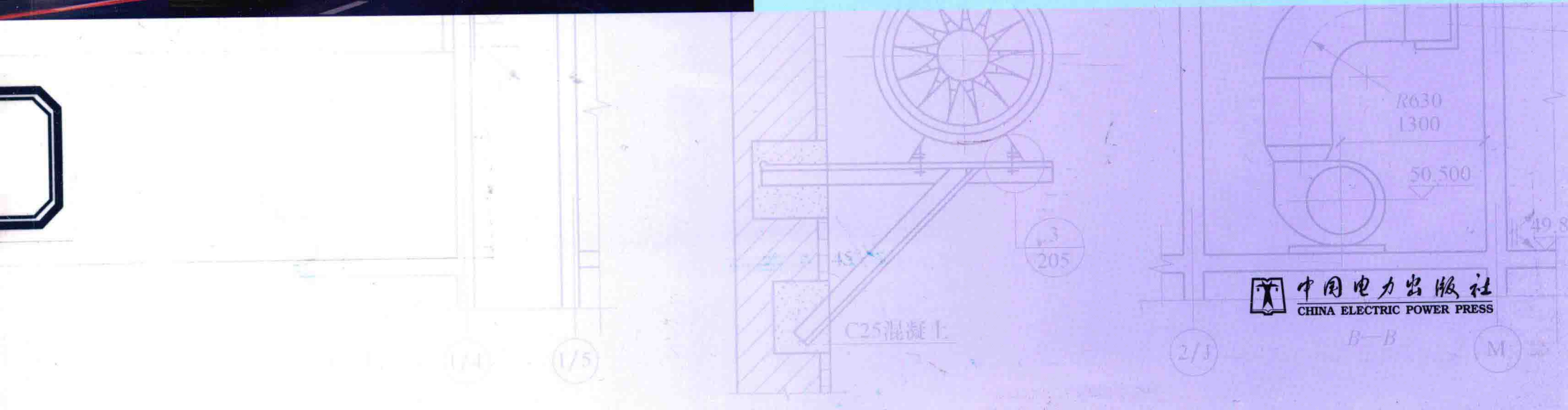


实用 建筑设备 与电气施工图集

张树臣 龚 威 由玉文 李艳菊 潘 雷 编

SHIYONG JIANZHU SHEBEI YU DIANQI SHIGONG TUJI



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

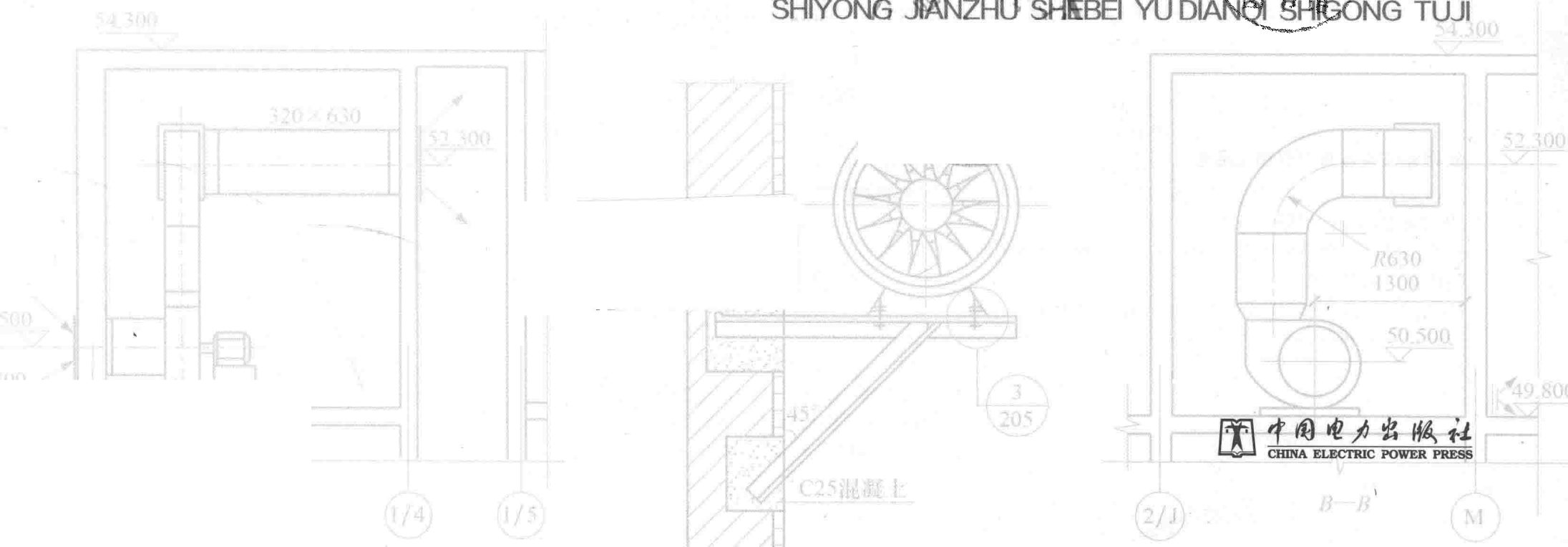
B—B

M

实用 建筑设备 与电气施工图集

张树臣 龚 威 由玉文 李 菊 雷 编

SHIYONG JIANZHU SHEBEI YU DIANCI SHIGONG TUJI



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



内 容 提 要

本书介绍了现代建筑设备、电气的基本内容、工程分析及识图方法,提供了实际工程设计的技术说明和图样,内容涵盖面广,资料丰富而实用。本书包括建筑设备施工图的相关知识和电气施工图的相关知识两部分内容。建筑设备部分主要包括通风空调工程和建筑供热工程中的动力输送设备,空气部分设备中风机的基础知识、风机的施工图识读,水部分设备中水泵的基础知识、水泵的施工图识读,热力管道及附件的种类、表示方法、安装施工图例及识读方法等,建筑设备施工图中各种监测仪表的种类、表示方法及在安装施工中的选择及新能源的利用,并列举说明一些典型建筑的综合暖通空调系统施工图,包括公共建筑施工图和民用建筑施工图两部分;电气部分包括建筑供配电系统、照明系统、空调自控系统、安全防范、消防等方面的设计施工图及其识读。

本书可供建筑电气设计人员参考、自学,可作为高等院校建筑电气及相关专业的教科书及教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

实用建筑设备与电气施工图集/张树臣等编. —北京:中国电力出版社,
2015.10

ISBN 978-7-5123-7018-0

I. ①实… II. ①张… III. ①房屋建筑设备-图集②房屋建筑设备-电气设备-建筑安装-工程施工-图集 IV. ①TU8-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 000854 号

实用建筑设备与电气施工图集

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

2015 年 10 月第一版

880 毫米×1230 毫米 横 16 开本 14.75 印张 8 插页

北京丰源印刷厂印刷

2015 年 10 月北京第一次印刷

506 千字

各地新华书店经售

印数 0001—2000 册

定价 49.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言



实用建筑设备与
电气施工图集



随着现代信息技术、智能建筑等技术的发展,现代建筑设备、电气设计领域得到了扩展和进步,智能建筑进入了建筑设备、电气设计的范畴。随着我国现代化建筑工程的日益增加,建筑设备、电气设计尤为重要,它为使用者提供高效、舒适、安全及经济的工作和生活环境,实现建筑物内与建筑环境的全面监控和管理。

本书包括建筑设备施工图的相关知识和电气施工图的相关知识两部分内容,第一章介绍建筑通风空调工程和建筑供暖工程的工作原理,施工图中的相关规定,工程施工图的组成、识读方法与技巧,并列举了相关的图例及工程识图等;第二章对建筑设备中的动力输送设备,空气部分设备中风机的基础知识、风机的施工图识读和水部分设备中水泵的基础知识、水泵的施工图识读等进行介绍;第三章介绍建筑设备施工图中的热力管道及附件的种类、表示方法、安装施工图例及识读方法等内容;第四章就建筑设备施工图中各种监测仪表的种类、表示方法以及在安装施工中的选择等进行说明;第五章介绍目前建

筑中经常利用的新能源,包括太阳能、地热能、生物质能这些新能源在建筑中的利用技术及发展;第六章列举说明一些典型建筑的综合暖通空调系统施工图,包括公共建筑施工图和民用建筑施工图两部分内容;第七、第八章涵盖了建筑供配电系统、照明系统、空调自控系统、安全防范、消防等方面的设计施工题图。我们根据多年的教学及工程设计经验,编写了此书。本书全面系统地对建筑设备、电气所涉及的内容和设计方法进行了较深入的分析,并以大量的工程实例加以说明。另外,从培养读者的综合能力出发,为了更好地掌握电气设计的先进技术,精选了多个典型的工程实例进行分析,给读者以全新的感受。

全书由天津城建大学张树臣、龚威、李艳菊、由玉文、潘雷编写,本书在编写过程中参考了有关建筑设备电气设计等方面的部分书籍、相关资料,在参考文献并未一一列出,在此对这些书刊和资料的作者表示诚挚的感谢。

由于编者水平及编写过程所限,书中不妥之处,恳请广大读者批评指正。

目录



实用建筑设备与
电气施工图集



前言	
第一章 建筑设备识图的基本知识	1
第一节 建筑通风空调工程识图	1
第二节 建筑供暖工程识图	11
第二章 动力输送设备	18
第一节 空气部分设备	18
第二节 水部分设备	33
第三章 热力管道及附件	39
第一节 热力管道的基本知识	39
第二节 管道附件	42
第四章 监测仪表	49
第一节 温度监测仪表	49
第二节 湿度监测仪表	53
第三节 压力监测仪表	56
第四节 流速和流量监测仪表	60
第五节 热量监测仪表	66
第五章 新能源利用	68

第一节 太阳能利用技术	68
第二节 地热能利用技术	72
第三节 生物质能利用技术	75
第六章 典型建筑综合暖通空调系统施工图举例	77
第一节 公共建筑施工图举例	77
第二节 民用建筑施工图举例	85
第七章 电气工程图的识读	95
第一节 电气工程图的基本知识	95
第二节 电气工程图的一般规定	97
第三节 电气工程施工图中常见图形符号、文字符号、标注	99
第八章 电气施工图实例	103
第一节 敬老院二楼宿舍楼电气施工图	103
第二节 办公楼综合布线电气施工图	113
第三节 某六层教学楼强电施工图	136
第四节 某六层学生公寓电气施工图	144
第五节 商住两用高层综合楼电气施工图	156
参考文献	232



第一节 建筑通风空调工程识图

一、通风空调工程概述

通风空调工程就是采用人工手段改善室内热湿环境,创造良好的空气环境条件(如温度、湿度、空气流速、洁净度等),以保障人们的健康、提高劳动生产率、保证产品质量。

(一) 通风工程

其中,通风工程就是利用换气的方法,向某一房间或空间输送室外新鲜空气(称为新鲜空气或新风),同时将室内被污染的空气直接或经处理后排到室外,达到维持室内环境满足人们生活或生产的需要。建筑中的通风系统可能只完成其中的一项或几项任务。其中,利用通风除去室内余热和余湿的功能是有限的,它受室外空气状态的限制。

通风系统由风管、风管部件、配件、风机及空气处理设备等组成。

(1) 风管部件。指各类风口、阀门、排气罩、消声器、检查测定孔、风帽、吊托支架等。

(2) 风管配件。指弯管、三通、四通、异径管、静压箱、导流叶片、法兰及法兰连接件等。不同的通风系统组成内容也有一定差别。

通风系统按不同的分类方法有多种形式,常见的有如下两种分类。

1. 按建筑内空气质量要求分

(1) 一般通风。只需采用如门窗孔换气、穿堂风降温、利用电风扇提高空气的流速,而不对空气进行处理的通风。

(2) 工业通风。采用风机、管道和空气净化装置向工业建筑内输送符合卫生标准要求 and 生产工艺需要的空气,同时排放被污染的空气并使之符合排放标准的通风。

(3) 空气调节。采用风机、管道和空气净化装置、空气处理装置等,在工农业生产、国防工程和科学研究等领域的一些场所及某些特殊功能的建筑和大型公共建筑中,根据它们的工艺特点和满足人体舒适需要(如空气的温度、湿度、洁净度、流动速度等)而进行的通风。

2. 按通风动力分

(1) 自然通风。借助室内外压差产生的风压和室内外温差产生的热压进行通风换气的方式。自然通风中无风机。如图 1-1 所示。

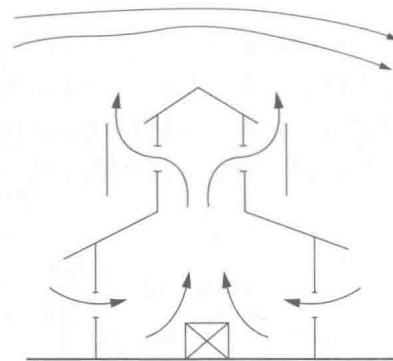


图 1-1 自然通风

(2) 机械通风。依靠机械动力(风机风压)进行通风换气。如图 1-2 所示。

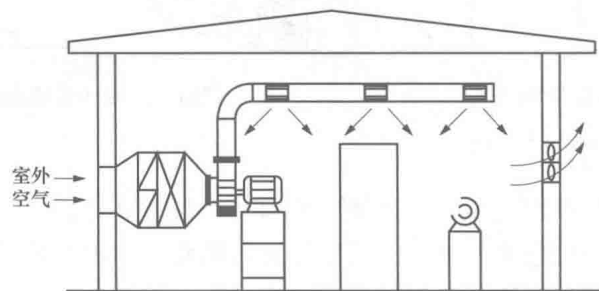


图 1-2 机械通风

3. 按通风作用范围分

(1) 全面通风。为改善整个房间空气质量而进行的通风换气。作用范围是对整个车间或房间进行换气,使作业带的空气环境符合卫生标准要求。如图 1-3 所示。

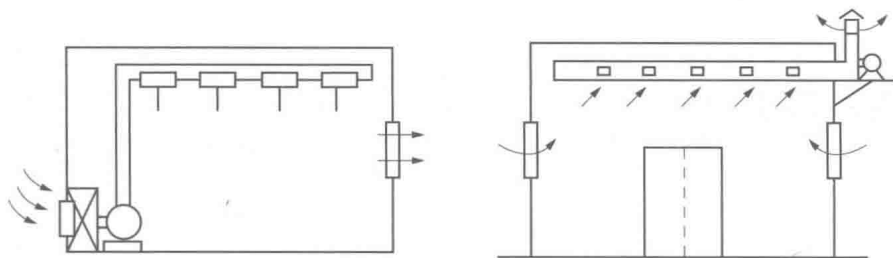


图 1-3 全面通风

(2) 局部通风。为改善房间中局部地区的工作条件而进行的通风换气，作用范围仅限于个别地点或局部区域，又分局部排风和局部送风。局部排风的作用是将有害物在产生的地点就地排除，局部送风的作用是将新鲜空气或经处理的空气送到个别地点或局部区域。如图 1-4、图 1-5 所示。

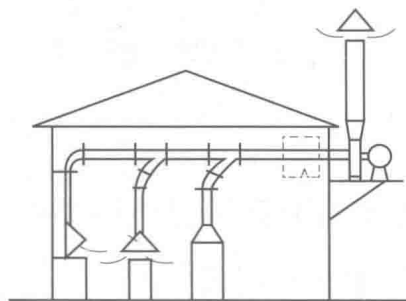


图 1-4 局部排风通风

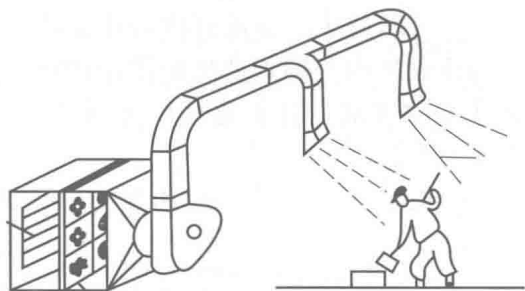


图 1-5 局部送风通风

(二) 空调工程

空调工程是高级的通风，是按照人们或生产工艺的要求，对空气的温度、湿度、洁净度、空气速度、噪声、气味等进行控制，并提供足够的新鲜空气的通风。空调可以实现对建筑热湿环境、空气品质全面进行控制，包含了采暖和通风的部分功能。

空调系统由空气处理设备、空气输送设备、空气分配装置、冷热源及自控调节装置组成，如图 1-6 所示。

(1) 空气处理设备。主要负责对空气的热湿处理及净化处理等，如表面式冷却器、喷水室、加热器、加湿器等。

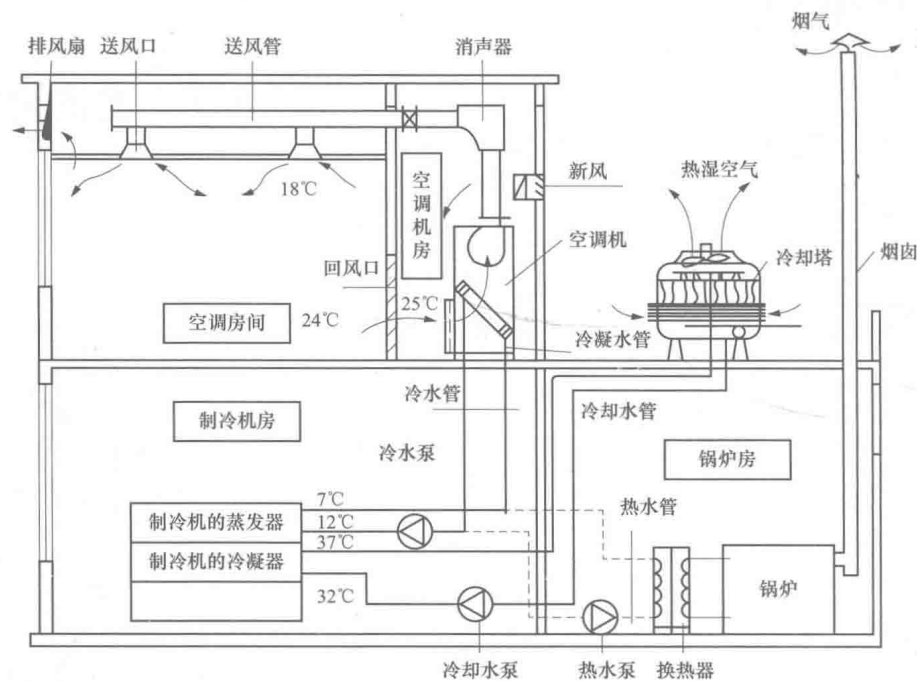


图 1-6 空调系统组成示意图

(2) 空气输送设备。包括风机（送、排风机），送、回、排风风管、管件及其部件等。

(3) 空气分配装置。主要指各种送风口、回风口、排风口。

(4) 冷、热源。是指为空调系统提供冷量和热量的成套设备。如锅炉房（安装锅炉及附属设施的房间）、冷冻站（安装冷冻机及附属设施的房间）等。常用的冷冻机有冷水机组（将制冷压缩机、冷凝器、蒸发器以及自控元件等组装成一体，可提供冷水的压缩式制冷机称作冷水机组）和溴化锂等吸收式制冷机组。

空调系统按不同的分类方法也有多种形式，常见的有如下五种分类。

1. 按室内环境的要求不同分类

(1) 恒温恒湿空调工程。在生产过程中，为保证产品质量，空调房间内的空气温度和相对湿度要求恒定在一定数值范围之内。例如机械精密加工车间、计量室等。这些车间的空调工程通常称作恒温恒湿空调工程。

(2) 一般空调工程。在某些公共建筑物内,对房间内空气温度和湿度不要求恒定,随着室外气温的变化室内空气温度、湿度允许在一定范围内变化,如体育场、宾馆、办公楼等。这些以夏季降温为主的空调称为一般空调(或舒适性空调)工程。

(3) 净化空调工程。在某些生产工艺要求房间不仅保持一定的温度、湿度,还需有一定的洁净度,如电子工业精密仪器生产加工车间。这类空调工程称为洁净空调工程。

2. 按空气处理设备集中程度不同分类

(1) 集中式系统。所有的空气处理设备集中设置在一个空调机房内,通过一套送回风系统为多个空调房间提供服务。如图 1-6 所示。

(2) 分散式系统。空气处理设备、冷热源、风机等集中设置在一个壳体内,形成结构紧凑的空调机组,分别放置在空调房间内承担各自房间的空调负荷而互不影响。如图 1-7 所示。

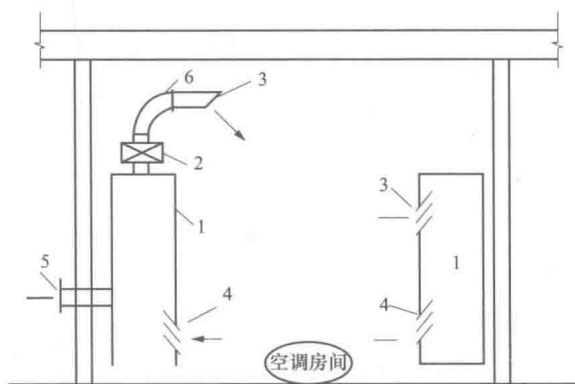


图 1-7 分散式空调系统

1—空调机组; 2—电加热器; 3—送风口; 4—回风口; 5—新风口; 6—送风管道

(3) 半集中式空调系统。除了有集中的空调机房外,还有分散设置在每个空调房间的二次空气处理装置(又称末端装置)。集中的空调机房内空气处理设备将来自室外的新鲜空气处理后送入空调房间(即新风系统),分散设置的末端装置处理来自空调房间的空气(即回风),与新风一道或单独送入空调房间。如图 1-8 所示。

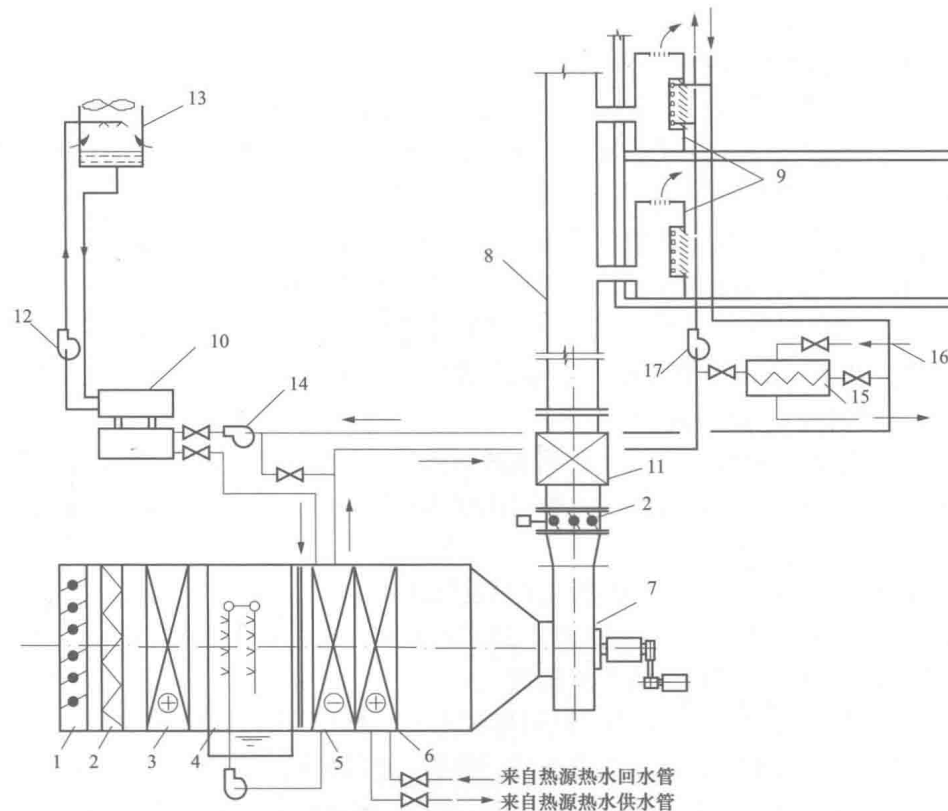


图 1-8 半集中式空调系统

1—新风调节阀; 2—过滤器; 3—加热器; 4—喷淋室; 5—表冷器; 6—预热器; 7—送风机;
8—送风管; 9—诱导器; 10—冷水机组; 11—消声器; 12—冷却泵;
13—冷却塔; 14—二次泵; 15—热交换器; 16—热媒; 17—二次泵

3. 按负担室内负荷所用的介质不同分类

(1) 全空气系统。空调房间所有负荷全部由经过处理的空气承担。集中式空调系统即为全空气系统。

(2) 全水系统。空调房间负荷全部依靠水做介质来承担。不设新风的独立的风机盘管系统属于全水系统。

(3) 空气—水系统。该系统中一部分负荷由集中处理的空气承担;另一部分负荷由水承担。风机盘管加新风系统系统和有盘管的诱导器系统均属此类。

(4) 制冷剂系统。房间负荷由制冷和空调机组组合在一起的小型空气处理

设备负担。分散式空调系统属于此类。

4. 按处理空气的来源不同分类

(1) 全新风系统（直流式系统）。这类系统所处理的空气全部来自室外新鲜空气，经集中处理后送入室内，然后全部排出室外。它主要应用于空调房间内产生有害气体或有害物而不允许利用回风的场合。

(2) 混合式系统。这类系统所处理的空气一部分来自于室外新风，另一部分来自于空调房间的回风。其主要目的是为了节省能量。

(3) 封闭式系统（回风式系统）。这类系统所处理的空气全部来自空调房间本身，经济性好，但卫生效果差，因此这类系统主要用于无人员停留的密闭空间。

5. 按风管内空气流速不同分类

(1) 低速空调系统。工业建筑主风道风速低于 15m/s，民用建筑主风道风速低于 10m/s，按设计规范，一般民用建筑舒适性空调系统低速系统风管内风速不宜大于 8m/s。

(2) 高速空调系统。工业建筑主风道风速高于 15m/s，对于民用建筑主风道风速高于 12m/s 的也称为高速系统。这类系统噪声大，应设置相应防治措施。

二、通风空调工程中的有关规定

为使通风空气调节专业制图做到基本统一、清晰简明，提高制图效率，满足设计、施工、存档等要求，适应工程建设需要，建筑通风与空调工程制图必须符合 GB/T 50114—2001《暖通空调制图标准》。此外，暖通空调专业制图还应符合 GB/T 50001—2001《房屋建筑制图统一标准》及国家现行的有关标准、规范的规定。

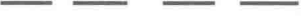
1. 线型与比例

暖通空调专业制图采用的线型及其含义，宜符合 GB/T 50114—2001 的规定，见表 1-1。

表 1-1 暖通空调工程图常用线型及其含义

名 称	线 型	线 宽	一般用途
实线	粗		b 单线管道、管道系统中附件轮廓线等
	中粗		$0.5b$ 本专业设备轮廓、双线表示管道轮廓、管道法兰盘线等
	细		$0.25b$ 建筑轮廓线、尺寸线、尺寸界线、引出线、标高符号等

续表

名 称	线 型	线 宽	一般用途
虚线	粗		b 非金属管道（砖、混凝土风道）的内表面轮廓线等
	中粗		$0.5b$ 管道或设备被遮挡的轮廓线等
	细		$0.25b$ 改造前管道的轮廓线、图例线
波浪线	中粗		$0.5b$ 单线表示的软管
	细		$0.25b$ 断开界线
单点长画线		$0.25b$	双线管道、设备等的轴线、中心线
双点长画线		$0.25b$	假象或工艺设备轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线

注 在同一张图纸内，各不同线宽组的细线，可统一采用最小线宽组的细线。

空调通风工程总平面图、平面图等的比例，尽可能与工程项目设计的主导专业一致，表 1-2 列出了暖通空调工程图中常用的比例。

表 1-2 暖通空调工程图常用比例

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

2. 常用图例

国家标准对通风空调工程施工图的图例做了一般性规定，要求在施工图中尽量采用。

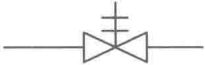
(1) 常用的水、汽管道代号见表 1-3，自定义的管道代号通常在施工图中进行了说明。

表 1-3 暖通空调工程施工图常用的水、汽管道代号

序 号	代 号	管道名称	序 号	代 号	管道名称
1	R	(供暖、生活、工艺用)热水管	10	LR	空调冷/热水管
2	Z	蒸汽管	11	LQ	空调冷却水管
3	N	凝结水管	12	n	空调冷凝水管
4	P	膨胀水管、排污管、排气管、旁通管	13	RH	软化水管
5	G	补给水管	14	CY	除氧水管
6	X	泄水管	15	YS	盐液管
7	XH	循环管、信号管	16	FQ	氟气管
8	Y	溢排管	17	FY	氟液管
9	L	空调冷水管			

(2) 国家标准规定的水、汽管道阀门和附件的常用图例见表 1-4，自定义图例必须在施工图中加以说明。

表 1-4 水、汽管道阀门和附件的常用图例（节选）

序 号	名 称	图 例	附 注
1	安全阀		
2	蝶阀		
3	手动排气阀		

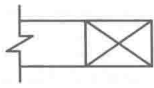
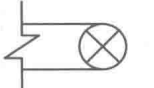
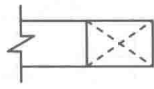
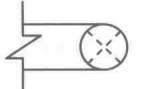
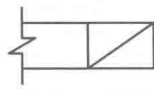
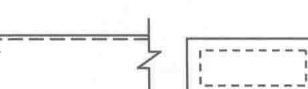
(3) 风道代号见表 1-5，自定义代号需在施工图中说明。

表 1-5 通风空调工程施工图中风道代号

代 号	风道名称	代 号	风道名称
K	空调风管	H	回风管（一、二次回风可附加 1、2 区别）
S	送风管	P	排风管
X	新风管	PY	排烟管或排风、排烟共用管道

(4) 风系统中的常用图例见表 1-6，表中内容为节选，详细图例参见国家标准，自定义图例需在施工图中说明。

表 1-6 通风空调工程施工图常用风道、阀门及附件图例（节选）

序 号	名 称	图 例	附 注
1	送风管、新（进）风管		
			
2	回风管、排风管		
			
3	混凝土或砖砌风管		
			
4	异径风管		
5	天圆地方		
6	柔性风管		

续表

序 号	名 称	图 例	附 注
7	风管检查孔		
8	风管测定孔		
9	矩形三通		
10	圆形三通		
11	弯头		
12	带导流片弯头		
13	插板阀		
14	蝶阀		

续表

序 号	名 称	图 例	附 注
15	手动对开式多叶调节阀		
16	电动对开式多叶调节阀		
17	三通调节阀		
18	防火 (调节阀)		
19	止回阀		
20	送风口		
21	回风口		
22	方形散流器		

续表

序 号	名 称	图 例	附 注
23	圆形散流器		
24	伞形风帽		
25	锥形风帽		
26	筒形风帽		

(5) 通风空调系统常用设备的图例见表 1-7, 自定义图例需在施工图中说明。

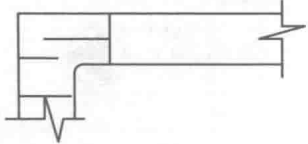
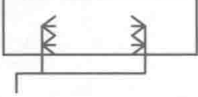
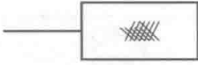
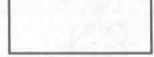
表 1-7 通风空调常用设备图例

序 号	名 称	图 例	附 注
	通风、空调、制冷设备		
1	离心式通风机		
2	轴流式通风机		

续表

序 号	名 称	图 例	附 注
3	离心式水泵		
4	制冷压缩机		
5	水冷机组		
6	空气过滤器		
7	空气加热器		
8	空气冷却器		
9	空气加湿器		
10	窗式空调器		
11	风机盘管		
12	消声器		
13	减振器		

续表

序 号	名 称	图 例	附 注
14	消声弯头		
15	喷雾排管		
16	挡水板		
17	水过滤器		
18	通风空调设备		

三、通风空调工程图的基本知识

在工程设计中，建筑通风与空调工程图依次有目录、选用图集（样）目录、设计施工说明、图例、设备及主要材料表、原理图、系统图、平面图、剖面图和详图等，且依次表示。

1. 图纸目录

图纸目录是通风空调系统施工图纸的总索引，它为图样的管理和对整个工程概貌的了解提供了方便，在图纸目录中完整地列出了空调工程施工图所有设计图纸的名称、图号和工程编号等，有时也包含图纸的图幅和备注。

目录的形式有很多种，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。对于通风工程，常采用“风施”；对于采暖工程，常采用“暖施”；对于冬夏季全年空调的工程，“风施”“暖施”兼有。对于初步设计阶段的工程图，相应的图经常表示为“风初”“暖初”。

图纸目录范例参见图 1-9。

×××城市规划 设计研究院		×××(集团)有限公司 某建筑		工号		图号	
				分号		页号	1
序号	图纸名称	图号	重复使用图纸号		实际 张数	折合 标准张	备注
			院内	院外			
1	采暖专业图纸目录						
2	设计施工说明	暖施说-1			1		
3	设计施工说明	暖施说-2			1		
4	设备主要材料表(一)	暖施-1			1		
5	设备主要材料表(二)	暖施-2			1		
6	空调通风图例	暖施-3			1		
7	地下一层通风平面图A	暖施-4			1		
8	地下一层通风平面图B	暖施-5			1		
9	地下一层通风平面图C	暖施-6			1		
10	地下一层通风平面图D	暖施-7			1		
11	地下一层消防平面图	暖施-8			1		
12	地下一层水管平面图	暖施-9			1		
13	地下一层孔洞平面图	暖施-10			1		
14	首层通风、空调平面图	暖施-11			1		
15	首层消防平面图	暖施-12			1		
16	首层水管平面图	暖施-13			1		
17	首层孔洞平面图	暖施-14			1		
18	首层夹层通风、空调平面图	暖施-15			1		
19	首层夹层消防平面图	暖施-16			1		
20	首层夹层水管平面图	暖施-17			1		
21	二层通风、空调平面图	暖施-18			1		
22	二层消防平面图	暖施-19			1		
23	二层水管平面图	暖施-20			1		
24	二层孔洞平面图	暖施-21			1		
25	二层夹层通风、空调平面图	暖施-22			1		
26	二层夹层消防平面图	暖施-23			1		
27	二层夹层水管平面图	暖施-24			1		
28	三层通风、空调、消防平面图	暖施-25			1		
29	三层水管平面图	暖施-26			1		
30	三层孔洞平面图	暖施-27			1		
制表		校正	审核		日期		年月日

图 1-9 通风空调工程图纸目录范例

2. 设计和施工说明

设计和施工说明一般作为整套设计图样的首页，它用来向读者说明系统的设计概况和施工要求，主要包括以下两部分内容。

(1) 设计说明。主要介绍通风空调系统的工程概况、设计范围与依据、室外计算参数、室内设计参数、冷热源情况、空调冷热源负荷、通风空调系统的划分与组成、通风空调系统的试用操作要点等内容。

(2) 施工说明。主要介绍施工中应当注意、用施工图表达不清楚的内容。介绍设计中使用的材料和附件、系统工作压力和施压要求、管道与设备的施工要求、支吊架的制作和安装要求、涂料施工要求、调试方法与步骤以及施工规范等。

图 1-11 为某通风空调系统施工图设计和施工说明样例，仅供参考。

3. 图例符号说明

在通风空调施工图中为了识图方便，用单独的图纸列出了施工图中所用到的图例符号。其中有些是国家标准中规定的图例符号，也有些是制图人员自定的图例符号。当图例符号数量较少时，也可归纳到设计与施工说明中或直接附在图纸旁边。如图 1-11 所示（见书后插页）。

4. 主要设备材料表

设备与主要材料表是用来介绍通风空调系统所使用的设备与主要材料的图纸，内容包括设备与材料的名称、型号规格、单位、数量、生产厂家与备注等。不同的设计单位可能有不同形式的表格，内容也不尽相同，但数量较少时，有时可归纳到设计与施工说明中。

图 1-10 为某通风空调系统主要设备材料表的节选，仅供参考。

5. 通风空调工程平面图

平面图表示各层和各房间的通风（包括防排烟）与空调系统的风管、水管、阀门、风口和设备的布置情况，并确定它们的平面位置。包括各层风、水系统平面图，空调机房平面图，制冷机房平面图等。

(1) 各层风、水系统平面图：它表明通风空调设备和系统风管在建筑物内的平面布置情况。其内容包括：①双线绘出风管、异径管、弯头、导流片、检查口、测定孔、调节阀、防火阀、送排风口的位置；②空气处理设备的位置、定位尺寸、轮廓及设备的尺寸；③注明系统编号、送风及回风的空气流向；④注明风管、风口的尺寸，设备及部件的名称、规格及型号，弯头的曲率半径值，

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	地源热泵机组	$Q_1=1.3\text{kW}$, $Q_2=82\text{kW}$, $N=22/29\text{kW}$, 380V, 夏季 7~12℃, 冬季 45~40℃	台	1	
2	冷热水循环泵	流量 20m ³ /h, 扬程 24m, 电量 4km	台	2	一用一备
3	定压补水加药装置	0.18×2km, 扬程 10m, 流量 0.6m ³ /h	台	1	
4	自动排污过滤器	DN80	台	1	
5	新风换气机	风量 4000m ³ /h, 电量 1.5+2.2km, 冷量 32kW, 余压 300Pa×2, 焓效率 >60%	台	1	风管配湿膜加湿器 加湿量 25kg/h
6	房间通风器	风量 400m ³ /h, 电量 50W (220V)	台	2	配电回阀
7	风机盘管	风量 710m ³ /h, 电量 52W, 冷量 4.5kW, 余压 30Pa	台	19	
8	风机盘管	风量 350m ³ /h, 电量 45W, 冷量 2kW, 余压 30Pa	台	2	
9	防火调节阀	70℃常开防火阀 400×400	个	2	
10	防火阀	70℃常开防火阀 800×200	个	2	
11	防火阀	70℃常开防火阀 200×200	个	1	
12	防火阀	70℃常开防火阀 600×400	个	1	
13	房间通风器	风量 200m ³ /h, 电量 30W (220V)	个	3	配电回阀
14	散流器	200×200 喉径尺寸	个	8	
15	单层百叶风口	200×200	个	8	
16	消声器	800×200	个	2	
17	电动保温阀	800×200	个	2	
18	防火阀	70℃常开防火阀 150×150	个	2	
19	加压风机	风量 1200m ³ /h, 电量 3kW, 余压 300Pa	台	1	
20	单层百叶风口	600×800	个	2	
21	多叶调节阀	630×200	个	4	

注 防火阀型号为 FFH-2 型，防火调节阀型号为 FFH-3 型，排烟防火阀型号为 YFH-5 型。通风设备定货后，结合设备进出口与风管连接。

图 1-10 设备表节选

通用图、国际标准部件图索引号等；⑤注明各房间的基准温度和精度要求。图 1-12 是某教室空调平面图。

(2) 空调机房平面图：它表明空调设备在机房的平面布置、设备与风管系统的连接情况。其内容包括：①标明标准图或样本采用空调器组合段代号、级别、参数、台数、定位尺寸；②双线表明一、二次回风管道、新风管道及这些管道

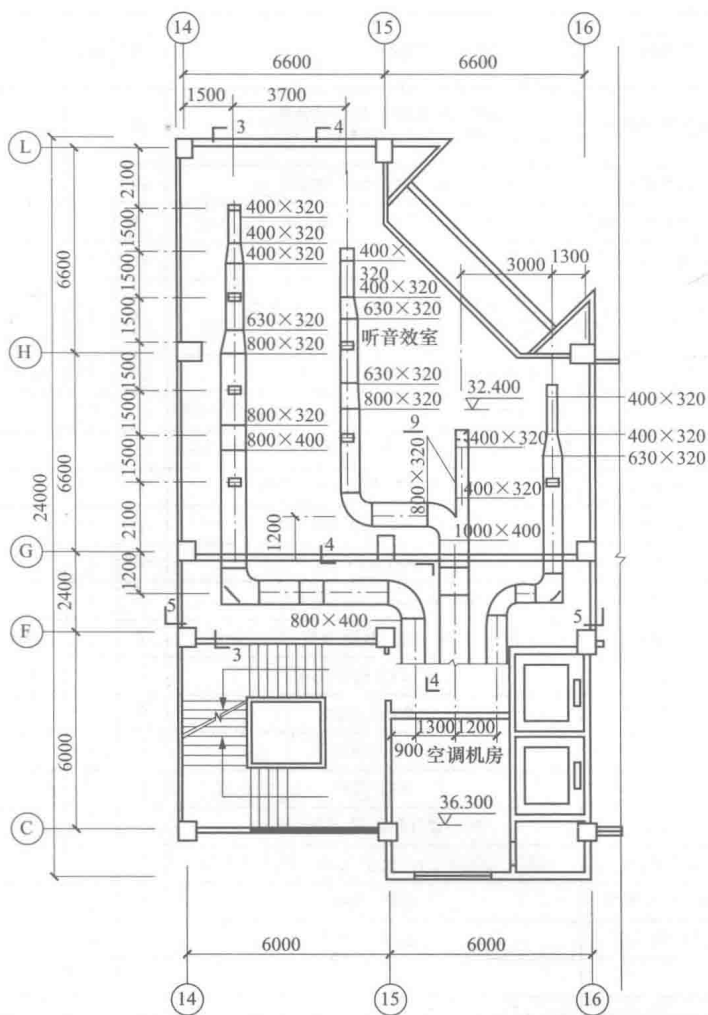


图 1-12 某教室空调平面图

的定位尺寸；③用单线粗实线绘制给排水、冷热媒管道以及定位尺寸；④注明消声设备、柔性接头（短管）的位置尺寸、管径、管长尺寸；⑤如果是集中空调机组，空调机房和制冷机房合并绘出。图 1-13 是空调机房平面图。

(3) 制冷机房平面图：它表明制冷设备在机房或室外的平面布置、制冷设备与管道的连接情况。其内容包括：①制冷设备平面布置的位置尺寸、制冷管

道的连接及走向；②设备型号及参数、管道的规格及型号。

6. 通风空调工程剖面图

剖面图主要表示设备和管道的高度变化情况，并确定设备和管道的标高、距地面的高度、管道和设备相互的垂直间距。

(1) 空调系统的剖面图：①双线表示对应平面图中的风管、设备、部件的位置尺寸；②注明风管直径、断面尺寸、管子的标高、送排风口的形式及标高和尺寸、空气的流向、设备中心线及标高、风管出屋面及风帽的标高等；

(2) 空调机房剖面图：①对应平面图中的通风机、电动机、过滤机、加热器、表冷器、喷水室、消声器、百叶风口、阀门部件的竖直尺寸及标高；②注明设备中心标高、基础面标高、风管水管及冷热媒管标高。图 1-14 是图 1-13 中 2-2 的剖面图。

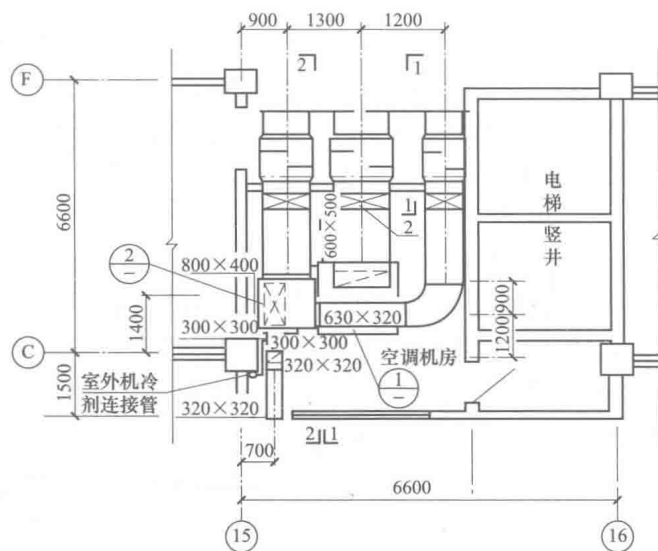


图 1-13 某空调机房平面图

7. 通风空调工程系统图

系统图表示风管系统在空间位置上的情况，并反映干管、支管、风口、阀门、风机等的位置关系，还标有风管尺寸、标高。与平面图结合可说明系统全貌。①注明主要设备、部件的编号（与平面图一致），风管管径（截面尺寸），标高、坡度及坡向等；②注明各部件的位置、尺寸、型号、标高、设备名称及型号。

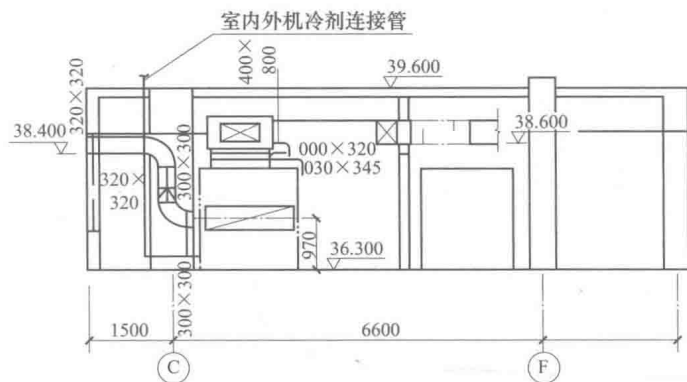


图 1-14 图 1-12 中空调机房 2-2 剖面图

8. 通风空调工程原理图与详图

原理图一般反映空调制冷站制冷原理和冷冻水、冷却水的工艺流程，使施工人员对整个水系统或制冷工艺有全面了解。原理图（即工艺流程图）可不按比例绘制。

详图是因上述图中未能反映清楚，国家或地区又无标准图，则用详图进行表示。例如，同一平面图中多管交叉安装，须用节点详图表达清楚各管在平面和高度上的位置关系。

四、通风空调工程图的识读方法

一般情况下，根据通风施工图所包含的内容，可以按以下步骤进行通风空调施工图的识读，按照系统图或原理图、平面图、剖面图、详图的顺序，并按照空气流动方向逐段识读，例如，可按进风口、进风管道、空气处理器或通风机、主干管、支管、送风口顺序识读。

(1) 首先看图纸目录。看有多少张图纸，大致是哪些图纸。

(2) 详细阅读设计和施工说明。通过阅读设计说明，了解室内外的空调设计参数，冷源、热源的情况，风、水系统的形式和控制方法，消声、隔振、支吊、防火、防腐、保温的做法，管道、管件的材质选取及安装要求，系统试压的要求及应遵守的施工规范等，这对看懂图纸有着至关重要的作用。

(3) 为了能快速切入主题，可阅读系统轴测图和系统流程图。这些图能让我们对系统有一个整体的认识 and 了解，迅速抓住系统的来龙去脉。

(4) 阅读平面图，查明系统的编号与数量；查明末端装置的种类、型号规

格与平面布置位置；查明风管材料、形状、规格尺寸，设备布置及型号。

(5) 阅读剖面图，查明系统风管、水管、设备、部件在在竖直方向的布置与标高；查明设备与风管、水管之间在竖直方向连接及其规格型号；查明末端装置的种类、型号规格、尺寸，并与平面图对照。

(6) 阅读详图或大样图等其他图纸，在掌握了以上内容后，可根据实际需要阅读其他相关图纸，如设备管道的安装详图、立管图等。

第二节 建筑供暖工程识图

一、供暖工程概述

冬季室外温度低于室内温度，因而房间的热量将不断地通过建筑物的围护结构传向室外，同时室外的冷空气会通过门缝、窗缝或开门、开窗时侵入房间而耗热，为保持室内温度恒定，需要向室内提供热量。本章要在了解采暖系统的基础上，掌握供暖工程的绘图方法。

供暖工程又称为采暖工程，是指用人工的方法向建筑物供给热量，以保持一定的室内温度，创造良好的室内环境。

供暖系统主要由热源、输热管网、热用户 3 部分组成，如图 1-15 所示。

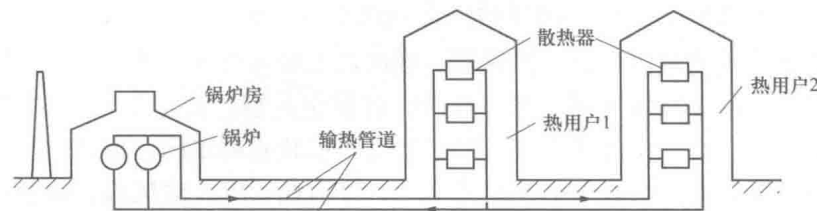


图 1-15 供暖系统示意图

(1) 热源。供暖系统的热源是指供热热媒的来源，目前主要有区域锅炉房产生的热源（水或蒸汽）和热电厂的饱和蒸汽的热源。如图 1-16 所示是一个热电厂集中供热系统的原则性示意图。在设计过程中，热源系统是单独组成一套图纸，包括平面图、剖面图、大样图等，一般不与管网系统绘制在一起。

(2) 热网（输热管网）。由热源向热用户输送和分配热介质，并将在散热设备冷却后的媒介返回到热源的封闭式循环供热管网。根据热源与热用户的相对位置，热网又分为室外热力管网和室内管道系统。设计时一般将室外热力

管网和室内采暖系统分为2套图纸绘制。

(3) 热用户(或散热设备)。集中供热系统中,热媒介质在其中进行热量交换,放出热量加热室内空气的放热设备。有时也把室内供暖管路与散热器统称为热用户。

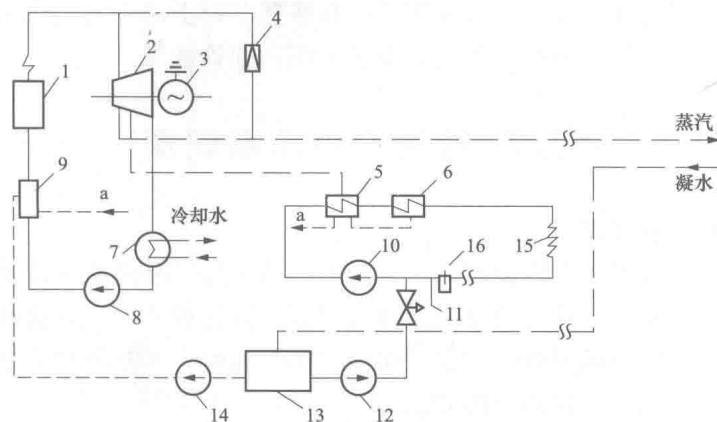


图 1-16 热电厂集中供热系统原理示意图

- 1—蒸汽锅炉; 2—供热汽轮机; 3—发电机; 4—减压减温装置; 5—基本加热器; 6—尖峰加热器;
7—冷凝器; 8—凝结水泵; 9—回热装置; 10—热网循环泵; 11—补给水压力调节器;
12—补给水泵; 13—水处理装置; 14—给水泵; 15—热用户; 16—除污器

供暖系统的散热设备有:散热器、暖风机及辐射板等。散热器有铸铁、钢制和铝制等,由于材质不同,其传热性能也有所区别,而在形状上又有翼型、柱型、串片型、扁管型和板型等。尽管材质和形状有所不同,但在制图中散热器均由矩形图例表示,并应标注相关型号、片数或长度。暖风机、辐射板则需要绘制大样图。

依据不同的分类原则,供暖系统有如下形式。

(1) 根据热源和散热设备设置情况分,供暖系统主要有局部供暖系统和集中供暖系统。

1) 局部供暖系统。该系统是指热源和散热设备都设置在同一个单元房屋内的系统,如火炉、火墙、火炕、电红外线供暖等均属于局部供暖。

2) 集中供暖系统。对一个小区或街区进行多户供暖时,利用集中热源产生的热量去“补偿”各个热用户散失的热量,称为集中供暖系统。这种供热系统通常将热源集中设置在供暖区域常年主导风向的下风侧,一般远离供暖房

间,所以热源产生的热媒介质必须通过热媒管道输送至各个热用户,如图 1-17 是一个集中蒸汽供热系统的示意图。

(2) 根据输送的热媒不同分,供暖系统主要有热水供暖系统、蒸汽供暖系统、热风供暖系统三种。

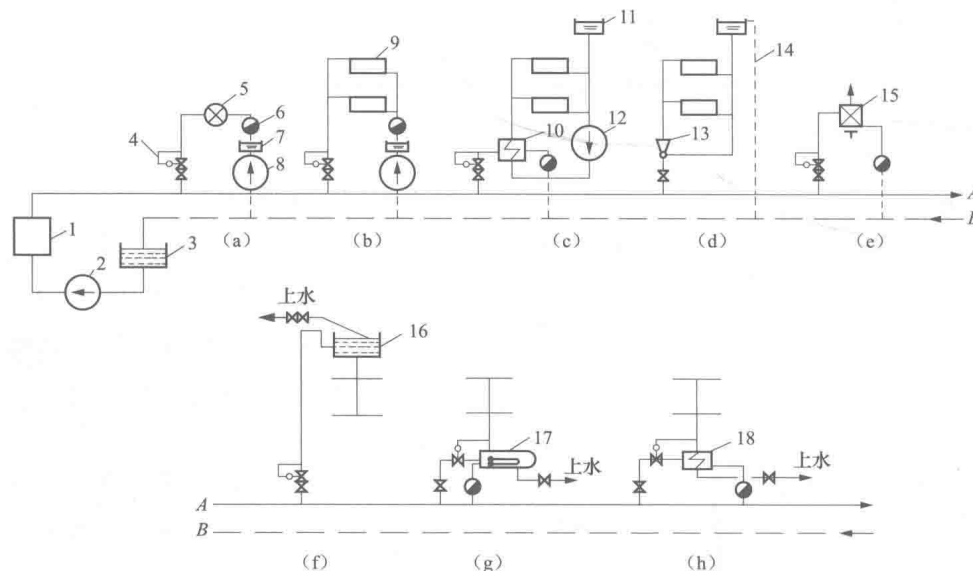


图 1-17 集中蒸汽供热系统的示意图

- (a) 生产工艺热用户与蒸汽网连接图; (b) 蒸汽供暖用户系统与蒸汽网直接连接图; (c) 采用蒸汽-水换热器的连接图; (d) 采用喷射器的连接图; (e) 通风系统与蒸汽网路的连接图; (f) 蒸汽直接加热的热水供应图; (g) 采用容积式加热器的热水供应图; (h) 无处水乡的热水供应图

- 1—蒸汽锅炉; 2—锅炉给水泵; 3—凝结水箱; 4—减压阀; 5—生产工艺用热设备; 6—疏水器;
7—用户凝结水箱; 8—用户凝结水泵; 9—散热器; 10—供暖系统用的蒸汽-水换热器;
11—膨胀水箱; 12—循环水泵; 13—蒸汽喷射器; 14—溢流管; 15—空气加热装置;
16—上部储水箱; 17—容积式换热器; 18—热水供应系统的蒸汽-水换热器

1) 热水供暖系统。将水加热后,进行热媒循环供暖的系统。热水供暖所采用的热媒是热水(低于 100°C)或高温热水($110\sim 130^{\circ}\text{C}$)。图 1-18 是热水采暖系统示意图,系统中的水在锅炉中被加热到所需要的温度,并用循环水泵作动力使水沿供水管流入各用户,散热后回水沿水管返回锅炉,水不断地在系统中循环流动。系统在运行过程中的漏水量或被用户消耗的水量由补给水泵把经水处理装置处理后的水从回水管补充到系统内,补水量的多少可通过压力调