

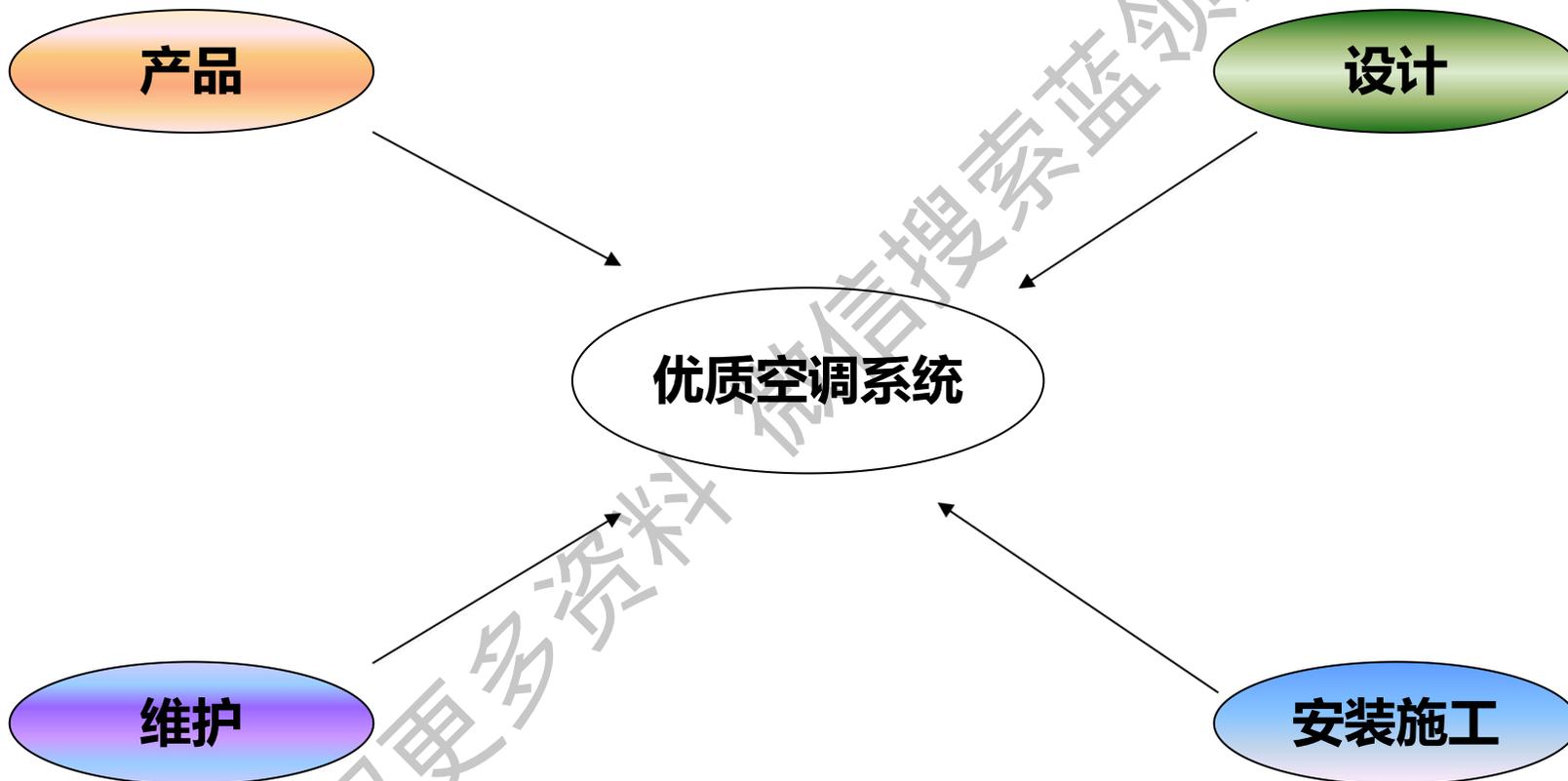
美的中央空调经销商技术培训系列 工 程 设 计

获取更多资料
暖通专家蓝领星球

空调系统工程的设计方法

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

优质空调的四要素



设计和选型问题的来源

用户的要求是否清楚

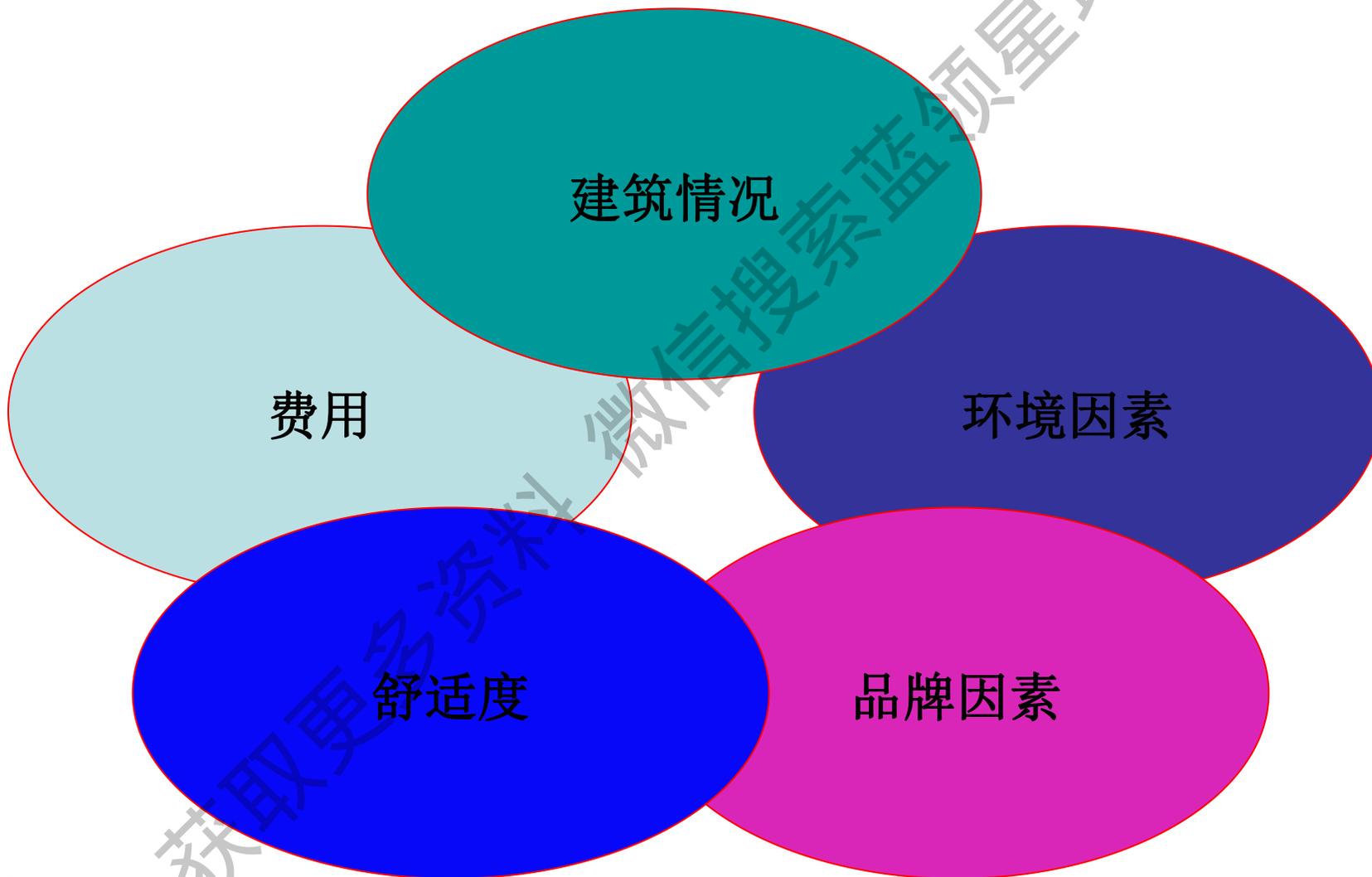
现场的条件调查是否明确

选用的设备是否合适

负荷计算是否准确

设计和选型

设计五要素



设计五要素

一、建筑情况

- ◆ 建筑物的类型和规模
- ◆ 是新建筑还是现有建筑
- ◆ 可提供何种能源形式
- ◆ 是否有合适的空间（如管道井、吊顶空间、机房等）
- ◆ 建筑物的围护结构的情况（如材料，结构类型等）

设计五要素

二、环境因素

- ◆在建筑中，有何种环境要求？
- ◆周边环境的空气是否存在影响？（是否有大量的灰尘？空气是否是含盐量高的？）
- ◆周边环境允许的噪声标准或要求。
- ◆机组可能安装场所附近，是否存在干扰源（热源、电磁源、强气流等）？

设计五要素

三、舒适度

- ◆ 房间的用途和结构（用于确定负荷计算的基本参数及选择适用的室内机组或末端装置）
- ◆ 室内的温湿度基准和允许波动范围。
- ◆ 室内空气洁净度要求和主要污染源。
- ◆ 新风和换气的标准和基本要求。
- ◆ 运行、监控和管理的要求。
- ◆ 是否有特殊空调要求的房间？

设计五要素

四、品牌因素

- ◆ 相关人员对空调系统形式和品牌的了解程度。
- ◆ 品牌的交易流程、服务水平和技术支援力量。
- ◆ 项目招标方或最终用户对品牌的要求或期望。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

设计五要素

五、费用

- ◆ 竞争对手的信息(产品情况、价格技术对应能力等)
- ◆ 综合考虑设备、施工、运行和保养等各个方面的总体费用。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

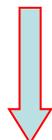
空调项目设计流程

空调项目设计流程：

初步接触和方案讨论



方案设计



施工图设计

空调项目设计流程



初步接触和方案讨论:

◆要充分把握客户的需求

- ①获得建筑图纸等设计资料(如有可能进行实地勘察, 应掌握建筑物的规模, 内部配置等方面的信息)。
- ②了解客户对空调环境的基本要求, 确定是否对空调有特殊要求。

◆确定方案

- ①对各种系统方案进行简要对比(如有可能向客户展示其他施工实例)。
- ②与用户探讨并初步确定空调系统的主体形式。

空调项目设计流程



方案设计：

- ◆合理分区，负荷计算(如有条件应采用逐时计算的方法)。
- ◆根据室内状况进行机型选择(应利用各机型的特点并考虑建筑方面的限制，同时与设备供应商确认出货能力)。
- ◆基本方案和初步项目预算提出，并与客户商讨确认。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

空调项目设计流程

施工设计：

◆施工图纸绘制

- ①充分考虑施工可行性(施工条件、施工工期和供货周期)。
- ②各种设备应在图上明确标识，有特殊设计时应注明。
- ③与关联工程方进行必要协调。

※在进行空调系统的设计过程中，必须就各种基本事项和需要调查的事项与客户充分沟通后确定。特别对于一些客户难于理解的事项和设计时的假定事项必须让客户充分了解，否则容易造成在施工和验收时产生争议甚至是索赔。

空调项目设计流程

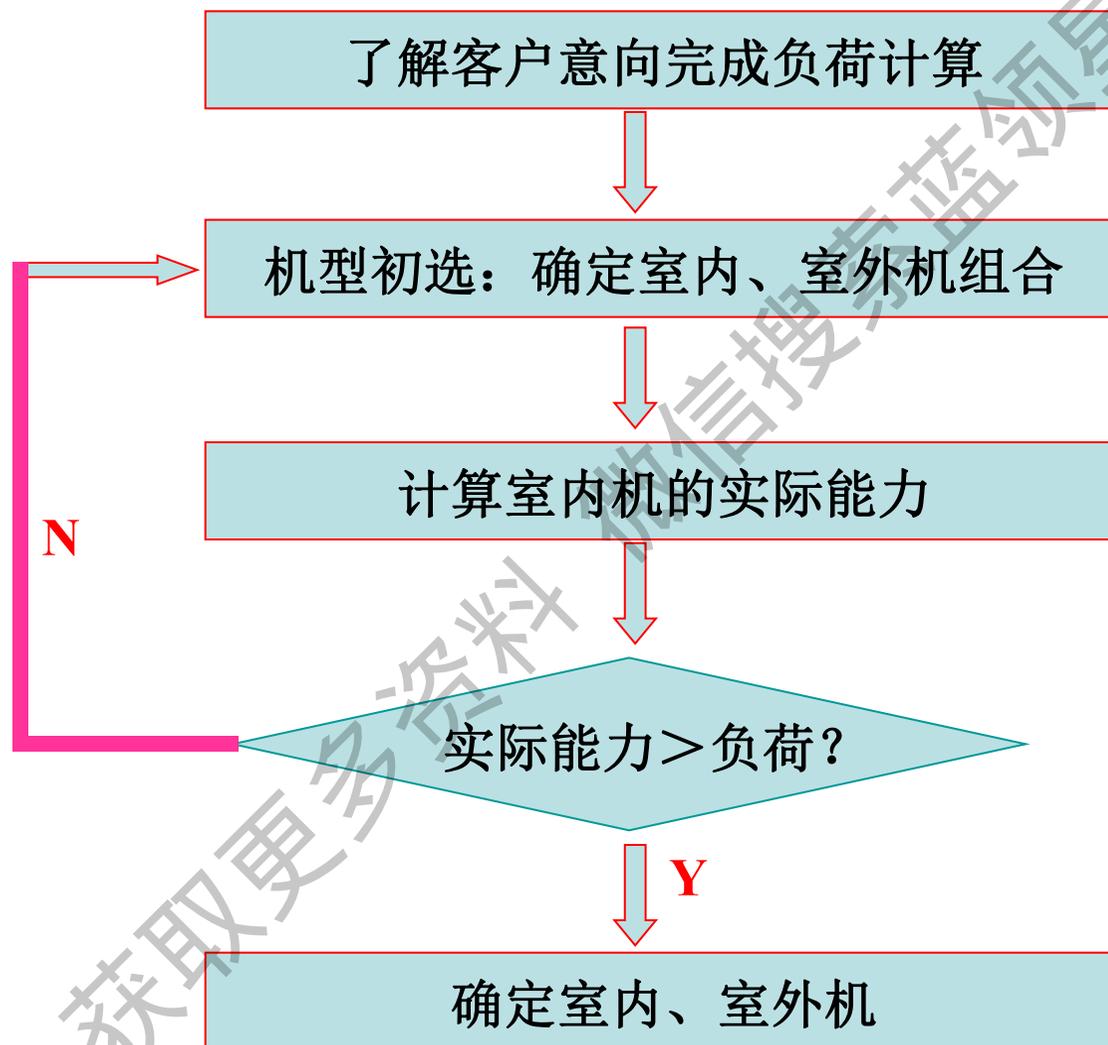
要点:

- ◆对于大型的建筑，如发现因建筑结构或房间用途不同导致各部分热负荷有明显差异，应先进行空调分区讨论以求达到最佳效果。
- ◆建筑物内负荷特性相差较大的内区与周边区，以及在同一时段内分别进行加热和冷却的房间，一般宜分区设置空气调节系统。
- ◆分空调系统时要了解清楚各空调房间的用途，规模，工作时间，负荷变化等情况。负荷特性相差较大的房间应分别设系统。
- ◆用集中冷源还是自带冷源要从投资与经常费用综合考虑。对个别使用时间与众不同的房间，应设自带冷源的空调机。
- ◆大中型建筑物选制冷机的容量及台数时，应大小搭配；按过渡季的最小负荷选一台小制冷机，这样既能满足部分小负荷运行的需要，又可节约能耗。

MDV多联机系统 工程设计

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

系统选型步骤



负荷计算

对空调房间进行负荷计算时，应考虑以下因素：

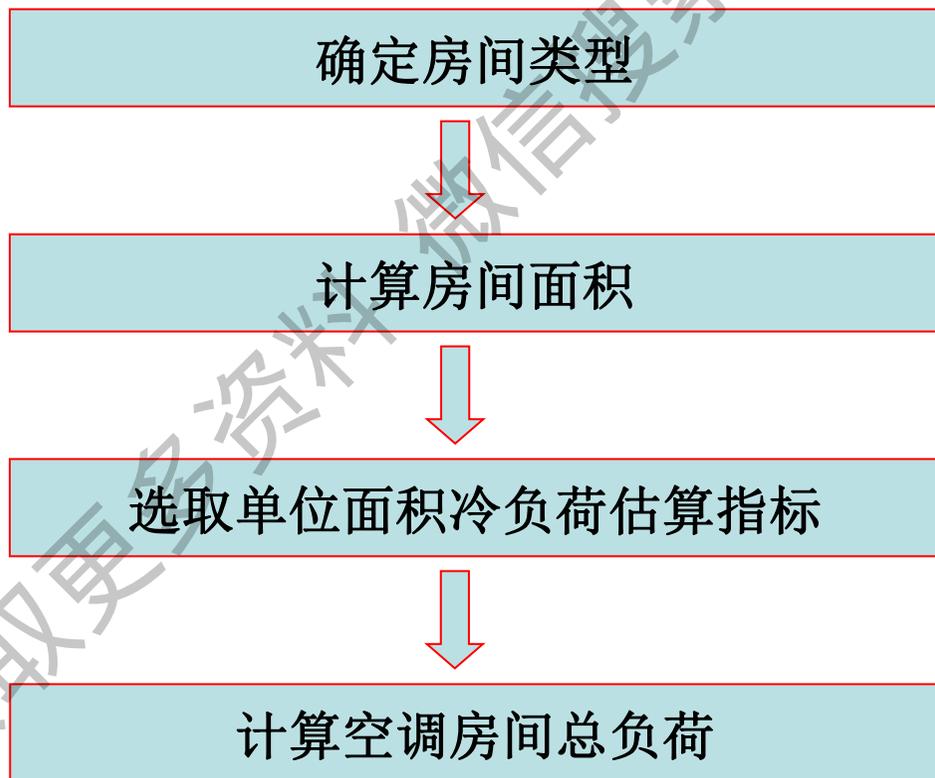
- ◆通过建筑围护结构传入的热量。(包括朝向、墙体结构类型等)
 - ◆通过外窗进入的太阳辐射量。
 - ◆室内人员的散热量。
 - ◆各种室内热源的散热量。
 - ◆外部空气带来的热量。(包括外气量和外气处理方式)
 - ◆各种散湿过程产生的潜热量。
 - ◆各种建筑内部的热湿干扰(包括吊顶、邻室、风管系统的回风区等)
- ※若在计算每个房间的空调冷负荷时，未列入新风冷负荷，则在计算空调系统冷负荷时应计入新风冷负荷。

负荷计算(估算法)

估算简易公式:

$$\text{总负荷} = \text{单位面积冷负荷} \times \text{房间地面面积} \times \text{修正系数}$$

估算法流程:



负荷计算(估算法)



单位面积冷负荷估算指标:

建筑类型	冷负荷指标 (w/m ²)	建筑类型	冷负荷指标 (w/m ²)	建筑类型	冷负荷指标 (w/m ²)
客房	80-140	公寓、住宅	100-120	美容、理发室	120-180
会议室	200-300	高级病房	80-140	健身房	140-200
办公室	100-140	CT诊断	120-150	保龄球房	140-180
酒吧、咖啡	150-200	手术室	100-150	室内游泳池	200-350
商店	150-200	洁净手术室	300-500	舞厅	250-350
服务机构	100-160	大会堂、展厅	180-250	体育馆	120-250
门厅、走道	90-120	办公大楼、银行	120-160	餐馆	200-350
中庭、四季厅	90-120	商业中心、商场	150-250	图书阅览室	120-160



新风量的确定

- ◆引入新风主要是为了改善空调房间内空气质量，降低有害物质的含量和浓度，确保室内的人员的舒适度和生理健康。
- ◆一般来说，新风量应保证每人每小时 30m^3 。
- ◆对普通场所，可根据每人占用面积来计算新风量。

计算公式：

$$\text{新风量}(\text{m}^3/\text{h}) = (\text{A} \times \text{面积}) / \text{人均占有面积}$$

上式中，A表示人均新风量(m^3/h)通常进行估算时，可取 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

新风量的确定

◆室内人员占有面积表

房间类型	人均面积 (m ³)
餐厅、咖啡屋、小吃店	3
酒吧	2
超市	3
普通办公室	5
旅店	10
室内娱乐和运动场所	2
会场	0.5~1

※当人均占有面积超过10m²时，按10m²来计算。

新风量的确定

- ◆对于一些废气量大的场合或者一些工艺型场合，一般应根据换气次数来计算新风量。

计算公式：

$$\text{新风量(m}^3\text{/h)} = \text{换气次数} \times \text{房间容积}$$

- ※对于一般性场合，如无特殊要求且室温波动范围在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 则可选用换气次数为5次/小时。

获取更多资料

新风量的确定

◆换气次数推荐值

场合	房间类型	换气次数	场合	房间类型	换气次数
一般民居	起居室、客厅	6	旅馆	洗手间、浴室	10
	浴室	6		厨房	15
	厕所	10		洗衣房	15
	厨房	15		锅炉房	20
餐饮场所	饭店	6	商用建筑	办公室	6
	宴会店	10		等候室	10
	厨房	20		展厅、厕所	10
旅馆	客房	5		工厂	会议室
	走廊	5	办公室		6
	舞厅	8	电话间		6
	饭厅(大)	8	车床间		10

新风量的确定

◆换气次数推荐值

场合	房间类型	换气次数	场合	房间类型	换气次数
工厂	印刷厂	10	医院	问讯处	6
	电池间	10		一般病房	6
	机械厂	10		办公室	6
	发电间	15		走廊	10
	储藏室	15		候诊室	10
	油漆车间	15		餐厅、厕所	10
	焊接车间	15		呼吸道病房	10
	化工厂	15		洗衣房	10
	食品厂	20		厨房	15
	木材加工厂	20		手术室	15
铸造厂	50	消毒室	15		

新风量的确定

◆换气次数推荐值

场合	房间类型	换气次数	场合	房间类型	换气次数
医院	锅炉房	20	娱乐场所	厕所	12
娱乐场所	观众厅	6		电影放映室	20
	走廊	6	公共厕所	20	
	吸烟室	12	摄影暗室	16	

新风量的确定

新风量的确定

建筑类型 (房间名称)		每人 最小新风量	建筑类型 (房间名称)		每人最小新风量 (m ³ /h·p)		
影剧院、博物馆、体育馆、商店		9	旅游 旅馆	客房、宴会厅、 多功能厅	一级	30	
办公室		18			二级	25	
图书馆、会议室、普通餐厅		17			三级	20	
医院门诊部和普通病房		18			四级	15	
商业中心、百货大楼		10		商业、服务	一级	20	
医院手术室、高级病房、公寓		20			二级	20	
旅游旅馆	客房	一级			50	三级	10
		二级			43	四级	10
		三级		30	一级	10	
		四级		15	二级	10	
			大厅、四季厅	三级	—		
				四级	—		
			美容理发、康乐设施		30		

工艺性生产厂房的空调新风量应按每人每小时不小于 30 m³/h·p (洁净房不小于 40 m³/h·p) 确定。

做新风处理时应注意的事项

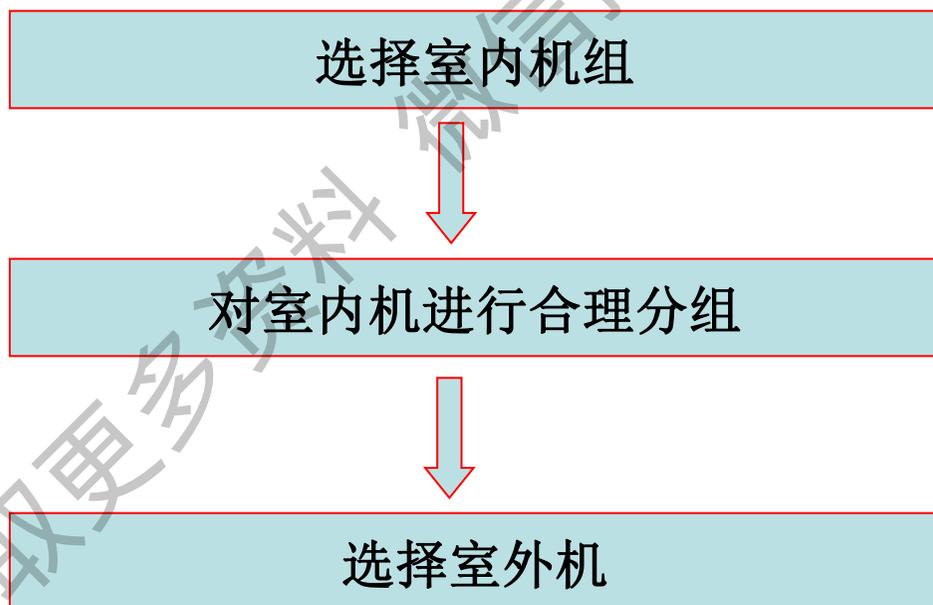


- ◆ 新风取入口应避开建筑的排气口和室外废气发生处。否则会引起引入的新风品质不高，不能达到换气的目的。
- ◆ 对于冷媒机，新风处理机的新风管不能与空调的回风管道连接。当新风机与空调机同时使用时，会引起空调温控出现偏差提前使空调机停止运行，室内无法达到要求的空调环境；当单独使用新风机时，新风会从空调回风口吹入室内，可能将回风滤网上的灰尘带入室内，降低室内的空气品质。

机型选择

- ◆根据负荷计算结果和室内的条件(如负荷的分布特点、房间的内部结构、理想的气流形式和使用特点等),选择合适的室内机组,并酌情合理分组,配置相应的室外机组。

机型选择流程:



机型选择

第一步：选择室内机组

- ◆选择室内机组时，首先应根据负荷计算的结果，其次需要考虑房间的使用特点、天花造型、家具布置情况和室内机组工作的特点(尤其是气流组织形式和具体操作控制方式)。

要点：

- ◆所选择的室内机能力一般应不小于所计算出来的房间负荷。
- ◆选择室内机时应综合考虑室内的噪声标准，空气质量要求，并结合房间特点、内部装修等因素进行分析。
- ◆对于四面出风嵌入式室内机一般不宜用在天花高(3m以上)的场合；对于天花高的场合可采用风管型室内机。

机型选择

室内机形式:



四面出风嵌入式



一面出风嵌入式



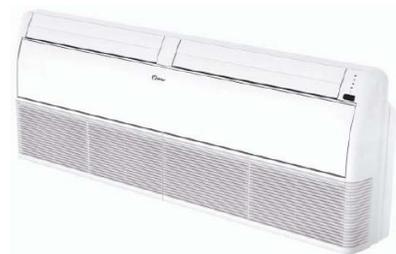
标准风管天井式



高静压风管天井式



低静压风管天井式



座吊两用式



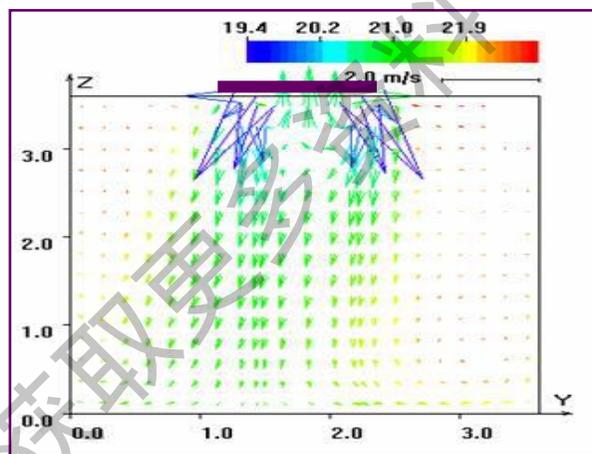
薄形风管机



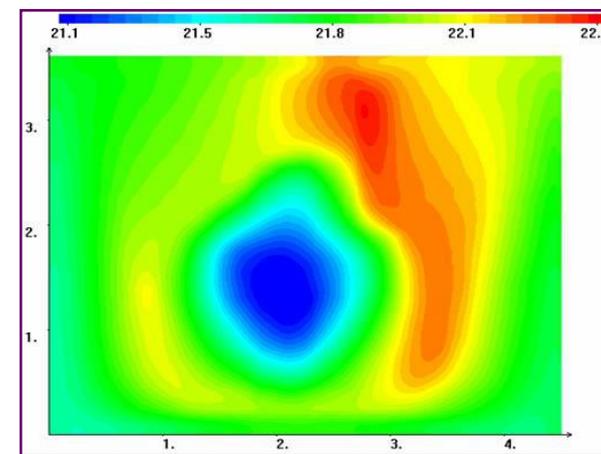
壁挂式

四面出风嵌入式

- 1、安全可靠，寿命长，运行噪音低
- 2、同行业中最薄机身厚度（230mm），适合狭小天花空间
- 3、配有酶杀菌空气净化装置和高效过滤网，保持空气清洁
- 4、送风范围宽广，冷热均匀分布，且适用性广安装、维护简便



人员活动
区(1.5m)
温度场



四面出风嵌入式安装效果图



一面出风嵌入式

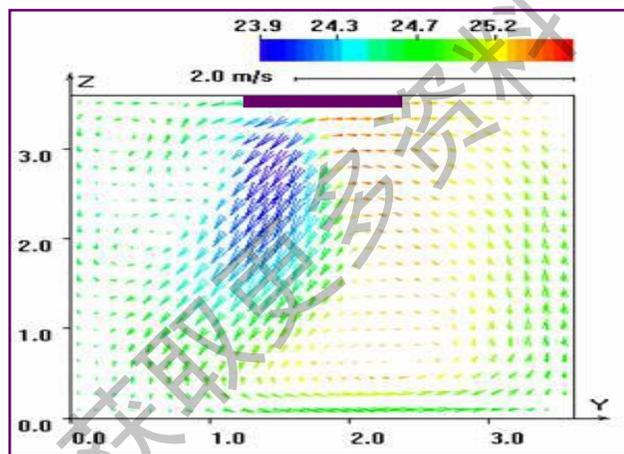


带面板

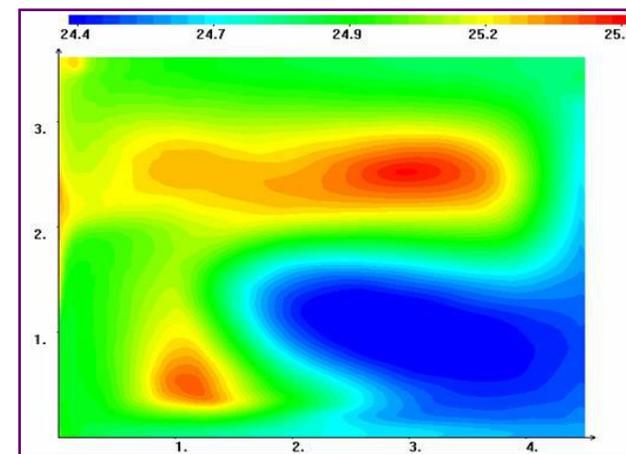
不带面板

一面出风嵌入式

- 1、单向气流送风，适合角落送风。可引入新风
- 2、机身超薄，适合狭小空间安装，机身厚度最薄是198mm。
- 3、出风静压10Pa，超低噪音运行。

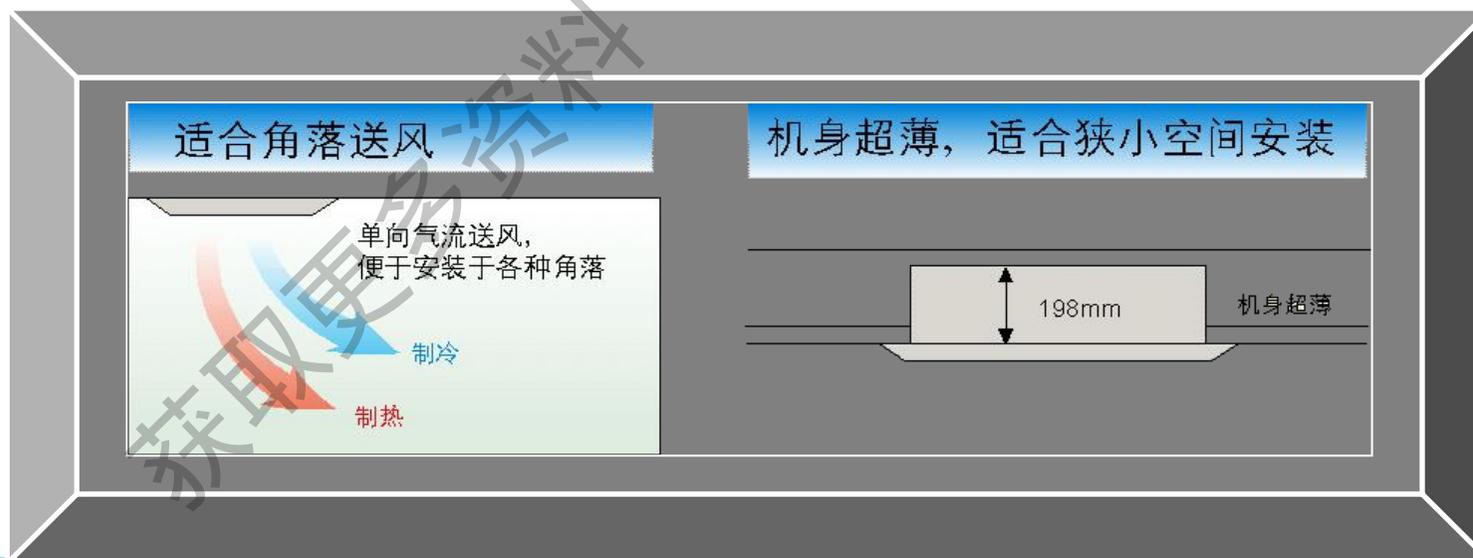


人员活动区(1.5m)
温度场



一面出风室内机的优势：

- 1、单向气流送风 ， 适合角落送风
- 2、机身超薄， 适合狭小空间安装， 机身厚度最薄是198mm.
- 3、超低噪音运行.

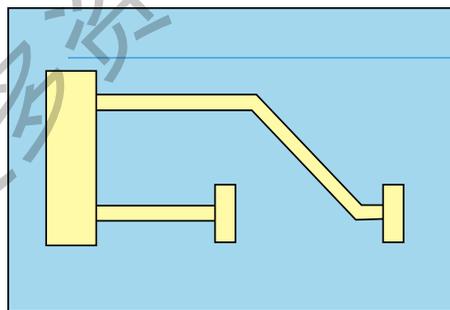


一面出风嵌入式安装效果图

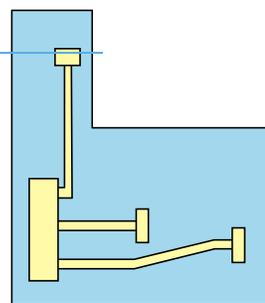


标准型风管天井式

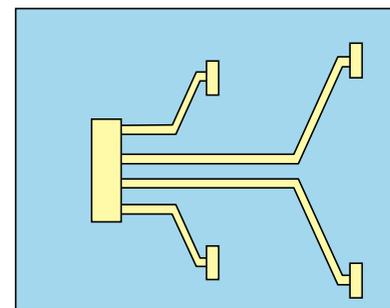
- 1、送回风口自由配置，室内机豪华高贵，配有做工精良的回风箱和高效过滤网，可配合不同室内装修需要。
- 2、出风静压 40 Pa。
- 3、可引入新风。
- 4、机身轻巧，安装方便。



a) 方形房间



b) L形房间



c) 大房间

标准型风管天井式安装效果图



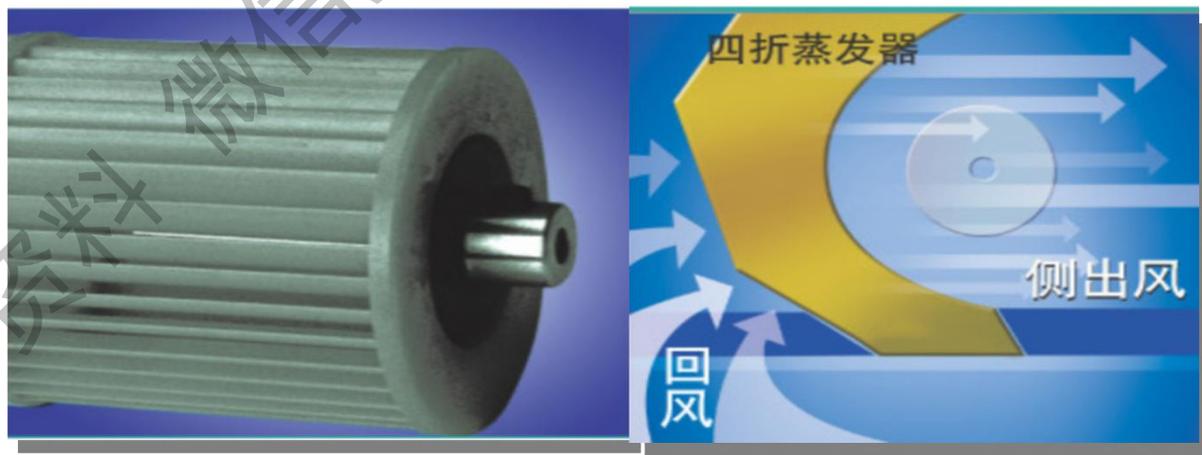
低静压风管机

行业首创贯流风轮设计

静音、舒适、健康，特别适用于住宅、小型办公等对隔音效果要求高的场所。

经权威实验室测试证明，噪音比普通风机低

2~3分贝



坐吊两用机

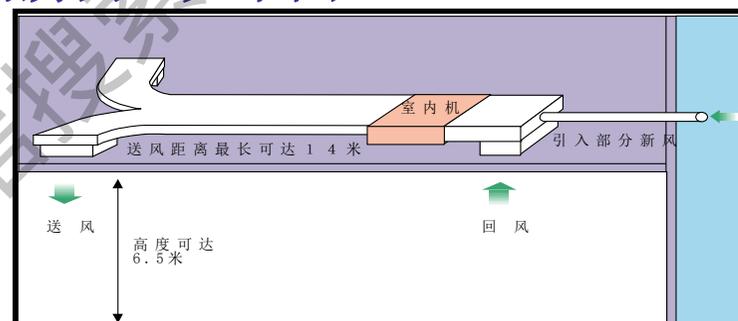
既可以吊顶安装，又可落地放置。适合不同的空间需要。

配有酶杀菌空气净化装置和高效过滤器，保持空气清洁。超大直径离心风轮，远距离送风，低噪音运行，营造宁静舒适环境。



高静压风管天井式室内机

- 1、可引入新风
- 2、该机型为天花暗藏式，可以与装修配合室内设计
- 3、送风口自由布置，适用不同形式的房间（如下图）
- 4、可以实现远距离送风



高静压风管天井室内机效果图



壁挂式室内机

系统优化设计 多折式蒸发器，效率更高更省电；梯形内螺纹铜管和亲水铝箔，换热更充分。



自由送风 冷风上行，暖风下行，快速均匀调温不吹人；
□上下风向均可遥控，左右风向可调节，实现立体环绕送风
□不等距贯流风轮和优化设计风道，送风强劲更静音。

机型选择

第二步：对室内机进行合理分组

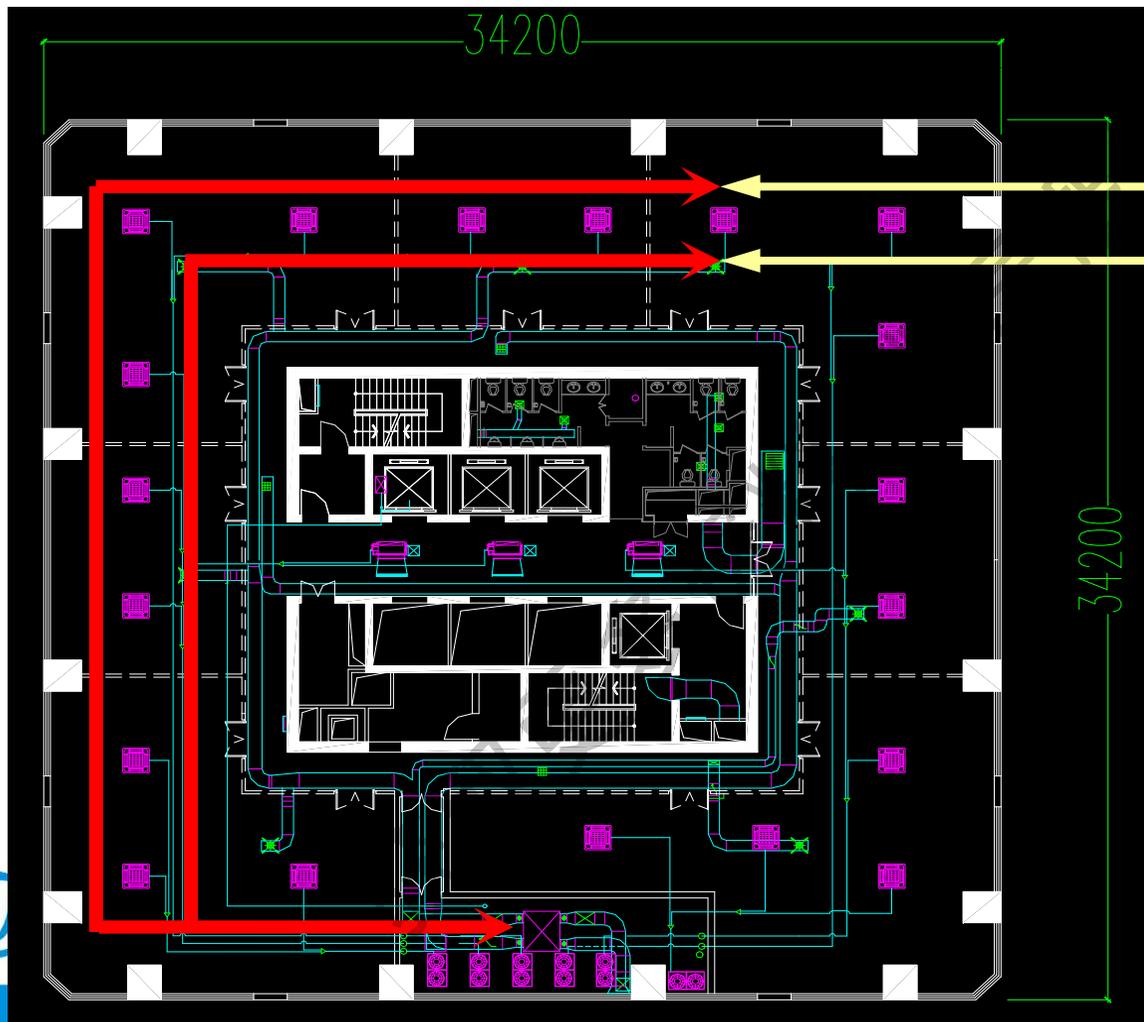
- ◆对于大型的项目或因建筑结构和房间用途不同导致使用特点存在差异，应对空调面积进行合理分区。

在系统设计中，一般分区方法为按建筑的负荷特性分区：

- ◆将建筑物平面分为直接受外界条件影响的周边区域(外区)和不直接受影响的内部区域(内区)；
- ◆在大型项目中，对于其周边区域可根据方位进行分区；
- ◆如果室内的人员密度和室内设备密度有较大差异时，应根据不同密度进行划分。

优化走管

•因地制宜，就近选择管道走向，空调效果更佳



配管长: 65m

配管长: 55m

- 优化的系统分区
- 显著减少配管总长

系统规划

合理选取管井位置

冷媒配管长: 50m (管长衰减大) X

冷媒配管长: 35m (管长衰减最低) V



机型选择



第三步：选择室外机

根据室内机选择结果和分区情况分别选择对应合适的室外机，对于多联机系统应注意以下几点：

◆冷媒管长度的限制

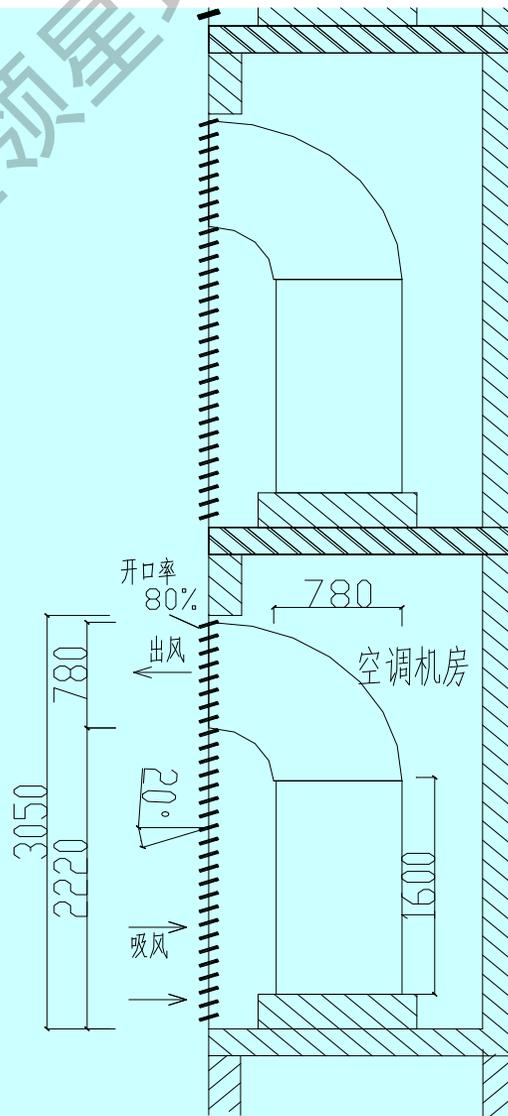
◆室内外机组的配置比例的要求

室内机的总名义能力必须在其对应的室外机名义能力的**110%**范围内,否则会因回油问题导致压缩机的寿命降低和故障。

◆各室外机可连接的最大室内机台数。

室外分层摆放的设计要求

- 排风管出风速度：5~8m/s
- 百叶角度：<20度
- 百叶间距/开口率：确保回排风总面积
- 百叶口回风速度：<1.6m/s
- 需考虑压力损失的问题



机型选择



各室外机可连接的最大室内机台数（D3/V3系列）

机型	室内机最大台数	机型	室内机最大台数
MDV-D252(8)W/S	13	MDV-D850(30)W/S	32
MDV-D280(10)W/S	16	MDV-D900(32)W/S	32
MDV-D335(12)W/S	16	MDV-D960(34)W/S	32
MDV-D400(14)W/S	16	MDV-D1010(36)W/S	32
MDV-D450(16)W/S	20	MDV-D1065(38)W/S	32
MDV-D532(18)W/S	20	MDV-D1130(40)W/S	40
MDV-D560(20)W/S	20	MDV-D1180(42)W/S	40
MDV-D615(22)W/S	20	MDV-D1235(44)W/S	40
MDV-D680(24)W/S	20	MDV-D1300(46)W/S	40
MDV-D730(26)W/S	20	MDV-D1350(48)W/S	40
MDV-D785(28)W/S	20	MDV-D1405(50)W/S	50

机型选择



各室外机可连接的最大室内机台数（D3/V3系列）

机型	室内机最大台数	机型	室内机最大台数
MDV-D1455(52)W/S	50	MDV-D1520(54)W/S	50
MDV-D1570(56)W/S	50	MDV-D1630(58)W/S	50
MDV-D1685(60)W/S	64	MDV-D1750(62)W/S	64
MDV-D1800(64)W/S	64		

◆室外机必要能力

计算公式：

室外机必要能力=整个系统的总负荷/配管修正系数



室内机能力校验

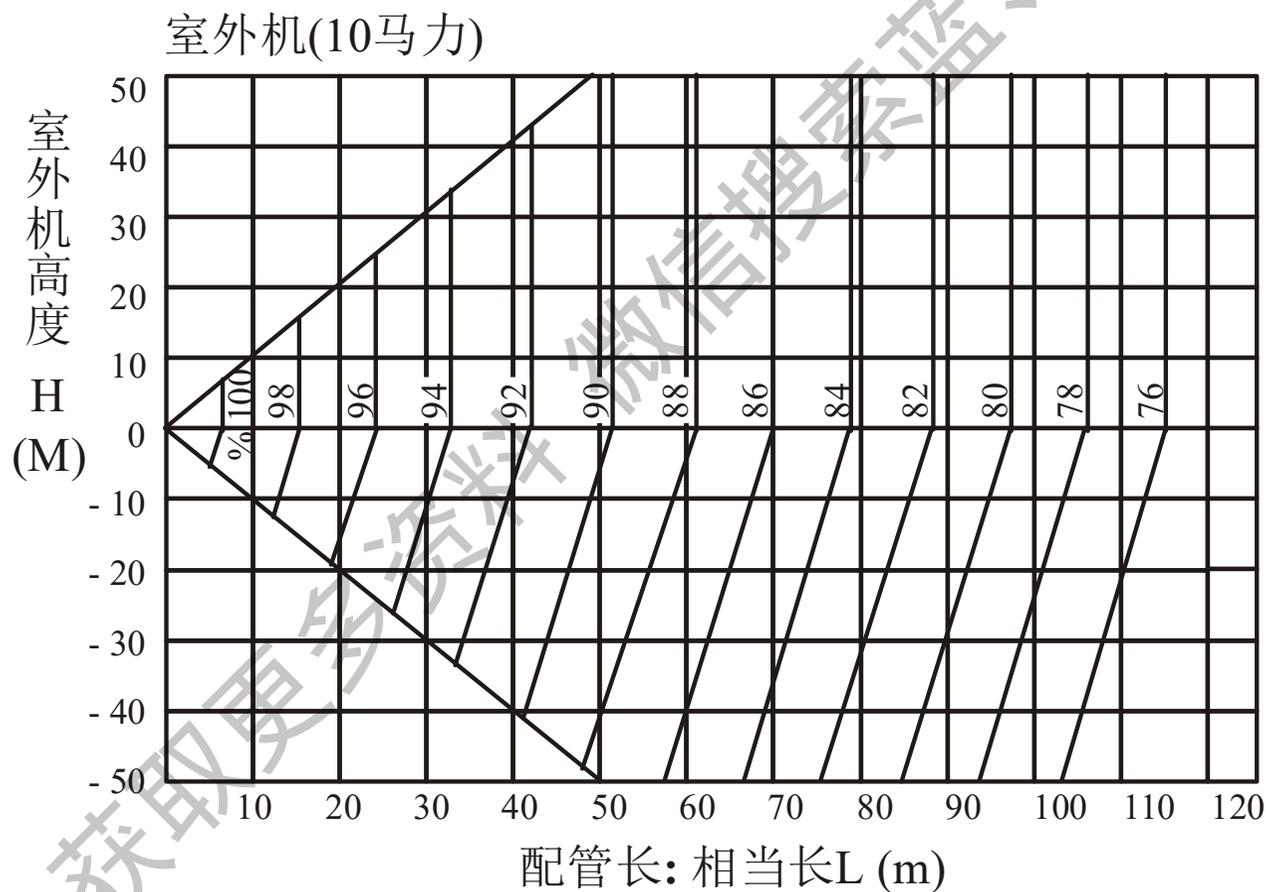


- ◆对于同一型号的系统室内机，尽管在技术资料中标定了其制冷(暖)能力，但是由于各种实际使用状况会对其最终能力产生影响(如：由于使用工况导致机组处于重载或轻载运转状态，室内外机组的配置比例不同等原因)；故必须在初步选定室内外机组的条件下进行能力校验。

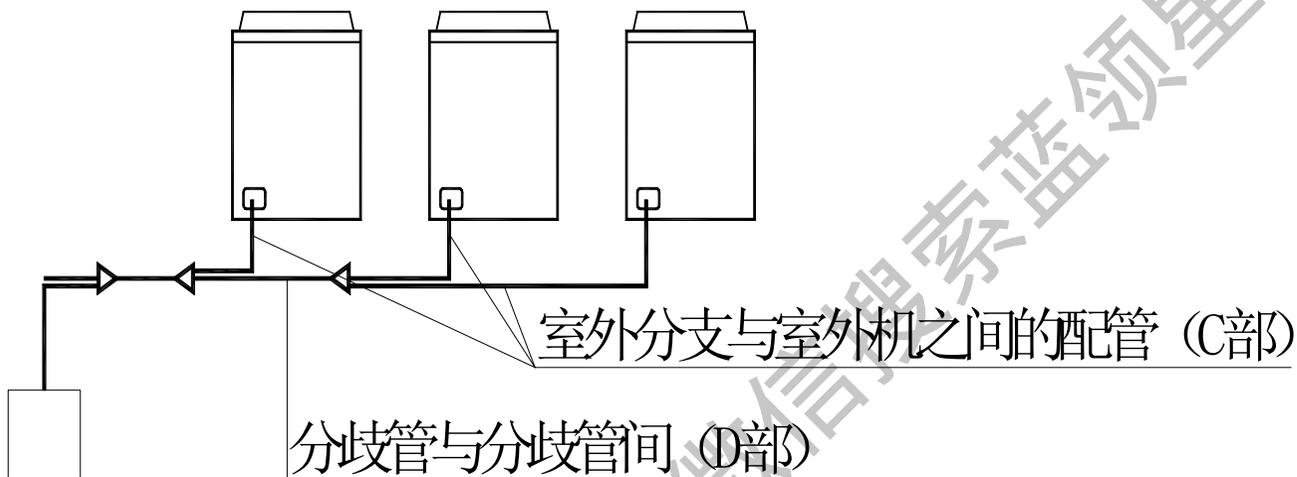
计算公式：

室内机实际能力=选用的室外机能力×(室内机能力/系统室内机总能力)
×配管修正系数

校核:



配管设计 (D3/V3系列)



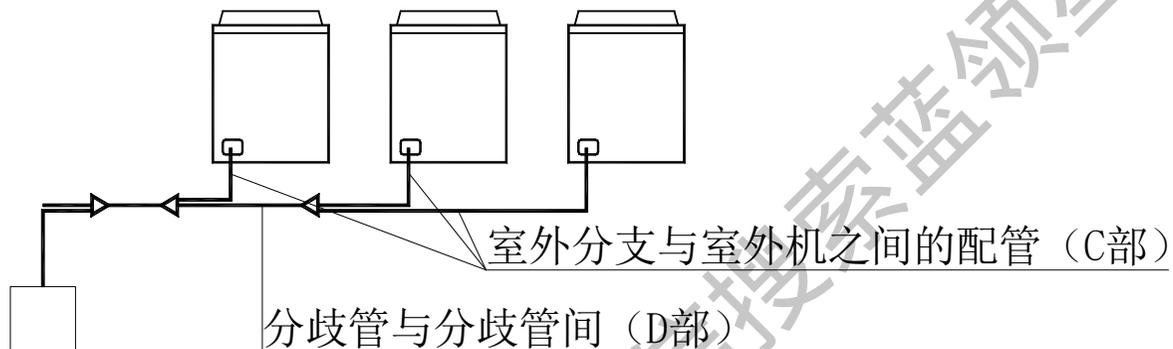
分歧管与分歧管间 (D部)

并联机组能力A (HP)	主管尺寸 (气/液)	并联机组能力A (HP)	主管尺寸 (气/液)
$18 \leq A \leq 24$	$\Phi 38.0 / \Phi 19.0$	$34 \leq A \leq 48$	$\Phi 54.0 / \Phi 25.0$
$26 \leq A \leq 32$	$\Phi 45.0 / \Phi 22.0$	$50 \leq A \leq 64$	$\Phi 67.0 / \Phi 28.6$

说明:

A表示: 配管下游外机马力数之和。

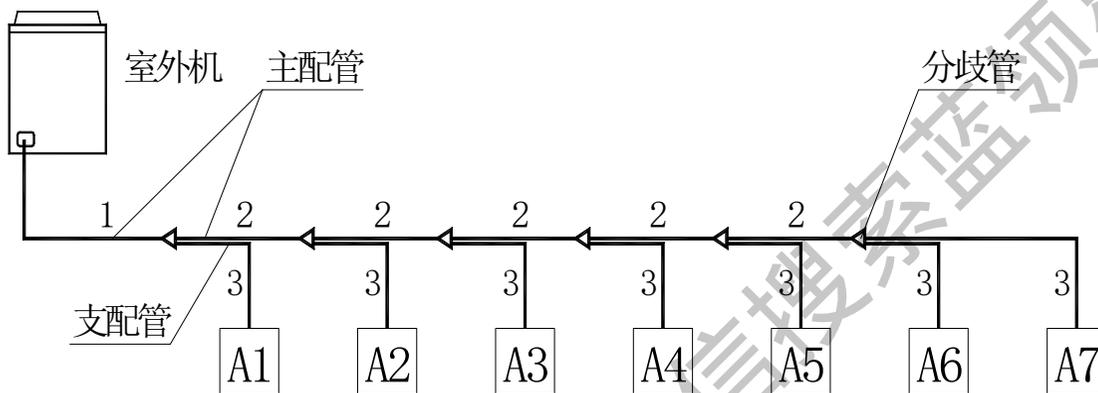
配管设计 (D3/V3系列)



室外分支与室外机之间的配管 (C部)

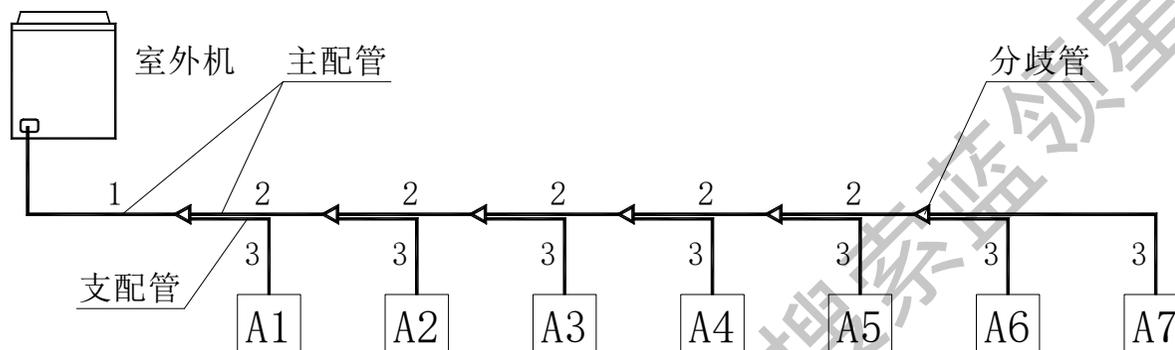
机型	气侧	液侧
MDV-D252(8)W/S-830	Φ 28.6(焊接)	Φ 12.7(扩口螺母)
MDV-D280(10)W/S-830	Φ 28.6(焊接)	Φ 12.7(扩口螺母)
MDV-D335(12)W/S-830	Φ 28.6(焊接)	Φ 12.7(扩口螺母)
MDV-D400(14)W/S-830	Φ 38.0(焊接)	Φ 15.9(扩口螺母)
MDV-D450(16)W/S-830	Φ 38.0(焊接)	Φ 15.9(扩口螺母)

配管设计 (D3/V3系列)



配管类型	连接部位	编号
主配管	室外机与第一分歧管间	1、2
	分歧管与分歧管间	
支配管	分歧管与室内机间	3

配管设计 (D3/V3系列)



主配管尺寸选定

A (HP)	配管尺寸 (气/液)	适用分岐管
$0 < A \leq 12$	$\Phi 28.6 / \Phi 12.7$	MDV-BY101
$12 < A \leq 16$	$\Phi 38.0 / \Phi 15.9$	MDV-BY102
$16 < A \leq 24$	$\Phi 38.0 / \Phi 19.0$	MDV-BY102
$24 < A \leq 32$	$\Phi 45.0 / \Phi 22.0$	MDV-BY103
$32 < A \leq 48$	$\Phi 54.0 / \Phi 25.0$	MDV-BY104
$48 < A \leq 64$	$\Phi 67.0 / \Phi 28.6$	MDV-BY105

说明:

- ① A 表示: 配管下游内机(从该段配管的至最后一台内机之间所有内机)的马力数之和。
- ② 第一分岐管以外机总能力为准, 其他分岐管不得大于第一个分岐管。

注意: 当室内机容量总和超配室外主机较多的情况。

配管设计 (D3/V3系列R410a)

4. 主管、主配管尺寸选定

并联总能力 P (HP)	主管尺寸(液/气)	室内侧第一分歧	主配管尺寸(液/气)	适用分歧管
$P \leq 12$	$\Phi 12.7/25.0$	MDV-BY101A	$\Phi 9.53/22.0$	MDV-BY101A
$12 < P \leq 16$	$\Phi 15.9/35.0$	MDV-BY102A	$\Phi 12.7/28.6$	
$16 < P \leq 24$	$\Phi 19.0/38.0$		MDV-BY103A	$\Phi 15.9/35.0$
$24 < P \leq 32$	$\Phi 22.0/42.0$	$\Phi 19.0/38.0$		MDV-BY103A
$32 < P \leq 48$	$\Phi 22.0/45.0$	$\Phi 22.0/42.0$		
$48 < P \leq 64$	$\Phi 25.0/54.0$	MDV-BY104	$\Phi 22.0/45.0$	

注意： P表示：配管下游内机（从该段配管至最后一台内机之间所有内机）的马力之和。

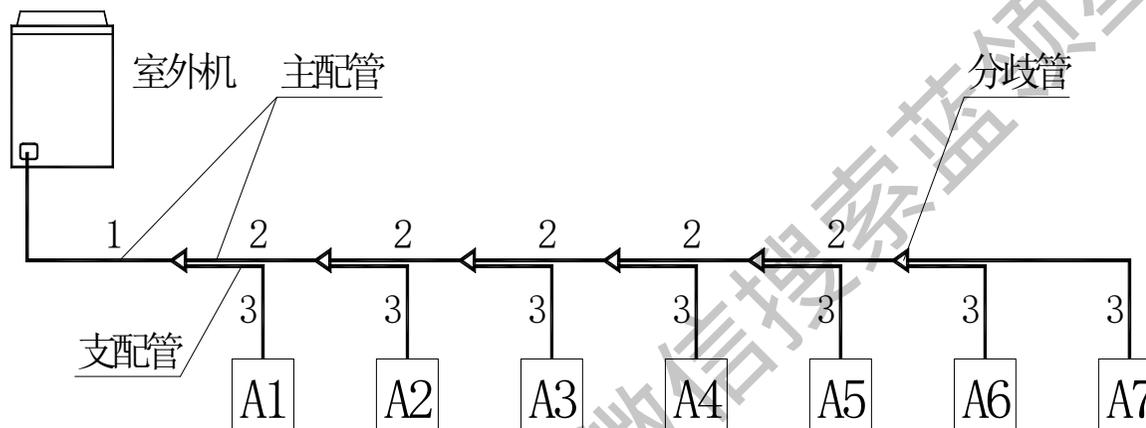
第一分歧管以外机总能力为准，其他分歧管不得大于第一个分歧管。

当室外机到最远室内机的距离小于 90 米时，主管尺寸可以小一个级别，室外侧的并联三通需作相应调整。

5. 支配管尺寸和连接方法

内机能力 P (kw)	气侧	液侧
$P \leq 45$	$\Phi 12.7$ (扩口螺母)	$\Phi 6.35$ (扩口螺母)
$P \geq 56$	$\Phi 15.9$ (扩口螺母)	$\Phi 9.53$ (扩口螺母)

配管设计 (D3/V3系列)



支配管尺寸和连接方法

内机能力A	气侧	液侧
$A \leq 71$	$\Phi 15.9$ (扩口螺母)	$\Phi 9.53$ (扩口螺母)
$A \geq 80$	$\Phi 19.0$ (扩口螺母)	$\Phi 9.53$ (扩口螺母)

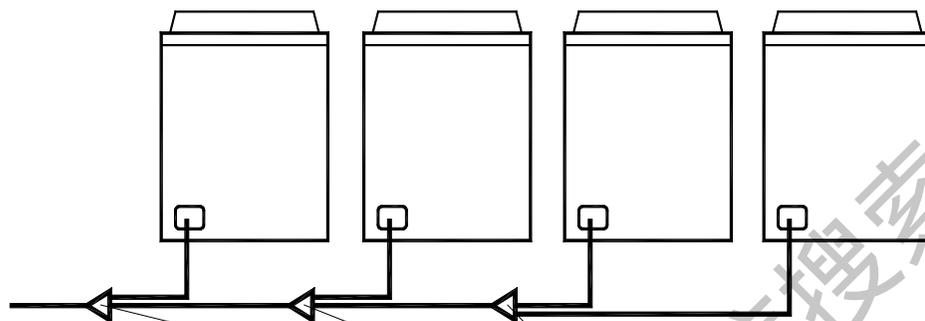
能力对应表:

能力 (W)	对应匹数 (HP)
2200	0.8
2800	1.0
3600	1.2
4500	1.7
5600	2.0
7100	2.5
8000	3.0
9000	3.2
11200	4.0
14000	5.0

配管最小壁厚:

配管外径 (mm)	最小壁厚 (mm)
Φ6.35	0.75
Φ9.53	0.75
Φ12.7	1.0
Φ15.9	1.0
Φ19.0	1.0
Φ22.0	1.2
Φ25.0	1.2
Φ28.6	1.2
Φ38.0	1.5
Φ45.0	1.5
Φ54.0	2.0
Φ67.0	2.0

配管设计 (D3/V3系列)



室外模块机间的分歧管接头

室外模块机间的分歧管接头选择方法

外机能力A	分歧管接头型号
$18\text{HP} \leq A \leq 48\text{HP}$	MDV-DY01
$50\text{HP} \leq A \leq 64\text{HP}$	MDV-BY105

各系列极限设计参数



产品系列	规格	内机台数	最远配管相当长度	内外机落差	内机间落差	备注
D3	8匹	13	150(175)	50(70)	15	(R410a)
	10~14匹	16				
	16~28匹	20				
	30~38匹	32				
	40~48匹	40				
	50~58匹	50				
	60~64匹	64				
V3	同D3, 但不提供R410a冷媒机组, 可选R407c冷媒					
D2	8匹	12	125	50	15	
	10~12匹	16				
	18~22匹	20				
	28~32匹	30				



各系列极限设计参数



产品系列	规格	内机台数	最远配管相当长度	内外机落差	内机间落差	备注
M	10匹	2	70	20	/	
	5匹	2	20	10	/	
H数码	4匹	5	70	20	15	
	5匹	6				
H变频	3匹	3	50	20	15	
	5~7匹	8				
	8匹	10				
H风管	40×2	2	20	10	/	
	60×2	2				



各系列极限设计参数

对于U系列，配管长度有以下规律：

- 1、26~40：最长10米，高差5米
- 2、50~140：最长20米，高差10米

特例120、140型号最后为-B的机器，最长50米，高差20米

- 3、其余所有机器：最长50米，高差20米

冷媒配管设计 —D3/V3

气侧或液测全部
配管长度之和

冷媒配管长度和落差

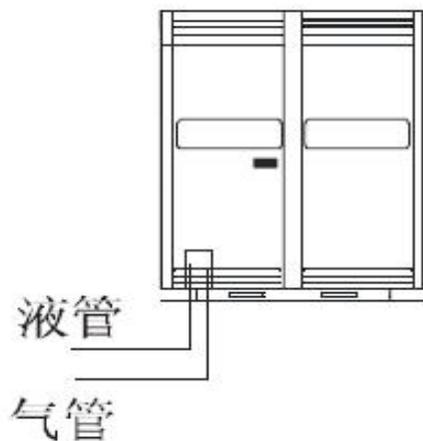
		允 \circ 值	配管部分	
配管长	配管总长(实际长)	$\leq 250\text{m}$ (54kW以下)	$L_1+L_2+\dots L_n+a+b+\dots i$	
		$\leq 300\text{m}$ (54kW以上)		
	最远配管长(m)	实际长度	$\leq 130\text{m}$	$L_1+L_5+L_6+L_7+L_8+i$
		相当长度	$\leq 150\text{m}$	
	第一分歧到最远配管相当长度L(m)	$\leq 40\text{m}$	$L_5+L_6+L_7+L_8+i$	
落差	室内机-室外机落差 H	室外机高于室内机时	$\leq 50\text{m}$	——
		室外机低于室内机时	$\leq 30\text{m}$	——
		室内机-室内机落差h	$\leq 15\text{m}$	——

注：相当长换算：按分歧管接头 0.5m/处、

冷媒配管设计 —D3/V3

室外模块机的安装配管

- 单台模块



注：①8HP、10HP、12HP 配管尺寸：液侧 $\phi 12.7$ ，气侧 $\phi 28.6$ ；

14HP、16HP 配管尺寸：液侧 $\phi 15.9$ ，气侧 $\phi 38$ ；

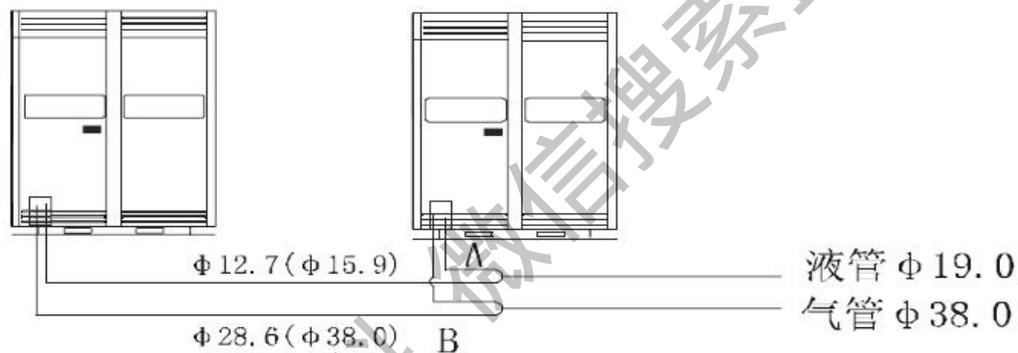
②不连接气平衡管和油平衡管。

冷媒配管设计 —D3/V3

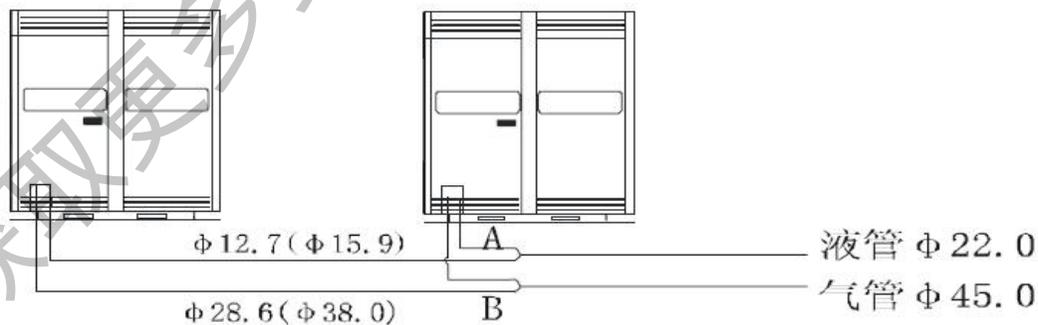
室外模块机的安装配管

● 两台模块组合

18HP ≤ 能力 ≤ 24HP



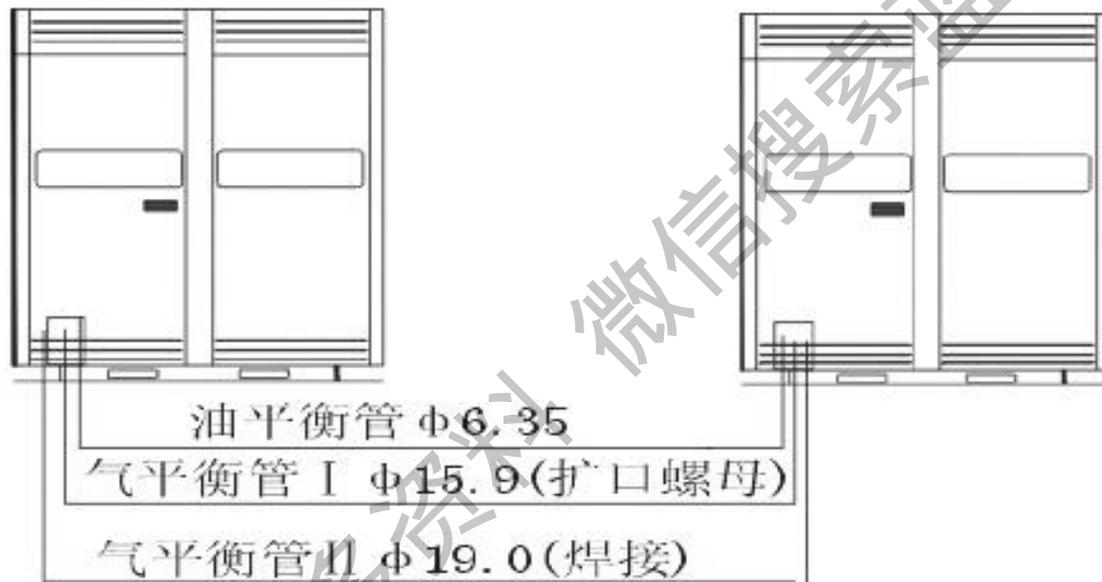
26HP ≤ 能力 ≤ 32HP



冷媒配管设计 — D3/V3

室外模块机的安装配管

油平衡管和气平衡管的连接



注：D3只有2根气平衡，没有油平衡

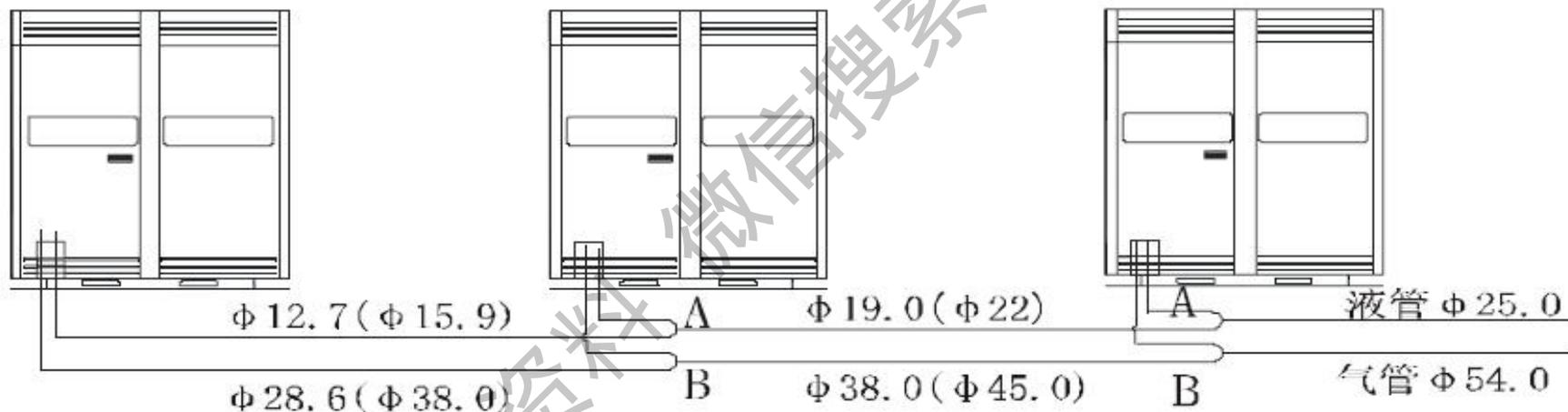
V3有一根气平衡（19.0）和一根油平衡（6.35）

冷媒配管设计 —D3/V3

室外模块机的安装配管

- 三台模块组合

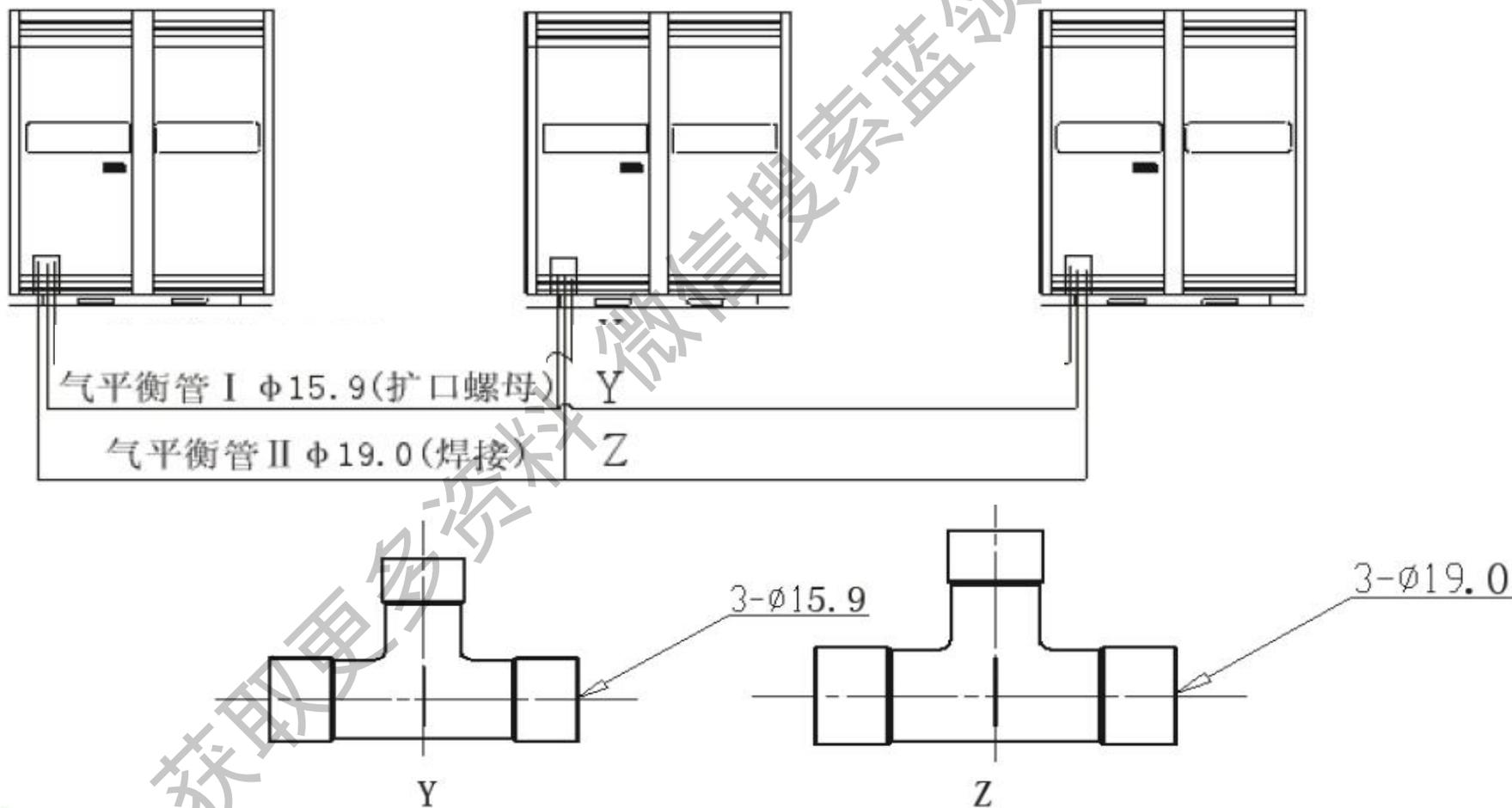
(1) 34HP ≤ 能力 ≤ 48HP



注：液侧和气侧 Y 型三通 A、B 尺寸同两台模块组合相同。

冷媒配管设计 —D3/V3

室外模块机的安装配管



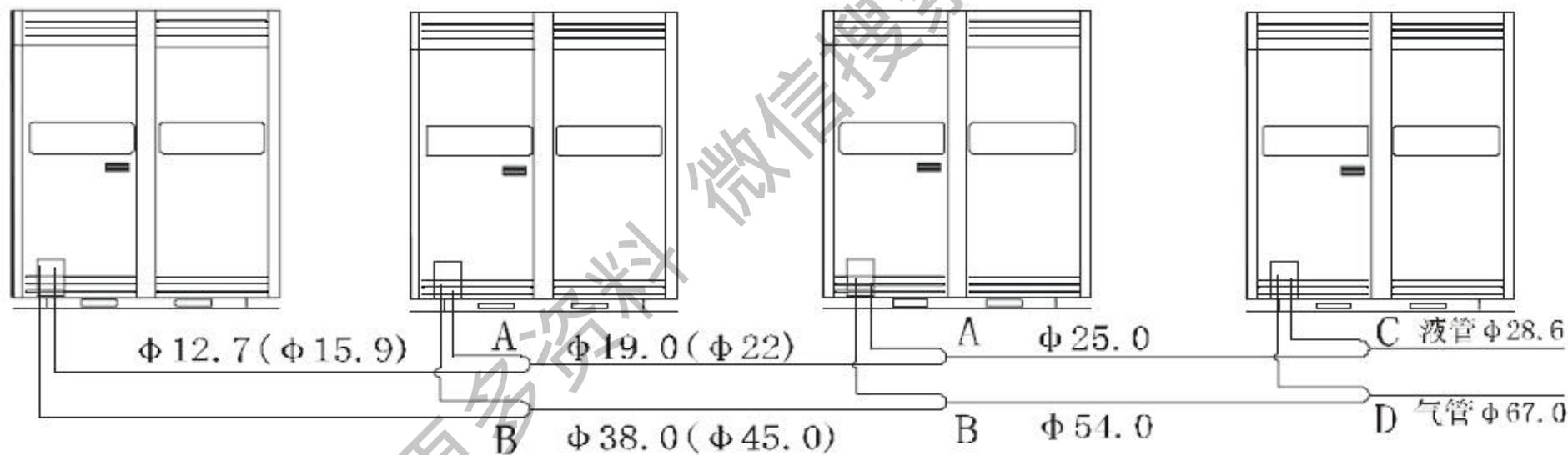
连接气平衡管的 T 型三通 Y, Z

冷媒配管设计 —D3/V3

室外模块机的安装配管

- 四台模块组合

(1) $50\text{HP} \leq \text{能力} \leq 64\text{HP}$

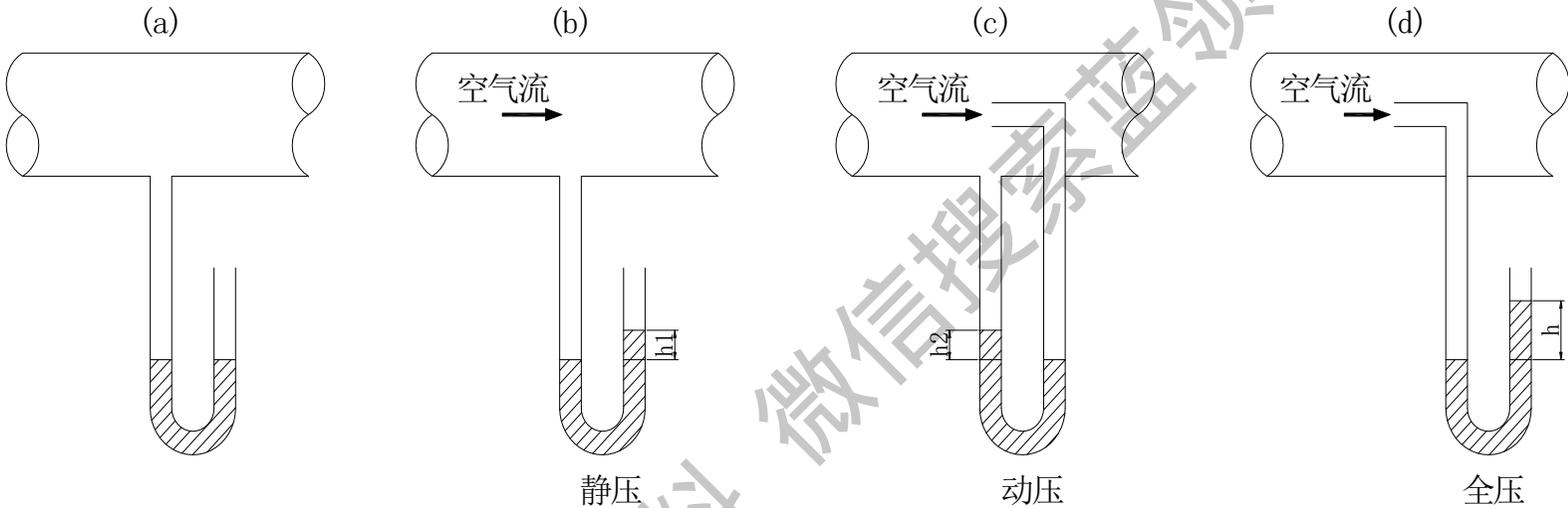


MDV风管设计

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

风管内的空气压力

静态压 力和动态压力



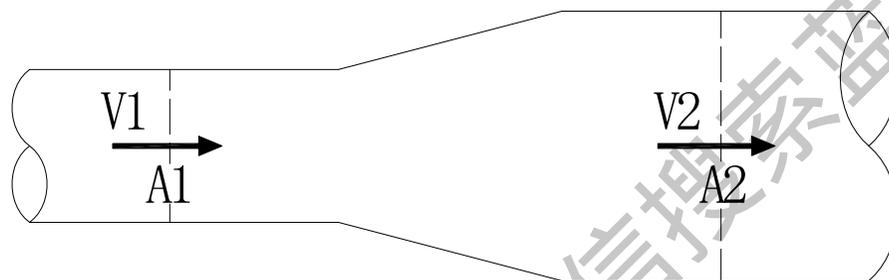
全压=静压+动压

$$\text{动压} = \rho v^2 / 2$$

ρ --- 空气的密度, 一般取 $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$.

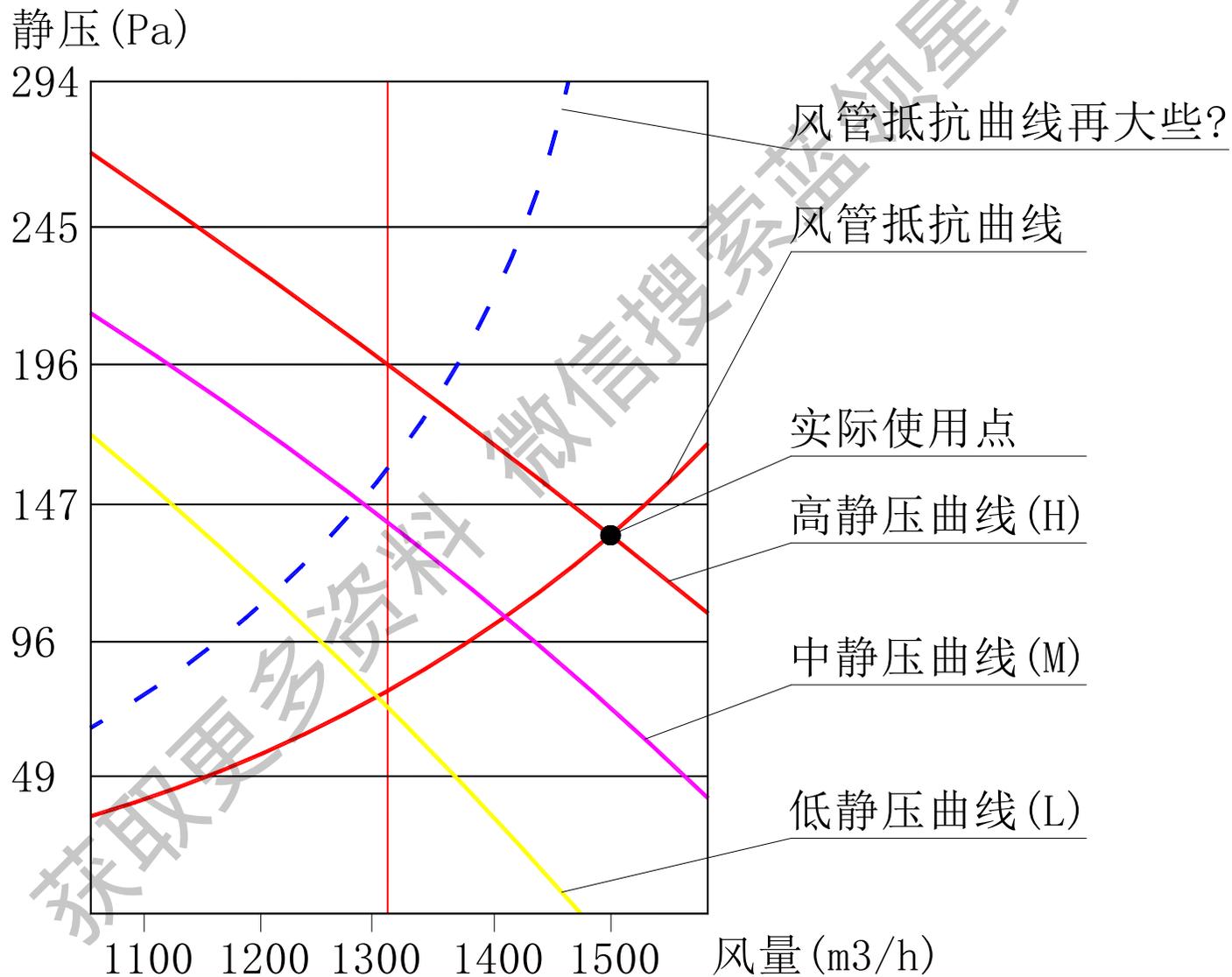
风管内的空气压力

静态压力和动态压力之间的关系



※如上图所示：截面从 A_1 增大到 A_2 时，相对的气流速度会从 V_1 减少到 V_2 。则动压会变小，静压会增大。所以将这种静态压力增加和动态压力减少的现象称之为静态压力恢复。

风扇特性



风管设计的方法

风管设计的方法有以下几种：

◆等压法

把单位长度的风管内的气流摩擦损失设为定值的方法。在确定基准损失值后，根据各部分送风量确定各段风速和管道尺寸。

◆等速法

预先假定风管中各部位的气流速度，再依次确定各段风管尺寸及阻力的方法。

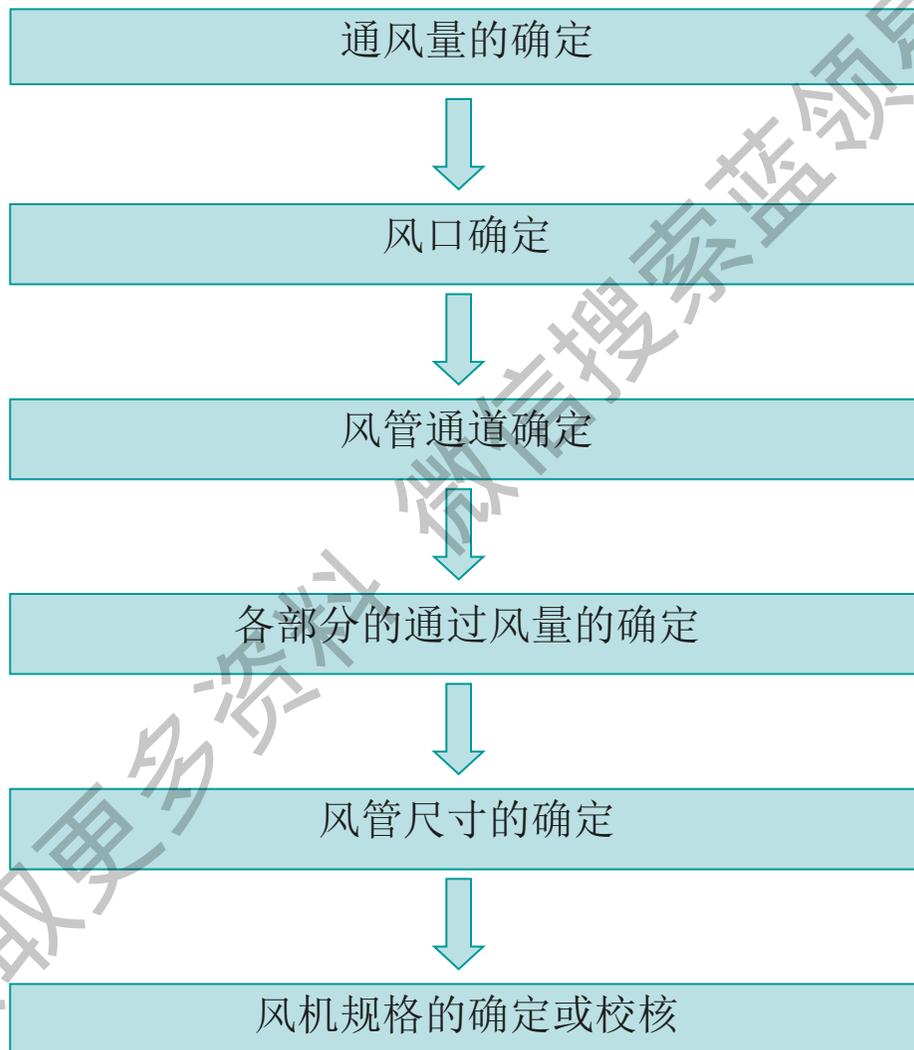
◆全压法

综合考虑管道中动压和静压情况，按照全压基准(全压=动压+静压)进行设计的方法。

◆静压再获得法

考虑随着风速变化(即动压变化)而带来的静压增减，通过计算该变化量来确定风管尺寸的方法。该方法多用于高速风管的设计中。

风管系统设计步骤



风管尺寸的确定 (等压法)

◆等压法

把单位长度的风管内的气流摩擦损失设为定值的方法。在确定基准损失值后，根据各部分送风量确定各段风速和管道尺寸。

◆镀锌钢板风管内摩擦损失图上相关参数如下：

风量(m^3/h)

风速(m/s)

风管直径(cm)

单位摩擦损失($mmAq/m$)

※ $1mmH_2O=10Pa$

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

风管尺寸的确定 (等压法)

◆利用摩擦损失图求圆形直管段风管的单位摩擦损失

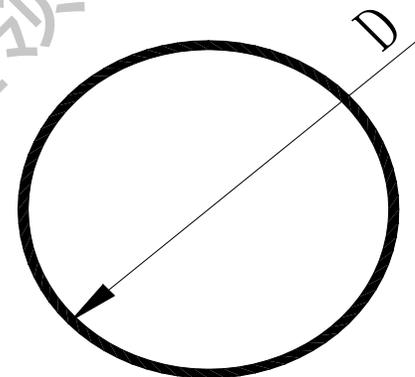
已知:

$$\text{风量} = 540 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$D = 20 \text{ cm}$$

求: 1. 此段风管的单位摩擦损失?

2. 此段风管的风速?



解答:

$$\text{已知风量} = 540 \text{ m}^3/\text{h} = 9 \text{ m}^3/\text{min}, \quad D = 20 \text{ cm}$$

查表得 1. 此段风管的单位摩擦损失 = $0.17 \text{ mmH}_2\text{O}/\text{m}$

2. 此段风管的风速 $v = 4.6 \text{ m/s}$

风管尺寸的确定 (等压法)

◆利用摩擦损失图求矩形直管段风管的单位摩擦损失

已知:

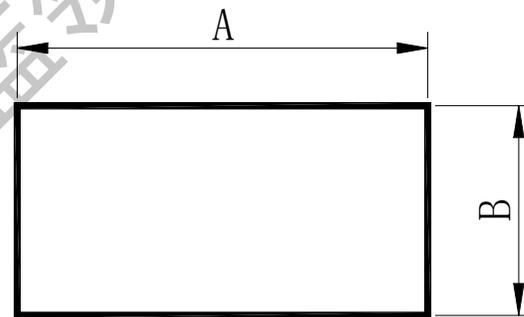
风量= $540\text{m}^3/\text{h}$

$A=300\text{mm}$, $B=150\text{mm}$

求: 1.此段矩形直管段的等效直径?

2.此段风管的单位摩擦损失?

3.此段风管的风速?



解答:

已知 $A=300\text{mm}$, $B=150\text{mm}$ 查表得等效直径

$D=229\text{mm}=22.9\text{cm}$

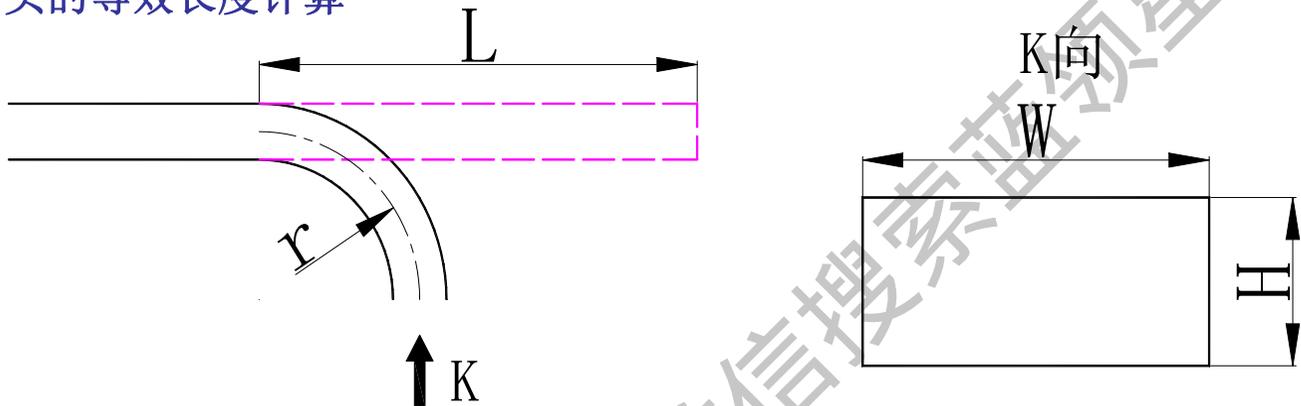
已知风量= $540\text{m}^3/\text{h}=9\text{m}^3/\text{min}$, $D=22.9\text{cm}$

查表得 1.此段风管的单位摩擦损失= $0.088\text{mmH}_2\text{O}/\text{m}$

2.此段风管的风速 $v=3.6\text{m}/\text{s}$

风管尺寸的确定 (等压法)

◆ 矩形弯头的等效长度计算



已知:

风量= $1800\text{m}^3/\text{h}$, $r/w=1.0$

$H=200\text{mm}$, $W=800\text{mm}$

求: 1. 此矩形弯头的等效长度?

2. 此弯头的单位摩擦损失?

3. 此弯头的摩擦损失?

解答:

已知 $H/W=0.25$, $r/w=1.0$

查表得 $L/W=7$ $L=7W=7\times 800=5.6\text{m}$

已知 $H=200\text{mm}$, $W=800\text{mm}$

查表得矩形风管等效直径 $D=41.4\text{cm}$

已知风量= $1800\text{m}^3/\text{h}$, $D=41.4\text{cm}$

查表得此段风管的单位摩擦损失= $0.041\text{mmH}_2\text{O}/\text{m}$

此弯头的摩擦损失

$$=L\times 0.041=5.6\times 0.041=0.2296\text{mmH}_2\text{O}$$

风管尺寸的确定 (等压法)



◆风管计算中应考虑下列值:

弯头的曲率	圆形风管	$r/d=1.5\sim 2.0$
	矩形风管	$r/w=0.5\sim 1.5$
长宽比	一般情况不大于 1:5 ，尤其不应大于 1:10	

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

风口确定

风口数量、类型和尺寸的确定

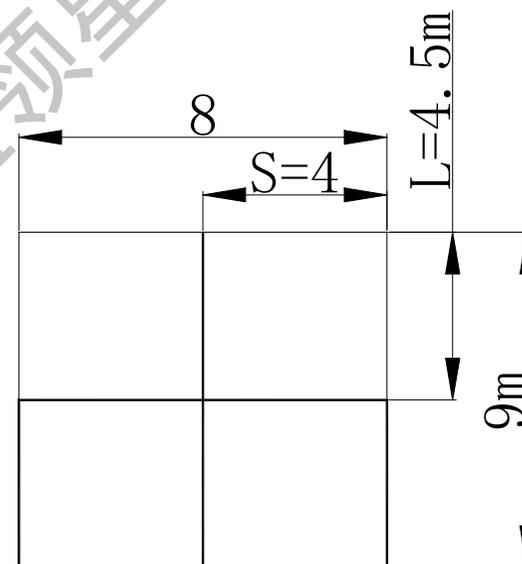
- ◆ 将一个空调区域分割成多个小块，每个小块置一风口。

分割原则必须满足以下条件：

$$L \leq 3H \text{ 且 } L \leq 1.5S$$

H : 室内天花高度

- ◆ 根据上述确定的风口总数量计算出单个风口的风量。
- ◆ 根据室内装饰造型选择风口类型。
- ◆ 根据各风口所负责的供冷范围及风量查风口样本射程表选择风口尺寸。



风机规格确定或校核

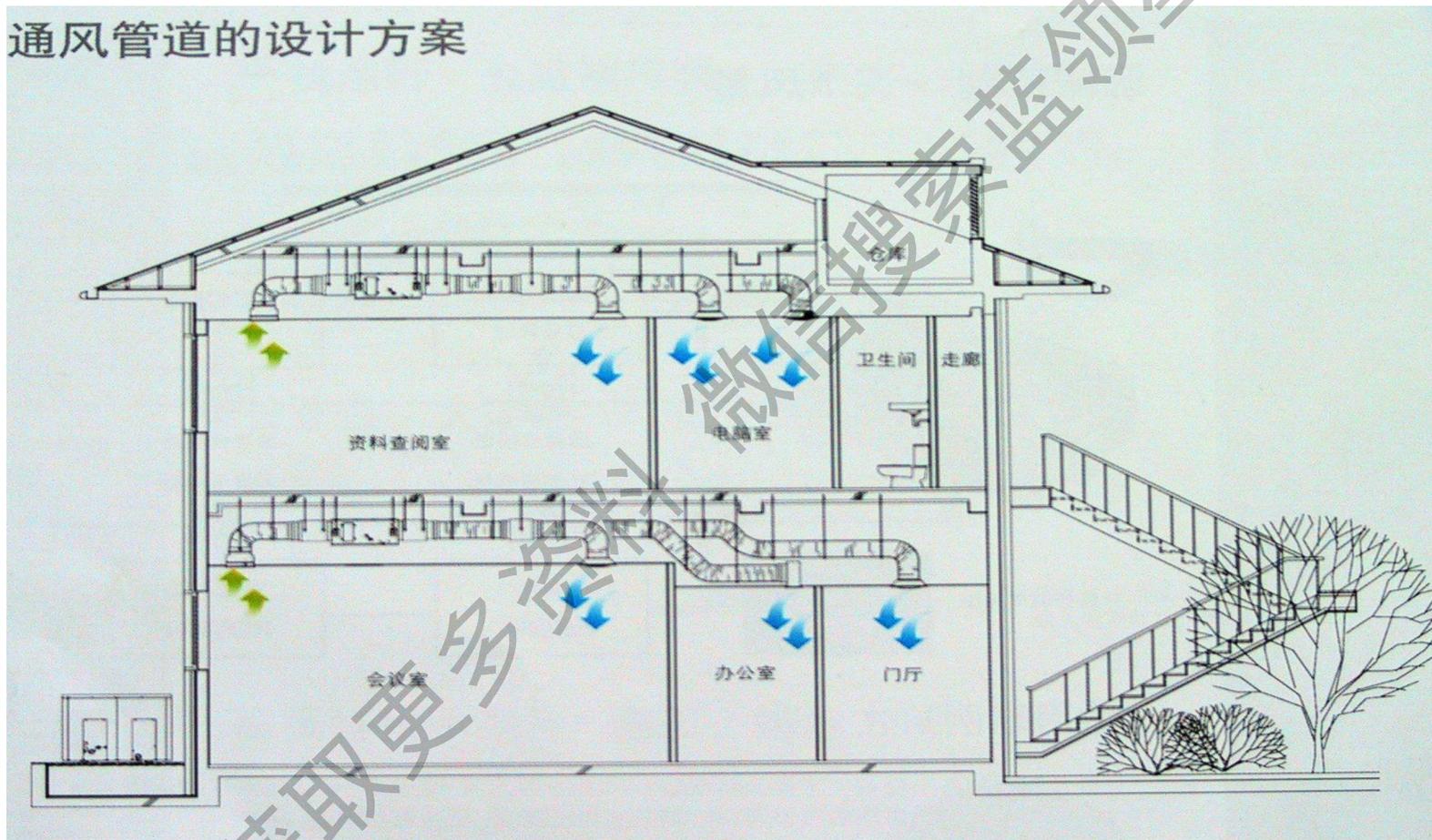


最不利环路阻力确定:

- ◆ 选择从一个回风格栅(或进新风口)起到一个空调机最远端的送风格栅。最长的风管路(或是沿程阻力可能最大的风管路)
- ◆ 计算出仅在线路中的阻力损失, 包括空调机内部的压力损失。
- ◆ 将总的摩擦损失算出后再乘以**1.1**, 就得出了总的阻力损失了。

风管设计常见问题

通风管道的设计方案



风管设计常见问题

- ◆采用上送风上回风形式时，送回风口过于接近，导致气流短路。
- ◆空调风管过长，风口过多，导致阻力不平衡，远端风口不出风。
- ◆采用吊顶回风，造成室内效果差。
- ◆风机风压过高，造成实际风量和运行噪声过大。
- ◆风管尺寸突变或急弯，造成局部阻力过大，风量减小。
- ◆送风口设置不当，造成室内温度不均匀。
- ◆高天花场所，采用的出风口风速和风口型式不当，气流无法达到底部工作区域，引起效果不佳。
- ◆风机设备过于靠近有静音要求的房间，导致噪音超标。

Midea®

美的
中央空调

获取更多资料 微信搜索蓝领星球