



高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

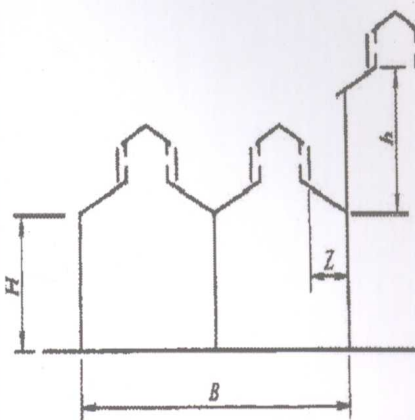
通风与空气调节工程

TONGFENG YU KONGQITIAOJIE GONGCHENG

主 编 赵岐华

副主编 陈益武 吕 君 芦瑞丽

主 审 苏德权



Wuhan University of Technology Press
武汉理工大学出版社

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

通风与空气调节工程

主 编 赵岐华
副主编 陈益武 吕 君 芦瑞丽
主 审 苏德权

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 提 要

本书是高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材之一,内容涵盖通风工程和空气调节两个方面。全书系统地介绍了工业有害物的来源和危害,通风方式,全面通风,局部通风,工业有害物的净化,通风系统风道的设计计算,自然通风,湿空气焓湿图及应用,空调房间冷(热)、湿负荷,空气热、湿处理,空气调节系统,空气的净化,空调房间的气流组织,空调系统的消声与减振,空调系统的运行调节,通风空调系统的测试与调整以及建筑防排烟等方面的知识。

本书可作为高职高专供热通风与空气调节技术专业教材使用,也可作为从事通风与空气调节技术专业的技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

通风与空气调节工程/赵岐华主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2008.6

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

ISBN 978-7-5629-2719-8

I. 通…

II. 赵…

III. ①通风设备-建筑安装工程-高等学校-教材 ②空气调节设备-建筑安装工程-高等学校-教材

IV. TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 076546 号

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路 122 号 邮编:430070

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail:yangxuezh@whut.edu.cn

印刷者:通山县九宫印务有限公司

经销者:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:22.75

字 数:568 千字

版 次:2008 年 6 月第 1 版

印 次:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

定 价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87394412 87383695 87384729

版权所有,盗版必究。

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

出版说明

随着教学改革不断深化和社会发展对人才的现实需求,根据教育部“高等职业教育应以服务为宗旨,以就业为导向,走产学研结合的发展道路”的办学方向和“要加强学生实践能力、技术运用能力的培养,充分反映新兴技术、新兴产业对技能培养的要求,满足经济结构战略性调整、技术结构优化升级和高科技产业迅速发展对人才培养的要求”的职业技术教育培养目标,以及职业技术教育“要逐步建立以能力培养为基础的、特色鲜明的专业教材和实训指导教材”的教材建设要求,武汉理工大学出版社经过广泛的调查研究,与全国 20 多所高等专科学校、高等职业技术学院的建筑设备和建筑电气工程技术方面的教育专家、学者共同探讨,组织编写了一套适应高等职业教育建筑设备相关专业人才培养和教学要求的、

具有鲜明职业教育特色的实用性教材《高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材》。

本套教材是根据教育部、建设部高职高专建筑设备类专业教学指导委员会制定的培养方案和各课程教学大纲组织编写的,具有如下特点:

(1)教材的编写坚持“以应用为目的,专业理论知识以必需、够用为度”的原则,着重培养学生从事工程设计、施工和管理等方面的专项能力,体现能力本位的教育思想。

(2)教材的理论体系、组织结构、编写方法,以突出实践性教学和使学生容易掌握为准则,同时全面体现本领域的新法规、新规范、新方法、新成果,与施工企业与机构的生产、工作实际紧密结合,力求达到学以致用的目的。

(3)本套教材努力使用和推广现代化教学手段,将分步组织编写、制作和出版与教材配套的案例、实训教材、模拟试题、教学大纲及电子教案。

教材建设是我们全体编写者、出版者共同的事业和追求,出版高质量的教材是我们共同的责任和义务,我们诚挚地希望有关专家、学者和广大读者在使用这套教材的过程中提出宝贵意见和建议,以便今后不断地修订和完善。

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材编委会

2008 年 2 月

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

编委会名单

顾问：杜国城 刘春泽

主任委员：高文安 雷绍锋

副主任委员：(按姓氏笔画为序)

王蒙田	朱向军	危道军	李宏魁	李高斗	何 辉
胡兴福	范柳先	季 翔	贺俊杰	黄珍珍	杨学忠

委员：(按姓氏笔画为序)

丁文华	弓中伟	王 丽	王庆良	王国平	王晓燕
白 桦	孙 毅	孙景芝	冯光灿	李 文	李仁全
李庆武	李绍军	刘 兵	刘 玲	刘子林	刘华斌
汤延庆	邢玉林	苏 娟	张风琴	张宝军	张贵芳
张铁东	张思忠	张毅敏	陈旭平	陈宏振	陈志佳
陈思荣	吴建敏	余增元	郑 云	赵 亮	赵岐华
郭自灿	胡联红	贾永康	徐红梅	黄奕云	龚明树
谢社初	喻建华	鲍东杰	裴 涛	熊德敏	黎福梅
戴安全					

总责任编辑：张淑芳

前 言

“通风与空气调节工程”是一门实践性很强的课程。本书在编写过程中,针对建筑类高等职业技术教育的特点,重视理论和实践的结合,注重培养学生的实际动手能力以及发现问题、分析问题和解决问题的能力;保持教材的系统性和实用性;在内容和选材上体现学以致用,重点介绍了新工艺、新技术、新设备、新材料,贯彻新规范、新标准、新措施。

本书结构严谨,通俗易懂,内容简练,表达清晰,图文并茂,便于理解与掌握。

本书由辽宁职业技术学院赵岐华担任主编,徐州建筑职业技术学院陈益武、黑龙江建筑职业技术学院吕君和上海建峰职业技术学院芦瑞丽担任副主编,由黑龙江建筑职业技术学院苏德权主审。具体的编写分工为:绪论和第1、2、3、7、16、17单元由赵岐华编写;第4、6、13单元由吕君编写;第9、11、14单元由芦瑞丽编写;第5、8、10、12单元由陈益武编写;第15单元由徐州建筑职业技术学院周兴红编写。

本书在编写过程中得到了相关的建筑设计研究院、施工单位、管理部门以及各兄弟院校专家学者的大力协助,他们提出了很多宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

本书可作为高等职业技术教育供热通风与空气调节技术专业教材使用,也可作为建筑类相关专业的教材使用,还可以作为从事供热通风与空气调节技术专业的技术人员的参考书。

本书配有电子教案,选用本教材的老师请拨打027-87386391或13971389897索取。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有不足之处,敬请广大读者给予批评指正。

编 者

2008年1月

目 录

0 绪 论	(1)
0.1 通风与空气调节的意义和任务	(1)
0.2 通风与空气调节的发展方向	(4)

上篇 通风工程

单元 1 工业有害物的来源和危害	(6)
1.1 粉尘的来源和危害	(6)
1.1.1 粉尘的来源	(7)
1.1.2 粉尘的危害	(7)
1.2 有害气体和蒸气的来源和危害	(9)
1.2.1 有害气体和蒸气的来源	(9)
1.2.2 有害气体和蒸气的危害	(9)
1.3 余热和余湿对人体的危害	(10)
1.4 有害物浓度、卫生标准和排放标准	(11)
1.4.1 有害物浓度	(11)
1.4.2 卫生标准	(11)
1.4.3 排放标准	(12)
1.5 防治工业有害物的综合措施	(12)
单元 2 通风方式	(14)
2.1 通风方式分类	(14)
2.1.1 按通风系统的动力来划分	(14)
2.1.2 按通风系统的作用来划分	(16)
2.1.3 按通风系统的特征来划分	(16)
2.2 事故通风	(17)
单元 3 全面通风	(18)
3.1 有害物散发量的计算	(18)
3.1.1 粉尘、有害气体和蒸气散发量的计算	(18)
3.1.2 生产设备散热量的计算	(18)
3.1.3 散湿量的计算	(23)
3.2 全面通风量的确定	(24)
3.2.1 为稀释有害物所需的通风量	(24)

3.2.2 为消除余热所需的通风量	(24)
3.2.3 为消除余湿所需的通风量	(25)
3.3 全面通风的空气平衡和热平衡	(25)
3.3.1 空气平衡	(25)
3.3.2 热平衡	(26)
3.3.3 注意事项	(27)
3.4 全面通风的气流组织	(28)
3.5 置换通风	(29)
3.5.1 置换通风的原理、基本方式和适用范围	(29)
3.5.2 置换通风相关设计参数的确定	(30)
单元4 局部通风	(35)
4.1 局部送、排风系统	(35)
4.1.1 局部送风系统组成	(35)
4.1.2 局部排风系统组成	(35)
4.2 局部排风罩	(36)
4.2.1 局部排风罩的分类	(36)
4.2.2 局部排风罩的工作原理	(37)
4.2.3 柜式排风罩	(38)
4.3 密闭罩	(40)
4.3.1 密闭罩的种类	(40)
4.3.2 密闭罩的排风量	(41)
4.4 外部吸气罩	(42)
4.4.1 排气罩口气体流动规律	(42)
4.4.2 前面无障碍排风罩风量的计算	(44)
4.4.3 前面有障碍排风罩风量的计算	(45)
4.4.4 条缝式槽边排风罩风量的计算	(45)
4.4.5 吹吸式风量的计算	(48)
4.4.6 接收罩风量的计算	(49)
4.5 空气幕	(51)
4.5.1 空气幕的分类和原理	(51)
4.5.2 空气幕的设计计算	(53)
4.6 局部淋浴	(55)
4.6.1 局部淋浴的组成	(55)
4.6.2 局部淋浴的设计	(56)
单元5 工业有害物的净化	(59)
5.1 粉尘的性质	(59)
5.2 除尘器分类、机理和性能指标	(61)
5.2.1 除尘器的除尘机理	(61)

5.2.2 除尘器的分类	(62)
5.2.3 除尘器的性能指标	(62)
5.3 重力除尘器	(64)
5.3.1 重力除尘器的工作原理	(64)
5.3.2 重力除尘器的设计计算	(64)
5.4 惯性除尘器	(65)
5.4.1 惯性除尘器的工作原理	(65)
5.4.2 惯性除尘器的形式	(66)
5.5 旋风除尘器	(67)
5.5.1 旋风除尘器的结构和工作原理	(67)
5.5.2 除尘器阻力	(69)
5.5.3 影响旋风除尘器性能的因素	(69)
5.6 电除尘器	(70)
5.6.1 电除尘器的工作原理	(70)
5.6.2 电除尘器的形式和构造	(72)
5.6.3 影响电除尘器除尘效率的因素	(73)
5.6.4 电除尘器的选择计算	(74)
5.7 袋式除尘器	(74)
5.7.1 袋式除尘器的工作原理	(74)
5.7.2 袋式除尘器的阻力	(75)
5.7.3 袋式除尘器的清灰方式	(75)
5.7.4 袋式除尘器的应用和选择	(78)
5.8 湿式除尘器	(79)
5.8.1 湿式除尘器的除尘机理	(79)
5.8.2 湿式除尘器的类型	(79)
5.9 除尘器的选择	(82)
5.9.1 选择除尘器的原则	(82)
5.9.2 除尘器的选择计算方法和步骤	(83)
5.10 有害气体的净化	(83)
5.10.1 有害气体的净化方法	(83)
5.10.2 有害气体的高空排放	(84)
单元6 通风系统风道的设计计算	(86)
6.1 风道阻力	(86)
6.1.1 摩擦阻力	(86)
6.1.2 局部阻力	(90)
6.1.3 总阻力	(92)
6.2 风道的水力计算	(92)
6.2.1 风道布置的原则	(92)

6.2.2 风道水力计算方法	(93)
6.2.3 流速控制法的计算方法和步骤	(93)
6.3 均匀送风管道设计计算	(97)
6.3.1 均匀送风管道的设计原理	(98)
6.3.2 均匀送风管道的设计方法	(99)
6.4 风道压力分布	(102)
6.5 风道设计中的有关问题	(103)
6.5.1 系统划分	(103)
6.5.2 风道材料、形状、规格及设计	(103)
6.5.3 风道阀门	(104)
6.5.4 风道保温	(105)
6.5.5 通风系统的防火及防爆	(106)
6.6 通风空调施工图	(107)
6.6.1 通风空调施工图的组成	(107)
6.6.2 通风空调施工图的绘制要求	(108)
6.6.3 通风空调施工图示例	(108)
单元7 自然通风	(114)
7.1 自然通风的作用原理	(114)
7.1.1 热压作用下的自然通风	(115)
7.1.2 风压作用下的自然通风	(118)
7.2 自然通风的计算	(119)
7.2.1 自然通风的设计原则	(119)
7.2.2 自然通风的计算	(120)
7.3 避风天窗、屋顶通风器及风帽	(122)
7.3.1 避风天窗	(122)
7.3.2 屋顶通风器	(123)
7.3.3 风帽	(124)
7.4 生产工艺、建筑形式对自然通风的影响	(124)
7.4.1 建筑形式的选择	(124)
7.4.2 工艺布置	(125)
7.4.3 各厂房之间的协调关系	(125)

下篇 空气调节

单元8 湿空气焓湿图及应用	(127)
8.1 湿空气的物理性质	(127)
8.1.1 湿空气的组成	(127)
8.1.2 湿空气的物理性质	(128)

8.2 焓湿图的应用	(133)
8.2.1 湿空气焓湿图	(133)
8.2.2 湿空气焓湿图的应用	(136)
单元9 空调房间冷(热)、湿负荷	(141)
9.1 空调房间室内、外空气计算参数的确定	(141)
9.1.1 空调房间室内空气计算参数	(141)
9.1.2 空调房间室外空气计算参数	(144)
9.2 太阳辐射热对建筑物的作用	(146)
9.2.1 太阳辐射热	(146)
9.2.2 太阳辐射热对建筑物的作用	(147)
9.2.3 室外空气综合温度	(147)
9.3 空调房间冷(热)、湿负荷	(148)
9.3.1 冷负荷计算概述	(148)
9.3.2 冷负荷计算	(149)
9.3.3 热负荷计算	(154)
9.3.4 湿负荷计算	(154)
单元10 空气热、湿处理	(158)
10.1 空气热、湿处理过程	(158)
10.1.1 空气热、湿处理的途径	(158)
10.1.2 空气热、湿处理设备类型	(159)
10.1.3 喷水室处理过程	(159)
10.2 表面式换热器	(161)
10.2.1 表面式换热器的构造、安装和运行调节	(161)
10.2.2 电加热器	(163)
10.3 喷水室	(164)
10.3.1 喷水室的构造	(164)
10.3.2 喷水室热交换效率的影响因素	(166)
10.3.3 喷水室的阻力	(168)
10.3.4 双级喷水室	(168)
10.4 其他空气热、湿处理设备	(169)
10.4.1 空气加湿	(169)
10.4.2 空气减湿	(172)
单元11 空气调节系统	(175)
11.1 空调系统的分类	(175)
11.1.1 按照空气处理设备布置情况分类	(175)
11.1.2 按负担室内负荷介质分类	(176)
11.1.3 按集中式空气调节系统处理的空气来源分类	(177)

11.1.4 按照空气流速分类	(177)
11.2 空调系统送风状态与送风量	(177)
11.2.1 夏季空调房间的送风状态与送风量	(178)
11.2.2 冬季空调房间的送风状态与送风量	(180)
11.3 集中式空气调节系统	(180)
11.3.1 全新风空调系统	(181)
11.3.2 一次回风系统	(182)
11.3.3 二次回风系统	(188)
11.4 半集中式空气调节系统	(192)
11.4.1 风机盘管系统	(192)
11.4.2 其他空调系统	(196)
11.5 分散式空气调节系统	(198)
11.5.1 构造和类型	(198)
11.5.2 机组的性能和应用	(199)
11.6 户式中央空调系统	(200)
11.6.1 户式中央空调系统的形式	(200)
11.6.2 系统负荷确定方法	(201)
单元 12 空气的净化	(203)
12.1 室内空气净化标准	(203)
12.1.1 颗粒状污染物浓度	(203)
12.1.2 室内空气净化标准	(203)
12.2 空气过滤器	(204)
12.2.1 过滤器的分类	(204)
12.2.2 过滤器的性能指标	(205)
12.2.3 选择过滤器应注意事项	(206)
12.3 空调净化系统	(207)
12.3.1 室内污染物的来源与危害	(207)
12.3.2 室内污染物的带菌交叉污染	(207)
12.3.3 净化系统实例分析	(208)
12.4 室内空气质量及评价标准	(210)
12.4.1 室内空气质量	(211)
12.4.2 室内空气质量问题的尖锐化	(212)
12.4.3 室内空气质量的评价标准	(213)
12.4.4 室内空气品质的改善措施	(214)
单元 13 空调房间的气流组织	(216)
13.1 气流组织的基本方式	(216)
13.1.1 送、回风口的形式	(216)
13.1.2 送、回风口的位置	(218)

13.1.3 气流组织的基本方式	(219)
13.2 送、回风口的气体流动规律	(221)
13.2.1 送风口气体流动规律	(221)
13.2.2 回风口气体流动规律	(224)
13.3 气流组织的计算	(225)
单元 14 空调系统的消声与减振	(284)
14.1 噪声的物理量度	(228)
14.1.1 噪声的来源和危害	(228)
14.1.2 噪声的物理量度	(229)
14.1.3 空调房间的噪声标准	(231)
14.2 空调消声器	(233)
14.2.1 空调消声器的原理和种类	(233)
14.2.2 消声器的应用	(235)
14.3 空调装置的减振	(236)
14.3.1 振动传递率	(237)
14.3.2 常用减振器	(237)
14.3.3 其他消声、减振措施	(239)
单元 15 空调系统的运行调节	(240)
15.1 室外空气参数变化的系统调节	(240)
15.2 室内负荷变化的系统调节	(245)
15.2.1 室内热负荷变化、湿负荷不变时的运行调节	(245)
15.2.2 室内热负荷、湿负荷均有变化时的运行调节	(245)
15.3 空调系统的自动控制	(251)
15.3.1 空调系统自动控制的组成	(251)
15.3.2 空调系统自动控制的方法	(255)
单元 16 通风空调系统的测试与调整	(261)
16.1 通风管道风压、风速、风量的测试	(261)
16.1.1 测量位置和测试点	(261)
16.1.2 风道内压力的测量	(263)
16.1.3 管道内风速的测量	(264)
16.1.4 风道内流量的计算	(265)
16.1.5 局部排风罩口风量的测量	(265)
16.2 空调系统风量与送风参数的测试与调整	(267)
16.2.1 系统风量的测试	(267)
16.2.2 系统风量的调节	(268)
16.2.3 系统送风参数的测试与调整	(270)
16.3 室内空气参数的测试与调整	(271)

16.3.1 室内温度、速度和相对湿度的测试与调整	(271)
16.3.2 室内正压的测试与调整	(272)
单元 17 建筑防排烟	(273)
17.1 防排烟设计依据	(274)
17.2 防火分区和防烟分区	(274)
17.2.1 防火分区	(274)
17.2.2 防烟分区	(275)
17.3 建筑防烟、排烟	(278)
17.3.1 建筑设置防烟、排烟方式的分类	(278)
17.3.2 防排烟设计的基本原则	(278)
17.3.3 建筑防排烟的任务	(278)
17.3.4 需要设置防排烟的部位	(278)
17.3.5 建筑防烟、排烟方式的选择	(279)
17.3.6 建筑防排烟的设计方法	(279)
17.4 建筑自然排烟	(280)
17.4.1 自然排烟的形式	(280)
17.4.2 自然排烟设计条件	(281)
17.4.3 自然排烟设计	(282)
17.4.4 自然排烟存在的问题	(282)
17.5 建筑的机械加压送风防烟	(283)
17.5.1 机械加压送风防烟部位的确定	(283)
17.5.2 机械防烟系统方式的选择	(284)
17.5.3 加压送风防烟系统送风量的计算方法	(284)
17.5.4 机械加压送风防烟系统的基本要求	(287)
17.6 建筑的机械排烟	(287)
17.6.1 机械排烟设置部位的确定	(288)
17.6.2 机械排烟方式	(288)
17.6.3 机械排烟系统排烟量计算	(288)
17.6.4 排烟系统的基本要求	(289)
附录	(292)
参考文献	(348)

0 绪 论

【知识点】

通风与空气调节的意义、任务和发展趋势；本课程的性质、特点、主要内容和学习方法。

【学习目标】

了解通风与空气调节的意义、任务和发展趋势；了解本课程的性质、特点、主要内容和学习方法。

0.1 通风与空气调节的意义和任务

随着社会的进步、科学技术的不断发展和经济的繁荣，人们对空气环境提出了更高的要求，以满足日益发展的生产和生活的要求，从而保证人们身体的健康和生产的正常进行。

对于某个特定空间来说，要想保证其空气环境满足生产和人们生活的需要，主要是针对该空间的空气的温度、湿度、流速、清洁度、噪音、压力以及各种有害物进行调节和控制。由于影响这些参数的因素很多，有室内的因素，如生产工艺、设备、人员产生的有害物，也有来自室外大自然的影响，如太阳的辐射、室外的温度和湿度、空气流速和大气污染物等，因此，就必须从室内和室外两方面入手，采取相应的技术手段对空气进行处理，如加热、冷却、加湿、减湿、过滤等，也就是说，通风和空气调节就是对空气进行的一系列置换和热质交换过程。

在工业生产中，很多工艺过程都产生大量的有害物污染环境，给人类的健康、动物和植物的生长以及工业生产都带来了很大的危害。如在采矿、烧结、冶炼、耐火材料、铸造等车间生产过程中产生的各种粉尘，如果长时间处于这样的环境，会给人的呼吸系统带来严重的损害，引起矽肺病，甚至威胁人的生命；二氧化硫、三氧化硫、氟化氢和氯化氢等气体遇到水蒸气时，会对金属材料、油漆涂层产生腐蚀作用，缩短其使用寿命；大量的工业废气（如二氧化碳、二氧化硫等）排放导致温室效应和酸雨，使气候异常，旱涝频繁，对农业生产造成极大的危害。

许多生产过程对空气环境有很严格的要求。如精密仪器的生产要求车间的温度和湿度要在很小的范围内波动，如温度要求为 $20 \pm 0.1^\circ\text{C}$ ，湿度要求为 $50\% \pm 5\%$ ，即空调要求的精度很高，甚至要求全年恒温恒湿，以保证制造产品的加工精度和质量。在大型集成电路生产车间，由于产品体积的减少和功能的提高，不仅要求车间有恒定的温度和湿度，还要控制车间空气中粉尘颗粒的大小和数量，避免引起集成电路的短路和腐蚀，提高产品的质量和成品率。对于某些工艺，对空气中的粉尘要求粒径控制在 $0.1\mu\text{m}$ ，而且对其数量也提出了严格的要求，如每升空气中大于或等于 $0.1\mu\text{m}$ 的粒子总数不超过 3.5 粒等。又如纺织车间对空气的温度和湿度也有一定的要求，过高或过低既会影响工人的身心健康，又会影响工艺操作。空气干燥容易使纱变粗变脆，加工操作时产生静电、飞花或断头，甚至纺不成纱；空气过于潮湿会使纱粘结，不

但影响生产效率,而且还不能保证生产质量。

随着人们生活水平的不断提高,各种大型的民用建筑和公共设施(如医院、宾馆、饭店、影剧院、商场)都大量使用了通风与空气调节系统。另外,在农业、食品、制药、军事等行业到处都可以看到通风与空气调节的应用,可以说在生产和生活中通风与空气调节是必不可少的。

综上所述,无论是工业建筑中为了保证工人的身体健康和产品质量,还是在公共建筑中为了满足人们的各种活动对舒适度的要求,都需要维持一定的空气环境。采取人工的方法创造和保持一定的空气环境来满足生产和生活的需要,这就是通风与空气调节的任务。

通风与空气调节是空气换气技术,包括通风和空气调节(简称空调)两部分。它是采用某些设备对空气进行适当处理(热、湿处理和过滤净化等),通过对建筑物进行送风和排风来保证人们生活或生产正常进行所需要的空气环境,同时保护大气环境。

所谓通风,就是把室外的新鲜空气经过一定的处理(如过滤、加热)后送到室内,把室内产生的废气经过处理达到排放标准后排入大气,从而保证室内空气环境的卫生标准和大气环境的质量。通风包括工业通风和民用通风两部分,本课程主要讲授工业通风的相关知识。工业通风主要是通过对工业生产过程中产生的有害物(如粉尘、有害气体和蒸气、余热、余湿)进行控制,消除其危害,为人们生产和生活提供一个安全、卫生、舒适的空气环境。民用通风主要是排出人们生活过程中产生的污染物,为人们生活创造一个卫生、舒适的空气环境。

所谓空调,就是采用人工手段,创造和保持所需要的空气温度、湿度以及气体流速和清洁度等,来满足人们生产和生活的需要。空调也叫高级通风,包括工业空调(产业空调)和民用空调(舒适性空调)两部分。工业空调是以满足工业生产过程需要的空气环境为主要目的,以满足人的舒适性需要为次要目的,为生产创造一个特定的空气环境的换气技术。民用空调是以满足人的生理舒适性要求为主要目的的换气技术。

通风空调系统的形式、对空气的处理方法以及设备的配置应根据建筑物的性质和生产工艺的要求来确定。

图 0.1 所示是一个集中式一次回风空调系统,其主要特点是节能效果好。该系统由空气处理设备、风机、管道和风口组成,其中空气处理设备包括空气过滤器、喷水室、加热器。空气过滤器的作用是过滤掉空气中的灰尘,以保证空气的清洁度,根据工艺对空气洁净度的要求不同,过滤器采用初效过滤器、中效过滤器或高效过滤器;喷水室主要是对空气进行加(减)湿处理(有的系统减湿也可以用表冷器)即等焓加湿(冷却干燥);加热器可以对空气进行等湿加热处理,把空气加热到需要的温度。风机是空气流动的动力设备。空气是通过管道输送到各个房间。风口包括送风口和排风口,送风口是根据需要把空气送到房间需要的地点,排风口是从房间的某个地点排出空气。另外,空气在流动或风机在运转时产生一定的噪音,所以要根据房间的要求考虑在管道上设置消音器,以满足空调房间对噪音的要求。

通常把经过空气处理设备处理的具有一定温度、湿度和清洁度的空气经过风机、管道和送风口分别输送到各个房间,同时把房间的废气排出,就可以满足房间的空调要求。但是,房间的排风中大量的能量,如果把其全部排入大气就会造成很大的能量损失(冬天浪费热量,夏天浪费冷量),因此,为了提高系统运行的经济性,在保证房间要求的前提下,通常是把一部分回风直接排入大气,一部分回风再送到空气处理室与新风混合,以达到节能的目的,也就是说该系统送到房间的空气实际上是新风和回风的混合。

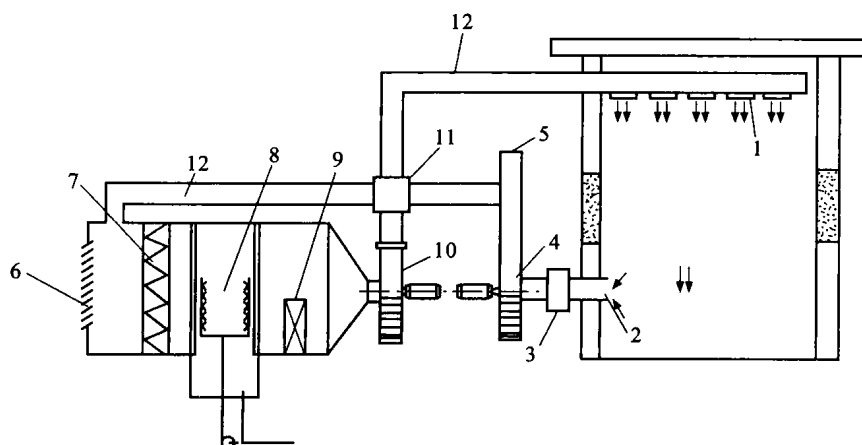


图 0.1 一次回风空调系统示意图

1—送风口；2—回风口；3, 11—消音器；4—回风机；5—排风口；6—百叶窗；7—过滤器；
8—喷水室；9—加热器；10—送风机；12—送风管道

图 0.2 是一个典型的机械全面送风(通风)系统示意图,从图中可以看出,通风系统的设备配置没有空调系统的那样复杂,功能也没有空调系统的那么齐全,因此通风系统要求的室内空气参数精度也没有空调系统的高。其处理过程是:室外新风经过百叶窗进入空气处理室,先经过过滤器过滤,除掉空气中的灰尘,达到车间需要的粉尘浓度。过滤器一般采用初效过滤器一次性过滤就可以,没有空调系统对粉尘要求那么高。然后空气再进入空气换热器进行加热或冷却处理,再用风机通过管道、送风口送入车间。

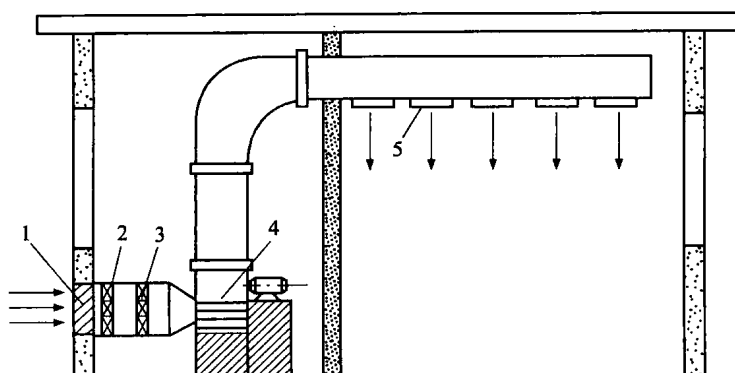


图 0.2 机械全面送风系统

1—百叶窗；2—空气过滤器；3—空气换热器；4—风机；5—送风口

图 0.3 是一个典型的机械全面排风(通风)系统示意图,该系统主要应用于产生粉尘、有害气体和蒸气、余热和余湿的车间。其工作过程是:车间内的废气经过排风口进入管道,在净化设备里经过除尘或有害气体的净化达到排放标准后排入大气。