

暖通空调 设计实例指导

NUANTONG KONGTIAO SHEJI SHILI ZHIDAO

姜湘山 李刚 编

丰富实例 全面提高设计水平

内容实用 快速掌握设计要点

暖通空调设计实例指导

姜湘山 李 刚 编



机械工业出版社

本书列举了暖通空调设计实例,并从暖通空调设计的基本要求与方法入手,对建筑的采暖、通风、空调设计进行了全方位指导,包括建筑概况和暖通空调设计要求,暖通空调设计管道布置与敷设方法,暖通空调设计制图,采暖设计实例,工业建筑通风设计实例,民用建筑通风与防烟、排烟设计实例,空调设计实例,暖通空调设计综合实例,暖通空调工程质量标准。

本书图文并茂,内容翔实,理论与实际结合紧密,对暖通空调设计有很强的针对性,有利于全面提高设计人员的专业水平。

本书可作为暖通空调工程和环境保护领域的研究、设计、施工、监理和管理等人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

暖通空调设计实例指导/姜湘山,李刚编. —北京:机械工业出版社,2013.3
ISBN 978-7-111-41578-7

I. ①暖… II. ①姜…②李… III. ①房屋建筑设备—采暖设备—建筑设计②房屋建筑设备—通风设备—建筑设计③房屋建筑设备—空气调节设备—建筑设计
IV. ①TU83

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第033770号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张晶 责任编辑:张晶 陈将浪 版式设计:霍永明

责任校对:姜婷 封面设计:路恩中 责任印制:杨曦

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2013年5月第1版第1次印刷

210mm×297mm·14印张·4插页·485千字

标准书号:ISBN 978-7-111-41578-7

定价:49.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

暖通空调设计是一门理论与实践相结合的专门技术，它既要符合法规规范、工程技术标准、暖通空调专业理论和暖通空调专业应用的规定，同时也要求设计人员掌握现场的具体情况和有关专业设计参数。在暖通空调工程的施工过程中，时常会出现设计与现场发生矛盾的情况，此时设计人员应对设计作出及时、适合的调整；在工程施工完毕后，设计人员可能还要参与系统的调试、运行、验收和维护管理。对较大的工程，设计人员还要进行3~5年的质量跟踪。

暖通空调工程的领域十分广泛，包括采暖、通风、空调、给水、排水、消防和水处理，涉及环境保护、节能等，所以设计人员一定要扎实地在暖通空调工程设计中做好自己的工作，认真汲取专业知识并不断创新。

本书在编写时参考了现行的暖通空调设计规范和有关的消防规范，第一章介绍了建筑概况和暖通空调设计要求，第二章特别介绍了暖通空调设计管道布置与敷设方法，第三章介绍了暖通空调设计制图，第四章介绍了采暖设计实例，第五章介绍了工业建筑通风设计实例，第六章介绍了民用建筑通风与防烟、排烟设计实例，第七章介绍了空调设计实例，第八章介绍了暖通空调设计综合实例，第九章介绍了暖通空调工程质量标准。本书的重点是系统方式，水力计算，设备、装置、管材、阀门、附件的选用，管道的布置、敷设与安装，施工图的绘制和质量标准的确定。以上内容都是工程设计的要求，设计人员应特别掌握。

本书选用了暖通空调设计实例并从设计的基本要求与方法入手，有很强的针对性，有利于全面提高工程技术人员的设计、施工和管理水平。本书可作为暖通空调工程 and 环境保护领域的研究、设计、施工、监理和管理等人员的参考资料。

本书由姜湘山、李刚任主编。本书在编写过程中得到了很多暖通空调专业人员的大力支持与帮助，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 建筑概况和暖通空调设计要求	1
第一节 建筑概况	1
第二节 暖通空调设计要求	3
第二章 暖通空调设计管道布置与敷设方法	14
第一节 采暖设计管道布置与敷设方法	14
第二节 通风设计管道布置与敷设方法	33
第三节 空调设计管道布置与敷设方法	41
第四节 建筑防烟、排烟设计管道布置与敷设方法	48
第三章 暖通空调设计制图	49
第一节 暖通空调设计制图基本方法	49
第二节 暖通空调设计制图实例	69
第四章 采暖设计实例	87
第一节 采暖设计基本方法	87
第二节 采暖设计实例	119
第五章 工业建筑通风设计实例	134
第一节 工业建筑通风设计基本方法	134
第二节 工业建筑通风设计实例	153
第六章 民用建筑通风与防烟、排烟设计实例	158
第一节 民用建筑通风与防烟、排烟设计基本方法	158
第二节 民用建筑通风与防烟、排烟设计实例	163
第七章 空调设计实例	172
第一节 空调设计基本方法	172
第二节 空调设计实例	190
第八章 暖通空调设计综合实例	201
第一节 暖通空调综合设计基本方法	201
第二节 暖通空调综合设计实例	202
第九章 暖通空调工程质量标准	205
第一节 暖通空调工程质量标准概况	205
第二节 暖通空调工程质量标准应用	207
参考文献	220

第一章 建筑概况和暖通空调设计要求

第一节 建筑概况

一、建筑围护结构的基本组成和图示

1. 建筑围护结构的基本组成

- (1) 墙。按墙的材质分类常见的有土墙、木墙、砖墙、混凝土墙等。
- (2) 门。按门的材质分类常见的有木门、钢门等；按门的层数分类常见的有单层门和双层门等。
- (3) 窗。按窗的材质分类常见的有木框制玻璃窗、钢框制玻璃窗和塑框制玻璃窗等；按窗的层数分类常见的有单层窗和双层窗等。
- (4) 地面。按地面的材质分类常见的有土地面、砖地面、混凝土地面等。
- (5) 屋面。按屋面的材质分类常见的有瓦屋面、木屋面、混凝土屋面等。

2. 建筑围护结构的基本组成图示

建筑围护结构的基本组成有墙、屋面、地面、门和窗等，建筑围护结构的基本组成平面图示意如图 1-1 所示，建筑围护结构的基本组成立面图示意如图 1-2 所示。

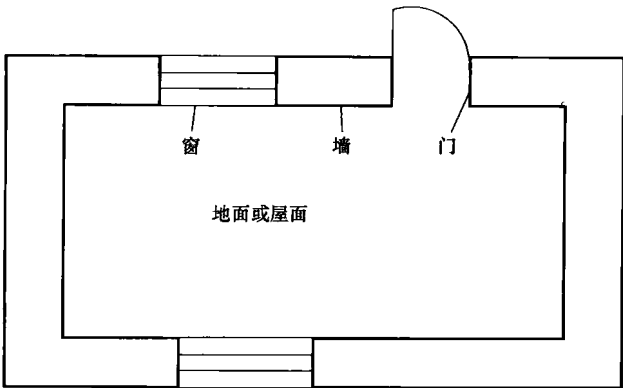


图 1-1 建筑围护结构的基本组成平面图示意

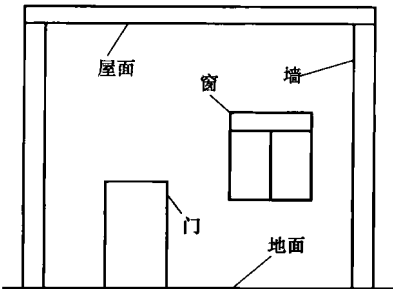


图 1-2 建筑围护结构的基本组成立面图示意

二、现代建筑的基本分类和类型

现代建筑的基本分类和类型见表 1-1。

表 1-1 现代建筑的基本分类和类型

分类方法	建筑名称		说 明	举 例	
按用途(或使用)分类	生产性建筑	工业建筑	为工业生产服务的建筑,又称为厂房类建筑	生产车间、辅助车间、动力用房、仓储建筑等。厂房类建筑又可分为单层厂房和多层厂房两大类	
		农业建筑	用于农业、畜牧业生产、加工的建筑	各种粮库和农产品生产车间,以及温室、饲养场、粮食与饲料加工站、农机修理站等	
	非生产性建筑	民用建筑	居住建筑	用于家庭和集体生活起居用的建筑	住宅、公寓、别墅、宿舍等
			公共建筑	供人们进行各种社会活动的建筑	行政办公建筑 机关、企事业单位的办公楼等
				文教建筑	学校、图书馆、文化宫等
				托教建筑	托儿所、幼儿园等

(续)

分类方法	建筑名称			说 明	举 例	
按用途(或使用)分类	非生产性建筑	民用建筑	公共建筑	供人们进行各种社会活动的建筑	科研建筑	研究所、科学实验楼等
					商业建筑	商店、商场、购物中心等
					体育建筑	体育馆、体育场、健身房、游泳馆
					旅馆建筑	旅馆、宾馆、招待所等
					交通建筑	航空港、水路交通站、火车站、汽车站、地铁站等
					通信广播建筑	电信楼、广播电视台、邮电局等
					园林建筑	公园、动物园、植物园、亭台、楼榭等
					纪念性建筑	纪念堂、纪念碑、陵园等
					其他建筑类	监狱、派出所、消防站等
按规模大小分类	大量性建筑			建筑规模不大,但修建数量多,与人们生活密切相关,分布面广	住宅、中小学校、医院、中小型影剧院、中小型工厂等	
	大型性建筑			规模大、耗资多的建筑	大型体育馆、大型影剧院、航空港、火车站、博物馆、大型工厂等	
按民用建筑的层数和高度分类	低层建筑			1~3 层建筑		
	多层建筑			4~6 层建筑		
	中高层建筑			7~9 层建筑		
	高层建筑			10 层以上的住宅、公共建筑及综合性建筑,总高度超过 24m 为高层建筑		
	超高层建筑			建筑高度超过 100m 时,不论住宅或者公共建筑均为高层建筑		
按主要承重结构材料分类	木结构建筑			以木结构为承重结构材料		
	砖木结构建筑			以砖木结构为承重结构材料		
	砌体结构建筑			以砌体结构为承重结构材料		
	钢混结构建筑			以钢混结构为承重结构材料		
	钢结构建筑			以钢结构为承重结构材料		
	其他结构建筑			以其他结构为承重结构材料		

注:建筑高度的计算:当为坡屋面时,应为建筑物室外地面到其檐口的高度;当为平屋面(包括有女儿墙的平屋面)时,应为建筑物室外设计地面到其屋面面层的高度;当同一座建筑物有多种屋面形式时,建筑高度应按上述方法分别计算后取其中最大值。局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房、楼梯出口小间等,可不计入建筑的高度数内;高层工业建筑是指两层及两层以上的建筑高度超过 24m 的厂房。

三、现代高层民用建筑分类

现代高层民用建筑分类见表 1-2。

表 1-2 现代高层民用建筑分类

名称	一 类	二 类
居住建筑	19 层及 19 层以上的住宅	10~18 层的住宅
公共建筑	医院 高级旅馆 建筑高度超过 50m 或 24m 以上部分的任一楼层的建筑面积超过 1000m ² 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼 建筑高度超过 50m 或 24m 以上部分的任一楼层的建筑面积超过 1500m ² 的商住楼 中央级和省级(含计划单列市)广播电视楼 网局级和省级(含计划单列市)电力调度楼 省级(含计划单列市)邮政楼、防灾指挥调度楼 藏书超过 100 万册的图书馆、书库 重要的办公楼、科研楼、档案楼 建筑高度超过 50m 的教学楼、普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库 省级以下的邮政楼、防灾指挥调度楼、广播电视楼、电力调度楼 建筑高度不超过 50m 的教学楼、普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等

四、现代建筑层数称谓

建筑的层数：当建筑在地面以上时从地面算起由下至上数 1 层、2 层、3 层……；在地面以下时从地面算起往下数 -1 层、-2 层、-3 层……。现代建筑层数称谓如图 1-3 所示。

五、常见建筑内房间的分类及名称

常见建筑内房间的分类及名称见表 1-3。

表 1-3 常见建筑内房间的分类及名称		
分类类型	房 间 类 型	用 途
按使用要求分类	卫生间	盥洗沐浴和便溺
	起居室	睡眠和休息
	餐厅	就餐
	仓库	储藏
	厨房	加工食品
	门厅	门口
	走廊	通行
	楼梯间	楼梯处和通行
按安装建筑设备分类	采暖房间	安装有采暖设施
	通风房间	安装有通风设施
	空调房间	安装有空调设施
	空调机房	安装有空调机设施
	水泵房	安装有水泵设施
	制冷机房	安装有制冷机设施
	锅炉房	安装有锅炉设施

图 1-3 现代建筑层数称谓

第二节 暖通空调设计要求

一、暖通空调系统在建筑中的位置

1. 采暖系统在建筑中的位置

采暖系统由管道和设备组成。采暖管道一般在靠墙处、顶棚下、管井内、地下或地沟内；采暖设备的散热器一般在外墙内的窗户下，膨胀水箱一般在屋顶上。

2. 通风系统在建筑中的位置

通风系统由管道和设备组成。通风管道一般在靠墙处、顶棚下、管井内；通风设备的进风口、排风口一般在靠墙处，风机一般在建筑内，通风净化设备一般在建筑内或建筑外。

3. 空调系统在建筑中的位置

空调系统由管道和设备组成。空调管道一般在靠墙处、顶棚下、管井内；空调设备的进风口、排风口一般在靠墙处，空调机和空调净化设备一般在建筑内。

二、暖通空调系统设计种类

暖通空调系统设计种类见表 1-4。

表 1-4 暖通空调系统设计种类

序 号	项 目	种 类
1	采暖	散热器采暖
		热风采暖
		地板辐射采暖
2	通风	自然通风
		机械通风
3	空调	集中空调
		半集中空调
		分散空调

三、暖通空调系统设计基本内容

1. 采暖系统设计基本内容

采暖系统由热源设备，散热设备，供、回水管道及附属装置等组成。采暖系统设计基本内容见表 1-5。

表 1-5 采暖系统设计基本内容

序号	项 目	设计基本内容
1	热源设备	锅炉与锅炉房设备及管道的设计计算和选用
2	散热设备	散热器、暖风机的设计计算与选用
3	供、回水管道	热水采暖系统的供热管和回水管,以及蒸汽采暖系统的蒸汽管道和冷凝水管道的水力计算、管径计算与管材的选用等
4	附属装置	热水采暖系统的除污器、膨胀水箱,蒸汽采暖系统的疏水阀、凝水箱,以及热力管道的补偿器的设计计算与选用
5	循环水泵	在机械循环热水采暖系统中对循环水泵进行设计计算与选用

2. 通风系统设计基本内容

常见的自然通风考虑建筑物的门窗，机械通风系统由管道、风机、除尘设备等组成。通风系统设计基本内容见表 1-6。

表 1-6 通风系统设计基本内容

序 号	项 目	设计基本内容
1	自然通风	门窗的大小和位置
2	机械通风	通风管道的设计计算与管材的选用
		风机的计算与选用
		除尘设备的计算与选用

3. 空调系统设计基本内容

常见的空调系统分为集中式、半集中式、分散式三大类。空调系统设计基本内容见表 1-7。

表 1-7 空调系统设计基本内容

序 号	项 目	设计基本内容
1	集中式空调系统	空调器,风管,消声器,风机,进、排风口等的设计计算与选用
2	半集中式空调系统	空调器,风管,消声器,风机,进、排风口,诱导器等的设计计算与选用,水系统设计与计算
3	分散式空调系统	空调器选用

四、采暖工程图样的设计阶段与深度

1. 采暖设计阶段与设计图样

采暖设计阶段与设计图样见表 1-8。

表 1-8 采暖设计阶段与设计图样

序号	设计阶段划分	设计图样表示内容	设计图样绘图方法
1	方案设计阶段	流程图及设计简单说明和估算	AutoCAD 绘图
2	初步设计阶段	平面图、系统图、详图等,概算	AutoCAD 绘图
3	施工图设计阶段	各种施工图(如平面图、系统图、详图等)和设计说明,施工图预算等	AutoCAD 绘图

2. 采暖方案设计深度

采暖方案设计深度见表 1-9。

表 1-9 采暖方案设计深度

设计名称	方案设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
方案设计	1. 方案设计文件 (1)设计说明书(包括专业数据设计说明及投资估算等) (2)总平面图及建筑设计图样(若为城市区域供热或区域燃气调压站,应提供热能动力专业的设计图样) (3)设计委托或设计合同中规定的透视图、鸟瞰图、模型等 2. 方案设计文件的编排顺序 (1)封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2)扉页:写明编制单位法定代表人、技术总负责人、项目总负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章 (3)设计文件目录 (4)设计说明书 (5)设计图样	(1)采暖方案设计要点 (2)室内采暖设计参数及设计标准 (3)冷、热负荷的估算数据 (4)采暖热源的选择及其参数 (5)采暖系统形式的简述和控制方式 (6)方案设计新技术采用情况,节能、环境保护措施和需要说明的其他问题	(1)主要设备平面图及主要设备表 (2)工艺系统图 (3)工艺管网平面布置图 注:采暖方案设计可不出图

注:投标方案按标书要求密封或隐盖编制单位和扉页。

3. 采暖初步设计深度

采暖初步设计深度见表 1-10。

表 1-10 采暖初步设计深度

设计名称	初步设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
初步设计	1. 初步设计文件 (1)设计说明书(包括设计总说明和专业技术数据设计说明) (2)有关专业的设计图样 (3)工程概算书 注:初步设计文件应包括主要设备或材料表。主要设备或材料表可附在说明书中或附在设计图样中或单独成册 2. 初步设计文件的编排顺序 (1)封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2)扉页:写明编制单位法定代表人、技术负责人、项目总负责人和各专业负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章	1. 设计依据 (1)与本专业有关的批准文件和建设方要求 (2)本工程采用的主要法规和标准 (3)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,说明本专业的内容和分工 3. 设计参数 (1)室外空气计算参数 (2)室内空气设计参数 4. 采暖 (1)采暖热负荷	(1)一般包括图例、系统流程图,各种管道可绘制单线图 (2)采暖平面图。绘出散热器的位置,采暖干管的入口、走向,系统编号 (3)计算书(供内部使用)。对采暖的热负荷、管径,以及主要设备的选择进行初步计算

(续)

设计名称	初步设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
初步设计	(3)设计文件目录 (4)设计说明书 (5)设计图样(可另单独成册) (6)概算书(可另单独成册)、 注:1. 规模较大、设计文件较多的项目,设计说明书和设计图样可按项目成册 2. 另外单独成册的设计图样应有图样总封面和图样目录;图样总封面的要求符合有关规定 3. 各专业负责人的姓名和签署也可在本专业设计说明的首页上标明	(2)叙述热源状况、热媒参数、室外管线、系统补水与定压 (3)采暖系统的形式及管道敷设的方式 (4)采暖分户热计量及控制 (5)采暖设备及散热器的类型、管道材料及保温材料的选择 5. 设备表 列出主要设备的名称、型号、规格、数量等	

4. 采暖施工图设计深度

采暖施工图设计深度见表 1-11。

表 1-11 采暖施工图设计深度

设计名称	施工图设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明和施工说明	设计图样
初步设计	1. 施工图设计文件 (1)合同要求所涉及的所有专业的设计图样(含图样目录、说明和必要的设备、材料表)及图样总封面 (2)合同要求的工程预算书 注:对于方案设计后直接进入施工图设计的项目,若合同未要求编制工程预算书,施工图设计文件应包括工程概算书 2. 总封面应标明的内容 (1)项目名称 (2)编制单位名称 (3)项目的设计编号 (4)设计阶段 (5)编制单位法定代表人、技术总负责人和项目总负责人的姓名及签字或授权盖章 (6)编制年月(即出图年月)	(1)设计说明。应介绍设计概况和室内外设计参数;热源、热媒、热负荷、耗热量指标;系统总阻力、系统形式和控制方法 (2)施工说明。应说明设计中使用的材料和附件,系统的工作压力和试压要求;施工安装要求及注意事项,说明散热器的型号 (3)设计图例 (4)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,应明确交接配合的设计分工范围 (5)设备表 (6)施工图阶段,型号与规格栏应注明详细的技术数据	主要包括图例、平面图、系统图,各种管道可绘制单线图 1. 采暖平面图 (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)绘出散热器的位置,并注明片数或长度;采暖干管及立管的位置、编号;阀门、固定支架、补偿器、入口装置、疏水阀、管沟及检查孔的位置。注明干管的管径及标高 (3)二层以上的多层建筑,若建筑平面相同的,采暖平面从二层至顶层可合用一张图样,散热器的数量应分层标注 2. 系统图、立管图 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系统图,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、标高以及散热器的型号和数量 3. 详图 采暖系统的各种设备及零(部)件安装,应注明采用的标准图、通用图的图名、图号。凡无现成图样可选,且需要交待设计意图的,均需绘制详图。简单的详图可就图引出,绘制局部详图。制作详图或安装复杂的详图应单独绘制 4. 计算书(供内部使用) (1)根据工程的难易程度,按照规范及本单位的技术措施进行计算 (2)采用计算机计算时,计算书应注明计算软件的名称,附上相应的简图及输入数据 (3)采暖工程计算内容如下: 1)建筑围护结构耗热量计算 2)散热器和采暖设备的选择计算 3)采暖系统的管径及水力计算 4)采暖系统构件或装置(如系统补水与定压装置、补偿器、疏水阀等)的选择计算 5. 图样目录 先列新绘制的设计图样,后列选用的标准图、通用图或重复利用图

5. 热能动力方案设计深度

热能动力方案设计深度见表 1-12。

表 1-12 热能动力方案设计深度

设计名称	方案设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
热能动力方案设计深度要求	1. 方案设计文件 (1) 设计说明书(包括本专业设计说明及投资估算等内容) (2) 总平面图及建筑设计图样(若为城市区域供热或区域燃气调压站,应提供热能动力专业的设计图样) (3) 设计委托或设计合同中规定的透视图、鸟瞰图、模型等 2. 方案设计文件的编排顺序 (1) 封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2) 扉页:写明编制单位法定代表人、技术总负责人、项目总负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章 (3) 设计文件目录 (4) 设计说明书 (5) 设计图样 注:投标方案按标书要求密封或隐盖编制单位和扉页	1. 供热 (1) 热源概况 (2) 供热范围 (3) 供热量计算 (4) 供热方式 (5) 锅炉房及场区面积、换热站面积、位置和用房高度等要求 (6) 热力管道的布置方式及敷设原则 (7) 水源、水质、水压要求 (8) 节能、环境保护、消防及安全措施 2. 燃料供应 (1) 燃料的来源、种类及性能数据 (2) 燃料消耗量 (3) 燃料供应范围 (4) 燃料供应方式 (5) 灰渣储存及运输方式 (6) 消防及安全措施 3. 其他动力站房 (1) 动力站房的内容、性质 (2) 主要设备技术参数 (3) 系统形式 (4) 站房的面积、位置及其他要求 (5) 节能、环境保护、消防及安全措施	(1) 主要设备平面图及主要设备表 (2) 工艺系统图 (3) 工艺管网平面布置图

6. 热能动力初步设计深度

热能动力初步设计深度见表 1-13。

表 1-13 热能动力初步设计深度

设计名称	热能动力初步设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
热能动力初步设计	1. 初步设计文件 (1) 设计说明书(包括设计总说明和本专业设计说明) (2) 有关专业的设计图样 (3) 工程概算书 注:初步设计文件应包括主要设备或材料表。主要设备或材料表可附在说明书中或附在设计图样中或单独成册 2. 初步设计文件的编排顺序 (1) 封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2) 扉页:写明编制单位法定代表人、技术负责人、项目总负责人和各专业负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章; (3) 设计文件目录 (4) 设计说明书 (5) 设计图样(可另单独成册)	1. 设计依据 (1) 摘录设计总说明中与本专业设计有关的批准文件和依据性资料(水质分析、燃料种类、地质情况、冻土深度、地下水位) (2) 其他专业提供的本工程的设计资料(如总平面布置图、供热分区及介质参数、热负荷及发展要求等) (3) 本工程采用的主要法规和标准等 2. 设计范围和內容 (1) 根据设计任务书和有关设计资料,说明本专业的内容和分工 (2) 供热和供汽的协作关系、计量方式,对以后发展或扩建的考虑 (3) 改建、扩建工程,应说明对原有建筑、结构和设备等的利用情况 (4) 节能、环境保护、消防和措施等 3. 锅炉房 (1) 热负荷的确定及锅炉形式的选择;确定热负荷,列出各建筑物内部供热设施的热负荷表;确定供热介质及参数;确定锅炉的形式、规格、台数,并说明备用情况及冬、夏季的运行台数	1. 锅炉房 (1) 设备平面布置图:表示设备平面布置,绘出门、窗、楼梯、平台及地坑的位置,注明房间名称、轴线尺寸及标高;设备布置、定位尺寸及编号 (2) 热动力系统图:表示设备与汽、水管道(含管道附件)的工艺流程;标明图例符号、管径,设备应编号(与设备表编号一致);就地安装测量仪表的位置等 2. 其他动力站房 较大热交换站参照锅炉房出图深度;其他动力站房在初步设计阶段可不出图 3. 室内外动力管道 室内动力管道可不出图;室外动力管道根据需要绘制平面走向图

(续)

设计名称	热能动力初步设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
热能动力初步设计	(6) 概算书(可另单独成册)。 注:1. 建设规模较大、设计文件较多的项目,设计说明书和设计图样可按专业成册 2. 另外单独成册的设计图样应有图样总封面和图样目录;图样总封面的要求符合有关规定 3. 各专业负责人的姓名和签署也可在本专业设计说明的首页上标明	(2) 热力系统及辅机选择。说明水处理系统、给水系统、蒸汽及凝结水系统、热水循环系统、定压补水方式、排污系统、各种水泵和加热设备的台数及备用情况;对燃煤锅炉还应说明烟气除尘、脱硫措施 (3) 噪声的防治措施 (4) 燃料系统。说明燃料的消耗量和来源。当燃料为煤时,确定燃料的处理设备、计量和运输设备;当燃料为油时,说明油的来源,油罐的大小、数量及位置,储存时间和运输方式;当燃料为燃气时,说明燃气的来源,调压站的位置及安全措施等 (5) 简述锅炉房及附属间的组成,以及对扩建发展的考虑等 (6) 技术指标:列出主要设备的名称、技术规格、建筑面积、供热量、燃料消耗量、灰渣排放量、软化水消耗量、自来水消耗量及电容量等 4. 其他动力站房 (1) 热交换站:说明加热介质及其参数、供热负荷、供热介质及其参数,简述热力系统、水处理系统、定压补水方式,确定换热器及配套辅助设备 (2) 气体站房:说明各种气体的用途、用量和参数,供气系统,主要设备的类型。若为可燃气体站(房),应明确有关安全措施 (3) 柴油发电机房:说明供油系统及排烟方式 (4) 气体瓶组站:说明各种气体的用量及参数、调压和供气方式、瓶组数量。若为可燃气体的,应明确有关安全措施 5. 室内管道 确定各种介质的负荷与参数,说明管道及附件的选用、管道敷设方式、保温材料的选择和燃气管道的安全措施 6. 室外管网 确定各种介质的负荷与参数,说明管道的走向及敷设方式,明确主要管材和附件的选用,注明保温、防腐的方式和保温材料的选择 7. 需提请在设计审批时解决或确定的主要问题 8. 主要设备表 列出主要设备的名称、规格、技术参数、单位和数量(该表也可附在设计说明书中) 9. 计算书(供内部使用) 负荷计算,主要设备选型计算,水电和燃料消耗量计算,主要管道水力计算。主要计算结果列入设计说明书中的有关部分	

7. 热能动力施工图设计深度

热能动力施工图设计深度见表 1-14。

表 1-14 热能动力施工图设计深度

设计名称	热能动力施工图设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明和施工说明	设计图样
施工图设计	1. 施工图设计文件 (1) 合同要求所涉及的所有专业的设计图样(含图样目录、说明和必要的设备、材料表)及图样总封面 (2) 合同要求的工程预算书	(1) 当施工图设计与初步(方案)设计有较大变化时,应说明原因及调整内容 (2) 设计工程的各类供热负荷及供热要求 (3) 各种气体及燃料的用量	1. 图样目录 先列新绘制的设计图样,后列选用的标准图、通用图或重复利用图 2. 锅炉房 (1) 热力系统图中应绘出设备、各种管道的工艺流程,以及就地测量仪表的设置位置。按本专业的制图规定注明符号、管径及介质流向,并标明设备的名称或编号

(续)

设计名称	热能动力施工图设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明和施工说明	设计图样
施工图设计	注:对于方案设计后直接进入施工图设计的项目,若合同未要求编制工程预算书,施工图设计文件应包括工程概算书 2. 总封面应标明的内容 (1)项目名称 (2)编制单位名称 (3)项目的设计编号 (4)设计阶段 (5)编制单位法定代表人、技术总负责人和项目总负责人的姓名及签字或授权盖章 (6)编制年月(即出图年月)	(4)设计容量、运行介质参数(如压力、温度、低位热值、密度)、系统运行的特殊要求,以及维护管理和需要特别注意的事项 (5)管材及附件的选用,管材连接方式,管道安装坡度及坡向的一般要求 (6)管道滑动支、吊架间距表 (7)设备和管道防腐、保温及涂色要求 (8)管道补偿器和建筑物入口装置 (9)设备和管道与土建各专业的配合要求 (10)施工安装质量及安全规程,设备、管道系统的试压要求 (11)安装与土建施工的配合,设备基础与设备的匹配要求 (12)设计采用的图例符号说明,以及遵循的有关施工验收规范等	(2)绘出设备平面布置图,对规模较大的锅炉房还应绘出主要设备剖面图,注明设备的定位尺寸及编号 (3)绘出汽、水、风、烟等管道的布置平面图,当规模较大、管道系统复杂时,应绘出管道布置剖面图,并注明管道阀门、补偿器、管道固定支架的安装位置,以及就地安装一次测量仪表的位置等。注明各种管道的管径尺寸及安装标高,必要时还应注明管道的坡度及坡向 (4)机械化运输平面布置图、剖面布置图,设备安装详图,非标准设备制造图或制作条件图(如油罐等)应根据工程情况进行绘制 3. 其他动力站房 (1)管道系统图(或透视图):对热交换站、气体站房和柴油发电机房等绘制系统图,深度参照锅炉房;对燃气调压站和瓶组站绘制透视图,并注明标高 (2)设备管道平面图、剖面图:绘出设备及管道平面布置图,当管道系统较复杂时,应绘出管道布置图,图样内容和深度参照锅炉房平面图、剖面图的有关要求 4. 室内管道 (1)管道平面布置图。按建筑平面图标注出房间名称、主要轴线编号、各层平面的标高;绘出有关用气(汽)设备的外形轮廓尺寸及编号,全部动力管道(按图例)附件及地沟布置等;注明管道的管径及建筑预留洞的位置(宽×高)和洞底标高,出入口装置、节点、补偿器及固定支架的安装位置(以图例表示) (2)管道系统图(或透视图)。按图例注明管径、坡度、坡向及管道标高(透视图) (3)安装详图(或局部放大图)。管道安装采用标准图或通用图的,应注明图册名称及索引的图名、图号,其他应绘制安装详图 5. 室外管网 (1)管道平面布置图。一般工程应绘制管道平面布置图,工程较复杂时,可分别绘制管沟、管架平面布置和管道平面布置图,图中表示出管线支架、补偿器、检查井等的定位尺寸或坐标,并分别注明编号、管线长度、规格及介质代号 (2)管道纵断面图(比例:纵向为1:1000,竖向为1:50)。管道纵断面展开图(主要适用于地形较复杂的地区)应标出管段编号、管段平面长度、设计地面标高、沟底标高、管道标高、地沟断面尺寸、坡度、坡向。直埋敷设时应注明填砂沟底标高,架空敷设时应注明柱顶标高。同时,应表示出放气阀、泄水阀、疏水装置和就地安装测量仪表等。简单项目及地势平坦处,可不绘管道纵断面图而在管道平面图的主要控制点直接标注或列表说明设计地面标高、管道敷设高度(或深度)、管径、坡度、坡向和地沟断面尺寸等 (3)管道横断面图。管道系统简单时,可用检查井和管道平面图来表示;管道系统较复杂时,应绘制横断面图。应表示出管道直径、保温厚度、两管中心距等。直埋敷设管道应标出填砂层厚度及埋深等 (4)节点详图。必要时应绘制检查井(或管道操作平台)、管道及附件的节点详图 6. 主要设备表

(续)

设计名称	热动力施工图设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明和施工说明	设计图样
施工图设计			列出主要设备的名称、规格、技术参数、单位和数量 7. 计算书(供内部使用) 施工图阶段的计算书是根据初步设计审批意见进行调整、计算的 (1)锅炉房:各系统主要工艺设备调整后的计算,管道的水力计算,管道特殊支架或固定支架的推力计算,汽、水、燃料等消耗及储存场地调整后的计算,小型锅炉房可简化计算 (2)其他动力站房:根据各种介质负荷进行调整计算,主要设备选型计算,主要管道水力计算 (3)室内管道:计算草图及管道水力计算(系统较简单的可在计算草图上注明数据,不另制作计算书);管径及附件计算等;对高温介质管道应进行固定支架推力计算 (4)室外管网:计算草图及水力计算表(水力计算和热力管网水压图),调压装置的计算,架空敷设管道支架及地沟敷设时不平衡支架的受力计算,直埋敷设时固定支墩推力计算,管道热膨胀及补偿器的选择和固定支架的确定

五、通风工程图样的设计阶段与深度

1. 通风工程设计阶段与设计图样

通风工程设计阶段与设计图样见表 1-15。

表 1-15 通风工程设计阶段与设计图样

序号	设计阶段划分	设计图样表示内容	设计图样绘图方法
1	方案设计阶段	流程图、设计简单说明和估算	AutoCAD 绘图
2	初步设计阶段	平面图、系统图、详图等,概算	AutoCAD 绘图
3	施工图设计阶段	各种施工图(如平面图、系统图、详图等)和设计说明,施工图预算等	AutoCAD 绘图

2. 通风工程设计方案深度

通风工程设计方案深度见表 1-16。

表 1-16 通风工程设计方案深度要求

设计名称	方案设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
通风工程方案设计	1. 方案设计文件 (1)设计说明书(包括各专业设计说明及投资估算等) (2)总平面图及建筑设计图样 (3)设计委托或设计合同中规定的透视图、鸟瞰图、模型等 2. 方案设计文件的编排顺序 (1)封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2)扉页:写明编制单位法定代表人、技术总负责人、项目总负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章 (3)设计文件目录 (4)设计说明书 (5)设计图样 注:投标方案按标书要求密封或隐盖编制单位和扉页	(1)通风方案设计要点 (2)通风的室内设计参数及设计标准 (3)冷、热负荷的估算数据 (4)通风热源的选择及参数 (5)通风的系统形式并简述控制方式 (6)方案设计新技术采用情况,节能、环境保护措施和需要说明的其他问题	1. 主要设备平面图和主要设备表 2. 工艺系统图 3. 工艺管网平面布置图 注:通风方案设计可不出图

3. 通风工程初步设计深度

通风工程初步设计深度见表 1-17。

表 1-17 通风工程初步设计深度

设计名称	初步设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
通风工程初步设计	1. 初步设计文件 (1) 设计说明书(包括设计总说明和各专业设计说明) (2) 有关专业的设计图样 (3) 工程概算书 注:初步设计文件应包括主要设备或材料表,主要设备或材料表可附在说明书中或附在设计图样中或单独成册 2. 初步设计文件的编排顺序 (1) 封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2) 扉页:写明编制单位法定代表人、技术负责人、项目总负责人和各专业负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章 (3) 设计文件目录 (4) 设计说明书 (5) 设计图样(可另单独成册) (6) 概算书(可另单独成册) 注:1. 对于规模较大、设计文件较多的项目,设计说明书和设计图样可按专业成册 2. 另外单独成册的设计图样应有图样总封面和图样目录,图样总封面的要求符合有关规定 3. 各专业负责人的姓名和签署也可在本专业设计说明的首页上标明	1. 设计依据 (1) 与本专业有关的批准文件和建设单位的要求 (2) 本工程采用的主要法规和标准 (3) 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,说明本专业的内容和分工 3. 设计参数 (1) 室外空气计算参数 (2) 室内空气设计参数 4. 通风方面 (1) 需要通风的房间或部位 (2) 通风系统的形式和换气次数 (3) 通风系统设备的选择和风量平衡 (4) 通风系统的防火技术措施 5. 设备表 列出主要设备的名称、型号、规格和数量等	(1) 一般包括图例、系统流程图、主要平面图,各种管道可绘制单线图 (2) 通风机房平面图。绘出设备位置、管道走向、设备编号及连接设备机房的主要管道等,大型复杂工程还应标注出大风管的主要标高和管径;管道交叉处需绘制局部剖面图 (3) 计算书(供内部使用)。与通风工程有关的负荷、风量、主要风道尺寸,以及主要设备的选择应进行初步计算

4. 通风工程施工图设计深度

通风工程施工图设计深度见表 1-18。

表 1-18 通风工程施工图设计深度

设计名称	设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明和施工说明	设计图样
通风工程施工图设计	1. 施工图设计文件 (1) 合同要求所涉及的所有专业的设计图样(含图样目录、说明和必要的设备、材料表)及图样总封面 (2) 合同要求的工程预算书 注:对于方案设计后直接进入施工图设计的项目,若合同未要求编制工程预算书,施工图设计文件应包括工程概算书 2. 总封面应标明的内容 (1) 项目名称 (2) 编制单位名称 (3) 项目的设计编号 (4) 设计阶段 (5) 编制单位法定代表人、技术总负责人和项目总负责人的姓名及签字或授权盖章 (6) 编制年月(即出图年月)	(1) 设计说明。应介绍设计概况和室内外设计参数;热源、热媒、负荷指标;系统总阻力、系统形式和控制方法 (2) 施工说明。应说明设计中使用的材料和附件,系统的工作压力和试压要求;施工安装要求及注意事项 (3) 设计图例 (4) 当本专业的设计内容分别由两个或两个以上的单位承担时,应明确交接配合的设计分工范围 (5) 设备表 (6) 施工图阶段,型号与规格栏应注明详细的技术数据	一般包括图例、平面图、系统图。平面图用双线图绘制,系统图上的各种管道可用单线图绘制 1. 通风平面图 (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) 通风平面用双线图绘出风管、风口和设备,并注明尺寸和标高等 2. 通风剖面图 风管或管道与设备连接复杂的部位,应绘制剖面图或局部剖面图,注明有关的尺寸 3. 系统图 通风系统较复杂时,要绘制流程图和系统控制图,系统图用单线绘制 4. 详图 通风系统的各种设备及零(部)件安装,应注明采用的标准图、通用图的图名、图号。凡无现成图样可选,且需要交待设计意图的,均需绘制详图。简单的详图可就图引出,绘制局部详图。制作详图或安装复杂的详图应单独绘制 5. 计算书(供内部使用) (1) 根据工程的难易程度,按照规范及本单位的技术措施进行计算 (2) 采用计算机计算时,计算书应注明计算软件的名称,附上相应的简图及输入数据 (3) 通风工程计算内容如下: 1) 通风量、局部排风量计算及排风装置的选择计算 2) 空气量平衡及热量平衡计算 3) 通风系统的设备选型计算 4) 通风系统阻力计算 6. 图样目录 先列新绘制的设计图样,后列选用的标准图、通用图或重复利用图

六、空调工程图样的设计阶段与深度

1. 空调工程设计阶段与设计图样

空调工程设计阶段与设计图样见表 1-19。

表 1-19 空调工程设计阶段与设计图样

序号	设计阶段划分	设计图样表示内容	设计图样绘图方法
1	方案设计阶段	流程图及设计简单说明和估算	AutoCAD 绘图
2	初步设计阶段	平面图、系统图、详图等,概算	AutoCAD 绘图
3	施工图设计阶段	各种施工图(如平面图、系统图、详图等)和设计说明,施工图预算等	AutoCAD 绘图

2. 空调工程方案设计深度

空调工程方案设计深度见表 1-20。

表 1-20 空调工程方案设计深度

设计名称	方案设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
空调工程方案设计	1. 方案设计文件 (1)设计说明书(包括各专业设计说明及投资估算等内容) (2)总平面图及建筑设计图样 (3)设计委托或设计合同中规定的透视图、鸟瞰图、模型等 2. 方案设计文件的编排顺序 (1)封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2)扉页:写明编制单位法定代表人、技术总负责人、项目总负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章 (3)设计文件目录 (4)设计说明书 (5)设计图样 注:投标方案按标书要求密封或隐盖编制单位和扉页	(1)空调方案设计要点 (2)空调的室内设计参数及设计标准 (3)冷、热负荷的估算数据 (4)空调热源的选择及参数 (5)空调的系统形式并简述控制方式 (6)方案设计新技术采用情况,节能、环境保护措施和需要说明的其他问题	1. 主要设备平面图及主要设备表 2. 工艺系统图 3. 工艺管网平面布置图 注:空调方案设计可不出图

3. 空调工程初步设计深度

空调工程初步设计深度见表 1-21。

表 1-21 空调工程初步设计深度

设计名称	初步设计深度的一般规定		
	一般要求	设计说明	设计图样
空调工程初步设计	1. 初步设计文件 (1)设计说明书(包括设计总说明及各专业设计说明) (2)有关专业的设计图样 (3)工程概算书 注:初步设计文件应包括主要设备或材料表,主要设备或材料表可附在说明书中或附在设计图样中或单独成册 2. 初步设计文件的编排顺序 (1)封面:写明项目名称、编制单位、编制年月 (2)扉页:写明编制单位法定代表人、技术负责人、项目总负责人和各专业负责人的姓名,并经上述人员签署或授权盖章 (3)设计文件目录 (4)设计说明书 (5)设计图样(可另单独成册) (6)概算书(可另单独成册) 注:1. 对于规模较大、设计文件较多的项目,设计说明书和设计图样可按专业成册 2. 另外单独成册的设计图样应有图样总封面和图样目录;图样总封面的要求符合有关规定 3. 各专业负责人的姓名和签署也可在本专业设计说明的首页上标明	1. 设计依据 (1)与本专业有关的批准文件和建设单位的要求 (2)本工程采用的主要法规和标准 (3)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,说明本专业的内容和分工 3. 设计参数 (1)室外空气计算参数 (2)室内空气设计参数 4. 空调方面 (1)需要空调的房间或部位 (2)空调系统的形式和换气次数 (3)空调系统设备的选择和风量平衡 (4)空调系统的防火技术措施 5. 设备表 列出主要设备的名称、型号、规格和数量等	(1)一般包括图例、平面图、系统流程图,各种管道可绘制单线图 (2)空调机房平面图。绘出设备位置、管道走向、设备编号及连接设备机房的主要管道等,大型复杂工程还应标注出大风管的主要标高和管径;管道交叉处需绘制局部剖面图 (3)计算书(供内部使用)。与空调工程有关的负荷、风量、主要风道尺寸,以及主要设备的选择应进行初步计算