32\% < 5\%$, 尾数舍去, 取 9 片。

7.2-4. 某办公楼供暖系统原设计热媒为 $85 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 热水, 采用铸铁四柱型散热器, 室内温度为 18°C 。因办公室进行围护结构节能改造, 其热负荷降至原来的 67% , 若散热器不变, 维持室内温度为 18°C (不超过 21°C), 且供暖热媒温差采用 20°C , 选择热媒应是下列哪项? (已知散热器的传热系数公式 $K = 2.81\Delta t^{0.276}$) 【2012-3-02】

A. $75 \sim 55^{\circ}\text{C}$ 热水

B. $70 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 热水

C. $65 \sim 45^{\circ}\text{C}$ 热水

D. $60 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 热水

参考答案: B

主要解题过程: 由题设可知, 改造前后原设计的散热器不变。

由《三版教材》P87 式 (1.8-1) 可知:

$$F = \frac{Q}{K(t_{pj} - t_n)} \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4$$

$$\frac{Q}{2.81 \times \left(\frac{85+60}{2} - 18 \right)^{1.276}} = \frac{0.67Q}{2.81 \times (t_{pj} - 18)^{1.276}}$$

解得, $t_{pj} = 57.9^{\circ}\text{C}$ 。

则有, $\frac{t_g + t_h}{2} = 57.9^\circ\text{C}$ 。

由题意, $t_g - t_h = 20^\circ\text{C}$ 。

解得, $t_g = 67.9^\circ\text{C}$, $t_h = 47.9^\circ\text{C}$

根据选项设置取供/回水温度为 $70^\circ\text{C}/50^\circ\text{C}$ 。

7.2-5. 某5层住宅为下供下回双管热水供暖系统, 设计条件下供/回水温度为 $95^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$, 顶层某房间设计室温为 20°C , 设计热负荷为 1148W 。进入立管水温为 93°C 。已知: 立管的平均流量为 250kg/h , 1~4层立管高度为 10m , 立管散热量为 78W/m 。设定条件下, 散热器散热量为 140W/片 , 传热系数 $K = 3.10 (t_{pj} - t_n)^{0.278} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, 散热器散热回水温度维持 70°C , 该房间散热器的片数应为下列哪一项? (不计该层立管散热和有关修正系数) 【2012-4-03】

A. 8片

B. 9片

C. 10片

D. 11片

参考答案: B

主要解题过程: 热媒通过立管后, 进入顶层房间供水温度计算为:

$$Q = cm\Delta t = 4.18 \times \frac{250}{3600} \times (93 - t'_g) = 0.780\text{kW}$$

解得, $t'_g = 90.3^\circ\text{C}$ 。

设计条件下, 单片散热器散热量计算为:

$$140 = KF(t_{pj} - t_n) = 3.1 \times \left(\frac{95 + 70}{2} - 20 \right)^{1.278} F = 611.6F$$

实际条件下, 单片散热器散热量计算为:

$$q' = K'F(t_{pj} - t_n) = 3.1 \times \left(\frac{90.3 + 70}{2} - 20 \right)^{1.278} F = 582.4F$$

$$\text{即, } \frac{140}{q'} = \frac{611.6F}{582.4F}$$

解得: $q' = 133.3\text{W}$ 。

$$n = \frac{1148}{133.3} = 8.6 \text{ 片}$$

根据《09技术措施》第2.3.3条取舍原则, $\frac{0.6}{8.6} = 7\% > 5\%$, 故取整9片。

7.2-6. 某住宅楼设计供暖热媒为 $85 \sim 60^\circ\text{C}$ 的热水, 采用四柱型散热器, 经住宅楼进行围护结构节能改造后, 采用 $70 \sim 50^\circ\text{C}$ 的热水, 仍能满足原设计的室内温度 20°C (原供暖系统未作变更)。则改造后的热负荷应是下列哪一项? (散热器传热系数 $K = 2.81\Delta t^{0.297}$) 【2012-4-05】

A. 为原热负荷的 $67.1\% \sim 68.8\%$

B. 为原热负荷的 $69.1\% \sim 70.8\%$

C. 为原热负荷的 $71.1\% \sim 72.8\%$

D. 为原热负荷的 $73.1\% \sim 74.8\%$

参考答案: B

主要解题过程:

$$K_1 = 2.81\Delta t_1^{0.297} = 2.81 \times [(85 + 60)/2 - 20]^{0.297}$$

$$K_2 = 2.81 \Delta t_2^{0.297} = 2.81 \times [(75 + 50)/2 - 20]^{0.297}$$

$$\begin{aligned} Q_2/Q_1 &= K_2 \times A_2 \times \Delta t_2 / (K_1 \times A_1 \times \Delta t_1) \\ &= [(70 + 50) - 20]^{1.297} / [(85 + 60)/2 - 20]^{1.297} \\ &= 40^{1.297} / 52.5^{1.297} = 0.7028 = 70.28\% \end{aligned}$$

7.2-7. 某住宅小区, 住宅楼为6层, 设分户热计量散热器供暖系统(异程双管下供下回式), 设计室内温度为20℃, 户内为单管跨越式(户间共用立管)。原设计供暖热水的供/回水温度分别为85℃/60℃。对小区住宅楼进行了围护结构节能改造后, 该住宅小区的供暖热负荷降至原来的65%, 若维持原系统流量和设计室内温度不变, 供暖热水供回水的平均温度和温差应是下列哪一项? (已知散热器传热系数计算公式为 $K = 2.81 \Delta t^{0.276}$) 【2013-3-02】

A. $t_{pj} = 59 \sim 60^\circ\text{C}$, $\Delta t = 20^\circ\text{C}$

B. $t_{pj} = 55 \sim 58^\circ\text{C}$, $\Delta t = 20^\circ\text{C}$

C. $t_{pj} = 55 \sim 58^\circ\text{C}$, $\Delta t = 16.25^\circ\text{C}$

D. $t_{pj} = 59 \sim 60^\circ\text{C}$, $\Delta t = 16.25^\circ\text{C}$

参考答案: C

主要解题过程:

$$G = \frac{Q}{c \Delta t}, G_1 = G_2, \frac{Q_1}{c \Delta t_1} = \frac{Q_2}{c \Delta t_2}, \frac{Q_1}{c \times 25} = \frac{0.65 Q_1}{c \Delta t_2}, \Delta t_2 = 16.25$$

$$F = \frac{Q}{a \Delta t_p^{1+b}}, F_1 = F_2, \frac{Q_1}{a \Delta t_{p1}^{1+b}} = \frac{Q_2}{a \Delta t_{p2}^{1+b}}, \frac{Q_1}{\left(\frac{85+60}{2} - 20\right)^{1.276}} = \frac{0.65 Q_1}{\Delta t_{p2}^{1.276}}$$

$$\Delta t_{p2} = 57.4$$

7.2-8. 某住宅楼系统原设计为85~60℃的热媒, 采用铸铁600型散热器, 经对该楼进行围护结构节能改造后, 室外供暖热水降至65~45℃, 仍能满足原室内设计温度20℃(原供暖系统未做任何变动), 围护结构改造后的供暖热负荷应是下列哪一项? (已知散热器传热系数计算公式 $K = 2.81 \Delta t^{0.297}$) 【2013-4-03】

A. 为原设计热负荷的56%~60%

B. 为原设计热负荷的61%~65%

C. 为原设计热负荷的66%~70%

D. 为原设计热负荷的71%~75%

参考答案: A

主要解题过程: 由题意可知, 原供暖系统未做任何变动, 故散热器面积不变。

根据《三版教材》P87式(1.8-1)可知:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{K_2 F \left(\frac{t_g + t_h}{2} - t_n \right)}{K_1 F \left(\frac{t_g' + t_h'}{2} - t_n \right)} = \left(\frac{\frac{65+45}{2} - 20}{\frac{85+60}{2} - 20} \right)^{1.297} = 0.591 = 59.1\%$$

7.2-9. 某住宅小区住宅楼均为6层, 设计为分户热计量散热器供暖系统(异程双管下供下回式)。设计供暖热媒为85℃/60℃的热水, 散热器为内腔无沙铸铁四柱660型, $K = 2.81 \Delta t^{0.276}$ [W/(m²·℃)]。因住宅楼进行了围护结构节能改造(供暖系统设计不

变), 改造后该住宅小区的供暖热水供/回水温度为 $70^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$, 即可实现原室内设计温度 20°C 。问: 该住宅小区节能改造前与改造后供暖系统阻力之比应是下列哪一项? 【2014-3-04】

- A. $0.8 \sim 0.9$ B. $1.0 \sim 1.1$ C. $1.2 \sim 1.3$ D. $1.4 \sim 1.5$;

参考答案: C

主要解题过程: 由题意可知, 供暖系统设计不变, 则有散热面积 F 不变, 系统管网特性曲线 S 不变。

由《三版教材》P87 式 (1.8-1) 可知:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{K_1 F \left(\frac{t_g + t_h}{2} - t_n \right)}{K_2 F \left(\frac{t'_g + t'_h}{2} - t_n \right)} = \left[\frac{\left(\frac{85 + 60}{2} - 20 \right)}{\left(\frac{70 + 50}{2} - 20 \right)} \right]^{1.276} = 1.4$$

$$\text{由} \quad \Delta P = SG^2, G = \frac{Q}{c \Delta t}$$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{G_1^2}{G_2^2} = \left[\left(\frac{Q_1}{Q_2} \right) \left(\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \right) \right]^2 = \left(1.4 \times \frac{70 - 50}{85 - 60} \right)^2 = 1.25$$

7.2-10. 某住宅楼采用上供下回双管散热器供暖系统, 室内设计温度为 20°C , 热水供/回水温度 $90^{\circ}\text{C}/65^{\circ}\text{C}$, 设计采用椭四柱 660 型散热器, 其传热系统 $K = 2.682 \Delta t^{0.297} [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})]$ 。因对小区住宅楼进行了围护结构节能改造, 该住宅小区的供暖热负荷降至原设计热负荷的 60% , 若原设计供暖系统保持不变, 要保持室内温度为 $20 \sim 22^{\circ}\text{C}$, 供暖热水供回水温度 (供回水温差为 20°C) 应是下列哪一项? 并列计算判断过程 (忽略水流量变化对散热器散热量的影响)。【2014-4-02】

- A. $75^{\circ}\text{C}/55^{\circ}\text{C}$ B. $70^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C}$
C. $65^{\circ}\text{C}/45^{\circ}\text{C}$ D. $60^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$

参考答案: B

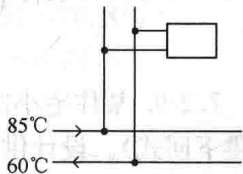
主要解题过程: 依题意知, 原设计供暖系统保持不变, 即散热器传热系数 K , 散热面积 F 均保持不变。不考虑散热器修正系数。

$$Q = KF \Delta t_p = aF \Delta t_p^{1+b} \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{\frac{90 + 65}{2} - 20}{t_{pj} - 20 \sim 22} \right)^{1.297} = \frac{1}{0.6}$$

$$t_{pj} = 59 \sim 61^{\circ}\text{C} = \frac{t_{sg} + t_{sh}}{2} = \frac{t_{sh} + 20 + t_{sh}}{2} \Rightarrow t_{sh} = (48 \sim 51)^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow t_{sg} = t_{sh} + 20 = (48 \sim 51) + 20 = (68 \sim 71)^{\circ}\text{C}$$

7.2-11. 某住宅室内设计温度为 20°C , 采用双管上供下回供暖系统, 设计供/回水温度 $85^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$, 铸铁柱形散热器明装, 片厚 60mm , 单片散热面积 0.24m^2 , 连接方式如图所示。为使散热器组装长度 $\leq 1500\text{mm}$, 每组散热器负担的热负荷不应大于下列哪一项? (注: 散热器传热系数 $K = 2.503 \Delta t^{0.2973} [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})]$, $\beta_3 = \beta_4 = 1.0$) 【2014-4-03】



- A. $1600 \sim 1740\text{W}$ B. $1750 \sim 1840\text{W}$