

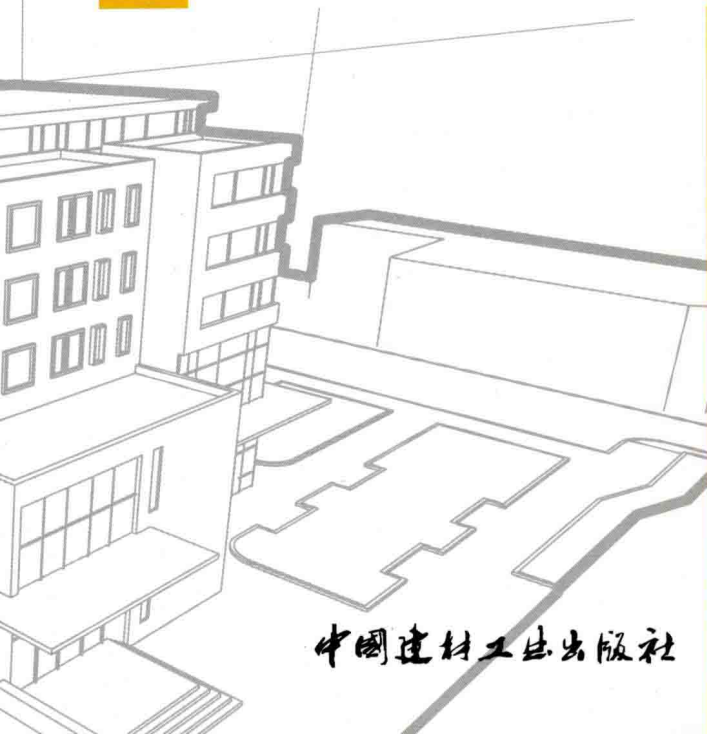
建筑工人职业技能培训教材

安装工程系列

依据《建筑工程安装职业技能标准》JGJ/T306-2016编写

通风工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编



中国建材工业出版社

建筑工人职业技能培训教材

安装工程系列

通 风 工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

通风工 / 《建筑工人职业技能培训教材》编委会编

—— 北京：中国建材工业出版社，2016.8

建筑工人职业技能培训教材

ISBN 978-7-5160-1543-8

I. ①通… II. ①建… III. ①通风工程—技术培训—教材 IV. ①TU834

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 145042 号

通风工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编

出版发行：**中国建材工业出版社**

地 址：北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编：100044

经 销：全国各地新华书店

印 刷：北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本：850mm×1168mm 1/32

印 张：6.5

字 数：140 千字

版 次：2016 年 8 月第 1 版

印 次：2016 年 8 月第 1 次

定 价：24.00 元

本社网址：www.jccbs.com 微信公众号：zgjcgyCBS

本书如出现印装质量问题，由我社市场营销部负责调换。电话：(010)88386906

《建筑工人职业技能培训教材》

编 审 委 员 会

主编单位:中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会

黑龙江省建设教育协会

新疆建设教育协会

参编单位:“金鲁班”应用平台

《建筑工人》杂志社

重庆市职工职业培训学校

北京万方建知教育科技有限公司

主 审:吴松勤 葛恒岳

编写委员:宋道霞 刘鹏华 高建辉 王洪洋 谷明岂

王 锋 郑立波 刘福利 丛培源 肖明武

欧应辉 黄财杰 孟东辉 曾 方 滕 虎

梁泰臣 崔 铮 刘兴宇 姚亚亚 申林虎

白志忠 温丽丹 蔡芳芳 庞灵玲 李思远

曹 烁 李程程 付海燕 李达宁 齐丽香

前 言

《中华人民共和国就业促进法》、国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》[国发(2014)19号]、住房和城乡建设部《关于印发建筑业农民工技能培训示范工程实施意见的通知》[建人(2008)109号]、住房和城乡建设部《关于加强建筑工人职业培训工作的指导意见》[建人(2015)43号]、住房和城乡建设部办公厅《关于建筑工人职业培训合格证有关事项的通知》[建办人(2015)34号]等相关文件,对全面提高工人职业操作技能水平,以保证工程质量和安全生产做出了明确的要求。

根据住房和城乡建设部就加强建筑工人职业培训工作,做出的“到2020年,实现全行业建筑工人全员培训、持证上岗”具体规定,为更好地贯彻落实国家及行业主管部门相关文件精神和要求,全面做好建筑工人职业技能教育培训,由中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会、黑龙江省建设教育协会、新疆建设教育协会会同相关施工企业、培训单位等,组织了由建设行业专家学者、培训讲师、一线工程技术人员及具有丰富施工操作经验的工人和技师等组成的编审委员会,编写这套《建筑工人职业技能培训教材》。

本套丛书主要依据住房和城乡建设部、人力资源和社会保障部发布的《职业技能岗位鉴定规范》《中华人民共和国职业分类大典(2015年版)》《建筑工程施工职业技能标准》《建筑装饰装修职业技能标准》《建筑工程安装职业技能标准》等标准要求,以实现全面提高建设领域职工队伍整体素质,加快培养具有熟练操作技能的技术工人,尤其是加快提高建筑业农民工职业技能水平,保证建筑工程质量和安全,促进广大农民工就业为目标,重点抓住建筑工人现场施工操作技能和安全为核心进行编制,“量身订制”打造了一套适合不同文化层次的技术工人和读者需要的技能培训教材。

本套教材系统、全面地介绍了各工种相关专业基础知识、操作技能、安全知识等,同时涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到了技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动简洁,辅

以大量直观的图表,非常适合不同层次水平、不同年龄的建筑工人职业技能培训和实际施工操作应用。

丛书共包括了“建筑工程”、“装饰装修工程”、“安装工程”3大系列以及《建筑工人现场施工安全读本》,共25个分册:

一、“建筑工程”系列,包括8个分册,分别是:《砌筑工》《钢筋工》《架子工》《混凝土工》《模板工》《防水工》《木工》和《测量放线工》。

二、“装饰装修工程”系列,包括8个分册,分别是:《抹灰工》《油漆工》《镶贴工》《涂裱工》《装饰装修木工》《幕墙安装工》《幕墙制作工》和《金属工》。

三、“安装工程”系列,包括8个分册,分别是:《通风工》《安装起重工》《安装钳工》《电气设备安装调试工》《管道工》《建筑电工》《中小型建筑机械操作工》和《电焊工》。

本书根据“通风工”工种职业操作技能,结合在建筑工程中的实际应用,针对建筑工程施工材料、机具、施工工艺、质量要求、安全操作技术等做了具体、详细的阐述。本书内容包括通风与空调系统的分类,通风与空调系统的工作内容,风管材料,消声材料,管道保温材料,通风工程机具设备,风管展开放样,通风管道及部件加工制作,风管系统安装,通风与空调设备安装,空调制冷系统及水系统安装,通风空调系统调试,通风工岗位安全常识,相关法律法规及务工常识。

本书对于加强建筑工人培训工作,全面提升建筑工人操作技能水平具有很好的应用价值,不仅极大地提高工人操作技能水平和职业安全水平,更对保证建筑工程施工质量,促进建筑安装工程施工新技术、新工艺、新材料的推广与应用都有很好的推动作用。

由于时间限制,以及编者水平有限,本书难免有疏漏之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

编 者

2016年8月 北京



中国建材工业出版社
China Building Materials Press

我们提供

图书出版、图书广告宣传、企业/个人定向出版、设计业务、企业内刊等外包、
代选代购图书、团体用书、会议、培训，其他深度合作等优质高效服务。

编辑部
010-88386119

出版咨询
010-68343948

市场销售
010-68001605

门市销售
010-88386906

邮箱: jccbs-zbs@163.com

网址: www.jccbs.com

发展出版传媒 服务经济建设
传播科技进步 满足社会需求

(版权所有，盗版必究。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。举报电话：010-68343948)

目 录

CONTENTS

第 1 部分 通风工岗位基础知识	1
一、通风与空调系统的分类	1
1. 通风系统	1
2. 空气调节系统	2
3. 净化空调系统	2
二、通风与空调系统的工作内容	3
1. 空气处理	3
2. 空气输导	5
3. 空调制冷	7
三、风管材料	9
1. 金属板材	9
2. 非金属板材	10
四、消声材料	12
1. 消声器的种类	12
2. 主要消声材料	13
五、管道保温材料	14
1. 常用管道保温材料及其性能	14
2. 管道保温结构中其他材料	15
六、通风工程机具设备	16
1. 剪切机具	16
2. 卷圆与折方机具	21
3. 连接机具	24

4. 法兰加工机具	28
第2部分 通风工岗位操作技能	29
一、风管展开放样	29
1. 展开放样的基本要求	29
2. 平行线展开法	30
3. 放射线展开法	37
4. 三角形展开法	39
二、通风管道及部件加工制作	44
1. 材料矫正	44
2. 风管与部件的纵向连接	45
3. 金属风管制作	49
4. 双面铝箔复合风管制作	61
5. 硬聚氯乙烯风管制作	65
6. 玻璃钢风管制作	67
7. 管部件制作	67
三、风管系统安装	72
1. 金属风管系统安装	72
2. 硬聚氯乙烯风管安装	81
3. 玻璃钢风管安装	84
4. 风管的防腐	84
5. 风管的保温	87
四、通风与空调设备安装	90
1. 通风机安装	90
2. 组合式空调机组与新风机安装	93
3. 除尘系统安装	95
五、空调制冷系统及水系统安装	99
1. 空调制冷系统安装	99

2. 空调水系统安装	106
六、通风空调系统调试	111
1. 试运转及调试准备	111
2. 设备单机试车	113
3. 通风空调系统的测定与调整	115
第 3 部分 通风工岗位安全常识	118
一、通风工施工安全基本知识	118
二、现场施工安全操作基本规定	119
1. 杜绝“三违”现象	119
2. 牢记“三宝”和“四口、五临边”	120
3. 做到“三不伤害”	120
4. 加强“三懂三会”能力	121
5. 掌握“十项安全技术措施”	121
6. 施工现场行走或上下的“十不准”	121
7. 做到“十不盲目操作”	122
8. “防止坠落和物体打击”的十项安全要求	123
9. 防止机械伤害的“一禁、二必须、三定、四不准” ..	124
10. “防止车辆伤害”的十项安全要求	124
11. “防止触电伤害”的十项安全操作要求	125
12. 施工现场防火安全规定	126
三、高处作业安全知识	128
1. 高处作业的一般施工安全规定和技术措施	128
2. 高处作业的基本安全技术措施	130
3. 高处作业安全防护用品使用常识	131
四、脚手架作业安全技术常识	132
1. 脚手架的作用及常用架型	132
2. 脚手架作业一般安全技术常识	132

五、施工现场临时用电安全知识	134
1. 现场临时用电安全基本原则	134
2. 安全电压	135
3. 电线的相色	136
4. 插座的使用	136
5. “用电示警”标志	137
6. 电气线路的安全技术措施	138
7. 照明用电的安全技术措施	138
8. 配电箱与开关箱的安全技术措施	139
9. 配电箱和开关箱的使用要求	140
10. 手持电动机具的安全使用要求	141
11. 触电事故及原因分析	142
六、起重吊装机械安全操作常识	143
1. 基本要求	143
2. 塔式起重机使用安全常识	143
3. 施工电梯使用安全常识	145
4. 物料提升机使用安全常识	146
5. 起重吊装作业安全常识	147
七、中小型施工机械安全操作常识	149
1. 基本安全操作要求	149
2. 混凝土(砂浆)搅拌机安全操作要求	149
3. 混凝土振动器安全操作要求	150
4. 钢筋切断机安全操作要求	151
5. 钢筋弯曲机安全操作要求	151
6. 钢筋调直切断机安全操作要求	152
7. 钢筋冷拉安全操作要求	152
8. 圆盘锯安全操作要求	153

9. 蛙式夯实机安全操作要求	153
10. 振动冲击夯安全操作要求	154
11. 潜水泵安全操作要求	154
12. 交流电焊机安全操作要求	155
13. 气焊设备安全操作要求	155
第4部分 相关法律法规及务工常识	156
一、相关法律法规(摘录)	156
1. 中华人民共和国建筑法(摘录)	156
2. 中华人民共和国劳动法(摘录)	157
3. 中华人民共和国安全生产法(摘录)	158
4. 建设工程安全生产管理条例(摘录)	161
5. 工伤保险条例(摘录)	162
二、务工就业及社会保险	163
1. 劳动合同	163
2. 工资	169
3. 社会保险	171
三、工人健康卫生知识	175
1. 常见疾病的预防和治疗	175
2. 职业病的预防和治疗	180
四、工地施工现场急救知识	187
1. 应急救援基本常识	187
2. 触电急救知识	187
3. 创伤救护知识	189
4. 火灾急救知识	191
5. 中毒及中暑急救知识	192
6. 传染病急救措施	194
参考文献	195

第1部分 通风工岗位基础知识

一、通风与空调系统的分类



1. 通风系统

通风系统按其作用范围可分为全面通风、局部通风、混合通风等形式,也可按其工艺要求分为送风系统、排风系统、除尘系统等。

送风系统是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;经保温阀至过滤器,由过滤器除掉空气中的灰尘;再经空气加热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。

排风系统是将室内产生的污浊、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,再经通风机排到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标准超过国家制定的排放标准时,则必须经中和及吸收处理,使排放浓度低于排放标准后,再排到大气中。

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。



2. 空气调节系统

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。

空气调节系统根据不同的使用要求,可分为恒温恒湿空调系统、舒适性空调系统和除湿性空调系统。空调系统根据空气处理设备设置的集中程度可分为集中式空调系统、局部式空调系统、混合式空调系统三类。

集中式空调系统是将处理空气的空调器集中安装在专用的机房内,空气加热、冷却、加湿和除湿用的冷源和热源,由专用的冷冻站和锅炉房供给,多适用于大型空调系统。

局部式空调系统是将处理空气的冷源、空气加热加湿设备、风机和自动控制设备均组装在一个箱体,内,可就近安装在空调房间,就地对空气进行处理,多用于空调房间布局分散和小面积的空调工程。

混合式空调系统有诱导式空调系统和风机盘管空调系统两类,均由集中式和局部式空调系统组成。诱导式空调系统多用于建筑空间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。



3. 净化空调系统

空气净化技术是发展现代工业不可缺少的辅助性综合技术。净化空调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。

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)以下的空气净化系统。

单向流洁净室根据气流流动方向又可分为垂直向下和水平平行两种,适用于 100 级(每升空气中 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 粒径数平均值不超过 3.5 粒)以下的空气净化系统。

二、通风与空调系统的工作内容



1. 空气处理

通风工程中不管是哪种类别的系统,对室内输入的空气或由室内排出的空气,一般都需要经过不同程度的处理,按工艺的需要可对空气进行净化、加热、冷却、加湿、减湿、除尘及空气中有毒有害物质中和处理等。

(1) 空气的加热和冷却。

在通风系统中,当室外气温较低时,就需要对送入室内的空气进行加热。在空调系统中,为保证空调房间的温度、湿度在给定范围内变化,不仅在冬季应对送入房间内的空气进行加热,即使在夏季有时也需少许加热。加热方法很多,一般可用蒸汽和热水作热媒的空气加热器加热,也可用电加热器进行加热。

在夏季由于室外空气温度较高,对于空调系统,为保证空调房间温度、湿度达到给定的范围,空气在送入室内以前必须冷却。空气可通过和空气加热器相似的表面冷却器进行冷却。用冷冻水作冷媒的表面冷却器,叫水冷式表面冷却器。用制冷剂(如氟利昂)作冷媒的,叫做直接蒸发式表面冷却器。

冷却空气还可以用冷冻水在喷雾器中喷成水雾,当热空气

通过时和冷冻水接触进行热湿交换,使空气温度降低。

(2)空气的加湿和减湿。

空调系统在冬季工况运行时,室外空气温度低、含湿量小,只将空气加热送入空调房间,其相对湿度很低,满足不了生产工艺或卫生条件的要求,就得对空气进行加湿。而在夏季工况则室外空气温度高、含湿量大,只对空气进行冷却,相对湿度太高,同样满足不了生产工艺和卫生条件的要求,空气需要进行减湿处理。

(3)空气的净化。

在通风和空气调节系统中,为了保证室内空气的洁净,以满足空调房间或生产工艺要求,送入室内的新风或回风按房间的要求进行适当的净化,这种净化空气的设备叫做空气过滤器。空气过滤器按其过滤的效率可分为粗效过滤器、中效过滤器、高中效过滤器、亚高效过滤器和高效过滤器,以除掉空气介质中悬浮的尘埃微粒,不同的过滤效率的过滤器有不同的用途。对于一般空气调节系统仅用粗效过滤器,而空气洁净系统除粗效过滤器外,还要根据洁净度的要求采用中效和高效过滤器。

(4)空气的除尘。

在除尘系统中,除尘是用于排除生产设备产生的灰尘,使生产场所或室外环境的灰尘浓度值保持在允许的范围内。它将含有大量灰尘的空气排除前,先对空气进行一定的净化处理,再排入大气,以免污染周围空气,影响环境卫生,危害附近居民的健康,有时还将回收的废料加以综合利用,这种能够除尘的设备叫做除尘器。

常用的除尘器有旋风除尘器、袋式除尘器、旋筒式水膜除尘器和水浴除尘器等。

2. 空气输导

(1) 通风机。

通风机是通风、空调系统的重要组成部分。无论是通风、除尘系统,还是空调、空气净化系统,都是用它来输送空气和其他气体,对系统的运行效果有着很大的影响。根据风机的构造原理,通风工程中常用的有轴流式风机和离心式风机。

① 轴流式风机。

a. 轴流式风机构造。图 1-1 所示的轴流式风机由带叶片的轴套,圆筒形的外壳、支架、电动机组成。

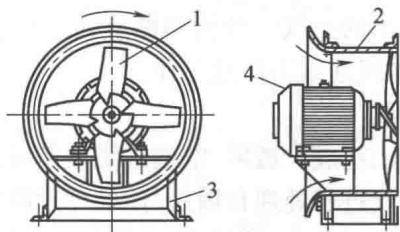


图 1-1 轴流式风机

1—轴套;2—外壳;3—支架;4—电动机

b. 轴流通风机的工作原理。当叶轮由电动机带动旋转时,因叶片与螺旋桨相似,对空气产生一种推升力,空气沿着轴向流入圆筒形的外壳,并在与轴的平行方向排出,促使空气流动。

② 离心式风机。

a. 离心式风机构造。图 1-2 所示的离心式风机主要由叶轮、螺壳、轴承座组成。

b. 离心式风机工作原理。当叶轮由电动机带动旋转时,叶轮内的空气因离心力作用从叶轮外周送出,再经断面逐渐增大的螺壳,从螺壳的方形出风口排出。当叶轮内空气被压出时,叶