

美的空调安装技术培训教材

美的服务



美的空调顾客服务部

目 录

第一章	安装服务规范.....	3
第二章	安装操作基本技能.....	5
第三章	安全原则.....	25
第四章	安装前的准备.....	
第五章	安装步骤.....	
第六章	安装后的工作.....	
第七章	嵌入式空调器安装指引.....	
附录一	房间空气调节器安装规范.....	52
附录二	美的空调地脚螺丝安装尺寸一览表.....	70
附录三	常见噪音故障及维修方法.....	73
附录四	空调器漏电的判定与处理.....	76
附录五	空调器常见漏水故障和维修方法.....	80
附录六	空调器漏氟常见故障及解决方法.....	83
附录七	电源输入线及插头型号一览表.....	85
附录八	美的空调 2 匹及 2 匹以上匹配空气开关一览表.....	89
附录九	安全用电.....	91
附录十	分体式空调器移机注意事项.....	102

第一章 安装服务规范

第一节 上门服务规范

所有服务单位必须服从顾客服务部及所属区域空调产品管理中心的管理，必须严格按照服务规范为用户提供优质、高效、满意的服务。服务规范包括着装、仪表、语言、行为等内容。

- 1、严格按预约时间上门服务，守信誉、不失约。
- 2、着装要清洁整齐，仪表要大方，精神要饱满，必须佩戴《美的空调顾客服务监督卡》。严禁穿着其它品牌的工作服为美的空调用户服务。
- 3、到用户家应先轻轻敲门，主动礼貌自我介绍并出示《美的空调顾客服务监督卡》。
- 4、征得用户许可后，应穿好鞋套方可入室（室外作业不需穿鞋套），以避免踩脏地毯和地板。开始服务前须向用户递交《美的空调顾客服务监督卡》，以使用户监督服务工作。
- 5、铺好垫布，将所用工具轻轻放在工作垫布上。
- 6、空调安装位置应征求用户的同意，不符合使用要求的应在施工前向用户耐心解释，并正确定位。
- 7、安装前，要用盖布盖好用户的家具物品。
- 8、服务过程中，如需挪动用户的家具和物品，必须征求用户同意。
- 9、空调搬运或家具移位时应轻拿轻放，严禁在地板或地毯上推来推去，以免划伤地板或地毯。
- 10、工作中必须严格按照国标 GB17790-1999《房间空调器安装规范》见《附录一》及我公司规定的安装工艺要求进行操作，以保证服务质量和

服务水平。

11、服务过程中，需注意宣传美的产品特点、优势，讲解使用方法和日常维护、保养常识。

12、服务过程中，不喝用户一口水，不在用户家吸烟，不拿用户任何物品。使用用户设施前应征得用户同意。

13、不准以任何理由和用户发生争吵。

14、注意精神文明，不讲粗话，不讲不做有损于企业形象的话和事。

15、服务过程中，必须注意保护用户的物品不被损坏，如若损坏应向用户致歉并按价赔偿。

16、安装完毕后，按检查项目逐项认真检查，并征求用户意见。无问题后，请用户在安装单上签字确认，用户是单位的还应加盖公章。

17、服务完毕后，应把工作现场清扫干净，家具等物品归位。

18、严格按国家“三包”规定和我公司规定为用户服务，属保修期内免费服务的不准巧立名目收取费用。严禁乱收滥收用户费用。

19、告别前，向用户索回顾客户服务监督卡。

20、离开时，要使用“谢谢”、“服务不周”、“请多原谅”、“再见”、等礼貌用语，并留下联系电话号码。

第二章 安装工操作基本技能

一、 钳工（管工）操作

1、割管操作

割管要使用割管器，如图 1-1-1 所示。操作时，先将铜管夹在滚子与刀轮之间，旋动转柄至刀口顶住管子，将割管刀绕铜管旋转，并不断旋紧转柄。当割到接近管壁厚度时，轻轻一折，管子即断。

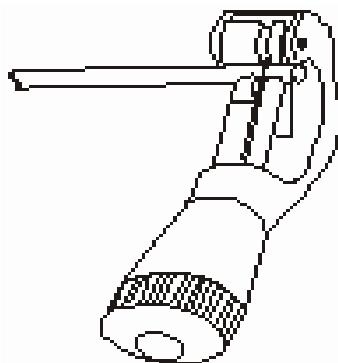


图 1-1-1 割管器割管操作示意图

操作时一定要使刀与管轴垂直，并缓缓进刀，以免进刀过猛发生挤扁铜管的情况。割好的管口一般形成内缩的锐边，一定要用铰刀将锐边倒棱，倒棱时应注意管口要朝下，并倒干净碎屑。

2、弯管操作

常用的弯管工具是弯管器。其使用方法如图 1-1-2 所示。操作时将铜管视其管径套入相应的弯管器内，扣牢管端后，按预定的方向旋转杆柄，使管弯曲。操作时要注意切不可用力猛弯，以防压扁铜管。

对于脱氧铜管其管径的最小弯曲半径（R）如表 1-1-1 所示。进行弯管操作时，管子两侧必须保持最小为管径 2 倍（2R）的直线部分。若弯曲半径太小，则会引起加工变形，同时，偏平度（椭圆长轴/公称外径）变大，强度降低。所以，应尽量选择比较大的 R。对于在起动、停机和运转中承受因振动产生的应力的部分，更应特别注意。

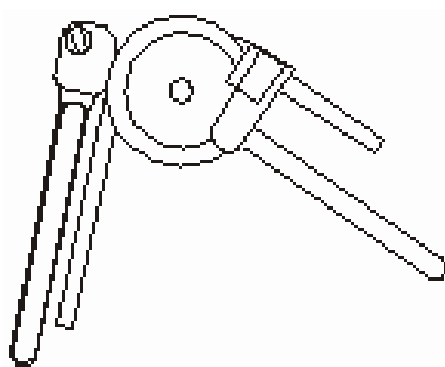


图 1-1-2 弯管器弯管操作示意图

表 1-1-1

铜管公称外径 mm	6.35	8.00	9.52	12.7	15.88	19.02	22.22	25.40
机械弯曲半径 mm	9	12	15	18	26	32	36	41
心轴弯曲半径 mm	8	10	13	16	23	28	32	36

3、扩管操作

扩管操作分扩杯形口和扩喇叭口两种方法，均可以借助扩管器来操作。

扩杯形口操作时，用夹管器夹紧铜管，按需要留出长度，然后用杯形胀管头对准管口，扩管器卡住夹管器，慢慢用力旋动丝杆，将管口胀压成杯形状，如图 1-1-3 所示。

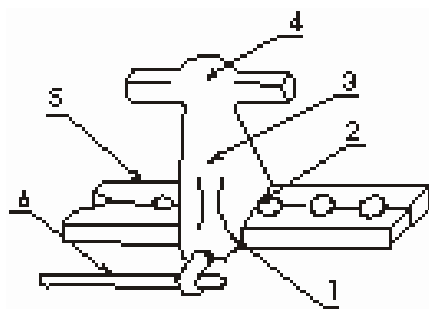


图 1—1—3 (1—标记 2—锥体 3—架 4—把手 5—夹板 6—制
动钉)

扩喇叭口的操作与扩杯形口类似。不过要求更高一些，一是喇叭口要扩得均匀，大小要适中，以免扩小了连接时密封不好，扩大了管口容易开裂，尤其是薄壁铜管，更应精心操作。二是扩完喇叭口，必须仔细检查喇叭口内表面的质量。要求无划伤、坑，不得呈歪斜状。

被加工管扩杯形口后与配合铜管内表面配合连接见图 1-1-4 与表 1-1-2。

表 1-1-2

被加工管D2×t2 配合尺寸 配合管D1×t1		Φ6x0.5	Φ8x0.75	Φ9.53x0.7	Φ12x1	Φ16x1	Φ19x1	Φ22x1.5
*Φ6.53 (内径)	L	8±0.5						
	d	Φ6 ⁰ _{-0.04}						
Φ8x0.75 (内径)	L	8±0.5						
	d	Φ6 ⁰ _{-0.04}						
*Φ9.3 (内径)	L		10±0.5	15±0.5				
	d		Φ9 ⁰ _{-0.04}	Φ9 ⁰ _{-0.04}				
Φ9.53 x0.71	L	8±0.5	10±0.5					
	d	Φ7.8 ⁰ _{-0.04}	Φ7.8 ⁰ _{-0.04}					
*Φ9.8 (内径)	L	10±0.5						
	d	Φ9.5 ⁰ _{-0.04}						
Φ12	L							
	d							
Φ16x1	L				15±0.5			
	d				Φ13.7 ⁰ _{-0.04}			
Φ19x1	L					15±0.5		
	d					Φ16.7 ⁰ _{-0.04}		
Φ22x1.5	L					20±0.5		
	d					Φ18.7 ⁰ _{-0.04}		
Φ22x1.5	L					20±0.5		
	d					Φ18.7 ⁰ _{-0.04}		
*Φ22.3 (内径)	L					20±0.5	20±0.5	
	d					Φ18.2 ⁰ _{-0.04}	Φ18.2 ⁰ _{-0.04}	
*Φ12.9 (内径)	L				10±0.5			
	d				Φ12.7 ⁰ _{-0.04}			
*Φ12.2 (内径)	L					10±0.5		
	d					Φ12 ⁰ _{-0.04}		

注：带 * 号的为压缩机或四通阀接管的内径尺寸。

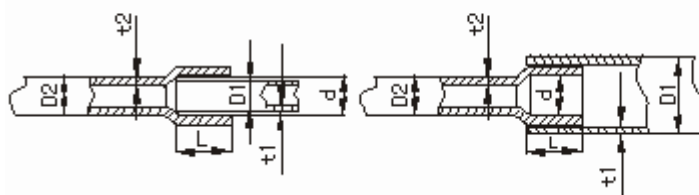


图 1-1-4

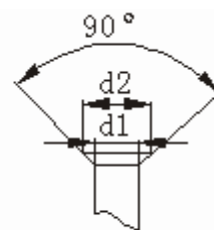


图 1-1-5

被加工管扩杯形口后与配合铜管外表面配合连接见图 1-1-4 与表 1-1-3。(单位: mm)

表 1-1-3

被加工管D2×t2 配合管D1×t1 配合尺寸		Φ6×0.5	Φ8×0.75	Φ9.53×0.71	Φ12×1	Φ16×1	Φ19×1	Φ22×1.5
Φ6×0.5	L	8±0.5	8±0.5	8±0.5				
	d	Φ6 ⁰ _{-0.04}	Φ6 ⁰ _{-0.04}	Φ6 ⁰ _{-0.04}				
Φ8×0.75	L		8±0.5	8±0.5	8±0.5	8±0.5		
	d		Φ8.2 ⁰ _{-0.04}	Φ8.2 ⁰ _{-0.04}	Φ8.2 ⁰ _{-0.04}	Φ8.2 ⁰ _{-0.04}		
Φ9.53 ×0.71	L			10±0.5	10±0.5	10±0.5		
	d			Φ9.37 ⁰ _{-0.04}	Φ9.37 ⁰ _{-0.04}	Φ9.37 ⁰ _{-0.04}		
Φ12×1	L				10±0.5	10±0.5		
	d				Φ12.3 ⁰ _{-0.04}	Φ12.3 ⁰ _{-0.04}		
Φ16×1	L					15±0.5	15±0.5	
	d					Φ16.3 ⁰ _{-0.04}	Φ16.3 ⁰ _{-0.04}	
Φ19×1	L						15±0.5	15±0.5
	d						Φ19.3 ⁰ _{-0.04}	Φ19.3 ⁰ _{-0.04}
Φ22×1.5	L							20±0.5
	d							Φ22.4 ⁰ _{-0.04}

铜管扩喇叭口尺寸如图 1-1-5

表 1-1-4

单位: mm

d1	6.	9.53	12	16	19
d2	8.0~8.4	12.1~12.4	14.7~15.1	19.0~19.4	22.1~22.5

4、螺纹连接

螺纹连接用于紫铜管，有半接头连接和全接头连接两种。

半接头连接见图 1-1-6 (a) 所示。左面铜管用螺纹连接，右面铜管则与接头连接。

全接头连接见图 1-1-6 (b) 所示。两头均为螺纹连接，接头部分要先扩出喇叭口，然后用螺纹接头和螺母连接起来。

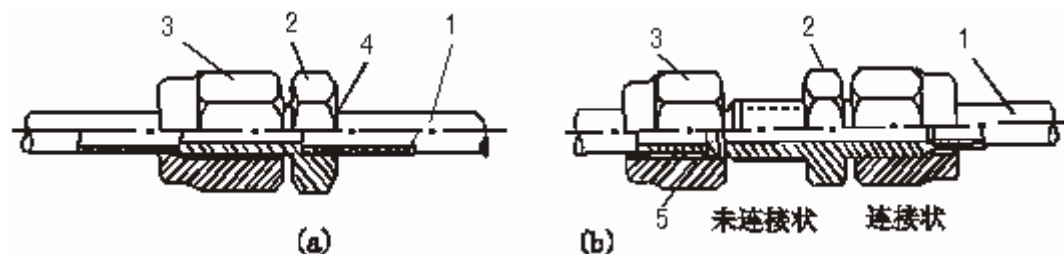


图 1-1-6

5、扩口连接 喇叭口连接用于分体式空调器的室内机组的制冷剂管道连接。一般需要在连接的铜管端部扩制喇叭口，然后用专用的力矩扳手和呆扳手连接，见图 1-1-7 所示。

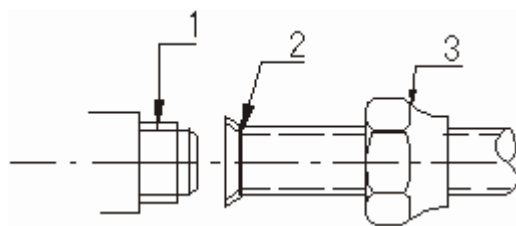


图 1-1-7

1—铜接头 2—铜管喇叭口 3—螺母

连接时一定要将管子清洗干净（用汽油纱布擦拭），并将两管对正。操作时，一只手用力矩扳手旋转紧固，一只手用呆扳手将管接头固定。旋转力矩扳手时，当听到咔咔声时即为紧好，不可再用力。

不同粗细的管子，选用不同的力矩扳手，选用时可参照表 1-1-5。

表 1-1-5

管外径 mm	扳手力矩 N.m	管外径 mm	扳手力矩 N.m
$\Phi 6.35$	11.8~19.6	$\Phi 16$	47.0~60.8
$\Phi 9.52$	29.4~34.3	$\Phi 19.05$	67.6~97.0
$\Phi 12.7$	39.2~44.1		

6、快速接头连接

快速接头是分体式空调器室内外机组制冷剂管道的连接部件，有多次弹簧自封式及扩口螺纹式等几种。

快速接头的连接操作要快，一般不超过 5min，而且要精心。先检查两个接头处是否有油污、水污和杂物，然后用手将两接头对准，不可偏斜。见图 1-1-8 所示。在接头处用塑料投壶注入少许冷冻液，然后用力矩扳手拧紧（死扳手固定）。一般先连接粗管（低压管、气管），后连接细管（高压管、液管），见图 1-1-9 所示。

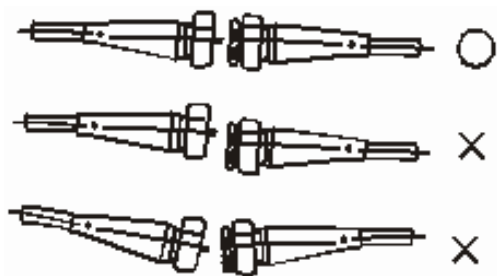


图 1-1-8

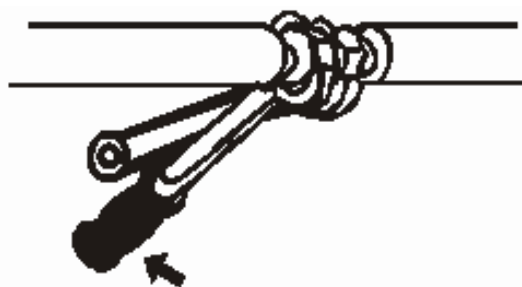


图 1-1-9

为使快速接头连接紧密，可先在有螺母的那个接头处用色笔划出 24 等分刻度，另一接头处划好标记。然后再用力矩扳手或其他扳手紧固。最后在结合处使两接头上的记号相吻合即可。见图 1-1-10 所示。

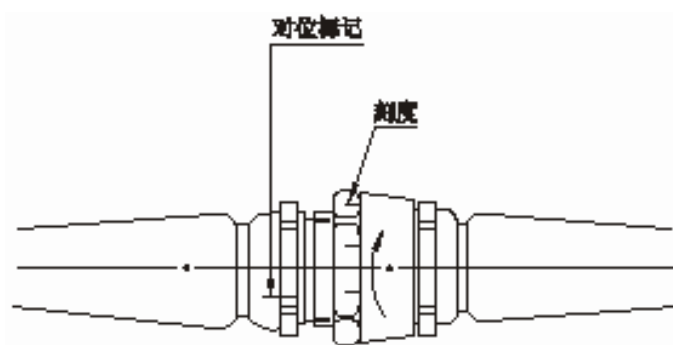
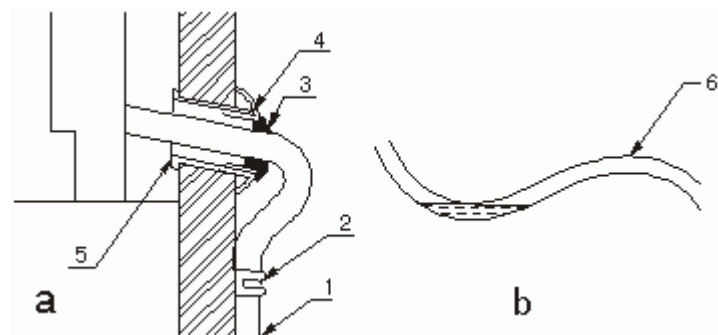


图 1-1-10

7、排水管的制作安装

制冷设备中的排水管有铁管（有缝管）、塑料软管等。这些管子一般都要穿墙向外排出或与排水网络的排水管道相通。



1—排水管 2—管夹 3—油灰 4—卡子 5—套筒 6—多余的弯

图 1—1—11

图 1-1-11 为分体式空调器冷凝水排水管的正确与错误接法对照图。a 图为正确接法，b 图属错误接法。

当排水管需要穿过地板、外墙时，应按照图 1-1-12 所示的方法(a)制作安装。

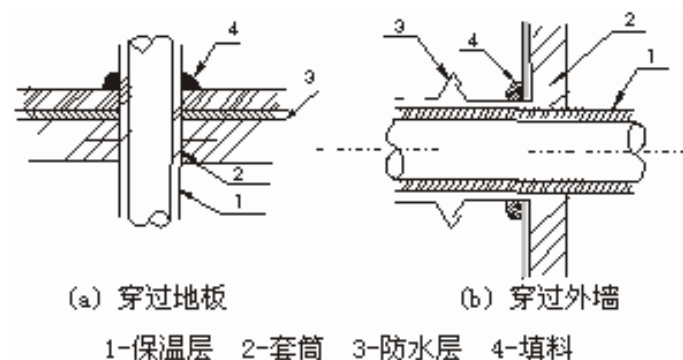


图 1—1—12

二、焊接基本知识

1、套插铜管的间隙和深度

(1) 钎焊管子时，接缝间隙对连接部位的强度有影响。间隙过小，焊料不能很好地进入间隙内，造成强度不够或虚焊。间隙过大，焊料使用量增多，焊料难以均匀渗入会出现气孔，导致漏气。配管钎焊部分的插入长度过短，则强度降低。

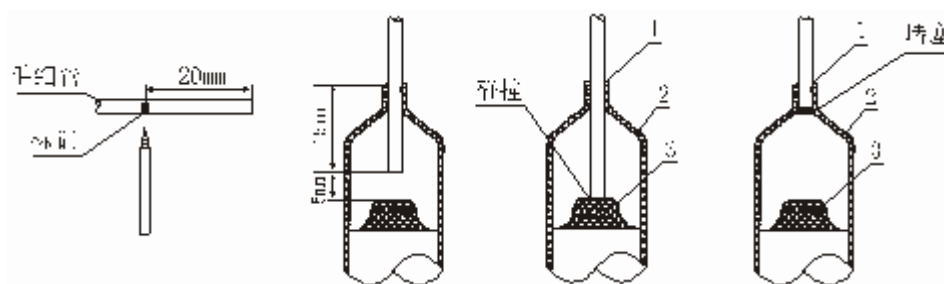
两管插入深度及内外部间隙如下表所示：

序号	管外径 mm	最小插入深度 mm	配合间隙(单边)mm
1	5-8	6	0.05-0.035
2	8-12	7	0.05-0.035
3	12-16	8	0.05-0.045
4	16-25	10	0.05-0.055
5	25-35	12	0.05-0.055

(2) 毛细管与干燥过滤器焊接

一般插入的毛细管端面（至少带有 15 度的倾斜角）距过滤器滤网端面为 5mm，插入深度为 15mm。

毛细管插入过深，会触及过滤器滤网，造成制冷量不足，或引起系统啸叫声；毛细管插入过浅，焊接时焊料会流进毛细管端部，引起堵塞。



毛细管焊接

插入过深

插入过浅

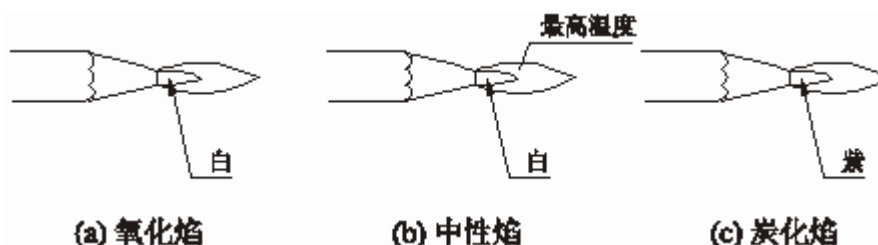
1—毛细管 2—过滤网 3—过滤器

2、焊接时的清洁处理

(1) 焊接时铜管接头一定要清洁光亮，不可有油污、涂料、氧化层，否则会产生气孔或虚焊；

(2) 铜管接头不可有毛刺、锈蚀或凹凸不平，否则会影响焊接质量，造成制冷剂的泄漏。

3、焊接火焰和温度



用气焊进行钎焊应采用中性焰。

焊接温度要比被焊物的熔点温度低，一般在 600–700℃之间，温度过高会造成铜管被氧化烧损或使铜管变形，影响焊接强度；温度过低会使熔点低的金属与熔点高的金属分层，造成焊接不良。

4、充氮保护

钎焊配管时，一定要使氮气流过钎焊接缝处，防止焊管内部氧化，氮气的流量控制在表面上略微能感觉到即可；为防止产生氧化，应在连接部位温度降到 200℃ 以下之前继续充氮。

5、焊接缺陷与原因

焊接时当焊料没有完全凝固时，绝不可使铜管振动，否则焊接部分会产生裂纹，使铜管泄漏。

焊接完毕后必须将焊口清理干净，不可有残留氧化物、焊渣等；然后用制冷剂或氮气充入管中，进行检漏。

6、错误操作及产生原因：

①虚焊。外观判断：焊缝区域形成夹层，部分焊料呈滴状分布在焊缝表面。

产生原因：a、操作不熟练或不细心；

b、焊前没有将管件装配间隙边缘的毛刺或污垢清理干净；

- c、焊时氧气压力不够或不纯造成火焰不足；
- d、管件装配间隙过小；
- e、温度控制不均匀。

②过烧。外观判断：焊缝区域表面出现烧伤痕迹，如出现粗糙的麻点，管件氧化皮严重脱落，紫铜管颜色呈水白色等。

产生原因：a、焊接次数过多；

- b、焊接时控制温度过高；
- c、调节火焰过大。
- d、焊接时间过长。

③气孔。外观判断：焊缝表面上分布有孔眼。

产生原因：a、焊条和管件装配间隙有脏物；

- b、焊接速度过快或过慢。

④裂纹。外观判断：焊缝表面出现裂纹。

产生原因：a、焊条含磷量多于 7%；

- b、焊接时中断；
- c、焊后焊缝未完全凝固就搬动焊件。

(5) 烧穿。外观判断：焊件靠近焊缝处被烧损穿洞。

产生原因：a、操作不熟练，动作慢，不细心；

b、焊接时未摆动火焰；

c、火焰调节不当；

d、氧气压力过大；

e、温度控制不均匀。

(6) 漏焊。外观判断：焊缝不完整，部分位置未溶合成整条焊缝。

产生原因：a、操作不熟练，不细心；

b、焊条施加时温度不均匀；

c、火焰调节不当。

⑦咬边。外观判断：焊缝边缘被火焰烧成腐蚀状，但未完全烧穿，管壁本身被烧损。

产生原因：a、操作不熟练；

b、火焰预热位置不当；

c、火焰调节不当；

d、温度控制不均匀；

e、操作时手不稳定。

⑧焊瘤。外观判断：焊缝处的钎料超出焊缝平面形成眼泪状。

产生原因：a、温度控制不均匀；

b、焊条施加量过多或施加位置不当；

c、焊接时焊件摆放位置不平。

三、检漏技能

1、外观检漏：使用过一定时间的空调器，当氟利昂泄漏时，冷冻油会渗出或滴出，用目测油污的方法可判定该处有无泄漏。

2、肥皂水检漏：检漏时，先将被检部位的油污擦干净，用干净的毛笔或软的海棉沾上肥皂水，均匀涂沫在被检处。几分钟后，如有肥皂泡出现，则表明该处有泄漏。

3、电子检漏仪检漏：电子检漏仪为吸气式，故将电子检漏仪探头接近被测部位数秒钟左右停止，蜂鸣器蜂鸣时，表示有泄漏。

4、充压浸水检漏：若系统微漏或蒸发器、冷凝器内漏，较难查出，可充入一定的干燥空气或氮气，其压力一般为 25bar 左右。充压后将被检物浸入水中，待水面平静后，看有无气泡出现。

5、抽真空检漏：对于确实难于判断是否泄漏的系统，可将系统抽真空至一定真空度，放置约 1 小时，看压力是否明显回升，判断系统有无泄漏。

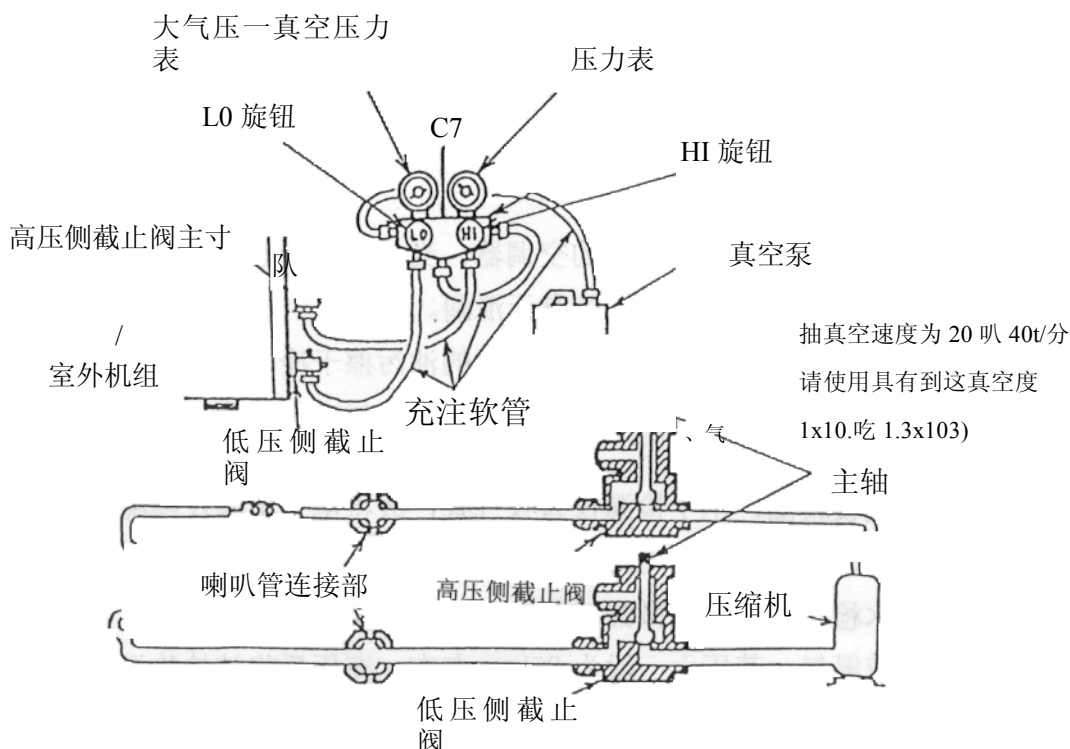
四、排空、加氟、加冷冻油技能

排空有以下三种方法：

1、使用空调器本身的制冷剂排空：拧下高、低压阀的后盖螺母、充氟口螺母，将高压阀阀芯打开（旋 1/4-1/2 圈），10 秒钟后关闭。同时，从低压阀充氟口螺母处用内六角扳手将充氟顶针向上顶开，有空气排出。当手感到有凉气冒出时停止排空。

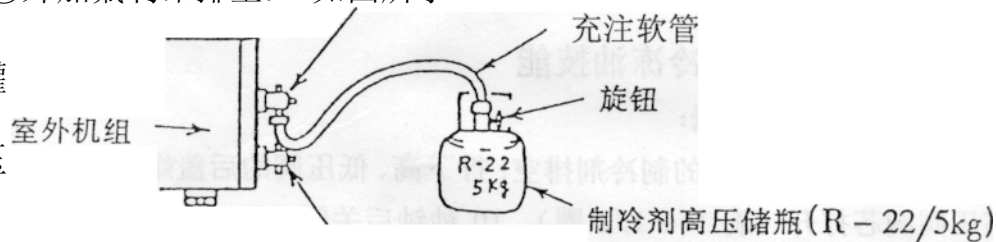
2、使用真空泵排空： 如图所示

将歧管阀充注软管连接于低压阀充注口，此时高、低压阀都要关紧；将充注软管接头与真空泵连接，完全打开歧管阀低压手柄；开动真空泵抽真空；开始抽真空时，略松开低压阀的接管螺母，检查空气是否进入（真空泵噪音改变，多用表指示由负变为 0），然后拧紧此接管螺母；抽真空完成后，完全关紧歧管阀低压手柄，停下真空泵（抽真空 15 分钟以上，确认多用表是否指在 -76cmHg）；再完全打开高、低压阀，将充注软管从低压阀充注口拆下，最后应上紧低压阀螺帽。

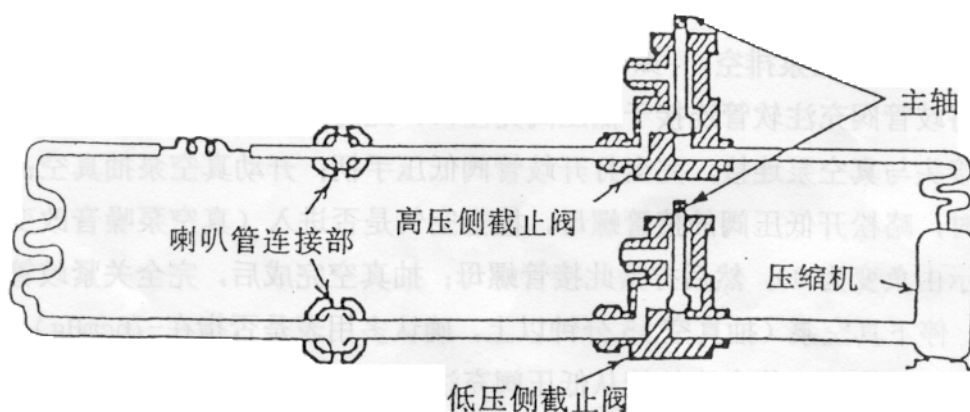


③外加氟利昂排空：如图所示

将制冷剂罐
充注软管与低压
阀充氟口连接，



略微松开室外机高压阀上 接管螺母；松开制冷剂罐阀



门，充入制冷剂 2-3 秒，然后关死；当制冷剂从高压阀门接管螺母处流出 10-15 秒后，拧紧接管螺母；从充氟口处拆下

充注软管，用内六角扳手顶推充氟阀芯顶针，制冷剂放出。当听不到噪音时，放松顶针，上紧充氟口螺母，打开室外机高压阀芯，并注意上紧截止阀螺帽。

加氟：对于全封闭式压缩机，充注氟利昂往往采用低压吸入法。充氟前由钢瓶往制冷系统中充注制冷剂时，可将钢瓶与修理阀相连接，也可用复合式压力表的中间接头充入。打开钢瓶阀门，将接管内的空气排出后，拧紧接头，充入制冷剂，表压不超过 0.15MPa 时关闭直通阀门。起动压缩机将制冷剂吸入，待蒸发器上结满露时即可停止充注。

制冷剂充入量的判断：

- 1、**测重量：**当钢瓶内制冷剂的减少量等于所需要的充注量时可停止充注。
- 2、**测压力：**根据安装在系统上的压力表的压力值即可判定制冷剂的充注量是否适宜。
- 3、**测温度：**用半导体测量仪测量蒸发器进出口温度、吸气管温度、集液器出口温度、结霜限制点温度，以判断制冷剂充注量如何。
- 4、**测工作电流：**用钳形表测工作电流。制冷时，环境温度 35° C，所测工作电流与铭牌上电流相对应。

加冷冻油：（空调器用全封闭压缩机采用 25 号冷冻油）

（1）往复式压缩机灌油步骤：

- A、将冷冻油倒入一个清洁、干燥的油桶内；
- B、用一根清洁、干燥的软管接在低压管上，软管内先充满油，排出空气，并将此软管插入油桶中；
- C、起动压缩机，冷冻油可由低压管吸入；
- D、按需要量充入后即可停机。

(2) 旋转式压缩机灌油步骤：

- A、将冷冻油倒入干燥、清洁的油桶中；
- B、将压缩机的低压管封死；
- C、在压缩机的高压管上接一只复合式压力表和真空表；
- D、起动真空泵将压缩机内部抽成真空；
- E、将调压阀关闭；
- F、开启低压阀，冷冻油被大气压入压缩机，充至需要量即可。

充灌冷冻油后切不可用焊具焊接压缩机，以免内部空气受热膨胀而爆裂，因此必须将压缩机外壳焊接好，并进行检漏后方可灌油。

第三章 安全原则

空调的安装必须由经过培训的专业人员进行安装，在安装过程中应注意安全，以免由于安装不当而引入不安全的因素而影响用户的使用。

一、电气安全

空调器的电源为 220V 或 380V（50Hz）。

1、严禁使用不符合标准的插头、插座及电源线；所有空调器的专用线路上都应装有空气开关、漏电保护等线路保护装置；（特别是制冷量为 5000W 及以上的空调器），否则，可能会因为插头、插座、电线等发热而引发火灾；如没有相应的空气开关或漏电保护开关，会造成由机器故障或意外情况引起短路、漏电事故时，无法断开电源，造成火灾及人身伤亡事故。

2、分体空调器的室内外机连接线必须使用氯丁橡胶线（GB4706.32）。

3、检查电源：单相 220V、50Hz，三相 380V、50Hz，其电压波动范围 $\pm 10\%$ ，如不符应采取措施修正，否则不能安装。

4、空调器一般应安装在电源插头附近以确保电源线长度能覆盖。严禁在电源线或室内外机连接线不够长时，自行加接，必须更换整个电线；过长时，严禁缠绕成小圈，以免产生涡流发热；否则，可能会接触不良或因加长部分不符合要求而产生发热、打火，引发火灾或漏电，危及人身安全。

5、电源线或信号线必须使用压线卡（电线卡）固定后连接；否则，会造成松动并产生打火现象。

6、空调器必须正确接地，接地线不允许接在煤气管、自来水管、避雷线或电源接地线上，接地线必须使用铜线并有足够的线径，以确保接地电阻小于 4Ω ；安装人员应对用户提供的电源插座进行检查是否做到有效接地。否则，会引起机器外壳带静电、漏电，使人容易触电，危及人身安全。

7、电线应整齐布置，盖子要装牢，不可把多余的电线塞进机组里，应正确固定。

8、严禁用铜丝或导线代替保险管，保险管烧断应换同规格保险管；否则，保险管不起作用，使电路板失去保护，容易烧坏电路。

9、进行电气作业时，必须同时参照空调器说明书及机器内粘贴的电气线路图，查明实物正确无误才能进行。不允许随意更改线路；不准偷工减料，否则会引起空调器不能正常运转或制冷/制热效果差。

二、机械安全

1、安装架：

大部分安装架是用钢材制造的，有用焊接结构的，也有用螺栓连接的，因此要注意材料的防腐蚀，应采取对钢材先进行镀锌，然后再涂漆或涂塑处理以确保其能抗腐蚀。如果是焊接结构，应由专业焊工进行焊接以保证焊透；如用螺栓连接，应用 4.8 级以上的螺栓，并加装防松装置。安装架

要求其承重能力在 180 公斤以上，对柜机应有更重的承重能力。安装架不但要承受空调器自重，还要承受安装人员（或维修人员）重量，还要考虑风的荷载。

安装架固定在外墙上，应用膨胀螺栓固定，膨胀螺栓的螺母应加防松垫圈以防振动引起移动。

2、室外机的固定：

室外机必须与安装架用螺栓固定，螺栓应加防松垫片，以免在不停振动下引起室外机跌落或螺栓、螺母坠落引起事故。

3、严禁在安装室内外机时，不上或少上固定螺栓。室内外机安装必须牢固；否则，会因机器振动而产生较大噪音，甚至会从高空坠落，给人身安全带来隐患。

三、其他安全注意事项

1、凡属二楼以上空调外机的安装、维修都应系安全带，安全带另一端应牢固地固定，以防坠落。

2、高空作业时，应注意防止工具和配件跌落，砸伤行人。

3、带电检查线路时应防止人体任何部位触及电路，发生电击事故，检查电容时，应先给电容放电，（用带绝缘把的螺丝刀将电容两极短路）。

4、更换电器配件时应先断开空调电源，防止触电。

5、更换室外机制冷配件时，应先将氟利昂排出室外机并妥善处理，防止氟利昂受热爆出，造成人身伤害，换内机制冷配件应先将氟利昂收到外机。

第四章 安装前的准备

一、安装所需工具

- 1、一字、十字头螺丝刀；
- 2、卷尺、水平仪；
- 3、内六角扳手、活动扳手、力矩扳手；
- 4、冲击钻、锤子、电锤或水钻、钻头（应与安装机型匹配）；
- 5、切管器、喇叭口扩管器、铰刀；
- 5、电笔、温度计、压力表、钳子、钳型万用表。

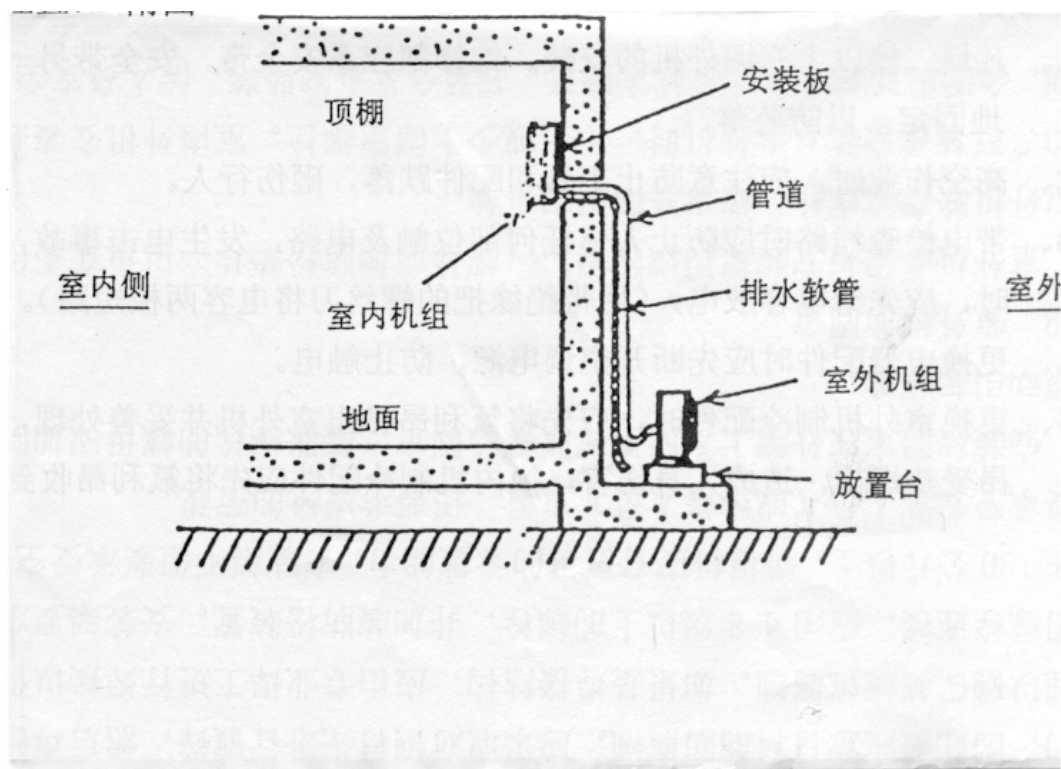
二、空调器机型的选择及安装位置的选择

1、用户选择空调器时，应充分考虑到房间面积的大小、房间门窗结构、朝向、顶层、墙壁及密封条件等散热状况；室外机安装的遮阳、避尘、排风是否顺畅等情况。如用户选择空调器的制冷量不够，房间温度降不下来，会影响使用效果。

根据不同场所，单位面积所需的空调制冷量（单位：平方米）限房间层高 2.8M 以下。

制冷量	家庭	办公室	商场	饭店
1800W	10 以下	8 以下	/	/
2000W	8-13	7-12	6-10	6-8
2300W	10-16	9-15	8-10	6-9
2500W	12-18	10-16	8-13	6-9
2800W	13-20	11-18	9-15	8-11
3000W	14-21	12-19	9-16	9-12
3200W	14-22	13-20	10-17	10-13
3600W	16-24	15-23	11-20	11-14
4300W	20-30	18-26	14-23	12-17
4800W	22-34	20-30	16-28	13-19
6100W	28-45	28-40	22-34	15-24
7500W	35-55	35-42	27-42	19-28
12000W	50-90	45-70	40-60	30-45
<p>注：以上数据仅供参考。用户在购买空调时还应认真考虑其他环境因素的影响，如隔热好坏、密封是否良好、窗门面积和朝向、是否顶晒等。</p> <p>以上条件越差，制冷量则相应要增加。</p>				

2、根据用户提供的空调器工作环境状况，综合考虑下列因素决定空调器的安装位置：附图



- 1) 选择坚固不易受到震动且足以承受机组重量的地方；
- 2) 机组应远离各类电器、热源 2 米以上的地方；
- 3) 儿童不易触及的地方；
- 4) 尽量缩短室内机与室外机连接的长度，分体机（含 2 匹以下柜机）配管距离最长不能超过 15 米，高度差应不超过 5 米，管道弯曲数不能超过 10 个；柜机（3 匹以上）配管距离最长不能超过 30 米，高度差应不超过 20 米，管道弯曲数不能超过 15 个；
- 5) 电源容量应足够，接地可靠；
- 6) 空调器冷凝水的排放不应影响到下面住户；

- 7) 室内机下方应尽可能避开电视机、音响、电脑等高档家用电器;
- 8) 室内机应选择可将冷热风均匀送到室内各个角落的地方;
- 9) 室内外机周围应保留足够的空间, 以利于空气流动;
- 10) 室外机应装在不影响周围邻居的地方;
- 11) 室外机选择不易受到雨淋或阳光直接照射及通风良好的地方;
- 12) 便于空调维护、检修的地方;
- 13) 一楼临街安装室外机不得低于 2.5m; 附近有墙壁时, 应把室外机排气口对墙并与墙壁保持约 3 米的距离;
- 14) 室外机原则上应安装在承重墙上且厚度>20cm, 单层砖墙必须用过墙螺栓固定;
- 15) 避开易燃气体发生泄漏的地方, 或有强腐蚀气体的环境;
- 16) 尽量避开易产生噪音、振动的地方;
- 17) 避开人工强电、磁场直接作用的地方, 如高压电房、大变压器房、CT 放射室、高频设备及高功率无线电装置的地方;
- 18) 分体挂壁室内机安装应离地面 2.0-2.6 米高之间。

三、空调器安装用的附件

1、连接管

用于连接空调器室内室外机的管道，应采用具有一定强度和韧性的优质铜管，且经过退火处理。为保证空调器的正常使用，铜管内应确保干燥清洁，且保证没有泄漏。连接管在出厂时一般都应在两端有封帽封住，以免湿气和异物进入管内。当安装时需现场使用就应在确认好后，在管两端用干净白布包扎后，再进入安装现场。

2、连接件

铜管和室内机、室外机的连接，一般常用锻制铜螺母，很少采用钢制品。制造厂提供铜管一般铜螺母是配在铜管两端的，已经过制造厂质量检查验收，可保证室内外机连接。螺母的好坏将直接影响空调器的泄漏问题。

3、配管保温护套

连接管隔热保温很重要，一般是套在连接管上配套供应的；如无配套供应，则需要按技术要求选用发泡的隔热材料及适宜的厚度（一般 8-10mm）的护套，这些材料要承受温度、阳光、雨淋、风吹等的反复侵蚀，因此要考虑其本身的耐老化性能和耐温度性能。

4、电气配线

空调器的电气配线及室内外的信号连线为氯丁橡胶护套线，线径应按标准选用，自 1997 年 GB4706.32 国家标准实施后按规定再不能使用塑料护套线。

5、安装件

此部分是保证空调器安装能达到目的，并进行正常运转、安全运转时的必须保证，安装时必须予以重视；对于用于湿热或特殊地区（如酸雨区）的安装件更应注意环境而进行全面考虑。

1、安装支架

安装支架的使用应符合国家标准《房间空气调节器安装规范》中的要求。安装支架应能承受空调器室外机重量和安装人员操作时的人体重量，是很关键的承重部件，应充分考虑其承重强度、抗锈蚀、抗风能力等，而且要便于修理。在制造安装支架时应充分考虑强度，一般考虑承载能力不低于 180Kg（空调器室外机自重的 4-5 倍以上），使用金属材料制造时其表面应作良好的防锈处理（如表面镀锌后再进行静电喷涂），如结构件焊接则应检查焊接强度及进行现场检查，如用螺栓连接一般采用螺栓不能低于 4.8 级。

2、紧固件

空调器安装时，将紧固支架装于墙上或平台上，应使用符合国家标准的紧固件，如膨胀螺栓等。

四、安装前机器、电气的检查

1、对空调器包装箱检查，包装箱是否完整，配管型号与空调器型号是否一致；

2、检查空调器型号是否与发票机型一致，空调器型号是否与房间面积相匹配；

3、拆箱检查，内装空调器品牌、型号与包装箱是否一致；检查空调器是否完好；

4、检查机器上铭牌所示数据及长城标志、认证编号等是否已清楚标明；

5、依照装箱单，检查所有随机安装附件及随机文件（使用说明书、安装说明书、用户服务指南）是否齐全，并同时检查文件的一致性；

6、检查用户电源电压是否正常；

7、空调电源应用专用分支电路，并保证整个供电部分的容量大于空调最大额定电流；

8、建议用户为空调配专用空气开关与漏电保护器等保护装置，容量应满足空调需要；

9、安装前应先对空调器进行检查，这样可以将空调器的故障排除在安装之前，检查如下：

（1）窗式空调器：

①应检查空调器面框及机壳有无划伤、生锈、碰凹；

②通电试机，检查空调器功能是否正常，运行时是否有噪音，各功能旋钮开关、遥控器遥控功能是否正常。

(2) 分体挂壁式空调器：

①室内机的检查：

- a 检查室内机组塑料外壳和装饰面板、风轮、出风框有无损坏、破裂；
- b 通电运行，用遥控器检测遥控功能是否正常，检查各功能转换是否正常，运行时是否有噪音等。

②室外机的检查：

- a 检查室外机金属壳体有无划伤、生锈、碰凹，风叶有无损坏；
- b 检查室外机阀门：二、三通阀的螺纹锥形口有无滑牙，并对室内外机的所有锥形口涂上冷冻油，增强密封能力；
- c 室外机已充入 R22，打开螺帽时有气体排出，可认为无泄漏；
- d 通电运行，检查是否启动正常，有无异常声音。

(3) 分体落地式空调器：

①室内机的检查：

检查室内机组塑料外壳和装饰面板、风轮、出风框有无损坏、破裂。

②室外机的检查:

- a、检查室外机金属壳体有无划伤、生锈、碰凹，风叶有无损坏；
- b、检查室外机阀门：二、三通阀的螺纹锥形口有无滑牙，并对室内外机的所有锥形口涂上冷冻油，增强密封能力；
- c、室外机已充入 R22，打开螺帽时有气体排出，可认为无泄漏。

第五章 安装步骤

一、窗式空调器的安装

1、确定安装位置后，测量空调器的尺寸，并按要求开安装孔。如房屋在建筑时已制成了空调器的预留孔和托架，应对预留孔进行检查，并加以修正；有些房屋的预留孔周围全部堵死，则应把两侧面打开以免吸风受阻。

2、固定安装支架：将安装支架牢固固定在预定安装位置，用水平仪检测并校正至水平，安装支架的外侧应低于内侧 6-10mm。

3、取下面板及空气过滤网。

4、取下底盘固定板，将底盘连同固定在底盘上的各部件从外箱里拉出来，然后把机壳放在安装支架上，用水平仪检测及校正至水平，并用螺栓将其

固定，再将底盘及整个部份水平推入外箱内，安装底盘固定板；并注意此时空调器应向后下方倾斜 6-10mm，安装好出水嘴，以保证冷凝水能顺利排出。

5、用水平仪检查空调器是否水平（是否底座放不平，甚至扭曲），否则空调器运转中会有异常噪音及振动，会影响空调器的零部件的相对位置偏移。

6、再装上空气过滤网和面板并加以固定。

7、检查侧面进气口是否堵塞，并用海绵或泡沫将机壳四周填实。

8、排水：一般空调器会有冷凝水从空调器后面排出。安装时应负责排水的走向，并听取用户意见将水排入适当的地方，以避免环境的破坏和邻居的纠纷。有些空调器在设计时采取了冷凝水喷洒在冷凝器上的设计，要注意对所产生的噪音进行处理。排水口一定要注意能将水排完，否则积聚在底盘里会造成腐蚀或蚊子的生长。

9、接地：应以安全为重来进行考虑，安装人员应对用户提供的电源插座进行检查是否已做到有效接地。

10、试运行：全部安装结束后可通电进行试运转。窗式空调器一般不需要进行系统的调试，安装人员仅需对声音、功能是否正常进行试验，进出风温差一般大于 8℃可视为正常。一般可以拉下面板和过滤网，看蒸发器表

面凝露情况来判断。如为带遥控功能的窗式空调器，还应检查遥控器的功能是否正常。

二、挂壁式空调器的安装

安装开始前必须详细阅读随机资料《安装说明书》。

A、室内机的安装

1、选择好安装位置后，固定安装板：

①将内机背面的安装板取下，将安装板放在预先选择好的安装位置上，此时应保持水平和留足与顶棚及左右墙壁的尺寸，确定打固定墙板孔的位置；

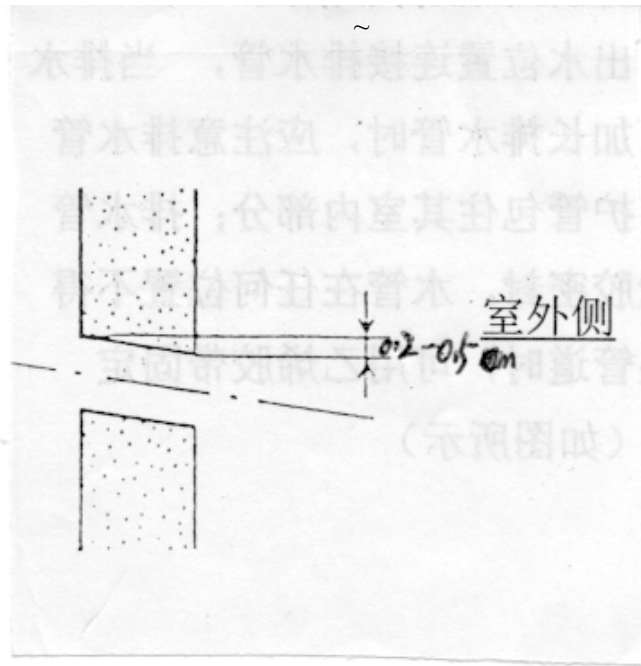
②用 $\Phi 6$ 钻头的电锤打好固定孔后插入塑料胀管，用自攻螺钉将安装板固定在墙壁上。固定孔不得少于 4-6 个，并且用水平仪确定安装板的水平。

2、打过墙孔：

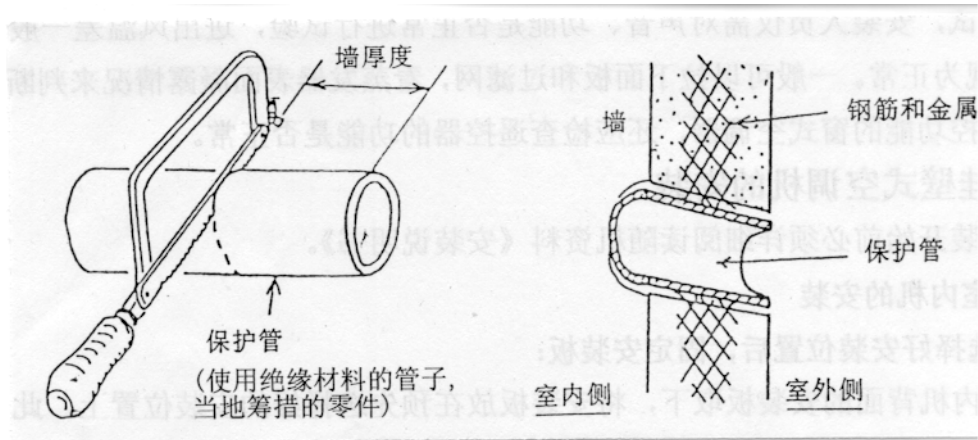
根据机器型号选择钻头，使用电锤或水钻打过墙孔。打孔时应尽量避免墙内外有电线或异物及过硬墙壁，孔内侧应高于外侧 0.5—1cm 以便排水，从

室内机侧面出管的过墙孔应该略低于室内机下侧（如下图所示），用水钻打时应用塑料布贴于墙上或采用其它方法防止水流在墙上，用电锤打孔时应采取无尘安装装置。

室内侧



打完过墙孔后放入穿墙保护套管。（如图所示）



3、连接连接管：

①将室内机放在较软的垫子上以防止划伤。

②根据位置调整好输出输入管方向或位置，确定是左出管、右出管、左背出管或右背出管。

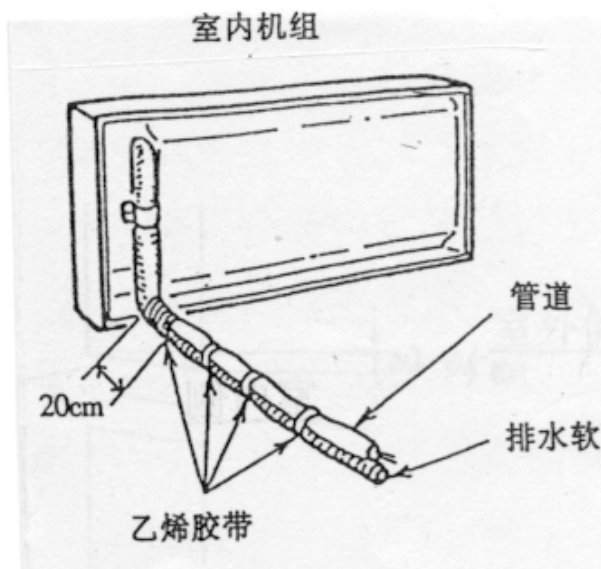
③将室内机输出输入管的保温套管撕开 10-15cm，方便与连接管连接，连接时先连接低压管，后接高压管，将锥面垂直顶至喇叭口，用手将连接螺母拧到螺栓底部，再用两个扳手固定拧紧。

4、包扎连接管、线：

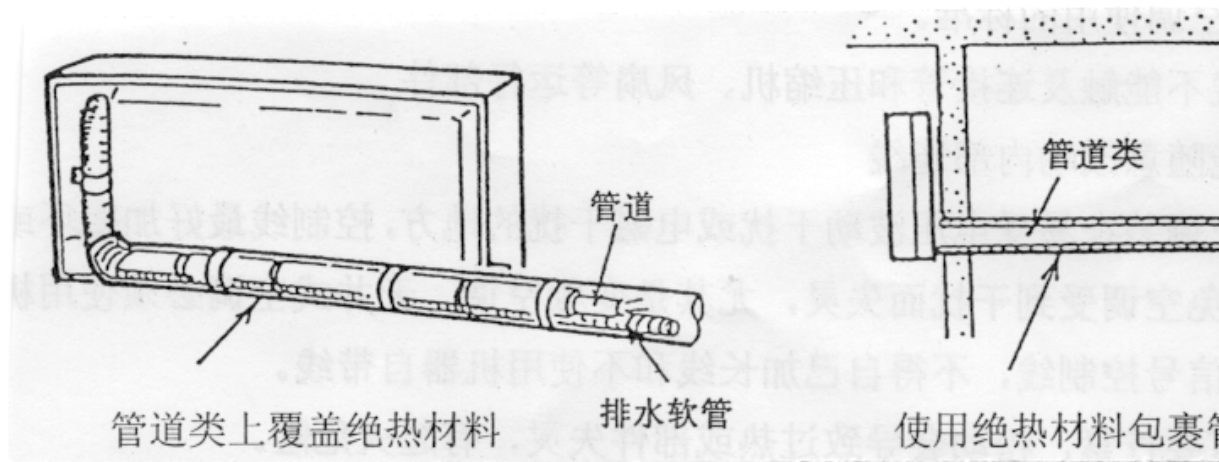
①按电源线、信号线在上侧，连接管在中间，水管在下侧的顺序进行包扎。

②包扎时不要用力拉动蛇形管。

③确定好出水位置连接排水管，当排水管不够长，需加长排水管时，应注意排水管加长部分应用护管包住其室内部分；排水管接口要用万能胶密封，水管在任何位置不得有盘曲；伸展管道时，可用乙烯胶带固定 5—6 个部位。（如图所示）



横向抽出管道的情况下，应如下图所示覆盖绝热材料。



④包扎时应避开连管接头以备检漏。

5、悬挂室内机：

将包扎好的管道及连接线穿过穿墙孔，并防止喇叭口损伤及泥沙进入连机管内，直到能接挂好室内机，保证室内机卡扣入槽，用手晃动时，上、下、左、右不能晃动，用水平仪测量内机是否水平。

B、室外机安装

(1) 固定安装支架：安装支架用膨胀螺栓或长螺栓固定，墙壁较薄或强度不够时应用长螺栓固定，螺栓要加防松垫，否则可能引起松动或坠落，固定螺栓应用 6 个以上，直径不得小于 10mm，固定后能承受人加机器重量的 4 倍，支架应保持水平。

(2) 将室外机用直径为 10mm 螺栓固定在支架上，螺栓要由上向下穿，并加防松垫，检查室外机是否水平。如室外机安装在高于室内机的地方，应按下图所示的方法进行安装，其高低差应小于 5 米。

(3) 连电源线及信号线：拆去室外机的电气盒盖，根据室内机接线盒及室外机接线盒中配对的编号，连接好电线。

注意事项：

(1) 连线加长时，不应将原线剪断连接，应更换新的长度适合的连接线，新连接线应符合空调使用的标准。

(2) 电线不能触及连接管和压缩机、风扇等运行部件。

(3) 不能随意改动内部连线。

(4) 如空调装在易受电压波动干扰或电磁干扰的地方，控制线最好加磁环或用双绞线，以免空调受到干扰而失灵，尤其是变频空调、天井式空调必须使用机器本身自带的信号控制线，不得自己加长线或不使用机器自带线。

(5) 螺钉要拧紧，松动会导致过热或部件失灵，有起火危险。

(6) 接线时依照线路图或电气控制原理，按颜色、标识符号对应进行连接。

(7) 用线夹和固定螺钉，固定电源连线及信号控制线。

(8) 多余的连线应包扎在连管组合内，禁止把多余的线缠绕塞压以免造成涡流发热，发生意外。

C、连管

(1) 检查喇叭口是否有脏物，将多余部分根据需要盘起放在不影响外观的地方，喇叭口垂直对准锥形口，用手将连接螺母拧到底部，再用力矩扳手拧紧。

(2) 采用真空泵或自带的制冷剂钢瓶排空。也可打开调压阀杆 $1/2-1/4$ 顶起加氟口顶针排空 10-15 秒，一般用手能感到排气发凉时停止排空，再全部打开高低压阀杆。

(3) 用肥皂水或检漏仪对各接口、充氟口及高低压阀阀杆检漏，检漏时每处停留不得少于 3 分钟，并注意夏季在停机状态下检漏，冬季在制热状态下检漏，保证无漏泄后将各连接处加保温套管进行包扎，保证铜管各部分不与空气接触以防止日后漏水。

D、整理

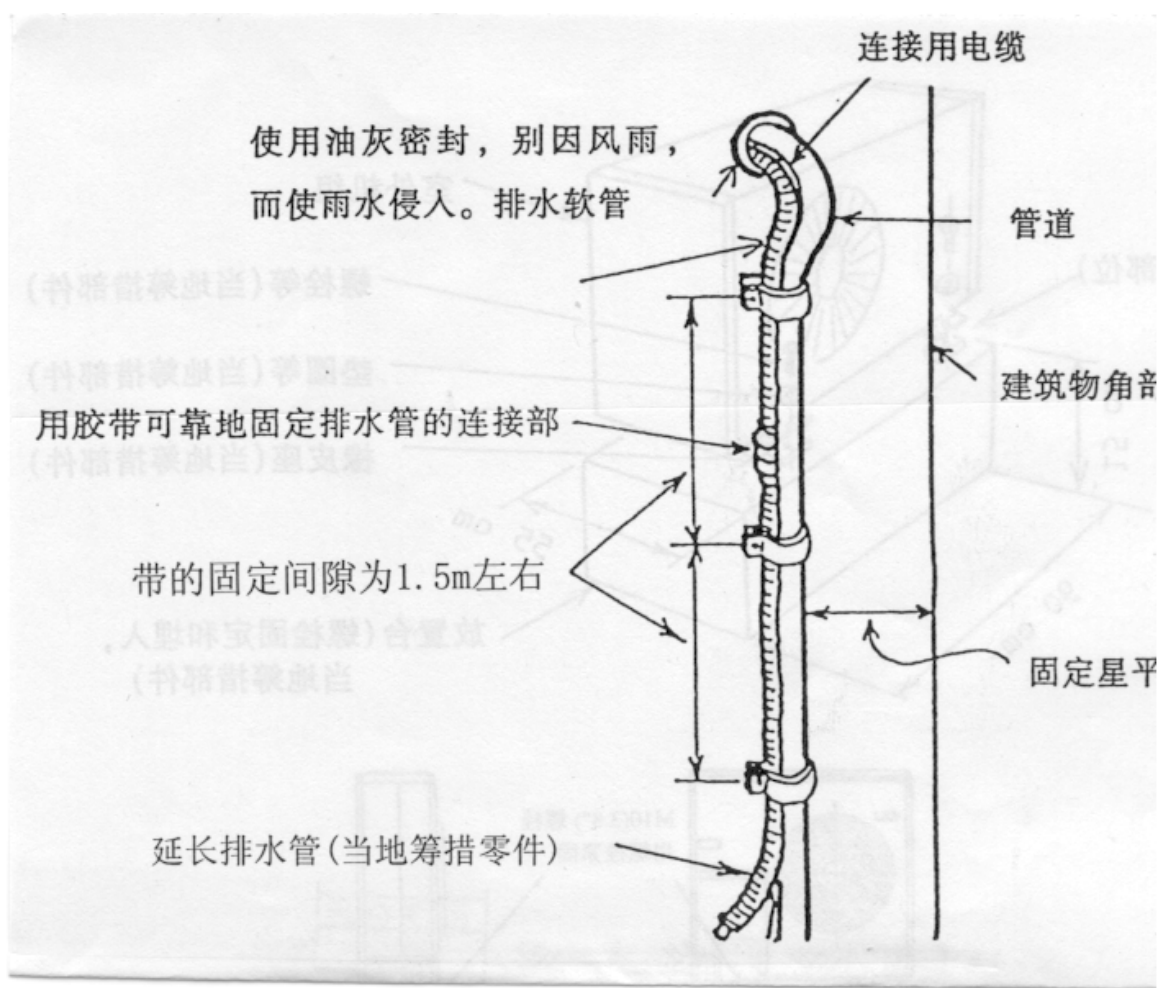
(1) 将连接管整理成横平竖直，弯角半径尽量大于 10cm，弯管时不得将连接管弯折压扁。

(2) 将连接管重新进行整形，并按要求固定，最好每隔 1.5 米处用管卡固定，以防在机器工作时产生噪音。

3、安装墙壁护圈用密封泥堵死过墙孔，防止空气异物进入室内。

E、安装遥控器支架

根据用户要求，为其安装遥控器支架。并注意安装位置应尽量避开阳光直射处及附近有热源的地方（如取暖器、炉子等）。



三、分体落地式空调器的安装

A、室内机的安装

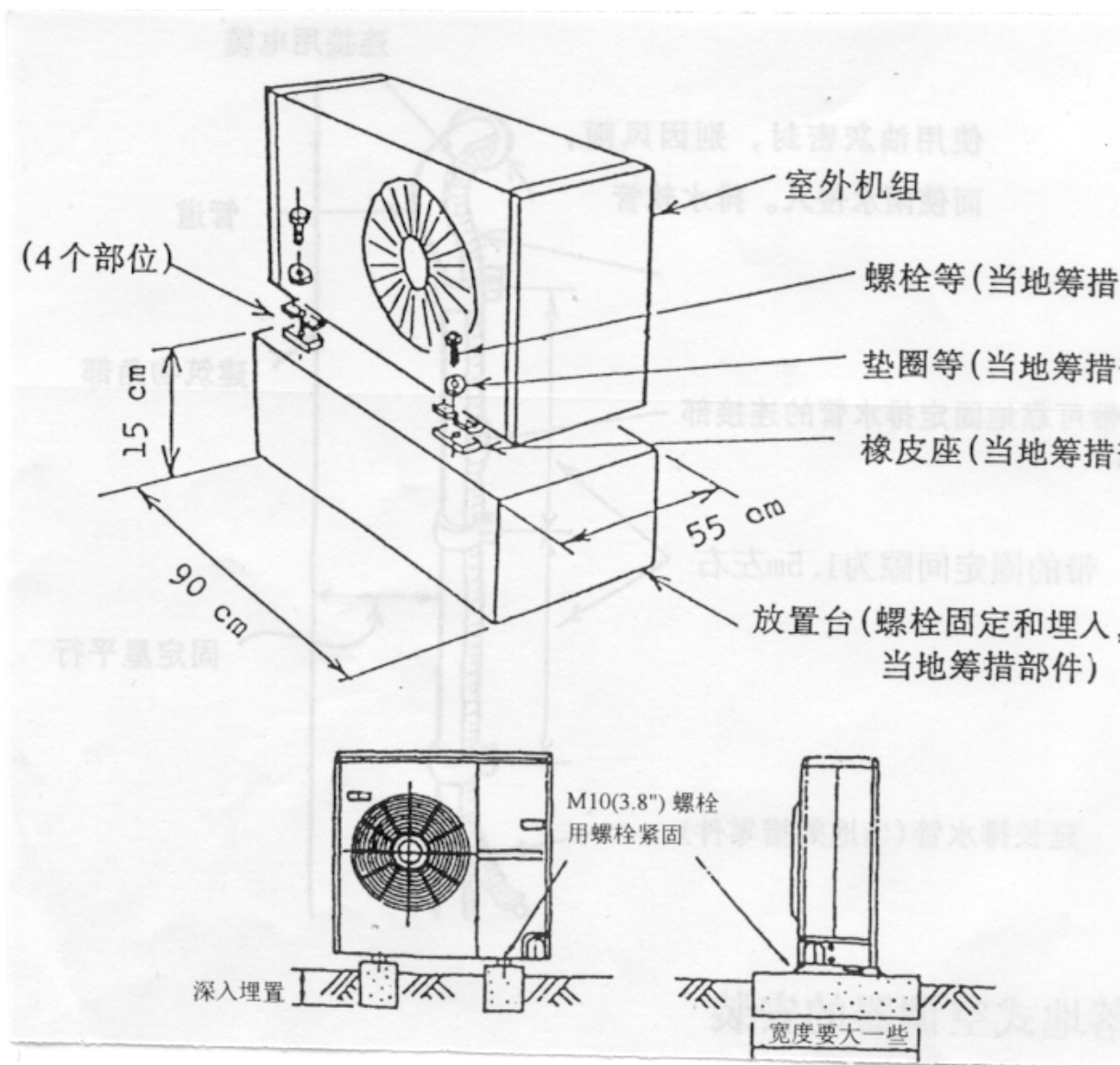
1、安装及检修空间：为考虑安装时操作方便及安全，应尽可能确保机组与墙壁之间的空间，因配管、配线维修在前侧进行，为考虑安装时的操作方便及安全，务必确保上述的空间。

2、确定好室内机的安装位置后，应打穿墙孔，穿墙孔的孔径大小为60-80mm，并确保排水通畅，然后放置好穿墙护套。

3、分体落地式空调器的室内机比较细长，容易倾倒。因此，在安装时必须将室内机牢固地固定好，在室内机顶部有一位置，可用随机附件中的固定板固定在墙壁上；拆下室内机底部的进风格栅，在地面上用铆杆螺栓固定，以防止空调器倾倒。

B、室外机的安装

1、根据已选择好的安装位置，将室外机安装在着地平台上，如图所示。如要安装在墙上的支架上，应用膨胀螺栓将安装支架固定，并采取防松措施。固定安装支架的膨胀螺栓至少要用 $\Phi 10 \times 100\text{mm}$ （规格）6个以上，4500W以上的空调器应不少于8个膨胀螺栓。安装支架固定后应能承受机器和安装人员重量的4倍。



2、将排水弯头和排水软管装在室外机底部。

3、将室外机放在安装支架上，并用 4 个直径为 10mm 的底脚螺栓将其固定牢固，要求螺栓从上往下拧，防止因螺母脱落而引起空调器的振动及室外机从空中跌落。

4、如室外机安装在高于室内机的地方，应按下图所示的方法进行安装，其高低差应小于 20 米。

5、用水平仪检测室外机是否已安装水平，室外机安装时应保证安装位置的水平。

C、管道、线路的连接

1、分体落地式空调器连接管的一端焊有螺纹管，在安装室内机时便于弯曲，不可错用。

2、将连接线连同连接管、排水软管捆扎在一起，并确定好与室内机的连接长短距离。用包扎带将其均匀地包扎好，包扎方向应由室外机向室内机包扎，以防雨水进入管路而影响管温和绝缘。此时应注意：电源线、控制线不应交叉缠绕，连接线放在上面，排水软管放在下面，配置在冷媒管道的下方；同时不要使排水软管隆起或盘曲，不要拉着排水软管进行包扎。

3、将包扎好的管道及连接线经过穿墙孔进入室内，并防止喇叭口损伤及泥沙进入连接管内。

4、室外机的截止阀应完全关闭，连接时应从截止阀处拧开螺帽，即刻接上喇叭口（在 5 分钟内）。在接管前应用制冷剂冲出管内空气。连接管与室内机连接时，先接低压管，后接高压管。接管时，先将高、低压管慢慢展开，应避免将管子压扁、拆裂。再将连接管喇叭口与接头处在同一直线上，确定将两个接头主体的中心对准，用手将连接螺帽拧到底部，再用力矩扳手将其拧紧。

5、连接好室内机后，应进行弯曲整形，然后再连接室外机组，并注意不要把可挠管前后弯曲 3 次以上，弯管半径应尽量大（不得小于 10cm）。

6、与室外机连接时，将冷冻油均匀地涂抹在二、三通阀的接头与喇叭口上，再将喇叭口对准二、三通阀的中心轴，用手将连接螺帽拧到底部，再用力矩扳手将其拧紧。

7、拆开室内、外机接线盒，将电源线及信号线按要求对号入座连接好，当裸线部分完全插入后再用螺丝压紧。

8、完成上述工作后，应将连接管重新进行整形，并按要求固定，最好每隔 1.5 米处用管卡固定，以防在机器工作时产生噪音。

9、经检查无漏点后，将室内机与配管连接处用黑色保温套包扎好，再用包扎带均匀包扎好。

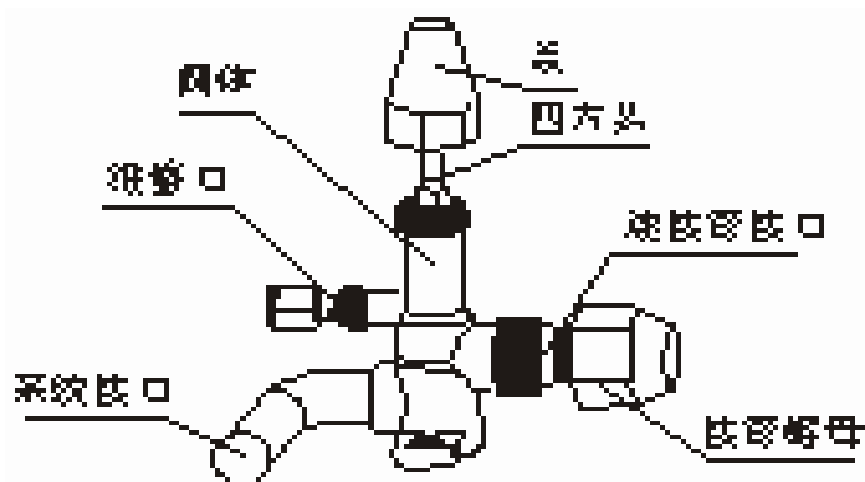
D、排空、检漏及线路检查与分体挂壁式空调器的安装步骤相同。

E、截止阀的使用

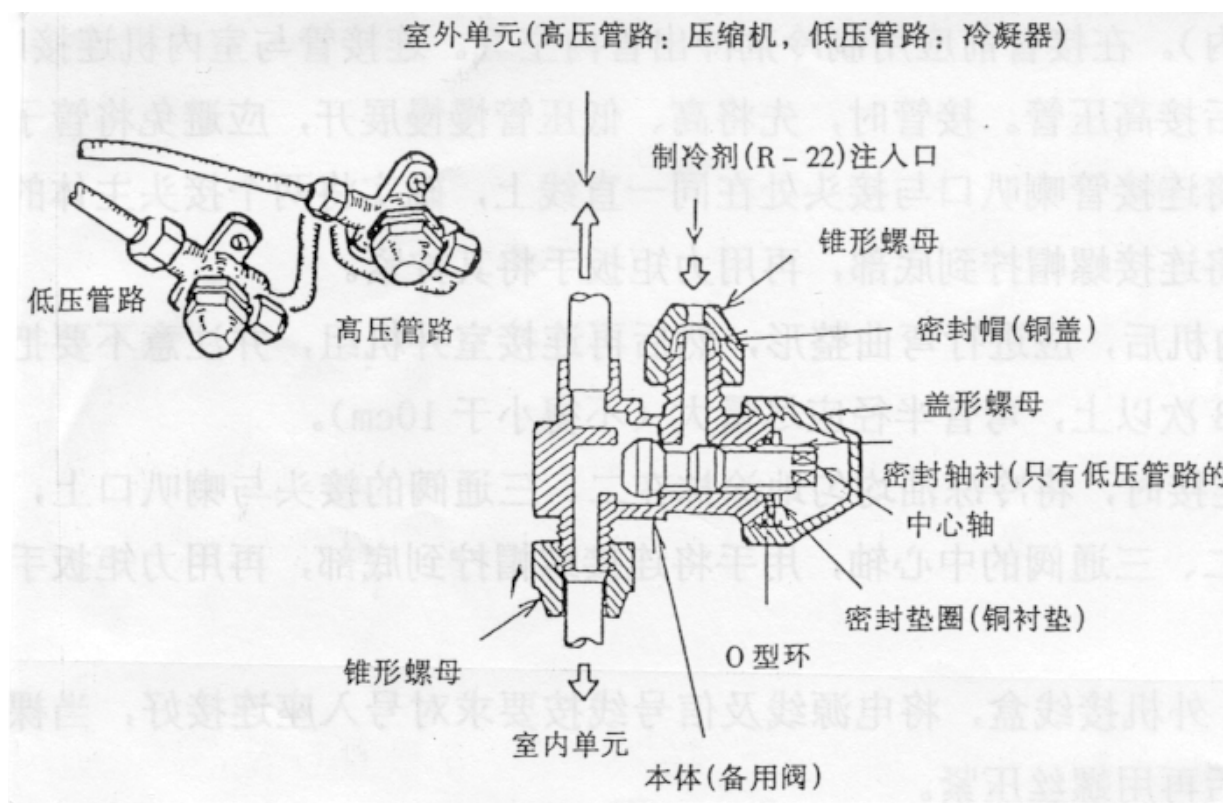
1、截止阀的使用与操作：安装完毕后，试机以前须全部开启截止阀。

①开过程：打开盖，用扳手卡住四方头，逆时针旋转开启到位，再把盖旋上拧紧；

②关过程：同开过程一样，所不同的是用扳手顺时针旋转关闭到位。



2、制冷剂管的装配与整机运行前的工作程序：



①室内外机定位后，方可连接配管。

- ②连接配管时先检查室外机高、低压阀，全部关闭到位后，方可进行。
- ③拧下室外机两阀口及室内机连接口的接管螺母，连接配管应按要求装配，连接口螺母应密封拧紧以做到无泄漏。此时应注意装配时必须用两把力矩扳手来平衡力。
- ④配管连接装配完毕，整机启动前使用截止阀上的检修口对室内机部分抽真空或打开高压阀，同时通过低压阀检修口排出系统内空气，排放时间约为 10 秒钟。使用检修口时把盖拧下，不用时再把盖复位旋紧。（充制冷剂时，使用室外机低压阀的充注口进行充注。）
- ⑤开机前把阀开启到位，否则系统工作性能低，易出故障。

F、安装遥控器支架

根据用户要求，为其安装遥控器支架。并注意安装位置应尽量避开阳光直射处及附近有热源的地方（如取暖器、炉子等）。

第六章 安装后的工作

一、安装后的检查

空调器安装完毕后，应按要求检查安装工作，特别要注意：

- 1、 检查线路是否接好，应特别注意连接线应按要求对应相接。
- 2、 检查室内、外机组是否安装牢固。
 - (1) 检查室内机是否挂牢固

- (2) 检查室外机支架是否牢固,底脚螺栓是否拧紧。
- 3、 检查空调接地是否良好。
- 4、 检查管道连接、走向是否合理。
- 5、 检查排水是否畅通,可倒一杯水,从室内蒸发器往里倒注,看排水是否正常:检查内、外机组连接的四个接口和二、三通阀的阀芯处,可用泡沫法检查是否有漏点。

二、试机检查

- 1、 通电试机,用遥控器检测遥控功能是否正常,各功能转换是否正常。
- 2、 检查室内外机是否有明显噪音,,检查机器是否有抖动。
- 3、 空调器运行稳定后,在距离室内侧出风口 5cm-15cm 处用温度检测仪的感温头测量空调器的出风口温度和回风温度,用钳形表等测量空调器电源线进线部分的电流值,必要时,在制冷系统高、低压侧安装压力表,观察压力变化并记录压力数值。
- 4、 检查室内机出风口处是否有异常气味。
- 5、 看开关板及各指示灯是否正常。
- 6、 电气配置应安全、可靠,有无漏电现象,安装人员可用万用表对其外壳可能漏电部位进行检查,若有漏电,应立即停机检查,排除故障。
- 7、 保证试机运行在 1 小时以上。

三、试机讲解

- 1、 开机后,应根据当前的室温设定制冷、制热模式运转:
- 2、 安装人员须耐心、细致地向用户讲解空调器的使用和保养方法,包括遥控器各功能开关的使用、电池的更换、怎样识别电池容量不足、更换的方法,以及手

动操作面板上各按键的功能:

3、向用户详细介绍空气过滤网的拆卸及清洗方法、空气滤清器的更换方法,直

到用户能熟练操作为止;

4、认真填写好安装凭证卡,经用户确认并由用户和安装人员签字备案,并将购

机发票粘贴在保修卡上,提醒用户保管好(安装人员须填好特约技术服务部的热

线电话)。

四、场地清扫

1、将安装工具收齐,垫布、盖布收好,不要遗漏在用户家里:

2、清扫安装现场,将移动的家具、电器等物归位:

3、将机器上因安装时带有的灰尘及手印等用湿毛巾擦洗干净:

4、离开用户家时要向用户致谢。

五、安装引起的常见故障及检修

1、窗式空调器因安装引起的常见故障:

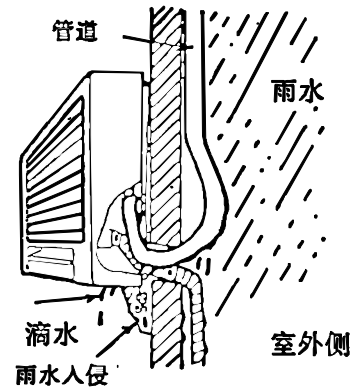
故障现象	故障原因	分析及处理
空调器不启动	电源故障	检查电源插座是否断线或与插头接触不良,电压是否低于正常电压的 10%。修复电源线路及插座,电压低时可装稳压电源
振动及噪音过大	机组放置不平	调整水平,加设减振胶垫
	机组支架不稳	加固支架
	螺丝松动	紧固螺丝

2、分体式空调器因安装引起的常见故障

故障现象	故障原因	分析及处理
空调器不启动	电源故障	检查电源插座是否断线,或与插头接触不良,电压是否低于正常电压的 10%。修复电源线路及插座,电压低时可装稳压电源。
	线路故障	检查室内外机组的连线是否接牢、接好,并及时更改。
不制冷(热) 或制冷(热) 差	制冷剂不足或泄漏	用压力表测压力,高、低压力均低则表明制冷剂不足:检漏,补漏后抽真空,按规定补足制冷剂。
	管道弯扁	将室内机的制冷剂回收至室外机,割去弯扁处,重新焊接,抽真空,加氟。
	高、低压阀门未全部打开	把高、低压阀门全部打开。
	室外环境温度过高	将室外机组远离热源,避免日晒
运转声音异常	机组放置不平	调整水平,加设减振胶垫。
	室内外机组支架不稳	加固支架
	连接管未固定,共振	调整并固定配管
室内机漏水	排水管折弯或压扁	检查排水管,有损坏时更换新的排水管。
	排水管走向不对	重新设计排水方案。
	排水管接头部分不严或脱落	将接头处紧固,并用胶带绑扎。
	室内机安装不水平	调整室内机位置至水平。
	室内机配管包扎不严	重新包扎
	未考虑室外侧管道的除水整形	室外机组高于室内机组,出管时应向下弯曲一段距离后再向上走管,否则雨水会通过管道浸

		入墙内, 形成滴水。(见附图)
--	--	-----------------

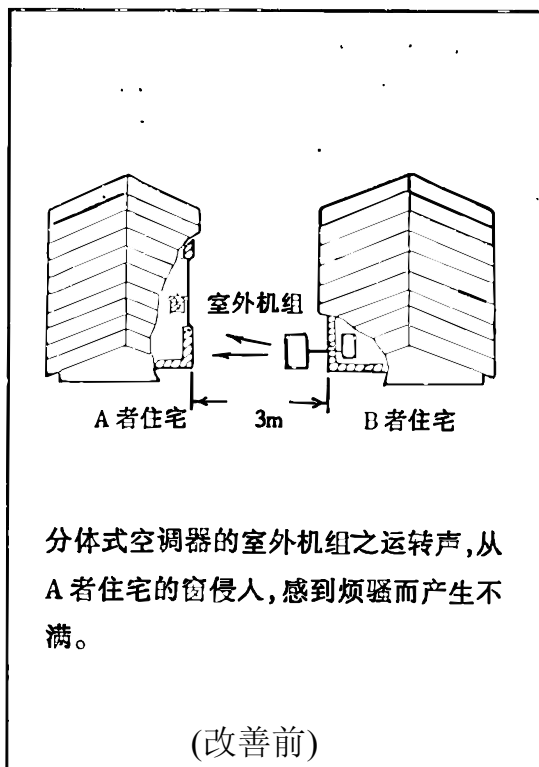
通过墙孔的管道, 没考虑在室外侧除水的整形, 雨水通过管道, 浸入墙与室内而形成滴水。



3、安装中出现的噪音问题及防范措施。

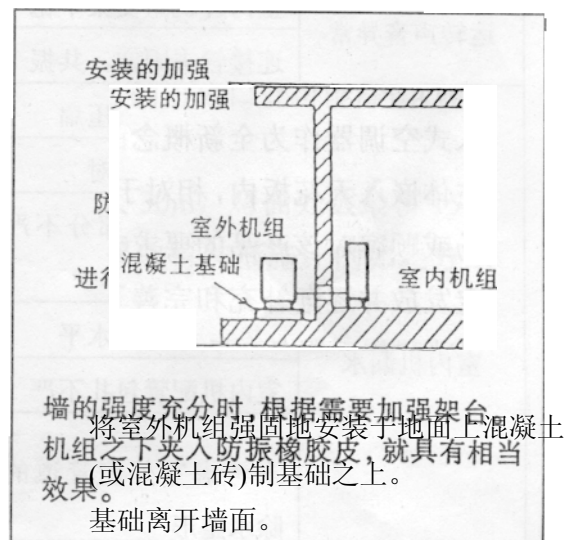
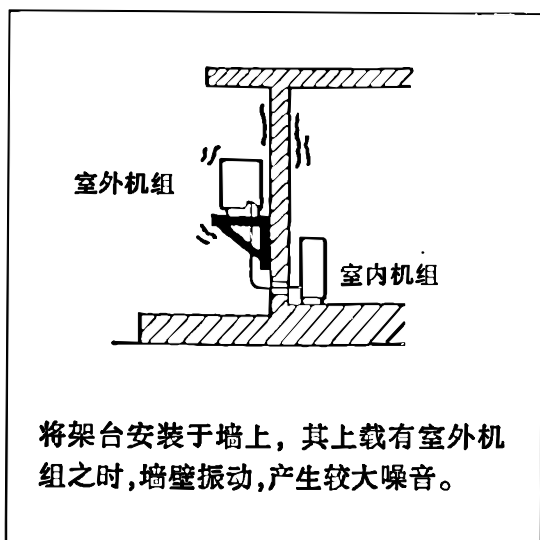
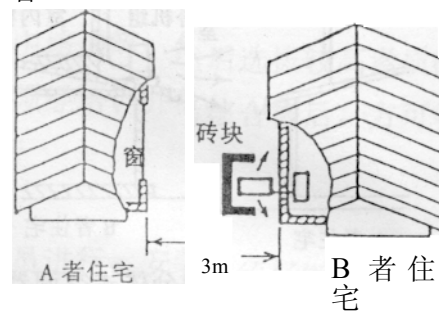
空调器漏电	接线错误, 电线碰外壳	检查接线, 并使接线端子线头不接触其他部位。
	接地故障	按规定要求, 可靠地接地。

(改善前)

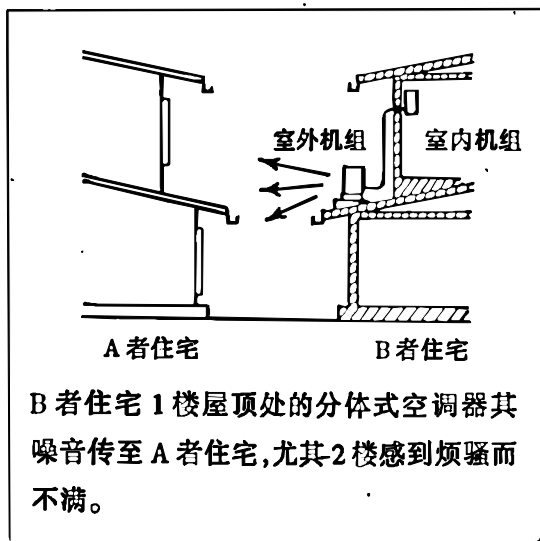


(改善后)

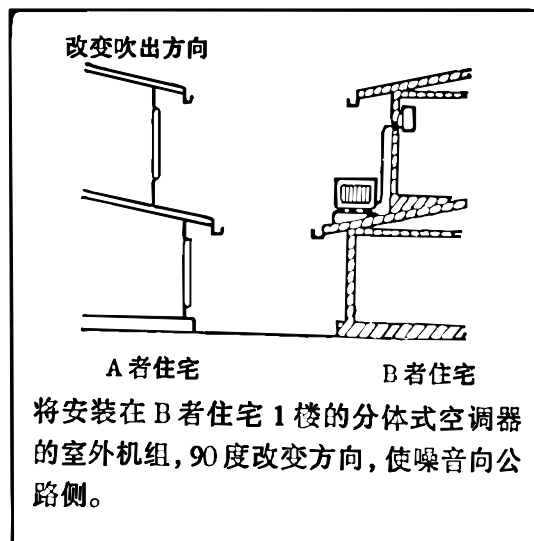
设置遮音墙



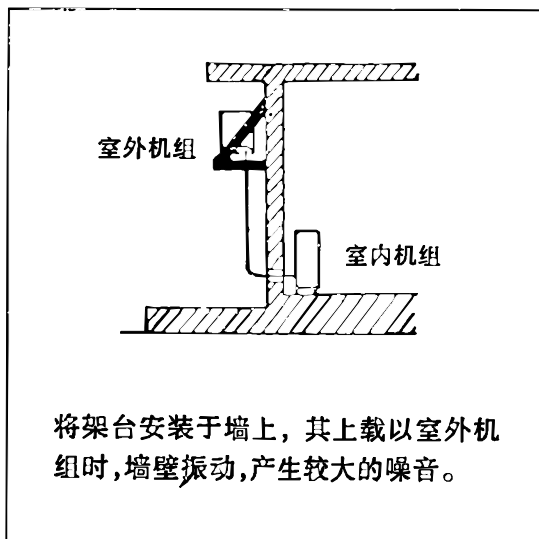
(改善前)



(改善后)



第七章 嵌入式空调器安装指引



一、前言

嵌入式空调器作为全新概念的高档产品,主要用于装修比较豪华的场所,其室内机主体嵌入天花板内,相对于其它类型的空调器而言安装和维修的难度较大,因此市场或顾客对该产品的要求非常高。为确保产品安全可靠,保证产品质量,初期制定发放并逐渐补充和完善了《新产品质量计划》,主要内容涉及开发、检验、制造、测试和售后服务。目前产品已投放市场,为配合市场推广工作的顺利进行,拓展新领域,按照计划顺序的要求,确保一次安装合格率,尽量减少维修次数,已成为售后服务的重点,因为不良的安装可能导致较高的经济赔偿。根据近期的反馈信息和冬季市场调访的情况,安装方面的问题仍然较多,直接影响到空调器的正常使用。为满足日益增长的市场需求,确保安装质量,由顾客服务科组织,开发部门协助,本着暴露问题,解决问题和预防问题的科学态度,

制定具体的计划和措施,落实责任,加强总部和各级售后服务网点骨干人员的培训,提高技术水平,确保安装质量。具体的培训资料包括详细的文字(主要包括使用说明书、安装说明书、安装工艺过程卡和 GB17790. 1999《房间空气调节器安装规范》)、图纸等,内容以熟悉空调器结构、电控和性能,规范操作为主,效果以讲解并模拟实际装机情形为最佳,方式可派人去相关网点(较大或已售出产品的网点)指导并培训||或抽调具体的安装人员集中培训|等,然后选拔较高素质的人员从事嵌入式空调器的安装工作。各分销网点须经培训并考核合格后,方可委以安装工作,并由当地美的空调营销中心监控。

二、安装要点

空调器的安装应由较高素质的专业技术人员进行,安装前须仔细阅读和研究安装说明书、使用说明书和安装工艺过程卡,熟悉嵌入式空调器的结构、性能、电控和整机安装过程,了解建筑物的基本构造。整个过程应非常的仔细,反复地检查,特别注意安全可靠、振动和水的问题(包括渗透、漏水、凝露和溢水)。下面仅对其中的要点进行强调和说明。

• 选择安装位置

- 1、 确认楼顶或房顶安装处的强度足以承受室内机的重量(两匹、三匹重量约为 36Kg,五匹重量约为 48Kg),保证长期吊装的安全性,否则请与用户协商新的安装位置或经同意后采取加强措施。
- 2、 避免强烈的高频电磁和静电干扰,以免电控,特别是水位开关误动作。
- 3、 安装使用环境的相对湿度应不大于 80%,否则出风口处可能凝露,甚至滴水。
- 4、 天花板面水平且强度足够,以免引起振动。
- 5、 室内外机高度差最大 20m,连接管长度最大 30m,弯曲处数最多 15 处。
- 6、 根据具体安装和使用环境的特殊情况考虑采取特殊措施。例如北方寒冷气候条件下制冷时,排水管须采取防冻措施。

• 室内机的安装

- 1、 主体的安装
 - A. 天花板开口(一般为 880*880mm)中心与空调各主体中心相同,即须找正,否则面板与天花板之间的重叠面不均匀,=导致密封不严。
 - B. 埋设四个膨胀吊钩(材料选用不低于 GB/T700-wn 中 Q235A 的性能要求,镀彩锌)的孔必须钻在楼顶或房顶能可靠承受重量的地方,直径 12mm,

深 50—55mm。

C. 安装吊钩(吊架材料为 82 的 SECD,螺栓材料为冷拉圆钢 Q235A、35# 或 45 的网,均镀彩钵)凹面应对准膨胀吊钩挂入。

D.天花板高度较高时,请将四根安装吊钩从中锯开,根据天花板的高度用适当长度的①12mm 冷拉圆钢 Q235.A 焊接成为一体,长度相同,保证适当刚性。若未采用所配附件而用其它安装方式,同样须注意承重和刚性问题。

E.调节主体下底面凹进天花板底面 10~12mm,面板才可以紧贴天花板面。

F.可在主体的正面(接水盘四周出风口处)及反面(底盘底面四边)用水平仪调节并保证主体水平(建议做-较长的专用六角套筒扳手),否则会引起:

- | | |
|--------------------|-------|
| 1) 道密封不严 | 2) 振动 |
| 3) 水位开关误动作,导致停机或漏水 | 4)凝露 |

G.主体位置和水平调整好后,紧固安装吊钩上的螺母固定住空调器,以免产生振动。

2、面板的安装

A.摇摆电机处的出风口垫板上的凸台须嵌进出管密封板的凹处,以免面板被顶住而密封不严。

B.摇摆电机的导线须卡入面板的卡位内。

C.调节面板调钩组件的螺钉并保证面板与主体之间密封海绵的厚度为 44mm 左右,同时面板紧贴天花板。否则可能导致漏风、凝露滴水、污染等,此时必须重新调整主体的高度。

• 室外机的安装

保持室外机的左右两侧和出风口侧至少有两侧畅通无阻,以免影响空调器的正常运行。

• 安装连接管

1. 必须将整根连接管及接头处分别用隔音/绝热套和包扎带完全严密包扎,以免因凝露而滴水,造成天花板沁水。
2. 需加长连接管时,须将原管从中间切开,用同样规格和材质的铜管两端扩口后-与原管焊接为整体,保持两端可挠部分完好。加长后同样需完全严密包扎。

• 排水管连接

- 1、 因具体安装环境不同排水管的长度较难统一,所以没配排水管,原则上必须采用整根管,以免密封不严导致漏水。关于此点,请向用户作出说明,并请购买合适长度的胶管。请保证排水管的口径(内径①32mm,外径①37~39mm)、强度和韧性,以免堵塞、冻结、弯堵等,确保排水顺畅。为确保长期可靠性,安装时请根据具体情况采取防鼠措施。
- 2、 排水管须套入主体抽水接管的根部,再用包扎带将保温套管连同排水管(无论何种材质)一起完全均匀包扎(特别是室内部分),并用束紧带束紧,以防凝露。根部用出水管卡环卡牢,以免漏水。为确保起见,接头处可适量加胶。
- 3、 为避免停机时冷凝水倒流入空调器内部,排水管应向下(向室外侧)以1/50 以上的角度倾斜。为避免排水管出现突起、挠曲及存水等问题,须每隔 1~1.5m 设置一个支承点。根据具体情况需要进行弯曲布管时

或实在需要接管时, 请用配件箱内的出水连接管组件。

- 4、 排水管的出口高于主体的抽水接管时, 为实现垂直上升, 弯曲部分的管道应为刚性管道(未配), 并有可靠支承, 垂直上升高度最大为 550mm, 否则可能因冷凝水倒流造成溢水。
- 5、 排水试验非常重要, 目的有三个:
 - A. 检查排水泵是否能够正常排水, 运行时有无异音, 各接口处是否因包扎不严而漏水。
 - B. 正常排水后再停机, 三分钟后检查有无异常情况。如果排水管布置不合理, 冷凝水倒流过多会水位报警(安全措施), 甚至溢水。
 - C. 加水至水位报警, 检查排水泵是否立即排水, 三分钟后水位不能下降到警戒水位以下, 是否整机停。即紧急措施是否有效。此时须关闭电源并排除积水才能正常开机。

• 电器连接

- 1、 绝缘、接地(室内外分开)和漏电保护等安全措施须有可靠保证, 同时根据具体情况采取防鼠措施, 以免引起火灾。
- 2、 接线完成后, 经检查无误后才可接通电源, 以免因接线错误烧坏元件。
- 3、 如连接线需要加长时, 必须采用同规格的符合要求的连接线。

• 试运行

- 1、 内外机运行时有无振动, 天花板的情况。
- 2、 室内外机运行时有无异音。
- 3、 是否有因包扎不严而产生的凝露滴水。

4、 打开进风格栅,检查是否有渗透或漏水,特别是排水塞处。

如果具体装机时遇有疑难问题或有良好建议,请将问题或建议及时反馈回研发中心或顾客服务科,以便及时解决,为嵌入式空调器的完善及相关机型的开发提供参考。

附录一 房间空气调节器安装规范

(GB 17790-1999)

1、范围

本标准规定了房间空气调节器产品出厂后,为用户安装时所涉及的人身、财产安全、周围环境和实现房间空气调节器预定功能以及安装人员资格确认等要求。

本标准适用于采用空气冷却的冷凝器、制冷剂为工业用二氟一氯甲烷(R22)、额定制冷量在 14000W 以下的家用和类似用途房间空气调节器的安装。

注: 1、对于使用其他制冷剂的房间空气调节器,可参照本标

准的适用条款并可能需要附加要求。

2、房间空气调节器用后的再次安装(如移地安装、维护性拆装等)可参照本规范执行。

2、引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T700-1988 碳素结构钢 (neqDIN630:1987)

GB1002-1996 家用和类似用途单相插头插座、型式、基本参数和尺寸

GB2099. 1-1996 家用和类似用途插头插座 第一部分 通用要求
(eqvIEC884 — 1:1994)

GB4706. 32-1996 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求 (idtIEC335-2-40:1992)

GB5296. 2-1997 消费品使用说明 家用和类似用途电器的使用说明

GB/T7373-1987 工业用二氟一氯甲烷(R2) (neq`JISK1517:1982)

GBA7725-1996 房间空气调节器 (neqISO5151:1994)

GB14093. 1 — 1993 机械产品环境技术要求 湿热环境用

3、定义

本标准采用下列定义。

3.1 房间空气调节器

一种向密闭空间、房间或区域直接提供经过处理的空气的设备。它主要包括制冷和除湿的制冷系统以及空气循环和净化装置,还可以包括加热和通风装置(可被组装成一个箱壳或被设计成一起使用的组件系统,以下简称空调器)。

3.2 空调器安装

专业安装人员结合用户的具体环境情况,将空调器固定到位并进行正确的组合、连接、调试,以实现其预定使用功能的完整活动。

3.3 安装面

支撑和固定空调器的受力面,多指建筑物的墙面、地面和顶面。

3.4 安装架

一种能使空调器可靠地固定在安装面上的构件。

3.5 专业安装人员

具有一定基础知识、技术经验和空调器安装从业资格证书,并被授权以安全的方式完成空调器安装任务的人员。

3.6 用户

使用空调器产品和接受空调器安装服务的个人、家庭或社会团体。

3.7 安装寿命

经检验合格的空调器通过正确的安装和用户正常使用,所应达到的期限,一般以“年”为单位。

4、空调器、安装附件要求

4.1 空调器

待装空调器应具有适用于其预定用途和型式的安装结构,并至少附有生产厂产品合格证、保修卡和安全认证标志。

4.2 安装附件

用于空调器安装的附件,应符合相应标准的规定或符合安装说明书的要求。

4.2.1 配管

4.2.1.1 连接管

连接分体机空调器内机与室外机的连接管应具有一定的强度和韧性，并应符合安装说明书的要求。

4.2.1.2 连接件

连接管的连接应选用带有钢制螺母和锻铜螺母的圆锥形管接头连接或其他等效的连接方法。连接管和连接件应作为空调器附件由生产厂提供，若销售商作为配件提供者时，必需符合生产厂要求。

4.2.1.3 配管护套

连接管的汽、液管路应进行良好隔热，按产品说明书要求选用独立发泡的隔热材料及适宜厚度的护套，并应对配管护套和电气配线进行正确、合理包覆。

4.2.2 电气配线

空调器的电源线和电气控制线及其连接应符合 GB4706.32 的有关要求，控制电缆线的接线和接线端子应有清晰明了的对应标识，电源线与控制线相互间不应交叉、缠绕。

4.2.3 电子控制器

空调器的电子控制器应符合相应的国家标准、行业标准和产品说明书的要求，保证实现空调器的良好使用功能。

4.3 安装件

空调器安装所用的零件和(或)构件,其选用、制作应能保证空调器安全正常的运行并符合其相应的国家标准要求。用于湿热或特殊地区的安装件,必要时应根据所受环境因素影响的情况,按照 GB14093.1-1993 中表 1 选择试验项目并通过有关试验的考核。

4.3.1 安装架

安装架的设计和加工制作应充分考虑材料及结构的承重强度、抗锈蚀及安装维修的方便。钢制构件应牢固焊接或连接并须经防锈处理。钢制安装架的材质应选用不低于 GB/T700-1988 中 Q235A 性能要求的结构型钢材和应符合 GB4706.32-1996 中第 31 章的要求。如果使用其他材质应具有足够强度和抗锈蚀。

4.3.2 紧固件

空调器安装时,用于承载、耐受剪切力的固定或连接螺栓应符合相应国家标准和安装说明书的要求;用于在混凝土等安装面上安装固定的膨胀螺栓(一种特殊的螺纹联接件,由沉头螺栓、胀管、垫圈、螺母等组成),应根据安装面材质坚硬程度确定安装孔直径和深度,并选择适用的膨胀螺栓规格。空调器安装面的固定点不应少于安装说明书的规定并应有防止松动的措施,以确保安装稳定、牢固、可靠。

4.4 说明书

空调器的产品说明书除应符合 GB4706.32-1996 中 7.12 和 GB/T7725--1996 中 8.2.3.2 及 GB5296.2 规定外,还应包括空调器安装和试运行等有关内容。安装说明也可单独编辑成册。

5、空调器安装要求

空调器的安装必须由受过专门培训的专业安装人员来完成,其安装附件的制作和空调器安装应符合本规范要求和安全技术规定的一般原则,并应符合国家和地方政府颁布的有关电气、建筑、环境保护等法律法规、标准以及产品安装说明书的要求。

5.1 使用空间

空调器的制冷(热)量应与房间的大小和使用环境相适宜。

5.2 噪声和振动

空调器的噪声应符合 GB/T7725 的要求。安装后的空调器不得因安装不良使其产生异常噪声和震动。

5.3 冷凝水排除

空调器冷凝水的排放不得妨碍他人的正常生活、工作。在道路和公共通道两侧建筑物安装的空调器,不宜将其冷凝水排放到建筑物墙面上和室外路面上。

5.4 制冷剂,

空调器所用的制冷剂应符合 GB/T7373 的要求, 安装时需要对空调器加注制冷剂应按照产品说明书的要求进行, 并按 7.4 条选择适用方法进行制冷剂泄漏检验。

5.5 安装位置

5.5.1 空调器应根据用户的环境状况并综合考虑下述因素定位安装:

- a) 避开易燃气体发生泄漏的地方或有强烈腐蚀气体的环境;
- b) 避开人工强电、磁场直接作用的地方;
- c) 尽量避开易产生噪声、振动的地点;
- d) 尽量避开自然条件恶劣(如油烟重、风沙大、阳光直射或有高温热源)的地方;
- e) 儿童不易触及的地方;
- f) 尽量缩短室内机和室外机连接的长度;
- g) 维护、检修方便和通风合理的地方。

5.5.2 空调器室内机组的安装应充分考虑室内空间位置和布局,

使气流组织合理、通畅。空调器室外机组的安装应考虑环保、市容的有关要求, 特别是在名优建筑物和古建筑物、城市主要街道两侧建筑物上安装空调器, 应遵守城市市容的有关规定。

5.5.3 建筑物内部的过道、楼梯、出口等公用地方不应安装空调器的室外机。

5.5.4 空调器的室外机组不应占用公共人行道,沿道路两侧建筑物安装的空调器其安装架底部(安装架不影响公共通道时可按水平安装面)距地面的距离应大于 2.5m。空调器的室外机组应尽可能地远离相邻方的门窗和绿色植物,与相对方门窗距离不得小于下述值:

a) 空调器额定制冷量不大于 4.5kW 的为 3m;

b) 空调器额定制冷量大于 4.5kW 的为 4m。确因条件所限达不到上述要求时,应与相关方进行协商解决或采取相应的保护措施。

5.5.5 通过建筑物内自由空间的空调器连接管线,其它装高度距地面不宜低于安装或经过有关部门的认可。2.5m,除非该管线是贴着天花板空调器的连接管线不应阻塞通道,一般也不应穿过地面、楼板或屋顶,否则应采取相应的防漏和电气绝缘措施。

5.5.6 空调器的管线通过砖、混凝土结构时应有套管,并应采取适当的绝缘和支撑措施,以防止受到振动、应力或腐蚀带来的损害。

5.5.7 采用柔性软管时,应对其进行良好的防护以防受到机械损坏,并应定期进行检查。

5.5.8 空调器的配管和配线应连接正确、牢固,走向与弯曲度合理。分体式机组的安装高度差、连接管长度、制冷剂补充等应符合产品说明书的要求。

5.6 安装面

5.6.1 空调器的安装面应坚固结实, 具有足够的承载能力。安装面为建筑物的墙壁或屋顶时, 必须是实心砖、混凝土或与其强度等效的安装面, 其结构、材质应符合建筑规范的有关要求。

5.6.2 建筑物预留有空调器安装面时, 必须采用足够强度的钢筋混凝土结构件, 其承重能力不应低于实际所承载的重量(至少 200kg)。并应充分考虑空调器安装后的通风、噪声及市容等要求。

5.6.3 安装面为木质、空心砖、金属、非金属等结构或安装表面装饰层过厚其强度明显不足时应采取相应的加固、支撑和减震措施, 以防影响空调器的正常运行或导致安全危险。

5.7 电气安全

5.7.1 使用电源

空调器所用电源一般应为频率 50Hz、电压在额定电压值的 90%~110%范围以内的单相 220V 或(和)三相 380V 交流电源。用户应具备与待装空调器铭牌标示一致的合格电源, 如电源容量足够、接地可靠和便于安装等。

5.7.2 电磁干扰

空调器的室外机安装位置应远离强烈电磁干扰源, 室内机的安装应尽可能地避开电视机、音响等电气器具以防电磁干扰。

5.7.3 在湿热环境雷电较频繁地区、位置较高或空旷场地的独立建筑物上安装空调器时,若周围又无防雷设施,则应在必要时考虑防雷措施。

5.7.4 空调器的电气连接一般应用专用分支电路,其容量应大于空调器最大电流值的 1.5 倍,其接户电线和进户电线的线径(或横截面积)应按用户使用电量的最大值选取。

5.7.5 电源线路应安装漏电保护器或空气开关等保护装置,空调器与房间内电气布线应可靠地连接,不得随意更改电源线及其末端。

5.7.6 空调器的室内、室外电气连接线应不受拉伸和扭曲应力的影响,不应随意改变接线长度。如果必须加长或改变,应采用符合要求的导线。

5.7.7 用户电源安有插座时,应为带地线且固定的专用插座并应靠近空调器随机电源插头所及之处。其插座结构应与待装空调器电源插头相匹配并符合 GB2099.1 和 GB1002 要求。

5.7.8 空调器的安装应有良好的接地,接地线与接地端子或接地终端必须紧固连接和妥善锁紧,不用工具就不能松开,并符合 GB4706.32-1996 的第 27 章要求。建筑物无接地线时,安装人员有权拒绝安装,或与用户协商采取正确、有效的接地措施或可靠的安全措施后方可安装,其接地应符合 GB50169 的要求。

黄绿双色线只能用于接地线,不可移作它用。

接地端子或接地触点与可触及空调器金属外壳应是低电阻的 (<0.1 欧), 接地装置的接地电阻一般应小于 4 欧, 必要时可按 7.3.2 条进行检查。

5.8 机械强度

5.8.1 承重

空调器安装架的承载能力应不低于空调器机组自重的 4 倍, 室外机组安装架承载能力至少不低于 180kg。空调器外机组不应在材质较松的安装面上 (如旧式房屋砖墙、空心砖墙等) 进行挂壁式安装; 因安装条件所限须采用挂壁安装时, 应充分考虑安装面的材质强度和承载耐受力及同一安装面安装空调器的数量等因素, 必要时采取加固或防护措施, 以确保空调的安全运行和人身安全。

5.8.2 防松

空调器安装时, 其安装面与安装架、安装架与机组之间的连接应牢固、稳定、可靠, 确保安装后的空调器不滑脱、翻倒或跌落。

5.8.3 防锈

钢制安装架和钢制紧固件应进行防锈处理, 经过防锈处理后的安装件应符合 GB/T7725-1996 中 5.2.20~5.2.21 的要求; 电镀件经过出来后应符合 GB/T7725-1996 中 5.2.19 的要求。

5.9 安装寿命

空调器的安装寿命应不低于产品的使用年限。空调器安装后一年内,不应由于安装不良影响空调器的正常运行及使用性能;安装后三年内,不应由于安装不良影响空调器的安全运行和发生重大安全事故。空调器安装使用后,用户应根据使用情况经常进行检查和进行必要的维护并定期向有关部门报检,以确保空调器正常、安全、可靠地运行。

6、安装操作程序

6.1 安装准备

- a) 安装人员应备齐空调器安装工具和必要的计量合格的检验仪器;
- b) 检查空调器是否完好、随机文件和附件是否齐全;
- c) 仔细阅读安装使用说明书(产品说明书),了解待装空调器的功能、使用方法、安装要求及安装方法;
- d) 检查用户的电源电压、频率、电表容量、接地情况、导线规格、插座、熔断器、保护开关、漏电保护器等是否能满足待装空调器的要求;
- e) 协助用户选定空调器的安装位置,询问用户(必要时)安装空调器是否已取得物业管理、房产管理或市政管理部门的同意;
- f) 检查安装位置、安装面和安装架是否符合待装空调器的安装和使用要求、安全要求及环境保护要求等。

6.2 安装操作

a) 空调器的安装应使用随机附件, 安装人员不应随意更换、省略与改制; 如需安装人员现场配制, 则应按照本规范和安装说明书的要求制作, 必要时需经专业技术人员审核批准, 检验合格后方可使用;

b) 根据空调器的具体型式选择合理的安装方法, 并将安装架与安装面牢固连接。施工时应注意不得破坏建筑物的安全保证结构, 必要时采取相应措施保证自身和他人不受危害;

c) 按照空调器的安装说明书将空调器机械固定, 安装后的空调器应安全、稳固并通风;

d) 对于分体式空调器应严格按照本规范和安装说明书的要求正确进行管、线连接和固定, 不得擅自更改电源线及其接线端子, 安装后必须将电气部件盖板固定良好。管、线通过建筑物墙壁时应由穿墙管保护并施以防漏雨、防水和防漏电措施。管路连接时不应带入水分、空气和尘土等杂物, 并将连接管中空气排出后紧固, 确保管路干燥、清洁、密封良好;

注: 分体式空调器不允许在雨天和风雪天进行安装, 除非已采取充分的措施来确保安装工作不受其影响。

e) 合理地安装、布置空调器排水弯头和排水管, 确保空调器不滴水; 其冷凝水排除应通畅且排水对建筑物不造成危害;

f) 正确地进行管线包扎, 并妥善固定在合适的位置。

6.3 检查及试运行

6.3.1 空调器安装完毕后,应按表 1 要求检查安装工作,特别要注意:

a) 管线连接、走向应合理;

b) 电气配置应安全、正确;

c) 机械连接应牢固、可靠;

d) 使用功能应能良好实现。

序号	检验项目	检验内容及检验要求	检验方法
1	空调器安装附件	4.1 4.2	视检
2	机械强度	5.8	视检
	安装件	4.3	视检
	安装面	5.6	视检
	承重	5.8.1	7.1 (必要时)
	防松	5.8.2	7.1 (必要时)
	防锈	5.8.3	7.2 (必要时)

3	电气安全 绝缘电阻 接地 漏电检查	5.7	视检 7.3.1 7.3.2 7.3.3
4	噪声和振动	5.2	手摸耳听，简易噪声振动仪
5	冷凝水排除	5.3， 6.2e	视检
6	制冷剂泄漏	5.4	7.4
7	运行	6.3.3	视检， 7.5

6.3.2 空调器应按照本规范和使用说明书的要求进行试运行,其运行时间不应少于 30min。

6.3.3 空调器运行稳定后,应按产品说明书要求检查空调器是否良好实现使用功能,必要时可检测空调器送、回风温度和运行电流及制冷系统压力,以确保空调器运行正常。

6.4 空调器安装完毕后,安装人员应:

a) 认真填写安装凭证单,经用户确认并由用户和安装人员签字备案;

b) 向用户介绍和讲解空调器的使用、维护、保养的必要知识,并向用户说明用户所具有的权利和责任。

7、检验方法

7.1 机械强度试验

承载安装件在定型、批量生产前应进行承重试验。将安装架固定在模拟的安装面上,按空调器的正常使用状态用紧固件或等效方法将其固定在安装架上,并按最不利受力位置和方向加载,承载安装架不应滑移、松动和弯折。

7.2 防锈试验

空调器的安装架、紧固件及可能对安全、环保等产生不利影响的护栏、挡板等金属制件,按 GB/T7725-1996 中 6.

3.20~6.3.21 进行表面涂层湿热试验和涂漆件漆膜附着力的试验。

取样大小可根据标准要求或实际情况按比例选取试样。

电镀件按 GB/T7725-1996 中 6.3.19 的要求进行试验。

7.3 电气安全检验

7.3.1 绝缘电阻

空调器室内、室外机组固定并进行管、线连接后,应按 GB4706.32-1996 第 16 章进行绝缘电阻的测量。

7.3.2 接地检查

安装人员通过视检和使用有效或专用接地测量装置(接地电阻仪等),对安装固定好的空调器和用户电源的接地进行检查,并对其接地可靠性进行判定。

7.3.3 漏电检查

空调器安装后进行试运行,安装人员可用试电笔或用万用表等仪表对外壳可能漏电部位进行检查,若有漏电现象应立即停机并进一步进行检查和判断故障原因,确属安装问题应解决后再次进行试运行,直至空调器安全、正常运行。

7.4 制冷剂泄漏检测

根据空调器安装时的泄漏可疑点,如:分体机内、外机组连接的四个接口和二、三通阀的阀芯等处,可用下述方法进行现场检查:

a) 泡沫法:将肥皂水或泡沫剂均匀地涂在或喷在可能发生泄漏的地方,仔细观察有无气泡出现;

b) 仪器检漏法:按检漏仪(如卤素检漏仪)说明书要求,将仪器探头对准泄漏可疑部位仔细进行检查。

7.5 运行检查

空调器运行稳定后,在距室内侧出风口 5cm-15cm 处用温度检测仪的感温头测量空调器的出风和回风温度,用钳形电流表等测量空调器电源线进线部分的电流值。必要时制冷系统高、低压侧安装压力表,观察压力变化并记录压力数值。

8、安装人员的培训

8.1 空调器安装工作的人员,必须经过专门培训(2000 年 3 月 1 日起实施)

附录二 美的空调地脚螺丝安装尺寸一览表

窗机	代表机型	安装尺寸 长×高×厚 (mm)	适用机型
	KC-15	482×373×297	
	KC-16/Y	391×335×522	16、18 系列
	KC-25/EY	450×346×548	20(25)E、20(25)E2 系列
	KC-20/C1	520×342×540	20、25C1 系列
	KC-32	560×400×650	32、35、32(35)E1、32(35)E2 系列
	KC-46/C1	660×434×650	43、46、50 系列
	KC-46/E2	660×435×630	

分体 机	KFR-25GW/EY	375×290	25 智灵星
	KFR-25GW/HY	375×290	
	KFR-23GW/Y	600×230	23、26I、I1 系列 KF (R) -22GW/Y KF-26GW/AY
	KFR-30GW/Y	549×266	KF (R) -25、35GW/FY KF (R) -26、32GW/Y KF (R) -30、36GW/Y KF (R) -26、33GW/CY KF-27GW/C2Y KF-43GW/Y KF (R) -32GW/AY KFR-26GW/AY KF (R) -32GW/I1Y KF (R) -25、35GW/F1Y KFR-28、32GW/BPY

			KFR-26、32、35GW/I1BPY KFR-26、33GW/CBPY KFR-25、32GW/BP2Y
	KF (R) -36GW/AY	530×290	KFR-26、32、35GW/I1BP2Y KF (R) -43GW/AY
	KFR-43GW/Y	520×310	45 系列 KF (R) -25×2GW/BPY KFR- (23+32) GW/EBPY 一拖二系列 一拖三系列
	KFR-70GW/Y	537.5×317.5	60、70 系列
柜机	KFR-43LW/Y	520×310	43、48 系列，E 系列
	RF-7.5WWNB	830×590	75B 系列
	KFR-75LW/C1	495×375	61、75C、C1、E 系列
	KFR-120LW/C	600×376	120 系列、E 系列
	L (R) F-120WWNB	655×420	B 系列 (5HP)
	KF (R) -50LW/K2、F2、M	560×335	KF (R) -61LW/F2Y
	KF (R) -71LW/K2、F2、M	590×328	

	KF(R)-120LW/K2、F2、M	600×376	
嵌入 机	KFR-71QW/SY	590×328	KF(R)-65Q1W/(D)Y

附录三 常见噪音故障及维修方法

1、室内机噪音大

(1) 故障原因：挂壁式安装固定挂墙板不牢固松动或墙面不平整。

维修方法：重新固定挂墙板，或处理墙面，使挂墙板保持平整。

(2) 故障原因：挂壁式室内风机电机与贯流风轮及风机轴承装配不到位，产生磨擦响声。

维修方法：重新调整室内风机电机、贯流风轮及风机轴承装配位置。

(3) 故障原因：室内风机电机与贯流风轮装配不良。

维修方法：分别进行检查判断。首先将贯流风轮取下，如噪音排除。即更换贯流风轮（原因多为贯流风轮不平衡或变形）；否则为内风机电机故障，更换内风机电机。

(4) 故障原因：气流声很大。

维修方法：a、首先判断清楚，在刚开机几分钟，气流声很大，逐渐慢慢变小至恢复正常，此现象应属正常，向用户作好解释其现象为刚开机时，制冷系统高低压差未正常建立时，会有较明显的气流声，随后会逐渐变小正常。

b、安装不当造成连接管弯扁产生二次节流。

c、室内机蒸发器接口焊渣堵，更换蒸发器。

（5）故障原因：风道系统有堵塞。

维修方法：清理风道系统。

2、室外机噪音大：

（1）故障原因：室外机支架安装不水平（或因组合支架各固定螺丝紧固不到位变形），产生外机底脚不平。

维修方法：重新整理外机支架，调整水平或紧固支架固定螺丝，消除噪音。

（2）故障原因：室外机底脚螺丝紧固受力不均匀产生。

维修方法：重新将室外机底脚固定螺丝松开，用扳手紧固底脚螺丝，同时均匀用力紧固，严禁将其中一个螺丝先紧固到位，这样会产生固定受力不均匀。

(3) 故障原因：室外机安装位置（选择墙壁结构）不当。

维修方法：首先查明墙体结构，如为预制混凝土，而室内侧又多为办公场所或卧室、书房等，比较空洞，室内会产生回旋环绕声，此属建筑结构及房屋内装饰效果产生，该例现象属客观因素条件，向用户解释清楚。

(4) 故障原因：室外风机电机或轴流风叶装配不良。

维修方法：将外机轴流风叶取下试机，如噪音消除，即更换轴流风叶，否则更换室外风扇电机。

(5) 故障原因：室外机压缩机噪音大。

维修方法：a、如三相压缩机反转，更换压缩机进线使其正转；b、将室外风机电机断开，判断压缩机工作电流系统压力属正常范围内，仍比正常噪音偏大，可更换压缩机。

(6) 故障原因：室外机壳固定螺丝松动。

维修方法：检查并分别将室外机内部部件及机壳固定螺丝紧固到位。

3、连接管噪音大：

故障原因：连接管松动或相互碰撞。

维修方法：重新将连接管固定好。

附录四 空调器漏电的判定与处理

如果您使用了美的空调器的原配线，并正确接线走线就不会有漏电现象，但是 出现下列情况之一就有可能造成空调外壳带电：

- 1、火线零线接错；
- 2、零线地线接错；
- 3、没有接地线；
- 4、电源线固定卡将电源线挤伤；
- 5、电控盒金属盖板将电源线压伤；
- 6、用户的电源线有误；
- 7、使用了不符合要求的电源线；
- 8、穿墙洞时损伤了电源线；
- 9、电源线及接线座严重受潮；


- 10、空调器内部布线有挤伤；
- 11、老鼠咬坏电源线；
- 12、使用了不符合要求的漏电保护器或接线不正确等。

消费者通常所说的空调器漏电归纳起来有三种情况：

- 1、火线与零线或零线与地线接反，使空调器外壳带电；
- 2、电源线由于各种原因导致绝缘层破坏而与金属外壳相碰使其带电；
- 3、感应带电。

原因分析：

1、火线与零线接反在家用电器安装和使用上经常出现，因交流电没有正负之分，即使接反了也能正常运行（变频空调除外），一般不会产生不良后果，也不会对人体构成危害。


2、但是大多数用户家安装的单相三孔插座实际上只引入了两根线，即火线（L）、零线（N）、地线（）孔空闲（见图一），有些业余电工，甚至有操作证的初级电工常把地线孔和零线孔用一导线连接起来以解决电气设备的金属外壳带电问题（见图二），这种接线方法表面上解决了漏电问题，实际上留下了严重的设备及人身安全隐患。

3、当外电路检修、更换电源线、更换开关后就有可能将火线与零线接反，家用电器若使用了这种零线与地线接在一起且外电路火线与零线又接反了的插座，实际上是把强电接到了电气设备的金属外壳上（见图三）。

4、不正确的接线或电源线绝缘层被挤伤、划伤、老鼠咬破等原因都有可能导致空调器外壳带电。

5、空调器内部因有强电线路分布及变压器、电机等感性负载工作，故其外壳会被感应带电，又因为电源线与金属外壳之间是绝缘的便形成了电容，而金属外壳相当于电容的一个极，所以外壳会带电。但因其容量很小故不会产生危害，当人体表面皮肤接触到外壳时会有麻的感觉，重则有针刺的感觉，但电容的分布及感应电压的大小、与环境 and 安装方式有直接的关系。

处理：

1、美的分体挂壁式空调器（二匹以下）所配电源线都是带插头的标准电源线，可面对插脚区分接线，即：左脚是火线（插脚旁有 L 字母），右脚为零线（插脚旁有 N 字母），上脚为地线（有  标识），因此用户所配电源插座必需与插头接线相对应，即面对插座，左孔必需是零线，右孔是火线，上孔是地线，用户没有地线的，其插座上的地线孔可空闲，绝对不能与零线相连。否则会造成严重的人身及设备事故。

2、电源线挤伤、划伤及严重受潮造成的漏电，多是人为事故，只要按要求接线，并在开机后进行一次安全检查是完全可以避免的；被老鼠咬破绝缘层导致漏电虽然无法避免，但也应认真对待，主要是由用户自检。出

现漏电应先检查是否有接地线，电源线是否接错，再查室内机、室外机、室内外连接线（测绝缘电阻应使用兆欧表）。

3、空调器室外机安装在木架上，且又是干燥的环境内，其外壳一般都存在感应电压，若纯属感应电压只要接通地线就会彻底消除，没有地线的用户可在外壳上加一根地线与就近的金属水管连接就能消除感应电压。

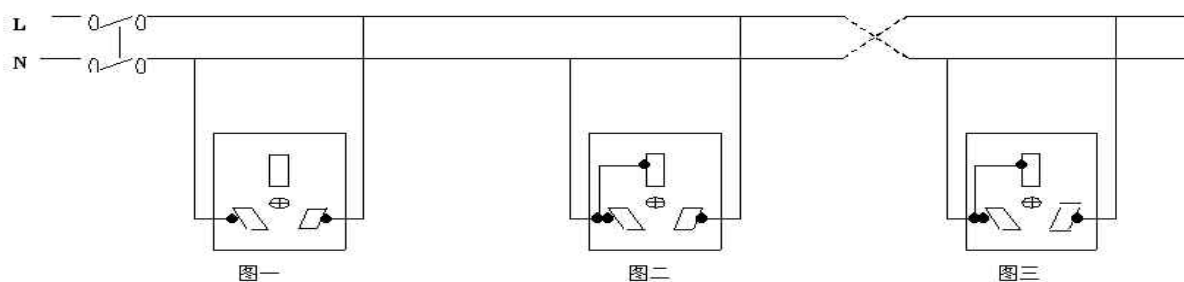
4、安装在金属支架上的空调器也可能存在外壳带电现象，只有把螺钉孔周围的漆刮掉，保证支架与外壳良好接触就能消除感应电压。

另外：

用户选用了容量太少、灵敏度过高或非正规厂家生产又无合格证的漏电保护开关，也可能导致误动作，再就是接线不正确也会误动作。

一般情况下新机漏电多是接线不正确或电源线有硬伤。旧机漏电原因较多，但多数是受潮、电源线受伤、电源线绝缘老化、接地线松脱等，易受潮部件有：电辅热器、柜机电控盒、接线座、室外风机等。

以上分析不一定全面，维修时应具体情况具体对待，凡接到投诉应立即处理，查明原因并将信息返回中心。



附录五 空调器常见漏水故障和维修方法

序号	漏水原因	维修方法
1	挂壁式室内机安装不水平，常见原因为内机左低右高。	重新水平调整固定挂墙板角度。
2	挂壁式室内机连接管出墙孔内低外高；	重新打孔（或扩孔修整）调整穿墙孔角度，达到内高外低。
3	挂壁式室内机排水口位置低于穿墙孔位置，造成冷凝水不能流出。	提高挂墙板高度。
4	a、室内机侧（挂壁、柜式）排水管倾斜角度过小； b、排水管过长，流水不畅；	按原因不同分别进行以下维修处理： a、重新调整排水管角度； b、尽量缩短排水管长度；

	<p>c、排水管不平整、缠绕；</p> <p>d、排水管（软管）被挤压；</p> <p>e、排水管破碎、裂纹；</p> <p>f、排水管出水口插入水中；</p> <p>g、排水管接头松脱；</p> <p>h、排水管有异物脏堵。</p>	<p>c、重新整理排水管；</p> <p>d、整理排水管（软管）被挤压部位；</p> <p>e、更换排水管；</p> <p>f、取出插入水中的排水管；</p> <p>g、重新连接接头 h、更换排水管或氟液吹污。</p>
5	<p>空调器室内机（三折段、四折段蒸发器挂机）导水用的镀锌板弯曲变形或脱落。</p>	<p>a、镀锌板装配不到位或脱落，重新装配</p> <p>b、镀锌板弯曲变形，更换镀锌板。</p>
6	<p>a、空调器室内机制冷时导风板滴水；</p> <p>b、室内外空气湿度较大或室内外温差大；</p>	<p>a、可将导风板调至水平角</p> <p>b、设定风速过低，室内机风速为低速造成，将其设定为中高风。</p>
7	<p>室内机的冷凝水经风轮吹出，造成出风口喷水。</p>	<p>a、设定风速过低，室内机风速为低速造成，将其设定为中高风。</p> <p>b、在内机壳粘贴绒布保温层。</p>
8	<p>室内蒸发器结冰，化冰时造成</p>	<p>a、系统缺氟，加氟；</p>

	漏水。	b、清洗风道系统； c、风速不正常，将风速调整正常。
9	室内机连接管接口处保温材料包扎不到位，裸露处产生冷凝水。	用保温材料将连接管裸露部分完全包扎。
10	室内侧连接管保温层外部有冷凝水珠产生滴水。	a、保温层材料不良（海绵发泡密度不够，材料太薄），加厚保温层或重新更换保温材料； b、设定温度过低，风速太低，使其室内机换热能力变小，回气管温度太低，室内温度高，湿气大，长时间不停机运行产生，将以上因素适当进行调整即可改善； c、排水管表面过冷，造成冷凝水，可加上保温层。
11	挂壁式（柜机、嵌入式）接水盘裂缝，接水盘与排水盘连接处开胶。	a、更换接水盘； b、重新粘接排水管接口。
12	a、嵌入式室内机漏水；	a、安装排水角度处理不良，不能将排

<p>b、水位开关不良；</p> <p>c、排水泵电机坏；</p> <p>d、室内机低部排水塞没装好；</p> <p>e、排水管垂直向上大于 200MM。</p>	<p>水管弯处小于或接近 90 度，也不能设弯太多，排水管采用 PVC 管材料；嵌入式内机安装不水平，重新调整室内机水平；</p> <p>b、水位开关不良（水位开关不复位），更换水位开关；</p> <p>c、排水泵坏（电机线圈开路，电机不运转），更换排水泵电机；</p> <p>d、重新装好堵塞；</p> <p>e、排水管垂直向上大于 200MM，造成水泵停止运行时水倒流过多，整理管路使垂直距离小于 200MM。</p>
---	---

附录六 空调器漏氟常见故障及解决方法

1、故障原因：喇叭口制作不良造成的漏氟：a. 喇叭口边沿重叠；b. 扩口前切割连接管出现偏斜；c. 连接管壁厚不均造成喇叭口制作壁厚不均匀；d. 喇叭口制作尺寸过小或过大；e. 内壁有切屑；f. 扩口处有毛刺；g. 喇叭口有裂口；h. 喇叭口内壁划伤

处理措施：严格按照扩口工艺要求制作喇叭口，使其喇叭口的表面光滑，周边均匀，避免挤出过小喇叭口造成密封面过小；连接管平直，严禁选用未整理的弯曲不平连接管进行扩制喇叭口。

2、故障原因：室内外连接管接头处未涂冷冻油

处理措施：重新修复喇叭口，将冷冻油均匀涂在连接管内外接头处。

3、故障原因：喇叭口与截止阀面或内机蒸发器接头处连接前未固定正中，偏移过大，造成紧固不均匀。

维修方法：用手首先将喇叭口固定在接头正中位置，同时紧固固定螺帽，保证固定到位。

4、故障原因：连接管室外侧未采取固定措施，使其喇叭口固定松动。

维修方法：重新修复喇叭口，将其连接管固定牢固。

5、故障原因：室内、外连接管路固好后，进行包扎整理或调整管路走向位置，造成喇叭口固定松动。

维修方法：重新修复喇叭口并进行紧固。首先，在未紧固喇叭口前将连接管走向调整到位，然后再进行紧固喇叭口。

6、故障原因：整机制冷系统有漏点。

处理措施：a、仔细检查管路有油污处；b、使用工具如卤素检漏仪，或用海绵将不太浓的肥皂水涂整机制冷系统管路、有焊接点的部位进行检漏，检测条件要求制冷系统充氮或充氟，全面检漏，依次查出漏点。

7、制冷系统检漏要点：

a、应使整个制冷系统充内有正常的制冷剂量；b、主要检测的制冷系统部位是：室内、室外机连接管路连接处，室外机工艺口处（顶针部件）每处检漏检查时间不得小于 3 分钟，特别是外机截止阀、喇叭口、固定用螺帽丝口处，必须使用反光镜观察，此处的检漏最为重要，但多被忽视检漏。

附录七 电源输入线及插头型号一览表

名称	机型	插头型号	所配电源线最小线径 (mm ²)
清亮星	KF (R) -26GW/K (D) Y	10A 250V CN001	1
	KF (R) -33GW/K (D) Y	16A 250V CN009	1.5
	KF (R) -25GW/F1Y	10A 250V CN001	1
	KF (R) -35GW/F1Y	10A 250V CN009	1.5

星 彩 系 列	KF (R) -26GW/A(D)Y	10A 250V CN001	1
	KF (R) -32GW/A(D)Y	16A 250V CN009	1.5
	KF (R) -36GW/A(D)Y	16A 250V CN009	1.5
	KF (R) -43GW/AY	16A 250V CN009	1.5
	KF (R) -50GW/Y	16A 250V CN009	1.5
	KF (R) -60GW/AY	使用空气开关	5.5
	KF (R) -70GW/A(S)Y		
星 光 系 列	KF (R) -23GW/I1 (D) Y	10A 250V CN001	1
	KF (R) -26GW/I1 (D) Y	10A 250V CN001	1
	KF (R) -32GW/I1 (D) Y	16A 250V CN009	1.5
定 速	KF(R)-26*2GW/(D)Y	10A 250V CN001	1
	KF(R)-(26+32)GW/(D)Y	10A 250V CN001	1
双 子 星		16A 250V CN009	1.5
变	KFR-(26+32)GW/EBPY	16A 250V CN004	1.5

频			
双			
子			
星	KFR-25*2GW/BPY	16A 250V CN004	1.5
数 智 星			
	KFR-25GW/BP2Y	16A 250V CN004	1.5
	KFR-32GW/BP2Y	16A 250V CN004	1.5
	KFR-26GW/I1BPY	10A 250V CN001	1
	KFR-32GW/I1BPY	16A 250V CN004	1.5
	KFR-28GW/BPY	16A 250V CN004	1.5
	KFR-32GW/BPY	16A 250V CN004	1.5
	KFR-36GW/BPY	16A 250V CN004	1.5
	KFR-45GW/BPY	16A 250V CN004	1.5
	KFR-26GW/I1BP2Y	10A250V CN001	1
	KFR-32GW/I1BP2Y	16A 250V CN004	1.5
	KFR-26GW/CBPY	10A 250V CN001	1

	KFR-33GW/CBPY	16A 250V CN009	1.5
E2 窗 机	KC-20/E2Y	10A 250V CN001	1
	KC-25/E2Y	10A 250V CN001	1
	KC(D)-32/E2Y	16A 250V CN009	1.5
	KC(D)-35/E2Y	16A 250V CN009	1.5
柜机电源输入线及插头型号一览表			
名 称	机型	插头型号	所配电源线最小线 径 (mm ²)
世 纪 星	KFR-43LW/HDY	16A 250V CN-009	2
	KF-43LW/HY	16A 250V CN-009	2
	KF-43LW/H1Y	16A 250V CN-009	2
	KF-50LW/H1Y	16A 250V CN-009	2
星 海 系	KF-50LW/F2Y	16A 250V CN-009	2
	KFR-50LW/F2Y	16A 250V CN-009	2
	KF-50LW/K2Y	16A 250V CN-009	2

列	KFR-50LW/K2Y	16A 250V CN-009	2
注意：1、按国标规定空调器额定电流 16A 以上要使用空气开关或闸刀； 2、美的空调柜机除以上机型外，其余均不带插头；			

附录八 美的空调 2 匹及 2 匹以上匹配空气开关一览表

按国标规定，空气开关通过的电流是电器的 1.5~2 倍，括号内机型额定电流偏差在 1~2A 内，对选用空气开关影响不大。

空调型号	额定电流	匹配空气开关
KF (R) —43LW/H1Y (E、H、K、K1)	7A	16A
KFR—43LW/H1DY (E、H、K、K1)	13A	20A
KF (R) —50LW/H1Y (E、H、K、I1、 KF (R) —50LW/K1Y (K2、F2、M)	10.2A	16A

KFR—50LW/H1DY (E、H、K、K1、K2、F2、M)	16A	25A
KF (R) —61LW/C1Y (E、F、H、I、K、K1、F1)	12.5A	20A
KF—61LW/C1DY (E、F、H、I、K、K1、F1)	17.5A	30A
KF (R) —71 (75) LW/C1Y (E、H、K2、F2、M)	15A	25A
KF (R) —71 (75) LW/C1DY (E、H、K、K1、K2、F2、M)	23A	35A
KF (R) —71 (75) LW/C1SY (E、H、K、K1、K2、F2、M)	5A (三相)	10A (三相)
KF (R) —71 (75) LW/C1SDY (E、H、K、K1、K2、F2、M)	9A (三相)	16A (三相)
KF (R) —120LW/C1SY (E、H、K、K1、K2、F2、M)	8A (三相)	16A (三相)
KF (R) —120LW/C1SDY (E、H、K、K1、K2、F2、M)	14A (三相)	20A (三相)

电源线长度

电源输入线			
带插头	不带插头		
分体机	1.5 米	3 米	5 米
柜机	2.0 米	3 米	6 米
嵌入式		5 米	10 米
窗机	1.5 米		

附录九

安全用电

一、安全用电常识

由于违反操作规则, 接近或接触带电体, 使电流通过人体发生触电事故, 轻者受伤, 重者死亡。实践证明高, 电流的危险性将减, 频率为 50Hz 至 100Hz 的电流最危险, 随着频率的升小。若人体通过 50mA 的工频电流就会有生命危险。

通过人体电流的大小与触电电压大小和人体电阻有关。据统计, 人体的最小电阻为 800 欧至 1000 欧左右, 当皮肤出汗时, 电阻还要低。

如果人体电阻为 800 欧, 则人体接触 40V 电压时, 流过人体的电流可达 50mA。因此, 规定 36V 以下电压为安全电压。如果在金属架或潮湿的场地工作, 那么安全电压等级还要降低, 通常为 24V 或 12V。

常见的触电方式有单相触电和两相触电。在我国三相四线制供电系统中, 电源变压器低压侧的中点一般有良好的工作接地。因此人站在地上触及三相电源中的任何一根相线, 就相当于人体一端与相线连接, 另一端与零线连接, 人体两端电压为相电压, 有较强的电流通过人体, 造成单相触电。两相触电是人体同时触及两根相线, 人体两端的电压为线电压, 强大的电流会通过人的心脏, 后果严重。

某些电气设备由于导线绝缘破损而漏电时, 人体触及外壳也会发生触电事故。

二、触电事故的原因

发生触电事故的原因很多, 主要有以下几种:

1、电气设备安装不合格, 维修不及时

电气设备和器具安装不符合规定, 容易发生事故。

如电动机等电气设备的金属外壳没有接地装置, 或虽有接地装置, 但是接地电阻太大; 乱拉乱接线路或绝缘导线破皮, 电气设备带电部分外露; 或使用

不合格的电气产品进行安装;或者安装人员不是专业电工,不懂得电气安装的质量要求等等,都可能发生触电事故。

电气设备,包括线路、灯座、开关、插座等等,使用的时间久了就会出现绝缘老化、开关失灵、甚至部件损坏等情况,如不及时进行维修或更换,继续使用往往就可能发生事故。

2、工作中注意安全不够

有的电工在工作中麻痹大意,不严格遵守安全操作规程。

例如在线路或电气设备上工作时,约时停送电,自以为停电时间到了,也不验电便开始工作,而其实还未停电;或自以为规定的送电时间到了,便送电,其实由于某些原因,工作尚未结束。这种约时停送电的做法,容易造成触电事故。

在修理电气器具时,没有进行验电就着手修理。

例如在修理电灯时,看见电灯不亮就以为断电了,其实有时开关误接在中性线(零线)上了(主要原因是没有按规程安装才会出现这种情况),灯具上并没有断电,而修理时按无电操作,就会发生触电事故。

3、安全用电常识没有普及

由于安全用电常识没有普及,有一些人对电的特性缺乏了解,不知道如何处理一些电气上的问题。

如有的人看到灯泡、开关、插座等电气器具脏污,就用湿布擦抹;看到电线断落地上就用手去拾;有的人对电气知识了解得并不多,就自己修理电器;有的人发现有人触电,不是赶快想法切断电源,而是赤手去提触电人。这些都是由于不了解安全用电常识的缘故,很容易造成触电事故。

三、预防触电事故的措施

发生触电事故的原因很多,但总的说来,共同的原因是安全组织措施不健全和安全技术措施不完善。

1、预防触电事故的组织措施

- (1) 普及安全用电常识,加强用电管理;
- (2) 定期检查维修电气设备,消除设备缺陷;
- (3) 提高电气设备安装和检修的质量,不使用不符合电气标准的设备和材料;
- (4) 自觉遵守安全用电规程和安全操作规程,安装和修理电气设备要由专业电工进行;
- (5) 禁止使用“一线一地”制用电,不论是户内户外,永久或临时的照明电路,都应用单相两线制。

2、预防触电事故的技术措施

(1) 停电工作中防止触电事故的安全措施:

在电气设备上工作,一般情况下均应停电后进行,停电工作应按以下顺序进行:

断开电源——检修电气设备时,要把检修设备的电源都断开,对于多回路的线路,特别要防止向被检修设备反送电。

验电——电源断开后,必须用符合电压等级的验电器(试电笔),对被停电的设备进出线两侧的各相分别进行验电,确证该设备已无电压存在,方可开始工作。

装设临时短路接地线——对于可能送电到被检修设备的各个电源方向,以及可能产生感应电压的地方,都要装设临时短路接地线。

装设临时短路接地线时,必须先接接地端,后接导体端,而且接触必须良好。

拆除临时短路接地线的顺序与装设时相反,要先拆导体端。

装拆临时短路接地线应使用绝缘杆,戴橡皮绝缘手套进行,且人体不得碰触临时短路接地线,还必须有人进行监护。

停电工作中要对带电部分保持安全距离——在停电工作的设备近处,如果尚有其他未停电的设备和线路时,工作人员的身体及所携带的工具,必须与最近的带电导体保持足够的距离:对 380/220 伏的带电导体不小于 0.3 米。

如果不能满足以上的安全距离要求, 则需装设临时遮栏, 或将附近的带电设备或线路也停电。

(2) 带电工作中预防触电事故的安全措施:

如因特殊原因, 设备或线路不能停电而又必须进行设备或线路的检修工作, 就必须进行带电工作。

带电工作才应注意以下安全事项:

380/220 伏的电气设备或线路上进行带电工作时, 必须使用有绝缘手柄而且经耐压试验合格的工具, 穿绝缘鞋, 戴绝缘手套, 站在干燥的绝缘物上进行操作, 而且要有专人进行监护, 监护人的安全技术等级必须高于操作人员。

将在工作中可能触及的其他带电体及接地物体, 用绝缘物或网状遮栏隔离, 以防造成相间短路或对地短路。

在 380/220 伏的设备或线路进行带电工作时, 应先用验电器(试电笔)测出相线(火线)和中, 性线(地线)。

工作才任何情况下只准接触一根导线而不准同时接触两根导线; 在进连接或搭接导线时, 要先连接中, 性线(地线), 后连接相线(火线); 在断开导线时, 要先断开相线, 后断开中, 性线。

(3) 要使用各种安全用具, 为了保证安全, 防止发生触电事故, 除应做好安全措施外, 也需要用各种安全用具来配合。常用的安全用具具有以下几种:

试电笔 橡皮绝缘垫或绝缘台 绝缘鞋、绝缘靴和绝缘手套

携带式接地线 警告牌

警告牌是一种安全标志,上面有警告文字或标志,例如“止步”、“高压危险”、“禁止合闸,有人工作”等等。

安全用具平时要注意保管,防止受潮和脏污。使用安全用具前要认真检查,确认其耐压等级和设备的电压等级相符,并且确实良好,方可使用。

安全用具应定期进行各项规定的检查和试验。

(4) 将电气设备的金属外壳(或底座)进行接地或接零

由于电气设备绝缘老化、过电压击穿或磨损等原因,导致绝缘损坏。

若导体与设备外壳发生接触,就会使原来不应带电的金属外壳带上电,人若触及这些意外的不正常带电部分,就会发生触电事故。

为预防这种触电事故的发生,通常采用将电气设备的金属外壳(或底座)进行接地(或接零),作为防护措施。

在中性点直接接地的电网中,电气设备应采用接零保护;在中性点不接地的电网中,电气设备应采用接地保护。

应当注意的是,在同一台变压器或同一段母线供电的低压电网中,电气设备不允许一部分采用接零保护,而另一部分又采用接地保护。

(5) 安装低压触电保护器 低压触电保护器是为了防止低压触电事故的保护设备, 是一种有效的触电保安措施。

安装低压触电保护器以后, 发生触电或漏电时, 能自动切断电源, 不但保护了人身安全, 而且也监督了设备的绝缘状况。

触电保护器的种类很多, 习惯上分电压型保护器和电流型保护器两大类。

电压型保护器是当人触到危险的对地电压时, 动作跳闸; 电流型的保护器是用零序电流互感器检测出接地电流后, 动作跳闸。

触电保护器应有足够的灵敏度。

灵敏度过高有可能因电网微小的对地漏电而造成保护器频繁运作, 从而无法正常工作; 灵敏度过低, 又可能由于人体触电时, 保护器未运作而失去保护作用。

一般触电保护器的灵敏度应选择运作电流在 15—30 毫安的范围之内。

保护器要有必要的运作速度。

电流对人体的危害, 除与触电电流的大小有关外, 还与触电时间的长短有关, 因此触电保护器还应有迅速的运作速度。

一般情况下, 保护器的运作时间, 不应大于 0.1 秒, 若大于 0.1 秒时, 应采取减少措施减少运作电流。

保护器应具有必要的监视回路,保护器投入运行后,若发生人体单相触电或电网对地绝缘不良时,应可靠地运作。因此,必须装有必要的监视回路,以防运行状态改变时,失去保护作用。

四、触电急救

触电急救的要点是:动作迅速,救护得法。当发现有人触电时,切不可惊慌失措,束手无策,更不可借故逃离。

首先要尽快地使触电者脱离电源,然后根据触电者的具体情况,进行相应的救治。

人触电以后,会出现神经麻痹,呼吸中断,心脏跳动停止等征象,外表上呈现昏迷不醒的状态,但不应认为是死亡,而应看作是假死,要迅速而持续地进行抢救。

(一)脱离电源

人触电以后,可能由于痉挛或失去知觉等原因而抓紧带电体,不能自行摆脱电源。这时,使触电者尽快脱离电源,是救活触电者的首要因素。

1、发生低压触电事故时,使触电者脱离电源的方法:

触电电源在近处有开关或插头时,应立即断开电源开关或拔掉电源插头,断开电源。

触电电源近处没有开关,则可用良好绝缘钳柄的电工钢丝钳将电线剪断,或用有干燥木柄的斧头或其他工具将电线砍断。如触电者因站立地面而单相触电时,也可用干燥木板等绝缘物插入触电者身下,隔断电流通路,使触电者脱离电源。

如果身边什么工具都没有,也可用于衣服、围巾等衣物,多层地厚厚把一只手严密包裹起来,拉触电者的衣服使其脱离电源。如有干燥木板或其他不导电的东西,救护者应站在上面进行救护。

总之,要迅速用现场可以利用的一切绝缘物件进行抢救,绝不能用潮湿东西,更不能用金属体去接触触电者,以防救护者自己也遭触电。

如果人在高处触电,救护时要做好防护工作,防止触电者在脱离电源后从高处摔下,加重伤势。

2、发生高压触电事故时,使触电者脱离电源的方法:

(1)立即通知有关部门拉闸停电。

(2)近处有开关(或铁开式熔断器),要立即戴上绝缘手套,穿上绝缘靴,用相应电压等级的绝缘棒(操作棒)将开关(或铁开式,熔断器)拉开。

(3)抛掷裸金属线,使线路发生短路跳闸。

(二)现场急救

触电者脱离电源后,要根据电者的情况迅速进行救治。

1、触电者伤势不重,神志清醒,但有心慌、四肢发麻、全身无力,或曾一度昏迷,但已清醒过来。此时,应使触电者安静休息,不要走动,并请医生诊治或送往医院治疗。

2、触电者伤势较重,已失去知觉,但还有心脏跳动和呼吸存在。这时应使触电者舒适安静地平卧,周围不要围人观看,好让空气流通。

解开触电者衣服以利呼吸,如天气寒冷,要注意保暖,并速请医生诊治或送医院治疗。如触电者呼吸困难或发生痉挛,应准备一旦呼吸停止,立即作进一步的抢救。

3、如触电者伤势严重,呼吸停止或心脏跳动停止,或二者都已停止时,应立即施行人工呼吸法和胸外心脏挤压法进行抢救,并速请医生或送医院抢救。

(三) 人工呼吸法救护

人工呼吸法是触电者呼吸停止后应用的急救方法,是用人工的用量,促使肺部膨胀和收缩,达到恢复呼吸的目的。

1、口对口吹气法

2、牵臂压胸法

3、俯卧压背法

4、心脏挤压法

附录十 分体式空调器移机注意事项

一、试机：

测试空调器在移机前各项功能工作是否正常。

二、回收制冷剂，拆除室内外连接线；

最好能在连接线两端做好标记，就不至于在装机时出现将连接线接错引起故障的可能。

三、保持连接管接口的清洁；

由于使用过的空调一般都附着有尘污，在拆卸连接管接口螺帽时，要注意喇叭口及接头处的清洁，防止灰尘，脏物进入管路，防止移机后工作时引起管路堵塞。安装对接接口前，应再次检查喇叭口及内侧是否有脏物，清除后方可盖上螺帽。如刚好碰上下雨，更应在拆开连接管时，用塑料袋包扎好管口，防止雨水进入引起冰堵。

四、拆卸室内机时，应防止冷凝水流进线路板；

由于室内机接水盘、排水管内残留着一些冷凝水，因而拆卸室内机及搬移时，不能使室内机装有线路板的那头朝下，甚至翻转过来，而应使装有线路板这端稍高，让水从另一端流出来，这样可以避免冷凝水灌进线路板，防止开机时发生电气故障。

五、对连接管的喇叭口要检验；

连接管子上的喇叭口由于长期被挤压，有些喇叭口根部有很深的一圈压痕，这些喇叭口极易折裂、拉断、开机时发生漏气现象，因而，对喇叭口必须拆下后进行仔细检查，不合格的一定要割掉重扩，这样才能避免隐患的发生。

六、在外机搬运、安装过程中，不能翻转，倾斜角太大，切忌用手抓截止阀抬机。

除此之外，还应在移机时注意把握轻拿轻放，拆装程序科学，抽管方向合理、弯管力度适中等环节。

七、在重新安装时要注意以下几方面的内容：

1、接线端子或其他有接线的地方是否有松动的现象，防止出现打火或其他隐患的发生，电线是否有老化的现象，如有老化的一定要予以更换；

2、检查连接管，接头处是否有漏氟的现象，用过一段时间的机器，如有漏氟现象，在漏点一般会有油污的出现；

3、测量空调器的绝缘电阻，防止空调器出现漏电的现象；

4、出水管排水是否合理；

5、清洗过滤网，风道系统；

安装完成后试机应测量以下几方面的数据并作好记录：

- 1、有无异常噪音；
- 2、高压压力和低压压力；
- 3、进风口温度，出风口温度，温差，室内外环境温度；
- 4、电源电压；
- 5、空调器的工作电流。

八、移机完成后，应把工作现场清扫干净，家具等物品归还原位，努力为用户提供一个满意的服务。

