

看图学施工丛书



KANTUXUE

TONGFENG
KONGTIAO
GONGCHENG
SHIGONG

看图学 通风空调工程施工

丛书编写组 编



化学工业出版社

看图学施工丛书

看图学通风空调工程施工

丛书编写组 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以图为主,辅以必要的表格及文字说明,详细对通风空调工程各工序的施工程序及施工方法进行了介绍。全书主要内容包括:风管制作图析、风管部件制作图析、风管系统安装图析、风管部件安装图析、通风与空调设备安装图析、空调制冷系统安装图析、空调水系统管道与设备安装图析、防腐与绝热工程图析、系统调试图析等。本书内容通俗易懂,详细阐述了通风空调工程施工人员能快速且容易接受掌握的基础技能知识,具有很强的现场指导性。

本书可供通风空调工程施工人员使用,也可作为建筑工程从业人员岗位培训的理想教材,也可供相关建筑管理人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

看图学通风空调工程施工/丛书编写组编. —北京:
化学工业出版社, 2009. 12

(看图学施工丛书)

ISBN 978-7-122-06765-4

I. 看… II. 丛… III. ①通风设备-建筑安装工程-
工程施工-图解②空气调节设备-建筑安装工程-工程施
工-图解 IV. TU83-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 179273 号

责任编辑:董琳

文字编辑:孙思晨

责任校对:蒋宇

装帧设计:周遥

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:北京市彩桥印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张10¼ 字数300千字

2010年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00 元

版权所有 违者必究

前 言

建筑工程行业属于劳动密集型产业，具有就业容量大，吸纳劳动力能力强等特点。近年来，随着我国国民经济持续、健康、快速的发展，建筑工程行业也取得了长足的提高与发展，大量的新材料、新技术、新工艺以及新设备在建筑工程中得到了广泛应用。建筑工程行业发展的同时也促进了建筑劳务市场的不断发展壮大。如何在这种形势下提升建筑工程行业从业人员的整体素质，特别是加强建筑工程领域广大农村劳务人员技术能力的培养，提高其从业能力，已成为建筑工程行业继续发展的重要任务。

《看图学施工丛书》是一套基础性、普及性较强的读物，丛书包括《看图学混凝土工程施工》、《看图学装饰装修工程施工》、《看图学钢结构工程施工》、《看图学建筑电气工程施工》、《看图学水暖工程施工》和《看图学通风空调工程施工》等分册。本丛书以建筑安装工程各分部分项工程的施工工序为研究对象，结合国家现行相关材料、施工技术标准规范以及部分企业标准，通过对施工工艺原理和施工方法的研究，以图片为主，辅以必要的表格及文字说明，详细对建筑工程各工序的施工流程及施工方法进行了介绍，内容通俗易懂，使读者能更快、更容易地掌握基础技能知识，具有很强的指导性。

丛书的编写力求做到技术内容最新，文字通俗易懂、深入浅出，尽量满足不同文化层次的建筑工人的实际工作需要，培养具有熟练操作技能的技术工人，加强对建筑工程施工质量的保证与控制，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。本丛书可供进入建筑工程行业时间不长的施工人员使用，也可作为建筑工程从业人员岗位培训的理想教材，也可供相关建筑管理人员学习使用。我们希望本套丛书的出版，对于提高建筑工程行业从业人员的整体素质，促进我国建筑工程行业的发展起到良好的推动作用。

本丛书的编写得到了国内部分建筑施工企业及工程培训机构的大

力支持，在此表示感谢。由于编写时间仓促，加之编者水平有限，丛书中难免存在疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

丛书编写组

2009年9月

目 录

1 风管制作	1
1.1 金属风管制作	1
1.1.1 不锈钢风管制作	1
1.1.2 铝板风管制作	2
1.1.3 铝箔风管制作	3
1.1.4 金属风管的连接	9
1.2 非金属风管制作	11
1.2.1 硬聚氯乙烯风管制作	11
1.2.2 有机玻璃钢风管制作	15
1.2.3 无机玻璃钢风管制作	18
1.2.4 非金属风管连接	20
1.3 复合材料风管制作	27
1.4 风管的弯管制作	29
1.4.1 矩形风管弯管制作	29
1.4.2 圆形风管弯管制作	32
1.5 风管的加固	35
1.5.1 圆形风管加固	35
1.5.2 矩形风管加固	35
1.5.3 金属风管加固	37
1.5.4 非金属风管加固	41
1.5.5 复合材料风管加固	43
2 风管部件制作	44
2.1 阀门制作	44
2.1.1 插板风阀	44
2.1.2 止回阀与三通调节阀	45
2.1.3 多叶调节阀	47

2.1.4	防水风阀与排烟阀	47
2.2	风口的制作	55
2.2.1	风口的形式	55
2.2.2	风口规格尺寸	55
2.2.3	百叶式风口的制作	56
2.2.4	旋转式风口制作	58
2.2.5	上吸式均流侧吸罩制作	58
2.2.6	插板式风口	59
2.2.7	孔板式风口	59
2.2.8	散流器	60
2.3	风帽的制作	62
2.3.1	风帽制作的一般要求	62
2.3.2	圆筒形、伞形风帽制作	62
2.3.3	滴水盘、槽制作	63
2.4	导流叶片的制作	63
2.4.1	防火板风管导流叶片设置	63
2.4.2	复合材料风管导流叶片设置	64
2.4.3	矩形弯管导流片制作	64
2.5	柔性短管的制作	65
2.5.1	帆布短管制作	65
2.5.2	塑料布短管制作	65
2.6	消声器制作	66
2.6.1	消声器的种类	66
2.6.2	消声器制作要求	69
3	风管系统安装	72
3.1	支吊架安装与固定	72
3.1.1	预埋件与紧固件	72
3.1.2	支、托、吊架生根固定及连接	73
3.1.3	新型支架节点结构形式	73
3.1.4	吊架的安装	74
3.2	风管的连接	75
3.2.1	风管连接的方式	75

3.2.2	风管连接的密封	83
3.2.3	风口与管道的连接	83
3.3	风管安装	84
3.3.1	风管安装一般规定	84
3.3.2	风管安装前的准备	85
3.3.3	铝板风管安装	87
3.3.4	塑料风管安装	88
3.3.5	复合风管连接	88
3.3.6	无法兰连接风管的安装	90
3.3.7	风管的防护	91
4	风管部件安装	94
4.1	风管部件安装	94
4.1.1	风帽安装	94
4.1.2	风罩安装	94
4.1.3	风口安装	96
4.1.4	防火阀与排烟口安装	99
4.2	消声器安装	102
4.2.1	消声器安装的一般要求	102
4.2.2	消声片单体安装	103
4.2.3	弧形声流式消声器组装	104
5	通风与空调设备安装	107
5.1	通风设备安装	107
5.1.1	通风系统	107
5.1.2	通风机设备安装	108
5.1.3	风机盘管机组安装	124
5.1.4	过滤器安装	126
5.1.5	除尘系统	133
5.1.6	空气处理设备安装	142
5.1.7	换热器安装	143
5.1.8	空气处理室安装	146
5.2	空调机组安装	148
5.2.1	空调系统	148

5.2.2	单元式空调机组安装	151
5.2.3	组合式空调机组安装	163
5.2.4	新风空调安装	165
5.2.5	变风量空调系统安装	168
5.2.6	柜式空调器安装	172
5.2.7	窗式空调器的安装	178
5.3	洁净室空气净化设备安装	182
5.3.1	空气洁净系统	182
5.3.2	洁净工作台的安装	183
5.3.3	生物安全柜的安装	184
5.3.4	风口机组的安装	186
5.3.5	传递窗的安装	186
5.4	装配式洁净室的安装	189
5.4.1	装配式洁净室构造	189
5.4.2	地面的铺设	189
5.4.3	板壁的安装	190
6	空调制冷系统安装	195
6.1	制冷设备与制冷机组安装	195
6.1.1	制冷设备安装	195
6.1.2	制冷机组安装	208
6.2	制冷系统管道及阀门安装	213
6.2.1	制冷系统管道安装	213
6.2.2	制冷系统阀门安装	229
6.3	燃油燃气管道安装	233
6.3.1	燃油管道安装	233
6.3.2	燃气管道安装	234
7	空调水系统管道与设备安装	236
7.1	空调水系统	236
7.1.1	空调水系统的类型	236
7.1.2	水系统典型图例	237
7.2	空调水系统管道安装	239
7.2.1	管道连接	239

7.2.2	管道安装	249
7.2.3	金属管道安装	251
7.2.4	非金属管道安装	252
7.2.5	空调用蒸汽管道安装	259
7.2.6	管道部件安装	260
7.3	阀门安装	261
7.3.1	阀门安装前的准备	261
7.3.2	电动调节阀安装	261
7.3.3	平衡阀安装	263
7.4	补偿器安装	263
7.4.1	管道自然补偿	263
7.4.2	套筒式补偿器	266
7.4.3	方形补偿器安装	268
7.4.4	波形补偿器安装	270
7.5	冷却塔安装	272
7.5.1	冷却塔的形式	272
7.5.2	冷却塔本体安装	272
7.5.3	薄膜式淋水装置的安装	274
7.5.4	布水装置的安装	274
7.5.5	通风设备的安装	275
7.5.6	收水器的安装	275
7.6	水泵安装	275
7.6.1	卧式离心泵安装	275
7.6.2	立式离心泵安装	276
7.6.3	水泵管路安装	277
7.7	其他附属设备安装	278
7.7.1	膨胀水箱	278
7.7.2	分水器 and 集水器	281
7.7.3	室温调节器	283
7.7.4	水过滤器	284
8	防腐与绝热	285
8.1	防腐工程	285

8.1.1	油漆防腐施工	285
8.1.2	风管及支吊架防腐施工	289
8.2	绝热工程	291
8.2.1	绝热工程施工	291
8.2.2	风管绝热层结构	292
8.2.3	风管及部件绝热施工	296
8.2.4	管道绝热层施工	298
9	系统调试	304
9.1	系统调试程序	304
9.1.1	测试仪器和仪表	304
9.1.2	系统的试运转	306
9.1.3	系统的调试程序	306
9.2	设备单机试运转及调试	308
9.2.1	风机试运转	308
9.2.2	水泵试运转	309
9.2.3	冷却塔试运行	310
9.3	系统无生产负荷的联合试运转及调试	310
9.3.1	通风工程系统无生产负荷联动试运转及调试	310
9.3.2	空调工程系统无生产负荷联动试运转及调试	310
参考文献		313

1 风管制作

1.1 金属风管制作

1.1.1 不锈钢风管制作

① 在堆放不锈钢板材时，应竖靠在木支架上，不能把板材平叠，防止取板材时，在底下一张板材上滑动造成划痕。

② 在展开放样画线时，不能用锋利的金属划针在板材表面划辅助线和冲眼，以免造成划痕。

③ 当采用手工咬口时，应使用木方尺或木槌；折单立咬口、卷圆预弯及折边时，应使用铜锤或不锈钢锤，不能用碳素钢锤，避免在材料表面造成伤痕。

④ 在加工过程中，应尽量避免使板材表面产生划痕、刮伤、凹穴和其他缺陷，保护钝化膜不受破坏，使板材保持清洁、光滑的表面。

⑤ 不锈钢板材表面也可用喷砂处理。

⑥ 剪切不锈钢板时，为了使切断的边缘保持光洁，应仔细地调整好上下切削刃的间隙。切削刃间隙一般为板材厚度的0.04倍。

⑦ 在不锈钢板上钻孔时，应采用高速钢钻头，顶角可磨成 $118^{\circ}\sim 122^{\circ}$ 。

⑧ 由于不锈钢的强度较高、弹性又好，所以管壁厚度小于或等于1mm时，可采用咬口连接，而大于1mm时，应采用焊接。焊接应采用电弧焊或氩弧焊，不能采用氧乙炔焊接。

⑨ 不锈钢板风管法兰加工制作应符合下列规定。

a. 不锈钢板风管的法兰用料规格应符合表1-1所列的数值。

表 1-1 不锈钢法兰

单位: mm

圆形风管直径或矩形风管大边长	法兰用料规格
≤ 280	-25×4
320~560	-30×4
630~1000	-35×6
1120~2000	-40×8

b. 制作不锈钢板风管的法兰,一般是把不锈钢板料剪切成条形,矩形法兰可按需要尺寸,用电弧焊直接焊成。圆形法兰应尽量采用冷撼,当用热撼时,应使用电炉加热。如用普通焦炭加热时,为防止表面受到碳、硫的扩散,以致渗入板材内部,降低耐腐蚀性能,应避免与焦炭直接接触,可加设碳素钢管做套管。

c. 为了防止不锈钢在 450~850℃ 之间缓慢冷却,产生晶间腐蚀倾向,撼好的法兰应重新加热到 1100~1200℃,在冷水中迅速冷却。但施工现场由于条件限制,不易控制温度,可采用等离子切割器在不锈钢上直接割出圆形法兰,但这样有较多的下脚料,使工程成本增加。

1.1.2 铝板风管制作

① 制作铝板风管和管件的板材厚度应符合表 1-2 所列的数值。

表 1-2 铝板风管和管件板材厚度

单位: mm

圆形风管直径或矩形风管大边长	铝板厚度
100~320	1.0
360~630	1.5
700~2000	2.0

注: 大于 2000mm 应按设计要求。

② 铝板的加工性能较好,管壁厚度小于或等于 1.5mm,可采用咬口连接;大于 1.5mm 可采用氧乙炔焊或氩弧焊,焊接时应清除焊口处和焊丝上的氧化皮及污物。

③ 在制作铝板风管时,要注意保护板材表面的完整,防止产生刻划和磨损等伤痕。制作场地应清理干净,避免铝板与一些重金属(钢、铁等)接触,防止由于电化学作用而产生电化学腐蚀。

④ 铝板风管应用铝法兰连接,其法兰用料规格应符合表 1-3 所

列的数值。

表 1-3 铝法兰

单位: mm

圆形风管直径或 矩形风管大边长	法兰用料规格	
	扁 铝	角 铝
≤280	-30×6	└ 30×4
320~560	-35×8	└ 35×4
630~1000	-40×10	
1120~2000	-40×12	

铝板风管采用角型铝法兰, 应进行翻边连接, 并用铝铆钉固定。铝板风管如使用普通角钢法兰时, 应根据设计要求进行防腐绝缘处理。

1.1.3 铝箔风管制作

1.1.3.1 风管制作

① 风管板材可以拼接, 见图 1-1。当风管长边尺寸小于等于 1600mm 时, 可切 45°角直接粘接, 粘接后在接缝处双面贴铝箔胶带; 当风管长边尺寸大于 1600mm 时, 板材的拼接需采用“H”形专用连接件粘接, 以增强拼接强度。

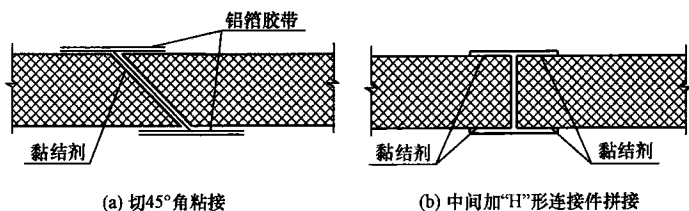


图 1-1 风管板材拼接方式

② 矩形风管直管段, 同一块板材粘接或几块板材组合拼接, 均需准确, 角线平直。风管组合前应清除板材切口表面的切割粉末、灰尘及杂物。在粘合前需预组合, 检查拼接缝全部贴合无误时再涂胶黏剂; 粘接前的时间控制与季节温度、湿度及胶黏剂的性能有关, 批量加工前应做样板试验, 确定最佳合口时间。

1.1.3.2 风管法兰连接

① 低中压风管长边尺寸大于 1500mm 时, 风管法兰宜采用金属

材料。当风管采用金属法兰连接件时,其外露金属须采取措施防止冷桥结露。矩形风管法兰主要连接形式及适用范围见表 1-4。

表 1-4 矩形复合风管法兰连接形式及适用范围

法兰主要连接形式		法兰材料	适用范围
槽形插接连接		PVC	低中压风管长边尺寸 $b \leq 1500\text{mm}$
工形插接连接		PVC	低中压风管长边尺寸 $b \leq 1500\text{mm}$
		铝合金	风管长边尺寸 $b > 1500\text{mm}$
h 形连接法兰		PVC 或 铝合金	与阀部件及设备连接

② 长边尺寸 b 大于或等于 630mm 的矩形风管在安装插接法兰时,宜在四角粘贴厚度大于或等于 0.5mm 的 90°镀锌垫片;直角垫片宽度应与风管板材厚度相等,垫片边长不小于 50mm。也可在插接法兰四角采用 PVC 加强件。

1.1.3.3 风管法兰连接风管加固

① 风管的加固可采用角钢或 U 形、UC 形镀锌吊顶龙骨外加固或内支撑式加固。

② 风管内、外支撑横向加固点数量及纵向加固间距见表 1-5。铝箔复合风管的法兰连接处可视为 1 个纵(横)向加固点。

表 1-5 双面铝箔复合风管横向加固数量、纵向加固间距

单位:个

压力/Pa 长边尺寸/mm	<300	310~500	510~750	760~1000	1100~1250	1260~1500
410~630	—	—	—	1	1	1
640~800	—	1	1	1	1	1
810~1000	1	1	1	1	1	2
1010~1250	1	1	1	1	1	2
1260~1500	1	1	1	2	2	2
聚氨酯类纵向加固间距/mm	1000	800	600			
酚醛类纵向加固间距/mm	800		600			

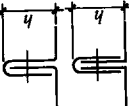
注:风管长边尺寸 b 大于 1500mm 时,加固按厂家或设计的要求执行。

表 1-6 金属矩形风管连接形式及适用风管边长

单位: mm

连接形式		附件规格		适用风管边长		
角钢法兰		M6 螺栓	L 25×3	低压风管	中压风管	高压风管
		M8 螺栓	L 30×3	≤1250	≤1000	≤630
薄钢板法兰	 弹簧夹式  插接式  顶丝卡式	M8 螺栓	L 40×4	≤2000	≤2000	≤1250
		M8 螺栓	L 50×5	≤2500	≤2500	≤1600
		弹簧夹板厚度大于或等于 1.0	$h = 25, \delta_1 = 0.6$	≤630	≤630	—
		顶丝卡厚度大于或等于 3	$h = 25, \delta_1 = 0.75$	≤1000	≤1000	—
S 形插条	 顶丝螺钉 M8  顶丝卡厚度大于或等于 3  大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	M8 螺栓	$h = 30, \delta_1 = 1.0$	≤2000	≤2000	—
		顶丝螺钉 M8	$h = 40, \delta_1 = 1.2$	≤2000	≤2000	—
		顶丝卡厚度大于或等于 3	$h = 25, \delta_2 = 0.75$	≤2000	≤2000	—
		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	$h = 30, \delta_2 = 1.0$	≤2500	≤2000	—
C 形插条	 平插条  立插条  平插条  立插条 直角插条	大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	$h \geq 25$	≤630	—	—
		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	$h \geq 25$	≤1000	—	—
		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	$h \geq 25$	≤630	≤450	—
		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	$h \geq 25$	≤1000	≤630	—
C 形插条		等于风管壁厚度且大于或等于 0.75	≤630	≤630	—	—
		等于风管壁厚度且大于或等于 0.75	≤630	≤630	—	—

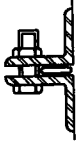
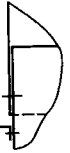
续表

连接形式		附件规格	适用风管边长	
立联合角形插条		等于风管壁厚度且大于或等于 0.75 $h \geq 25$	≤ 1250	—
			≤ 1000	≤ 630
立咬口		咬口包边板厚度等于风管壁厚度 $h \geq 25$	≤ 1000	—

注: h 为法兰高度, δ_1 为风管壁厚度, δ_2 为组合法兰板厚度。

表 1-7 金属圆形风管连接形式及适用范围

单位: mm

连接形式		附件规格	连接要求	适用范围
承插连接	角钢法兰连接	 $L 25 \times 3$ $L 30 \times 3$ $L 40 \times 4$	法兰与风管连接采用铆接或焊接	低、中、高压风管
	普通		插入深度大于或等于 30, 应有密封措施	直径小于 700 的低压风管
	角钢加固	 $L 25 \times 3$ $L 30 \times 4$	插入深度大于或等于 20, 应有密封措施	低、中压风管
承插连接	压加强筋		插入深度大于或等于 20, 应有密封措施	低、中压风管