

# 目 次

<b>1</b>	<b>总 则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>术 语</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>深化设计</b> .....	<b>3</b>
3.1	一般规定.....	3
3.2	机组及性能复核.....	4
3.3	管道系统复核.....	6
3.4	风管系统复核.....	8
3.5	电气与控制系统复核.....	8
3.6	地暖水系统复核.....	9
3.7	消声与隔振复核.....	11
<b>4</b>	<b>安 装</b> .....	<b>12</b>
4.1	一般规定.....	12
4.2	室内机安装.....	12
4.3	室外机安装.....	13
4.4	冷（热）媒管道安装.....	15
4.5	水源热泵多联机安装.....	22
4.6	电气与控制系统安装.....	24
4.7	新风处理机组和空气全热回收器安装.....	26
4.8	空调冷凝水管安装.....	26
4.9	风管及配件安装.....	28
4.10	防腐和绝热.....	29
4.11	地暖水系统安装.....	30
<b>5</b>	<b>调 试</b> .....	<b>35</b>
5.1	一般规定.....	35
5.2	室内环境测试.....	36
5.3	新风量、排风量测试.....	36
5.4	水源热泵多联机系统调试.....	37
5.5	单独控制方式调试.....	37
5.6	集中控制方式调试.....	37
5.7	与智能化系统的联合调试.....	38
5.8	地暖水系统的调试与试运行.....	38
<b>6</b>	<b>验 收</b> .....	<b>39</b>

6.1 一般规定.....	39
6.2 验收记录.....	39
6.3 验收方法.....	40
6.4 系统验收.....	40
<b>附录 A 工程施工记录、调试及验收表格.....</b>	<b>42</b>

# 1 总 则

**1.0.1** 为加强建筑工程质量管理，规范多联式空调(热泵)系统工程和以多联式空调(热泵)机组作为热源的地面辐射供暖系统的深化设计、安装、调试及验收，保证工程质量和安全，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的建筑工程中，多联式空调(热泵)系统工程和以多联式空调(热泵)机组作为热源的地面辐射供暖系统的施工和验收。

**1.0.3** 多联式空调(热泵)系统工程和以多联式空调(热泵)机组作为热源的地面辐射供暖系统的施工及验收，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 多联式空调(热泵)系统 multi-split air conditioning(heat pump) system

经过工程设计，并在工程现场用规定管道将一台或数台室外机组和数台室内机组连接、安装组成的空气调节系统。简称：多联机系统。

### 2.0.2 空气源热泵两联供系统 air source heat pump double supply system

以空气源热泵机组作为冷热源，供暖采用热水的辐射末端为主，供冷采用冷水或制冷剂的对流末端为主的一种供暖和供冷的联合系统。

### 2.0.3 水源热泵多联机 water source heat pump multi-split air conditioning

以水为冷热源，由电动机驱动蒸汽压缩制冷（热）循环的多联式机组。

### 2.0.4 空气全热回收器 total heat recovery unit

新风和排风之间同时进行显热和潜热交换的设备。

### 2.0.5 冷（热）媒管道 refrigerant and heating medium pipeline

连接主机与室内机，用于输送换热介质为制冷剂或水的管道。

### 2.0.6 分歧管 bifurcated pipe

制冷剂管道上用来实现制冷剂分流或合流的专用三通连接管件。

### 2.0.7 集支管 collected branch pipe

在集管上设有多个支管接口，用来实现管道中制冷剂分流或合流的连接管件。

### 2.0.8 等效长度 equivalence length

制冷剂管的管道长度与弯头、分歧等配件的当量长度之和。

## 3 深化设计

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 多联式空调(热泵)工程在确定技术参数、品牌和签订合同后，应由专业承包单位对设计文件进行深化设计。

**3.1.2** 深化设计除应符合本标准的规定外，还应按照设计文件、合同约定、相关技术标准、机组的技术性能数据及产品技术文件的规定进行。

**3.1.3** 深化设计复核的主要内容应包括：

- 1 机组及性能复核。
- 2 管道系统复核。
- 3 风管系统复核。
- 4 电气与控制系统复核。
- 5 地暖水系统复核。
- 6 消声与隔振复核。

**3.1.4** 深化设计文件中的施工图应包括下列内容：图纸目录；设计与施工说明；设备一览表；主要材料一览表；系统图；平面图（包括空调设备、制冷剂管、水管、风管、电管等）；剖面图；室外机基础图；大样图；控制系统图。

**3.1.5** 深化设计施工图中应标明下列内容：室内机与室外机型号、参数、位置；冷（热）媒管管径、标高；分歧管型号；电管管径、标高；风管道尺寸、标高；室内外排水管管径、坡度；控制器位置；管道系统（制冷剂管、水管、风管）绝热材料的材质、规格、导热系数、燃烧性能；室外机基础尺寸、标高、设备重量等。

**3.1.6** 深化设计图纸应由设计单位确认后方能作为施工依据，涉及设计变更的，应经设计单位核准和建设单位同意。

**3.1.7** 室外机安装时应根据防气流短路、排风通畅等需要对室外机排风设置导流风管，导流风管设置应符合现行国家标准《多联式空调（热泵）机组应用设计与安装要求》GB/T 27941 中有关规定，且应满足进风口、排风管（口）的阻力之和小于室外机组风机的机外静压。

**3.1.8** 设备安装在屋面或室外平台上时，应采取防雷接地措施。

**3.1.9** 多联式空调(热泵)系统的室内外管线应进行综合平衡与优化：

1 室外管线进入室内的位置宜接近室内机系统的中心。

2 室内外管线走向和标高应与其他机电管线协调，满足安装、维护空间需求，优先保证冷凝水管道坡度。

3 室外管线应采取可靠的保护措施，跨越管线的位置宜设置跨越过桥梯。

**3.1.10** 深化设计应与土建、装修及其他机电专业进行协调，以确定设备及管线相关的基础、洞口、电源、检修口等。

### 3.2 机组及性能复核

**3.2.1** 空调负荷计算校核应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736的有关规定。

**3.2.2** 新风系统风量和冷、热负荷的计算校核除应符合 3.2.1 条规定外，还应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189和现行行业标准《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174的有关规定。

**3.2.3** 深化设计应按系统对相应建筑区域或房间的冷、热负荷进行复核计算。

**3.2.4** 深化设计应按系统对机组配置进行复核计算，并应按照下列步骤进行：

1 根据室内、外计算温度和室内机、室外机的配置率，从产品技术文件中查取室外机对应工况下的制冷量和制热量。

2 计算系统中制冷剂管道的等效长度和室内机、室外机安装的高度差，从产品技术文件中查取相应的制冷量和制热量的综合修正系数以及冬季融霜时制热量修正系数。

3 室外机组的制冷量和制热量应按式(3.2.4-1)进行修正。

$$Q = Q_R \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \delta \quad (3.2.4-1)$$

式中：Q——室外机组的实际制冷（热）量（kW）；

$Q_R$ ——室外机组的名义制冷（热）量（kW）；

$\alpha$ ——室内、外设计温度和室内、外机组配置率修正系数，采用产品手册的推荐值；

$\beta$ ——室内、外机组之间的连接管等效长度和安装高差综合修正系数，采用产品

手册的推荐值；

$\delta$ ——制热时的融霜修正系数，采用产品手册的推荐值；在制冷量计算时  $\delta = 1$ 。

水源热泵多联机可不考虑冬季融霜系数。

4 按以下公式计算室内机实际制冷量和制热量：

$$Q_{NL} = \frac{Q_{WL}}{\sum Q_{iL}} Q_L \quad (3.2.4-2)$$

$$Q_{NR} = \frac{Q_{WR}}{\sum Q_{iR}} Q_R \quad (3.2.4-3)$$

式中： $Q_{NL}$ ——室内机实际制冷量(kW)；

$Q_{NR}$ ——室内机实际制热量(kW)；

$Q_{WL}$ ——室外机实际制冷量(kW)；

$Q_{WR}$ ——室外机实际制热量(kW)；

$\sum Q_{iL}$ ——所有室内机名义制冷量之和(kW)；

$\sum Q_{iR}$ ——系统所有室内机名义制热量之和(kW)；

$Q_L$ ——计算室内机的名义制冷量(kW)；

$Q_R$ ——计算室内机的名义制热量(kW)。

5 经计算的室内机实际制冷（热）量小于所需的冷热负荷时，应重新选择室内机，并按上述步骤重新进行计算直至满足要求。

3.2.5 室外机连接室内机的数量、内外机配置率不应超过产品的技术规定。

3.2.6 室外机的布置应符合产品技术文件要求，且应符合下列规定：

1 室外机运转引起的环境噪声应符合上海市对区域环境噪声的规定；排风应远离周围建筑的窗户、取风口或人员活动的场所。

2 在临近人行道的建筑物上安装室外机时，当室外机与临近人行道水平距离小于3m时，安装架底部距室外地面的高度宜为2.5m及以上，最低不得低于1.9m，且室外机周边应有防护措施。

3 室外机不得安装在多尘、化学污染严重、有害气体成分高的区域。

4 室外机四周应留有足够气流空间供主机散热，应按产品技术文件要求留有一定的维修和操作空间，并考虑季风和楼群风对室外机组的影响。

5 室外机可采用上下堆叠的方式进行安装，以减少设备占地面积，上层设备基座底面与下层设备顶部间距应留出安装及维修的空间，并符合产品技术文件的要求。

**6** 多台室外机安装时应采用专用的分歧管组件，并根据连接主机的台数来选择分歧管的大小。

**7** 水源热泵多联机的主机安装位置应符合下列要求：

- 1) 主机应安装在干燥机房内，避免阳光直射和高温热源直接辐射，远离电磁波辐射，并不得放置于有酸性、碱性等腐蚀性气体和汽油、油漆溶剂等挥发性易燃气体的场所；
- 2) 主机所处环境温度应符合产品技术文件的要求，当安装在完全密闭室内时应设置机械通风。

**3.2.7** 室内机的布置应符合产品技术文件要求，且应符合下列规定：

- 1 室内机的布置在满足使用功能的条件下，按照装修设计的要求进行定位。
- 2 室内机及其连接管路的安装位置不得位于机柜（箱）或精密仪器正上方。
- 3 室内机的配管侧和接线盒侧应留有足够的维修空间。封闭式吊顶应留有检修口，尺寸宜为 450mm×450mm；当室内机采用吊顶空间回风时，可采用回风口作为检修口。

**3.2.8** 新风处理机组和空气全热回收器安装应与土建、装修及其他机电专业相互协调，合理布置，并符合产品技术文件的要求。

### 3.3 管道系统复核

**3.3.1** 制冷剂管道应进行以下复核，以达到合理控制系统制冷、制热能力的衰减，并满足设计及产品技术文件的要求：

- 1 对室外机至最远端室内机之间的制冷剂管道的等效长度进行复核。
- 2 对第一分歧管至最远端室内机之间的制冷剂管道的等效长度进行复核。
- 3 对室内机之间及室外机与室内机之间的安装高度差进行复核。

**3.3.2** 制冷剂管道的配置应符合下列规定：

- 1 制冷剂管道、分歧管的管径应按下列要求确定：
  - 1) 室外机组与分歧管之间，管径应根据系统所有室内机的总容量确定。当计算结果小于或等于室外机组制冷剂管道接口管径时，应与室外机组制冷剂管道接口相同；
  - 2) 分歧管与分歧管之间，管径应根据其后面连接的所有室内机组的总容量确



定；

3) 分歧管与室内机组之间，管径应与室内机管道接口尺寸相同；

4) 制冷剂管道超过一定长度后，应根据产品技术文件要求增大管径。

2 制冷剂管道的等效长度按下列要求确定：

计算室外机组和室内机组之间的连接管最大等效长度时，可根据连接管局部阻力部件所对应的等效长度由产品制造商给定，或按表 3.3.2 的推荐值进行计算。

表 3.3.2 局部阻力部件的等效长度推荐值

外径 $\Phi$ (mm)	等效长度 (m)				
	弯管	存油弯头	分歧管	集支管	
6.4	-	-	0.5	下游各室内机名义制冷量之和小于 78 kW	1.0
9.5	0.18	1.3			
12.7	0.20	1.5		下游各室内机名义制冷量之和为 78 kW ~84kW	2.0
15.9	0.25	2.0			
19.1	0.35	2.4			
22.2	0.40	3.0		下游各室内机名义制冷量之和为 84kW~98kW	3.0
25.4	0.45	3.4		下游各室内机名义制冷量之和大于 98 kW	4.0
28.6	0.50	3.7			
31.8	0.55	4.0		—	—
34.9	0.60	4.5			
38.1	0.65	4.7			
41.3	0.70	5.0			
44.6	0.75	5.4			
54.2	0.80	5.7			

注：“弯管”是指具有一定弯曲半径的配管；其他管径的局部阻力部件的等效长度采用线性插值方式进行计算。

3.3.3 空气源热泵两联供系统的空调供回水系统应进行水力计算，以复核水泵的扬程。

3.3.4 水源热泵多联机的水系统复核应符合下列要求：

1 水源热泵多联机的水系统管道复核应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736

的有关规定。

**2** 水源热泵多联机水系统冷（热）源的水量、水温和水质条件，应满足产品技术文件的要求。

**3** 水系统管道的走向和标高应布置合理，并留有足够的操作和维修空间。

**4** 水泵或主机前端设备的进水管上应安装 Y 形过滤器，滤网不宜小于 40 目/吋；机组出水管应安装压力表、温度计、水流开关；机组的进出水管上应安装阀门，在水系统最低点应设置排污泄水阀，最高点应设置排气阀。

**3.3.5** 冷（热）媒管道的标高、坐标及走向应根据吊顶标高、梁底标高以及吊顶内其他管线的位置确定，并应方便安装与维修。

**3.3.6** 冷凝水管道的规格、走向、坡度和排放应符合设计要求。

**3.3.7** 冷（热）媒管道、冷凝水管道的绝热层、绝热防潮层和保护层，应采用不燃或难燃 B1 级材料，其技术参数应符合设计和现行国家及行业标准的规定。

### **3.4 风管系统复核**

**3.4.1** 各类风管的材质、规格、厚度应满足设计文件要求；复合材料风管的覆面材料、内部绝热材料应为不燃材料。

**3.4.2** 新风系统进风口应远离污浊空气排出口，且有防雨、防虫措施。

**3.4.3** 新风处理设备进风口前应设置空气过滤器，过滤器安装位置应方便维护。

**3.4.4** 风管式室内机的送、回风口尺寸和位置，需根据装修图要求布置，且应满足气流组织的要求；回风管（口）应设置过滤器，并符合下列要求：

**1** 室内机回风不宜采用吊顶空间回风。

**2** 当条件受限必须采用吊顶空间回风时，此回风吊顶区域与相邻吊顶区域之间应封闭。

**3.4.5** 风管道的绝热层应采用不燃或难燃 B1 级材料，其技术参数应符合设计要求和现行国家及行业标准的规定。

### **3.5 电气与控制系统复核**

**3.5.1** 配电系统的复核应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定，并符合下列要求：

**1** 配电系统容量配置的复核，应根据产品技术文件中的空调机组最大运行电流计

算，并有一定余量。

**2** 配电线路导线截面积的复核计算，应按照用电负荷、最大电流、线路长度、导线材质和最不利工况进行。

**3** 室外机和与之同一系统中的室内机宜设置带过电压、过电流保护的漏电断路器，并应符合下列规定：

1) 断路器和漏电保护器开关容量根据脱扣整定容量的最大电流和室外机启动方式而定，宜为最大运行电流的 1.25 倍~1.5 倍，或根据产品技术文件要求选定。

2) 室外机前端的供电线路应安装电源浪涌保护器（SPD）。

3) 室外机的电源宜单独设置。

4) 同一系统中的所有室内机的电源应在同一供电回路上。

5) 使用三相电源的设备，应选用三相四极漏电断路器。

**3.5.2** 室外机的接地保护以及室外机区域的防雷措施应按现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的有关规定进行复核。

**3.5.3** 室内外机之间的通信连接形式应符合产品技术文件的要求。

**3.5.4** 建筑物的每个区域或房间应配置线控器，线控器的位置应满足使用要求；大、中型工程宜配置集中控制器或日程控制器；控制设备的配置应符合产品技术文件的要求。

**3.5.5** 多联式空调(热泵)系统应按照建设单位要求配置分户电量计费模块和远程监控网端等。

**3.5.6** 控制线缆应采用屏蔽线，且其材质、规格、型号应符合产品技术文件的要求。

**3.5.7** 室内外动力电缆与控制线缆应分开敷设。

### 3.6 地暖水系统复核

**3.6.1** 辐射供热负荷选型复核应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 的有关规定。

**3.6.2** 热源部分选型应满足辐射供热部分的负荷能力需求。局部地面辐射供暖系统的热负荷应按全面辐射供暖的热负荷乘以表 3.6.2 的计算系数的方法确定。

表 3.6.2 局部地面辐射供热负荷计算系数

供暖区面积与房间总面积的比值 K	$K \geq 0.75$	$K = 0.55$	$K = 0.40$	$K = 0.25$	$K \leq 0.20$
计算系数	1	0.72	0.54	0.38	0.30

### 3.6.3 热水输送系统复核应满足下列要求：

1 应依据分水器、集水器产品技术文件，深化和校核补水、排水接口配管和路由。

2 应根据安装位置的最低环境温度，充分考虑热水管路的防冻保护。

3 应根据采暖负荷、设计环境温度、热源温度和最高工作压力，校核加热管的敷设间距和供暖板的铺设面积是否符合规范和产品使用要求，并对盘管型式进行优化。

#### 4 分水器、集水器复核应满足下列要求：

1) 分水器、集水器（含连接件等）的材料宜为铜质。

2) 分水器、集水器宜安装在厨房、卫生间、楼梯下或设备间等易于检修位置，不得安装在衣帽间或室外。

3) 分水器、集水器附近应配置一个专用的单相三孔插座。

4) 分水器、集水器的供、回水管两端应安装压力表、排气阀。

5) 每个回路加热管的进、出口应分别与分水器、集水器相连接；分水器、集水器内径不应小于总供、回水管内径，且分水器、集水器最大断面流速不宜大于 0.8m/s；每个分水器、集水器分支回路不宜多于 8 路；每个分支回路供回水管上均应设置可关断阀门。

6) 在分水器之前的供水连接管道上，顺水流方向应安装阀门、过滤器、阀门及泄水管；在集水器之后的回水连接管上，应安装泄水管并加装平衡阀或其他可关断调节阀。

7) 在分水器的总供水管与集水器的总回水管之间宜设置旁通管，旁通管上应设置阀门。

8) 居民用户应按户单独配置分水器、集水器，户内的各主要房间宜分回路布置加热管。

9) 每套分水器、集水器回路的总压力损失不宜超过 30kPa。

5 应根据地暖水系统型式和管道材质，校核水泵流量、扬程是否符合设计要求；校核系统定压值是否符合管道系统的承压要求。

3.6.4 室内温度应分区控制，实现手动或自动控制功能。

3.6.5 各系统管路的铺设、连接应留有足够的操作和维修的空间。

3.6.6 卫生间、洗衣间、浴室和游泳馆等潮湿房间，在填充层上部应设置隔离层。

3.6.7 热媒宜使用软化水。

**3.6.8** 加热管规格应在现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ142 附录 B 和附录 C 范围内；所有水管管材的承压压力应不小于 1.0MPa。

### **3.7 消声与隔振复核**

**3.7.1** 多联式空调系统运行产生的噪声，应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087、《声环境质量标准》GB 3096、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 等的有关规定。

**3.7.2** 多联式空调系统室外机的安装位置不宜靠近对噪声、振动隔离要求高的房间，当不能满足要求时，应采取减振降噪措施。

**3.7.3** 当多联式空调系统室内机或送、回风口产生的噪声不能满足允许的噪声标准时，应采取减振降噪措施。

**3.7.4** 减振降噪措施的选择应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 等的有关规定。

## 4 安 装

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 室内机、室外机的进场验收应符合下列规定：

- 1 进场的设备进出口密封良好，随机的零部件应无缺损，随机文件应齐全。
- 2 设备的型号、规格、性能及技术参数应符合设计文件要求。
- 3 设备外形应规则、平直，弧形表面应平整，结构完整，无缺损和变形。设备结构表面应无明显的划痕、锈斑和剥落现象。
- 4 非金属设备的构件材质应符合使用场所的环境要求，表面涂层光滑、完整、均匀。

#### 4.1.2 管道的进场验收应符合下列规定：

- 1 水管及配件的材质、规格及性能应符合设计文件、国家现行标准和产品技术文件的规定，不得采用国家明令禁止使用或淘汰的材料。
- 2 制冷剂管道及配件的材质、规格应符合设计文件和现行国家标准《空调与制冷设备用铜及铜合金无缝管》GB/T 17791 的要求，并应符合设备制造商技术文件规定，且有材料质量证明文件。
- 3 制冷剂管道及配件内外表面应清洁、干燥，无裂痕、针孔，无明显的压扁、损伤、凹痕及斑点等缺陷。

#### 4.1.3 室内机、室外机的安装应与土建、装修及其他机电专业相互协调，并符合产品技术文件的要求。

#### 4.1.4 多联机空调系统安装应符合现行行业标准《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 的有关规定。

### 4.2 室内机安装

#### 4.2.1 室内机安装应符合下列规定：

- 1 室内机应根据建筑基准线和装修吊顶放线位置定位。
- 2 室内机应水平安装，吊装后其敞开的送风口、回风口应做防尘保护。
- 3 室内机安装应确保气流通畅无阻碍，气流分布均匀，无气流短路；同一台室内机

的送风口、回风口应在同一空间内。

4 室内机的配管侧和接线盒侧应留有维修空间。

5 落地机组应放置在平整的基础上，基础宜高于地面 100mm~200mm，机组落地安装应采取减振措施。

#### 4.2.2 室内机支、吊架安装应符合下列规定：

1 室内机应单独设置支、吊架，不得与其他设备、管线共用支吊架。

2 现浇顶板（楼板）上采用通丝金属吊杆固定室内机应符合下列规定：

1) 吊杆直径不得小于 10mm，强度应可承受设备的运行重量；

2) 螺纹吊杆与横担连接处的上侧采用一个螺母固定，下侧采用两个螺母固定防松；

3) 吊杆长度超过 1.2m 时，应采取防晃动措施；

4) 通丝吊杆的实际使用拉力应按表 4.2.2 中允许拉力的 50%~70%取值。

表 4.2.2 通丝吊杆的允许承载拉力

通丝吊杆直径 (mm)	Φ10	Φ12	Φ16
允许拉力 (N)	3000	4800	9600

#### 4.2.3 室内机和风管之间宜采用柔性短管连接，并应符合下列规定：

1 柔性短管应选用抗腐、防潮、不透气、不易霉变的不燃或难燃材料制作。

2 柔性短管长度宜为 150mm~250mm，接缝的缝制或粘贴应牢固、可靠，不应有开裂。

3 柔性短管的安装位置应保持与风管的同心度，宽度一致，松紧适度，不得扭曲或作调整偏差使用。

### 4.3 室外机安装

#### 4.3.1 室外机的基础应符合下列规定：

1 室外机可采用混凝土或钢构架基础，专业承包单位应向土建单位提交室外机混凝土基础的外形尺寸、定位尺寸、高度、设备重量等要求。

2 室外机的固定螺栓型号应符合产品技术文件的要求。

3 室外机的混凝土基础应符合下列规定：

1) 基础强度应满足机组载荷及固定的要求，混凝土配比应为 C20 及以上；

2) 基础应高于建筑完成面 200mm，易积雪地区应按积雪高度适当加高。布置在

室内时应高于楼层完成面 100mm；

- 3) 基础上表面应保证水平，螺栓预留孔应准确定位；
- 4) 基础周边宜设排水槽。

**4 室外机的钢构架基础应符合下列要求：**

- 1) 基础采用型钢焊接，且型钢应经过计算确定选型、构架形式和节点做法，满足承载要求；落地式基础型钢应做好防腐处理，挂壁式基础型钢宜采用不锈钢钢架及配件；
- 2) 基础上表面应保证水平，各连接节点应焊接牢固；
- 3) 基础与室外机底座之间的接触面应均匀承重；
- 4) 钢构架基础自身应固定牢靠，不应松动和振动；
- 5) 基础周围应有防水措施，基础底部区域应有排水措施。

**4.3.2 室外机安装应符合下列规定：**

1 室外机在运输及吊装时应保持机身的垂直，最大倾斜角不应超过 30°，且应轻放，并保持外包装的严密完整。

2 室外机安装应保证水平度，应采用热镀锌螺栓或不锈钢螺栓与基础固定，螺栓固定应有防松措施，螺栓露出螺母 2~3 丝扣。

3 室外机宜单台安装，固定应有减振措施，采用橡胶减振垫时，其型号、规格应经计算确定，并满足设备技术文件的要求；两台及以上室外机共用钢构架基础时，每台设备均应单独设置减振措施，不得采用钢构架共用减振措施。

4 室外机安装固定在墙体上时，应校核墙体的强度；悬臂架的结构和强度应符合设计和产品技术文件的要求。

5 室外机安装应按照深化设计图采取有效的防气流短路和保证排风通畅的措施，如设置导流风管，其安装应符合本标准节 4.9 的相关规定。

6 室外机安装完毕但未进行下道工序前，应清理内外杂物，并保留随机包装物进行产品保护。

7 室外机安装完毕调试前，不得将室外机回气管、供液管的截止阀打开。

**4.3.3 室外机的组件装配和焊接应符合下列规定：**

- 1 室外机的组件装配可采用法兰形式或焊接形式，且应符合产品的技术要求。
- 2 室外机模块连接时，室外管道分歧管应保持水平。
- 3 应使用随机附带的连接配件，连接配件前面的直管长度应不小于 500mm。



## 4.4 冷（热）媒管道安装

### 4.4.1 冷（热）媒管道的选用和保管应符合下列规定：

1 制冷剂管道订货应考虑减少焊接量，可按表 4.4.1 选用直管或盘管。

表 4.4.1 制冷剂管道按管径选取管材表

外径（mm）	管材形式
Φ6.4~Φ19.1	盘管
Φ19.1~Φ67.0	直管
≥Φ67.0	直管

注：外径 Ø19.1mm 制冷剂管道管材为盘管或直管形式，为减少焊接量，施工过程中应尽量采用盘管形式。

2 冷（热）媒管道两端应密封保管，宜存放在离地高度不小于 300mm 的台架上，并应在储存及施工中应保持干燥、清洁。

### 4.4.2 冷（热）媒管道的竖向敷设应符合下列规定：

1 冷（热）媒管道宜在单独井道敷设。多根立管并列敷设时，管道外表面距墙、距相邻立管外表面应在 120mm 以上，并留有检修空间。

2 多层建筑中，宜敷设在走廊、卫生间等共用区域角落处。

3 垂直管道不得直接穿越屋面敷设，宜在突出屋面防雨竖井的侧面引出，引出部位应做好密封、防雨水渗入的措施，引出高度应高于屋面 300mm。

4 垂直管道在穿越各层楼板时，应预留套管，套管底部应与楼板底面平齐，顶部高出完成面 20mm~50mm，套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和防水油膏填实。

5 当室外机高于室内机安装，且连接两者的制冷剂垂直管道长度超过产品技术文件规定长度时，应安装存油弯。

### 4.4.3 冷（热）媒管道的水平敷设应符合下列规定：

1 室内水平管道宜敷设于走廊吊顶内，其外表面距墙、距相邻管线外表面应大于 120mm。

2 室外水平管道沿屋面（地面）敷设时，绝热后的管底距屋面（地面）高度不宜小于 300mm，室外管道应采用槽盒、管槽等硬质保护措施，或其他有效保护措施。

3 敷设在室外机与垂直管道之间的冷（热）媒管道应减少弯曲部分。

4 液管不得向上装成“∩”型，气管不得向下装成“U”型。

5 冷（热）媒管道穿越隔墙应设套管，套管长度应与墙体厚度相等，套管内间隙用阻燃密实材料填实，穿越的墙体套管不得用于管路支撑。

6 冷（热）媒管道穿越建筑变形缝时，应采用金属软管连接或做方形补偿器，管道绝热后上、下部留有不小于 150mm 的净空。

7 冷（热）媒管道与室内机连接应保证与机组接线盒间留有充足的维修空间，其正面距离宜不小于 500mm（图 4.4.3）。

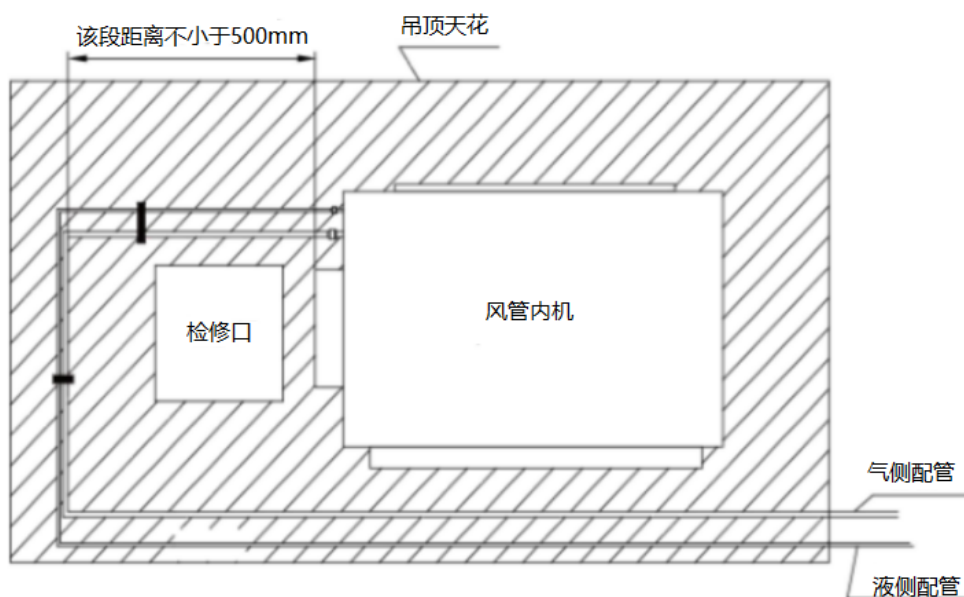


图 4.4.3 冷（热）媒管道与室内机连接示意图

冷（热）媒管道穿越建筑变形缝时，制冷剂管道考虑密封性，一般不采用金属软连接的安装方式，而应采用铜管制作方形补偿器的安装方式。

#### 4.4.4 冷（热）媒管道支架安装应符合下列规定：

1 室内水平管道宜采用吊架，室外水平管道宜采用支、吊架固定。

2 气、液管宜并行共架敷设，支、吊架间距宜按液管直径的最大间距选取，支、吊架最大间距应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4 支、吊架间距

配管直径（mm）	≤20	20~40	≥40
水平管道间距（m）	1.0	1.5	2.0
垂直管道间距（m）	1.5	2.0	2.5

3 固定室内水平管道支架时，“U”形抱箍与绝热层之间应衬垫宽度不小于 50mm 的半硬材料。

4 固定垂直管道支架时，“U”形抱箍宜采用扁钢制作，抱箍处宜使用经防腐处理过的圆木垫代替绝热材料；垂直管道抱箍支架应间隔不完全夹紧。

5 室外机接出的制冷剂管道，应在接出口 300mm~500mm 处设固定支架，距离分歧管前后、喇叭口 300mm~500mm 处应设固定支架。

4.4.5 制冷剂管道的焊缝和扩口螺母不得置于预留钢套管内。制冷剂管道除管件处外不得有接头，管件连接应采用套管式焊接，不得采用对接或喇叭口对接。

4.4.6 分歧管、集支管安装应符合下列规定：

1 分歧管和集支管应按照设计和产品技术文件要求确认型号及规格，不得用三通代替。

2 分歧管应水平或竖向放置，水平放置时倾角应在 $\pm 10^\circ$ 以内，放置准确后充氮焊接（图 4.4.6-1）。

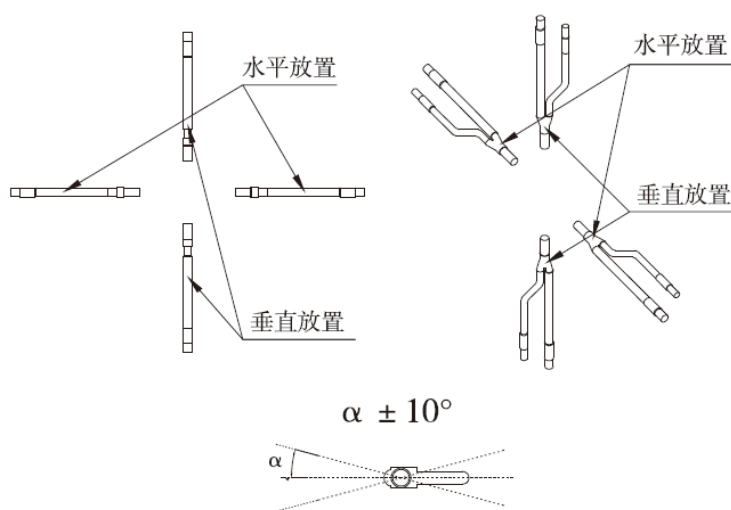


图 4.4.6-1 分歧管安装示意图

3 集支管不得用于垂直方向，水平放置时倾角应在 $\pm 10^\circ$ 以内。集支管有多余分支时，管口应焊接密封。较长的集支管绝热后，应用吊架或悬臂架支撑，吊架或悬臂架应按产品技术文件的要求进行安装。

4 室内制冷剂管道支管较多时，应贴上与室内机(或房间)编号相对应的标签。

5 室内制冷剂管道转弯处与相邻分歧管间的水平直管段长度、相邻两分歧管间的水平直管段长度、分歧管后连接室内机的水平直管段长度宜不小于 500mm（图 4.4.6-2）；

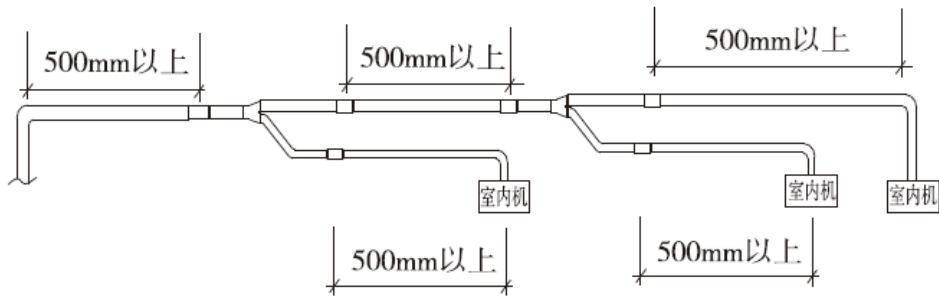


图 4.4.6-2 分歧管布置图

6 同一系统并联的室外机如安装在同一水平面上，其并联的分歧管（U形和T形）应安装在同一水平面上；室外机如安装在不同水平面上，应按产品技术文件的要求进行安装。

#### 4.4.7 制冷剂管道组件装配和焊接应符合下列规定：

- 1 管道的切割应采用割管器，并缓慢地加力进刀，切割后无缩口、变形现象。
- 2 铜管端口毛刺应清除，清扫管内并整修管端；作业时管端口应向下倾斜将管内铜屑彻底清理干净。整修时端口边及内面应无缺口、无伤痕。
- 3 承插钎焊接头加工的连接部位应光滑平整，铜管与承插钎接头间隙均匀，装配正确(图 4.4.7)。装配的间隙尺寸应符合表 4.4.7-1 的规定。

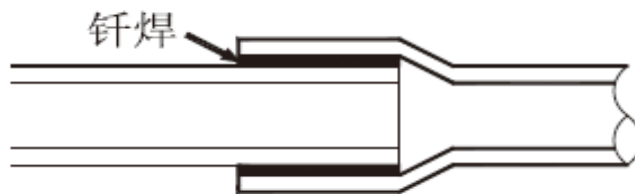


图 4.4.7 制冷剂管道组件装配形式

表 4.4.7-1 铜管接头的最小嵌入深度与间隙

类 型	管外径 D (mm)	最小嵌入深度 B (mm)	间隙尺寸 (mm)
	$5 < D \leq 8$	6	0.05~0.21
	$8 < D \leq 12$	7	
	$12 < D \leq 16$	8	0.05~0.27
	$16 < D \leq 25$	10	
	$25 < D \leq 35$	12	0.05~0.35
	$35 < D \leq 45$	14	

- 4 铜管应在退火处理后扩喇叭口，并用扭矩扳手以合适的扭矩来紧固扩口螺母。

扩口加工完成后表面应无裂缝或变形等损伤。扭矩可按表 4.4.7-2 选取，扩口尺寸应符合表 4.4.7-3 的规定。

表 4.4.7-2 铜管扩口参考扭矩

管径 D(mm)/ (in)	扭 矩	
	(N/cm)	(kg/cm)
6.4(1/4")	1420~1720	144~176
9.5(3/8")	3270~3990	333~407
12.7(1/2")	4950~6030	504~616
15.9(5/8")	6180~7540	630~770
19.1(3/4")	9270~11860	990~1210

表 4.4.7-3 扩口尺寸

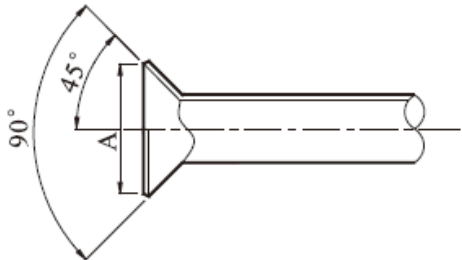
管 径	R410A	扩口图例
	扩口尺寸 A (mm)	
1/4"(6.4mm)	8.7~9.7	
3/8"(9.5mm)	12.8~13.2	
1/2"(12.7mm)	16.2~16.6	
5/8"(15.9mm)	19.3~19.7	
3/4"(19.1mm)	23.6~24.0	

表 1 扩口螺母拧紧角度及力臂长度

管 径	进一步拧紧的角度	推荐的工具力臂长度
<u>3/8"(9.5mm)</u>	<u>60°到 90°</u>	<u>200mm</u>
<u>1/2"(12.7mm)</u>	<u>30°到 60°</u>	<u>250mm</u>
<u>5/8"(15.9mm)</u>	<u>30°到 60°</u>	<u>300mm</u>

5 铜管的弯管加工应采用机械方式，配管弯曲半径应大于 3.5D。弯管加工应满足以下规定：

- 1) 弯管加工时，铜管的内侧不应有皱纹或变形；
- 2) 弹簧弯管插入铜管时应保持弯管器清洁；
- 3) 弹簧弯管后成型弯头角度应不小于 90°；
- 4) 弯管加工不得使铜管弯曲处凹陷，弯曲部分的直径应不小于原直径的 3/4。

6 铜管钎焊应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB50236 的有关规定，并应符合下列规定：

- 1) 钎焊材料应采用铜基钎料（铜磷钎料）或银基钎料。受一定振动和冲击的管路应采用含银量不小于 4.8% 的铜磷钎料，可根据产品技术文件要求按现行国家标准《铜基钎料》GB/T 6418 进行选择。受振动、冲击较大及压力较高的管道，应使用含银量高的银基钎料。具体选用可根据产品技术文件要求按现行国家标准《银钎料》GB/T 10046 进行选择；
  - 2) 焊接前应去除焊口油污和污物，清除时铜管焊口应向下；可采用化学清理。焊接完毕后应用浓度为 8% 的明矾水清洗焊口，然后涂清漆保护焊口；
  - 3) 铜管钎焊应采用承插钎焊接头或连接管件插入式焊接，焊口对接应保证承插钎接头或管件与插入铜管的四周间隙均匀。采用固定装配设施时，应一端固定紧固，另一端基本定位并能在焊接和冷却时自由伸缩；
  - 4) 钎焊时铜管内应充氮保护，采用流量计时宜控制在 3L/min~4L/min，采用减压阀时氮气压力宜控制在 0.02MPa~0.03MPa。氮气应在焊接完毕且冷却后方可切断；
  - 5) 焊接温度应控制在钎料所允许的范围内；
  - 6) 环境温度较低时，焊前可稍作预热，焊后应使焊缝缓慢冷却；
  - 7) 钎焊工作应由有资质的焊工经钎焊培训合格后方可进场操作。
- 4.4.8** 铜管的焊接、加热及弯曲不得在管道内制冷剂未排空的情况下进行。
- 4.4.9** 制冷剂管道的气密性试验应符合下列规定：
- 1 制冷剂管道的气密性试验应符合整体保压、分级加压的原则。气密性试验应采用干燥氮气加压，不得采用氧气、可燃性气体和有毒气体。
  - 2 气密性试验顺序应符合下列要求：
    - 1) 室内机配管连接后将气管与液管以“U”形管连接，同时用氮气打压；
    - 2) 安装减压阀同氮气气源连接，并应从减压阀减压端连接气管或者液管充入氮气；
    - 3) 气密性试验合格后，应将配管与外机连接并对整个系统再次进行气密性试验。
  - 3 气密性试验操作应符合下列规定：
    - 1) 气密性试验时，气、液管的阀门应保持全闭状态，不得连接低压球阀打压；
    - 2) 气密性试验应从气、液管两侧同时缓慢地加压，不得从一侧加压；
    - 3) 气密性试验加压分段控制要求应符合表 4.4.9 的规定。

表 4.4.9 R410A 气密性试验加压分段控制表

序号	分阶段加压	标准
1	第一阶段加压不小于 0.5MPa，保压 3min 以上	压力无下降
2	第二阶段加压至 3.0MPa 及以上，保压 3min 以上	压力无下降
3	第三阶段加压至 4.0MPa 及以上，保压 24h 以上	经温度修正后压力无下降

**4 压力观察及处理应符合下列规定：**

- 1) 制冷剂管道加压至第三阶段压力并维持 24h，压力降经温度修正后不应大于试验压力的 1%。当压力降超过以上规定时，应查出漏点予以修补，并应重新试验，直至合格；
- 2) 24h 后压力降修正计算应符合现行行业标准《多联机空调系统工程技术规程》JGJ 174 中相应规定；
- 3) 查找漏点方式宜包括：听感检漏、手触检漏、肥皂水检漏。以上方法无法检漏时可采用检测仪检漏；
- 4) 保压读数前应静置几分钟，压力稳定后再记录温度、压力值和时间。保压结束后，应将系统压力释放至 0.5MPa~0.8MPa 再保压封存。

**4.4.10 制冷剂管道的真空除湿应符合下列规定：**

1 制冷剂管道的真空除湿应在管道气密性试验完成之后，管道加液之前进行。

2 制冷剂管道的真空试验应选择合适的真空计量量程，采用的真空泵应达到 1.3kPa 绝对压力和 2L/s 以上排气量。

3 制冷剂管道真空试验时，应将测量仪接在液侧和气侧的注氟嘴处，真空泵运转 2h 以上。当绝对压力达不到 1.3kPa 时，应继续抽吸 1h，仍达不到要求的真空度，应查漏补焊，直到合格。抽吸达到 1.3kPa 绝对压力后，放置 0.5h，真空表指示不变为合格。如仍达不到要求，应继续查漏补焊，直至合格后方可加液。

4 当设计另有要求制冷剂管道采用除湿真空干燥法时，应在真空试验合格之后充入氮气，利用干燥的氮气带走管路内的水分，再重复进行真空试验，直到合格。

**4.4.11 制冷剂管道加液应符合下列规定：**

1 加液时应以液管管径、长度为追加制冷剂量的计算依据，并按产品技术文件的要求进行计算后充填。

2 作业时应使用专用充填软管连接制冷剂钢瓶、压力表及室外机的检修阀。充填前应将软管及压力表支管中的空气排出。追加的制冷剂量可记在室外机的追加指示铭

板上。

**3** 气温较低时，可用温水或热风对制冷剂钢瓶加温，不得用火焰直接加热。

**4 R410A 填充应符合下列规定：**

- 1) 真空泵装有止回阀或使用带止回阀的真空泵；
- 2) 采用高、低压表。高压表量程应在 $-0.1\text{MPa}\sim 5.3\text{MPa}$ ，低压表量程应在 $-0.1\text{MPa}\sim 3.5\text{MPa}$ ；
- 3) 充填软管与充填接头使用 R410A 专用表组件；
- 4) 制冷剂充注以液态方式充注到管道系统内；
- 5) 采用与 R410A 匹配的检漏仪。

**4.4.12** 空气源热泵两联供系统的空调供回水管道及附件的安装应满足现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242、《通风与空调工程施工规范》GB50738 的有关规定，并应符合以下规定：

**1** 水管系统中水阀、水过滤器、水流量开关、压力表等各种附件的安装应符合设计和产品技术文件的要求。

**2** 水管系统中应设置膨胀水箱，以适应供水系统中因水温变化造成的水压波动。膨胀水箱的安装应符合设计和产品技术文件的要求。

**3** 水管系统的最低点和需要放水设备的下部应安装排水管及排水阀门，并接入地漏或漏斗。

**4** 水管系统水压试验采用压力表的精度应大于  $0.01\text{MPa}$ 。当水管系统与主机板式换热器一起保压时，水压最大不得超过板式换热器的最高工作压力。

## **4.5 水源热泵多联机安装**

**4.5.1** 主机安装应符合下列规定：

- 1 主机基础应符合本标准第 4.3.1 条的规定。
- 2 主机制冷剂侧的配管应按产品技术文件要求引入主机，并设置阻油弯。
- 3 吊运主机时不宜拆卸包装；在无包装搬运时，应用垫板或包装物进行保护。
- 4 吊装时应保持机器平衡，垂直向上、安全平稳地提升；搬运时倾斜角度不应大于  $30^\circ$ 。



#### 4.5.2 水源侧水系统安装应符合下列规定：

1 金属管道连接时，当管径小于 DN100 时，宜采用丝扣连接；当管径大于或等于 DN100 时，宜采用沟槽卡箍式或法兰连接。

2 水源侧管道、管配件，以及阀门、过滤器、水流开关、板式热交换器（不含闭式冷却塔）、柔性接口等连接部件和附属设备的型号、规格、材质及连接形式应符合设计要求；当设计无要求时，部件和附属设备应与主机系统匹配，并满足使用功能的要求。

#### 3 管道与主机的连接应符合下列规定：

1) 管道与主机的连接应在主机安装完毕后进行，与主机的接管应为柔性接口，柔性接口应在自然状态安装，不得强行对口连接，径向、轴向偏差不宜大于 2mm；

2) 柔性接口宜设置在水平位置；主机出口至柔性接管间设置管道支架的，应保证该段管道与主机同步振动，柔性接口后连接的管道应设置独立支架。

4 管道和管件在安装前，应清除内、外壁的污物和锈蚀；当管道安装作业间断时，应及时封闭敞开的管口。

5 固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构的安全。管道穿越墙体或楼板处应设钢制套管，管道接口不得置于套管内；钢制套管应与墙体饰面或楼板底部平齐，楼板上部应高出楼层地面 20mm~50mm，并不得将套管作为管道支撑。

6 阀门、自动排气装置及水过滤器（除污器）等管道部件安装应符合设计文件要求，并应符合下列规定：

1) 阀门安装的位置、进出口方向应正确，并便于操作；连接应牢固紧密，启闭灵活；

2) 电动自控阀门在安装前应进行阀体的开启、关闭等动作试验；

3) 水过滤器（除污器）与管道连接应牢固、严密，方向正确；安装位置应便于滤网的拆装和清洗。

7 当管道系统安装完毕，外观检查合格后，应按设计要求进行强度及严密性试验。当设计无要求时，强度及严密性试验应符合如下规定：

1) 当工作压力不大于 1.0MPa 时，试验压力为 1.5 倍工作压力，但最低不低于 0.6MPa；

2) 当工作压力大于 1.0MPa 时，试验压力为工作压力加 0.5MPa；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/997163116143006112>