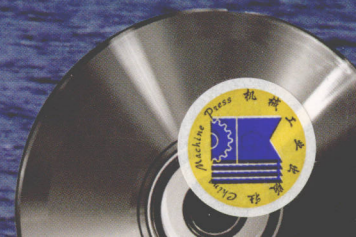


建筑设备工程设计图集系列

建筑通风空调工程设计图集

邵宗义 主编



建筑设备工程设计图集系列

建筑通风空调工程设计图集

邵宗义 主编



机械工业出版社

本书的主要内容包括建筑通风空调工程设计中的专业制图标准、设计深度要求、必须执行的强制性规范条款内容、技术措施和施工设计文件审查要点等，并附有数套大中小工程图样完整的设计实例。设计图样全部按照新标准、新规范、新措施要求绘制，符合设计深度要求，且全部通过了施工图审查。本书集众多设计有关内容、要求为一体，内容深浅适宜，简明易懂，实用性强。对迅速提高相关专业人员的设计知识和设计水平具有一定的帮助。

本书适用于建筑设备相关专业的工程设计、监理、施工、运行管理等部门的工程技术人员，也适用于广大高校、高职高专、中专相关专业师生在毕业设计、课程设计时参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑通风空调工程设计图集/邵宗义主编. —北京:
机械工业出版社, 2005. 10
(建筑设备工程设计图集系列)
ISBN 7-111-17379-1

I. 建... II. 邵... III. ①房屋建筑设备: 通风设备—建筑设计—图集②房屋建筑设备: 空气调节设备—建筑设计—图集 IV. TU83-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 104715 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 杨少彤 版式设计: 张世琴

责任校对: 张晓蓉 责任印制: 陶 湛

北京铭成印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

890mm × 1240mm A3 · 35 印张 · 693 千字

0001—3000 册

定价: 80.00 元(含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着人民生活水平的提高,空调系统的应用越来越广泛,现已成为工业与民用建筑设计中的主要设计内容之一,在国民经济中已占有重要的地位。由于人们对能源的消耗越来越大,对环境的污染也越来越严重,为此,国家相继修订了一些设计标准和出台了一些政策、法规和国家标准,用来抑制能源的浪费和对环境的保护。同时,为保证工程设计按照国家相关政策和法规执行,建设部还出台了施工图审图制度,加强了对“强制规范”条款执行情况的检查,使设计更加完善、合理。随着审图制度在全国范围内的实施,给设计人员也提出了新的要求。由于目前国内各级设计单位众多,设计水平和设计能力参差不齐,制图方法、图面质量、设计深度等均有所不同,特别是对于刚刚踏入设计行业的同行,需要全面学习和掌握工业与民用建筑工程的设计内容、设计深度和设计方法,以便在较短的时间内能够胜任自己的工作。随着注册工程师制度的实施,也将引导建筑类高等院校的设计实践环节向满足实际工程设计的方向转变,为此,高校和中专相关专业在校生,在做课程设计和毕业设计时,需要有一个实际工程设计的参考的范本作为参考依据,我们特策划出版“建筑设备工程设计图集系列”丛书,以满足人们的需求。《建筑通风空调工程设计图集》是本系列图集中的一册。

本书汇集了设计规范、设计标准、相应的技术措施和设计深度要求的相关条款,对有关条款的实施进行了讲解,并列举了数十个大小不等的设计实例,有深有浅,适合于不同的群体,读者可通过前后对照来充分理解设计要求的具体内容。本书集各种设计要求和设计方案等为一书,覆盖面广,简明易懂,实用性强,对迅速提高相关人员的设计知识和设计水平具有一定的帮助。本册书的前半部分主要内容包括:室内采暖通风空调工程设计中的专业制图标准、基本规定、基本要求,设计深度要求,所必须执行的强制

性措施的主要条款和施工图设计文件审查要点等内容;后半部分附有近二十个工程设计实例,多选自近年来设计的各类建筑物的通风空调工程,其中绝大部分设计是按新规范要求完成的,并全部通过了施工图审查。部分建筑已竣工或在建。每个工程均有不同的特点,其中还有一些新技术的尝试。作者希望能为广大新设计人员、监理人员、施工技术人员以及相关专业技术管理人员和广大在校本专科学生,提供一套面向21世纪的实用型设计参考书籍。

本书可作为工程设计人员、施工人员和概预算人员的实用参考用书,也可作为高校和中等专业学校相关专业师生作为课程设计、毕业设计的教学辅助用书使用。

本书由邵宗义担任主编,中国建筑设计院宋孝春教授级高工作为工程顾问。参加本书编写、整理、绘图和审图的主要人员有邵宗义、毕真、王莉莉、钱明、李锐、尹桦等。北京建筑工程学院李德英教授、王随林教授对书稿进行了审阅,并提出了宝贵意见。在本书的编写过程中,还得到了北京建工设计研究院倪吉昌院长等同志的大力支持,也得到审图单位和兄弟设计院众多同行的热情支持和帮助,在此致以真诚的谢意。

由于部分设计是在不同的时期、不同条件下完成的,且工程的所在地有所不同,甲方对设计的要求和设计院所执行的设计标准有所不同,因此,某些设计中可能仍存在不妥之处,请读者批评指正。当参考图集中图例符号和有关规定、做法与国家现行规范、标准有不一致之处或与当地规范、标准不一致之处,应以规范、标准为准。

由于编者水平有限,对书中谬误及不妥之处,恳请同行、读者见谅并批评指正。

编 者

目 录

前言	
第1章 空调工程设计的制图标准及深度要求	1
1.1 空调专业制图标准	1
1.2 空调专业常用设计规范及手册	6
1.3 空调设计深度的有关规定	6
第2章 施工图设计文件审查要点	8
2.1 暖通专业强制性条文	8
2.2 基础资料的应用审查内容	9
2.3 建筑防排烟	9
2.4 通风、空调系统的防火措施	9
2.5 环保与卫生要求	9
2.6 通风空调系统安全措施	10
2.7 施工图的设计深度要求	10
2.8 通风、消防系统设计应执行的强制条款	10
2.9 空调系统设计要求	10
2.10 采用环保措施的设计要求	11
2.11 其他要求	11
第3章 空调工程设计应执行的规范条款及相应的技术措施	12
3.1 空气调节	12
3.2 通风与防火	18
3.3 制冷装置	21
3.4 控制与监测	25
3.5 消声与减振	28
第4章 与设计有关的知识	31
4.1 施工图报审程序	31
4.2 图样审查样例	31
第5章 工程设计实例	32
例1 某商场空调设计	32
例2 某综合楼空调设计	43
例3 某饭店空调设计	70
例4 某大厦空调设计	83
例5 某办公建筑空调设计	160
例6 某大饭店空调系统改造设计	180
例7 某电子车间洁净空调设计	196
例8 某洁净厂房净化空调改造设计	203
例9 某高层商务楼空调设计	221
例10 某别墅户式空调设计	230
例11 某剧场空调设计	235
例12 某直燃机房设计	240
例13 某冰蓄冷机房设计	251
例14 某地源热泵机房设计	260
附录	265
附录A 暖通空调常用图例	265
附录B 空调水管道水力计算表	268
附录C 空气调节、通风方案设计估算指标	273
配套光盘内容简介	275
参考文献	275

第1章 空调工程设计的制图标准及深度要求

1.1 空调专业制图标准

1.1.1 图线

1.1.1.1 图线的基本宽度 b 和线宽组, 应根据图样的比例、类别及使用方式确定。

1.1.1.2 基本宽度 b 宜选用 0.18mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1.0mm。

1.1.1.3 图样中仅使用两种线宽的情况, 线宽组宜为 b 和 $0.25b$ 。三种线宽的线宽组宜为 b 、 $0.5b$ 和 $0.25b$ 。如表 1.1.1.3 所示。

表 1.1.1.3 线宽表

线宽组	线宽/mm			
b	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.25	0.18	(0.13)	—

1.1.1.4 在同一张图样内, 各不同线宽组的细线, 可统一采用最小线宽组的细线。

1.1.1.5 暖通空调专业制图采用的线型及其含义, 宜符合表 1.1.1.5 的规定。

表 1.1.1.5 线型及其含义

名称	线型	线宽	一般用途
粗实线		b	单线表示的管道
中粗实线		$0.5b$	本专业设备轮廓、双线表示的管道轮廓
细实线		$0.25b$	建筑物轮廓; 尺寸、标高、角度等标注线及引出线; 非本专业设备轮廓
粗虚线		b	回水管线
中虚线		$0.5b$	本专业设备及管道被遮挡的轮廓
细虚线		$0.25b$	地下管沟、改造前风管的轮廓线; 示意性连线
中粗波浪线		$0.5b$	单线表示的软管
细波浪线		$0.25b$	断开界线
单点长画线		$0.25b$	轴线、中心线
双点长画线		$0.25b$	假想或工艺设备轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线

1.1.1.6 图样中也可以使用自定义图线及含义, 但应明确说明, 且其含义不应与本标准相反。

1.1.2 比例

1.1.2.1 总平面图、平面图的比例, 宜与工程项目设计的主导专业一致, 其余可按表 1.1.2.1 选用。

表 1.1.2.1 比例

图名	常用比例	可用比例
剖面图	1:50、1:100、1:150、1:200	1:300
局部放大图、管沟断面图	1:20、1:50、1:100	1:30、1:40、1:50、1:200
索引图、详图	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20	1:3、1:4、1:15

1.1.3 图样画法

1.1.3.1 一般规定

- (1) 各工程、各阶段的设计图样应满足相应的设计深度要求。
- (2) 本专业设计图样编号应独立。
- (3) 在同一套工程设计图样中, 图样线宽组、图例、符号等应一致。
- (4) 在工程设计中, 宜依次表示图样目录、选用图集(样)目录、设计施工说明、图例、设备及主要材料表、总

图、工艺图、系统图、平面图、剖面图、详图等。如单独成图时, 其图样编号应按所述顺序排列。

(5) 图样需用的文字说明, 宜以“注:”、“附注:”或“说明:”的形式在图样右下方、标题栏的上方书写, 并用“1、2、3……”进行编号。

(6) 一张图幅内绘制平、剖面等多种图样时, 宜按平面图、剖面图、安装详图, 从上至下、从左至右的顺序排列; 当一张图幅绘有多层平面图时, 宜按建筑层次由低至高, 由下至上顺序排列。

(7) 图样中的设备或部件不使用文字标注时, 可进行编号。图样中只注明编号, 其名称宜以“注:”、“附注:”或“说明:”表示。如还需表明其型号(规格)、性能等内容时, 宜用“明细栏”表示, 示例如图 1.1.3.1。装配图的明细栏按现行国家标准《技术制图 明细栏》(GB/T 10609.2—1989)执行。

(8) 初步设计和施工图设计的设备表至少应包括序号(或编号)、设备名称、技术要求、数量、备注栏; 材料表至少应包括序号(或编号)、材料名称、规格或物理性能、数量、单位、备注栏。

图 1.1.3.1 明细栏示例

1.1.3.2 管道和设备布置平面图、剖面图及详图

(1) 管道和设备布置平面图、剖面图应以直接正投影法绘制。

(2) 用于暖通空调系统设计的建筑平面图、剖面图, 应用细实线绘出建筑轮廓线和与暖通空调系统有关的门、窗、梁、柱、平台等建筑构配件, 并标明相应定位轴线编号、房间名称、平面标高。

(3) 管道和设备布置平面图应按假想除去上层板后俯视规则绘制, 否则应在相应垂直剖面图中表示平剖面的剖切符号, 如图 1.1.3.2-3。

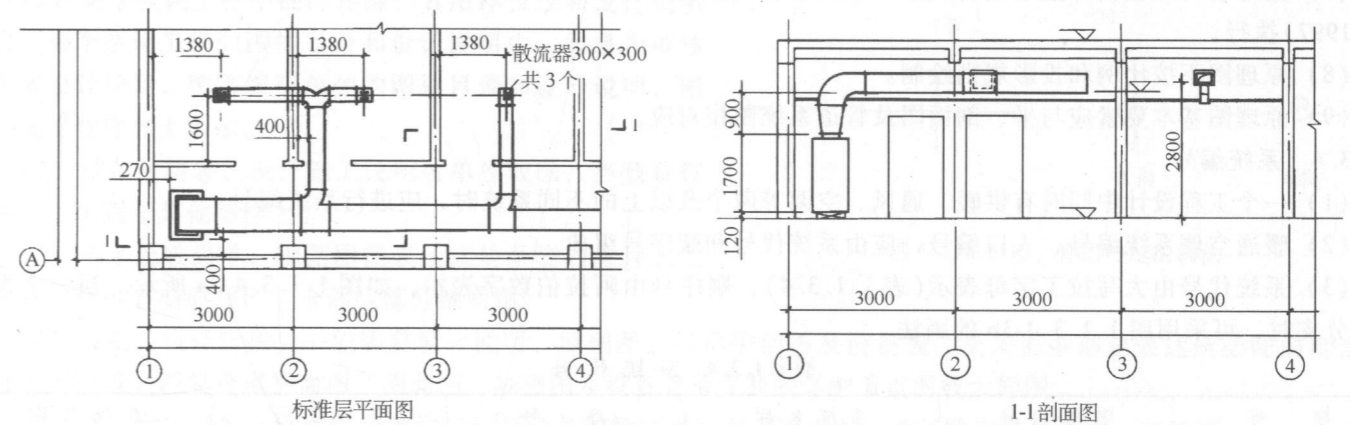


图 1.1.3.2-3 平、剖面图示例

(4) 剖视的剖切符号应由剖切位置线、投射方向线及编号组成, 剖切位置线和投射方向线均应以粗实线绘制。剖切位置线的长度宜为 6~10mm; 投射方向线长度应短于剖切位置线, 宜为 4~6mm; 剖切位置线和投射方向线不应与其他图线相接触; 编号宜用阿拉伯数字, 标在投射方向线的端部; 转折的剖切位置线, 宜在转角的外顶角处加注相应编号, 见《房屋建筑制图统一标准》的图 6.1.1。

(5) 断面的剖切符号用剖切位置线和编号表示。剖切位置线宜为长 6~10mm 的粗实线; 编号可用阿拉伯数字、罗马数字或小写拉丁字母, 标在剖切位置线的一侧, 并表示投射方向, 见《房屋建筑制图统一标准》的图 6.1.2。

(6) 平面图上应注出设备、管道定位(中心、外轮廓、地脚螺栓孔中心)线与建筑定位(墙边、柱边、柱中)线间的关系; 剖面图上应注出设备、管道(中、底或顶)标高。必要时, 还应注出距该层楼(地)板面的距离。

(7) 剖面图应在平面图上尽可能选择反映系统全貌的部位垂直剖切后绘制。当剖切的投射方向为向下和向右, 且不致引起误解时, 可省略剖切方向线。

(8) 建筑平面图采用分区绘制时,暖通空调专业平面图也可分区绘制。但分区部位应与建筑平面图一致,并应绘制分区组合示意图。

(9) 平面图、剖面图中的水、汽管道可用单线绘制,风管不宜用单线绘制(方案设计和初步设计除外)。

(10) 平面图、剖面图中的局部需另绘详图时,应在平、剖面图上标注索引符号。索引符号的画法如图 1.1.3.2-10;右图为引用标准图或通用图时的画法。

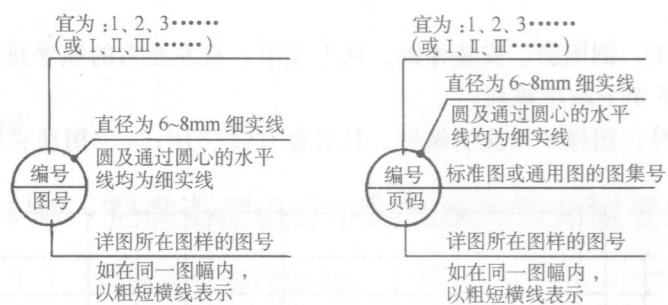


图 1.1.3.2-10 索引符号的画法

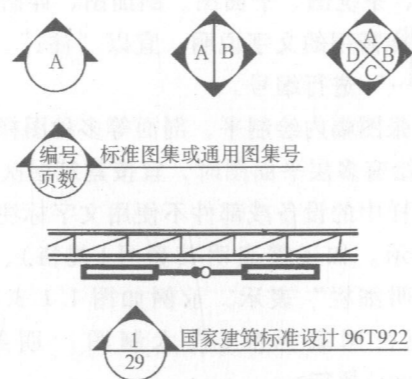


图 1.1.3.2-11 内视符号画法

(11) 为表示某一(些)室内立面及其在平面图上的位置,应在平面图上标注内视符号。内视符号画法如图 1.1.3.2-11。

1.1.3.3 管道系统图、原理图

- (1) 管道系统图应能确认管径、标高及末端设备,可按系统编号分别绘制。
- (2) 管道系统图如采用轴测投影法绘制,宜采用与相应的平面图一致的比例,按正等轴测或正面斜二轴测的投影规则绘制(见《房屋建筑制图统一标准》的图 9.5.1-1、图 9.5.1-3)。
- (3) 在不致引起误解时,管道系统图可不按轴测投影法绘制。
- (4) 管道系统图的基本要素应与平、剖面图相对应。
- (5) 水、汽管道及通风、空调管道系统图均可用单线绘制。
- (6) 系统图中的管线重叠、密集处,可采用断开画法。断开处宜以相同的小写拉丁字母表示,也可用细虚线连接。
- (7) 室外管网工程设计宜绘制管网总平面图和管网纵剖面图。画法应按国家现行标准《供热工程制图标准》(QJ/T 78—1997)执行。
- (8) 原理图不按比例和投影规则绘制。
- (9) 原理图基本要素应与平、剖面图及管道系统图相对应。

1.1.3.4 系统编号

- (1) 一个工程设计中同时有供暖、通风、空调等两个及以上的不同系统时,应进行系统编号。
- (2) 暖通空调系统编号、入口编号,应由系统代号和顺序号组成。
- (3) 系统代号由大写拉丁字母表示(表 1.1.3.4),顺序号由阿拉伯数字表示,如图 1.1.3.4-3a 所示。当一个系统出现分支时,可采用图 1.1.3.4-3b 的画法。

表 1.1.3.4 系统代号

序号	字母代号	系统名称	序号	字母代号	系统名称
1	N	(室内)供暖系统	9	X	新风系统
2	L	制冷系统	10	H	回风系统
3	R	热力系统	11	P	排风系统
4	K	空调系统	12	JS	加压送风系统
5	T	通风系统	13	PY	排烟系统
6	J	净化系统	14	P(Y)	排风及排烟系统
7	C	除尘系统	15	RS	人防送风系统
8	S	送风系统	16	RP	人防排风系统

(4) 系统编号宜标注在系统总管处。

(5) 竖向布置的垂直管道系统,应标注立管号,如图 1.1.3.4-5。在不致引起误解时,可只标注序号,但应与建筑轴线编号有明显区别。

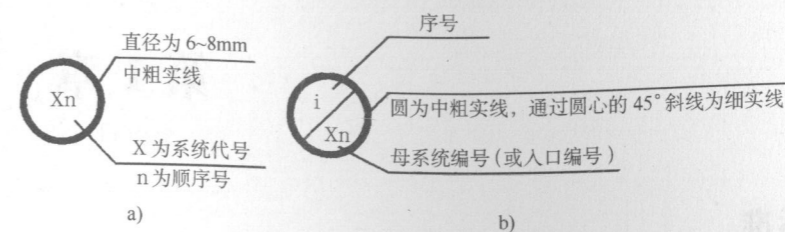


图 1.1.3.4-3 系统代号、编号的画法



图 1.1.3.4-5 立管号的画法

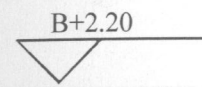


图 1.1.3.5-2 相对标高的画法

1.1.3.5 管道标高、管径(压力)、尺寸标注

- (1) 在不宜标注垂直尺寸的图样中,应标注标高。标高以米为单位,精确到厘米或毫米。
- (2) 标高符号应以直角等腰三角形表示,详见《房屋建筑制图统一标准》的 10.8 节。当标准层较多时,可只标注与本层楼(地)板面的相对标高,如图 1.1.3.5-2 所示。
- (3) 水、汽管道所注标高未予说明时,表示管中心标高。
- (4) 水、汽管道标注管外底或顶标高时,应在数字前加“底”或“顶”字样。
- (5) 矩形风管所注标高未予说明时,表示管底标高;圆形风管所注标高未予说明时,表示管中心标高。
- (6) 低压流体输送用焊接管道规格应标注公称通径或压力。公称通径的标记由字母“DN”后跟一个以毫米表示的数值组成,如 DN15、DN32;公称压力的代号为“PN”。
- (7) 输送流体用无缝钢管、螺旋缝或直缝焊接钢管、铜管、不锈钢管,当需要注明外径和壁厚时,用“D(或 ϕ)外径 \times 壁厚”表示,如“D108 \times 4”、“ ϕ 08 \times 4”。在不致引起误解时,也可采用公称通径表示。
- (8) 金属或塑料管用“d”表示,如“d10”。
- (9) 圆形风管的截面定型尺寸应以直径符号“ ϕ ”后跟以毫米为单位的数值表示。
- (10) 矩形风管(风道)的截面定型尺寸应以“A \times B”表示。“A”为该视图投影面的边长尺寸,“B”为另一边尺寸。A、B 单位均为毫米。
- (11) 平面图中无坡度要求的管道标高可以标注在管道截面尺寸后的括号内,如“DN32(2.50)”、“200 \times 200(3.10)”。必要时,应在标高数字前加“底”或“顶”的字样。
- (12) 水平管道的规格宜标注在管道的上方;竖向管道的规格宜标在管道的左侧。双线表示的管道,其规格可标注在管道轮廓线内,如图 1.1.3.5-12。
- (13) 当斜管道不在图 4.5.13 所示 30° 范围内时,其管径(压力)、尺寸应平行标注在管道的斜上方。否则,用引出线水平或 90° 方向标注,如图 1.1.3.5-13。

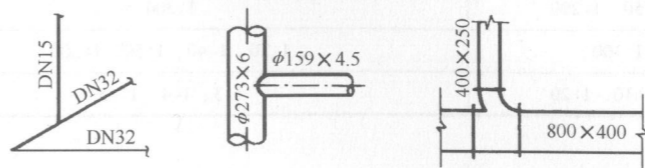


图 1.1.3.5-12 管道截面尺寸的画法

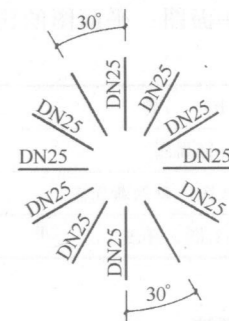


图 1.1.3.5-13 管径(压力)的标注位置示例

(14) 多条管线的规格标注方式如图 1.1.3.5-14。管线密集时采用中间图画法,其中短斜线也可统一用圆点。

(15) 风口、散流器的规格、数量及风量的表示方法可如图 1.1.3.5-15。

(16) 图样中尺寸标注应按《房屋建筑制图统一标准》的 10.1~10.7 节执行。

(17) 平面图、剖面图上如需标注连续排列的设备或管道的定位尺寸或标高时,应至少有一个自由段。如图 1.1.3.5-17。

(18) 挂墙安装的散热器应说明安装高度。

(19) 设备加工(制造)图的尺寸标注、焊缝符号可按现行国家标准《机械制图 尺寸注法》(GB/T 4458.4—2003)、《技术制图 焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法》(GB/T 12212—1990)执行。

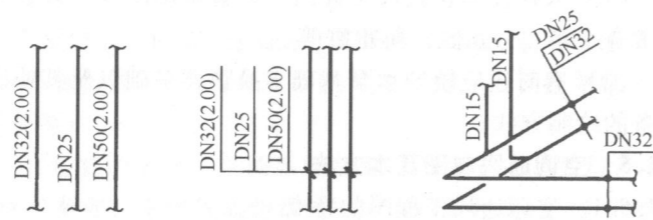


图 1.1.3.5-14 多条管线规格的画法

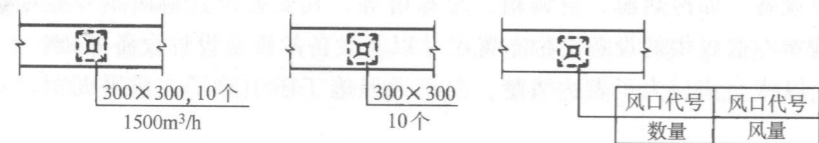


图 1.1.3.5-15 风口、散流器的表示方法

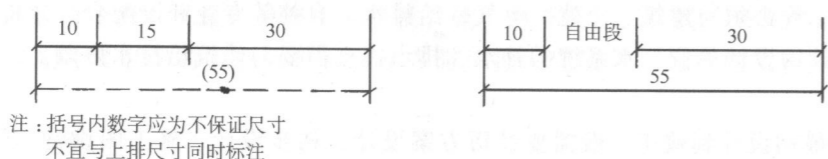


图 1.1.3.5-17 定位尺寸的表示方式

1.1.3.6 管道转向、分支、重叠及密集处的画法

(1) 单线管道转向的画法如图 1.1.3.6-1。

(2) 双线管道转向的画法如图 1.1.3.6-2。

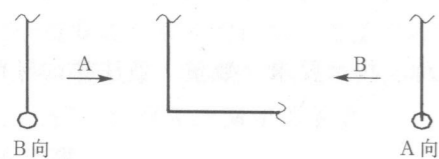


图 1.1.3.6-1 单线管道转向的画法

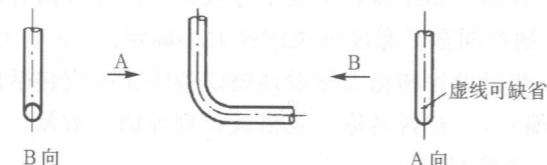


图 1.1.3.6-2 双线管道转向的画法

(3) 单线管道分支的画法如图 1.1.3.6-3。

(4) 双线管道分支的画法如图 1.1.3.6-4。

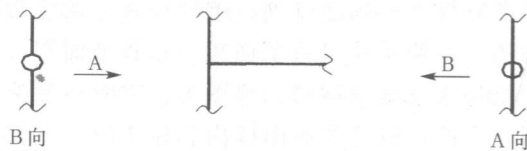


图 1.1.3.6-3 单线管道分支的画法

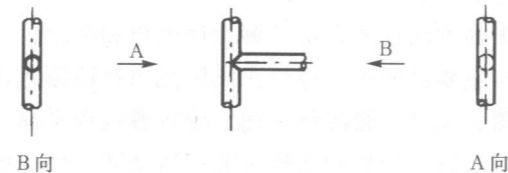


图 1.1.3.6-4 双线管道分支的画法

(5) 送风管转向的画法如图 1.1.3.6-5。

(6) 回风管转向的画法如图 1.1.3.6-6。

(7) 平面图、剖视图中管道因重叠、密集需断开时,应采用断开画法。如图 1.1.3.6-7。

(8) 管道在本图中断,转至其他图面表示(或由其他图面引来)时,应注明转至(或来自)的图样编号。如图 1.1.3.6-8。

(9) 管道交叉的画法如图 1.1.3.6-9。

(10) 管道跨越的画法如图 1.1.3.6-10。

1.1.4 冷热源制图一般规定

1.1.4.1 冷热源工程所需的图样

冷热源机房的施工图样,通常有以下几项:图样目录、设计施工说明与图例、设备及主要材料表、原理图、设备平面图、剖面图、设备和管道平面图、剖面图、管路系统轴测图、详图、基础图。

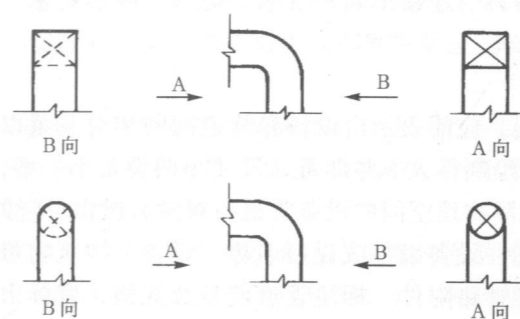


图 1.1.3.6-5 送风管转向的画法

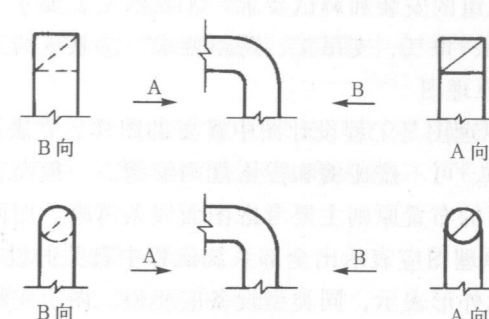


图 1.1.3.6-6 回风管转向的画法

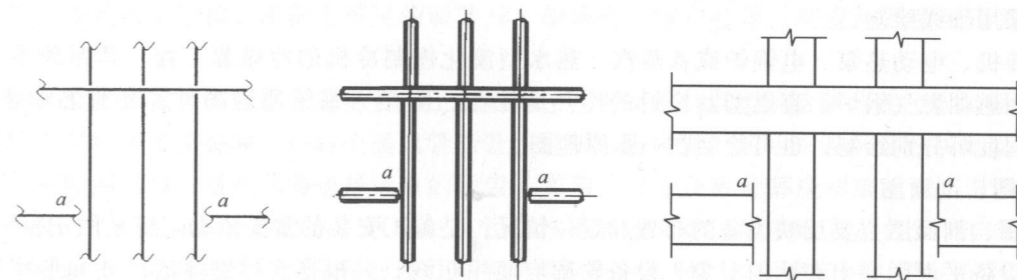


图 1.1.3.6-7 管道断开画法

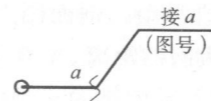


图 1.1.3.6-8 管道在本图中断的画法

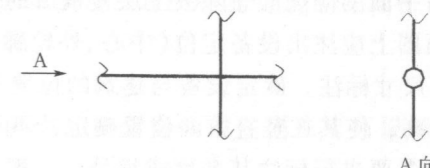


图 1.1.3.6-9 管道交叉的画法

(1) 对于空调工程中的冷热源,其图样目录和设计说明包含在整个空调工程的图样目录和设计说明中。如果为单独的工程设计项目,则需编写单独的图样目录和设计说明,图样的编排顺序如上所示。

(2) 设备材料表、设计施工说明可单独成图:当数量较少时,也可附于其他图样上。

(3) 当系统较简单,轴测图能表达清楚系统的流程或位置关系,则可省略原理图、全部或部分剖面图。

(4) 在初步设计阶段,一般需要设计说明、原理图、机房平面图及设备表,交叉复杂部位表达所必需的剖面图;在施工图阶段,需要管道平面图、剖面图、轴测图及设备管道安装详细节点图或大样图。

(5) 在工程实践中,许多设计单位只绘制设备和管道平面图、剖面图,而省略设备平面图、剖面图。

(6) 原理图,供热标准称作流程图,也有文献称之为系统图。原理图可根据工程规模和实际情况,分别绘制热力系统原理图、燃料供应系统原理图等。

1.1.4.2 图样目录

图样目录一般单独成图,可用 A4/A3 图幅,其格式及图样的顺序可参照有关规范。

1.1.4.3 设备和材料表

设备、材料表可单独成图,也可书写于平面图的标题栏上方,这时项目名称写在下面,从下往上编号。设备表至少包括序号(或编号)、设备名称、技术要求、件数、备注栏;材料表至少应包括序号(或编号)、材料名称、规格或物理性能、数量、单位、备注栏。

1.1.4.4 设计说明

设计说明是工程设计的重要组成部分,它包括对整个设计的总体描述(如设计条件、方案选择、安装和调试要求、执行的标准),以及对设计图样中没有表达或表达不清晰内容的补充说明等。冷热源工程的设计说明除了包括应遵循的设计、施工验收规范外,一般还应包括如下内容:①设计的冷热负荷要求。②冷热源设备的型号、台数及运行控制要求。

③冷热水机组的安装和调试要求。④泵的安装要求。⑤管道系统的材料、连接形式和要求,防腐、绝热要求。⑥管路系统的泄水、排气、支吊架、跨距要求。⑦系统的工作压力和试压要求。

1.1.4.5 原理图

(1) 原理图是工程设计图中重要的图样,它表达系统的工艺流程,应能表示出设备和管道间的相对关系以及过程进行的顺序,可不按比例和投影规则绘制。一般而言,尺寸大的设备绘制得大一些即可,尺寸小的设备小一些,设备、管道在图面的布置原则主要考虑图面线条清晰、图面布局均衡,与实际物理空间的设备管道布置没有投影对应关系。

(2) 原理图应表示出全部系统流程中有关的设备、构筑物,并标注设备编号或设备名称。设备、构筑物可用图形符号或简化外形表示,同类型设备应相似。图上应绘出管道和阀门等管路附件,标注管道代号及规格,宜标出注入介质的流向。宜在原理图上注释管道代号和图形符号,并列出的设备明细表。

(3) 管线应沿水平方向或垂直方向采用单线绘制,转折处应绘制成直角。管线不宜交叉,当有交叉时,应使主要管线连通,次要管线断开。管线不得穿越设备或部件的图形符号。管线应采用粗实线绘制,设备应采用中实线绘出,阀门等管道附件可采用细线绘制。

对于采用电制冷机、电动热泵、电锅炉或者蒸汽、热水型溴化锂制冷机的冷热源工程,其原理图一般只有热力系统原理图;对于采用燃油燃气锅炉、直燃型制冷机的冷热源工程,除热力系统原理图外,还有燃油燃气系统原理图,这些原理图视复杂程度可分别绘制,也可绘制在一张原理图上。

1.1.4.6 设备平面图、剖面图

(1) 设备平面图、剖面图主要反映设备的布置和定位情况,是施工安装的重要依据。应采用正投影法按比例绘制。

(2) 设备应是设备平面图突出表达的对象,设备轮廓应使用粗线,并根据实际物体的尺寸和形状按比例绘制;建筑是设备定位的参考系,应用细线绘出建筑轮廓线和相关的门窗、梁柱、平台等建筑构配件,并标明相应定位轴线编号、房间名称、平面标高等。设备平面图中不绘制管道。

(3) 设备平面图应按假设除去上层楼板后的俯视规则绘制,否则应在相应垂直剖面图上表示平剖面的剖切符号。

(4) 平面图上应注出设备定位(中心、外轮廓、地脚螺栓孔中心等)线与建筑定位(墙边、柱边、柱中)线间的关系,通过纵向和横向尺寸标注,确定设备与建筑的位置关系,使设备位置在水平面上不再浮动。剖面图上应注出设备中心线或某表面的标高,使其在竖直方向位置确定,不再浮动;还应注出距该层楼(地)板面的距离。

(5) 对设备要进行标注其名称或编号。一般只绘制设备的可见轮廓。

1.1.4.7 设备和管道平面图、剖面图

1. 平面图、剖面图

这两种图主要是表达管道的空间布置情况,表示管道与设备、建筑的位置关系,设备平面图与剖面图相比,主要增加了管道、管道附件及相关的标注。在此图上,设备轮廓线可改为中粗线绘制。

2. 管道的绘制

可以单线(粗线)或双线(中粗线)绘制。实践中,一般较粗的管道用双线,细管道用单线。绘双线管道的工作量较大,但更能反映管道的实际情况。管道的遮挡、分支、交叉、重叠要根据《暖通标准》或《供热标准》的规定绘制。要标注管道的定位尺寸,一般标注管道的中心线与建筑、设备或管道间的距离。剖面图上要标注水平管道(一般为管道的中心线)的标高。标注管道的规格和代号,并宜标注介质流向。

3. 阀门等管道附件的绘制

宜用细线按比例绘制,同时按照《暖通空调制图标准》和《供热制图标准》的要求,分别绘制阀门。

1.1.4.8 管路系统轴测图

为了将管路系统表达清楚,一般要绘制管路系统轴测图;轴测图宜采用正等轴测法或斜二等轴测画法。在工程应用中,工业设计部门(冶金、化工、动力、机械)大多采用正等轴测法,而建筑设计部门大多采用斜二等轴测画法。

(1) 轴测图上应按比例绘制相应的设备和管道。

(2) 设备使用中粗线绘制,并应标注设备名称或代号。设备可见的轮廓线用实线绘制,而被遮挡设备可不绘制或使用中粗虚线绘制。

(3) 管道轴测图一般采用单线绘制,并应标注管道规格、代号,水平管道应标注标高、坡度和坡向。

(4) 当采用供热工程制图标准绘制直燃机房等冷热源机房时,阀门应按要求进行绘制,这时阀门宜按比例绘制阀体和阀杆;当采用暖通空调制图标准时,可按其所示的阀门轴测画法绘制,并需绘制阀杆的方向。而阀体和阀杆的大小也要依据其实际尺寸近似按比例绘制,即大致反映其大小。在工程实践中,许多时候可不绘制阀杆,阀门的大小也并不严格按比例绘制。

(5) 为使图面清晰,一个系统经常断开为几个子系统而分别进行绘制。断开处要标识相应的折断符号。也可将系统断开后平移,使前后管道不聚集在一起。断开处要绘出折断线或用细虚线相连。

1.1.4.9 大样详图

(1) 大样详图包括加工详图、设备基础图和安装节点详图。当用户所用的设备由用户自行制造时,需绘制加工图。通常有水箱、分水缸、集水缸等。

(2) 有时还应绘制水泵基础、换热器基础以及其他设备基础图和节点安装大样图。其绘制请参阅标准图集中相关设备的绘制方法。

1.1.5 空调通风制图基本方法

1.1.5.1 空调通风工程图的特点

空调通风中的水管系统,一般都是闭式循环系统。对于循环管路,一般可按一定方向,通过干管、支管,以及相连的具体设备,然后又返回原处。空调中的风系统,按照不同的系统形式,可有回风管道,也可无回风管道。

空调通风系统中的主要设备,如冷热源、空调箱、冷却塔等,其安装位置应由本专业根据机房布置要求,提供设备布置图。土建专业则根据本专业提供的设备定位布置尺寸以及设备的重量设计设备基础。一般空调系统特别是机房,风、水管系统在空间走向上纵横交错,为了表达清楚,空调通风施工图中除了大量平面图、立面图之外,还包括剖面图、轴测图、原理图等。

空调通风系统中的设备、风管、水管及许多配件的安装,都需要建筑结构专业的配合支持。因此,在绘制施工图样时,避免与与土建发生冲突,如果设备安装有具体要求时,应及时与土建专业沟通。

一个完整的空调通风工程必须与建筑、土建、电气、给排水、自控等专业和和谐配合,才能充分发挥设计者的创意。对于空气和水系统分开设计的设计单位,水系统的补水、排水等也需要与建筑给排水协调。

1.1.5.2 一般规定

(1) 空调通风工程从最初设计到竣工一般需要经历方案设计、初步设计、施工图设计、竣工图绘制四个甚至四个以上的阶段。各阶段设计图应满足工程各阶段相应的设计深度。

(2) 空调通风工程设计图样应根据各阶段工程图性质独立编号。

(3) 一张图幅内绘制平面、剖面等多种图样时,宜按平面图、剖面图、安装详图,从上至下、从左至右的顺序排列;当一张图幅绘有多层平面图时,宜按建筑层次由低至高,由下至上顺序排列。

(4) 图样中的设备或部件不须用文字标注时,可进行编号。图样中只注明编号,其名称宜以“注:”、“附注:”或“说明:”表示。如还需表明其型号规格、性能等内容时,宜用“明细栏”表示,明细表一般放于图样标题栏之上,与图样中标题栏同宽,宽度可视图样大小确定。

(5) 初步设计和施工图设计的设备表至少应包括序(编)号、设备名称、技术要求、数量、备注栏;材料表至少应包括序(编)号、材料名称、规格或物理性能、数量、单位、备注栏。

1.1.5.3 图样目录

为了便于图样管理和对整个工程概貌的了解,空调通风工程图样与其他工程图样相同,必须提供所有图样的目录清单。目录的形式可以有多种,无论什么形式,目录所提供的图样清单应能充分反映这一阶段整个工程的全貌。图样张数多的,可单独列出图样目录,图样张数少的,可列在图样首页中。各图样应有相应的序号、图号区分,以便查阅。同时还应包含这一工程所处的阶段、专业、工程名称、项目名称、设计单位、设计日期等内容。后者也是所有后续图样中应包含的内容。

为便于各方面技术人员理解设计思想和阅图,一般空调通风工程图宜按下列顺序排列:图样目录、设计与施工说明、设备与主要材料表、冷热源机房热力系统原理图、空调系统原理图、空调系统风管平面图、水管平面图、风管水管的剖面图、风管水管的轴测图、冷热源机房平面与剖面图、冷热源机房水系统轴测图,详图等,有时还要选择标准图集的章目。每个项目的图样可能有所增减,但一般按上述顺序排列。当设计较简单而图样内容较少时,可将上述某些图合并绘制。

1.1.5.4 设备与主要材料表

设备与主要材料表是工程各系统设备与主要材料的汇总。它是业主投资的主要依据,设计方实施设计思想的重要保证,施工方订货、采购的重要依据。设备与主要材料表内的设备应包含整个空调通风工程所涉及的所有设备,除了风系统所涉及的空调机组、风机盘管等设备外,还应包括冷热源设备、换热器、水系统所需的水泵、水过滤器、自控设备等,材料表应包含各种送回风口、风阀、水阀、风和水系统的各种附件等。风管与水管通常不列入材料表,其规格与数量根据后续图和施工说明由施工方确定。

1.1.5.5 设计施工说明

扩大初步设计,一般需提供设计说明;施工图、竣工图应提供设计施工说明。设计说明或设计施工说明一般作为整套设计图样的首页,简单项目可不做首页,其内容可与平面图等合并。

1. 设计说明

设计说明一般应包含下列内容:

设计依据:整个设计引用的各种标准规范、设计任务书、主管单位的审查意见等。

建筑概况：需要进行的空调通风工程范围简述(含建筑与房间)。

室外计算参数：说明空调通风工程项目的气象条件(如室外冬夏季空气调节、通风的计算湿度及温度,室外风速等)。

室内设计参数：说明空调通风工程实施对象需要实现的室内环境参数(如室内冬夏季空调通风温湿度及控制精度范围,新风量、换气次数,室内风速、含尘浓度或洁净度要求、噪声级别等)。

空调设计说明：说明空调房间名称、性质及其产生热、湿、有害物的情况；空调系统的划分与数量；各系统的送、回、排、新风量，系统总热量、总冷量、总耗电量等系统综合技术参数；室内气流组织方式(送回风方式)；空气处理设备(空调机房主要设备)：空调系统所需的冷热源设备(冷冻机房主要设备、锅炉房主要设备等)容量、规格、型号，如果冷热源设备比较庞大，则需另列小节叙述；系统全年运行调节方式；系统消声、减振等措施、管道保温处理措施以及自控方案等与外专业相关部分的阐述。

通风设计说明：通风系统的数量、系统的性质及用途等；通风净化除尘与排气净化的方案等措施；各系统送排风量，主要通风设备容量、规格型号等；其他如防火、防爆、防振、消声等的特殊措施；与外专业相关部分如自控等方案的阐述等。

2. 施工说明

施工说明所指内容是指施工中应当注意、而仅用施工图表达不清楚的内容。施工说明各条款是工程施工中必须执行的措施依据，它有一定的法律依据。凡施工说明中未提及，施工中未执行，且其结果又引起施工质量等不良后果的，或者按施工说明执行且无其他因素引起的不良后果，设计方需承担一定责任，为此施工说明各条款的内容非常重要。施工说明包括：

- (1) 需遵循的施工验收规范。
- (2) 各风管材料和规格要求，风管、弯头、三通等制作要求。
- (3) 各风管连接方式、支吊架、附件等安装要求。
- (4) 各风管、水管、设备、支吊架等的除锈、涂装等的要求和做法。
- (5) 各风管、水管、设备等保温材料与规格、保温施工方法。
- (6) 机房各设备安装注意事项、设备减振做法等。
- (7) 系统试压、漏风量测定、系统调试、试运行注意事项。
- (8) 对于有安装于室外的设备，需说明防雨、防冻保温等措施及其做法。

由于施工需注意的事项有许多，说明中很容易遗留有关内容，施工说明末尾经常采用“本说明未尽事宜，参照国家有关规范执行”，以避免遗漏相关条款。

1.1.5.6 原理图

原理图，又被称为流程图，它应该能充分反映系统的工作原理以及工作介质的流程，表达设计者的设计思想和设计方案。原理图不按投影规则绘制，也不按比例绘制。原理图中的风管和水管一般按粗实线单线绘制，设备轮廓采用中粗线。原理图不受物体实际空间位置的约束，根据系统流程表达的需要，来规划图面的布局，使图面线条简洁，系统的流程清晰。如果可能，应尽量与物体的实际空间位置的大体方位相一致。对于垂直式系统，一般按楼层或实际物体的标高从上到下的顺序来组织图面的布局。

空调系统原理图一般包括下列内容：

- (1) 注明各设备名称(可用符号表示)或编号，系统中所有设备及相连的管道。
- (2) 绘出并标注系统中各空气处理设备，有时需要绘出空调机组内各处理过程所需的功能段，各技术参数视具体要求标注。
- (3) 绘出冷热源机房冷冻水、冷却水、蒸汽、热水等各循环系统的流程，包括全部设备和管道、系统配件、仪表等，并宜根据相应的设备标注各主要技术参数，如水温、冷量等。
- (4) 标出测量压力、温度、湿度、流量等测试元件与调节元件之间的连接关系及相对位置。

1.1.5.7 平面图

平面图必须反映出各设备、风管、风口、水管等安装平面位置与建筑平面之间的相互关系。一般规定要求如下：

- (1) 指北针应标在首层平面图中。
- (2) 平面图一般是在建筑专业提供的建筑平面图上，采用正投影法绘制，所绘的系统平面图应包括所有安装需要的平面定位尺寸。
- (3) 绘制时应保留原有建筑图的外形尺寸、建筑定位轴线编号、房间和工段等各区域名称。
- (4) 绘制平面图时，有关工艺设备应画出其外轮廓线，门、窗、梁、柱、平台等建筑构配件、工艺设备等应用细实线表示。
- (5) 若建筑仅一部分或几层平面与本专业有关，可以仅绘制有关部分与层数，并画出切断线。对于比较复杂的建筑，应局部分区域绘制，并应在所绘部分的图面上标出该部分在建筑总体中的位置。

(6) 平面图中表示剖面位置的剖面线应在平面图中有所表示，剖视线应尽量少拐弯。

(7) 管道和设备布置平面图应按假想除去上层板后俯视规则绘制，否则应在相应垂直剖面图中表示平剖面的剖切符号。

空调通风工程平面图按其系统特点，一般有风管系统平面图(根据系统的复杂程度有时又可分风口布置平面图、风管布置平面图)、水管布置平面图、空调机房平面图、冷冻机房平面图等。风管与水管也可以绘制在一个平面图上。

1. 风管布置平面图

空调通风工程风管布置平面图，是指风管系统管道布置。一般应按下列要求绘制：

- (1) 风管按比例用中粗双线绘制，并注明风管与建筑轴线或有关部位之间的定位尺寸。
- (2) 标注风管尺寸时，只注两风管变径前后的尺寸。
- (3) 风管立管穿楼板或屋面时，除标注布置尺寸及风管尺寸外，还应标注所属系统编号及走向。
- (4) 风管系统中的变径管、弯头、三通均应适当地按比例绘制，弯头的半径与角度有特殊要求时标出。
- (5) 风管系统上安装的除尘器，平面上可见的调节阀、检修孔、清扫孔等，均应按照实际位置一一画出，并标注其定位尺寸。
- (6) 屋面上的自然排风帽等需根据要求另行加工的附件，在平面图上以实线绘制，并注明风帽型号及标准图号。
- (7) 多根风管在平面图上重叠时，应将上面风管断开，绘制下面风管，并标注各风管的系统编号。
- (8) 散流器、百叶回风口、排风罩等送排风口的的位置、类型、尺寸及数量都应明确反映，并应标注定位尺寸。对于净化空调，由于房间送、回风口个数较多，风口、风管在各平面图上难以清晰地表示各安装位置，一般把风口布置图与风管布置图分别绘制，此时风口平面布置图还可作为净化空调验收时，用于确定风口测定方案。

2. 水管布置平面图

空调工程中以冷冻水作为冷媒的系统中，必须画出系统水管平面布置图。

水管一般采用单线方式绘制，并以粗实线表示供水管、粗虚线表示回水管，并注明水管直径与规格，以及管径中心离建筑墙、柱或有关部位的尺寸。

凝水管等应标注其坡度与坡向。

风机盘管、管道系统相应的附件采用中粗实线按比例和规定符号画出，如遇特殊附件则按自行设计的图例画出，但必须与图样目录中给出的图例相对应。

系统总水管供多个系统时，必须注明各系统代号与编号。

3. 空调机房平面图

空调机房平面图必须反映空气处理设备与风管、水管连接的相互关系及安装位置，同时应尽可能清楚表示空气处理与调节原理。

空气处理设备应注明机房内所有空气处理设备的型号、规格、数量，并按比例画出其轮廓和安装的定位尺寸。空调机组宜注明风机段、表冷段、加热段、加湿段、混合段等各段功能名称、容量。

风管系统应注明与空气处理设备连接的安装位置，对风管上的管道加热器、消声设备等，必须按比例根据实际位置画出。各调节阀、防火阀、软接头等可根据实际安装位置示意画出。各送风管、回风管、新风管、排风管等采用双线风管画法。

水(汽)管系统一般采用单粗线绘制，如机房水、汽管并存，则采用代号标注区分。所画系统应充分反映各水(汽)管与空气热湿处理设备之间的连接关系和安装位置，对于管道上的水过滤器、各种调节阀等，可按比例画出其安装位置。

对设备机组等基础轮廓、平面图中可见部分地漏等采用细实线画出，所有风管、水管等穿越机房时应采用系统规定的代号标明管道来去目的地；平面图中还应标明设备前各操作面纵横尺寸，以及设备、管道靠墙时与墙的间距。室外机组必须注明防雨、防鸟等措施的附件。

1.1.5.8 剖面图

从某一视点，通过对平面图剖切观察绘制的图称为剖面图。剖面图是为说明平面图难以表达的内容而绘制的，与平面图采用相同的正投影法绘制。图中所说明的内容必须与平面图相一致。常见的有空调通风系统剖面图、空调机房剖面图、冷冻机房剖面图等，经常用于说明立管复杂、部件多以及设备、管道、风口等纵横交错时垂直方向上的定位尺寸。图中设备、管道与建筑之间的线型设置等规则与平面图相同，除此之外，一般还应包括以下内容：

- (1) 剖视和剖切符号。
- (2) 凡在平面图上被剖到或见到的有关建筑、结构、工艺设备均应用细实线画出。标出地板、楼板、门窗、天棚及与通风有关的建筑物、工艺设备等的标高，并应注明建筑轴线编号、土壤图例。
- (3) 标注空调通风设备及其基础、构件、风管、风口的定位尺寸及有关标高、管径及系统编号。
- (4) 标出风管出屋面的排出口高度及拉索位置，标注自然排风帽下的滴水盘与排水管位置、凝水管用的地沟或地

漏等。

1.1.5.9 轴测图

轴测图一般采用45°投影法,以单线按比例绘制,其比例应与平面图相符,特殊情况除外。一般将室内输配系统与冷热源机房分开绘制,而室内输配系统又根据介质种类分为风系统和水系统。

1. 水管系统轴测图

水管系统的轴测表示一般用单线绘制。

2. 通风空调系统轴测图

通风空调系统轴测图一般应包括下列内容:表示出通风空调系统中空气(或冷热水等介质)所经过的所有管道、设备及全部构件,并标注设备与构件名称或编号。绘制空调通风系统轴测图应注意下列事项:

(1) 用单线或双线按比例绘制管道系统轴测图,标注管径、标高,在各支路上标注管径及风量,在风机出口段标注总风量及管径。由于双线轴测图制图工作量大,所以在用单线轴测图能够表达清楚的情况下,一般不采用双线轴测图。

(2) 按比例或示意绘出局部排风罩及送排风口、回风口,并标注定位尺寸、风口形式。

(3) 管道有坡度要求时,应标注坡度、坡向,如要排水,应在风机或风管上表示出排水管及阀门。

(4) 凡水平管道、设备及构件,均须标注标高,但除尘系统管道可以只标最高点的控制标高,圆形风管标中心标高,风机入口标中心标高。

(5) 各管道上主要热工测量仪表亦应按流程图画在相应位置上。

(6) 应标明各种管道的来向与去向。

1.1.5.10 空调机组配置图

空调工程施工图中,还应包括设计者根据设计要求确定的、且又无现成产品的空调机组配置图。空调系统选用标准形式产品的空调机组不需配置图,绘制配置图的目的是为了施工单位根据配置图所确定的机组各功能段要求采购空调机组,并作为生产厂家生产非标机组的技术条件。根据这一目的,空调机组配置图中应包括下列内容:

(1) 应明确机组内各功能段名称、容量、长度等特征参数。

(2) 应明确表明机组外壳尺寸,以便机房布置。

(3) 如果机组有自控要求,配置图中应反映被控参数传感信号及执行机构等控制原理。

(4) 如果机组立面图无法说明空气出入口位置,配置图应包括相应的剖面或平面图。

(5) 空调机组配置图还应给出机组制作的技术要求,如材料、密封形式等。

1.2 空调专业常用设计规范及手册

1.2.1 空调专业常用设计规范、标准

(1) 《民用建筑热工设计规范》GB 50176—1993。

(2) 《民用建筑节能设计标准》(采暖居住建筑部分)JGJ 26—1995。

(3) 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2001。

(4) 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003。

(5) 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243—2002。

(6) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242—2002。

(7) 《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—1995(2001年修订)。

(8) 《建筑设计防火规范》GBJ 16—1987(2001年版)。

(9) 《公共建筑节能设计标准》GB50115—2005。

(10) 其他专项设计规范、专门设计规范。

(11) 当地法规、制度等。

1.2.2 空调专业常用设计手册、技术措施

(1) 《全国民用建筑工程设计技术措施》暖通空调·动力(中国计划出版社出版)。

(2) 《建筑设备专业设计技术措施》(中国建筑工业出版社出版)。

(3) 《实用供热空调设计手册》(中国建筑工业出版社出版)。

(4) 《采暖通风设计手册》(中国建筑工业出版社出版)。

(5) 《HVAC 暖通空调设计指南》(中国建筑工业出版社出版)。

(6) 《空调设计手册》(中国建筑工业出版社出版)。

(7) 《锅炉房设计手册》(中国建筑工业出版社出版)。

(8) 《建筑工程设计编制深度实例范本》暖通空调(中国建筑工业出版社出版)。

(9) 《北京市建筑设计技术细则》设备专业(北京市建筑设计标准化办公室出版)。

1.2.3 空调专业常用标准图集

(1) 《建筑设备施工安装通用图集》(91SB),华北地区建筑设计标准化办公室。

(2) 《国家建设标准设计图集》(暖通空调K),中国建筑标准设计研究所。

(3) 《民用建筑工程暖通空调及动力施工图设计深度图样》,中国建筑标准设计研究所。

(4) 国标系类专项图集等。

1.3 空调设计深度的有关规定

1.3.1 空调初步设计深度要求

1.3.1.1 采暖通风与空气调节初步设计应有设计说明书,除小型、简单工程外,初步设计还应包括设计图样、设备列表及计算书。

1.3.1.2 设计说明具体内容

1. 设计依据

本工程采用的主要法规和标准、与本专业有关的批准文件和建设方要求、其他专业提供的本工程设计资料等。

2. 设计范围

根据设计任务书和有关设计资料,说明本专业设计的内容和分工。

3. 设计计算参数

室外空气计算参数(查相关设计资料获得)。

室内空气计算参数(参见表1.3.1.2)。

表 1.3.1.2 室内设计参数表格式

房间名称	夏季		冬季		新风量标准 /[m ³ /(h·人)]	噪声标准/dB(A)
	温度/℃	相对湿度(%)	温度/℃	相对湿度(%)		

注:温度、相对湿度采用基准值,如有设计精度要求时,按±℃、%表示幅度。

4. 采暖设计

采暖设计应包括采暖热负荷;叙述热源状况、热媒参数、室外管线敷设情况及系统补水与定压形式;采暖系统形式及管道敷设方式;采暖分户热计量及控制;采暖设备、散热器类型、管道材料及保温材料的选择。

5. 空调设计

空调设计说明应包括空调冷、热负荷;空调系统冷源及冷媒选择,冷水、冷却水参数;空调系统热源供给方式及参数;空调风、水系统简述,必要的气流组织说明;监测与控制简述;空调系统的防火技术措施;管道的材料及保温材料的选择;主要设备的选择。

6. 通风设计

通风设计说明应包括需要通风的房间或部位;通风系统的形式换气次数;通风系统设备的选择和风量平衡;通风系统的防火技术措施。

7. 防烟、排烟设计

防烟、排烟设计说明应包括:防烟及排烟简述;防烟楼梯间及其前室、消防电梯前室或合用前室以及封闭式避难层(间)的防烟设施和设备选择;中庭、内走道、地下室等,需要排烟房间的排烟设施和设备选择;放烟、排烟系统风量叙述,需要说明的控制程序。

8. 需提请在设计审批时解决或确定的主要问题

1.3.1.3 设备表

设备表列出主要设备的名称、型号、规格、数量等(参见表1.3.1.3)。

表 1.3.1.3 设备表

设备编号	名称	型号、规格	单位	数量	备注

注:型号、规格栏应注明主要技术数据,但不能注厂家和经销商。

1.3.1.4 设计图样

(1) 采暖通风与空气调节初步设计图样一般包括图例、系统流程图、主要平面图。除较复杂的空调机房外,各种管道可绘单线图。

(2) 系统流程图应表示热力系统、制冷系统、空调水路系统、必要的空调风路系统(必要的空调风路系统是指有较严格的净化和温湿度要求的系统。当空调风路、防排烟、排风、补风等系统跨越楼层不多,且在平面图中可较完整地表示系统时,可只绘制平面图,不绘制系统流程图)、防排烟系统、排风系统、补风系统等流程和上述系统的控制方式。

(3) 通风、空调和冷热源机房平面图应绘出设备位置、管道走向、风口位置、设备编号及连接设备机房的主要管道等,大型复杂工程还应注出大风管的主要标高和管径,管道交叉复杂处需绘局部剖面。

1.3.1.5 计算书(供内部使用)

对于采暖通风与空调工程的热负荷、冷负荷、风量、空调冷热量、冷却水量、管径、主要风道尺寸及主要设备的选择,应做初步计算。

1.3.2 施工图设计深度要求

1.3.2.1 施工图设计阶段

采暖通风与空气调节专业设计文件应包括图样目录、设计与施工说明、设备表、设计图样、计算书。

1.3.2.2 图样目录

先列新绘图样,后列选用的标准图或重复利用图。

1.3.2.3 设计说明和施工说明

(1) 设计说明。应介绍设计概况和暖通空调室内外设计参数、热源、冷源情况;热媒、冷媒参数;采暖热负荷、耗热量指标及系统总阻力;空调冷热负荷、冷热量指标,系统形式和控制方法,必要时,需说明系统的使用操作要点,例如空调系统季节转换、防排烟系统的风路转换等。

(2) 施工说明。应说明设计中所要求使用的材料和附件,系统工作压力和试压技术要求,施工安装要求及施工注意事项。采暖系统还应说明散热器型号。

(3) 一般使用通用图例,并将图例放置在设计说明页或首页中。也可单独成图。

(4) 设备表当本专业的设计内容分别由两个或两个以上的单位承担设计时,应明确交待配合的设计分工范围。

1.3.2.4 设备表中,设备的型号、规格应注明详细的技术参数。

1.3.2.5 平面图

(1) 绘出建筑轮廓、主要轴线号、轴线尺寸、室内外地面标高、房间名称。底层平面图上绘出指北针。

(2) 通风、空调平面用双线绘出风管,单线绘出空调冷热水、凝结水等管道。标注风管尺寸、标高及风口尺寸(圆形风管注管径,矩形风管注宽×高),标注水管管径及标高;各种设备及风口安装的定位尺寸和编号;消声器、调节阀、防火阀等各种部件位置及风管、风口的气流方向。

(3) 当建筑装饰未确定时,风管和水管可先出单线走向示意图,注明房间送、回风量及风机盘管数量、规格。建筑装饰确定后,应按规定要求绘制平面图。

1.3.2.6 通风、空调剖面图

(1) 风管或管道与设备连接交叉复杂的部位,应绘制剖面图或局部剖面。

(2) 绘出风管、水管、风口、设备等与建筑梁、板、柱及地面的尺寸关系。

(3) 注明风管、风口、水管等尺寸和标高,气流方向及详图索引编号。

1.3.2.7 通风、空调、制冷机房平面图

机房图应根据需要增大比例,绘出通风、空调、制冷设备(如冷水机组、新风机组、空调器、冷热水泵、冷却水泵、通风机、消声器、水箱等)的轮廓位置及编号,注明设备和基础距离墙或轴线的尺寸。绘出连接设备的风管、水管位置及走向;注明尺寸、管径、标高。标注机房内所有设备、管道附件(各种仪表、阀门、柔性短管、过滤器等)的位置。

1.3.2.8 通风、空调、制冷机房剖面图

当其他图样不能表达复杂管道相对关系及竖向位置时,应绘制剖面图。剖面图应绘制出与机房平面图对应的设备、设备基础、管道和附件的竖向位置、竖向尺寸和标高。标注连接设备的管道位置尺寸;注明设备和附件编号以及详图索引编号。

1.3.2.9 暖通设计系统图、立管图

(1) 对于分户热计量的户内采暖系统或小型采暖系统,当平面图不能表示清楚时应绘制透视图,比例宜与平面图一致,按 45° 或 30° 轴测投影绘制。多层、高层建筑的集中采暖系统,应绘制采暖立管图,并编号。上述图样应注明管径、坡向、标高、散热器型号和数量。

(2) 热力、制冷、空调冷热水系统及复杂的风系统应绘制系统流程图。系统流程图应绘出设备、阀门、控制仪表、配件、标注介质流向、管径及设备编号。流程图可不按比例绘制,但管路分支应与平面图相符。

(3) 空调的供冷、供热分支水路采用竖向输送时,应绘制立管图,并编号,注明管径、坡向、标高及空调器的型号。空调、制冷系统有监测与控制时,应有控制原理图,图中以图例绘出设备、传感器及控制元件位置;说明控制要求和必要的控制参数。

1.3.2.10 详图

通风、空调制冷系统的各种设备及零部件施工安装,应注明采用的标准图、通用图的图名或图号。凡无现成图样可选,且需要交待设计意图的,均须绘制详图。简单的详图,可就图引出,绘局部详图。制作详图或安装复杂的详图应单独绘制。

1.3.2.11 计算书(供内部使用,备查)

计算书内容视工程繁简程度,按照国家有关规定、规范及本单位技术措施进行计算。

第2章 施工图设计文件审查要点

2.1 暖通专业强制性条文

具体内容详见“工程建设标准强制性条文”(房屋建筑部分)。下面是一些要点摘录。

2.1.1 一般规定

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 中的主要强制执行内容:

第 3.1.9 条: 建筑物室内人员所需最小新风量, 应符合以下规定:

- (1) 民用建筑人员所需最小新风量按国家现行有关卫生标准确定。
- (2) 工业建筑应保证每人不小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的新风量。

2.1.2 通风

2.1.2.1 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 中的主要强制执行内容

第 5.1.10 条: 凡属设有机械通风系统的房间, 人员所需的新风量应满足第 3.1.9 条的规定; 人员所在房间不设机械通风系统时, 应有可开启外窗。

第 5.1.12 条: 凡属下列情况之一时, 应单独设置排风系统:

- (1) 两种或两种以上的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸时。
- (2) 混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时。
- (3) 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时。
- (4) 散发剧毒物质的房间和设备。
- (5) 建筑物内设有储存易燃易爆物质的单独房间或有防火防爆要求的单独房间。

第 5.3.3 条: 要求空气清洁的房间, 室内应保持正压。放散粉尘、有害气体或有爆炸危险物质的房间, 应保持负压。

当要求空气清洁程度不同或与有异味的房间比邻且有门(孔)相通时, 应使气流从较清洁的房间流向污染较严重的房间。

第 5.3.4 条: 机械送风系统进风口的位置, 应符合下列要求:

- (1) 应直接设在室外空气较清洁的地点。
- (2) 应低于排风口。

第 5.3.5 条: 用于甲、乙类生产厂房的送风系统, 可共用同一进风口, 但应与丙、丁、戊类生产厂房和辅助建筑物及其他通风系统的进风口分设; 对有防火防爆要求的通风系统, 其进风口应设在不可能有火花溅落的安全地点, 排风口应设在室外安全处。

第 5.3.6 条: 凡属下列情况之一时, 不应采用循环空气:

- (1) 甲、乙类生产厂房, 以及含有甲、乙类物质的其他厂房。
- (2) 丙类生产厂房, 如空气中含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维, 含尘浓度大于或等于其爆炸下限的 25% 时。
- (3) 含有难闻气味以及含有危险浓度的致病细菌或病毒的房间。
- (4) 对排除含尘空气的局部排风系统, 当排风经净化后, 其含尘浓度仍大于或等于工作区容许浓度的 30% 时。

第 5.3.12 条: 排除有爆炸危险的气体、蒸汽和粉尘的局部排风系统, 其风量应按在正常运行和事故情况下, 风管内这些物质的浓度不大于爆炸下限的 50% 计算。

第 5.3.14 条: 建筑物全面排风系统吸风口的布置, 应符合下列规定:

位于房间上部区域时吸风口用于排除余热、余湿和有害气体时(含氢气时除外), 吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.4m ; 用于排除氢气与空气混合物时, 吸风口上缘至顶棚平面或屋顶的距离不大于 0.1m ; 位于房间下部区域的吸风口, 其下缘至地板间距不大于 0.3m ; 因建筑结构造成有爆炸危险气体排出的死角处, 应设置导流设施。

第 5.4.6 条: 事故通风的通风机的, 应分别在室内、外便于操作的地点设置电器开关。

第 5.6.10 条: 净化有爆炸危险的粉尘和碎屑的除尘器、过滤器及管道等, 均应设置泄爆装置。净化有爆炸危险粉尘的干式除尘器和过滤器, 应布置在系统的负压段上。

第 5.7.5 条: 在下列条件下, 应采用防爆型设备: 直接布置在有甲、乙类物质场所中的通风、空气调节和热风采

暖的设备; 排除有甲、乙类物质的通风设备; 排除含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等丙类物质, 其含尘浓度高于或等于其爆炸下限的 25% 时的设备。

第 5.7.8 条: 用于甲、乙类的场所的通风、空气调节和热风采暖的送风设备, 不应与排风设备布置在同一通风机室内。

用于排除甲、乙类物质的排风设备, 不应与其他系统的通风设备布置在同一通风机室内。

第 5.8.5 条: 输送高温气体的风管, 应采取热补偿措施。

第 5.8.15 条: 可燃气体管道、可燃液体管道和电线、排水管道等, 不得穿过风管的内腔, 也不得沿风管的外壁敷设。可燃气体管道和可燃液体管道, 不应穿过通风机室。

2.1.2.2 《住宅设计规范》GB 50096—1999(2003 版) 中的主要强制执行内容

第 6.4.1 条: 厨房排油烟机的排气管通过外墙直接排至室外时, 应在室外排气口设置避风和防止污染环境的构件。当排油烟机的排气管排至竖向通风道时, 竖向通风道的断面应根据所担负的排气量计算确定, 应采取支管无回流、竖井无泄漏的措施。

第 6.4.3 条: 无外窗的卫生间, 应设置有防回流构造的排气通风道, 并预留安装排气机械的位置和条件。

2.1.3 空气调节

第 6.2.1 条: 除方案设计或初步设计阶段可使用冷负荷指标进行必要的估算之外, 应对空气调节区进行逐项逐时的冷负荷计算。

第 6.2.15 条: 空气调节区的夏季冷负荷, 应按各项逐时冷负荷的综合最大值确定。

空气调节系统的夏季冷负荷, 应根据所服务空气调节区的同时使用情况、空气调节系统的类型及调节方式, 按各空气调节区逐时冷负荷的综合最大值或各空气调节区夏季冷负荷的累计值确定, 并应计入各项有关的附加冷负荷。

第 6.6.3 条: 空气的蒸发冷却采用江水、湖水、地下水等天然冷源时, 应符合下列要求:

水质符合卫生要求; 水的温度、硬度等符合使用要求; 使用过后的回水予以再利用; 地下水使用过后的回水全部回灌并不得造成污染。

第 6.6.8 条: 空气调节系统采用制冷剂直接膨胀式空气冷却器时, 不得用氨作制冷剂。

《住宅设计规范》GB 50096—1999(2003 版) 中的主要强制执行内容:

第 6.4.5 条: 最热月平均室外气温高于和等于 25°C 的地区, 每套住宅应预留安装空调设备的位置和条件。

2.1.4 空气调节冷热源

1. 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 中的主要强制执行内容:

第 7.1.5 条: 电动压缩式机组的总装机容量, 应按本规范第 6.2.15 条计算的冷负荷选定, 不另作附加。

第 7.1.7 条: 选择电动压缩式机组时, 其制冷剂必须符合有关环保要求, 采用过渡制冷剂时, 其使用年限不得超过我国禁用时间表的规定。

第 7.3.4 条: 水源热泵机组采用地下水为水源时, 应采用闭式系统; 对地下水应采取可靠的回灌措施, 回灌水不得对地下水资源造成污染。

第 7.8.3 条: 氨制冷机房, 应满足下列要求:

- (1) 机房内严禁采用明火采暖。
- (2) 设置事故排风装置, 换气次数每小时不少于 12 次, 排风机选用防爆型。

2. 《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005 中的主要强制执行内容:

第 5.4.2 条: 除了符合下列情况之一外, 不得采用电热锅炉、电热水器作为直接采暖和空气调节系统的热源:

- (1) 电力充足、供电政策支持和电价优惠地区的建筑。
- (2) 以供冷为主, 采暖负荷较小且无法利用热泵提供热源的建筑。
- (3) 无集中供热与燃气源, 用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑。
- (4) 利用可再生能源发电地区的建筑。
- (5) 内、外区合一的变风量系统中需要对局部外区进行加热的建筑。

第 5.4.3 条: 锅炉的额定热效率, 应符合表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 锅炉额定热效率

锅炉类型	热效率(%)
燃煤(Ⅱ类烟煤)蒸汽、热水锅炉	78
燃油、燃气蒸汽、热水锅炉	89

第 5.4.5 条：电动机驱动压缩机的蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组，在额定制冷工况和规定条件下，性能系数(COP)不应低于表 5.4.5 的规定。

表 5.4.5 冷水(热泵)机组制冷性能系数

类型	额定制冷量/kW	性能系数/(W/W)	
水冷	活塞式/涡旋式	<528	3.8
		528 ~ 1163	4.0
		>1163	4.2
	螺杆式	<528	4.10
		528 ~ 1163	4.30
		>1163	4.60
	离心式	<528	4.40
		528 ~ 1163	4.70
		>1163	5.10
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≥50	2.40
		>50	2.60
	螺杆式	≥50	2.60
		>50	2.80

第 5.4.8 条：名义制冷量大于 7100W、采用电动机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比(EER)不应低于表 5.4.8 的规定。

表 5.4.8 单元式机组能效比

类型	能效比/(W/W)	类型	能效比/(W/W)
风冷式	不接风管	水冷式	不接风管
	接风管		接风管
	2.60		3.00
	2.30		2.70

第 5.4.9 条：蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组应选用能量调节装置灵敏、可靠的机型，在名义工况下的性能参数应符合表 5.4.9 的规定。

表 5.4.9 溴化锂吸收式机组性能参数

机型	名义工况			性能参数	
	冷(温)水进/出口温度/℃	冷却水进/出口温度/℃	蒸汽压力/MPa	单位制冷量蒸汽耗量/[kg/(kW·h)]	性能系数/(W/W)
蒸汽双效	18/13	30/35	0.25	≤1.40	
	12/7		0.4		
			0.6		
			0.8		
直燃	供冷 12/7	30/35			≥1.10
	供热出口				≥0.90

注：直燃机的性能系数 = 制冷量(供热量)/[加热源耗热量(以低位热值计) + 电力消耗量(折算成一次能)]。

2.1.5 监测与控制

第 8.2.9 条：在易燃易爆环境中，应采用气动执行器与调节水阀、风阀配套使用。

第 8.4.8 条：空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，并应设无风断电、超温断电等保护装置；电加热器的金

属风管应接地。

2.2 基础资料的应用审查内容

- (1) 审查室外气象资料：设计采用的室外气象参数等基础资料应可靠。
- (2) 审查室内设计标准：设计采用的室内设计标准是否满足相应规范和使用要求。
- (3) 审查建筑热工计算：居住建筑(住宅、公寓、单宿、托幼、旅馆、医院病房等)的围护结构是否满足《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》及《夏热冬冷地区建筑节能设计标准(居住建筑部分)》的要求和各地区相关细则中的规定和《公共建筑节能设计标准》中的有关节能要求。

2.3 建筑防排烟

2.3.1 高层建筑

高层建筑应执行《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—1995(2001 年修订版)的有关规定：

(1) 一类高层建筑和建筑高度超过 32m 的二类高层建筑的长度超过 20m 的内走廊、有外窗进行自然通风但长度超过 60m 的内走道、面积超过 100m²、经常有人停留或易燃物较多的无窗房间或固定窗的房间、净空超过 12m 的中庭等应按规范中第 8.4.1 条、第 8.4.2 条、8.4.1.3 条规定设置排烟设施。

(2) 设置机械排烟的地下室，应同时设置送风系统，送风量不宜小于排烟量的 50%。

2.3.2 人防地下室的防排烟

人防地下室的防排烟应执行《人民防空工程设计防火规范》GB 50098—1998 中的有关规定：

人防工程防火规范具体强制执行条款详见“工程建设标准强制性条文”(人防工程部分)，其中第 6.2.1 条规定：防烟楼梯间送风余压值不应小于 50Pa，前室或合用前室送风余压值不应小于 25Pa。防烟楼梯间的机械加压送风量不应小于 25000m³/h。当防烟楼梯间与前室或合用前室分别送风时，防烟楼梯间的送风量不应小于 16000m³/h，前室或合用前室的送风量不应小于 12000m³/h。

2.3.3 地下车库防排烟

地下车库防排烟应遵照《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067—1997 的相关条款执行：

第 8.2.1 条规定，面积超过 2000m² 的地下车库应设置机械排烟系统。

第 8.2.4 条规定，风机排烟量应按换气次数不小于 6 次/h 计算确定。

2.3.4 洁净厂房防排烟

应按《洁净厂房设计规范》GB 50073—2001 的有关条款执行：

第 6.5.7 条规定，洁净厂房疏散走廊，应设置机械防排烟设施。

2.4 通风、空调系统的防火措施

具体条文详见《洁净厂房设计规范》GB 50073—2001：其中防火阀的设置及风管选材要求如下：

2.4.1 防火阀设置规定

第 6.6.2 条规定，下列情况之一的通风、净化空调系统的风管应设防火阀：风管穿越防火分区的隔墙处；穿越变形缝的防火墙的两侧；风管穿越通风、空气调节机房的隔墙和楼板处；垂直风管与每层水平风管交接的水平管段上。

2.4.2 风管、附件选材

第 6.6.6 条规定，风管、附件及辅助材料的选择应符合下列要求：净化空调系统、排风系统的风管应采用不燃材料，排除腐蚀性气体的风管应采用耐腐蚀的难燃材料；附件、保温材料、消声材料和粘结剂等均采用不燃材料或难燃材料。

2.5 环保与卫生要求

2.5.1 地下车库换气要求

详见《汽车库建筑设计规范》JGJ 100—1998 的规定：

第 6.3.4 条规定，地下车库宜设置独立的送、排风系统。其风量应按允许的废气标准量计算，且换气次数每小时不应小于 6 次。

2.5.2 饮食建筑油烟排放标准

详见《饮食业油烟排放标准(试行)》GWPB5—2000 的规定：

饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率如下表所示：

规 模	小 型	中 型	大 型
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

2.5.3 环境噪声控制要求

详见《城市区域环境噪声标准》GB 3096—1993 的有关规定：

各种区域的环境噪声标准不能超过下表规定：

类别	适用范围	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
0	疗养、高级别墅高级宾馆区	50	40
1	居住、文教、机关为主的地区	55	45
2	居住、商业、工业混杂区	60	50
3	工业区	65	55
4	城市中道路交通干线道路的两侧	70	55

2.5.4 降低设备噪声的措施

执行《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 的有关规定：

第 9.2.3 条规定，通风和空气调节系统产生的噪声，当自然衰减不能达到允许的噪声标准时，应设置消声器或采取其他消声措施。系统所需的消声量，应通过计算确定。

第 9.3.1 条规定，当通风、空气调节和制冷装置的振动靠自然衰减不能达到允许程度时，应设置隔振器或其他隔振措施。

2.6 通风空调系统安全措施

2.6.1 采暖通风空调系统安全措施

具体条款详见《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003，主要执行要求摘录如下：

第 4.8.19 条规定，穿过建筑物基础、变形缝的采暖管道，以及埋在建筑结构里的立管，应采取预防由于建筑物下沉而损坏管道的措施。

第 8.4.8 条规定，空气调节系统的电加热器应与送风机连锁，并应设无风断电保护，设置电加热器的金属风管应接地。

第 5.4.1 条规定，可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险的气体的生产厂房应设置事故排风。

2.6.2 锅炉房安全措施

详见《锅炉房设计规范》GB 50041—1992；主要条款如下：

第 13.3.2 条规定，锅炉间、凝结水箱间、水泵间和油泵间等房间的余热宜采用有组织的自然通风排除。当自然通风不能满足要求时，尚应设置机械通风。

第 13.3.6 条规定，设在其他建筑物内的燃气锅炉间应有每小时不小于 3 次的换气量，换气量中不包括锅炉燃气用风量。安装在有爆炸危险房间内的通风装置应防爆。

第 13.3.7 条规定，燃气调压间等有爆炸危险的房间，应有每小时不小于 3 次的换气量。当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风装置，并应有每小时换气不小于 8 次事故通风装置。通风装置应防爆。

第 13.3.8 条规定，燃油泵房和储存闪点小于或等于 45℃ 的易燃油品的地下油库，除采用自然通风外，燃油泵房应有每小时换气 10 次的机械通风装置，油库应有每小时换气 6 次的机械通风装置。易燃油泵房和易燃油库的通风装置应防爆。

锅炉房设计强制性条文见“工程建设标准强制性条文”（工业建筑部分）2000 年版。

2.6.3 人防地下室通风换气

应按《人民防空地下室设计规范》GB 50038—1994 有关条款执行：

第 5.1.5 条规定，医疗救护工程、专业队队员掩蔽处和人员掩蔽所的战时通风方式，应包括清洁通风、滤毒通风和隔绝通风。各类工程的战时人员新风量应按表 5.1.5 采用。

表 5.1.5 战时人员新风量标准

[单位:m³/(p·h)]

工程类别	清洁通风	滤毒通风	工程类别	清洁通风	滤毒通风
医疗救护工程	15~20	3~5	二等人员掩蔽所	5~7	2~3
专业队队员掩蔽部、一等人员掩蔽所	10~15	3~4			

第 5.2.1 条规定，防空地下室的进风系统，根据不同的通风方式应由消波装置、密闭阀门、过滤吸收器、通风机等防护通风设备组成。

第 5.2.2 条规定，防空地下室的排风系统，根据不同情况应由消防设施、密闭阀门、自动排气阀或防爆超压自动排气活门等防护通风设备组成。

第 5.2.11 条规定，战时主要出入口最小防毒通道的换气次数，二等人员掩蔽所应保证每小时 30~40 次；其他类型的防空地下室应保证每小时 40~50 次。

注：人防地下室强制性条文见“工程建设强制性标准”（人防工程部分）。

2.7 施工图的设计深度要求

施工图的设计深度方面审查目的是使施工图符合《建筑工程设计文件编制深度的规定》的要求。

2.7.1 设计说明部分

主要审查内容有：应有明确的设计依据；应有室内外设计参数，设计标准的说明；应有采暖、空调、冷热源及其他参数的说明；应有采暖、空调总冷热负荷的说明；应有采暖系统形式。塑料类管材应有根据使用等级确定的管材及其壁厚。应有空调系统形式及控制要求的说明。应有消防防排烟设置的说明。应有人防工程平战用途以及平时采暖、通风、防排烟和战时清洁及过滤式通风设置及其运行转换的说明。应有关于环保和节能设计的说明。有关施工安装特殊要求的说明。

2.7.2 平面图部分

通风、空调平面图应绘出设备、风管平面位置及其定位尺寸，标注设备编号或设备名称，绘出消声器、阀门、风口等部件位置。风管注明风管尺寸，无系统或剖面图时注明标高。

2.7.3 通风、空调剖面图部分

(1) 应注明设备、管道的标高及其与地面和土建梁柱关系的尺寸。

(2) 应说明通风、空调设备接管尺寸及标高。

2.7.4 系统图、立管图部分

(1) 简单的采暖、通风与空调系统在绘制的平面图上注明安装标高能满足施工要求时，可不审查剖面图、立管图。

(2) 多层、高层建筑集中采暖和空调系统的系统图或立管图应注明立管编号、管径、标高、坡度、坡向和伸缩器、固定支架等。

(3) 空调水系统应注明管道及其部件的管径、标高、坡度、坡向等，应注明制冷设备名称或编号、安装高度及其接口等。

(4) 通风、空调风系统图应注明风管尺寸和标高，设备名称或编号及其安装高度，应注明消声器、阀门风口位置、规格、尺寸和安装高度。

2.7.5 设备表部分

设计应按《建筑工程质量管理条例》第二十二条款的要求注明设备规格、型号、性能等技术参数和数量，但不得指定生产厂或供应商，也不得使用淘汰产品。

2.8 通风、消防系统设计应执行的强制条款

(1) 通风系统的排风口与采风口位置布置应合理。在有易燃易爆等有害气体的特殊场所其换气次数应满足规范要求。

(2) 当输送有腐蚀、易燃易爆等气体时，通风设备选型、风机及风道材质应满足规范要求。

(3) 在低温高湿的生产构筑物内应设置必要的除湿系统。

2.9 空调系统设计的要求

(1) 空调冷热负荷及水力计算应正确，空调参数确定合理，应采取必要的节能措施。

(2) 气流组织及送回风口选择应正确。

(3) 有温湿度精度要求及洁净要求的工艺性空调要有可靠的调节手段。

- (4) 空调机组的凝结水排放、风机盘管的凝结水管道的的设计应合理。
- (5) 空调系统的保温的材料选择应合理。

2.10 采用环保措施的设计要求

- (1) 锅炉房的防噪措施应符合国家现行标准的规定。
- (2) 空调送回风系统应设有与服务环境相适应的消声措施。
- (3) 通风系统应设有消声隔震措施。
- (4) 当地下室内各种房间、卫生间、厨房、实验室及变配电室等设施散热量大，可能散发有害气体、刺激气体或不良气味的场所，应设有合适的通风设施。

- (5) 设有通风系统的场所要有合理的通风气流组织，其送、排风的组织和流向应保证有害气体和不良气味尽量少向周围环境扩散。

- (6) 锅炉房、热力站及空压站等设计应根据具体情况设置相应的采暖、通风、空调和给排水设施。

2.11 其他要求

- (1) 建筑物和构筑物内的环境品质，必须符合现行的国家规范、标准的规定。
- (2) 供暖系统和空调系统等应采用强制性规范规定的节能措施。
- (3) 不得使用有关部、委、局颁布淘汰产品、设备及材料。

第3章 空调工程设计应执行的规范条款及相应的技术措施

3.1 空气调节

3.1.1 一般规定和维护结构建筑热工要求

3.1.1.1 设有空气调节装置的建筑物，其空调房间的平面布置应考虑有利于空调系统的技术、节能和经济要求。空调建筑物及空调房间的布置应遵循下列规则：

建筑平面与体型应尽量简单方正，减少保温墙长度；空调房间应尽量与一般房间分开而集中布置；室内温湿度参数要求相同，使用性质和消声要求较一致的空调房间尽量相邻或上下层相对布置；为了避免太阳辐射的影响，应尽量避免东西朝向布置和布置在顶层；应尽量避免紧邻高温或高湿房间；建筑物转角处的空调房间不宜在两面外墙上都设置窗户，以减少传热和渗透。

3.1.1.2 空气调节房间维护结构的传热系数 K 值应尽可能根据技术经济比较确定，但最大传热系数 K 不宜超过表 3.1.1.2 中数值：

表 3.1.1.2 围护结构最大允许传热系数 [单位: $W/(m^2 \cdot ^\circ C)$]

围护结构名称	全国执行标准	北京市执行标准	围护结构名称	全国执行标准	北京市执行标准
屋顶	1.0	0.8	外墙	1.5	1.0
顶棚	1.2	0.9	内墙和楼板	2.0	1.2

注：内墙和楼板的 K 值仅适用于相邻房间的温差大于 $3^\circ C$ 时。

3.1.1.3 对于寒冷需采暖地区的空气调节房间，其维护结构传热系数值应符合《民用建筑节能设计标准》(采暖居住建筑部分) JGJ 26—1995 中的有关规定；对于夏热冬冷地区的空气调节房间，其维护结构传热系数值应符合《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2001 中的有关规定。并将上述规定的传热系数值与表 3.1.1.2 的数值相比较，取其 K 值小者。

3.1.1.4 对于寒冷需采暖地区的空气调节房间，其窗墙比及外窗传热系数值应符合《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ 26—1995)中的有关规定；对于夏热冬冷地区的空气调节房间，其外窗传热系数值应符合《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2001 中的有关规定，并将上述规定的传热系数与 3.1.1.5 的要求相比较，取传热系数 K 值小者。外窗的气密性的等级不应低于 II 级。

3.1.1.5 空气调节房间的外窗面积应尽量减少，并采取密封和遮阳设施。外窗应尽量南、北向，避免东、西向。外窗和内窗的层数宜按下列原则确定：

当室内外温差 $\geq 7^\circ C$ 时，宜采用双层玻璃或其中一层为吸热玻璃；

当室内外温差 $< 7^\circ C$ 时，宜采用双层玻璃或单层吸热玻璃；

当内窗两侧温差 $\geq 5^\circ C$ 时，宜采用双层窗；

当内窗两侧温差 $< 5^\circ C$ 时，宜采用单层窗。

注：双层窗一般要求双框，如为单框时，应防止夹层中凝水和积尘，并应特别注意窗缝的密封处理。

3.1.1.6 空气调节房间位于建筑物顶层时，应设置顶棚，顶棚上宜设保温层，屋盖则可不保温，且屋盖上宜设通风窗(严寒地区除外)，通风窗夏季应能开启，冬季应能关闭。无顶棚的平屋顶上宜设通风屋面。

3.1.1.7 严寒和寒冷地区外门的设置应尽量避免冬季最大频率风向，人员经常出动的门应设门斗或转门。人流多的外门必要时可设空气幕。门缝应严密，当 $(t_w - t_n) \geq 7^\circ C$ 时，门应保温。门的传热系数允许稍大于安装门的墙的传热系数。对于内门，当门两侧温差大于或等于 $7^\circ C$ 时，也宜设门斗。

注： t_w ——夏季空调室外计算干球温度($^\circ C$)。

t_n ——夏季空调室内计算温度($^\circ C$)。

3.1.1.8 一般空气调节房间的实心地面可不设保温层。

3.1.1.9 空气调节房间的外维护结构应考虑防潮隔冷措施。隔蒸汽层应设在蒸汽分压力较高的一侧，并根据计算确定。既要考虑夏季空气调节又要考虑冬季采暖时的蒸汽分压力分布情况，必要时保温层的两侧均要设隔蒸汽层，并注意排除施工时在材料内残留的水分。

3.1.2 室内空气计算参数

3.1.2.1 空气调节房间的室内空气参数应根据室外空气参数、冷源情况、经济条件和节能要求以及室内参数综合作用

下的舒适条件，参考表 3.1.2.1 进行选取。

表 3.1.2.1 空调建筑的室内设计参数

房间名称和分级		夏季		冬季		最小新风量 /[$m^3/(h \cdot 人)$]
		温度/ $^\circ C$	相对湿度(%)	温度/ $^\circ C$	相对湿度(%)	
办公楼	一般办公室	25~27	50~65	18~22	≥ 30	20~30
	个人办公室	23~26	50~60	20~22	≥ 30	35~50
	会议室	24~27	50~65	18~22	≥ 30	30~50
公寓	卧室起居室	24~27	50~65	18~22	≥ 30	30~50
百货大楼、商场售货亭		24~28	60~65	18~20	≥ 30	20~25
展览馆、休息厅、博物馆、展览厅		25~27	60~65	18~20	≥ 30	10~15
医院	一般诊室、病人活动室、办公室	25~27	50~60	18~20	≥ 30	30~50
	病房、治疗室、放射科诊室			18~22		
	儿科病房、待产室			20~22		
	手术室、产房			22~26		60
大型厨房		30~32		16~18		
飞机场候机厅		25~27	60~65	18~22	≥ 30	10~15
电话总机房		25~27	50~60	18~20	≥ 30	20~30
计算机、复印机房		24~27	50~60	18~20	≥ 30	20~30
图书馆、阅览室		25~27	50~65	18~20	≥ 30	15~20
广播、电视演播室		25~28	50~60	18~20	≥ 30	18
录音室		25~28	50~60	18~20	≥ 30	18
文体建筑	影剧院观众厅	24~27	50~65	18~20	≥ 30	20~25
	体育馆观众区和比赛区	26~28	60~65	16~18	≥ 30	20~25
	体育馆练习厅	26~28	60~65	16	≥ 30	25~30
	运动员、裁判员休息室	24~27	50~65	18~20	≥ 30	25~30
	游泳馆观众区	26~29	65~70	22~24	≤ 60	20~25
	游泳馆池区	26~29	70~75	26~28	≤ 75	
	健身房	24~26	50~60	18~20	≥ 30	25~30
	保龄球	24~26	50~60	18~20	≥ 30	25~30
	弹子房	24~26	50~60	18~20	≥ 30	25~30
	舞厅	23~26	60~65	18~20	≥ 30	30~35
	酒吧、茶座	23~26	50~65	18~20	≥ 30	15~20
	学校教室	小学	26~28	50~65	18~20	≥ 30
初中		14				
高中		17				
大学		17				
美容、理发		24~26	50~65	20~23	≥ 30	20~30
门厅、过厅				16~20		

3.1.2.2 空调室内的热舒适性可采用预计的平均热感觉指数(PMV)和预计不满意者的百分数(PPD)评价，其值宜采用下列数值： $-1 \leq PMV \leq +1$ ； $PPD \leq 27\%$ 。

注：评价室内热舒适环境的计算公式可参照《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》GB/T 18049。

3.1.2.3 建筑物室内空气应符合国家现行的《室内空气质量标准》GB/T 18883、《民用建筑工程室内环境污染控制规