

高等学校教材

空调制冷专业 课程设计指南

► 路诗奎 姚寿广 编



化学工业出版社
教材出版中心

高等学校教材

空调制冷专业课程设计指南

路诗奎 姚寿广 编



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

空调制冷专业课程设计指南/路诗奎, 姚寿广编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 4

高等学校教材

ISBN 7-5025-6959-6

I. 空… II. ①路…②姚… III. ①空气调节设备-高等学校-教材②制冷工程-高等学校-教材 IV. TB6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 032401 号

高等学校教材

空调制冷专业课程设计指南

路诗奎 姚寿广 编

责任编辑: 程树珍 陈 丽

责任校对: 郑 捷

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印装

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 14½ 插页 3 字数 349 千字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6959-6

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

随着面向 21 世纪高等教育改革的深入,为落实学生的创新精神、能力培养和素质教育三大新的教育目标,许多高校新修订的教学计划中课程体系的安排正逐步打破传统课程体系中以理论教学为主,实验教学和实践性环节为辅的传统结构,代之以向理论教学体系、实验教学体系和实践性工程设计方法训练体系三条线形成网络结构的发展方向,在这其中以工程设计训练为核心的综合课程设计起着关键性的作用。

为提高教学质量,加强对学生基本的工程设计能力的训练,作者近年来在空调制冷专业课程设计教学中,尝试集中几周的时间,以讲座和个别指导的方式组织学生分组进行空调制冷课程设计。教学中体会到,学生刚刚由课程学习转入教师指导下的独立设计,在设计指导思想、设计思路与方法、图书资料查阅整理等方面都需要启发和引导。为有利于教师组织教学和学生自学,结合作者教学改革中的经验和取得的部分成果,特编写了本书。

与本专业相关教材相比,本书注重学生基本工程训练,反映了以工程设计为主线的实践性教学的基本思想。本书按照空调制冷工程设计一般的先后顺序,内容涵盖了工程设计的全过程,许多内容如设计规范与标准、空调水系统设计、施工图设计等内容,是一般教材所没有的。同时编写中注重内容的系统性、综合性和实用性。

由于课程设计的时间短,为了更好地对学生进行大工程、现代设计方法的训练,提高教学水平,我们开发了一套具有智能化学习功能的空调制冷设计软件及数据库。需要软件者可向本书作者索取(邮箱 shk_lu@163.com)。

本书的第 1 章~第 7 章、第 10 章由路诗奎编写;第 8 章、第 11 章由姚寿广教授编写;第 9 章、第 12 章由张小卫编写。侯春强、王荣汉等参加了部分工作,在此一并表示衷心感谢。

因时间仓促,并限于水平,书中错误在所难免,请专家同行批评指正。

编者
2005. 2

目 录

1 概论	1
1.1 空调与制冷课程设计的目的与内容	1
1.1.1 空调与制冷课程设计的目的	1
1.1.2 空调与制冷课程设计的内容	1
1.1.3 课程设计成绩的评定	4
1.2 空调与制冷课程设计程序	4
1.2.1 熟悉设计任务	4
1.2.2 收集设计资料和设计依据	4
1.2.3 学习设计规范	4
1.2.4 方案设计	5
1.2.5 初步设计	5
1.2.6 编制设计说明书	5
1.2.7 施工图设计	6
1.3 空调与制冷课程设计要求	6
1.3.1 基本要求	6
1.3.2 设计说明书要求	6
1.3.3 施工图要求	7
2 空调与制冷工程设计常用规范、标准	9
2.1 采暖通风与空气调节设计规范 (GB 50019—2003) 相关部分	9
2.1.1 总说明与室内、外计算参数	9
2.1.2 空气调节	11
2.1.3 空气调节冷、热源	22
2.1.4 监测与控制	29
2.1.5 消声与减振	33
2.2 旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准 (GB 50189—93)	34
2.2.1 术语	34
2.2.2 基本规定	34
2.2.3 建筑围护结构	35
2.2.4 空调	35
2.3 各类建筑设计规范中有关暖通空调部分	38
2.3.1 旅馆建筑设计规范 (JGJ 62—90) 中有关暖通空调部分	38
2.3.2 办公建筑设计规范 (JGJ 67—89) 中有关暖通空调部分	39
2.3.3 商店建筑设计规范 (JGJ 48—88) 中有关暖通空调部分	40
2.3.4 饮食建筑设计规范 (JGJ 64—89) 中有关暖通空调部分	41

2.3.5	综合医院建筑设计规范 (JGJ 49—88) 中有关暖通空调部分	42
2.3.6	电子计算机房建筑设计规范 (GB 50174—93) 中有关暖通空调部分	42
3	空调负荷计算	45
3.1	室内设计参数与室外气象参数的选择	45
3.1.1	室内设计参数选择	45
3.1.2	室外气象参数选择	46
3.2	冷负荷计算	47
3.2.1	概述	47
3.2.2	围护结构冷负荷	47
3.2.3	室内热源散热形成的冷负荷	57
3.3	空调室内冬季热负荷计算	58
3.3.1	围护结构基本耗热量的计算	59
3.3.2	围护结构的修正耗热量	60
3.4	湿负荷计算	61
3.4.1	人体湿负荷	61
3.4.2	化学反应的湿负荷	61
3.4.3	水槽、设备、食品的湿负荷	61
3.5	空调负荷的估算	62
3.5.1	空调系统夏季冷负荷指标估算法	62
3.5.2	空调系统冬季热负荷估算法	62
4	空调方式的确定	64
4.1	民用建筑和工业建筑的特点与分类	64
4.1.1	民用建筑的特点与分类	64
4.1.2	工业建筑的特点与分类	65
4.2	空调系统的分类	65
4.2.1	按照空气处理设备的设置情况分类	65
4.2.2	按负担室内空调负荷所用介质分类	66
4.2.3	按空调系统处理的空气来源分类	67
4.2.4	其他分类方法	67
4.3	空调方式的确定与系统划分	67
4.3.1	确定空调系统方案的因素	67
4.3.2	各种空调方式的选择	68
4.3.3	集中式空调系统的划分与分区	69
4.4	典型房间的空调方式	69
4.4.1	客房	69
4.4.2	办公室	70
4.4.3	公寓	71
4.4.4	餐厅、多功能厅	71

4.4.5	KTV 歌舞厅	72
4.4.6	康乐中心	72
4.4.7	商场	73
4.4.8	影剧院建筑	74
4.4.9	共享空间	75
4.4.10	多功能室内体育馆	75
5	空调风系统设计	77
5.1	空调风系统的构成与功能	77
5.2	空调风系统的分类	78
5.2.1	按所处理空气的性质分类	78
5.2.2	按空气流量是否变化分类	78
5.2.3	按送风参数的数量来分类	79
5.2.4	按风道内的风速分类	79
5.3	风系统设计过程	79
5.3.1	一次回风系统	79
5.3.2	二次回风系统	81
5.3.3	风机盘管加新风系统	82
5.4	变风量系统 (VAV) 设计	84
5.4.1	变风量系统的特点	84
5.4.2	末端装置	85
5.4.3	单风道变风量空调系统的设计计算	85
5.4.4	变风量系统设计	86
5.5	风道设计	87
5.5.1	风管分类及规格	87
5.5.2	风管的布置	88
5.5.3	风道水力计算	88
5.5.4	风量、风压附加	91
5.6	风口及气流组织设计	91
5.6.1	送风方式和适用范围	91
5.6.2	送风口	92
5.6.3	回风口	94
5.6.4	常用气流组织形式及其设计计算	94
5.7	典型房间空调通风及气流组织设计	103
5.7.1	方案的确定	103
5.7.2	风机盘管的选择	105
6	空调水系统设计	106
6.1	空调水系统的分类与组成	106
6.1.1	空调水系统的分类	106

6.1.2	空调水系统的组成	108
6.2	空调水系统的分区	109
6.2.1	分区方式	109
6.2.2	水系统分区方案	110
6.3	冷冻水系统设计	110
6.3.1	系统的形式	110
6.3.2	冷水机组与循环水泵的连接方式	112
6.3.3	水系统附件	112
6.4	冷却水系统设计	113
6.4.1	冷却水循环系统	114
6.4.2	冷却塔	114
6.4.3	冷却水量	116
6.4.4	冷却塔的选择	116
6.4.5	冷却水系统的补水量	119
6.4.6	空调循环式冷却水系统的典型图示	119
6.5	空气处理设备的凝结水排放系统	120
6.5.1	凝结水排放系统设计要点	121
6.5.2	凝结水量的计算	121
6.5.3	凝结水管径的确定	122
6.6	管路、水泵及附件	123
6.6.1	水系统管路	123
6.6.2	水泵	124
6.6.3	附件	126
6.7	水系统的定压及其设备	126
6.7.1	膨胀水箱定压	127
6.7.2	补给水泵定压	128
6.7.3	气压罐定压	128
7	空气处理设备设计与选型	130
7.1	空调机组及其选型	130
7.1.1	卧式组合式空调机组	130
7.1.2	吊装式空调机组	130
7.1.3	柜式空调机组	131
7.1.4	风机盘管机组	132
7.2	表冷器的选择与校核	133
7.3	空气加热器的选择与校核	135
8	冷、热源方案的确定	138
8.1	空调冷源装置	138
8.1.1	空调冷源的分类	138

8.1.2	常用空调冷源的特点	138
8.2	空调冷源方案的确定	142
8.2.1	需要考虑的因素	142
8.2.2	冷水机组的综合经济性分析	143
8.2.3	冷源方案的综合评价——FUZZY 综合评价	144
8.3	空调热源	146
8.3.1	按热源性质分类	147
8.3.2	按热源装置分类	147
8.4	制冷机房的设计与布置	148
8.4.1	制冷设备容量的确定	148
8.4.2	制冷剂种类和制冷系统形式的确定	149
8.4.3	制冷机台数的确定	149
8.4.4	制冷机房位置的选择	149
8.4.5	制冷机房设计	150
8.5	制冷机房设计实例	150
9	制冷机组设计	156
9.1	制冷循环形式的确定及其热力计算	156
9.1.1	制冷循环形式的确定	156
9.1.2	制冷剂的选择	156
9.1.3	蒸气压缩式制冷实际循环的热力计算	158
9.2	制冷压缩机的选型	160
9.2.1	活塞式制冷压缩机	160
9.2.2	螺杆式制冷压缩机	162
9.2.3	离心式制冷压缩机	162
9.3	冷凝器和蒸发器设计	163
9.3.1	冷凝器设计	163
9.3.2	蒸发器设计	164
9.4	节流机构与辅助设备选型	168
9.4.1	节流机构	168
9.4.2	辅助设备	168
10	空调与制冷施工图设计	171
10.1	建筑与暖通空调工程制图的标准	171
10.1.1	房屋建筑制图统一标准 (GB/T 50001—2001)	171
10.1.2	采暖通风与空气调节制图标准 (GB/T 50114—2001)	181
10.2	空调工程施工图的基本规定与特点	188
10.3	空调工程施工图的构成	189
10.3.1	文字说明部分	189
10.3.2	图纸部分	190

11 空调制冷课程设计软件	197
11.1 软件功能与特点.....	197
11.2 软件使用说明.....	198
11.2.1 空调负荷计算模块.....	198
11.2.2 湿空气热物理性质查询.....	202
11.2.3 气流组织计算模块.....	204
11.2.4 风管、水系统设计计算模块.....	206
11.2.5 制冷系统热力计算模块.....	207
11.2.6 空调制冷设备数据库模块.....	207
11.2.7 工质热物理性质计算模块.....	208
12 空调与制冷工程设计实例	210
12.1 设计实例一 某综合楼空调工程设计.....	210
12.1.1 建筑概况.....	210
12.1.2 设计依据.....	210
12.1.3 室内外设计参数.....	210
12.1.4 空调冷热源.....	210
12.1.5 空调水系统.....	212
12.1.6 空调风系统.....	212
12.1.7 图纸.....	212
12.2 设计实例二 某大楼制冷机房设计.....	212
12.2.1 工程概况.....	212
12.2.2 图纸.....	213
12.2.3 图例.....	213
参考文献	218

1 概 论

1.1 空调与制冷课程设计的目的与内容

1.1.1 空调与制冷课程设计的目的

随着面向 21 世纪教育改革的逐步深入,为落实增强学生的创新精神、能力培养和素质教育三大新的教育目标,新修订教学计划中课程体系的安排正逐步打破以理论教学为主,实验教学和实践性环节为辅的传统结构,而代之以工程设计为主线,以三条线构筑新的课程体系。即以理论教学、实验教学和实践性工程设计方法训练三条线形成网络结构的发展方向,其中以工程设计训练为核心的课程设计起着关键性的作用。对于即将承担工程设计、科研和管理等任务的学生,通过课程设计可以进行一次较为全面、严格的工程设计训练,也有助于学生将来较快地适应工作要求。

空调制冷课程设计的主要目的如下所述。

① 初步了解建筑空调系统设计全过程,熟悉空调制冷设计步骤与现代工程设计方法。

建筑空调系统是由空调通风设备、管道、各种附件等组成的一个复杂的系统工程,包含空调、通风、制冷、水系统、自动控制等诸多子系统。各子系统之间以及空调系统与建筑其他系统之间相互联系、相互制约、相互交叉,需要相互协调。

② 深入进行与专业有关的基本工程训练,初步接受大型工程设计的训练和熏陶。

由于空调与制冷本身密不可分,同时考虑培养复合型、全面型人才的需要,因此要求在短短的几周时间内,空调和制冷课程的设计都要做,而不是只做其中的一部分。同时要求这两部分又相互联系,便于课程设计的发展。另一方面,课程设计本身是对所学的《空气调节》和《制冷技术》两门课程的全面综合运用,因此要求学生所选设计的内容要涉及到课程教学的几乎所有主要内容。对空调课程设计,要包括从负荷计算、系统形式的确定到空调水系统、空调风系统、气流组织设计、末端装置设计和制冷机房的设计等。对制冷课程设计,则要求以该空调系统的负荷为依据,确定冷源方案,全面进行制冷系统的设计。

运用 CAD 方法,对某高层建筑空调系统及其冷源的制冷系统进行全面设计,使学生在这一环节的教学实践中,真正获得基于大工程观念下的现代工程设计方法的综合性训练。

③ 综合和深化技术基础课、专业课知识,培养分析问题和解决问题的能力。

各门课程有各自的知识体系。空调制冷设计中建筑学、流体力学、热力学、建筑环境学、供暖工程、通风工程、制冷技术等方面的问题往往相互交错,相互影响,需要在更高层次上进行综合和深化,做到具体问题具体分析,抓住主要矛盾,才能找到较好的解决办法。

④ 培养协作精神,树立高度的工作责任感。

现代化的设计工作是集体劳动,一幢大楼的设计是一个复杂的系统工程,非一个人的能力所能完成。只有团结协作,相互配合才能事半功倍。

1.1.2 空调与制冷课程设计的内容

根据建筑专业提供的建筑平、剖面图和文字资料,详细了解房间使用功能、使用特点,

然后对该建筑进行空调与制冷工程的设计。

1.1.2.1 初步设计内容

空调与制冷工程初步设计应包括下述内容。

(1) 确定采用的空调系统形式，进行空调系统划分

确定采用全空气系统、全水系统还是空气-水系统，确定是全部采用同样的系统还是各区采用不同的系统，并确定各系统的范围划分。

(2) 确定室内、外设计参数

根据现有的手册和规范确定室外设计参数。

根据手册与规范确定室内设计参数。如果手册与规范没有详细和具体的规定，则需要借鉴已有工程的经验或已有的研究结果，针对设计对象的具体情况进行仔细分析来确定。必要时要进行室内设计标准的研究和论证。

(3) 计算夏季空调负荷

计算夏季空调负荷，可采用冷负荷系数法或频率响应法，或采用冷负荷计算软件进行计算。

(4) 送风量与送风状态参数的确定，气流分布校核计算

根据负荷确定送风量与送风状态，并确定送风方式，包括风口的形式与布置、送风速度与送风温差。校核送风方式能否满足气流分布的设计要求。

(5) 空气处理方案的选择

对全空气系统，确定采用一次回风还是二次回风；对空气-水系统，确定空气处理的过程；确定混风状态与露点的状态；确定采用何种可行的空气处理方法达到要求的送风状态。

(6) 空气处理设备的选择（设计）与校核计算

根据前面的计算，确定空气处理设备（冷却器、加热器、喷水室、加湿器、空气过滤器、风机盘管等）的规格、型号、数量、工作参数、冷热媒状态参数等。

确定设备在空调机房和在房间的安装位置时，要考虑设备是否能够有足够的安装空间。

(7) 风道的布置与设计计算，风机的选择或校核

风道的布置与设计计算，要求确定风道的走向与各段管道的长度和管径。可采用假定流速法或静压复得法确定风道各部件（如风门、三通、弯头、防火阀）的种类、规格、数量与位置。计算最不利环路的总阻力。管道保温材料的确定。

风机的选择或校核，要求确定风机与电机的型号、规格与设计工作点。

(8) 确定冷源的总体方案

确定天然冷源还是人工冷源；压缩式还是吸收式；活塞式还是离心式或是螺杆式。确定总冷量。

(9) 选择冷源机组

确定冷冻设备的类型、规格和数量。

(10) 选择冷却塔并设计冷却水系统

确定冷却水系统形式、布置与运行方式。进行冷却水管道设计计算；选择冷却水泵与电动机。管道保温材料的确定。

(11) 冷冻水系统的设计计算

确定冷冻水系统形式、分区、布置与运行方式。进行冷冻水管道设计计算；选择冷冻水泵与电机。管道保温材料的确定。

(12) 制冷系统设计

制冷系统设计包括制冷剂的选择；制冷方式的确定；制冷系统循环及其热力计算；压缩机、蒸发器、冷凝器的设计选型；节流机构与辅助设备选型；制冷系统管道设计。

初步设计完成后，应编制设计说明书。

1.1.2.2 施工图设计内容

施工图设计图纸包括平面图、剖面图、轴测图、原理图、机房放大图、详图等。各种图纸的具体内容如下所述。

(1) 空调系统平面图

用双线绘出空调风系统管道、异径管、弯头、检查口、风阀、防火阀、送风和排风口位置。标注出风管及风口尺寸、弯头曲率半径、设备定位尺寸和轮廓尺寸、设备基础主要尺寸、系统编号、气流方向、设备部件的名称、规格和型号、消声器位置与型号、引用的标准图、通用图索引或表格。

风机盘管系统包含有水系统。风机盘管的空气处理部分要求同风系统。

(2) 通风、空调系统剖面图

用双线绘出对应平面图的管道、设备、零部件的位置与有关工艺设备的位置；标注管径或截面尺寸、标高。绘出并标注进、排风口形式、尺寸、标高、空气流向；设备中心标高；风管出屋面的高度、风帽标高以及拉索固定等。

(3) 空调机房平面图、剖面图

按标准图或产品样本要求绘出所选用的空调器组合段代号、形式；喷水级数、喷嘴孔径；风机、电动机、空气过滤器、加热器和表冷器的类型、型号、台数。

绘出回风道、新风道、给排水及冷热媒（水、制冷剂、蒸汽）管道、各种阀门、软管、消声器、隔振器、百叶窗的位置。

标注各部分管径、断面尺寸、管道及各种设备的定位尺寸。

编制设备及主要部件表。

(4) 冷源机房平面图、剖面图

冷源机房平面图和剖面图中应绘出并标注冷源设备的位置、轮廓、基础尺寸。

单线绘出冷、热媒循环管道与冷却水管道的走向及排水沟的位置，以及管道上的各种阀门。

标注设备中心距墙边或轴线的尺寸；标注管径、竖向位置尺寸。

标注设备中心、基础表面、水池、水面线、溢水口及管道标高。

编制设备与主要部件表。

(5) 通风、空调系统轴测图

当空调与制冷系统的设计内容仅用平面图无法表示清楚时，需用 45°轴测投影绘制此图。

标注风口、调节阀、风帽以及各种异型部件的位置；标注风管管径（断面尺寸）、标高、坡度、坡向、每个送、排风口的风量、风帽的型号及标高。

(6) 空调水系统轴测图

空调水系统轴测图用单线 45°轴测投影绘制。以图例表示阀门等部件,注明管径、坡度、坡向及标高。

用细线绘出加热器、冷却器等有关设备的轮廓,表明设备与管道的联系。

(7) 原理图

施工图设计阶段需要绘制的原理图,包括空调水系统、风系统和制冷系统原理图。

1.1.3 课程设计成绩的评定

课程设计成绩的评定主要依据下列四个方面:

设计说明书(含设计计算)的水平,占 30%;

施工图纸的质量,占 30%;

平时工作态度及独立工作能力,占 20%;

独立答辩表现,占 20%。

1.2 空调与制冷课程设计程序

1.2.1 熟悉设计任务

根据设计任务书的内容,熟悉所设计建筑物的类型、结构布局、各房间功能,了解所设计的空调区域和设计要求。

1.2.2 收集设计资料和设计依据

设计前应收集下列资料。

① 与本专业有关的环保、消防、卫生、人防等安全方面的设计资料;水、电、汽、燃料等能源的供应情况(包括价格)。

② 室外空气设计计算参数(气象资料)。

③ 负荷计算基础资料,包括建筑围护结构的构造尺寸,建筑材料及热工特性;照明负荷及使用情况;空调房间人员数量及活动情况;设备散热量及同时使用情况。

④ 主要空调制冷设备的产品质量、市场使用情况及价格。

1.2.3 学习设计规范

设计规范是设计工作必须遵循的准则,规范规定的原则、技术数据以及设计方法,是设计的重要依据。设计规范集中反映了本专业技术、经济方面的重要问题,同时,也是国家现行经济、能源、安全、环保等方面政策的体现。

目前,国内制定了许多专业性的行业标准、规范,设计中应遵照执行。下面列出了暖通空调设计中常用的设计规范。

(1) 暖通空调一般规范

① 采暖通风与空气调节设计规范(GBJ 50019—2003)

② 民用建筑热工设计规范(GB 50176—93)

③ 冷库设计规范(GB 50072—2001)

④ 洁净厂房设计规范(GBJ 50073—2001)

⑤ 锅炉房设计规范(GB 50041—92)

- ⑥ 设备及管道绝热工程设计规范 (GB 50264—97)
- ⑦ 城镇燃气设计规范 (GB 50028—93)
- ⑧ 城市热力网设计规范 (CJJ 321—90)
- ⑨ 旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准 (GB 50189—93)

(2) 防火类

- ① 建筑设计防火规范 (GBJ 16—87)
- ② 高层民用建筑设计防火规范 (GB 50045—95)
- ③ 人民防空工程设计防火规范 (GBJ 98—87)

(3) 基础类

- ① 房屋建筑制图统一标准 (GB/T 50001—2001)
- ② 采暖通风与空气调节制图标准 (GB/T 50114—2001)
- ③ 给排水制图标准 (GB/T 50106—2001)
- ④ 采暖通风与空气调节术语标准 (QB 50155—92)
- ⑤ 建筑气候区划标准 (GB 50178—93)
- ⑥ 采暖通风与空气调节净化术语 (GB/T 16803—97)
- ⑦ 建筑采暖、通风、空调、净化设备计量单位及符号 (GB/T 16732—97)

(4) 施工验收类

- ① 建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范 (GB 50242—2002)
- ② 通风及空调工程施工及验收规范 (GB 50243—97)
- ③ 洁净室施工及验收规范 (JGJ 71—90)
- ④ 层流洁净工作台检验标准 (GB 6168—85)
- ⑤ 城市供热管网工程施工及验收规范 (CJ 133—89)
- ⑥ 制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范 (GB 50274—98)

1.2.4 方案设计

根据所给定建筑的具体条件,初步确定空调系统的可能形式以及冷、热源的可能形式,并进行投资初步估算,对建筑设计和对城市环境保护的影响给出评价。应提出几个可行的方案,并进行论证比较,得出最终的设计方案。

1.2.5 初步设计

根据方案设计中确定的空调系统及其冷、热源形式,进行初步设计。其内容主要有:确定采用的空调系统形式,进行空调系统划分;确定室内、外设计参数;计算夏季空调负荷;送风量与送风状态参数的确定,气流分布校核计算;空气处理方案的选择;空气处理设备的选择(设计)与校核计算;风道的布置与设计计算;风机的选择或校核;确定冷源的总体方案;选择冷源机组;选择冷却塔并设计冷却水系统;冷冻水系统的设计计算;制冷系统设计等。

1.2.6 编制设计说明书

设计说明书应包含方案说明书、初步设计说明书和设计计算说明书。

设计说明书可由计算表格和公式组成,要求有目录,表格有编号,公式有编号。编号应与设计说明书中引用的一致,以便查找。设计计算书可以单独成册。

方案说明书和初步设计说明书要求阐明设计者的设计意图和设计思想，以及设计者引用的设计依据。必须以清晰的形式给出对问题分析的结论和计算结果；必须有明确的系统设计描述，使甲方和评审专家容易了解设计者的设计思路，能够定性地判定设计方案的正确与否。

1.2.7 施工图设计

施工图设计应在初步设计基础上进行编制，内容以图纸为主，包括图纸目录、首页（施工图设计说明）、图纸、设备表、材料表等。

施工图设计文件的深度应满足：根据图纸进行施工和安装、编制施工图预算、设备订货和非标准设备制造、进行工程验收等项要求。

1.3 空调与制冷课程设计要求

1.3.1 基本要求

- ① 认真考勤，每天保证 6 学时。
- ② 方案和设计说明书要每人一份（限自己所在组设计的部分）。
- ③ 所有图纸采用计算机绘制。
- ④ 所有工作在规定时间内完成。

1.3.2 设计说明书要求

设计说明书必须包含以下内容。

（1）设计依据

室外气象参数、甲方提出的要求、本工程其他专业提供的设计资料（建筑设计、使用功能、服务对象与工艺过程的要求、建筑物围护结构的热工性能等）。

（2）设计范围

根据设计任务要求和有关资料，说明本专业设计内容。应明确说明自己设计部分的设计范围。

（3）空调系统的确定

空调系统的确定是指空调系统的分区处理及系统方式的确定。若有末端装置，说明其供风方式、布置形式、气流组织选择（包括分布器形式、空间气流分布形式）。

（4）冷负荷计算和系统风量的确定

冷负荷计算和系统风量的确定应包括计算室内冷负荷；在焓湿图上作出夏季空气处理过程；确定送风量、新风量、回风量及换气次数；计算系统冷负荷及水量。

（5）空调设备选型

选择适当的空气处理设备类型（加热器、表冷器、喷水室），通过热工计算，确定设备型号。若有符合系统设计要求的（供风量、冷量、热量、加湿量）的组合式空调机组，可直接选用。

（6）冷、热源系统

阐明冷、热源的选择及其依据，应说明冷、热源机组的规格、型号、台数、价格、生产厂家及其先进性、可靠性和经济性。

(7) 制冷系统设计

制冷系统设计包括制冷剂的选择及其与环保的关系；制冷方式的确定；制冷系统循环及其热力计算；压缩机、蒸发器、冷凝器的设计选型；节流机构与辅助设备选型；制冷系统管道设计。

(8) 空调系统风道设计

空调系统风道设计应包括供、回、排风管道设计和供、回风机选型。根据建筑结构、系统供风量及有关管道风速规定，进行风道布置，确定风道形式及有关附件类型；风道水力计算；选择供、回风机。

(9) 空调水系统设计

空调水系统设计应包括冷冻水系统、冷却水系统、冷凝水系统设计。确定水系统类型、布置形式、管道规格及水系统所需附件；水力计算；选择供、回水泵。

(10) 设备清单

设备清单应包括全部设备的编号、规格、型号、数量。

1.3.3 施工图要求

施工图由首页、设备与材料表以及设计图纸组成。各图纸均应有编号；标题栏中各项均应该填写完整。正式施工图应依编号装订成册。首页应包括设计图纸目录、使用标准图纸目录、图例和设计、施工总说明。设备与附件表应列出所有设备的编号、型号、规格、数量。

设计图纸完成后应注意下列问题。

(1) 整体一致性

施工图设计图纸完成后，首先应查看图纸目录与图的名称、内容、图签内容是否一致；标准图的选用是否准确；平面图、剖面图、轴测图之间是否相互一致；设计参数是否准确，有无遗漏；空调负荷、风量、设备选型等是否和计算书一致；图例是否齐全、一致；设备型号、规格、数量有无差错，有无淘汰产品；设计说明是否能满足本工程需要。

(2) 平面图和剖面图

对于平面图和剖面图则应检查以下项目是否齐全、正确：系统编号；风管尺寸、标高；风口形式、数量、尺寸、定位尺寸；防火阀、排烟阀数量、规格、位置；消声器型号、尺寸以及定位尺寸；系统布置是否易于平衡，必要的地方有无调节阀；风管、风口与梁、吊顶的距离是否恰当；吊顶内风管的尺寸和安装距离（吊顶净高内要留 100mm 高度给法兰、电缆、水管作为安装预留）；管井内风管的尺寸与安装距离（300mm×300mm 以下风管距墙 150mm，300mm×300mm 以上风管距墙 300mm）；风管的气流方向；弯头的位置、尺寸；水力平衡、放空气、泄水有无问题。

(3) 空调机房与冷、热源机房

对空调机房和冷、热源机房设计图纸，应检查各种设备的型号、尺寸、定位尺寸的标注情况；各设备的施工、检修距离是否适当；水管道的坡度、坡向、标高、定位尺寸和管径的标注情况；水系统部件与图例是否一致；设备明细表与设备编号是否一致。

(4) 轴测图

对于轴测图应检查各部件与平面图位置是否一致，与图例是否一致；风管与水管的管径、标高、风量、坡度等是否与平、剖面图一致；管道设备的编号、标高、型号、数量与平面图和图例是否一致；膨胀水箱的位置与土建是否一致。