

CoYis · 建筑一生

(某某楼工程-图文并茂)

通风空调系统专项方案



建筑一生

<https://coyis.com>

建筑一生有限公司

CoYis · 建筑一生 A2#、A3#楼项目部

2023 年 4 月

Word 版获取: <https://coyis.com/?p=24075>
更多施工方案: <https://coyis.com/?p=16801>

目录



说明

建 筑一生网，提供最新最全的建筑咨询、行业信息，最实用的建筑施工、设计、监理资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信公众号，免费获得最新工程资料

网站地址： <https://coyis.com>

微信公众号

本站特色页面：

➤ 工程资料 页面：

提供最新、最全的建筑工程资料

地址：<https://coyis.com/dir/ziliao>

➤ 工程技术 页面：

提供最新、最全的建筑工程技术

地址：<https://coyis.com/dir/technical-reserves>

➤ 申明：

建筑一生网提供的部分资料来自互联网下载，
纯属学习交流。如侵犯您的版权请联系我们，
我们会尽快整改。请网友下载后 24 小时内删除！



工程计算器



推荐页面

- 1、 建筑工程见证取样：<https://coyis.com/?p=25897>
- 2、 安全、质量技术交底范本：<https://coyis.com/jishu-jd>
- 3、 强制性条文汇编：<https://coyis.com/?p=29401>
- 4、 通用规范合集(37本)：<https://coyis.com/tar/tongyong-gf>
- 5、 房屋建筑工程方案汇总：<https://coyis.com/?p=16801>
- 6、 建设工程（合同）示范文本：<https://coyis.com/?p=23500>
- 7、 建筑软件：<https://coyis.com/?p=20944>
- 8、 安全资料：<https://coyis.com/tar/anquan-ziliao>

施工相关资料：

- 1、 施工工艺：<https://coyis.com/tar/shigong-gy>

监理相关资料：

- 1、 第一次工地例会：<https://coyis.com/?p=25748>
- 2、 工程资料签字监理标准用语：<https://coyis.com/?p=25665>
- 3、 监理规划、细则：<https://coyis.com/tar/ghxz>
- 4、 监理质量评估报告：<https://coyis.com/tar/zl-pg-bg>
- 5、 监理平行检验表：<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2018082118922.html>
- 6、 隐蔽验收记录表格（文字版、附图版）汇总：
<https://coyis.com/ziliao/2022042447903.html>
- 7、 监理安全巡查记录表汇总：
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022042047706.html>
- 8、 监理旁站记录表汇总
<https://coyis.com/ziliao/jlzl/2022031844058.html>

建筑资讯：

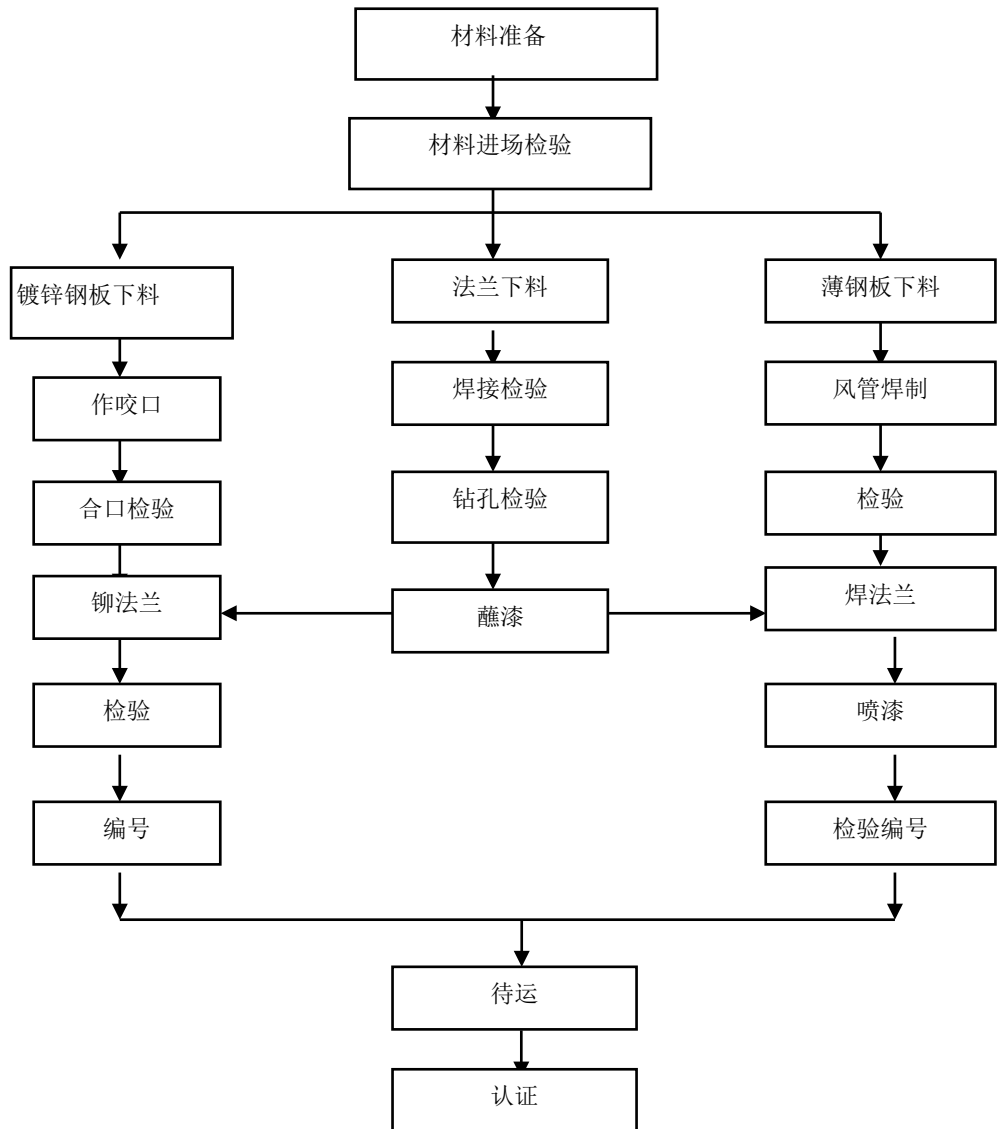
- 1、 建筑大师：<https://coyis.com/tar/jianzhu-dashi>
- 2、 建筑鉴赏：<https://coyis.com/dir/jzjs>

QQ 群：

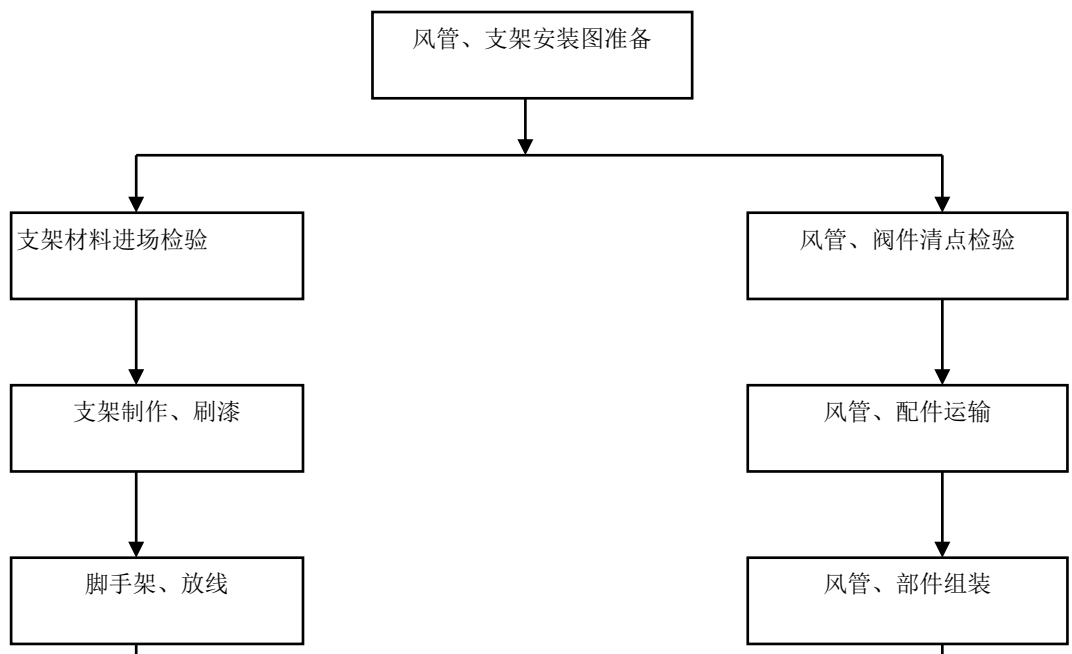
建筑一生千人群：737533467 点击加群

4 通风空调系统安装工艺流程

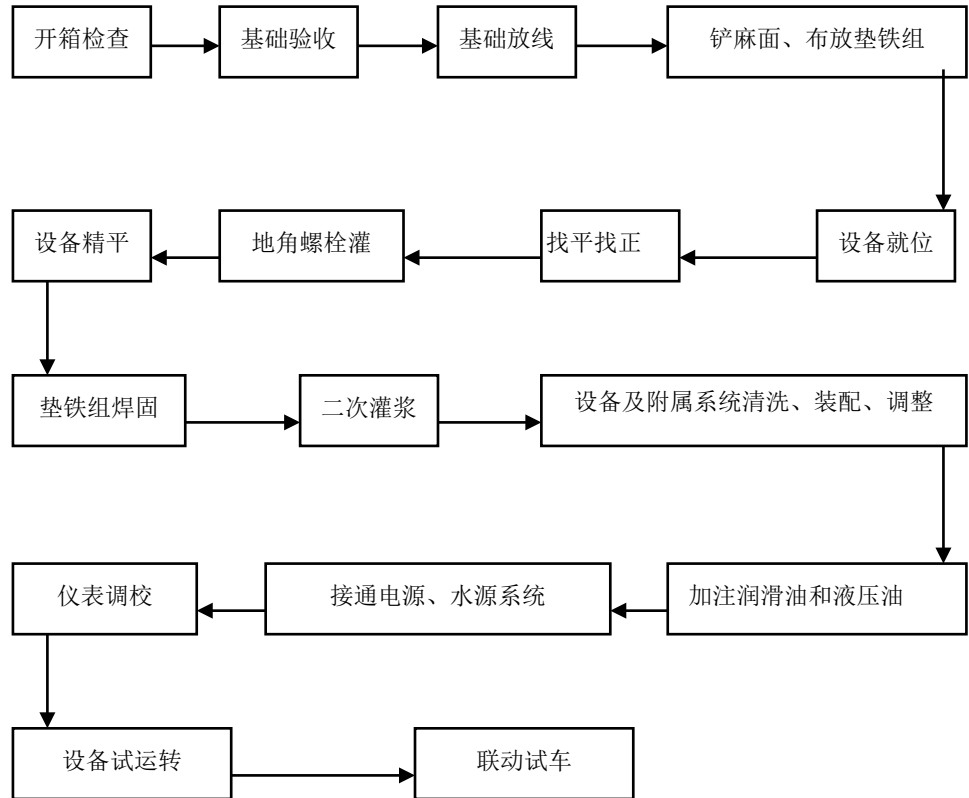
4.1 金属风管及部件制作工艺流程图



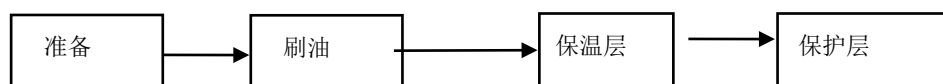
4.2 金属风管安装工艺流程图



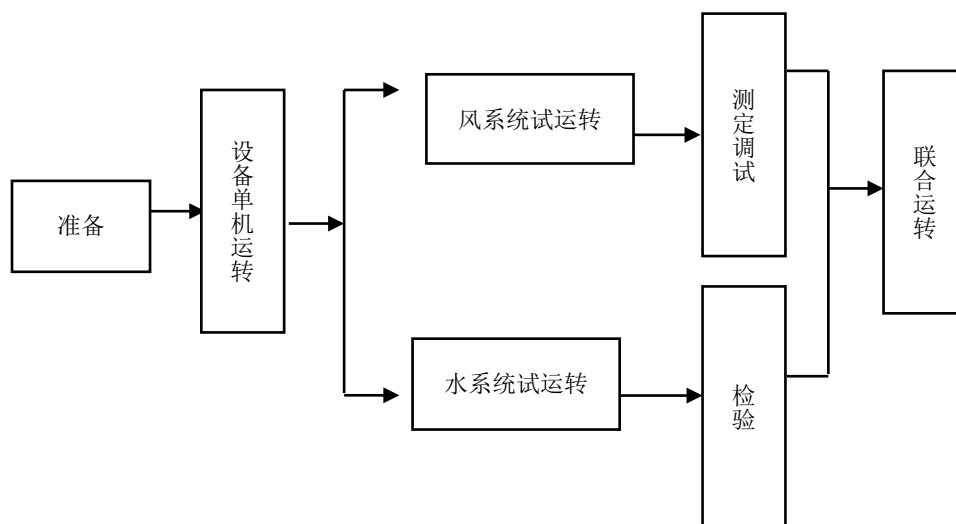
4.3 设备安装工艺流程图



4.4 绝热保温工艺流程图

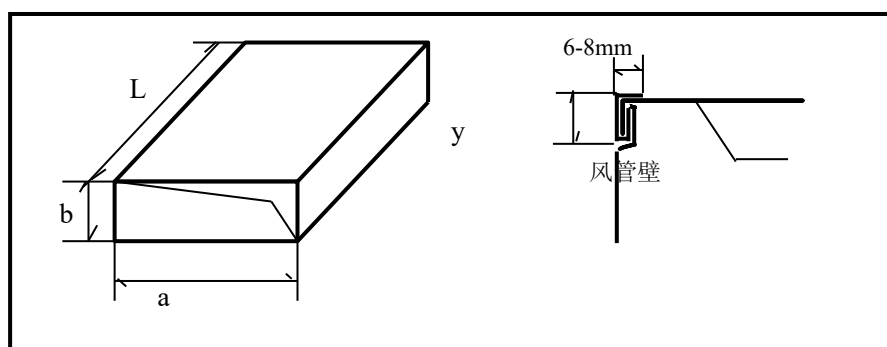


4.5 系统调试工艺流程图



4.6 风管及配件加工工序:

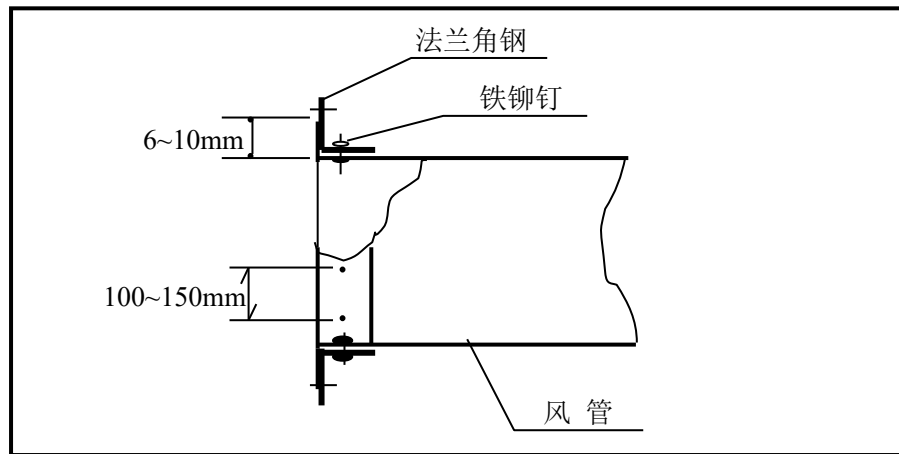
4.6.1对于镀锌板风管的制作，其规格多，为了节约成本，提高工作效率，不仅要
对图纸进行仔细完全的消化，而且在购料前还考虑到材料的合理利用，为此，
采用定尺购料，以便在现场少拆料、少边角料。例如：下图所示：



4.6.2要制作的风管的截面尺寸为长×宽×高=L×a×b，那么板材的定尺公式为：
 $L \times B = L \times [2(a+b) - (8\delta + 4x) + 4y]$ 式中：L为定尺板长度，B为宽度， δ 为板厚，
x为风管负偏差，y为风管咬口宽度。

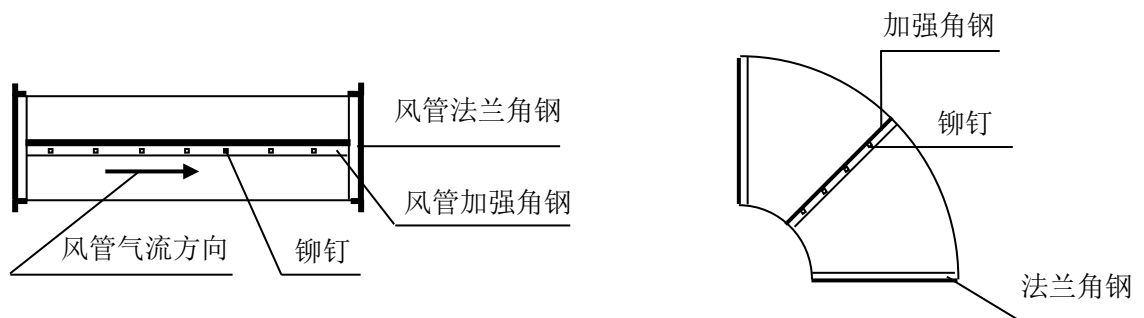
4.6.3定尺板料完成后，便可进行风管的成型制作，先将板料在咬口机上折边，然后
再划线进行折方，最后合缝成型。一般，风管壁厚小于1.2mm、截面大边尺寸小于
1.5米的，均采用一条合缝，并采用联合角咬口。单节风管在上法兰之前，必须检

查截面尺寸，防止风管的扭曲，否则、会产生组对后风管的整体扭曲。风管法兰之间的连接，对于镀锌板风管，采用翻边铆接，如下图所示：



4.6.4风管的翻边宽度应为6~10mm,不允许超过连接螺栓孔,所用铆钉必须符合设计或规范的规定,以保证法兰的连接强度,铆钉间距100~150mm,必须注意,风管两片法兰应保平行,且垂直风管的轴线,这样风管翻边应平整,有裂缝的地方应用锡焊。镀锌板风管在制作的过程中如果出现镀锌层被破坏的部位,应涂环氧富锌漆保护,对于冷轧板风管的防腐和耐火漆的涂刷,施工过程中严格依据招标文件的要求进行施工。

4.6.5为避免矩形风管变形和减少系统运行时管壁振动而产生噪声需进行风管加固,当矩形风管大边长 $\geq 630\text{mm}$ 时、保温风管大边长 $\geq 800\text{mm}$ 时、风管长度在1000~1200mm以上时,均应采取加固措施,用角钢加固,以保证风管壁的强度。

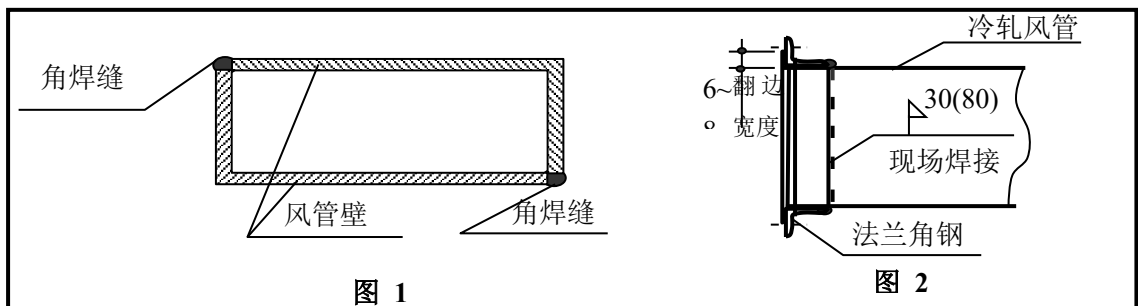


4.6.6镀锌风管法兰及加固若采用铆接,法兰及铆钉的规格选用应符合设计或招标文件的规定:

风管大边长 (mm)	角钢法兰规格 (mm)	铆钉直径长度 (mm)
200~400	L25×3	Φ4×8
400~630	L25×3	Φ4×8
630~1250	L30×4	Φ5×10
1250~2000	L40×4	Φ5×10

4.6.7 风管加固间距：风管大边长在630~800mm时，加固间距为1000~1200mm；风管大边长 \geq 1000mm时，加固间距为700~1000mm。

4.6.8 对于冷轧板风管，应采用折方成型，角焊合缝，由于风管的截面尺寸较大，为避免焊接变形，采用对角两条角焊缝，应注意焊接时由两名焊工同时进行，并采用跳跃对称焊接的方法，控制焊接变形。如下图1所示：



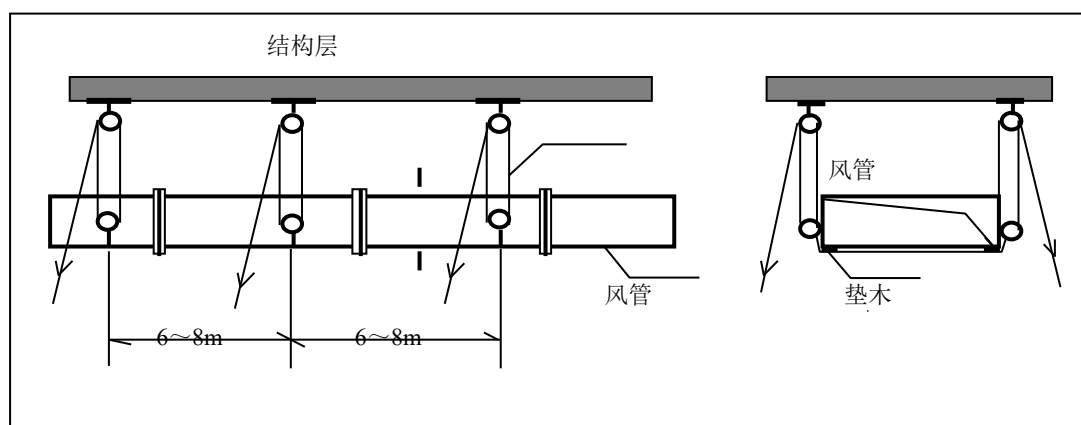
4.6.9 冷轧板风管与法兰的连接方式与镀锌风管的连接基本相同，只是将铆钉连接，改成为法兰与风管的段焊连接。采用翻边断焊连接，而不采用法兰与风管连续周边焊连接，这样可以消除由于板材较薄法兰角钢较小而引起连续焊接热变形，如上图2所示。

4.7 风管的吊装

4.7.1 风管吊装前，其单节之间的组对工作也为重要。组对前应先确定风管的组对场地，一般选在风管安装位置的正下方，以避免组对好的风管来回搬运所产生的变形，组对现场必须打扫干净。最后，将合格的风管运至现场，按编号顺序进行组对。连接时送风管所采用的法兰密封垫应选用橡胶片，回/排风管排烟风管法兰垫片应采用耐热橡胶垫片。

4.7.2 根据地铁施工的特点，其施工空间小，管道交叉多，局部空间狭小，如果

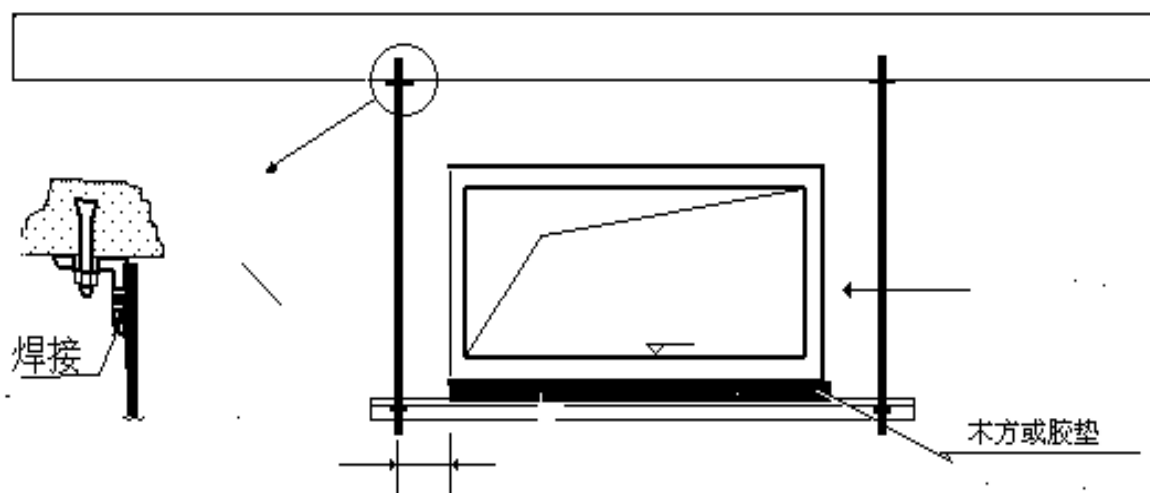
风管的吊装采用常规的方法是不可行的，由于风管安装位置紧贴屋顶结构层，如果分段吊装，各段之间的法兰处上侧螺栓不能联结拧紧，特别是单边长比较大2500mm（也有3150mm）太长，顶上的空间很小，如果在上面去连接，保证不了风管的密封性，而且保温风管上面的保温质量也达不到要求。所以本方案采用全长风管（站厅层或站台层风管）整体吊装，风管的连接在地面进行，其法兰连接螺栓靠地面的一侧，等到风管吊离地面1.5m左右进行施工操作，但其它三面的螺栓都可以在地面全部拧紧，当风管的四边螺栓都穿连并拧紧完成后，这时的高度应保持在1.5m左右，并进行保温。待风管保温工作完成，缓慢均匀的将风管吊装到所需要的高度，这样的吊装，风管的密封性和保温的内在质量等都能达到设计和规范的要求。必须注意：因风管的截面尺寸大而壁厚较薄，整体吊装一定要控制各吊点的均匀受力，以避免产生变形。如下图所示，为吊点的布置示意：



4.7.3根据风管的总重量,计算出吊点的数量(组数),选用起吊机具的型号,其吊点的间距为6-8m,起吊后,每升高0.5m检查一次风管的水平状态,各吊点的受力是否均匀,并及时调整各点的受力和起升高度,整个过程必须有专人统一指挥。

4.7.4风管吊架结构及设置：该系统风管均为矩形风管，并安装于站厅、站台的屋面下方，风管吊架采用双吊杆结构，托铁采用角钢制成，托铁上穿吊杆的螺栓孔距离应比风管宽60mm（每边宽30mm），如果是保温风管时，吊杆螺栓孔距应比风管宽100mm（每边宽50mm），为了便于调节风管的标高，在吊杆的下端部应套有50~70mm的丝扣，吊杆的上端应直接焊在屋面下的预埋钢板上，如果未设有预埋

钢板，应在吊杆的上端焊接角钢并用膨胀螺栓固定在屋面下；吊架的设置应根据风管的中心线，找出吊杆的敷设位置，即按托铁的螺栓孔间距或风管中心线对称安装，成批吊架应排列整齐，在预有混凝土钢筋时，可着局部的调整，但不应影响外形的美观。吊杆的结构如下图所示：



4.7.5吊架材料的选用应符合设计、规范及招标文件的规定：

风管类型 风管规格	非保温风管				保温风管			
	吊杆直径(mm)	托铁角钢	膨胀螺栓规格	吊架间距(m)	吊杆直径(mm)	托铁角钢	膨胀螺栓规格	吊架间距(m)
≤200	φ10	∠25×25×3	M12×100	3.0	φ10	∠30×30×3	M12×100	3.0
200~500	φ10	∠25×25×3	M12×100	3.0	φ10	∠30×30×3	M12×100	3.0
560~1120	φ12	∠30×30×4	M12×120	3.0	φ12	∠45×45×4	M12×120	2.5
1250~	φ14	∠40×	M14×	2.5	φ14	∠50×	M16	2.5

风管类型 风管规格	非保温风管				保温风管			
	吊杆直径(mm)	托铁角钢	膨胀螺栓规格	吊架间距(m)	吊杆直径(mm)	托铁角钢	膨胀螺栓规格	吊架间距(m)
1500		40×4	120			50×4	× 140	
1500~ 2000	φ 14	∠56× 56×4	M14× 120	2.5	φ 16	∠63× 63×4	M16 × 140	2.0
2100~ 3000	φ 18	∠63× 63×5	M16× 140	2.5	φ 18	∠63× 63×5	M16 × 140	2.0

4.8 风管保温

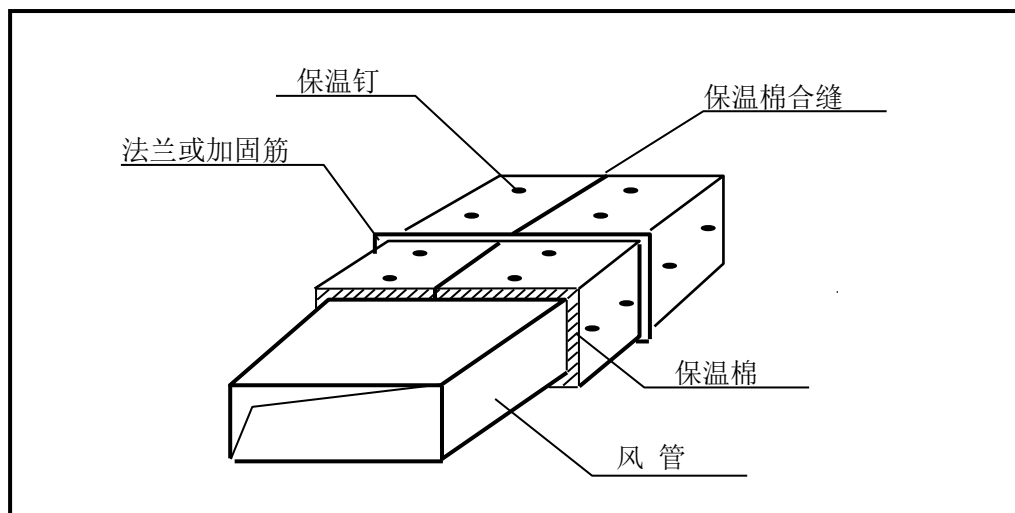
4.8.1 风管的保温材料选用 $\delta = 40\text{mm}$ 、容重为 48kg/m^3 的的风管用玻璃棉板。外贴特强防潮防腐半光泽黑色贴面。空调风管设在空调房间内，保温厚度使用 $\delta = 40\text{mm}$ ；空调风管穿越非空调房间内，保温厚度使用 $\delta = 50\text{mm}$ ，在空调风管穿越墙体、楼板处，其保温层不得间断。

4.8.2 保温材料安装时应采用与黑色贴面配套的专用黑色密封胶带与黑色保温钉。

4.8.3 保温施工，首先应粘贴保温钉，根据现场经验及美观要求，保温钉在风管表面须布置均匀，且在纵横方向上应保持在同一直线上，可在壁上先放出纵横直线，再用专用胶水将胶钉粘在纵横直线的交点处，胶钉粘完后，一般24小时后方可贴保温棉。其数量应满足：底面不少于16个/平方米，侧面不少于12个/平方米，顶面不少于8个/平方米。首行保温钉距风管或保温材料边沿的距离应小于120mm。

4.8.4 保温时应根据材料的供货尺寸以及风管的周长，将保温材料裁成所需要的尺寸，沿风管一周包扎，并在风管的上侧留一条合缝，用专用的保温胶带粘牢。

4.8.5 保温层沿风管纵向，严禁跨法兰连续整体包扎，及在加固角钢或法兰连接处，保温层必须断开，并紧贴管壁及法兰角钢，不许有间隙存在，然后在此断开处多贴一层宽约200mm的保温棉，以避免产生冷桥而损失冷量。如下图所示：



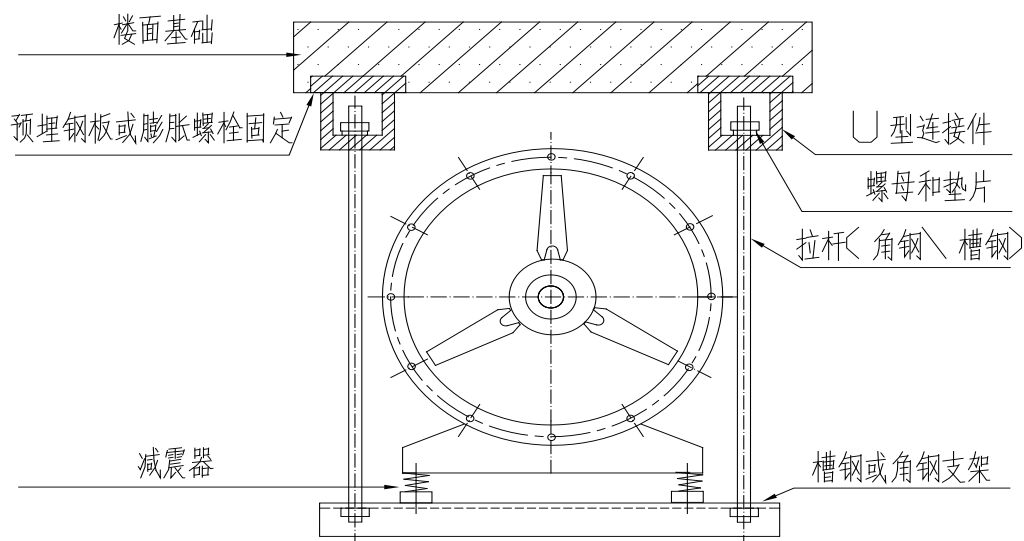
4.9 通风机安装

4.9.1 整装风机搬运、吊装时，绳索不得设在转子和机壳或轴承盖的吊环上。现场组装风机，绳索捆绑不得损伤机件表面，转子、轴颈不得作为捆绑部位。

4.9.2 风机与风管连接时，风管设独立支架，中间设 $L \leq 300\text{mm}$ 软接头。

4.9.3 风机地角螺栓装止退弹簧垫圈。

4.9.4 通风机安装允许偏差：中心线平移不大于+10mm。风机安装示意图如下。



4.10 多联机系统安装

4.10.1 室内机的安装:

- 根据图纸,明确室内机位置,核对室内机型号、尺寸,确定定位点足够牢靠。
- 放线打孔,制作安装室内机吊杆($\Phi 10\text{mm}$),吊杆长度根据吊顶高度以及室内机尺寸来确定。吊杆采用丝杆,以便调节室内机高度及水平。
- 打开包装,检查室内机外表无损后,可进行吊装,依据设计标高,用水平仪校正水平度,采用上下对夹定位法紧固固定螺栓。
- 在吊顶结束后,安装室内机面板或固定风口。

4.10.2 冷媒管布置安装:

施工工序:支吊架制作安装→按图配管→充氮焊接→管路吹扫→打压试漏→扩口连接→干燥处理→包扎固定

- 冷媒管线布置:需依据设计标高、路由、设置支吊架,根据管径不同,吊架间距为(1~1.5米)只做支托用途,不可用力卡死。
- 冷媒管必须选用质量可靠,管径、管壁符合工艺要求的铜管。
- 使用前需做清洁处理,可用净布抽拉法,对内壁进行处理。
- 清洁后铜管穿套管用满足设计要求的保温护套,留出焊接部位。
- 焊接采用专用磷铜银焊条进行钎焊,焊接过程中持续充氮,以防止产生氧化膜,焊点应光滑平整无泄露。钎焊要求:

① 冷媒管钎焊前的准备:焊接设备的准备、铜管切口表面应平整,不得有毛刺、凹凸等缺陷,切口平面应平整。允许偏差为管子直径的1%。

② 冷媒管焊接温度为 $720\sim 820^{\circ}\text{C}$,采用磷铜银焊条对焊口进行满焊。钎焊工作宜向下或水平侧向进行,尽可能避免仰焊,接头的分支口一定要保持水平。

③ 冷媒管水平支撑物间隔为1.2~1.5米,直径大于200mm以上的冷媒管间隔为1.5~2米,注意冷媒管不能用金属托架直接夹紧,应在自

然状态下，通过保温层托住铜管，以防冷桥产生。

- 在穿墙或楼板的位置时，均应设套管，应符合规范要求。
- 冷媒分歧必须根据设备技术要求配置连接。
- 绝热工作须按设计要求选材施工、在冷媒管施工时一起把保温套管穿好，留出焊接口处，最后进行焊口处理。施工时绝对禁止绝热层断段现象，保温套管连接处一定要用胶带捆扎好。
- 在冷媒管系统试压合格后，对焊点处补做保温。
- 冷媒管的包扎十分重要以防止水分、脏物、灰尘等进入管内，冷媒管穿墙一定要管头包扎严密，暂时不连接的已安装好的管子要把管口包扎好。
- 冷媒管吹净是一种把管内废物清除出去的最好方法，具体方法是将氮气压力调节阀与室内机的充气口连接好，将所有的室内机的接口用盲塞堵好保留。一台室内机接口作为排污口，用绝缘材料抵住管口，压力调节阀5kg/cm²向管内充气，至手抵不住时，快速释放绝缘物，脏物及水分即随着氮气一起被排出。这样循环进行若干次直至无污物水分排出为止（每台室内机都要做）。
- 直径小于 $\phi 19.05\text{mm}$ 的铜管一律采用现场煨制、热弯或冷弯专用工具，椭圆率不应大于8%，并列安装配管其弯曲半径应相同，间距，坡向，倾斜度应一致。大于 $\phi 19.05\text{mm}$ 的铜管应采用冲压弯头。
- 冷媒铜管与室内机连接采用喇叭口连接，因此要注意喇叭口的扩口质量。其中承口的扩口深度不应小于管径，扩口方向应迎冷媒流向，切管采用切割刀，扩口和锁紧螺母时在扩口的内表面上涂少许冷冻油，扩口尺寸和螺母扭力如下表：

标称直径	管外径	铜管扩口尺寸	扭矩 (kgf-cm)
1/4	$\phi 6.4$	9.1-9.5	144-176
3/8	$\phi 9.5$	12.2-12.8	333-407
1/2	$\phi 12.7$	15.6-16.2	504-616
5/8	$\phi 15.9$	18.8-19.4	630-770
3/4	$\phi 19.05$	23.1-23.7	990-1210

4.10.3 冷凝水管布置安装

施工工序：支吊架制作→布置冷凝水管→灌水试漏→绝热保温

- 根据施工图落实排水点。
- 放线、找坡，安装支吊架，间隔1.2米。
- 布置安装冷凝水管，冷凝水管按要求可采用PVC管，先清理管内污物，管道连接用PVC专用胶，接口处必须保证其清洁无尘，粘固无泄露。
- 冷凝水管为无压排水管，排水坡度大于1/100，对于有上排水的室内机，冷凝水管可按设备厂家技术资料的要求接管，但不超过排水扬程，并须保证合理美观，室内机与冷凝水管间做软连接。
- 所有冷凝水管必须按要求做好保温。
- 冷凝水管须做灌水、排水试验，连接处无泄露，水能顺畅排出为合格。
- 试漏完成后，在系统调试前应抽真空干燥。
- 绝热工作需按设计要求选材，施工时一起把保温套管穿好，留出焊接口处，最后处理焊口，施工时绝对禁止绝热层断段现象，保温套管连接处一定要用胶带捆扎好。

4.10.4 室外机安装

- 核对型号、依施工图检查室外机基础，复测安装尺寸，应满足空调设备技术资料中室外机要求的间距尺寸。并在安装前仔细检查基础是否达到养护强度，表面的平整度等等。
- 利用建筑物中运输及吊装设备将室外机运至安装地点，并对基础放线、定位，混凝土基础可埋设地脚螺栓或打膨胀螺栓（ $\Phi 10-12\text{mm}$ ）。
- 拆除包装，检查外观是否无损，根据设计图纸按设备的标注名称，核对名称、规格 型号，同时清点随机不见清单，并做记录，之后便可就位，因外机较轻，可采用小型升降工具或人工抬放就位。
- 试运行。电气配电到位后（也可接临时用电），按照规范要求，对设备进行试运转，期间安排专人看护，监视设备的电流、电压和温升。如有异常，立即停机检查。并做记录

4.10.5 信号线及遥控器安装

- 信号线采用 $0.75\sim 1\text{m}^2$ 双芯线，部分室外机、室内机信号线可按三星

技术要求与冷媒管包扎一起，连接处采用锡焊或压帽，要求必须牢靠，应禁止电源线与信号线捆扎在一起，以防电磁干扰，造成传输乱码，电源线与信号线安装布置满足国家规范中对强弱电的要求，平行、立体交叉应保持的间距。

- 当连接大楼集中控制系统时，需土建配合作线管，将外机串联，并引至总控室。
- 遥控器安装在设计施工图上预留位置，应在装修结束，空调调试前进行安装。

5 系统调试

5.1 风机运转前准备

- 5.1.1 将风机房内打扫干净，清除风机、风管内的脏物；
- 5.1.2 检查风机进中扣柔性接头是否严密；
- 5.1.3 检查轴承是否有足够的润滑油；
- 5.1.4 用手盘车，风机叶轮应无卡碰现象；
- 5.1.5 检查风机调节阀门是否起闭灵活，定位装置是否牢固可靠；
- 5.1.6 检查电动机、通风机、风管等接地连接是否可靠。
- 5.1.7 风机的启动与运转
- 5.1.8 关好风机及风道上的人孔门；
- 5.1.9 进出风道上的调节风阀应处于全开位置；
- 5.1.10 接通电源启动风机，当转速不断上升达到额定转速后，通风机启动完毕。

风机启动时，如果机壳内有小杂物，会发出声响，吹出后声响自动消失，如果响声大不正常，应立即切断电源，停机检查，取出杂物。
- 5.1.11 风机启动时，用钳形电流表测量其启动电流和运行电流是否达到要求；风机运行一段时间后，使用温度计测量轴承温度，其温度不得超过设备技术文件的规定；
- 5.1.12 上述运转检查通过后，就可进入连续运转阶段，经过不小于2小时（如无设计规定时）试运转，并填写好试运转记录，经监理或质量检验负责人签证后，风机单机调结束。

5.2 调试步骤：

5.2.1 检查设备和系统是否按照设计要求和安装规范进行正确安装

5.2.2 对冷媒管进行系统试压，安排好人员的分工合作。

➤ 从室外机阀门处，用干燥氮气进行冲压，分为三步进行：

第一步：系统充压 5kgf/cm²，保压 3min；

第二步：系统充压 20kgf/cm²，保压 3min；

第三步：系统充压 38kgf/cm²，保压 24h；

观察压降，若无下降为合格，（除因温度至使压力变化，温度每变化±1℃，压力会变化 0.1kgf/cm²）。

➤ 检查时可采用手感，听感，肥皂水检验，试压完成后将管内压力泄至 10kgf/cm²。

➤ 试漏完成后，在系统试调前应抽真空干燥，详细步骤为：(a). 泄掉余压：抽真空干燥要选用旋转式真空泵，使用前先检查真空泵的抽真空能力，须达到-760 以上 mmHg 柱方可进行。(b). 接上真空表，连接汽、液管接口，进行抽真空运转 2 小时。（真空度应在-760mmHg）。如达不到-760mmHg 柱时应继续抽 30 分钟，并检查有泄露处。(c). 达到-760mmHg 柱后，既保持 10 分钟，以真空表不上升为合格。(d). 抽真空试验合格后，按系统计算冷媒量进行加注，并打开阀门（如制冷剂不能完全加入时可进行开机加入）。

5.2.3 压缩机曲轴箱预热 6 小时

5.2.4 检查电源线，连接是否正确，有无松动。

5.2.5 试机工作应在系统吹污、气密性试验，抽真空、充注制冷剂、冷凝水管道连接试验完成后，控制线、电源线测试合格。各项记录齐全，并经主管人员核实签字后方可进行调试运行。

5.2.6 室内机通电后，检测各个室内机上的电压是否在正常范围内。

5.2.7 对各个遥控器进行检查，其显示是否正确，将遥控器设定至风扇挡位，开机确认每个室内机动作是否正常。

5.2.8 根据现场具体情况，用遥控器分别进行现场设定后，用遥控器关机，并切断电源。

5.2.9 室外机设定好后，逐个开动室内机，并设定在制冷。（冬季须设定在调试

状态)

5.2.10 室外机起动运转后，检查运转声音、电流、电压情况有无异常。30 分钟后，待系统运行稳定后记录各项数据。

5.2.11 对室内机逐个检查，用温度计测进出口风的温度并记录。

5.2.12 确认单独开每个室内机、室外机功能起动并制冷。

5.2.13 整理调试报告，达到设计要求。

5.2.14 汇编所有提交的数据及操作与维修指导。

5.2.15 汇编所有检测记录和报告。

5.3 调试专用工具清单

序号	专用工具名称	规格型号	数量	单位	产地
1	冷媒表	BM2-6-R22	1	个	
2	真空泵	VP6 (2.8L/S)	1	个	
3	定量加注筒	K4M (4Kg)	1	个	
4	氮气压力表	40Kg/m ²	2	个	
5	万用表	3244	1	个	
6	风速仪	AX8908	1	个	

5.4 系统调试

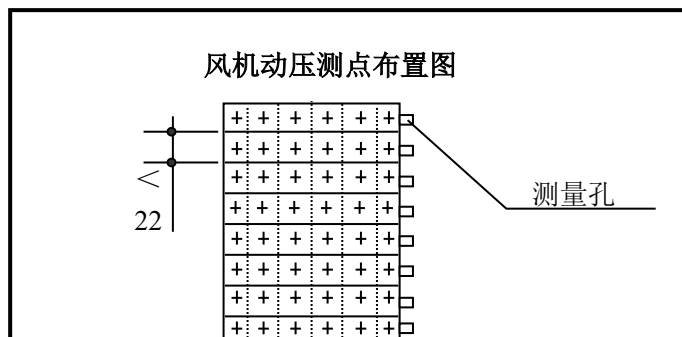
5.4.1 系统各参数的测定、调整

5.4.1.1 系统总风压、风量测定

系统总风量与风机的风量有极为密切的关系，只有风机的风量达到规定值，系统风量才能得到保证，因此必须首先测出风机的风压、风量和转数，再调节系统阀门使之达到系统的要求。

5.4.1.2 测定截面的选择应考虑设在气流均匀而稳定的部位，即应在风管的直管段上，按气流方向位于局部阻力之后，大于或等于 4 倍风管大边长的直管段上。

5.4.1.3 测量点的布置，矩型风管中的测点布置截面不要太大，并尽量成形为方形，如下图所示：



5.4.1.4 各测点的值测出后采用算术平均值的计算方法求出风机的动压值，如各点的值相差太大，也可采用均方根值求动压值 PV。

算术平均值 $PV = \left(\frac{P_{V1} + P_{V2} + P_{V3} + \dots + P_{Vn}}{n} \right)^2$

均方根值 $PV = \left(\frac{\sqrt{P_{V1}} + \sqrt{P_{V2}} + \sqrt{P_{V3}} + \dots + \sqrt{P_{Vn}}}{n} \right)^2$

5.4.1.5 风机的总风量计算：

先由动压求出风速 $v = \sqrt{\frac{2gP_v}{\gamma}} = 4.04 \sqrt{P_v} \quad (\text{m/s})$

再求出风机风量 $L = 3600 \times v \times F \quad (\text{m}^3/\text{h})$

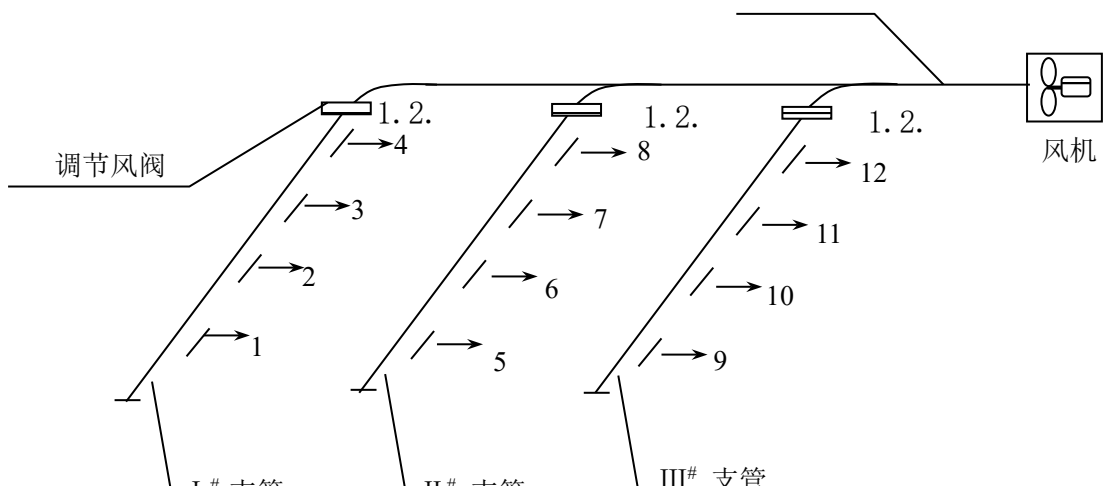
式中：PV-被测截面的平均动压(kPa)； v-平均风速(m/s)

-空气的容重(kg/m³)； F-被测截面积(m²)

g-重力加速度(9.18m/s²)； L-风量(m³/h)

5.4.2 系统与风口的风量平衡

5.4.2.1 采用基准风口调节法，即先将全部风口普查一遍风速(阀门、风口全部处于开启状态)，列表排出实测风量与设计值相比，以比值最小的为基准，通过调节风口上的人字闸调整相邻风口的风量，使 L 基/L 邻 ≈ L 基设/L 邻设，通过同样的方法依次调节其他风口与基准风口的风量比值，使之接近设计的比值。如下图为一个送风系统图



5.4.2.2 上述系统图中有三条支管，每条支管上有4个风口，调整前先用校验过的风速仪将全部风口的送风量初测一遍，并将各个风口的实测风量与设计风量的比值填入记录表中，如下表：

风口编号	设计风量 (m ³ /h)	最初实测风量 (m ³ /h)	最初实测风量 设计风量
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

5.4.2.3 从三条支管中分别找出实测风量与相应设计风量比值最小的风口，假设它们分别是 1#、5#、9#风口，因此选择它们为相应支管的基准风口来调整对应支管上各风口的风量。

5.4.2.4 调整时应从离风机最远的 I#支管开始，再逐渐调整 II#、III#支管。使用两台风速仪同时测量 1#、2#风口的实际风量并调节风口人字闸，使它们与相应设计风量的比值的百分数近似相等，即： $L2 \text{ 实}/L2 \text{ 设} \approx L1 \text{ 实}/L1 \text{ 设}$ ，这样 1#、2#风口达到平衡；以同样的方法测量 1#、3#以及 1#、4#风口使 3#风口和 4#风口都与 1#风口达到平衡，通过这样调整便可使 I#支管上的 4 个风口全部达到平衡。再以同样的方法调整，使 II#、III#支管上相应的风口均达到平衡。

5.4.2.5 风口达到平衡后，还必须调整各支管的风量，使 I#、II#、III#支管的风量达到平衡，同样从离风机最远的 I#支管开始调整，先选择 I#、II#支管上的相应的任何一个风口作为各自支管的代表风口，这理以 4#、8#风口代表 I#、II#支管，分别测出其实际风量并调节 B 处的调节风阀，使风口与相应设计风量的比值近似相等，即： $L8 \text{ 实}/L8 \text{ 设} \approx L4 \text{ 实}/L4 \text{ 设}$ ，从而使 I#、II#支管达到平衡；同样以 12#风口代表 III#支管，调节 C 处的风阀使 4#、12#风口的实测风量与相应设计风量的比值近似相等，即： $L12 \text{ 实}/L12 \text{ 设} \approx L4 \text{ 实}/L4 \text{ 设}$ ，从而使 I#、III#支管达到平衡；这样 I#、II#、III#支管其风量均达到了平衡。

5.4.2.6 所有风口以及支管风量均达到平衡后，其各风口的风量并不等于设计风量，这时只需将主干管的风量调节到设计风量，则各风口的风量便可达到设计风量。风口最后的调整值，其与设计值偏差量不大于 15%。

5.4.2.7 绘制系统测定图：应按测试调整结果绘制系统测定图。在图上标明系统（风机）的实测风压、风量和风机转速；标明系统与风口风量的平衡情况，并在每个风口上标明实测风量值。

5.4.2.8 整个系统调试完成后，应即时整理测试调整记录，并完成“风口风量试验调整报告”签证归档。其报告表格式如下：

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.4.2.9 调试结束后，应将所有的已调整好的风口、风阀、电动蝶阀以及手动阀等调节设备锁定或标明其在不同运行工况下的开启度。