

# HITACHI

青岛海信日立空调系统有限公司

## 工程安装操作标准

- SET-FREE -

FS3/FS5 (R22) 系列

FSG/FSVG (R407C) 系列

FSN (R410A) 系列

主编部门：客户支持部

## 目录

<b>HITACHI</b> .....	1
青岛海信日立空调系统有限公司.....	1
工程安装操作标准.....	1
一、总则.....	1
二、安装工程的顺序和准备.....	2
1、安装工作的重要性.....	2
2、与其它专业配合.....	3
3、安装工程的一般顺序.....	3
4、施工图纸审核.....	5
5、施工组织设计.....	5
6、安装工具及仪器仪表.....	6
要求工具齐全、型号标准符合安装及技术要求。仪器仪表经过检测或鉴定，量程满足要求。.....	6
7、材料要求.....	8
8、管理体系.....	8
三、制冷剂管道安装.....	8
1、制冷剂配管施工概要.....	8
2、制冷剂配管的加工.....	10
3、制冷剂配管安装.....	13
4、分歧管的安装.....	15
5、管道的吹扫.....	16
四、室外机安装.....	17
1、到货检查.....	17
2、吊装.....	17
3、位置选择.....	17
4、室外机基础.....	18
5、室外机的安装要求.....	18
6、室外机的布置间隙.....	19

7、室外机的固定与防振.....	26
<b>五、室内机安装.....</b>	<b>27</b>
1、一般要求.....	27
2、天花板内置风管式.....	27
3、四面出风嵌入式.....	29
4、壁挂型室内机的安装.....	31
<b>六、风管制作安装.....</b>	<b>32</b>
1、风管制作.....	32
2、风管的连接.....	32
3、风管的连接.....	33
4、风口及部件安装.....	33
<b>七、冷凝水系统.....</b>	<b>35</b>
1、管材.....	35
2、管道安装要点.....	35
3、天花板内置风管式.....	35
4、四面出风嵌入式.....	36
5、集中排水方式.....	37
<b>八、制冷剂系统.....</b>	<b>38</b>
1、气密性试验.....	38
2、系统的真空干燥.....	39
3、制冷剂的充填.....	39
<b>九、保温.....</b>	<b>41</b>
1、制冷系统保温.....	41
2、冷凝水系统保温.....	41
3、风管保温.....	42
<b>十、电气系统与安装.....</b>	<b>43</b>
1、设备电源.....	43
2、配电系统的敷设.....	43
3、室外机的配电参数.....	44
4、室内机的配电参数.....	45

十一、控制系统与安装.....	47
1、控制线.....	47
2、控制器与管理系统的类型、安装要点.....	47
3、控制线连接实例.....	51
十二、调试与试运行.....	53
1、调试前的准备工作.....	53
2、调试前的检查确认工作.....	53
3、单机试运转及调试.....	54
4、联机试运转及调试.....	54
十三、竣工验收.....	57

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 一、总则

- 为加强安装工程质量管埋，统一空调系统安装方法，制定本标准。
- 安装应以正规的设计图纸为依据，未经允许，不得随意改动。
- 施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量的要求不得低于本手册规定。
- 本空调系统只能作为普通空调使用，切勿用于干燥衣服、冷冻食品、冷却或加热等其它目的。
- 安装过程中应严格按照本标准的有关规定执行。
- 本标准作为本企业内空调安装工程质量检验和评定的依据。
- 本标准如有与国家及地方规范或行业标准要求不一致处，以后者为准。
- 违反本标准的有关技术要求而产生的一切后果，我公司不承担任何责任。

## 二、安装工程的顺序和准备

### 1、安装工作的重要性

多联式空调系统是由一台或一组含变容式压缩机的室外机，连接多台室内机而组成的单一制冷回路系统。它可以通过对变容式压缩机和电子膨胀阀的控制，调节系统和室内侧换热器的制冷剂流量来实现系统的变容节能运行，并较精确地满足室内供冷和供暖要求。一般由室内机组、室外机组、制冷剂管道系统以及电气、自控系统组成。多联机的运行工质是各种高效制冷剂，室内机和室外机使用专用铜管连接，通过通讯线进行控制。制冷剂管道内部进入灰尘、杂质、水分或存在渗漏都将会导致系统不能正常运行甚至瘫痪。正是因为多联机设计精密、控制灵活，所以对安装质量的要求就特别高。

安装过程中，经常会出现的问题及影响见下表。

安装问题	可能存在的影响
制冷剂系统进入灰尘、杂质	空调效果下降，增加压缩机的磨损，产生堵塞
制冷剂系统混入水分	制热时产生冰堵，机组无法运行
制冷剂管道泄漏	空调效果下降，压缩机长期过热运转导致寿命下降
制冷剂充填量错误	流量控制效率下降，空调效果不好 压缩机湿运转（充填过量）或过热运转（充填不足），寿命下降
制冷剂管道堵塞	空调效果下降，压缩机长期过热运转导致寿命下降 杂质混入冷冻机油，润滑效果不良
机组安装空间不足	气流循环短路，换热效率下降，空调效果不好 维护和检修空间不足，操作时要破坏室内装饰
电源配线错误	电气部件损坏 空调系统无法运行
控制配线错误	运行控制混乱，无法实现单独控制或集中控制 整个系统无法连续运转
冷凝水管路排量不足	室内机组漏水，破坏室内装饰，引发电源线短路
制冷剂管道超出限制	管路损耗过大，能效比下降 机组长期重载运行，导致寿命下降或易发生保护工作
室内机组或送、回风口设置位置不当	室内气流组织不当，存在空调死角区域，效果不好 运行噪声偏高 维修空间不足

	安装强度不够，存在异常的振动
室外机组安装不当	气流短路，换热不畅引起保护开关动作 排出的冷热风和机组运转噪音影响周边环境

为保证安装工程质量，要求安装商具有相应的专业工程施工资质。否则，在安装前，必须经过厂家的技术人员培训。

工程施工中从事特种作业的焊工、电工、制冷工等必须具备操作上岗证及相应的职业技能资格证书。

空调工程所使用的主要材料、设备器具应具有合格证和检测报告。有防火要求的产品应有防火检验证明并符合国家和有关强制性标准的规定。

## 2、与其它专业配合

空调工程安装应与建筑、结构、电气、给排水、消防、装饰等各专业相互协调，精心组织。

与土建的配合要求：

- (1) 立管尽量设在空调管井内，横管尽量设在吊顶内；
- (2) 室外机基础应预留，以免后期破坏屋面防水层、保温层；
- (3) 管道穿墙体或楼板处应预留洞口或设钢套管。

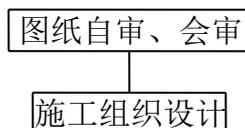
空调工程的施工，不应破坏结构的承重型式、建筑造型及装饰风格。空调各管道尽量沿梁底敷设，如管道在同一标高相碰时，按下列原则处理：

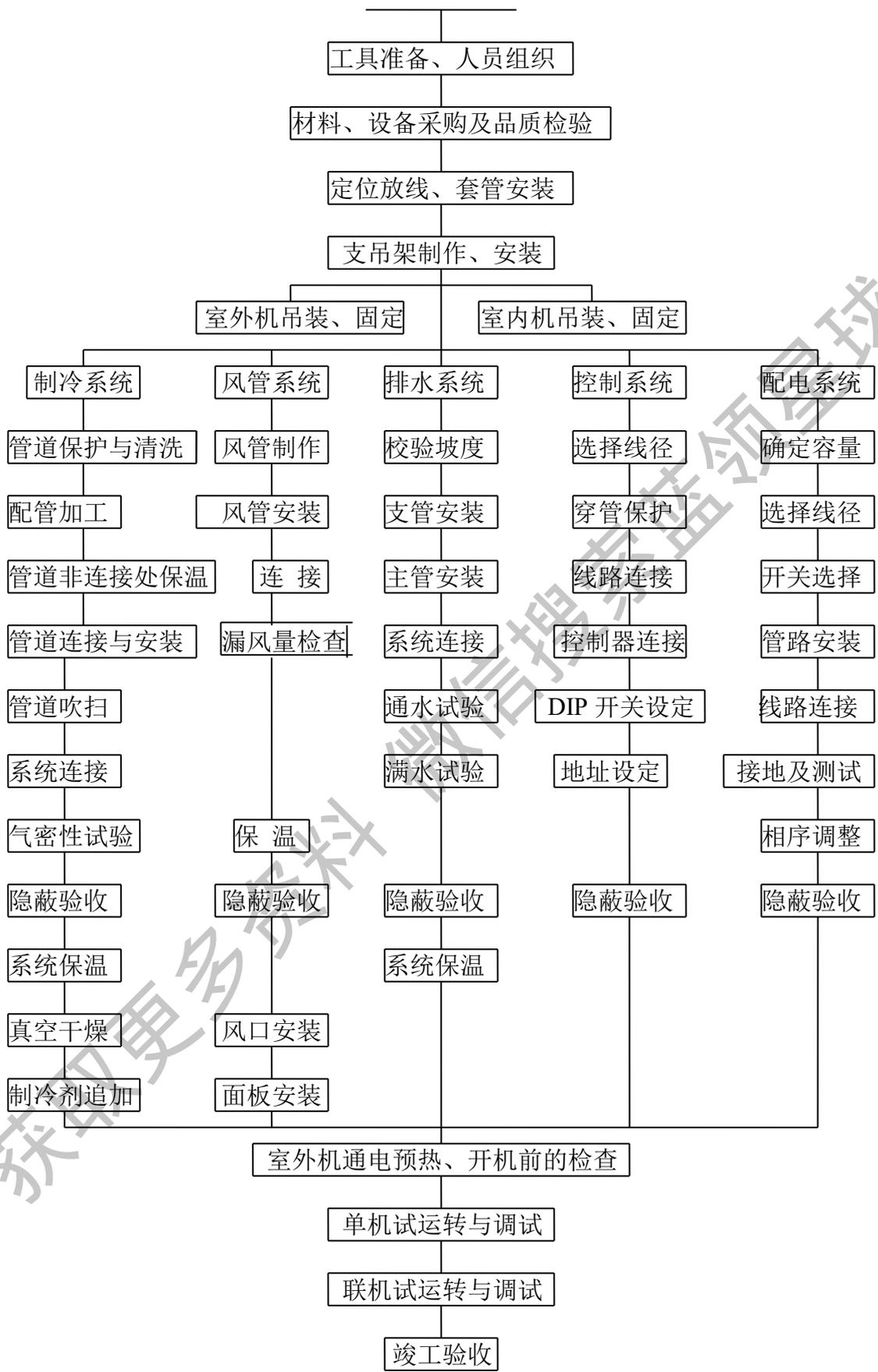
- a. 首先保证排水管，风管和压力管让重力管；
- b. 保证风管，小管让大管。

## 3、安装工程的一般顺序

(1) 安装工程的一般顺序

安装工程操作流程图：





根据工程情况和特点不同，一些分项工程可以同时或交叉施工。

#### 4、施工图纸审核

安装工程开始前应仔细阅读图纸，领会设计意图，然后对图纸进行审核，编写详细的施工组织设计。施工图审核的内容有：

室内、外机负荷应匹配，配置范围在 50-130%之内，如果室内机同时运转的时间较长时尽量不要超配；

室外机高于室内机时最大高度差不得超过 50m，室内机高于室外机时最大高度差不得超过 40m；

室内机相互之间最大高度差不得超过 15m；

系统第一级分支距最远室内机的最大管路长度：室外机为 5HP、8HP、10HP、16HP、20HP 时为 30m，室外机为 24HP、30HP 时为 40m；

最长配管（最不利回路）长度：室外机为 5HP、8HP、10HP、16HP、20HP 时为 100m，室外机为 24HP、30HP 时为 120m；

室内机与室外机之间的气管立管每升高 10m 需安装一个存油弯头；

当分歧管到负荷为 1.5Hp(40)、2Hp(56)和 2.3Hp(63)的室内机的距离大于或等于 15m 时，将此段的液管外径由 6.35mm 变为 9.53mm；

制冷系统管径、分歧管型号符合技术规定；

冷凝水管道坡度、排水方式，保温做法；

风管、风口做法，气流组织；

电源线配置规格、型式及控制方式；

控制线的做法、总长度及控制方式。

工程施工人员应严格按照施工图施工。如需修改应征得设计认可，并形成书面文件即设计变更记录。

#### 5、施工组织设计

施工组织设计是施工单位用以指导施工准备和科学组织施工的全面性技术经济文件。合理地编制和认真贯彻施工组织设计，是保证施工顺利进行，缩短工期、确保工程质量和提高经济效益的重要措施。

施工组织设计按编制对象不同，大致可分为三类：施工组织总设计、单位工程施工组织设计和分部分项工程施工组织设计。空调分部工程施工组织设计的具体内容包括：

a.分部（分项）工程施工方案：分部或分项工程的施工方案是针对新技术、新材料或复杂的工程部位以及冬、雨期施工编制的措施方案，具体指导分部或分项工程的施工活动；

b.季节性的施工方案：季节性的施工方案是针对季节性施工中为保证工程质量，具体提出的相应施工准备和施工方法；

c.吊装方案：吊装方案一般是针对高层建筑及其设备的吊装施工，根据施工气象条件，选择适用的吊装机械设备以及吊装程序、操作方法、保证质量和安全的措施。

施工方案的内容要简明扼要。主要围绕工程的特点，对施工中的主要工序、施工方法、时间配合和空间布置等进行合理安排，以保证施工作业正常进行。对操作工艺相同的一些工程项目和单体设备，一般应编制工艺卡，重点说明施工工序和技术要求。

## 6、安装工具及仪器仪表

要求工具齐全、型号标准符合安装及技术要求。仪器仪表经过检测或鉴定，量程满足要求。

多联机安装中常用的工具（制冷剂 R22 通用工具）见下表：

序号	名称	规格、型号	序号	名称	型号
1	切管器		14	称重计	精确度 0.01kg
2	钢锯		15	截止阀	
3	弯管器	弹簧、机械	16	温度计	
4	胀管器	根据管径规格	17	米尺	
5	扩口器	根据管径规格	18	螺丝刀	“-”、“+”型
6	钎焊工具	不同喷嘴大小	19	活动扳手	
7	刮刀		20	电阻测试仪	
8	锉刀		21	测电笔	
9	充注导管		22	万用表	
10	双头压力表	4.0MPa	23	氮气减压阀	2.5MPa、3.5MPa
11	压力表	1.5MPa、4.0MPa	24	切线钳	
12	真空表	-756mmHg	25	内六角扳手	4-12mm
13	真空泵	4 升/秒以上	26	检漏仪	

另外，安装过程中通常还会用到电焊机、切割机、人字梯、手电钻、折边机、风管制作工具等。

注意，根据使用的制冷剂不同，直接与制冷剂接触的工具和仪器不能通用。

制冷剂 R407C 与 R22 不能通用的安装工具及仪器见下表：

名称	功能	不通用原因
润滑油	涂于纳子帽，润滑纳子帽表面。应使用有机合成油（醚油，型号 FVC68D）	R22 用的矿物油（Sunniso 4GS）与新工质 R407C 不相溶，混合后会出现油泥，可能发生循环阻塞
制冷剂罐	充注制冷剂	R407C 为非共沸点混合型制冷剂，应确保在液态下充注，以免破坏成分比例
真空泵连接器	抽真空	真空泵可以通用，但应接装用于防止真空泵停止时泵内矿物油倒流的连接器，即在吸气管上加装止回阀
高低压压力表	抽真空，保持真空，充制冷剂，检查压力	严禁通用。一是耐压标准不同，二是附着的矿物油流入后会沉积下来，可能引起回路堵塞及压缩机故障
充注导管		
检漏仪	泄漏检测	工质的结构成分不同，检测方式不同。应使用氢检测型检漏仪

制冷剂 R410A 与 R22 不能通用的安装工具及仪器见下表：

名称	功能	不通用原因
润滑油	涂于纳子帽，润滑纳子帽表面。应使用有机合成油（醚油，型号 FVC68D）	R22 用的矿物油（Sunniso 4GS）与新工质 R410A 不相溶，混合后会出现油泥，可能发生循环阻塞
制冷剂罐	充注制冷剂	R410A 为疑似共沸混合型制冷剂，应确保在液态下充注，以免破坏成分比例
真空泵连接器	抽真空	真空泵可以通用，但应接装用于防止真空泵停止时泵内矿物油倒流的连接器，即在吸气管上加装止回阀
高低压压力表	抽真空，保持真空，充制冷剂，检查压力	严禁通用。一是耐压标准不同，二是附着的矿物油流入后会沉积下来，可能引起回路堵塞及压缩机故障
充注导管		

检漏仪	泄漏检测	工质的结构成分不同，检测方式不同。 应使用氢检测型检漏仪
-----	------	---------------------------------

## 7、材料要求

空调工程所使用的主要材料、设备器具、阀门、仪表及调压装置等应具有出厂检验合格证。有防火要求的产品应符合国家和有关强制性标准的规定。进场时应经监理人员（或业主）验收，并建立相应的记录。

## 8、管理体系

进行安全生产教育，建立健全各级培训制度。安装单位要对安装队伍进行安全教育和质量意识的培训，班组长对工人进行培训，管理人员对特殊工种进行培训，技术负责人对安装工人进行技术交底。做到岗前有培训，班前有交底、班中有检查、班后有落实的管理制度。

### 三、制冷剂管道安装

#### 1、制冷剂配管施工概要

##### （1）制冷剂配管施工的要求

管道、管件的内外壁应清洁、干燥；管道位置、安装标高应符合设计要求。

制冷剂管道弯管的弯曲半径应大于  $3.5D$ （管道直径），配管弯曲变形后的短径与原直径之比应大于  $2/3$ 。

立管中的气管超过 10 米时，每隔不超过 10 米处安装一个存油弯。存油弯制作

采用两个“U”形弯或者一个“回”形弯，高度一般为管径的3-5倍。

制冷剂管道应该按规定的间距固定，支撑的型式采用支、吊、托架。考虑到铜管的热胀冷缩，无论吊架还是托架，都不能将保温后的制冷剂管道夹紧。管道穿墙、楼板等处应设置钢套管，套管不得作为支撑。

制冷剂管道应按规定的方式连接，保证接缝严密，无渗漏，并不应降低管道的强度。

安装完毕，对管道进行调整，保证管道顺直，固定合理。

(2) 对制冷剂配管材料的要求

材质：脱磷无缝紫铜管，拉制。进场时应具有出厂合格证、检测报告。管道的内外表面应无针孔、裂纹、起皮、起泡、夹杂、铜粉、积碳层、绿锈、脏污和严重氧化膜，并不允许存在明显的划伤、凹坑、斑点等缺陷。

使用不同制冷剂时的最小铜管壁厚见下表：

铜管外径 (mm)	R22		R407C		R410A	
	壁厚 (mm)	类型	壁厚 (mm)	类型	壁厚 (mm)	类型
6.35	0.8	O	0.8	O	0.8	O
9.52	0.8	O	0.8	O	0.8	O
12.7	0.8	O	0.8	O	0.8	O
15.88	1.0	O	1.0	O	1.0	O
19.05	1.0	O	1.0	O	1.0	1/2H
22.2	1.0	1/2H			1.0	1/2H
25.4	1.0	1/2H			1.0	1/2H
28.6	1.0	1/2H			1.0	1/2H
31.75	1.1	1/2H			1.1	1/2H
34.88	1.3	1/2H			1.3	1/2H
38.1	1.4	1/2H			1.4	1/2H
44.45	1.5	1/2H			1.5	1/2H

在采购铜管时要注意：铜管壁厚必须符合要求，管道两端必须封口，防止盘管在运输中磕碰受损。

### (3) 管径选择

室外机与分歧管之间：与室外机制冷剂管道接口尺寸相同。

分歧管之间：取决于其后面连接的所有室内机的总容量。

分歧管与室内机之间：与室内机制冷剂管道接口尺寸相同。

在支管长度超出一定要求的情况下，液管管径需要增大，以满足足够的制冷剂流量。

### (4) 管道清洗

铜管使用前，应进行清洗。

清洗方法：

绸布拉洗：用细钢丝缠上一块洁净绸布，绸布缠成团状，布团直径略大于铜管直径。清洗时，绸布上滴一些三氯乙烯制剂，从铜管的一端进入，然后从另一端拉出。每拉出一次，布团都要用三氯乙烯浸洗，将绸布上的灰尘和杂质洗掉。反复清洗直至管内无灰尘、杂质。——适用于直管

吹洗：用氮气或干燥空气吹去管内的灰尘和异物。——适用于盘管

清洗完毕，铜管管端应使用盖套或胶带及时封堵。

## 2、制冷剂配管的加工

### (1) 切断、去毛边

铜管切割应使用专用切割刀具。操作时要缓慢进行，在铜管不发生变形的情况下切断铜管。对于管径较大的铜管，可以使用钢锯。

铜管切口应平整，不得有毛刺、凹凸等缺陷。

允许偏差：剖切断面的偏斜度不应大于铜管管径的 1%。

对于切割时产生的毛刺、铜屑要用刮刀或锉刀清理干净。清理时，管口向下倾斜，避免碎屑进入管道内部。

铜管切割完成后，应用封帽或胶带封堵。

### (2) 弯管加工

加工方法：

a、手动弯管——适用于细铜管（ $\phi 6.35$ - $\phi 12.7$ ）。

b、机械弯管——适用范围较广（ $\phi 6.35$ - $\phi 44.45$ ），采用弹簧弯管器、手动弯管器或电动弯管器。

加工要求：

管道弯管的弯曲半径应大于  $3.5D$  ( $D$  为管道直径), 配管弯曲变形后的短径与原直径之比应大于  $2/3$ 。

作用:

减少焊接接头;

不需要连接件, 节省材料;

减少配管阻力, 弯曲半径大于弯头, 阻力随之降低。

注意事项:

弯曲加工时, 铜管内侧不能起皱或变形;

管道的焊接接口不应放在弯曲部位, 接口焊缝距管道或管件弯曲部位的距离应不小于  $100\text{mm}$ 。

### (3) 胀管加工

所谓胀管, 就是将配管口扩大, 将铜管插入, 代替套管。这样只要在胀管处一个部位进行钎焊就可以了。

注意事项:

切断后清除管口内部毛边;

胀管长度应与管径插入长度相符;

为避免胀管处留下直线痕迹导致泄露, 操作时将铜管转一个角度进行矫正;

不得出现纵向裂纹。

### (4) 扩口加工

在扩口表面涂土空调机油, 以便扩口螺母光滑通过, 防止管道扭曲。铜管管口扩口后应保持同心, 并应有良好的密封面, 不得出现毛刺、裂纹、褶皱等缺陷。

操作要点:

保证铜管端面平整;

清除管口内部毛刺、翻边;

扩口前先将扩口螺母装在管道上;

扩口应与母管同径, 不得偏心;

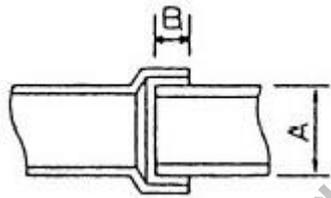
将铜管放入扩管器根部;

不应产生纵向裂纹。

## (5) 管道连接

a. 扩口连接：制冷剂配管与室内机连接采用扩口（喇叭口）连接，因此要注意喇叭口的扩充质量。承口的扩口深度不应小于管径，扩口方向应迎介质流向。扩口和锁紧螺母连接时可在扩口的内外表面上涂些冷冻机油，有利于操作。拧紧时要用两个力矩扳手同时进行。并用适合的扭矩来上紧扩口螺母。

b. 承插钎焊焊接：适用于管道与管道、管道与管件之间的连接。承插件之间的缝隙不要过大或过小，保证靠摩擦力而不掉下为准。承插的扩口方向应迎介质流向。在连接管道时，要按照下表所示长度保护钎焊部位：



A: 管道的外径 (单位: 毫米)	B: 最小的深度 (单位: 毫米)
$5 < A \leq 8$	7
$8 < A \leq 12$	8
$12 < A \leq 16$	8
$16 < A \leq 25$	10
$25 < A \leq 35$	12
$35 < A \leq 45$	14

c. 套接钎焊焊接：套接钎焊焊接实际上是承插钎焊焊接的另一种形式，就是使用套管或者大一个型号的管材进行焊接的方法。其插接深度应不小于承插连接的规定。

d. 法兰连接：较大管径的铜管和设备连接时通常采用法兰连接。法兰表面应清洁无损伤。用空调机油涂抹法兰表面后再安装。两个法兰盘要对正，对角方向紧固螺栓，防止偏斜。

## (6) 钎焊作业

作业顺序：

a、钎焊部位的清洁

磨光——去除连接部的污物、氧化膜。

脱脂——如有油污的话，用三氯乙烯进行脱油处理。

b、确认管与接头的间隙是否合适

将接头插入管子，然后朝下放一下，如果能靠摩擦力而不掉下则认为是合适的。

c、用惰性气体吹（氮气置换焊）

焊接时为避免空气里杂质对制冷剂管道的氧化作用，应采用氮气置换焊。先向管道内通氮气，将空气全部排出后，开始焊接。氮气流量一般为  $0.03\text{m}^3/\text{h}$  左右，或者根据铜管的管径不一样，通过调节阀调节氮气的流量，用手感来测试氮气的流量是否满足要求。焊接结束后再通氮气 3 到 5 分钟，直到不再发生氧化为止。

d、预热

均匀地对铜管及管接头进行预热，预热时铜管表面呈暗红色，一旦移开火焰马上变成黑色，再一次用火焰接触一下很快又变成粉红色。预热时，火焰与铜管表面应该尽量成直角，对管与接头沿周长方向反复预热。

e、钎焊

当铜管表面呈红褐色时最佳，这时将钎焊材料接触一下两根铜管间隙，焊液就会被吸收进去。注意必须由母材（铜管）的温度来熔化焊材，而不是由火焰直接熔化。钎焊过程中，要保证铜管固定不动，使焊液均匀地布满焊缝。尽量避免砂眼、焊瘤的产生。钎焊应采取向下或水平侧向进行，禁止仰焊。

注意：作业时必须避开明火。钎焊应在清洁区域进行，明火环境应准备灭火器以备急用。

### （7）预制件的制作

为避开较难钎焊的位置，如墙角处、操作空间很小的部位，可在工作间预制一个组件再装上去。

## 3、制冷剂配管安装

### （1）作业顺序

制冷剂管道安装的一般顺序为：

支、吊、托架制作安装—按图纸要求配管—管道清洗、保护—管道加工—穿保温套管—管道连接—固定—管道系统吹污—气密性试验—保温。

## (2) 金属预埋件施工

a、管道支、吊、托架施工：要求型式合理、固定牢固，表面清洁无污物，埋入墙体或楼板部位不得刷油漆、涂料，不得有油污。横平竖直，不得倾斜。

b、设备固定螺栓的施工：根据设备资料的要求，保证足够的强度。预埋件的外露部分应进行防腐处理。

c、钢套管施工：管道穿墙或楼板都要设置钢套管。管道焊缝不得置于套管内，钢套管应与墙面或楼板底面平齐，但要高出地面 20mm。钢套管的直径应考虑保温层厚度以及冷凝水管道坡度的要求。管道与套管的空隙应用柔性不燃材料填塞，不得将套管作为管道的支撑点。

## (3) 配管的成型和固定

制冷剂配管安装时，应确保走向正确、分支合理、长度最短。尽量减少钎焊接头和转弯。安装完成后进行调直，保温等其它作业不能影响管道位置和标高。

最长配管（最不利回路）长度不得超出该系统室外机允许的最大长度：

室外机为 5HP、8HP、10HP、16HP、20HP 时为 100m；

室外机为 24HP、30HP 时为 120m。

配管完成后，不得出现管道扁曲、褶皱现象。

配管固定采用角钢支架、托架或圆钢吊架，“U”形管卡或扁钢在保温层外固定，保温材料原则上不允许压缩，以保证其效果。建议较大工程采用角钢做支撑。

支、吊、托架型式、做法要符合设计要求。设计没有要求的，可参照《暖通空调设计选用手册》中国标 T616。或按以下规定处理：

横管固定：可采用斜撑角钢支架、倒“T”形或“L”形角钢托架或者圆钢吊架。角钢采用 30×30×3mm 的等边角钢，圆钢直径为  $\phi 8\text{mm}$ 。

立管固定：管卡处应使用圆木垫代替保温材料，“U”形管卡在圆木外固定。圆木应进行防腐处理。

支、吊、托架制作要达到承重要求，安装前进行除锈、防腐处理，埋入墙内的部分不得刷防腐油漆。

制冷剂管道的支、吊、托架之间的最小间距见下表：

管道外径 (mm)	≤20	20~40	≥40
横管间距 (m)	1.0	1.5	2.0
立管间距 (m)	1.5	2.0	2.5

预留洞口的尺寸宽度超过 300mm 的，应在上部加设过梁；洞口底部不允许作为支撑。

管道焊缝不得置于套管内，距套管端头或墙、地板表面应大于 50mm。

管道接口位置距离管道支吊托架的边缘尺寸应大于 50mm。

考虑温度变化对管道接口及连接设备的影响，距离套管端头、墙、板表面和管架边缘尺寸均应大于 50mm 或满足热膨胀的伸长数值，并将接口放置在受热膨胀方向的同一侧，以避免发生卡阻、损坏建筑物或管道及设备。

管道的焊接接口不应放在弯曲部位，接口焊缝距管道或管件弯曲部位的距离应不小于 100mm。

## 4、分歧管的安装

### (1) 分歧管的选用方法

依据室内机的负荷大小从末端开始向前确定，即最末端的分歧管型号选定后再选定前一级分歧管，依次类推。如果最终的分歧管管径大于该系统室外机的管径，则分歧管管径同室外机管径。

### (2) 分歧管的安装要点：

分歧管尽量靠近室内机；

分歧管必须与设备配套，不得使用设备厂家规定以外的产品；

安装前一定要核对分歧管的型号，不能用错；

型号以 S3、S5 结尾的分歧管必须用于除最后一级分歧管之外的所有分歧管；

型号以 E1 结尾的分歧管必须用于最后一级分流中；

水平安装：要求三个端口在同一个水平面上，不得改变分歧管的定型尺寸和装配角度；

垂直安装：可以向上或者向下，保证三个端口在一个立面上，但不允许偏斜；

第一个分歧管到最远端室内机（最不利回路）的距离：室外机为 5HP、8HP、10HP、16HP、20HP 时为 30m，室外机为 24HP、30HP 时为 40m；

当分歧管到负荷为 1.5 匹（40）、2 匹（56）和 2.3 匹（63）的室内机的距

离大于或等于 15 米时，将此段的液管外径由 6.35mm 变为 9.53mm；  
液管与气管应当有同样的管长，并且铺设线路相同、平行铺设；  
相邻两个分歧管之间的直管段长度不得小于 500mm；  
分歧管主管端口前的直管段长度不小于 500mm；  
支、吊架距离分歧管的焊接处应大于 300mm。

## 5、管道的吹扫

制冷剂管道安装完毕，与室内机、室外机连接之前，应用氮气或干燥空气对系统进行吹扫。将氮气瓶压力调节阀与室外管路系统的充气口连接好，取室内管路系统中的一个管口作为排污口（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  $5\text{kgf/cm}^2$  左右向管内充气，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，这样循环对每一个管口进行若干次，直至无污物水分排出为止。

用压力气体吹扫是一种把管内废物和杂质清除出去的方法。

作用：

当焊接过程中氮气替换不足时，可除去铜管内氧化物；

当管道封堵不严时，可除去管内杂质和水分。

吹扫应反复多次，以浅色布置于管道出口处无污物粘附为合格。

制冷剂管道施工结束后，应按机组的技术要求，对整个制冷剂管道系统（室外机除外）进行气密性试验及真空度试验。

各种管道之间要保持足够的安全距离。且不同种类的管道要单独固定，不得共用同一支撑。

## 四、室外机安装

### 1、到货检查

(1) 在接到机器后，应检查是否有运输损伤。如果发现表面或内部有损伤，应立即以书面形式向运输公司申报。

(2) 在接到机器后，应检查型号、规格、数量是否与合同相符。

### 2、吊装

吊运时禁止拆去任何包装，应用 2 根绳索在有包装状态下吊运，保持机器平衡，安全平稳地提升。在无包装搬运时，应用垫板或包装物进行保护。

室外机搬运、吊装时应注意保持垂直；倾斜不应大于 45°，并注意在搬运、吊装过程中的安全。

### 3、位置选择

应将室外机设置于通风良好且干燥的地方。

室外机的噪音及排风不应影响到邻居及周围通风。机组后侧及左右两侧的运行噪音会比前侧噪音值高。

在人行道路旁的建筑物上安装的空调室外设备，其托板底面距道路面的高度不得低于 2.5m。空调室外设备的出风口与相对方门窗的距离

机组额定电功率 N (kW)	与相对方门窗的最小距离 (m)
$2 < N \leq 5$	4
$5 < N \leq 10$	5
$10 < N \leq 30$	6

室外机应远离电磁波辐射源，间距至少在 3 米以上。

不应将室外机安装于季风可以直接吹到室外机热交换器的地方或建筑物间隙风可以直接吹到室外机风扇的地方。

室外机安装位置选择尽可能离室内机较近的室外，且通风良好

为保持空气流畅，室外机的前后、左右应留有一定的空间。

机组安装在屋顶或阳台的情况下，天气寒冷时排水会结冰，应避免在人常走动的地方排水，以防滑倒。

在冰雪覆盖地区安装室外机时，要在室外机排风侧和热交换器吸风侧加防雪罩。

应安装室外机于阴凉处，避开有阳光直射或高温热源直接辐射的地方。

不应安装于多尘或污染严重处，以防室外机热交换器堵塞。

不应将室外机设置于有油污，盐或含硫等有害气体成分高的地方。

应将室外机安装在屋顶等除了维修人员以外其他人不易靠近的地方。

## 4、室外机基础

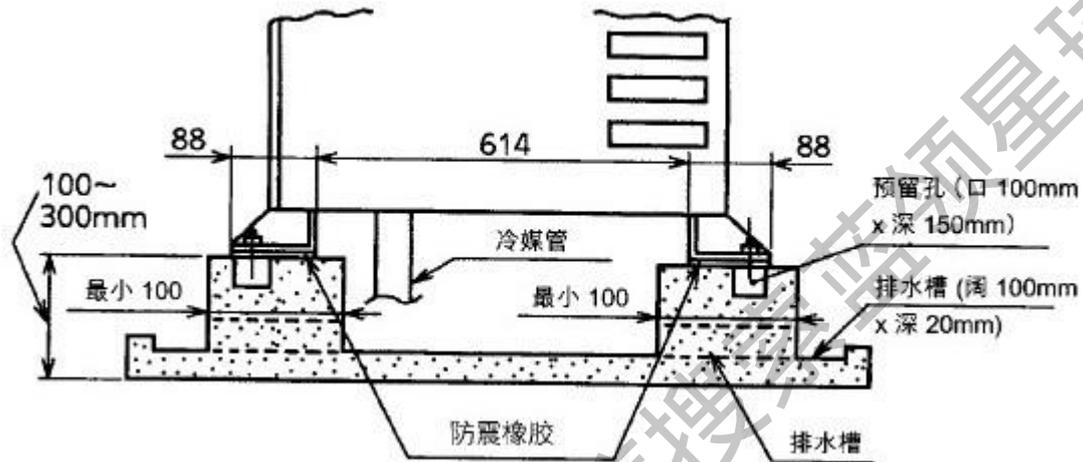
提供一个结实、正确的基础有以下作用：

室外机不会下坠；

室外机不会发生异常的噪音；

在出现强风或地震的情况时，室外机不会翻倒。

在地基底座四周要做一个排水槽以便于排水。如果采用槽钢基础时，基础的连接不能闭合，否则积水无法排出，造成基础锈蚀。



混凝土基础做法

## 5、室外机的安装要求

当室外机安装在屋顶平台或阳台时，应有高出地面 200mm 以上的机座平台；机组与平台应按设计规定安装隔振器（垫）。

室外机应安装固定在平台或专用座机板上。如安装固定在墙上，要通过悬吊架来吊装室外机，做法和强度必须经过设计计算得出。当楼板强度不够时，必须采取加固措施。

室外机固定时，用 M12 的固定螺栓。5HP、8HP、10HP 室外机为 4 个固定点；16HP、20HP 室外机为 6 个固定点；24HP、30HP 室外机为 8 个固定点。

室外机与基础之间接触应紧密，否则会产生较大的振动和噪音。

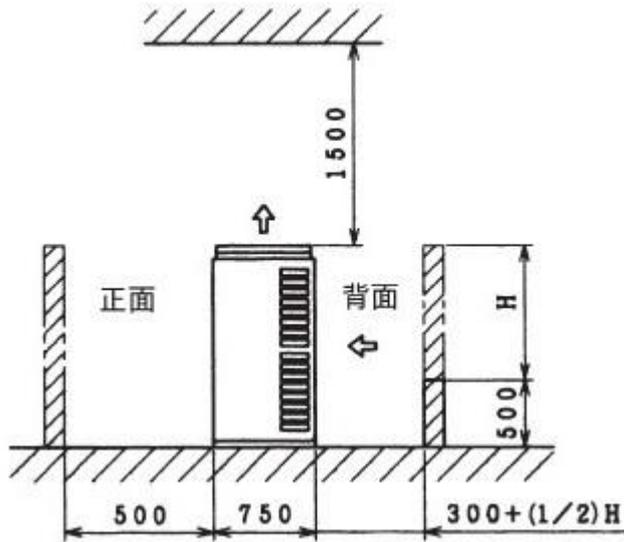
安装在平台或屋面时，要采取防雷措施。

机体本身要有可靠的接地。

管道穿墙处必须密封，不得有雨水渗入。

在没有调试以前，禁止将室外机气、液管的截止阀打开。

安装地点的操作维修空间：



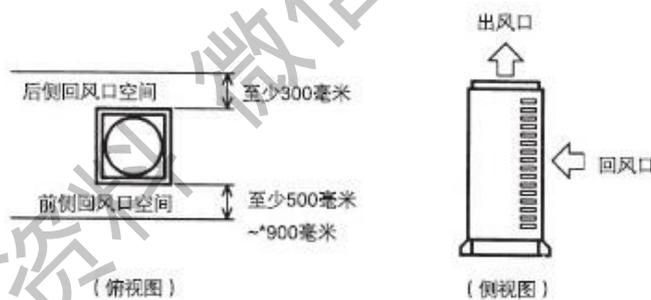
SET-FREE 室外机安装

背面墙体高于 500mm（即达到 500+H 时），则机身与背面墙体最小间距变为  $(300+1/2H)$  mm。

## 6、室外机的布置间隙

当一台或多台室外机安装时，需要的安装空间：

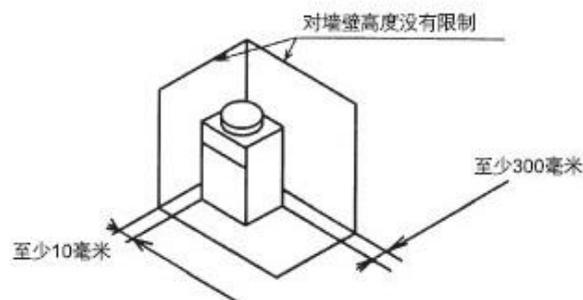
### (A) 最基本的空间



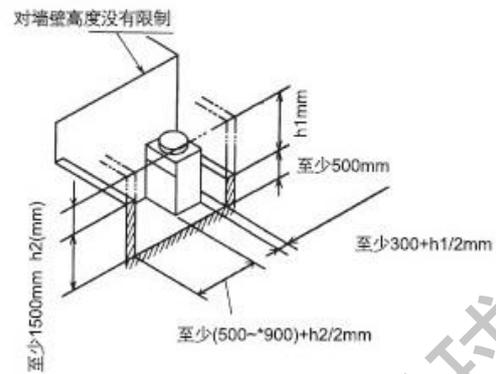
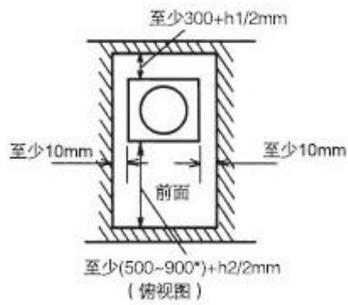
\*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

### (B) 单台机器的安装空间

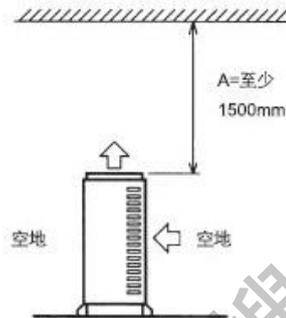
室外机的前侧与另外一侧是开放的情况：



● 室外机被墙壁包围的情况



● 室外机顶部存在障碍物的情况



周围空间，即前、后、左、右侧都是空地。

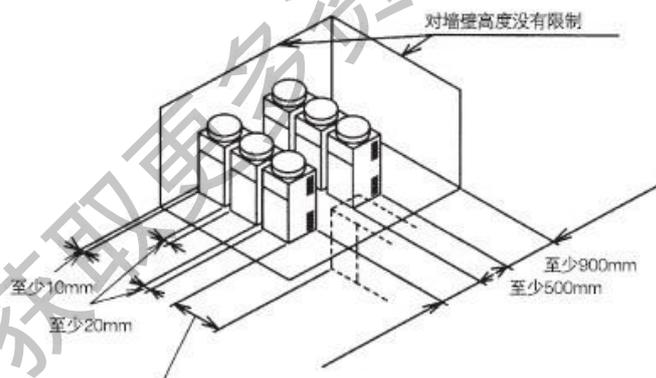
如果尺寸A不足1500毫米，或者是室外机周围的空间不是空地，那么则要接一根回风管以保持流畅的通风。有关

(C) 多台室外机的安装空间

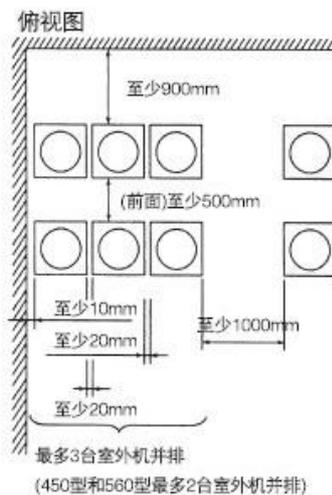
为保持流畅的通风，要保证室外机的顶部开放。

① 室外机的前侧与另外一侧是开放的情况：

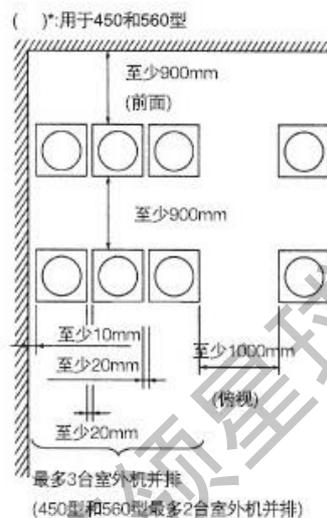
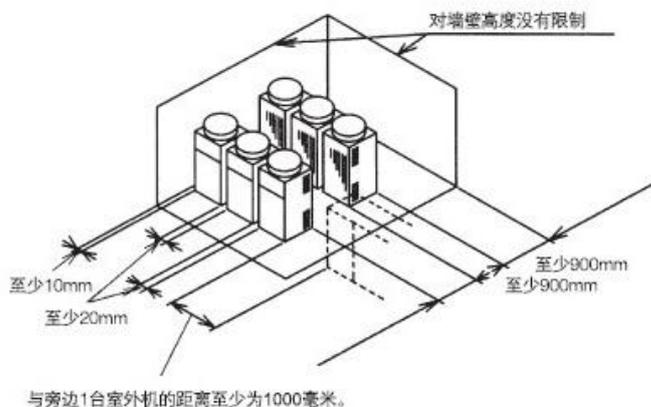
a. 室外机按相同的方向安装



与旁边1台室外机之间的距离至少为1000毫米。

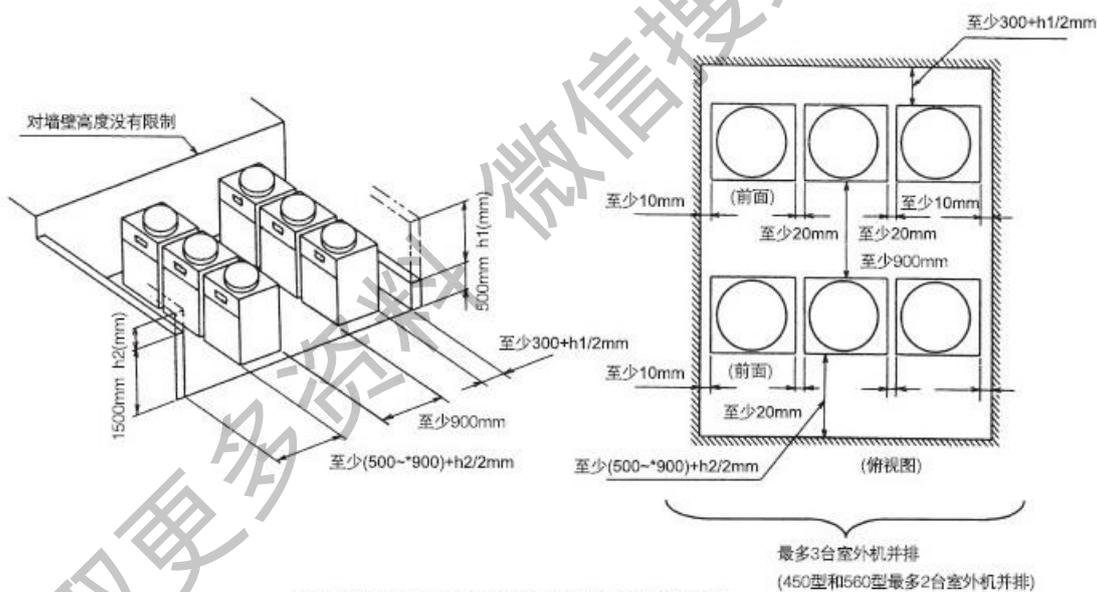


b. 将室外机背对背的安装



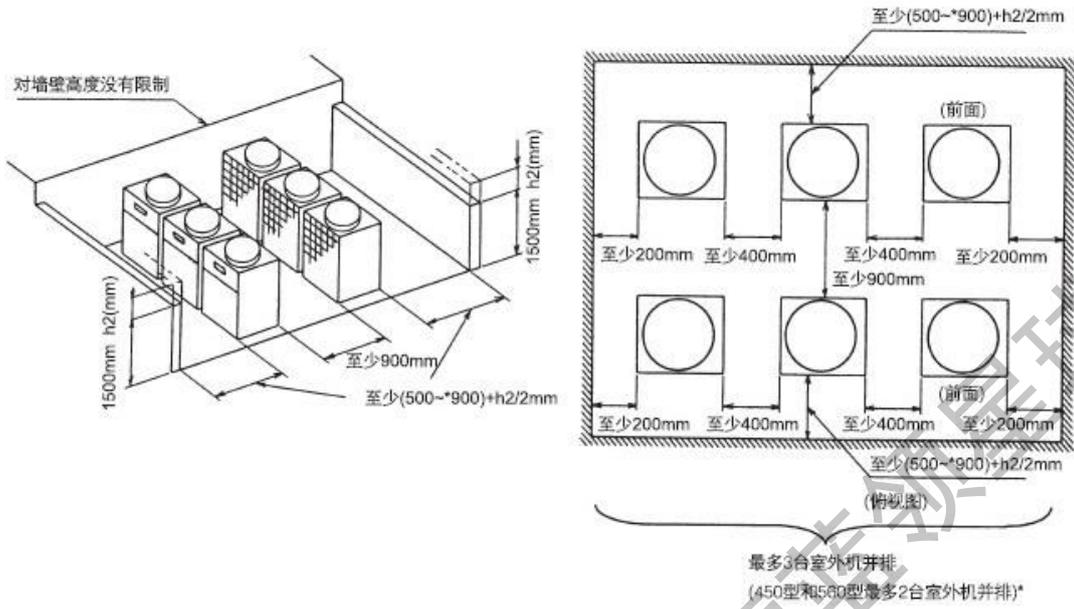
②对于室外机周围有墙壁存在的情况:

a. 将室外机按照相同的方向安装:



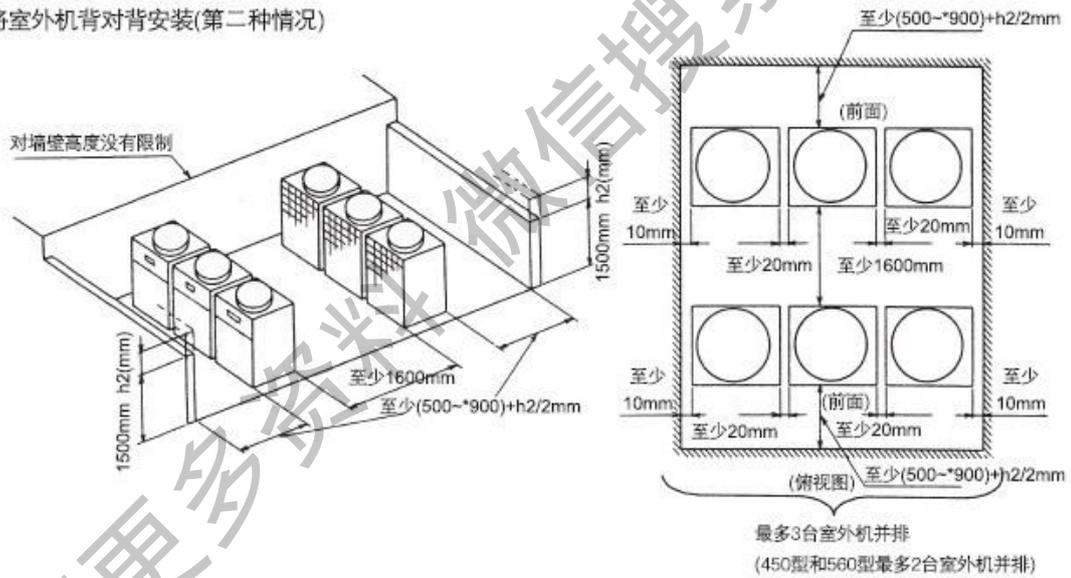
\*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

b.将室外机背对背安装(第一种情况)



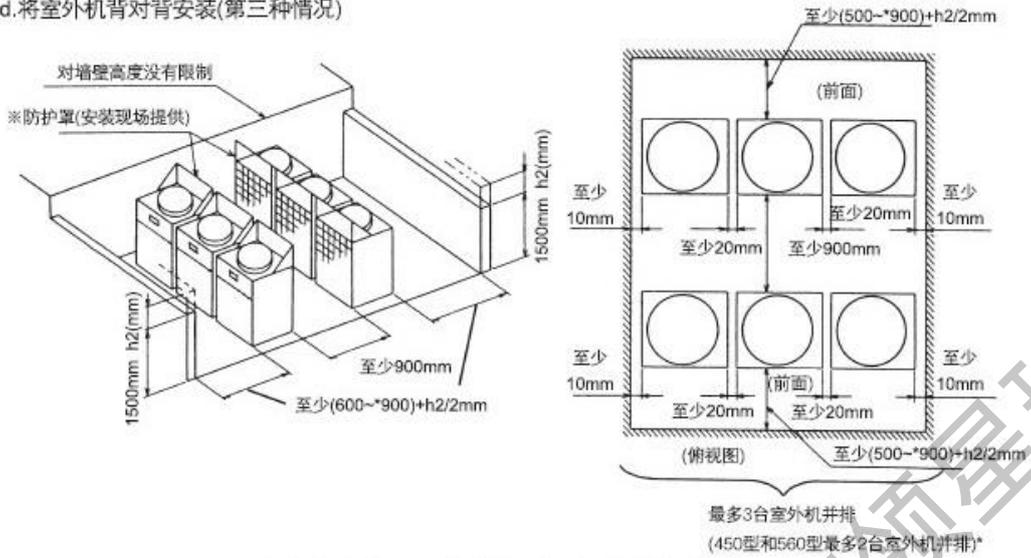
\*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

c.将室外机背对背安装(第二种情况)



\*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

d.将室外机背对背安装(第三种情况)



\*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

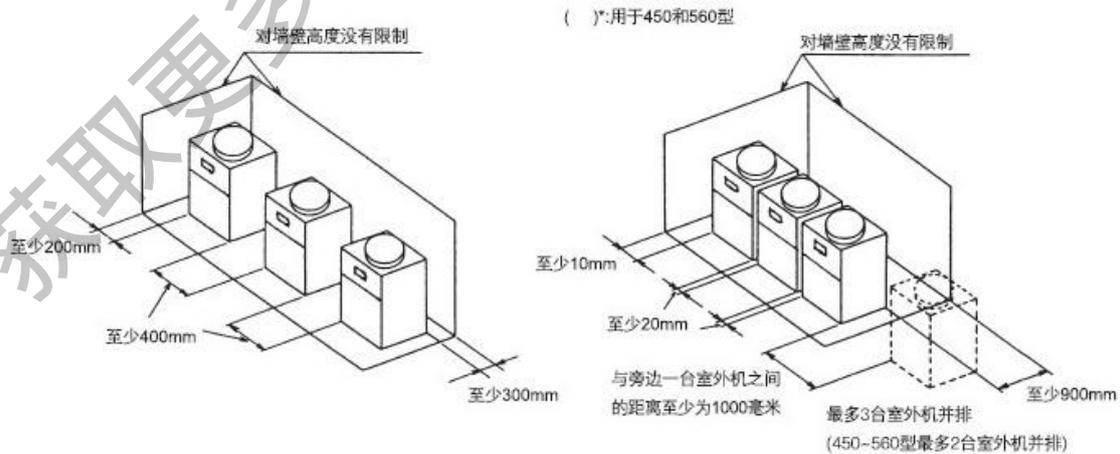
※)如果是后侧空间小于1600毫米,并且侧面空间小于400毫米的情况,请为每台室外机安装一个由安装现场提供的防护罩。有关防护罩的说明,请参照第55-59页中的内容。



注:对于450型和560型会有2个排风口。

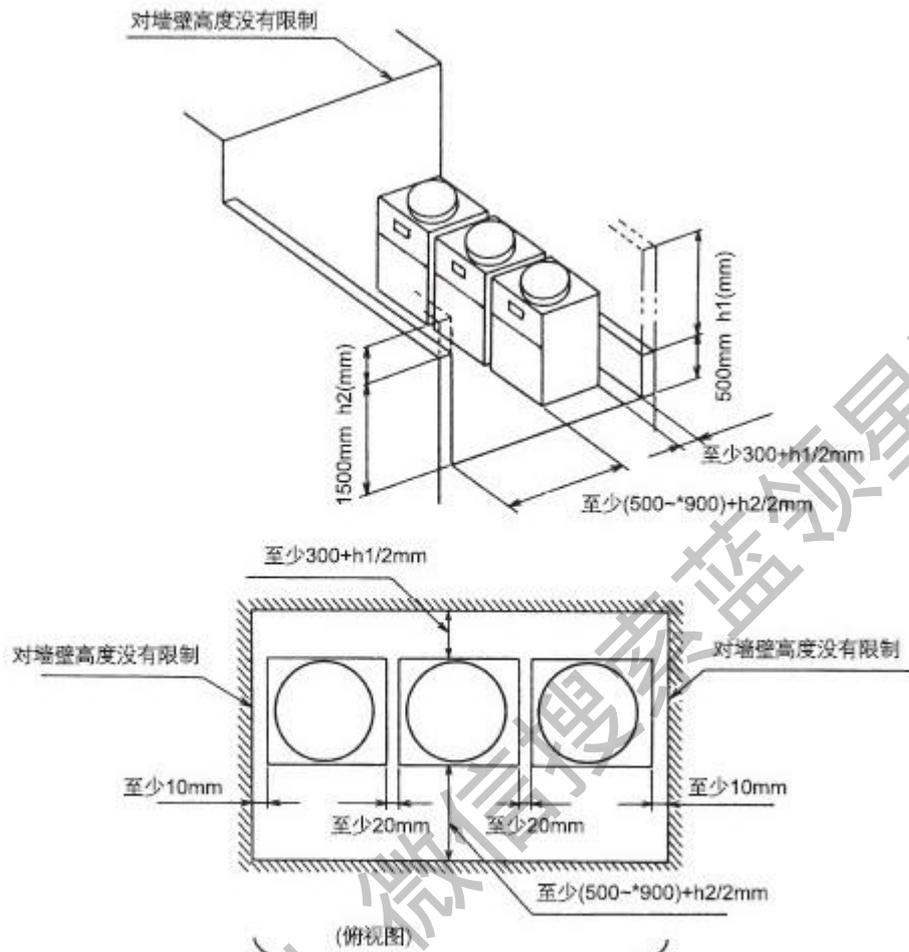
③串联安装的空间

a.将室外机按照相同的方向安装



\*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

b. 室外机被墙壁包围的情况



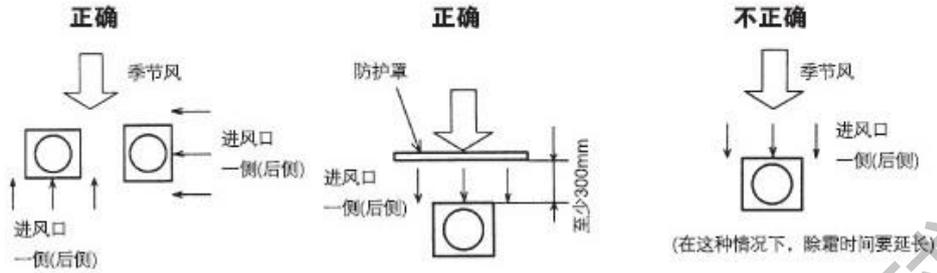
最多3台室外机并排  
(450-560型最多2台室外机并排)\*

\*建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

获取更多资料

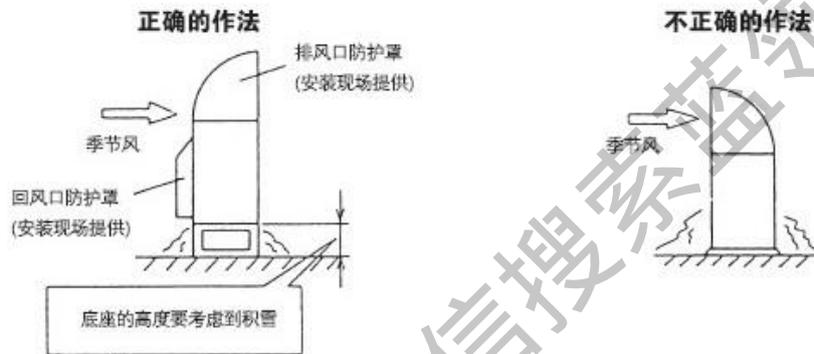
#### (D) 考虑季节风的因素

在安装机器时，要避免将机器的进风口一侧直接对着季节性强风的方向。



#### (D) 考虑雪的因素

为了防止积雪盖住排风口和进风口，要求使用一个排风口防护罩和进风口防护罩以及一个较高的底座。

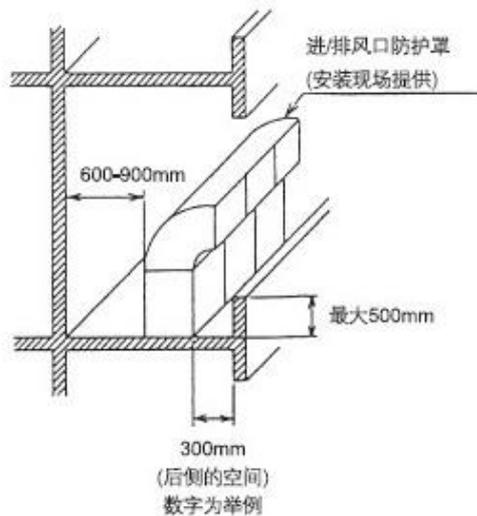


#### 注:

- 有关防护罩的说明，请参照第60~64页中的内容。
- 应该将机器安装在朝阳的位置，即建筑物的东侧或南侧，而不是北侧。

#### (F) 考虑进排风短路的因素

为了防止进排风短路，请按照第60~64页中的所示使用一个安装现场提供的进/排风口防护罩。



## 7、室外机的固定与防振

应确保地基水平牢固，室外机与地基接触严密。

室外机安装的水平度应符合产品技术文件的规定。当无规定时，水平度的允许偏差可按 1/100 执行。

室外机固定应牢固，室外机与基础之间垫 5—10mm 厚橡胶板或波纹型橡胶减振垫，橡胶垫沿室外机长度方向设置，不得只在固定点处设置，以防基础受力变形、产生噪音。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 五、室内机安装

### 1、一般要求

(1) 在搬运或吊起室内机时，不得抓它的树脂外壳，不得破坏机器表面的绝缘材料。

(2) 室内机安装前，不得拆除包装。

(3) 不要将室内机安装于室外，否则，会发生漏电或触电事故。

(4) 不要将室内机安装于设备机房或厨房，防止油气或雾气进入室内机。

(5) 当室内机安装于医院或其它有电磁波的医疗设备附近时，应避免直接照射电控箱、遥控器和遥控线，要用铁盒、铁管保护并接地，距离在 3m 以上。当电源有杂波时，安装一滤波器消除杂波。

(6) 酸碱对换热器有腐蚀作用，不得将室内机安装于酸碱的环境中。

(7) 室内机必须单独固定，不得与其它设备、管线共用支吊架或悬挂在其它专业的吊架上。

(8) 吊装时应使用四根吊杆，吊杆直径不得小于  $\phi 10\text{mm}$  圆钢。吊杆长度超过 1.5m 时，必须在对角线处加两条斜撑以防止晃动。

(9) 要用两个螺母固定室内机。为防止松动，将吊杆和螺母部分涂螺纹锁固剂。否则，会产生噪音或室内机可能掉下。

(10) 吊装在封闭吊顶内时，室内机电控箱位置处应预留不小于  $450 \times 450\text{mm}$  的检修口。

(11) 室内机相互之间最大高度差不得超过 15m。

(12) 室内机安装位置附近不能有热源直接辐射。

(13) 能够提供足够的安装和维修空间。

(14) 机器安装于噪音要求非常低的环境时，应考虑直接与反射的噪音音平。

(15) 安装步骤：确定安装位置→划线标位→打膨胀螺栓→吊装室内机。

### 2、天花板内置风管式

将室内机安装在易于操作及维护的空间位置。

室内机必须安装在合适的位置，使室内温度分布均匀。

室内机的进出风中不得有障碍物阻挡空气流动。

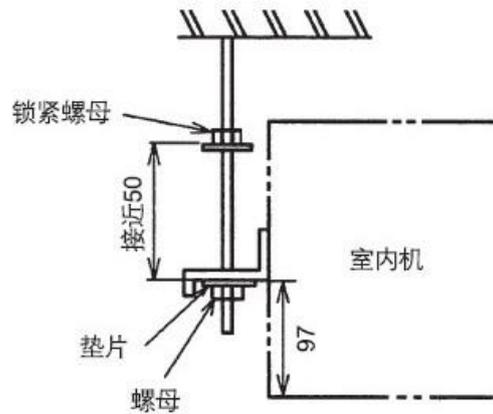
应将室内机安装在高于地面 2.3m 的位置。

考虑到噪声影响，较大容量的机器应该加装送、回风管道，风管和风口的设置应能达到降噪减振的作用。

吊装时应使用四根吊杆，吊杆直径不得小于  $\phi 10\text{mm}$  圆钢。并保证有一定的长度调节余地。吊杆长度超过 1.5m 时，必须在对角线处加两条斜撑以防止晃动。

要用两个螺母分别在室内机悬挂支脚的上下两侧固定室内机，螺母与支脚间分别加垫圈以降低振动。为防止松动，将吊杆和螺母部分涂螺纹锁固剂。否则，

会产生噪音或室内机可能掉下。



悬挂螺栓和垫片

室内机吊装应保持水平。允许室内机后侧低于前侧 0—5mm，以利于排水。调整完毕后，将悬吊螺母拧紧。必须涂上螺纹锁固剂以防螺母松动。

吊装在封闭吊顶内时，室内机电控箱位置处应预留不小于 450×450mm 的检修口。

风管通过柔性短管与室内机连接，能有效地隔离噪音和振动。柔性短管应符合下列规定：

a. 应选用防腐、防潮、阻燃、不透气、不易霉变的柔性材料。用于空调系统的应采取防止结露的措施；用于净化空调系统的还应是内壁光滑、不易产生尘埃的材料。

b. 柔性短管的长度，一般宜为 150—300mm，其连接处应严密、牢固可靠。

c. 柔性短管不宜作为找正、找平的异径连接管。

d. 设于结构变形缝的柔性短管，其长度宜为变形缝的宽度加 100mm 及以上。

室内机配有带孔法兰，可以方便地与柔性短管连接。

送风管、回风管都要保温，保温层厚度根据保温材料、设计参数、空调情况计算得出。软管应该保温，防止结露。回风口必须加过滤网。

采用下回风时，应将机器后下部的挡板拆下，把机器后面的法兰拆下安装在机器下面，然后把挡板安装在后面。

本机型标准配置为自然排水，也可以利用排水泵机械排水。与室内机排水口连接的排水管外径为 32mm。

未安装排水泵时，排水管直接与室内机排水管用粘合剂承插连接，并用卡箍卡紧。排水管向下倾斜度为 1/25—1/100。

**安装排水泵时，将原有排水口用橡胶塞封堵，并把水泵排水管引至室内机上侧备用的排水口。排水管可以直接与排水口连接按向下的坡度排出，也可以上返不超过 200mm 以后再按照向下的坡度排出。**

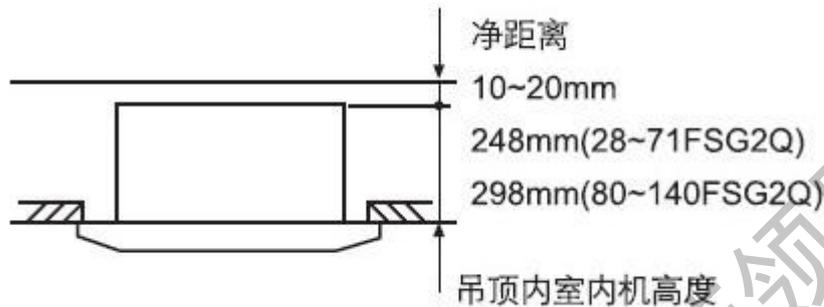
当进风口或周围空气相对湿度超过 80% 时，安装现场应做一个辅助接水盘，置于室内机下边，防止凝结水漏入房间。

对于进入室内机的配线，要用胶带等材料封住接线孔，防止冷凝水及昆虫进入。

对电线、排水管、电器件等部位加以保护，以防老鼠及其它小动物破坏。

### 3、四面出风嵌入式

将室内机安装在易于操作及维护的空间位置。  
在天花板上于管线连接位置附近开一个检修口。  
检查用于安装出风面板的天花板表面是否平滑。  
吊装时，与天花板保持最小 10-20mm 的净距离。



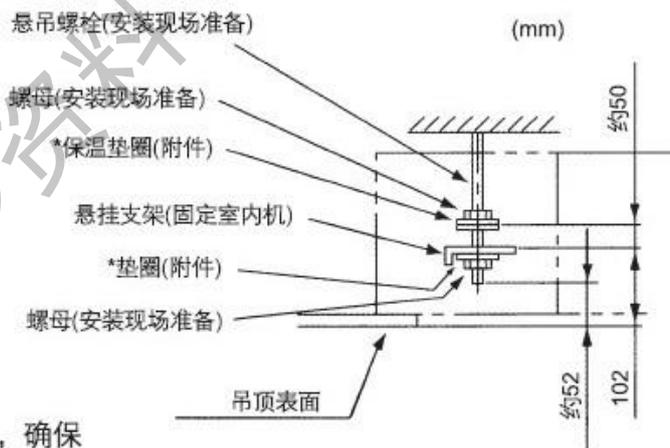
#### 机器的安装高度

考虑室内机出风分布，选择合适位置使室内机各处温度达到均匀。  
建议最好将室内机安装在距地面 2.3-3m 的位置。超过 3m 时应加设一个空气循环器。

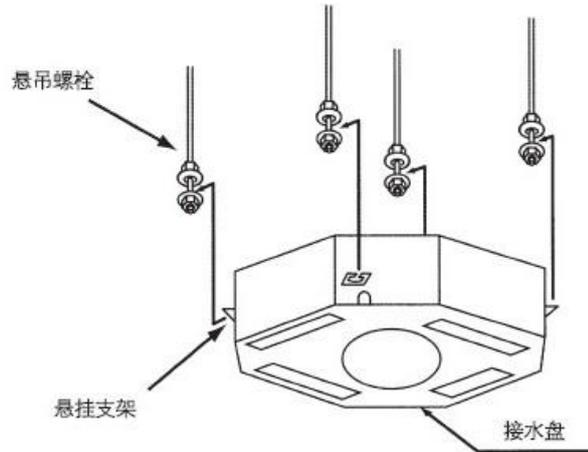
选择合适的位置和方向安装室内机，保证接管、布线、维修方便、气流分布合理。

天花板预留安装室内机的洞口尺寸为边长 860-910mm 的正方形，最好为 890 × 890mm。

在吊杆上安装螺母和垫圈：



吊装室内机时，不要施力于接水盘，以防破损。  
用螺母和固定垫圈固定住室内机：



用水平仪检查接水盘，以防排水装置安装有误。排水管侧要比其它部分低5mm。

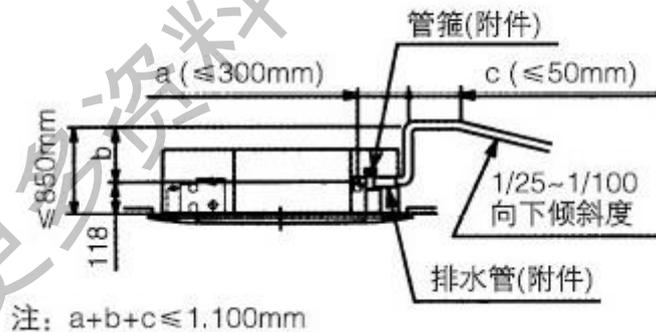
调整完毕后，将悬吊螺母拧紧。必须涂上螺纹锁固剂以防螺母松动。否则，会产生噪音或室内机可能掉下。

包装箱上印有安装模板，可以剪下使用。

连接制冷剂管道时，要使用两个扳手拧紧。连接完制冷剂管后，用工厂提供的保温管将制冷剂管道保温。

本机型均采用排水泵机械排水。接排水管前，要安装一段排水提升管。用随机附带的软管与设备上的塑料管通过管卡连接，不得打胶，软管另一端接弯头上返，高度通常为220~300mm，然后保证足够的坡度接入排水管。

与室内机排水口连接的排水管外径为32mm。



在安装完成排水管和接完电线后，按以下步骤检查确认水流畅通。

- a. 接通电源；
- b. 往接水盘中注入2—2.5升水；
- c. 检查确认水流畅通、不漏水。如果在管道末端没有水流流出时，再注入2升水。

注水方式：

- a. 通过室内机检修口注入——将水管端部插入热交换器和接水盘之间；
- b. 通过室内机出风口注入——将水管端部插入热交换器和接水盘之间。

对于进入室内机的配线，要用胶带等材料封住接线孔，防止冷凝水及昆虫进

入。

对电线、排水管、电器件等部位加以保护，以防老鼠及其它小动物破坏。

安装面板前，室内机下表面与吊顶下表面的间距为 7mm。

面板上标有“Ref. Pipe”方向的部分与室内机的制冷剂管道接口部分保持方向一致。

#### 4、壁挂型室内机的安装

室内机必须安装在合适的位置，使室内温度分布均匀，气流合理，避免直吹，且不得在人员经常通过的上方。

安装位置附近要有电源插座。

室内机的进出风中不得有障碍物阻挡空气流动。

将室内机安装在易于操作及维护的空间位置：上方不小于 50mm，左右不小于 100mm。

采用悬挂板安装室内机，挂板可以装在墙上或柱子间。

挂板要有足够的承重能力，至少要 4 个固定点固定。

排水管侧要比另一侧低 3mm，以防不正确的位置引起凝水倒流。（排水管左右均可）

把室内机勾在挂板上，保持内机垂直。

检查确保室内机完全挂在挂板上，否则会从挂板上掉下来导致危险事故发生。

安装时不应破坏饰面结构。

为连接制冷剂管道、电线、检查冷凝水的流动，需要打开前面板。打开时，按照设备的指示格式操作，注意不要碰伤树脂材料。

室内机可从 3 个方向接管，分别是后边、左边和右边。因此，可选择最合适的室内机接管方向。

排水管连接的标准方向是从排气格栅看过去的右侧。但也可以从左侧和后面连接。

排水管连接完毕，注水入接水盘并检查确保水流畅通。

安装管路时不要把冷凝水管与制冷管绑在一起。

对于进入室内机的配线，要用胶带等材料封住接线孔，防止冷凝水及昆虫进入。

对电线、排水管、电器件等部位加以保护，以防老鼠及其它小动物破坏。

## 六、风管制作安装

### 1、风管制作

(1) 风管应采用不燃材料制作。

(2) 金属风管的材料品种、规格、性能与厚度等应符合设计和现行国家产品标准的规定。

钢板或镀锌钢板的厚度不应小于下表的规定：

钢板风管板材厚度 (mm)

风管直径 D 或长边尺寸 b	圆形风管	矩形风管 (中、低压)
$D (b) \leq 320$	0.5	0.5
$320 < D (b) \leq 450$	0.6	0.6
$450 < D (b) \leq 630$	0.75	0.6
$630 < D (b) \leq 1000$	0.75	0.75

(3) 非金属风管的材料品种、规格、性能与厚度等应符合设计和现行国家产品标准的规定。

(4) 防火风管的本体、框架与固定材料、密封垫料必须为不燃材料，其耐火等级应符合设计的规定。

(5) 复合材料风管的覆面材料必须为不燃材料，内部的绝热材料应为不燃或难燃 B1 级，烟密度不应大于 10，且对人体无害的材料。

(6) 风管外径或外边长的允许偏差：当小于或等于 300mm 时，为 2mm；当大于 300mm 时，为 3mm。管口平面度的允许偏差为 2mm，矩形风管两条对角线长度之差不应大于 3mm；圆形法兰任意正交两直径之差不应大于 2mm。

(7) 矩形风管的长边与短边之比不宜大于 4：1。

### 2、风管的连接

(1) 金属风管的连接：

风管板材拼接的咬口缝应错开，不得有十字型拼接缝；

金属风管法兰材料规格不应小于下表的规定：

金属圆形风管法兰及螺栓规格 (mm)

风管直径 D	法兰材料规格		螺栓规格
	扁钢	角钢	
$D \leq 140$	20×4	—	M6
$140 < D \leq 280$	25×4	—	
$280 < D \leq 630$	—	25×3	

630<D≤1250	—	30×4	M8
------------	---	------	----

金属矩形风管法兰及螺栓规格 (mm)

风管长边尺寸 b	法兰材料规格 (角钢)	螺栓规格
b≤630	25×3	M6
630<b≤1500	30×3	M8
1500<b≤2500	40×4	

中、低压系统风管法兰的螺栓及铆钉孔的孔距不得大于 150mm;

矩形风管法兰的四角部位应设有螺孔;

当采用加固方法提高了风管法兰部位的强度时,其法兰材料规格相应的使用条件可适当放宽。

(2) 非金属风管的连接:

法兰的规格应符合规范规定,螺栓孔的间距不得大于 120mm。矩形风管法兰的四角部位应设有螺孔。

(3) 金属风管的加固:

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积大于 1.2m<sup>2</sup>, 均应采取加固措施。

(4) 非金属风管的加固:

硬聚氯乙烯风管的直径或边长大于 500mm 时,其风管与法兰的连接处应设加强板,且间距不得大于 450mm。

### 3、风管的连接

(1) 支、吊、托架应使用角钢,膨胀螺栓的位置应正确,牢固可靠,埋入部分不得刷油漆,并应除去油污。间距应符合规定:

风管水平安装,直径或长边尺寸小于等于 400mm,间距不应大于 4m;大于 400mm,不应大于 3m。

风管垂直安装,间距不应大于 4m,单根直管至少应有 2 个固定点。

(2) 支、吊、托架不宜设在风口、阀门、检查门及自控机构处,离风口或插接管的距离不宜小于 200mm。

(3) 吊架不得吊在法兰上。

(4) 法兰垫片的厚度宜为 3-5mm,垫片应与法兰平,不得凸入管内。悬吊管应在适当的位置设置,防止摆动的固定点。

(5) 风管的拼接纵缝应错开,水平安装管底不得有纵向接缝。柔性短管的安装应松紧适度,不得扭曲。

(6) 管道系统工程上所有金属附件(包括支、吊、托架)均要作防腐处理。

### 4、风口及部件安装

(1) 风管调节装置应安装在便于操作的部位,且灵活可靠。

(2) 风口安装与风管连接严密、牢固,边框与建筑物装饰贴实,外表面应平整,

调节灵活。

(3) 风口水平安装，水平度的偏差不应大于 3‰。

风口垂直安装，垂直度的偏差不应大于 2‰。

(4) 风口的规格，以颈部外径与外边长为准，其尺寸的允许偏差值应符合下表的规定：

风口尺寸允许偏差 (mm)

圆形风口			
直径	≤250	>250	
允许偏差	0~-2	0~-3	
矩形风口			
边长	<300	300~800	>800
允许偏差	0~-1	0~-2	0~-3
对角线长度	<300	300~500	>500
对角线长度之差	≤1	≤2	≤3

(5) 送、回风口的风速

送风口通常要求送风均匀，风速较大。但风管内及出风口的风速应予控制，其最大风速，宜符合下表的要求：

送风口的最大风速 (m/s)

室内允许噪声 dB (A)	主风管	支风管	出风口处风速
≤40	3.0	2.4	1.2
≤45	4.0	3.2	1.6
≤50	5.0	4.0	2.0
≤55	6.0	4.8	2.4

回风口风速较低，且配有过滤网，对回风进行初步净化。

回风口的吸风速度 (m/s)

回风口位置		吸风速度
房间上部		3.0~4.0
房间下部	不靠近人经常停留的地点时	2.0~3.0
	靠近人经常停留的地点时	1.5~2.0
用于走廊回风时		1.0~1.5

下面对一些常见类型风口的特点做

(6) 明装无吊顶的风口，安装位置和标高偏差不应大于 10mm。

(7) 风口的外表装饰面应平整、叶片或扩散环的分布应匀称、颜色应一致、无明显的划伤和压痕；调节装置转动应灵活、可靠，定位后应无明显自由松动。

(8) 同一房间内的相同风口的安装高度应一致，排列整齐。

## 七、冷凝水系统

### 1、管材

冷凝水管材一般使用给水 U-PVC 管，专用胶粘接。如设计有其它要求请参照设计确定。其它材质有：热镀锌钢管、PP-R、PP-C 等，但不允许使用铝塑复合管。

### 2、管道安装要点

(1) 冷凝水管道安装前，应确定其走向、标高，避免与其它管线的交叉，以保证坡度顺直。管道吊架的固定卡子高度应当可以调节，并在保温层外部固定。

(2) 吊架间距：通常横管 0.8~1.0 米，立管 1.5~2.0 米，每支立管不得少于两个。横管支撑间距过大会产生挠曲，而产生气阻。

(3) 冷凝水管道坡度应在 1% 以上，干管坡度不得小于 0.3%，且不得出现倒坡。

(4) 不得将冷凝水管与制冷剂管道捆绑在一起。

(5) 排水管最高点应设通气孔，以保证冷凝水顺利排出。

(6) 管道连接完成后，应做通水试验和满水试验。一方面检查排水是否畅通，另一方面检查管道系统是否漏水。

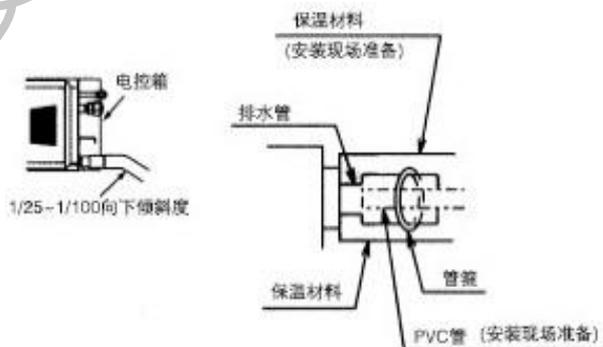
(9) 管道穿墙体或者楼板处应设钢套管，管道接缝不得置于套管内，钢套管应与墙面或楼板底面平齐，穿楼板时要高出地面 20mm。套管不得影响管道的坡度。管道与套管的空隙应用柔性不燃材料填塞，不得将套管做为管道的支撑。

(10) 保温材料接缝处，必须用专用胶粘接，然后缠塑料胶带，胶带宽度不小于 5cm，保证牢固，防止结露。

### 3、天花板内置风管式

(1) 排水管与室内机连接时要保证 1% 以上的坡度。

(2) 排水管与室内机排水连接管连接时，采用随机附带的管箍固定，不得用胶水粘接，以保证检修方便。连接方式及保温做法如下图：

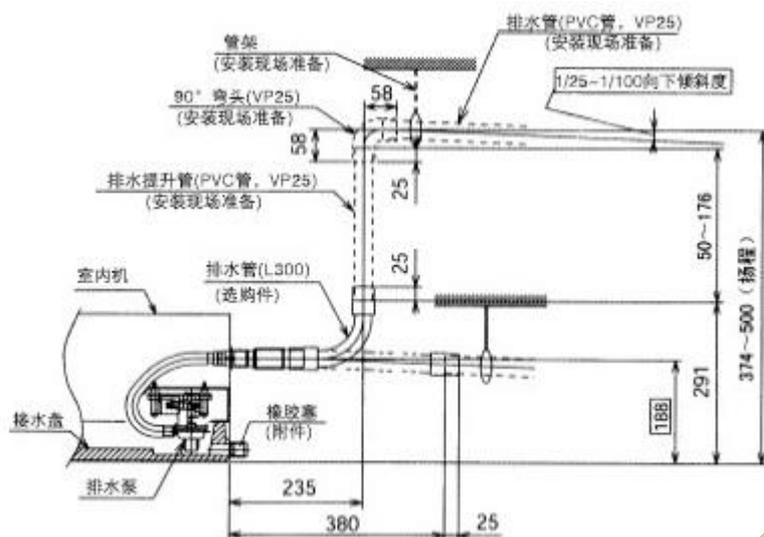


(3) 排水支管与主管道连接时，必须从主管道上方接入。

(4) 选用排水泵时，首先将原排水管出口用橡胶塞封堵严密，冷凝水排出管从

机器上面的预留口接出，再按照足够的坡度连接排水管，也可以上返不超过200mm后连接排水管，排水管要保证足够的坡度。

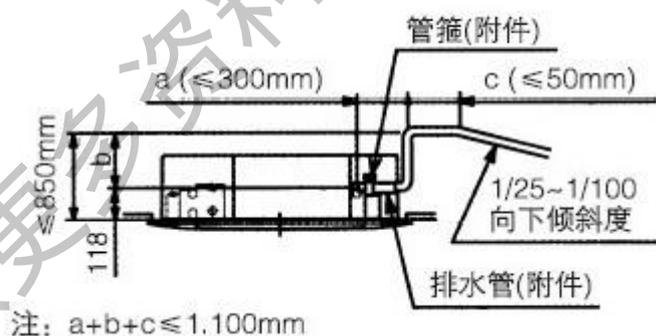
选用排水泵时排水管的连接方式如下图所示：



#### 4、四面出风嵌入式

用随机附带的软管与设备上的塑料管通过管卡连接，不得打胶，软管另一端接弯头上返，高度为220~500mm，然后保证足够的坡度接入排水主管。

排水提升管的做法：



排水泵安装要牢固，否则会有异常的噪音产生。

在安装完成排水管和接完电线后，按以下步骤检查确认水流畅通。

- a. 接通电源；
- b. 往接水盘中注入2—2.5升水；
- c. 检查确认水流畅通、不漏水。如果在管道末端没有水流流出时，再注入2升水。

注水方式：

- a. 通过室内机检修口注入——将水管端部插入热交换器和接水盘之间；

- b. 通过室内机出风口注入——将水管端部插入热交换器和接水盘之间。

## 5、集中排水方式

同一层内有多台室内机时，通常采用集中排水。集中排水就是将多台室内机的冷凝水管接入到同一主管，然后再集中排放出去。

当采用总管进行排水时，每一室内机的排水管连接处必须高于总管。排水管的管径应根据室内机的容量及台数来选定。

安装要点：

- a. 从管道的最高点开始，按照规定的坡度，直至冷凝水排出管。
- b. 尽量保证管路最短，排水畅通。
- c. 支管与主管连接应从主管上面或侧面接入。
- d. 主管应选择合适的管径。根据连接室内机数量的增多，管径也要相应增大。在连接完排水管后进行保温处理。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 八、制冷剂系统

### 1、气密性试验

#### (1) 气密性试验的目的

多联式空调系统的气密性是空调稳定运行的保证。如果系统安装完成之后，再发现有泄漏现象，这时室内装饰吊顶已全部完成，查找泄漏点就更加困难了。泄漏会严重影响空调的使用功能，甚至会损坏压缩机而导致系统瘫痪。所以要严格进行气密性试验。

#### (2) 气密性试验的操作步骤

出厂时，室外机气、液管截止阀已被关闭，安装时，应进行确认。

在试验前，应在纳子帽与管端处涂少量矿物油 / 合成油，并应在固定纳子帽时，采用两只扳手操作。

制冷剂使用 R22 时，试验压力为 3.0Mpa (30kgf/cm<sup>2</sup>)；

制冷剂使用 R407C 时，试验压力为 3.3Mpa (33kgf/cm<sup>2</sup>)；

制冷剂使用 R410A 时，试验压力为 4.15Mpa (41.5kgf/cm<sup>2</sup>)。

气密性试验必须使用氮气做介质，氮气要干燥。缓慢加压，分三步进行：

第一阶段：慢慢加压至 0.5Mpa (5kgf/cm<sup>2</sup>)，停留 5 分钟，进行泄露检查，可能发现大的渗漏；

第二阶段：慢慢加压至 1.5Mpa (15kgf/cm<sup>2</sup>)，停留 5 分钟，进行气密性检查，可能发现较小渗漏；

第三阶段：慢慢加压至：R22—3.0Mpa (30kgf/cm<sup>2</sup>)，R407C—3.3Mpa (33kgf/cm<sup>2</sup>)，R410A—4.15Mpa (41.5kgf/cm<sup>2</sup>)，停留 5 分钟，进行强度试验，可能发现细微渗漏或砂眼。

加压至试验压力后，保压 24 小时，观察压力是否下降，若压力不降即为合格。

检查是否泄漏的方法可采用手感、听感、肥皂水检查，或者在氮气试压完成后将氮气放至 0.3Mpa (3kgf/cm<sup>2</sup>) 后加注相应制冷剂，至压力为 0.5Mpa (5kgf/cm<sup>2</sup>) 时用与制冷剂相适应的检漏仪检测。

#### (3) 注意事项

a. 试压压力表的量程：

R22——3.5Mpa 或以上；

R407C——4.0Mpa 或以上；

R410A——4.5Mpa 或以上；

同时从气管和液管充注氮气。

b. 同时记录压力表的读数、环境温度、试验时间。

c. 压力修正：温度变化 1℃，压力相应变化 0.01Mpa (0.1kgf/cm<sup>2</sup>)。

d. 压力缓慢上升。

- e. 压力应该保持不变方为合格
- f. 在试压之前，一定要检查气管和液管的截止阀，防止在试压时将氮气打入外机系统。
- g. 如需长时间保压，应将压力降低到 0.5Mpa (5kgf/cm<sup>2</sup>) 以下。长时间的高压可能导致焊接部位的渗漏，且存在安全隐患。

## 2、系统的真空干燥

### (1) 真空干燥的目的

系统内有空气和水分进入将对系统效果产生不良影响，因此需要足够的真空干燥。真空干燥就是利用真空泵将管道内的液体（水分）在低压状态下蒸发为气体连同空气一起排出管道外，使管内变得干燥。其另一个作用就是将管道内不凝性气体排出管外。

### (2) 真空泵的选用

由于多联机系统管道的内容积比较大，对真空度有严格的要求，所以真空泵的技术参数要符合以下条件：

- a. 真空泵的极限真空度要达到-756mmHg (-0.1Mpa)；
- b. 真空泵的排气量要达到 4 升/秒或以上；
- c. 真空泵的精确度达到 0.02mmHg 或以上。

### (3) 真空干燥的操作步骤和注意事项

操作步骤：

- a. 抽真空前，再次确认气、液管截止阀处在关闭状态。
- b. 用充注导管把调节阀与真空泵连接到气阀和液阀的检测接头上。
- c. 抽真空 1.5-2 小时，直到真空度达到 756mmHg 或以上。如果真空度不能达到 756mmHg，说明可能存在泄漏。应再进行一次漏气检查。如仍无泄漏，应再抽 1.5-2 小时真空。

如果两次抽真空都不能保持真空度时，确保无泄露的条件下就可以断定是管道内含有水分。这时应该采取真空破坏的方式将水分排出。具体做法是：向管道内充入 0.05MPa 的氮气，抽真空 2 小时，保真空 1 小时。如还达不到 756mmHg，则要重复此项操作，直到把水分全部排完为止。

- d. 抽完真空后，关闭调节阀的阀门，停止抽真空并保持 1 小时。确认调节阀的压力没有上升。

注意事项：

- a. 同时从气管和液管抽真空。
- b. 在关闭真空泵停止抽真空时应该先关闭阀门，然后再给真空泵断电。
- c. 保真空 1 小时，确认真空表的压力没有回升为合格。
- d. 对于新型制冷剂 R407C、R410A 系统，在直接接触制冷剂的位置，应使用专用的工具和仪表。

## 3、制冷剂的充填

## (1) 充填的目的

多联机在正常运行时其管道内必须要有合理量的制冷剂。室外机在出厂时已经充注一定量的制冷剂，这些制冷剂只考虑了室外机本身系统需要的量，没有考虑在现场施工的铜管系统和室内机所需要的制冷剂量。所以多联机需要正常运转就需要在现场充注制冷剂。

制冷剂的充填必须在气密性试验和真空干燥完成之后进行。

系统内制冷剂的充注量按照设备技术资料的要求，包括室外机充注量、系统液管充注量和室内机充注量三部分，需要追加的一般是后两项。

## (2) 充填制冷剂的步骤

a. 计算制冷剂追加量，将管道系统充注量及室内机充注量记录在随机表格中，并将表格贴在室外机电控箱的面板上。这样会为以后的检修提供方便。

b. 将充液罐放在称重计上，记下读数，并计算充完制冷剂后的读数。制冷剂的过多或不足均会给机组带来严重损伤。

c. 用充注导管将带有调节阀的双头压力表及充液罐接到气阀和液阀的检测接头上。在连接之前，先放出一部分制冷剂，将充注导管内的空气排出。

d. 确认室外机气、液管截止阀处在关闭状态。

e. 在未开机状态下，打开充液罐调节阀阀门，从气、液管同时充注制冷剂。

f. 观察称重计的读数，达到要求后立即关掉调节阀，然后再关闭充液罐的阀门。如果充注一瓶以上的制冷剂，则要记录每个充液罐的始末读数。

g. 如制冷剂不能完全加入，还可在开机时加入。从气管检测接口处充注气态制冷剂。

## (3) 充填的注意事项

a. 系统液管的规格、长度计算要准确，确保计算出准确的充注量。

b. 追加的制冷剂量测量要准确，称重计要满足一定的精度，保证误差在合理范围内。

c. 在气温较低时充注 R22，为加速充液罐中的制冷剂释放，可对充液罐加温，应用热水或热风加温，严禁使用明火直接加热。

d. 制冷剂 R407C、R410A 必须以液态形式充注。

e. 每个系统追加的制冷剂量均要填写在对应的室外机标签上，以便以后维修保养。

## 九、保温

### 1、制冷系统保温

#### (1) 保温材料

应使用闭孔发泡保温材料，难燃 B1 级。导热系数在平均温度为 0℃ 时不大于 0.035W/(m·k)。常用的是橡塑发泡保温筒。

#### (2) 保温层厚度

##### a. 室内管道：

铜管外径  $d \leq \phi 12.70\text{mm}$  时，保温层厚度为  $\delta = 15\text{mm}$ ；

铜管外径  $d \geq \phi 15.88\text{mm}$  时，保温层厚度为  $\delta = 20\text{mm}$ 。

气候干燥地区保温层厚度可适当减小但必须经过设计确认。

##### b. 室外管道：

根据当地气象参数，保温层厚度应适当增加 5—10mm。保温材料应选用防晒、防风化、不龟裂的材料。否则，室外管道应该采用金属保护壳进行保护，防止外力或人为的破坏。

#### (3) 保温做法

绝热工作须按设计要求选材施工。在制冷剂配管连接前把保温套管穿好，但在管道焊接点附近留出 200mm 左右的净距，避免焊接时将保温套管烤焦。在气密性试验完成后，再对焊接口部位单独进行保温，确保保温管道的连续性。

保温套管规格要与制冷剂管道规格相匹配。

施工时禁止绝热层断裂现象。保温材料接缝处，必须用专用胶粘接，然后缠电工胶带，胶带宽度不小于 50mm，以保证连接牢固，防止“冷桥”、“热桥”的产生。制冷剂配管与室内机之间的保温要严密，防止冷凝水的产生。

机体排水口处的保温材料一定要用胶水粘在机体上，防止结露。

#### (4) 室外管道金属保护壳的施工，应符合下列规定：

应紧贴绝热层，不得有脱壳、褶皱、强行接口等现象。接口的搭接应顺水，并有凸筋加强，搭接尺寸为 20-25mm。采用自攻螺丝固定时，螺丝间距应匀称，并不得刺破保温层。

户外金属保护壳的纵、横向接缝，应顺水，其纵向接缝应位于管道的侧面。金属保护壳与外墙面或屋顶的交接处应加设泛水。

### 2、冷凝水系统保温

#### (1) 保温材料

应使用闭孔发泡保温材料，难燃 B1 级。导热系数在平均温度为 0℃ 时不大于 0.035W/(m·k)。常用的是橡塑保温筒。

#### (2) 保温层厚度

冷凝水管道保温层厚度通常为 10mm。

(3) 保温材料接缝处，必须用专用胶粘接，然后缠塑料胶带，胶带宽度不小于 5cm，保证牢固，防止结露。

- (4) 机体排水口处的保温材料一定要用胶粘在机体上，防止结露。
- (5) 冷凝水管道排到室外的部分可以不保温。

### 3、风管保温

- (1) 风管部件及设备保温应在风管系统漏风试验或质量检查合格后进行。
- (2) 通常使用离心玻璃棉、橡塑材料保温或各类新型保温风管。
- (3) 保温层应平整密实，不得有裂缝空隙等缺陷。
- (4) 保温层厚度：

敷设在非空调房间里的送、回风管，采用离心玻璃棉保温时保温层厚度为40mm；

敷设在空调房间里的送、回风管，采用离心玻璃棉保温时保温层厚度为25mm。

采用橡塑材料或其他材料时应根据设计要求或计算得出。

- (5) 风管的支、吊、托架应设置于保温层外部，并在支、吊、托架与风管间镶以垫木。

获取更多资料 微信搜索 蓝领职场

## 十、电气系统与安装

### 1、设备电源

#### (1) 导线的选择

导线截面积的选择，应符合下列要求：

- a. 线路电压损失应满足用电设备正常工作及起动时端电压的要求；
- b. 按敷设方式及环境条件确定的导体载流量，不应小于计算电流；
- c. 导体应满足动稳定与热稳定的要求；
- d. 导体最小截面积应满足机械强度的要求。

当接地保护线（简称 PE 线）所用材质与相线相同时，PE 线最小截面积应符合下表规定：

相线芯线截面 $S$ ( $\text{mm}^2$ )	PE 线最小截面 ( $\text{mm}^2$ )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

注：当采用此表得出非标准截面时，应选用与之最接近的标准截面导体。

#### (2) 配电线路的保护

配电线路应装设短路保护、过载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。

配电线路采用的上下级保护电器，其动作应具有选择性，各级之间应能协调配合。

保护电器应装设在操作维护方便，不易受机械损伤，不靠近可燃物的地方，并应采取避免保护电器运行时意外损坏对周围人员造成伤害的措施。

#### (3) 配电要求

现场连接的电器部件（主电源开关、漏电开关、电线、连接器和接线柱）要严格按照技术要求选择，并应符合国家电工标准。

与室外机相配的所有室内机电源尽量在同一个回路上，可以方便室内机同时送、断电。

注：如果一台或多台室内机没有送电，室外机即无法启动。

### 2、配电系统的敷设

#### (1) 配电线路的敷设要点

电线管与热水管、蒸汽管同侧敷设时，应敷设在热水管、蒸汽管的下面。当有困难时，可敷设在其上面。其相互间的净距不宜小于下列数值：

- a. 当电线管敷设在热水管下面时为 0.2m，在上面时为 0.3m；
- b. 当电线管敷设在蒸汽管下面时为 0.5m，在上面时为 1.0m。

当不能符合上述要求时，应采取隔热措施。对有保温措施的蒸汽管，上下净

距均可减至 0.2m。

电线管与其它管道（不包括可燃气体及易燃、可燃液体管道）的平行净距不应小于 0.1m。当与水管同侧敷设时，宜敷设在水管的上面。

管线互相交叉时的距离，不宜小于相应上述情况的平行净距。

电源线、控制线和制冷剂管道不得捆绑在一起，而应分别单独穿保护管安装。电源线的保护可以穿管保护或者敷设在桥架内。

不同电压、不同电源的导线不得穿在同一根电线保护管内。管内导线的总截面积（包括绝缘层），不得超过管子有效截面积的 40%。

电线保护管的固定间距

电线保护管公称直径 (mm)	电线保护管固定的最大间距 (m)	
	金属穿线管	硬质塑料管
15—20	1.5	1.0
25—32	2.0	1.5
40—45	2.5	2.0

电缆、电线应采用钢管或硬塑料管做保护套管。

电缆、电线与设备连接应采用软质电线保护管，但长度不宜超过 1.5m。

硬质电线保护管管口和穿线孔应加装护圈、护套等，软、硬质电线保护管之间连接应使用过渡盒。

检查确保电源线的端子连接严密，相序正确。接线时，应使用接线端子。

电线容量：如果电源线容量太低，机组无法启动。

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 6 mm<sup>2</sup> 以上的电源线必须使用接线端子，才能连接到端子排上。

配线连到端子排后，不应有裸露部分。

电源线不得缩径。

测量接线柱与大地之间的电阻，确认阻值在 1MΩ 以上。否则，应直到找出漏电处并修复后方可启动机组。

室、内外机的电源线应穿钢管或 U-PVC 管敷设。

### 3、室外机的配电参数

在接电线或定期检查之前，要关掉室内外机的主电源开关达 3 分钟以上。

在接电线或定期检查之前，确信室内外机风扇已停止。

对电线、电器件等部件加以保护，以防老鼠以及其他小动物破坏，否则，老鼠可能会咬坏未加保护的器件，可能导致火灾发生。

避免电线接触到制冷剂管、钢板边缘和电器部件，否则电线会破坏，可能导致火灾发生。

确保安装在现场所用的电器件（电源开关、断路器、线管连线和线端子）已经正确选择，器件符合国家电工标准。

检查电源电压是否在额定电压的±10%的范围内。

在接电线或定期检查之前检查电线容量，否则可能造成压降过大，电源电压太低。

确保已经接地。不要在电控箱盖上的固定螺钉上接地线，否则无法卸下螺钉。

set-free 多联机额定消耗电功率是在下述的国家标准下测定：

室内机与室外机配置率为 100%

室内回风温度：27°CDB，19°CWB

室外进风温度：35℃DB

管道长度：5 m

室内外机高度差：0 m

但考虑到现场的配管长度，室内、外机高度差，室内负荷以及实际工作温度有时会比额定工况时恶劣得多，所以在计算配电功率时按照下表功率值。

室外机的配电参数、电线规格及控制线规格见下表：

室外机型号	电源	最大功率 (kw)	最大电流 (A)	电源线 (mm <sup>2</sup> )	控制线 (mm <sup>2</sup> )	主开关熔断 电流(A)
RAS-140FS3Q	三相 380V 50Hz	5.81	18	4	0.75	20
RAS-224FS3Q		9.08	28	4	0.75	32
RAS-224FSGQ						
RAS-280FS3Q		11.31	35	6	0.75	40
RAS-280FSGQ						
RAS-410FS3Q		20.07	57	10	0.75	63
RAS-450FS3Q						
RAS-530FS3Q		23.89	71	16	0.75	80
RAS-560FS3Q						
RAS-690FS5Q		26.30	74	16	0.75	80
RAS-840FS5Q	33.90	87	25	0.75	100	

上表电源线规格是在不穿管时的数值，实际选用时要考虑电源线的敷设方式、线路长度以及国家或地方有关规范标准的相关要求。

采用多芯电缆供电时，导线截面积应适当增加。

电源线穿钢管时，导线的规格应在上表的数值基础上加大一号。

多台室外机连接时，为防止相电源的不平衡，接线时应交叉利用电源的相序。

#### 4、室内机的配电参数

在接电线或定期检查之前，要关掉室内外机的主电源开关达 3 分钟以上。

在接电线或定期检查之前，确信室内机风扇已停止。

对电线、排水管、电器件等部件加以保护，以防老鼠以及其他小动物破坏。

在接通电源前检查：当室内机电源为 240V 时，将变压器 CN28 的插头变换为 CN27 插头。

用胶带封住电线连接处，防止冷凝水及昆虫进入。

用线扎紧固室内机的电线。

用线扎紧固电控箱中的遥控器线。

确信安装在现场所用的电器件（电源开关、断路器、线管连线和线端子）已

经正确选择，器件符合国家电工标准。

检查电源电压是否在额定电压的±10%的范围内。

在接电线或定期检查之前检查电线容量，否则可能造成压降过大，电源电压太低。

确保已经接地。

安装多项主电源开关时，每相相间距≥3.5mm。

### 电气参数表（室内机）

室内机

型号	主电源			使用电压范围		室内机风扇电机			
	VOL	PH	HZ	最大	最小	PH	RNC	IPT	
天花板内置风管型	RPI-28FSG1Q	220	1	50	242	198	1	0.5	0.10
	RPI-40FSG1Q							0.7	0.14
	RPI-56FSG1Q							0.7	0.14
	RPI-71FSG1Q							0.7	0.14
	RPI-80FSG1Q							1.3	0.28
	RPI-112FSG1Q							1.3	0.28
	RPI-140FSG1Q							1.9	0.40
四面出风嵌入式	RCI-28FSG2Q	220	1	50	242	198	1	0.2	0.04
	RCI-40FSG2Q							0.3	0.05
	RCI-56FSG2Q							0.3	0.05
	RCI-71FSG2Q							0.4	0.06
	RCI-80FSG2Q							0.5	0.09
	RCI-112FSG2Q							0.7	0.11
	RCI-140FSG2Q							0.8	0.14
两面出风嵌入式	RCD-28FSG1Q	220	1	50	242	198	1	0.2	0.05
	RCD-40FSG1Q							0.3	0.07
	RCD-56FSG1Q							0.3	0.07
	RCD-71FSG1Q							0.4	0.09
	RCD-80FSG1Q							0.5	0.11
	RCD-112FSG1Q							0.6	0.12
	RCD-140FSG1Q							0.8	0.18
壁挂式	RPK-28FSGMQ	220	1	50	242	198	1	0.2	0.03
	RPK-40FSGMQ							0.3	0.03
	RPK-56FSGMQ							0.3	0.03
	RPK-63FSGMQ							0.3	0.04
落地式	RPF-28FSGEQ	220	1	50	242	198	1	0.4	0.08
	RPF-40FSGEQ							0.4	0.09
落地暗藏式	RPFI-28FSGEQ	220	1	50	242	198	1	0.4	0.08
	RPFI-40FSGEQ							0.4	0.09
天花板悬挂式	RPC-56FSG1Q	220	1	50	242	198	1	0.4	0.08
	RPC-71FSG1Q							0.5	0.09
	RPC-80FSG1Q							0.5	0.10
	RPC-112FSG1Q							0.8	0.17
	RPC-140FSG1Q							0.9	0.18

# 十一、控制系统与安装

## 1、控制线

(1) 控制线使用屏蔽双绞线，无极性。不能用 3 芯或多芯线。使用没有屏蔽网的双绞线时，必须穿钢套管进行保护。

使用其他导线可能产生杂波而导致误动作。

(2) 屏蔽线的屏蔽网单端接地。

推荐做法：屏蔽网在室外机的接线端子处接地，室内机通讯线的进线和出线屏蔽网直接连接，不要接地，在最后一台室内机处的屏蔽网形成开路，不要接地。

(3) 当控制线总长度小于 500m 时，单根导线的最小截面积为  $0.75\text{mm}^2$ ；

当控制线总长度大于 500m 小于 1000m 时，单根导线的最小截面积改为  $1.0\text{mm}^2$  或以上。

控制线总长度=本控制系统室外机之间长度总和+本控制系统室外机与室内机之间长度总和+本控制系统室内机之间长度总和。

(4) 控制线必须穿套管安装，并单独敷设，套管使用钢管或 U-PVC 管，套管管径为 DN15。固定间距必须符合电气规范要求。

(5) 控制线宜采用一对一的连接方式，即从室外机到一台室内机，从这台室内机再到另外一台室内机，依次类推。如果条件不允许时，可以从一台室内机连接到另外两台室内机，但接线时必须用接线端子。

(6) 除室外机与室内机的接线端子外，其它部位不应有接头。

(7) 控制线连接不得形成闭合环路。

(8) 禁止将控制线和制冷剂管道、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 300mm 以上的距离以防电磁干扰。

(9) 两条控制线不能铺设在一条套管内，应单独穿管。

## 2、控制器与管理系统的类型、安装要点

(1) 有线遥控器（型号 PC-P1HQ）

一台室内机可以配置一个有线遥控器，也可以配置两个有线遥控器，在不同位置对同一台室内机进行控制。一个有线遥控器可以同时启动/停止室内机的最多数量为 16 台。

有线遥控器与室内机连接的接线端子为室内机电控箱内的“A、B”端子。一个有线遥控器控制多台室内机时，各室内机的“A、B”端子应该用屏蔽双绞线连接起来。室外机与室内机的控制线连接为各自电控箱内的“1、2”端子。

有线遥控器安装应注意事项：

遥控器的安装位置应考虑空调操作上的方便性，并应取得用户的同意。

请勿将本品放置于以下场所：

油（包括机械油）的飞沫、蒸气多的场所（本品周围若有蒸汽或油飞溅，可能会导致火灾并使仪器变形、腐蚀、损伤）；

有易燃性气体产生、流动或者泄露的地方；

温泉等硫化气体较多的场所；

盐分含量高的沿海地带、酸性或碱性的环境（否则会发生腐蚀）；

儿童能触及的地方；

湿度高的地方。

不得将室内机、室外机、遥控器距医疗设备强电磁辐射源 3 米以内的范围。

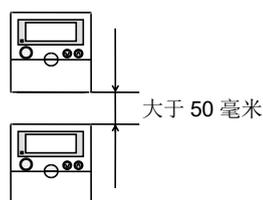
不得使用多芯电缆用于通讯电路接线，如果使用多芯电缆用于设备的通讯接线，信号会相互干扰，可能产生故障。

不得使用过细的电线，这种含有较大静电容量的电线会导致信号堵塞，并且在远距离通讯时会出现通讯故障。

不得将两条通讯线或者通讯线和电源线铺设在一起，如果需要将两条线路铺设在一起，则两条线路之间必须保持 300mm 的距离，或者将两条线分别穿入金属导管，并且将金属导管的一端接地。

在多台设备同时操作的情况下，要延长设备间的通讯线时使用双绞线，原则上不允许电线之间接线，需要接线时，在遥控器电线的中间间断，通过焊接接线并使他们绝缘。

在垂直线上安装有线遥控器时，在垂直方向上的间隔应大于 50mm。如果间距不够，有线遥控器的前盖将不能被打得足够开甚至打不开。



在室内机安装位置较高的情况下，为保证制热时热风能够到达下部空间，可以通过有线遥控器将室内机的回风温度由原来的回风口温度改为有线遥控器上温度传感器处的温度。在选用遥控器温控功能的情况下，选择安装场所时应考虑以下条件：

可以检测室内平均温度的地方；

无直射日光的地方；

附近无热源的地方；

空调的吹出风不能直接吹到的地方；

不受开关门带进的外气影响的地方。

在有电磁波发生的地方安装线控器时应注意以下几点：

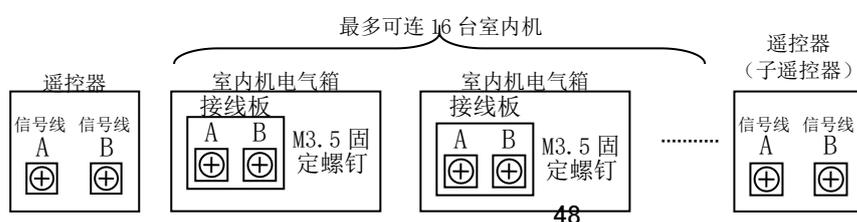
不能将遥控器安装在电磁波能直接辐射到遥控器和遥控器连接电线的地方；

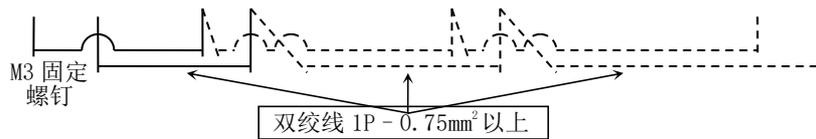
与产生辐射电磁波的设备或产生杂波的设备装置（发电机、焊接设备等）保持 3m 以上的距离；

与接受器（收音机等）保持 3 米以上的距离；

将遥控器安装在铁盒内，并将接线装入铁制套管内进行屏蔽，并将铁盒和铁管接地。

接线方式：





将螺丝起子的刀口插入支撑支架的底部的凹槽部分，推动并扭转起子将遥控器从安装托架上取出来，然后进行接线。

在与有线遥控器连接时，应装磁环（附件，黑色）。将遥控器导线接到端子排前穿绕磁环 2 圈，然后，用扎带（附件）固定导线。

#### (2) 无线遥控器

无线控制通过无线遥控器和接收器进行控制。

无线遥控接收器安装应注意事项：

在墙上安装无线接受器时，与电源线保持 300mm 以上的距离。

在距离室内机遥控接受器部分 1m 的范围内有电子日光灯的时候，可能会出现无线遥控器无法操作的情况，远离日光灯安装室内机遥控接受部分，并确保在有日光灯的情况下能正常操作。

从无线遥控器发送信号的标准距有一定要求，只有在信号接受范围内才能正常操作。

#### (3) 七日定时控制器 (PSC-5T)

七日定时控制器可以和有线遥控器或中央控制器共同使用。和有线遥控器连接时，可以从室内机接线，也可以从有线遥控器接线。

H-LINK 系统能连接最多 8 套中央控制器和定时器，1 个定时器能够控制一个中央控制器，不能控制多个中央控制器。

七日定时控制器与有线遥控器或中央控制器共同使用时，需要对拨码开关进行设定。

定时器的安装同有线遥控器。

#### (4) 中央控制器 (PSC-5S)

中央控制器需要提供单相 220V 交流电源。

最多可以连接 8 个中央控制器到 H-LINK 系统。此时，应对 DSW 进行设定。

每个中央控制器可以控制 16 组，最多可以控制 128 台室内机。

连接不同室内机台数时的地址设定：

a. 室内机台数在 16 台以下时：

不管制冷循环地址如何，组是可以由室内机的地址自动设置的，也可以手动设置。

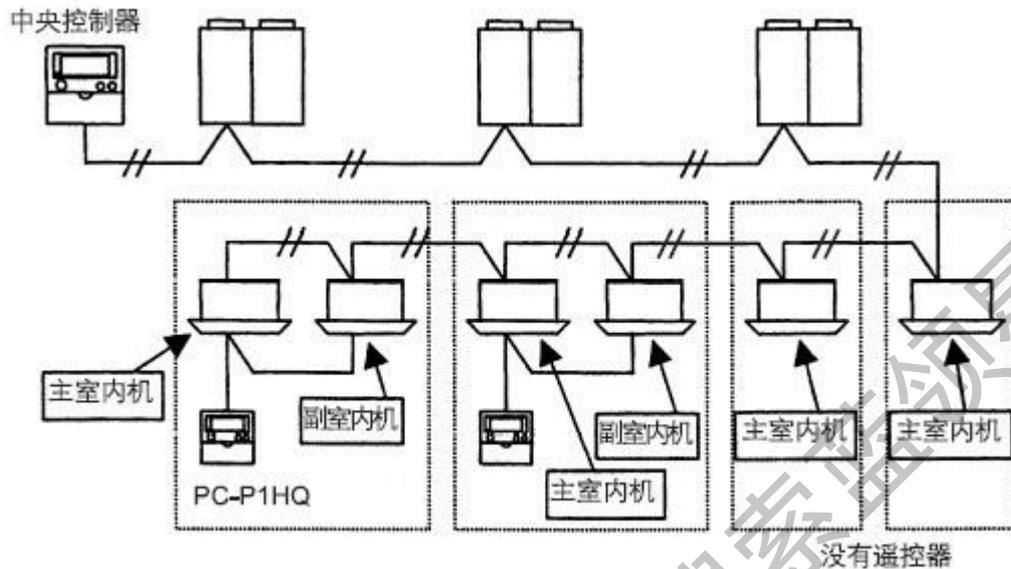
b. 室内机台数在 16 台以上时：

在这种情况下需要对中央控制器的组进行设置。设置组是对主室内机（直接连遥控器）和副室内机（连延长通讯线）而言的。如果没有连入遥控器，通过遥控器对组的设置是无效的，只有一台主室内机被作为一组控制。一个中央控制器只能控制 16 组。

在一组里只有一台室内机能被设置为主室内机。在主室内机已经设置的情况下其他的室内机不能在该组内被设置为主室内机。对于要将已经被设置为主室内机的室内机设置为另一组的主室内机时，取消当前组的主室内机设置并进行另一组的设置。

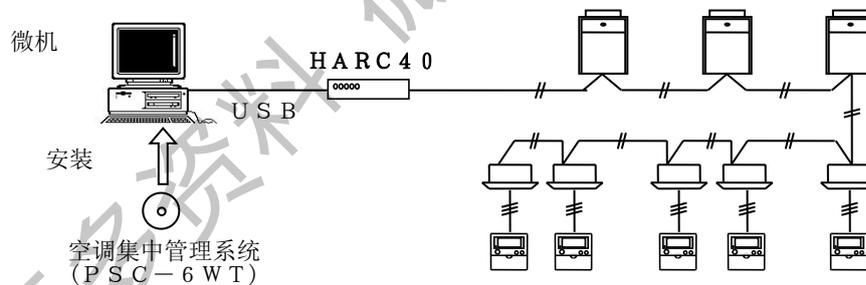
对于带有自动摆页的室内机和没有自动摆页的室内机在同一组的情况，设置带有自动摆页的室内机为主室内机。如果没有自动摆页的室内机被设置为主室内机，对组内所有室内机自动摆页的设置均不可用。

中央控制器连接示例：



#### (5) 微机连接适配器(H A R C 4 0)

使用H A R C 4 0 的空调集中管理系统(P S C - 6 W T)的系统构成如下图所示：



日立空调集中管理系统构成图

关于软件的安装方法，请参阅空调集中管理系统(P S C - 6 W T)的使用说明书。

#### 安装注意事项

a. 请不要在以下场所安装：

有油(包括机油)到处飞溅、蒸汽多的场所。燃气或者油飞溅出来容易引发火灾，或者引起机器变形、腐蚀、破损。

温泉地区等硫化气多的场所。

海岸地带盐分多的场所。

酸性或者碱性的场所，机器会被腐蚀。

在使用会产生电磁波的医疗器械的时候，为了防止误动作，请不要将H A R C 4 0 安装在直接面对电磁波的发射面的位置。

为了避免影响电磁波的传播，请将收音机等利用电磁波的机器离开H A R C 4 0 至少3米以上的距离。

b. 安装条件除了下述以外，还应满足普通微机的接线安装求：

1 台微机最多能连接 8 台 HARC40。

对应 1 台 HARC40，最多只能连接 1 个 H-LINK 系统上的空调机（室外机最多 16 台，室内机 128 台，蓄热机 64 台）。

在连接多台 HARC40 的情况下，有必要设定 DSW1 的地址。

c. 安装在医院等有产生电磁波的器械的场所时，请注意以下几点：

请不要将机器的电气柜、电缆、遥控器、适配器等安放在直接面对电磁波发射面的地方。

请距离产生电磁波的机器至少 3 米以上。

当电源有干扰时，应安装干扰消除器。

#### (6) CS-NET 管理系统

CS-NET 是与电脑适配器（HARC40）一起使用的空调集中管理软件，最多可以控制 128 个系统，1024 台室内机。

CS-NET 只是一个管理软件，使用时必须有满足条件的电脑设备和电脑连接适配器 HARC40。

关于软件的安装方法，请参阅该管理系统的使用说明书。

本系统禁止在下列环境下存放：

a. 有可燃性气体或油气存在的地方，会引起火花、火灾，并有导致机器变形、被腐蚀和破损的可能；

b. 海岸地带多盐性或者强酸、强碱的地方，会腐蚀机体；

c. 产生电磁波的地方。为了防止空调发生误动作，请不要直接面对电磁波的发射面安装 HARC40 和电脑。距离产生电磁波的机器至少 3 米以上。

### 3、控制线连接实例

#### (1) 单机系统

对于同一个系统，室外机与室内机采用一对一连接方式连接。对于不同的系统，通讯线分别连接，每个室外主机只与它对应的室内机相连接即可。

#### (2) H-LINK 系统

系统采用屏蔽双绞线，所有室内机和室外机的通讯线都是一对一连接，可用于 16 个制冷系统

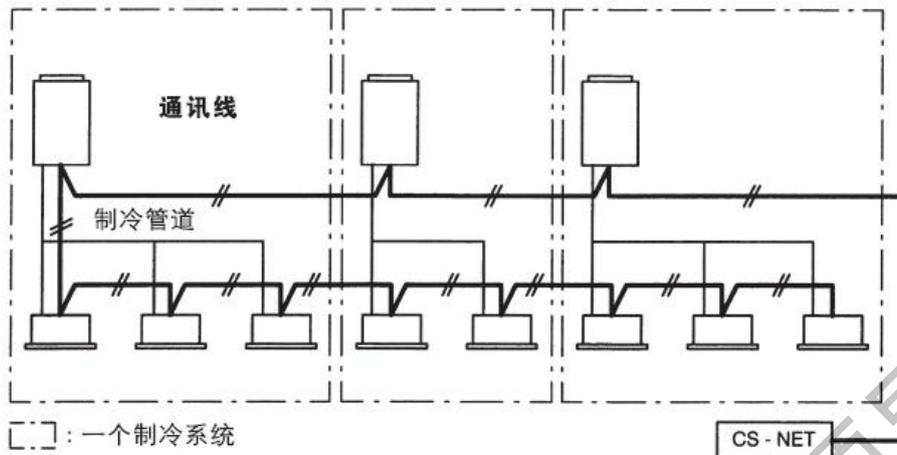
特点：

通讯线总长度明显减少。

在室内机和室外机之间的通讯只需要一个连接系统。

与中央控制器的线路连接简便。

[H-LINK系统实例]



规格:

通讯线: 屏蔽双绞线, 线径不小于  $0.75\text{mm}^2$ 。

通讯线的极性: 无极性。

最多室外机连接台数: 一个系统 16 台。

最多室内机连接台数: 每个制冷系统为 16 台但每个 H-LINK 系统最多为 128 台。

最长通讯线长度: 共 1000m (包括 CS-NET)。

电压: DC5V。

注意: 除了屏蔽双绞线外, 其他电线、电缆不可用于 H-LINK 系统。

## 十二、调试与试运行

### 1、调试前的准备工作

提前打开室外机电源开关，确保接通 12 小时以上，以便加热器加热压缩机机油。

室外机气、液管截止阀通常处于关闭状态，在调试前应完全打开。如未全开，机构将会受到损伤。

室内机的控制器已经全部连接。

将室内机和室外机间的通讯线接到端子排的 1、2 接线柱上。如果误将电源线接到 1、2 接线柱上，电路板将被损坏。

检查室外机的电源相序正确。

室外机和室内机的所有拔码开关都按照产品技术要求进行设定。特别注意室内、外机之间高度差设置、制冷系统编号和末端电阻的设置。必须的设定有以下几项：

终端电阻 DSW10 的设定（H-LINK 接线只需要将相联的任意一台室外机的 DSW10 调整，如果只使用一台室外机，可以不调）；

配管长度 DSW6 的设定；

高低差 DSW3 的设定；

H-LINK 连接系统：

制冷剂系统号 DSW1 的设定（如果只使用一台室外机，可以不设定）。

室内机制冷剂系统号 DSW5 的设定（如果只使用一台室外机，可以不设定）。

室内机地址号 RSW 的设定（如果只使用一台室外机，可以不设定，但是室内机的地址分配是随机的，当采用成组控制或 CS-NET 时要注意，成组控制的室内机地址不能重复）。

注意：拔码开关的设定必须在断电的情况下进行，否则机组不予识别。

### 2、调试前的检查确认工作

检查并确认与室内机和室外机相连的制冷管道及通讯线已接在同一制冷系统上。否则，会出现运行故障。

检查并确认制冷系统编号是否对应；室外机与室内机之间的高度差设定、配管长度设定是否正确。

检查并确认电源线和控制线接线正确。

检查并确认大地与电器元件间的电阻在  $1M\Omega$  以上。否则，应直到找到漏电处并修复后方可启动。

电源电压在额定电压的  $\pm 10\%$  范围内。

室外机和室内机都已接通电源。这时，室内机控制器的红灯会闪烁。

室内、外机、滤网、热交换器是否清洁。

通电前，确保连接室内机与室外机、各室内机之间的通讯线（使用 1、2 接

线柱)，以及接向遥控器的信号线（使用 A、B 接线柱）没有短路。否则，通电后电路板将被损坏。

中央控制器要有单独的单相电源。

避免电线和制冷管道、铭牌的边缘及机器内的电器部件相接触，否则电线会被破坏，可能导致火灾发生。

### 3、单机试运转及调试

每个独立的制冷系统（每台室外机）都必须进行试运转。

开启试运转的方式：

- a. 直接从室外机的拨码开关设定；
- b. 从室内机的控制器上设定，然后再选择运转模式（制冷或制热）。

试运转不考虑温度限制和环境温度而连续运行，但保护仍然起作用。

试运转运行 2 小时后机组自动停机。

试运转 0.5 小时后开始搜集机组运行参数，以检测机组是否在正常状态下运行。

检测内容：

- a. 机组中的风机，叶轮旋转方向正确、运转平稳、无异常振动与声响。
- b. 制冷系统及压缩机运转有无异常的噪音。
- c. 本系统内的室内机能够全部开机。
- d. 排水提升泵是否能够动作。
- e. 运行控制装置、安全装置是否动作正常。
- f. 工作电流在规定的范围内。
- g. 运行参数在设备允许的范围內。

在进行试运转时，应对制冷和制热两种模式分别进行测试，以判断系统的稳定性及可靠性。

### 4、联机试运转及调试

通过试运转检查确保单台机组运行没有问题后，开始联机运行，即多系统的调试。

调试的内容通常按照产品的技术要求进行，并对运行状况进行分析、记录，以便维护和检修。

注意事项：

在机器运行时，请注意做到以下几点：

不要用手触摸排气端任何部件。因为压缩机排气端的机壳和管路的温度会高达 90℃ 以上。

不要按压电磁开关和交流接触器的按钮，否则将会导致严重事故。

在关掉主电源后的 3 分钟以内，不要触摸任何电器元件。

调试完成后，应该详细填写产品运行参数记录表。该表是以室外机 7 段数码显示器显示的模式为基准的，内容如下：



室外温度	Ta							
压缩机运转电流	A1		A2		A3		A4	
室内机（系统编号）								
膨胀阀开度	iE							
热交换器液管温度	TL							
热交换器气管温度	TG							
吸气温度	Ti							
排气温度	To							
容量（×1/8HP）	CA							
停机原因	d1							
压力比降低保护控制	c11							
高压升高保护控制	c13							
排气温度升高保护控制	c15							
TdSH 下降的控制	c16							
电流过大保护控制	c17							
压缩机累计运行时间	UJ1		UJ2		UJ3		UJ4	
室外机报警代码	AC							
变频器停止原因	iTC							
室内机总容量（×1/8HP）	CP							
室内机总数量	AA							
制冷系统地址	GA							

测试结论：

测试人签字：

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

### 十三、竣工验收

多联机工程的验收，是在工程施工质量得到有效监控的前提下，安装单位通过整个分部工程的试运转、调试、参数状态和观感质量的检查，将质量合格的工程移交给用户的过程。

参与验收的人员一般包括安装单位、监理单位、业主、设备厂家等，验收合格后即应办理竣工验收手续。

竣工验收时的资料，一般包括下列文件和记录：

- a. 图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图；
- b. 主要设备、材料的出厂合格证明及进场检（试）验报告；
- c. 隐蔽工程检查验收记录；
- d. 制冷系统气密性检验记录；
- e. 系统单机试运转和联合调试记录；
- f. 竣工验收记录。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

附：工程验收记录用表

## 空调设备清单

日期：



工程编号		合同编号			
工程名称		工程地址			
建设单位 (业主)		联系人姓名		电话区号	
		联系人电话		办公室电话	
经销单位		联系人姓名		电话区号	
		联系人电话		办公室电话	
安装单位		联系人姓名		电话区号	
		联系人电话		办公室电话	
到货日期		竣工日期			
工程 设备清单	见附件《空调设备清单》，共          页				
以上设备安装调试后运行正常，予以验收。					
施工方签字：			业主签字：		
备注：					

## 编 制 说 明

本标准的编制依据为产品的技术资料、国家现行的有关规范、标

准、图籍以及行业内的一些相关技术论文。

本标准的具体参数及做法仅适用于 SET-FREE 系列。非此系列机型的通用部分可以参照此标准。

本标准的解释权归青岛海信日立空调系统有限公司客户支持部工程服务课。如有疑问或不妥之处，请直接与编写人员联系。

为提高本标准质量，请各有关部门在执行过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关信息和建议反馈给工程服务课。

产品的更新或参数变更，请及时关注公司最新资料，恕不另行通知。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球