

酚醛彩钢复合风管制作安装施工工法

酚醛彩钢复合板是酚醛泡沫板与彩钢板复合制成夹芯板。现场按设计规格尺寸加工,成型,一次吊装,无须再加保温层。酚醛铝箔复合风管系统其具有优异的防火性能、优良的绝热性能、抗腐蚀抗老化、隔音性能良好、只是双面彩钢的施工比别的复合风管速度慢点。由于它是双层铁皮,制作起来别单面彩钢的裁板要空难的多。

2 工法特点

2.0.1 规范化施工,,体现了标准工艺的先进性和科学性。

2.0.2 酚醛彩钢复合风管制作工艺方法严格、认真,观感好。

3 适用范围

本工法适用于低、中、高(2000Pa)压空调系统及潮湿环境的工民用建筑、酒店、医院、写字楼以及其它特殊要求场所的通风与空调酚醛彩钢复合风管施工。酚醛彩钢复合风管矩形风管边长宜为 $120 \leq L \leq 3000$, 且其长边与短边之比不大于 4: 1。

4 工艺原理

以彩钢复合酚醛保温板为主材,采用专用制作工具,在施工现场根据酚醛彩钢复合风管的物理性能与化学特性,方便快捷地对彩钢复合酚醛保温板进行裁切、粘接拼接、在风管内接缝涂密封胶,制作成的通风管道,然后通过专用法兰与其它部、配件组成风管系统。酚醛风管以内边长为标注尺寸。

5 主要工艺流程及操作要点

5.1 施工工艺流程

准备工作→风管制作→风管连接→吊装→检测

5.2 操作要点

5.2.1 准备工作

施工前准备一整套专用施工工具,制作工作平台。对施工人员进行现场技术交底、安全交底。分解风管施工图,确定空调设备及风管各部件的安装位置,将风管系统拆解为直风管、弯头、变径、三通、四通等等;确定各直风管及异型管的合理长度和数量;确定风管与空调设备及风管各部件的连接方式及相应的连接辅件;确定风管的加固式;核算板材的用量;根据风管的拆分情况并结合主辅材配比表核算各种辅材的用量。由于酚醛泡沫板材尺寸为 4000×1200 mm及 2000×1200 (长×宽)两种,而设计风管的规格尺寸各式各样,所以在划线过程中应精确计算、合理地划线、切割下料是降低材料损耗的关键。

5.2.2 风管制作

风管制作流程:放样→切割、压弯→成形→加固

1 放样

- 1) 矩形直风管放样。一般复合板材供货板宽为 1200mm,长度为 4m,根据风管边长尺寸及板材宽度,矩形直风管的放样采用如图 5.2.2-1 所示的组合方法。A

和 B 随板材厚度而变化, ($B=2A$) 使用不同组合方法放样尺寸不一样, 按风管制作任务单规定的组合方式计算放样尺寸。按计算的放样尺寸用钢直尺或钢卷尺在板材上丈量, 用方铝合金靠尺和画笔在 板材上画出板材切断、V 形槽线、45 度斜坡线。

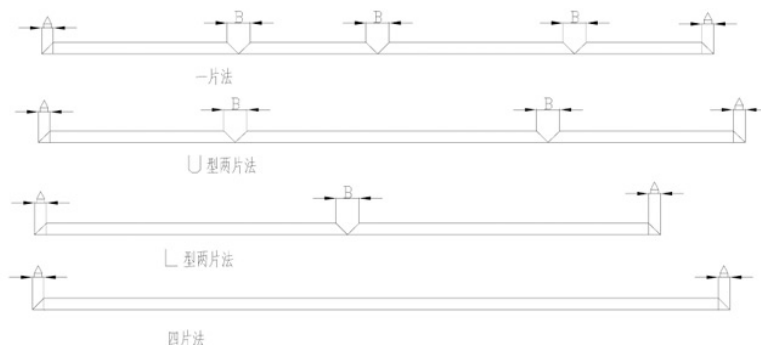
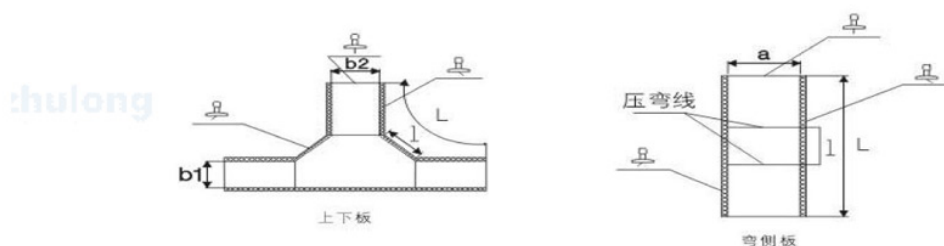


图 5.2.2 -1 矩形风管放样图

- 2) T 形矩形风管放样。T 形矩形风管由两根矩形直管组成。按矩形直风管放样的方法, 分别放样。主管在设计位置开孔, 开孔尺寸为对应支管边长。用钢尺丈量, 用画笔和方铝合金靠尺划出切断线、V 形槽线、45 度斜坡线, 如图 5.2.2-2 所示。



5.2.2-2 T 型矩形风管放样图

- 3) 矩形弯管的放样 (弯头, S 形弯管)。矩形弯管一般由四块板组成。先按设计要求, 在板材上放出侧样板, 然后测量侧板弯曲边的长度, 按侧板弯曲边长度, 放内外弧板长方形样。画出切断线、45 度斜坡线、压弯区线, 如图 5.2.2-3 所示。

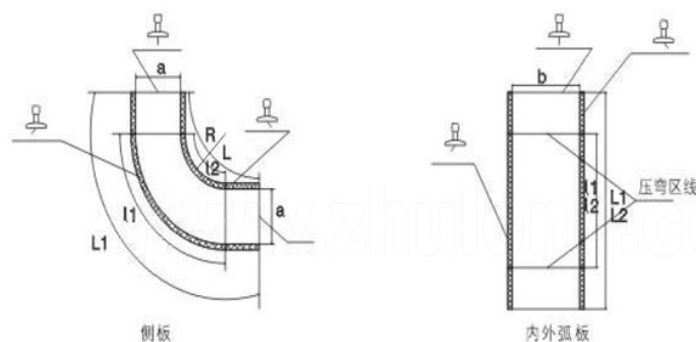


图 5.2.2-3 矩形弯管放样图

为 30mm；内弧半径在 150~300mm 时，扎压间距为 35~50mm；内弧半径大于 300mm 时，扎压间距为 50~70mm。扎压深度不宜超过 5mm。板材压弯利用折弯机在所需的压弯处扎压，使板材出现“V”形凹槽。板材弯曲成形后，它与主板的接缝要尽可能紧密，这样便于风管的粘接成形，且粘接牢固。

3 成形

按风管制作任务单检查风管面板是否符合设计要求。清洁板材切割面的粉末，清除油渍、水渍、灰尘。用毛刷在切割面上涂刷胶粘剂。待涂胶不粘手时，将风管面板按设计要求粘合，并用刮板压平。对难以刮平的部分，可用木锤轻轻锤平。检查板材接缝粘接是否达到质量标准。接下来就是给四角上 V 字形的铁皮护角，把护角横包住刚黏合的角上，再用手枪钻在护角的表面打好眼，接下来有铆枪拉好铆钉即可。是刚黏合的角跟加坚固。清洁待施胶的风管内四角边。用密封胶枪在风管角边均匀施胶。密封胶封堵后，压实。用钢尺和角尺检查粘接成形的风管质量。

4 加固

风管的加固有两种方法。一种是角加固，一种是平面加固。风管边长 $>400\text{mm}$ 时采用平面加固； $250 \leq \text{边长} \leq 400\text{mm}$ 时采用角加固。

- 1) 平面加固是将加固支撑按需加强风管的边长用砂轮切割机下料，切断 DN15 镀锌管。在镀锌管两端，各放入 60mm 长圆木条。用夹钳将圆木条固定在镀锌管两端。按设计要求用钢尺在风管面确定加强点。加固方法见图 5.2.2-6。边长 $\geq 2000\text{mm}$ 需增加外加固，外加固采用 $\angle 30 \times 3$ 以上角钢制作成抱箍状，箍紧风管。

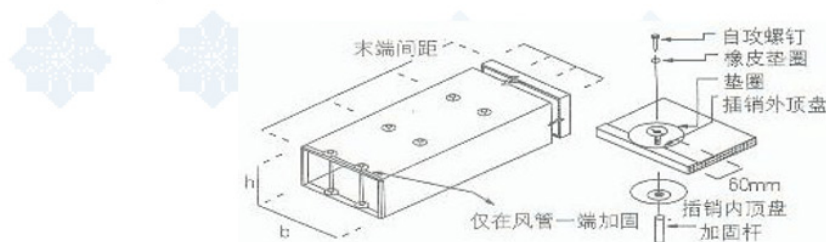


图 5.2.2-6 平面加固示意图

- 2) 风管角加固是在风管四角粘贴厚度 0.75mm 以上的镀锌直角垫片，直角垫片的宽度与风管板材厚度相等，边长不小于 55mm，如图 5.2.2-7 所示。

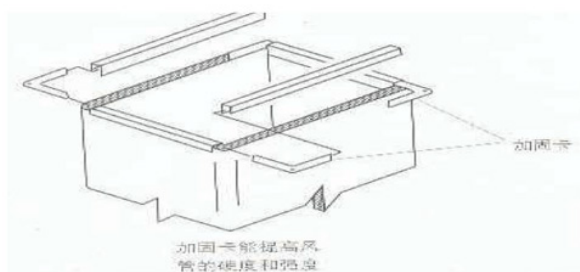


图 5.2.2-7 角加固示意图

5.2.3 风管连接

1 酚醛彩钢复合板风管管段连接，以及风管与阀部件、设备连接的基本形式如表 5.2.3 所示。

表 5.2.3 风管与阀部件、设备连接的基本形式

连接方式		附件材料	适用范围
对插连接	把风管捅在阀门上用螺丝固定	钻尾螺丝	$b \leq 500\text{mm}$
槽形插件连接		PVC	低压风管 $b \leq 2000\text{mm}$ 中、高压风管 $b \leq 1600\text{mm}$
工形插件连接		PVC	低压风管 $b \leq 2000\text{mm}$ 中、高压风管 $b \leq 1600\text{mm}$
		铝合金	$b \leq 3000\text{mm}$
“H” 连接法兰		PVC、铝合金	用于风管与阀部件、设备连接

注：1 在选用 PVC 及铝合金成形连接件时，应注意连接件壁厚，插接法兰件的壁厚应大于或等于 1.5mm。风管道板与法兰（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 0.1mm~0.5mm 的过盈量，插件面应涂满胶粘剂。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。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材料。

2 b 为内边长。

2 主风管与支风管的连接

主风管上直接开口连接支风管可采用 90° 连接件或其他专用连接件，连接件四角处应涂抹密封胶。当支管边长不大于 500mm，也可采用切 45° 坡口直接连接。如图 5.2.3-1。



主风管与支风管的连接 图 5.2.3-1

3 管与柔性风管的连接

主风管与柔性风管的连接应注意将环状止口顶在复合板上，再扳边固定，如图 5.2.3-2 所示。

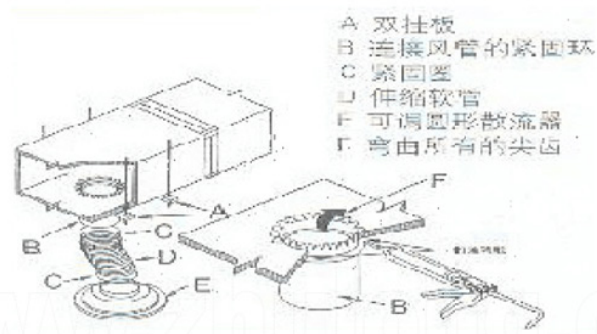


图 5.2.3-2 主风管与柔性风管连接

4 风管与部件的连接方式，采用“F”法兰连接，如图 5.2.3-3 所示。

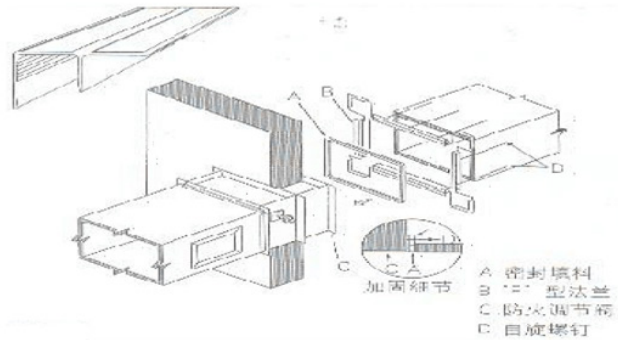


图 5.2.3-3 风管与部件连接

5.2.4 风管吊装

安装前依施工图的要求，确定风管走向、标高；检查风管按分段尺寸制作成形后，要按系统编号并标记，以便安装；风管的尺寸，法兰安装是否正确；风管及法兰制作允许偏差是否符合规定；风管安装前应清除其内、外表面粉尘及管内杂物。

按设计要求在风管承重材料上钻膨胀套孔。用全丝螺丝制作吊杆。吊杆按吊装高度要求，用砂轮切割机下料，安装吊杆。按设计要求对横担下料、钻孔，并做好防腐处理。吊装风管，在风管下安装横担和防震垫，用平垫、弹垫、螺母固定横担。按设计要求安装连接风管、通风系统部件。对金属法兰和金属通风部件做绝热处理。

5.2.5 风管修复

风管在搬运、安装过程受到偶然的碰撞会引起损坏。根据风管损坏程度有不同的修复方法。风管表面铁皮凹痕和刮痕，可以通过表面修平或重新粘贴新的铝箔胶带修复；风管壁产生孔洞比较大时，将孔洞 45° 切割方块后，再按相等的方块封堵，粘接缝粘贴铝箔胶带；风管壁产生小孔洞可用玻璃胶封堵，再粘贴铝箔胶带；法兰处断裂时，距法兰处 300mm 切割下来，增补一节短管。

5.2.6 检测

风管制作与风管系统安装完毕后，按分项工程质量检验程序和要求分别进行质量检查验收。风管耐压强度应符合《通风管道技术规程》（JGJ141-2004）附录 A《风管耐压强度及漏风量测试方法》的规定。漏光法检验和漏风量试验方法按《通风空调工程施工

质量验收规范》（GB50243-2002）规定实施。

5.3 劳动组织

劳动组织见表 5.3。

表 5.3 劳动组织

工序	放样	切割	成形	加固	风管连接	吊装	试运行
人数	2	2	2	2	2	4	2

6 材料与设备

6.1 材料要求

6.1.1 酚醛铝箔复合板应符合相关技术参数，参见表 6.1.1。

表 6.1.1 酚醛彩钢复合板相关技术参数

项目	检验值	备注	项目	检验值	备注
密度	45-70Kg/M ³		平均烟气温度	90℃	GB/T8625-88
压缩强度	448KPa	GB8813-1988	安全性能	达到不然 A 级	GB8624-1997
吸水率	3.7%	GB8810-1988	烟密度等级	2 (技术指标 ≤15)	GB/T8627-1999
尺寸稳定性	0.66%	GB8811-1988	烟气毒 (Lco) mg/L	符合要求	GA132-1996
导热系数	0.028w/(m.K)	GB/T10294-1988	-	-	-

6.1.2 PVC 连接件的燃烧性能应达到难燃 B1 级等级。

6.1.3 制作支吊架的各种型钢与辅件应经防腐处理。

6.3 施工机具

主要施工机具见表 6.3。

表 6.3 主要施工机具

主要机具	数量	备注
刨刀	双刀刨两把、单刀刨两把 直刀刨	双刀刨和单刀刨主要是用来切割“V”型槽口，直刀刨用来切割板材。
铝合金方钢尺	两把	用于在板材上划线，以保证下料的准确性。
铝合金方钢角尺	两把	用于在板材上划线，以保证下料的准确性。
折弯机	一台	用来加工弯头或三通等特殊管段时，用来制作弯曲的一面。
塑料刮板	两个	用来将粘贴的铝箔胶带压平整，使风管外观更趋完美。
手枪钻拉铆枪	各一把	-
铝合金切割机	一台	-
砂轮切割机	一台	-

7 质量控制

7.0.1 制作风管时为保证风管制作后的强度，在下料时粘合处有一边要保留 20mm 铝箔做护边。

7.0.2 风管在粘合前需预组合，检查拼接缝处是否严密，尺寸是否符合要求。根据季节温度、湿度及胶粘剂的性能确定最佳粘合时间。粘接后，用角尺、钢卷尺检查、调整垂直度及对角线偏差应符合规定。

7.0.3 粘接缝在粘接后应平整，不得有歪斜，错位、局部开裂，以及 2mm 以上的缝隙等缺陷。

7.0.4 选择胶水可选用高固含量，固化程度快，合适酚醛铝箔复合板的专用胶水。在选用溶剂型胶液时，一定要使溶剂挥发后，在进行风管拼接。

7.0.5 为防止风管内角缝处表面层剥落或接缝处产生泄漏现象，应用密封材料封堵四条内角缝，横向加固最少数量及纵向间距应符合表 7.5 的规定。

表 7.0.5 横向加固最少数量及纵向间距

压力 Pa 边长 mm	<300	310 ~ 500	510 ~ 750	751 ~ 1000	1001 ~ 1250	1251 ~ 1500	1501 ~ 2000
400 ~ 600	—	—	—	1	1	1	1
610 ~ 800	—	1	1	1	1	1	2
810 ~ 1000	1	1	1	1	1	2	2
1010 ~ 1200	1	1	1	1	1	2	2
1210 ~ 1500	1	1	1	2	2	2	2
1510 ~ 1700	2	2	2	2	2	2	2
1710 ~ 2000	2	2	2	2	2	2	3
加固纵向间距 (mm)	1500	1000	600				400

7.0.6 无论何种连接方式，均应注意防止冷桥的出现。

7.0.7 风管及法兰制作允许偏差，应符合表表 7.7 规定。

表 7.0.7 风管及法兰制作允许偏差

风管边长 b	允许偏差 (mm)			
	边长偏差	表面平整度	管口对角线之差	法兰或管口端面平整度
b ≤ 320	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 2
320 < b ≤ 2000	≤ 3	≤ 5	≤ 4	≤ 4

7.0.8 风管安装前，要根据设计要求对拟安装的风管位置、标高、定位、防线及技术方案进行复核，在确定无误后再进行施工。风管经过建筑结构的预留孔洞位置应认真校核。

7.0.9 风管支吊架间距应符合规定。水平安装风管底边尺寸不大于 1000mm 时，支吊架间距不超过 2m；水平安装风管底边尺寸大于 1000mm 时，支吊架间距不超过 1.5m；水平安装风管底边尺寸大于 1600mm 时，支吊架间距不超过 1m；垂直安装风管的支架间距不超过 2.4M，每根立管的支架不少于 2 个；水平安装风管主、干管长度超过 20M 时，应设置不少于 1 个防摆支架。支吊架的选用应符合表 7.9 的规定：

表 7.0.9 支吊架选用

项目	材料规格				
	b ≤ 800	b > 800	b ≤ 630	630 < b ≤ 1250	b > 1250
吊杆	≥ Φ6 圆钢或螺杆	≥ Φ8 圆钢或螺杆	—	—	—
横担	—	—	≥ 25*3 角钢	≥ 30*3 角钢	≥ 40*4 角钢
注：b 为管底边					

7.0.10 与风管连接的风阀等部件，应单独设置支吊架。风管安装时应注意防护。风管穿过楼板或墙时，应设预埋管或防护套管，其钢板厚不小于 0.75mm；穿过封闭的防火、

防爆的墙体或楼板时，其预埋管或防护套管钢板厚不小于 1.6mm；穿屋面时，应设防水套管。

7.0.11 风管明装后，土建如需涂饰，应要求土建施工方选用水溶性涂料。建议不采用溶剂型油漆。如必须采用溶剂型油漆，请注意通风，使溶剂尽快挥发。

8 安全措施

8.0.1 切割酚醛彩钢复合板时，无关人员应远离工作平台。

8.0.2 组装风管、法兰孔应用冲尖撬正，严禁用手指触摸。

8.0.3 吊装风管所用绳具要牢固，与电线保持安全距离。

8.0.4 高空安装风管必须搭设脚手架，所有工具应放入工具袋内。

8.0.5 采用电动工具和机械设备时，应保证线路绝缘并带漏电保护器。（额定漏电动作电流值应符合临电规范）

8.0.6 临时用电应符合《施工现场临时用电安全技术规范》的有关规定。

9 环保措施

9.0.1 风管粘合所使用的胶粘剂不得挥发有害人体健康的气体。

9.0.2 酚醛彩钢复合板切割后，剩余的余料应统一堆放。

10 效益分析

10.0.1 与传统风管相比，酚醛彩钢复合风管具有巨大的经济优势。酚醛复合风管的造价大约为 180 元/m²，相对其他风管系统可节约造价 20~60 元/m²。

10.0.2 酚醛彩钢复合风管本身就是一个很好的管式消声器，与金属风管系统相比，不必再设置消声罩和消声弯头之类的消声配件。这又减少了相应设备费用。

10.0.3 酚醛复合风管的绝热性能好，可以大幅减少空调的散热损失，这就减少了中央空调系统的设备容量，从而使得中央空调设备一次投资费用减少，并且使得空调系统的运行费用也相应减少。

10.0.4 酚醛复合风管的安装工期短，大约只有传统风管的 1/5 左右，这就可以使得工程早日投入使用，并获得收益。

11 应用实例

厦门工商质检信息大楼位于厦门市湖滨南路西段厦门市工商局北侧，总建筑面积 22832 m²，地上 22 层，地下 2 层，是一个设计标准较高的 I 类高层建筑。本工程设中央空调系统，空调风管系统采用酚醛复合风管，风管面积共有 10000 多 m²。

福州大学新校区图书馆建筑面积 35396 m²，地下 2 层，地上 5 层，位于福州金山大学城内。通风空调系统采用酚醛铝箔复合风管，风管面积为 15578 m²。

以上两个工程通风空调系统均采用酚醛铝箔复合风管，各项性能的检测和调试均能符合设计及规范要求，空调系统的运行情况良好。