




手把手教你学工程量清单计价系列

手把手教你学

# 通风空调工程 工程量清单计价

本书编委会 编

中国建筑工业出版社

手把手教你学工程量清单计价系列 

---

# 手把手教你学通风空调工程 工程量清单计价

本书编委会 编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

手把手教你学通风空调工程工程量清单计价/《手把手教你学通风空调工程工程量清单计价》编委会编. —北京:中国建材工业出版社, 2011. 10

(手把手教你学工程量清单计价系列)

ISBN 978-7-5160-0034-2

I. ①手… II. ①手… III. ①通风设备-建筑安装工程-工程造价 ②空气调节设备-建筑安装工程-工程造价  
IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 193717 号

手把手教你学通风空调工程工程量清单计价  
本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 15.5

字 数: 417 千字

版 次: 2011 年 10 月第 1 版

印 次: 2011 年 10 月第 1 次

定 价: 35.00 元

---

本社网址: [www.jcbs.com.cn](http://www.jcbs.com.cn)

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。电话:(010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议,请与本书责编联系。邮箱: [dayi51@sina.com](mailto:dayi51@sina.com)

## 内 容 提 要

本书以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)为编写依据,以“手把手”为编写理念,由浅入深,有针对性地对通风空调工程工程量清单计价基础知识进行了详细剖析。本书主要包括:通风空调工程概述、通风空调工程施工图识读、工程量清单计价基础知识、工程定额简介、通风空调工程工程量计算、通风空调工程清单计价与招投标、通风空调工程施工阶段清单计价、通风空调工程竣工结算、通风空调工程工程量清单计价编制实例、工程量清单计价下造价软件的应用等。

本书可作为水暖工程工程量清单计价工程造价员工作时的参考用书,也可作为大专院校造价相关专业广大师生的参考教材。

# 手把手教你学通风空调工程 工程量清单计价

编 委 会

主 编：代洪卫

副主编：李桂英 徐梅芳

编 委：郤建荣 蒋梦云 吕美桃 方 芳

徐晓珍 葛彩霞 董凤环 王 委

王漓鹂 李建钊 李良因 马 静

孙邦丽 梁 允 何晓卫

当前，我国建设市场的快速发展，招标投标制、合同制的逐步推行，要求我们参照国际惯例、规范和做法来计算工程承包价格，以适应社会主义市场经济和国际市场的需要。工程量清单计价是目前国际上通行的做法，在国内的世界银行等国内外金融机构、政府机构贷款项目在招标投标中也大多采用工程量清单计价的办法。

工程量清单计价是由具有建设项目管理能力的业主或受其委托具有相应资质的中介机构，依据住房和城乡建设部于2008年7月颁布实施的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)、招标文件要求和设计施工图纸等，编制出拟建工程的分部分项工程项目、措施项目、其他项目的名称和相应数量的明细清单，公开提供给各投标人。投标人按照招标文件所提供的工程量清单、施工现场的实际情况及拟定的施工方案、施工组织设计，按企业定额或建设行政主管部门发布的消耗量定额以及市场价格，结合市场竞争情况，充分考虑风险，自主报价，通过市场竞争形成价格的计价方式。工程量清单计价是改革和完善工程价格管理体制的一个重要组成部分，其真正实现了建设市场上竞争定价的公正、公平，它的实施推动了我国工程造价管理改革的深入和体制的创新，开创了我国造价管理工作的新格局，形成了以市场竞争产生价格的新机制。

《手把手教你学工程量清单计价系列》是以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)为编写依据，在对读者实际需要进行充分调研的基础上，按照工程量清单计价的特点，有针对性地编写的一套易学易懂、学以致用用的丛书。

本套丛书共包括以下分册：

- 《手把手教你学建筑工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学水暖工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学电气工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学市政工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学装饰装修工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学通风空调工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学园林绿化工程工程量清单计价》
- 《手把手教你学水利水电工程工程量清单计价》

与市面上同类图书相比,《手把手教你学工程量清单计价系列》丛书具有以下特点:

(1) 实用性突出。省略了工程造价理论知识的表述,直接以各工程具体应用为叙述对象,详细阐述了各工程量清单计价的实用知识,具有较高的实用价值,方便读者在工作中随时查阅学习。

(2) 针对性明显。丛书以《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)的清单项目设置及工程量计算规则为编写依据,对各清单项目按照规则所要求的“项目名称”“项目特征”“计量单位”“工程量计算规则”“工程内容”进行了有针对性的阐述,方便读者理解计价规范,掌握清单计价的实际运用方法。

(3) 编写体例新颖。丛书从清单项目设置及工程量计算规则、项目特征描述、工程内容介绍、工程量计算实例等多方面对工程量清单计价知识进行了解析,结构清晰,条理分明,具有较强的可操作性。

(4) 内容简明易学。丛书紧扣“手把手”的编写理念,把握住工程量清单计价中最基础却又不易掌握的知识,以通俗的语言,实用的示例,为读者答疑解惑,使读者可以轻松、迅速掌握清单计价的实用方法。

丛书在编写过程中,参考或引用了有关部门、单位和个人的资料,参阅了国内同行多部著作,得到了相关部门及工程咨询单位的大力支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢。丛书在编写过程中,虽经推敲核证,但限于编者的专业水平和实践经验,仍难免有疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

编者

<b>第一章 通风空调工程概述</b> .....	(1)
第一节 通风空调工程名词解释 .....	(1)
第二节 通风空调工程的分类 .....	(3)
一、通风系统的分类 .....	(3)
二、空气调节系统的分类 .....	(4)
三、空气洁净系统的分类 .....	(6)
<b>第二章 通风空调工程施工图识读</b> .....	(8)
第一节 通风空调工程施工图组成 .....	(8)
一、基本图 .....	(8)
二、大样图 .....	(8)
三、设计施工说明 .....	(8)
第二节 通风空调工程施工图内容 .....	(8)
一、系统原理方框图 .....	(8)
二、系统平面图 .....	(9)
三、系统剖面图 .....	(10)
四、系统轴测图 .....	(10)
五、详图 .....	(10)
第三节 通风空调工程施工图识读方法及实例 .....	(11)
一、通风空调工程识读基本方法 .....	(11)
二、通风空调工程施工图识读实例 .....	(11)
第四节 通风空调工程常用图例 .....	(14)
一、水、汽管道的图例 .....	(14)
二、风道的图例 .....	(19)
三、通风空调设备 .....	(23)
<b>第三章 工程量清单计价基础知识</b> .....	(26)
第一节 推行工程量清单计价规范背景 .....	(26)
一、工程量清单计价规范的推行 .....	(26)
二、工程量清单计价规范的修订 .....	(26)
三、实行工程量清单计价的意义 .....	(26)
四、《建设工程工程量清单计价规范》的内容 .....	(27)
五、工程量清单计价方法与定额计价方法的区别 .....	(28)
第二节 工程量清单计价费用的构成及计算 .....	(29)
一、工程量清单计价费用的构成 .....	(29)



二、分部分项工程费的组成及计算 .....	(30)
三、措施项目费的组成及计算 .....	(37)
四、其他项目费的组成及计算 .....	(37)
五、规费 .....	(38)
六、税金 .....	(39)
<b>第三节 工程量清单的编制</b> .....	(39)
一、工程量清单概念 .....	(39)
二、工程量清单的编制依据 .....	(39)
三、工程量清单的编制程序 .....	(39)
四、工程量清单的编制方法 .....	(39)
<b>第四节 工程量清单计价的编制</b> .....	(48)
一、工程量清单计价的概念及特点 .....	(48)
二、工程量清单计价的作用 .....	(49)
三、工程量清单计价的程序 .....	(49)
四、工程量清单计价的编制方法 .....	(49)
<b>第四章 工程定额简介</b> .....	(54)
<b>第一节 建筑安装工程定额</b> .....	(54)
一、定额概念 .....	(54)
二、定额作用 .....	(54)
三、定额特点 .....	(54)
四、定额分类 .....	(55)
<b>第二节 工程人工、材料、机械台班定额消耗量确定</b> .....	(57)
一、工程人工定额消耗量的确定 .....	(57)
二、工程材料定额消耗量的确定 .....	(59)
三、工程机械台班定额消耗量的确定 .....	(61)
<b>第三节 工程基础单价的确定</b> .....	(62)
一、人工单价的确定 .....	(62)
二、材料单价的确定 .....	(63)
三、机械台班单价的确定 .....	(64)
<b>第四节 企业定额</b> .....	(66)
一、概述 .....	(66)
二、企业定额的编制原则 .....	(67)
三、企业定额的编制步骤 .....	(68)
四、企业定额指标的确定 .....	(70)
<b>第五章 通风空调工程工程量计算</b> .....	(76)
<b>第一节 通风及空调设备及部件制作安装工程</b> .....	(76)
一、工程量清单项目设置及工程量计算规则 .....	(76)
二、项目特征描述 .....	(77)
三、工程内容 .....	(79)
四、工程量计算 .....	(92)



第二节 通风管道制作安装工程 .....	(102)
一、工程量清单项目设置及工程量计算规则 .....	(102)
二、项目特征描述 .....	(103)
三、工程内容 .....	(105)
四、工程量计算 .....	(111)
第三节 通风管道部件制作安装 .....	(129)
一、工程量清单项目设置及工程量计算规则 .....	(129)
二、项目特征描述 .....	(132)
三、工程内容 .....	(133)
四、工程量计算 .....	(138)
第四节 通风工程检测、调试 .....	(140)
一、工程量清单项目设置及工程量计算规则 .....	(140)
二、项目特征描述 .....	(140)
三、工程内容 .....	(141)
<b>第六章 通风空调工程清单计价与招投标 .....</b>	<b>(145)</b>
第一节 通风空调工程招投标概述 .....	(145)
一、招标投标的概念 .....	(145)
二、招标投标的意义 .....	(145)
三、招标投标活动的原则 .....	(146)
四、工程量清单计价对完善招标投标制度的作用 .....	(146)
五、工程量清单在招标投标过程中的运用 .....	(146)
第二节 通风空调工程招标 .....	(147)
一、招标的范围 .....	(147)
二、招标的形式 .....	(147)
三、招标的方式 .....	(147)
四、招标的程序 .....	(148)
五、工程招标控制价的编制 .....	(149)
第三节 通风空调工程投标 .....	(154)
一、投标的程序 .....	(154)
二、投标报价 .....	(154)
三、工程量清单计价下投标人应注意问题 .....	(161)
<b>第七章 通风空调工程施工阶段清单计价 .....</b>	<b>(162)</b>
第一节 工程承包合同的签订与履行 .....	(162)
一、合同签订前的审查分析 .....	(162)
二、工程承包合同的签订 .....	(163)
三、工程承包合同的履行 .....	(165)
四、工程承包合同争议处理 .....	(166)
第二节 工程变更价款处理 .....	(168)
一、工程变更概述 .....	(168)
二、工程合同价款的约定 .....	(170)



三、工程计量与价款支付 .....	(170)
四、工程现场签证 .....	(173)
五、工程价款调整 .....	(174)
第三节 工程索赔 .....	(176)
一、索赔概述 .....	(176)
二、索赔工作程序 .....	(179)
三、索赔费用的计算 .....	(183)
四、反索赔 .....	(187)
<b>第八章 通风空调工程竣工结算 .....</b>	<b>(190)</b>
第一节 工程价款结算 .....	(190)
一、工程价款结算方式 .....	(190)
二、工程价款结算方法 .....	(190)
第二节 工程竣工结算的编制 .....	(192)
一、工程竣工结算的概念及作用 .....	(192)
二、工程竣工结算编制依据 .....	(193)
三、工程竣工结算编制原则及要求 .....	(193)
四、工程竣工结算编制程序 .....	(194)
五、工程竣工结算编制方法 .....	(194)
六、工程竣工结算书的内容及计价原则 .....	(196)
七、工程竣工结算书的递交 .....	(199)
八、工程竣工结算的办理责任 .....	(199)
第三节 工程竣工结算审查 .....	(200)
一、工程竣工结算审查依据 .....	(200)
二、工程竣工结算审查要求 .....	(200)
三、工程竣工结算审查程序 .....	(201)
四、工程竣工结算审查方法 .....	(201)
五、工程竣工结算审查书的内容及审查要点 .....	(202)
<b>第九章 通风空调工程工程量清单计价编制实例 .....</b>	<b>(205)</b>
第一节 工程量清单编制实例 .....	(205)
第二节 工程量清单招标控制价编制实例 .....	(211)
第三节 工程量清单投标报价编制实例 .....	(219)
第四节 工程量清单竣工结算编制实例 .....	(225)
<b>第十章 工程量清单计价下造价软件的应用 .....</b>	<b>(235)</b>
一、广联达清单计价软件 .....	(235)
二、易达“清单大师”计价软件 .....	(235)
三、PKPM 计价(三合一)软件 .....	(236)
四、神机妙算“清单计价”软件 .....	(237)
<b>参考文献 .....</b>	<b>(238)</b>

# 通风空调工程概述

## 第一节 通风空调工程名词解释

通风空调工程名词解释,见表 1-1。

表 1-1 通风空调工程名词解释

类别	名称	意义
通风	通风	为改善生产和生活条件,采用自然的或机械的方法,对某一空间进行换气,以创造卫生、安全等适宜的空气环境的技术
	通风管道	输送空气和空气混合物的各种风管和风道的统称
	通风总管	通风机进出口与系统合流或分流处之间的通风管段
	通风干管	连接若干支管的合流或分流的主干通风管段
	通风支管	通风干管与送风口、吸风口或排风罩、吸尘罩等连接的管段
	通风部件	特指通风与空调系统中各类风口、阀门、排风罩、风帽、检查孔和风管支、吊架等
	通风配件	特指通风与空调系统中的弯头、三通、变径管、来回弯、导流板和法兰等
	导流板	装于通风管道内的 1 个或多个叶片,使气流分成多股平行气流,从而减少阻力的配件
	风口	装在通风管道侧面或支管末端,用于送风、排风和回风的孔口或装置的统称
	散流器	由一些固定或可调叶片构成的,能够形成下吹、扩散气流的圆形、方形或矩形风口
	空气分布器	用于向作业地带低速、均匀送风的风口
旋转送风口	在气流出口处装有可调导流叶片,并可绕风管轴线旋转的风口	
除尘器	用于捕集、分离悬浮于空气或气体中粉尘粒子的设备,也称收尘器	
空气调节	空气调节	使房间或封闭空间的空气温度、湿度、洁净度和气流速度等参数达到给定要求的技术
	空气调节系统	以空气调节为目的而对空气进行处理、输送、分配,并控制其参数的所有设备、管道及配件、仪器仪表的总和



(续表)

类别	名称	意义
空气调节	单风管空气调节系统	由一公用风管将经过集中处理的空气,分送至空气调节房间的空气调节系统
	双风管空气调节系统	将经过集中加热和集中冷却处理的两种状态的空气,分别由两条独立风管,送至各末端装置,经混合后送入空气调节房间的空气调节系统
	空气—水系统	空调房间的热湿负荷由处理过的空气和水共同负担的空调系统
	风机盘管加新风系统	以风机盘管机组作为各房间的末端装置,同时用集中处理的新风系统满足各房间新风需要量的空气—水系统
	全水系统	空调房间的热湿负荷全部由集中设备处理过的水负担的空调系统
	风机盘管空气调节系统	以风机盘管机组作为各房间末端装置的全水系统
	全空气系统	空调房间的热湿负荷全部由集中设备处理过的空气负担的空调系统
	水系统	特指以水作为热媒或冷媒,供给或排除空调房间热量的热水或冷水系统
	两管制水系统	仅有1套供水管路和1套回水管路的水系统
	三管制水系统	冷水和热水供水管路分设而回水管路共用的水系统
	四管制水系统	冷水和热水供回水管路全部分设的水系统
	空气调节设备	为实现空气调节目的所需的各种设备的总称
	整体式空调器	将制冷压缩机、换热器、通风机、过滤器以及自动控制仪表等组装成一体式的空气调节设备
	分体式空调器	由分离的两个部分组成的空气调节成套设备
	热泵式空调器	装有四通换向阀以实现蒸发器与冷凝器功能转换的空气调节器
	新风机组	一种专门用于处理室外空气的大焓差风机盘管机组
	制冷系统	组合式空调机组
风机盘管机组		将通风机、换热器及过滤器等组装成一体式的空调设备
诱导器		依靠经过处理的空气(一次风)形成的射流,诱导室内空气通过换热器的房间空气调节装置
制冷机		包括原动机在内的完成制冷循环用的设备、附件及连接管路等的总和
直燃式溴化锂吸收式制冷机		利用燃油、燃气的直接燃烧,加热发生器中的吸收剂溶液,进而完成吸收式制冷循环的溴化锂吸收式制冷机
蒸汽喷射式制冷机		通过高压蒸汽喷射器引射来自蒸发器的低压气态制冷剂,并使其增加压力以完成制冷循环的制冷机
压缩式制冷机		用机械压缩制冷剂蒸汽完成制冷循环的制冷机
压缩式冷水机组		将压缩机、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
吸收式制冷机	利用热能完成制冷剂循环和吸收剂循环的制冷机	
溴化锂吸收式制冷机	以水作制冷剂,以溴化锂作吸收剂完成吸收式制冷循环的制冷机	



## 第二节 通风空调工程的分类

通风空调工程按不同的使用场合和生产工艺要求,大致分为通风系统、空气调节系统和空气洁净系统。

### 一、通风系统的分类

#### 1. 按其作用范围分类

通风系统按其作用范围可分为全面通风、局部通风和混合通风等形式。

(1)全面通风。在整个房间内进行全面空气交换,称为全面通风。当有害气体在很大范围内产生并扩散到整个房间时,就需要全面通风,排除有害气体和送入大量的新鲜空气,将有害气体浓度冲淡到容许浓度之内。

(2)局部通风。将污浊空气或有害气体直接从产生的地方抽出,防止扩散到全室,或者将新鲜空气送到某个局部范围,改善局部范围的空气状况,称为局部通风。当车间的某些设备产生大量危害人体健康的有害气体时,采用全面通风不能冲淡到容许浓度,或者采用全面通风很不经济时,常采用局部通风。

(3)混合通风。用全面送风和局部排风,或全面排风和局部送风混合起来的通风形式。

#### 2. 按动力分类

通风系统按动力可分为自然通风和机械通风。

(1)自然通风。自然通风是指利用室外冷空气与室内热空气密度的不同以及建筑物通风面和背风面风压的不同而进行换气的通风方式。自然通风可分为三种情况:一是无组织的通风,如一般建筑物没有特殊的通风装置,依靠普通门窗及其缝隙进行自然通风;二是按照空气自然流动的规律,在建筑物的墙壁、屋顶等处,设置可以自由启闭的侧窗及天窗,利用侧窗和天窗控制和调节排气的地点和数量,进行有组织的通风;三是为了充分利用风的抽力,排除室内的有害气体,可采用风帽装置或风帽与排风管道连接的方法。当某个建筑物需全面通风时,风帽按一定间距安装在屋顶上。如果是局部通风,则风帽安装在加热炉、锻造炉等设备抽气罩的排风管上。

(2)机械通风。机械通风是指利用通风机产生的抽力和压力,借助通风管网进行室内外空气交换的通风方式。机械通风可以向房间或生产车间的任何地方供给适当数量新鲜的、用适当方式处理过的空气,也可以从房间或生产车间的任何地方按照要求的速度抽出一定数量的污浊空气。

#### 3. 按其工艺要求分类

通风系统按其工艺要求分为送风系统、排风系统和除尘系统。

(1)送风系统。送风系统用来向室内输送新鲜的或经过处理的空气。其工作流程为室外空气由可挡住室外杂物的百叶窗进入进气室,经风量控制阀至过滤器,由过滤器除掉空气



中的杂物,再经热交换器将空气加热到所需的温度后被吸入通风机,经风量调节阀、风管,由送风口送入室内。

(2)排风系统。排风系统用来将室内产生的污浊、高温干燥空气排到室外大气中。其主要工作流程为污浊空气由室内的排气罩被吸入风管后,再经通风机和排风管道,通过室外的风帽而进入大气。如果预排放的污浊空气中有害物质的排放浓度超过国家制定的排放标准时,则必须经中和及吸收和稀释处理,使排放浓度低于排放标准后,再排到大气。

(3)除尘系统。除尘系统通常用于生产车间,其主要作用是将车间内含大量工业粉尘和微粒的空气进行收集处理,有效降低工业粉尘和微粒的含量,以达到排放标准。其工作流程主要是通过车间内的吸尘罩将含尘空气吸入,经风管进入除尘器除尘,随后通过风机送至室外风帽而排入大气。

## 二、空气调节系统的分类

空气调节是为满足生产、生活要求,改善劳动卫生条件,用人工的方法使得室内空气温度、湿度、洁净度、噪声度和气流速度等参数达到一定要求的技术。空气调节系统是为保证室内空气的温度、湿度、风速及洁净度保持在一定范围内,并且不因室外气候条件和室内各种条件的变化而受影响的系统。

空气调节系统按空气处理设备的设置情况可分为集中式、分散式和半集中式三种类型。

### 1. 集中式空调系统

集中式空调系统的空气处理设备、风机和水泵等都集中设在专用的机房内。这种空调系统的特点是服务面大、处理空气多、便于集中管理,但它的主要缺点是:往往只能送出同一参数的空气,难于满足不同的要求,另外由于是集中式供热、供冷,只适宜于满负荷运行的大型场所。根据送风的特点,集中式空调系统又分为单风道系统、双风道系统及变风量系统3种。单风道系统常用的有直流式系统、一次回风式系统、二次回风式系统及末端再热式系统,如图1-1~图1-4所示。

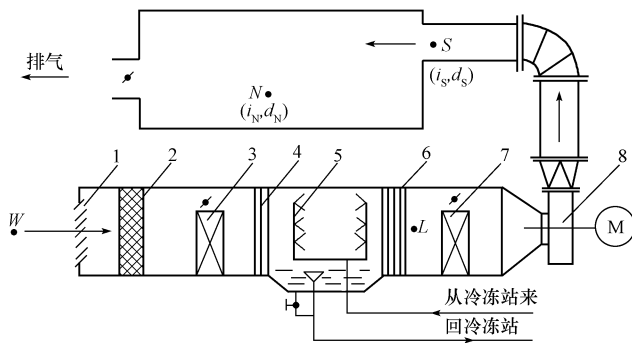


图 1-1 直流式空调系统流程图

1—百叶栅;2—粗过滤器;3—一次加热器;4—前挡水板;5—喷水排管及喷嘴;  
6—后挡水板;7—二次风加热器;8—风机

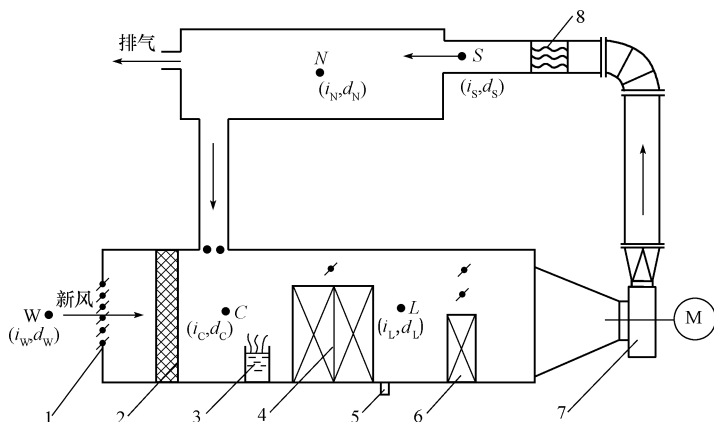


图 1-2 一次回风式空调系统流程图

1—新风口;2—过滤器;3—电极加湿器;4—表面式蒸发器;5—排水口;  
6—二次加热器;7—风机;8—电加热器

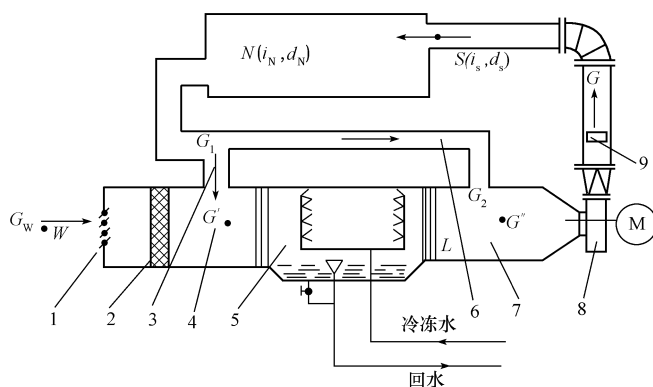


图 1-3 二次回风式空调系统流程图

1—新风口;2—过滤器;3—一次回风管;4—一次混合室;5—喷雾室;  
6—二次回风管;7—二次混合室;8—风机;9—电加热器

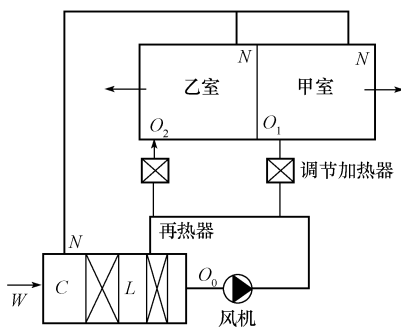


图 1-4 末端再热式空调系统流程图



## 2. 分散式空调系统

分散式空调系统又称局部式空调系统,是将处理空气的冷源、热源、空气处理设备、风机和自动控制设备等所有设备组装在一个箱体内,形成一个结构紧凑的空调机组,如图 1-5 所示。空调机组一般安装在需要空调的区域内,就地对空气进行处理,可以不用或只用很短的风道就把处理后的空气送入空调区域内。分散式空调系统多用于空调房间布局分散和小面积的空调工程。

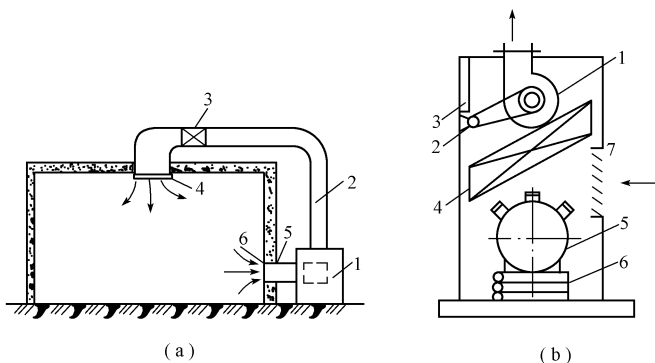


图 1-5 局部式空调系统示意图

(a)1—空调机组;2—送风管道;3—电加热器;4—送风口;5—回风管;6—回风口;  
(b)1—风机;2—电机;3—控制盘;4—蒸发器;5—压缩机;6—冷凝器;7—回风口

## 3. 半集中式空调系统

半集中式系统又称混合式系统,是集中处理部分或全部风量,然后送至各房间(或各区)再进行处理。它包括集中处理新风,经诱导器(全空气或另加冷热盘管)送入室内或各室有风机盘管的系统(即风机盘管与下风道并用的系统),也包括分区机组系统等,如图 1-6、图 1-7 所示。诱导式空调系统多用于建筑空间

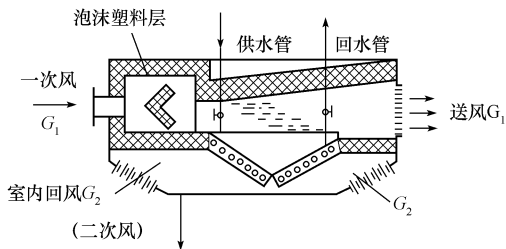


图 1-6 诱导器结构示意图

不大且装饰要求较高的旧建筑、地下建筑、舰船、客机等场所。风机盘管空调系统多用于新建的高层建筑和需要增设空调的小面积、多房间的旧建筑等。

## 三、空气洁净系统的分类

空气洁净技术是发展现代工业不可缺少的辅助性综合技术。空气洁净系统根据洁净房间含尘浓度和生产工艺要求,按洁净室的气流流型可分为非单向流洁净室、单向流洁净室两类。又可按洁净室的构造分成整体式洁净室、装配式洁净室、局部净化式洁净室三类。

(1)非单向流洁净室。非单向流洁净室的气流流型不规则,工作区气流不均匀,并有涡流。适用于 1000 级(每升空气中  $\geq 0.5 \mu\text{m}$  粒径的尘粒数平均值不超过 35 粒)以