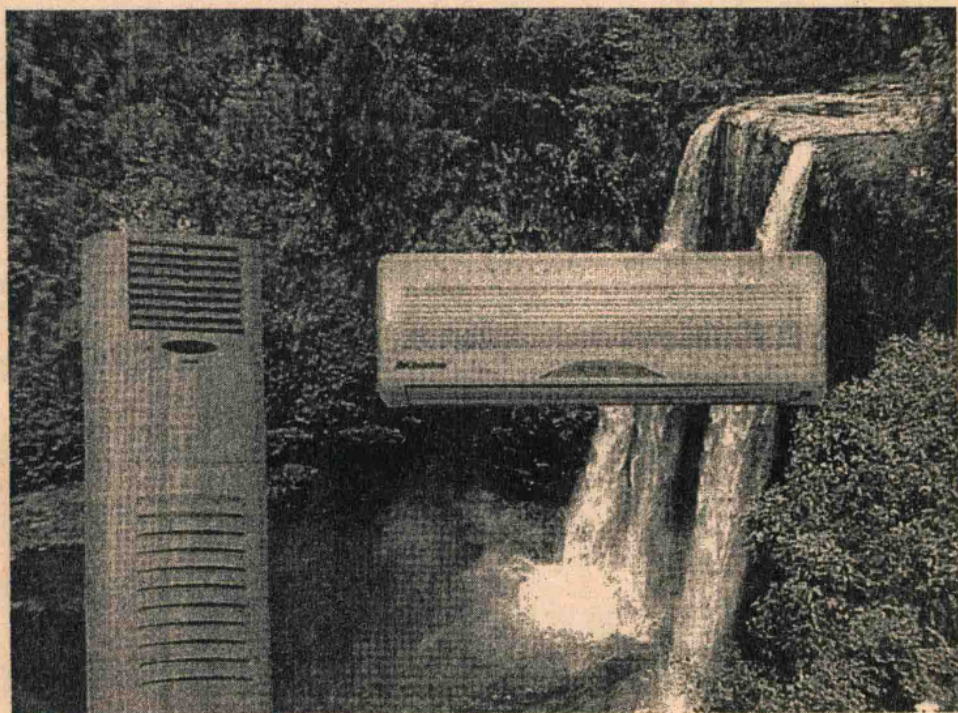


中央空调毕业设计指导书



广东交通职业技术学院航海系

王启祥 编 汤荣生 审

目 录

§1-1 毕业设计总体思路与流程.....	7
§1-2 空调系统初步设计方案.....	8
§2-1 空调负荷的计算.....	13
§2-2 新风量的确定与新风冷负荷.....	14
§2-3 空调系统负荷的计算.....	14
§2-4 制冷系统负荷的计算.....	16
§3-1 空调主房间送风状态及送风量确定.....	18
§3-2 一次回风空调系统.....	22
§4-1 送风射流的流动规律.....	28
§4-2 回风口的气流流动.....	29
§4-3 送风口的形式及气流组织的形式.....	37
§4-4 气流组织的计算.....	48
§5-1 空调系统噪声与隔振.....	64

§1-1 毕业设计总体思路与流程

一、 毕业设计的目的和基本要求

毕业设计是本专业学生在校学习的最后阶段,是对三年来教学全过和的深化和检验。其目的是训练学生系统地运用三年来学习的基础和专业知识,在毕业实习以及收集专业资料的基础上,通过模拟工程设计工作,扩大学生的知识面,巩固所学知识,并训练学生将所学知识和技能综合应用于生产和工程实际,培养学生独立思考、独立分析问题和解决问题的能力。

学生必须在规定时间内独立完成分配给自己的设计任务。在设计中所用方案及数据、计算方法、设备的选择,应选用国际及国内制冷行业上先进的经验和成果,在技术上具有现实性和先进性,在经济上具有合理性。鼓励创新精神,鼓励对新技术、新工艺进行探讨,避免抄资料、理论脱离实际的做法。

二、 毕业设计的选题

本专业是制冷技术应用类专业,毕业设计的选题,主要是各类制冷工程设施的设计,包括中央空调的设计和食品冷库的设计。题目应尽可能结合生产、科研和工程实际。可选实际工程作题目,也可做假拟题目。有专长的学生如需自选题目,应在教师指导下选题,报教研室审定。

三、 设计程序

毕业设计过程由设计准备、设计和答辩三个阶段构成。具体程序如下:

1、熟悉设计任务书

设计任务书是设计的基本依据,应认真阅读研究,了解以下内容:

- ① 设计任务:规定的工程性质、任务类型、产品类型、产品种类、生产指标和技术要求等;
- ② 设计条件:如工程地点、气象、地质、水文、水电供应等方面的情况;
- ③ 对设计工作的要求:如设计范围、设计深度、进度、完成日期;

2、收集和熟悉资料

充分收集和掌握设计资料是搞好设计的基础和条件。通常设计资料可分为三类:

- ① 原始资料:即项目要求和设计条件,这是设计的基本依据,模拟工程或通用设计通常由任务书提供。
- ② 工具性资料:即用于设计计算和设备选型的资料。如设计规范、设计手册、设备手册、设备和部件产品样本等。
- ③ 参考资料:用于设计参考的资料,包括与设计题目相同或相近类工程的设计图纸、文献、现场参考记录以及指导设计方法和拓宽设计思想的资料等。

3、进行制冷工艺的设计计算,编制计算书。

4、选择制冷系统的构成方案及设备的布置方案。

5、绘制制冷系统设计图纸。

6、整理设计成果。

7、设计答辩

毕业设计完成后,学生将设计成果在答辩前两天交指导老师审阅,同时作答辩准备,拟定设计报告书。

答辩分两部分,首先由学生报告自己的设计任务、设计思想、设计过程、方案选择、设计成果及等特点或优点,存在问题等约10分钟;然后由答辩小组教师质疑,质疑内容一般为与毕业设计有关的专业基础理论知识,以及学生完成毕业设计过程中分析问题和解决问题的方法,约5分钟。

四、成绩评定

在学生按时独立完成和保证工作量的条件下，通过审阅毕业设计和答辩，综合学生资料阅读、设计方案选择、设计计算、设计图绘制、设计成果归纳等方面的能力，专业基础理论知识掌握的程度，毕业设计的水平和完成质量，答辩情况等，进行全面评定，在指导教师初评的基础上，由答辩不组评定。

评定成绩要严格按照要求，实事求是，通过审核，采用五级记分，对优秀和及格以下成绩的要反复审查，确保评定的成绩正确。以下评分标准可供参考。

优秀：

1. 出色地完成毕业设计，方案先进，具有一定独立见解和较大的分创造性；
2. 能很好地掌握和运用毕业设计过程中所涉及基本理论、基本知识和基本技能，计算公式和参数选用恰当，计算正确，计算书清楚明瞭，文字端正整齐；
3. 图面清晰整洁，图形表现正确，符合制冷工程制图画法规范；
4. 答辩时，能顺利地讲解自己的毕业设计，正确地回答问题。

良好：

1. 较好地完成任务书所规定的任务，设计方案合理，有些创造性；
2. 能较好地掌握和运用毕业设计过程中所涉及的基本理论、基本知识和基本技能，计算公式和参数选用恰当，计算正确，计算书叙述清楚，文字较整齐；
3. 图面清晰，图形表现正确，达到制冷工程制图画法要求；
4. 答辩时，能顺利地回答问题。

中等：

1. 完成任务书所规定的任务，设计方案合理；
2. 能基本掌握和运用毕业设计过程中所涉及的基本理论、基本知识和基本技能，计算正确，计算书叙述比较清楚。
3. 图面比较清晰，图形表现正确，达到制冷工艺图的画法要求；
4. 答辩是，基本上能正确回答问题。

及格：

1. 毕业设计基本合理，符合要求；
2. 大体上能掌握和运用毕业设计过程中所涉及的基本理论、基本知识和基本技能，计算基本正确，计算书基本正确；
3. 图面比较清晰，图形表现基本正确；
4. 答辩时，一般能回答，即使一时回答不出，经启发后能够回答。

不及格：

达不到及格水平的。

1. 设计前的调研工作

在建设部设计院总工程师李娥飞编著的《暖通空调设计通病分析手册》一书中的上篇,专门讲了暖通空调设计问题,其中就怎样做好暖通空调设计及设计方法设计深度等,结合多年的工作实践,做了专门的分析和介绍,对初做空调设计的同志,有指导意义。

(1) 设计过程中所涉单位

设计单位做工程设计,画图出图,似乎仅和图纸打交道,其实不然,一个工程施工图到最后出图,在整个周期中,往往是花在设计画图外的时间比画图时间还多,越大越复杂的工程常常有这种情况。经常听设计人员抱怨,设计周期太长,各种问题错综复杂,不及时解决处理,设计便难以下笔。一项设计任务从下达到出图要涉及不少相关单位和人员,少了那一个环节,工程设计都可能进行不下去。所以,一个好的设计人员,不仅熟悉明了本专业知识,设计技术,还要通晓在设计过程中需要找那些相关的主管单位和协作配合单位,和那些人员联系,打交道。(此项工作也可与甲方一道进行)所以,设计人员还要懂点公关学,学点工作方法,以期提高工作效率。图1表示了设计过程中根据工程特点可能要涉及的相关单位。

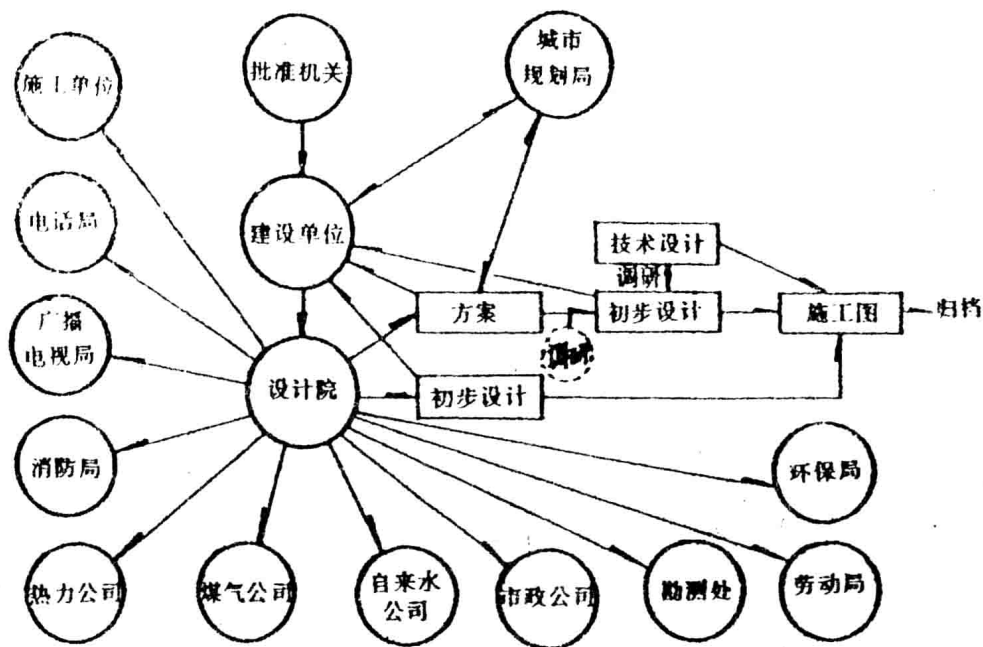


图 1 设计过程所涉单位

(2)设计过程中专业之间关系

一个好的工程设计,是各专业密切配合、协调一致共同完成的,接到任务后,在工程主持人(也称工程总负责人)的主持下,召开计划会,制定配合进度表,互提资料时间,及时解决设计过程中出现的技术与配合问题,使设计符合国家方针政策,符合规范要求,满足建设单位的要求,最后图纸会审、会签、归档出图,保质保量按期完成设计任务。暖通专业若工程专业内容多时,

给电气的资料应该以书面形式,最好按设备编号列表并提出控制要求,如果风道穿结构墙板多,最好和结构专业一道商定,并标注在结构作业图上。图 2 表示设计过程中专业之间的配合关系。

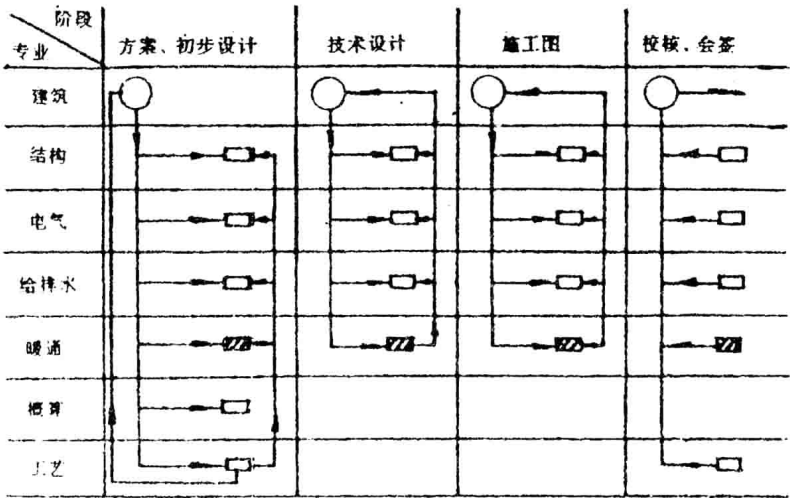


图 2 设计过程中专业之间关系

(3)设计前的调研工作
 如果我们把空调设计概略过程用方块表示(图 3),其中调研掌握基础资料是十分重要阶段。“没有调查就没有发言权”,设计也一样,不充分掌握第一手资料,设计就无法进行。我们

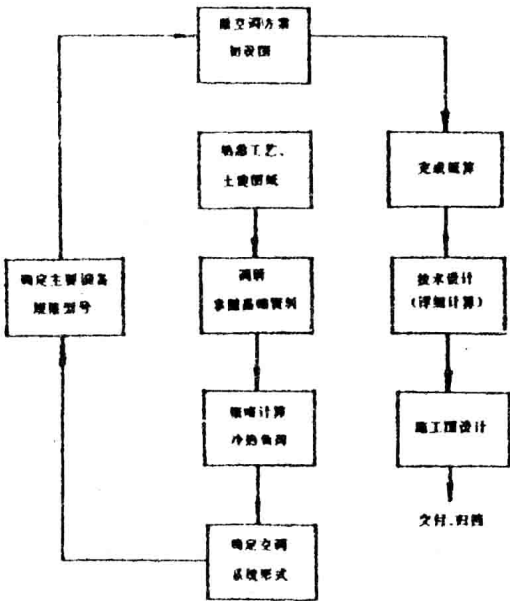


图 3 空调设计概略过程

把调研分为外部和内部两部分,外部属于设计要了解、掌握的内容,是设计依据条件,内部是指设计人专业上准备、考虑的内容。

所谓外部,主要指了解建设单位设计任务书中所提的设计内容和要求,弄清楚建筑物的名称、规模、用途、批准造价及对暖通设计的要求等。此外,了解现场的环境条件(包括当地气象条件、市政管道条件及环境条件等),了解当地有关法规、规范、技措等;对内主要根据建筑平面图及结构形式考虑风、水系统设备从冷热源、管道系统到末端设备的概略规划,为日后设计方案、初设做准备。

我们把图3的方块,用文字表达可以叙述成:首先对建设单位所提基础资料进行了解和分析,并同时熟悉建筑设计图纸,对尚不清楚的问题则需进行必要的内外调研。要调研掌握的资料主要包括室内外气象条件,室内散热、散湿设备、人员数量及照明负荷等,同时调查供建筑物的能源、市政条件及了解掌握有关法令法规等。有条件时,对已建成使用的相类似的建筑物进行参观调研。上述工作结束后,接下来进行冷、热负荷的概略计算并决定采用的空调方式,计算确定主要空调设备(注意进行经济比较以提高设备利用率和节省能源)规格数量,对土建专业提出机房位置大小、管道间尺寸及设备层等有关资料,然后着手做初步设计图和概算书。在初设报批期间可做技术设计和施工图的准备工作。

由于种种原因,设计过程往往不大可能按部就班的进行,多数情况是交错进行,但无论工程进度紧与松,都不应任意省略设计步骤,在计算选择系统设备、管径时采用“夯”的办法是不可取的,经验数据和“夯”不可相提并论,因为前者是多数人实践经验的积累,而“夯”则是无根据的做法。设计取经验数据时,要以国内的数据或相近的国外资料为准,完全照搬国外数据不妥,由于地理位置、国情,生活习惯的不同,对国外资料要有分析有鉴别的取舍。

2. 方案、初步设计

这里讲的方案、初设,不是指设计文件编制深度中所应具备的内容,这一内容写在第九个题目中。下面要讲的是作为空调专业,在方案初设阶段应该考虑的问题:首先要知道当前空调系统的各种形式及其特点,然后考虑你在设计中采用何种方式,其次是在没有或不能详细进行冷热负荷计算时,确定其冷热负荷的估算指标及其他指标。

1) 空调系统分类

当前,工程中所采用的空调系统,通常是根据冷热源供给方式不同而归结为集中和分散式两大类,如表1所示。设计者在做方案时应根据所设计建筑物的用途、规模、使用要求、环境要求、投资及节能等诸条件来选择确定经济适用、合理的空调系统。表2列出了各类空调系统的综合比较及在高、中档民用建筑中的适用情况。图4系不同空调系统的综合比较及其工程费用指数(以5000m²办公楼采用空调机加新风系统为100时,与其他空调方式的指数比较)。

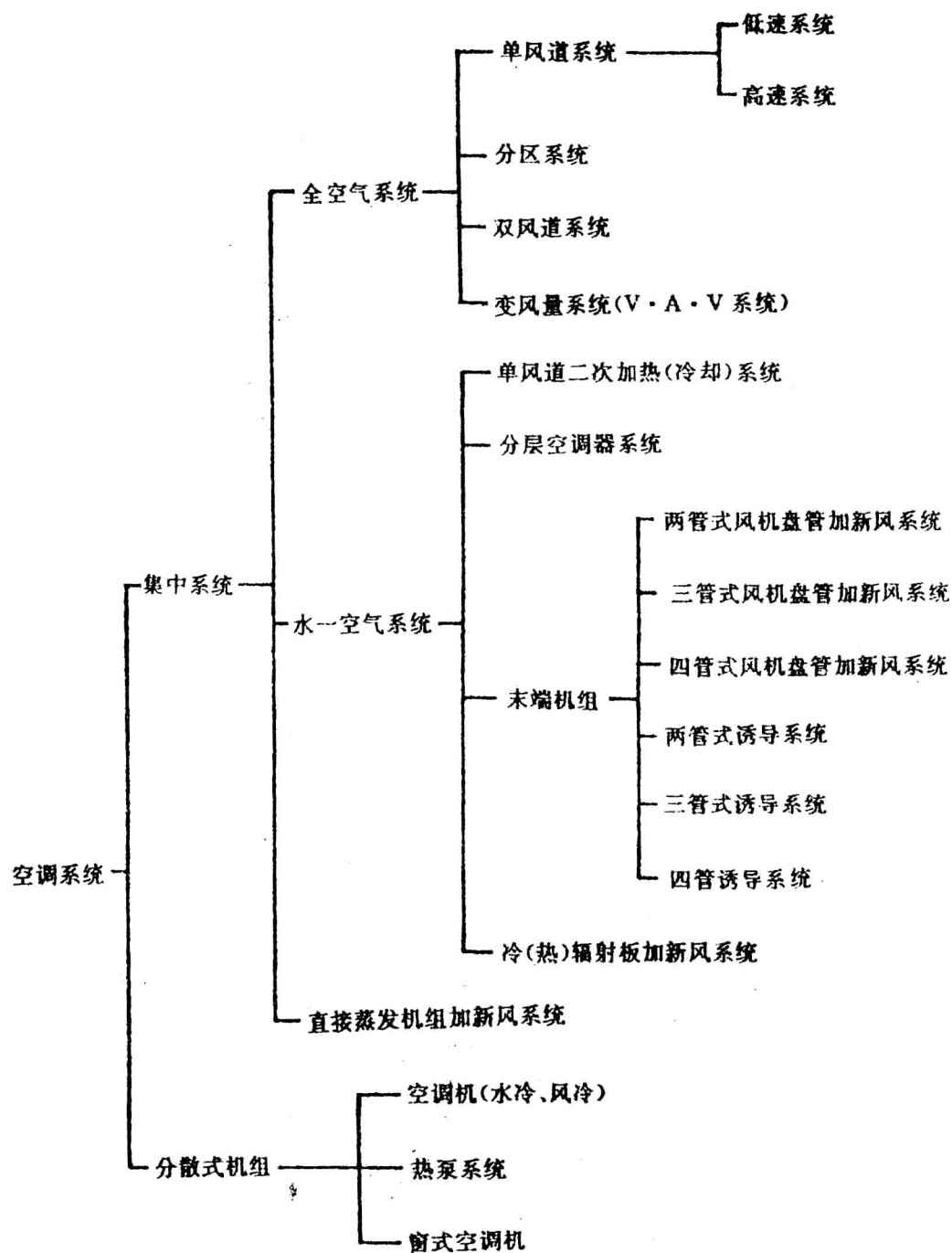


表 1 空调系统分类

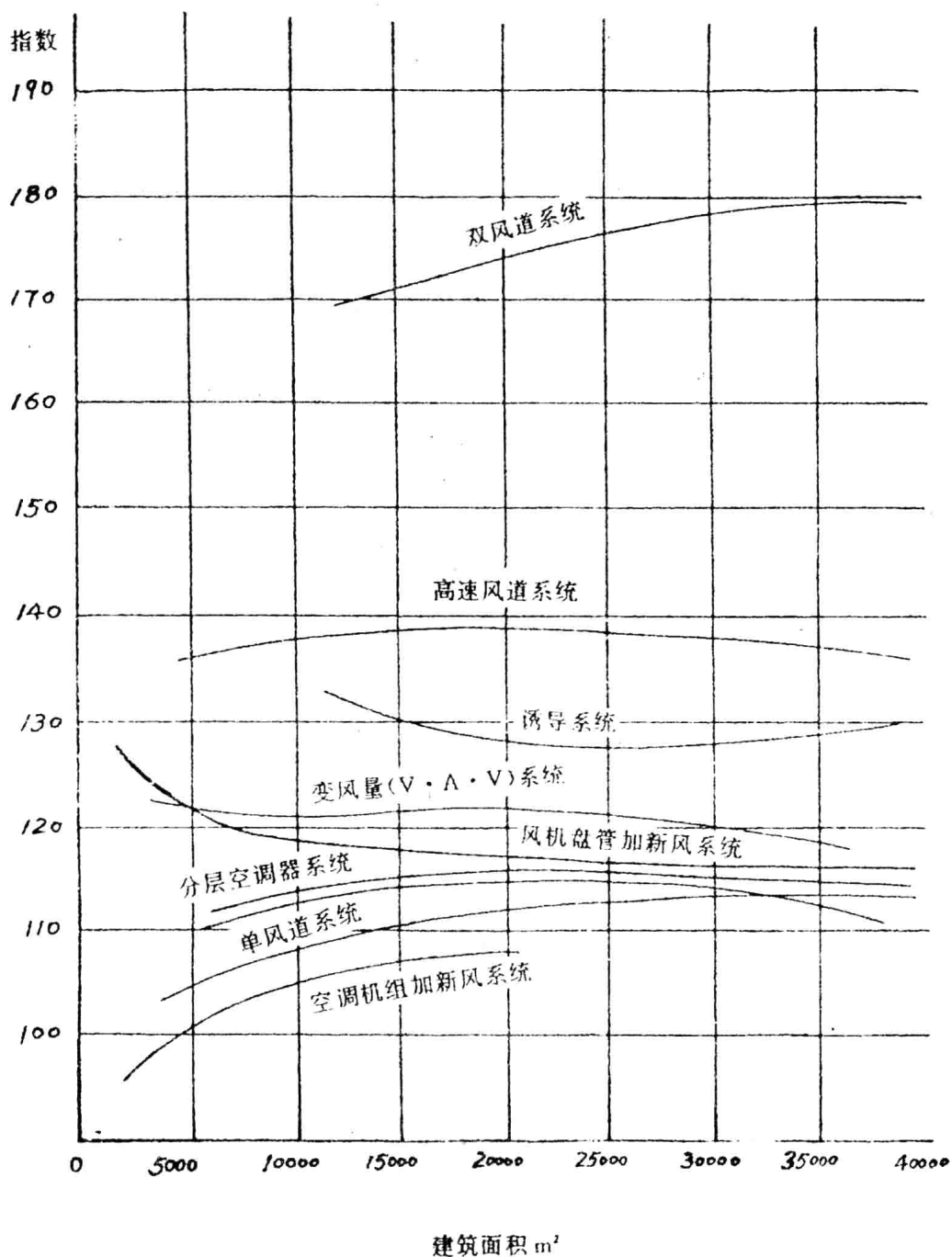


图4 把 $5000m^2$ 空调机组系统为 100, 和其它空调方式的比较

§2-1 空调负荷的计算

空调负荷是空调设计及合理选用空调设备的主要依据。空调负荷包括空调房间负荷、新风负荷、空调系统负荷及制冷系统负荷。空调房间负荷、新风负荷及空调系统负荷为选用风机盘管、空调箱及新风机组的容量大小提供依据。空调房间负荷的计算与冷库负荷的计算方法不同,应按 1982 年我国城乡的建设环境保护部门主持评议通过的冷负荷系数法或谐波反应法进行计算。下面简要介绍冷负荷系数法进行负荷计算。

一、参数的确定

空调房间冷负荷的计算是以空调房内、外空气参数为依据,正确确定建筑物所在地室外空气计算参数和建筑物中各类不同使用功能的空调房间室内空气的设计参数,对空调系统的投资和经济运行等均具有重要意义。

1. 室外计算参数的确定

空调室外空气计算参数直接关系到空调建筑物围护结构的冷热负荷及空调通风时的新风负荷,它是空调设计的重要依据,室外空气计算参数可参见《空气调节技术》附录

2. 室内空气参数的确定

确定空调室内空气参数主要考虑建筑物的空调标准(或工艺要求),同时还应考虑室外空气参数、冷热源情况、经济条件、节能要求等因素。

(1) 舒适性空调室内温度、湿度标准

根据《采暖通风与空气调节设计规范》中规定舒适性空调室内计算参数如下:

夏季:温度采用 24~28℃;相对湿度采用 40%~65%

冬季:温度采用 18~22℃;相对湿度采用 40%~60%

《采暖通风与空气调节设计规范》对民用建筑中的一些特殊房间室内设计参数规定标准,由表 A-1 所示。

表 A-1 民用建筑室内空气参数

建筑名称	空 调 参 数			
	夏季		冬季	
	温度 (℃)	相对湿 (%)	温度 (℃)	相对湿度 (%)
剧场	26~28	50~65	20~22	40~65
病房	26~27	45~65	22~23	40~60
诊室	26~27	45~65	21~22	40~60
候诊室	26~27	45~65	20~21	40~60
急诊手术室	23~26	50~60	24~26	50~60
一般手术室	23~26	50~60	24~26	50~60
产房	24~26	50~60	22~24	50~60
婴儿室	25~27	55~65	25~27	50~65
药房	26~27	45~50	21~22	40~50
公寓的居室	26~27	40~60	20~22	40~60
饭店客房部分	24~26	50~65	22~25	40~55
饭店公用部分	24~26	50~65	20~25	40~45
百货商店	25~27	55~65	20~22	40~50

(2) 工艺性空调室内温、湿度标准

工艺性空调根据不同的生产工艺要求, 其温度和湿度以及控制精度的变化范围较大, 可在有关规范或空调手册中查取。必须指出, 确定工艺性空调室内计算参数时, 一定要了解实际工艺生产过程对温、湿度的要求。对于夏季室温和相对湿度低于舒适性空调的场所, 在工艺条件允许的前提下, 夏季尽量提高室温和相对湿度, 这样可以节省设备投资和能源消耗, 而且有利于工人健康。

A—2 民用空调建筑各种用途房间的空调参数标准

房间 类型		夏季			冬季			新风量 L (m ³ /·room)	噪声声 级 NC (db)	空气中 含尘量 (mg/m ³)
		空气 湿度 t(°C)	相对湿 度 RH (%)	风速 V (m/s)	空气湿 度 t (°C)	相对湿 度 RH (%)	风速 V (m/s)			
客 房	一级	24	55	25	24	50	0.15	10	30	0.15
	二级	25	60		23	40		80	35	0.30
	三级	26	65		22	30		60	40	0.50
	四级	27	70		21			——	55	——
餐 厅 宴 会 厅	一级	23	65	0.25	23	40	0.15	40	35	0.30
	二级	24			22			25	40	0.30
	三级	25			21			10	45	0.50
	四级	2			20			9	50	0.50

(续下表: 见 P₁₀)

二、空调房间负荷的计算

用冷负荷系数法计算空调房间负荷, 包括三部分负荷, 即: 围护结构瞬变传热形成的冷负荷、透过玻璃进入室内的日射得热形成的冷负荷、室内热源散热形成的冷负荷。下面简要介绍各项计算方法, 对各项计算式中的参数的选取, 请参见《空气调节技术》一书。

(一) 空调房间逐时冷负荷的计算

1、围护构瞬变传热形成的逐时冷负荷 L_{Q1} 可按式计算:

$$L_{Q1}=F \cdot K \cdot (t_L \cdot n - t_n)$$

式中: F ——外墙和屋顶(或玻璃窗)的计算面积, m²;

K ——外墙和屋顶(或玻璃窗)的传热系数, W/(m²·K);

t_n ——室内设计温度, °C;

$t_L \cdot n$ ——外墙和屋顶(或玻璃窗)的冷负荷计算温度的逐时值, °C;

2、透过玻璃进入室内的日射得热形成的逐时冷负荷 L_{Q2} 可按式计算:

$$L_{Q2}=F \cdot C_Z \cdot D_{j \cdot \max} \cdot C_{LQ} \quad W$$

式中: F ——窗玻璃的净面积, m²;

C_Z ——窗玻璃的综合遮挡系数;

$D_{j \cdot \max}$ ——日射得热因数的最大值, W/m²;

续表

房 间 类 型		夏 季			冬 季			新风量 L	噪声声级 NC (dB)	空气中 含尘量 (mg/ m ³)
		空气 温度 t (℃)	相对 湿度 RH (%)	风速 V (m/s)	空气 温度 t (℃)	相对 湿度 RH (%)	风速 V (m/s)			
会议室、办 公室、接待 室、大会 场、影剧院	一级	25	55	0.25	24	50	0.15	50m ³ /h·p	30	0.30
	二级	26	60		23	40		30m ³ /h·p	40	0.30
	三级	27	65		22	30		15m ³ /h·p	45	0.50
	四级	28	70		21	30		9m ³ /h·p	55	0.50
商场、服务 机构 展览会会 场	一级	24	65	0.25	23	40	0.15	18m ³ /h·p	5	—
	二级	25			21			18m ³ /h·p		
	三级	26			20			9m ³ /h·p		
	四级	27			20			9m ³ /h·p		
门厅、走廊 (包括四季 厅、中庭)	一级	25	65	0.30	22	30	0.30	9m ³ /h·p (门厅不要求)	40	0.50 (门厅不 要求)
	二级	26			18				45	
	三级	27			17				45	
	四级	28			16				55	
美容理发室		26	60	0.15	23	50	0.15	30m ³ /h·p	35	0.15
健 身 房		24		0.25	19	40	0.25	30m ³ /h·p	45	0.15
保 龄 球 房		25		0.25	21	40	0.25	40m ³ /h·p	45	0.30
弹 子 房		27		0.25	22	40	0.25	30m ³ /h·p	40	0.15
舞厅、酒吧	非跳舞时间	26	60	0.15	23	40	0.15	18m ³ /h·p	40	0.50
	跳舞时间	23	65		18	50		40m ³ /h·p	—	
舞厅、宴会厅 (非用餐时间)		26	60	0.15	20	40	0.15	18m ³ /h·p	40	0.30
客 房	晚间睡觉时	26	60	0.15	22	50	0.15	分别减少	35	0.30
	无人居住时	27	65		20	40		20m ³ /h·p		
公 寓 卧 室	高级	25	60	0.025	23	40	0.15	30m ³ /h·p	30	0.30
	一级	26	70		22	—		20m ³ /h·p	35	0.50
公寓起居室	高级	25	60	0.25	23	40	0.15	30m ³ /h·p	35	0.30
	一级	26	70		22	—		20m ³ /h·p	40	

C_{LQ} ——冷负荷系数;

3.外玻璃窗瞬变法传热形成的逐时冷负荷 L_{Q3} 可按下式计算:

$$L_{Q3}=F \cdot K \cdot (t_{L,n}-t_n) \quad W$$

式中, F ——窗口面积, m^2 ;

K ——玻璃窗的传热系数, $W/(m^2 \cdot K)$;

t_n ——室内设计温度, $^{\circ}C$;

$t_{L,n}$ ——玻璃窗的冷负荷温度的逐时值, $^{\circ}C$;

4.室内热源散热形成的冷负荷计算

室内热源包括照明散热、人体散热及工艺设备散热等。室内热源散出的热量包括显热和潜热两部分,潜热散热作为瞬时冷负荷,显热散热中对流热成为瞬时负荷,而辐射热则先被围护结构等物体表面所吸收,然后再缓慢地逐渐散出,形成滞后冷负荷。因此,必须采用相应的冷负荷系数。

(1) 照明散热形成的冷负荷

白炽灯 $L_{Q4}=1000 \cdot N \cdot C_{LQ} \quad W$

或荧光灯 $L_{Q4}=1000 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot N \cdot C_{LQ} \quad W$

式中, N ——照明灯具所需功率, W ;

n_1 ——镇流器消耗功率系数;当明装荧光灯的镇流器装在室内时,取 $n_1=1.2$;当暗装荧光灯镇流器装在顶棚时,可取 $n_1=1.0$

n_2 ——灯罩隔热系数;当荧光灯罩上部穿有小孔(下部为玻璃板),可利用自然通风散热于顶棚内时,取 $n_2=0.5 \sim 0.6$,而荧光灯罩无通风孔者,则于顶棚内通风情况取 $n_2=0.6 \sim 0.8$

C_{LQ} ——照明散热冷负荷系数。

(2) 人体散热形成的冷负荷

人体散热引起的冷负荷计算式为:

$$L_{QA}=q_s \cdot n \cdot n' \cdot C_{LQ}+q_L \cdot n \cdot n'$$

式中, C_{LQ} ——人体显热散热冷负荷系数,详见《空气调节技术》附录 2-9 表 4

q_s ——成年男子显热散热量, W ,详见《空气调节技术》P39 表 2-4

n ——室内全部人数;

q_L ——成年男子潜热散热量, W ;

n' ——群集系数,详见《空气调节技术》P39 表 2-3

(3) 设备和用具的散热量

$$L_{Q5}=Q \cdot C_{LQ}+Q_q \quad W$$

式中, Q ——设备和用具实际的显热散热量, W ;详见《空气调节技术》P37

C_{LQ} ——设备和用具显热散热冷负荷系数;详见《空气调节技术》附录 2-9 表 1-2

Q_q ——设备和用具实际的潜热散热量, W ;

(二)、空调房间冷负荷的确定与汇总。

前面已分项介绍了空调房间各项冷负荷的计算方法,它们大多是按不稳定得热计算得到的逐时值。同一项冷负荷不同时刻的逐时值一般不同;同一时刻各项冷负荷逐时值

相加的结果也随钟点而异。“设计规范”规定：空调房间的夏季冷负荷，应按各项逐时冷负荷的综合最大值确定，具体方法为：

1、分项计算各项得热引起的冷负荷的逐时值，计算时间一般取7：00~19：00，外墙负荷、窗日射负荷应按南、东、西、北等各朝向分别逐时计算，再按钟点将各朝向的冷负荷逐时相加；餐厅应计算食物散热引起的冷负荷。有些冷负荷各钟点的逐时值可能相同，各项计算结果宜列表表示，以便核查，参考表格A-3（a）~A-3(d)所示。

2、将同一钟点的各项冷负荷抄列于总汇表中，并逐时相加算出各钟点的各项冷负荷的总和。参考表格A-3（e）

3、考虑最不利情况，取上表中逐时累计的各项冷负荷总和中的最大值作为该空调房间的冷负荷。

4、如果空调系统中新风直接送入房间处理，则空调房间冷负荷还应包括新风荷。

表 A-3（a） 外墙负荷或窗日射负荷

时间 项目	7 点	8 点		18 点	19 点
L_{Q1} 南					
L_{Q2} 东					
L_{Q3} 西					
L_{Q4} 北					
ΣL_{Q1}					

表 A-3（b） 屋面负荷

时间 项目	7 点	8 点		18 点	19 点
T_{cn}					
$Tl,n \cdot tN$					
F					
K					
LQ 屋面					

表 A-3（c） 南窗透入日射得热引起的冷负荷

时间 项目	7 点	8 点		18 点	19 点
C_{1Q}					
Dj,max					
C_z					
F					
L_Q					

表 A-3（d） 人体负荷

时间 项目	7 点	8 点		18 点	19 点
L_Q 显热					
L_Q 潜热					
ΣLQ					

表 A-3 (e) 各项冷负荷汇总表

时间 项目	7 点	8 点		18 点	19 点
外墙负荷					
屋面负荷					
窗传热负荷					
窗日射负荷					
照明负荷					
人员负荷					
设备负荷					
ΣLQ					

§2-2 新风量的确定与新风冷负荷

一、新风量的确定

一般情况下，送风空气是由新风和回风组成的。由于空调系统中新风的热湿处理非常耗能，所以在设计时，希望尽可能地减少新风量，增加回风量。但新风不能太少，否则会使室内的品质不能满足卫生要求。考虑在满足卫生要求的前提下尽量节能的原则，结合实践经验，“设计规范”对空调系统的新风量作了如下规定：

(一) 民用建筑

民用建筑的最小新风量如表 A-4 所示

由于每小时每人所需的新风量，直接关系到空调设备的能力和节能，因此应根据实际情况慎重选择其数值。

对一些特殊情况，为节约能源，也可将上述数值降低。

旅馆客房等设有专用卫生间，当其排风量大于表 A-4 所确定的新风量时，则新风量应比排风量稍大一点，或排风量取为确定的新风量的 90%，以维持室内正压。

一般情况下，新风量与送风量的比 m%可取为 10%~15%。

(二) 生产厂房

对一般工业用空调，每人所需的新风量不小于 30m³/h，如果室内有局部排风系统时，空调的新风量不应小于局部排风量。对某些有气味或有害气体的房间，其每人所需的新风量应适当提高；对车库、洗衣坊、染坊、变压器间等有空气污染源的房间，更应根据空气变差的程度来决定新风量；对有细菌和有毒物质的特殊空调房间，应全部采用新风。

表 A-4 民用建筑每人每小时所需的新风量

房间名称	新风量 m³/(h·人)	吸烟情况
影剧院	8.5	无
体育馆	8.0	无
百货商店	8.5	无
高级客房	30.0	少量
餐厅	20.0	少量
办公室	25.0	无
会议室	50.0	大量
一般病房	17.0	无

二、新风负荷的确定

在空气的 h-d 图上,根据设计地室外空气的夏季空调计算干球温度 t_w 和湿球温度 t_{ws} 确定新风状态点 W, 查出新风的焓 h_w ;根据室内空气的设计温度 t_N 和相对湿度 ϕ_N , 确定回风状态点 N (也就是室内空气设计状态点), 查出回风的焓 h_N 。设确定的新风量为 L_w (m^3/h), 取空气密度 $=1.2kg/m^3$, 则夏季空调的新风冷负荷为:

$$L_{Qw}=1.2 \cdot L_w \cdot (h_w-h_N) \quad W$$

§2-3 空调系统负荷的计算

多个房间共用同一空调系统时,空调系统的冷负荷可将按上述方法算出的各个房间的空调逐时综合冷负荷相加,并取逐时累计中最大值为该空调系统的冷负荷,参考表格 A-5

若在计算每个房间的空调冷负荷时,没有考虑新风负荷,则应在上述确定的空调系统冷负荷的基础上加上新风负荷,作为该空调系统的冷负荷

表 A-5 空调系统冷负荷

时间 项目	7 点	8 点		18 点	19 点
ΣL_Q					
L_{Qw}					
ΣQ					

§2-4 制冷系统负荷的计算

确定制冷系统的负荷 (如冷水机组或独立式空调机组的制冷机的制冷量) 时,应考虑空调系统所服务的房间的同期使用率,制冷装置及冷水系统的冷量损失,制冷设备运行一段时间后出力及传热效率降低,及设备可能发生故障而需有一定的备用量等因素的影响。

$$Q_0=Q \cdot K_{\tau} \cdot K_f \cdot K_{\eta} \cdot K_b$$

式中, Q ——空调系统冷负荷, W;

K_{τ} ——房间同期使用系数,视建筑物的使用性质、功能、规模、等级及经营管理等因素而定,取值在 0.6~1.0 之间;

K_f ——冷量损失附加系数,与空调系统规模、设备类型、管道长短有关,水—风系统,取值为 1.10~1.15; 直接蒸发式表冷器系统,取值为 1.05~1.10;

K_{η} ——效率降低修正系数,一般可取 1.05~1.10,或者采用设备生产厂家提供的数值,如果厂家给出的设备制冷量已经考虑了出力及传热效率降低的影响,则应取 $K=1.00$;

K_b ——事故备用系数,一般不考虑备用。仅在特殊工程中采用 X 台一备的方式 (即根据机房机器的台数 X 为 2 台或 3 台时,采用 2 台一备或 3 台一备的方式)。

用上述方法来计算确定空调房间的制冷负荷是比较准确的,但太繁杂,下面介绍一些切实可行的有效的而简便的方法,即用空调负荷的估算法确定空调制冷系统负荷。

一、综合指标法

综合指标是按整幢建筑全部建筑面积折算出的每平方米建筑面积所需的冷负荷，用于粗略估算空调系统冷源设备的安装容量（即制冷系统负荷）。表 A-6 为夏季为空调冷负荷综合指标经验数据，供参考。

用该综合指标乘以该幢建筑楼的建筑面积，所得制冷系统的负荷，就是选择冷水机组冷量的参考值。

表 A-6 夏季空调冷负荷综合指标经验数据

建筑物类型	冷负荷 (W/m ²)
旅馆、招待所	95~115
旅游宾馆	140~175
办公大楼	110~140
综合大楼	130~160
百货大楼	140~175
医院	110~140
普通影剧院	260~350
综合影剧院	290~350
大会堂	190~290
体育馆	280~470

二、分类指标

宾馆、饭店、大型综合楼等类建筑，有各种不同使用功能的房间。粗略估算整幢建筑共用的冷源（如冷水机组）及各类房间中的末端空气处理装置（各种非独产式空调器）的安装容量时，可采用按房间使用功能分类的概算指标计算。表 A-7 列出各类房间夏季空调按空调面积折算的安装冷负荷指标 q_i 经验数据，供参考。

用分类指标乘相应类型房间每间的面积，得各房间的空调冷负荷，这就是选择房间末端空气处理设备（如水冷式风柜或风机盘管等）冷量的参考数值。

用各分类指标 q_i 分乘建筑物中相应类型房间的空调面积 A_i （顶层房间宜加大 20%~25%）然后全部相加所得总和就是建筑物的空调系统负荷。考虑各类房间的同期使用率，管路的冷损失、机组出力下降等综合情况，将系统负荷乘以 0.84~0.86 的修正系数，注算得冷水机组总安装容量（制冷系统总负荷）的概算值，即

$$Q_c=(0.84\sim0.86)\sum q_iA_i \qquad W$$

将算得的 Q_c 除以建筑物的总建筑面积(包括楼梯间面积)，折算成冷负荷综合指标，校核是否适当。若折算所得综合指标偏大，可通过调整分类指标解决。