

中华人民共和国行业标准

通风管道技术规程

Technical specification of air duct

JGJ 141—2004

J 363—2004

2004 北京

中华人民共和国行业标准

通风管道技术规程

Technical specification of air duct

JGJ 141—2004

批准部门：中华人民共和国建设部

实施日期：2004年10月1日

恒智天成订购热线：400633898

中华人民共和国建设部 公 告

第 241 号

建设部关于发布行业标准 《通风管道技术规程》的公告

现批准《通风管道技术规程》为行业标准，编号为 JGJ 141—2004，自 2004 年 10 月 1 日起实施。其中，第 2.0.7、3.1.3 (1)、4.1.6 条（款）为强制性条文，必须严格执行。

本规程由建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
2004 年 6 月 4 日

前 言

根据建设部建标〔2002〕84号文的要求，《规程》编制组在深入调查研究，认真总结国内外的科研成果和生产实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定了本规程。

本规程的主要技术内容：

1. 总则；
2. 通用规定；
3. 风管制作；
4. 风管安装；
5. 风管检验。

本规程由建设部负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责具体技术内容的解释。

本规程主编单位：

中国安装协会（地址：北京市西城区南礼士路15号；邮政编码：100045）

本规程参加单位：

北京市设备安装工程公司
上海市安装工程有限公司
中国建筑科学研究院空调研究所
广州市机电设备安装有限公司
广东省工业设备安装公司
公安部四川消防研究所
北京市住宅建设安装公司
广东南海力丰机械有限公司
北京市康达兴玻纤风管有限公司
北京银洲伟业科技发展有限公司

厦门高特高新材料有限公司

成都新木通风净化有限公司

欧文斯科宁（中国）投资有限公司

本规程主要起草人员：

冯 义	吴小莎	张耀良	李红霞
汪曼济	彭 荣	何广钊	魏顺意
黄元真	赵成刚	何伟斌	肖吉澄
刁学渝	汪坤明	徐显辉	吴志新
袁 劲	邹世平	严 健	商桂芝

目 次

1	总则	1
2	通用规定	2
3	风管制作	4
3.1	一般规定	4
3.2	钢板风管	11
3.3	不锈钢板风管	20
3.4	铝板风管	21
3.5	酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管	22
3.6	玻璃纤维复合板风管	24
3.7	无机玻璃钢风管	27
3.8	硬聚氯乙烯风管	31
3.9	净化空调系统风管	34
3.10	风管配件	35
3.11	柔性风管	37
4	风管安装	39
4.1	一般规定	39
4.2	支吊架制作与安装	40
4.3	风管连接的密封	47
4.4	金属风管安装	47
4.5	非金属风管安装	49
4.6	柔性风管安装	52
4.7	净化空调系统风管安装	52
5	风管检验	54
5.1	一般规定	54
5.2	主控项目	54

5.3 一般项目	60
附录 A 风管耐压强度及漏风量测试方法	62
附录 B 风管系统漏光检测及漏风量测试方法	68
本规程用词说明	70
条文说明	71

1 总 则

1.0.1 为了规范风管的制作、安装、检验和试验方法，做到安全适用、技术先进、经济合理、方便施工，确保工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的工业与民用建筑的通风与空调工程用金属或非金属管道（简称风管）的制作与安装。

1.0.3 风管制作与安装的技术与质量要求，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 通用规定

2.0.1 风管的制作与安装应按设计图纸、合同和相关技术标准的规定执行，发生变更必须有设计或合同变更的通知书或技术核定签证。

2.0.2 风管系统施工前，施工单位应与建设单位、监理、总承包和设计等单位协调风管与其他管线管路位置走向，核对安装预留孔洞等。施工中应与土建及其他专业工种相互配合。

2.0.3 风管制作与安装所用板材、型材以及其他主要成品材料，应符合设计及相关产品国家现行标准的规定，并应有出厂检验合格证明。材料进场时应按国家现行有关标准进行验收。

2.0.4 以成品供货的通风管道应具有相应的合格证明，包括主材的材质证明、风管的强度及严密性检测报告（非金属风管还需提供消防及卫生检测合格的报告）。成品供货风管的性能试验方法应符合本规程附录 A 的规定。

2.0.5 风管制作宜优先选用节能、高效、机械化加工制作工艺。

2.0.6 风管制作与安装所使用的计量器具及检测仪器应处于合格状态并在有效检定期内。

2.0.7 隐蔽工程的风管在隐蔽前必须经监理人员验收及认可签证。

2.0.8 风管系统安装完毕，应按系统类别进行严密性试验，其试验方法应符合本规程附录 B 的规定。

2.0.9 风管系统按其工作压力（ P ）可划分为以下三个类别：

- 1 低压系统 $P \leq 500\text{Pa}$ ；
- 2 中压系统 $500\text{Pa} < P \leq 1500\text{Pa}$ ；
- 3 高压系统 $P > 1500\text{Pa}$ 。

2.0.10 金属风管宜以外边长（或外径）为标注尺寸，非金属风

管宜以内边长（或内径）为标注尺寸。矩形风管边长的常用规格应符合表 2.0.10-1 的规定，其长边与短边之比不宜大于 4:1。圆形风管规格应符合表 2.0.10-2 的规定，并优先选用基本系列。

表 2.0.10-1 矩形风管常用规格 (mm)

风 管 边 长				
120	320	800	2000	4000
160	400	1000	2500	—
200	500	1250	3000	—
250	630	1600	3500	—

表 2.0.10-2 圆形风管规格 (mm)

风 管 直 径			
基本系列	辅助系列	基本系列	辅助系列
100	80	500	480
	90		
120	110	560	530
140	130	630	600
160	150	700	670
180	170	800	750
200	190	900	850
220	210	1000	950
250	240	1120	1060
280	260	1250	1180
320	300	1400	1320
360	340	1600	1500
400	380	1800	1700
450	420	2000	1900

3 风管制作

3.1 一般规定

3.1.1 金属板材应符合下列规定：

1 钢板表面应平整光滑，厚度应均匀，不得有裂纹结疤等缺陷，其材质应符合现行国家标准《优质碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带》GB 13237 或《优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带》GB 710 的规定。

2 镀锌钢板（带）宜选用机械咬合类，镀锌层为 100 号以上（双面三点试验平均值不应小于 $100\text{g}/\text{m}^2$ ）的材料，其材质应符合现行国家标准《连续热镀锌薄钢板和钢带》GB2518 的规定。

3 不锈钢板应采用奥氏体不锈钢材料，其表面不得有明显的划痕、刮伤、斑痕和凹穴等缺陷，材质应符合现行国家标准《不锈钢冷轧钢板》GB 3280 的规定。

4 铝板应采用纯铝板或防锈铝合金板，其表面不得有明显的划痕、刮伤、斑痕和凹穴等缺陷，材质应符合现行国家标准《铝及铝合金轧制板材》GB/T 3880 的规定。

3.1.2 金属型钢应分别符合现行国家标准《热轧等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB 9787、《热轧扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB 704、《热轧槽钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB 707 和《热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB 702 的规定。

3.1.3 非金属风管材料应符合下列规定：

1 非金属风管材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑材料燃烧性能分级方法》GB 8624 中不燃 A 级或难燃 B_1 级的规定。

2 复合材料的表层铝箔材质应符合现行国家标准《工业用

纯铝箔》GB 3198 的规定，厚度不应小于 0.06mm。当铝箔层复合有增强材料时，其厚度不应小于 0.012mm。

3 复合板材的复合层应粘接牢固，板材外表面单面的分层、塌凹等缺陷不得大于 6‰，内部绝热材料不得裸露在外。

4 铝箔热敏、压敏胶带和胶粘剂的燃烧性能应符合难燃 B₁ 级，并应在使用期限内。胶粘剂应与风管材质相匹配，且应符合环保要求。

5 铝箔压敏、热敏胶带的宽度不应小于 50mm。铝箔厚度不应小于 0.045mm。铝箔压敏密封胶带 180°剥离强度不应低于 0.52N/mm。

铝箔热敏胶带熨烫面应有加热到 150℃ 时变色的感温色点。热敏密封胶带 180°剥离强度试验时，剥离强度不应低于 0.68N/mm。

6 硬聚氯乙烯板材应符合现行国家标准《硬质聚氯乙烯层压板材》GB/T 4454 或《硬质聚氯乙烯挤出板材》GB/T 13520 的规定。板材的燃烧性能应为难燃 B₁ 级。硬聚氯乙烯板材不应有气泡、分层、碳化、变形和裂纹等缺陷。

7 非金属风管板材的技术参数及适用范围应符合表 3.1.3 的规定。

表 3.1.3 非金属风管板材的技术参数及适用范围

风管类别	保温材料密度 (kg/m ³)	管板厚度 (mm)	燃烧性能	强度 (MPa)	适用范围
酚醛铝箔复合板风管	≥60	≥20	B ₁ 级	弯曲强度 ≥1.05	工作压力小于或等于 2000Pa 的空调系统及潮湿环境
聚氨酯铝箔复合板风管	≥45	≥20		弯曲强度 ≥1.02	工作压力小于或等于 2000Pa 的空调系统、洁净系统及潮湿环境
玻璃纤维复合板风管	≥70	≥25		—	工作压力小于或等于 1000Pa 的空调系统

续表 3.1.3

风管类别		保温材料密度 (kg/m^3)	管板厚度 (mm)	燃烧性能	强度 (MPa)	适用范围
无机玻璃钢	水硬性无机玻璃钢风管	≤ 1700	见表 3.7.3-1、2、3	A 级	弯曲强度 ≥ 70	低、中、高压空调及防排烟系统
	氯氧镁水泥风管	≤ 2000		A 级	弯曲强度 ≥ 65	
硬聚氯乙烯风管		1300 ~ 1600	见表 3.8.1-1、2	B ₁ 级	拉伸强度 ≥ 34	洁净室及含酸碱的排风系统

3.1.4 金属风管板材连接形式及适用范围应符合表 3.1.4 的规定。

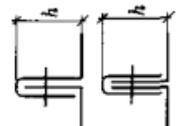
表 3.1.4 金属风管板材连接形式及适用范围

名称	连接形式		适用范围
单咬口			低、中、高压系统
			低、中、高压系统
联合角咬口			低、中、高压系统 矩形风管及配件四角咬接
转角咬口			低、中、高压系统 矩形风管或配件四角咬接
按扣式咬口			低、中压矩形风管 或配件四角咬接 低压圆形风管
立咬口			圆、矩形风管横向 连接或纵向接缝 圆形弯头制作不加铆钉
焊接	见图 3.2.1		低、中、高压系统

表 3.1.5-1 金属矩形风管连接形式及适用风管边长

连接形式		附件规格 (mm)		适用风管边长 (mm)		
		低压风管	中压风管	高压风管		
角钢法兰		M6 螺栓	L25 × 3	≤ 1250	≤ 1000	≤ 630
		M8 螺栓	L30 × 3	≤ 2000	≤ 2000	≤ 1250
		M8 螺栓	L40 × 4	≤ 2500	≤ 2500	≤ 1600
		M8 螺栓	L50 × 5	≤ 4000	≤ 3000	≤ 2500
薄钢板法兰	弹簧夹式	弹簧夹板厚度大于或等于 1.0mm	$h = 25, \delta_1 = 0.6$	≤ 630	≤ 630	—
	插接式	顶丝卡厚度大于或等于 3mm	$h = 25, \delta_1 = 0.75$	≤ 1000	≤ 1000	—
	顶丝卡式	顶丝螺丝 M8	$h = 30, \delta_1 = 1.0$	≤ 2000	≤ 2000	—
	组合式	顶丝卡厚度大于或等于 3mm	$h = 40, \delta_1 = 1.2$	≤ 2000	≤ 2000	—
			$h = 25, \delta_1 = 0.75$	≤ 2000	≤ 2000	—
			$h = 30, \delta_2 = 1.0$	≤ 2500	≤ 2000	—
平插条	大于风管壁厚度且大于或等于 0.75mm	≤ 630	—	—	—	
立插条	大于风管壁厚度且大于或等于 0.75mm $h \geq 25\text{mm}$	≤ 1000	—	—	—	

续表 3.1.5-1

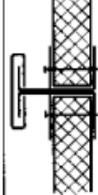
连接形式		附件规格 (mm)	适用风管边长 (mm)	
C形插条	平插条		大于风管壁厚且大于或等于 0.75mm	≤ 630 ≤ 450
	立插条		大于风管壁厚且大于或等于 0.75mm $h \geq 25\text{mm}$	≤ 1000 ≤ 630
	直角插条		等于风管壁厚且大于或等于 0.75mm	≤ 630
立联合角形插条		等于风管壁厚且大于或等于 0.75mm $h \geq 25\text{mm}$	≤ 1250	—
立咬口		咬口包边板厚度等于风管壁厚 $h \geq 25\text{mm}$	≤ 1000 ≤ 630	—

注: h 为法兰高度, δ_1 为风管壁厚, δ_2 为组合法兰板厚度。

表 3.1.5-2 金属圆形风管连接形式及适用范围

连接形式	附件规格 (mm)	连接要求	适用范围
角钢法兰连接	L25 × 3 L30 × 3 L40 × 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 30mm, 应有密封措施	直径小于 700mm 的低压风管
角钢加固	L25 × 3 L30 × 4	插入深度大于或等于 20mm, 应有密封措施	低、中压风管
压加强筋	—	插入深度大于或等于 20mm, 应有密封措施	低、中压风管
芯管连接	芯管板厚度大于或等于风管壁厚度	插入深度大于或等于 20mm, 应有密封措施	低、中压风管
立筋抱箍连接	抱箍板厚度大于或等于风管壁厚度	风管翻边与抱箍应匹配, 结合紧密	低、中压风管
抱箍连接	抱箍板厚度大于或等于风管壁厚度	管端应对正, 抱箍应居中	低、中压风管 抱箍宽度大于或等于 100mm

表 3.1.6 非金属矩形风管连接形式及适用范围

非金属风管连接形式		附件材料	适用范围
45°粘接		铝箔胶带	酚醛铝箔复合板风管、聚氨酯铝箔复合板风管 $b \leq 500\text{mm}$
榫接		铝箔胶带	丙烯酸树脂玻璃纤维纤维复合风管 $b \leq 1800\text{mm}$
槽形插接连接		PVC	低压风管 $b \leq 2000\text{mm}$ 中、高压风管 $b \leq 1600\text{mm}$
工形插接连接		PVC	低压风管 $b \leq 2000\text{mm}$ 中、高压风管 $b \leq 1600\text{mm}$
外套角钢法兰		铝合金	$b \leq 3000\text{mm}$
		L25 x 3	$b \leq 1000\text{mm}$
		L30 x 3	$b \leq 1600\text{mm}$
c形插接法兰		L40 x 4	$b \leq 2000\text{mm}$
		PVC 铝合金	
		镀锌板厚度大于或等于 1.2mm	$b \leq 1600\text{mm}$
“h”连接法兰	 (高度 25 ~ 30mm)	PVC 铝合金	用于风管与阀部件及设备连接

注：b 为风管边长。

3.1.5 金属矩形风管连接形式及适用风管边长、圆形风管的连接形式及适用范围应分别符合表 3.1.5-1、3.1.5-2 规定。

3.1.6 非金属矩形风管连接形式及适用范围应符合表 3.1.6 的规定。

3.1.7 非金属风管在使用胶粘剂或密封胶带前，应清除风管粘贴处的油渍、水渍、灰尘及杂物等。

3.1.8 风管及法兰制作的允许偏差应符合表 3.1.8 的规定。

表 3.1.8 风管及法兰制作的允许偏差 (mm)

风管边长 b 或直径 D		允许偏差				
		边长或直径偏差	矩形风管表面平面度	矩形风管端口对角线之差	法兰或端口端面平面度	圆形法兰任意正交两直径
金属风管	$b(D) \leq 320$	≤ 2	≤ 10	≤ 3	≤ 2	≤ 2
	$b(D) > 320$	≤ 3				
非金属风管	$b(D) \leq 320$	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 2	≤ 3
	$320 < b(D) \leq 2000$	≤ 3	≤ 5	≤ 4	≤ 4	≤ 5

3.2 钢板风管

3.2.1 钢板矩形风管的制作应符合下列要求：

1 矩形风管及其配件的板材厚度不应小于表 3.2.1-1 的规定。

表 3.2.1-1 钢板矩形风管板材厚度 (mm)

风管边长 b	一般用途风管		除尘系统风管
	中、低压系统	高压系统	
$b \leq 320$	0.5	0.75	1.5
$320 < b \leq 450$	0.6	0.75	1.5
$450 < b \leq 630$	0.6	0.75	2.0
$630 < b \leq 1000$	0.75	1.0	2.0

续表 3.2.1-1

风管边长 b	一般用途风管		除尘系统风管
	中、低压系统	高压系统	
$1000 < b \leq 1250$	1.0	1.0	2.0
$1250 < b \leq 2000$	1.0	1.2	按设计
$2000 < b \leq 4000$	1.2	按设计	按设计

注：1 本表不适用于地下人防及防火隔墙的预埋管。
2 排烟系统风管的板材厚度可按高压系统选用。
3 特殊除尘系统风管的板材厚度应符合设计要求。

2 镀锌钢板或彩色涂层钢板的拼接，应采用咬接或铆接，且不得有十字形拼接缝。彩色涂层钢板的涂塑面应设在风管内侧，加工时应避免损坏涂塑层，损坏的部分应进行修补。

3 焊接风管可采用搭接、角接和对接三种形式（图 3.2.1）。风管焊接前应除锈、除油。焊缝应熔合良好、平整，表面不应有裂纹、焊瘤、穿透的夹渣和气孔等缺陷，焊后的板材变形应矫正，焊渣及飞溅物应清除干净。

壁厚大于 1.2mm 的风管与法兰的连接可采用连续焊或翻边断续焊。管壁与法兰内口应紧贴，焊缝不得凸出法兰端面，断续焊的焊缝长度宜在 30~50mm，间距不应大于 50mm。

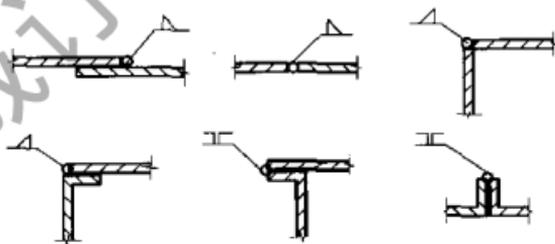


图 3.2.1 焊接风管焊缝位置

4 除尘系统风管与法兰的连接宜采用内侧满焊、外侧间断焊。风管端面距法兰接口平面的距离不应小于 5mm。

5 风管加固应符合下列规定：

1) 薄钢板法兰风管宜轧制加强筋, 加强筋的凸出部分应位于风管外表面, 排列间隔应均匀, 板面不应有明显的变形。

2) 风管的法兰强度低于规定强度时, 可采用外加固框和管内支撑进行加固, 加固件距风管连接法兰一端的距离不应大于250mm。

3) 外加固型材的高度不宜大于风管法兰高度, 且间隔应均匀对称, 与风管的连接应牢固, 螺栓或铆接点的间距不应大于220mm。外加固框的四角处, 应连接为一体。

4) 风管内支撑加固的排列应整齐、间距应均匀对称, 应在支撑件两端的风管受力(压)面处设置专用垫圈。采用管套内支撑时, 长度应与风管边长相等。

5) 矩形风管刚度等级及加固间距宜按表3.2.1-2、表3.2.1-3、表3.2.1-4、表3.2.1-5、表3.2.1-6进行选择 and 确定。

表 3.2.1-2 矩形风管连接刚度等级

连接形式		附件规格 (mm)		刚度等级
角钢法兰		L25 × 3		F3
		L30 × 3		F4
		L40 × 4		F5
		L50 × 5		F6
薄钢板法兰	弹簧夹式  插接式  顶丝卡式 	弹簧夹板厚度大于或等于 1.0mm 顶丝卡厚度大于或等于 3mm 顶丝螺丝 M8	$h = 25, \delta_1 = 0.6$	Fb1
			$h = 25, \delta_1 = 0.75$	Fb2
			$h = 30, \delta_1 = 1.0$	Fb3
			$h = 40, \delta_1 = 1.2$	Fb4
	组合式			$h = 25, \delta_2 = 0.75$
			$h = 30, \delta_2 = 1.0$	Fb4

续表 3.2.1-2

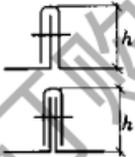
连接形式		附件规格 (mm)		刚度等级
S形插条	平插条		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	F1
	立插条		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75 $h \geq 25$	F2
C形插条	平插条		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75	F1
	立插条		大于风管壁厚度且大于或等于 0.75 $h \geq 25$	F2
	直角插条		等于风管板厚且大于或等于 0.75	F1
立联合角形插条			等于风管板厚且大于或等于 0.75 $h \geq 25$	F2
立咬口			等于风管板厚 $h \geq 25$	F2
注: h 为法兰高度, δ_1 为风管壁厚度, δ_2 为组合法兰板厚度。				

表 3.2.1-3 矩形风管连接允许最大间距 (mm)

刚度等级	风管边长 b														
	≤ 500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000						
允许最大间距															
低压风管	F1	3000	1600	不使用											
	F2		2000							1600	1250				
	F3		2000							1600	1250	1000			
	F4		2000							1600	1250	1000	800	800	
	F5		2000							1600	1250	1000	800	800	800
	F6		2000							1600	1250	1000	800	800	800

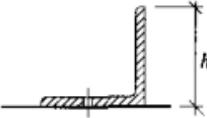
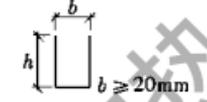
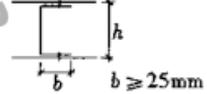
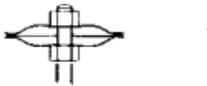
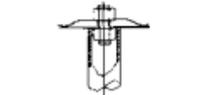
续表 3.2.1-3

刚度等级		风管边长 b														
		≤ 500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000						
		允许最大间距														
中压风管	F2	3000	1250	不使用												
	F3		1600								1250	1000				
	F4		1600								1250	1000	800	800		
	F5		1600								1250	1000	800	800	800	625
	F6		2000								1600	1000	800	800	800	800
高压风管	F3	3000	1250	不使用												
	F4		1250								1000	800	625			
	F5		1250								1000	800	625	625		
	F6		1250								1000	800	625	625	625	500

表 3.2.1.4 薄钢板法兰矩形风管连接允许最大间距 (mm)

刚度等级		风管边长 b										
		≤ 500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000		
		最大间距										
低压风管	Fb1	3000	1600	1250	650	500	不使用					
	Fb2		2000	1600	1250	650					500	400
	Fb3		2000	1600	1250	1000					800	600
	Fb4		2000	1600	1250	1000					800	800
中压风管	Fb1	3000	1250	650	500	不使用						
	Fb2		1250	1250	650					500	400	400
	Fb3		1600	1250	1000					800	650	500
	Fb4		1600	1250	1000					800	800	800

表 3.2.1-5 矩形风管加固刚度等级

加固形式		加固件规格 (mm)	加固件高度 h (mm)						
			15	25	30	40	50	60	
刚度等级									
外框加固	角钢加固		L25 × 3		G2				
			L30 × 3			G3			
			L40 × 4				G4		
			L50 × 5					G5	
			L63 × 5						G6
	直角形加固		$\delta = 1.2$	—	G2	G3	—	—	—
	Z形加固		$\delta = 1.5$	—	G2	G3	G3	—	—
			$\delta = 2.0$	—	—	—	—	G4	—
	槽形加固 1		$\delta = 1.2$	—	G2	—	—	—	—
			$\delta = 1.5$	—	—	G3	—	—	—
槽形加固 2		$\delta = 1.2$	G1	G2	—	—	—	—	
		$\delta = 1.5$	—	—	G3	G4	—	—	
		$\delta = 2.0$	—	—	—	—	G5	—	
点加固	扁钢内支撑		25 × 3 扁钢				J1		
	螺杆内支撑		≥ M8 螺杆				J1		
	套管内支撑		φ16 × 1 套管				J1		

续表 3.2.1-5

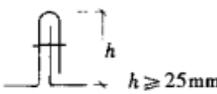
加固形式			加固件规格 (mm)	加固件高度 h (mm)					
				15	25	30	40	50	60
			刚度等级						
纵向 加固	立咬口		—	Z2					
压筋 加固	压筋间距 ≤ 300		—	J1					

表 3.2.1-6 矩形风管横向加固允许最大间距 (mm)

刚度等级		风管边长 b									
		≤ 500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000	
		允许最大间距									
低 压 风 管	G1	3000	1600	1250	625						不使用
	G2		2000	1600	1250	625	500	400			
	G3		2000	1600	1250	1000	800	600			
	G4		2000	1600	1250	1000	800	800			
	G5		2000	1600	1250	1000	800	800	800	625	
	G6		2000	1600	1250	1000	800	800	800	800	800
中 压 风 管	G1	3000	1250	625						不使用	
	G2		1250	1250	625	500	400	400			
	G3		1600	1250	1000	800	625	500			
	G4		1600	1250	1000	800	800	625			
	G5		1600	1250	1000	800	800	800	800	625	
	G6		2000	1600	1000	800	800	800	800	800	625
高 压 风 管	G1	3000	625						不使用		
	G2		1250	625							
	G3		1250	1000	625						
	G4		1250	1000	800	625					
	G5		1250	1000	800	625	625				
	G6		1250	1000	800	625	625	625	500	400	

3.2.2 角钢法兰矩形风管制作应符合下列规定：

1 角钢法兰的连接螺栓和铆钉的规格及间距应符合表 3.2.2 的规定。法兰的焊缝应熔合良好、饱满，不得有夹渣和孔洞；法兰四角处应设螺栓孔；同一批同规格的法兰应具有互换性。

表 3.2.2 角钢法兰的连接螺栓和铆钉的规格及间距 (mm)

角钢规格	螺栓规格	铆钉规格	螺栓及铆钉间距	
			低、中压系统	高压系统
L25 × 3	M6	φ4	≤ 150	≤ 100
L30 × 3	M8			
L40 × 4	M8			
L50 × 5	M8			

2 壁厚小于或等于 1.2mm 的风管套入角钢法兰框后，应将风管端面翻边，并用铆钉铆接。风管的翻边应平整、紧贴法兰、宽度均匀，翻边高度不应小于 6mm；咬缝及四角处应无开裂与孔洞；铆接应牢固，无脱铆和漏铆。

3 未经过防腐处理的钢板在加工咬口前，宜涂一道防锈漆。

3.2.3 薄钢板法兰风管制作应符合下列规定：

1 薄钢板法兰应采用机械加工。风管折边（或组合式法兰条）应平直，弯曲度不应大于 5‰。

2 组合式薄钢板法兰与风管连接可采用铆接、焊接或本体冲压连接。低、中压风管与法兰的铆（压）接点，间距应小于或等于 150mm；高压风管的铆（压）接点间距应小于或等于 100mm。

3 弹簧夹应具有相应的弹性强度，形状和规格应与薄钢板法兰匹配，长度宜为 120 ~ 150mm。

3.2.4 C 形、S 形插条与风管插口的宽度应匹配，插条的两端延长量（图 3.2.4）宜大于或等于 20mm；S 形插条与风管边长尺寸允许偏差应为 2mm。

3.2.5 立咬口与包边立咬口风管的立筋高度应大于或等于 25mm。立咬口的折角应与风管垂直，直线度允许偏差为 5‰；立

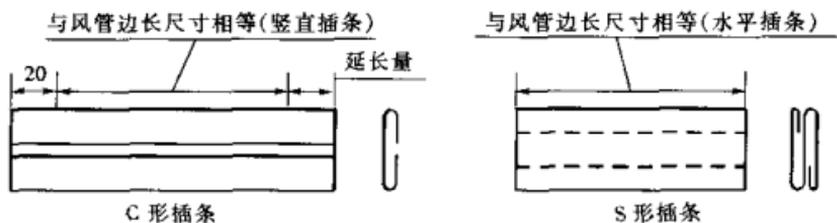


图 3.2.4 C形插条、S形插条示意图

咬口四角连接处的 90°贴角板厚应大于或等于风管板厚。

3.2.6 圆形风管制作应符合下列规定：

1 圆形风管分直缝和螺旋缝两种形式，风管板（带）材厚度不应小于表 3.2.6-1 的规定。

表 3.2.6-1 圆形风管板材厚度 (mm)

风管直径 D	低压风管		中压风管		高压风管	
	螺旋缝	直缝	螺旋缝	直缝	螺旋缝	直缝
$D \leq 320$	0.50		0.50		0.50	
$320 < D \leq 450$	0.50	0.60	0.50	0.75	0.60	0.75
$450 < D \leq 1000$	0.60	0.75	0.60	0.75	0.60	0.75
$1000 < D \leq 1250$	0.75	1.00	0.75	1.00	1.00	
$1250 < D \leq 2000$	1.00	1.20	1.20		1.20	
$D > 2000$	1.20	按设计				

2 圆形风管采用芯管连接时，芯管的板厚应等于风管板厚。其长度、直径允许偏差及芯管自攻螺钉规格或铆钉数量应符合表 3.2.6-2 规定。

表 3.2.6-2 芯管长度、螺钉数量及直径允许偏差

风管直径 D (mm)	芯管长度 (mm)	芯管每端口自攻螺钉 或铆钉数量 (个)	芯管直径允许偏差 (mm)
120	120	3	-3 ~ -4
300	160	4	

续表 3.2.6-2

风管直径 D (mm)	芯管长度 (mm)	芯管每端口自攻螺钉 或铆钉数量 (个)	芯管直径允许偏差 (mm)
400	200	4	-4 ~ -5
700	200	6	
1000	200	8	

3 圆形风管采用法兰连接时,材料规格应符合表 3.2.6-3 规定。低压和中压系统风管法兰的螺栓及铆钉的间距应小于或等于 150mm; 高压系统风管应小于或等于 100mm。

表 3.2.6-3 圆形风管法兰及螺栓规格 (mm)

风管直径 D	法兰材料规格		螺栓规格
	扁钢	角钢	
$D \leq 140$	20 × 4	—	M6
$140 < D \leq 280$	25 × 4	—	
$280 < D \leq 630$	—	25 × 3	
$630 < D \leq 1250$	—	30 × 3	M8
$1250 < D \leq 2000$	—	40 × 4	

4 直缝圆形风管的直径大于 800mm、管段长度大于 1250mm 或总表面积大于 4m^2 时,均应采取加固措施。

3.3 不锈钢板风管

3.3.1 不锈钢板风管和配件的板材厚度不应小于表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 不锈钢板风管和配件的板材厚度 (mm)

风管边长 b 或直径 D	不锈钢板厚度
$100 < b (D) \leq 500$	0.5
$500 < b (D) \leq 1120$	0.75
$1120 < b (D) \leq 2000$	1.0
$2000 < b (D) \leq 4000$	1.2

3.3.2 不锈钢板材厚度小于或等于 1mm 时，板材拼接应采用咬接或铆接；板材厚度大于 1mm 时，宜采用氩弧焊或电弧焊焊接，不得采用气焊。焊接时，焊材应与母材匹配，并应防止焊接飞溅物沾污表面，焊后应将焊渣及飞溅物清除干净。

3.3.3 不锈钢风管采用法兰连接时，矩形风管法兰材料规格及要求应符合本规程表 3.2.2 规定；圆形风管法兰材料规格及要求应符合本规程表 3.2.6-3 规定。法兰材质为碳素钢时，其表面应进行镀铬或镀锌处理。风管铆接应采用不锈钢铆钉。

3.3.4 矩形不锈钢风管采用薄钢板法兰连接时，应符合本规程第 3.2.3 条规定。紧固件材质为碳素钢时，其表面应进行镀铬或镀锌处理。

3.3.5 矩形不锈钢风管的加固形式应符合本规程表 3.2.1-5 的规定，加固间距应符合本规程表 3.2.1-6 的规定。

3.4 铝板风管

3.4.1 铝板风管板材厚度不得小于表 3.4.1 的规定。

表 3.4.1 铝板风管板材厚度 (mm)

风管边长 b 或直径 D	铝板厚度
$100 < b (D) \leq 320$	1.0
$320 < b (D) \leq 630$	1.5
$630 < b (D) \leq 2000$	2.0
$2000 < b (D) \leq 4000$	按设计

3.4.2 铝板厚度小于或等于 1.5mm 时，板材的连接可采用咬接或铆接，不得采用按扣式咬口，板厚大于 1.5mm 时，应采用氩弧焊或气焊焊接。

3.4.3 铝板焊接的焊材应与母材相匹配。焊前应清除焊口处的氧化膜及脱脂；焊缝不得有未熔合、烧穿等缺陷，焊缝表面应清除飞溅、焊渣、焊药等。

3.4.4 矩形铝板风管的法兰材料规格及要求应符合本规程表

3.2.2 规定。铝板圆形风管法兰材料规格及要求应符合本规程表 3.2.6-3 规定。铝板风管与法兰的连接采用铆接时，应采用铝铆钉。风管法兰材质为碳素钢时，其表面应按设计要求做防腐处理。

3.4.5 矩形铝板角钢法兰风管的连接间距可按照本规程表 3.2.1-2 和表 3.2.1-3 的规定，加固间距可按照本规程表 3.2.1-6 的规定，根据铝材强度另行计算。

3.4.6 矩形铝板风管不宜采用 C 形、S 形平插条连接形式。

3.5 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管

3.5.1 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管板材的拼接应采用 45°角粘接或“H”形加固条拼接（图 3.5.1），拼接处应涂胶粘剂粘合。当风管边长小于或等于 1600mm 时，宜采用 45°角形槽口处直接粘接，并在粘接缝处两侧粘贴铝箔胶带；边长大于 1600mm 时，宜采用“H”形 PVC 或铝合金加固条在 90°角槽口处拼接，

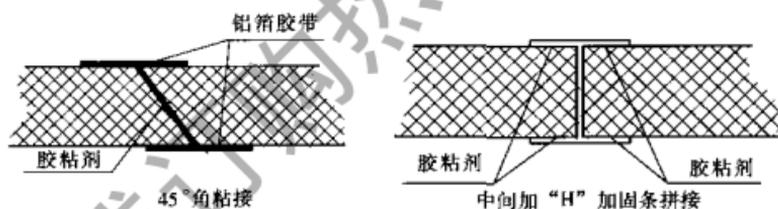


图 3.5.1 风管板材拼接方式

3.5.2 复合板板材切割应使专用刀具，切口应平直。风管管板组合前应清除油渍、水渍、灰尘，组合可采用一片法、两片法或四片法形式（图 3.5.2）。组合时 45°角切口处应均匀涂满胶粘剂粘合。粘接缝应平整，不得有歪扭、错位、局部开裂等缺陷。铝箔胶带粘贴时，其接缝处单边粘贴宽度不应小于 20mm。

3.5.3 风管内角缝应采用密封材料封堵；外角缝铝箔断开处，应采用铝箔胶带封贴。

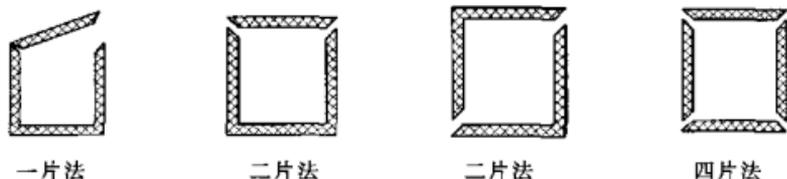


图 3.5.2 矩形风管 45°角组合方式

3.5.4 PVC 连接件的燃烧等级应为难燃 B₁ 级，其壁厚应大于或等于 1.5mm。

3.5.5 低压风管边长大于 2000mm、中高压风管边长大于 1500mm 时，风管法兰应采用铝合金等金属材料。

3.5.6 边长大于 320mm 的矩形风管安装插接法兰时，应在风管四角粘贴厚度不小于 0.75mm 的镀锌直角垫片，直角垫片的宽度应与风管板料厚度相等，边长不得小于 55mm。

3.5.7 风管内支撑加固形式应按表 3.2.1-5 选用。横向加固点数及纵向加固间距应符合表 3.5.7 的规定。

表 3.5.7 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管横向加固点数及纵向加固间距

类别		系统工作压力 (Pa)								
		<300	301 ~ 500	501 ~ 750	751 ~ 1000	1001 ~ 1250	1251 ~ 1500	1501 ~ 2000		
		横向加固点数								
风管边长 b (mm)	$410 < b \leq 600$	—	—	—	1	1	1	1	—	
	$600 < b \leq 800$	—	1	1	1	1	1	2	—	
	$800 < b \leq 1000$	1	1	1	1	1	2	2	—	
	$1000 < b \leq 1200$	1	1	1	1	1	2	—	2	
	$1200 < b \leq 1500$	1	1	1	2	2	2	—	2	
	$1500 < b \leq 1700$	2	2	2	2	2	2	—	2	
	$1700 < b \leq 2000$	2	2	2	2	2	2	—	3	
纵向加固间距 (mm)										
聚氨酯铝箔复合板风管		≤ 1000	≤ 800	≤ 600					≤ 400	
酚醛铝箔复合板风管		≤ 800		≤ 600					—	

3.5.8 风管的角钢法兰或外套槽形法兰可视为一纵（横）向加固点；其余连接方式的风管，其边长大于 1200mm 时，应在法兰连接的单侧方向长度 250mm 内，设纵向加固。

3.6 玻璃纤维复合板风管

3.6.1 玻璃纤维复合板内、外表面层与玻璃纤维绝热材料粘接应牢固，复合板表面应能防止纤维脱落。风管内壁采用涂层材料时，其材料应符合对人体无害的卫生规定。

3.6.2 风管内表面层的玻璃纤维布应是无碱或中碱性材料，并符合现行国家标准《无碱玻璃纤维无捻粗纱布》JC/T 281 的规定。内表面层玻璃纤维布不得有断丝、断裂等缺陷。

3.6.3 风管宜采用整板材料制作。板材拼接时应在结合口处涂满胶液并紧密粘合（图 3.6.3）；外表面拼缝处预留宽 30mm 的外保护层涂胶密封后，用一层大于或等于 50mm 宽热敏（压敏）铝箔胶带粘贴密封。接缝处单边粘贴宽度不应小于 20mm。内表面拼缝处可用一层大于或等于 30mm 宽铝箔复合玻璃纤维布粘贴密封或采用胶粘剂抹缝。

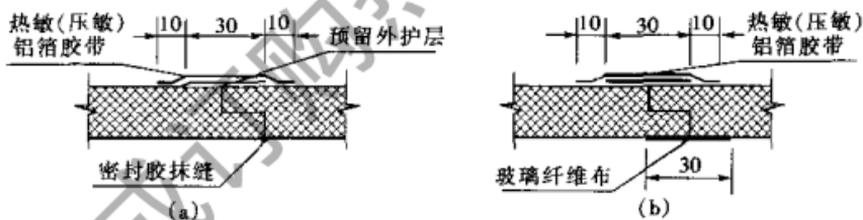


图 3.6.3 玻璃纤维复合板拼接

3.6.4 风管的管板的槽口形式可采用 45°角形和 90°梯形（图 3.5.2、图 3.6.4）。切割槽口应选用专用刀具，且不得破坏铝箔表层。组合风管的封口处宜留有大于 35mm 的外表面层搭接量。

3.6.5 风管组合前，应清除管板表面的切割纤维、油渍、水渍。槽口处应均匀涂满胶粘剂，不得有玻璃纤维外露。风管组合时，

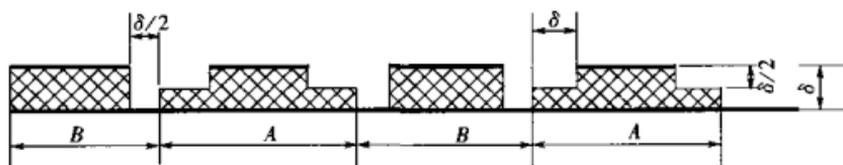


图 3.6.4 玻璃纤维复合板风管梯形槽口

应调整风管端面的平面度 (图 3.6.5), 槽口不得有间隙和错口。风管内角接缝处应用胶粘剂勾缝。风管外接缝应用预留外护层材料和热敏 (压敏) 铝箔胶带重叠粘贴密封。

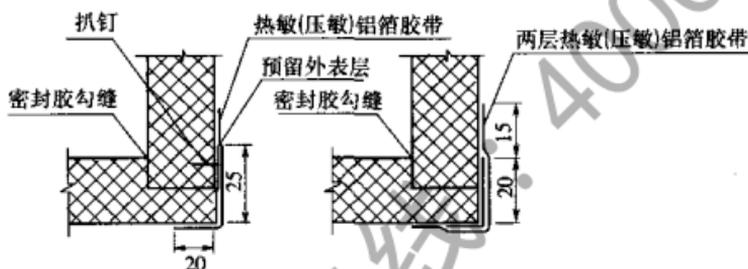


图 3.6.5 风管直角组合图

3.6.6 风管采用金属槽形框外加固时, 应按本规程表 3.6.7 设置内支撑, 并将内支撑与金属槽形框紧固为一体。负压风管的加固, 应设在风管的内侧。

3.6.7 风管的内支撑横向加固点数及外加固框纵向间距应符合表 3.6.7 的规定。

3.6.8 风管按本规程表 3.1.6 采用外套角钢法兰、外套 C 形法兰连接时, 其法兰连接处可视为一外加固点。其他连接方式风管的边长大于 1200mm 时, 距法兰 150mm 内应设纵向加固。采用阴、阳榫连接的风管, 应在距榫口 100mm 内设纵向加固。

3.6.9 内表面层采用丙烯酸树脂的风管应符合下列规定:

1 丙烯酸树脂涂层应均匀, 涂料重量不应小于 $105.7\text{g}/\text{m}^2$, 且不得有玻璃纤维外露。

2 风管成形后, 在外接缝处宜采用扒钉加固, 其间距不宜

大于 50mm，并应采用宽度大于 50mm 的热敏胶带粘贴密封。

3.6.10 风管的外加固槽形钢规格应符合表 3.6.10 规定。

表 3.6.7 玻璃纤维复合板风管内支撑横向加固点数及外加固框纵向间距

类别		系统工作压力 (Pa)				
		0 ~ 100	101 ~ 250	251 ~ 500	501 ~ 750	751 ~ 1000
		内支撑横向加固点数				
风管边长 b (mm)	$300 < b \leq 400$	—	—	—	—	1
	$400 < b \leq 500$	—	—	1	1	1
	$500 < b \leq 600$	—	1	1	1	1
	$600 < b \leq 800$	1	1	1	2	2
	$800 < b \leq 1000$	1	1	2	2	3
	$1000 < b \leq 1200$	1	2	2	3	3
	$1200 < b \leq 1400$	2	2	3	3	4
	$1400 < b \leq 1600$	2	3	3	4	5
	$1600 < b \leq 1800$	2	3	4	4	5
	$1800 < b \leq 2000$	3	3	4	5	6
槽形外加固框纵向间距 (mm)		≤ 600		≤ 400		≤ 350

表 3.6.10 玻璃纤维复合板风管外加固槽形钢规格 (mm)

风管边长 b	槽形钢高度 × 宽度 × 厚度
≤ 1200	40 × 20 × 1.0
1201 ~ 2000	40 × 20 × 1.2

3.6.11 风管加固内支撑件和管外壁加固件的螺栓穿过管壁处应进行密封处理。

3.6.12 风管成形后，管端为阴、阳榫的管段应水平放置，管端为法兰的管段可立放。风管应待胶液干燥固化后方可挪动、叠放或安装。风管应存放在防潮、防雨和防风沙的场地。

3.7 无机玻璃钢风管

3.7.1 无机玻璃钢风管可按其胶凝材料性能分为：以硫酸盐类为胶凝材料与玻璃纤维网格布制成的水硬性无机玻璃钢风管和以改性氯氧镁水泥为胶凝材料与玻璃纤维网格布制成的气硬性改性氯氧镁水泥风管两种类型。胶凝材料硬化体的 pH 值应小于 8.8，且不应有对玻璃纤维有碱性腐蚀。

3.7.2 无机玻璃钢风管应采用无碱、中碱或抗碱玻璃纤维网格布，并应分别符合现行国家标准《玻璃纤维网格布》JC561、《无碱玻璃纤维无捻粗纱布》JC/T281、《中碱玻璃纤维无捻粗纱布》JC/T576 的规定。氯氧镁水泥风管氧化镁的品质应符合现行国家标准《菱镁制品用轻烧氧化镁》的规定。

3.7.3 无机玻璃钢风管可分为整体普通型（非保温）、整体保温型（内、外表面为无机玻璃钢，中间为绝热材料）、组合型（由复合板、专用胶、法兰、加固角件等连接成风管）和组合保温型四类，其制作参数应符合表 3.7.3-1、表 3.7.3-2、表 3.7.3-3 的规定。

表 3.7.3-1 整体普通型风管制作参数 (mm)

风管边长 b 或直径 D	风管道体			法 兰				螺栓规格	
	壁厚	玻璃纤 维布层数		高 度	厚 度	玻璃纤 维布层数			孔距 (L)
		C1	C2			C1	C2		
$b(D) \leq 300$	3	4	5	27	5	7	8	低、中压 $L \leq 120$	M6
$300 < b(D) \leq 500$	4	5	7	36	6	8	10		M8
$500 < b(D) \leq 1000$	5	6	8	45	8	9	13		M8
$1000 < b(D) \leq 1500$	6	7	9	49	10	10	14	高压 $L \leq 100$	M10
$1500 < b(D) \leq 2000$	7	8	12	53	15	14	16		M10
$b(D) > 2000$	8	9	14	52	20	16	20		M10

注：C1 = 0.4mm 厚玻璃纤维布层数，C2 = 0.3mm 厚玻璃纤维布层数。

表 3.7.3-2 整体保温型风管制作参数 (mm)

风管边长 b 或直径 D	风管管体		法兰			
	内壁厚	外壁厚	净高度	厚度	孔距 (L)	螺栓规格
$b(D) \leq 300$	2	2	31	5	低、中压	M6
$300 < b(D) \leq 500$	2	2	31	6	$L \leq 120\text{mm}$	M8
$500 < b(D) \leq 1000$	2	3	40	8	高压 $L \leq 100\text{mm}$	M8
$1000 < b(D) \leq 1500$	3	3	44	10		M10
$1500 < b(D) \leq 2000$	3	4	48	15		M10
$b(D) \geq 2000$	3	5	47	20		M10

注：保温层厚应符合设计要求。

表 3.7.3-3 组合保温型风管制作参数 (适用压力 $\leq 1500\text{Pa}$)

风管边长 b (mm)		玻璃纤维 布层数		内壁厚 (mm)	外壁厚 (mm)	风管总厚 (mm)	连接方式	法兰孔距 (mm)
		内壁	外壁					
保温	$b \leq 1250$	2	2	2	3	5+保 温层	PVC 或铝合金 C形插条	—
	$b > 1250$		3					
普通	$b \leq 630$	5	—	—	5	L25×3 角钢法兰 L30×3 角钢法兰 L36×4 角钢法兰	≤ 150	
	$b \leq 1250$							
	$b > 1250$							

注：表中法兰规格为允许的最小规格。

3.7.4 玻璃纤维网格布相邻层之间的纵、横搭接缝距离应大于 300mm，同层搭接缝距离不得小于 500mm。搭接长度应大于 50mm。

3.7.5 风管表层浆料厚度以压平玻璃纤维网格布为宜（可见布纹），表面不得有密集气孔和漏浆。

3.7.6 整体型风管法兰处的玻璃纤维网格布应延伸至风管管体处。法兰与管体转角处的过渡圆弧半径宜为壁厚的 0.8~1.2 倍。

3.7.7 风管制作完毕应待胶凝材料固化后除去内模，并置于干

燥、通风处养护 6d 以上，方可安装。

3.7.8 矩形风管管体的缺棱不得多于两处，且小于或等于 10mm × 10mm。风管法兰缺棱不得多于一处，且小于或等于 10mm × 10mm；缺棱的深度不得大于法兰厚度的 1/3，且不得影响法兰连接的强度。

3.7.9 风管壁厚、整体成型法兰高度与厚度的偏差应符合表 3.7.9 的规定，相同规格的法兰应具有互换性。

表 3.7.9 无机玻璃钢风管壁厚、整体成型法兰高度与厚度的偏差 (mm)

风管边长 b 或直径 D	风管壁厚	整体成型法兰高度与厚度	
		高度	厚度
$b(D) \leq 300$	± 0.5	± 1	$+0.5$
$300 < b(D) \leq 2000$	± 0.5	± 2	± 1.0
$b(D) > 2000$			± 2.0

3.7.10 组合型风管粘合的四角处应涂满无机胶凝浆料，其组合和连接部分的法兰槽口、角缝，加固螺栓和法兰孔隙处均应密封。

组合型保温式风管保温隔热层的切割面，应采用与风管材质相同的胶凝材料或树脂加以涂封。

3.7.11 组合型风管采用角形金属型材加固四角边时，其紧固件的间距应小于或等于 200mm。法兰与管板紧固点的间距应小于或等于 120mm。

3.7.12 整体型风管应采用与本体材料或防腐性能相同的材料加固，加固件应与风管成为整体。风管制作完毕后的加固，其内支撑横向加固点数及外加固框、内支撑加固点纵向间距应符合表 3.7.12 的规定，并采用与风管本体相同的胶凝材料封堵。

3.7.13 组合型风管的内支撑加固点数及外加固框、内支撑加固点纵向间距应符合表 3.7.13-1 和表 3.7.13-2 的规定。

表 3.7.12 整体型风管内支撑横向加固点数
及外加固框、内支撑加固点纵向间距

类别		系统工作压力 (Pa)				
		500 ~ 630	631 ~ 820	821 ~ 1120	1121 ~ 1610	1611 ~ 2500
		内支撑横向加固点数				
风管 边长 b (mm)	$650 < b \leq 1000$	—	—	1	1	1
	$1000 < b \leq 1500$	1	1	1	1	2
	$1500 < b \leq 2000$	1	1	1	1	2
	$2000 < b \leq 3100$	1	1	1	2	2
	$3100 < b \leq 4000$	2	2	3	3	4
纵向加固间距 (mm)		≤ 1420	≤ 1240	≤ 890	≤ 740	≤ 590

表 3.7.13-1 组合型风管内支撑加固点数及外加固框、
内支撑加固点纵向间距

类别		系统工作压力 (Pa)				
		500 ~ 600	601 ~ 740	741 ~ 920	921 ~ 1160	1161 ~ 1500
		内支撑横向加固点数				
风管 边长 b (mm)	$550 < b \leq 1000$	—	—	1	1	1
	$1000 < b \leq 1500$	1	1	1	1	2
	$1500 < b \leq 2000$	1	1	2	2	2
	$2000 < b \leq 3000$	2	2	3	3	4
	$3000 < b \leq 4000$	3	3	4	4	5
纵向加固间距 (mm)		≤ 1100	≤ 1000	≤ 900	≤ 800	≤ 700
注：横向加固点数量为 5 个时应加加固框，并与内支撑固定为一整体。						

表 3.7.13-2 组合保温型风管内支撑加固点数及
外加固框、内支撑加固点纵向间距

类别		系统工作压力 (Pa)				
		500 ~ 600	601 ~ 740	741 ~ 920	921 ~ 1160	1161 ~ 1500
		内支撑横向加固点数				
风管边长 b (mm)	$1000 < b \leq 1500$	1	1	1	1	1
	$1500 < b \leq 2000$	1	1	1	1	1
	$2000 < b \leq 3000$	2	2	2	2	2
	$3000 < b \leq 4000$	2	2	3	3	3
纵向加固间距 (mm)		≤ 1470	≤ 1370	≤ 1270	≤ 1170	≤ 1070

注：横向加固点数大于或等于 3 个时应加加固框，并与内支撑固定为一整体。

3.8 硬聚氯乙烯风管

3.8.1 风管板材厚度及直径（或边长）允许偏差应符合表 3.8.1-1 或表 3.8.1-2 规定。

表 3.8.1-1 硬聚氯乙烯圆形风管板材厚度及直径允许偏差 (mm)

风管直径 D	板材厚度	直径允许偏差
$D \leq 320$	3	-1
$320 < D \leq 630$	4	-1
$630 < D \leq 1000$	5	-2
$1000 < D \leq 2000$	6	-2

表 3.8.1-2 硬聚氯乙烯矩形风管板材厚度及边长允许偏差 (mm)

风管边长 b	板材厚度	边长允许偏差
$b \leq 320$	3	-1
$320 < b \leq 500$	4	-1
$500 < b \leq 800$	5	-2
$800 < b \leq 1250$	6	-2
$1250 < b \leq 2000$	8	-2

3.8.2 板材焊接不得出现焦黄、断裂等缺陷，焊缝应饱满，焊条排列应整齐，焊缝形式、焊缝坡口尺寸及使用范围应符合表 3.8.2 的规定。

表 3.8.2 硬聚氯乙烯板焊缝形式、坡口尺寸及使用范围

焊缝形式	图 形	焊缝高度 (mm)	板材厚度 (mm)	坡口角度 α ($^{\circ}$)	使用范围
V 形对接焊缝		2~3	3~5	70~90	单面焊的风管
X 形对接焊缝		2~3	≥ 5	70~90	风管法兰及厚板的拼接
搭接焊缝		\geq 最小板厚	3~10	—	风管和配件的加固
角焊缝 (无坡口)		2~3	6~18	—	
		\geq 最小板厚	≥ 3	—	风管配件的角焊
V 形单面角焊缝		2~3	3~8	70~90	风管角部焊接
V 形双面角焊缝		2~3	6~15	70~90	厚壁风管角部焊接

3.8.3 矩形风管的四角可采用煨角或焊接连接的方法。当采用煨角时，纵向焊缝距煨角处宜大于 80mm。

3.8.4 圆形、矩形风管法兰规格应符合表 3.8.4-1、表 3.8.4-2 的规定。

表 3.8.4-1 硬聚氯乙烯圆形风管法兰规格

风管直径 D (mm)	法兰宽×厚 (mm)	螺栓孔径 (mm)	螺孔数量	连接螺栓
$D \leq 180$	35 × 6	7.5	6	M6
$180 < D \leq 400$	35 × 8	9.5	8 ~ 12	M8
$400 < D \leq 500$	35 × 10	9.5	12 ~ 14	M8
$500 < D \leq 800$	40 × 10	9.5	16 ~ 22	M8
$800 < D \leq 1400$	45 × 12	11.5	24 ~ 38	M10
$1400 < D \leq 1600$	50 × 15	11.5	40 ~ 44	M10
$1600 < D \leq 2000$	60 × 15	11.5	46 ~ 48	M10
$D > 2000$	按设计			

表 3.8.4-2 硬聚氯乙烯矩形风管法兰规格 (mm)

风管边长 b	法兰宽×厚	螺栓孔径	螺孔间距	连接螺栓
≤ 160	35 × 6	7.5	≤ 120	M6
$160 < b \leq 400$	35 × 8	9.5		M8
$400 < b \leq 500$	35 × 10	9.5		M8
$500 < b \leq 800$	40 × 10	11.5		M10
$800 < b \leq 1250$	45 × 12	11.5		M10
$1250 < b \leq 1600$	50 × 15	11.5		M10
$1600 < b \leq 2000$	60 × 18	11.5		M10

3.8.5 风管与法兰连接应采用焊接，法兰端面应垂直于风管轴线。直径或边长大于 500mm 的风管与法兰的连接处，宜均匀设置三角支撑加强板，加强板间距不得大于 450mm。

3.8.6 边长大于或等于 630mm 焊接成型的、边长大于或等于

800mm 煨角成型的或管段长度大于 1200mm 的风管，应焊接加固框或加固筋，加固框的规格宜与法兰相同。

3.8.7 风管两端面应平行，无明显扭曲；表面应平整，凸凹不应大于 5mm；煨角圆弧应均匀。

3.9 净化空调系统风管

3.9.1 风管制作的场所应相对封闭，场地宜铺设不易产生灰尘的软性材料。

3.9.2 风管加工前应采用清洗液去除板材表面油污及积尘。清洗液应为对板材表面无损害、干燥后不产生粉尘，且对人体无危害的中性清洁剂。

3.9.3 风管应减少纵向接缝，且不得有横向接缝。矩形风管底板的纵向接缝数量应符合表 3.9.3 规定。

表 3.9.3 净化系统矩形风管底板允许纵向接缝数量

风管边长 b (mm)	$b < 900$	$900 < b \leq 1800$	$1800 < b \leq 2600$
允许纵向接缝数	0	1	2

3.9.4 风管的咬口缝、铆接缝以及法兰翻边四角缝隙处，应按设计及洁净等级要求，采用涂密封胶或其他密封措施堵严。密封材料宜采用异丁基橡胶、氯丁橡胶、变性硅胶等为基材的材料。风管板材连接缝的密封面应设在风管壁的正压侧。

3.9.5 彩色涂层钢板风管的内壁应光滑，加工时不得损坏涂层，被损坏的部位应涂环氧树脂。

3.9.6 净化空调系统风管法兰的铆钉间距应小于 100mm，空气洁净等级为 1~5 级的风管法兰铆钉间距应小于 65mm。

3.9.7 风管连接螺栓、螺母、垫圈和铆钉应采用镀锌或其他防腐措施，不得使用抽芯铆钉。

3.9.8 风管不得采用 S 形插条、C 形直角插条及立联合角插条的连接方式。空气洁净等级为 1~5 级的风管不得采用按扣式咬口。

3.9.9 风管内不得设置加固框或加固筋。

3.9.10 风管制作完毕应使用清洗液清洗，清洗后经白绸布擦拭检查达到要求后，应及时封口。

3.10 风管配件

3.10.1 矩形风管的弯管、三通、异径管及来回弯管等配件所用材料厚度、连接方法及制作要求应符合风管制作的相应规定。

3.10.2 矩形弯管按图 3.10.2-1 所示分内外同心弧型、内弧外直角型、内斜线外直角型及内外直角型，其制作应符合下列要求：

1 矩形弯管宜采用内外同心弧型。弯管曲率半径宜为一个平面边长，圆弧应均匀。

2 矩形内外弧型弯管平面边长大于 500mm，且内弧半径 (r) 与弯管平面边长 (a) 之比小于或等于 0.25 时应设置导流片。导流片弧度应与弯管弧度相等，迎风边缘应光滑，片数及设置位置应按表 3.10.2-1 及表 3.10.2-2 的规定。

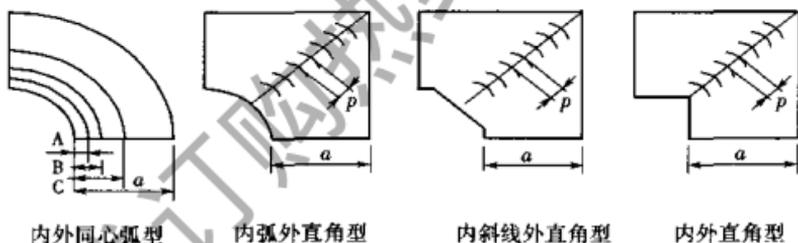


图 3.10.2-1 矩形弯管示意图

表 3.10.2-1 内外弧型矩形弯管导流片数及设置位置

弯管平面边长 a (mm)	导流片数	导流片位置		
		A	B	C
$500 < a \leq 1000$	1	$a/3$	—	—
$1000 < a \leq 1500$	2	$a/4$	$a/2$	—
$a > 1500$	3	$a/8$	$a/3$	$a/2$

3 矩形内外直角型弯管以及边长大于 500mm 的内弧外直角

型、内斜线外直角型弯管应按图 3.10.2-2 选用并设置单弧形或双弧形等圆弧导流片。导流片圆弧半径及片距宜按表 3.10.2-2 规定。

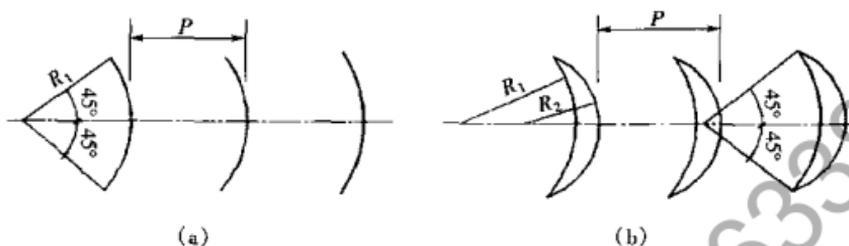


图 3.10.2-2 单弧形或双弧形导流片形式

(a) 单弧形; (b) 双弧形

表 3.10.2-2 单弧形或双弧形导流片圆弧半径及片距 (mm)

单圆弧导流片		双圆弧导流片	
$R_1 = 50$	$R_1 = 115$	$R_1 = 50$	$R_1 = 115$
$P = 38$	$P = 83$	$R_2 = 25$	$R_2 = 51$
		$P = 54$	$P = 83$
镀锌板厚度宜为 0.8		镀锌板厚度宜为 0.6	

4 采用机械方法压制的非金属矩形弯管弧面，其内弧半径小于 150mm 的轧压间距宜为 20 ~ 35mm；内弧半径 150 ~ 300mm 的轧压间距宜为 35 ~ 50mm 之间；内弧半径大于 300mm 的轧压间距宜为 50 ~ 70mm。轧压深度不宜大于 5mm。

3.10.3 组合圆形弯管可采用立咬口，弯管曲率半径（以中心线计）和最小分节数应符合表 3.10.3 的规定。弯管的弯曲角度允许偏差宜为 3°。

3.10.4 变径管单面变径的夹角 (θ) 宜小于 30°，双面变径的夹角宜小于 60° (图 3.10.4)。

3.10.5 圆形三通、四通、支管与总管夹角宜为 15° ~ 60°，制作偏差应为 3°。插接式三通管段长度宜为 2 倍支管直径加 100mm、支管长度不应小于 200mm，止口长度宜为 50mm。三通连接宜采

用焊接或咬接形式 (图 3.10.5)。

表 3.10.3 圆形弯管曲率半径和最少分节数

弯管直径 D (mm)	曲率半径 R (mm)	弯管角度和最少节数							
		90°		60°		45°		30°	
		中节	端节	中节	端节	中节	端节	中节	端节
$80 < D \leq 220$	$\geq 1.5D$	2	2	1	2	1	2	—	2
$220 < D \leq 450$	$1D \sim 1.5D$	3	2	2	2	1	2	—	2
$450 < D \leq 800$	$1D \sim 1.5D$	4	2	2	2	1	2	1	2
$800 < D \leq 1400$	$1D$	5	2	3	2	2	2	1	2
$1400 < D \leq 2000$	$1D$	8	2	5	2	2	2	2	2

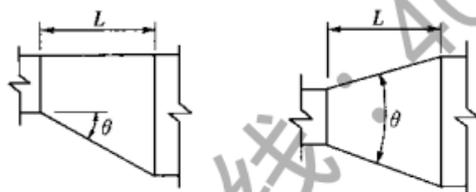


图 3.10.4 单面变径与双面变径夹角

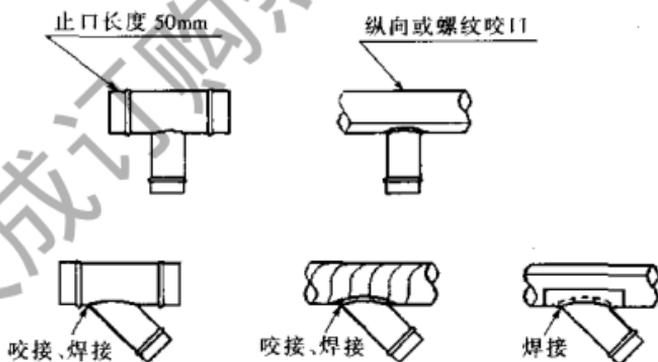


图 3.10.5 三通连接形式

3.11 柔性风管

3.11.1 柔性风管应选用防腐、不透气、不宜霉变的柔性材料。

当用于空调系统时，应采取防止结露的措施，外保温风管应包覆防潮层。

3.11.2 直径小于或等于 250mm 的金属圆形柔性风管，其壁厚应大于或等于 0.09mm；直径为 250~500mm 的风管，其壁厚应大于或等于 0.12mm；直径大于 500mm 的风管，其壁厚应大于或等于 0.2mm。

3.11.3 风管材料与胶粘剂的燃烧性能应达到难燃 B₁ 级。胶粘剂的化学性能应与所粘接材料一致，且在 -30~70℃ 环境中不开裂、融化、不水溶，并保持良好的粘接性。

3.11.4 铝箔聚酯膜复合柔性风管的壁厚应大于或等于 0.021mm，钢丝表面应有防腐涂层，且符合现行国家标准《胎圈用钢丝》GB 14450 的规定。钢丝规格应符合表 3.11.4 规定。

表 3.11.4 铝箔聚酯膜复合柔性风管钢丝规格 (mm)

风管直径 (D)	$D \leq 200$	$200 < D \leq 400$	$D > 400$
钢丝直径	0.96	1.2	1.42

4 风管安装

4.1 一般规定

4.1.1 风管系统的安装宜在建筑物围护结构施工完毕、安装部位和操作场所清理后进行。净化空调风管系统应在安装部位的地面已做好，墙面抹灰工序完毕，室内无飞尘或有防尘措施后进行安装。

4.1.2 风管安装前应对风管位置、标高、走向进行技术复核，且符合设计要求。建筑结构的预留孔洞位置应正确，孔洞应大于风管外边尺寸 100mm 或以上。

4.1.3 搬运风管应防止碰、撬、摔等机械损伤，安装时严禁攀登倚靠非金属风管。

4.1.4 风管安装前应对其外观进行质量检查，并清除其内外表面粉尘及管内杂物。安装中途停顿时，应将风管端口封闭。

4.1.5 风管接口不得安装在墙内或楼板中，风管沿墙体或楼板安装时，距离墙面、楼板宜大于 150mm。

4.1.6 风管内不得敷设各种管道、电线或电缆，室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。

4.1.7 输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地措施。通过辅助生产房间的风管必须严密，并不得设置接口。输送空气温度高于 80℃ 的风管应按设计规定采取防护措施。

4.1.8 输送产生凝结水或含蒸气的潮湿空气风管，安装坡度应按设计要求。风管底部不宜设置拼接缝，拼接缝处应做密封处理。

4.1.9 风管穿过需要封闭的防火防爆楼板或墙体时，应设壁厚不小于 1.6mm 的预埋管或防护套管，风管与防护套管之间应采

用不燃且对人体无害的柔性材料封堵。

4.1.10 风管与建筑结构风道的连接接口，应顺气流方向插入，并应采取密封措施。

4.1.11 风管与风机、风机箱、空气处理机等设备的相连处应设置柔性短管，其长度宜为 150 ~ 300mm 或按设计规定。柔性短管不应作为找正、找平的异径连接管。风管穿越结构变形缝处应设置柔性短管，其长度应大于变形缝宽度 100mm 以上。

4.1.12 风管测定孔应设置在不产生涡流区且便于测量和观察的部位；吊顶内风管测定孔的部位，应留有活动吊顶板或检查门。

4.1.13 风管安装偏差应符合下列规定：

- 1 明装水平风管水平度偏差应为 3mm/m，总偏差不得大于 20mm；
- 2 明装垂直风管垂直度偏差应为 2mm/m，总偏差不得大于 20mm；
- 3 暗装风管位置应正确，无明显偏差。

4.2 支吊架制作与安装

4.2.1 风管支、吊架的固定件、吊杆、横担和所有配件材料，应符合其载荷额定值和应用参数的要求。

4.2.2 风管支吊架制作应符合下列规定：

1 支吊架的形式和规格宜按本规程或有关标准图集与规范选用，直径大于 2000mm 或边长大于 2500mm 的超宽、超重特殊风管的支、吊架应按设计规定。

2 支吊架的下料宜采用机械加工，采用气焊切割口应进行打磨处理。不得采用电气焊开孔或扩孔。

3 吊杆应平直，螺纹应完整、光洁。吊杆加长可采用以下方法拼接：

- 1) 采用搭接双侧连续焊，搭接长度不应小于吊杆直径的 6 倍；
- 2) 采用螺纹连接时，拧入连接螺母的螺丝长度应大于吊杆

直径，并有防松动措施。

4.2.3 矩形金属水平风管在最大允许安装距离下，吊架的最小规格应符合表 4.2.3-1 规定，圆形金属水平风管在最大允许安装距离下，吊架的最小规格应符合表 4.2.3-2 规定。其他规格应按吊架载荷分布图 4.2.3 及公式 (4.2.3) 进行吊架挠度校验计算。挠度不应大于 9mm。

表 4.2.3-1 金属矩形水平风管吊架的最小规格 (mm)

风管边长 b	吊杆直径	横担规格	
		角钢	槽钢
$b \leq 400$	$\Phi 8$	L25 × 3	[40 × 20 × 1.5
$400 < b \leq 1250$	$\Phi 8$	L30 × 3	[40 × 40 × 2.0
$1250 < b \leq 2000$	$\Phi 10$	L40 × 4	[40 × 40 × 2.5 [60 × 40 × 2.0
$2000 < b \leq 2500$	$\Phi 10$	L50 × 5	—
$b > 2500$		按设计确定	

表 4.2.3-2 金属圆形水平风管吊架的最小规格 (mm)

风管直径 D	吊杆直径	抱箍规格		角钢横担
		钢丝	扁钢	
$D \leq 250$	$\Phi 8$	$\Phi 2.8$	25 × 0.75	—
$250 < D \leq 450$	$\Phi 8$	* $\Phi 2.8$ 或 $\Phi 5$		
$450 < D \leq 630$	$\Phi 8$	* $\Phi 3.6$		
$630 < D \leq 900$	$\Phi 8$	* $\Phi 3.6$	25 × 1.0	—
$900 < D \leq 1250$	$\Phi 10$	—		
$1250 < D \leq 1600$	* $\Phi 10$	—	* 25 × 1.5	L40 × 4
$1600 < D \leq 2000$	* $\Phi 10$	—	* 25 × 2.0	
$D > 2000$		按设计确定		

- 注：1 吊杆直径中的“*”表示两根圆钢；
 2 钢丝抱箍中的“*”表示两根钢丝合用；
 3 扁钢中的“*”表示上、下两个半圆弧。

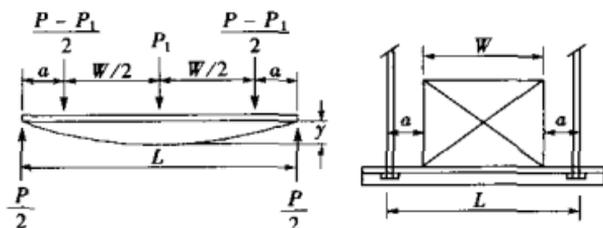


图 4.2.3 吊架载荷分布图

吊架挠度校验计算公式为:

$$y = \frac{(P - P_1)a(3L^2 - 4a^2) + (P_1 + P_2)L^3}{48EI} \quad (4.2.3)$$

式中 y ——吊架挠度 (mm);

P ——风管、保温及附件总重 (kg);

P_1 ——保温材料及附件重量 (kg);

a ——吊架与风管壁间距 (mm);

L ——吊架有效长度 (mm);

E ——刚度系数 (kPa);

I ——转动惯量 (mm^4);

P_2 ——吊架自重 (kg)。

4.2.4 非金属风管水平安装横担允许吊装风管的规格按表 4.2.4 可选用相应规格的角钢和槽钢。

表 4.2.4 非金属风管水平安装横担允许吊装的风管规格 (mm)

风管类别	角钢或槽钢横担				
	L25 × 3 [40 × 20 × 1.5]	L30 × 3 [40 × 20 × 1.5]	L40 × 4 [40 × 20 × 1.5]	L50 × 5 [60 × 40 × 2]	L63 × 5 [80 × 60 × 2]
聚氨酯铝箔 复合板风管	$b \leq 630$	$630 < b \leq 1250$	$b > 1250$	—	—
酚醛铝箔 复合板风管	$b \leq 630$	$630 < b \leq 1250$	$b > 1250$	—	—
玻璃纤维 复合板风管	$b \leq 450$	$450 < b \leq 1000$	$1000 < b \leq 2000$	—	—

续表 4.2.4

风管类别	角钢或槽钢横担				
	L25 × 3 [40 × 20 × 1.5]	L30 × 3 [40 × 20 × 1.5]	L40 × 4 [40 × 20 × 1.5]	L50 × 5 [60 × 40 × 2]	L63 × 5 [80 × 60 × 2]
无机玻璃钢风管	$b \leq 630$	—	$b \leq 1000$	$b \leq 1500$	$b < 2000$
硬聚氯乙烯风管	$b \leq 630$	—	$b \leq 1000$	$b \leq 2000$	$b > 2000$

注：b 为风管边长。

4.2.5 非金属风管吊架的吊杆直径不应小于表 4.2.5 规定。

表 4.2.5 非金属风管吊架的吊杆直径 (mm)

风管类别	吊杆直径			
	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$
聚氨酯铝箔复合板风管	$b \leq 1250$	$1250 < b \leq 2000$	—	—
酚醛铝箔复合板风管	$b \leq 800$	$800 < b \leq 2000$	—	—
玻璃纤维复合板风管	$b \leq 600$	$600 < b \leq 2000$	—	—
无机玻璃钢风管	—	$b \leq 1250$	$1250 < b \leq 2500$	$b > 2500$
硬聚氯乙烯风管	—	$b \leq 1250$	$1250 < b \leq 2500$	$b > 2500$

注：b 为风管边长。

4.2.6 金属风管 (含保温) 水平安装时, 其吊架的最大间距应符合表 4.2.6 规定。

表 4.2.6 金属风管吊架的最大间距 (mm)

风管边长或直径	矩形风管	圆形风管	
		纵向咬口风管	螺旋咬口风管
≤ 400	4000	4000	5000
> 400	3000	3000	3750

注：薄钢板法兰、C 形插条法兰、S 形插条法兰风管的支、吊架间距不应大于 3000mm。

4.2.7 水平安装非金属风管支吊架最大间距应符合表 4.2.7 规定。

表 4.2.7 水平安装非金属风管支吊架最大间距 (mm)

风管类别	风管边长						
	≤400	≤450	≤800	≤1000	≤1500	≤1600	≤2000
	支吊架最大间距						
聚氨酯铝箔复合板风管	≤4000	≤3000					
酚醛铝箔复合板风管	≤2000				≤1500	≤1000	
玻璃纤维复合板风管	≤2400	≤2200		≤1800			
无机玻璃钢风管	≤4000	≤3000			2500	≤2000	
硬聚氯乙烯风管	≤4000	≤3000					

4.2.8 支吊架的预埋件位置应正确、牢固可靠，埋入部分应除锈、除油污，并不得涂漆。支吊架外露部分应做防腐处理。

4.2.9 支吊架不应设置在风口处或阀门、检查门和自控机构的操作部位，距离风口或插接管不宜小于 200mm。

4.2.10 采用胀锚螺栓固定支、吊架时，应符合胀锚螺栓使用技术条件的规定。胀锚螺栓宜安装于强度等级 C15 及其以上混凝土构件，螺栓至混凝土构件边缘的距离不应小于螺栓直径的 8 倍。螺栓组合使用时，其间距不应小于螺栓直径的 10 倍。螺栓孔直径和钻孔深度应符合表 4.2.10 规定，成孔后应对钻孔直径和钻孔深度进行检查。

表 4.2.10 常用胀锚螺栓的型号、钻孔直径和钻孔深度 (mm)

胀锚螺栓种类	规格	螺栓总长	钻孔直径	钻孔深度
内螺纹胀锚螺栓 	M6	25	8	32 ~ 42
	M8	30	10	42 ~ 52
	M10	40	12	43 ~ 53
	M12	50	15	54 ~ 64
单胀管式胀锚螺栓 	M8	95	10	65 ~ 75
	M10	110	12	75 ~ 85
	M12	125	18.5	80 ~ 90

续表 4.2.10

胀锚螺栓种类	规格	螺栓总长	钻孔直径	钻孔深度
双胀管式胀锚螺栓 	M12	125	18.5	80~90
	M16	155	23	110~120

4.2.11 当设计无规定时，支吊架安装应符合下列规定：

1 靠墙或靠柱安装的水平风管宜用悬臂支架或斜撑支架；不靠墙、柱安装的水平风管宜用托底吊架。直径或边长小于400mm的风管可采用吊带式吊架。

2 靠墙安装的垂直风管应采用悬臂托架或斜撑支架；不靠墙、柱穿楼板安装的垂直风管宜采用抱箍吊架，室外或屋面安装的立管应采用井架或拉索固定。

4.2.12 金属风管支吊架安装应符合下列规定：

1 不锈钢板、铝板风管与碳素钢支架的横担接触处，应采取防腐措施。

2 矩形风管立面与吊杆的间隙不宜大于150mm，吊杆距风管末端不应大于1000mm。

3 水平弯管在500mm范围内应设置一个支架，支管距干管1200mm范围内应设置一个支架。

4 风管垂直安装时，其支架间距不应大于4000mm。长度大于或等于1000mm单根直风管至少应设置2个固定点。

4.2.13 非属风管支吊架安装应符合下列规定：

1 边长（直径）大于200mm的风阀等部件与非金属风管连接时，应单独设置支吊架。风管支吊架的安装不能有碍连接件的安装。

2 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管垂直安装的支架间距不应大于2400mm，每根立管的支架不应少于2个。

3 玻璃纤维复合板风管垂直安装的支架间距不应大于1200mm。

4 无机玻璃钢风管垂直支架间距应小于或等于 3000mm，每根垂直风管不应少于 2 个支架。

5 边长或直径大于 2000mm 的超宽、超高等特殊无机玻璃钢风管的支、吊架，其规格及间距应进行载荷计算。

6 无机玻璃钢消声弯管或边长与直径大于 1250mm 的弯管、三通等应单独设置支、吊架。

7 无机玻璃钢圆形风管的托座和抱箍所采用的扁钢不应小于 30×4 。托座和抱箍的圆弧应均匀且与风管的外径一致，托架的弧长应大于风管外周长的 $1/3$ 。

8 无机玻璃钢风管边长或直径大于 1250mm 的风管吊装时不得超过 2 节。边长或直径大于 1250mm 的风管组合吊装时不得超过 3 节。

4.2.14 柔性风管的安装应符合下列规定：

1 风管支吊架的间隔宜小于 1500mm。风管在支架间的最大允许垂度宜小于 $40\text{mm}/\text{m}$ 。

2 柔性风管的吊卡箍宽度应大于 25mm（图 4.2.14）。卡箍的圆弧长应大于 $1/2$ 周长且与风管外径相符。柔性风管外保温层应有防潮措施，吊卡箍可安装在保温层上。



图 4.2.14 柔性风管吊卡箍安装

4.2.15 风管安装后，支、吊架受力应均匀，且无明显变形，吊架的横担挠度应小于 9mm。

4.2.16 水平悬吊的风管长度超过 20m 的系统，应设置不少于 1 个防止风管摆动的固定支架。

4.2.17 支撑保温风管的横担宜设在风管保温层外部，且不得损坏保温层。

4.2.18 圆形风管的托座和抱箍的圆弧应均匀，且与风管外径一

致。抱箍支架的紧固折角应平直，抱箍应箍紧风管。

4.3 风管连接的密封

4.3.1 风管连接的密封材料应满足系统功能技术条件、对风管的材质无不良影响，并具有良好的气密性。风管法兰垫料的燃烧性能和耐热性能应符合表 4.3.1 规定。

表 4.3.1 风管法兰垫料燃烧性能和耐热性能

种 类	燃烧性能	主要基材耐热性能
玻璃纤维类	不燃 A 级	300℃
氯丁橡胶类	难燃 B ₁ 级	100℃
异丁基橡胶类	难燃 B ₁ 级	80℃
丁腈橡胶类	难燃 B ₁ 级	120℃
聚氯乙烯	难燃 B ₁ 级	100℃

4.3.2 当设计无要求时，法兰垫料可按下列规定使用：

1 法兰垫料厚度宜为 3~5mm。

2 输送温度低于 70℃ 的空气，可用橡胶板、闭孔海绵橡胶板、密封胶带或其他闭孔弹性材料。

3 防、排烟系统或输送温度高于 70℃ 的空气或烟气，应采用耐热橡胶板或不燃的耐温、防火材料。

4 输送含有腐蚀性介质的气体，应采用耐酸橡胶板或软聚氯乙烯板。

5 净化空调系统风管的法兰垫料应为不产尘、不易老化、具有一定强度和弹性的材料。

4.3.3 密封垫料应减少拼接，接头连接应采用梯形或榫形方式。密封垫料不应凸入风管内或脱落（图 4.3.3-1、图 4.3.3-2）。

4.3.4 非金属风管采用 PVC 或铝合金插条法兰连接，应对四角或漏风缝隙处进行密封处理。

4.4 金属风管安装

4.4.1 角钢法兰连接应符合下列规定：

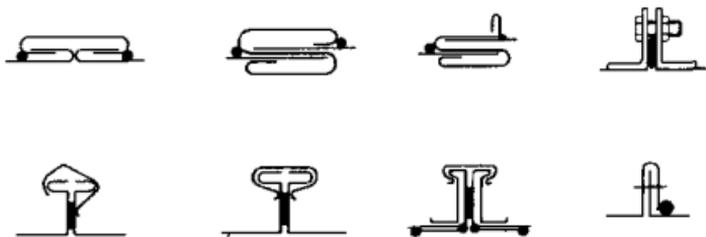


图 4.3.3-1 矩形风管管段连接的密封



图 4.3.3-2 圆形风管管段连接的密封

- 1 角钢法兰的连接螺栓应均匀拧紧，螺母应在同一侧。
- 2 不锈钢风管法兰的连接，宜采用同材质的不锈钢螺栓。采用普通碳素钢螺栓时，应按设计要求喷涂涂料。

3 铝板风管法兰的连接，应采用镀锌螺栓，并在法兰两侧加垫镀锌垫圈。

4 安装在室外或潮湿环境的风管角钢法兰连接处，应采用镀锌螺栓和镀锌垫圈。

4.4.2 薄钢板法兰的连接应符合下列规定：

1 风管四角处的角件与法兰四角接口的固定应紧贴，端面应平整，相连处不应有大于 2mm 的连续穿透缝。法兰四角连接处、支管与干管连接处的内外面均应进行密封。

2 法兰端面粘贴密封胶条并紧固法兰四角螺丝后，方可安装插条或弹簧夹、顶丝卡。弹簧夹、顶丝卡不应松动。

3 薄钢板法兰的弹性插条、弹簧夹的紧固螺栓（铆钉）应分布均匀，间距不应大于 150mm，最外端的连接件距风管边缘不应大于 100mm。

4 组合型薄钢板法兰与风管管壁的组合，应调整法兰口的平面度后，再将法兰条与风管铆接（或本体铆接）。

4.4.3 C形、S形插条连接应符合下列规定：

1 C形、S形插条连接风管的折边四角处、纵向接缝部位及所有相交处均应进行密封。

2 C形平插条连接，应先插入风管水平插条，再插入垂直插条，最后将垂直插条两端延长部分，分别折90°封压水平插条。

3 C形立插条、S形立插条的法兰四角立面处，应采取包角及密封措施。

4 S形平插条或立插条单独使用时，在连接处应有固定措施。

4.4.4 立咬口、包边立咬口连接的风管，同一规格风管的立咬口、包边立咬口的高度应一致。铆钉的间距应小于或等于150mm；四角连接处应铆固长度大于60mm的90°贴角。

4.4.5 边长小于或等于630mm支风管与主风管的连接可采用下列方式：

1 迎风面应有30°斜面或 $R=150\text{mm}$ 弧面。

2 S形咬接式可按图4.4.5(a)制作，连接四角处应做密封处理。

3 联合角咬接式可按图4.4.5(b)制作，连接四角处应做密封处理。

4 法兰连接式可按图4.4.5(c)制作，主风管内壁处上螺丝前应加扁钢垫并做密封处理。

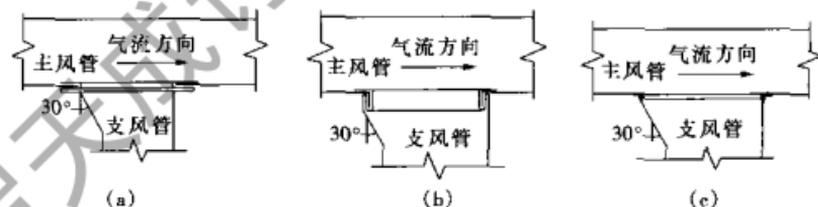


图 4.4.5 支风管与主风管连接方式

4.5 非金属风管安装

4.5.1 风管穿过需密封的楼板或侧墙时，除无机玻璃钢外，均

应采用金属短管或外包金属套管。套管板厚应符合金属风管板材厚度的规定。与电加热器、防火阀连接的风管材料必须采用不燃材料。

4.5.2 风管管板与法兰（或其他连接件）采用插接连接时，管板厚度与法兰（或其他连接件）槽宽度应有 $0.1 \sim 0.5\text{mm}$ 的过盈量，插接面应涂满胶粘剂。法兰四角接头处应平整，不平度应小于或等于 1.5mm ，接头处的内边应填密封胶。

4.5.3 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管安装应符合下列规定：

1 插条法兰条的长度宜小于风管内边 $1 \sim 2\text{mm}$ ，插条法兰的不平整度宜小于或等于 2mm 。

2 中、高压风管的插接法兰之间应加密封垫或采取其他密封措施。

3 插接法兰四角的插条端头应涂抹密封胶后再插护角。

4 矩形风管边长小于 500mm 的支风管与主风管接连时，可按图 4.5.3 (a) 采用在主风管接口切内 45° 坡口，支风管管端接口处开外 45° 坡口直接粘接方法。

5 主风管上直接开口连接支风管可按图 4.5.3(b) 采用 90° 连接件或采用其他专用连接件连接。连接件四角处应涂抹密封胶。

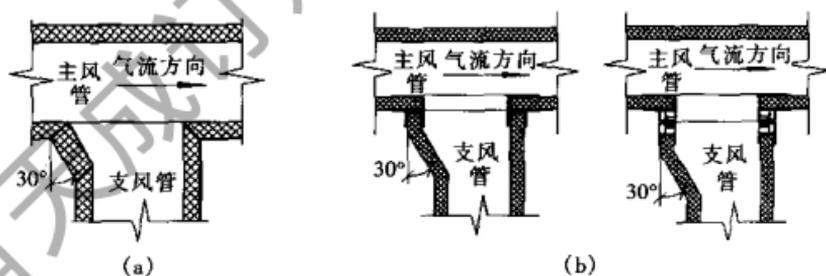


图 4.5.3 主风管上直接开口连接支风管方式

(a) 接口切内 45° 粘接；(b) 90° 连接件

4.5.4 玻璃纤维复合板风管安装应符合下列规定：

1 板材搬运中,应避免损坏铝箔复合面或树脂涂层。

2 榫连接风管的连接应在榫口处涂胶粘剂,连接后在外接缝处应采用扒钉加固,间距不宜大于 50mm,并宜采用宽度大于 50mm 的热敏胶带粘贴密封。

3 风管预接的长度不宜超过 2800mm。

4 采用槽形插接等连接构件时,风管端切口应采用铝箔胶带或刷密封胶封堵。

5 采用钢制槽形法兰或插条式构件连接的风管垂直固定处,应在风管外壁用角钢或槽形钢抱箍、风管内壁衬镀锌金属内套,并用镀锌螺栓穿过管壁把抱箍与内套固定。螺孔间距不应大于 120mm,螺母应位于风管外侧。螺栓穿过的管壁处应进行密封处理。

6 玻璃纤维复合板风管在竖井内垂直的固定,可采用角钢法兰加工成“井”形套,将突出部分作为固定风管的吊耳。

4.5.5 无机玻璃钢风管法兰连接螺栓的两侧应加镀锌垫圈并均匀拧紧。

4.5.6 硬聚氯乙烯风管应符合下列规定:

1 圆形风管可按图 4.5.6 采用套管连接或承插连接的形式。

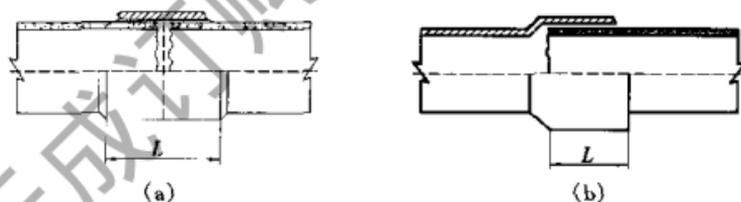


图 4.5.6 硬聚氯乙烯风管连接

(a) 套管连接; (b) 承插连接

2 直径小于或等于 200mm 的圆形风管采用承插连接时,插口深度宜为 40~80mm。粘接处应严密和牢固。采用套管连接时,套管长度宜为 150~250mm,其厚度不应小于风管壁厚。

3 法兰垫片宜采用 3~5mm 软聚氯乙烯板或耐酸橡胶板,

连接法兰的螺栓应加钢制垫圈。

- 4 风管穿越墙体或楼板处应设金属防护套管。
- 5 支管的重量不得由干管承受。
- 6 风管所用的金属附件和部件应做防腐处理。

4.6 柔性风管安装

4.6.1 非金属柔性风管安装位置应远离热源设备。

4.6.2 柔性风管安装后，应能充分伸展，伸展度宜大于或等于60%。风管转弯处其截面不得缩小。

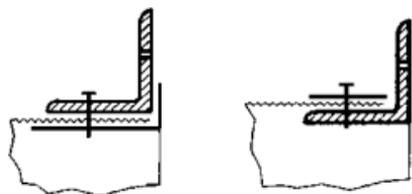


图 4.6.4 柔性风管与角钢法兰的连接

4.6.3 金属圆形柔性风管宜采用抱箍将风管与法兰紧固。当直接采用螺丝紧固时，紧固螺丝距离风管端部应大于12mm，螺丝间距应小于或等于150mm。

4.6.4 用于支管安装的铝箔聚酯膜复合柔性风管长度应小于5m。风管与角钢法兰连接，应采用厚度大于或等于0.5mm的镀锌板将风管与法兰紧固（图4.6.4）。圆形风管连接宜采用卡箍紧固，插接长度应大于50mm。当连接套管直径大于300mm时，应在套管端面10~15mm处压制环形凸槽，安装时卡箍应放置在套管的环形凸槽后面。

4.7 净化空调系统风管安装

4.7.1 风管系统安装前，建筑结构、门窗和地面施工应已完成。

4.7.2 风管安装场地所用机具应保持清洁、安装人员应穿戴清洁工作服、手套和工作鞋等。

4.7.3 经清洗干净包装密封的风管及其部件，在安装前不得拆卸。安装时拆开端口封膜后应随即连接，安装中途停顿，应将端口重新封好。

4.7.4 法兰的密封垫料应采用不易产生尘的材料，不得使用厚纸板、石棉橡胶板、铅油麻丝及油毡纸等。垫料应尽量减少接头，垫料接头应按图 4.7.4 采用梯形或榫形连接，并应涂胶粘牢。法兰均匀压紧后，垫料不应凸出风管内壁。

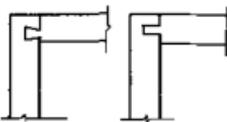


图 4.7.4 法兰密封垫片接头连接形式

4.7.5 风管与洁净室吊顶、隔墙等围护结构的接缝处应严密。

5 风管检验

5.1 一般规定

5.1.1 风管制作与安装工艺过程中的质量控制和检验应符合本规程的要求。风管制作与安装的质量验收应符合设计要求，并应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

5.1.2 风管制作质量的检验应按其材料、工艺、风管系统工作压力和输送气体的不同分别进行。工程中使用的外购成品风管应有检测机构提供的风管耐压强度、严密性检测报告。

5.1.3 风管系统的主风管安装完毕，尚未连接风口和支风管前，应以主干管为主进行风管系统的严密性检验。

5.2 主控项目

5.2.1 风管材料燃烧性能检验应符合下列规定：

1 风管材料耐火等级应满足防火设计要求，非金属风管材料的燃烧性能应符合本规程表 3.1.3 规定。

2 非金属风管所用压敏（热敏）胶带和胶粘剂固化后的燃烧性能应为难燃 B₁ 级。

3 PVC 材料的法兰燃烧性能应为难燃 B₁ 级。

4 输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统应有良好的接地，通过生活区或其他辅助生产房间时必须严密，并不得设置接口。

5 风管连接处密封材料燃烧性能应为不燃或难燃 B₁ 级。

6 防火风管加固框架与固定材料、密封垫料应为不燃材料。

7 风管穿过需要封闭的防火、防爆楼板或墙体时，应设壁

厚不小于 1.6mm 的预埋管或防护套管，风管与防护套管之间应采用柔性不燃材料封堵。

检验方法：

- 1) 验证检验机构提供的风管性能测试报告；
- 2) 用对比法观察检查或点燃试验；
- 3) 尺量预埋管的壁厚。

5.2.2 金属、非金属风管材质应符合国家标准有关规定。金属风管板材厚度应符合本规程表 3.2.1-1、3.2.6-1、表 3.3.1、表 3.4.1 规定；无机玻璃钢风管壁厚度及玻璃布层数应符合表 3.7.3-1、3.7.3-2、3.7.3-3 规定，硬聚氯乙烯风管壁厚度应符合表 3.8.1-1、表 3.8.1-2 规定。

检验方法：

1 查验材料质量合格证明文件、检测报告。

2 风管壁厚测量：

1) 矩形风管距两端管口约 20mm 处测量 4 次，取测量数值的算术平均值。

2) 圆形风管距两端管口约 20mm 处测量 4 次，取测量数值的算术平均值。

5.2.3 金属风管制作应符合下列规定：

1 板材拼接不得有十字形拼缝。

2 风管及法兰制作应符合设计图纸，允许偏差应符合本规程表 3.1.8 规定。

3 风管法兰或连接件高度应符合本规程表 3.1.5-1、表 3.1.5-2、表 3.1.6 规定。

4 薄钢板法兰风管制作应符合本规程第 3.2.3 条的规定。

5 C 形插条、S 形插条尺寸应符合本规程第 3.2.4 条的规定。

6 低、中压风管的法兰螺栓孔距应小于或等于 150mm，高压风管应小于或等于 100mm，矩形风管法兰的四角应设有螺孔。

检验方法：

1) 矩形风管边长或圆形风管直径的测量

矩形风管两端口长（短）边长各测量 2 次，取其测量数值的算术平均值分别为该风管的长（短）边边长。

圆形风管测量两端口周长或两端口任意正交的两直径，取测量数值的算术平均值为该风管的直径。

2) 矩形风管表面不平度的测量

在风管外表面的对角线处放置 2m 长板尺，用塞尺测量管外表面与尺之间间隙的最大值，作为该风管表面不平度。

3) 风管管口及法兰不平度的测量

将矩形长边尺寸或圆形直径小于或等于 1000mm 的风管端口（法兰）放在刚性平板平面上，用塞尺测量端口（法兰）平面与刚性平板之间间隙的最大值；矩形长边尺寸或圆形直径大于 1000mm 时，用 JZC-2 型多功能检测尺和金属刻度尺测量端口平面间隙的最大值。

4) 矩形风管端口对角线之差和圆形风管端口直径之差的测量

①用钢卷尺分别测量矩形风管端口两对角线，其两对角线尺寸之差为该风管端口对角线之差。

②用钢卷尺分别测量圆形风管端口任意正交的直径之差，取其最大值为该风管端口直径之差。

5.2.4 铝箔压敏密封胶带应在符合标注的使用期内，且 180°剥离强度不应低于 0.52N/mm；热敏密封胶带 180°剥离强度不应低于 0.68N/mm。

检验方法：查验使用期限及有关检验机构提供的性能测试报告，或采用对比法观察检查。

5.2.5 非金属法兰应符合下列规定：

1 PVC 法兰插条的强度与规格应符合出厂供应标准。

2 无机玻璃钢风管、硬聚氯乙烯风管法兰规格应符合本规程表 3.7.9、表 3.8.4-1、表 3.8.4-2 规定。

检验方法：查验材料质量合格证明文件、尺量、观察。

5.2.6 金属风管连接与加固间距、非金属风管加固间距应符合本规程表 3.2.1-3、表 3.2.1-4、表 3.2.1-6、表 3.5.7、表 3.6.7、表 3.7.12、表 3.7.13-1、表 3.7.13-2 规定。硬聚氯乙烯板风管直径或边长大于 500mm 时，风管与法兰的连接处应有支撑加强板，加强板间距不大于 450mm。

检验方法：尺量。

5.2.7 焊接风管、法兰焊接、支吊架焊接的焊缝不应有夹渣、烧穿等明显缺陷，焊缝处飞溅物应去除。板材、角钢变形应矫正。防腐油漆附着应牢固、均匀。

检验方法：平尺、观察。

5.2.8 不锈钢板或铝板风管的法兰、铆钉和螺栓采用碳素钢材料时，应有防腐处理。

检验方法：观察。

5.2.9 硬聚氯乙烯风管煨角圆弧应均匀，焊缝应符合本规程表 3.8.2 的规定。

检验方法：R 弧样板测量、观察。

5.2.10 风管耐压强度检验应符合下列规定：

1 金属、非金属风管的管壁变形量（变形量与风管边长之百分比）允许值应符合表 5.2.10-1 规定。

表 5.2.10-1 金属、非金属风管管壁变形量允许值

风管类型	管壁变形量允许值 (%)		
	低压风管	中压风管	高压风管
金属矩形风管	≤1.5	≤2.0	≤2.5
金属圆形风管	≤0.5	≤1.0	≤1.5
非金属矩形风管	≤1.0	≤1.5	≤2.0

2 风管系统安装完毕，应按系统类别进行严密性检验。矩形风管允许漏风量、圆形风管允许漏风量应分别符合表 5.2.10-2、表 5.2.10-3 规定。

表 5.2.10-2 金属矩形风管允许漏风量

压 力 (Pa)	允许漏风量 [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]
低压系统风管 ($P \leq 500 \text{ Pa}$)	$\leq 0.1056 P^{0.65}$
中压系统风管 ($500 \text{ Pa} < P \leq 1500 \text{ Pa}$)	$\leq 0.0352 P^{0.65}$
高压系统风管 ($1500 \text{ Pa} < P \leq 3000 \text{ Pa}$)	$\leq 0.0117 P^{0.65}$

注: 1 试验室加载负荷试验(保温材料荷载、80kg外力荷载)的空气泄漏量应符合本表规定值。
 2 非金属风管采用角钢法兰连接时,其漏风量应符合本表规定值;采用非法兰连接时,其漏风量应为规定值的50%。
 3 排烟、除尘、低温送风系统的空气泄漏量应符合本表中压系统规定值。
 4 1~5级净化空调系统的空气泄漏量应符合本表高压系统规定值。

表 5.2.10-3 圆形风管允许漏风量

压 力 (Pa)	允许漏风量 [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]
低压系统风管 ($P \leq 500 \text{ Pa}$)	$\leq 0.0528 P^{0.65}$
中压系统风管 ($500 < P \leq 1500 \text{ Pa}$)	$\leq 0.0176 P^{0.65}$
高压系统风管 ($1500 < P \leq 3000 \text{ Pa}$)	$\leq 0.0117 P^{0.65}$

检验方法:

1) 应按本规程附录 A “风管耐压强度及漏风量测试方法”进行检验,或查验有关检验机构提供的性能测试报告。

2) 低压系统风管严密性检验:在风管制作、安装工艺得到保证的前提下,可按本规程附录 B “风管系统漏光检测及漏风量测试方法”中的第 B.1 节漏光检测方法进行检验,也可直接采用漏风量测试方法进行漏风量测试。

3) 中压、高压系统风管严密性检验:应按本规程附录 B “风管系统漏光检测及漏风量测试方法”中的第 B.2 节漏风量测试方法进行漏风量测试。

4) 净化系统风管严密性检验:洁净等级为 1~5 级应符合高压系统风管的规定,洁净等级为 6~9 级应符合本规程表 5.2.10-2、表 5.2.10-3 规定。

5.2.11 内外弧形矩形弯管导流片设置应符合本规程表 3.10.2-1、表 3.10.2-2 的规定。

检验方法：观察、尺量

5.2.12 净化空调系统风管制作应符合本规程第 3.9 节的规定，安装质量应符合本规程第 4.7 节的规定。

检验方法：

- 1) 查验材料质量合格证明文件、检测报告。
- 2) 尺量。
- 3) 白绸擦拭、观察。

5.2.13 室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上。风管内严禁其他管线穿越。

检验方法：观察。

5.2.14 输送含有凝结水或其他液体的气体，风管坡度应符合设计要求，并在最低处有积液装置。

检验方法：水平尺、观察。

5.2.15 水平明装风管的水平度允许偏差为 3mm/m，总偏差不应大于 20mm；垂直明装风管的垂直度允许偏差为 2mm/m，总偏差不应大于 20mm；暗装风管位置应正确，应无明显偏差。

检验方法：水平尺、角度尺、卷尺测量。

5.2.16 金属风管支吊架规格应符合本规程表 4.2.3-1、表 4.2.3-2，非金属风管支吊架规格应符合本规程表 4.2.4、表 4.2.5 的规定。

检验方法：尺量。

5.2.17 固定支、吊架的胀锚螺栓选用及固定应符合本规程第 4.2.10 条规定或按照胀锚螺栓制造商提供的技术条件。

检验方法：查验混凝土构件强度资料、胀锚螺栓使用技术资料、尺量。

5.2.18 水平安装金属风管支吊架间距应符合表 4.2.6 的规定，非金属风管支吊架间距应符合表 4.2.7 的规定。

检验方法：尺量。

5.3 一般项目

5.3.1 矩形、圆形风管连接附件的规格、板厚应符合本规程表 3.1.5-1、表 3.1.5-2、表 3.1.6 的规定，圆形风管承插连接的插入深度应符合本规程表 3.1.5-2 的规定。

检验方法：核对图纸、尺量。

5.3.2 风管密封材料应符合系统工作条件，法兰与接口处应严密。

检验方法：根据系统工作条件核对风管密封材质证明、观察。

5.3.3 角钢法兰风管的连接螺栓安装方向应一致，且均匀拧紧。薄钢板法兰风管的弹簧夹或顶丝卡的间距小于 150mm。

检验方法：尺量。

5.3.4 C 形、S 形插条与风管插口的宽度应匹配，连接处应平整、严密，插条长度允许偏差应为 2mm。C 形插条的折边应平直。C 形、S 形插条连接风管的折边四角处应进行密封。

检验方法：观察、尺量。

5.3.5 金属圆形芯管的长度、直径允许偏差、自攻螺钉规格或铆钉数量应符合本规程表 3.2.6-2 的规定。

检验方法：尺量。

5.3.6 金属圆形弯管的最少分节数量应符合本规程第 3.10.3 条的规定。圆形三通、四通、支管与总管的夹角应符合本规程第 3.10.5 条的规定。

检验方法：核对图纸、尺（角度尺）量、观察。

5.3.7 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管折角应平整；铝箔压敏胶带符合本规程第 3.1.3 条第 4 与第 5 款规定，且粘接应牢固。

检验方法：查验材质证明、观察。

5.3.8 玻璃纤维复合板风管表面应平整、不脱胶、无气鼓和破损，接口处粘接牢固严密。外表面层与保温材料粘合应牢固，内

表面层不应有损坏。

检验方法：观察。

5.3.9 无机玻璃钢风管表面应无裂纹、分层、明显泛霜且光洁。

检验方法：观察。

5.3.10 不锈钢板、铝板风管与碳素钢支架的接触处，应有隔绝或防腐措施。

检验方法：观察。

5.3.11 非金属风管的连接和加固等处应有防止产生冷桥的措施。

检验方法：观察。

附录 A 风管耐压强度及漏风量测试方法

A.1 适用范围

A.1.1 本测试方法适用于定型生产的金属矩形、圆形风管，非金属矩形、圆形风管，柔性风管。主要测试风管法兰连接强度、风管接缝和风管加固是否符合本规程中有关规定，对风管的耐压强度（管壁变形量、挠度）及其漏风量进行检验。

A.2 测试内容

A.2.1 测试内容可分为以下四类：

- 1 试验风管组漏风量测试。
- 2 金属风管加载 80kg 负荷 (W_1) 和保温负荷 (W_2)，测试金属风管加载负荷的安全强度及抗震方面的性能；非金属风管不进行加载测试。
- 3 在规定工作压力下，风管管壁变形量检验。
- 4 在规定工作压力下，风管挠度变形量检验。

A.3 测试用风管

A.3.1 每组测试用风管宜由 4 段长度为 1.2m 的风管连接组成（图 A.3.1）。

A.3.2 风管组两端的风管端头应封堵并留有孔径 3~4mm 的测量管，用于安装进气管接口及管内静压力测量孔。

A.3.3 测试风管组两端封堵板的接缝处应用密封材料封堵，以防止封堵板连接处的空气泄漏影响漏风量的测试结果。

A.3.3 测试风管支架间距 (L) 应按本规程表 4.2.6、表 4.2.7 最大间距设置支撑架距离，或按指定的支架间距进行试验。

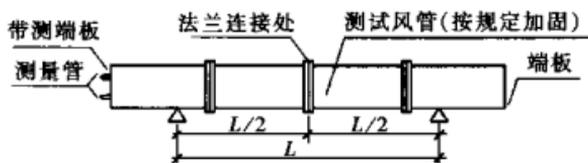


图 A.3.1 试验用风管

A.3.4 将测试用风管组置于测试支架上（相当于支吊架），使风管处于安装状态，并安装测试仪表和送风装置。

A.4 测试装置

A.4.1 测试装置由送风装置、流量测定装置、压力及温度测定装置及风管组支撑架组成（图 A.4.1）。管壁变形量和挠度变形量采用百分表测量、加载负荷用砝码计量。漏风量测试装置应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。

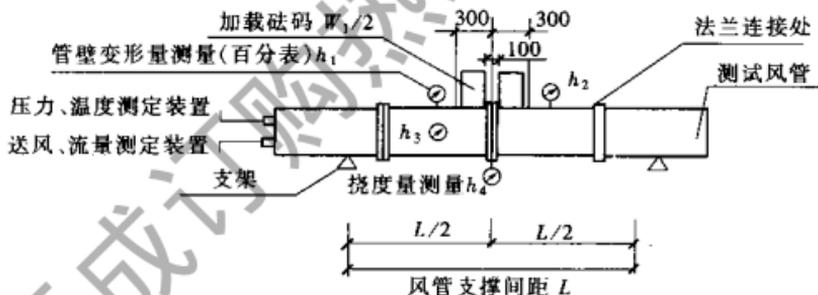


图 A.4.1 风管测试装置图

A.4.2 应将加载砝码 ($W_1 + W_2$) 分为两等份，分别放在距离被测风管中央法兰连接处两边 50 ~ 300mm 的范围内。

A.4.3 测量挠度变形量时，应由装在支架固定框架上的大量程百分表，对风管组中央法兰连接处下方的挠度变形量 h_4 进行测量。

A.4.4 管壁变形量的测量是对风管水平管壁、垂直管壁最不利点处的变形量进行测量，宜取三个点（ h_1 、 h_2 、 h_3 ），布置在被测风管各段（含加固处）的几何中心处。

A.5 漏风量及耐压强度（管壁变形量、挠度）测试

A.5.1 风管漏风量测试应在试验风管内的试验压力与规定的工作压力保持一致时进行测量。同时，测量测试环境温度及压力，换算出标准状态（20°C，标准大气压）下的漏风量。挠度变形量及漏风量测试步骤（图 A.5.1）应符合下列规定：

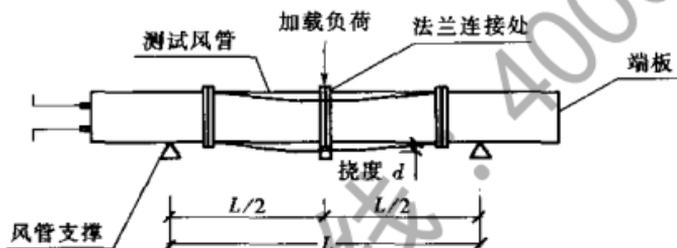


图 A.5.1 挠度变形量及漏风量测试图

1 测试风管组支架间距（ L ）在允许最大间距设置下的自由挠度值，以此为 0 点（即风管内无压力状态下）。

2 负荷（ W_1 ）为测试风管安全强度及抗震方面的性能时所设定的负荷，重量为 80kg。

3 负荷（ W_2 ）为保温材料等的假设重量，应按下式计算：

$$W_2 = 2(B + H)LZ_1 \quad (\text{A.5.1})$$

式中 B 、 H ——风管的长边及短边（m）；

L ——风管的支撑间距（m）；

Z_1 ——保温材料等的单位重量（ kg/m^2 ）。

4 将风管内测试压力保持在所指定的最大（正负）工作压力下试验的同时，测量空气泄漏量及风管壁挠度量（ d ），由此

求得该组风管在相应工作压力下的空气泄漏量 (Q) 及挠度角 $\beta = d / (L/2)$ 。

5 加载负荷 ($W_1 + W_2$) 时, 将风管内测试压力保持在所指定的最大工作压力的情况下, 测量测试风管组的空气泄漏量 (Q_1), 同时测量测试风管组中央连接法兰部位的挠度量 (d), 以此求得挠度角 $\beta = d / (L/2)$ 。

6 非金属风管不要求进行风管壁的挠度量试验。

A.5.2 风管管壁变形量及漏风量测试 (图 A.5.2) 应符合下列规定:

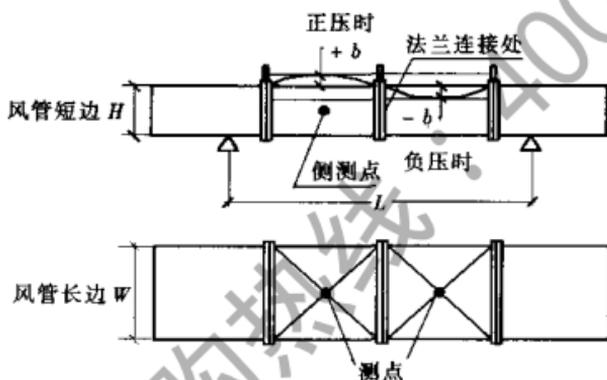


图 A.5.2 风管管壁变形量测试图

1 在风管边长部位的加固点或法兰连接处的图示位置对角线, 以该对角线上交叉点作为管壁变形量 (b) 测定点。

2 在无负荷情况下, 将风管内压力保持在指定的最大工作压力 (正、负) 下, 与此同时在正压时测定管壁变形量 ($+b$) 和漏风量 (Q_0), 在负压时测定管壁变形量 ($-b$) 和漏风量 (Q_0)。在加载负荷 ($W_1 + W_2$) 情况下, 同样测定管壁变形量 ($\pm b$) 和漏风量 (Q_0)。

3 测量风管壁面的最大管壁变形量 (b)。

4 非金属风管必须进行耐压强度下管壁变形量的试验。

A.6 风管测试结果的评价

A.6.1 金属风管测试结果的评价应符合下列规定:

1 金属矩形风管的漏风量应符合本规程表 5.2.10-2 规定, 金属圆形风管的漏风量应符合本规程表 5.2.10-3 规定。

2 金属矩形风管和金属圆形螺旋风管管壁变形量及挠度允许值应符合表 A.6.1-1 和表 A.6.1-2 的规定。非金属矩形风管管壁变形量允许值应符合表 A.6.1-3 规定。

表 A.6.1-1 金属矩形风管管壁变形量及挠度允许值

类别	风管系统工作压力 P (Pa)		
	低压系统 ($P \leq 500$)	中压系统 ($500 < P \leq 1500$)	高压系统 ($P = 1500 \sim 3000$)
管壁变形量 (%) (无载、 $W_1 + W_2$)	≤ 1.5	≤ 2.0	≤ 2.5
挠度角 (β) (无载、 $W_1 + W_2$)	1/150	1.5/150	2/150 (或 $d \leq 20\text{mm}$)

表 A.6.1-2 金属圆形螺旋风管管壁变形量及挠度允许值

类别	风管系统工作压力 P (Pa)		
	低压系统 ($P \leq 500$)	中压系统 ($500 < P \leq 1500$)	高压系统 ($P = 1500 \sim 2000$)
管壁变形量 (%) (无载、 $W_1 + W_2$)	0.5	1.0	1.5
挠度角 (β)	无载	0.05/150	0.10/150
	$W_1 + W_2$	0.8/150	1.0/150
			0.15/150
			1.2/150 (或 $d \leq 12\text{mm}$)

表 A.6.1-3 非金属矩形风管管壁变形量允许值

风管系统工作压力 P (Pa)	低压系统 ($P \leq 500$)	中压系统 ($500 < P \leq 1500$)	高压系统 ($P = 1500 \sim 2000$)
管壁变形量 (%)	≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 2.0

3 计算单位面积的空气泄漏量时，使用测试风管的展开面积。

4 加载负荷 W_2 时，设想风管在保温的状态下加载含保温材料的重量，在适用的保温材料规格中选用最大值。

5 以风管长边宽为 W （或短边 H ）、管壁变形量为 $\pm b$ ，计算相对变形量为： $\pm (b/w) \times 100\%$ 或 $\pm (b/H) \times 100\%$ 。

A.6.2 非金属风管试验结果的评价应符合下列规定：

1 采用法兰连接的非金属矩形风管允许漏风量应符合本规程表 5.2.10-2 规定。

2 采用非法兰连接的非金属矩形风管允许漏风量应为本规程表 5.2.10-2 规定值的 50%。

3 圆形风管的漏风量应符合本规程表 5.2.10-3 规定。

附录 B 风管系统漏光检测及漏风量测试方法

B.1 漏光检测方法

B.1.1 漏光法检测是利用光线对小孔的强穿透力，对系统风管严密程度进行检测的方法。

B.1.2 检测应采用具有一定强度的安全光源。手持移动光源可采用不低于 100W 带保护罩的低压照明灯，或其他低压光源。

B.1.3 系统风管漏光检测时，光源可置于风管内侧或外侧，但其相对侧应为暗黑环境。检测光源应沿着被检测接口部位与接缝做缓慢移动，在另一侧进行观察，当发现有光线射出，则说明查到明显漏风处，并应做好记录。

B.1.4 对系统风管的检测，宜采用分段检测、汇总分析的方法。在对风管的制作与安装实施了严格的质量管理基础上，系统风管的检测以总管和干管为主。当采用漏光法检测系统的严密性时，低压系统风管以每 10m 接缝，漏光点不大于 2 处，且 100m 接缝平均不大于 16 处为合格；中压系统的风管每 10m 接缝，漏光点不大于 1 处，且 100m 接缝平均不大于 8 处为合格。

B.1.5 漏光检测中对发现的条缝形漏光，应做密封处理。

B.2 漏风量测试方法

B.2.1 漏风量测试装置应采用经检验合格的专用测量仪器，或采用符合现行国家标准《流量测量节流装置》GB 2624 规定的计量元件组成的测量装置。

B.2.2 正压或负压风管系统与设备的漏风量测试，分正压试验和负压测试两类。通常可采用正压的测试来检验。

B.2.3 风管系统漏风量测试可整体或分段进行。

B.2.4 风管系统漏风量测试步骤应符合下列要求：

1 测试前，被测风管系统的所有开口处均应严密封闭，不得漏风。

2 将专用的漏风量测试装置用软管与被测风管系统连接。

3 开启漏风量测试装置的电源，调节变频器的频率，使风管系统内的静压达到设定值后，测出漏风量测试装置上流量节流器的压差值 ΔP 。

4 测出流量节流器的压差值 ΔP 后，按公式 $Q = f(\Delta P)$ (m^3/h) 计算出流量值，该流量值 Q (m^3/h) 再除以被测风管系统的展开面积 F (m^2)，即为被测风管系统在实验压力下的漏风量 Q_A [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$]。

B.2.5 当被测风管系统的漏风量 Q_A [$\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$] 超过设计和本规程的规定时，应查出漏风部位（可用听、摸、观察、或用水或烟气检漏），做好标记；并在修补后重新测试，直至合格。

本规程用词说明

1 为便于执行本规程条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规程中指明应按其他标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定（或要求）”。

中华人民共和国行业标准

通风管道技术规程

JGJ 141—2004

条文说明

智天成订购热线：400633898

前 言

《通风管道技术规程》JGJ 141—2004 经建设部 2004 年 6 月 4 日以建设部第 241 号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《通风管道技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处，请将意见函寄中国安装协会（地址：北京市西城区南礼士路 15 号；邮政编码：100045）。

目 次

1 总则	74
2 通用规定	75
3 风管制作	77
3.1 一般规定	77
3.2 钢板风管	78
3.5 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管	81
3.6 玻璃纤维复合板风管	81
3.7 无机玻璃钢风管	83
3.10 风管配件	84
3.11 柔性风管	84
4 风管安装	85
4.1 一般规定	85
4.2 支吊架制作与安装	86
4.5 非金属风管安装	87
4.6 柔性风管安装	88
5 风管检验	89
5.1 一般规定	89
5.2 主控项目	89
5.3 一般项目	89
附录 A 风管耐压强度及漏风量测试方法	90
附录 B 风管系统漏光检测及漏风量测试方法	91

1 总 则

1.0.1 为改善和满足生产、生活的室内环境要求，通风与空调系统已在工业和民用建筑中广泛使用。风管作为通风空调系统主要组成部分之一，其制作与安装质量直接影响通风与空调系统的技术性能和功能。面对日益增多的风管材料品种和技术素质不一的劳务队伍，为了确保工程质量，规范此项专业施工的行为，加强施工过程的控制，特制定本规程。

1.0.2~1.0.3 本规程规定了适用范围及风管制作与安装的质量要求，工程施工中除符合本规程外，还应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 等有关规定。

2 通用规定

2.0.1 本条文对通风管道施工依据作出规定：一是合同，二是设计图纸，三是相关技术标准。工程施工是让设计的整体意图转化为现实，故施工单位不得任意增加或减少施工项目，无权任意修改设计图纸内容。因此，本条文明确规定修改设计必须有合同或设计变更的正式手续。

2.0.2 通风管道的施工涉及与其他工种的配合、各类专业管线管路位置的协调。为保证工程顺利施工，避免不必要的重复施工和材料浪费，施工前应认真进行图纸审核和现场核验。

2.0.3 风管制作与安装所采用的板材、型材以及其他主要成品材料的质量，直接影响通风管道的整体质量，因此应按设计和国家相关产品标准的规定，认真查验其外观及出厂检验合格证明文件。非金属成品风管的外包装、产品说明书及合格证书应明示涉及有关安全性能的指标。

2.0.4 为了控制以成品供货的风管质量，成品风管进厂应附有强度及严密性检测报告，并提出了风管耐压强度及漏风量测试方法。非金属风管因为材料、胶粘剂、胶带等材质配比变化因素，故提出需提供材料燃烧性能检测报告和对人体无害的卫生检测报告。

2.0.5 目前，我国通风管道制作有手工和机械化生产两种工艺。与手工制作工艺相比，机械化生产工艺具有速度快、效率高、风管质量稳定、外表美观等优点。为了推动风管制作的技术进步，在施工现场技术条件许可的情况下，应优先选用节能、高效的半自动化或自动化生产线，实施机械化生产。

2.0.6 计量器具、检测仪器不仅应确保处于合格状态，还应按检验周期实行定检，是保证工程施工质量和规范施工管理的必要

措施之一。

2.0.7 本条文为强制性条文。安装于封闭的部位或埋设于结构内或直接埋地的风管，属于隐蔽工程。在结构做永久性封闭前，必须对该部分将被隐蔽的通风管道施工质量进行验收，并得到现场监理人员的合格认可签证，否则不得进行封闭作业。

2.0.8 施工现场在风管系统安装后，应根据系统的压力按本规程附录 B 进行漏光法或漏风量测试方法进行系统的严密性检验，以验证系统的安装质量。

2.0.10 本条文的矩形、圆形风管规格系现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的规定。根据风管的阻力特性，推荐矩形风管的长、短边的组合之比一般不宜大于 4:1。圆形风管规定了基本系列和辅助系列。一般送、排风及空调系统应采用基本系列；除尘与气力输送系统风管内的流速高、管径对系统的阻力影响较大，在优先采用基本系列的前提下，可以采用辅助系列。非金属风管管壁较厚，以内边长为准可以准确控制风管的内截面积。

3 风管制作

3.1 一般规定

3.1.1~3.1.2 对金属板材与金属型钢的材质、规格以及相关标准的应用进行了规定。

3.1.3

1 本条为强制性条文。《建筑材料燃烧性能分级方法》GB 8624 对建筑材料的不同燃烧性能划分等级，并明确各等级建筑材料确定燃烧性能的检验方法。

目前，非金属风管材料发展较快，品种较多，因其具有的特性和优点，应用越来越广泛。为了保证使用中的安全，对这些材料制作的风管提出了应按工程的需要具有不燃或难燃 B_1 级的燃烧性能要求，而其表面层必须为不燃材料。

2 风管表面层为铝箔材质时，为确保表面层不易损坏，故对铝箔材质及厚度作出规定，并对铝箔与增强材料复合的风管表层的铝箔厚度作了规定。

3 内、外表层和内部绝热材料粘接牢固，是保证复合材料的基本条件之一。超出一定面积的板材缺陷，不仅影响风管使用寿命，而且有时会降低其保温效果。故条文规定了缺陷不得大于 6‰，以达到材料在系统中的正常使用。

4 胶粘剂是非金属风管制作过程中的重要的组成部分，应使用配套的专用胶粘剂，否则容易造成胶粘剂咬蚀母材或粘接不良的后果。热敏、压敏铝箔胶带用于风管外表面局部粘贴，起连接和加强作用，为防止火灾等意外时，胶粘剂首先失去作用而使风管散落，故条文要求其胶粘剂为难燃 B_1 级。

作为通风空调所用的风管，其胶粘剂或密封胶带不允许挥发有害人体健康的气体。使用时必须检查胶粘剂或胶带的使用有效

期，保证其使用强度。

5 根据我国多年的工程应用实践与产品状况，规定了热敏胶带与压敏胶带的剥离强度试验最低值与铝箔厚度值；要求胶带宽度不应小于 50mm，防止使用的胶带不能满足管壁密封的强度和风管使用年限。

热敏胶带的优点是依靠热熔粘接，只要不在加热，在常温下胶面是固化的，具有牢靠的粘接强度。但是，如无感温点提示操作人员是无法确保粘接质量的。

6 硬聚氯乙烯层压板和挤出板均可作为风管制作板材，该类板材按使用分为工业用板材和普通用板材，在选用中应注意。由于硬聚氯乙烯层压板和挤出板用途较广泛，国家标准对硬聚氯乙烯层压板的检验项目无燃烧性能指标，故施工单位订货时应根据需求确定板材的燃烧性能。

7 近年来非金属风管中的复合材料风管，由于具有重量轻、导热系数小等特点在工程应用中逐渐增多。本条文规定了非金属风管板材应达到的技术参数指标及各类风管的适用范围。

3.1.4 本条文列出金属风管管板连接形式以及各连接形式所适用的压力范围和应用处所。

3.1.5 根据对特定大截面风管的漏风量及强度试验结果，本条文对金属风管管段的不同连接形式适用的风管压力级别及风管允许最大边长作出规定。薄钢板法兰风管的刚度与法兰端面形式及高度有关，故条文根据法兰端面形式及高度的不同，规定了其适用风管边长尺寸。

3.2 钢板风管

3.2.1

2 镀锌钢板及含有各类复合保护层的钢板若采用电焊或气焊的连接方法，会使焊缝处的镀锌层被烧蚀，破坏钢板的保护层，在使用过程中会使其焊缝周围的腐蚀面积逐渐扩大。因此，本条文规定此类钢板的拼接，不得采用破坏保护层的熔焊焊接连

接方法。

涂塑钢板分为单面涂塑与双面涂塑两种，具有塑料耐腐蚀的特点。一般应用于有特殊要求的通风空调系统，加工不当易造成涂塑层的损坏，造成板材大面积的锈蚀，故在条文中强调应避免损坏，一旦损坏必须及时进行修补。

5 风管的加固是风管制作工艺的重要组成部分，本条参照英国 DW/142《薄板金属风管施工规范》和美国“SMACNA”标准中风管连接和风管加固的有关规定，结合我国风管制作实践，对目前常用的风管连接和加固形式，按不同材料和结构分别进行材料截面模数的计算，根据计算结果提出了矩形风管的连接和横向加固的“刚度等级”概念，规定了角钢法兰横向连接的刚度等级 F1 ~ F6、薄钢板法兰横向连接的刚度等级 Fb1 ~ Fb4、金属风管横向加固的刚度等级 G1 ~ G6、点加固的刚度等级 J1、纵向加固的刚度等级 Z2，供风管制作者在确定加固方式时选择使用。

(1) 金属矩形风管连接允许最大间距表 3.2.1-3 对应的数值，是指不同规格风管采用不同形式连接时，风管管段允许的最大长度。当风管管段长度超出此表的数值时，应实施加固。

(2) 风管横向加固允最大间距表 3.2.1-6 对应的数值，是指在风管管壁采用不同形式的横向加固措施时，加固件之间或与管端连接件之间的允许距离。

(3) 风管采用点支撑加固（其加固刚度等级为 J1）、纵向加固（其加固刚度等级为 Z2）等形式时，其加固件之间或与管端连接件之间的允许间距，分别为表 3.2.1-3、表 3.2.1-4、表 3.2.1-6 的对应数值再向左移 1 格或 2 格后所对应的值。当风管同时采用点支撑加固和压筋加固（其加固刚度等级为 J1）两种形式时，其加固件之间或与管端连接件之间的允许间距为点支撑加固所对应的数值再向左移 1 格所对应的数值。

(4) 表格使用说明如下：

例一：确定一节截面尺寸为 2000mm × 1000mm、长度为 1250mm，采用 L40 × 4 角钢法兰连接低压风管的加固方式。查表

步骤如下。

①查表 3.2.1-2。L40 × 4 角钢法兰横向连接的刚度等级为 F5。

②查表 3.2.1-3，横向连接刚度等级为 F5 的低压风管。该风管边长 2000mm 面，其管段的允许最大长度为 800mm，因此风管边长为 2000 mm 的管壁面处必须采取加固措施；该风管另一面边长 1000mm 处，由于刚度等级为 F5 的低压风管管段的允许最大长度为 1250mm，该风管长度小于 1250mm，故不需采用加固措施。

③查表 3.2.1-5。若选择 L40 × 4 角钢进行横向加固，其横向加固刚度等级为 G4。G4 加固也可选用 $h = 40\text{mm}$ 、 $\delta = 1.5\text{mm}$ 的槽形加固 2 形式。

④查表 3.2.1-6。刚度等级为 G4，风管边长 2000mm 的低压风风管壁面，加固件之间或与风管连接之间的允许最大间距应为 800mm。因此，边长为 2000mm 的风管壁面上应设置 2 个均布的 L40 × 4 角钢加固件。

例二：确定截面尺寸为 1600mm × 500mm，长度为 1250mm、薄钢板法兰（高度 $h = 30\text{mm}$ ）连接方式的低压风管的加固方式。查表步骤如下：

①查表 3.2.1-2。薄钢板法兰（高度 $h = 30\text{mm}$ ）连接的刚度等级为 Fb3。

②查表 3.2.1-4，横向连接刚度等级为 Fb3 的低压风管。该风管边长 1600mm 面，其管段的允许最大长度为 800mm，因此风管边长为 1600 mm 的管壁面处必须采取加固措施；该风管另一面边长 500mm 处，由于刚度等级为 Fb3 的低压风管管段的允许最大长度为 3000mm，该风管长度小于 3000mm，故不需采用加固措施。

③查表 3.2.1-5。若选择点支撑加固，其横向加固刚度等级为 J1。

④查表 3.2.1-5。刚度等级为 Fb3，风管边长 1600mm 的低压风风管壁面，其管段的允许最大长度为 800mm，若同时采用 J1 点

支撑加固与 J1 压筋加固两种方法，按条文说明第 3.2.1 条第 5 款中第 (3) 项，其加固后的允许最大长度为 1250mm (向左平移 2 格的对应值)，符合加固要求。

3.5 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管

3.5.3 为满足风管系统耐压及严密性要求，复合风管采用胶粘剂组合成的 4 条内交角缝，需用密封胶做密封处理。外角铝箔断开缝用铝箔胶带封闭，可增强风管严密性，防止保温层外露。

3.5.5 边长大于 2000mm 的低压风管和边长大于 1500mm 的中、高压风管，采用 PVC 法兰会因其法兰强度不够而造成风管连接处变形或漏风量增大，所以规定须用铝合金等金属法兰，并应注意在金属法兰处的保温措施。

3.5.6 边长小于 320mm 的矩形风管由于断面较小，组合的四个角有足够的刚度可使风管成矩形不变形。当风管边长大于 320mm 时，组合成风管的四个角已不能满足其刚度要求，在外力作用下很容易变形，所以应在插接法兰四角部位放入镀锌板贴角后，再安装法兰以加强风管刚度。

3.5.7 为满足风管的使用刚度，聚氨酯铝箔复合板风管和酚醛铝箔复合板风管的加固随着断面尺寸的增大及风管工作压力的增大，其支撑点横向加固数量将增多，纵向加固间距将缩短。表 3.5.7 列出了风管边长尺寸、工作压力和风管横向加固支撑点数以及加固点纵向间距之间关系。

3.5.8 当聚氨酯铝箔复合板风管和酚醛铝箔复合板风管的边长尺寸大于 1200mm 时，为增加非金属插接法兰的强度，需要在距法兰连接处 250mm 以内的任一侧，增设纵向加固，加固点的数量按风管边长尺寸选择。

3.6 玻璃纤维复合板风管

3.6.1 玻璃纤维复合板风管的板材保温层为玻璃棉板，因此要求风管壁的内、外表面层具有可靠的屏蔽纤维能力。又因风管内

壁涂料层直接与管内里流动空气相接触，故要求涂料对人体无害。

3.6.2 本条文提出风管内表面层玻璃纤维布应为中碱性成分，可限制杂成分玻璃土法拉丝工艺，保证玻璃纤维布的强度和韧性。

3.6.4 本条文规定玻璃纤维复合板风管开槽时应采用专用刀具，以保证槽口成型和风管成型后的角度。槽口应刷足刷匀胶液，保证风管的结合槽及封闭槽严密、牢固粘合，玻璃纤维不外露。

3.6.7 本条文规定的槽形外加固框纵向间距和内支撑设置数量，是根据工程实践经验并结合玻璃纤维保温棉密度为 $70\text{kg}/\text{m}^3$ 的玻璃纤维复合板风管管壁表面变形量的检测结果提出的。

3.6.8 风管采用角钢法兰或外套槽形钢法兰连接，法兰具有较高的抗弯曲强度，其连接部位相当于风管的一个外加固框。当采用其他连接方式且风管边长大于 1200mm 时，连接强度要小于外加固框强度，故要求连接部位与加固框的间距不大于 150mm ；采用阴、阳榫连接时，由于榫接部位是风管壁抗弯曲最薄弱点，因此要求榫接的接缝处与相邻加固框的间距不超过 100mm 。

3.6.9 丙烯酸树脂涂层的涂料渗透于玻璃棉保温板的表面而形成的防止玻璃纤维散落的屏蔽层，应喷涂均匀，不允许有漏涂的缺陷。

3.6.10 玻璃纤维复合板风管外加固用槽形钢规格的确定，与风管边长及管内空气静压力等多元变量有关，本条文把外加固槽形钢简化为表 3.6.10 中两种规格，便于选用。大截面风管可依靠调整加固间距和内支撑点数，来满足风管的加固要求。

3.6.12 风管端口带阴、阳榫的风管应平放，是防止对榫口的损坏；粘合槽口的胶粘剂必须干燥固化后方能使风管的粘合部位粘合牢固，保持稳定状态。存放玻璃纤维复合板风管的场所都应有防雨水和风沙措施。

3.7 无机玻璃钢风管

3.7.1 无机胶凝材料有两种：一种是能在空气中硬化，还能在水中继续硬化的水硬性胶凝材料；一种是只能在空气中硬化的气硬性胶凝材料。采用水硬性胶凝材料生产的风管称为水硬性无机玻璃钢风管，采用气硬性胶凝材料生产的风管称为气硬性无机玻璃钢风管。

玻璃纤维受碱性腐蚀的影响导致风管使用年限降低，因此本条文强调了无机胶凝材料硬化体的 pH 值小于 8.8 的规定。无机胶凝材料 pH 值的测定方法是将无机胶凝材料硬化体粉碎至 0.08mm 筛余 10%，采用水灰比 10:1 滤液，用 pH 试纸测定。

3.7.4 玻璃纤维网格布纵、横搭接缝和同层搭接缝错开一定的距离，可避免经向拉应力、弯曲拉应力和弯曲切应力的应力集中。

3.7.5 在同等厚度条件下，表层浆料压平至可见玻璃纤维网格布纹理，可提高管壁承受弯曲拉应力的能力。为避免风管管壁承受弯曲拉应力（正风压）、弯曲压应力（负风压）产生的应力集中，风管表面不允许有密集气孔、漏浆。

3.7.6 整体型风管的法兰处于悬臂状态，管体与法兰转角处连续的玻璃纤维网格布形成的过渡圆弧，可提高悬臂状态法兰承载能力和避免产生应力集中。

3.7.7 制作无机玻璃钢风管的无机胶凝材料需要有一定的固化时间，只有养护过终凝时间才能拆模，达到一定强度后方可安装。

3.7.12 采用模具制作整体成型无机玻璃钢风管，可直接采用本体材料（纤维增强胶凝材料）在最大应力处设置加强筋，提高截面模量。无机玻璃钢是典型的各向异性材料，加强筋的设置必须满足在线弹性范围内承受应力的需要。也可在风管制作完毕后，采用金属或其他材料进行加固，且进行防腐处理。

3.10 风管配件

3.10.2 矩形内外同心弧型弯管风阻小，宜优先采用。弯管的风阻与弯管的曲率半径成反比，为减少涡流产生，导流片设在内弧侧比设在外弧侧更合适，导流片的间隔应是内侧密外侧疏，表 3.10.2-1 是参照英国 DW/144 标准列出。内外直角弯管或内斜线直角弯管，做同心弧导流片不好布置，所以规定为等距离设置等圆弧导流片。

3.11 柔性风管

3.11.3 目前金属圆形柔性风管多数以成品供应。为保证成品质量，本条文对金属圆形柔性风管的板材厚度、燃烧性能等提出了要求，特别提出了胶粘剂的不水溶性，以防止柔性风管在潮湿环境下开裂。

3.11.4 铝箔聚酯膜复合柔性风管所用钢丝的防腐一般采用镀铜，裸钢丝一般有油膜保护层，进行除油防腐处理后，才能保证钢丝与复合膜粘合，并保持一定的回弹性。

4 风管安装

4.1 一般规定

4.1.1 对风管安装条件进行了规定，特别规定了空气洁净系统的安装条件和措施。

4.1.2 对结构预留孔洞的位置、孔洞尺寸进行了规定。孔洞边长尺寸与风管外边尺寸之差不小于100mm，主要考虑了风管法兰高度及风管保温的余量。

4.1.3 风管搬运过程中要轻拿轻放，防止机械损伤。非金属风管严禁攀登倚靠，主要从安全和成品保护角度考虑，避免施工人员安全事故和风管遭到损坏。

4.1.4 安装前要进行外观质量检查，清除内外表面粉尘及管内杂物，确保系统调试运行后空气清洁，避免对装修的污染。

4.1.5 为了保证风管法兰螺栓安装有一定的空间，规定了法兰距墙面和楼板的最小操作距离。

4.1.6 本条文为强制性条文。明确规定风管内不得敷设各种管道、电线或电缆以确保安全；明确规定室外立管的固定拉索严禁拉在避雷针或避雷网上，避免雷击事故隐患。

4.1.7 本条为现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243中强制性条文，如果不按照规定施工会有可能带来严重后果，因此必须遵守。

4.1.8 对输送产生凝结水或含湿空气的风管，应按设计要求的坡度安装，保证凝结水的顺利排出，在风管底部一般不设置纵向接缝，如有接缝应做密封处理，是为了防止凝结水渗出。

4.1.9 本条为现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243中强制性条文，如果不按照规定施工会有可能带来严重后果，因此必须遵守。

4.2 支吊架制作与安装

4.2.1 从风管系统受力安全角度出发，规定风管支、吊架的固定件、吊杆、横担和所有配件材料的有关载荷额定值和应用参数应符合制造商提供的数据要求。

4.2.2 本条文规定了风管支架、吊架制作的形式和规格及吊杆制作时长度不够，需搭接应控制的技术要求。

1 直径大于 2000mm 或边长大于 2500mm 的超宽、超重特殊风管的支、吊架形式和规格应由设计进行相关受力计算后确定。

2 采用电气焊切割和开孔是施工中的质量通病，会造成孔径过大，且不圆整，影响强度和美观，又易造成安全事故，因此规定不得采用电气焊切割和开孔。

3 吊杆螺纹加工质量差或连接强度不够易引发风管坠落事故，所以规定吊杆拼接方法为搭接双侧连续焊和螺纹连接，禁止采用非坡口对接焊。

4.2.3 本条文规定了金属矩形、圆形水平风管在允许最大间距下，支、吊架的最小规格。在型钢支架的基础上，增加了异型钢的选用。风管支吊架的选型，在理论计算和试验的基础上，确定型钢和槽形钢的最小尺寸，主要目的是在风管总重量及保温重量降低的情况下，降低风管支吊架的规格和推荐选用异型钢支架，在确保安全的基础上，降低风管系统的总载荷。当吊架间距或吊架形式发生变化时，可按支架挠度计算公式进行校核。根据我国工程的应用实际及 SMACNA 第二版第四章 S4.1 条的规定，确定吊架安装后的挠度（沉降值）应小于或等于 9mm。

4.2.10 胀锚螺栓是较为方便的支、吊架固定件，已被广泛应用于工程施工。本条文在强调应符合胀锚螺栓使用技术条件规定的同时，对胀锚螺栓适用的混凝土构件强度等级规定为 C15 及其以上，并规定了常用胀锚螺栓的钻孔直径和钻孔深度的要求和成孔后的检查。由于胀锚螺栓为非标产品，表 4.2.10 的钻孔直径和钻孔深度为参考值，具体数值应按照胀锚螺栓制造商提供的使用

技术条件规定。当胀锚螺栓组合使用时，每个节点胀锚螺栓数目可按《建筑施工实例应用手册 5》（1998 年中国建筑工业出版社）中所列公式进行计算：

$$n \geq 1.6N/[P_1]$$

式中 1.6——与设计商定的安全系数；

N ——作用于节点的轴心力；

$[P_1]$ ——膨胀螺栓的允许拉力或剪力（由制造商提供）。

4.2.13

1 非金属风管的材料一般强度较低，因此除小于或等于 200mm 阀件以外的各类阀件和设备必须单独设支吊架，不应将这些阀件设备重量由非金属风管来承担。

4 垂直安装风管每根应设置 2 个固定支架，主要是考虑风管的定位和安全。

4.2.14

1 圆形柔性风管的支架间距应不大于 1.5m，保证风管垂度小于或等于 40mm/m，数据引自 SMACNA 第二版第三章 S3.35 条。

2 对圆形柔性风管的吊卡箍的宽度、弧长进行规定，是为了保证风管与卡箍紧密结合。

4.5 非金属风管安装

4.5.1 除无机玻璃钢外，非金属风管的材质强度较低。因此，在穿越密闭的墙洞或楼板时，应加一段金属短管或加一段金属外套管，以防止风管直接与密闭墙洞体、孔洞接触，易被损坏或受挤压变形。与电加热器、防火阀连接的风管要求采用不燃材料，是防止高温引起火灾或火灾发生时火焰越过防火阀而造成更大的损失。

4.5.2 非金属插接法兰和风管管板的连接是将法兰的槽口套插在风管管板的端头，用胶粘剂粘接。如果其间没有过盈量，槽口和风管端面插入时会有一定的间隙，使其无法粘为一体。

4.5.4

1 风管在运输过程应有防止损伤风管的保护措施。

2 榫接风管的连接在榫口处涂胶粘剂，是为增强接头处的强度。

3 采用风管地面预组装后架空安装时，限制预组装的长度是为了避免风管因自重产生的弯曲而破坏构件接口。

4 玻璃纤维复合板风管端口为切割面时，在装配法兰连接件前应将管端切口面用胶带或胶液进行封堵，才能防止玻璃纤维外露和飞散。

5 非法兰连接的玻璃纤维复合板风管垂直安装的支撑件制作与安装的方法。

6 竖井内风管垂直安装，由于空间少，又不便于以后检修，故风管一般采用外套角钢法兰连接以增加连接点的牢固程度和强度，并把法兰做成“井”形，吊筋直接吊在角钢法兰的吊耳上而不另设支撑件。

4.6 柔性风管安装

4.6.2 柔性风管安装后应保持一定的伸展量，以减少风阻。同时，应防止过度的拉伸所增大的轴向力，可能造成连接的脱落。

4.6.4 铝箔聚酯膜复合柔性风管阻力测试表明，风管长度在 5m 内的阻力变化较小。限定此长度，可减少风阻，避免能源浪费。

5 风管检验

5.1 一般规定

5.1.1 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 及设计要求是工程质量验收的依据，为了使风管制作与安装最终能达到验收指标的要求，必须在其工艺过程中予以控制。

5.1.2 风管制作质量要按风管所用材料与制作工艺的不同、风管工作压力的不同、输送介质和使用场所的不同对风管的质量进行检验。

成品风管必须提供相应的检测机构提供的风管强度和严密性的证明文件，以证明所提供风管的加工工艺水平和质量。

5.1.3 风管系统的严密程度是反映风管安装质量的重要指标之一。考虑到风管系统的支管（即含 3 个风口以下的风管）与风口相连，静压趋向于零，风管泄漏量较少；支管与风口相连的部分，很难进行封口或封堵不良，无法保证测试质量。因此，本条文规定风管的严密性检验测试应在系统中主风管安装完，风管尚未连接风口、支管前进行。

5.2 主控项目

5.3 一般项目

5.2~5.3 本条文根据风管制作、安装过程的重点控制项目和一般控制项目的不同，将检验项目划分为主控项目和一般项目。主控项目的检验内容为重要的质量控制点。本条文不仅提出了各检验项目，还提出了具体的检验方法，便于质量控制和监督的可操作性。

附录 A 风管耐压强度及漏风量测试方法

本附录参考美国、英国、日本等国家关于风管性能测试的方法，结合我国实际情况提出在进行漏风量测试的同时还检测风管的耐压强度即管壁变形量和挠度值的风管耐压强度及漏风量测试方法。这是对现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 中 4.2.5 关于“风管必须通过工艺性的检测或验证要求”的技术支持。

本风管耐压强度及漏风量测试方法主要适用于对定形工艺制作的风管进行检验或抽查检验，以保证和控制风管的制作质量，从而确保风管系统的安装质量。

本测试方法对测试装置、测量仪表、测试方法以及测试参数的允许值均提出了具体规定，并以此将我国风管制作的检测方法统一在一个标准上。

本测试方法提出的金属风管加载 80kg 的负载试验，是模拟可能产生各种负荷时的状态，在安全防护上设定发生地震时产生垂直地震力和水平地震力作用于风管时或者管道上加载了相当于一个人重量时的负荷情况；模拟风管法兰在可能承受各种负荷，如空气紊流产生的冲击力、地震时产生作用力时，可能产生的法兰变形或空气泄漏。

附录 B 风管系统漏光检测及漏风量测试方法

本测试方法应用于风管系统安装严密性（即漏风量）测试方法。对于风管系统严密性检验的方法有两种：低压系统的风管在制作、安装工艺得到保证的前提下，可采用漏光法检验；中、高压系统风管应采用漏风量测试方法。漏风量测试装置应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 规定。