

暖通空调施工说明(一)

一、施工规范:

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. 《通风与空调工程施工质量验收规范》 | GB50243-2016 |
| 2. 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》 | GB50242-2002 |
| 3. 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 | GB50275-2010 |
| 4. 《工业金属管道工程施工规范》 | GB50235-2010 |
| 5. 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 | GB50184-2011 |
| 6. 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》 | GB50185-2010 |
| 7. 《建筑与市政工程抗震通用规范》 | GB55002-2021 |
| 8. 《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》 | GB50274-2010 |
| 9. 《通风管道技术规范》 | JGJ/T141-2017 |
| 10. 《设备及管道绝热技术通则》 | GB/T4272-2008 |
| 11. 《设备及管道绝热设计导则》 | GB/T8175-2008 |
| 12. 《多联机空调系统工程技术规范》 | JGJ174-2010 |
| 13. 《多联式空调(热泵)机组应用设计与安装要求》 | GB/T27941-2011 |
| 14. 《建筑机电工程抗震设计规范》 | GB50981-2014 |
| 15. 《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》 | CJ/T476-2015 |
| 16. 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010(2016版) |
| 17. 《民用建筑通用规范》 | GB55031-2022 |

二、通风与空调工程施工与验收总体要求

1. 本工程通风与空调工程施工质量的施工与验收应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》的规定，并应按设计文件、合同约定的内容执行。
2. 工程修改应有设计单位的设计变更通知单或技术核定；当其他单位承担通风与空调工程施工图深化设计时，应得到工程设计单位的确认。
3. 本工程所使用的主要原材料、成品、半成品和设备的材质、规格及性能应符合设计文件和国家标准的规定，不得采用国家明令禁止使用或淘汰的材料与设备；主要原材料、成品、半成品和设备的进场验收应符合下列规定：a、进场质量验收应经监理单位审核或建设单位相关负责人确认，并应形成相应的书面记录。b、进口材料与设备应提供有效的商检合格证明、中文质量证明等文件。
4. 本工程采用的新技术、新工艺、新材料与新设备，均应有通过专项技术鉴定验收合格的证明文件。
5. 通风与空调工程施工应按规定的程序进行，应与土建及其他专业工种相互配合；与通风与空调系统有关的土建工程施工完毕后，应由建设（或总包）、监理、设计及施工单位共同会签；会签的组织宜由建设、监理或总承包单位负责。
6. 隐蔽工程，在隐蔽前应经监理或建设单位验收及确认，必要时应留下影像资料。
7. 施工质量验收，应根据工程的实际情况按《通风与空调工程施工质量验收规范》表3.0.7所列的子分部工程及所包含的分项工程分别进行；工程质量验收记录应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》附录A的规定。
8. 施工前应先核对土建图纸，确定梁、柱和剪力墙位置及标高，与土建专业配合预留孔洞及预埋套管，安装前应予以给排水及强、弱电专业协调，避免不同专业管线设备相互影响，如有矛盾，施工单位应及时提出并通知设计人。
9. 土建施工中，通风与空调工程施工单位应配备经验的暖通施工人员进行施工，做好楼板、墙、梁上的预留孔洞，预埋铁件及水管管口的支、吊、架工作；施工单位拿到图纸后有关技术人员应认真会审图纸，有关疑问之处及矛盾错误在设计交底及图纸会审时一并解决。
10. 由于本工程量大，干涉工种多，专业交叉及设备复杂，因此在施工中如发现与图纸不符之处应及时通知设计人员现场处理；同时在不影响建筑标高、管道走向、坡向及坡度的情况下允许施工单位对管道、设备的位置、标高提出调整，但任何大的调整必须征得设计单位同意方可实施。
11. 施工单位在施工、采购到货前必须现场确认图纸，在确认管道、设备预埋件及预留洞口和设备数量、规格型号、尺寸、相互位置及与土建专业关系均无矛盾后，方可进行施工；否则应及时向设计提出以便作出调整。
12. 施工单位应仔细阅读设计文件，按照《建设工程安全生产管理条例》的要求，在施工中对所有涉及施工安全的部位进行全面、严格防护，并严格按照安全操作规程施工，以保证现场人员安全。
13. 本图纸必须经相关部门按规定程序批准审查后方可施工，否则造成的工程质量事故损失由建设单位全部负责。
14. 除特别说明之外，本工程所有尺寸单位均为毫米（mm）；图纸所注标高规定如下：矩形风管标高为风管底标高，圆形风管及风管高度为风管及水管中心标高；所有未注明高风风管沿梁底敷设，风管高度变化时顶平安装；所有未注明标高水管、冷媒管沿梁底敷设，水管、冷媒管管径变化时轴心对称安装。
15. 各种管线应紧凑布置，当管线交叉时，施工时应遵循以下原则：小管让大管，有压管让无压管，常温管道让热力管道的原则。
16. 为提高施工效率，所有落地安装的设备，设备基础需待设备采购方提供设备具体型号后，由施工单位根据设计图纸及最终订货设备具体尺寸浇筑混凝土基础（如设计无特殊要求，其原则是基础高度200、长度、宽度均比设备大200），水泥砂浆不应少于C20，此部分施工工作量包含在本工程的施工范围内；如订货设备尺寸大于设计图纸尺寸导致机房无法安装，检修，施工单位应在浇筑混凝土基础前提出并通知设计单位。
17. 通风系统调试、防排烟调试、事故通风风道及相关设备应按《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981及《建筑抗震设计规范》GB50011相应要求设置抗震支吊架，抗震支吊架制作安装参见国标图集19K112，并由专业公司进行计算深化设计，由施工单位负责落实相关抗震措施。
18. 建筑的室内净高应满足各类型功能场所空间净高的最低要求，地下室、局部夹层、公共走道、建筑避难区、架空层等有人员正常活动的场所最低处室内净高不应小于2.00m。
19. 防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料等必须采用不燃材料，防火风管的耐火极限时间应复核系统防火设计的规定。
20. 复核材料风管的覆面材料必须采用不燃材料，内层的绝热材料应采用不燃或难燃且对人体无害的材料。
21. 排烟风管的柔性短管必须采用不燃材料。
22. 凡未尽事宜，参见国家或地方相关法律法规国家及各行业设计规划规范行业条例及地方规定和标准执行。

- 2、设备安装：
1. 制冷（热）设备、附属设备、管道、管件及阀门等产品的性能及技术参数应符合设计要求，设备机组的外表不应有损伤，密封良好，随机文件和配件应齐全。
2. 与制冷（热）机组配套的蒸汽、燃油、燃气供应系统，应符合设计文件和产品技术文件的要求，并应符合国家现行标准的有关规定。
3. 制冷机组本体的安装、试验、试运转及验收应符合现行国家标准《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》GB50274的有关规定。
4. 设备应附带装箱清单、设备说明书、产品质量合格证和性能检测报告等随机文件，进口设备还应具有商检合格的证明文件。
5. 设备安装前，应进行开箱检查验收，并形成书面的验收记录。
6. 设备就位前应对其基础进行验收，合格后再安装。
7. 通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出口，必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。
8. 电加热器的安装必须符合下列规定：a、电加热器与钢架间的绝热层必须采用不燃材料，外露的接线柱应加设安全防护罩。b、电加热器的外露部分必须与PE线可靠连接。c、连接电加热器的风管的法兰垫片，应采用耐热不燃材料。
9. 设备安装除按设计图纸、有关施工验收规范外还需满足有关设备安装手册要求。

- 露天安装的非室外型设备须设雨蓬。
- 排除、输送有燃烧或爆炸危险气体、蒸汽和粉尘的排风系统，均应设置消除静电的接地装置。
- 风管风道系统制作安装：
 1. 风管系统安装后应进行严密性检验，合格后方可交付下道工序；风管系统严密性检验应以主、干管为主，并应符合《通风与空调工程施工质量验收规范》附录C的规定。
 2. 风管系统支、吊架采用膨胀螺栓等锚固方法固定时，施工应符合该产品技术文件的要求。
 3. 当风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，必须设置厚度不小于1.6mm的钢制防护套管；风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵严密。
 4. 风管安装必须符合下列规定：a、风管内严禁其他管线穿越。b、送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统必须设置可靠的防静电接地装置。c、送含有易燃、易爆气体的风管系统通过生活区或其他辅助生产房间时不得设置接口。d、室外风管系统的拉索等金属固定件严禁与避雷针或避雷网连接。
 5. 风管质量的验收应按材料、加工工艺、系统类别的不同分别进行，并应包括风管的材质、规格、强度、严密性能与成品观感质量等内容。
 6. 风管制作所用的板、材以及其他主要材料进场时应进行验收，质量应符合设计要求及国家现行标准的有关规定，并应提供出厂检验合格证明。工程中所选用的成品风管，应提供产品合格证书或进行强度和严密性的现场复验。
 7. 镀锌钢板及含有各类复合保护层的钢板应采用咬口连接或铆接，不得采用焊接连接。
 8. 风管的密封应以板材连接的密封为主，也可采用密封胶嵌缝与其他方法。密封胶的性能应符合使用环境的要求，密封面宜设在风管的正压侧。
 9. 风管材料选取：
 - a. 天花型排气扇与排风支管采用铝箔软管连接，长度不大于500mm。
 - b. 消防加压竖井风管、排烟竖井风管、通风空调竖井内的风管全部采用镀锌钢板风管。
 - c. 厨房排油烟管风管采用不锈钢板制作。
 - d. 垃圾房、污水处理间、厨房油污处理间等风管建议采用不锈钢板制作。
 - e. 其余通风、空调及消防风管采用镀锌钢板风管。
 10. 镀锌钢板风管及配件厚度参数如下：

风管截面 或长边尺寸	类别	镀锌钢板风管及配件厚度 (mm)			
		低压、低压系统风管	中压系统风管	高压系统风管	除尘系统风管
$D(b) \leq 320$		0.5	0.5	0.75	2.0
$320 < D(b) \leq 450$		0.5	0.6	0.75	2.0
$450 < D(b) \leq 630$		0.6	0.75	1.0	3.0
$630 < D(b) \leq 1000$		0.75	0.75	1.0	4.0
$1000 < D(b) \leq 1500$		1.0	1.0	1.2	5.0
$1500 < D(b) \leq 2000$		1.0	1.2	1.5	5.0
$2000 < D(b) \leq 4000$		1.2	1.2	1.5	5.0

备注：1、排烟系统风管钢板厚度按高压系统选用。
2、普通风管镀锌层厚度 $\geq 80\text{g/m}^2$ ；净化风管镀锌层厚度 $\geq 100\text{g/m}^2$ 。

11. 不锈钢钢板风管及配件厚度参数如下:

风管直径/ 矩形边长	类别	不锈钢钢板风管及配件厚度 (mm)	
		微压、低压、中压系统风管	高压系统风管
D(b) ≤ 450		0.5	0.75
450 < D(b) ≤ 1120		0.75	1.0
1120 < D(b) ≤ 2000		1.0	1.2
2000 < D(b) ≤ 4000		1.2	1.5

备注: 设于难以二次安装(更换)场合(如层数大于3层的土建设备内的)的厨房排油烟立管建议采用厚度≥1.5mm满焊焊接制作。

12. 风管分类及相应的密封、强度、严密性要求:

类别	系统风管工作压力P (Pa)		密封要求	强度要求	严密性要求
	管内正压	管内负压			
微压	$P_k \leq 125$	$P_k > -125$	接缝及接管处挂设密封垫	$P_1 = 1.5P$	无漏风量检测
低压	$125 < P_k \leq 500$	$-500 < P_k < -125$	接缝及接管处挂设密封垫, 密封面宜设双风管的主管侧	$P_1 = 1.5P$	漏风量检测:漏风量检测值 $Q \leq 0.1056P > 0.65$
中压	$500 < P_k \leq 1500$	$-1000 < P_k < -500$	接缝及接管处挂设密封垫加设密封条	$P_1 = 1.2P$ 且 ≥ 750	漏风量检测:漏风量检测值 $Q_{\text{m}} \leq 0.0352P > 0.65$
高压	$1500 < P_k \leq 2500$	$-2000 < P_k < -1000$	所有的接缝处挂设密封垫加设密封条并加密封条	$P_1 = 1.2P$	漏风量检测:漏风量检测值 $Q_{\text{m}} \leq 0.0117P > 0.65$

备注: a、中压、混凝土风管允许漏风量<矩形金属风管风管规定的1.5倍。b、排风、变风量(VAV)空调系统风管的严密性应符合中压风管的规定。c、微压风管在外观和制造工艺验收合格的基础上, 不进行漏风量值测试。d、风管强度及漏风量测试按《通风与空调工程施工质量验收规范》附录C执行。

- ### 13. 风管制作安装的其他要求:

- q. 如施工单位采用薄钢板法兰矩形风管制作消防风管, 应一起提出确保风管严密性的施工措施, 并应提前征得业主、监理、设计以及消防、质监等各方同意; 未经同意擅自施工造成一切损失由施工单位自负。
- b. 空调通风系统与排烟系统共用管道部分, 其镀锌钢板风管厚度按消防排烟风管要求执行。
- c. 防火阀与防火墙之间的风管采用 $\delta = 2.0\text{mm}$ 钢板制作。
- d. 风管及所有部件制作参照“通风管道配件”。
- e. 风管及风管支吊架制作安装参见国标图集 19K112《金属、非金属风管支吊架》。
- f. 电动风阀均采用高气密性风阀, 气密性要求为: 风阀前后压差 $\geq 300\text{Pa}$ 时, 漏风量 $\leq 220\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。
- g. 风管油漆: 风管部件及其支吊架的钢构件应在除锈后内外涂防锈底漆, 明装部分涂面漆两道。
- h. 风口材质及颜色可由业主和装修专业定, 但消防风口必须采用不燃材料制作。
- i. 采用镀锌钢板或不锈钢板制作风管其厚度及连接方式按《通风与空调工程施工质量验收规范》。
- j. 当排烟风机及系统中设置有软接头时, 该软接头应能在 280°C 的环境条件下连续工作不少于 30min 。平时通风空调系统的软接头应采用不燃材料。
- k. 位于墙、楼板两侧的防火阀、排烟防火阀之间的风管外壁应采取防火保护措施。
- l. 防烟、排烟、采暖、通风和空气调节系统中的管道, 在穿越隔墙、楼板及防火分区处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。
- m. 测量孔: 施工单位必须根据调试要求在风管的适当位置配置测量孔, 测量孔的加工制作及设置位置详见国标图集 06K131《风管测量孔和检查门》。

四、冷凝水管系统制作安装：

1. 冷凝水管管材料采用镀锌钢管。
2. 镀锌钢管规格如下表：

公称直径		外径x壁厚	公称直径		外径x壁厚	公称直径		外径x壁厚
毫米	英寸	(毫米)	毫米	英寸	(毫米)	毫米	英寸	(毫米)
6	1/8	10.2X2.0	25	1	33.7X2.5	80	3	88.9X3.25
8	1/4	13.5X2.0	32	1.25	42.4X2.5	100	4	114.3X3.25
10	3/8	17.2X2.2	40	1.5	48.3X2.75	125	5	139.7X3.5
15	1/2	21.3X2.2	50	2	60.3X3.0	150	6	168.3X3.5
20	3/4	26.9X2.2	65	2.5	76.1X3.0	200	8	219.1X4.0

备注：1、应用标准：GB/T3091；外径/壁厚允许偏差等级按：GB/T3091。
2、上壁厚值为规范要求最小壁厚，当上述规格难以采购时，可以按市面常用的规格采购，但应保证内径不小于上表所列内径。
3、镀锌壁厚应≥3.0mm/寸，并应均匀，表面不得有白化、锌层脱落及镀层严重剥落的现象。

3. 水平管支架的间距应符合下表的规定。

公称直径DN(mm)	冷凝水管水平管支、吊架的最大间距(m)	
	镀锌钢管	U—PVC管
DN≤ 20	1.8	0.8
20< DN≤ 40	2.0	1.0
40< DN≤ 80	3.0	1.2
80< DN≤ 120	4.0	1.5
DN> 120	4.5	2.0

- #### 4. 冷凝水管保温:

[illegible]

5. 立管支架间距为1.5m~2m,每根立管的支架不得少于两个。U-PVC立管在楼层高度超过4m时,或钢管立管在楼层高度超过5m时,每层支架不得少于2个。
6. 水平排水管在上侧设置垂直向上的通气管,并安装180°弯管,通气口应向下。
7. 冷凝水管道和空调设备排水口部位应做防凝露保温;保温材料接缝处应粘接严密、牢固。
8. 冷凝水水平干管段的排水坡度应 $\geq 0.5\%$,支管应 $\geq 1\%$,且应坡向出水口,设备与排水管的连接应采用软管,并应保持畅通。同时应保证所连接末端设备的冷凝水盘高出水平干管起点100mm,连接空调风柜的冷凝水管应设水封,水封高度不小于150mm。
9. 管道系统安装完毕,外观检查合格后,凝结水系统采用通水试验,应以不渗漏,排水畅通为合格。

- ### 五、制冷剂管路的安装：

1. 制冷剂管道的选用和保管应符合下列要求:

- 1) 制冷冷剂管在储存及施工中应保持干燥、清洁;管道两端应加以密封保管,并存放在距离地面300mm以上的台架上。
- 2) 制冷冷剂管道应采用脱脂铜管。
- 3) 制冷冷剂管管径、材质、壁厚等参考下表,并应符合设计要求及国家和地方标准规范规定。

铜管外径 (mm)	6~16	>16~29	>29~33	>33~37	>37~40	>40~45
参考规格 (mm)	φ6.4/9.5/12.7/15.9	φ19.1/22.2/25.4/28.6	φ31.8	φ34.9	φ38.1	φ41.3/44.5
最小壁厚 (mm)	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5
配管材料	M型盘管	Y或Y2型直管				

- 4) 制冷剂管订货应考虑减少焊接量, 可选用直管或盘管。
2. 制冷剂管路的配置应符合下列要求:
 - 1) 室内机组与分歧管之间: 管径应根据系统所有室内机的总容量来确定, 若计算结果小于或等于室外机组制冷剂管接口管径时, 应与室外机组制冷剂管接口相同;
 - 2) 分歧管与分歧管之间: 应根据其后面连接的所有室内机组的总容量确定;
 - 3) 分歧管与室内机组之间: 应与室内机管道接口尺寸相同;
 - 4) 制冷剂管路超过一定长度后, 应根据产品技术要求增大管径。
 - 5) 计算室外机组和室内机组之间的连接管最大等效长度时, 由产品制造商提供连接管局部阻力部件所对应的等效长度。
3. 制冷剂管路的敷设和支架安装应符合下列要求:
 - 3.1. 制冷剂管竖向敷设应符合下列要求:
 - 1) 竖向铺设时宜在单独并道敷设, 或与给排水管共井敷设。多根立管并列敷设时, 管道外表面距墙、距相邻立管外表面应在120mm以上, 并留有检修空间。
 - 2) 多层建筑中, 宜敷设在走廊、卫生间等共用区域墙角处。
 - 3) 立管穿越屋面引向室外机时, 宜在突出屋面防水侧的侧面引出, 引出高度应高于屋面300mm; 制冷剂管不得直接穿越屋面敷设。
 - 4) 立管在穿越各楼层板时, 应预留套管并用防火材料填充。
 - 5) 每层立管在离地面1.5m~1.8m处设支架固定, 层高超过5m时每层不得少于2个支架; 立管支架的固定应间隔安装滑移装置。
 - 6) 敷设在室外机与立管之间的制冷剂管路应减少弯曲部分。
 - 3.2. 制冷剂管路的水平敷设应符合下列要求:
 - 1) 室内水平管道宜敷设在走廊吊顶内, 其外表面距墙、距相邻管线外表面应大于120mm。
 - 2) 室内水平管道宜采用吊架, 室外水平管宜采用托架。
 - 3) 室外水平管道沿屋面(地面)敷设时, 保温后的管底距屋面(地面)高度不宜小于300mm; 室外管道保温层外应采用硬质保护壳保护(建议采用成品金属槽外壳); 不得采用包扎带。