

说明示意图
本图需经施工图审查合格后方可交付施工使用。

暖通空调施工图通用施工说明

一、多联分体式空调室内机、室外机的安装

- 1.1 室内机安装执行随机附带的安装说明书要求，吊杆采用φ10圆钢，并保证有一定的长度调节余地。当吊顶不可折时，室内机接管侧下面的吊顶上应预留一个尺寸不小于500×500的检修口。
- 1.2 安装步骤：确定安装位置→划线标位→打膨胀螺栓→吊装室内机。
- 1.3 室外机以槽钢作基础，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距离应按设备厂家技术资料规定的尺寸进行安装。

二、多联分体式空调冷媒管系统

- 2.1 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。清洁一是施工时应注意管内清理；二是焊接时采用氮气置换焊，最后是吹扫干净。
- 2.2 冷媒管采用空调用去磷无缝紫铜管(脱氧铜管)，并应符合国标 GB/T1527-2017。管径及壁厚选择不应小于下表-4的规定：

表-4：冷媒铜管管径及壁厚规格

铜管外径（mm）	6.4	9.53	12.7	15.9	19.05	22.2	25.4	28.6	31.75	34.92	38.1	44.45
壁厚（mm）	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5

注：此表中壁厚为最小铜管壁厚，采购铜管时壁厚必须符合表中的最低标准。

- 2.3 冷媒铜管安装步骤：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。

2.4 冷媒铜管焊接：

- a、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%。
- b、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。铜管钎焊时必须采用氮气置换焊，焊接时把微压（0.02Mpa）氮气充入正在焊接的管内，这样会有效地防止铜管氧化层的产生。

2.5 扩口连接：

冷煤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，扩口方向应迎介质流向，切管采用切割刀。

2.6 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，暂时不连接的和已安装好的铜管要把管口包扎好。

2.7 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0.5MPa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离出为止（对液管和气管分别进行）。

2.8 冷媒铜管保温隔热施工：

- a、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裂现象，保温套管搭接处一定要用胶带捆扎好。
- b、应采用难燃B级发泡橡塑保温材料保温，其导热系数在平均温度为0度时不大于0.034W/(m·K)，发泡橡塑容重r≥45kg/m³；湿阻因子>1500；保温厚度为d≤12.7，δ=15mm；d≥15.88,δ=20mm，室外冷媒管道保温厚度增加10mm，在机房、室外及人员易接近的明装部分，应做镀锌铁丝网水泥或做0.5mm铝板保护壳。
- c、铜管不能用金属扎架夹紧，应在自然状态下，支吊处做20毫米宽，与保温层同厚，经油漆的两个半圆弧形套托住铜管，以防桥梁产生。

2.9 冷媒管支吊架做法参见《国家建筑标准设计》中国标08K132，支吊架间距见下表-5：

管道直径(mm)	φ6.35	φ9.53	φ12.7	φ15.9	φ19	φ25.4	φ28.6
最大间距（m）	1	1	1	1	1	1.5	1.5

2.10 气密性试验：（适用于冷媒R22）

- 第一阶段：慢慢加压5分钟以上，至0.5MPa；
- 第二阶段：慢慢加压5分钟以上，至1.5MPa；
- 第二阶段：慢慢加压5分钟以上，至3.0MPa，并保压24小时；（如果冷媒采用R407C或R410A，则压力最高加至3.3MPa）观察压力是否下降，若无下降即为合格，但温度变化压力也会变化，每变化1℃，压力会有0.01MPa的变化，应予修正。检查有无泄漏可采用手感、听感、肥皂水检查，氮气试压完成后将氮气放至0.3MPa后加冷媒R22或R407C或R410A，至压力0.5MPa用电子检漏仪检漏。

2.11 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-756mmHg，并且其排气量不得小于4升/秒。真空测试合格后，则要对系统按各自的冷媒量加注冷媒。

2.12 冷凝水管：

冷凝水管采用镀锌铜管，坡度均应≥0.008坡向排水立管。保温材料应采用

13mm厚的难燃B级发泡橡塑材料。冷凝水管支吊架最大距离如下表-6：

表-6：冷凝水管支吊架间距

管道直径(mm)	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
最大间距（m）	1	1	1.5	1.5	1.5

2.13 控制线路的安装：

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敷设时，应保持在100mm以上的距离以防干扰。

2.14 严禁在多联机管道内有压力的情况下进行焊接。

2.15 当多联机空调系统需要排空制冷剂进行维修时，应使用专用回收机对系统内剩余的制冷剂回收。

三、风系统

3.1 风管材料：

(1)表-7：空调通风系统的风管采用镀锌钢板制作，钢板厚度及法兰角钢规格

风管大边尺寸	钢板厚度(mm)		法兰角钢规格	加固框规格	螺栓规格
	空调通风系统	排烟系统			
≤320	0.5	0.75	L25×3	L25×3	M6
330~450	0.6	0.75	L25×3		
450~630	0.75	1.00	L25×3		
640~1000	0.75	1.0	L30×3	L25×3	M8
1010~1500	1.0	1.2	L30×3~L40×4	L25×3	
1500~2000	1.2	1.5	L40×4	L30×3	
2010~4000	1.2	1.5	L40×4~L50×5	L40×4	M10

注：1.不适用于地下人防与防火隔墙的预埋管。

保温风管大边宽度≥800mm；不保温风管大边宽度≥630，长度>1200mm的直风管应设加固框。

风管的加固按 →通风管道技术规程 →JGJ114-1-2017执行

4.2 风管每隔20M左右在底面或侧面做一个带保温的活动清扫门：门宽500、门高250~400，视风管高而定。

参照国标图“风管测量孔和检查门”(06K131)制作。所有与室外相通的排风口及新风口均设网孔5×5直径0.5mm不锈钢丝防鼠网。

4.3 风管系统应严密，漏风量不应大于总风量的10%，新风量与设计新风量允许偏差为10%。

4.4 矩形风管弯管制作，一般宜采用曲率半径为一个平面边长的内外同心弧形弯管。当采用其他形式弯管，平面边长≥500mm时，且内弧半径与弯头端口连接比≤0.25时，应设置弯管导流片。

4.6 法兰垫片：空调及通风系统用橡胶板；防火阀、排烟及排风兼排烟系统用3~5mm的硅钛合金橡胶板。

4.7 未注明长度的矩形变径管长度可按L=大边-小边)×1.5+100mm，或按现场情况决定与空调设备连接的短管长度，如未注明截面尺寸，视设备出入口尺寸而定。

4.8 空调器(空气处理机组及新风处理机组)、空调机及离心式通风机的进出口（排烟风机除外）

须装不燃或难燃材料制作的软接管，其长度除注明者外均为150mm，不得用软管兼作变径管。

4.9 图中矩形风管的截面尺寸中，前面数值为宽度，后面数值为高度，单位毫米。标高的单位为米，并以地面为±0.00m计。

4.10 保温：空调系统的送回风管，新风系统空调器之后的送风管，空调房间排风系统的风机、风管，空调器之外的送、回风机均需保温，非空调房间排风系统的风机、风管、新风空调器前的进风管、没有冷却或加热的进风系统的风机及风管不保温。

表-8：风管保温厚度(镀锌钢板)

在非空调房间内 绝热层最小热阻 1.13m ² ·K/W	玻璃棉毡 40mm	难燃B级铝箔发泡橡塑型或光面柔性发泡橡塑型 40mm
在空调房间吊顶内 绝热层最小热阻 0.81m ² ·K/W	33mm	28mm
容重 ρ	≥40kg/m ³	≥40kg/m ³
导热系数	≤0.033w/m·k(25℃)	≤0.033w/m·k(0℃)

玻璃棉毡保温材料外覆进口特强防潮防腐蚀贴面，水汽渗透率 ≤1.2ng/N·s，耐破强度 ≤4.5Kg/cm²，

抗拉强度：纵向：9.5KN/m、斜向：6.5KN/m

难燃B级铝箔发泡橡塑型或光面柔性发泡橡塑型湿阻因子≥1500。

4.11 油漆：非镀锌的钢件-埋入墙体部分的支架除外-均需除锈后刷防锈漆及灰色调漆各两遍。

排烟及排风兼排烟系统的非镀锌钢板风管内外墙壁各刷耐火漆两遍。

4.12 风管的材质，制作，安装，检验及支吊架，按《通风管道技术规程》(JGJ141-2017)的规定执行。

4.13 吊架膨胀螺栓规格：风管断面<1.0m²用M10，风管断面≥1.0m²用M14。

4.14 管道穿楼板及穿墙处设套管，并在保温层外用玻璃棉填缝，防火嵌封密封胶。

4.15 吊挂式空调器、风机盘管、柜式离心风机、轴流风机等支架的做法详施工图→风机及风机盘管安装详图→。

4.16 室外通风机应有防雨罩，施工详→国标96K110-3 电动机防雨罩→。

4.17 通风机外露传动装置须设防护罩（网）或采取其他安全设施。

4.18 轴流式通风机在电动机一侧的风管，消声器及防火阀附近应设风管检查孔，按国家标准图《风管测量门和检查门》06K131施工。

4.19 冷水机组、柜式空调机、空气处理机及新风处理机与基础之间，若设计无特别说明，均应设30mm厚剪切隔震橡胶垫，

4.20 吊挂式风柜大于20号的风机盘管及箱式离心风机均用阻尼式橡胶减震器减振。

4.21 未接风管的风动机进出口均应装不锈钢防鼠网；所有外墙新风口及排风口均应装不锈钢防虫网。

防虫网网孔为5×5mm、直径为0.5mm.外墙漏雨百叶由建筑做。

4.22 吊挂式空调器进风侧如有消声器或不能从回风口拆洗过滤网时，空气过滤器装在回风口。

吊挂式空调器新风机如装在固定天花板上方，进风侧风管底部及天花板应设可拆洗过滤网的检查孔。

4.23 设备基础：待设备到货与图纸核对无误后，按随机样本的要求及基座尺寸进行施工。

4.24 轴流式通风机在电动机一侧的风管，消声器及防火阀附近应设风管检查孔，通过生活区或其他辅助生产房间时必须严密，并不得设置接口。

4.25 防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架，并按规范《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014执行。

4.26 静压箱制作应符合以下要求：

- A. 镀锌钢板应符合YB/J5131-93标准。
- B. 热轧等边角钢应符合GB9787/88标准。
- C. 穿孔镀锌钢板：0.6~0.8mm厚，孔径φ5~φ6，穿孔率72%。
- D. 离心玻璃棉板应符合Q/ALC02-94，密度24kg/m³，厚度100mm。
- E. 无碱平纹玻璃布0.1~0.2mm厚。

4.27 风管上的可拆卸接口，不得设置在墙体或楼板内。

4.28 所有水平或垂直的风管必须设置必要的支、吊或托架，其结构形式由安装单位在保证牢固、可靠的原则下根据实际情况选定，详见国标。

所有吊装风机均采用减振吊架。

4.29 风管支、吊或托架应避免设置在法兰、测量孔、调节阀等零部件处。

4.30 安装调节阀、蝶阀等调节部件时，必须注意将操作手柄配置在便于操作的部位。

五、防排烟系统

5.1 防排烟设备及部件的安装见国标图→排烟设备安装→（07K103-1~2）。

5.2 风管材料：采用镀锌钢板，吊顶内排烟管道需隔热，隔热层采用玻璃棉毡，厚度50mm。

玻璃棉毡保温材料外覆进口特强防潮防腐蚀贴面，容重 ρ≥48kg/m³。地下室或竖井内可采用无机玻璃钢等不燃材料。

5.3 下列部位的通风及空调风管均须设70℃防火阀：

- a.穿越防火分区隔墙处；
 - b.穿越空调或通风机房到顶的隔墙处；
 - c.每层与垂直风管连接处的水平风管；
 - d.穿越防火分隔处的变形缝两侧；
 - e.空调机房隔墙上的回风口处。
- 5.4 风管穿防火隔墙、楼板及防火墙时，设预埋套管，套管钢板厚度不小于1.6mm。风管与套管之间，应用对人体无毒的防火柔软材料封堵。
 - 5.5 风管接口的连接应严密、牢固，垫片厚度不应小于3mm，不应凸入管内和法兰外；排烟风管法兰垫片应为不燃材料，薄钢板法兰风管应采用螺栓连接。
 - 5.6 防火阀必须单独配置支吊架。防火阀与防火分隔之间的距离不应大于200mm，且防火阀与防火分隔之间风管的钢板厚度不应小于1.6mm
 - 5.7 防排烟系统的软接管采用耐温>280℃的材料制作：采用A级不燃带钢丝玻璃纤维树脂复合软接头，应能满足在280℃条件下，正常工作30分钟。（应有消防检测部门的检测合格报告）
 - 5.8 排烟风机进风管应装280℃防火阀，防火阀关闭时应输出电信号连锁关闭排烟风机。
 - 5.9 风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟放火阀两侧各2.0m范围内的风管采用耐火风管或风管外壁采取防火保护措施，且耐火极限不低于该防火分隔体的耐火极限。

5.10 穿越沉降缝或变形缝的风管两侧，以及与通风机进出口相连处，应设置长度为200~300mm的不燃性材料制作

的软接头，软接头的接口应牢固、严密，在软接头处禁止变径。在穿越变形缝的风管两侧还应设置防火阀。

5.16 安装防火阀或排烟阀时应先对其外观质量和动作的灵活性与可靠性进行检验，确定合格后再行安装。

5.17 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一致。

5.18 根据《挡烟垂壁》（XF533-2012）第5.11条至第5.2.5条为强制性条文，挡烟垂壁的外观、材料、尺寸与极限偏差、漏烟量、耐高温性能等应满足规范要求；活动式挡烟垂壁还应满足运行控制装置、运行性能、运行控制方式、可靠性、抗风摆性能等附加性能要求。

5.19 所有消防设备（包括防火阀、排烟阀、排烟风口等）均应符合国家现行有关消防产品技术标准的规定。

六、调试

系统安装完毕后应进行试运转，流量调整及参数整定。

6.1 单机试运转：冷水机组、水泵、冷却塔、空调器、通风机等设备，逐台启动进行试运

转，考核其基础、转向、传动、润滑、温升等的可靠性、正确性、灵活性、合理性等。

6.2 设备试运转后应进行水量调整，各蒸发器、冷凝器、冷却塔水量应均等，使各压力及温度正常，空调器及各风机盘管水量及温度达到设计要求。

6.3 设备试运转后，应按设计要求调整好系统的总送/回风量及新风量，各空调房间及每个房间的各送回风口的送回风量。实测风量与设计风量偏差应小于10%。调整好风量后，对新风阀及回风阀(如有的话)用油漆画出开大或关小标志，对自动控制系统应作参数整定及联动试调。

6.4 对自动控制系统应作初调整及参数整定：风机盘管温控器、电动阀调试，空气处理机组及新风处理机组

的温控器，电动阀调试及送（回）风温度整定，其他自控装置调整及参数整定，最后作全系统的联动调试。

6.5 综合调试：冷/热源水系统联合连续试运转大于8小时，风系统联合连续运转大于2小时，

对系统进行全面检查调整，考核各设备及各系统的各项指标，以全部达到设计要求为合格。

6.6 初调试的质量情况：各风量、水量调整结果及参数整定应记录，作为验收依据。

6.7 详见→通风与空调工程施工质量验收规范 →第十一章。

七、应遵守的规范及其他

7.1 通风与空调工程的施工及验收除按上述说明外还应遵照下列规范：

- | | |
|----------------------------|----------------|
| (1) 通风与空调工程施工规范 | GB 50738-2011 |
| (2) 通风与空调工程施工质量验收规范 | GB 50243-2016 |
| (3) 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 | GB 50242-2002 |
| (4) 通风管道技术规程 | JGJ114-1-2017 |
| (5) 玻璃风管 | JC/T646-2006 |
| (6) 风机、压缩机、泵安装工程 施工及验收规范 | GB50275-2010 |
| (7) 制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范 | GB50274-2010 |
| (8) 建筑机电工程抗震设计规范 | GB 50981-2014 |
| (9) 多联机空调系统工程技术规程 | JGJ 174-2010 |
| (10) 多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求 | GBT 27941-2011 |

八、应用的部分国家建筑标准图（施工单位自备）及其他

8.1 暖通空调专业国家标准图

- | | |
|------------------------------------|------------|
| (1) 通风机安装 | 05K102 |
| (2) 离心式水泵安装 | 03K202 |
| (3) 卫生间通风机安装图案 | 94K302 |
| (4) 防排烟设备安装 | 07K103-1~2 |
| (5) 多联式空调机系统设计与施工安装 | 07K506 |
| (6) 建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件CJ/T 476-2015 | |

8.2 动力专业国家标准图

- | | |
|----------------|----------|
| (1) 室内热力管道支吊架 | 05R477-1 |
| (2) 室内动力管道装置安装 | 01R415 |
| (3) 管道及设备保温 | 98R419 |

8.3 其他

(1) 为保证施工质量，建议本工程的施工人员与土建、水、电等工种人员密切配合，

对土建留洞、基础、预埋件及各种管线的安装位置等充分作好安装前后的相互协调。

(2) 如有图纸与现场实际不符之处，请按实际情况施工，并与设计者取得联系。

(3) 其他说明见有关图纸，凡与本说明不同者，以图纸说明为准。