

## 金属风管制作

### 1 范围

本工艺标准适用于普通薄钢板、镀锌薄钢板、不锈钢板及铝板的风管制做。

### 2 施工准备

#### 2.1 材料要求及主要机具：

2.1.1 所使用板材、型钢的主要材料应具有出厂合格证明书或质量鉴定文件。

2.1.2 制作风管及配件的钢板厚度应符合表 4-1 的规定。

2.1.3 镀锌薄钢板表面不得有裂纹、结疤及水印等缺陷，应有镀锌层结晶花纹。

2.1.4 制作不锈钢板风管和配件的板材厚度应符合表 4-2 的规定。

不锈钢板风管和配件板材厚度

表 4-2

圆形风管直径或矩形风管大边长 (mm)	不 锈 钢 板 厚 度 (mm)
100~500	0.5
560~1120	0.75
1250~2000	1.00
2500~4000	1.2

2.1.5 不锈钢板材应具有高温下耐酸耐碱的抗腐蚀能力。板面不得有划痕、刮伤、锈斑和凹穴等缺陷。

2.1.6 制作铝板风管和配件的板材厚度应符合表 4-3 的规定。

铝板风管和配件板材厚度

表 4-3

圆形风管直径或矩形风管大边长 (mm)	铝 板 厚 度 (mm)
100~320	1.0
360~630	1.5
700~2000	2.0
2500~4000	2.5

2.1.7 铝板材应具有良好的塑性、导电、导热性能及耐酸腐蚀性能，表面不得有划痕及磨损。

2.1.8 龙门剪板机、电冲剪、手用电动剪倒角机、咬口机、压筋机、折方机、合缝机、振动式曲线剪板机、卷圆机、圆弯头咬口机、型钢切割机、角（扁）钢卷圆机、液压钳钉钳、电动拉柳枪、台钻、手电钻、冲孔机、插条法兰机、螺旋卷管机、电、气焊设备、空气压缩机油漆喷枪等设备及不锈钢板尺、钢直尺、角尺量角器、划规、划针、洋冲、铁锤、不锤、拍板等小型工具。

排烟系统钢板厚度可参照高压系统。

#### 2.2 作业条件：

2.2.1 集中加工应具有宽敞、明亮、洁净、地面平整、不潮湿的厂房。

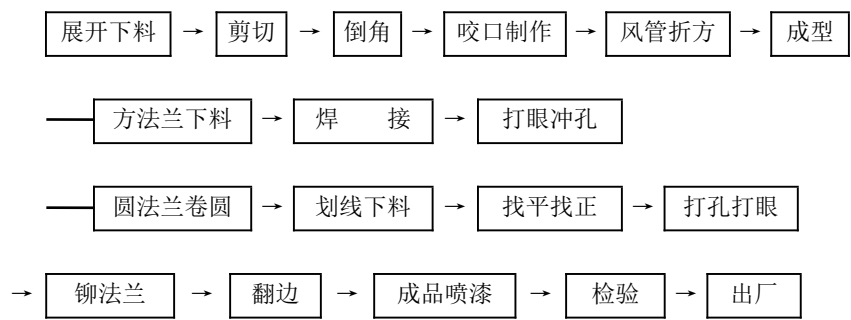
2.2.2 现场分散加工应具有能防雨雪、大风及结构牢固的设施。

2.2.3 作业地点要有相应加工工艺的基本机具、设施及电源和可靠的安全防置，并配有消防器材。

2.2.4 风管制作应有批准的图纸、经审查的大样图、系统图，并有施工员书面的技术质量及安全交底。

### 3 操作工艺

3.1 工艺流程：



注：无设计要求时，镀锌风管成品不喷漆。

3.2 划线的基本线有：直角线、垂直平分线、平行线、角平分线、直线等分、圆等分等。展开方法宜采用平行线法、放射线法和三角线法。根据图及大样风管不同的几何形状和规格、分别进行划线展开。

3.3 板材剪切必须进行下料的复核，以免有误，按划线形状用机械剪刀和手工剪刀进行剪切。

3.4 剪切时，手严禁伸入机械压板空隙中。上刀架不准放置工具等物品，调整板料时，脚不能放在踏板上。使用固定式震动剪两手要扶稳钢板，手离刀口不得小于 5cm，用力均匀适当。

3.5 板材下料后在轧口之前，必须用倒角机或剪刀进行倒角工作。倒角形状如图 4-1。

3.6 金属薄板制作的风管采用咬口连接、铆钉连接、焊接等不同方法。不同板材咬接或焊接界限如表 4-4 规定。

金属风管的咬接或焊接界限 表 4-4

板 厚 (mm)	材 质		
	钢 板 (不包括镀锌钢板)	不 锈 钢 板	铝 板
$\delta \leq 1.0$	咬 接	咬 接	咬 接
$1.0 < \delta \leq 1.2$		焊 接 (氩弧焊及电焊)	焊 接 (气焊或氩弧焊)
$1.2 < \delta \leq 1.5$	焊 接		
$\delta > 1.5$	(电焊)		

3.6.1 咬口连接类型直采用图 4-2 的形式。咬口宽度和留量根据板材厚度而定，应符合表 4-5 的要求。

3.6.2 焊接时可采用气焊、电焊或接触焊，焊缝形式应根据风管的构造和焊接方法而定，可选图 4-3 几种形式。

3.6.3 铆钉连接时，必须使铆钉中心线垂直于板面，铆钉头应把板材压紧，使板缝密合并且铆钉排列整齐、均匀。

咬 口 宽 度 表 (mm) 表 4-5

钢 板 厚 度	平 咬 口 宽 B	角 咬 口 宽 B
0.7 以下	6~8	6~7
0.7~0.82	8~10	7~8
0.9~1.2	10~12	9~10

板材之间铆接，一般中间可不加垫料，设计有规定时，按设计要求进行。

3.7 咬口连接根据使用范围选择咬口形式。适用范围可参照表 4-6。

常用咬口及其适用范围		表 4-6
型 式	名 称	适 用 范 围
	单咬口	用于板材的拼接和圆形风管的闭合咬口
	立咬口	用于圆形弯管或直接的管节咬口
	联合角咬口	用于矩形风管、弯管、三通管及四通管的咬接
	转角咬口	
	按扣式咬口	现在矩形风管大多采用此咬口，有时也用于弯管、三通管或四通管

3.8 咬口时手指距滚轮护壳不小于 5cm，手柄不准放在咬口机轨道上，扶稳板料。

3.9 咬口后的板料将画好的折方线放在折方机上，置于下模的中心线。操作时使机械上刀片中心线与下模中心线重合，折成所需要的角度。

3.10 折方时应互相配合并与折方机保持一定距离，以免被翻转的钢板或配重碰伤。

3.11 制作圆风管时，将咬口两端拍成圆弧状放在卷圆机上圈圆，按风管圆径规格适当调整上、下辊间距，操作时，手不得直接推送钢板。

3.12 折方或卷圆后的钢板用合口机或手工进行合缝。作时，用力均匀，不宜过重。单、双口确实咬合，无胀裂和半咬口现象。

3.13 法兰加工：

3.13.1 矩形风管法兰加工：

3.13.1.1 方法兰由四根角钢组焊而成，划线下料时应注意使焊成后的法兰内径不能小于风管的外径，用型钢切割机按线切断。

3.13.1.2 下料调直后放在冲床上冲击铆钉孔及螺栓孔、孔距不应大于 150mm。如采用 8501 阻燃密封胶条做垫料时，螺栓孔距可适当增大，但不得超过 300mm。

3.13.1.3 冲孔后的角钢放在焊接平台上进行焊接，焊接时按各规格模具卡紧。

3.13.1.4 矩形法兰用料规格应符合表 4-7 的规定。

矩 形 风 管 法 兰		表 4-7
矩形风管大边长 (mm)	法兰用料规格 (mm)	
≤630	└	25×3
800~1250	└	30×4
1600~2500		40×4

3000~4000	50×5
-----------	------

注：矩形法兰的四角应设置螺孔。

### 3.13.2 圆形法兰加工：

3.13.2.1 先将整根角钢或扁钢放在冷煨法兰卷圆机上按所需法兰直径调整机械的可调零件，卷成螺旋形状后取下。

3.13.2.2 将卷好后的型钢画线割开，逐个放在平台上找平找正。

3.13.2.3 调整的各支法兰进行焊接、冲孔。

3.13.2.4 圆法兰用料规格应符合表 4-8 的规定。

圆 形 风 管 法 兰

表 4-8

圆形风管直径 (mm)	法 兰 用 料 规 格	
	扁 钢 (mm)	角 钢 (mm)
≤140	-20×4	
150~280	-25×4	
300~500		└ 25×3
530~1250		└ 30×4
1320~2000		└ 40×4

### 3.13.3 无法兰加工：

无法兰连接风管的接口应采用机械加工，尺寸应正确、形状应规则，接口处应严密。无法兰矩形风管接口处的四角应有固定措施。

风管无法兰连接可采用承插、插条、薄钢板法兰弹簧夹等形式，详见表 4-9、4-10、4-11。

3.13.4 不锈钢、铝板风管法兰用料规格应符合表 4-12 的规定。

法兰用料规格 (mm)

表 4-12

圆、矩形不锈钢风管	≤280		-25×4	
	320~560		-30×4	
	630~1000		-35×4	
	1120~2000		-40×4	
圆、矩形铝板风管	≤280	L30×4		-30×6
	320~560	L35×4		-35×8
	630~1000			-40×10
	1120~2000			-40×12
	2000~	L40×4		

在风管内铆法兰腰箍冲眼时，管外配合人员面部要避开冲孔。

3.14 矩形风管边长大于或等于 630mm 和保温风管边长大于或等于 800mm，其管段长度在 1200mm 以上时均应采取加固措施。边长小于或等于 800mm 的风管，宜采用楞筋、楞线的方法加固。

中、高压风管的管段长度大于 1200mm 时，应采用加固框的形式加固。

高压风管的单咬口缝应有加强措施。

风管的板材厚度大于或等于 2mm 时，加固措施的范围可适当放宽。

风管的加固形式详见图 4-4、图 4-5。

3.15 风管与法兰组合成形时，风管与扁钢法兰可用翻边连接；与角钢法兰连接时，风管壁厚小于或等于 1.5mm 可采用翻边铆接，铆钉规格，铆孔尺寸见表 4-13 的规定。

风管壁厚大于 1.5mm 可采用翻边点焊和沿风风管口周边满焊，点焊时法兰与管壁外表面贴合；满焊时法兰应伸出风风管口 4~5mm，为防止变形，可采用图 4-6 的方法。

图 4-5 矩形风管加固形式

圆、矩形风管法兰铆钉规格及铆孔尺寸 表 4-13

类 型	风 管 规 格	铆 钉 尺 寸	铆 钉 规 格
方 法 兰	120~630	Φ 4.5	Φ 4×8
	800~2000	Φ 5.5	Φ 5×10
	200~500	Φ 4.5	Φ 4×8
	530~2000	Φ 5.5	Φ 5×10

图中表示常用的几种焊接顺序，大箭头指示总的焊接方向，小箭头表示局部分段的焊接方向，数字表示焊接先后顺序。这样可以使焊件比较均匀地受热和冷却，从而减少变形。

3.16 风管与法兰铆接前先进行技术质量复核，合格后将法兰套在风管上，管端留出 10mm 左右翻边量，管析方线与法兰平面应垂直，然后使用液压铆钉钳或手动夹眼钳用铆钉将风管与法兰铆固，并留出四周翻边。

3.17 翻边应平整，不应遮住螺孔，四角应铲平，不应出现豁口，以免漏风。

3.18 风管与小部件（嘴子、短支管等）连接处、三通、四通分支处要严密、缝隙处应利用锡焊或密封胶堵严以免漏风。使用锡焊、熔锡时踢液不许着水，防止飞溅伤人，盐酸要妥善保管。

3.19 风管喷漆防腐不应在低温（低于+5℃）和潮湿（相对湿度不大于 80%）的环境下进行，喷漆前应清除表面灰尘、污垢与锈斑并保持干燥。喷漆时应使漆膜均匀，不得有堆积、漏涂、皱纹、气泡及混色等缺陷。

普通钢板在压口时必须先喷一道防锈漆，保证咬缝内不易生锈。

3.20 薄钢板的防腐油漆如设计无要求，可参照表 4-14 的规定执行。

薄 钢 板 油 漆 表 4-14

序号	风管所输送的气体介质	油 漆 类 别	油漆遍数
1	不含有灰尘且温度不高于 70℃ 的空气	内表面涂防锈底漆	2
		外表面涂防锈底漆	1
		外表面涂面漆（调和漆等）	2
2	不含有灰尘且温度不高于 70℃ 的空气	内、外表面各涂耐热漆	2
3	含有粉尘或粉屑空气	内表面涂防锈底漆	1
		外表面涂防锈底漆	1
		外表面涂面漆	2
4	含有腐蚀性介质的空气	内外表面涂耐酸底漆	≥2
		内外表面涂耐酸面漆	≥2

注：需保温的风管外表面不涂粘结剂时，宜涂防锈漆二遍。

3.21 风管成品检验后应按图中主管、支管系统的顺序写出连接号码及工程简名，合理堆放码好，等待运输出厂。

4 质量标准

4.1 保证项目：

4.1.1 风管的规格、尺寸必须符合设计要求。

检验方法：尺量和观察检查。

4.1.2 风管咬缝必须紧密、宽度均匀、无孔洞半咬口和胀裂等缺陷。直管纵向咬缝应错开。

检验方法：观察检查。

4.1.3 风管焊缝严禁有烧穿、漏焊和裂纹等缺陷，纵向焊缝必须错开。

检验方法：观察检查。

4.2 基本项目：

4.2.1 风管外观质量应达到折角平直，圆弧均匀，两端面平行，无翘角。表面凹凸不大于 5mm；风管与法兰连接牢固，翻边平整，宽度不大于 6mm，紧贴法兰。

检验方法：拉线、尺量和观察检查。

4.2.2 风管法兰孔距应符合设计要求和施工规范的规定，焊接应牢固，焊缝处不设置螺孔。螺孔具备互换性。

检验方法：尺量和观察检查。

4.2.3 风管加固应牢固可靠、整齐，间距适宜，均匀对称。

检验方法：观察和手扳方法检查。

4.2.4 不锈钢板、铝板风管表面应无刻痕、划痕、凹穴等缺陷。复合钢板风管表面无损伤。

检验方法：观察检查。

4.2.5 铁皮插条法兰宽窄要一致，插入两管端后应牢固可靠。

检验方法：观察检查。

4.3 允许偏差项目

4.3.1 风管及法兰制作尺寸的允许偏差和检验方法应符合表 4-15 的规定。

风管及法兰制作尺寸的允许偏差和检验方法 表 4-15

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	圆形风管外径	$\phi \leq 300\text{mm}$	用尺量互成 90° 的直径
		0 -1	
		$\phi > 300\text{mm}$	
2	矩形风管大边	$\leq 300\text{mm}$	尺量检查
		0 -1	
		$> 300\text{mm}$	
3	圆形法兰直径	+2 0	用尺量互成 90° 的直径
		0	
4	矩形法兰边长	+2 0	用尺量四边
		0	
5	矩形法兰两对角线之差	3	尺量检查
6	法兰平整度	2	法兰放在平台上，用塞尺检查
7	法兰焊缝对接处的平整度	1	

5 成品保护

5.1 要保持镀锌钢板表面光滑洁净，放在宽敞干燥的隔潮木头垫架上，叠放整齐。

5.2 不锈钢板、铝板要立靠在木架上、不要平迭，以免拖动时刮伤表面。下料时应使用不产生划痕的画线工具，操作时应使用木锤或有胶皮套的锤子，不得使用铁锤，以免落锤点产生锈斑。

5.3 法兰用料分类理顺码放，露天放置应采取防雨、雪措施、减少生锈现象。

5.4 风管成品应码放在平整，无积水，宽敞的场地，不与其它材料，设备等混放在一起，并有防雨、雪措施。码放时应按系统编号，整齐、合理，便于装运。

5.5 风管搬运装卸应轻拿轻放、防止损坏成品。

## 6 应注意的质量问题

6.1 金属风管制作时易产生的质量问题和防止措施参照表 4-16。

风管制作易产生质量问题及防止措施

表 4-16

序号	常产生的质量问题	防 治 措 施
1	铆钉脱落	增强责任心，铆后检查 按工艺正确操作 加长铆钉
2	风管法兰连接不方	用方尺找正使法兰与直管棱垂直管口四边翻边量宽度一致
3	法兰翻边四角漏风	管片压口前要倒角 咬口重叠处翻边时铲平 四角不应出现豁口
4	管件连接孔洞	出现孔洞用焊锡或密封胶堵严
5	风管大边上下有不同程度下沉，两侧面小边稍向外凸出，有明显变形	按《规范》选用钢板厚度，咬口形式的采用应根据系统功能按《规范》进行加固
6	矩形风管扭曲、翘角	正确下料 板料咬口预留尺寸必须正确，保证咬口宽度一致
7	矩形弯头、圆形弯头角度不准确	正确展开下料
8	圆形风管不同心 圆形三通角度不准、咬合不严	正确展开下料

## 7 质量记录

7.1 预检工程检查记录单。

7.2 金属风管制作分项工程质量检验评定表。