



# 多联式空调机组安装规范

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

珠海格力电器股份有限公司

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

# 前 言

商用空调工程安装质量是空调工程好坏的关键因素，为更好的指导各经销商和安装单位，我们参照相关标准、规范和格力产品要求，以“结合产品、具备指导作用”为原则，组织编制了本格力多联式空调机组安装规范。因水平限制，错漏之处难免，我们将在以后的工作中逐步更新、改进，与大家共同为提升格力商用空调工程质量而努力。

格力电器商用技术服务部

二〇一三年六月

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

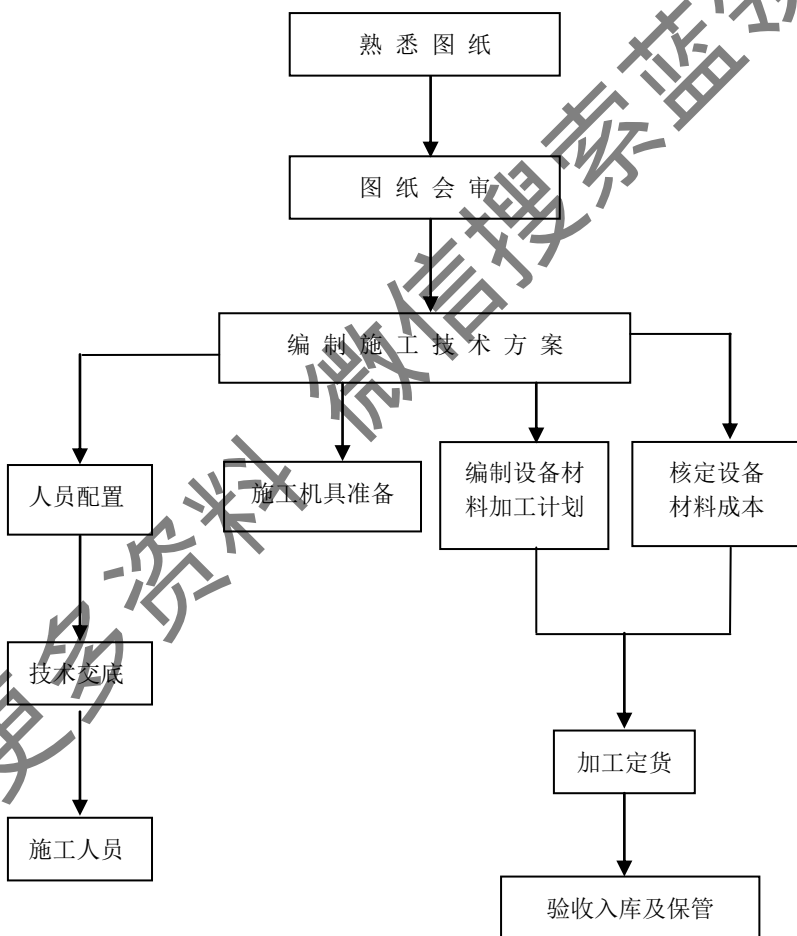
# 目 录

第一章、施工前的准备	1
第二章、室内机组的安装	5
第三章、铜管的安装	11
第四章、排水管的安装	33
第五章、风管的安装	40
第六章、绝热工程	73
第七章、风口安装	82
第八章、电气工程	87
第九章、室外机安装	110
第十章、调试运行	114
附录	123
附录一、常用安装工具	123
附录二、机组外形尺寸及安装尺寸	127
附录三、铜管系统设计选型	148
附录四、制冷剂追加计算方法	161
附录五、第四代与第五代机组的区别	163

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 第一章、施工前的准备

### 1.1.技术准备



技术准备是施工准备的核心，任何技术的差错或隐患都可能引起人身安全和质量事故，造成人、财、物的损失，因此必须认真细致地做好技术准备工作。

1.1.1. 施工图纸会审：组织技术人员认真学习设计施工图，掌握施工图纸的全部内容，熟悉设计目的、设计意图、领会设计效果。凡发现施工设计图中存在的问题，必须做出专项记录，并与有关单位联系，同时请设计者做出解释；若施工图确实存在一些问题，应由设计单位做出设计变更。

1.1.2. 会同有关单位搞好现场接收工作：现场交接的重点是施工测量与有关资料的移交，熟悉场地情况，包括场地构筑物、管线埋设条件等。

1.1.3. 编制施工图预算：依据设计施工图、招投标文件、合同条款编写详细施工图预算。它是签订合同、工程结算、进度拨款、成本核算、材料计划编制、加强经营管理的重要依据。

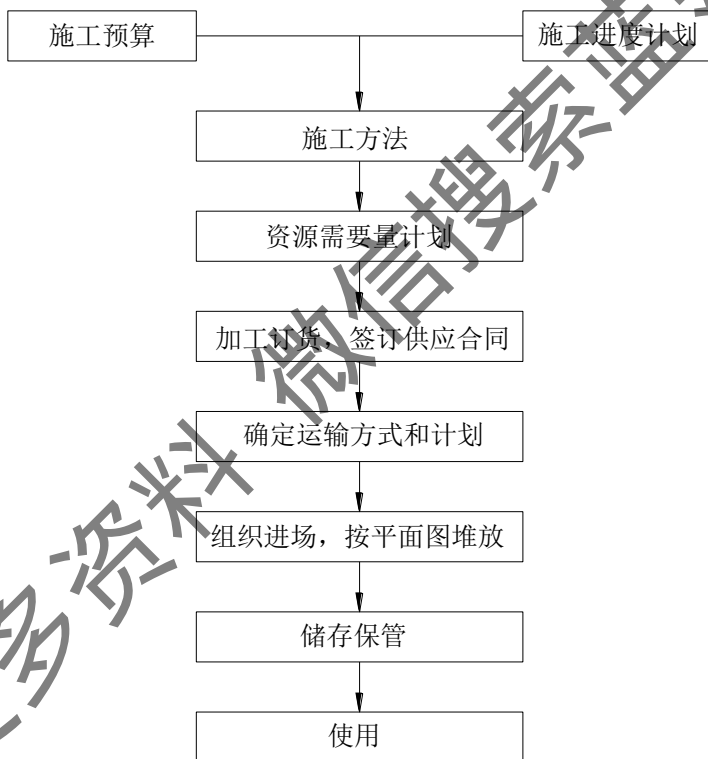
1.1.4. 编制施工方案：它是指导施工现场全部生产活动的技术经济文件，阐明施工工艺和主要项目的施工方法、劳动力组织和工程进度、质量、安全、文明施工的保证措施，收集以前施工的各种经验，针对本工程的特点和难点，以及建设单位的要求，编制切实可行的施工方案。

1.1.5. 技术交底：在工程开工前，工程技术负责人应组织参加施工的



人员进行技术交底，应结合具体工程内容、施工现场、关键工序和施工难点的质量要求、操作要点及注意事项，验收标准等进行交底。

## 1.2. 物资准备



物资准备工作包括材料准备、施工机具准备和安全防护用品的准备。

1.2.1. 材料准备：工程所用材料都必须符合国家标准。根据工程内容确定需用量，确定好货源，签订购买合同。根据进度要求制订进场计划，组织好运输。对主要材料，应根据实际情况做好材料采购计划，分批进场。

1.2.2. 必须在工程现场设置临时材料仓库，对各种材料的入库、检验、保管和出库应严格做好记录，同时加强防盗、防火的管理。

1.2.3. 施工机具准备：根据施工工艺的需要，编制施工机械使用计划，工程进度要求，确定进退场的时间。对公司自有的机械设备，提前检修保养好，对不够的机械设备须提前做好计划。

### 1.3. 施工准备

1.3.1. 进场后，将用电负荷报监理单位审定后，由建设管理方负责联系水、电接口，然后进行水电接驳，并与业主办妥交接手续。

1.3.2. 进场前办理好施工所需各种证件。

1.3.3. 劳动力组织，劳动力组织必须做到以下几点：

1) 按照开工日期和工程进度要求组织进场；

2) 对职工进行安全、防火和文明施工等方面的教育，并安排好职工生活；

3) 向施工班组、工人进行施工组织设计进度计划、质量、安全等方面的技术交底。建立健全的各项管理制度，规范职工行为。

1.3.4. 应选择合适的预加工场地，如风管的预加工、支吊架的预加工及除锈防腐处理等都必须有固定的场所。

## 第二章、室内机组的安装

### 2.1. 材料的选择

2.1.1. 膨胀螺栓、吊杆、槽钢、角钢根据机组重量按下表选择。

序号	重量 kg	膨胀螺栓	吊杆	槽钢	角钢
1	<100	φ 8×100	φ 8	[10	∟80×50×5
2	100~150	φ 10×100	φ 10	[10	∟80×50×5
3	150~250	φ 12×100	φ 12	[10	∟80×50×5
4	250~400	φ 14×100	φ 14	[12.6	∟80×50×5
5	400~600	φ 16×100	φ 16	[12.6	∟80×50×5

### 2.2. 设备的检查

2.2.1. 室内机安装前必须检查型号、名称与施工图纸是否一致。



2.2.2. 按照机组装箱清单仔细核对机组的随机配件，并妥善保管。

GREE 格力 珠海格力电器股份有限公司 GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI			
室内机装箱单			
序号	名称	数量	备注
1	风管机室内机	1台	
2	遥控器	2个	带锂电池充电器 用户选配件
3	排气管	2个	带用户选配件
4	室内机滤网	1套	带室内机滤网架
5	随机附件	0或1套	内有线控器、包头套、螺钉、用户选配件
6	排水管保温材料	2卷	包冷冻水管和排水管
7	次级保温材料	1个	室内机气管保温材料
8	小接头保温材料	1个	室内机接管接头用
9	纸扎	2个	
10	说明书	2本	
11	合格证	1张	
12	装箱清单	1张	
13	合格证(随机)	1张	
14	螺母	20个	适用于多联风管机系统系列80及80以上机匹配
15	螺母M10	2个	
16	螺母M10	2个	管卡固定用
17	螺母M8	2个	适用于多联风管机系统，从管22-30mm，M8及M10上通用
18	螺母M8	2个	适用于系列80及80以上机匹配
19	螺母M8	2个	适用于系列80及80以上机匹配
20	螺母M8	2个	适用于系列80及80以上机匹配
21	螺母M8	2个	适用于系列80及80以上机匹配
22	螺母M8	2个	适用于系列80及80以上机匹配

2.2.3. 检查室内机是否有泄漏。用螺丝刀顶开机组的接管封帽处的塑料顶针，感觉是否有气体流出，若有说明室内机没有泄漏，若没有则需对室内机进行打压试验，确认室内机是否有泄漏。有泄漏的机组不能安装。

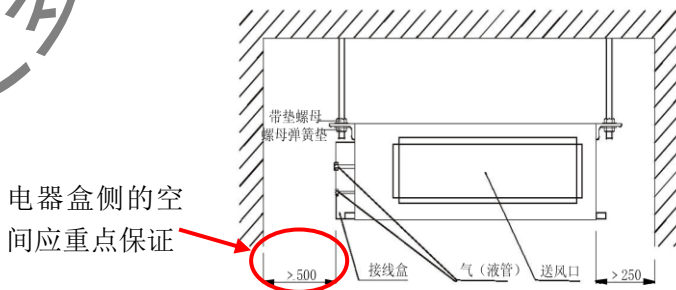


2.2.4. 手动拨动电机风叶，确认风叶转动是否正常；条件许可的情况下，接线控器和调试器通电检测室内机的电机运行是否正常。



## 2.3.室内机及电子膨胀阀部件的安装

2.3.1. 室内机安装位置的确认，需按设计图纸与用户及其他工程安装单位一起沟通决定，应综合考虑室内机、电子膨胀阀部件、检修口、送回风口的位置以及线控器的位置，从检修口或回风口应能方便检查电器盒、电子膨胀阀部件及电机。**注：电子膨胀阀内置的机组则不需考虑电子膨胀阀部件的安装位置。**



2.3.2. 安装位置选择应考虑如下几点：

1) 合理的气流组织

室内机组的位置选择应能合理布置送、回风口，使房间大部分空气与室内机形成良好的热交换。出风口不能直接对着人吹。

2) 有利于排水通畅

机组安装高度考虑冷凝水的排放。

3) 机组方便维修

有利于设置维修口，有足够的维修空间，能方便对机组电气盒进行操作。



4) 机组安装于特殊场所如厨房、卫生间时，不允许直接从该房间回风。

同时还应考虑室内机风机噪音，风口、检修口与装修造型的配合等问题，在保证良好的空调效果及检修空间的前提下实现与装修的完

美配合。

2.3.3. 电子膨胀阀部件安装一定要注意其安装接管方向，不能接反。电子膨胀阀部件的安装位置不得离室内机电器盒太远，否则线圈接线将不够长，无法接到室内机主板上。**注：电子膨胀阀内置的机组则不需考虑此项内容。**



2.3.4. 室内机吊杆位置必须定位准确，保证吊杆竖直。使用M8及以上的吊杆。



2.3.5. 室内机必须吊装水平，用水平尺检验机组是否吊装水平，室内机可以向排水管侧以3%的坡度倾斜安装，以利于排水。



2.3.6. 室内机吊装后要防尘、防杂物，应对室内机进行保护。机组的电器盒、进风口、出风口以及接水盘都应做好防护措施。





## 第三章、铜管的安装

### 3.1. 材料的选择

#### 3.1.1. 铜管的选择

- 1) 铜管必须是磷酸脱氧无缝紫铜管。
- 2) 铜管内壁应清洁、干燥：杂质含量 $\leq 30\text{mg}/10\text{m}$ 。
- 3) 铜管的壁厚应符合下表的要求，并应具有出厂合格证、质量证明书。

序号	外径	壁厚	材料类型
1	$\phi 6.35$	0.8	O(软态)
2	$\phi 9.52$	0.8	O(软态)
3	$\phi 12.7$	0.8	O(软态)
4	$\phi 15.9$	1.0	O(软态)
5	$\phi 19.05$	1.0	1/2H(半硬态)
6	$\phi 22.2$	1.2	1/2H(半硬态)
7	$\phi 25.4$	1.2	1/2H(半硬态)
8	$\phi 28.6$	1.2	1/2H(半硬态)
9	$\phi 31.8$	1.3	1/2H(半硬态)
10	$\phi 34.9$	1.3	1/2H(半硬态)
11	$\phi 38.1$	1.5	1/2H(半硬态)
12	$\phi 41.3$	1.5	1/2H(半硬态)
13	$\phi 44.5$	1.5	1/2H(半硬态)
14	$\phi 54.1$	1.5	1/2H(半硬态)

### 3.1.2. 吊杆和支架的选择

- 1) 吊杆： $\phi$  8或以上；
- 2) 角钢：等边30mm×30mm×3mm或以上；

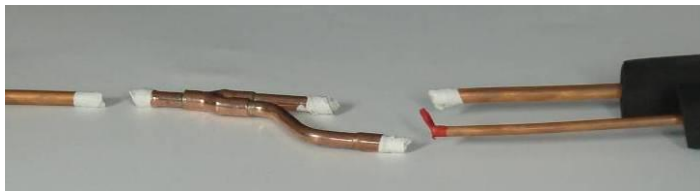
### 3.2. 铜管的存放

3.2.1. 收到制冷剂配管及其它部件时，确认无变形、弯曲、无压破、无损伤后，再搬入保存。

3.2.2. 保存中的铜管用端盖或胶带封口，用支架使其高于地面300mm存放，防止进入水分和杂质。



3.2.3. 施工过程中的管端部也必须做好保护。根据加工部位、工期及周围环境、最有效的方法是夹扁焊接封口和缠胶带封口。





未封口灰尘进入，后期很难清洗干净，若残留在系统内会堵塞过滤器，影响压缩机的回油导致压缩机烧毁。

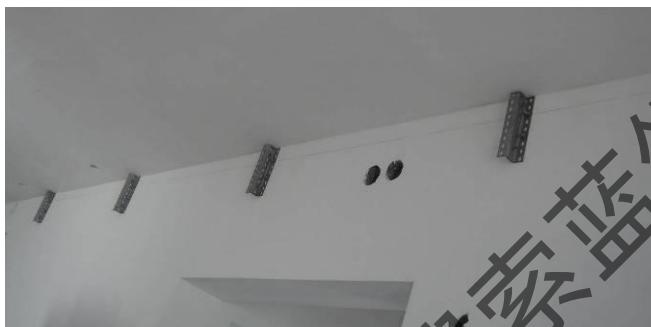
### 3.3. 铜管支吊架的安装

3.3.1. 水平管道应用吊架或托架来支撑；立管应用管码来固定，固定应牢固。必须考虑铜管的热胀冷缩，无论吊架还是托架，都不能将保温后的铜管夹紧，也不能将保温夹薄。铜管支撑间距要求如下：

铜管外径 (mm)	$\phi \leq 16$	$19.05 \leq \phi < 40$	$\phi \geq 40$
横管间距 (mm)	1000	1500	2000
立管间距 (mm)	1500	2000	2500

在液管和气管共同悬吊时，以液管尺寸为准。沿墙敷设铜管可以

按如下方式设置固定支架。



3.3.2. 支、吊架的型式应符合设计规范。

3.3.3. 吊架的吊杆应平直，丝杆的螺纹应完整、光洁。支、吊架上的螺孔应采用机械加工，禁止用气割开孔。

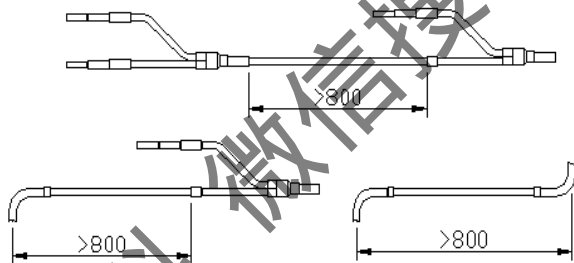


3.3.4. 支、吊架必须刷防锈漆，做好防锈处理。

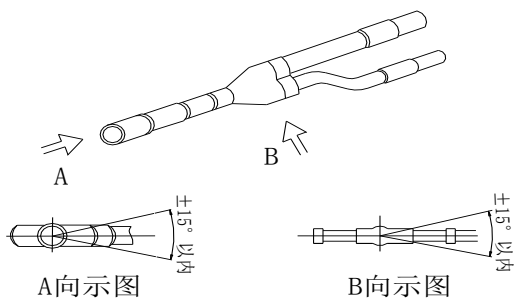
### 3.4. 配管

3.4.1. 根据图纸确定分歧管的位置，若图纸上没有明确，分歧管位置应根据以下原则确定：

1) 分歧管与分歧管之间的间距要保证800mm以上；分歧管前后与折弯点间距要保证800mm以上，其中FQ03及以下型号长度保证500mm以上；两折弯点间距也要保证800mm以上；



2) 分歧管水平放置时，要保证两分歧支管在同一水平面上，因此需要有足够的空间能水平放置好分歧管。



3) 分歧管前后均为焊接点，必须有足够的焊接操作空间，因此不能离墙壁或其他管道太近；

3.4.2. 根据分歧管位置、室内机位置、室外机位置进行配管下料，对于盘管材料铜管，应尽量按照实际连接长度下料配管，这样就只需要在分歧管位置进行焊接，减少了焊点；对于直管材料铜管，也应尽量减少管道连接的焊点。

3.4.3. 配管前必须对管道进行吹洗或清洗，对于盘管材料的小管径铜管使用高压氮气进行吹洗铜管内壁；对于直管材料的大管径铜管使用蘸酒精的纱布来回拖拉清洗铜管内壁。

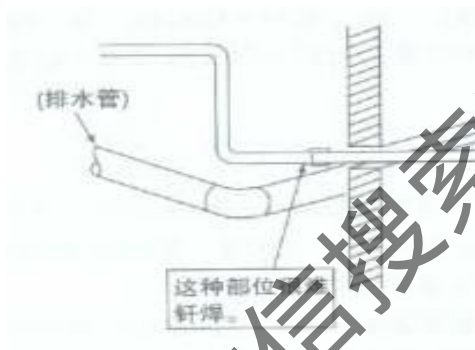


3.4.4. 配管前应穿好保温管，穿保温管时，铜管端口必须用胶布缠好封口，避免杂质进入。



### 3.5. 配管的相关操作及注意事项

配管时应优先在操作台上焊接成管道组件后再配管吊装，配管时注意焊点位置应避开较难焊接的位置。



#### 3.5.1. 切割铜管

1) 用专用而且合适于铜管尺寸（大、中、小）的切管器垂直于轴线方向切断。



2) 操作时应该缓慢地加紧切管器、缓慢地转动、在铜管不发生变形的情况下切断铜管。若管端明显变形时，将其切断并扔掉，重新加工。

3) 绝对不能使用锯子或砂轮机，因为铜屑会留在内部。即使只使用一次，也会使其全部的工作都报废。其他作业的质量再好也是无济于事。最好所有的作业人员都持有一把切管器，各个现场至少要有一把大号的切管器。

4) 严禁将铜管直接放在地面上作业，以防止水和垃圾进入。

5) 去除切割面的毛刺，铜管的切割面会产生毛边，必须将其除掉并吹清管内的杂物和整修管端，用刮刀等将内侧的毛边去掉，作业时管端向下，以防止铜屑掉入管内。





6) 打磨切割面，将铜管切口朝下放置并加以磨光。



7) 清洁铜管的内表面

将铜管内的铜屑全部清除。如果不清除铜管内剩余的铜屑，将会磨损压缩机构件。



### 3.5.2. 扩喇叭口

1) 将一个扩口螺母套在铜管上，在对铜管一端进行扩口前，一定要先套入扩口螺母，因为当铜管被扩口之后就无法套入扩口螺母了。



2) 确认一下扩口靠模内是清洁的。



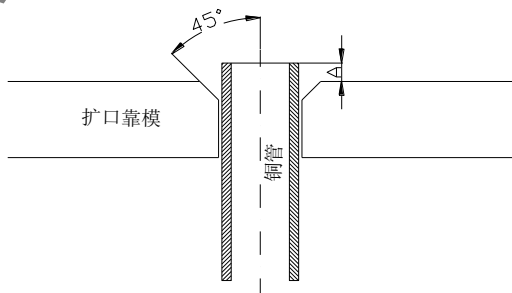
3) 用符合设计尺寸的扩口靠模夹住铜管。



4) 确定合适的扩口靠模表面到铜管末端的距离。

如果测定的尺寸较小，相应的接触部位尺寸也会变小，这样就可能造成漏气现象。

铜管 (外径)	$\phi$ 6.35	$\phi$ 9.52	$\phi$ 12.7	$\phi$ 15.9	$\phi$ 19.05
A (R22)	0.5mm				1.0mm
A (R410A)	1.0mm				1.5mm



5) 扩口后确认扩口部分是否圆整、是否有裂缝、是否有疤痕、是否有遗留的毛刺？否则应重新扩喇叭口。



6) 扩口完成后在扩口部分均匀涂抹相应的冷冻油，起润滑和密封作用。



### 3.5.3. 弯管

- 1) 手动弯管，适用于细铜管（ $\varnothing 6.35$ — $\varnothing 12.7$ ）。
- 2) 弹簧弯管器加工，将弹簧插入或套住铜管进行弯曲加工（ $\varnothing$

6.35-φ 22.2)。

3) 手动弯管器加工, 应使用尺寸合适的弯管器进行加工(φ 6.35-φ 22.2)。

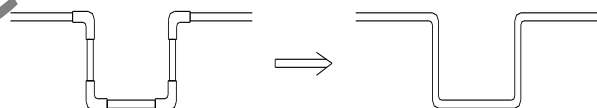


4) 电动弯管器加工(油压), 适用于从细到粗的配管的批量加工(φ 6.35-φ 69.9)。

5) 弯管的优点

能减少钎焊接头, 从而减少泄漏和氧化膜。

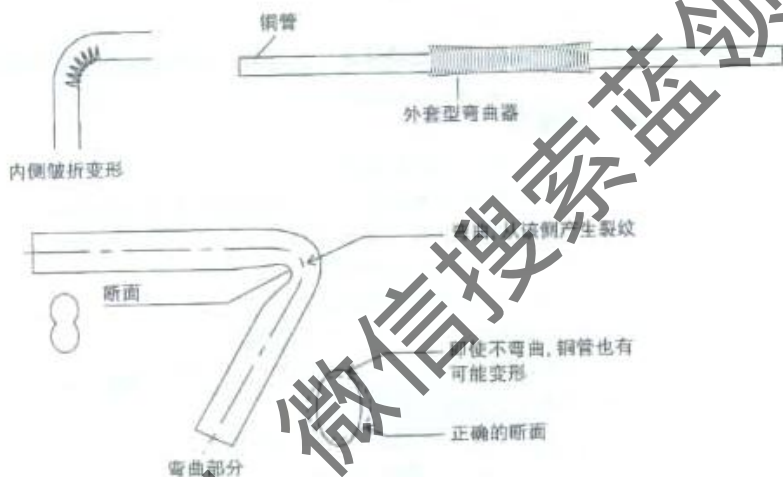
例如:



可以减少8个焊点。

6) 弯曲加工时，铜管的内侧不能起皱或变形。

7) 不能弯 $90^{\circ}$ 以上。（否则会再铜管内侧造成皱纹，将来会在该处折断。）



#### 3.5.4. 胀管

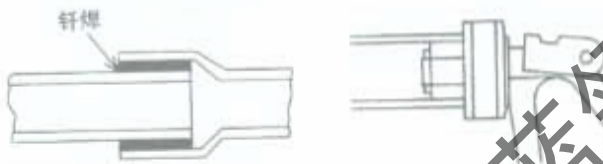
胀管是在同管径铜管相接时，将一根铜管的一端管口胀大，并制成杯形承口，代替套管，只有一处焊点，降低泄漏危险。

胀管时应注意以下问题：

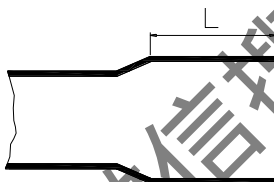
- 1) 管道切断后必须清除内部的毛刺和杂质。
- 2) 胀管时在胀管表面上应加适量的润滑油（润滑油必须是符合对应制冷剂系统要求）。
- 3) 胀管长度应与管径插入深度相符合。
- 4) 为避免胀管处留下直线痕迹导致泄漏，操作时应将铜管转一

个角度进行矫正。

5) 胀管时应避免用力过猛而导致出现裂纹。



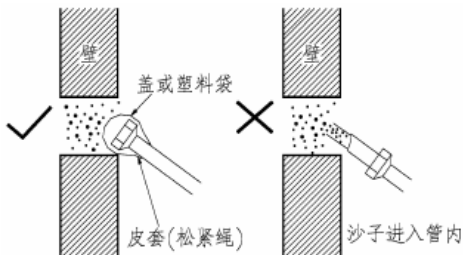
6) 胀管长度要求如下表：



外径 $\Phi$ (mm)	6.35	9.52	12.7	15.9	19.05
胀管长度L (mm)	6	7	7	8	10
外径 $\Phi$ (mm)	22.2	25.4	28.6	31.8	$\geq 35$
胀管长度L (mm)	10	10	12	12	14

### 3.5.5. 铜管穿墙

1) 管道穿墙前必须对端口进行密封，避免杂质进入。



2) 管道穿过的外墙孔必须密封，并应向室外倾斜向下，雨水不得渗入。

3) 管道穿越墙体或楼板处应设保护套管，穿墙套管与墙体等长，穿楼板套管与楼板底面平齐，顶面高出20mm，位于卫生间时应高出地面50mm，管道与套管的空隙应用隔热或其它不燃材料填充。

4) 不得将套管作为管道的支承。

5) 不得将管道焊缝和扩口螺母置于穿墙套管内。

### 3.6.铜管的焊接

#### 3.6.1.焊接操作

1) 准备好氮气、氧气、乙炔、焊枪、焊条及相关工具材料；

2) 接好氮气管道，对系统进行充氮，首先充驱赶氮气，驱赶氮气压力约为0.1MPa，持续30秒左右，将管道内的大部分空气进行排除，然后将氮气压力调至 $0.05 \pm 0.01$ MPa，压力不宜过大感觉管口有气流即可；

3) 从离充氮最近的连接处开始焊接，直至最后一个焊点焊接完成；

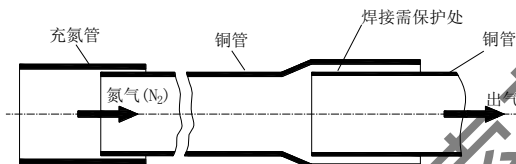
4) 焊接过程中充氮不能中断，焊接完成后应继续充氮，等待铜管自然冷却后停止充氮，避免铜管内壁产生氧化皮；

5) 焊接完成后应检查焊点是否饱满，焊缝部没有气孔、砂眼，没有明显的“钎料下垂”。

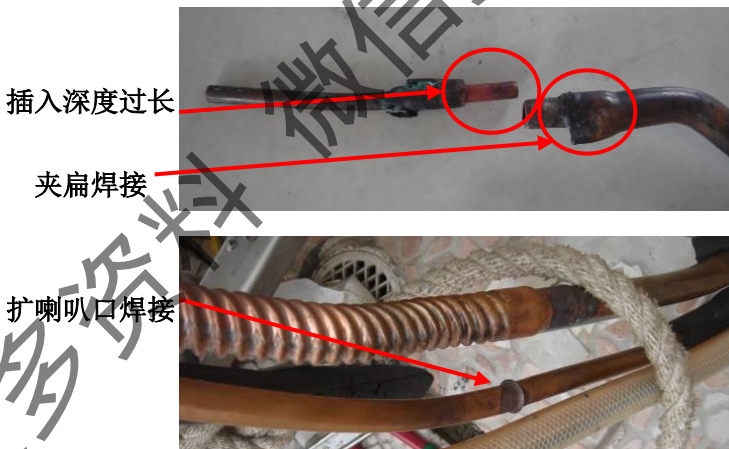


### 3.6.2. 焊接注意事项

- 1) 一定要按照当地法规，必须由有资格人员进行焊接操作；
- 2) 必须使用硬钎焊，采用氮气保护钎焊作业。



- 3) 铜管的对接焊禁止采用扩喇叭口焊接，禁止夹扁焊接，禁止插入深度过长。



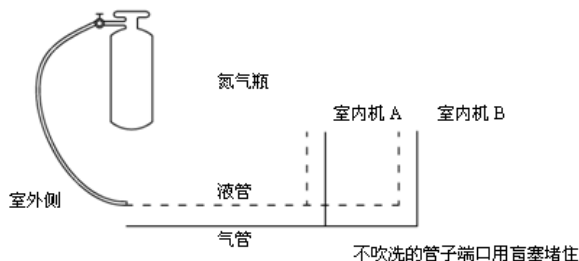
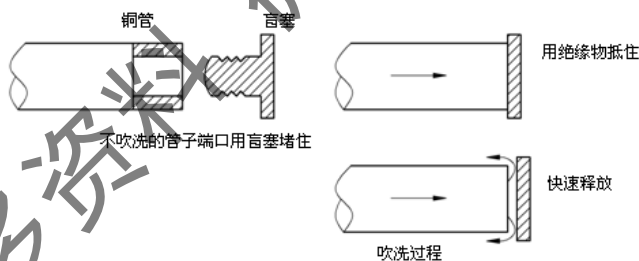
### 3.7. 铜管系统的吹洗

- 3.7.1. 铜管焊接施工结束后，必须对铜管系统进行吹扫（室内机、电子膨胀阀部件、室外机不参加吹扫），清除管内可能存在的水气、灰

尘、垃圾。吹扫只能用氮气，氮气压力为0.5MPa，反复吹洗，用浅色布检查5min，无污物为合格。

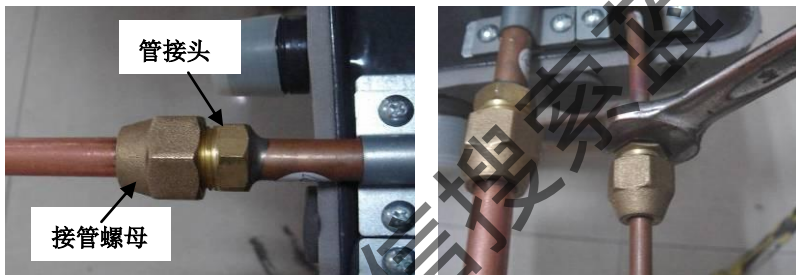
### 3.7.2. 系统吹洗操作步骤

- 1) 对系统内所有接内机的连接管用盲塞堵住；
- 2) 从接室外机的主管道处对系统充入0.5MPa的氮气；
- 3) 从距离室外机最近的盲塞开始，快速打开盲塞，释放氮气，利用一定压力的氮气将系统内的杂质吹出，重复加压和释放，直至用浅色布检查吹出的气体无污物为止；
- 4) 按由近及远的顺序，快速释放下一个接管处的盲塞，直至整个系统吹洗完成；
- 5) 若系统较大应分层、分区域对管道进行吹洗。



### 3.8. 铜管与室内机的连接

1) 首先必须使用一把匹配的固定开口扳手，定位卡紧室内机的管接头，禁止使用活动扳手，避免因开口距离调节不当出现管接头打滑的现象，进而导致室内机管接头受力出现裂纹泄漏的问题；



2) 然后使用另一把匹配的固定开口扳手或活动扳手卡紧接管螺母，注意不要有间隙，避免打滑；



3) 最后使用合适大小的力打紧螺母，注意卡紧管接头的固定开口扳手必须定位好，不能有旋转移动，只能通过旋转卡紧接管螺母的

扳手来紧固螺母。为保证工程安装质量，推荐采用力矩扳手来紧固接管螺母。

螺母紧固力矩参考值如下表：

铜管外径 (mm)	紧固力矩值 (N·m)
φ 6.35	15~30
φ 9.52	35~40
φ 15.9	60~65

### 3.9. 铜管系统气密性试验

#### 3.9.1. 气密性试验操作步骤

1) 用U型管将气管和液管连通并接上压力表和带注氟嘴的截止阀。



2) 从注氟嘴充入氮气，使用纯氮气，氮气纯度要求达到99.96%

以上加压步骤如下：

加压步骤	R410A系统加压压力 (MPa)	备注
第一步加压 (3分钟)	0.3	检大漏
第二步加压 (3分钟)	1.5	检大漏
第三步加压 (24小时)	4.0	检小漏

3) 加压压力稳定后，对系统压力值和环境温度做好记录，保持24小时以上，除去温度影响后（环境温度升高或降低1℃，压力会升高或降低0.01MPa），压力变化在0.02MPa以内为合格。

### 3.9.2. 气密试验注意事项

1) 气密试验时禁止连接室外机组，防止因阀门密封不严导致氮气渗入室外机，引起空调系统的运转不正常。

2) 接有室内机的气密试验完成后，压力减到0.5~1.0MPa为宜，防止时间过长损坏室内机的电子膨胀阀。

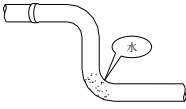
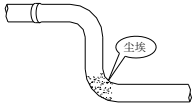

3) 氮气瓶的出口必须使用减压阀，控制压力，缓慢充入系统内。

4) 必须使用U形管将气管和液管连通，禁止单管充入氮气加压，防止室内机的电子膨胀阀阀芯变形。

### 3.10. 铜管安装三要素

请特别注意制冷剂管道与大楼其他设施管道的要求有所不同。若忽略以下几点，将会带来很大的质量隐患。在进行管道安装时，应力求保证管道内“干燥”、“清洁”、“气密性”。这就是制冷剂管道

安装的三要素。

	干燥	清洁	气密性
	管内无水分	管内无杂质	管道无泄漏
图例			
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 外部水进入</li> <li>◆ 空气中的水蒸气</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 钎焊产生的氧化物</li> <li>◆ 外界杂质进入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 钎焊未焊透</li> <li>◆ 喇叭口加工不当或拧紧力矩不对</li> </ul>
后果	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 膨胀阀或毛细管等冰堵</li> <li>◆ 空调效果差</li> <li>◆ 润滑油老化</li> <li>◆ 压缩机故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 膨胀阀或毛细管等堵塞</li> <li>◆ 空调效果差</li> <li>◆ 润滑油老化</li> <li>◆ 压缩机故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 制冷剂不足</li> <li>◆ 空调效果差</li> <li>◆ 排气温度升高</li> <li>◆ 润滑油老化</li> <li>◆ 压缩机故障</li> </ul>
预防措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 铜管存放、安装过程中进行封口保护</li> <li>◆ 系统吹洗</li> <li>◆ 真空干燥</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 铜管存放、安装过程中进行封口保护</li> <li>◆ 充氮焊接</li> <li>◆ 系统吹洗</li> <li>◆ 不使用已用过其他制冷剂的设备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 遵守钎焊的基本操作规程</li> <li>◆ 遵守喇叭口制作的基本操作规程</li> <li>◆ 进行保压检漏</li> </ul>

## 第四章、排水管的安装

### 4.1. 材料的选择

#### 4.1.1. 冷凝排水管的选择

冷凝排水管可选择镀锌钢管和PVC管，由于金属管道易锈蚀因此推荐冷凝排水管选择PVC排水管，排水管的管径根据机组的制冷量按下表进行选择。

制冷量 (kW)	≤17.6	17.7~100	101~176	177~598
PVC管外径	d.25	d.32	d.40	d.50

#### 4.1.2. 支、吊架的选择

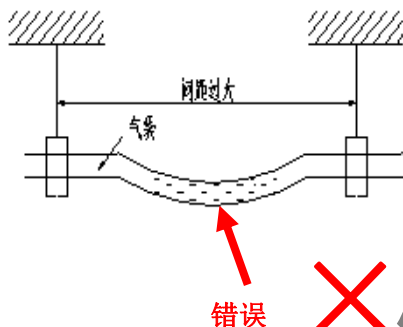
- 1) 吊杆：φ 8或以上；
- 2) 角钢：等边30mm×30mm×3mm或以上。

### 4.2. 支、吊架的安装

根据设计图纸定位支、吊架的位置。若设计图纸没有说明，支、吊架安装间距应根据下表确定。固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构的安全。

PP-R/PVC外径φ (mm)	≤32	40	≥50
支、吊架间距 (mm)	≤800	≤1000	≤1000
镀锌管径DN (mm)	≤25	32	≥40
支、吊架间距 (mm)	≤2000	≤2500	≤3000

支、吊架间距设置过大，管道会下垂，形成气袋，导致排水不畅。



### 4.3. 冷凝水管的布置

冷凝水管的敷设应按设计图纸布置，若设计图纸没有明确说明，则按照就近排放的原则安装布置。

#### 4.3.2. 排水管与机组的连接



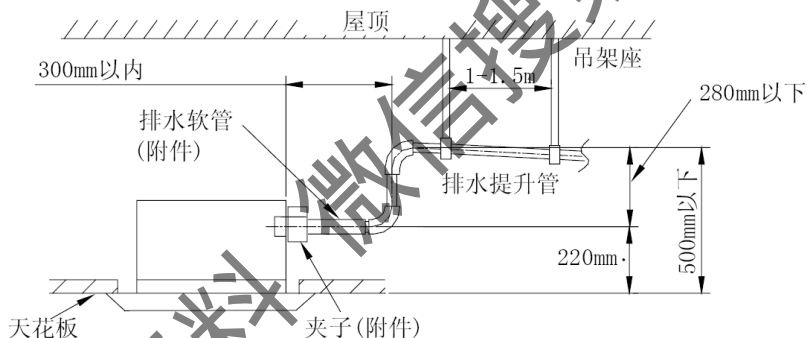


1) 与室内机的接管必须为软管，软管为透明或半透明管，可以观察到冷凝水排水状况，排水软管不得有瘪管或强扭现象；

2) 软管两端用卡箍卡紧密封，这样可以方便拆卸维修，不要用胶水密封，时间久了凝固的胶水会脱落导致漏水，也不利于维修；

3) 与机组连接处的排水管坡度在条件许可的情况下应尽量大，且坡度不得小于1/100；

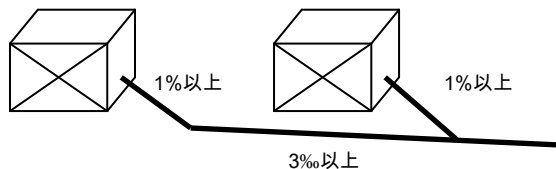
4) 对于有提升泵的机组，与机组连接处排水管安装要求如下图：



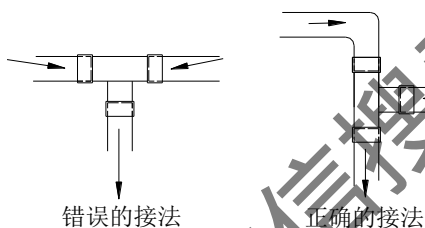
待电气工程完成后即进行注水检查，检查提升泵能否正常工作，各接口是否漏水。

#### 4.3.3. 排水管安装注意事项

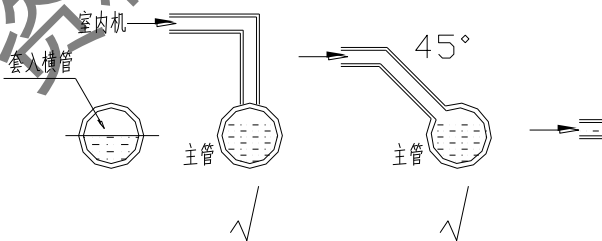
1) 冷凝水管的水平管应坡向排水口，坡度应符合设计要求。当设计无规定时，机组接管处坡度应保证1%及以上，水平干管坡度应保证3%及以上；



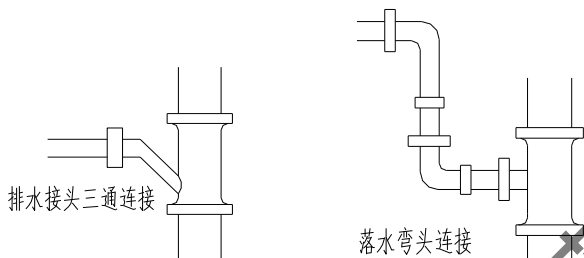
2) 冷凝排水管汇流时禁止出现相向对流的情况;



3) 排水支管与主管连接时, 必须从主管上方接入, 不能从侧面或下面接入;

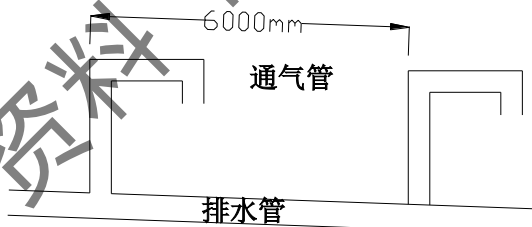


4) 水平支管与竖直主管的连接, 应保证来自竖直主管上部的冷凝水不会倒灌入水平支管内;



5) 冷凝排水管应单独设置，严禁接入污水管、粪水管、雨水管等其他管道。避免异味进入室内、雨水倒灌的情况发生；

6) 对于集中排水系统，水平排水管每6米应设置一根通气管与大气连通，竖直排水管应在最高处设置一根通气管，且通气口必须向下，避免杂质灰尘等的进入；



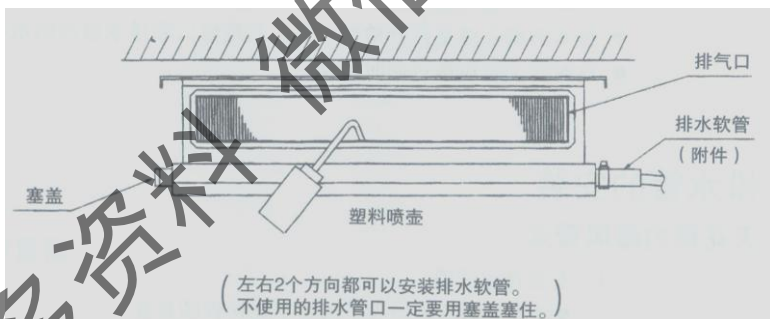
7) 管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管，套管较排水管大2个规格，且管道接口不得置于套管内。

#### 4.4. 通水、满水试验

冷凝水管安装完成后应进行通水和满水试验。

##### 4.4.1. 通水试验

用水壶向每台室内机进行注水，观察接水盘水位及冷凝排水透明软管，确认冷凝水能顺利排出。若出现冷凝水排不出的情况应检查冷凝水管是否存在有堵、或者冷凝水管坡度不够的情况，并及时排除故障。



##### 4.4.2. 满水试验

- 1) 堵住冷凝水管最末端的排水口，保证满水试验时水能保存在管道内不流出；
- 2) 从机组接水盘处注水使接水盘水位高过排水管最上端，使管道内水充满即可；
- 3) 沿途观察排水管各接口处，确认无泄漏。

#### 4.5. 排水管系统的验收

排水管属于隐蔽工程，在管道隐蔽前必须进行隐蔽工程验收，由用户、监理人员、装潢施工负责人、空调安装负责人一起参加验收及认可签证。

#### 4.6. 室外机排水管的安装

4.6.1. 热泵室外机组必须考虑冷凝水排放的问题，室外机挂墙安装的必须设置专用的排水管道；否则冷凝水随意从高空落下会导致投诉；



4.6.2. 室外机安装在平台基础上时应设置排水沟。

## 第五章、风管的安装

### 5.1. 材料的选择

#### 5.1.1. 金属板材应符合下列规定：

1) 普通钢板的表面应平整光滑, 厚度应均匀, 不得有裂纹结疤等缺陷, 其材质应符合现行国家标准《优质碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带》GB13237或《优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带》GB710的规定。

2) 镀锌钢板(带)宜选用机械咬合类, 镀锌层为100号以上(双面三点试验平均值应不小于 $100\text{g}/\text{m}^2$ )的材料, 其材质应符合现行国家标准《连续热镀锌薄钢板和钢带》GB2518的规定。

#### 3) 钢板材料厚度的选择

中、低压风管和配件钢板厚度	
矩形风管长边 (mm)	钢板厚度 (mm)
$b \leq 320$	0.5
$320 < b \leq 630$	0.6
$630 < b \leq 1000$	0.75
$1000 < b \leq 2000$	1.0
$2000 < b \leq 4000$	1.2
注: 低压系统风管 ( $P \leq 500\text{Pa}$ ) 中压系统风管 ( $500 < P \leq 1500\text{Pa}$ )	

5.1.2. 金属型钢应分别符合现行国家标准《热轧等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB9787、《热轧扁钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB704、《热轧槽钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB707、《热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差》GB702的规定。

金属矩形风管法兰等材料规格按下表选择：

长边尺寸b (mm)	法兰规格	螺栓规格	铆钉规格
$b \leq 630$	L 25×3	M6	Φ 4
$630 < b \leq 1500$	L 30×3	M8	
$1500 < b \leq 2500$	L 40×4	M8	
$2500 < b \leq 4000$	L 50×5	M10	

### 5.1.3. 风管法兰垫料的选择

风管连接的密封材料应满足系统功能技术条件、对风管的材质无不良影响，并具有良好气密性。风管法兰垫料的燃烧性能和耐热性能应符合下表的规定。

种类	燃烧性能	主要基材耐热性能
玻璃纤维类	不燃A级	300℃
氯丁橡胶类	难燃B1级	100℃
异丁基橡胶类	难燃B1级	80℃
丁腈橡胶类	难燃B1级	120℃
聚氯乙烯	难燃B1级	100℃

法兰垫片厚度宜为3~5mm；输送温度低于70℃的空气，可用橡胶板、闭孔海绵橡胶板、密封胶带或其他闭孔弹性材料；

#### 5.1.4. 非金属风管材料应符合下列规定：

1) 非金属风管材料的燃烧性能应符合现行国家标准《建筑材料燃烧性能分级方法》GB8624规定的不燃A级或难燃B1的规定。

2) 非金属风管板材的技术参数及适用范围应符合下表的规定。

风管类别	保温材料密度 (kg/m <sup>3</sup> )	管板厚度 (mm)	燃烧性能	强度 (MPa)	适用范围
酚醛铝箔复合风管	≥60	≥20	B1级	弯曲强度 ≥1.05	工作压力小于或等于2000Pa的空调系统及潮湿环境
聚氨酯复合风管	≥45	≥20	B1级	弯曲强度 ≥1.02	工作压力小于或等于2000Pa的空调系统、洁净系统及潮湿环境
玻纤复合风管	≥70	≥25	B1级	—	工作压力小于或等于1000Pa的空调系统

3) 复合材料的表层铝箔材质应符合现行国家标准《工业用纯铝箔》GB3198的规定，厚度应不小于0.06mm。当铝箔层复合有增强材料时，其厚度应不小于0.012mm。

4) 复合板材的复合层应粘结牢固，板材外表面单面分层、塌凹等缺陷不得大于6‰。内部绝热材料不得裸露在外。

5) 铝箔热敏、压敏胶带和粘结剂的燃烧性能应符合难燃B1级，并在使用期限内。粘结剂应与风管材质相匹配，且符合环保要求。

6) 铝箔压敏、热敏胶带的宽度不应小于50mm。铝箔厚度不应小于0.045mm。铝箔压敏密封胶带180°剥离强度不应低于0.52N/mm。



铝箔热敏胶带熨烫面应有加热到150℃时变色的感温色点。热敏密封胶带180°剥离强度试验时，剥离强度不应低于0.68N/mm。

7) 硬聚氯乙烯板材应符合现行国家标准《硬质聚氯乙烯层压板材》GB/T4454或《硬质聚氯乙烯挤出板材》GB/T13520的规定。板材燃烧性能应为难燃B1级。成型的硬聚氯乙烯板不应有气泡、分层、碳化、变形和裂纹等缺陷。

### 5.1.5. 柔性风管材料应符合下列规定

1) 柔性风管应选用防腐、不透气、不宜霉变的柔性材料，用于空调系统时，应采取防止结露的措施；外保温风管应包覆防潮层。

2) 直径小于等于250mm的金属圆形柔性风管，其壁厚应大于等于0.09mm；直径为250~500mm的风管，其壁厚应大于等于0.12mm；直径大于500mm的风管，其壁厚应大于等于0.2mm。

3) 风管材料、胶粘剂的燃烧性能应达到难燃B1级。胶粘剂的化学性能应与所粘结材料一致，且在-30℃~70℃环境中不开裂、融化，不水溶并保持良好的粘结性。

4) 铝箔聚酯膜复合柔性风管的壁厚应大于或等于0.021mm，钢丝表面应有防腐涂层，且符合现行国家标准《胎圈用钢丝》GB14450标准的规定。钢丝规格应符合下表的规定。

风管直径D	D≤200	200<D≤400	D>400
钢丝直径	0.96	1.2	1.42

## 5.2. 支、吊架的安装

### 5.2.1. 支、吊架材料规格的选用

1) 矩形金属水平风管在最大允许安装距离下，吊架的最小规格应符合下表要求：

风管长边b (mm)	吊杆直径	吊架规格	
		角钢	槽钢
$b \leq 400$	$\Phi 8$	$\angle 25 \times 3$	[40×20×1.5
$400 < b \leq 1250$	$\Phi 8$	$\angle 30 \times 3$	[40×40×2.0
$1250 < b \leq 2000$	$\Phi 10$	$\angle 40 \times 4$	[40×40×2.5 [60×40×2.0
$2000 < b \leq 2500$	$\Phi 10$	$\angle 50 \times 5$	——
$b > 2500$	按设计确定		

2) 非金属风管水平安装横担允许吊装风管的规格按下表选用相应规格的角钢和槽钢；

风管类别	角钢或槽钢横担		
	$\angle 25 \times 3$ [40×20×1.5	$\angle 30 \times 3$ [40×20×1.5	$\angle 40 \times 4$ [40×20×1.5
聚氨酯铝箔复合风管	$b \leq 630$	$630 < b \leq 1250$	$b > 1250$
酚醛铝箔复合风管	$b \leq 630$	$630 < b \leq 1250$	$b > 1250$
玻璃纤维复合风管	$b \leq 450$	$450 < b \leq 1000$	$1100 < b \leq 2000$

3) 非金属风管吊架的吊杆直径不应小于下表的规定;

风管类别	吊杆直径	
	$\Phi 6$	$\Phi 8$
聚氨酯铝箔复合风管	$b \leq 1250$	$1250 < b \leq 2000$
酚醛铝箔复合风管	$b \leq 800$	$800 < b \leq 2000$
玻璃纤维复合风管	$b \leq 600$	$600 < b \leq 2000$

### 5.2.2. 支、吊架间距的要求

1) 金属风管水平安装支、吊架最大间距

风管长边 $b$ (mm)		支吊架间距 (mm)
$b \leq 400$		4000
$b > 400$		3000
薄钢板法兰风管	$b \leq 400$	3000
	$400 < b \leq 1250$	2600
	$b > 1250$	2300

注: C型插条法兰、S型插条法兰风管的支吊架间距不应大于3000mm。

2) 非金属风管水平安装支、吊架最大间距

序号	风管大边长 $b$ (mm)	支、吊架间距 (mm)		
		聚氨酯铝箔复合板风管	酚醛铝箔复合风管	玻璃纤维复合板风管
1	$\leq 400$	4000	2000	2400
2	$400 < b \leq 450$	3000		
3	$450 < b \leq 1000$		1500	2200
4	$1000 < b \leq 1500$	1800		

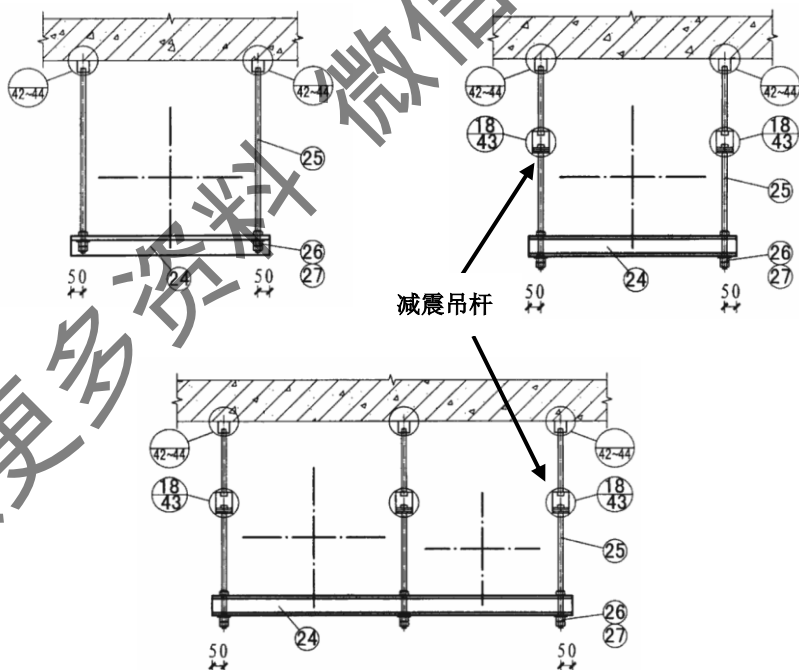
5	$1500 < b \leq 1600$		
6	$1600 < b \leq 2000$		1000

3) 垂直安装支、吊架最大间距

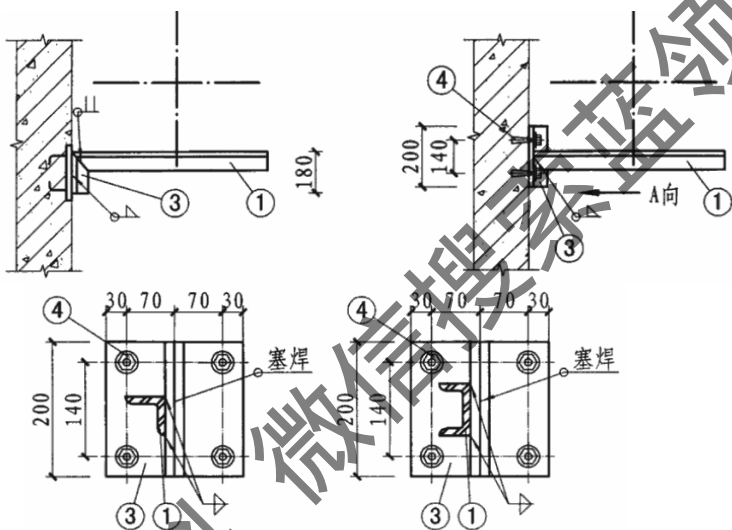
序号	风管类别	支、吊架最大间距 (mm)	备注
1	金属风管	4000	每根立管的支架不应少于2个
2	聚氨酯铝箔复合板风管 酚醛铝箔复合风管	2400	
3	玻璃纤维复合板风管	1200	

5.2.3. 支、吊架的安装形式

1) 在混凝土梁、楼板下的吊架安装形式



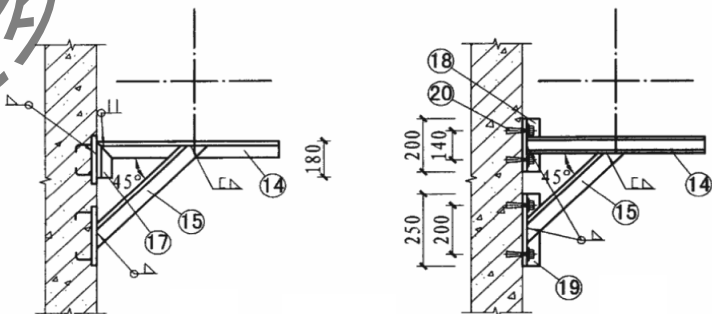
- ⑭、横梁（角钢或槽钢），⑮、吊杆，⑯、螺母，⑰、垫圈  
 2) 安装在混凝土墙或柱子上的支架安装形式



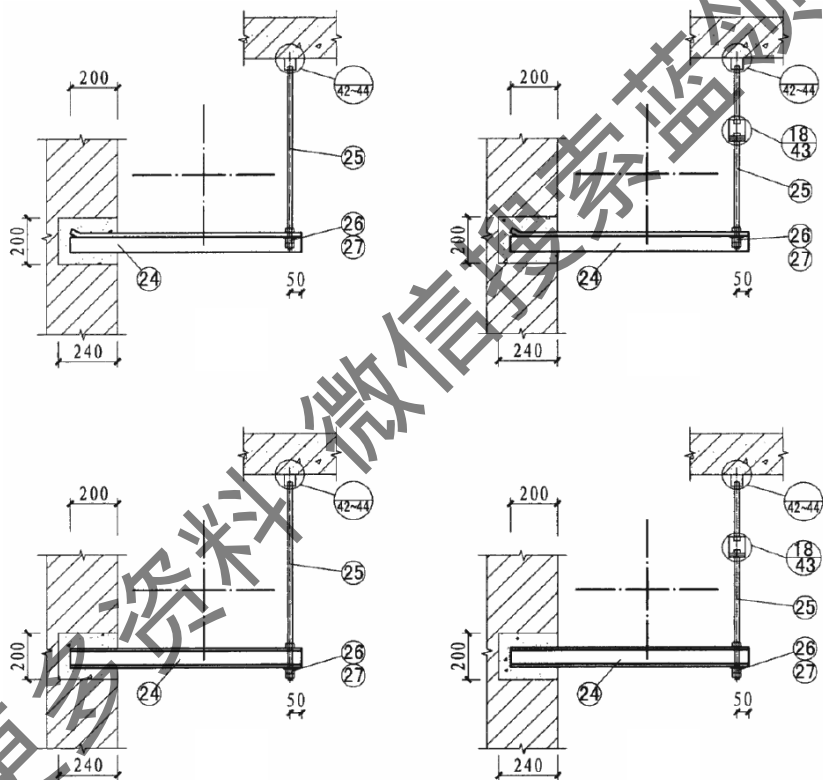
当膨胀型锚栓为4个时

**A向视图**

- ①、横梁（角钢或槽钢），③托架（角钢），④膨胀型锚栓

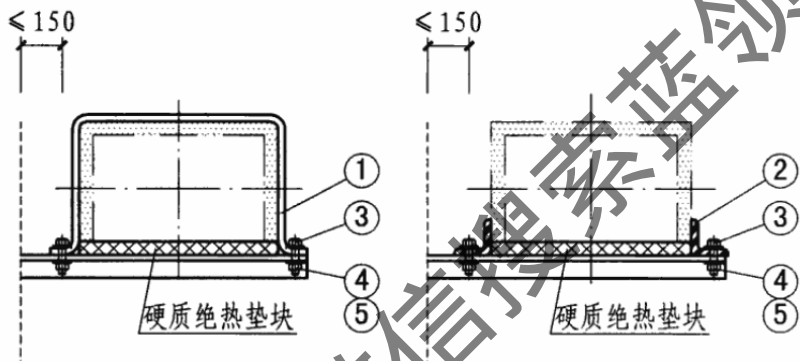


- ⑭、横梁（角钢或槽钢），⑮、斜撑（角钢），  
 ⑰⑱⑲、托架，⑳胀锚型螺栓、  
 3) 一端固定在墙或柱子上，一端悬吊的支、吊架安装形式



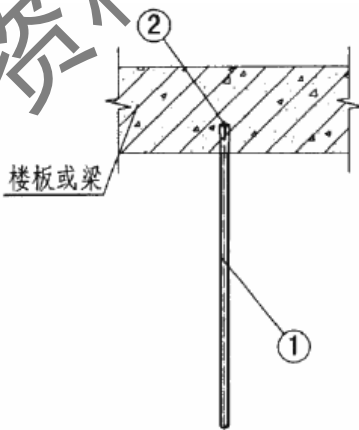
- ㉒、横梁（角钢或槽钢），㉓、吊杆，㉔、螺母，㉕、垫圈

4) 矩形风管的固定方式

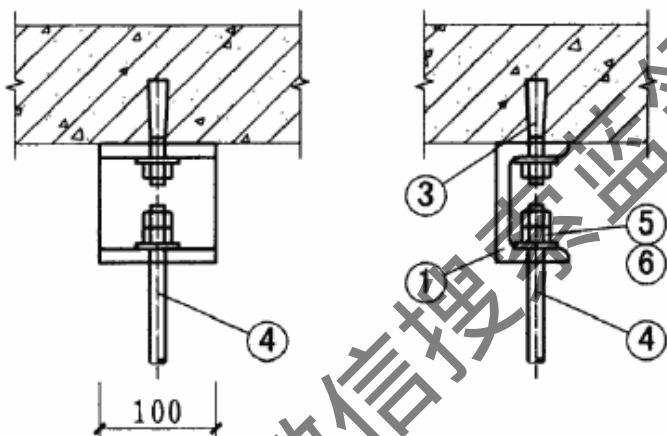


- ①、扁钢管卡；②、角钢管卡；③、螺栓；④、螺母；⑤、垫圈

5) 吊架根部安装方式

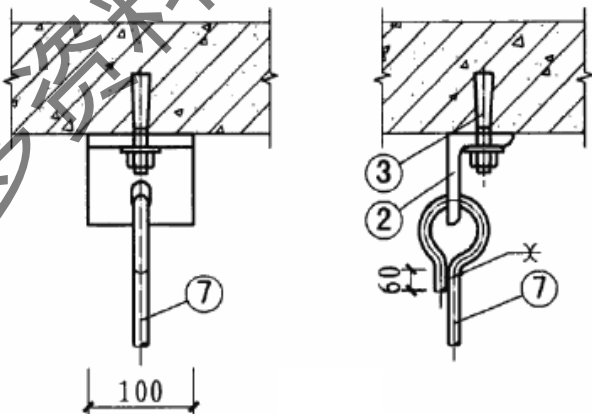


①、吊杆；②、锚栓



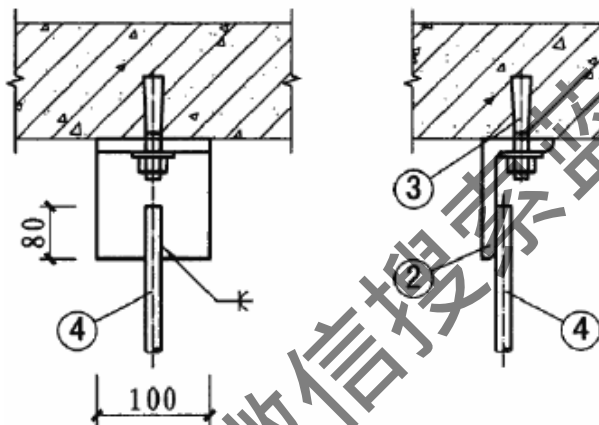
①、槽钢；③、膨胀螺栓；④、吊杆；⑤、螺母；

⑥、垫圈；⑦、带钩吊杆





- ②、角钢；③、膨胀螺栓；④、吊杆；⑤、螺母；  
⑥、垫圈；⑦、带钩吊杆



- ②、角钢；③、膨胀螺栓；④、吊杆；

#### 5.2.4. 支、吊架安装注意事项

1) 支吊架的下料宜采用机械加工，采用气焊切割口应进行打磨处理；不得采用电气焊开孔或扩孔。

2) 吊杆应平直，螺纹应完整、光洁。吊杆加长可采用以下方法拼接：

采用搭接双侧连续焊，搭接长度不应小于吊杆直径的6倍；




采用螺纹连接时，拧入连接螺母的螺丝长度应大于吊杆直径，并有防松动措施。

3) 支吊架的预埋件应位置正确、牢固可靠，埋入部分应除锈、

除油污，并不得涂漆。支吊架外露部分应做防腐处理。

4) 支吊架不应设置在风口处或阀门、检查门和自控机构的操作部位，距离风口或插接管不宜小于200mm。

5) 采用胀锚螺栓固定支、吊架时，应符合胀锚螺栓使用技术条件的规定。胀锚螺栓宜安装于强度等级C15及其以上混凝土构件；螺栓至混凝土构件边缘的距离应不小于螺栓直径的8倍；螺栓组合使用时，其间距不小于螺栓直径的10倍。螺栓孔直径和钻孔深度应符合下表的规定，成孔后应对钻孔直径和钻孔深度进行检查。

常用胀锚螺栓的型号、钻孔直径和钻孔深度 (mm)					
种类	图示	规格	螺栓总长	钻孔直径	钻孔深度
内螺纹胀锚螺栓		M6	25	8	32~42
		M8	30	10	42~52
		M10	40	12	43~53
		M12	50	15	54~64
单胀管式胀锚螺栓		M8	95	10	65~75
		M10	110	12	75~85
		M12	125	18.5	80~90
双胀管式胀锚螺栓		M12	125	18.5	80~90
		M16	155	23	110~120

6) 当设计无规定时，支吊架安装宜符合下列规定：

靠墙或靠柱安装的水平风管宜用悬臂支架或斜撑支架；不靠墙、柱安装的水平风管宜用托底吊架。直径或边长小于400mm的风管可采

用吊带式吊架。

靠墙安装的垂直风管应采用悬臂托架或有斜撑支架，不靠墙、柱穿楼板安装的垂直风管宜采用抱箍吊架，室外或屋面安装的立管应采用井架或拉索固定。

7) 金属风管支吊架安装应符合下列规定：

矩形风管装立面与吊杆的间隙不宜大于150mm，吊杆距风管末端不应大于1000mm。

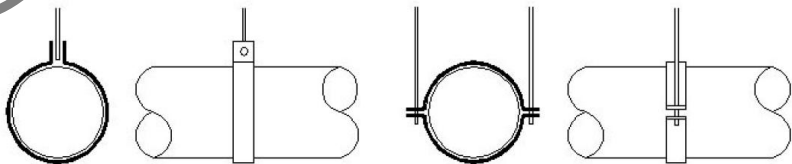
水平弯管在500mm范围内应设置一个支架，支管距干管1200mm范围内应设置一个支架。

8) 边长(直径)大于200mm的风阀等部件与非金属风管连接时，应单独设置支吊架。风管支吊架的安装不能有碍连接件的安装。

9) 柔性风管的安装应符合下列规定：

风管支吊架的间隔宜不小于1500mm。风管在支架间的最大允许垂直度宜小于40mm/m。

柔性风管的吊卡箍宽度应大于25mm。卡箍的圆弧长应大于1/2周长且与风管外径相符。柔性风管外保温层应有防潮措施，吊卡箍可安装在保温层上。



10) 风管安装后,支、吊架受力应均匀,且无明显变形,吊架的横担挠度应小于9mm。

11) 水平悬吊的风管长度超过20m 的系统,应设置不少于1 个的防止风管摆动的固定支架。

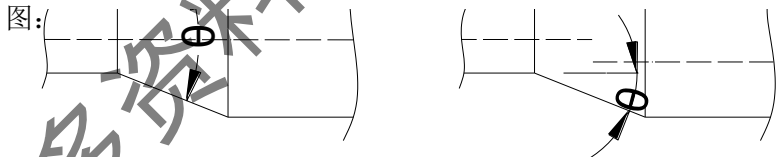
12) 支撑保温风管的横担宜设在风管保温层外部,且不得损坏保温层。

13) 圆形风管的托座和抱箍的圆弧应均匀,且与风管外径一致。抱箍支架的紧固折角应平直,抱箍应箍紧风管。

### 5.3.风管配件的制作

5.3.1. 矩形风管的弯管、三通、异径管及来回弯管等配件所用材料厚度、连接方法及制作要求应符合风管制作的相应规定。

5.3.2. 风管的变径不应做成突扩或突缩,而宜做成渐扩或渐缩,如下图所示:



同心渐扩或渐缩

偏心渐扩或渐缩

(渐扩时 $\theta \leq 45^\circ$ 、渐缩时 $\theta \leq 60^\circ$ )

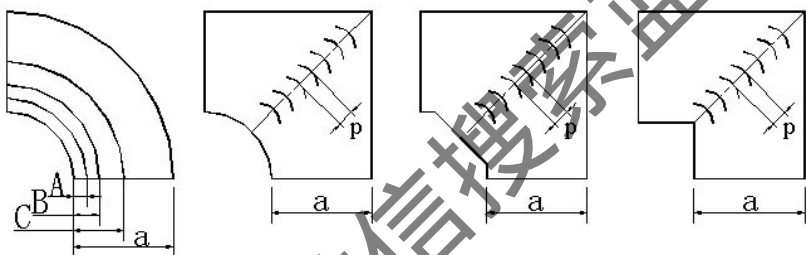
( $\theta \leq 30^\circ$ )

5.3.3. 矩形弯管分内外同心弧型、内弧外直角型、内斜线外直角型及内外直角型,其制作应符合下列要求:

1) 矩形弯管宜采用内外同心弧型。弯管曲率半径宜为一个平面

边长，圆弧应均匀。

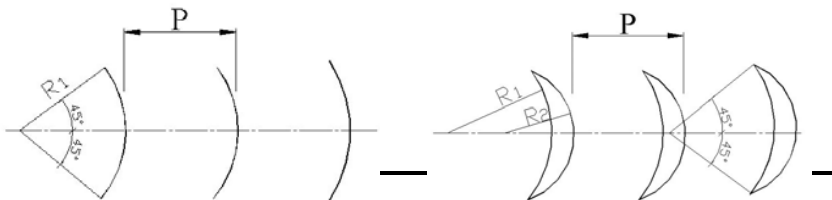
2) 矩形内外弧型弯管平面边长大于500mm，且内弧半径(r)与弯管平面边长(a)之比(r/a)小于或等于0.25时应设置导流片。导流片弧度应与弯管弧度相等，迎风边缘应光滑，片数及设置位置应按下表确定。



内外同心弧型      内弧外直角型      内斜线外直角型      内外直角型

弯管平面边长a (mm)	导流片数	导流片位置		
		A	B	C
$500 < a \leq 1000$	1	a/3	—	—
$1000 < a \leq 1500$	2	a/4	a/2	—
$a > 1500$	3	a/8	a/3	a/2

3) 矩形内外直角型弯管以及边长大于500mm的内弧外直角型、内斜线外直角型弯管应按下图选用并设置单弧形或双弧形等圆弧导流片。导流片圆弧半径及片距宜按下表的规定。



(a) 单弧形

(b) 双弧形

单圆弧导流片		双圆弧导流片	
R1=50	R1=115	R1=50 R2=25	R1=115 R2=51
P=38	P=83	P=54	P=83
镀锌板厚度宜为0.8mm		镀锌板厚度宜为0.6mm	

#### 5.4.风管的安装要求

5.4.1. 风管系统的安装宜在建筑物围护结构施工完毕、安装部位和操作场所清理后进行。净化空调风管系统应在安装部位的地面已做好，墙面抹灰工序完毕，室内无飞尘或有防尘措施后进行安装。

5.4.2. 风管安装前应对风管位置、标高、走向进行技术复核，且符合设计要求。建筑结构的预留孔洞位置应正确，孔洞应大于风管外边尺寸100mm或以上。

5.4.3. 搬运风管应防止碰、撬、摔等机械损伤，安装时严禁攀登倚靠非金属风管。

5.4.4. 风管安装前应对其外观进行质量检查，并清除其内外表面粉尘及管内杂物。安装中途停顿时，应将风管端口封闭。

5.4.5. 风管接口不得安装在墙内或楼板内，风管沿墙体或楼板安装时，距墙面、楼板宜大于150mm。

5.4.6. 风管内不得敷设各种管道、电线或电缆，室外立管的固定拉索

严禁拉在避雷针或避雷网上。

5.4.7. 矩形风管的长边与短边之比宜小于6:1, 最大不应大于10:1。



5.4.8. 风管穿过需要封闭的防火防爆楼板或墙体时, 应设壁厚不小于1.6mm的预埋管或防护套管, 风管与防护套管之间应采用不燃且对人体无害的柔性材料封堵。

5.4.9. 风管与建筑结构风道的连接接口, 应顺气流方向插入, 并采取密封措施。

5.4.10. 风管与风机、风机箱、空气处理机等设备相连处应设置柔性短管, 其长度为150~300mm或按设计规定。柔性短管不应作为找正、找平的异径连接管。风管穿越结构变形缝处应设置的柔性短管, 其长度应大于变形缝宽度100mm以上。

5.4.11. 风管测定孔应设置在不产生涡流区的便于测量和观察的部位; 吊顶内的风管测定孔部位, 应留出活动吊顶板或检查门。

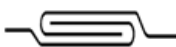






5.4.12. 明装水平风管水平度偏差不得大于3mm/m, 总偏差不得大于20mm; 明装垂直风管垂直度偏差不得大于2mm/m, 总偏差不大得于

20mm；暗装风管位置应正确，无明显偏差。

## 5.5. 金属风管的连接

金属风管的拼接，应采用咬接或铆接，且不得有十字型拼接缝。

### 5.5.1. 金属风管板材咬口连接

名称	连接形式		适用范围
单咬口		 内平咬口	低、中、高压系统
		 外平咬口	低、中、高压系统
联合角咬口			低、中、高压系统 矩形风管及配件 四角咬接
转角咬口			低、中、高压系统 矩形风管或配件 四角咬接
按扣式咬口			低、中压矩形风管 或配件四角咬接 低压圆形风管



立咬口		圆、矩形风管横向连接或纵向接缝 圆形弯头制作不加铆钉
-----	---	-------------------------------

### 5.5.2. 金属风管板材的焊接连接

焊接风管可采用搭接、角接和对接三种形式，焊缝位置如下图，风管焊接前应除锈、除油。焊缝应融合良好、平整，表面不应有裂纹、焊瘤、穿透的夹渣和气孔等缺陷，焊后的板材变形应矫正，焊渣及飞溅物应清除干净。



壁厚大于1.2mm的风管与法兰连接可采用连续焊或翻边断续焊。管壁与法兰内口应紧贴，焊缝不得凸出法兰端面，断续焊的焊缝长度宜在30~50mm，间距不应大于50mm。

### 5.5.3. 金属矩形风管的法兰连接

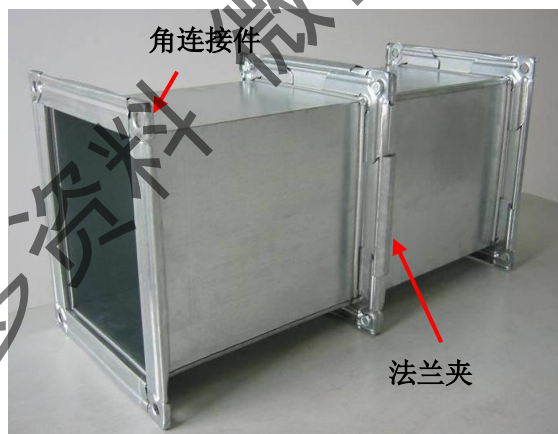
#### 1) 角钢法兰连接



多联式空

- a. 法兰必须做防腐处理；
- b. 法兰的焊缝应熔合良好、饱满，不得有夹渣或孔洞；
- c. 法兰四角处应设螺栓孔；
- d. 同一批同规格的法兰应具有互换性；
- e. 中、低压系统风管螺栓孔距不应大于150mm，高压系统风管螺栓孔距不应大于100mm。

### 2) 连体法兰连接

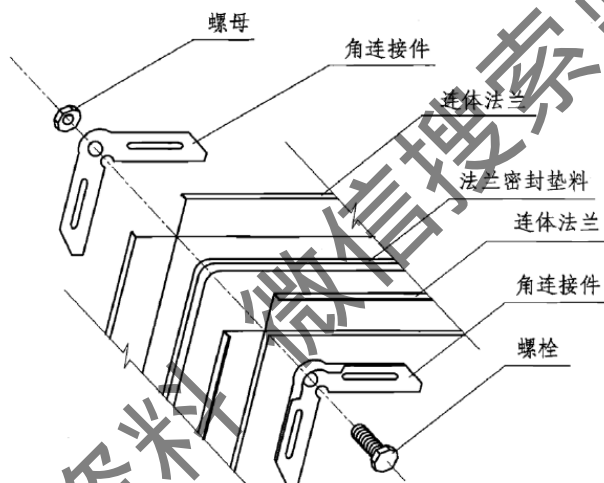


连体法兰风管，由法兰与风管一体的风管、角连接件和法兰夹组成。共板法兰风管的法兰四角部位应设有螺栓孔，使用螺栓连接，法

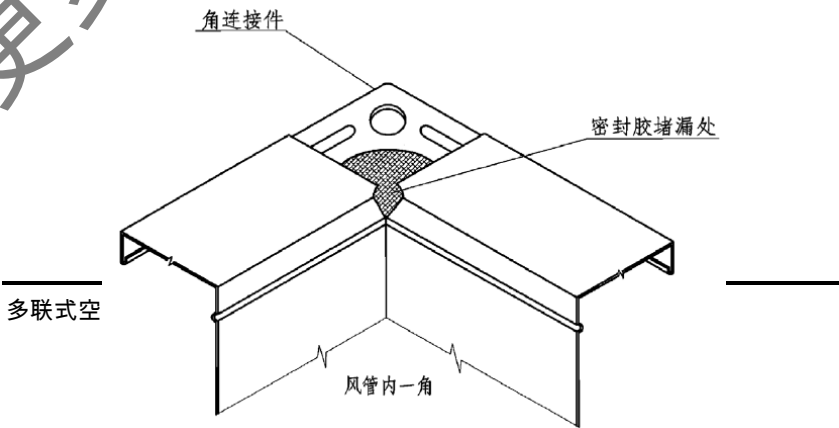
兰四周采用法兰夹连接紧固。

连体法兰风管安装角连接安装

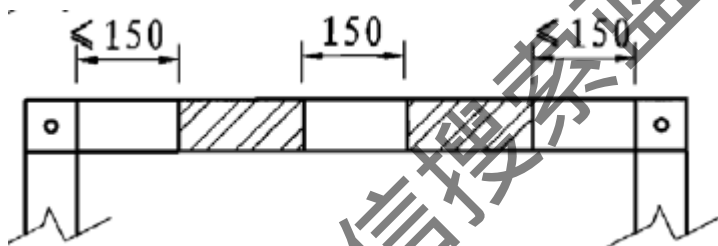
a. 安装角连接示意图如下：



b. 拐角部位用密封胶把漏风缝隙封住，密封胶固化后应保证有弹性，密封胶与风管板材应有粘着性，密封胶应具有防霉特性。



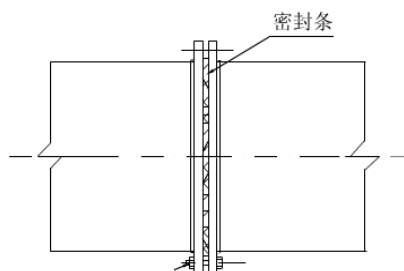
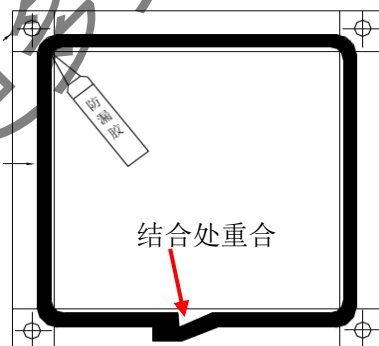
c. 法兰夹之间的间距为150mm，法兰夹距离风管边的距离应小于150mm，如下图：



注：阴影部分为法兰夹位置

### 3) 法兰连接的密封要求

- 沿法兰四周必须粘贴法兰密封条，结合处应重合约30~40mm；
- 法兰的四角及连接处应用玻璃胶密封防漏；
- 密封条不能凸向风管内。

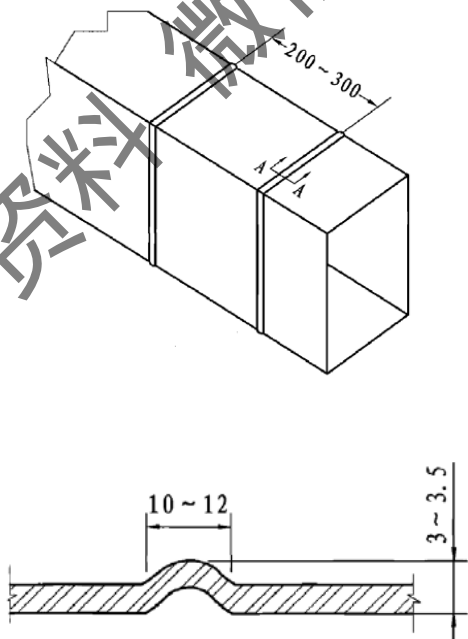


#### 5.5.4. 金属矩形风管的加固

1) 矩形风管边长大于630mm、保温风管边长大于800mm，管段长度大于1250mm或低压风管单边平面面积大于1.2m<sup>2</sup>时，均应采取加固措施。

2) 金属风管加固形式如下：

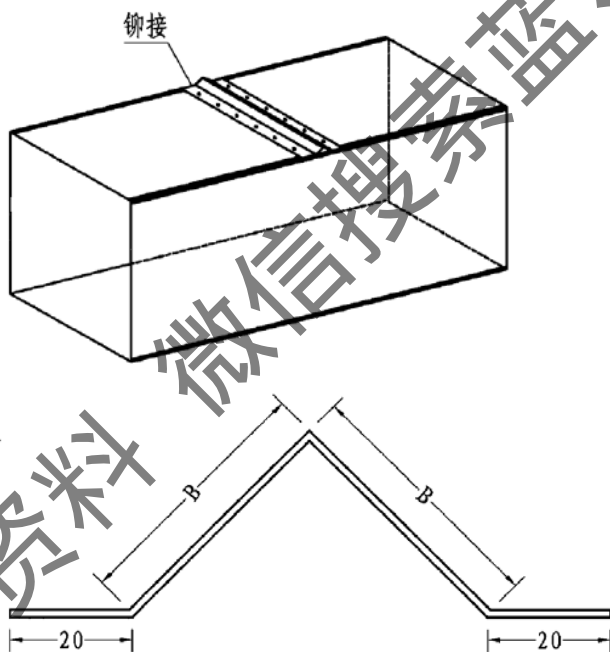
a. 压筋加固，压筋间距宜为200~300mm；



多联式空调

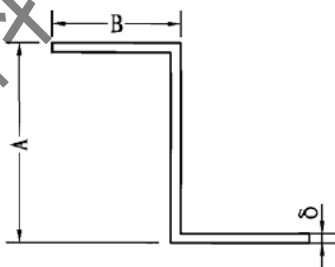
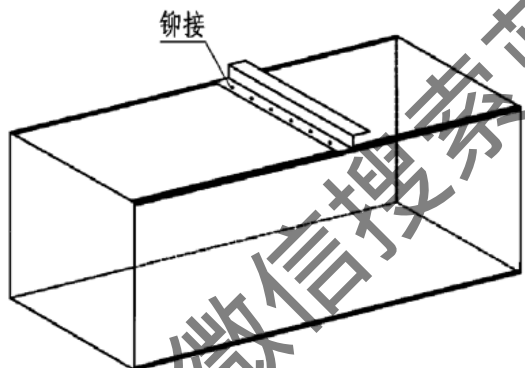
A-A

## b. V型加固



法兰高度 尺寸与 厚度 (mm)	30	35
A	29	34
B	34	40
$\delta$	1.0~1.2	

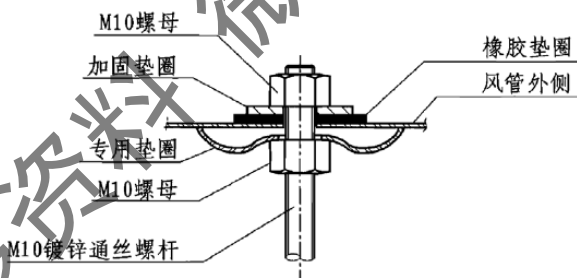
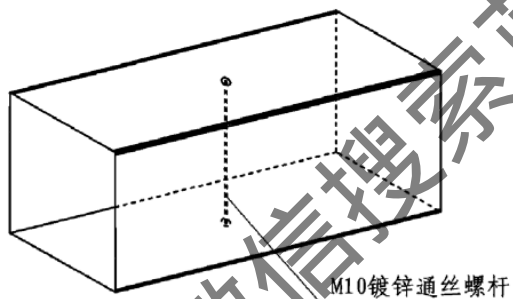
c. Z形加固



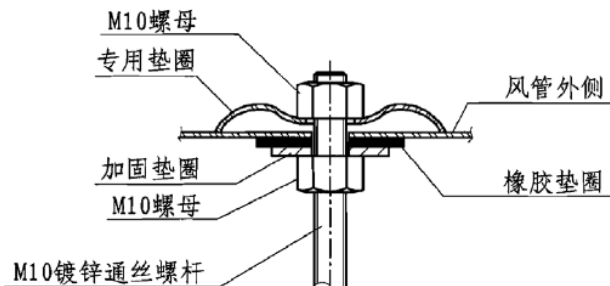
法兰高度 尺寸与 厚度 (mm)	30	35
A	29	34
B	20	20
δ	1.0~1.2	

多联式空调机组

d. 镀锌通丝杆内加固



负压风管加固方式

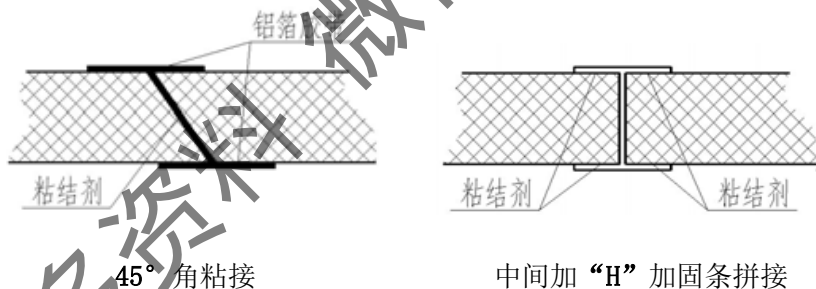


正压风管加固方式



## 5.6. 酚醛铝箔复合风管和聚氨酯铝箔复合风管的制作安装

5.6.1. 酚醛铝箔复合板风管与聚氨酯铝箔复合板风管板材的拼接应采用45°角粘接或“H”形加固条拼接，拼接处应涂胶粘剂粘合。当风管边长小于等于1600mm时，宜采用45°角形槽口处直接粘接，并在粘接缝处两侧粘贴铝箔胶带；边长大于1600mm时，应采用“H”形PVC 或铝合金加固条在90°角槽口处拼接，拼接处应涂胶粘剂粘合。

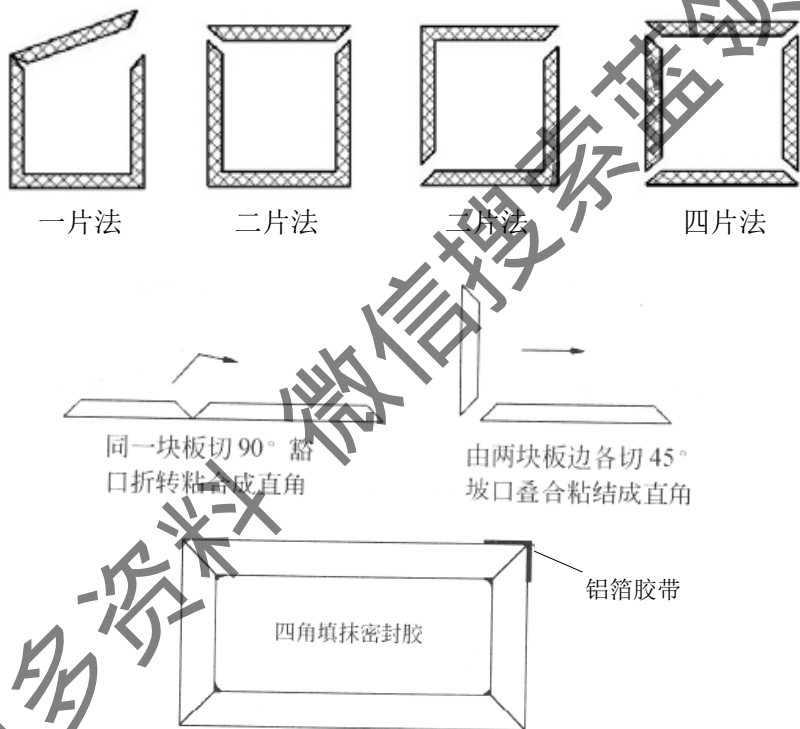


45°角粘接

中间加“H”加固条拼接

5.6.2. 复合板板材切割应使用专用刀具，切口应平直。风管管板组合前应清除油渍、水渍、灰尘，组合可采用一片法、两片法或四片法形式。组合时45°角切口处应均匀涂满胶粘剂粘合。粘接缝应平整，不得有歪扭、错位、局部开裂等缺陷。铝箔胶带粘贴时，其接缝处单边粘贴宽度不应小于20mm。

5.6.3. 风管内角缝应采用密封材料封堵；外角缝铝箔断开处，应采用铝箔胶带封贴。



5.6.4. 采用PVC连接件的燃烧等级应为难燃B1级，其壁厚应大于等于1.5mm。

5.6.5. 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等金属材料。

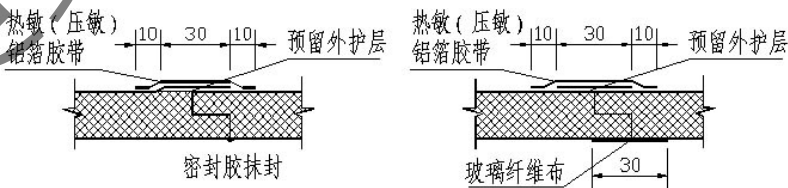
5.6.6. 边长大于320mm的矩形风管安装插接法兰时，应在风管四角粘贴厚度不小于0.75mm以上的镀锌直角垫片，直角垫片宽度应与风管板料厚度相等，垫片边长不得小于55mm。

## 5.7. 玻璃纤维复合板风管的制作安装

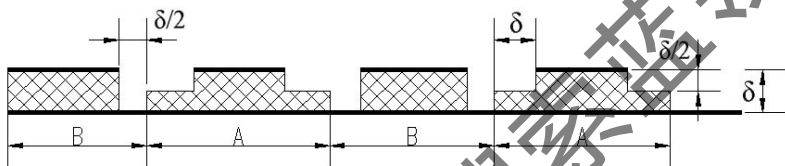
5.7.1. 玻璃纤维复合板内、外表面层与玻璃纤维绝热材料粘结应牢固，复合板表面应能防止纤维脱落。风管内壁采用涂层材料时，其材料应符合对人体无害的卫生规定。

5.7.2. 风管内表面层的玻璃纤维布应是无碱或中碱性材料，并符合现行国家标准《无碱玻璃纤维、无捻粗纱布》JC/T281 的规定。内表面玻璃纤维布不得有断丝、断裂等缺陷。

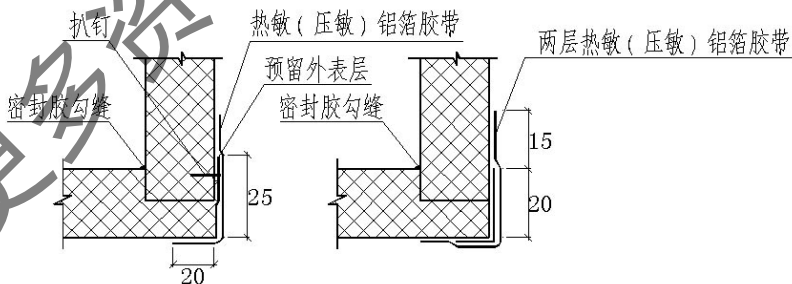
5.7.3. 风管宜采用整板材料制作。板材拼接时应在结合口处涂满胶液并紧密粘合；外表面拼缝处预留宽30mm的外护层涂胶密封后，用一层大于或等于50mm宽热敏（压敏）铝箔胶带粘贴密封。接缝处单边粘贴宽度不应小于20mm。内表面拼缝处可用一层大于或等于30mm宽铝箔复合玻璃纤维布粘贴密封或采用胶粘剂抹缝。



5.7.4. 风管管板槽口形式可采用45°角形和90°梯形。切割槽口应选用专用刀具，且不得破坏铝箔表层。组合风管的封口处宜留有大于35mm的外表面搭接边量。



5.7.5. 风管组合前，应清除管板表面的切割纤维、油渍、水渍。槽口处应均匀涂满胶粘剂，不得有玻璃纤维外露。风管组合时，应调整风管端面的平面度，槽口不得有间隙和错口。风管内角接缝处应用胶粘剂勾缝。风管外接缝应用预留外护层材料和热敏（压敏）铝箔胶带重叠粘贴密封。



## 5.8. 风管的严密性检测

### 5.8.1. 漏光检测方法

1) 漏光法检测是利用光线对小孔的强穿透力,对系统风管严密程度进行检测的方法。

2) 检测应采用具有一定强度的安全光源。手持移动光源可采用不低于100W 带保护罩的低压照明灯,或其他低压光源。

3) 系统风管漏光检测时,光源可置于风管内侧或外侧,但其相对侧应为暗黑环境。检测光源应沿着被检测接口部位与接缝作缓慢移动,在另一侧进行观察,当发现有光线射出,则说明查到明显漏风处,并应做好记录。

4) 对系统风管的检测,宜采用分段检测、汇总分析的方法。在对风管的制作与安装实施了严格的质量管理基础上,系统风管的检测以总管和干管为主。当采用漏光法检测系统的严密性时,低压系统风管以每10m接缝,漏光点不大于2处,且100m接缝平均不大于16处为合格;中压系统风管每10m 接缝,漏光点不大于1 处,且100m 接缝平均不大于8 处为合格。

5) 漏光检测中对发现的条缝形漏光,应作密封处理。

### 5.8.2. 漏风量测试方法

1) 漏风量测试装置应采用经检验合格的专用测量仪器,或采用符合现行国家标准《流量测量节流装置》GB2624规定的计量元件组成的测量装置。

2) 正压或负压风管系统与设备的漏风量测试,分正压试验和负

压试验两类。一般可采用正压的测试来检验。

3) 风管系统漏风量测试可以整体或分段进行。

4) 风管系统漏风量测试步骤应符合下列要求：

a. 测试前，被测风管系统的所有开口处均应严密封闭，不得漏风。

b. 将专用的漏风量测试装置用软管与被测风管系统连接。

c. 开启漏风量测试装置的电源，调节变频器的频率，使风管系统内的静压达到设定值后，测出漏风量测试装置上流量节流器的压差值 $\Delta P$ 。

d. 测出流量节流器的压差值 $\Delta P$ 后，按公式 $Q=f(\Delta P)$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) 计算出流量值，该流量值 $Q$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) 再除以被测风管系统的展开面积 $F$  ( $\text{m}^2$ )，即为被测风管系统在实验压力下的漏风量 $Q_A$  [ $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ]。

5) 当被测风管系统的漏风量 $Q_A$  [ $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ] 超过设计和本规程的规定时，应查出漏风部位（可用听、摸、观察、或用水或烟气检漏），做好标记，并在修补后重新测试，直至合格。

## 第六章、绝热工程

### 6.1. 材料的选择

6.1.1. 绝热材料的厚度以防凝露厚度计算为基础，并考虑减少冷损失的节能因素和材料的价格、产品规格，结合工程实际应用情况而设计。若设计无规定的，保温材料按下表进行选择：

类别		保温材料	厚度 (mm)	
			一般环境	热湿环境
铜管	$\Phi 6.35 \sim 15.9$	橡塑保温管	15	20
	19.1~41.3		20	30
	$\Phi 44.5 \sim 54.1$		25	35
风管		橡塑保温板	20	25
冷凝水管		橡塑保温管	10	15

注：1. 绝热材料必须符合消防防火要求；

2. 不同厂家保温材料厚度的选择会有所不同，应根据厂家的推荐进行选型。

3. 热湿环境地区包括上海、南京、武汉、大连、福州、厦门、昆明、成都、南宁、香港、澳门、广州、广东沿海城市。

6.1.2. 绝热材料及其制品，必须具有产品质量检验报告和出厂合格证，其规格、性能等技术指标应符合相关技术标准及设计文件的规定。

6.1.3. 用于保冷的绝热材料及制品，其平均温度小于或等于 $27^{\circ}\text{C}$ 时，导热系数值不得大于 $0.064\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，密度不得大于 $180\text{kg}/\text{m}^3$ 。

6.1.4. 绝热材料及其制品的化学性能应稳定，对金属不得有腐蚀作用。

## 6.2. 施工前的准备

6.2.1. 准备好切割刀、剪刀、管刀（用于穿孔）、磨刀石、直尺、卷尺、圆规、刷子等工具。

6.2.2. 使用优质的工具，切割刀要保持锋利、新鲜胶水和合适的刷子。

6.2.3. 使用洁净的保温材料，材料表面不能有灰尘、污物、油渍或水。

6.2.4. 如果管道表面有灰尘、污物、油或水，在保温前应用清洁剂把它们清除掉。

6.2.5. 打开胶水罐时，应将胶水先搅拌均匀。当胶水静置时，胶水中的某些物质会沉淀到罐底，所以在使用前必须将胶水搅拌均匀使胶水的粘接效力最好。胶水尽量保存在阴凉的环境里。同时也要保证胶水不被冻结。

## 6.3. 施工要点

6.3.1. 刷子，要选用干净的短鬃刷，较大表面较长的涂抹距离选用刮铲、滚刷可以进一步提高施工速度。

6.3.2. 涂胶水时，要在粘接的两个表面都涂抹，并且涂抹厚度要薄同时保证均匀。

6.3.3. 涂过胶水的材料要等待“初干”才可粘接在一起。“初干”的时间可以通过“指触法”确定：当用指尖轻触涂胶的表面，感觉胶水



表面刚刚不粘手时，这时可以判定为“初干”。要获得胶水的最大粘接力就要等粘接表面“初干”时把两个表面粘接在一起。

6.3.4. 粘接表面要挤压在一起，决不能让接缝或接头承受拉伸应力。在室外应用时不要让接缝朝上，同时不要让接缝暴露在阳光里。

6.3.5. 当接缝的两个表面被紧紧地压在一起，没有空隙时，可以使用“湿式安装法”。把接缝扒开均匀地把胶水涂抹在接缝表面，胶水不可涂的太厚，然后把接缝压紧。

## 6.4. 风管的保温

### 6.4.1. 闭孔橡塑海绵保温板粘贴操作步骤

1) 首先将风管表面擦拭干净，擦去表面的灰尘和积水并使其干燥。

2) 根据风管尺寸裁剪保温材料。

3) 在风管表面和保温板上均匀刷涂胶水，稍后片刻待其微干后将其粘合上。

4) 用橡胶锤轻打保温板，尤其是风管四角处，使其与风管粘牢。

### 6.4.2. 风管绝热注意事项

1) 风管与部件及空调设备绝热工程施工应在风管系统严密性检验合格后进行。成型法兰风管可在风管安装前，进行绝热施工。法兰及接口处绝热施工应在风管系统严密性检验合格后进行。

2) 风管系统部件的绝热，不得影响其操作功能。风阀、过滤器

及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸。

3) 在下列场合必须使用不燃绝热材料：电加热器前后800mm的风管和绝热层；穿越防火墙两侧2m范围内的风管、管道和绝热层。

4) 风管绝热层采用粘结方法固定时，施工应符合下列规定：粘结剂的性能应符合使用温度和环境卫生的要求，并与绝热材料相匹配；粘结材料宜均匀地涂在风管、部件或设备的外表面上。绝热材料与风管、部件及设备表面应紧密贴合，无空隙；绝热层纵、横向的接缝，应错开；绝热层粘结后，如进行包扎或捆扎，包扎的搭接处均匀、贴紧；捆扎应松紧适度，不得损坏绝热层。

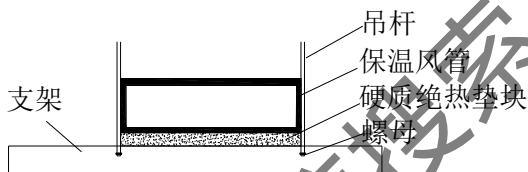
5) 管道绝热层的施工，应符合下列规定：绝热产品的材质和规格，应符合设计要求，粘贴应牢固、铺设应平整；绑扎应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；硬质或半硬质绝热管壳的拼接缝隙，保温时不应大于5mm，保冷时不应大于2mm，并用粘结材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方。当绝热层的厚度大于100mm时，应分层铺设，层间应压缝；硬质或半硬质绝热管壳应用金属丝或难腐丝带捆扎，其间距为300~350mm，且每节至少捆扎2道。

6) 输送介质温度低于周围空气露点温度的管道，当采用非闭孔性绝热材料时，防潮层必须完整，且封闭良好。

7) 管道防潮层的施工应符合下列规定：（1）防潮层应紧密粘贴在绝热层上，封闭良好，不得有虚粘、气泡、格皱、裂缝等缺陷；（2）立管的防潮层，应由管道的低端向高端敷设，环向搭接的缝口应朝向

低端；纵向的搭接缝应位于管道的侧面、并顺水。（3）卷材防潮层采用螺旋形缠绕的方式施工时，卷材的搭接宽度宜为30~50mm。

8) 支、吊、托架与保温风管接触处，必须垫硬质绝热垫块，避免因风管重力作用将保温层压薄而形成凝露。硬质绝热垫块可采用聚氨酯硬质泡沫塑料（难燃型）等材料。



9) 风管法兰处应加设保温板，如下图，是为了防止法兰处形成冷桥而凝露。



## 6.5. 铜管的保温

### 6.5.1. 铜管保温操作步骤

1) 在管道未安装之前, 直管或平滑弯曲的管道可以先用管材直接套在管道上, 焊接处附近的铜管保温先不做。



2) 在管路系统强度与严密性检验合格后, 对没有套保温管的裸露铜管部分再进行保温修补。

### 6.5.2. 铜管保温注意事项

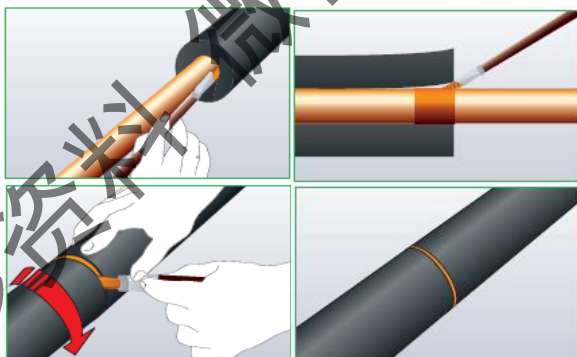
1) 施工保温前要确认套管规格应与铜管相符合, 避免出现偏大或偏小现象。保温材料表面干净无脏污。

2) 气、液管分别绝热, 严禁包裹在一起保温。





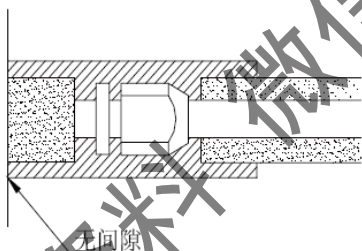
3) 保温管连接处必须涂胶水进行连接, 接口处剪齐平整, 无间隙, 禁止将两端保温管拉伸后再涂胶连接。



4) 分歧管保温结合处必须连接紧密，禁止出现缝隙。



5) 铜管与室内机连接处必须保温严密。



## 6.6. 冷凝排水管的保温

### 6.6.1. 冷凝排水管保温操作步骤

1) 在管道未安装之前，直管或平滑弯曲的管道可以先用管材直接套在管道上，管道连接处附近的水管保温先不做。

2) 在排水管试水试验和满水试验合格后，对没有套保温管的裸露水管部分再进行保温修补。

### 6.6.2. 冷凝排水管保温注意事项

- 1) 施工保温前要确认套管规格应与排水管相符，避免出现偏大或偏小现象。保温材料表面干净无脏污。
- 2) 保温管连接处必须涂胶水进行连接，接口处剪齐平整，无间隙，禁止将两端保温管拉伸后再涂胶连接。
- 3) 埋墙排水管有保温；
- 4) 排水管与室内机附带软管连接处的保温完全密封，并有胶水粘贴紧密。
- 5) 排水三通的保温处没间隙，胶水粘贴紧密。

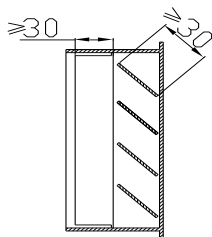
## 第七章、风口安装

### 7.1. 百叶、散流器等风口的安装

7.1.1. 风口与风管必须连接严密，不能有漏风，否则风口处会发生凝露；

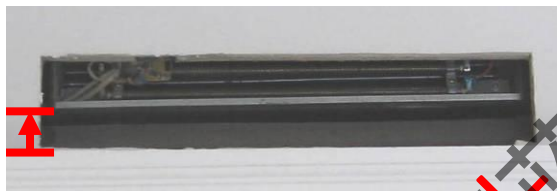


7.1.2. 侧送风的应选择宽度大于30mm的导风叶片风口，否则制热时热风无法送到房间下方，导致空调效果差；





7.1.3. 风口与风管或机组出风口必须对齐，不能有上下错位或左右错位导致出风受阻的情况。



上下错位



左右错位

7.1.4. 风口位置的安装应合理，不能出现送、回风短路，冷、热风送不到空调区域的情况。





7.1.5. 金属、金属喷塑、烤漆风口的安装，风口与风管连接应严密、牢固；边框与建筑装饰面贴实，外表面应平整不变形，调节应灵活。风口水平安装，水平度的偏差不应大于 $3/1000$ ；风口垂直安装，垂直度的偏差不应大于 $2/1000$ 。

7.1.6. ABS塑料等其它材料的风口安装要根据厂家的安装说明进行安装。

7.1.7. 风口规格应以颈部外径或外边长为准，其尺寸的允许偏差值应符合下表规定：

圆形风口尺寸允许偏差 (mm)		
直径	$\leq 250$	$> 250$
允许偏差	$0 \sim -2$	$0 \sim -3$

矩形风口尺寸允许偏差 (mm)			
边长	$< 300$	$300 \sim 800$	$> 800$
允许偏差	$0 \sim -1$	$0 \sim -2$	$0 \sim -3$
对角线长度	$< 300$	$300 \sim 500$	$> 500$
两对角线之差	$\leq 1$	$\leq 2$	$\leq 3$

7.1.8. 风口外表装饰面应平整光滑，其平面度允许偏差应符合规定。采用板材制作的风口外表装饰面拼接的缝隙，应小于或等于0.2mm，采用铝型材制作的应小于或等于0.15mm。

风口平面度允许偏差			
表面积m <sup>2</sup>	<0.1	≥0.1, 且<0.3	≥0.3, 且<0.8
平面度允许 偏差mm	1	2	3

7.1.9. 百叶式风口的叶片间距应均匀，其叶片间距允许偏差为±1.0mm，两端轴应同心。叶片中心线直线度允许偏差为3/1000；叶片平行度允许偏差4/1000。

7.1.10. 风口外表面不得有明显划伤、压痕与花斑，颜色应一致，焊点应光滑。

7.1.11. 风口的转动、调节部分应灵活、可靠，定位后应无松动现象。手动式风口叶片与边框铆接应松紧适当。

7.1.12. 旋转式风口，转动应轻便灵活，接口处不应有明显漏风，叶片角度调节范围应符合设计要求。

7.1.13. 球形风口内外球面间的配合应转动自如、定位后无松动。

7.1.14. 散流器的扩散环应同轴，径向间距分布应匀称。

7.1.15. 孔板式风口的孔口不得有毛刺，孔径和孔距应符合设计要求。

## 7.2.单面、四面出风天井机型装饰面板的安装

- 7.2.1. 装饰面板安装必须完全覆盖天花板开口，必须水平安装。
- 7.2.2. 装饰面板安装时，禁止使装饰板与室内机机体间存在间隙，密封材料的厚度压缩到5~8mm。
- 7.2.3. 装饰面板安装时应注意清洁，外表面不得有明显划伤、压痕与花斑，颜色应一致。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星

## 第八章、电气工程

### 8.1. 一般规定

8.1.1. 空调电源配线要求由专业电气技术人员进行。

8.1.2. 电气设备安装施工人员，必须经过专业培训，具有电工操作证的人员。

8.1.3. 电气设备安装使用的专用设备必须符合国家电气标准。

8.1.4. 电气设备安装中选用的导线、电缆及电气附件，必须使用经国家强制认证的产品。

### 8.2. 电源电压

8.2.1. 电源应根据空调设备所用的额定电压为基准，所使用的电源应为频率50Hz。要求单相220V或三相380V交流电的允许电压波动范围为 $\pm 10\%$ 。三相380V交流电的各相间电压波动范围为 $\pm 2\%$ 。

8.2.2. 要设置空调专用电源，匹配要符合空调设备的功率，并单独安装相应容量空气开关等保护装置。

8.2.3. 连接在同一空调系统上的室内机电源，必须共用同一电源回路，以及同一总空气开关。

8.2.4. 电气工程必须有可靠接地系统。

### 8.3. 电气配线

8.3.1. 遵守电气设备配线有关规定。选用的导线、电缆要考虑其安全载流量。

8.3.2. 空调电气的配线，必须满足室外机、室内机及辅助设备（辅助电加热器、水泵等）额定总电流值的要求。配线允许电流 $\leq 1.25 \times$ 额定总电流值。同时要校验导线的电压降不得超过额定电压2%。

8.3.3. 导线的颜色要求敷设线路时，根据规定要求，对线路相线、零线、保护接地（接零）线应采用不同颜色的线。

一般要求：（1）单相电源的相线宜用红色线，也可用蓝、黄线，接地线用黄绿双色线。（2）三相电源的三根相线（A、B、C）应分别使用红、黄、绿颜色的线，零线用黑色线，接地线用黄绿双色线。

8.3.4. 接地导线的截面积不小于相线截面积。

8.3.5. 室内机的信号线必须用串联配线来连接空调机，不能分支。

### 8.4. 电缆、电线穿线管的要求

8.4.1. 隐蔽工程的电源线、控制线连接，不能和制冷剂管捆绑在一起布线；而必须分开穿电线管单独布置。

8.4.2. 导线穿线管可根据其敷设的环境选用（1）金属穿线管适用于室内、室外场所，不宜用在对金属管有腐蚀的环境。（2）硬质塑料管一般用于室内场所、有酸碱腐蚀的环境，不宜用在有机械损伤的环境。

8.4.3. 导线穿线管的安装要求：（1）穿管敷设的导线，其绝缘强度不应小于500V；（2）穿管导线不得有接头，必须有接头时，应加装接线盒；（3）不同电压、不同电源的导线不得穿在同一根电线管内；（4）管内导线的总截面积（包括绝缘层），不得超过管子有效截面的40%。（5）线管固定间距下表：

线管公称直径(mm)	线管固定最大间距 (m)	
	金属穿线管	硬质塑料管
15~20	1.5	1.0
25~32	2.0	1.5
40~50	2.5	2.0

8.4.4. 穿墙电缆、电线应采用钢管、硬塑料管作保护套管。

8.4.5. 电缆、电线与设备连接应用软质电线管，但长度不宜超过1.5m。

8.4.6. 硬质电线管口和穿线孔应加装护圈、护套等。

## 8.5. 抗电磁干扰的要求

8.5.1. 室外机安装位置应远离电磁干扰源，室内机的安装应尽可能避开电视机、音响等电气器具，以防干扰。

8.5.2. 电源电缆线和控制电缆线不能捆扎在一起铺设，电源电缆线和控制电缆线之间应有适当间距，控制在50mm以上的间距。

8.5.3. 控制电缆线线径应为 $0.75\text{mm}^2 \sim 1.25\text{mm}^2$ 的护套线或屏蔽线，在电磁场强的地方，应采用屏蔽措施。

## 8.6. 电气设备安装

8.6.1. 要根据室内机、室外机接线盒中配对的电线编号或颜色连接电线。

8.6.2. 连接电线的剥线长度不宜太长，以能完全插入接线柱为好。截面面积6mm<sup>2</sup>以上的电源线必须装上接线耳，才能连接到端子排上。

8.6.3. 配线连到端子板后，不能有裸露部分。

8.6.4. 接线端子排的引出电线均要通过线夹。

8.6.5. 接地线都要装上接线耳，才能接到接地螺钉上。

## 8.7. 机组电气选型

### 8.7.1. 家用直流变频多联室外机组

机型	电源	空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
GMV-Pd80W/NaC-N1	220V~50Hz	25	2.5	2.5
GMV-Pd100W/NaC-N1		32	4.0	4.0
GMV-Pd120W/NaC-N1		32	4.0	4.0
GMV-Pd140W/NaC-N1		40	6.0	6.0
GMV-Pd160W/NaC-N1		40	6.0	6.0
GMV-Pd140W/NaBS-N1	380V 3N~ 50Hz	16	1.5	1.5
GMV-Pd160W/NaBS-N1		16	1.5	1.5
GMV-Pd180W/NaBS-N1		20	1.5	1.5



### 8.7.2. GMV[i] 直流变频多联室外机组

机型	电源	空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
GMV-Pd250W/NaB-N1	380V 3N~ 50Hz	20	4.0	4.0
GMV-Pd300W/NaB-N1		25	4.0	4.0
GMV-Pd350W/NaB-N1		32	6.0	6.0
GMV-Pd400W/NaB-N1		40	6.0	6.0
GMV-Pd450W/NaB-N1		40	6.0	6.0
GMV-Pd600W/NaB-N1		50	10	10
GMV-Pd785W/NaB-N1		80	16	25
GMV-Pd900W/NaB-N1		80	16	25

### 8.7.3. GMV4 直流变频多联室外机组

机型	电源	空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
GMV-Pdm224W/NaB-N1	380V 3N~ 50Hz	20	4.0	4.0
GMV-Pdm280W/NaB-N1		25	4.0	4.0
GMV-Pdm335W/NaB-N1		32	6.0	6.0
GMV-Pdm400W/NaB-N1		40	6.0	6.0
GMV-Pdm450W/NaB-N1		40	6.0	6.0
GMV-Pdm504W2/NaB-N1		50	16	16
GMV-Pdm560W2/NaB-N1		50	16	16
GMV-Pdm615W2/NaB-N1		63	16	16
GMV-Pdm670W2/NaB-N1		63	16	25
GMV-Pdm730W2/NaB-N1		63	16	25
GMV-Pdm785W2/NaB-N1		80	16	25
GMV-Pdm850W2/NaB-N1		80	16	25

续前表

机型	电源	空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
GMV-Pdm900W2/NaB-N1	380V 3N~ 50Hz	80	16	25
GMV-Pdm950W3/NaB-N1		80	25	50
GMV-Pdm1008W3/NaB-N1		100	25	50
GMV-Pdm1065W3/NaB-N1		100	25	50
GMV-Pdm1130W3/NaB-N1		100	25	50
GMV-Pdm1180W3/NaB-N1		100	25	50
GMV-Pdm1235W3/NaB-N1		125	25	50
GMV-Pdm1300W3/NaB-N1		125	25	50
GMV-Pdm1350W3/NaB-N1		125	25	50
GMV-Pdm1405W4/NaB-N1		125	35	70
GMV-Pdm1456W4/NaB-N1		125	35	70
GMV-Pdm1512W4/NaB-N1		125	35	70
GMV-Pdm1570W4/NaB-N1		160	35	70
GMV-Pdm1650W4/NaB-N1		160	35	70
GMV-Pdm1700W4/NaB-N1		160	35	70
GMV-Pdm1750W4/NaB-N1		160	35	70
GMV-Pdm1800W4/NaB-N1		160	35	70

## 8.7.4. 家用、GMV[i]、GMV4直流变频多联室内机组

机型		空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
壁挂机		6	1.0	1.0
单面天井机		6	1.0	1.0
风管机(无辅电)		6	1.0	1.0
四面天井机(无辅电)		6	1.0	1.0
风管机(带辅电)	22~36	6	1.0	1.0
	40~50	10	1.0	1.0
	56~80	16	1.5	1.5
	90~140	10	1.0	1.0
天井机(带辅电)	28~50	6	1.0	1.0
	56~80	10	1.0	1.0
	90~140	10	1.0	1.0
超薄风管机 (带辅电)	22~36	6	1.0	1.0
	40~50	10	1.0	1.0
	56~71	16	1.5	1.5
E系列风管机 (带辅电)	22~36	6	1.0	1.0
	40~71	10	1.0	1.0
	80	16	1.5	1.5
	90~140	10	1.0	1.0

### 8.7.5. GMV5、GMV5S直流变频多联室外机组

机型	电源	空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
GMV-224W/A, GMV-224W/B	380V 3N~ 50Hz	20	2.5	2.5
GMV-280W/A, GMV-280W/B		25	2.5	2.5
GMV-335W/A, GMV-335W/B		32	4.0	4.0
GMV-400W/A, GMV-400W/B		40	6.0	6.0
GMV-450W/A, GMV-450W/B		40	6.0	6.0
GMV-504W/A, GMV-504W/B		40	2.5+2.5	2.5+2.5
GMV-560W/A, GMV-560W/B		50	2.5+2.5	2.5+2.5
GMV-615W/A, GMV-615W/B		50	2.5+4.0	2.5+4.0
GMV-680W/A, GMV-680W/B		63	2.5+6.0	2.5+6.0
GMV-730W/A, GMV-730W/B		63	2.5+6.0	2.5+6.0
GMV-785W/A, GMV-785W/B		80	6.0+6.0	6.0+6.0
GMV-850W/A, GMV-850W/B		80	6.0+6.0	6.0+6.0
GMV-900W/A, GMV-900W/B		80	6.0+6.0	6.0+6.0
GMV-960W/A, GMV-960W/B		80	2.5+2.5+6.0	2.5+2.5+6.0
GMV-1010W/A, GMV-1010W/B		80	2.5+2.5+6.0	2.5+2.5+6.0
GMV-1065W/A, GMV-1065W/B		100	2.5+6.0+6.0	2.5+6.0+6.0
GMV-1130W/A, GMV-1130W/B		100	2.5+6.0+6.0	2.5+6.0+6.0
GMV-1180W/A, GMV-1180W/B		100	2.5+6.0+6.0	2.5+6.0+6.0
GMV-1235W/A, GMV-1235W/B		125	6.0+6.0+6.0	6.0+6.0+6.0
GMV-1300W/A, GMV-1300W/B		125	6.0+6.0+6.0	6.0+6.0+6.0
GMV-1350W/A, GMV-1350W/B	125	6.0+6.0+6.0	6.0+6.0+6.0	

注：对于GMV5、GMV5S模块化机组，各室外机模块须使用与之配套规格的空开和电源线。

续前表

机型	电源	空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
GMV-1410W/A, GMV-1410W/B	380V 3N~ 50Hz	125	2.5+2.5+6.0+6.0	2.5+2.5+6.0+6.0
GMV-1460W/A, GMV-1460W/B		125	2.5+2.5+6.0+6.0	2.5+2.5+6.0+6.0
GMV-1515W/A, GMV-1515W/B		125	2.5+4.0+6.0+6.0	2.5+4.0+6.0+6.0
GMV-1580W/A, GMV-1580W/B		125	2.5+6.0+6.0+6.0	2.5+6.0+6.0+6.0
GMV-1630W/A, GMV-1630W/B		160	2.5+6.0+6.0+6.0	2.5+6.0+6.0+6.0
GMV-1685W/A, GMV-1685W/B		160	4.0+6.0+6.0+6.0	4.0+6.0+6.0+6.0
GMV-1750W/A, GMV-1750W/B		160	6.0+6.0+6.0+6.0	6.0+6.0+6.0+6.0
GMV-1800W/A, GMV-1800W/B		160	6.0+6.0+6.0+6.0	6.0+6.0+6.0+6.0
注：对于GMV5、GMV5S模块化机组，各室外机模块须使用与之配套规格的空开和电源线。				

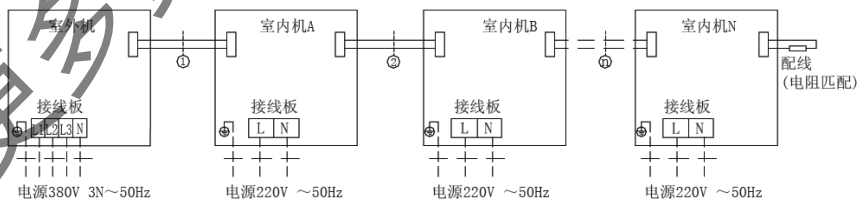
### 8.7.6. GMV5、GMV5S直流变频多联室内机组

机型		空开容量 (A)	零线和地线 (mm <sup>2</sup> )	电源相线 (mm <sup>2</sup> )
单面天井机		6	1.0	1.0
风管机(无辅电)		6	1.0	1.0
四面天井机(无辅电)		6	1.0	1.0
风管机(带辅电)	22~36	6	1.0	1.0
	40~50	10	1.0	1.0
	56~80	16	1.5	1.5
	90~140	10	1.0	1.0
天井机(带辅电)	28~50	6	1.0	1.0
	56~80	10	1.0	1.0
	90~160	10	1.0	1.0

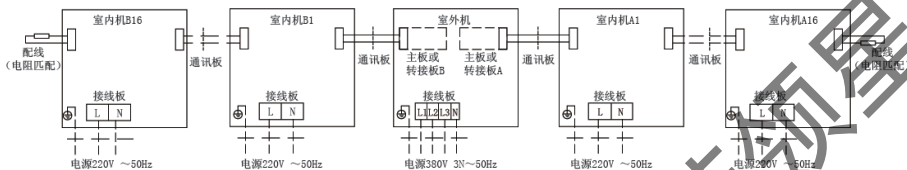
## 8.8. 机组外部接线图

### 8.8.1. 家用、GMV[1]直流变频多联机组

1) 45kW及以下非模块化室外机及室内机的外部接线示意图



2) 45kW以上非模块化室外机及室内机的外部接线示意图

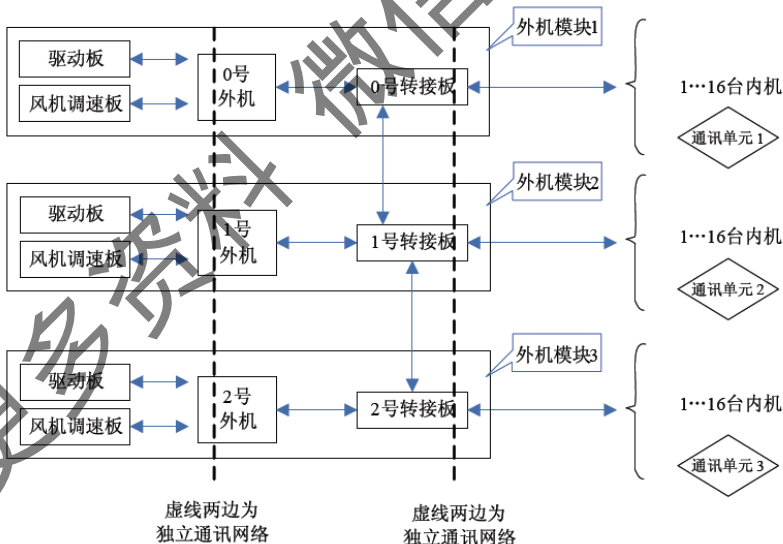


8.8.2. GMV4直流变频多联机组

1) 单模块室外机组及室内机的外部接线示意图

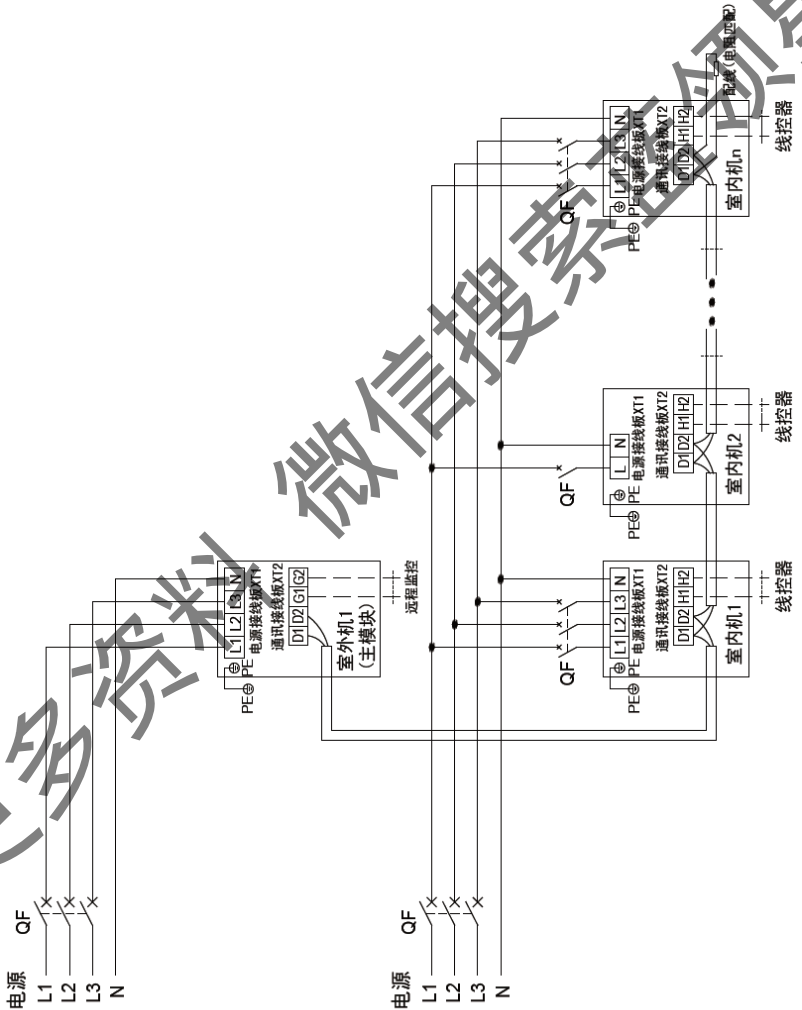
同上“45kW及以下非模块化室外机及室内机的外部接线示意图”。

2) 多模块组合室外机组及室内机的外部接线示意图



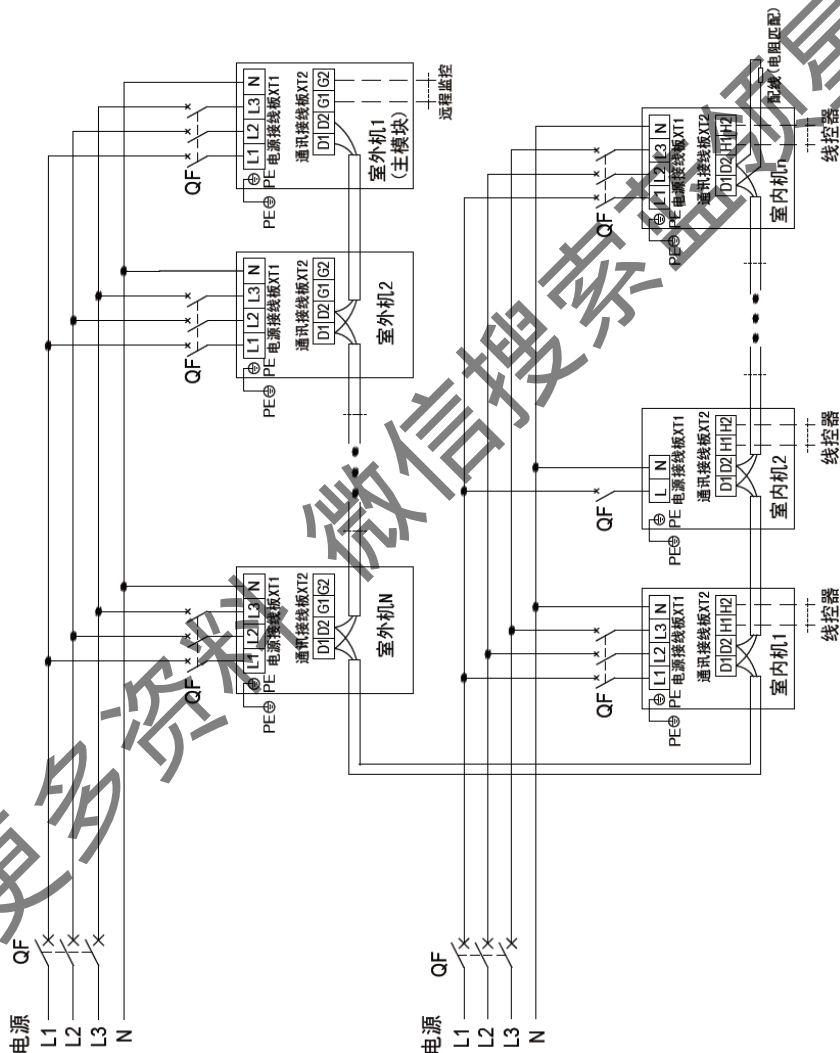
### 8.8.3. GMV5、GMV5S直流变频多联机组

#### 1) 单模块机组及室内机的外部接线示意图

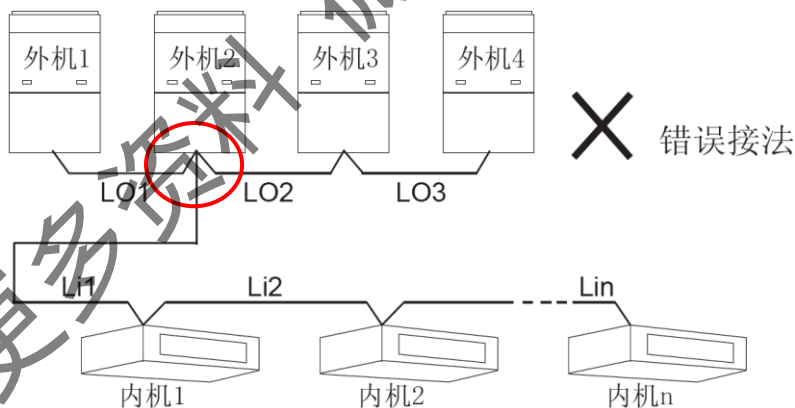
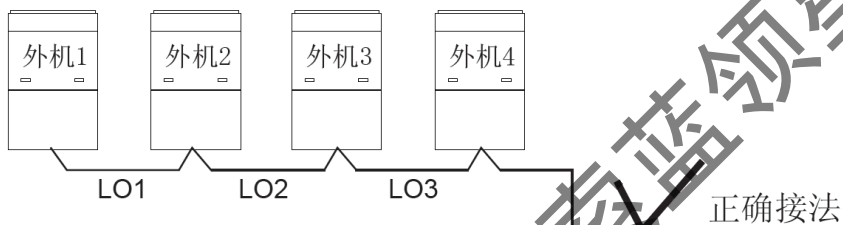


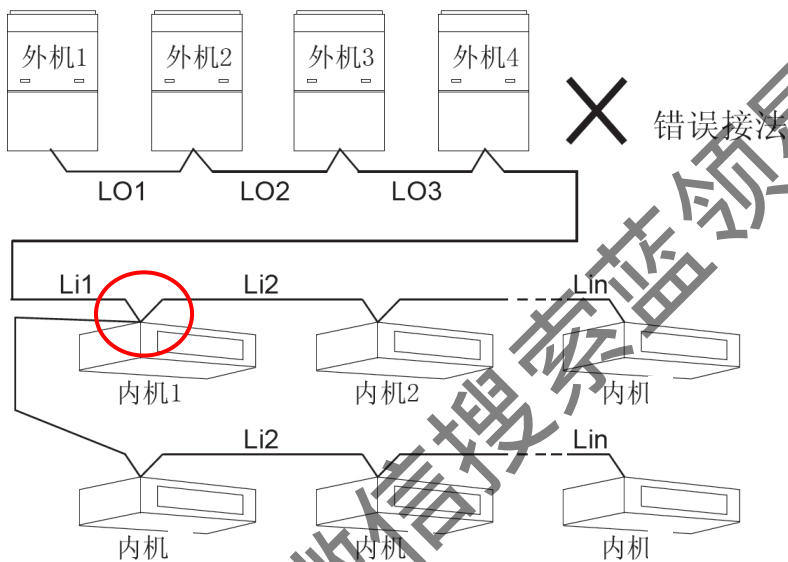


2) 多模块机组及室内机的外部接线示意图

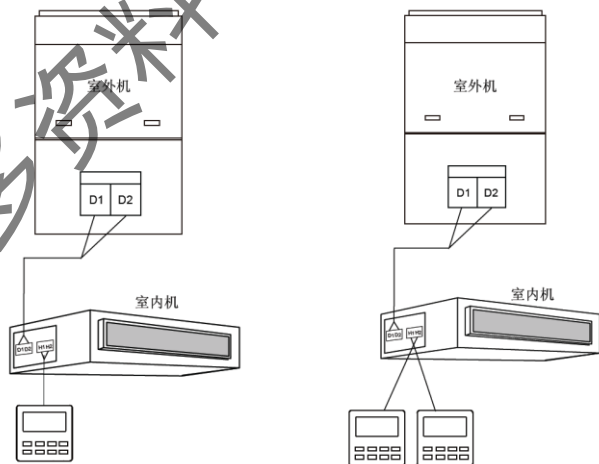


3) GMV5、GMV5S所有通讯线连接必须采用串联连接，不能采用星型连接。以下图示中主模块为外机1。

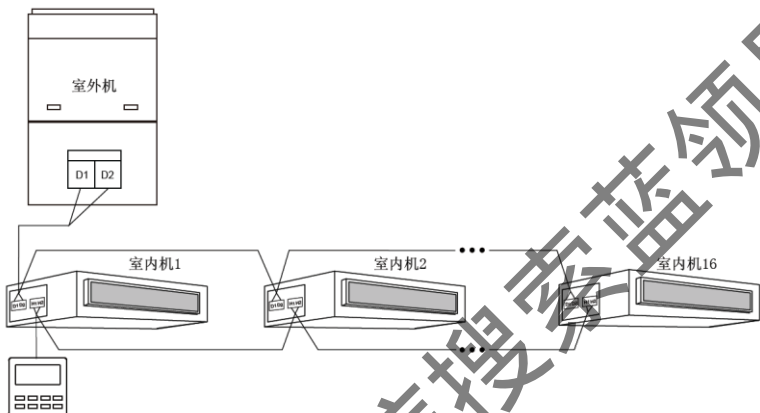




4) 机组与线控器的连接 (一台室内机由一个或两个线控器控制)

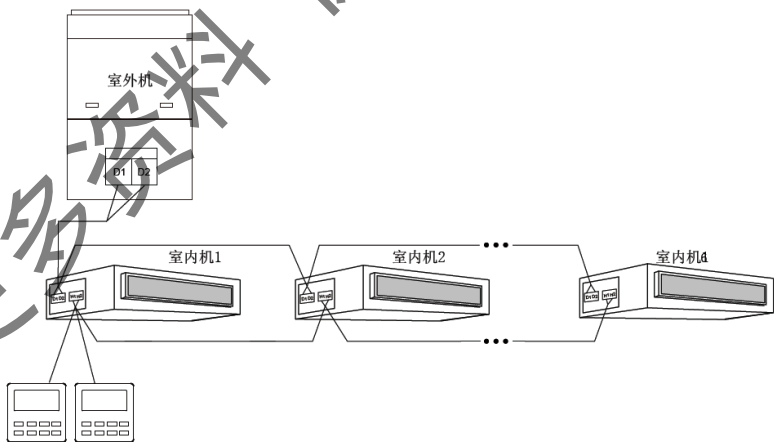


5) 机组与线控器的连接 (多台室内机由一个线控器控制)



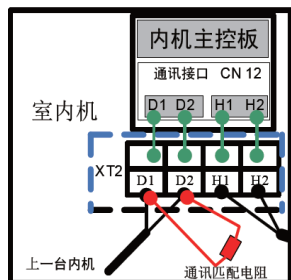
注：最多可控制16台内机，且室内机必须为同一系统。

6) 机组与线控器的连接 (多台室内机由两个线控器控制)

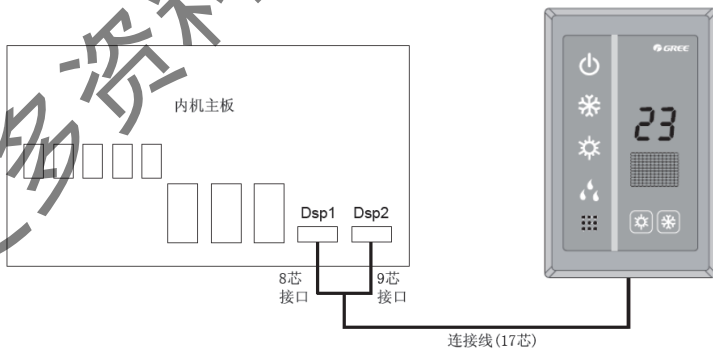


注：最多可控制16台内机，且室内机必须为同一系统。

7) 室内机与线控器接线端子连接图



8) 风管式室内机与接受灯板的连接



注：线控器与遥控器接受灯板可同时使用。

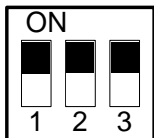
## 8.9. 拨码的设置

序号	种类	需要设置的拨码
1	家用直流变频多联室外机	无
2	GMV[i]直流变频多联室外机	60kW及以上机组需设置转接板地址
3	GMV4直流变频多联室外机	需设置室外机数量码、地址码、转接板地址码
4	家用、GMV[i]、GMV4多联室内机	需设置室内机地址码
5	家用、GMV[i]、GMV4多联室内机线控器(XK01、XK13)	需设置线控器地址码
6	GMV5、GMV5S直流变频多联室外机	2台及以上机组组合时需设置主控机设置码；1台机组无需设置
7	GMV5、GMV5S多联室内机	无
8	GMV5、GMV5S多联室内机线控器(XK45、XK50)	2个线控器同时控制一台或多台室内机时，需设置线控器地址码

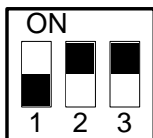
### 8.9.1. GMV[i]直流变频多联机组转接板地址码的设置

60kW及以上机组电气盒内有2块转接板，若系统室内机超过16台，则需要接2条通讯线至室内机（每条通讯线最多可接16台室内机），因此需要将2块转接板的地址设置为不同状态。

按如下方式设置转接板地址码S2：



转接板1

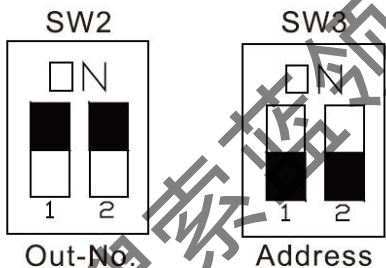
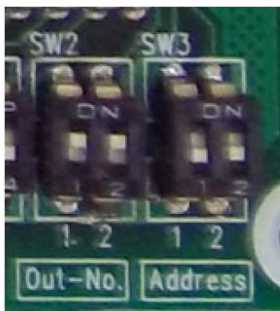


转接板2

注：黑色表示拨杆的位置

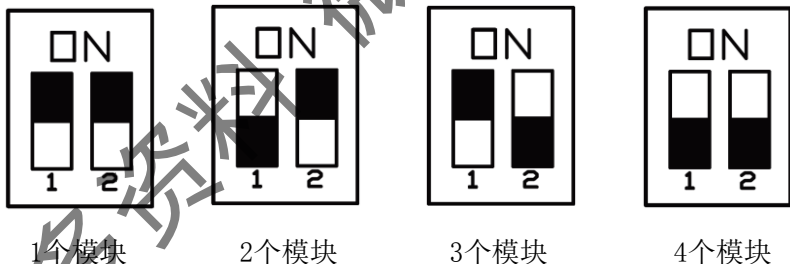
### 8.9.2. GMV4直流变频多联室外机数量码、地址码的设置

如下图，SW2为模块数量拨码位置，SW3为模块地址拨码位置。



#### 1) 模块数量拨码

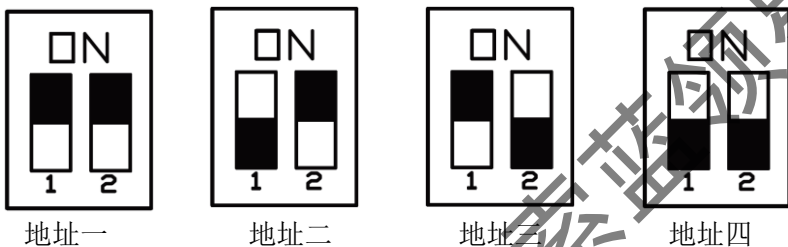
模块数量拨码必须和所连接的室外机数量一致，且每个模块的数量拨码必须相同。拨码示意如下：



注：黑色表示拨杆的位置

### 2) 模块地址拨码

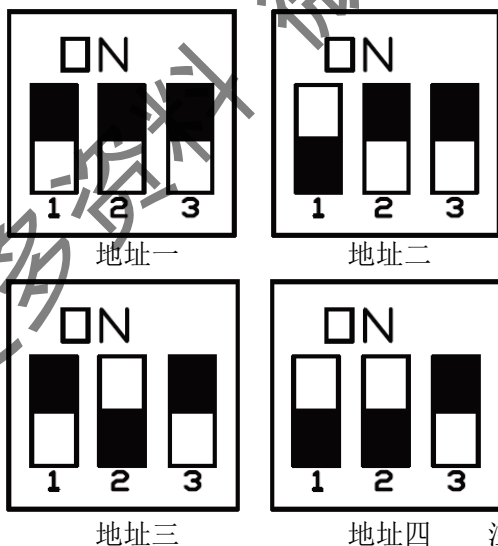
模块地址拨码必须从地址一开始拨码。



注：黑色表示拨杆的位置

### 3) 转接板地址S2拨码






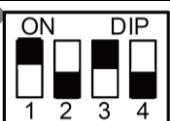

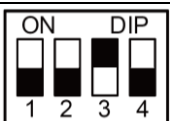
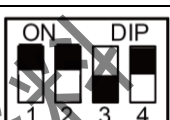
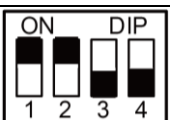
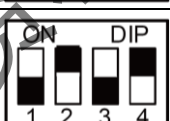

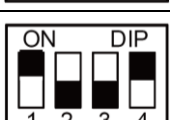
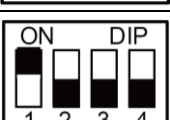
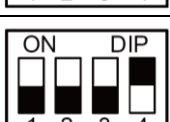

当系统室内机数量较多，需要从多个模块的转接板接通讯线至室内机时，需对转接板的地址进行拨码。转接板地址各不相同即可。



注：黑色表示拨杆的位置



8.9.3. 家用、GMV[i]、GMV4多联室内机地址码的设置

地址	拨码方式	地址	拨码方式
01		09	
02		10	
03		11	
04		12	
05		13	
06		14	
07		15	
08		16	

#### 8.9.4. 家用、GMV[i]、GMV4多联室内机线控器（XK01、XK13）地址码的设置

关机状态下，同时长按“功能”和“模式”键5秒，液晶上显示地址序号并闪烁，按“增加”或“减少”键调节地址大小（地址序号为1~16），按“确认/取消”键确认。

注：线控器设置的地址序号必须与相应室内机的拨码地址号一致。

#### 8.9.5. GMV5、GMV5S直流变频多联室外机主控机设置码的设置

出厂时所有的模块默认为“00”主控机状态，如下图：



注：黑色表示拨杆的位置

多个模块并联时，只保留一个主控机状态，其他模块设置为子模块状态，即将1位置的拨杆拨下来。设置为主控机的基础模块，主板上模块地址显示为“01”号。

注：必须在断电状态下设置。

#### 8.9.6. GMV5、GMV5S多联室内机线控器（XK45、XK50）地址码的设置

两个线控器同时控制一台或多台内机时，必须将其中一个且仅能一个线控器设置为副线控器，在开机或关机状态下，均可设置。设置方法如下

长按“功能”键5秒，温度区域显示“C00”，继续长按“功能”键5秒，进入线控器参数设置界面，此时默认温度区域显示“P00”。

按“▼”或“▲”键可选择“P13”参数代码，按“模式”键切换至参数值设置，此时参数值闪烁，按“▼”或“▲”键选择“02”代码，按“确认/取消”键完成设定。按“确认/取消”键可返回上一层，直至退出参数设置。

用户参数设置列表如下所示：

参数代码	参数名称	参数范围	默认值
P13	线控器地址设置	01: 主线控器 02: 副线控器	01

## 第九章、室外机安装

### 9.1. 选择室外机安装位置

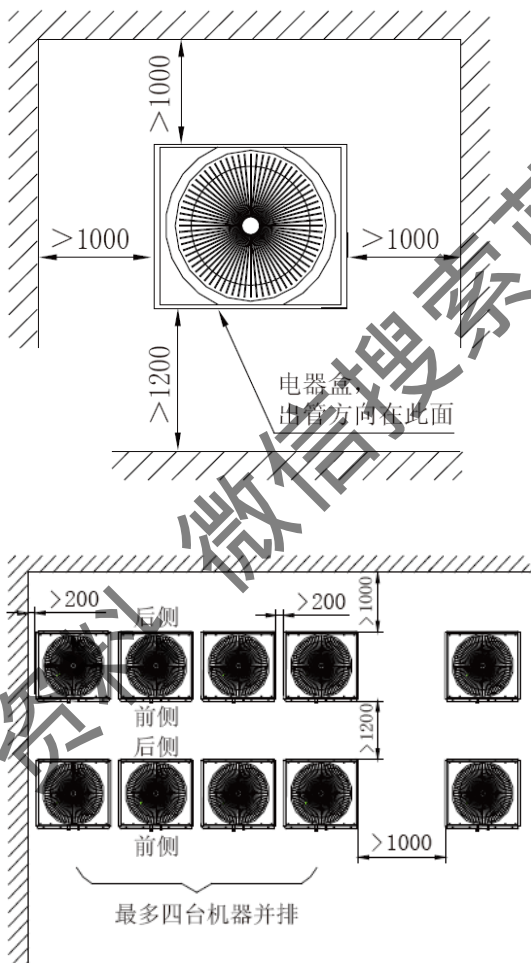
9.1.1. 室外机安装位置一般选择楼顶平台等通风良好的位置。



9.1.2. 室外机若安装在自然通风无法满足机组换热要求的位置时，应选择带静压的室外机组，并接导风管排风或外加风机强制排风。

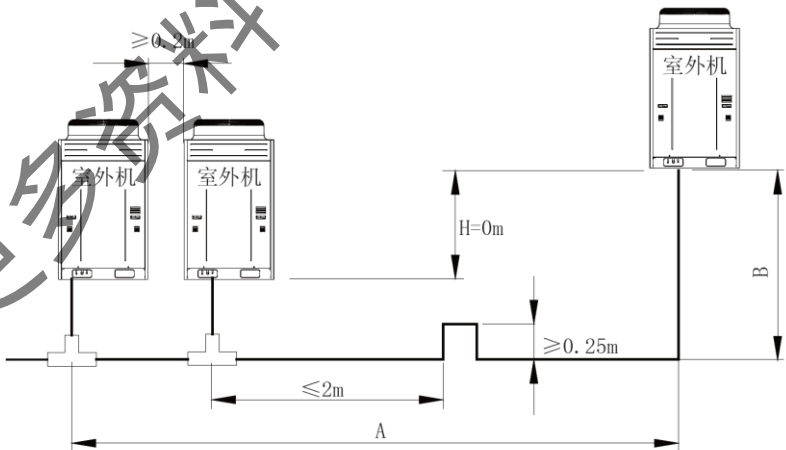


9.1.3. 室外机组安装空间要求:



## 9.1.4. 室外安装位置选择注意事项：

- 1) 安装位置周围不应有强热源和其他设备排气口、蒸气、可燃烧气体；
- 2) 室外机禁止装在对噪音较敏感的场所附近，如卧室、病房等地方；
- 3) 室外机在安装位置的运转噪声对邻居的影响应小于国家标准规定噪声标准，排出的热气应对邻居无影响；
- 4) 室外机应安装在通风良好的位置；
- 5) 安装位置必须具备最低的维修空间要求，便于今后的维修。
- 6) 模块机组之间的连接管长度应尽量控制在2米以内，若连接管长度超过2米，应在气管上增加倒“U”型的阻油弯，且模块之间不能有高度落差， $A+B \leq 10\text{m}$ 。



## 9.2. 室外机的搬运和安装固定

9.2.1. 室外机在运输及吊装时，应注意保持机身的垂直，最大倾斜角不应超过 $15^{\circ}$ ，且应轻起轻放，保持外包装的严密完整。

9.2.2. 悬挂在外墙上的室外机，机架与墙体连接、室外机与机架连接，连接应紧密，必须保证质量和承受能力。

9.2.3. 室外机安装在屋顶平台或阳台上，应用钢筋混凝土浇筑一个高出地面 $200\sim 300\text{mm}$ 的机座平台，也可用型钢制成钢托架，在室外机周围或机座周围都必须设有排水槽，尤其安装在屋顶平台上，必须注意防水施工，保证屋顶不漏。

9.2.4. 室外机与机座之间应加不少于 $10\text{mm}$ 厚的橡胶垫减振。

9.2.5. 用地脚螺栓把机组固定在机座上，地脚螺栓的凸出部分应为 $20\text{mm}$ 。

9.2.6. 室外机就位后，要测量机组的水平度，确保水平度控制在 $\pm 1\text{mm}$ 之内。

9.2.7. 室外机安装后用随机的包装塑料袋进行保护。

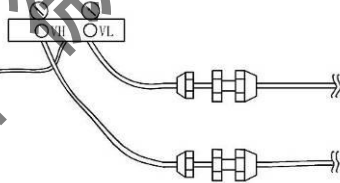
## 第十章、调试运行

### 10.1. 调试前的准备

#### 10.1.1. 真空干燥

1) 选择真空度在 $-0.1\text{MPa}$  ( $-755\text{mmHg}$ ) 以下、排气量为 $2\sim 4\text{L/s}$ 的真空泵，且不能使用已对其它类型制冷剂系统抽真空的真空泵。

2) 用歧管压力表将真空泵与室外机的气、液管同时连接好，不能只接其中一根管，否则系统真空无法抽干净。歧管压力表连接管必须完好无损，无泄漏。



3) 接好真空泵电源开始抽真空。系统抽真空时，切勿打开室外机截止阀。

4) 真空泵工作2小时系统压力应能达到 $-0.1\text{MPa}$  ( $-755\text{mmHg}$ ) 以下。若真空泵运转2h以上，还达不到 $-0.1\text{MPa}$  ( $-755\text{mmHg}$ ) 以下，说明管路内有水分或有泄漏存在，应继续抽真空1小时，若仍达不到



要求的真空度，继续查漏补焊，直至系统真空度达到 $-0.1\text{MPa}$ （ $-755\text{mmHg}$ ）以下为合格。

5) 真空干燥完成后，放置1小时，以真空压力不上升为符合规定。

### 10.1.2. 追加制冷剂

1) 根据施工图纸统计不同管径液管的长度。

2) 根据机组说明书中追加制冷剂的定额和计算方法计算出系统需要追加的制冷剂量。

3) 准备好制冷剂、表管、电子秤，并将制冷剂罐与系统连接好。

4) 确认制冷剂罐是否为虹吸式，若非虹吸式，充填罐需倒立放在电子秤上，确保充填的制冷剂为液态。



5) 稍微拧开制冷剂罐阀门，再拧松连接软管，排除软管及歧管中的空气，再连接好软管。

6) 记录下电子秤的读数，根据需追加量，计算出追加完成后电

子秤的读数。

7) 打开制冷剂罐阀门和歧管阀门，开始追加灌注，密切关注电子秤读数，待快达到灌注量时，先部分关闭歧管阀门，待灌注完成后，再全部关闭歧管阀门和制冷剂罐的阀门。**注：若不开机的情况下无法全部追加灌注完成，则开机后继续追加剩余需要灌注的制冷剂。**

8) 充填完了后，再次确认室内、室外机的扩口、焊接等部位是否有制冷剂泄漏（用气体检漏仪或肥皂水进行检查）。



注：在气温低时，可对制冷剂罐进行加温，用热水或热风加温，绝对不能用火焰直接加热。

## 10.2. 开机调试

- 1) 确认压缩机第一次启动前，已经预热达到8小时。
- 2) 检查室内、外机组是否通电，并检查电源电压是否正常。
- 3) 开机前确认室外机截止阀是否全部打开到最大开度状态。
- 4) 开机后待机组运行稳定后检查机组压缩机、室内外风机运转

声音是否正常。

5) 在开机前及开机后30min、60min和90min记录机组运行参数，察看是否正常。机组参数按下表记录。

工程名称			机组型号			
调试人			日期			
室外机额定容量 (kW)		室内机额定总容量 (kW)		制冷剂追加量 (g)		
调试状态 <input type="checkbox"/> 制冷 <input type="checkbox"/> 制热			内机运行台数及容量:			
状态参数		单位	开机前	30min	60min	90min
外机 状态 参数	室外环境温度	℃				
	电源电压	V				
	频率	Hz				
	压机电流	A				
	排气温度	℃				
	系统高压	MPa				
	系统低压	MPa				
	室外风机出风温度	℃				
	外机噪音	dB				
内机 参数	额定容量	kW				
	环境温度	℃				
	内机风档	档位				
	出风口温度	℃				
	风口风速	m/s				
	噪音	dB				
	接水盘排水情况	—				

注：根据系统实际内机的数量增加相应内机参数的表格

### 6) 第4代直流变频多联机组正常运行参数参考

序号	参数名称	单位	参考值
1	压缩机电流	A	根据不同的频率相应电流随之变化。
2	压缩机排气 (壳顶)温度	°C	排气保护温度为118°C；制冷正常温度在70~85°C之间，且比系统高压对应的饱和温度高10°C以上；制热正常温度在65~75°C之间，且比系统高压对应的饱和温度高10°C以上。
3	驱动母线电压	V	正常母线电压为电源电压的1.414
4	驱动模块温度	°C	保护温度为115°C，正常温度小于85°C。
5	系统高压压力值	°C	高压保护值为65°C (42kgf/cm <sup>2</sup> )；系统正常的高压值在35°C~55°C。根据环境温度的变化和系统运行容量的变化，系统高压值要比环境高10°C~40°C，而且环境温度越高，两者间的温差越小。
6	系统低压压力值	°C	制冷低压保护值-33°C，制热低压保护值-40°C。制冷正常低压0~12°C，比室内环境温度低约15°C；制热正常低压-20°C~10°C，比室外环境温度低约9°C。
7	压缩机油温	°C	比压缩机排气温度低约10°C，比低压温度高40°C以上。
8	室外换热器 进出管温度	°C	制冷运行时，进管温度要比出管温度高20°C以上；制热时，进管温度要比出管温度高1°C

			左右。如果进出管温度和环境温度相差不大时要检查感温包是否脱落。
--	--	--	---------------------------------

续前表

序号	参数名称	单位	参考值
9	室外换热器管中温度	℃	制冷运行时，管中温度比出管温度高约2℃~5℃；制热运行时，管中温度与进出管温度相差在0℃~2℃。如果管中温度和环境温度相差不大时要检查感温包是否脱落。
10	室外电子膨胀阀开度	PLS	制冷运行时始终保持480PLS；制热运行时开度在150~480PLS变化。
11	室内换热器进出管温度	℃	根据环境温度的不同，制冷模式下同一室内机的进管温度要比出管温度低1℃~7℃；制热模式下同一室内机进管温度要比出管温度低10℃~20℃。
12	室内换热器管中温度	℃	制冷模式下管中温度比出管温度低约0℃~5℃；制热模式下管中温度介于进出管温度之间。
13	室内电子膨胀阀开度	PLS	开度在120~480PLS

## 7) 第5代直流变频多联机组正常运行参数参考

序号	参数名称	单位	参考值
1	变频压缩机 1 排气管温	°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>●系统压缩机启动运行时, 制冷正常排气管或壳顶温度在 70~95°C 之间; 且比系统高压对应的饱和温度高 10°C 以上; 制热正常温度在 65~80°C 间; 且比系统高压对应的饱和温度高 10°C 以上。</li> <li>●变频压缩机运行, 但定频压缩机 1 或变频压缩机 2 停止时, 定频压缩机 1 或变频压缩机 2 的排气管温度与环境温度几乎一致。</li> </ul>
2	变频压缩机 1 壳顶管温		
3	变频压缩机 2 排气管温		
4	变频压缩机 2 壳顶管温		
5	定频压缩机 1 排气管温		
6	化霜温度 1	°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>●系统制冷运行时, 化霜温度 1 比系统高压值低 5~11°C;</li> <li>●系统制热运行时, 化霜温度 1 与系统低压值相差在 2°C 左右。</li> </ul>

7	系统高压	°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>●系统正常的高压值在 20°C~55°C。根据环境温度的变化和系统运行容量的变化,系统高压值要比环境温度高 10°C~40°C,而且环境温度越高,两者间的温差越小;</li> <li>●环境温度在 25~35°C 制冷运行时,系统高压值在 44~53°C 之间;</li> <li>●环境温度在 -5~10°C 制热运行时,系统高压值在 40~52°C 之间。</li> </ul>
---	------	----	--

续前表

序号	参数名称	单位	参考值
8	系统低压	°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>●环境温度在 25~35°C 制冷运行时,系统低压值在 0~8°C 之间;</li> <li>●环境温度在 -5~10°C 制热运行时,系统高压值在 -15~5°C 之间。</li> </ul>
9	制热电子膨胀阀开度	PLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>●制冷运行时,制热电子膨胀阀始终保持 480PLS;</li> <li>●制热运行时,可调节的电子膨胀阀开度在 120~480PLS 变化。</li> </ul>
10	变频压缩机 1 运行频率	Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>●20Hz~95Hz 之间变化</li> </ul>
11	变频压缩机 1 电流	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>●根据不同的运行频率和负荷,相应电流在 7A~25A 之间变化。</li> </ul>
12	变频压缩机 1IPM 模块温	°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>●环境温度小于 35°C 时,IPM 模块温度小于 80°C。最高温度不超过 95°C。</li> </ul>

	度		
13	变频压缩机 1 驱动母线电 压	V	●正常母线电压为电源电压的 1.414 倍。例如：三相电源电压为 390v，那么整流后的母线电压为： $390v \times 1.414 = 551v$ 。实测值与按照以上计算方法得出的值偏差在 15v 内均为正常。
14	变频压缩机 2 运行频率	Hz	●30Hz~100Hz 之间变化
15	变频压缩机 2 电流	A	●根据不同的运行频率和负荷，相应电流在 7A~20A 之间变化。

续前表

序号	参数名称	单位	参考值
16	变频压缩机 2IPM 模块温 度	°C	●环境温度小于 35°C 时，IPM 模块温度小于 80°C。最高温度不超过 95°C。
17	变频压缩机 2 驱动母线电 压	V	●正常母线电压为电源电压的 1.414 倍。例如：三相电源电压为 390v，那么整流后的母线电压为： $390v \times 1.414 = 551v$ 。实测值与按照以上计算方法得出的值偏差在 15v 内均为正常。
18	风机运行频 率	Hz	●根据系统压力调节，在 0~65Hz 之间调节运行。
19	室内换热器 进管温度	°C	●根据环境温度的不同，制冷模式下同一室内机的进管温度要比出管温度低 1°C~7°C；
20	室内换热器 出管温度		●制热模式下同一室内机进管温度要比出管温度低 10°C~20°C



21	室内电子膨胀阀开度	PLS	开度在 200~2000PLS 自动调节
----	-----------	-----	----------------------

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 附录

## 附录一：常用安装工具

名称	图片	说明
割管刀		根据铜管的管径，来进行选择。
扩口器		专用扩口器主要用来进行铜管与室内机组的连接部的扩口作业。在使用时先把铜管插入与它相匹配的管夹中，用固定栓固定住，旋转把柄进行扩口。
胀管器		胀管器使用与相同管径的铜管连接时，利用胀管器，扩大铜管的内径，再插入同管径的铜管，进行焊接。好处：减少了焊接点，降低了系统的泄漏性，加快了施工进度。

续前表


名称	图片	说明
力矩扳手		<p>根据铜管的尺寸，扩口螺母的大小，来进行选择，在扳紧过程中，当听到“咔哒”声后，螺母的紧度即可，切勿再扳螺母，以防力度过大，造成螺母开裂，导致冷媒泄漏。</p>
弯管器		<p>弯管器使用在铜管的弯管时，可以根据需要的角度以及长度进行自由的调整。</p>
压力表		<p>主要用于制冷剂的追加，系统的抽真空，以及对设备进行维修及检测时使用。分为低压表和高压表，连接时注意系统的高低压力接口，不要接反，以免损坏压力表。</p>
风速仪		<p>用于测量风管送风机组的出风口的风速，以此来判断室内气流的分布情况以及出风量是否合适，并可以判断室内机的噪音是否与风量有关。</p>

## 附录

续前表

名称	图片	说明
噪音仪		主要用于测量室内机以及室外机组的运转噪音。
检漏仪		在气密试验中，如果发生气体泄漏，可以用检漏仪查出漏点，在使用检漏仪之前，要看清楚检漏仪的使用范围（制冷剂的种类）
钳形电流表		钳形电流表用于检测机组的运转电流、电压等，以此来判断设备的运行情况。

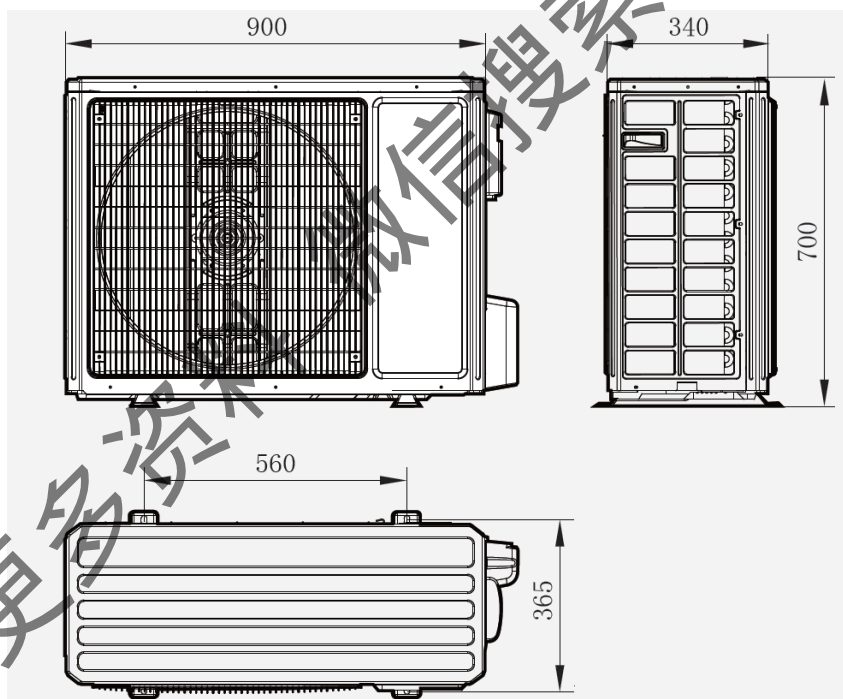
续前表

名称	图片	说明
红外线温度仪		<p>用于测量系统各处的温度。</p>
真空泵		<p>用于制冷剂填充前系统的抽真空干燥，系统工程安装完成后，由于系统内存在空气，如果不进行抽真空，空气和水分将影响系统的正常运转，甚至损坏设备。</p>

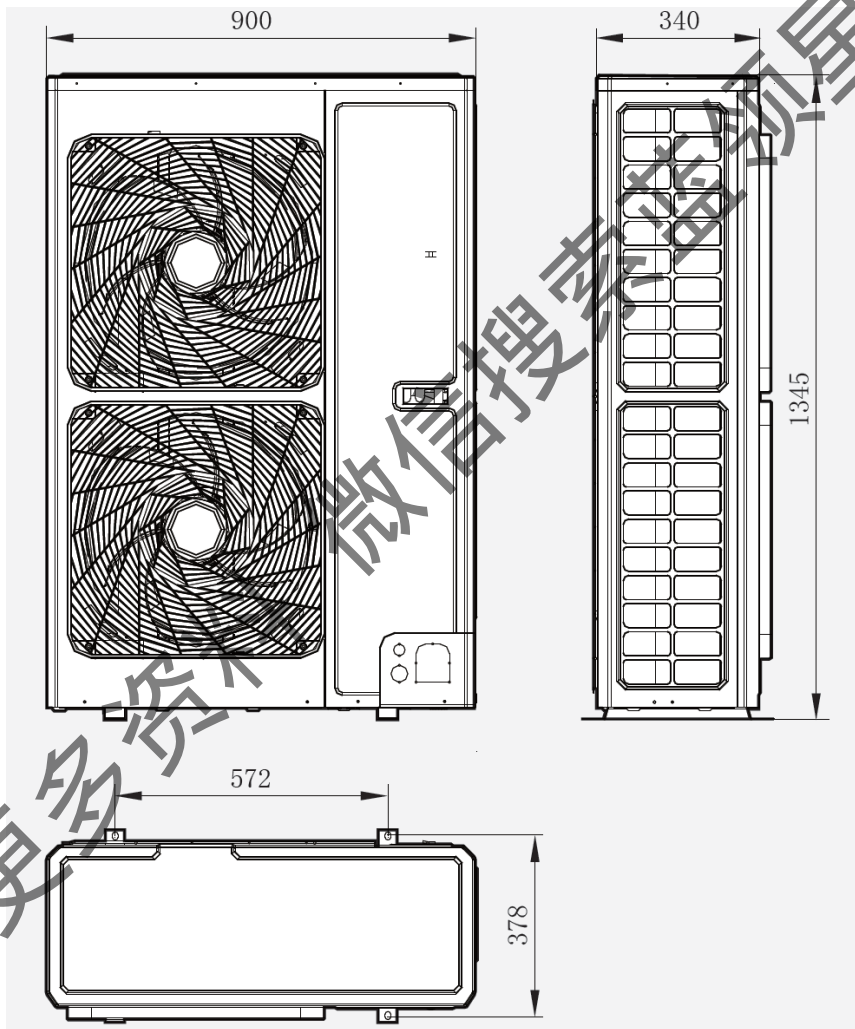
附录二：机组外形尺寸及安装尺寸

(一) 第4代直流变频多联机组

1) 家用直流变频多联室外机

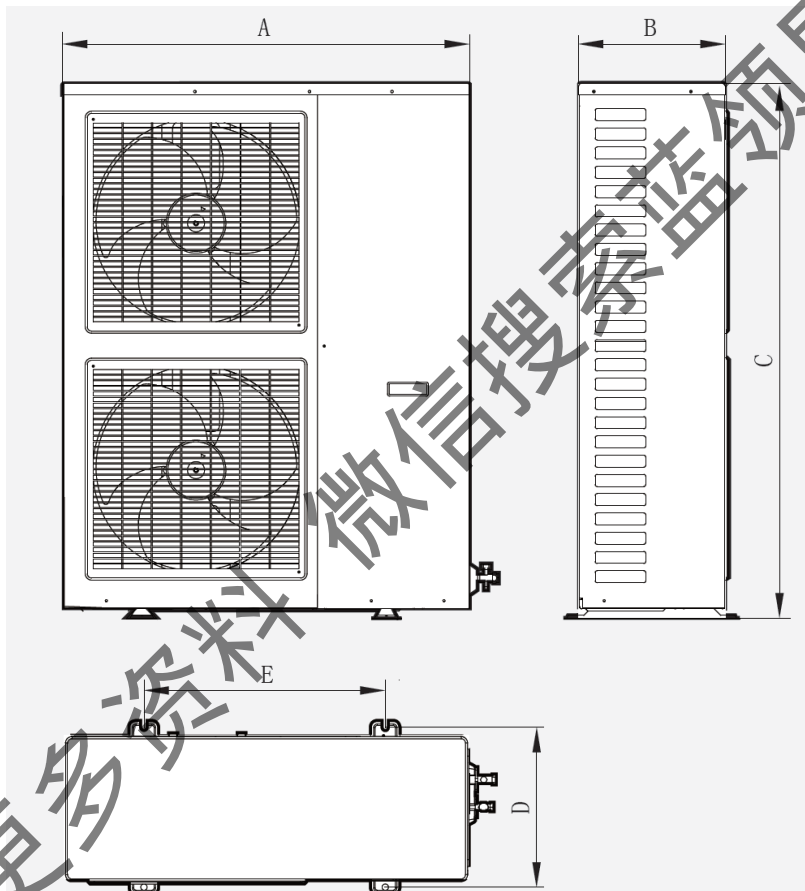


GMV-Pd80W/NaC-N1



GMV-Pd100~160W/NaC-N1

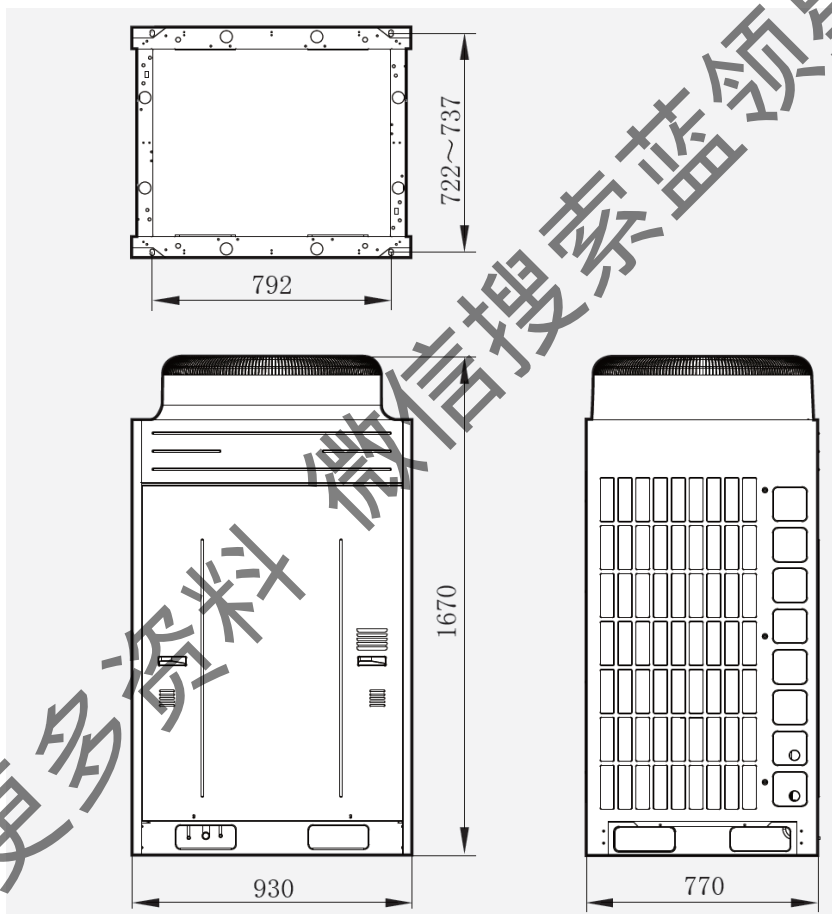
# 附录



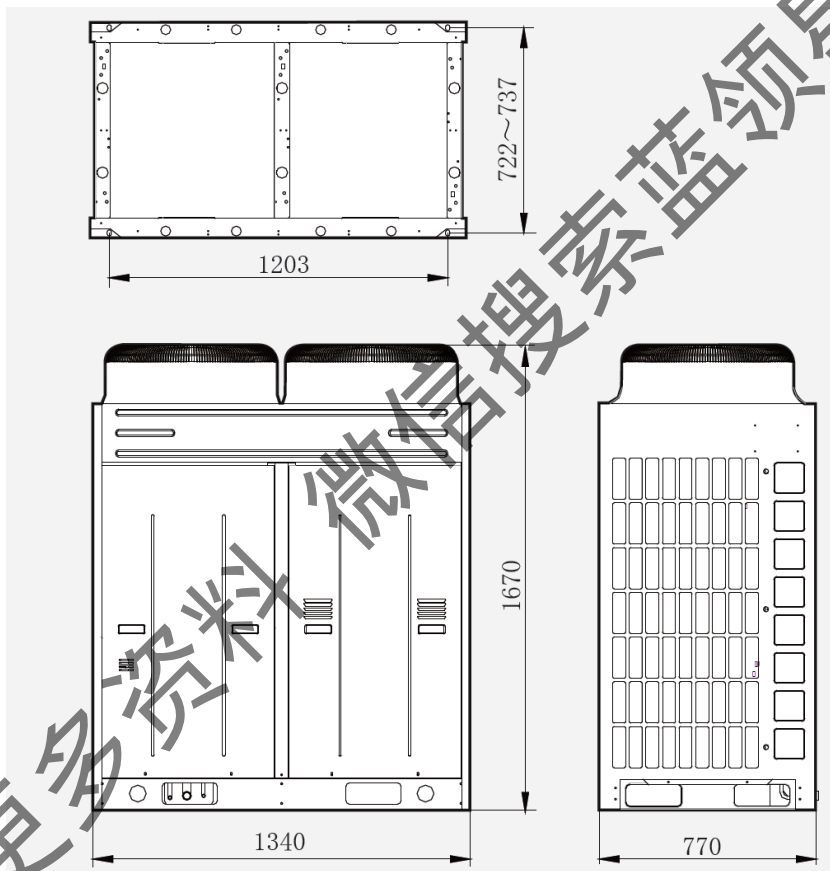
型号	A	B	C	D	E
GMV-Pd140W/NaBS-N1	950	340	1250	378	572
GMV-Pd160W/NaBS-N1					
GMV-Pd180W/NaBS-N1	1000	370	1365	395	620



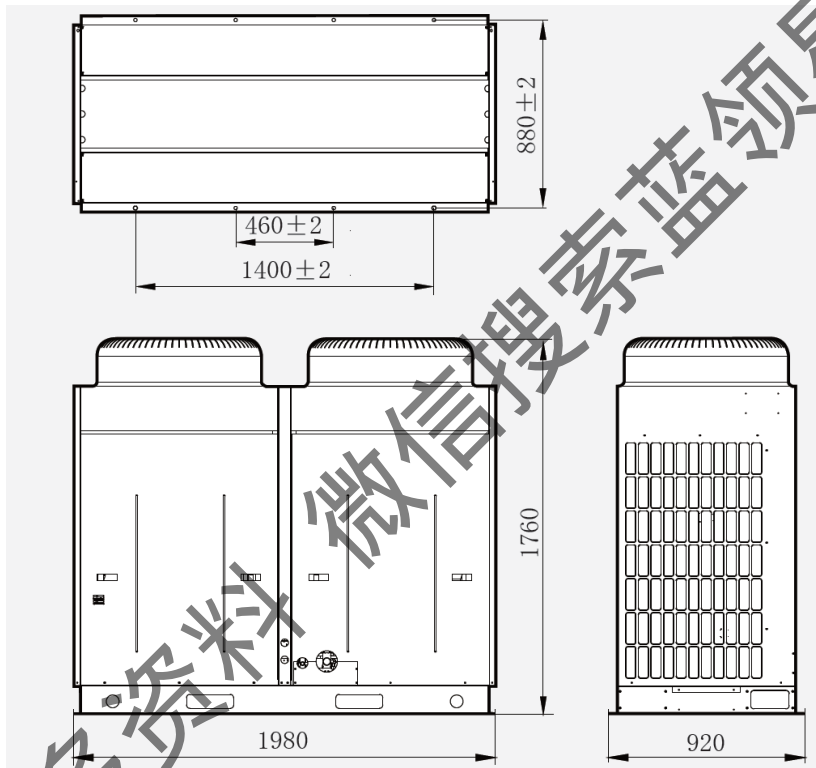
2) GMV[i]直流变频多联室外机



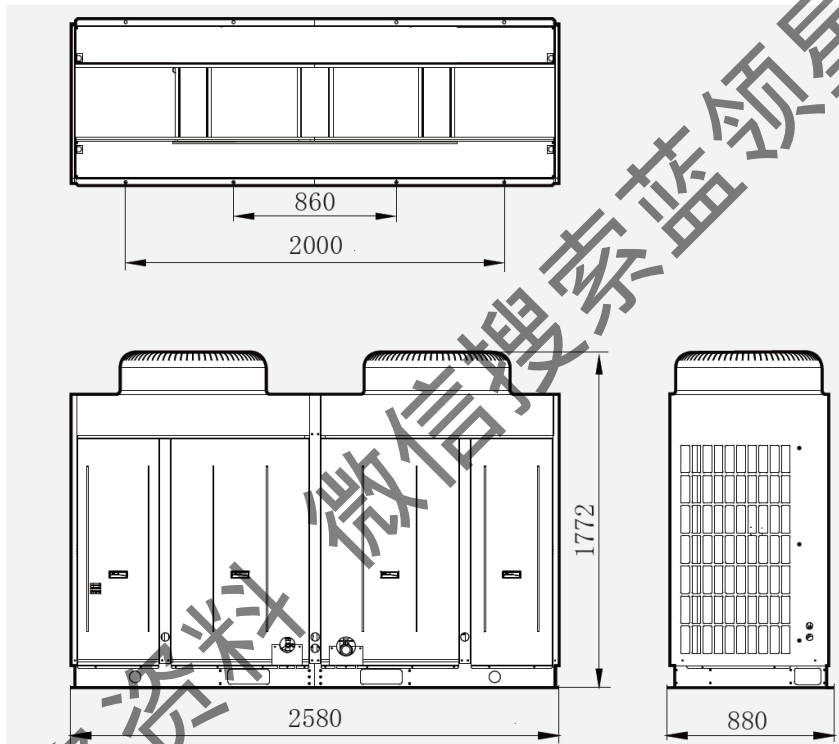
GMV-Pd250~300W/NaB-N1



GMV-Pd350~450W/NaB-N1

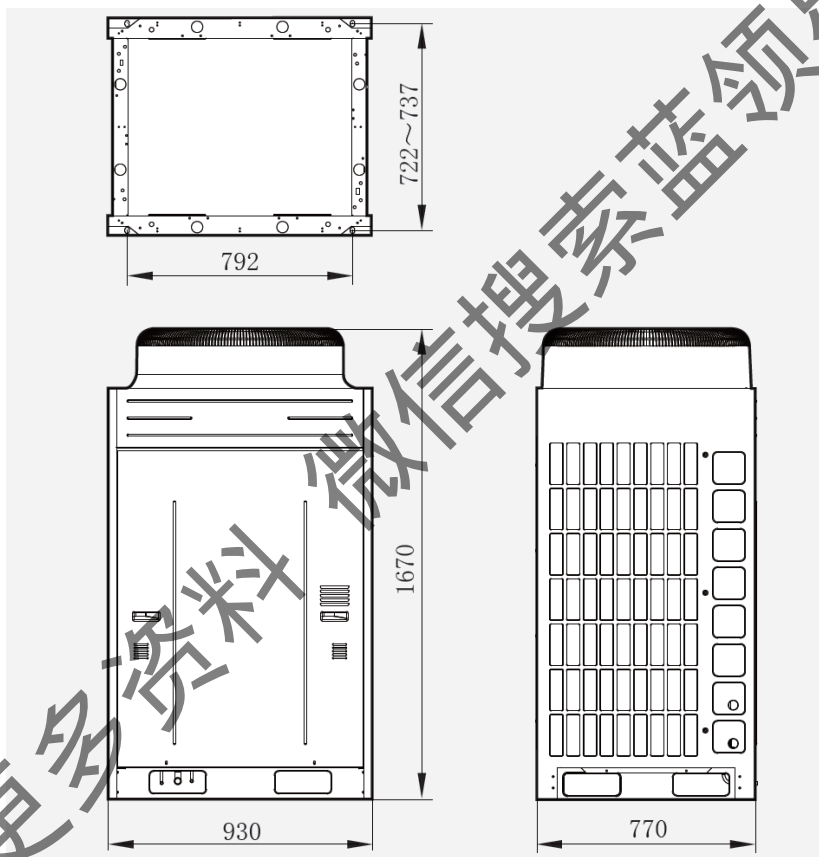


GMV-Pd600W/NaB-N1

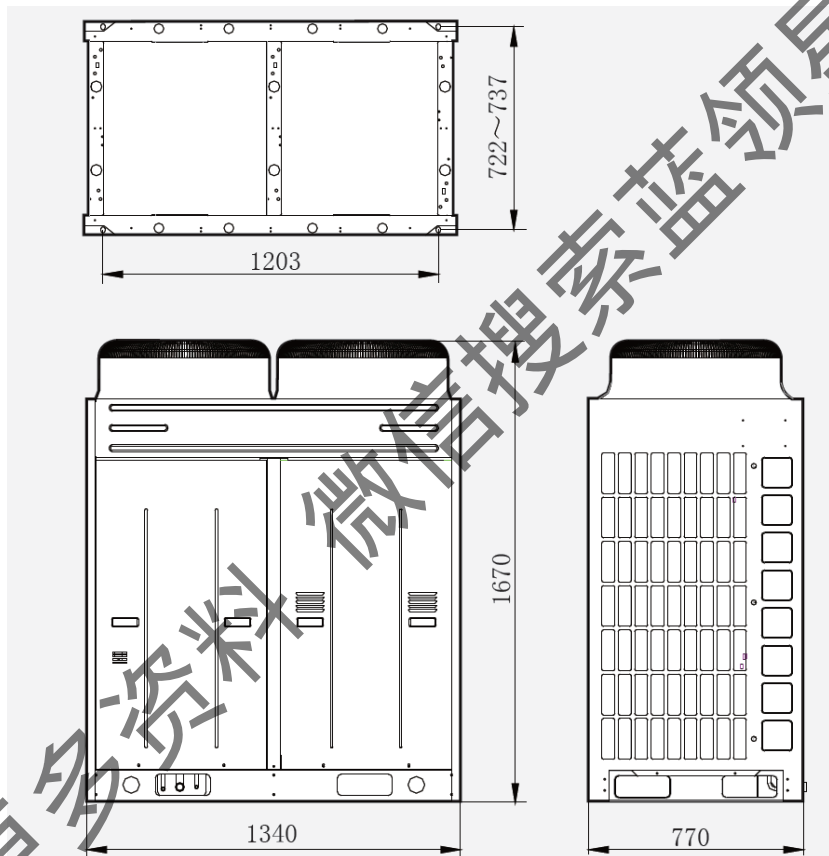


GMV-Pd785~900W/NaB-N1

3) GMV4直流变频多联室外机

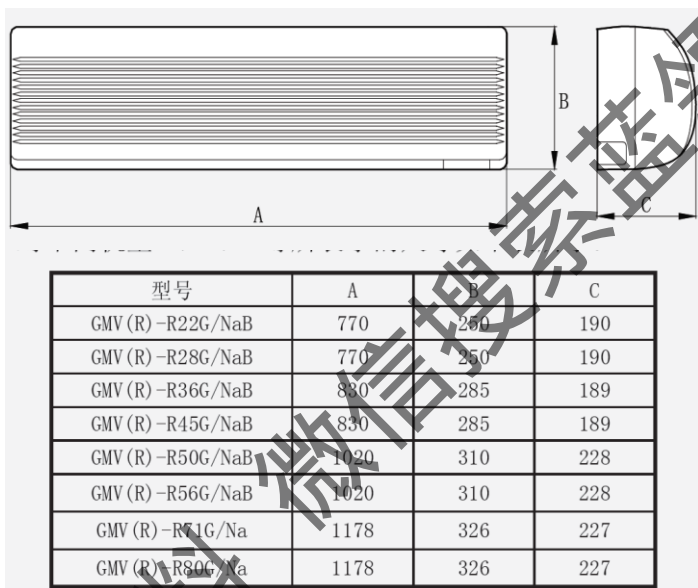


GMV-Pdm224~280W/NaB-N1

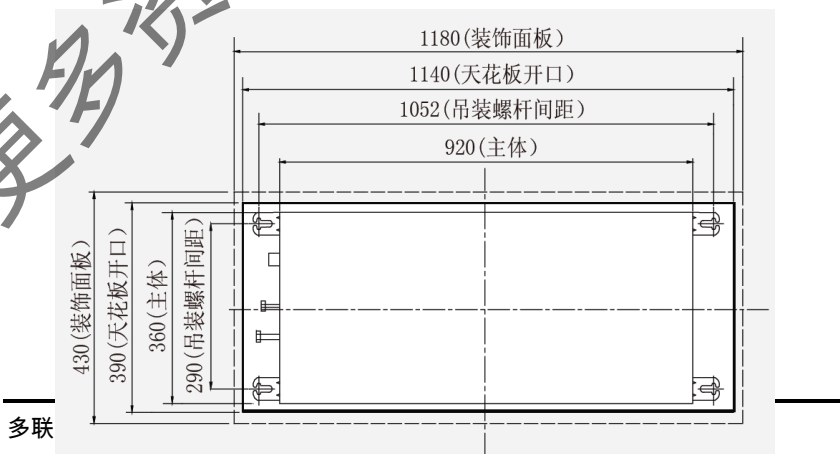


GMV-Pdm335~450W/NaB-N1

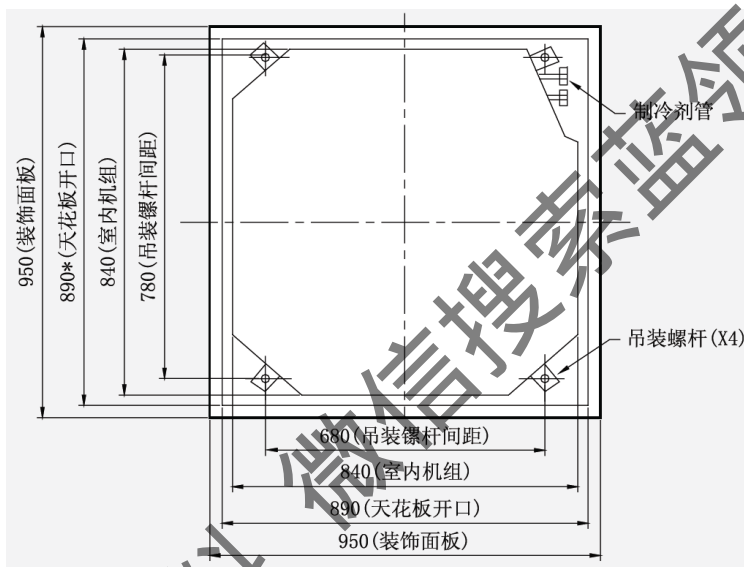
4) 家用、GMV[i]、GMV4多联壁挂式室内机



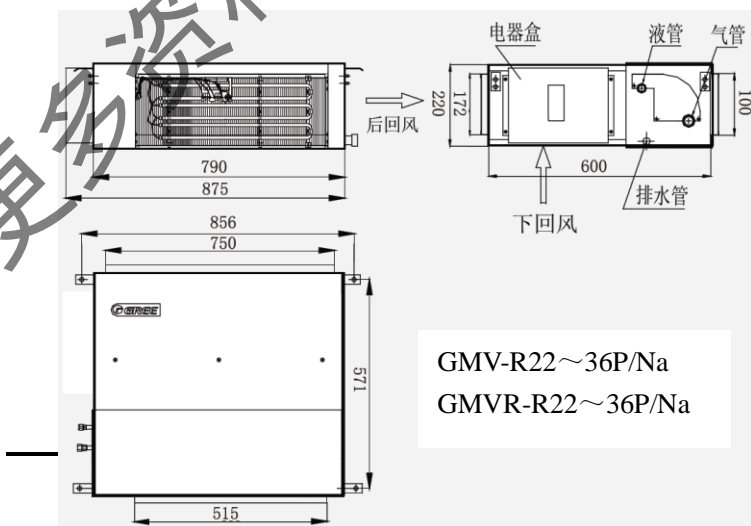
5) 家用、GMV[i]、GMV4多联单面天井式室内机



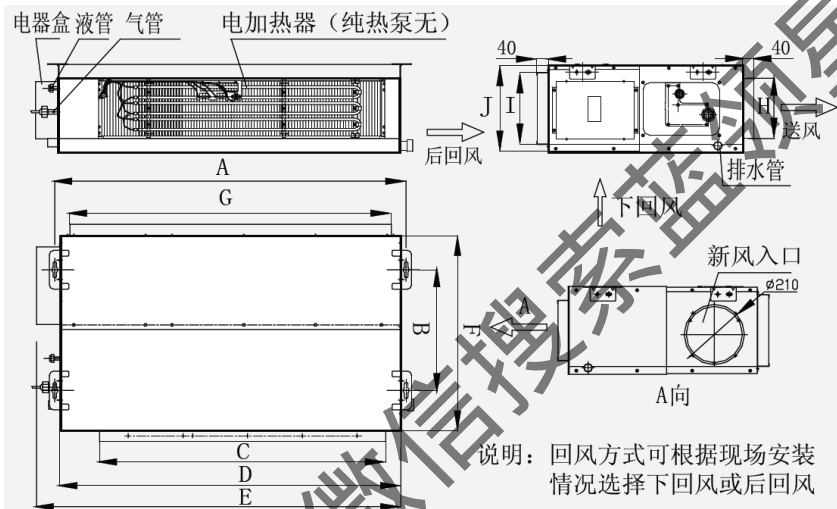
6) 家用、GMV[i]、GMV4多联四面天井式室内机



7) 家用、GMV[i]、GMV4多联普通风管式室内机

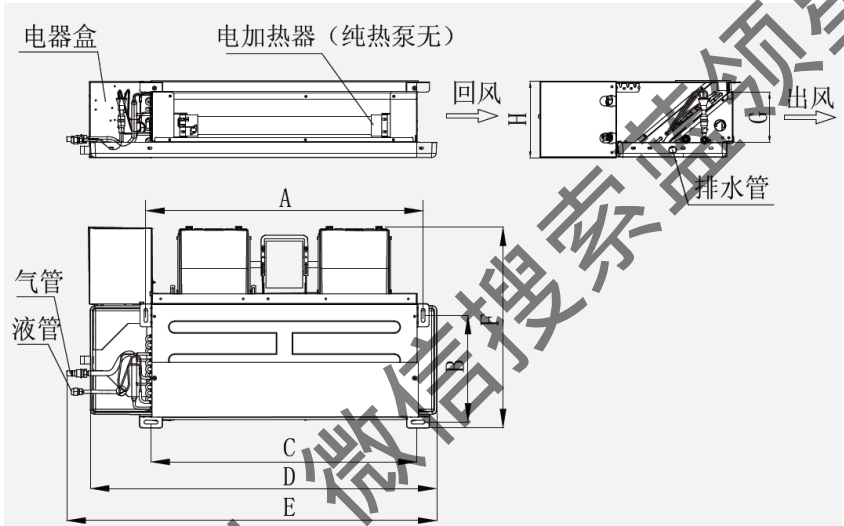






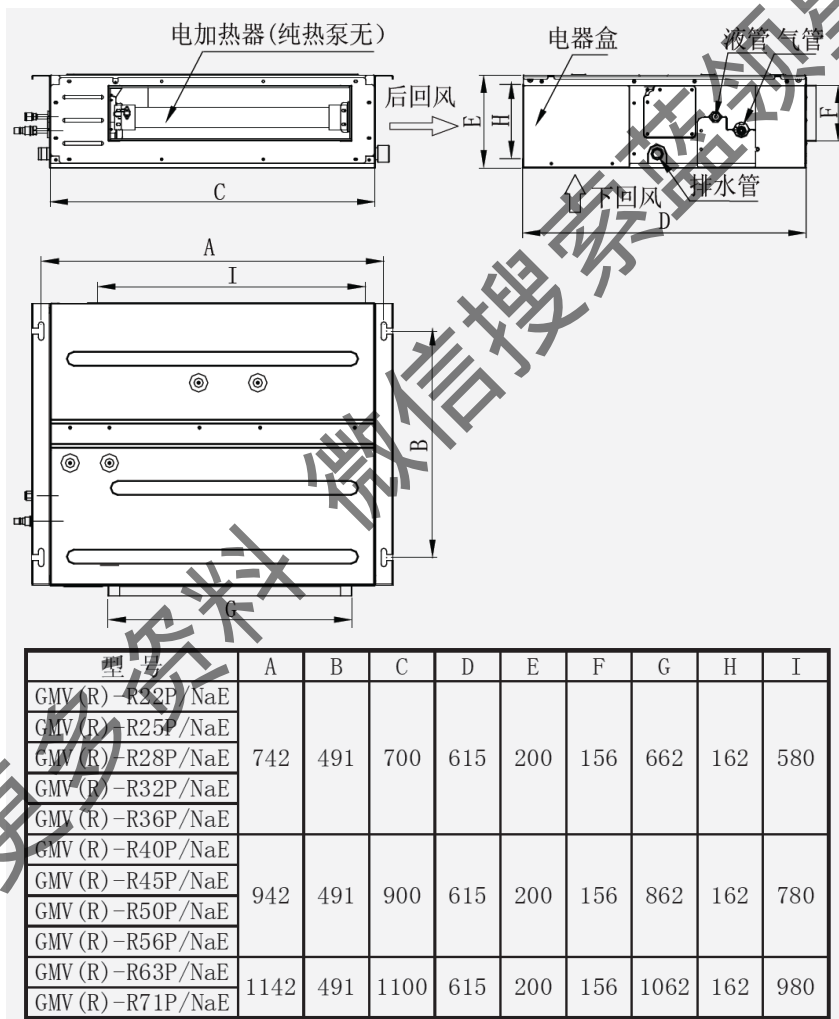
型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
GMV (R) -R40P/Na	332	430	738	892	980	736	738	125	203	266
GMV (R) -R45P/Na	332	430	738	892	980	736	738	125	203	266
GMV (R) -R50P/Na	332	430	738	892	980	736	738	125	203	266
GMV (R) -R66P/Na	1114	420	918	1074	1159	736	918	207	207	260
GMV (R) -R63P/Na	1114	420	918	1074	1159	736	918	207	207	260
GMV (R) -R71P/Na	1114	420	918	1074	1159	736	918	207	207	260
GMV (R) -R80P/Na	1114	420	918	1074	1159	736	918	207	207	260
GMV (R) -R90P/Na (S)	1350	430	1155	1310	1385	736	1155	207	207	260
GMV (R) -R100P/Na (S)	1350	430	1155	1310	1385	736	1155	207	207	260
GMV (R) -R112P/Na (S)	1350	430	1155	1310	1385	736	1155	207	207	260
GMV (R) -R125P/Na (S)	1350	430	1155	1310	1385	736	1155	207	207	260
GMV (R) -R140P/Na (S)	1350	430	1155	1310	1385	736	1155	207	207	260

8) 家用、GMV[i]、GMV4多联超薄风管式室内机

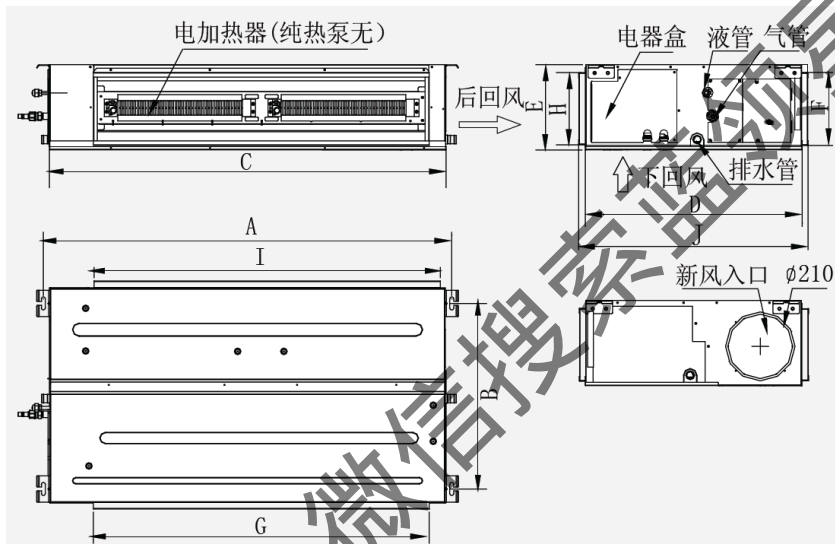


型号	A	B	C	D	E	F	G	H
GMV (R) -R22P/NaL	672	260	642	940	1018	500	118	185
GMV (R) -R25P/NaL								
GMV (R) -R28P/NaL								
GMV (R) -R32P/NaL								
GMV (R) -R36P/NaL								
GMV (R) -R40P/NaL	952	260	922	1300	1415	500	118	185
GMV (R) -R45P/NaL								
GMV (R) -R50P/NaL								
GMV (R) -R56P/NaL								
GMV (R) -R63P/NaL								
GMV (R) -R71P/NaL	1272	260	1242	1570	1666	500	118	185

9) 家用、GMV[i]、GMV4多联E系列风管式室内机



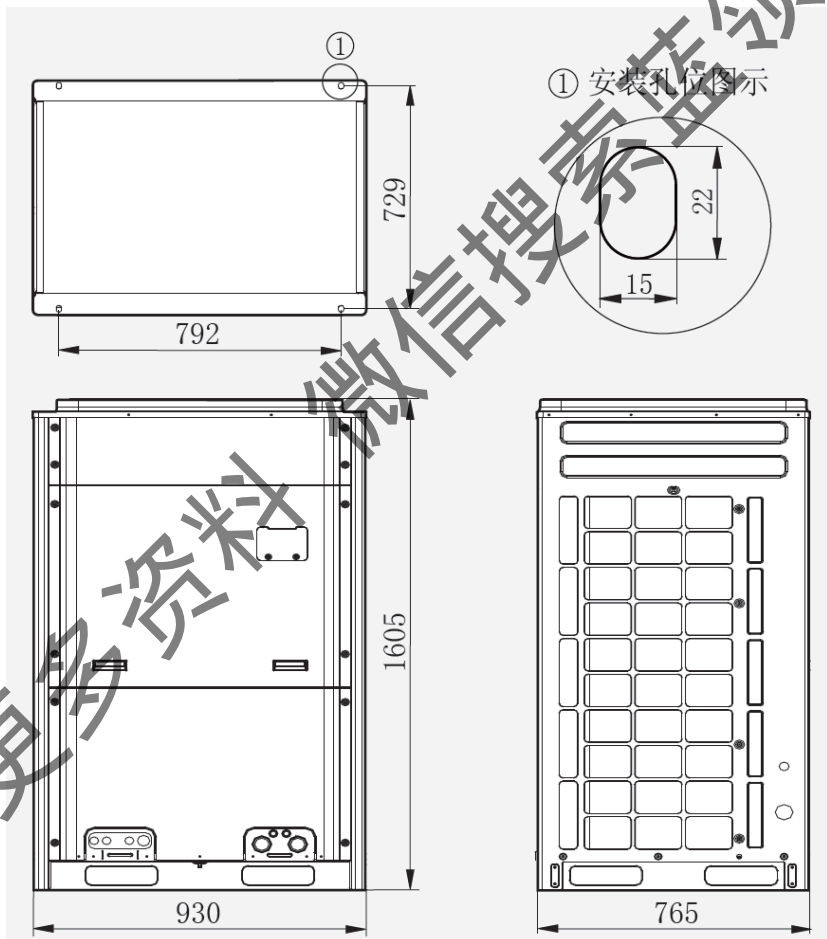
## 附录



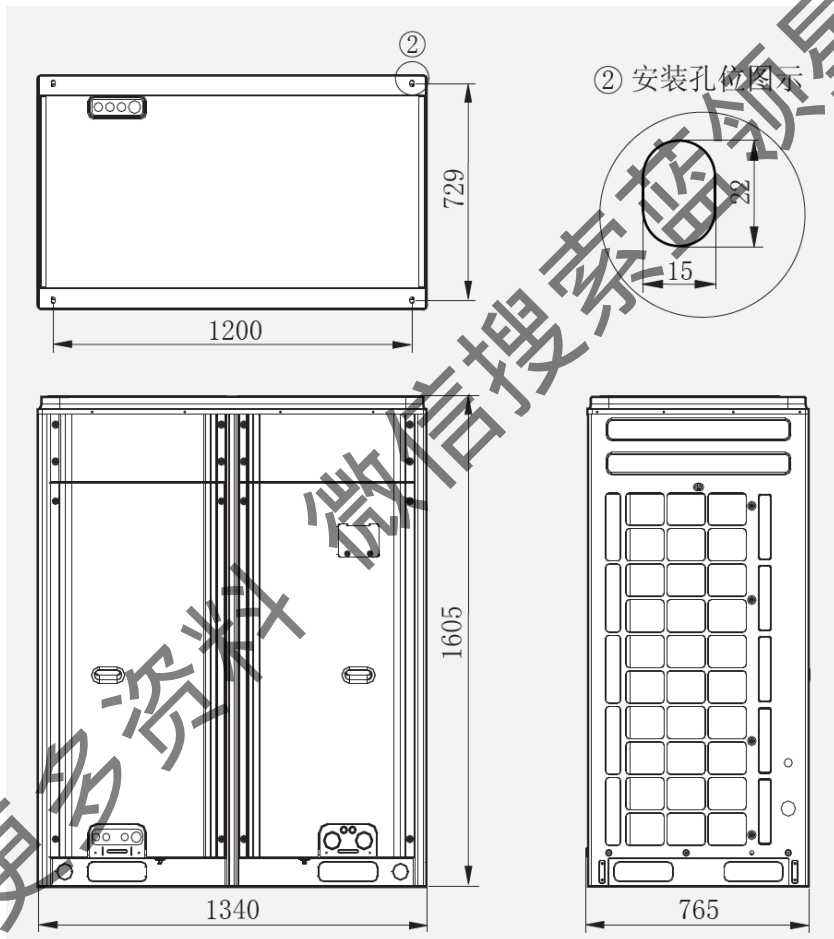
型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
GMV(R)-R80P/NaE	1236	565	1200	655	260	216	1050	216	1050	720
GMV(R)-R90P/NaE(S)	1379	565	1340	655	260	207	1153	220	1180	720
GMV(R)-R100P/NaE(S)										
GMV(R)-R112P/NaE(S)										
GMV(R)-R125P/NaE(S)	1379	565	1340	655	260	207	1153	220	1180	720
GMV(R)-R140P/NaE(S)										

(二) 第5代直流变频多联机组

1) GMV5、GMV5S直流变频多联室外机



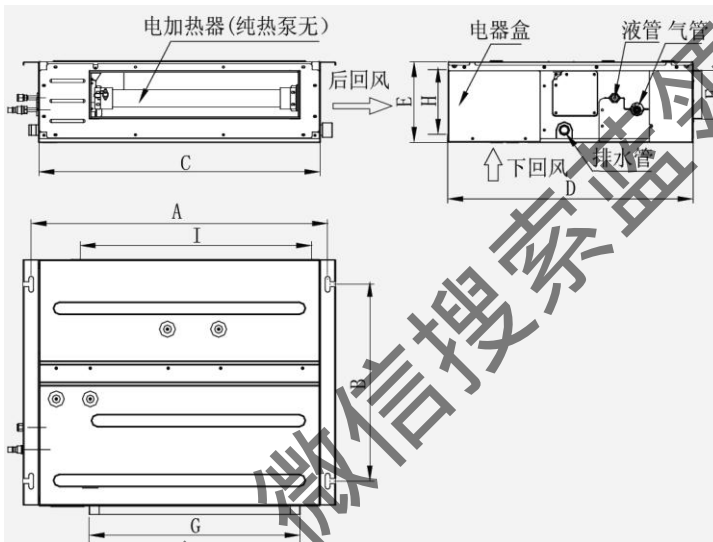
GMV-224~280WM/A  
多联式空调机组安装 GMV-224~280WM/B



GMV-335~450WM/A

GMV-335~450WM/B

2) GMV5、GMV5S多联风管式室内机

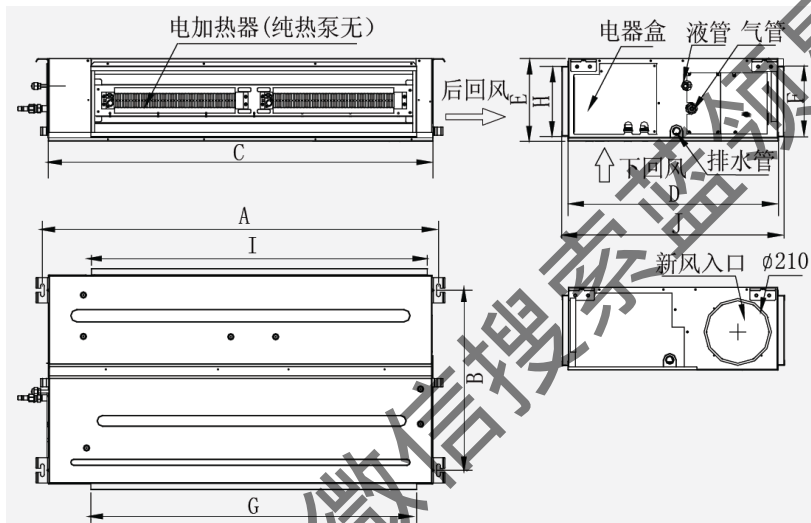


型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I
GMV-N(R) 22PL(S)/A	742	491	700	615	200	121	528	161	580
GMV-N(R) 25PL(S)/A									
GMV-N(R) 28PL(S)/A									
GMV-N(R) 32PL(S)/A									
GMV-N(R) 36PL(S)/A	942	491	900	615	200	121	728	161	780
GMV-N(R) 40PL(S)/A									
GMV-N(R) 45PL(S)/A									
GMV-N(R) 50PL(S)/A									
GMV-N(R) 56PL(S)/A	1142	491	1100	615	200	121	928	161	980
GMV-N(R) 63PL(S)/A									
GMV-N(R) 71PL(S)/A									

型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I
GMV-ND(R) 22PL(S)/A	742	491	700	615	200	121	528	161	580
GMV-ND(R) 25PL(S)/A									
GMV-ND(R) 28PL(S)/A									
GMV-ND(R) 32PL(S)/A									
GMV-ND(R) 36PL(S)/A	942	491	900	615	200	121	728	161	780
GMV-ND(R) 40PL(S)/A									
GMV-ND(R) 45PL(S)/A									
GMV-ND(R) 50PL(S)/A									
GMV-ND(R) 56PL(S)/A	1142	491	1100	615	200	121	928	161	980
GMV-ND(R) 63PL(S)/A									

多联

# 附录



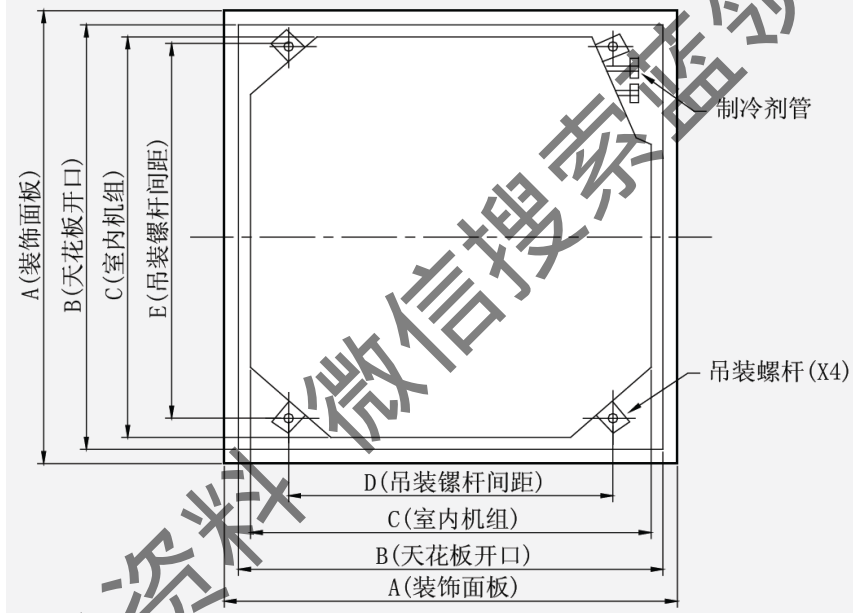
型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
GMV-N(R) 80PL(S) / A	1236	565	1200	655	260	222	1016	220	1050	695
GMV-N(R) 90PL(S) / A(S)										
GMV-N(R) 100PL(S) / A(S)										
GMV-N(R) 112PL(S) / A(S)	1379	565	1340	655	260	207	1153	220	1188	716
GMV-N(R) 125PL(S) / A(S)										
GMV-N(R) 140PL(S) / A(S)										

型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
GMV-ND(R) 71PL(S) / A	1236	565	1200	655	260	222	1016	220	1050	695
GMV-ND(R) 80PL(S) / A										
GMV-ND(R) 90PL(S) / A(S)										
GMV-ND(R) 100PL(S) / A(S)										
GMV-ND(R) 112PL(S) / A(S)	1379	565	1340	655	260	207	1153	220	1188	716
GMV-ND(R) 125PL(S) / A(S)										
GMV-ND(R) 140PL(S) / A(S)										



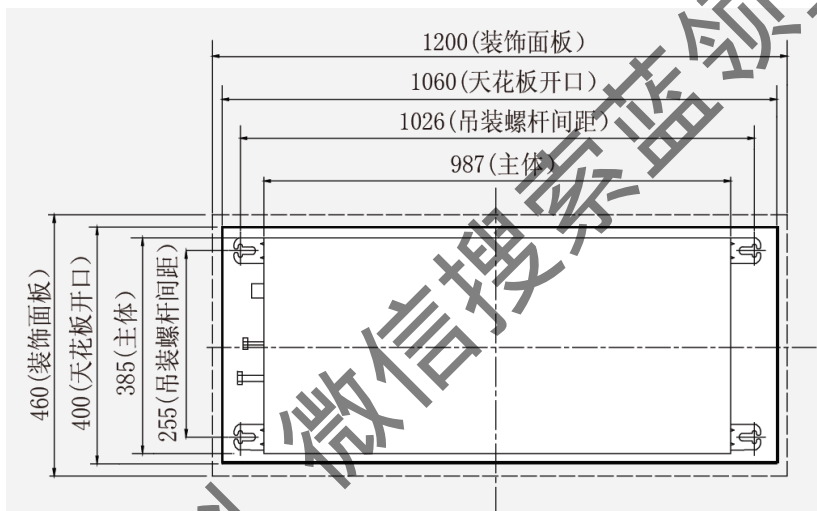
3) GMV5、GMV5S多联四面出风天井式室内机

产品外形尺寸



型号	A	B	C	D	E
28~140	950	890	840	680	780
160	1040	975	910	787	840

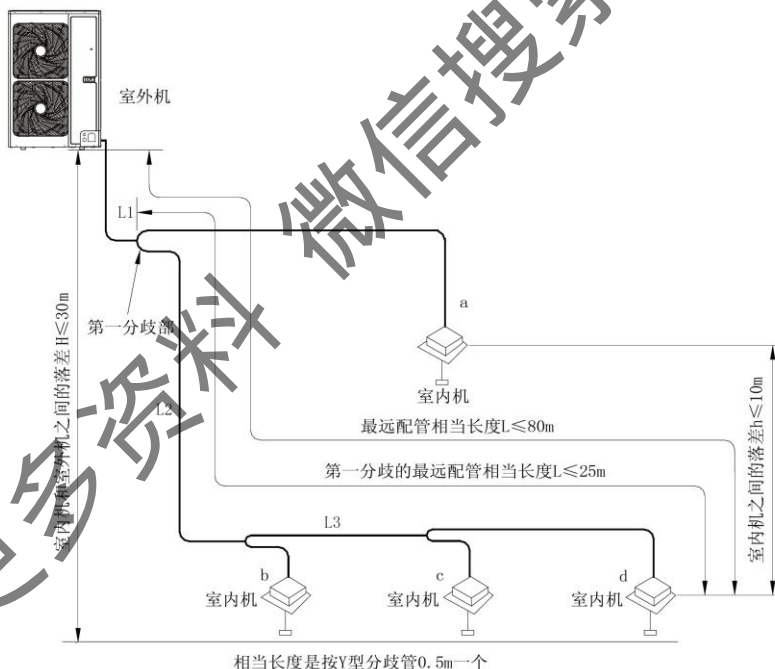
4) GMV5、GMV5S多联单面出风天井式室内机



### 附录三、铜管系统设计选型

#### (一) 第4代直流变频多联机组铜管系统设计

##### 1) 家用侧出风直流变频机组连接管长度和落差要求



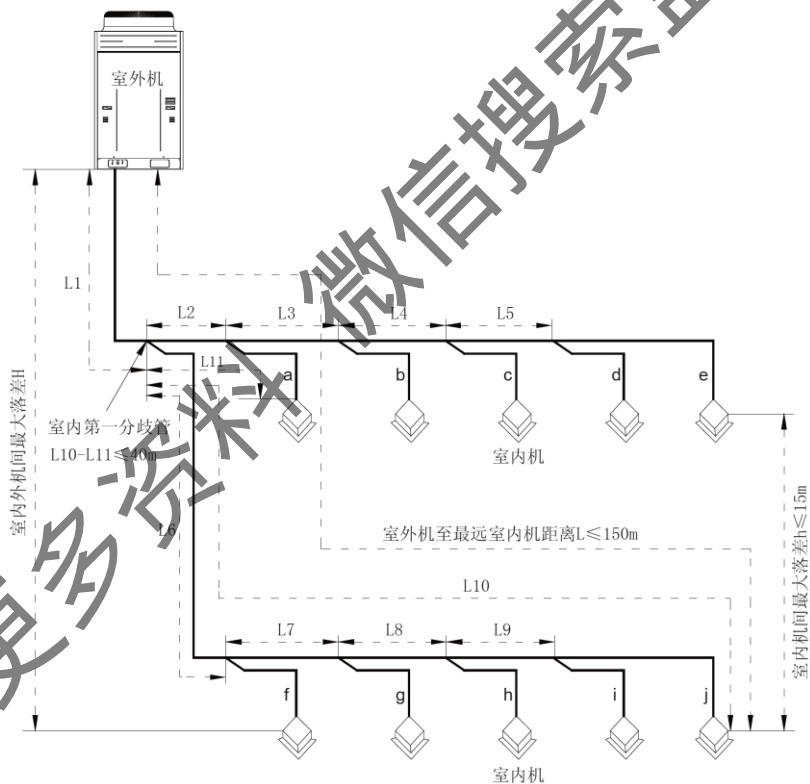
## 附录

GMV-Pd80W/NaC-N1 机组		允许值	配管部分
配管总长（实际长）		≤80m	$L1+L2+L3+a+b+c+d$
最远配管长	实际长度	≤40m	$L1+L2+L3+d$
	相当长度	≤50m	
第一分歧到最远室内机配管相当长度		20m	$L2+L3+d$
室内机-室外机 落差	室外机在上	20m	—
	室外机在下	15m	—
室内机-室内机落差		10m	—

直流变频 10~18kW 机组		允许值	配管部分
配管总长（实际长）		≤150m	$L1+L2+L3+a+b+c+d$
最远配管长	实际长度	≤70m	$L1+L2+L3+d$
	相当长度	≤80m	
第一分歧到最远室内机配管相当长度		25m	$L2+L3+d$
室内机-室外机	室外机在上	30m	—

落差	室外机在下	25m	—
室内机-室内机落差		10m	—

2) GMV[i]、GMV4上出风机组直流变频机组连接管长度和落差要求



## 附录

大于等于 20kW 且小于 60kW 机组		允许值	配管部分
配管总长 (实际长)		$\leq 300\text{m}$	$L1+L2+L3+L4+\dots+L9+a+b+\dots+i+j$
最远配管长	实际长度	$\leq 100\text{m}$	$L1+L6+L7+L8+L9+j$
	相当长度	$\leq 125\text{m}$	
①第一分歧到最远室内机配管相当长度 L10		40m	$L6+L7+L8+L9+j$
室内机-室外机 落差	室外机在上	50m	—
	室外机在下	40m	—
室内机-室内机落差		15m	—
②主管最大长度		90m	L1

大于等于 60kW 机组		允许值	配管部分
配管总长 (实际长)		$\leq 500\text{m}$	$L1+L2+L3+L4+\dots+L9+a+b+\dots+i+j$
最远配管长	实际长度	$\leq 150\text{m}$	$L1+L6+L7+L8+L9+j$
	相当长度	$\leq 175\text{m}$	
①第一分歧到最远室内机配管相当长度 L10		40m	$L6+L7+L8+L9+j$
室内机-室外机 落差	室外机在上	50m	—
	室外机在下	40m	—
室内机-室内机落差		15m	—
②主管最大长度		90m	L1

注:

- ①.当满足以下条件时,第一分歧到最远室内机配管相当长度可达到90m:
  - a.各室内机距离最近的分歧管距离均小于40m;
  - b.距离第一分歧管最远内机与最近内机管长之差小于40m。
- ②.主管最大长度应尽量保证小于90m,若主管长度大于等于90m时,则主管道管径应按下表进行调整。

室外机制冷量 (kW)	气管管径 (mm)	液管管径 (mm)
22.4~25.0	Φ 22.2 (不变)	Φ 9.52 (不变)
28.0~30.0	Φ 22.2 (不变)	Φ 12.7 (加大)
33.5~35.0	Φ 28.6 (不变)	Φ 15.9 (加大)
40.0~45.0	Φ 31.8 (加大)	Φ 15.9 (加大)
50.4~67.0	Φ 34.9 (加大)	Φ 19.05 (加大)
73.0~90.0	Φ 38.1 (加大)	Φ 22.2 (加大)
95.0	Φ 41.3 (加大)	Φ 22.2 (加大)
100.8~135.0	Φ 44.5 (加大)	Φ 22.2 (加大)
140.5~157.0	Φ 54.1 (加大)	Φ 25.4 (加大)
165.0~180.0	Φ 54.1 (不变)	Φ 25.4 (不变)

- ③.室内机距离其最近的分歧管长度大于10m时,5.0kW及以下机组的内机液管管径应加大一个规格。

### 3) 连接管管径的选择

- a.主管道至室外机的连接管管径根据上游室外机额定制冷量之和按下表进行选择;
- b.主管道至室内机的连接管管径根据下游室内机额定制冷量之

## 附录

和按下表进行选择，若下游室内机额定制冷量之和大于室外机额定制冷量时，管径的选择与主管道相同；

c. 主管道长度小于90m时，主管道与室外机连接管管径相同；若主管道长度大于等于90m时，按照上表调整主管道管径；

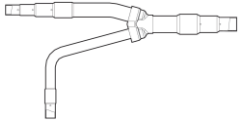
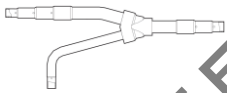
d. 室内机距离其最近的分歧管长度大于10m时，5.0kW及以下机组的内机液管管径应加大一个规格。

制冷量 C (kW)	气管 (mm)	液管 (mm)
$C \leq 2.8$	$\Phi 9.52$	$\Phi 6.35$
$2.8 < C \leq 5.0$	$\Phi 12.7$	$\Phi 6.35$
$5.0 < C \leq 14.2$	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.52$
$14.2 < C \leq 22$	$\Phi 19.05$	$\Phi 9.52$
$22 < C \leq 30$	$\Phi 22.2$	$\Phi 9.52$
$30 < C \leq 45$	$\Phi 28.6$	$\Phi 12.7$
$45 < C \leq 67$	$\Phi 28.6$	$\Phi 15.9$
$67 < C \leq 95$	$\Phi 34.9$	$\Phi 19.05$
$95 < C \leq 135$	$\Phi 41.3$	$\Phi 19.05$
$135 < C \leq 160$	$\Phi 44.5$	$\Phi 22.2$
$160 < C$	$\Phi 54.1$	$\Phi 25.4$

### 4) 室外侧分歧管的选择

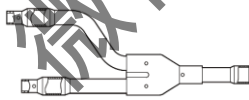
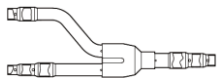
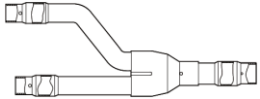
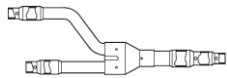
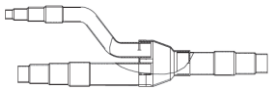
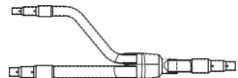
型号	上游室外机 额定制冷量 C (kW)	外观	
		气管	液管



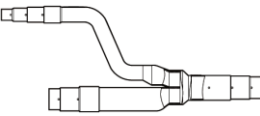
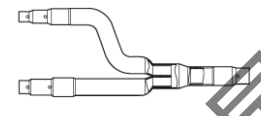
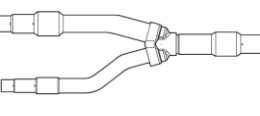

ML01	$C \geq 50.4$		
------	---------------	---	---

### 5) 室内侧分歧管的选择

室内机间的分歧管选择根据下游内机总容量的大小按下表选择适合的分歧管。

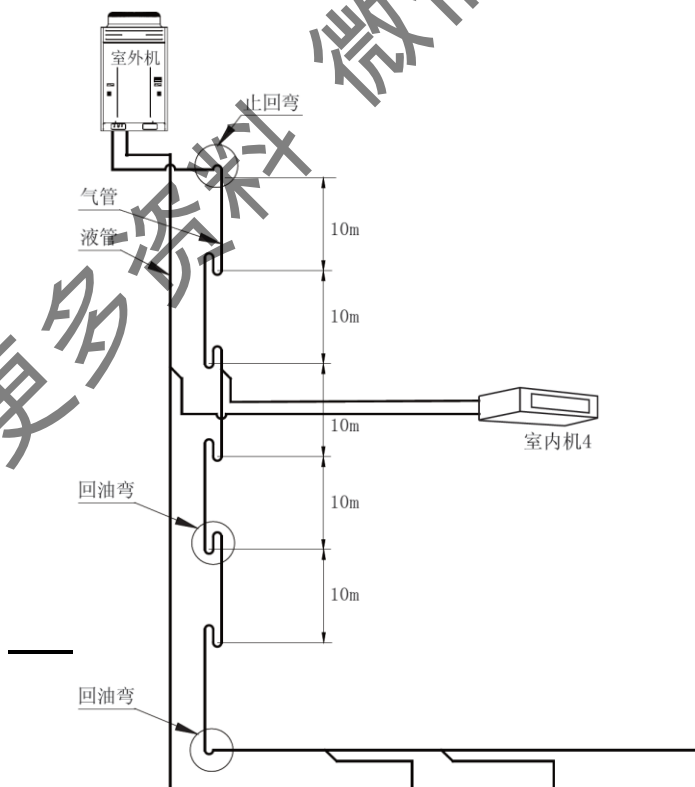
型号	下游室内机 额定总制冷 量 C (kW)	外观	
		气管	液管
FQ01A	$C \leq 20$		
FQ01B	$20 < C \leq 30$		
FQ02	$30 < C \leq 70$		

## 附录

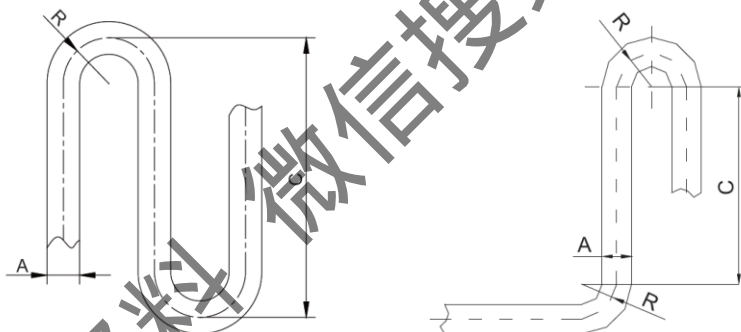
FQ03	$70 < C \leq 135$		
FQ04	$C > 135$		

### 6) 回油弯的设置

当立管垂直落差较大时，必须在气管的立管上设置回油弯，从下至上每10m设置一个，且在最高处设置止回弯。如下图：



回油弯、止回弯制作尺寸如下：



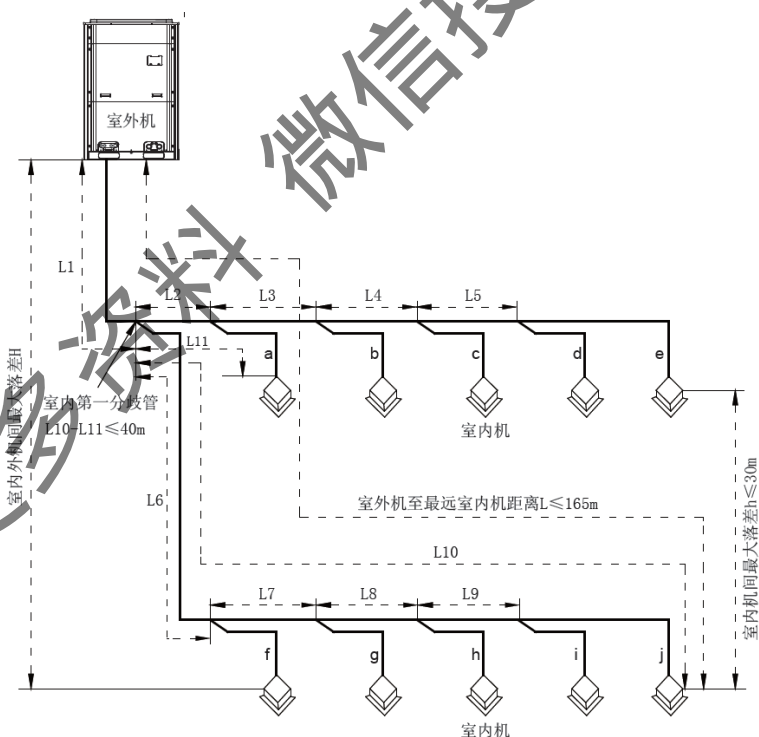
外径 A		弯曲半径 R		高度 C	
mm	inch	mm		mm	
Φ19.05	3/4	≥34		≤105	
Φ22.2	7/8	≥36		≤150	
Φ25.4	1/1	≥45		≤150	
Φ28.6	9/8	≥45		≤150	

## 附录

$\Phi 34.9$	11/8	$\geq 60$	$\leq 250$
$\Phi 38.1$	12/8	$\geq 60$	$\leq 350$
$\Phi 41.3$	13/8	$\geq 80$	$\leq 450$
$\Phi 44.5$	7/4	$\geq 80$	$\leq 500$
$\Phi 54.1$	17/8	$\geq 90$	$\leq 500$

### (二) 第5代直流变频多联机组铜管系统设计

#### 1) 连接管长度和落差要求



第 5 代直流变频多联上出风机组		允许值	配管部分
配管总长 (实际长)		$\leq 1000\text{m}$	$L_1+L_2+L_3+L_4+\dots+L_9+a+b+\dots+i+j$
最远配管长	实际长度	$\leq 160\text{m}$	$L_1+L_6+L_7+L_8+L_9+j$
	相当长度	$\leq 190\text{m}$	
距离第一分歧管最远内机与最近内机的管道长度差		$\leq 40$	
①第一分歧到最远室内机配管相当长度 $L_{10}$		$\leq 40\text{m}$	$L_6+L_7+L_8+L_9+j$
室内机-室外机 落差	室外机在上	$\leq 50\text{m}$	—
	室外机在下	$\leq 90\text{m}$	—
室内机-室内机落差		$\leq 30\text{m}$	—
②主管最大长度		$\leq 90\text{m}$	$L_1$

## 附录

③室内机距离其最近分歧管长度	$\leq 10\text{m}$	a、b、c、d、e、f、g、h、i、 j
----------------	-------------------	-------------------------

### 注:

①.当满足以下条件时，第一分歧到最远室内机配管相当长度可达到90m:

a. 各室内机距离最近的分歧管距离均小于40m;

b. 距离第一分歧管最远内机与最近内机管长之差小于40m。

②.主管最大长度应尽量保证小于90m，若主管长度大于等于90m时，则主管道管径应按下表进行调整。

室外机制冷量 (kW)	气管管径 (mm)	液管管径 (mm)
22.4	$\Phi 19.05$ (不变)	$\Phi 9.52$ (不变)
28.0	$\Phi 22.2$ (不变)	$\Phi 12.7$ (加大)
33.5	$\Phi 25.4$ (不变)	$\Phi 15.9$ (加大)
40.0~45.0	$\Phi 31.8$ (加大)	$\Phi 15.9$ (加大)
50.4~68.0	$\Phi 34.9$ (加大)	$\Phi 19.05$ (加大)
73.0~90.0	$\Phi 38.1$ (加大)	$\Phi 22.2$ (加大)
96.0	$\Phi 41.3$ (加大)	$\Phi 22.2$ (加大)
101.0~135.0	$\Phi 44.5$ (加大)	$\Phi 22.2$ (加大)
141.0~180.0	$\Phi 44.5$ (不变)	$\Phi 25.4$ (加大)

③.室内机距离其最近的分歧管长度大于10m时，5.0kW及以下机组的内机液管管径应加大一个规格。

### 3) 连接管管径的选择

a. 主管道至室外机的连接管管径根据上游室外机额定制冷量之和按下表进行选择；

b. 主管道至室内机的连接管管径根据下游室内机额定制冷量之和按下表进行选择，若下游室内机额定制冷量之和大于室外机额定制冷量时，管径的选择与主管道相同；

c. 主管道长度小于90m时，主管道与室外机连接管管径相同；若主管道长度大于等于90m时，按照上表调整主管道管径；

d. 室内机距离其最近的分歧管长度大于10m时，5.0kW及以下机组的内机液管管径应加大一个规格。

制冷量 C (kW)	气管 (mm)	液管 (mm)
$C \leq 2.8$	$\Phi 9.52$	$\Phi 6.35$
$2.8 < C \leq 5.0$	$\Phi 12.7$	$\Phi 6.35$
$5.0 < C \leq 14.2$	$\Phi 15.9$	$\Phi 9.52$
$14.2 < C \leq 22.4$	$\Phi 19.05$	$\Phi 9.52$
$22.4 < C \leq 30$	$\Phi 22.2$	$\Phi 9.52$
$30 < C \leq 40$	$\Phi 25.4$	$\Phi 12.7$
$40 < C \leq 45$	$\Phi 28.6$	$\Phi 12.7$
$45 < C \leq 68$	$\Phi 28.6$	$\Phi 15.9$
$68 < C \leq 96$	$\Phi 31.8$	$\Phi 19.05$
$96 < C \leq 135$	$\Phi 38.1$	$\Phi 19.05$

## 附录

135<C	Φ 44.5	Φ 22.2
-------	--------	--------

### 4) 室外侧分歧管、室内侧分歧管、回油弯的选择

同第4代直流变频多联机组。

## 附录四、制冷剂追加计算方法

### 1) 家用直流变频多联机组制冷剂的追加

C系列家用直流变频多联机组系统液管当量长度小于等于20m时，不需要追加制冷剂；液管当量长度大于20m时，应减去当量长度后按每米液管的追加量计算系统需要的追加量。C系列机型为GMV-Pd80~160W/NaC-N1。

B系列家用直流变频多联机组系统液管当量长度小于等于50m时，不需要追加制冷剂；液管当量长度大于50m时，应减去当量长度后按每米液管的追加量计算系统需要的追加量。B系列机型为GMV-Pd140~180W/NaBS-N1。

当量长度的计算方法如下：

当量长度 $L = \Phi 9.52$ 液管总长 $\times 1 + \Phi 6.35$ 液管总长 $\times 0.4$

追加量 = (当量长度 $L - 20$ 或 $50$ )  $\times 0.054$



### 2) 第4代上出风直流变频多联机组制冷剂的追加

第4代上出风多联机组制冷剂的追加量根据系统液管的长度计算，追加量=Σ 液管长度×每米液管制冷剂追加量。每米液管的追加量见下表：

R410A 每米液管的追加量 (kg/m)						
Φ 25.4	Φ 22.2	Φ 19.05	Φ 15.9	Φ 12.7	Φ 9.52	Φ 6.35
0.52	0.35	0.25	0.17	0.11	0.054	0.022

### 3) 第5代上出风直流变频多联机组制冷剂的追加

第5代上出风多联机组制冷剂的追加量=配管制冷剂追加量A+Σ 每个模块制冷剂追加量B。

配管制冷剂的追加量根据系统液管的长度计算，追加量=Σ 液管长度×每米液管制冷剂追加量。每米液管的追加量见下表：

R410A 每米液管的追加量 (kg/m)						
Φ 25.4	Φ 22.2	Φ 19.05	Φ 15.9	Φ 12.7	Φ 9.52	Φ 6.35
0.52	0.35	0.25	0.17	0.11	0.054	0.022

每个模块之间的追加量按下表确定：

每个模块冷媒追加量 B(kg)②		机组型号 GMV-*WM/A(B)				
内外机配置率 C①	内机配置数量	224	280	335	400	450
50%≤C≤70%	≤4 台	0	0	0	0	0
	>4 台	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
70%<C≤90%	≤4 台	0.5	0.5	1	1.5	1.5
	>4 台	1	1	1.5	2	2

## 附录

90% < C ≤ 105%	≤ 4 台	1	1	1.5	2	2
	> 4 台	2	2	3	3.5	3.5
105% < C ≤ 115%	≤ 4 台	2	2	2.5	3.5	3.5
	> 4 台	3.5	3.5	4	5	5
115% < C ≤ 135%	≤ 4 台	3	3	3.5	4	4
	> 4 台	4	4	4.5	5.5	5.5

注：①、内外机配置率C=室内机额定制冷量总和/外机额定制冷量总和。②、如果室内机全部为GMV-NX系列全新风室内机，则每个模块追加量B为0kg。③、不同时间生产的机组，冷制冷追加量会有所不同，具体以机组说明书为准。

### 3) 制冷剂追加量计算举例

C 系列家用直流变频多联机组制冷剂追加量计算举例	
系统液管长度统计如下	
Φ 9.52	Φ 6.35
30 米	20 米
当量长度 $L=30 \times 1+20 \times 0.4=38$ 米 > 20 米	
制冷剂追加量 = $(38-20) \times 0.054=0.972$ kg	
B 系列家用直流变频多联机组制冷剂追加量计算举例	
系统液管长度统计如下	
Φ 9.52	Φ 6.35
30 米	20 米
当量长度 $L=30 \times 1+20 \times 0.4=38$ 米 < 50 米	

制冷剂追加量=0kg				
第4代上出风直流变频多联机组制冷剂追加量计算举例				
系统液管长度统计如下				
Φ 19.05	Φ 15.9	Φ 12.7	Φ 9.52	Φ 6.35
50	40	35	30米	20米
制冷剂追加量=50×0.25+40×0.17+35×0.11+30×0.054+20×0.022=25.21kg				

## 附录五、第四代与第五代机组的区别

### 1) 型号命名的区别

分类		型号举例	显著区别说明
第四代 外机	家用 侧出风	GMV-Pd140W/NaC-N1	1、型号中有“Pd”，表示直流变频多联机组，主要是为了区别以前的数码多联； 2、型号中小写“m”，表示模块化机组； 3、模块化机组型号中“W”后面有数字，表示模块组合的数量。
	单机 上出风	GMV-Pd600W/NaB-N1	
	模块化	GMV-Pdm900W2/NaB-N1	
第五代 外机	模块化	GMV-900WM/B	1、型号中无“Pd”，主要是因为现在的多联机都是直流变频的，不需再作区别； 2、模块化的标识为大写“M”放在后面； 3、模块组合数量没有表示出来。
第四代内机		GMVR-R100P/Na GMV-R100P/NaS GMV-R50P/NaL	1、型号中数字前面为字母“R”，是4代的内机； 2、“GMV”后面的“R”表示纯热泵机

## 附录

		组，即无辅助电加热； 3、超薄机组用“L”表示。
第五代内机	GMV-N100PL(S)/AS GMV-NR100PL(S)/A GMV-NDR50PL(S)/A	1、型号中增加“N”表示室内机； 2、表示纯热泵机组的“R”位置放在数字的前面； 3、超薄机组用“PB”表示，暂无开发； 4、增加直流电机的型号，用“D”表示； 5、风管机增加静压的标识，“PL”为低静压、“P”为普通静压、“PH”为高静压。

### 2) 外形的区别

第四代上出风机组外形如下：



第五代上出风机组外形如下：



## 3) 连接管长度要求的区别

第五代机组连接管长度较第四代机组可以更长，具体见“附录三”。

## 4) 控制方式的别

区别项目	GMV4机组	GMV5机组
通讯方式	485通讯	CAN通讯
通讯线的要求	室外机模块之间、室外机与室内之间的通讯线必须使用屏蔽双绞线，其他通讯线使用双绞线。	使用普通电源线即可。
通讯线连接的要求	1、通讯线有极性，不能接反； 2、通讯距离最长为1000米。	1、通讯线无极性； 2、通讯距离最长为1500米； 3、通讯线必须串联连接，不能并联连接。
连接内机数量	每个转接板最多可接16台室内机，单机60kW以下机组只有一个转接板，单机60kW及	无转板，每个系统最多可接80台室内机。

## 附录

	以上机组有2个转接板,单个模块机组只有一个转接板。	
室外机拨码	需要拨地址码、数量码、转接板地址码。	需要设置主控机组。
室内机拨码	主板上必须拨地址码。	不用拨码。
线控器拨码	需拨码或设置地址码。	不用拨码。
注: 具体电气方面的连接和设置见“第八章”电气工程部分的内容。		

### 5) 电子膨胀阀内置和外置的区别

第四代多联机组部分室内机的电子膨胀阀部件是外置的,需要工程上安装,第五代多联机室内机电子膨胀阀全部为内置,不需要工程上安装。

### 6) 制冷剂追加量计算方法的区别

具体见“附录四”。