

建设工程施工方案范例精选丛书

暖通与空调工程 施工方案编制指导与 范例精选

- 精讲施工方案编制方法与要点
- 精选50篇施工方案全文电子文档

● 筑龙网 组编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TU83/26D

2008

建设工程施工方案范例精选丛书

暖通与空调工程施工方案编制 指导与范例精选

筑龙网 组编

机械工业出版社

本书共分为7章。第1章为暖通与空调概述；第2章为暖通与空调工程施工方案编制及优选；第3章为暖通与空调工程施工组织与管理；第4章重点介绍暖通与空调工程常见图例及常用数据；第5章为暖通与空调工程施工新技术；第6章对暖通与空调工程施工方案精选范例加以讲评；最后，第7章则对精选的50篇施工方案进行简介。

本书的最大特点是随书附赠光盘，光盘中有50套精选暖通与空调工程施工方案全文电子文档，可供读者编辑和利用，是其在编制施工方案时必备的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

暖通与空调工程施工方案编制指导与范例精选/筑龙网组编. —北京：机械工业出版社，2008.1

(建设工程施工方案范例精选丛书)

ISBN 978-7-111-23084-7

I. 暖… II. 筑… III. ①房屋建筑设备：采暖设备—建筑安装工程—工程施工—方案制定②房屋建筑设备：通风设备—建筑安装工程—工程施工—方案制定③房屋建筑设备：空气调节设备—建筑安装工程—工程施工—方案制定 IV. TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 194743 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：关正美 责任编辑：关正美 责任校对：张 媛

封面设计：张 静 责任印制：杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 5.625 印张 · 173 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-23084-7

ISBN 978-7-89482-557-5 (光盘)

定价：28.00 元 (含 1CD)

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 68327259

封面无防伪标均为盗版

编写人员名单

主 编：王来地

副 主 编：初 良

参编人员：谢纯毅 史鸣军 刘新圆 吴正刚
丁艳青 姜 楠 吕少峰 丁起浩
吴晓伶 浦 实 张兴诺 陈 瑞
徐 晖 迟 悦 段如意 黄椿雁
苗文颖 马彩苗 贾晓军 郭成华

前 言

随着我国国民经济的快速发展，建筑行业的变化日新月异，暖通与空调技术也得到了迅速发展。为了帮助暖通与空调安装工程施工企业，尤其是中小型施工企业在较短时间内编制暖通与空调工程施工方案，我们充分利用筑龙网网络平台的优势，广泛听取网友和专家们的意见和建议，号召广大网友投稿，并得到了广大网友的支持和积极响应，组织十余位网络编辑进行网络协作与审稿，经过数月的辛勤工作，编写成本书。

本书的最大特点是随书附赠光盘，光盘中有 50 套精选的暖通与空调工程施工方案，共约 200 万字的全文电子文档，可供大家在编制暖通与空调工程施工方案时参考借鉴。所收入的这 50 篇优秀暖通与空调工程施工方案实例，是从近 150 篇实例中精选而来的，代表了我国现阶段暖通与空调工程的施工水平，这些选自全国各地的暖通与空调工程施工方案已经被实践证明是技术上先进、经济上合理的，对类似工程有着很大的借鉴和参考价值。

全书共分为 7 章。第 1 章为暖通与空调工程概述；第 2 章为暖通与空调施工方案编制及优选；第 3 章重点介绍暖通与空调工程施工组织与管理；第 4 章重点介绍暖通与空调工程常见图例及常用数据；第 5 章介绍了暖通与空调工程施工新技术；第 6 章对暖通与空调工程施工方案范例加以讲评；第 7 章对精选的 50 篇施工方案进行简介。

本书为全体编写组成员共同努力的结晶。光盘中所含暖通与空调工程施工方案实例均为网友投稿，编辑们对其进行了审核和挑选，对入选的方案进行了尽可能少的改动，基本上保持了稿件的原貌。

本书的编写得到了广大筑龙网网友的积极响应和大力支持，同时也学习和参考了大量相关书籍和资料，并得到了多位专家的帮助，在此一并表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中内容难免会有缺陷和错误，敬请读者批评和指正。由于编制时间仓促，未能及时与部分投稿的网友取得联系，请范例投稿者见到此书出版后速与筑龙网联系。

本书编委会

目 录

前言

第 1 章 暖通与空调工程概述	1
1.1 暖通与空调工程的发展及趋势	1
1.2 暖通与空调系统的构成	3
1.3 暖通与空调工程中常见的基本概念	5
第 2 章 暖通与空调工程施工方案编制及优选	16
2.1 施工组织设计与施工方案的关系	16
2.2 暖通与空调工程施工方案编制依据及相关规范	19
2.3 暖通与空调工程施工方案在编制过程中的常见问题	21
2.4 暖通与空调工程施工方案在施工中的作用	22
2.5 暖通与空调工程施工方案的技术经济评价及优选	25
第 3 章 暖通与空调工程施工组织与管理	44
3.1 施工进度计划编制	44
3.2 施工技术管理	47
3.3 工程质量管理	57
3.4 施工现场安全和文明施工管理	59
第 4 章 暖通与空调工程常见图例及常用数据	66
4.1 暖通与空调工程常见图例	66
4.2 暖通与空调工程常用数据	74
4.3 通风管件基本尺寸确定方法	84

第5章 暖通与空调工程施工新技术	94
5.1 地源热泵供暖空调技术	94
5.2 供热采暖系统温控与热计量技术	102
5.3 金属矩形风管薄钢板法兰连接技术	106
第6章 暖通与空调工程施工方案范例点评	111
第7章 精选暖通与空调工程施工方案范例 50 篇简介	146
7.1 采暖通风工程	146
7.2 锅炉工程	170

第1章 暖通与空调工程概述

1.1 暖通与空调工程的发展及趋势

在改善建筑环境条件方面,人类经历了一个漫长的探索、实践与经验积累过程。随着社会的进步,社会生产力和科学技术不断发展,一方面,人类对建筑环境控制的能力已大大增强;另一方面,人类的生活日趋丰富多彩。这就要求从更高层次上能动地控制建筑环境,以满足人们生活、工作、生产和科学实验等活动过程对室内环境不断提出的新需求。

在此背景下,侧重于改善建筑内部热湿环境和空气品质的建筑环境控制与保障技术——暖通与空调技术逐步形成和发展起来。

1.1.1 暖通与空调技术的发展

暖通与空调工程在新中国成立前,因科技落后,没有形成专门的学科,建筑设备安装也未成专门的行业,采暖通风设施只是一些旧式的传统装置,附属于土木建筑工程之中。如利用气窗及门窗,依靠室内外空气温差所造成的热压,或者室外风力作用在建筑物上所形成的风压进行的自然通风;鼓风机的送排风;普通电风扇的通风;局部吸气、排气罩、冰块降温;煤炉、壁炉取暖等一些单功能、不系统的采暖与通风。

建国后,国民经济快速发展,基本建设也得到大规模的发展。国家形成了较完善的基础工业体系,建筑设备安装队伍也初具规模,暖通与空调的理论和技术水平有了很大提高。1959年完成的首都十大建筑之一的人民大会堂,建筑面积达17万 m^2 ,仅用10个月建成。全部建筑中,有完善的采暖、通风与空调设施。其中通风管道总长度达260km。该工程设计、施工、材料供应均自力更生,工期短,速度快,设备复杂,多工种交错施工,其工程技术 with 质量代表了我国20世纪60年代初的暖通与空调安装技术水平。

我国的经济改革、对外开放，开创了经济建设的新纪元，暖通与空调技术也迅猛发展，大量国外引进的先进技术，不仅被安装企业吸收、消化、掌握和推广，而且在此基础上，还发展起一些新技术。

1.1.2 暖通与空调技术的发展方向

1. 新材料、新产品、新工艺快速发展

暖通与空调工程经历了许多技术改革。例如采用铝塑管和铜塑管取代镀锌钢管作为热水供应管和采暖输送管，铝塑管和铜塑管具有重量轻、耐腐蚀、易施工、好布置等特点；变速电动机和低扬程、小流量特性的水泵新产品，使供水供暖系统运行得到合理的改善；国外开始采用的被动式太阳能采暖及降温装置，为暖通与空调技术提供了新型冷源和热源；低温地板采暖和地下水采暖不仅节省能源、运行效率高，而且使采暖更加自然、卫生、不占空间、不影响室内美化。

2. 暖通与空调管道设备施工工艺向工厂化、装配化方向发展

暖通与空调管道设备工厂化不仅提高并保证了施工质量，而且大大加快了施工速度，能获得良好的经济效益。例如，通风空调管道工厂化施工，是把管道施工分成预制组装和现场安装两个相互独立的过程来完成。在预制加工厂中按车间、工段进行集中，大量地对各种管件、风管、阀件进行加工组装，以实现生产过程的机械化和自动化。在这方面，已开始使用电子计算机控制管道、管件、阀件自动加工预制的系统，使管道的预制加工实现全盘自动化。加工预制完毕后，对预制组装的管道、管件及阀件进行编号后，分批运往施工现场。吊装就位连接后，再进行调试，测定后即可进行运行。再如整体保温管生产的工厂化进程，从根本上改变了原有热力管道的安装方法，使热力管道的施工技术有了质的飞跃。

3. 自动控制技术及计算机管理技术的广泛应用

自动控制技术及计算机管理技术已经使暖通与空调系统的运行调节和管理逐步走向智能化。例如使用程序控制装置调节建筑物通风空调系统，使建筑物通风量能随气象参数自动调节；使用自动温度调节器，可以保证室内采暖及空调的温度，利用电子控制设备或敏感器件，并采用计算机控制，可以获得最佳的运行管理效果。

1.2 暖通与空调系统的构成

暖通与空调系统一般由采暖系统和通风空调系统构成，以下内容对采暖系统和通风空调系统进行简要的介绍。

1.2.1 采暖系统

1. 热水采暖系统（图 1-1）

- 1) 热源 锅炉、地下热水、工业废热水等。
- 2) 热媒介质输送设备 管道、阀门、水泵及管路附件等。
- 3) 散热设备 各类散热器等。
- 4) 其他设备 膨胀水箱、除污器等。

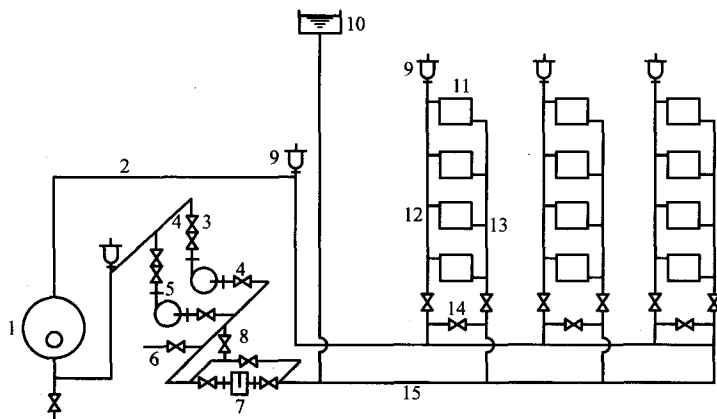


图 1-1 热水采暖系统

- 1—锅炉 2、15—供、回水干管 3、4—阀门 5—水泵
6—给水管 7—除污器 8—泄水管 9—排气阀 10—膨胀水箱
11—散热器 12、13—用户给、回水管 14—循环管

2. 高压蒸汽采暖系统（图 1-2）

- 1) 热源 锅炉、工业废气等。
- 2) 热媒介质输送设备 管道、阀门、分汽缸、伸缩器及管路附件等。
- 3) 散热设备 各类散热器等。
- 4) 其他设备 安全阀、疏水器、减压阀等。

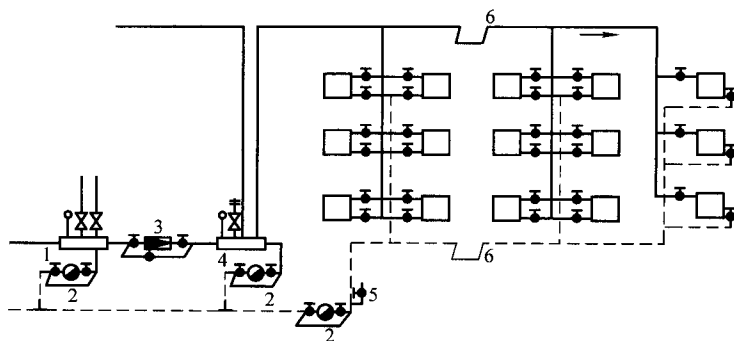


图 1-2 高压蒸汽采暖系统

1、4—分汽缸 2—疏水器 3—减压阀 5—放气管 6—伸缩器

3. 低压蒸汽采暖系统（图 1-3）

- 1) 热源 锅炉、工业废气等。
- 2) 热媒介质输送设备 管道、阀门、分汽缸、伸缩器及管路附件等。
- 3) 散热设备 各类散热器等。
- 4) 其他设备 疏水器、凝结水箱、水泵等。

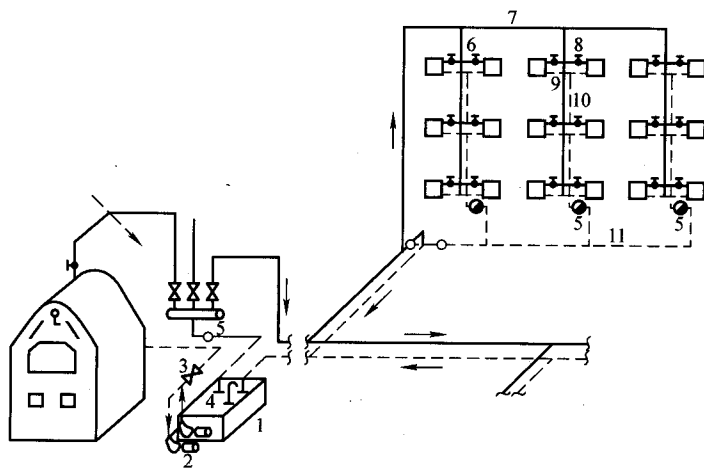


图 1-3 低压蒸汽采暖系统

1—凝结水箱 2—凝结水泵 3—止回阀 4—空气管 5—疏水器
6—蒸汽立管 7—蒸汽干管 8—散热器支管 9—凝结水支管 10—凝结水立管 11—凝结水干管

1.2.2 通风与空调系统 (图 1-4)

- 1) 空气处理设备 空调机、盘管、诱导器、喷水室等。
- 2) 空气输送设备 风机、通风管道、阀门等。
- 3) 空气分配装置 各种风口、散流器等。
- 4) 空调水系统 水泵、水管及其附件等。
- 5) 空调制冷系统 冷水机组等。
- 6) 自动控制系统等

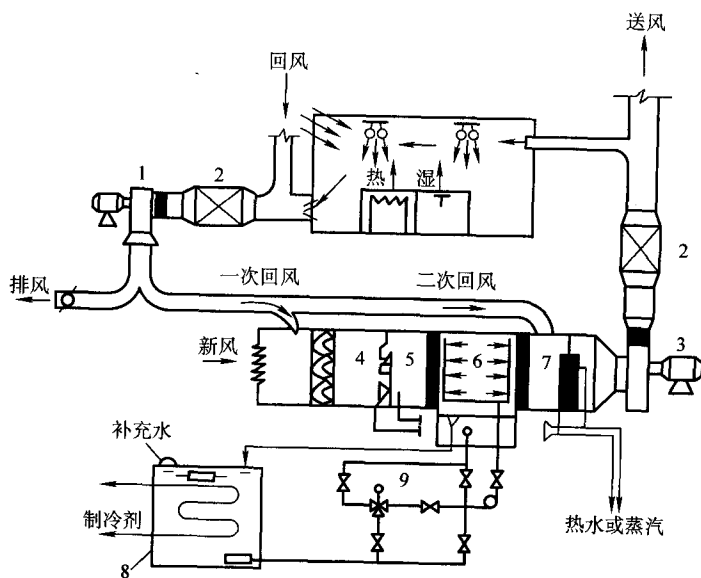


图 1-4 通风空调系统

- 1—回风机 2—消声器 3—送风机 4—过滤器 5—一次加热器
6—喷水室 7—二次加热器 8—蒸发水箱 9—电动三通阀

1.3 暖通与空调工程中常见的基本概念

1.3.1 采暖系统中常见的基本概念

1. 采暖

采暖是指使室内获得热量并保持一定温度，以达到适宜的生活条件

或工作条件的技术，采暖也称供暖。

(1) 局部采暖 为使室内局部区域或局部工作地点保持一定的温度要求而设置的采暖方式。

(2) 集中采暖 热源和散热器设备分别设置，由热源通过管道向各个房间或各个建筑物供给热量的采暖方式。

(3) 高温热水采暖 以温度高于 100°C 的热水作为热媒的采暖方式。

(4) 高压蒸汽采暖 以工作压力高于 70kPa 的蒸汽作为热媒的采暖方式。

(5) 低压蒸汽采暖 以工作压力低于或等于 70kPa 但高于当地大气压力的蒸汽作为热媒的采暖方式。

(6) 热风采暖 利用热空气作为媒质的对流采暖方式。

(7) 对流采暖 利用对流换热或以对流换热为主的采暖方式。

(8) 顶棚辐射采暖 以热水或热风作为热媒，加热元件镶嵌在顶棚内的低温辐射采暖方式。

(9) 地板辐射采暖 以热水或热风作为热媒，加热元件镶嵌在地板中的低温辐射采暖方式。

(10) 墙壁辐射采暖 以热水或热风作为热媒，加热元件镶嵌在墙壁中的低温辐射采暖方式。

(11) 金属辐射板采暖 以高温热水或高压蒸汽作为热媒，以金属辐射板作为散热设备的中温辐射采暖方式。

(12) 电热辐射采暖 以电能通过加热元件辐射出的红外线作为高温辐射源的采暖方式。

2. 采暖系统

采暖系统是指为使建筑物达到采暖目的，而由热源或供热装置、散热设备和管道等组成的系统。

(1) 热水采暖系统 以热水作为热媒的采暖系统，分为自然循环和机械循环两种系统。

(2) 蒸汽采暖系统 以蒸汽作为热媒的采暖系统。

(3) 真空采暖系统 在回水总管上装置真空回水泵的蒸汽采暖系统。

(4) 蒸汽喷射热水采暖系统 以高压蒸汽作为热源和动力源，以

蒸汽喷射器加热并驱动热水循环的采暖系统。

(5) 热风采暖系统 以热空气作为传热媒介的采暖系统,一般指用暖风机、空气加热器将室内循环空气或从室外吸入空气加热的采暖系统。

(6) 散热器采暖系统 以各种对流散热器或辐射对流散热器作为室内散热设备的热水或蒸汽采暖系统。

(7) 上分式采暖系统 水平干管布置在建筑物上部空间,通过各个立管自上而下分配热媒的系统,也称上供式系统或上行下给式系统。

(8) 下分式采暖系统 水平干管布置在建筑物的底部,通过各个立管自下而上分配热媒的系统,也称下供式系统或下行上给式系统。

(9) 中分式采暖系统 水平干管布置在建筑物的中部,通过各个立管分别向上和向下分配热媒的系统,也称中供式系统或中给式系统。

(10) 垂直单管采暖系统 竖向布置的各组散热器沿一根立管串联的采暖系统。

(11) 水平单管采暖系统 水平布置的各组散热器沿一根干管串联的采暖系统,也称水平串联单管采暖系统。

(12) 双管采暖系统 每组立管共有两根,供回水分流的采暖系统。

(13) 单双管混合式双管采暖系统 每组立管分段由单管和双管混合组成的采暖系统。

3. 采暖管道及配件

采暖系统的总管、干管、立管和支管及其连接配件统称为采暖管道及配件。

(1) 总管 热水或蒸汽系统进、出口未经分流之前或全部分流以后的总管段。

(2) 干管 连接若干立管的具有分流或合流作用的主干管道。

(3) 立管 竖向布置的热水或蒸汽系统中与散热设备支管连接的垂直管道。

(4) 支管 与散热设备进、出口连接的管段。

(5) 排气管 热水或蒸汽系统中用于排除空气的管道。

(6) 泄水管 热水或蒸汽系统中用于排水的管道。

(7) 旁通管 为适应热水或蒸汽系统运行、检修和调节需要,而

与某一设备或附件并联连接并装有阀门的连接管。

(8) 循环管 为适应调节防冻等需要,使系统中的水量得以部分回流的管道。

(9) 排污管 供定期排除热水或蒸汽系统中可能积存的污物和浊水用的管道。

(10) 溢流管 通过溢流控制水箱最高水位的管道。

(11) 管接头 具有两个内螺纹接口的直管段连接件,也成管箍。

(12) 异径管接头 具有两个接口但其直径不同的管道接头。

(13) 弯头 具有两个接口的管道转弯连接件。

(14) 三通 具有三个接口的分支管连接件。

(15) 四通 具有四个接口的分支管连接件。

(16) 螺纹堵 管道或散热器端部的外螺纹堵塞件。

(17) 补心 具有变径作用的内外螺纹连接件。

(18) 螺纹对 组装片式散热器用两端螺纹相反的连接件。

(19) 固定支架 限制管道在支撑点处发生径向和轴向位移的管道支架。

(20) 活动支架 允许管道在支撑点处发生轴向位移的管道支架。

4. 采暖设备及附件

泛指用于采暖的各种设备,如锅炉、换热器、暖风机、散热器等。

(1) 锅炉 利用热能将水加热或使其产生蒸汽的热源装置。

(2) 换热器 温度不同的流体在其中进行热量交换的设备,也称热交换器。

(3) 蒸汽喷射器 直接利用高压蒸汽作为热源和动力源的一种换热加压装置。

(4) 膨胀水箱 热水系统中对水体积的膨胀和收缩起调节和补偿作用的水箱。

(5) 凝结水箱 蒸汽系统中用于汇集和贮存凝结水的水箱。

(6) 补给水泵 特指向锅炉、热网和采暖系统补水用的水泵。

(7) 循环泵 特指使水在锅炉、热网或采暖系统中循环流动的水泵。

(8) 加压泵 增加水系统作用压力的水泵。

(9) 凝结水泵 用于输送蒸汽凝结水的水泵。

- (10) 真空泵 能使封闭系统或容器产生一定真空度的设备。
- (11) 暖风机 由通风机、空气加热器、风口等联合构成的热风采暖设备。
- (12) 空气加热器 加热空气用的换热器。
- (13) 燃油热风机 主要以柴油为燃料加热空气的热风采暖装置。
- (14) 燃气热风机 以煤气或天然气为燃料加热空气的热风采暖装置。
- (15) 金属辐射板 以金属管、板为主体构成，以辐射传热为主的散热设备。
- (16) 散热器 以对流和辐射方式向采暖房间散放热量的设备。
- (17) 混水器 在热水系统中，使供回水相混合，从而达到所要求参数的入口装置。
- (18) 除污器 在水系统中，用以清除掺杂在循环水中的污染物质的装置。
- (19) 分汽缸 在蒸汽系统中，用于向各个分支系统集中分配蒸汽的截面较大的配汽装置。
- (20) 分水器 在水系统中，用于向各个分支系统集中分配水量的截面较大的装置。
- (21) 集水器 在水系统中，用于汇集各个分支系统回水的截面较大的集水装置。
- (22) 集气罐 用以聚集和排除水系统中空气的装置。
- (23) 减压阀 在蒸汽系统中，在一定的压差范围内，使出口侧压力降低至要求值的阀门。
- (24) 安全阀 用弹簧、重锤或其他方式保持关闭状态，而在压力超过给定值时的自动开启阀门，安全阀也称泄压阀。
- (25) 止回阀 只允许流体沿一个方向流动，能自动防止回流的阀门，止回阀也称逆止阀。
- (26) 放气阀 用以排除空气的阀门。
- (27) 疏水器 能从蒸汽系统中排除凝结水，同时又能阻止蒸汽通过的装置。

1.3.2 通风系统中常见的基本概念

1. 机械通风系统

为实现通风换气而设置的由通风机和通风管道等组成的系统。

(1) 机械送风系统 将室外清洁空气或经过处理的空气送入室内的机械通风系统。

(2) 机械排风系统 从局部地点或整个房间把含有余热、余湿或有害物质的污染空气排至室外的机械通风系统。

(3) 进风口 采集室外空气的孔口。

(4) 百叶窗 由倾斜板条组成的窗式风口。

(5) 局部排风罩 在局部排风系统中, 设置在有害物质发生源处, 就地捕集和控制有害物质的通风部件。

(6) 密闭罩 将有害物质源全部密闭在罩内的局部排风罩。

(7) 排风柜 一种三面围挡、一面敞开或装有操作拉门的柜式排风罩。

(8) 伞形罩 装在污染源上面的伞状排风罩。

(9) 吹吸式排风罩 利用吹吸气流的联合作用控制有害物质扩散的局部排风罩。

2. 通风管道及附件

(1) 通风管道 由薄钢板、铝板、硬聚酯乙烯板和玻璃钢等材料制成的通风管道。

(2) 通风总道 通风机进口、出口与系统合流或分流处之间的通风管道。

(3) 通风干道 连接若干支管的合流或分流的主干通风管道。

(4) 通风支道 通风干管与送风、吸风口或排风罩、吸尘罩等连接的管道。

(5) 软管 柔软可弯的管道, 如金属软管和塑料软管。

(6) 柔性接头 通风机进口、出口与刚性风管连接的柔性短管。

(7) 导流板 装于通风管道内的一个或多个叶片, 使气流分成多股平行气流, 从而减少阻力的配件。

(8) 蝶阀 风管内绕轴线转动的单板式风量调节阀。

(9) 通风止回阀 气流只能按一个方向流动的阀门。