

# 空调 技术



承德石油高等专科学校

# VRV空调系统







## 1.概念和基本工作原理



概念：

变制冷剂流量多联分体式空调系统，简称VRV (Variable Refrigerant Volume ) 系统。



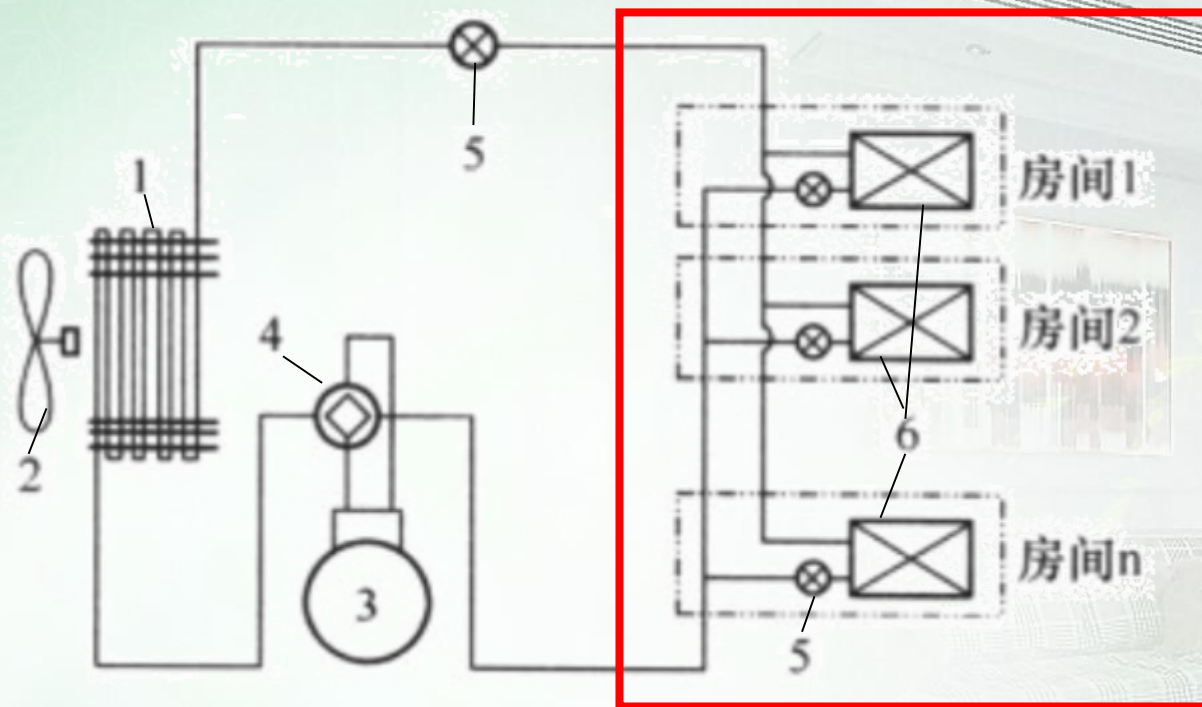
一台室外机

多台室内机

**原理：**通过改变制冷剂流量，适应各房间负荷变化的直接膨胀式空气调节系统



## 2.组成和管路布置



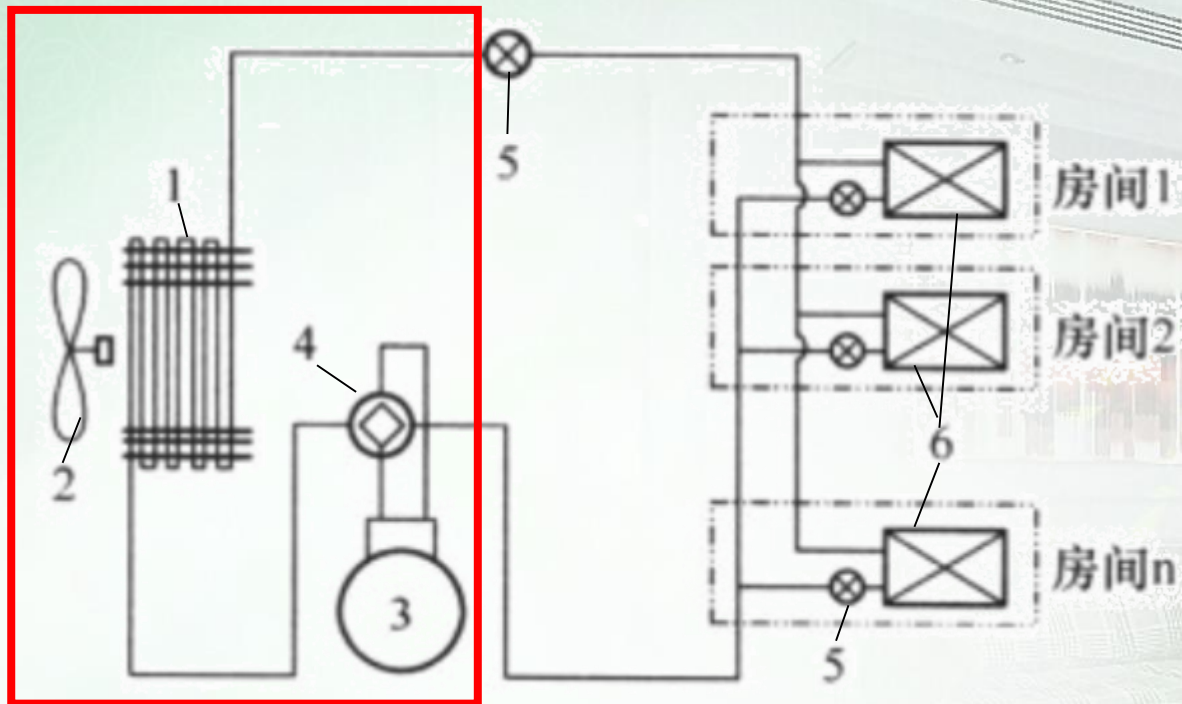
### 室内机

包括室内风机、电子膨胀阀5和室内侧的换热器6及其他附件等。





## 2.组成和管路布置



### 室外机

包括室外侧换热器1、压缩机3、室外风机2、四通换向阀4和其他制冷附件等。



### 3.工作范围



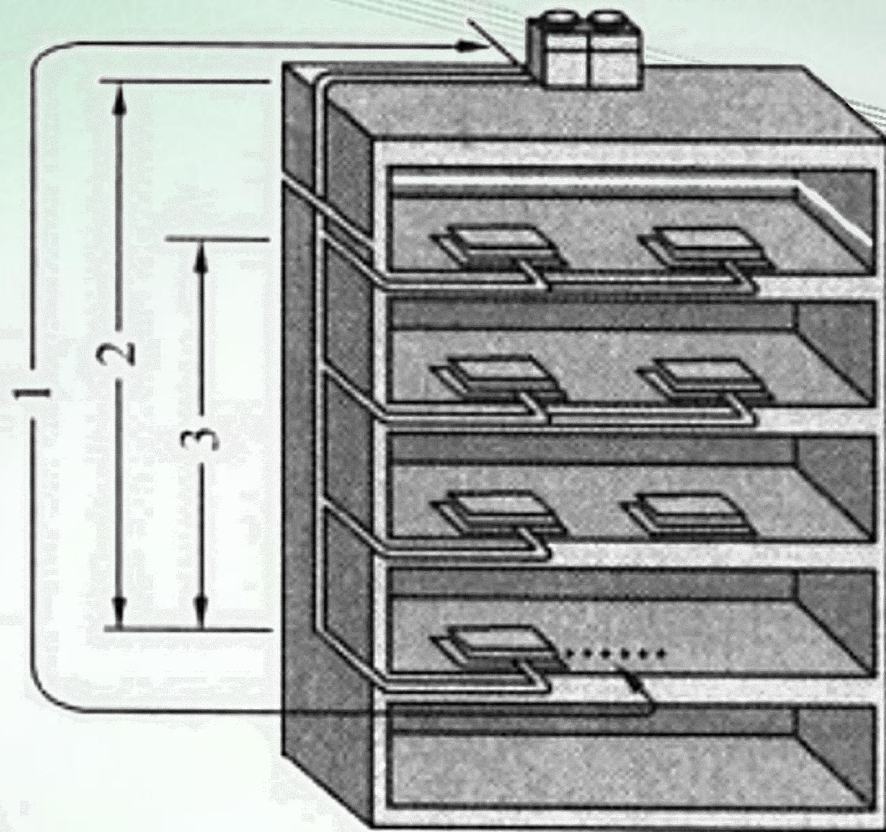
## 变制冷剂流量多联分体式空调系统的工作范围

| 分类内容       | 范围           | 分类内容            | 范围    |
|------------|--------------|-----------------|-------|
| 制冷运行温度     | -5℃DB~43℃DB  | 室内外机高度落差        | ≤50m  |
| 制热运行温度     | -15℃WB~16℃WB | 同一室外机系统室内机同高度落差 | ≤18m  |
| 室内外机等效配管长度 | ≤175m        | 室内外机容量比         | ≤135% |

注

实际工作范围参照厂家样本





## 空调系统示意图

1-室内外机等效配管长度；2-室内外机高度落差；  
3-室内机间高度落差

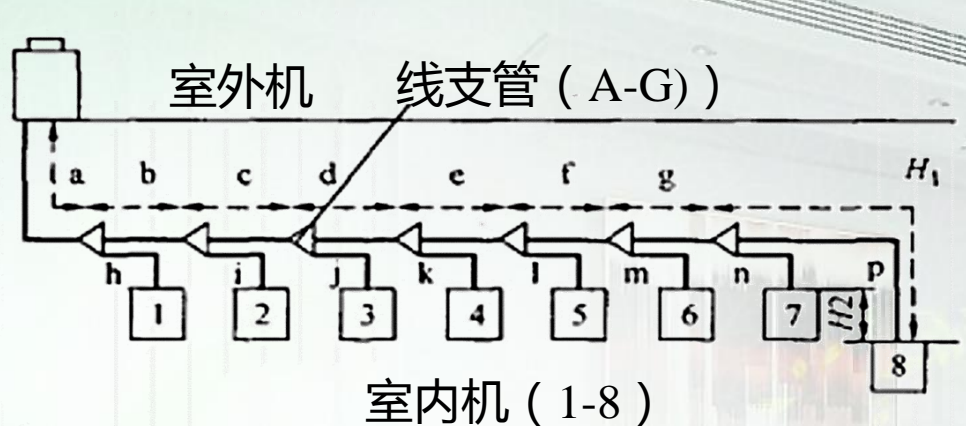




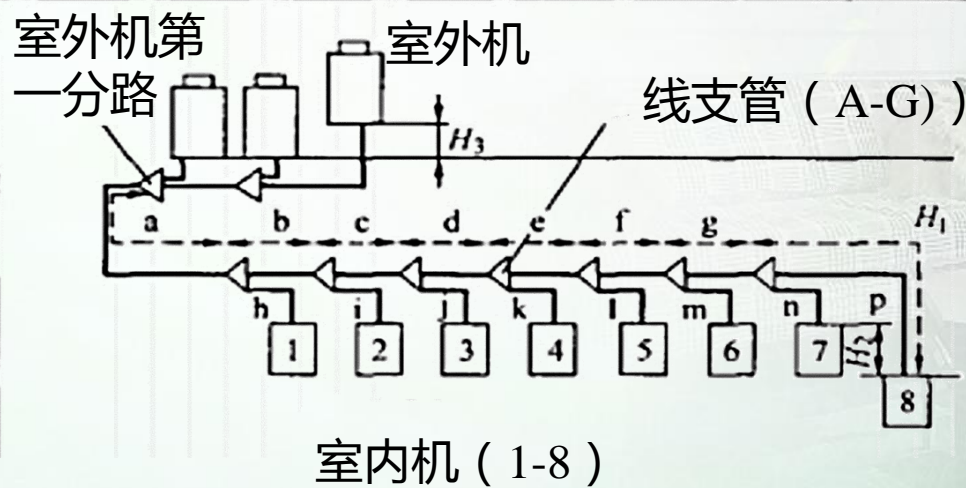
## 线式布管方式示意图



单台室外机安装



组合室外机安装





| 实际配管长度          | 室内外机实际配管长度         |              |               |
|-----------------|--------------------|--------------|---------------|
| 弯管以及回油弯<br>等效长度 | 管径 ( mm )          | 弯管等效长度 ( m ) | 回油弯等效长度 ( m ) |
|                 | 9.52               | 0.18         | 1.3           |
|                 | 12.7               | 0.2          | 1.5           |
|                 | 15.88              | 0.25         | 2.0           |
|                 | 19.05              | 0.35         | 2.4           |
|                 | 22.22              | 0.4          | 3.0           |
|                 | 25.4               | 0.45         | 3.4           |
|                 | 28.58              | 0.5          | 3.7           |
|                 | 31.8               | 0.55         | 4.0           |
|                 | 38.1               | 0.65         | 4.8           |
|                 | 44.5               | 0.8          | 5.9           |
| 线支管等效长度         | 0.5m               |              |               |
| 集支管等效长度         | 集支管连接室内机总容量 ( kW ) |              | 等效长度 ( m )    |
|                 | 78.4~84.0          |              | 2             |
|                 | 84.0~98.0          |              | 3             |
|                 | >98.0              |              | 4             |

注

不同厂家上述参数略有区别。



## 各品牌制冷制热运行范围比对（单位：℃）

|        | GMV5   | VRV3     | MDV            |
|--------|--------|----------|----------------|
| 制冷运行范围 | -10~52 | -5~50    | -20~50，未注明具体范围 |
| 制热运行范围 | -20~27 | -20~15.5 |                |

## 各品牌配管长度设计（单位：m）

| 配管类型 | 最大实际单管长 | 最大等效单管长 | 最大室内外机高低差 | 室内机间最大落差 |
|------|---------|---------|-----------|----------|
| GMV5 | 165     | 190     | 90/50     | 30       |
| VRV3 | 165     | 190     | 90/50     | 30       |
| MDV  | 150     | 175     | 70/50     | 15       |

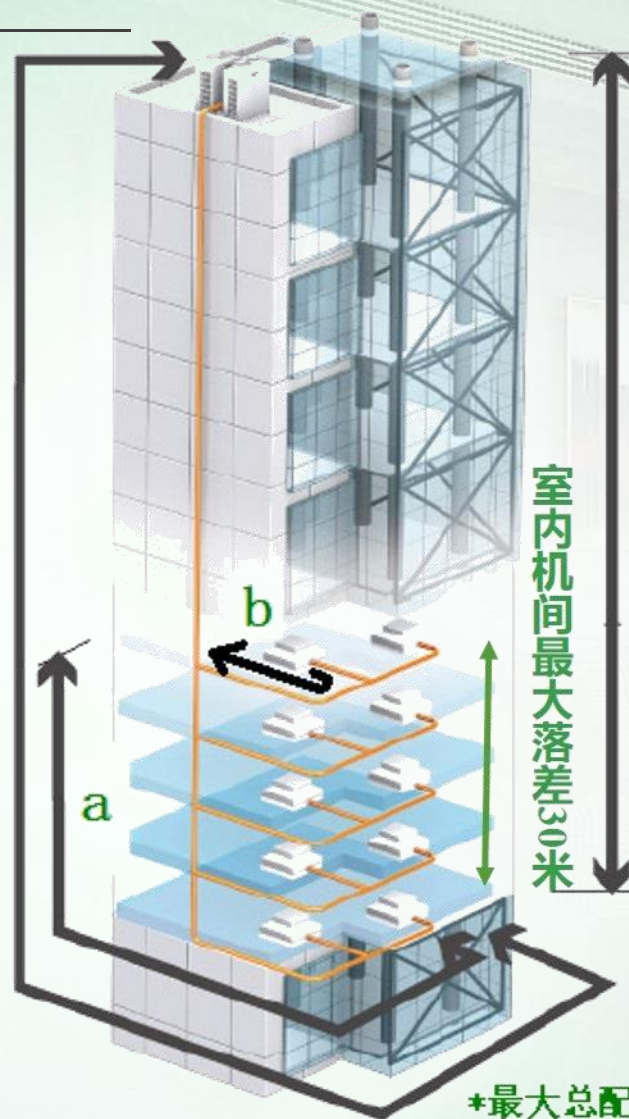


## 示例1：格力

### 超长配管

室外机至最远  
室内机配管实  
际长度：165m

$a-b \leq 40\text{m}$

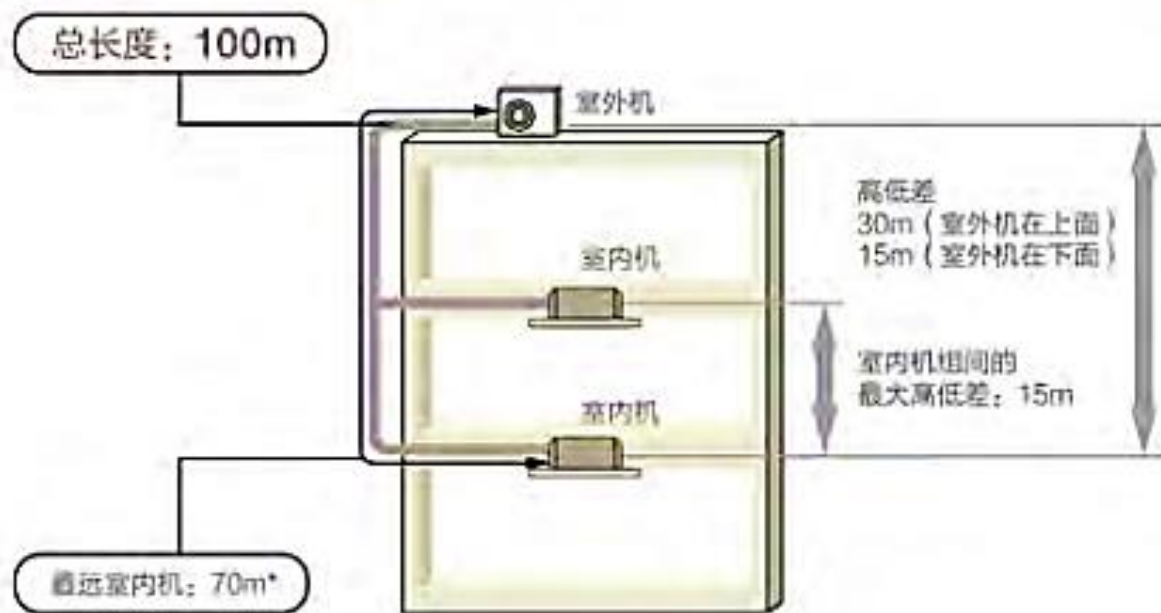


内外机最大落差：  
50m（内机在下）  
90m（内机在上）

室内机最大落差：  
50m（内机在下）  
90m（内机在上）

## 示例2：三菱重工

### ▶ 4~6HP配管长度



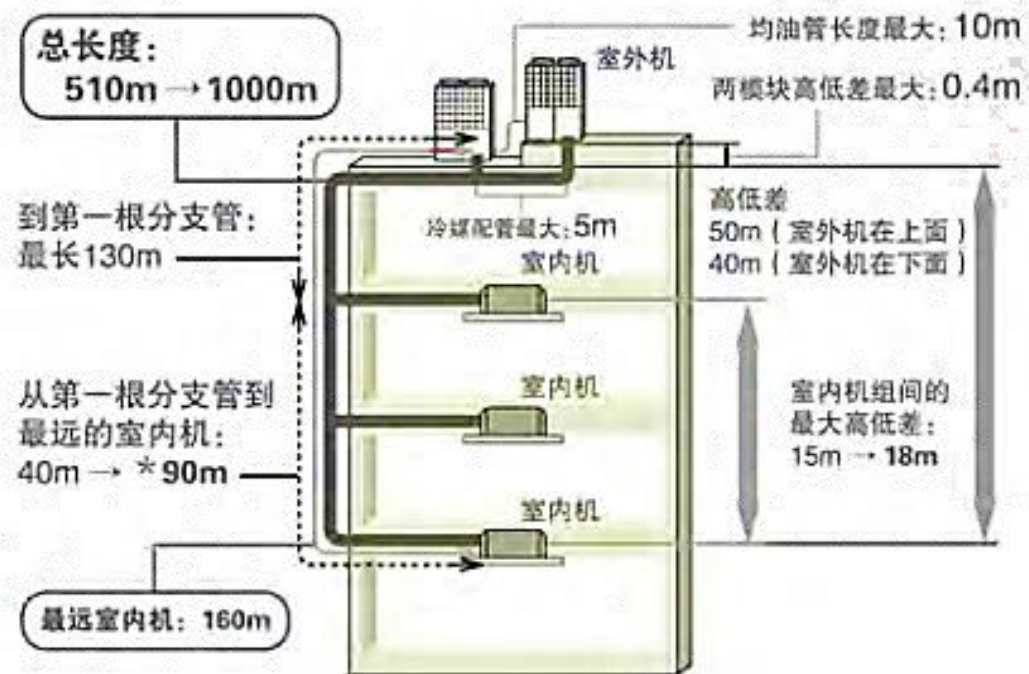
\*  $\varnothing 9.52\text{mm}$  (3/8") 液管总长度必须为50m或以下





## 示例2：三菱重工

### ▶ 14~48HP配管长度





## 4.关于内外机容量比



对一台外机连多台内机的系统，同时使用率较低时一般允许一定的超配比例。

- 1 充分了解各个房间的用途和使用几率。
- 2 如同时使用率低于80%，可适当选内外机容量比为120%-130%，以降低工程造价。
- 3 如同时使用率高于90%，不建议内机超配，最好按1:1配置。否则会造成内机能力的下降，影响效果。

对一拖一的产品内外机不存在配比的问题。





## 4.关于内外机容量比

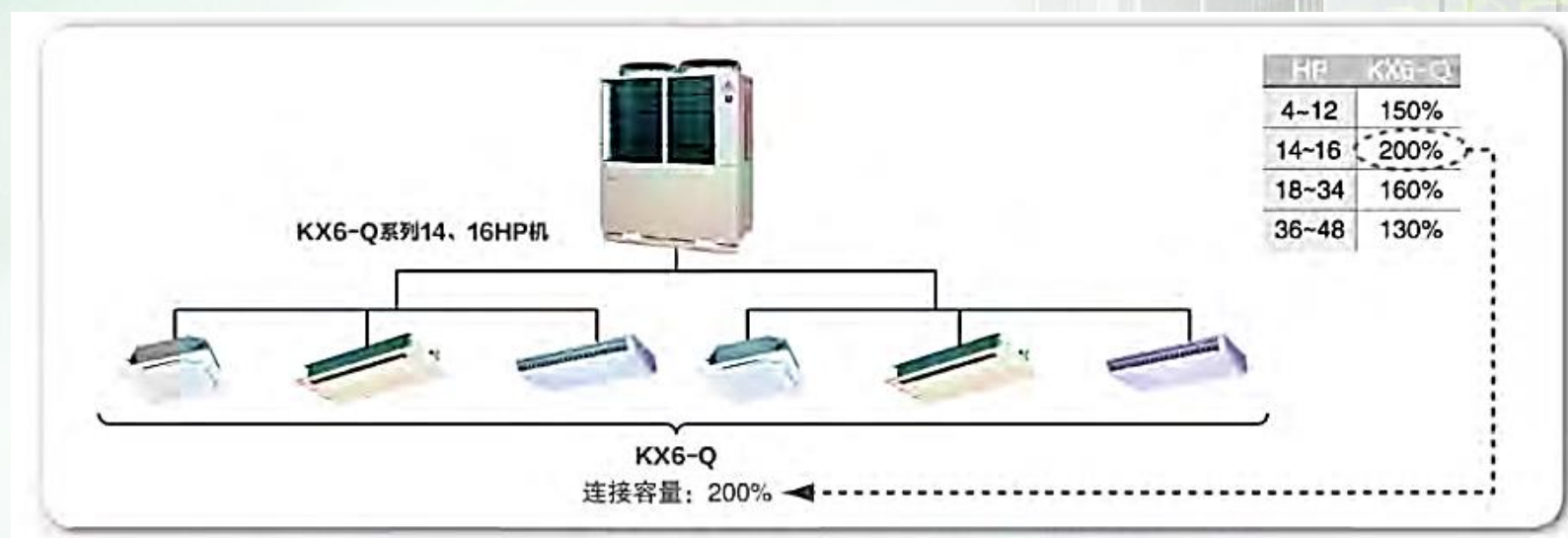


室内外机的容量配比系数选择参考表

| 同时使用率             | 最大容量<br>配比系数 | 同时使用率             | 最大容量<br>配比系数 |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| 小于等于70%           | 125%~135%    | 大于80%，小于<br>等于90% | 100%~110%    |
| 大于70%，小于<br>等于80% | 110%~125%    | 大于90%             | 100%         |

## 不同品牌，不同容量，内外机配比不同

如：某品牌配比





## 特点和适用场合

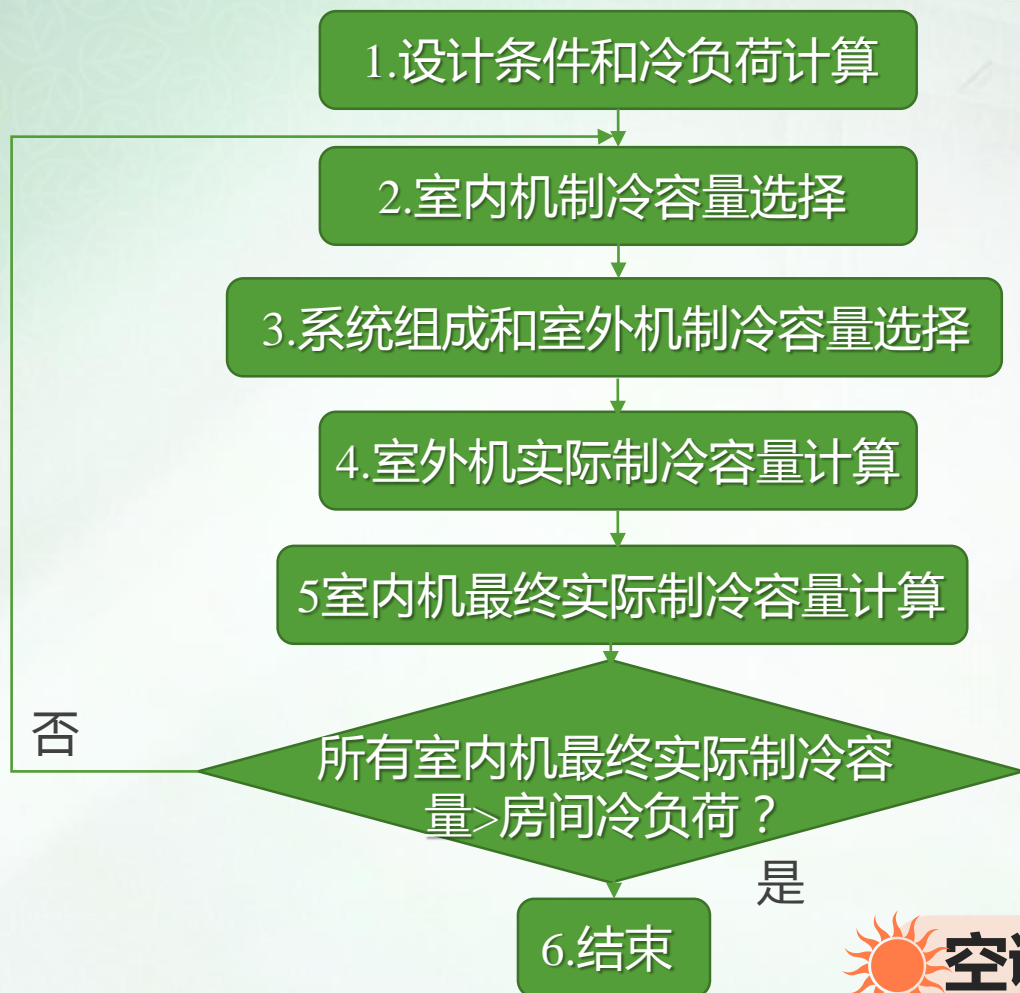
### 变制冷剂流量多联式空调系统的应用特点

|    |   |
|----|---|
| 优点 | 安装管路简单、节省空间，布置灵活，部分负荷情况下能效比高、节能性好、运行成本低，运行管理维护方便            |
| 缺点 | 初投资较高，对建筑设计有要求，特别对于高层建筑，在设计时必须考虑系统的安装范围、室外机的安装位置，新风处理能力相对较差 |

**适用场合：**主要适用于中、小型规模的办公楼、饭店、学校、高档住宅等建筑，特别适合于房间数量多、区域划分细致的建筑。对于同时使用率较低（部分运转）的建筑物其节能性尤其显著。



# 多联机空调系统设计流程

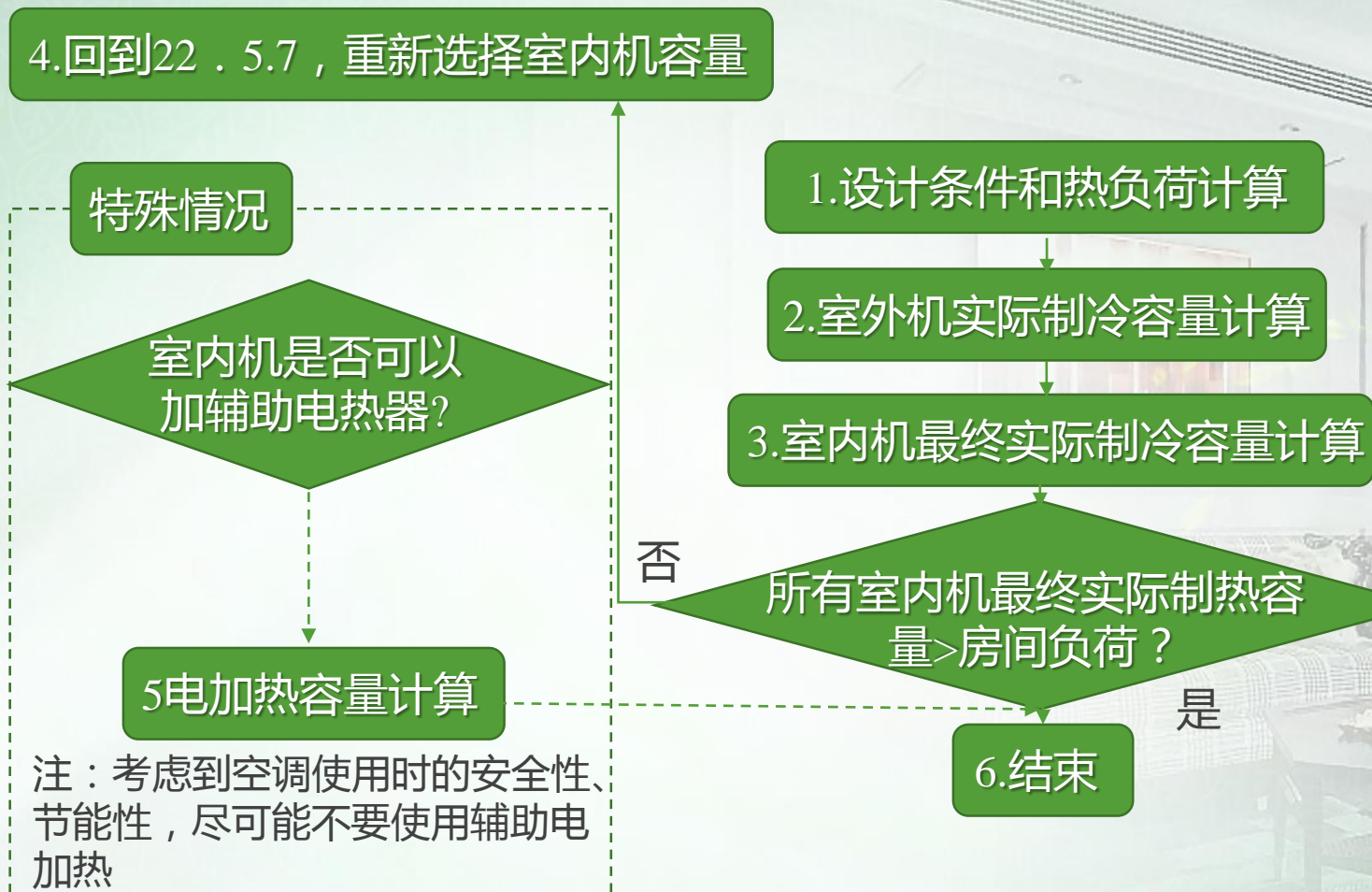


空调系统设计流程图





# 多联机空调系统设计流程



空调系统制热能力校核流程图



## 小结

VRV多联机是家用中央空调中应用最广泛的一种形式，在选用时应注意产品的工作范围、配管要求、内外机配比等，选择合适的品牌和型号。

