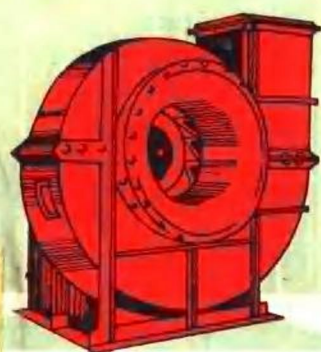


安装工人技术学习丛书

通

风

工



中国铁道出版社

安装工人技术学习丛书

通 风 工

陕西省建筑工程局《通风工》编写组

中国工业出版社

本书系安装工人技术学习丛书之一。书中叙述了通风管道和零件部件的制作与安装，通风机和空气处理设备的安装方法、常用材料以及有关的基础知识。书中着重介绍了薄钢板和硬聚氯乙烯风管的制作、安装和保证工程质量的措施。

本书可供通风工作自学读物，也可作技术培训读物。

* * *

本书由陕西省第一设备安装工程公司主编。

派出人员参加审查讨论的单位有：

陕西省建筑工程局教材审编组；

陕西省第二设备安装工程公司；

陕西省第一建筑工程公司；

陕西省第一建筑设计院；

西安冶金建筑学院；

西安市第二建筑工程公司。

安装工人技术学习丛书

通 风 工

陕西省建筑工程局《通风工》编写组

•

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

湖北省新华印刷厂印刷

•

开本：787×1092毫米 1/32 印张：6 3/8 字数：139千字

1973年12月第一版 1975年4月第二次印刷

印数：30,001—80,190册 定价：0.41元

统一书号：15040·3131

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

一个正确的认识，往往需要经过由物质到精神，由精神到物质，即由实践到认识，由认识到实践这样多次的反复，才能够完成。

要把一个落后的农业的中国改变成为一个先进的工业化的中国，我们面前的工作是很艰苦的，我们的经验是很不够的。因此，必须善于学习。

出版说明

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我国基本建设战线形势一片大好。“百年大计，质量第一”的思想深入人心，新老工人为革命钻研技术的热情更加高涨。

为了适应广大建筑职工，特别是青年工人学习技术的需要，陕西省建筑工程局和有关单位，以工人、技术人员和领导干部相结合的方式，组织编写了这套“安装工人技术学习丛书”。

这套丛书基本上是按设备安装工种编写的，计划分《安装钳工》、《电焊工》、《气焊工》、《管工》、《通风工》、《安装电工》、《电工试调》、《热工试调》、《空调试调》等册，将陆续出版。

这套丛书的深浅程度，一般是按一至四级技工应知应会的内容编写的，着重介绍操作技术，辅以必要的理论知识；对于工程质量标准和安全技术，作了适当的叙述；各工种有关的新技术、新机具和新材料，也作了必要的介绍。

这套丛书可供具有初中文化程度的工人作自学读物，也可作技工培训读物。

目前，有关的规范、规程正在修订、编制过程中，本丛书如有同规范、规程不一致的地方，以规范、规程为准。

中国建筑工业出版社

1973年8月

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，在批林整风运动的推动下，我国社会主义革命和社会主义建设取得了伟大的成就。无产阶级文化大革命的斗、批、改取得了新的成果。全国亿万人民正在积极地为实现党的“十大”提出的各项战斗任务而努力奋斗。

随着我国国民经济的迅速发展，许多工业生产部门为了改善劳动条件，改革生产工艺，保证产品质量，提高劳动生产率，广泛地采用了通风和空调装置，促进了通风和空调技术的发展。尤其是无产阶级文化大革命以来，取得的成绩更为显著，如新型的换热器、除尘器、空调机组等不断出现，高速诱导送风等新技术已开始得到应用。

在通风工程的施工工艺和操作技术方面，水平也有很大的提高。广大通风安装工人和施工技术人员贯彻执行党的两条腿走路的政策，设计制造了成套的通风施工机械，改变了通风工程的施工面貌，有效地提高了劳动生产率。

随着安装技术队伍的发展壮大，青年工人迫切要求掌握专业技术，以适应建设事业迅速发展的形势。他们遵照毛主席“认真看书学习，弄通马克思主义”和“对技术精益求精”的教导，狠批了林彪一类骗子修正主义路线的实质和“技术无用”的谬论，提高了无产阶级专政下继续革命的觉悟，明确了政治统帅技术的关系，决心为革命学好技术，朝着又红又专的方向前进。本书就是为了适应青年工人为革命学技术

的需要编写的。在总结现场实际经验的基础上，重点介绍了通风工程的施工工艺和操作技术，相应地介绍了一些通风工必须掌握的基础理论知识，希望对青年工人能起到入门响导的作用。

由于编写时间仓促，加上我们学习很不够，有关通风工程方面的新工艺、新机具本书反映得还不够全面。同时，限于我们的技术水平，书中难免有缺点、错误，热诚希望读者给予批评、指正。

目 录

前 言

第一章 基本知识	1
第一节 通风的作用	1
第二节 通风方式的分类	5
第三节 机械通风	6
第四节 空气的处理	11
第五节 空气的输导	21
第二章 通风工程的常用材料	27
第一节 黑色金属及有色金属	27
第二节 金属薄板及型钢	29
第三节 辅助材料	35
第三章 通风管道及部件的加工制作	39
第一节 划线	39
第二节 板材的剪切	46
第三节 金属薄板的连接	50
第四节 板材的卷圆和折方	68
第五节 直管的加工	70
第六节 变径管的加工	76
第七节 弯头的加工	83
第八节 来回弯的加工	88
第九节 三通的加工	90
第十节 法兰盘的加工	96
第十一节 通风系统的零件加工	101

第十二节	通风系统加工草图的绘制·····	106
第十三节	风管的组配·····	117
第十四节	不锈钢板、铝板等风管的加工制作·····	124
第四章	通风系统的安装·····	129
第一节	起重吊装知识·····	129
第二节	通风管道的安装·····	134
第三节	通风机安装·····	144
第四节	空气处理设备安装·····	153
第五章	硬聚氯乙烯塑料通风管的制作与安装·····	160
第一节	硬聚氯乙烯塑料的性能·····	160
第二节	硬聚氯乙烯塑料通风管的加工制作·····	161
第三节	硬聚氯乙烯塑料的焊接·····	173
第四节	塑料风管的安装·····	180
第六章	通风管道的防腐及保温·····	184
第一节	通风管道的防腐·····	184
第二节	通风管道的保温·····	191

第一章 基 本 知 识

第一节 通 风 的 作 用

一、空气的组成

空气是多种气体的混合物。它主要是由氮、氧和二氧化碳以及一些数量很少的稀有气体所组成。空气中各种主要气体的含量见表1-1。

空气中主要气体的含量

表 1-1

組 成 气 体	化 学 符 号	含 量 %	
		按 重 量 計	按 体 积 計
氮	N ₂	75.55	78.13
氧	O ₂	23.10	20.90
二氧化碳	CO ₂	0.05	0.03
稀有气体		1.30	0.94

此外空气中还含有水蒸汽。我们常把不含水蒸汽的空气叫“干空气”，把干空气和水蒸汽的混合物叫做“湿空气”，简称“空气”。

二、空气的物理性质

空气的压力 容器或管道单位面积上所受空气的作用力即为空气的压力强度，简称压力。可用公斤/厘米²(kg/cm²)、

公斤/米² (kg/m²) 或毫米水银柱及毫米水柱表示其单位。
在工程上通常用工程大气压。

$$\begin{aligned}1 \text{ 工程大气压} &= 1 \text{ 公斤/厘米}^2 \\&= 10000 \text{ 公斤/米}^2 \\&= 10000 \text{ 毫米水柱} \\&= 735.5 \text{ 毫米水银柱}\end{aligned}$$

在地球海平面上，当0°C时大气的平均压力为760毫米水银柱或1.0332公斤/厘米²，这样的大气压叫物理大气压或标准大气压。

在通风系统中，空气压力数值一般用毫米水柱为单位。

空气的温度 温度表示物质的冷热程度。常使用摄氏温度计来测定空气温度。

摄氏温度就是在标准大气压下，把水的沸点温度和冰点温度作为两个固定点，把两点之间分为100等分，每等分为1°C；0°C以上的温度为正（+），0°C以下为负（-）。

空气的比容和容重 每1公斤重空气的容积称为空气的比容，以 ν 表示。

$$\nu = V / G \text{ 米}^3/\text{公斤}$$

每1米³空气的重量称为空气的容重，以符号 γ 表示。

$$\gamma = G / V \text{ 公斤/米}^3$$

式中 V ——空气的体积（米³）；

G ——空气的重量（公斤）。

当温度在0°C、压力为760毫米水银柱时，干空气的比容 $\nu = 0.773 \text{ 米}^3/\text{公斤}$ ，干空气的容重 $\gamma = 1.293 \text{ 公斤/米}^3$ 。

空气的湿度 含水蒸汽的空气叫湿空气，一定压力下空气中的水蒸汽的含量与空气的温度有关。空气温度越高，在空气中可容纳的水蒸汽就越多，温度越低可容纳的水蒸汽就

越少。一定温度下，水蒸汽在空气中的含量达到最大的数值，这种状态称为饱和状态，此时的空气称为饱和空气。一般情况下空气不是饱和的。

水蒸汽在湿空气中含量的多少用湿度来表示：

绝对湿度——每 1 米³湿空气中所含水蒸汽的重量（克/米³）。

含湿量——在湿空气中，与 1 公斤干空气混合在一起的水蒸汽重量（克）。

相对湿度——每 1 米³湿空气所含的水蒸汽重量（绝对湿度）与同一温度和同一气压下该空气饱和时所含水蒸汽重量之比。

$$\text{即 相对湿度 } \phi = \frac{\text{实际空气的绝对湿度}}{\text{饱和时的绝对湿度}} \times 100\%$$

三、气象因素

空气是人们日常工作和生活所必需的。为了保证人体的正常散热，感觉舒适，一方面取决于空气是否新鲜，另外取决于气象因素对人体的影响。所谓气象因素指的是：室内空气温度、空气的相对湿度、空气的流动速度以及室内墙壁、梁、柱及设备的表面温度。

由于这些因素的影响，使人们感觉冷和热、干燥和潮湿、凉爽和灼热烤人等。一般空气温度在 16~26°C，相对湿度在 30~70%，特别在 40~60%，空气流速为 0.25 米/秒时，人体能保持正常的散热，感到舒适。

使人们感到舒适的气象因素在冬季和夏季是不同的，在不同环境下做不同强度工作的人也是不同的。

四、通风的作用

为使人们感觉舒适，并保持必要的劳动能力起见，周围

的空气应该清洁、新鲜、不含有害气体和灰尘，并应保持适宜的空气温度、湿度和流速。

正常的空气可因下列原因而被污染：工厂企业在生产过程中不断散发的有害物，如炼钢车间产生大量热量，化学车间在反应过程散发的有害气体，破碎机工作时散发大量粉尘等等，由于这些情况造成了空气的污染，危害人们的健康。公共场所如剧院、礼堂，由于人们呼吸排出的二氧化碳、热量、水蒸汽等，如果没有良好的通风，时间长了也会使空气污浊，使人不舒服。

当室内空气出现过高的空气温度、过高的相对湿度、有害气体和水蒸汽以及灰尘时，就需要安装必要的通风设备，从室内排出有害物所污染的空气，送入适宜温度、湿度的新鲜空气，以保证人体的健康。

有些工厂企业，在生产过程中，由于生产工艺的需要，要求室内维持合适的温度、湿度，否则生产就无法正常进行。例如机械工业的精密加工车间、刻线间等，一般要求温度为 20°C （其波动范围一般为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 及 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，也有采用 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 或精度更高的），相对湿度 $40\sim 60\%$ 。否则由于温度的变化，工件热胀冷缩，使加工件的精度达不到要求而成废品。在纺织工业中，因原料都具有吸水性，空气的相对湿度对加工过程有很大影响，例如干燥的纤维粗而脆，易断头，相对湿度过高时又会使纤维粘着妨碍加工，合适的相对湿度，纤维柔韧，加工也方便。在造纸工业中高级纸的完成工段内，如果温、湿度不合适，会在轧光或分切时引起变形，造成折皱、断头甚至报废。所以通风不仅对人体健康有利，并且对保证产品质量，减少废品，提高劳动生产率有着很重要的意义。

第二节 通风方式的分类

为了排除房间或生产车间的余热、余湿、有害气体、蒸汽和灰尘，并送入一定质量的新鲜空气，从而创造一个舒适的空气环境，以满足人体卫生的要求和车间生产工艺的要求，可在各类不同的建筑物内，根据不同的情况，设置不同的通风系统。

一、通风方式按作用范围分类

全面通风 在整个房间内，全面地进行空气交换。

当有害物在很大范围内产生并扩散的房间，就需要全面通风，排出有害气体或送入大量的新鲜空气，将有害气体浓度冲淡到容许浓度以内。

局部通风 将污浊空气或有害物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地区，改善局部地区的气象条件。

当车间内的某些设备，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，也采用局部通风。

混合通风 用全面的送风和局部的排风，或全面的排风和局部的送风混合起来的通风形式。

二、通风方式按动力分类

自然通风 利用室外冷空气与室内热空气比重的不同，以及建筑物迎风面和背风面风压的不同而进行换气的通风方式，称为自然通风。一般建筑物常利用门窗进行自然换气。

为了充分利用风力的作用，从室内向室外排出污浊或高温空气时，可采用“风帽”装置。当进行全面通风时，风帽安装在生产车间的屋顶上，如果是局部通风，风帽可安装在

加热炉、锻造炉等设备的抽气罩的排气管上（图1-1）。

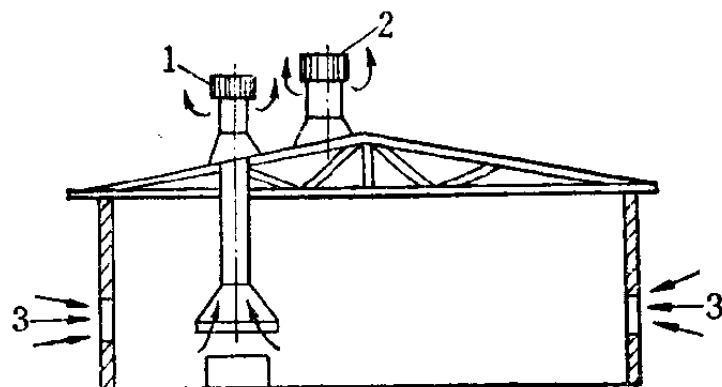


图 1-1 自然通风示意图

1—炉上风帽安装；2—屋顶上风帽安装；3—室外进气

机械通风 利用通风机而进行换气的通风方式。

第三节 机 械 通 风

利用通风机所产生的抽力或压力，借助通风管网进行室内外空气交换的，叫机械通风。

机械通风，可以向房间的任何地方，供给适当数量新鲜的、用适当方法处理过的空气；也可以从房间任何地方以要求的速度抽出一定数量的污浊空气。

靠通风机向房间送给空气的叫做送风系统。

靠通风机由房间抽出空气的叫做排风系统。

实际经常是机械通风和自然通风相结合使用的。在有些情况下，装有机械送风和自然排风，或装有机械排风和自然进风。送风和排风也可能是部分机械的，部分是自然的。

一、送风系统

送风系统：用以向室内输送新鲜的、用适当方法处理过的空气。

送风系统（图1-2）：室外空气由可挡住室外杂物的百叶窗1进入进气室，进气室是处理送入的室外空气专用的房间，可用砖砌或混凝土筑成。进气室的进风口应选择在比较清洁和通风良好的地方。

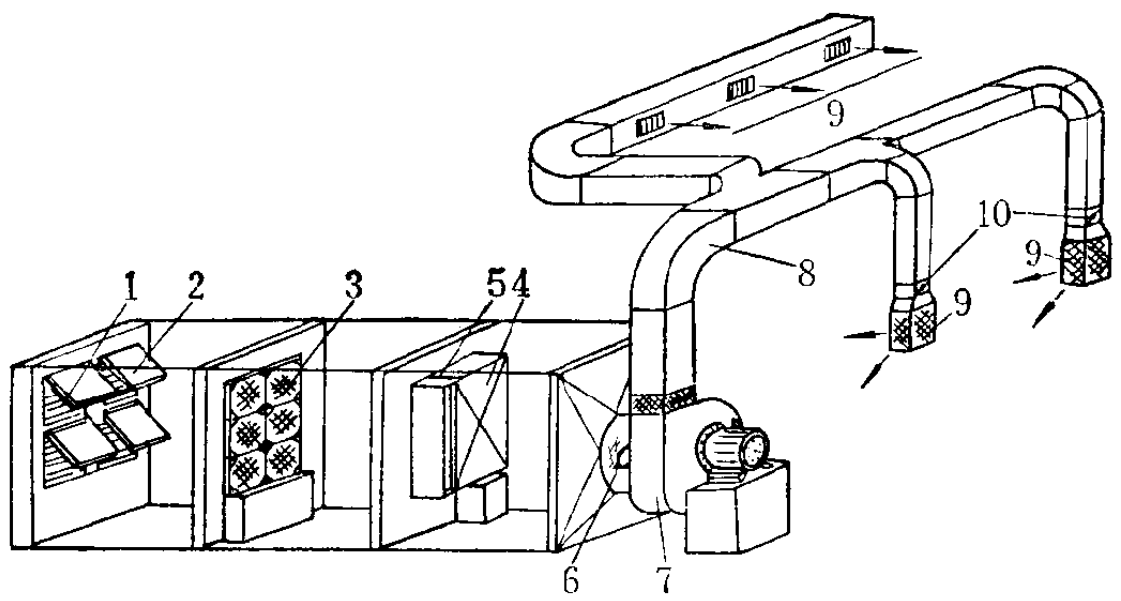


图 1-2 机械送风系统示意图

- 1—百叶窗；2—保温阀；3—过滤器；4—空气加热器；5—旁通阀；
6—启动阀；7—通风机；8—通风管网；9—出风口；10—调节活门

空气经保温阀2至过滤器3，由过滤器除去空气中的灰尘，再由空气加热器4将空气加热到所需温度，为了调节送入空气的温度可加设旁通阀5；空气经启动阀6，被抽入通风机7，经风管8，由出风口9送入室内，为了室内空气分布均匀起见，在支管上可设调节活门10。

二、排风系统

机械排风系统，用以从室内抽出污浊、高温或含尘的空气，并将这些气体排入大气，如图1-3所示。

排风系统由吸风口或吸尘罩1，吸入污浊空气，通过风

管 2 和通风机 3，经风帽 4 排入大气。

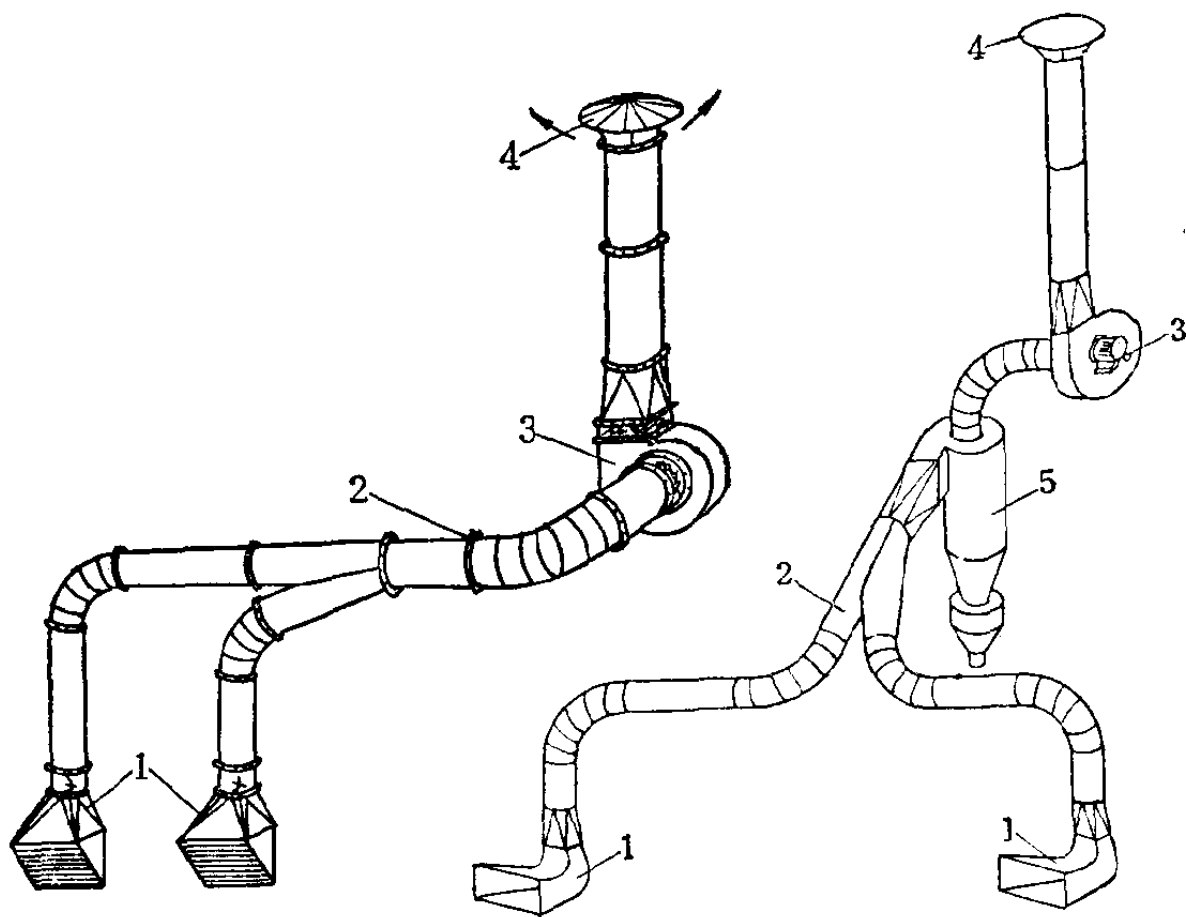


图 1-3 排风系统示意图

1—排气罩；2—风管；
3—通风机；4—风帽

图 1-4 除尘系统示意图

1—吸尘罩；2—风管；3—通风机；
4—风帽；5—除尘器

通常把输送含尘空气的排风系统，又叫做除尘系统，如图1-4所示。

当从车间内排出的空气中含有大量的灰尘和有害气体时，应进行适当的处理，以免污染周围环境。处理时还应考虑“三废”的利用。

三、空气的循环

冬季室内外温度相差很大时，从室内抽出的空气温度较高，又不含有害物时，为了节约热量，可将部分室内空气和