

****大学环境工程学院**

课程设计说明书

课 程 _____《暖通空调》_____

班 级 _____

姓 名 _____*****_____

学 号 _____

指导教师 _____*****_____

2013 年 9 月

目录

第1篇 采暖设计

1 工程概况.....	11
1.1 工程概况.....	11
1.2 设计内容.....	11
2 设计依据及基础数据.....	11
2.1 设计依据.....	11
2.2 基础数据.....	11
3 负荷计算.....	11
3.1 采暖负荷.....	11
3.2 负荷汇总.....	11
4 供暖系统设计.....	11
4.1 系统方案.....	11
4.2 散热设备选型.....	11
4.3 系统水力计算.....	11
5 管材与保温.....	11
5.1 管材.....	11
5.2 保温.....	11

第2篇 空调设计

6 工程概况.....	11
6.1 工程概况.....	11
6.2 设计内容.....	11
7 设计依据及基础数据.....	11
7.1 设计依据.....	11
7.2 基础数据.....	

8 负荷计算	11
8.1 空调冷负荷.....	11
8.2 空热负荷调.....	11
8.3 空湿负荷调.....	11
9 空调系统设计	11
9.1 系统方案.....	11
9.2 空气处理及设备选型.....	11
9.3 空调风系统设计.....	11
9.4 空调水系统设计.....	11
9.5 气流分布.....	11
9.6 消声减震.....	11
9.7 自控设计.....	11
9.8 节能措施.....	11
9.9 运行调节.....	11
10 管材与保温	11
10.1 管材.....	11
10.2 保温.....	11
参考资料	11
课程设计总结	11

第 1 篇 采暖设计

1 工程概况

1.1 工程概况

1.1.2 工程名称：某公司办公楼采暖设计

1.1.3 地理位置：咸宁市，地理纬度：北纬 29° 59'，东经 113° 55'，海拔 36m。

计算参数：大气压：夏季 1000.9hPa，冬季 1022.1hPa；冬季采暖室外计算温度 0.3℃；年平均温度 17.1℃

1.1.4 建筑面积：1600m²；建筑功能：办公、会议等；层数：4 层。

1.1.5 结构类型：砖混结构；层高：3.6m。

1.1.6 热源条件：市政热网提供蒸汽，经换热站汽水换热为采暖提供 85/60℃ 热水。

1.2 设计内容

某办公楼集中供暖系统设计

2 设计依据及基础数据

2.1 设计依据

2.1.1 课程设计任务书

2.1.2 建筑设计方案

2.1.3 《采暖通风空调设计规范》GB50019-2003

2.1.4 《全国民用建筑工程设计技术措施—暖通空调.动力》2009

2.1.5 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005

2.2 基础数据

2.2.1 室外气象参数：咸宁市冬季采暖室外计算温度 0.3℃。

2.2.2 室内设计温标准：室内设计温度 18℃，除走廊外所有房间均采暖。

2.2.3 热工参数：(1)外墙：200 空心砖墙，墙体传热系数 1 w/ (m² · k)

(2)内墙：200 空心砖墙，墙体传热系数 1.3w/ (m² · k)

(3)屋顶：楼板为现浇板，厚 100mm，传热系数 0.7 w/ (m² · k)

(4)门窗：内门为木门，门高均为 2m，外门为铝合金门，高 2.4m；窗均为铝合金推拉窗，窗高均为 1.5m，采用中空双层玻璃，传热系数 3.0 w/ (m² · k)。

2.2.4、热源参数：供回水 85/60℃。

3 负荷计算

3.1 采暖负荷

3.1.1 采暖负荷计算方法

1. 围护结构耗热量

(1) 维护结构基本耗热量

$$Q_{ij} = \alpha KF (t_n + t_{wn})$$

Q_{ij} : 围护结构基本耗热量, W;

K : 围护结构传热系数, W/m²·℃;

F : 围护结构传热面积, m²;

t_n : 采暖室内计算温度, ℃;

t_{wn} : 采暖室外计算温度, ℃;

α : 温差修正系数;

(2) 维护结构附加耗热量

①朝向修正率:

- 北、东北、西北: 0- +10%
- 东、西 : -5%
- 东南、西南 : -10%- -15%
- 南 : -15%- -30%

②风力附加率: 本设计不考虑。

③高度附加率: 本设计不考虑。

④外门附加率: 本设计不考虑。

(3) 维护结构耗热量

$$Q_1=Q_{ij}(1+n)$$

Q_1 : 围护结构基本耗热量, W;

n: 朝向修正率;

2.冷风渗透耗热量

$$Q_2=0.28c_p \rho_{wn}L(t_{wn}-t_n)$$

Q_2 : 冷风渗透耗热量, W;

c_p : 空气定压比热容, $c_p=1\text{kJ/kg}\cdot^\circ\text{C}$;

ρ_{wn} : t_{wn} 下空气密度, kg/m^3 ;

L: 渗透的冷空气量, m^3/h , 本设计采用经验公式确定: $L=kV$,

k: 换气次数, 次/h;

V: 房间体积, m^3 。

3.热负荷

$$Q=Q_1+Q_2$$

3.1.2 算例: 以四层办公室(编号为401)为例

咸宁市为夏热冬冷地区, 由《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 查得夏热冬冷地区外围护结构外墙的传热系数 $K \leq 1\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$, 屋面传热系数 $\leq 0.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$, 窗墙面积比 >0.2 , 由《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005 查得窗的传热系数 $K \leq 3.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$ 。

房间编号	名称及方向	面积计算	面积A	传热系数K	室内计算温度 T_o	室外计算温度 T_a	室内外计算温差 $T_o - T_a$	温差修正系数 a	基本耗热量	朝向修正率	风力修正率	修正后的耗热量	高度附加	房间热负荷	
401	北外墙	3.9×3.6	14.04	1	18	0.3	17.7	1	248.508	0	0	248.508	0	1482.1	
	北外窗	1.8×1.5	2.7	4				1	191.16	0	0	191.16	0		
	西外墙	6.0×3.6	21.6	1				1	382.32	-5	0	0.95	363.204		0
	南内墙	3.9×3.6	14.04	1.3				1	323.0604	-15	0	0.85	274.60134		0
	南内门	2.4×1.0	2.4	2.7				1	114.696	0	0	1	114.696		0
	屋顶	6.0×3.9	23.4	0.7				1	289.926	0	0	1	289.926		0
	冷风渗透耗热量	$Q=0.278L\rho C_p(t_1-t_2)=0.278*0.5*3.6*6*3.9*1.2*1*$													
房间总耗热量												0	1730.6		

3.2 负荷汇总

3.2.1 房间负荷汇总

四层供暖总负荷

$$2296.87+970.36+491.59+1756.4+2367.46+1421.84+1421.84+994.91+1399.12+4382.44=17.726\text{KW}$$

3.2.2 建筑负荷汇总、建筑面积热指标

$$\text{建筑的总热负荷 } Q=17502+13596+2+14866=59560\text{W} \quad \text{建筑热负荷指标 } B=59560/1600=37.2\text{w/m}^2$$

4 供暖系统设计

4.1 系统方案

4.1.1 热媒设计参数：市政热网提供蒸汽，经换热站汽水换热为采暖提供 85/60℃ 热水。

4.1.2 系统形式：

共用立管系统：采用双管下供下回同程式。供水干管无效损失小、可减轻上供下回式双管系统的竖向失调。因为通过上层散热器的环路的作用压头大，但管路长，阻力损失大，有利于水利平衡。顶棚下无立管，比较美观，可以分层施工，分期投入使用。底层需要设管沟布置两根干管，每个散热器设放气阀，立管顶设空气排气罐。共设两对公用立管，一对公用立管连接一户。

户内系统：采用水平双管同程式系统。该系统大直径的干管少，穿楼板的管道少，有利于加快施工进度，室内无力管比较美观，便于分层控制和调节。

4.1.2 管路布置与敷设：见图纸

4.2 散热器选型及布置

4.2.1 散热布置

- ①一般应尽可能布置在外墙窗台下；
- ②其次内墙侧；

4.2.2 选型原则：

- ①散热效果好、防腐性能强；
- ②承压能力和强度；
- ③安装方便、外形美观管。

(3) 散热器进出水管连接位置，有很多组合，一般应尽量采用同侧上进下出方式。

(5) 散热器安装方式：有明装和暗装两种方式，一般提倡明装。

(6) 散热器散热面积、片数或长度计算

- ①散热器选型负荷应计入户间传热；
- ②按《教科书》、《暖通》公式计算，传热系数应由产品样本提供；
- ③可以按产品样本直接计算，但注意散热器热媒平均温度与室内设计温度差的不同。

4.2.3 散热器的类型：据以上要求可选用铸铁四柱 640 型 TZ4-5-5 型散热器，

散热面积分别为 0.2m²/片。传热系数分别为 K=7.13W/m²℃、. 散热器采用同侧上供下回，明装。

4.2.4 散热器选型计算：

$$A=Q \beta_1 \beta_2 \beta_3 / k (t_m - t_r).$$

$$t_n = 18^\circ\text{C}, \quad t_m = (85+60)/2 = 72.5^\circ\text{C}.$$

$$\Delta t = t_m - t_n$$

其中 A—散热器计算面积

Q—采暖设计热负荷

(t_m-t_n)—散热器热媒平均温度与室内空气温度的差

散热器组装片数修正系数，先假定 $\beta_1 = 1.0$

散热器连接形式修正系数，查供热工程附录 2-4， $\beta_2 = 1.0$

散热器安装形式修正系数，查供热工程附录 2-5， $\beta_3 = 1.0$

4.2.5 选型计算：以办公楼四层为例

选择散热器型号为四柱 640 型，TZ4-5-5

根据 4.2.2 的计算结果及公式 $K=6.94$ ， $\Delta t = t_m - t_n = 54.5^\circ\text{C}$ 。

$$A = Q \beta_1 \beta_2 \beta_3 / k (t_m - t_r) = 1730.6 * 1 * 1 * 1 / 6.94 * 51.5 = 4.575 \text{m}^2.$$

每片散热面积为 0.2 $n = A / 0.2 = 22$ 片

办公楼四层各房间散热器片数如下表

房间编号	401	402	403	404	405	406	407
热负荷	1730.6	1308.1	1371.7	4848.3	3018.8	2153.4	3296
散热面积 A	4.575	3.458	3.627	12.81	7.98	5.69	8.71
片数	22	17	18	64	39	28	43

查《暖通空调》表得 $\beta_1 = 1$. 则实际散热器片数 = $1 \times 22 = 22$ 片

4.3 系统水力计算

4.1 计算方法

采用控制 R_{pj} 值的方法，按 $R_{pj} = 60 \sim 300 \text{pa/m}$ 选取管径。本设计供回水系统为垂直异程水平同程的双管系统，其一般水力计算步骤如下：

- (1) 确定最不利环路；
- (2) 进行管段编号，注明各管段的热负荷和长度；
- (3) 计算最不利环路；
- (4) 确定其他各管段的管径及其压力损失；
- (5) 进行压力损失平衡；
- (6) 计算系统总阻力。

管道的阻力分为管道的沿程阻力 ΔP_m 和局部阻力 ΔP_j ，管道的沿程阻力可按下式计算：

$$\Delta P_m = R_{pj} \cdot L$$

式中 ΔP_m ——管道沿程阻力, Pa

R_{pj} ——管道平均比摩阻, Pa/m

L ——管段长度, m

管道的局部阻力按下式计算：

$$\Delta P_j = \zeta \frac{\rho v^2}{2} \quad \text{Pa}$$

式中 ζ ——局部阻力系数；

ρ ——水密度, kg/m^3 ；

v ——管内流速, m/s。

管道的总阻力为：

$$\Delta P = \Delta P_m + \Delta P_j$$

ΔP ——管道总阻力, Pa

ΔP_j ——管道局部阻力, Pa

4.2 计算简图及算例

(1) 进行管段编号，注明各管段的热负荷和长度，确定最不利环路为 1-2-3-4-5-……-13' -12' -……1'

(2) 计算最不利环路

确定系统总流量，有系统总热负荷可以得出

对以管段一：

$$G = \frac{0.86Q}{t_g - t_h} = \frac{26902.87 \times 0.86}{80 - 60} = 1157 \text{kg/h}$$

式中 Q ——管段的热负荷, W；

t_g ——系统的设计供水温度, $^{\circ}\text{C}$ ；

t_h ——系统的设计回水温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

根据 G 、 R_{pj} ，用热水采暖管道水力计算表，选择最接近 R_{pj} 的管径，即 $d=32\text{mm}$ ， $v=0.33\text{m/s}$ 、 $R_{pj}=50.23\text{KJ/kg}$ ，将查出的 d 、 R 、 v 和 G 值列入表中。

管段 1 上有一个分流三通、三个弯头，折算为长度 $l_{zh}=3\text{m}$ ，求 1 管段压力损失当量长度 $L_d=L+l_{zh}=12\text{m}$ ，

$\Delta P = R_{pj} \times L_d = 12 \times 50.23 = \text{Pa}$ 。其他管段计算方法类同，计算结果列入表中。

4.3.2 水力计算结果见下表

	水流量	管长	管径	水流速	单位摩擦	当量长	折算长	压力损失	总压损
管段号	W(kg/h)	l (m)	d (mm)	v(m/s)	阻力R (1/d)	ld (m)	lzh (m)	$\Delta P=R \cdot lzh$	P(Pa)
四楼最不利环路水力计算									
0—1	417	1.6	25	0.25	61	2.4	4	244	244
1—2	361.4	2.5	25	0.2	36	4.5	7	252	252
1—2'	55.59	3	15	0.18	34	5.7	8.7	295.8	296
2—3	305.8	2.5	20	0.25	81	2.4	4.9	396.9	397
2—2'	55.59	3	20	0.18	34	0	3	102	102
3—3'	55.59	2.5	20	0.18	34	2.4	4.9	166.6	167
2'—3'	111.2	2.9	15	0.18	64	1.8	4.7	300.8	301
3—4	250.2	15	20	0.2	50	9.6	24.6	1230	1230
3'—4'	166.8	15	20	0.15	26	4.5	19.5	507	507
4—5	198.3	4	20	0.17	48	2.4	6.4	307.2	307
4—4'	51.9	4	15	0.15	47	2.2	6.2	291.4	291
4'—5'	218.7	4	20	0.17	52	4	8	416	416
5—5'	51.9	4	15	0.17	47	3.5	7.5	352.5	353
5'—6'	270.6	6	20	0.21	53	1	7	371	371
5—6	146.4	6	15	0.24	100	5.4	11.4	1140	1140
6—6'	74.1	2	20	0.19	41	1.6	3.6	147.6	148
6'—7'	344.7	2	25	0.16	28	2	4	112	112
7'—8'	417	9.5	25	0.25	61	1.2	10.7	652.7	653
环路总压力损失$\Delta P=7286Pa$									

5、管材与保温

5.1 管材：拟采用氯化聚氯乙烯管（CPVC），又称聚二氯乙烯管，该管具有良好的强度和韧性，是一种阻燃性能好、耐热性好的塑料管材，在沸水中可保持不变形，耐温可高达100~110℃，并且该管平洁光滑，摩擦阻力小，重量轻，卫生性能符合国家卫生标准要求，施工安装方便，适合住宅建筑的管路沿地面的垫层敷设。

5.2 保温：该栋建筑中，采暖立管敷设在暖井中，该部分的管道需要做保温处理，采用岩棉保温，外护层用0.5mm镀锌铁皮；室内的采暖管道沿垫层敷设不需保温。也就是说通过改变流量的方式来改变室内温度；在热力入口安装压差控制阀以适应整栋建筑的流量变化。

第 2 篇 空调设计

6 工程概况

6.1 工程概况

6.1.2 工程名称：某办综合楼空调设计

6.1.3 地理位置：咸宁市

6.1.4 建筑面积：1200m²；建筑功能：宾馆、餐厅、办公、会议等；层数：4层；总高度 20m。

6.1.5 结构类型：框架；层高：一层 4.2m，二-六层 3.9m。

6.1.6 围护结构类型

(1)外墙：200 空心砖墙，墙体传热系数 1 w/ (m² · k)

(2)内墙：200 空心砖墙，墙体传热系数 1.3w/ (m² · k)

(3)屋顶：楼板为现浇板，厚 100mm，传热系数 0.7 w/ (m² · k)

(4)门窗：内门为木门，门高均为 2m，外门为铝合金门，高 2.4m；窗均为铝合金推拉窗，窗高均为 1.5m，采用中空双层玻璃，传热系数 3.0 w/ (m² · k)。

6.1.7 冷热源条件：电制冷水冷螺杆机组为空调供冷提供 7/12℃冷水。

6.2 设计内容

空调系统设计

7 设计依据及基础数据

8

7.1 设计依据

7.1.1 设计任务书

7.1.2 建筑设计方案

7.1.3 《采暖通风空调设计规范》GB50019-2003

7.1.4 《建筑设计防火规范》GBJ16-87-2001

7.1.4 《全国民用建筑工程设计技术措施—暖通空调·动力》2003

7.1.5 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2005

7.1.6 《全国民用建筑工程设计技术措施节能技术专篇—暖通空调·动力》2007

7.2 基础数据

7.2.1 室外气象参数

7.2.2 室内设计温湿度标准、新风标准

房间名称	夏		冬		新风标准 m ³ /h.p	换气次数 次/h
	温度℃	相对湿度%	温度℃	相对湿度%		

宾馆大堂	26	≤60	18	>35%	10	
餐厅大堂	26	≤60	18	>35%	10	
中餐厅	25	≤70	18	>35%	15	
办公	25	≤60	22	>35%	30	
棋牌	25	≤60	22	>35%	20	
会议	25	≤65	20	>35%	20	
台球	25	≤60	18	>35%	20	
客房	25	≤60	22	>35%	30	
服务间	26	≤60	20	>35%	15	

7.2.3 热工参数

7.2.4 冷、热源参数

7.2.5 人员、照明条件

9 负荷计算

8.1 空调冷负荷

8.1.1 空调冷负荷计算方法

8.1.1.1 围护结构

8.1.1.2 外墙、屋顶的瞬变传热的冷负荷

8.1.1.3 外窗玻璃瞬变传热的冷负荷

8.1.1.3 玻璃窗日射得热冷负荷

8.1.1.4 内墙、门、窗、楼板传热的冷负荷

8.1.1.5 照明散热冷负荷

8.1.1.6 电动、电子设备设备散热冷负荷

8.1.1.7 人员散热冷负荷

8.1.1.8 新风冷负荷

8.1.2 冷负荷计算

8.1.2.1 算例 1（以宾馆一层宾馆大堂为算例）

1. 北内墙冷负荷

通过空调房间隔墙、楼板、内窗等内围护结构的温差传热而产生的冷负荷，可视为不随时间变化的稳定传热，按下式计算

$$Q(t) = KA(T_o.m + \Delta T_a - T_r)$$

$$Q(t) = 0.8 \times 8 \times 4.2 \times (32.4 + 2 - 26) = 158.6$$

2. 西外墙冷负荷

由《供暖通风与空气调节设计规范》续表 H.0.1—3 查得冷负荷计算温度逐时值，即可按课本公式 2-7： $Q_c(t) = AK(t_c(t) - t.R)$ 算出西外墙逐时冷负荷，计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
$t_c(t)$	36.4	36.1	35.9	35.7	35.6	35.6	35.7	35.9	36.3	36.8	37.5	38.2	38.8	39.3
Δt_d	1.7													
k_a	1													
k_p	0.94													
$t_c(t)'$	35.814	35.532	35.344	35.156	35.062	35.062	35.156	35.344	35.72	36.19	36.848	37.506	38.07	38.54
t_R	26													
Δt	9.814	9.532	9.344	9.156	9.062	9.062	9.156	9.344	9.72	10.19	10.848	11.506	12.07	12.54
A	31.92													
k	0.61													
$Q_c(t)$	191.09	185.60	181.94	178.28	176.45	176.45	178.28	181.94	189.26	198.41	211.22	224.04	235.02	244.17

3. 南外玻璃墙瞬时传热冷负荷

根据 $a_i=8.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 、 $a_o=3.5+5.6 \times 2.1=15.26\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，由附录 2-8 查得 $K_w=2.91\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，再由附录 2-9 查得玻璃窗传热系数修正值。由附录 2-10 查出玻璃窗冷负荷计算温度 $t_c(t)$ ，根据暖通空调式 (2-10) 计算，计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
$t_c(t)$	31.70	32.30	33.00	33.60	34.00	34.30	34.30	34.20	34.00	33.60	33.00	32.40	32.00	31.60
Δt_d	0													
t_R	26													
Δt	5.70	6.30	7.00	7.60	8.00	8.30	8.30	8.20	8.00	7.60	7.00	6.40	6.00	5.60
K_w	$2.91 \times 1.2=3.492$													
A	$12 \times 4.2=50.4$													
$Q_c(t)$	1003.18	1108.78	1231.98	1337.58	1407.97	1460.77	1460.77	1443.17	1407.97	1337.58	1231.98	1126.38	1055.98	985.58

4. 南外玻璃墙日射得热引起的冷负荷

由《暖通空调》附录 2-15 查得双层钢窗有效面积系数 $C_a=0.75$ ，所以窗的有效面积 $A_w=12 \times 4.2 \times 0.75=37.8\text{m}^2$ 。再由附录 2-13 查得遮挡系数 $C_s=0.74$ ，由附录 2-14 查得遮阳系数 $C_i=0.5$ ，所以综合遮阳系数 $C_{c.s}=0.74 \times 0.5=0.37$

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
CLQ	0.4	0.58	0.72	0.84	0.8	0.62	0.45	0.32	0.24	0.16	0.1	0.09	0.09	0.08
Dj.max	174													
Cc.s	0.74*0.5=0.37													
A	12*4.2*0.75=37.8													
Qc(t)	973.4256	1411.467	1752.166	2044.194	1946.851	1508.81	1095.104	778.7405	584.0554	389.3702	243.3564	219.0208	219.0208	194.6851

5. 人员散热引起的冷负荷

宾馆属于极轻劳动，查表 2-13，当室温为 26 度，每人散发的潜热和显热量分别为 86W 和 48W。由表 2-12 查得宾馆旅店群集系数 $\psi=0.93$ 。再由附录 2-23 查得人体显热散热冷负荷系数逐时值。按式 (2-22) 计算人体显热散热逐时冷负荷。计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
CLQ	0.5	0.6	0.67	0.72	0.76	0.79	0.34	0.26	0.21	0.18	0.15	0.13	0.1	0.08
qs	48													
n	10													
ϕ	0.93													
Qc(t)	223.20	267.84	299.09	321.41	339.26	352.66	151.78	116.06	93.74	80.35	66.96	58.03	44.64	35.71
ql	86.00													
Qc	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80
合计	1023.00	1067.64	1098.89	1121.21	1139.06	1152.46	951.58	915.86	893.54	880.15	866.76	857.83	844.44	835.51

6. 照明散热形成的冷负荷

由于明装荧光灯，镇流器装设在客房内，所以镇流器消耗功率系数 n_1 取 1，灯罩隔热系数 n_2 取 0.6。由附录 2-22 查得照明散热冷负荷系数，按公式 (2-21) 计算，计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
CLQ	0.58	0.75	0.79	0.8	0.8	0.81	0.82	0.83	0.84	0.86	0.87	0.39	0.35	0.31
n_1	1													
n_2	0.6													
N	1500													
Qc(t)	522.00	675.00	711.00	720.00	720.00	729.00	738.00	747.00	756.00	774.00	783.00	351.00	315.00	279.00

将上述各表计算结果列如下表，并逐时相加，求得客房内冷负荷值。

时 间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
北内墙	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60	258.60
西外墙	191.09	185.60	181.94	178.28	176.45	176.45	178.28	181.94	189.26	198.41	211.22	224.04	235.02	244.17
南外窗	1003.18	1108.78	1231.98	1337.58	1407.97	1460.77	1460.77	1443.17	1407.97	1337.58	1231.98	1126.38	1055.98	985.58
热射窗	973.43	1411.47	1752.17	2044.19	1946.85	1508.81	1095.10	778.74	584.06	389.37	243.36	219.02	219.02	194.65
人员负	1023.00	1067.64	1098.89	1121.21	1139.06	1152.46	951.58	915.86	893.54	880.15	866.76	857.83	844.44	835.51
灯光负	522.00	18.00	18.96	19.20	19.20	19.44	19.68	19.92	20.16	20.64	20.88	9.36	8.40	7.44
总 计	3971.30	4050.09	4542.53	4959.06	4948.14	4576.53	3964.01	3598.24	3353.59	3084.75	2832.80	2695.23	2621.46	2525.99

8.1.2.2 冷负荷汇总

1. 宾馆一层冷负荷汇总如下表所示

场所	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
办公室	1265.71	1752.74	2143.15	2477.49	2398.77	1962.92	1535.86	1203.87	992.07	769.49	586.16	522.59	500.32	452.92
宾馆大堂	3871.30	4607.09	5134.57	5559.86	5548.94	5186.09	4582.33	4225.32	3989.43	3738.11	3494.92	2936.87	2828.06	2697.55
中餐厅	7073.40	7992.04	8673.96	9239.30	9225.09	8737.68	8001.89	7541.46	7229.33	6892.05	6563.74	5961.13	5825.58	5662.04
餐厅大堂	2242.36	2727.85	3137.55	3487.37	3485.59	3188.09	2736.59	2448.03	2251.42	2029.79	1818.67	1679.26	1612.70	1526.78
总计	15538.09	17562.41	19553.31	21212.13	21095.85	19504.26	17286.16	15850.82	14899.73	13877.56	12927.56	11579.88	11257.33	10840.62

2 建筑总冷负荷、建筑面积冷指标

由上表可看出宾馆最大冷负荷值出现在 12:00，其值为 21212.13W，除去不供暖总建筑面积为 345.6m²，建筑面积冷指标 21212.13/345.6=61.4W/m²。

算例 2（以宾馆二层小包厢 201 为算例）

1. 北外墙冷负荷

由《供暖通风与空气调节设计规范》续表 H.0.1—3 查得冷负荷计算温度逐时值，即可按课本公式 2-7： $Q_c(t) = AK(t_c(t) - t_R)$ 算出西外墙逐时冷负荷，计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
$t_c(t)$	33.20	33.10	33.00	33.10	33.20	33.30	33.50	33.80	34.00	34.30	34.60	34.90	35.10	35.30
Δt_d	2.2													
k_a	1													
k_p	0.94													
$t_c(t)'$	33.28	33.18	33.09	33.18	33.28	33.37	33.56	33.84	34.03	34.31	34.59	34.87	35.06	35.25
t_R	28.5													
Δt	4.78	4.68	4.59	4.68	4.78	4.87	5.06	5.34	5.53	5.81	6.09	6.37	6.56	6.75
K	0.61													
A	12													
$Q_c(t)$	34.96	34.27	33.58	34.27	34.96	35.65	37.02	39.09	40.46	42.53	44.59	46.66	48.03	49.41

2. 北外窗瞬时传热冷负荷

根据 $a_i=8.7\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 、 $a_o=3.5+5.6 \times 2.1=15.26\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，由附录 2-8 查得 $K_w=2.91\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，再由附录 2-9 查得玻璃窗传热系数修正值。由附录 2-10 查出玻璃窗冷负荷计算温度 $t_c(t)$ ，根据暖通空调式 (2-10) 计算，计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
$t_c(t)$	31.70	32.30	33.00	33.60	34.00	34.30	34.30	34.20	34.00	33.60	33.00	32.40	32.00	31.60
Δt_d	0													
t_R	28.5													
Δt	3.20	3.80	4.50	5.10	5.50	5.80	5.80	5.70	5.50	5.10	4.50	3.90	3.50	3.10
K_w	$2.91 \times 1.2=3.492$													
A	$2.4 \times 1.5=3.6$													
$Q_c(t)$	40.22784	47.77056	56.5704	64.1131	69.1416	72.913	72.91296	71.6558	69.1416	64.1131	56.5704	49.02768	43.9992	38.9707

3 北外窗日射得热引起的冷负荷

由《暖通空调》附录 2-15 查得双层钢窗有效面积系数 $C_a=0.75$ ，所以窗的有效面积 $A_w=12 \times 4.2 \times 0.75=37.8\text{m}^2$ 。再由附录 2-13 查得遮挡系数 $C_s=0.78$ ，由附录 2-14 查得遮阳系数 $C_i=0.5$ ，所以综合遮阳系数 $C_{c.s}=0.78 \times 0.5=0.39$

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
CLQ	0.65	0.75	0.81	0.83	0.83	0.79	0.71	0.6	0.61	0.68	0.17	0.16	0.15	0.14
$D_{j.\max}$	115													
$C_{c.s}$	$0.78 \times 0.5=0.39$													
A	$2.4 \times 1.5 \times 0.75=2.7$													
$Q_c(t)$	78.71175	90.82125	98.087	100.509	100.509	95.6651	85.97745	72.657	73.868	82.3446	20.5862	19.3752	18.1643	16.9533

4 西内墙和南内墙冷负荷

通过空调房间隔墙、楼板、内窗等内围护结构的温差传热而产生的冷负荷，可视为不随时间变化的稳定传热，按下式计算

$$Q(t) = KA(T_o.m + \Delta T_a - T_r)$$

西内墙

$$Q(t) = 0.8 \times 7.6 \times 3.9 \times (32.4 + 2 - 28.5) = 139.9$$

南内墙

$$Q(t) = 0.8 \times 4 \times 3.9 \times (32.4 + 2 - 28.5) = 73.6$$

5. 人员散热引起的冷负荷

宾馆属于极轻劳动，查表 2-13，当室温为 28.5 度，每人散发的潜热和显热量分别为 86W 和 48W。由表 2-12 查得宾馆旅店群集系数 $\psi = 0.93$ 。再由附录 2-23 查得人体显热散热冷负荷系数逐时值。按式 (2-22) 计算人体显热散热逐时冷负荷。计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
CLQ	0.5	0.6	0.67	0.72	0.76	0.79	0.34	0.26	0.21	0.18	0.15	0.13	0.1	0.08
qs	48													
n	10													
ϕ	0.93													
Qc(t)	223.20	267.84	299.09	321.41	339.26	352.66	151.78	116.06	93.74	80.35	66.96	58.03	44.64	35.71
ql	86.00													
Qc	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80	799.80
合计	1023.00	1067.64	1098.89	1121.21	1139.06	1152.46	951.58	915.86	893.54	880.15	866.76	857.83	844.44	835.51

6. 照明散热形成的冷负荷

由于明装荧光灯，镇流器装设在客房内，所以镇流器消耗功率系数 n_1 取 1，灯罩隔热系数 n_2 取 0.6。由附录 2-22 查得照明散热冷负荷系数，按公式 (2-21) 计算，计算结果如下表。

时间	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
CLQ	0.58	0.75	0.79	0.8	0.8	0.81	0.82	0.83	0.84	0.86	0.87	0.39	0.35	0.31
n1	1													
n2	0.6													
N	40													
Qc(t)	13.92	18.00	18.96	19.20	19.20	19.44	19.68	19.92	20.16	20.64	20.88	9.36	8.40	7.44

将上述各表计算结果列如下表，并逐时相加，求得客房内冷负荷值。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/668013006011007005>