

暖通空调工程施工总说明（一）

1. 施工范围：

- 1.1. 本次施工图纸适用于本工程的通风空调工程。
- 1.2. 所有设备管道安装必须以图纸标注为准，不得直接从图纸度量作为施工依据。

2. 施工依据

序号	名 称	国 标 号
规范、规程与标准		
A-1	通风与空调工程施工规范	GB50738-2011
A-2	通风与空调工程施工质量验收规范	GB50243-2016
A-3	建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范	GB50242-2002
A-4	工业金属管道工程施工质量验收规范	GB50184-2011
A-5	风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范	GB50275-2010
A-6	建筑节能工程施工质量验收规范	GB50411-2019
A-7	建筑节能与可再生能源利用通用规范	GB55015-2021
A-8	多联机空调系统工程技术规程	JGJ174-2010
A-9	建筑防烟排烟系统技术标准	GB 51251-2017
A-10	建筑机电工程抗震设计规范	GB 50981-2014
A-11	浙江省建筑工程消防验收规范	DB33/1067-2013
A-12	多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求	GB/T27941-2011
图集		
B-1	通风机安装	12K101-1~4
B-2	通风机附件安装	02K110-1~3
B-3	卫生间通风机安装	94K302
B-4	屋顶自然通风机选用与安装	06K105
B-5	暖通空调风管软连接选用与安装	13K115
B-6	风阀选用与安装	07K120
B-7	风口选用与安装	10K121
B-8	金属风帽及附件	14K117-1~3
B-9	建筑防排烟系统设计和设备附件选用与安装（2007 年合订本）	07K103-1~2
B-10	风管测量孔和检查门	06K131
B-11	XZP100 消声器选用与制作	15K116-1
B-12	薄钢板法兰风管制作与安装	07K133
B-13	机制玻镁复合板风管制作与安装	09CK134
B-14	金属、非金属风管支吊架	19K112
C-1	管道穿墙、屋面防水套管	01R409
C-2	室内管道支吊架	05R417-1
C-3	装配式管道支吊架（含抗震支吊架）	18R417-2
C-4	管道阀门选用与安装	07K201
C-5	钢制管件	02S403
C-6	室内动力管道装置安装(热力管道)	01R415
D-1	暖通动力常用仪表安装	16R405
D-2	暖通空调水管软连接选用与安装	13K204
H-1	管道与设备绝热（2008 年合订本）	08K507-1~2 08R418-1~2
H-2	管道和设备保温、防结露及电伴热	03S401
H-4	分体式空调器安装	94K303
I-1	空气-空气能量回收装置选用与安装(新风换气机部分)	06K301-1

I-2	空调系统热回收装置选用与安装	06K301-2
I-3	空调机房设计与安装	07K304
I-4	多联式空调机系统设计与施工安装	07K506

3. 施工准备

- 3.1. 安装单位在施工前应认真熟悉图纸，熟悉施工图纸与管道工艺流程、输送介质温度、压力与连接形式等的技术要求及施工验收规范。同时认真审阅施工图，注意施工图的设计深度和完整性，及时提出和解决设计图上存在的问题，参加设计图纸会审交底，填写好图纸交底记录,并做好签证和资料归档工作。
- 3.2. 安装单位应按设计施工图所标管道坐标位置、管道口径、类别与规范要求，配合土建施工进度，及时做好的管道穿越基础、沉降缝、墙板、楼板的预埋管件或预留孔洞。
- 3.3. 安装单位应预先做好设备运输方案，设备运输与吊装通 A 道应与土建单位协调预留。
- 3.4. 在现场安装部位的结构工程完毕，安装工程开始之前，安装单位应对土建风道、管井进行检查，发现堵、漏问题要及时与土建单位协调解决，并复验预留孔洞及预埋管件位置与尺寸。
- 3.5. 现场安装部位的结构工程已完毕,并已检验合格达到强度要求，土建单位已定出必需的定位轴线、标高控制线和抹灰层厚度控制标准,同时施工现场平整,符合安全施工要求时，安装单位应进行管道现场坐标测绘工作。按设计施工图所规定的管道坐标、走向,根据已有建筑物和设备位置,室内标高基准线，用测量工具测量出管道及管道支架的现场安装的坐标位置、标高位置，并绘制出管道单线加工预制图及支架加工预制图。
- 3.6. 对于管道复杂部位或多种管道交叉部位，安装单位应在施工前绘制管线综合草图。管道交叉避让原则为：小管让大管，有压管让无压管，冷水管让热水管。
- 3.7. 装修区域风口应由装饰单位放样定位，安装单位根据该定位由风管开口并安装支管连接风口。
- 3.8. 安装单位及各分包单位应注意施工现场的施工顺序，顶部设备及管线应自高而低进行安装作业。各设备须在订货后核实其基础，接管位置及电机功率等信息，未经核实其基础及相应的电气管路不得进行施工。

4. 风系统：

- 4.1. 设计图中所注尺寸均以毫米计，标高均以米计。
- 4.2. 设计平面图中所注风管的标高，除特别注明外均为相对于建筑 0.000 标高的相对标高。对于圆形风管，以中心线为准；对于矩形风管，以风管底为准。水平烟囱变径安装时，均底平偏心变径安装；其他风管变径安装时，除图中注明外均顶平偏心安装。
- 4.3. 图中所注空调通风风口风量均指平时通风与空调风量，平时空调通风与消防防排烟兼用风口风量均指平时通风与空调风量。
- 4.4. 风管材料：除图中注明外，均采用下列材料：

风管类型	材质	厚度
空调风管与通风机管	镀锌钢板	见镀锌钢板厚度表
厨房排油烟管	SUS304 不锈钢	1.2mm

注：风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，风管防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管外壁采取防火板保护措施，防火板耐火极限为该防火分隔体的耐火极限。

镀锌钢板厚度表

类别 直径 D 或长边 b	微压、低压系统	中压系统		高压系统
		圆形风管	矩形风管	
D(b) ≤320	0.5	0.5	0.5	0.75
320<D(b) ≤450	0.5	0.6	0.6	0.75
450<D(b) ≤630	0.6	0.75	0.75	1.0
630<D(b) ≤1000	0.75	0.75	0.75	1.0
1000<D(b) ≤1500	1.0	1.0	1.0	1.2
1500<D(b) ≤2000	1.0	1.2	1.2	1.5
2000<D(b) ≤4000	1.2	1.5	1.2	2.0

注：空调风管与通风风管厚度按低压系统执行；厨房排油烟管厚度按中压系统执行；消防

排烟系统风管钢板厚度按高压系统执行；不适用于地下人防染毒区与防火隔墙的预埋管。

4.5. 风管保温：

4.5.1. 保温材料与厚度：

表 4.5.1 风管保温材料与厚度

风管类型	保温材料	厚度
空调送、回风管， 穿越空调房间的取风管， 空调区排风管、未经处理的 新风取风管、普通通风风管	离 心 玻 璃 棉 （ 导 热 系 数 $\lambda \leq 0.031+0.00017t\text{mW/m}\cdot\text{K}$ ，密度 $\geq 48\text{Kg/m}^3$ ，不燃 A 级）	热阻 $\geq 0.81\text{m}^2\cdot\text{K/W}$ ， 且 最 小 保 温 厚 度 $\geq 30\text{mm}$

4.5.2. 空调风管阀门、空调静压箱以及空调风管法兰连结处不得漏保。做法详图集 08K507-1~2。

4.5.3. 采用离心玻璃棉保温的室内管道，保温后外包 0.3mm 铝箔保护。采用离心玻璃棉保温的室外管道，保温后外包 0.5mm 铝板保护。

4.5.4. 管道穿墙和楼板时，保温层不能间断，在套管空隙以不燃保温材料填充。

4.6. 风管支吊架：

4.6.1. 所有水平或垂直的风管，必须设置必要的支、吊或托架，其构造形式由安装单位在保证牢固。可靠的原则下根据现场情况选定，详见国标 19K112 及 18R417-2。管道直径或大边长小于 400mm 的间距小于 4m，大于 400mm 的不超过 3 米。

4.6.2. 风管支、吊或托架应设置于保温层的外部，并在支、吊托架与风管间镶以防腐垫木，垫木厚度与保温材料厚度相同，宽度大于支吊架支承面宽度。同时应避免在法兰，测定孔，调节阀等部件处设置支、吊、托架。此外，防火阀必须单独配置支、吊架。

4.6.3. 穿梭于结构网架区域的管道支吊架受力点必须在结构网架球节点上。

4.7. 风管阀门与配件：

4.7.1. 除图中注明外，风系统调节阀、防火阀等风阀口径均同所在风管道径尺寸。除图中注明外所有风机、空调机组等设备的出入口连接处的软接阀门等配件及风管规格按采购设备的接管尺寸为准。

4.7.2. 安装调节阀等调节配件时，必须注意将操作手柄配置在便于操作的部位。

4.7.3. 安装防火阀和排烟阀时，应先对其外观质量和工作的灵活性与可靠性进行检验确认合格后再行安装。

4.7.4. 防火阀的安装位置必须与设计相符，气流方向务必与阀体上标志的箭头相一致，严禁反向。防火阀暗装时，应在安装部位设置方便维修的检修口。

4.7.5. 通风管道上的消声器应由专业厂家提供，不可现场制作，类型应与设计图纸一致。供货商应提供消声频谱特性的实测报告，并经设计确认方可安装。图纸未说明的消声器均为阻抗式消声器，其有效消声长度不小于 1m。

4.7.6. BLD 换气扇必须自带金属止回片，卫生间换气扇应采用防潮型换气扇。

4.7.7. 平时通风与空调风管法兰垫片采用橡胶板，厚度 3~5mm；消防通风或平时消防通风兼用风管法兰垫片采用高温硅纤垫片，工作温度 280℃ 以上，厚度 3mm。

4.7.8. 穿越沉降缝或变形缝处的风管，以及与通风机进出口相连之处，应设置长度为 150mm 硅钛合金防火不燃软接，软接处的接口应牢固、严密。在软接处禁止变径。防排烟风机进出软接在 280℃ 能连续工作 30min，消防专用风机进出口不设置软接。空调风机进出口需采用双层铝箔，夹层为 25mm 以上厚度离心玻璃棉的保温软接。

4.8. 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。

4.9. 风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，设置厚度不小于 1.6mm 的钢制防护套管，风管与防护套管之间采用不燃柔性材料封堵严密，应满足《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410 的相关要求。

4.10. 当设计图中未标出测量孔位置时，除空调箱或风机进出风管各一个测定孔外，安装单位应根据调试要求在适当的部位配置测定孔，做法见国标 06K131。

4.11. 水平烟道顺气流方向 i=0.03 的向上坡度。钢板烟道应考虑热膨胀补偿。

4.12. 事故防爆通风机器的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置，防爆通风机器设置静电接地。

## 暖通空调工程施工总说明（二）

### 5. VRF 空调系统安装

#### 5.1. 室内机、室外机的安装：

- 5.1.1. 室内机安装执行设备随机附带的安装说明书要求，吊杆采用Φ10 丝杆，并保证有一定的长度调节余地。当吊顶不可拆时，室内机接管侧下面的吊顶上应预留一个尺寸不小于 450X450 的检修口。
- 5.1.2. 步骤：确定安装位置→划线标位→打膨胀螺栓→吊装室内机。
- 5.1.3. 室外机如以槽钢作基础，可采用纵向支撑或四周支撑。室外机之间、室外机与建筑物之间应按空调设备资料的规定尺寸进行处理。

#### 5.2. 冷媒管配管：

- 5.2.1. 原则：冷媒配管应严格遵守配管三原则：即干燥、清洁、气密性。干燥:首先是安装前铜管内禁止有水分进入，配管后要吹净和真空干燥;清洁:施工时应注意管内清洁；焊接采用氮气置换焊,最后是吹净；气密性:保证焊接质量和喇叭口连接质量。
- 5.2.2. 材料:冷媒管采用空调用磷脱氧无缝紫铜管，配管内异物必须少于 30mg/10m，对于 R410A 新冷媒 VRF 系统的冷媒配管必须使用去油处理的铜管，并配有厂家出示的去油处理证明。
- 5.2.3. 冷媒管应采用难燃 B1 级橡塑保温材料保温，其导热系数在平均温度为 0 度时不大于 0.034W/(m<sup>2</sup>·K)，外缠 难燃包扎带。 保温厚度为：δ =20mm，湿阻因子大于 10000。穿越消防前室管道须采用不燃离心棉材料保温。
- 5.2.4. 步骤：支架制作安装→按图纸要求配管→焊接→吹污→检漏→保温→真空干燥。

#### 5.3. 冷媒管钎焊：

- 5.3.1. 铜管切口表面应平整，不得有毛刺，凹凸等缺陷，切口平面允许倾斜，偏差为管子直径的 1% 。
- 5.3.2. 冷媒管钎焊应采用含银不小于 5%的银焊条，钎焊工作宜在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。
- 5.3.3. 根据空调设备资料的要求，铜管钎焊时必须采用氮气置换焊，有效地防止铜管氧化层的产生。
- 5.3.4. 铜管不能用金属托架夹紧，应在自然状态下，通过保温层托住铜管，以防冷桥产生。

- 5.4. 冷媒管的封堵：冷媒管的封堵十分重要，以防止水分、脏物、灰尘等进入管内。冷媒管穿墙一定要把管头包扎严密，暂时不连接的、已安装好的管子要把管口包扎好。
- 5.5. 冷媒管吹污：本项工作在冷媒管与空调机连接之前进行，将氮气瓶压力调节阀与室外管路系统的充气口连接好，取室内管路系统最远端的管口作为排污口(其余管口均堵住)，用干净的白色硬板抵住排污口，压力调节至 5kg/cm<sup>2</sup>向管内充气，直至手抵不住时快速释放，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（对液管和气管分别进行）。
- 5.6. 冷媒管的扩口连接：冷媒配管与室内机连接采用喇叭口连接，因此要注意喇叭口的扩充质量。其中承口的扩口深度不应小于管径，切管采用切割刀。扩口和锁紧螺母时可在扩口的内外表面上涂些冷冻机油，有利于操作。
- 5.7. 冷媒管支吊架：吊架做法参见相关国标和厂家技术要求。
- 5.8. 布线工作： 控制线全部采用屏蔽双绞线，穿套管安装，并单独敷设，禁止将控制线和冷媒管、电源线等捆扎在一起，当电源线与控制线平行走时，应保持在 300mm 以上的距离以防干扰。
- 5.9. 绝热工作：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，最后处理焊口。施工时绝对禁止绝热层断段现象，保温套管搭接处一定要用胶带粘结。
- 5.10. 气密性试验：气密性实验须用干燥的氮气，慢慢加压试验。  
第一阶段：加压至 3kgf/cm<sup>2</sup>, 3 分钟以上 ；  
第二阶段：加压至 15kgf/cm<sup>2</sup>, 3 分钟以上；  
第三阶段：加压至 38kgf/cm<sup>2</sup>，24 小时以上。  
第一阶段主要考察是否有大量泄露，第二阶段有可能发现细小泄露，第三阶段加压至

38kgf/cm<sup>2</sup> 时若时间太短，也无法发现微小的漏洞，因此第三阶段要求放置 24 小时后进行观察。如气密性试验合格，则需要泄至 10–15kgf/cm<sup>2</sup> 进行保压观察。  
检查有无泄漏可采用手感、听感、肥皂水检查。需对温度变化引起压力变化进行修正，每变化 1℃，压力会有 0.1kgf/cm<sup>2</sup> 的变化，应予修正。

- 5.11. 真空干燥： 氮气试压完毕后，要使用真空泵对系统进行真空干燥，使用前必须检查真空泵的抽真空能力能否达到 0.2Torr (26Pa)，并且其排气量不得小于 4 升/秒。

#### 5.11.1. 第一步：真空干燥

接上真空表，将真空泵运转 2 小时以上，压力应达到-755mmHg，并继续抽吸至少 45 分钟以上，检查系统有无泄漏。  
若真空泵运转 2 小时以上达不到-755mmHg 以下时，表明系统内有水分或有漏气口，将真空泵再运转 1 小时做进一步观察。  
若真空泵运转 3 小时以上仍达不到-755mmHg，则检查是否有漏气口。

#### 5.11.2. 第二步：真空保持试验

达到-755mmHg 并稳定的情况下即可保持 1 小时，真空表指针不上升为合格，指针上升表示内有水分或漏气口,需继续处理。  
冷媒的充填量可按空调设备资料要求计算。  
每个系统追加的冷媒量均填在室外机标签上，以便以后维修保养。 如冷媒不能完全加入，还可在开机时加入。

- 5.12. 首次开机调试由空调设备生产厂家授权调试人员进行。试机工作应在系统吹污、气密性试验、抽真空、充填冷媒等工作都已进行并达到要求后，各项记录齐全并经主管人员核实签章后进行。

#### 5.13. VRF 冷凝水管

- 5.13.1. VRF 系统冷凝水管管材采用标准镀锌钢管（GB/T3091-2015），螺纹连接。

- 5.13.2. VRF 系统冷凝水管的保温闭孔橡塑海绵（导热系数 λ ≤0.034+0.00013tm[W/m·K]，湿阻因子≥10000，难燃 B1 级，燃烧产物毒性较小且烟密度等级小于等于 50），保温厚度为 19mm；过防火分隔时，采用离心玻璃棉（导热系数 λ ≤0.031+0.00017tm[W/m·K]，密度≥48Kg/m<sup>3</sup>，不燃 A 级）进行保温。采用离心玻璃棉保温的室内管道，保温后外包 0.3mm 铝箔保护。管道穿墙和楼板时，保温层不能间断，在套管空隙以不燃保温材料填充。

- 5.13.3. 冷凝水管的管道支吊架的最大跨距不应超过图集 05R417-1 的数值。支吊托架的具体形式和设置位置由安装单位根据现场情况确定,做法参见图集 05R417-1。管道支吊托架必须设置于保温层的外部,在穿过支吊托架处应镶以垫木，垫木厚度与保温材料厚度相同，宽度大于支吊架支承面宽度。

- 5.13.4. VRF 室内机凝水盘的泄水支管沿水流方向坡度不小于 0.010；冷凝水干管坡度不小于 0.005，且不允许有积水部位。冷凝水干管始端应设置扫除口。

- 5.13.5. 冷凝水管穿楼板时，除图纸注明外，均贴梁贴墙预埋防水套管；水管穿墙时，在墙体内放钢套管；防水套管与侧墙钢套管口径为大于水管管径 3 号口径。下料后套管内刷防锈漆一遍，用于穿楼板套管应在适当部位焊接架铁。穿墙套管两面应与墙体饰面相平；安装在楼板内的套管，其顶部应高出装饰地面 20mm；安装在卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，底部应与楼板底面相平。

- 5.13.6. 冷凝水管系统安装完毕后应做灌水试验，确认系统凝结水排放顺利，无积水，系统管路无渗漏。

#### 6. 设备安装

- 6.1.1. 上下左右贴临办公室等对噪声要求较高的房间设置的空调、通风的震动设备必须做好减振降噪措施。
- 6.1.2. 安装振动设备基座下的减振器时，必须找平与校正，务必保证基座四角的静态下沉度基本一致。
- 6.1.3. 设置吊顶的空调吊装设备，应在设备吊装位置的吊顶设置 500\*500 检修口。
- 6.1.4. VRF 机组的清洗,安装,试漏,加油,抽真空,充加制冷剂,调试等事宜应严格按照制造厂提供的《使用说明书》进行。同时，还应遵守《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》(GB50274-2010) 和《机械设备安装工程施工及验收通用规范》

(GB50231-2017)，《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》(GB50275-2010) ， 《通风与空调工程施工规范》(GB50738-2011)。

#### 7. 油漆：

- 7.1. 保温风管，冷热水管道和设备等在表面除锈后，刷防锈底漆两遍。
- 7.2. 不保温的风管，金属支吊架，排水管等，在表面除锈后刷防锈底漆，色漆两遍。
- 7.3. 地下室或屋顶的明露管线以及设备，和业主要求刷漆的管线及设备，刷色漆或涂料两度。
- 7.4. 室外管线下所刷的色漆或涂料应具有防水、防晒、防腐功能。

注：采用镀锌钢材时可以不刷漆。

#### 8. 隔振：

隔振元件选型参见下表

振源性质	转 速 (r/min)	选用隔振元件或隔振材料类型
旋转 振动	≥1500	橡胶隔振垫或其他隔振材料隔振器，阻尼弹簧隔振器
	≥900	橡胶剪切隔振器或固有频率低于 6Hz 的隔振器
	≥600	金属弹簧隔振器，阻尼隔振器，预应力阻尼弹簧隔振器
	≥300	空气弹簧隔振器，大阻尼弹簧复合隔振器
管道 振动		选用专用的挠性接管，安装于水泵的进出口处及管道弯折处。风机进出风口处用软接。管路中安装悬吊或支承型的金属或橡胶隔振器；管道穿过墙体或楼板处，安放弹性材料或橡胶隔振带。

注：消防风机均不采用橡胶减振。

#### 9. 抗震设计,根据国家《建筑工程设计文件编制深度规定》第 4.6.3-1~9 的条文解释要求，抗震设计由主体单位提出，由有设计资质的公司（产品供应商）进行二次设计并配合施工单位进行优化施工。抗震支吊架设计应满足下列要求：

- 9.1. 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架；建筑的附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防；重力大于 1.8kN 的空调机组、风机等设备采用吊装时，应采用抗震支吊架。
- 9.2. 刚性管道侧向抗震支撑最大设计间距不得超过 9m;柔性管道侧向抗震支撑最大设计间距不得超过 4.5m。
- 9.3. 刚性管道纵向抗震支撑最大设计间距不得超过 18m；柔性管道纵向抗震支撑最大设计间距不得超过 9m。
- 9.4. 抗震支撑最终间距及做法应根据现场实际情况由专业公司深化设计完成。

#### 10. 其他：

- 10.1. 本项目压力表采用弹簧压力表，压力表的量程应为测量点压力值的 1.5~2 倍，压力表的精度等级 1.5 级。压力表应安装在方便读取的流速平稳的直线管段上，避免处于管路弯曲、分叉及流束形成涡流的区域；当管路中有突出物体（如测温组件）时，压力表取压口应取在其上游；当必须在调节阀门附近取压时，若取压口在其上游，则与阀门距离应不小于 2 倍管径；若取压口在其下游，则与阀门距离应不小于 3 倍管径。
- 10.2. 本项目风系统温度表采用玻璃液体温度计或双金属温度计，温度计的量程应为测量点温度的 3~5 倍，温度表的精度等级 1 级。温度计应安装在方便读取的管段上。管道上的温度计插座宜高出所设计的保温层厚度。
- 10.3. 空调机组、新风机组及风机的排风取风外墙百叶详见建筑施工图，幕墙设计图需得到原设计认可后方可施工。
- 10.4. 新风机组（或全热回收机组）、热泵机组、空调箱、风机、VRF 等设备使用，安装，调试详见厂方说明及国标 GB50738-2011 的规定。
- 10.5. 新风机组（或全热回收机组）、热泵机组、空调箱、风机、VRF 的电控设备均由厂方提供，详见厂方说明。
- 10.6. 空调系统（VRF 系统除外）控制做法除图中明确的内容必须实施以外，其余由弱电设计完成，并提供给原设计复核。
- 10.7. 分体式空调机组、商用空调机组的安装按照国家、厂家相关标准执行。

暖通空调工程施工总说明（三）

10.8. 其它各项施工要求，应严格遵守《通风与空调工程施工规范》（GB50738-2011）、  
《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）。

---