

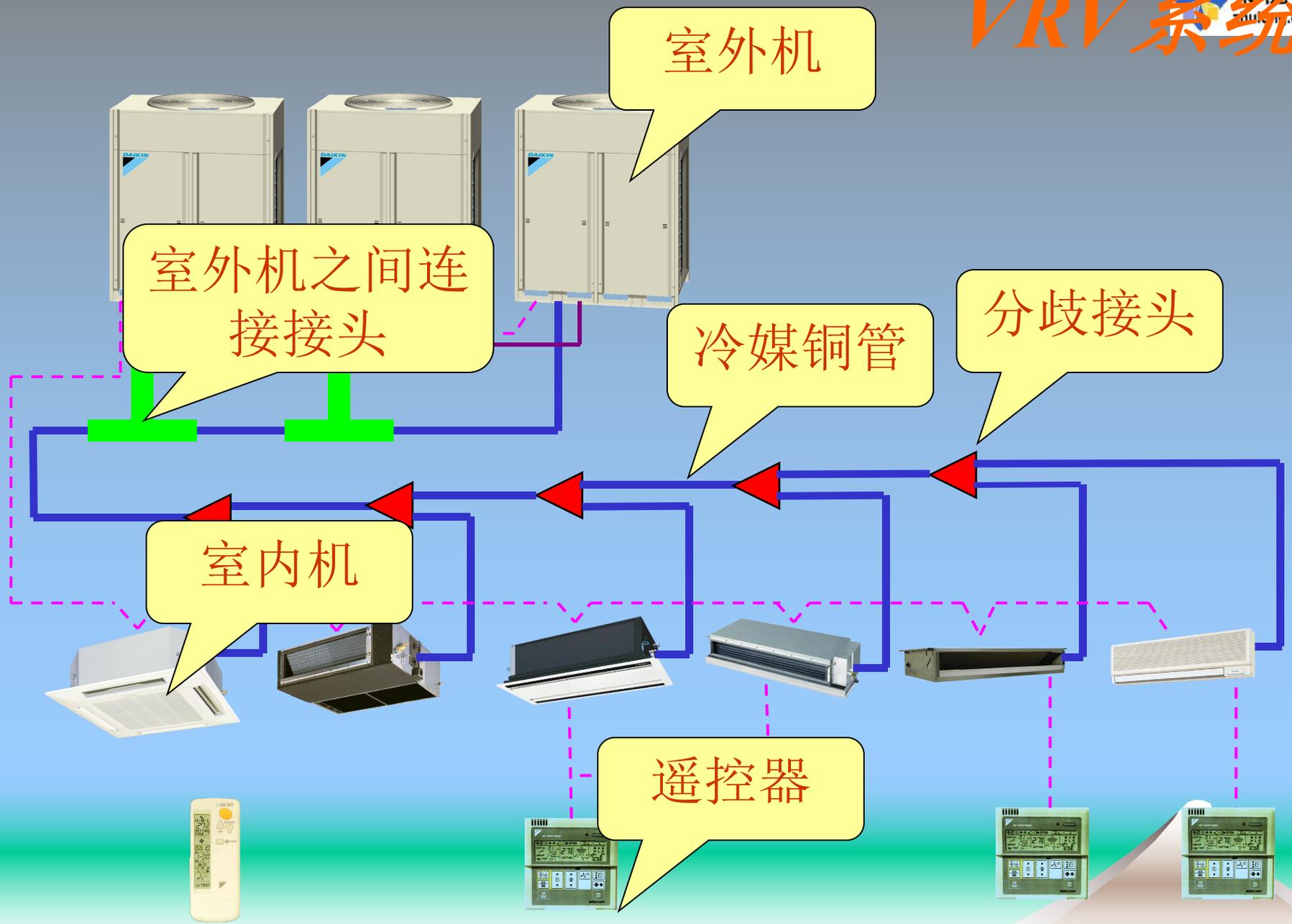
大金“空调大学”——VRV II 设计



宗旨：全面掌握、灵活设计，深入了解VRV产品，实现完美方案。

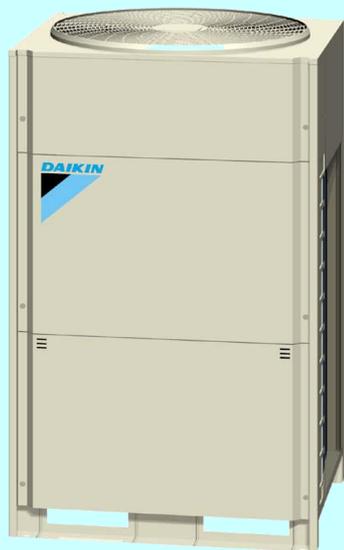
VRV综合设计方案讲座

- A.深入了解产品——VRV产品介绍
- B.建筑负荷计算——设计第一步
- C. VRV的设计



室外机基本机型

室外机中有2或3台压缩机（其中一台直流变速压缩机）



8 / 10 HP



12 / 14 / 16 HP

18~48HP室外机由以上5种基本型组合而成

室外机阵容

资源来源:空调故障代码网
www.ktgzdmw.com

R22

R410A



8,10 HP



12,14,16 HP



18,20 HP



22,24,26 HP



28,30,32 HP



34,36 HP



38,40,42 HP



44,46,48 HP

室外机的组合

System Capacity	Number of Outdoor unit	No. of Comp.	Outdoor Unit HP						Rating Capacity(kW)				No. of Indoor Units
									R410A		R22		
			5	8	10	12	14	16	Cooling	Heating	Cooling	Heating	
5 HP	1	1	1						14.0	16.0	14.0	16.0	8
8 HP	1	2		1					22.4	25.0	22.4	25.0	13
10 HP	1	2			1				28.0	31.5	28.0	31.5	16
12 HP	1	2				1			33.5	37.5	32.3	34.7	20
14 HP	1	3					1		40.0	45.0	40.0	41.5	20
16 HP	1	3						1	44.5	50.0	45.0	45.0	20
18 HP	2	4		1	1				50.4	56.5	50.4	56.5	20
20 HP	2	4			2				56.0	63.0	56.0	63.0	20
22 HP	2	4			1	1			61.5	69.0	60.3	66.2	22
24 HP	2	5			1		1		68.0	76.5	68.0	73.0	32
26 HP	2	5			1			1	72.5	81.5	73.0	76.5	32
28 HP	2	5				1		1	78.0	87.5	77.3	79.7	32
30 HP	2	6					1	1	84.5	95.0	85.0	86.5	32
32 HP	2	6						2	89.0	100.0	90.0	90.0	32
34 HP	3	7			2		1		96.0	108.0	96.0	104.5	34
36 HP	3	7			2			1	100.5	113.0	101.0	108.0	36
38 HP	3	7			1	1		1	106.0	119.0	105.3	111.2	38
40 HP	3	8			1		1	1	112.5	126.5	113.0	118.0	40
42 HP	3	8			1			2	117.0	131.5	118.0	121.5	40
44 HP	3	8				1		2	122.5	137.5	122.3	124.7	40
46 HP	3	9					1	2	129.0	145.0	130.0	131.5	40
48 HP	3	9						3	133.5	150.0	135.0	135.0	40

室外机的设备参数特点

机外静压：**58.8Pa**——适合分层安装

重量（16匹）：**333kg**——适合旧楼改造

运转范围：**-5至43°CDB**（冷），**-20至15.5°CWB**（暖）

运转噪音（16匹）：**63dB(A)**——舒适安静

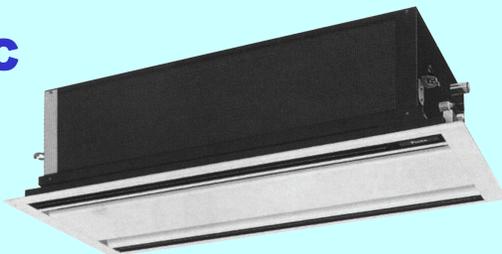
冷媒管出管方向：前方、左侧、右侧——设计施工灵活

室内机阵容（国产机R22型）

FXYF



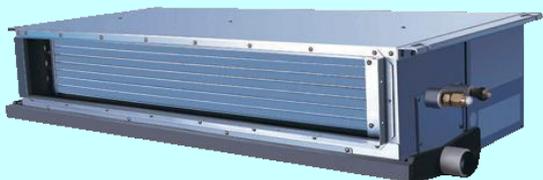
FXC



FXS



FXYD



6 大类
36 种机型
(国产R22型)

FXD



FXA



室内机阵容（进口机R22型）



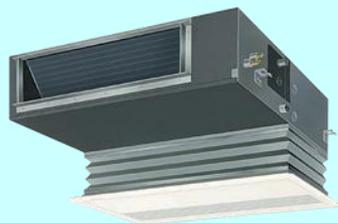
FXC



FXF



FXK



FXS

11 型号

73 种机型

(进口R22型)



FXH



FXYB



FXN



FXM



FXYD



FXA



FXL

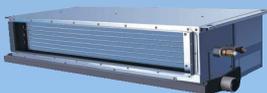
室内机的设备特点



→ 四出风、气流舒适、机身薄、节省空间、装修高档



→ 两出风、气流舒适、节省空间、装修高档



→ 低静压、短风管、设备经济、与装潢完美融合



→ 中静压、较长风管、与装潢完美融合



→ 低静压、机身超薄



→ 气流舒适、不需要天花板

建筑负荷计算——设计第一步

方法一：估算法(经验法)

方法二：软件计算法

考虑房间功能、朝向、楼层高度、围护结构情况

新风量及新风处理方式

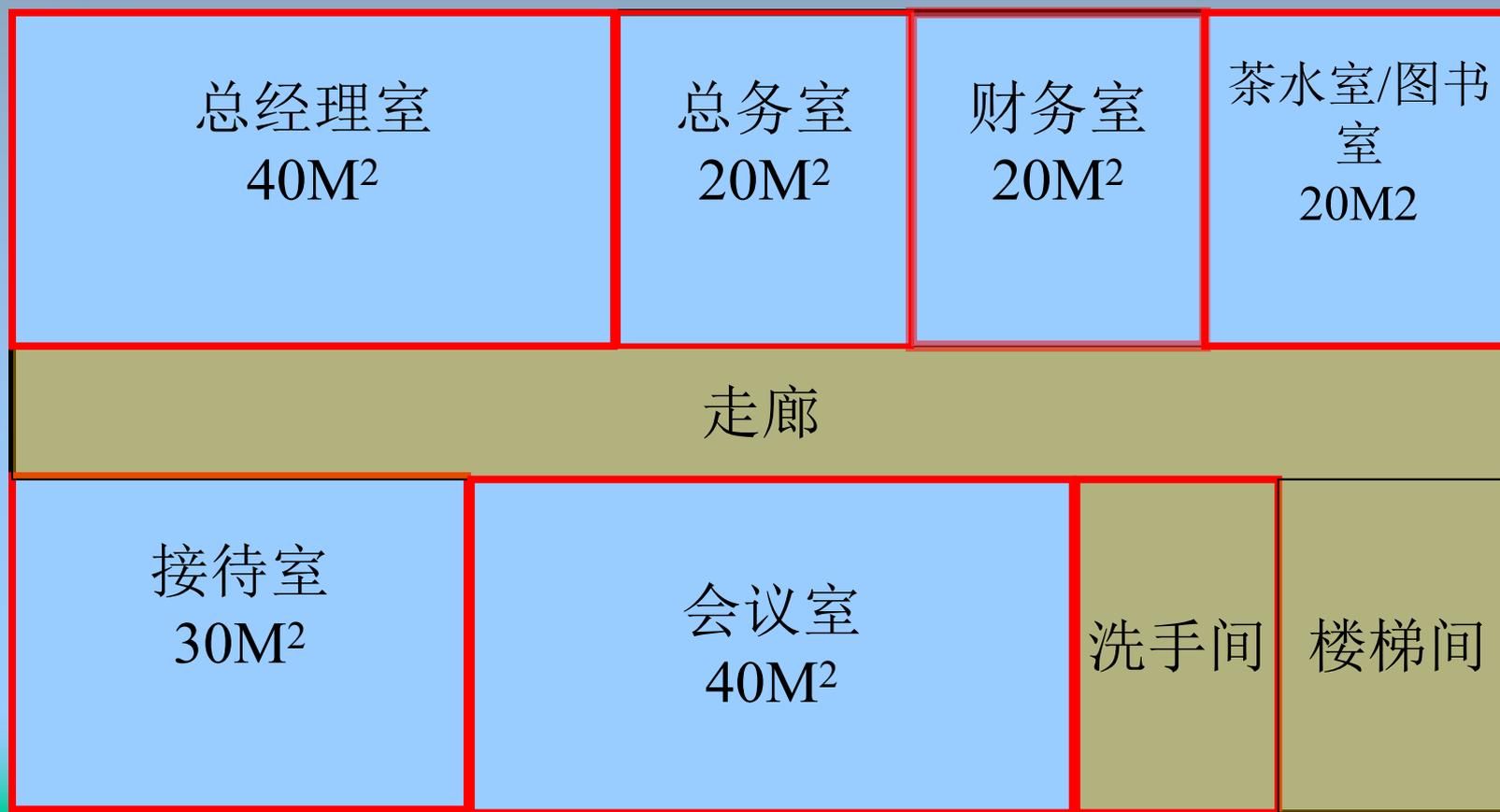
建议用大金负荷软件、天正负荷软件、鸿业负荷软件

热(冷)负荷估算参考表

顺序	房间类型	人/m	新风量m ³ (人*h)		负荷W/m ² 一般
			适当	最小	
1	旅游旅馆：客房	0.063	50	30	135
2	酒吧、咖啡	0.5	25	18	310
3	西餐厅	0.5	25	17	320
4	中餐厅	0.67	25	17	430
5	宴会厅	0.8	25	17	490
6	中厅、接待室	0.13	18	9	230
7	小会议室	0.33	40	17	280
8	大会议室	0.67	40	17	430
9	理发、美容	0.25	40	30	250
10	健身房、保龄球	0.2	60	40	325
11	弹子房	0.2	30	20	210
12	棋牌室	0.05	25	20	325
13	舞厅	0.33	33	27	300
14	办公室	0.1	25	18	160
15	商店、小卖部	0.2	18	9	180
16	科研、办公楼	0.2	20	18	180
17	商场：底层	1	20	10	430
18	二层	0.83	20	12	360
19	三层及三层以上	0.5	20	12	270
20	影剧院：观众席	2	12	9	530
21	休息厅	0.5	40	25	440
22	化妆室	0.25	20	18	215
23	体育馆：比赛馆	0.4	15	9	245
24	看台，观众休息厅	0.5	40	25	245
25	贵宾室	0.13	50	40	210
26	图书馆：阅览室	0.1	25	17	145
27	展览厅：陈列室	0.25	25	18	210
28	会堂：报告厅	0.5	25	18	320
29	公寓，住宅	0.1	50	20	190
30	医院：高级病房				130
31	一般手术室				180
32	洁净手术室				360
33	X光、CT、B超				180
34	餐馆				360

热(冷)负荷计算——估算法

图例:

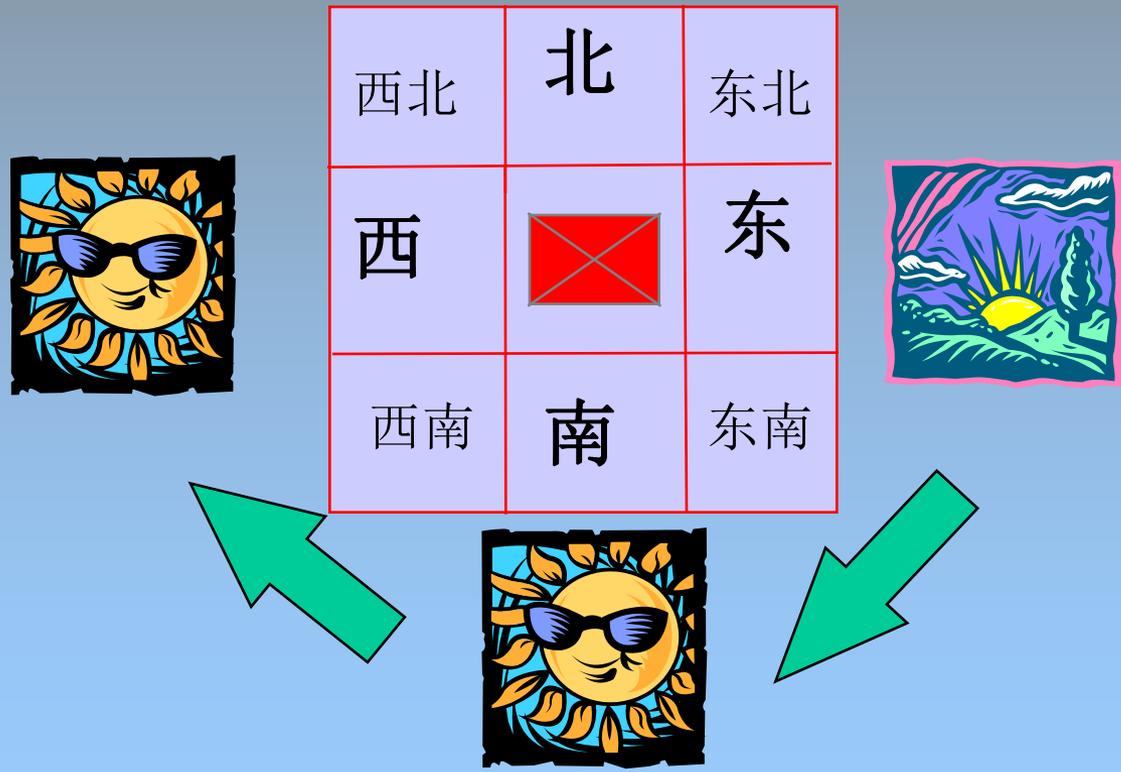


热(冷)负荷计算——估算法

资源来源:空调故障代码网
www.ktgzdmw.com

	面积	热负荷系数 (经验数据)	热负荷(w)
总经理室	40M ²	180w/m ²	7200
总务室	20M ²	180w/m ²	3600
财务室	20M ²	180w/m ²	3600
图书室	20M ²	150w/m ²	3000
接待室	30M ²	180w/m ²	5400
会议室	40M ²	280w/m ²	11200

逐时计算热负荷——软件法

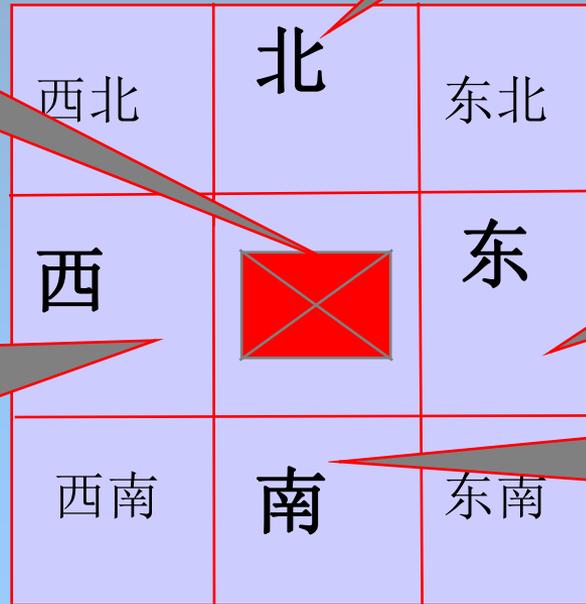


各个不同朝向的区域达到最大负荷的时间不同，因此一些大型项目必须使用热负荷计算软件来逐时计算热负荷，以确定整个系统的最大负荷。

逐时计算热负荷——软件法

内区的冷负荷与外气条件无关，一般出现在下午14时；冬季基本无需制热

北向房间的最大负荷一般出现在下午13时



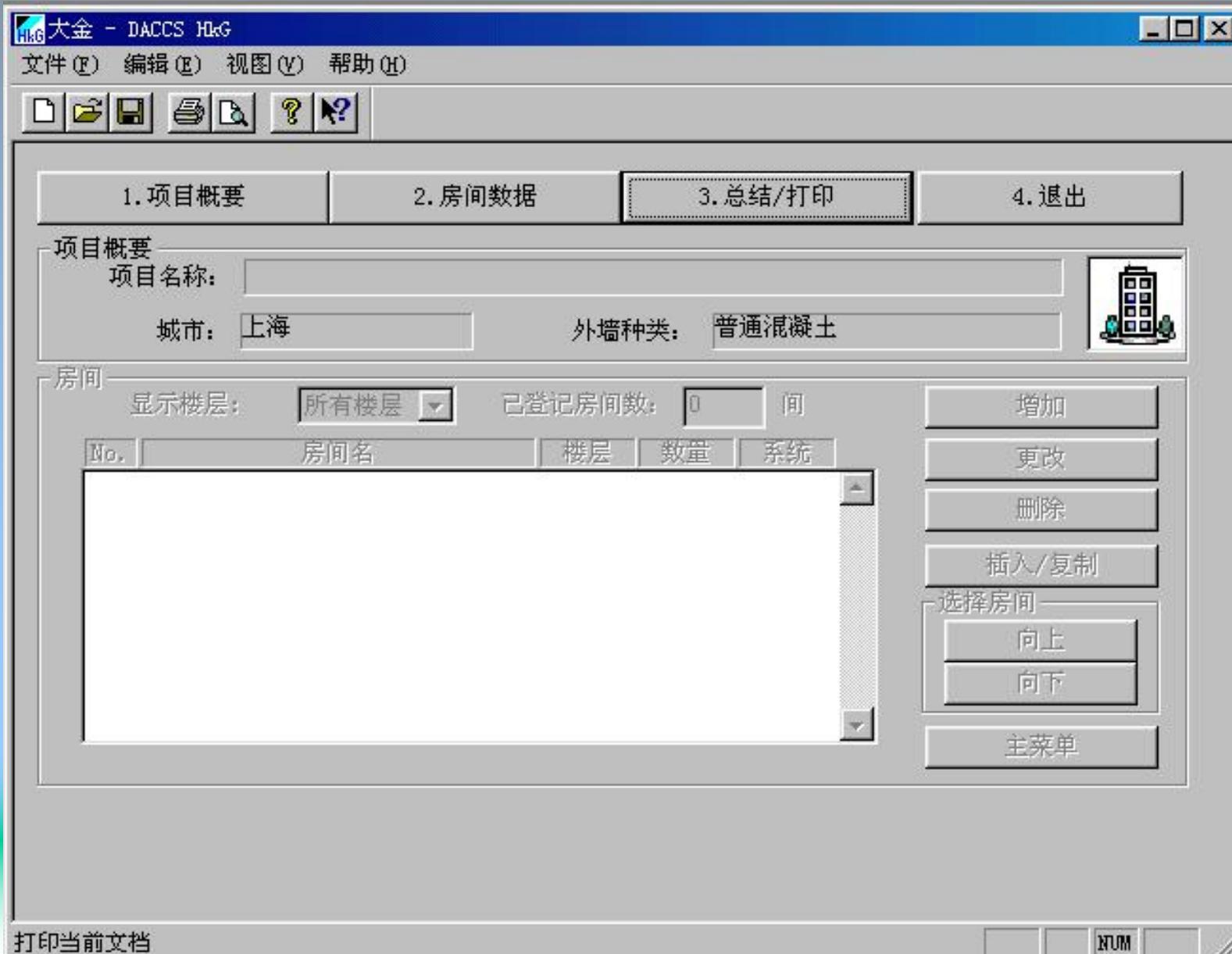
东向房间的最大负荷一般出现在上午9~10时

西向房间的最大负荷一般出现在下午15~16时

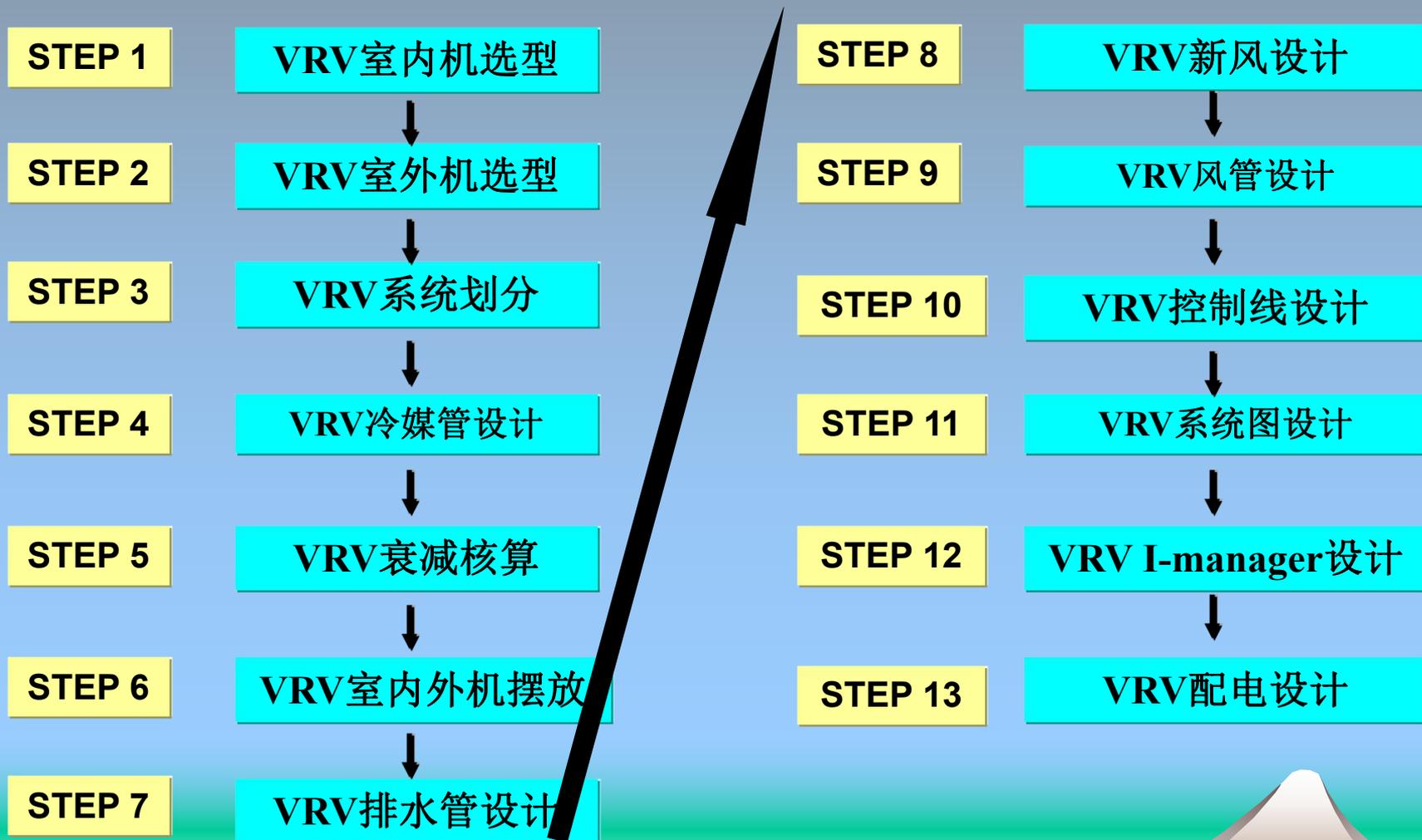
南向房间的最大负荷一般出现在中午12~13时

因此整个系统的最大负荷一定小于各区域最大负荷之和，因此，室外机一般可以选得比室内机容量之和小。再考虑到室内机的同时使用系数，大金VRV的室外机最大可以和室内机以130%的连接率搭配。

使用大金热负荷计算软件



VRV的设计步骤



VRV室内机选型

- 1、根据估算的热(冷)负荷选择室内机型号
- 2、配合室内天花装修及用户要求选择室内机型式

VRV室内机选型



FXYF80L



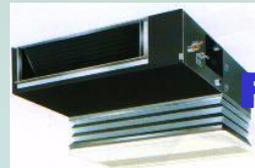
FXYF32L



FXA32L



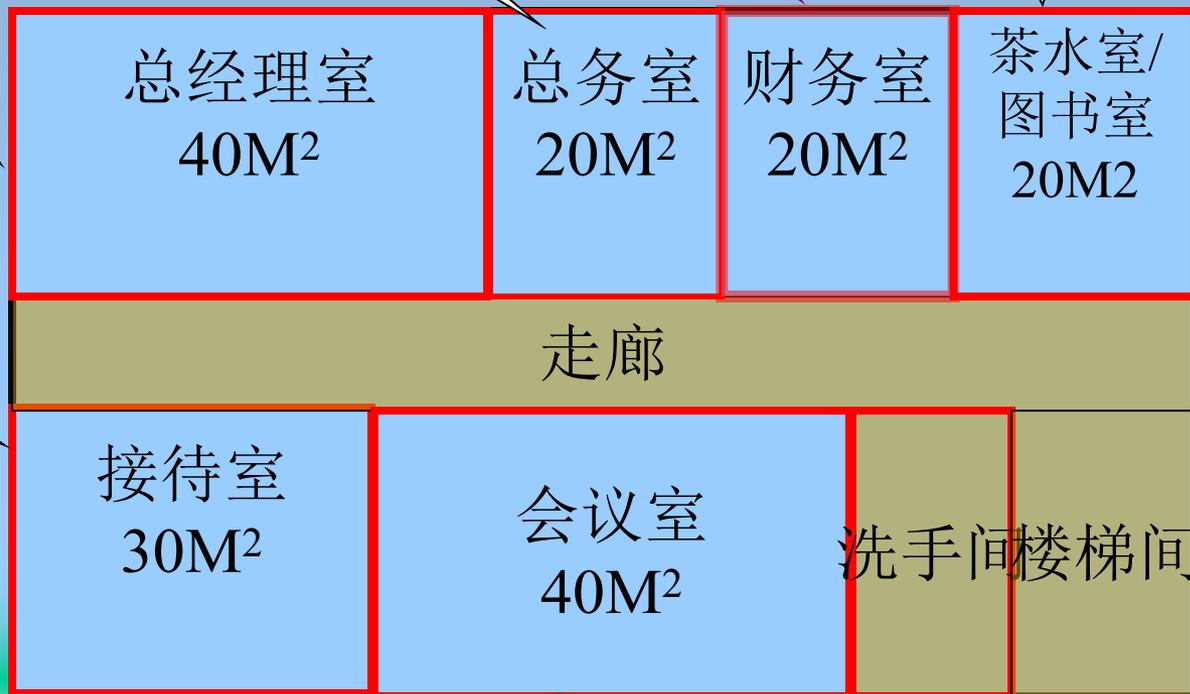
FXYF32L



FXS50L



FXS100L



VRV室内机选型注意事项

- ① 室内机形式的选择贴合天花装修；选择风管型室内机，应充分考虑室内噪音，送、回风管的长度、转弯引起的压力损失。

建议：a: 技术资料中风管机噪音值是在：底部回风口下1.5m，2m的送风管时测得；

b: 室内静音要求高，可采用新款超薄风管机；

c: 为降低室内噪音，风管机尽量不采用底部回风；采用底部回风，噪音声级增加5dB；

d: 风管应考虑风压损失，一般直管按照5~6Pa/m风压损失计算风管长度，出风口风速要求1.6~2m/s

VRV室内机选型注意事项

- ② 室内机壁挂型(FXA_LVE)尽量不要选配在卧室、书房等对噪音要求比较高的环境。

原因：壁挂机的噪音比较低 (强运转：35dB, 弱运转：29dB)。但机器内部安装了电子膨胀阀，运行时，冷媒流动的声音在噪音要求比较高的环境里特别明显，所以，尽量避免将壁挂机安装在噪音要求高的室内。

VRV室外机选型

容量系数——制冷能力的指数

室内机容量系数根据风口型号确定

如：FXZF50的容量系数=50

主机容量系数根据匹数确定

如：8匹容量系数=200； 10匹容量系数=250

16匹容量系数=400

系统连接率—— $\frac{\text{室内机的容量系数之和}}{\text{室外机的容量系数}}$

VRV系统连接率：50%—130%

VRV室外机选型

室内机总容量系数=32+32+32+80+50+100
 =325

	总容量系数	室内总容量范围	可连接室内机数量
RXY10M	250	125-325	16 or less
RXY12M	300	150-390	20

RXY12M

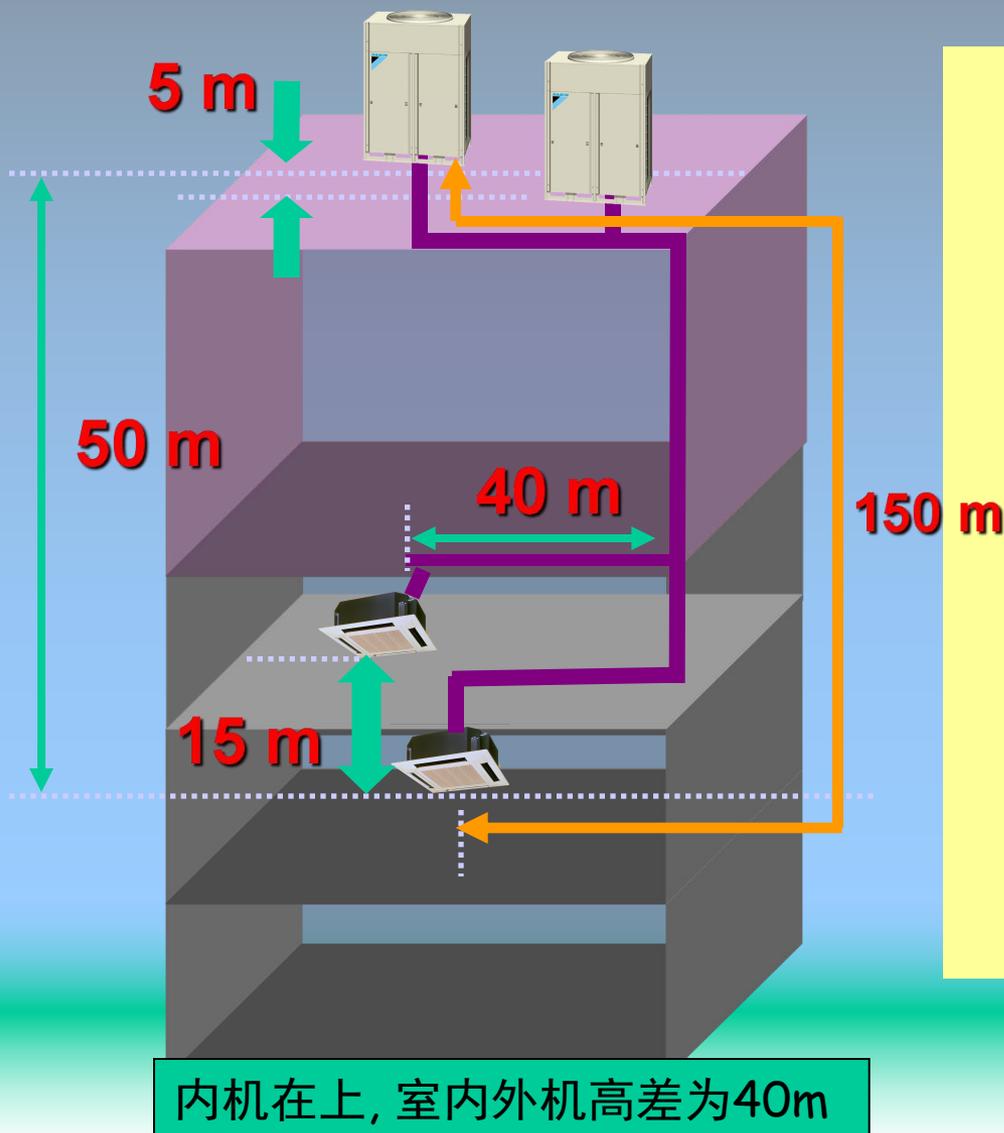


VRV系统划分

考虑:

- 1、VRV系统的设计限制
- 2、尽量减少冷媒配管的长度
- 3、同一系统设计在同一层同一区域
- 4、有较大发热，冬季有制冷要求的房间设计在同一系统
- 5、具有相同使用时间的房间设计在同一系统

VRV系统的设计限制



室内机之间高差不能超过15m;

单程管长不能超过150m; 配管总长不能超过300m,

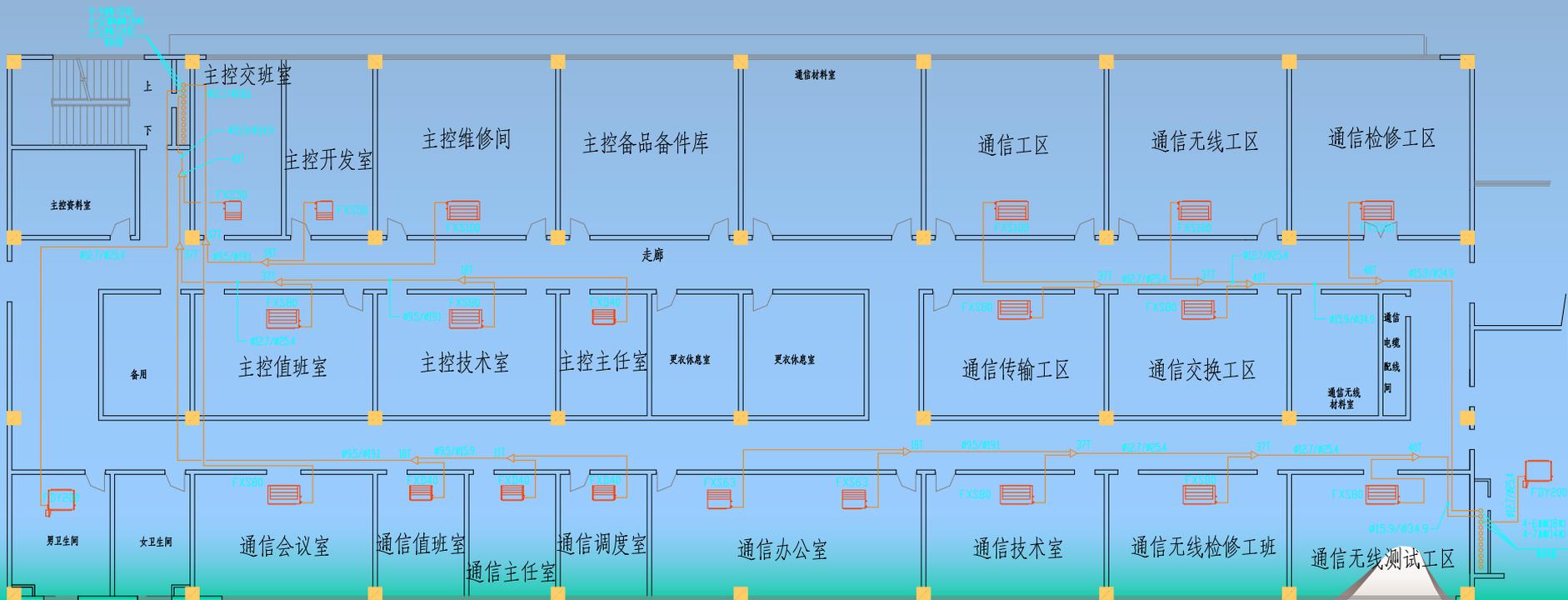
系统中室外机连接容量不能超过130%; 对同时运行可能性很大的办公楼等公共场所, 系统连接容量不要超过110%;

室外机与室内机之间高差 $\leq 50\text{m}$

室外机之间高差 $\leq 5\text{m}$

VRV系统的划分注意

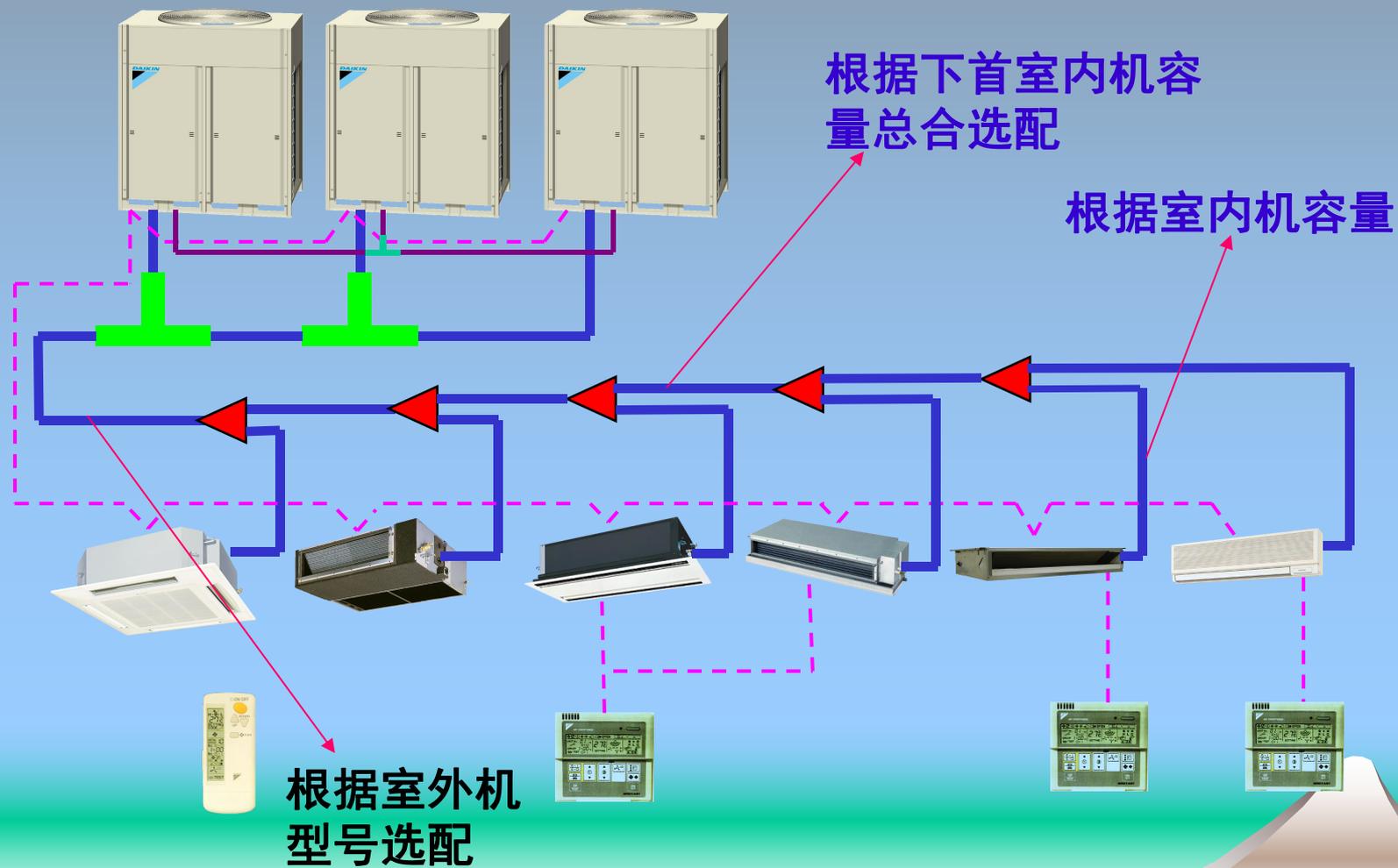
设备发热量大的房间很可能冬季也需要制冷，将该类房间划归一个系统能满足冬季制冷要求。如果将该类房间与其他普通办公室划为一个系统，则冬季满足发热房间制冷的同时，就不能满足普通办公室制热的舒适性要求，同一系统制冷与制热运转不能同时进行，只能选择其一。



VRV系统冷媒管的设计

- 1、冷媒管尺寸的选择
- 2、冷媒管分歧器的选择
- 3、室外机连接组件的选择
- 4、冷媒管连接的注意点

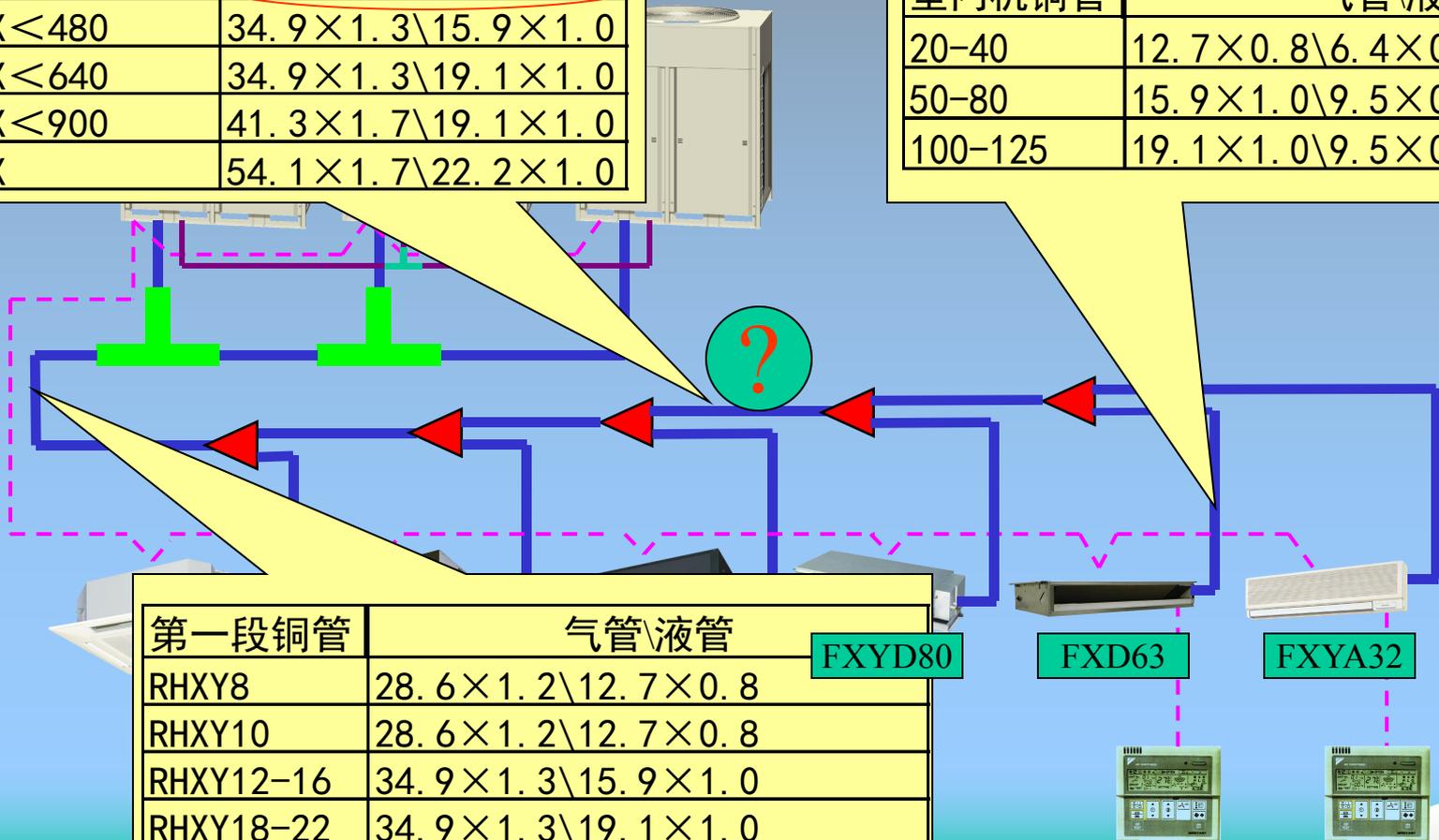
冷媒管尺寸的选择



尺寸的选择

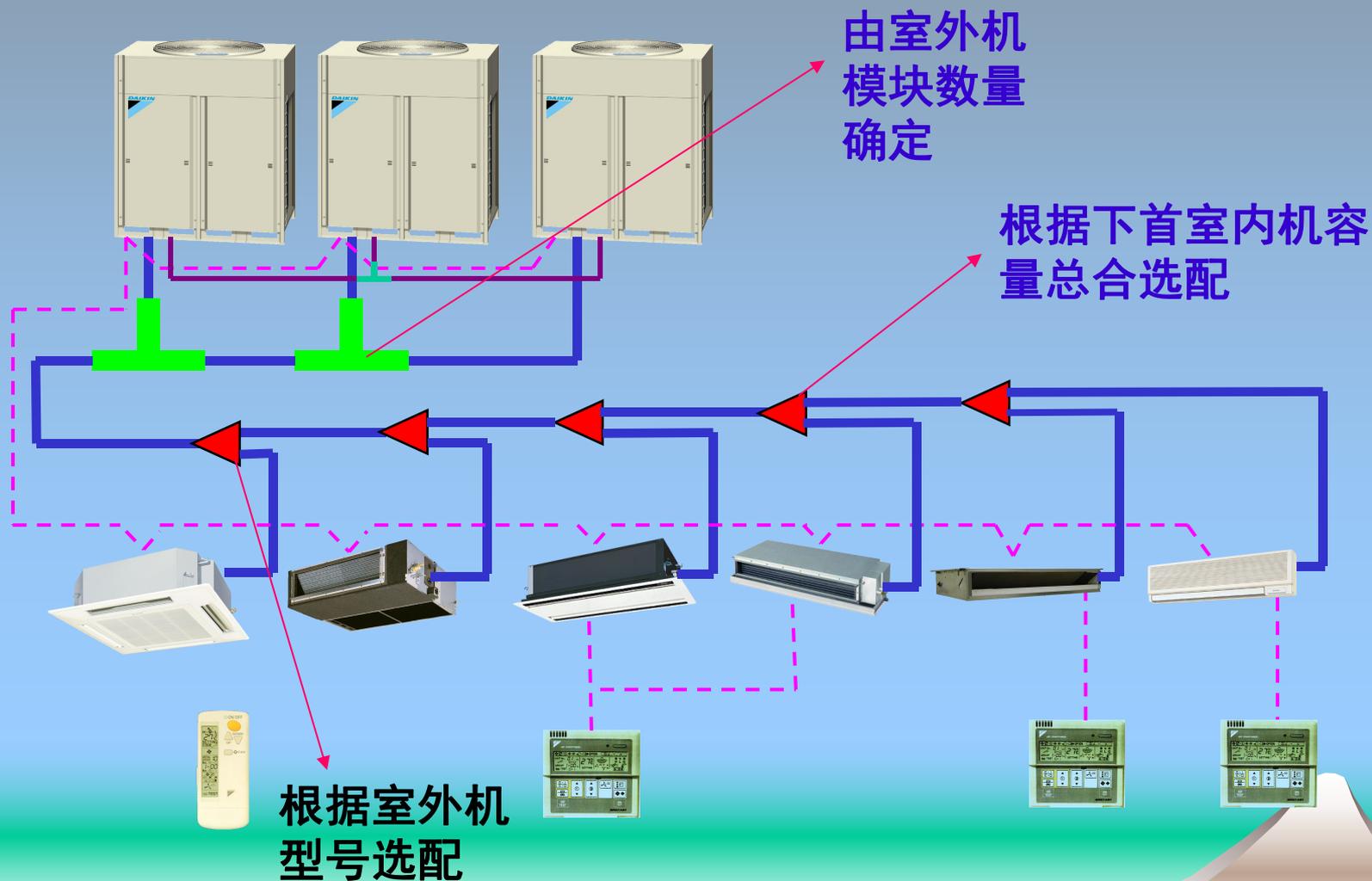
分歧管间铜管	气管\液管
100 <	15.9 × 1.0 \ 9.5 × 0.8
100 ≤ X < 160	19.1 × 1.0 \ 9.5 × 0.8
160 ≤ X < 330	25.4 × 1.2 \ 12.7 × 0.8
330 ≤ X < 480	34.9 × 1.3 \ 15.9 × 1.0
480 ≤ X < 640	34.9 × 1.3 \ 19.1 × 1.0
640 ≤ X < 900	41.3 × 1.7 \ 19.1 × 1.0
900 ≤ X	54.1 × 1.7 \ 22.2 × 1.0

室内机铜管	气管\液管
20-40	12.7 × 0.8 \ 6.4 × 0.8
50-80	15.9 × 1.0 \ 9.5 × 0.8
100-125	19.1 × 1.0 \ 9.5 × 0.8



第一段铜管	气管\液管
RHXY8	28.6 × 1.2 \ 12.7 × 0.8
RHXY10	28.6 × 1.2 \ 12.7 × 0.8
RHXY12-16	34.9 × 1.3 \ 15.9 × 1.0
RHXY18-22	34.9 × 1.3 \ 19.1 × 1.0
RHXY24	41.3 × 1.7 \ 19.1 × 1.0
RHXY26-34	41.3 × 1.7 \ 22.2 × 1.0
RHXY36-48	54.1 × 1.7 \ 22.2 × 1.0

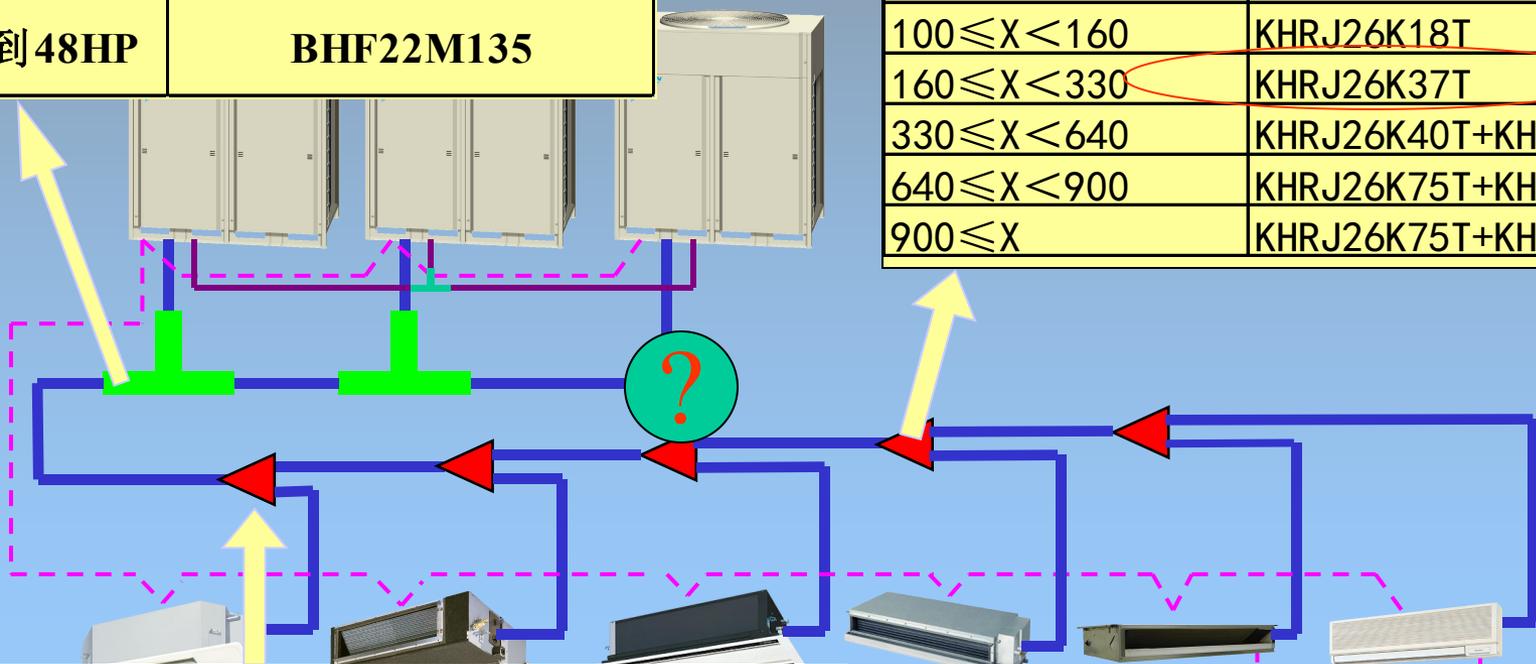
分歧器及连接组件的选择



连接组件的选择

室外机	室外机多联接管装置
18HP到32HP	BHF22M90
34HP到48HP	BHF22M135

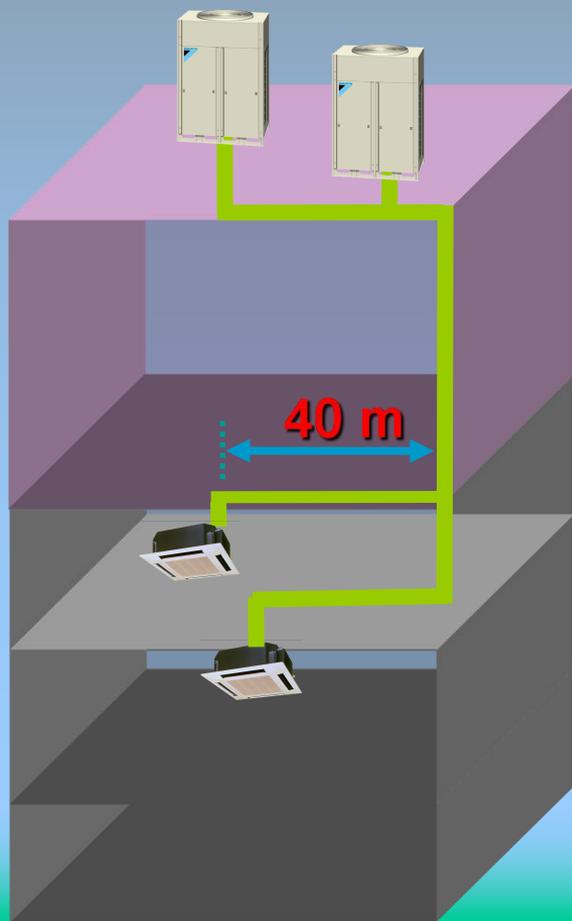
$100 < X$	KHRJ26K11T
$100 \leq X < 160$	KHRJ26K18T
$160 \leq X < 330$	KHRJ26K37T
$330 \leq X < 640$	KHRJ26K40T+KHRJ26K40TP
$640 \leq X < 900$	KHRJ26K75T+KHRJ26K75TP
$900 \leq X$	KHRJ26K75T+KHRJ26K76TP



室外机容量类型	冷媒分路组件
RHXY8-10	FXC80
RHXY12-24	KHRJ26K37T
RHXY26-34	KHRJ26K40T+KHRJ26K40TP
RHXY36-48	KHRJ26K75T+KHRJ26K75TP



冷媒管连接的注意点1



注意：

第一分歧管之后，管长不能超过40m；

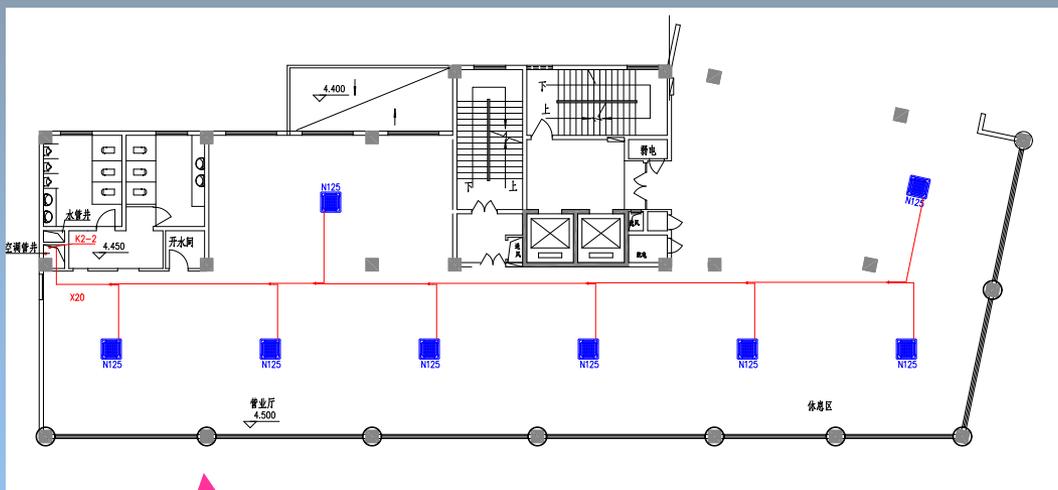
超长分析：

- ① 冷媒沿程阻力损失大，出现闪发，末端室内机制冷/制热效果达不到设计要求；
- ② 管路过长，部分润滑油会沉积在冷媒配管内，长期运行，系统容易堵塞

解决方法：① 推后第一分歧管

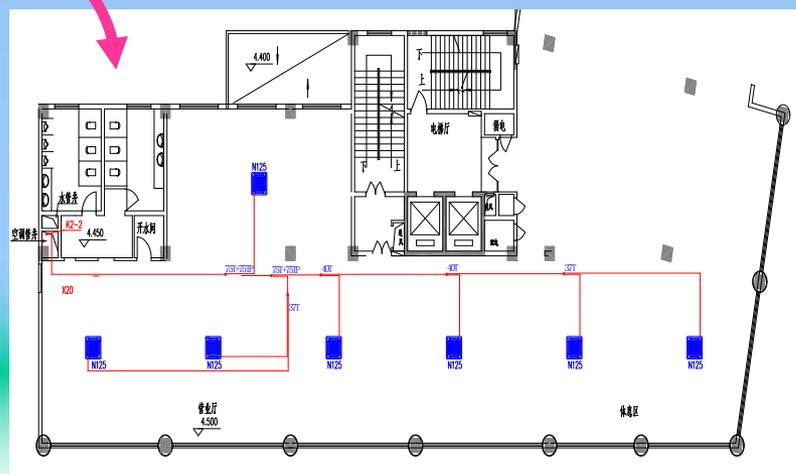
② 重新匹配系统

冷媒管连接的注意点1



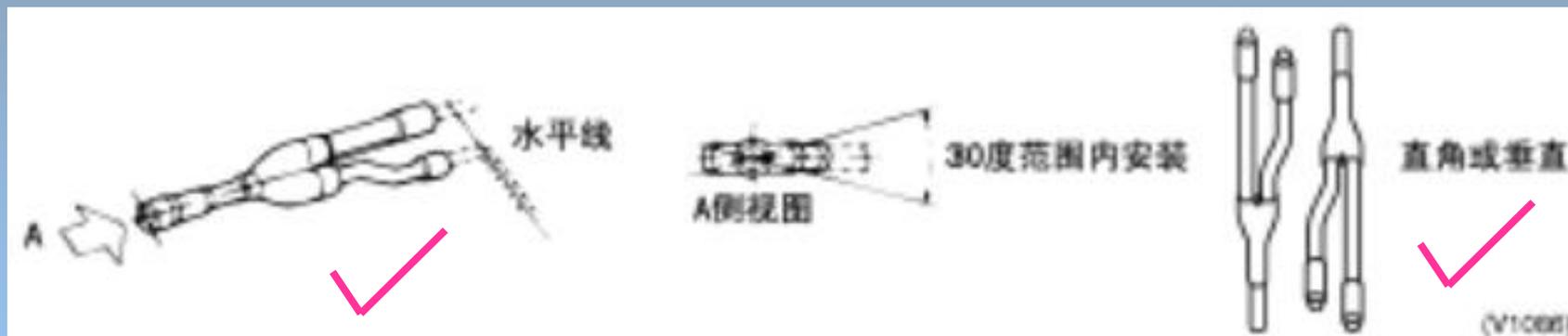
① 如果第一分歧管之后超过40m的解决方案见右图。

② 方案设计时第一分歧管之后保持35m以下，为安装留足够的余量。



冷媒管连接的注意点2

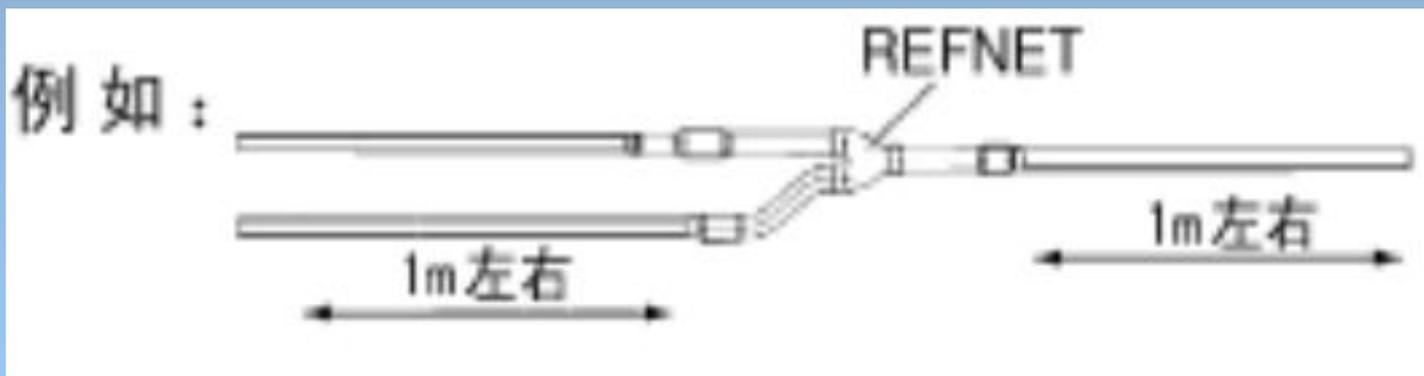
1. 分歧管的安装：



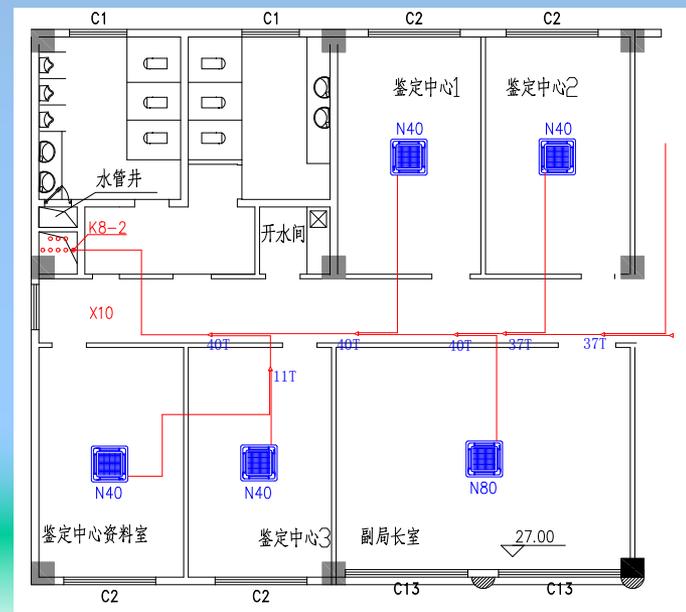
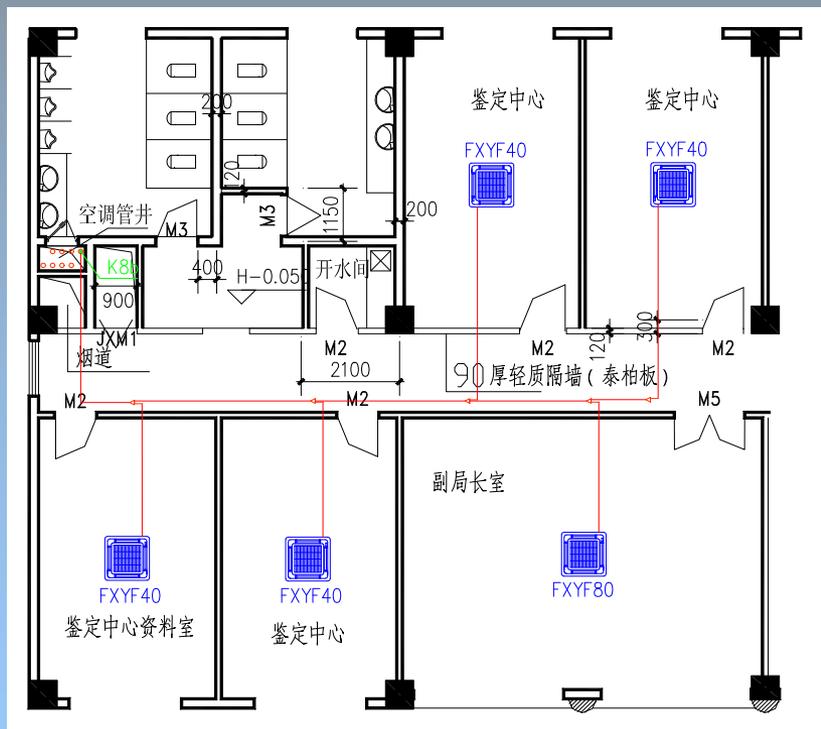
原因：垂直安装时，冷媒分配不均匀，室内机的制冷能力不能充分发挥

冷媒管连接的注意点2

2. 分歧管与铜管的连接:



冷媒管连接的注意点2

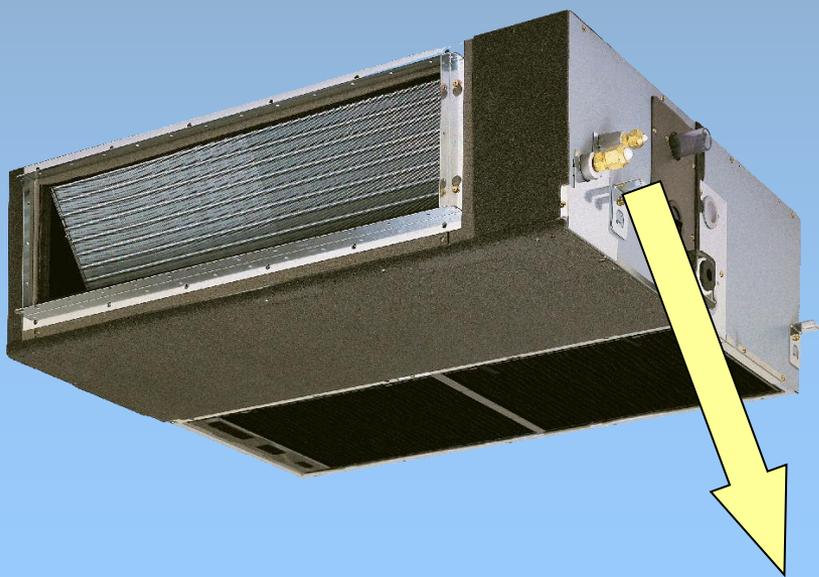


冷媒管连接的注意点3

注意：

冷媒管与天花板内藏风管机型连接，
连接方向只能是面对出风口的右边。

- ① 容易受到水系统风机盘管的设计影响——左右皆可连接
- ② 在一些空间狭窄的情况会出现图纸能设计，但安装空间不够的情况。



冷媒管连接处

VRV系统衰减核算

华南地区空调系统主要考虑制冷，当系统在最大负荷运行的时候，应该考虑系统衰减的情况：

由系统室内外机高低差及冷媒管长度造成的衰减。容量修正系数 σ ，详见大金《VRVII系统技术资料 EDZS04-1》P316-317页

VRV系统衰减核算

高低差及冷媒管长度造成的衰减如下图：

RHXY10MY1, RHXY16MY1, RHXY18M, RHXY24M, RHXY26M, RHXY48M

1. 制冷容量变化率

容量修正系数 σ



VRV系统衰减核算

修正后的室内机容量 =

$$\text{修正后的室外机容量} \times \frac{\text{该台室内机的名义冷量}}{\text{该系统室内机名义冷量总和}}$$

VRV系统衰减核算

修正室外机容量分以下两种情况：

1、条件：系统连接率不超过100%。

=100%连接率的室外机空调容量 X 容量修正系数 σ

2、条件：系统连接率超过100%。

=该连接率的室外机空调容量 X 容量修正系数 σ

注：室外机空调容量参见大金《VRV系统技术资料 EDZS04-1》P190页

VRV系统衰减核算——例题

已知：

室外机型号：RHX Y10MY1

室内机型号：FX YF50 六台

最大管长100m，高低差假设为0m

求：

- 1、室外机空调容量
- 2、容量修正系数 σ
- 3、修正后的室外机容量

答案：

1、室外机空调容量= 30.2kw 查技术资料EDZS04-1，193页，
(连接率120%时的制冷量)

2、容量修正系数 $\sigma = 0.86\text{kw}$ 查技术资料EDZS04-1，316页)

3、修正后的室外机容量= $30.2\text{kw} \times 0.86\text{kw} = 26\text{kw}$

VRV系统衰减核算

当衰减核算后室内机的实际制冷能力低于设计标准，应对室内机进行重新选择，并进行核算。

注：VRV系统衰减可采用大金的专门软件进行快速核算。

VRV室外机摆放



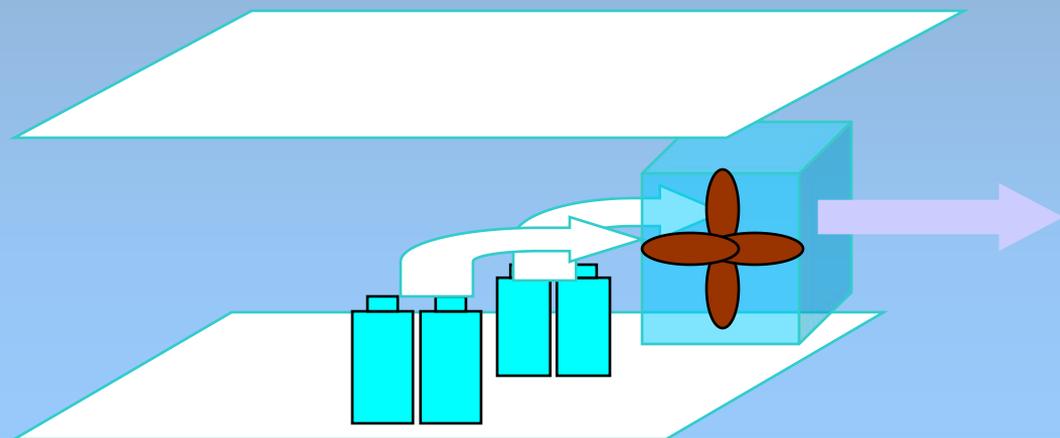
VRV室外机摆放——集中



注意：

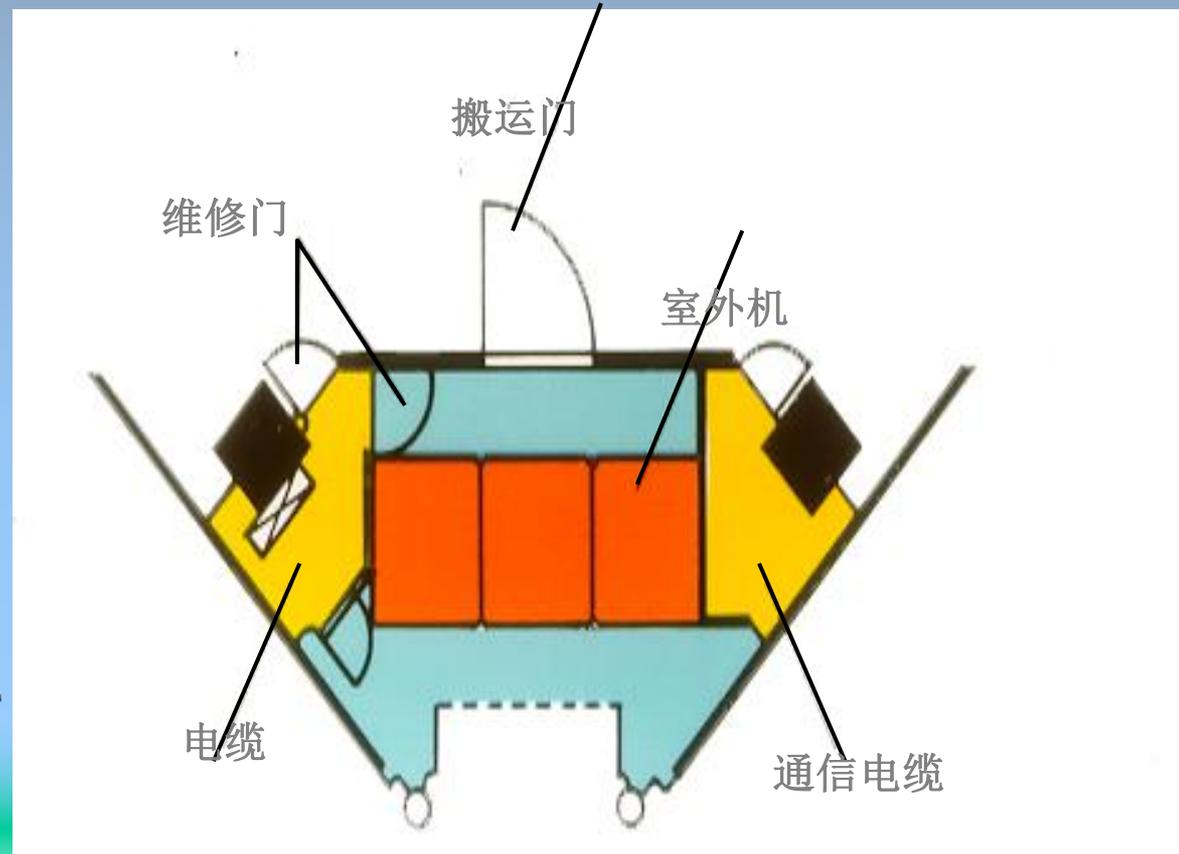
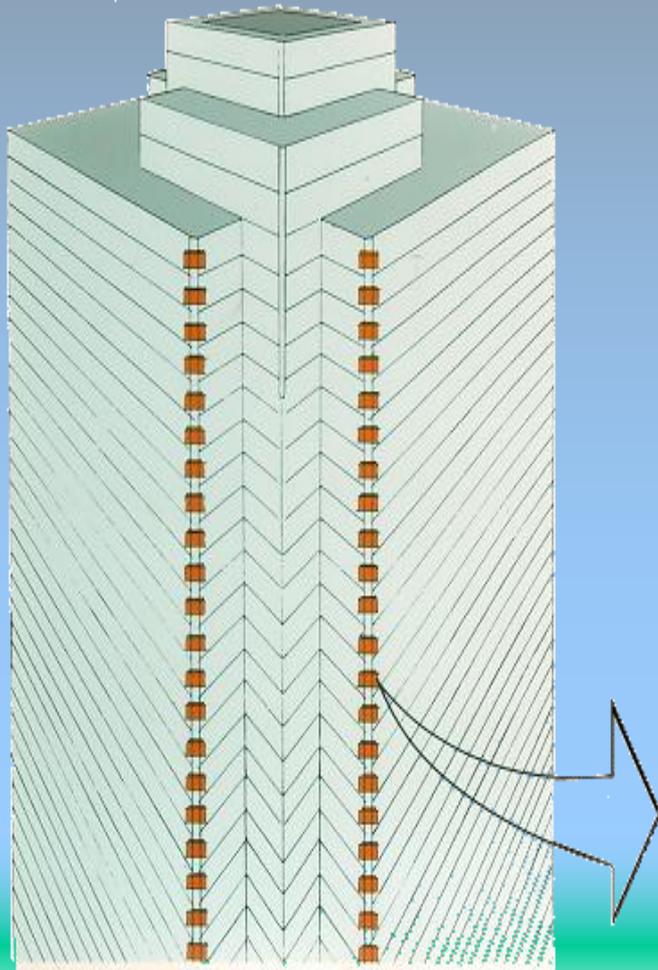
- ① 天面摆放室外机时，需预留足够的维修、保养空间；
- ② 靠墙、或对排风有障碍时，按照技术资料的要求增加相应的维修保养空间。

VRV室外机摆放——集中



强制排风

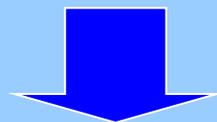
VRV室外机摆放——分层



VRV室外机摆放——分层

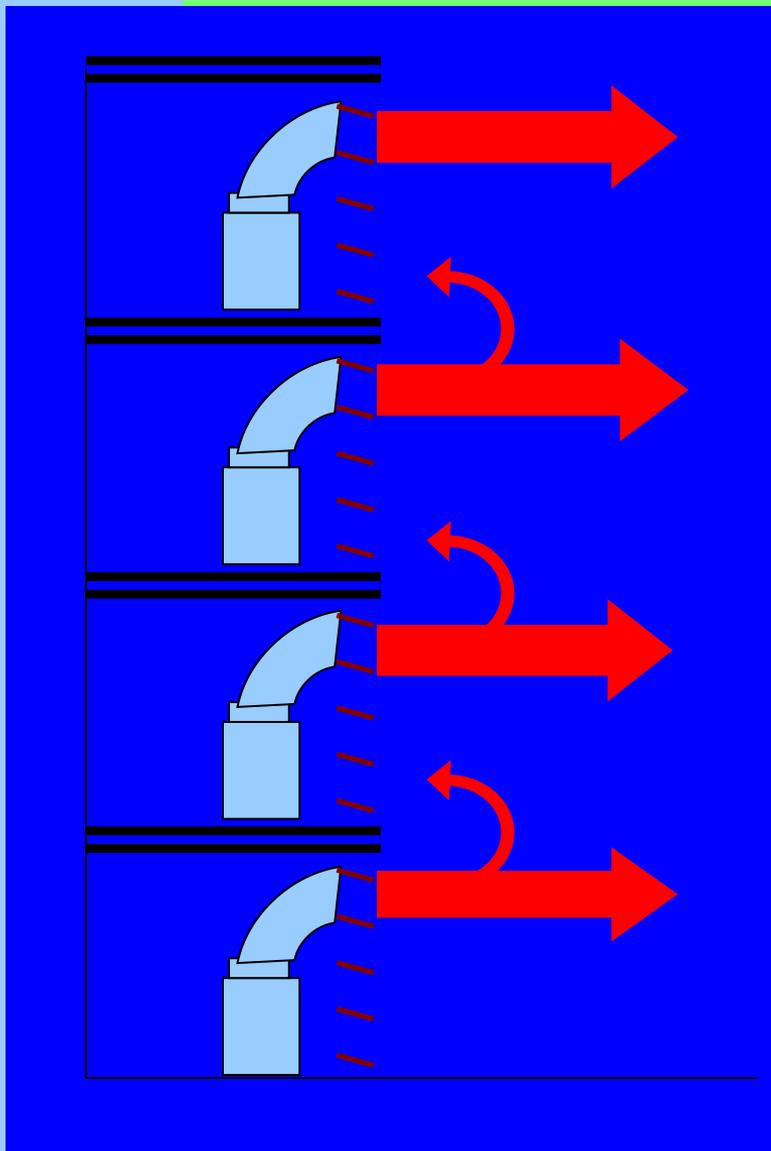
对策

1. 扩大百叶的开口率 (>70%)
2. 使百叶角度下倾 $0\sim 20^\circ$
3. 将L型风管出风口面积缩小以提高风速

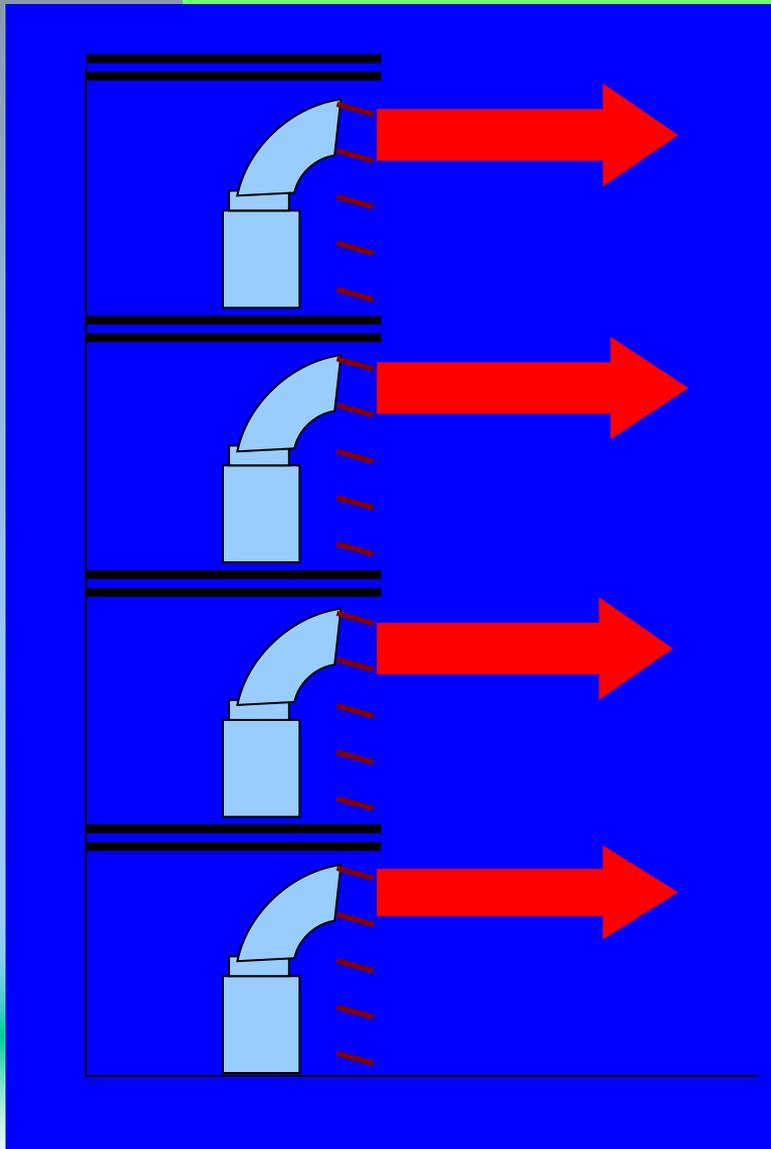


要点:

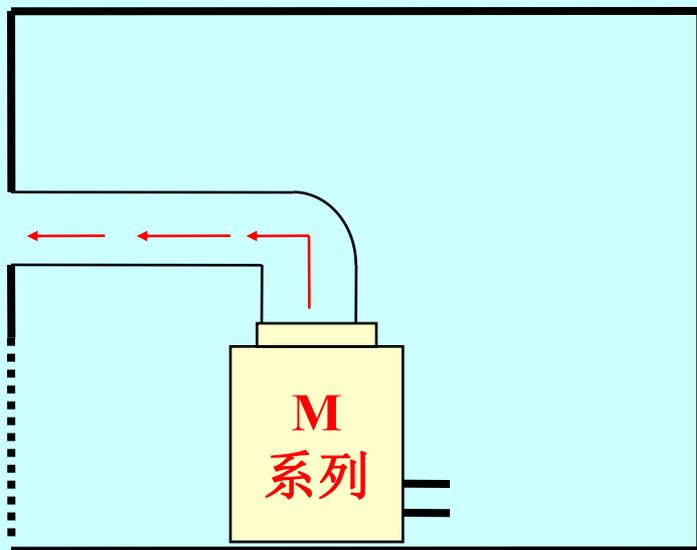
- A) 出风口风速 $> 5 \text{ m / s}$
- B) 吸入口风速 $< 1.6 \text{ m / s}$
- C) 每个出风口均安装出风管
- D) 有百叶时, 将出风管端紧靠百叶



VRV室外机摆放——分层

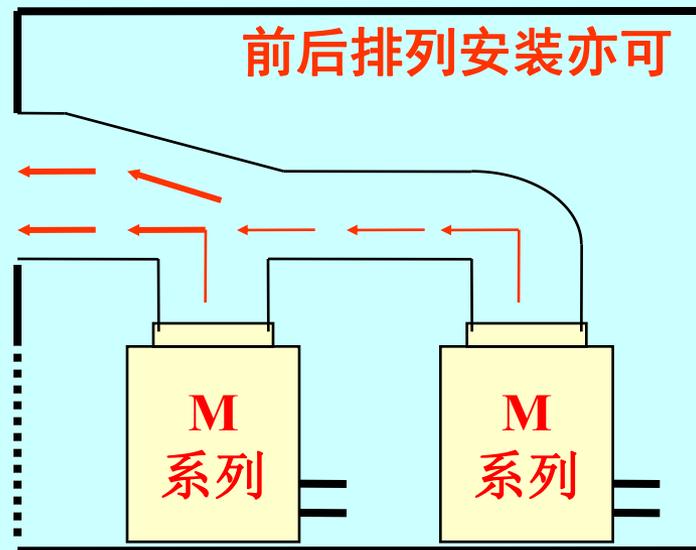


VRV室外机摆放——分层



6mmH₂O

出风口面积=0.29~0.47m²
注：最佳出风口面积0.39m²，出风
风速6m/s，局部阻力损失**3mmH₂O**



6mmH₂O

出风口面积= 0.58 ~ 0.93m²
注：最佳出风口面积0.77m²，出风
风速6m/s，局部阻力损失约**4mmH₂O**

VRV排水管设计

- 1、室内机冷凝水排水量的计算
- 2、冷凝水排水管的选择
- 3、冷凝水排水管的安装要求
- 4、冷凝水管连接的注意点

室内机冷凝水排水量的计算

空调机在运行的时候，由于盘管温度低，所以有冷凝水的产生，冷凝水的流量按每1匹2L/h。

例如：2HP的3台机和3HP的2台机

$$L=2 \times 2 \times 3 + 3 \times 2 \times 2 = 24$$

冷凝水排水管的选择

冷凝水管的选配
 (PVC材料)

室内机型号	排水管型号	外径 m(m)	内径 m(m)
FXC	PVC 32V(P 25)	32	27
FXF	PVC 32V(P 25)	32	27
FXK	PVC 32V(P 25)	32	27
FXS	PVC 32V(P 25)	32	27
FXM	PVC 32V(P 25) F(XYM2 00/250请参 照其他技术资料)	32	27
FXH	PVC 25V(P 20)	25	19
FXA	PVC 25V(P 20)	25	19

汇流管采用PVC40以上

冷凝水排水管的选择

冷凝水管的选配
(镀锌钢管)

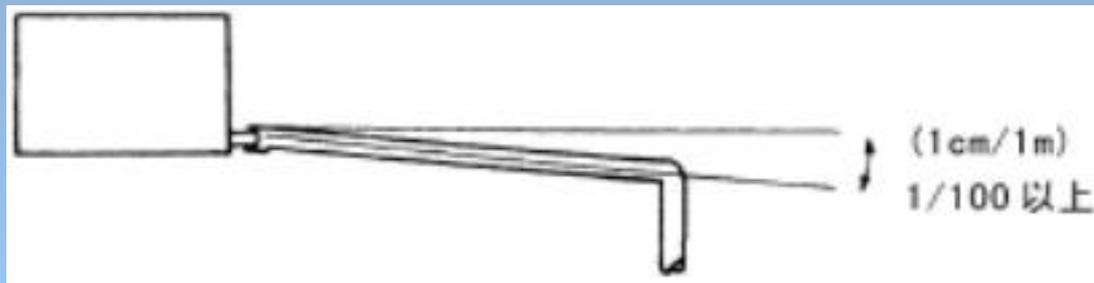
表 7.14 空调水系统中常用的一般无缝钢管规格表

公称直径(mm)	外径(mm)	壁厚(mm)	重量(kg/m)
10	14	3.0	0.814
15	18	3.0	1.11
20	25	3.0	1.63
25	32	3.5	2.46
32	38	3.5	2.98
40	45	3.5	3.58
50	57	3.5	4.62
65	76	4.0	7.10
80	89	4.0	8.38
100	108	4.0	10.26
125	133	4.0	12.73
150	159	4.5	17.15
200	219	6.0	31.54
250	273	7.0	45.92
300	325	8.0	62.54
400	426	9.0	92.55
500	530	9.0	105.50

汇流管采用与DN32以上的钢管

冷凝水排水管的要求

- ① 傾斜度至少**1/100**；如果做不到**1/100**坡度，可考慮使用大一号配管，利用管徑做坡度；

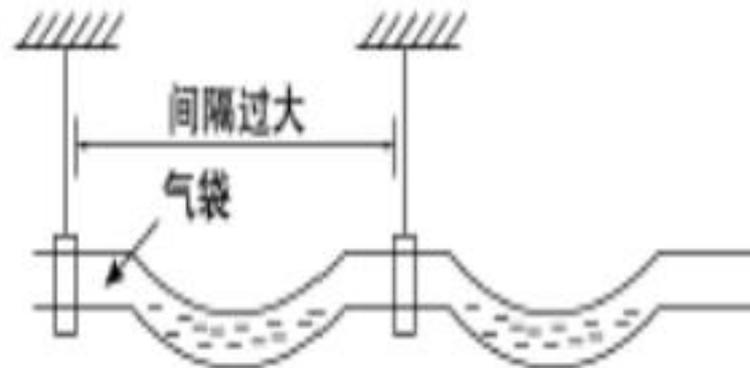


- ② 排水管**就近排放**，尽可能短；
- ③ 空调排水管必须**与其他水管分开安装**，以防止其他水管堵塞时水倒流入室内机；特别是与污水管分开安装，以防止异味进入室内

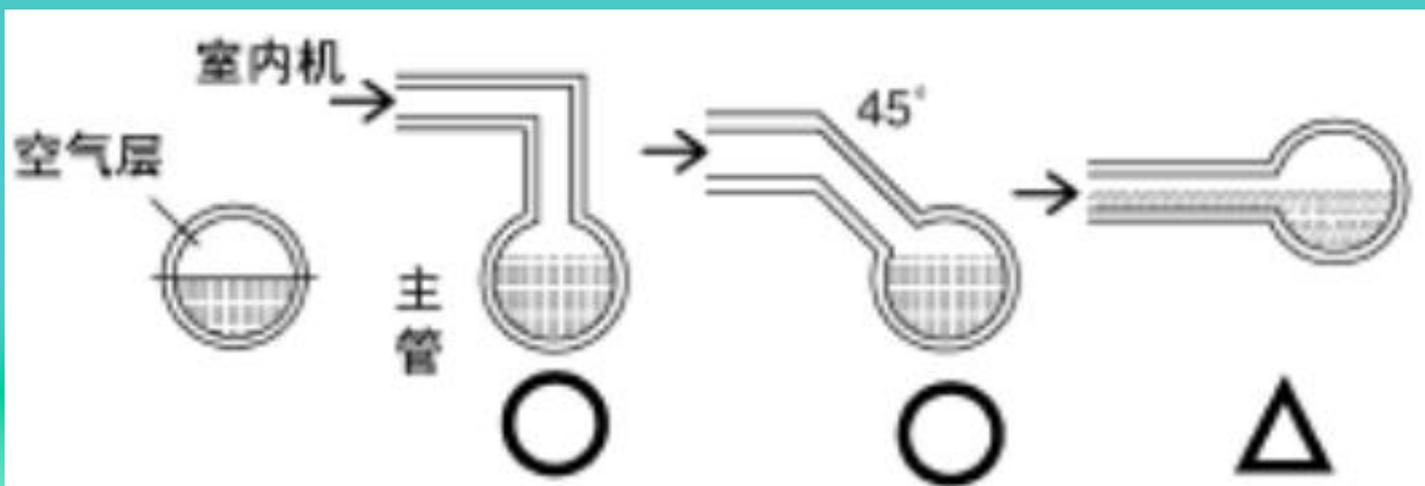
冷凝水管连接的注意点

1) PVC水平管支撑间隔为0.8~1.0m，以防弯曲；

水平管支撑间隔为0.8~1.0m。如间隔过大会产生挠曲，而形成气袋。气袋形成后，无论水泵怎么推，只会压缩气袋而无法流水，以致水位异常。

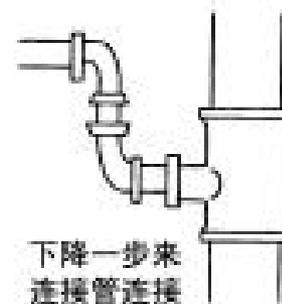
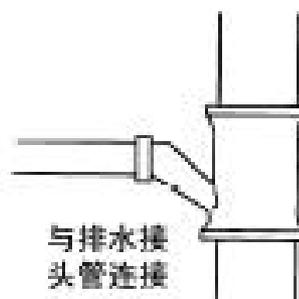
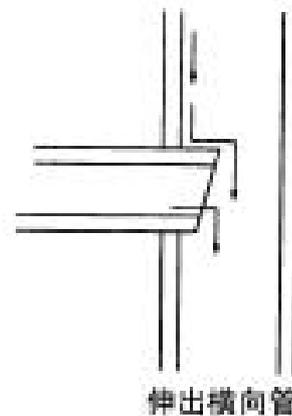


2) 水平合流必须从总管上部45~90°流入，以防止回流；



冷凝水管连接的注意点

3) 水平管与垂直管的连接:



VRV新风设计

资源来源:空调故障代码网
www.ktgzdmw.com

- 1、新风设计标准
- 2、新风的引入方式
- 3、新风设计注意点

新风设计标准

1、民用建筑最小新风量

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	
办公室		18	
图书馆、会议室、普通餐厅		17	
医院门诊部和普通病房		18	
商业中心、百货大楼		10	
医院手术室、高级病房、公寓		20	
旅游旅馆	客房	一级	50
		二级	43
		三级	30
		四级	15

建筑类型（房间名称）		每人最小新风量 (m ³ /h.p)	
旅游旅馆	餐厅、宴会厅、多功能厅	一级	30
		二级	25
		三级	20
		四级	15
	商业、服务	一级	20
		二级	20
		三级	10
		四级	10
	大厅、四季厅	一级	10
		二级	10
		三级	0
		四级	0
美容理发、康乐设施		30	

2、对工业空调，每人所需新风量不少于30m³/h,如果在局部排风，新风量不应小于排风量（除室内产生有毒物质）。

3、如果条件允许，人员长时间停留的室内，新风量取30m³/h*p以上。（非典后国标建议标准）

新风的解决方式1

某些典型的主楼+裙楼式超大型项目

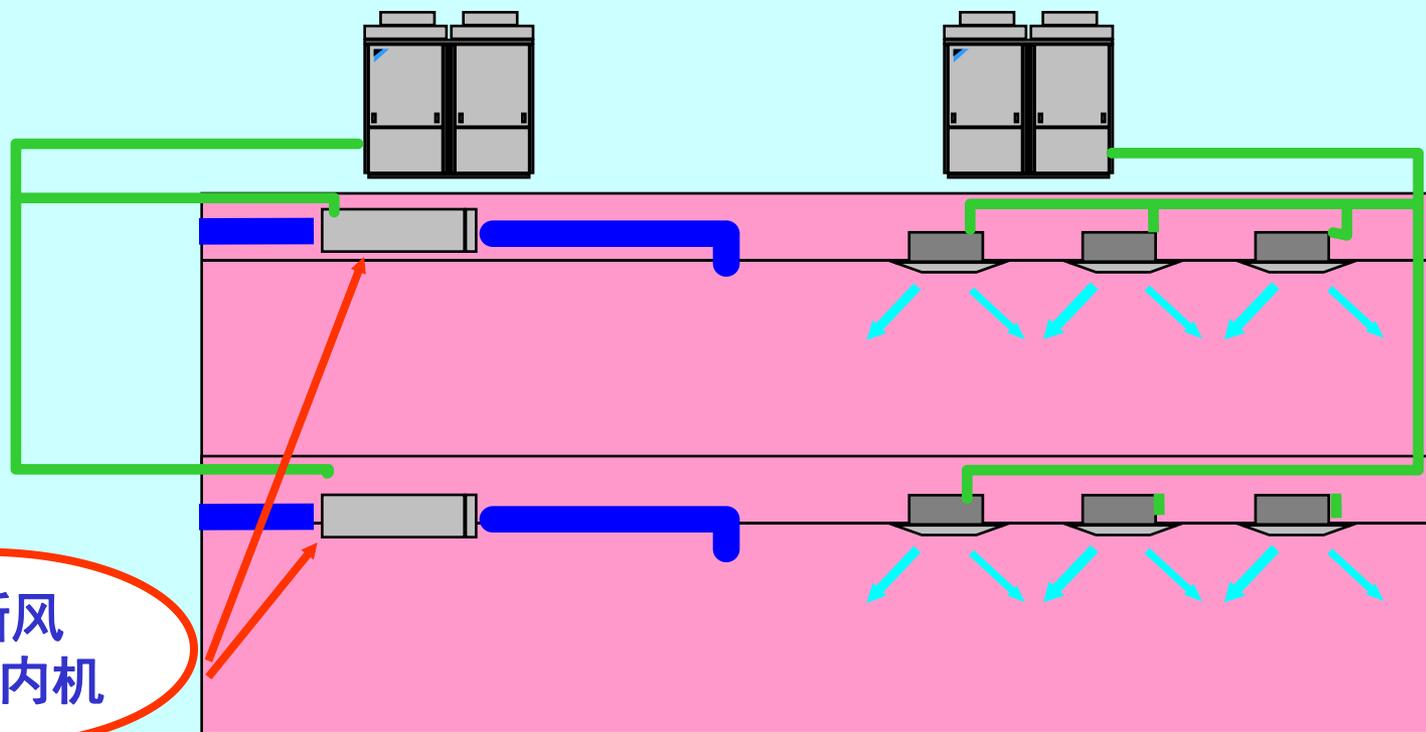


主楼采用VRV，并且
采用分层安装的方式

裙楼采用传统中央空调
(如惠州大金冷水机组等)，
并且附带解决主楼和群楼
的新风问题

新风的解决方式2

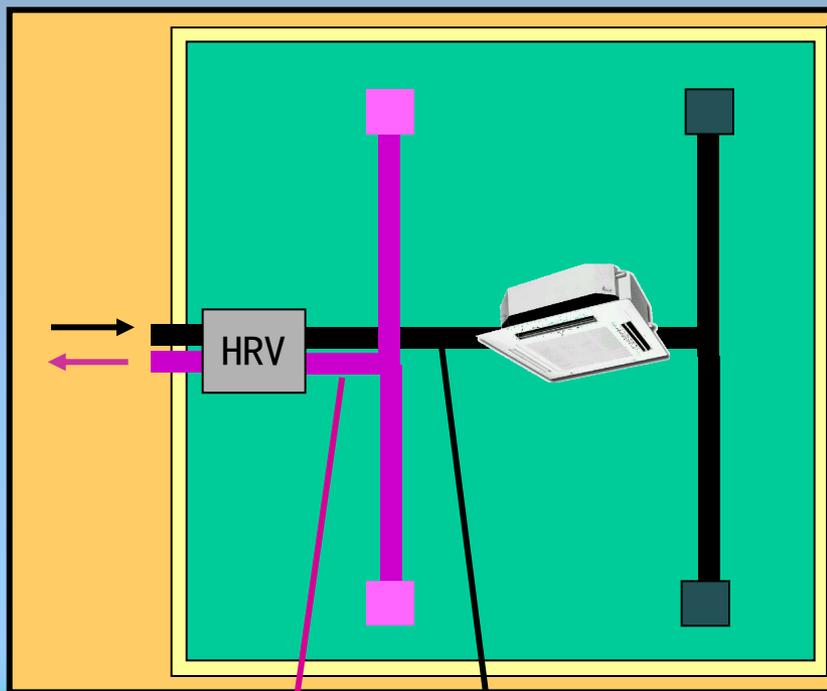
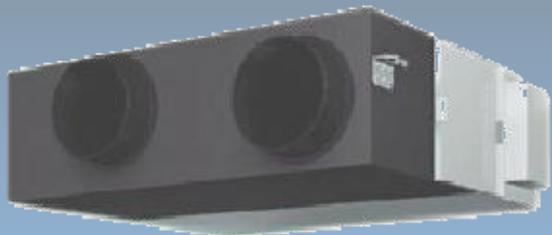
采用大金全新风VRV，室内机型号为FXYM—KFV1



1. 采用普通VRV室外机
2. 室内机型号为FXYM125、200、250KFV1 (5Hp、8Hp、10Hp)
3. 室内机采用8排管，制冷能处理15~30℃WB的室外空气；制热能处理-2.9~14℃WB的室外空气
4. 风量为1080m³/h (5Hp)、1680m³/h (8Hp)、2100m³/h (10Hp)

新风的解决方案

采用HRV全热交换器既可以降低运行费用，还可以降低空调新风负荷，降低初投资



回风管

送风管

04年新卖点

- 全容量系列的产品
灵活对应各种项目
VAM150/250/350/500
VAM800/1000/1500/2000
- 增压箱作为选配件推出，
满足大空间送风的需求

系统特点

- 回收废热，节约能量
- 适用个别空间
- 适用温度范围广

新风设计注意点1

错误:

1. 采用VRV II S型风管机作新风处理机;
2. 采用VRV II D型风管机做新风处理机;
3. 采用VRV II M型高静压风管机做新风处理机;
4. 采用高静压柜机、风管机做新风处理机;

不合理原因:

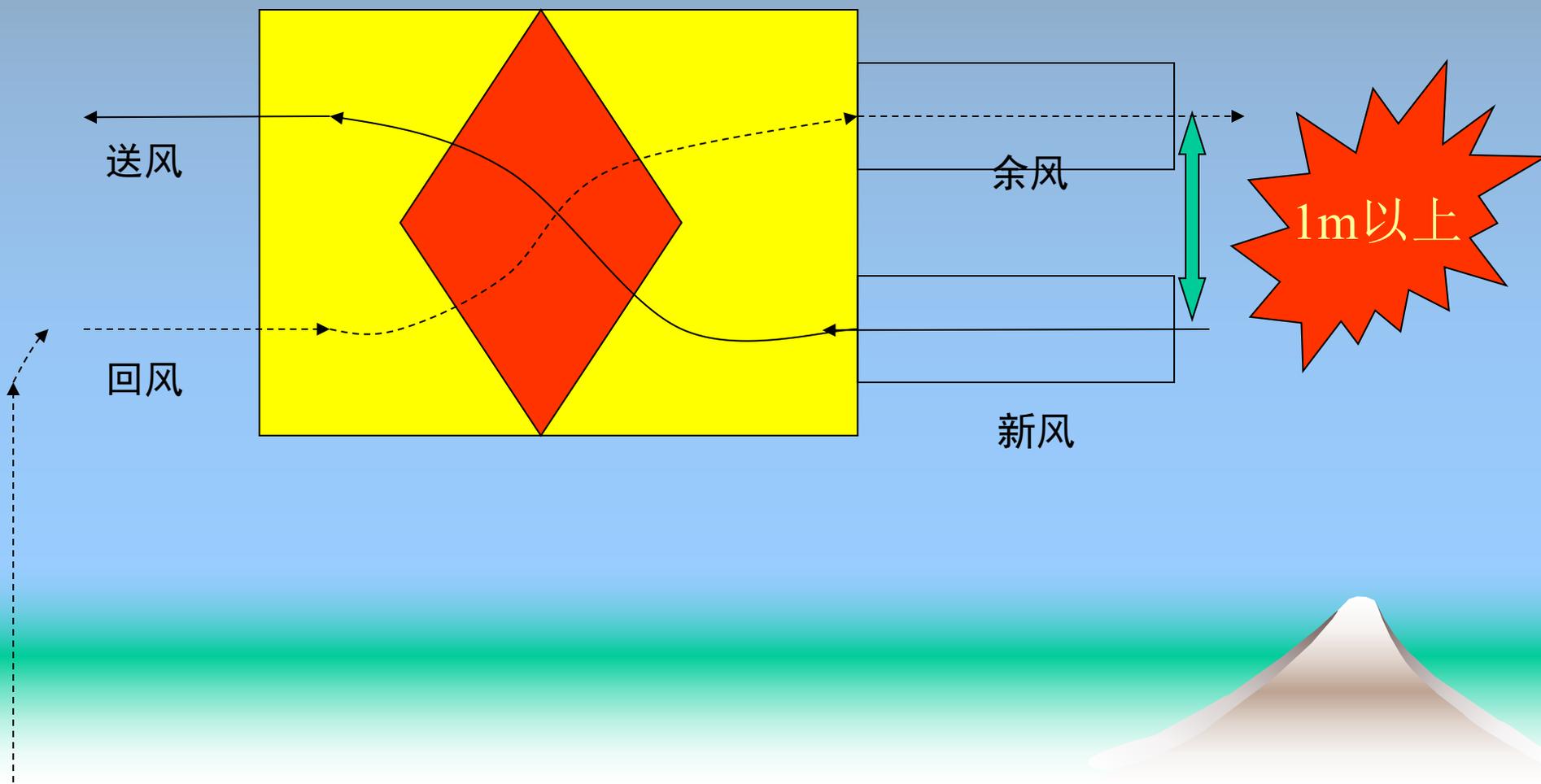
- ① 室内、室外机过负荷运转，寿命降低;
- ② 容易引起高压上升，导致室外机运转异常，新风系统停机;
- ③ 新风系统停机，室内新风负荷加大，空调系统达不到设计要求
- ④ 室内机冷凝水过多，容易引起室内漏水，导致风扇马达生锈，容易故障

新风设计注意点2

室内侧

全热交换器

室外侧



新风设计注意点3

新风接入房间内的方式:

- 1、新风接入室内机回风口
- 2、新风通过散流器独立接入室内（推荐）

原因：1)室内机感温元件通过检测室内回风温度来控制内机电子膨胀阀的开启度，如果新风直接引入室内机回风箱，会引起室内机感温元件不能准确检测到室内回风温度，而是检测到回风与新风混合后的温度，令到室内机不能准确根据室内负荷进行动态调节。

2)有利于提高新风的结净度。

VRV风管设计

- 1、风管及送风口风速
- 2、风管尺寸的选择
- 3、风管阻力损失计算
- 4、风口的选择及布置
- 5、风管的噪音处理

风管及送风口风速

1. 低速风管内的风速 (m/s)

室内允许噪声级dB(A)	主管风速	支管风速	新风入口
25~35	3~4	<2	3
35~50	4~7	2~3	3.5
50~65	6~9	2~5	4~4.5
65~85	8~12	5~8	5

2. 散流器风口风速

采用散流器平送的空调房间，为了保证贴附射流有足够射程，并不产生较大噪声，建议散流器喉部风速 $V=2\sim 5\text{m/s}$ ，最大风速不得超过 6m/s ，送热风时可取较大值。

风管尺寸的选择

- 1、风管的横截面积=风量 (m³/s) / 风速 (m/s)
- 2、圆形风管耗材小，但占有有效空间大；而矩形风管占有有效空间小，易于布置，故空调风管多采用矩形风管。矩形风管高宽比宜在2.5以下。
- 3、对大金超薄风管机的风管设计，为了突出节省吊顶空间的优点，高宽比应作调整：如FXD63,风量16.5m³/min,一般选择风管：500X200、600X150

风管阻力计算——沿程摩擦阻力

风管的阻力包括：沿程摩擦阻力+局部阻力

沿程摩擦阻力——空气在管道内流动由于与管壁的摩擦而产生的摩擦阻力。（与风管长度、风管绝对粗糙度、风量、风速有关）

计算方法：

- 1、查图法——《简明空调设计手册》第一版189页
- 2、查表法——在设计中一般采用《实用供热空调设计手册》564页即可查得标准风管的单位摩擦阻力（Pa/m）。
- 3、工具尺法——根据风量风速快速查询

风管阻力计算——沿程摩擦阻力

沿程摩擦阻力查表法：

速度 (m/s)	风管断面宽X高 (mm) ;单位摩擦阻力 (Pa/m)									
	250/ 160	320/ 160	320/ 200	400/ 200	500/ 200	400/ 250	500/ 250	630/ 250	800/ 320	1000/ 320
2.0	0.33	0.29	0.24	0.22	0.20	0.18	0.17	0.15	0.11	0.10
2.5	0.49	0.44	0.37	0.33	0.30	0.28	0.25	0.23	0.17	0.16
3.0	0.68	0.61	0.51	0.46	0.42	0.39	0.35	0.32	0.24	0.22
3.5	0.91	0.81	0.68	0.61	0.56	0.51	0.46	0.43	0.32	0.29
4.0	1.16	1.04	0.87	0.79	0.72	0.66	0.60	0.55	0.40	0.38
4.5	1.45	1.29	1.08	0.98	0.90	0.82	0.74	0.68	0.50	0.47
5.0	1.76	1.57	1.32	1.19	1.09	1.00	0.90	0.83	0.61	0.57

注：风管材料为薄钢板或镀锌钢板，粗糙度K=0.15mm

风管阻力计算——局部阻力

局部阻力——由于在局部管件处流体产生流速和流动方向的变化，因而产生局部涡流而形成局部阻力。（百叶风口、散流器、风量调节阀、三通、渐变管、弯管等）

计算方法：

1、查表法——《简明空调设计手册》第一版191页

可查出各种部件的**局部阻力系数** ξ ，据公式 $Z = \xi v^2 \rho / 2$ Pa得阻力

2、工具尺法——根据风速快速查询

风管阻力计算——简略估算法

风管压力损失可按下式计算：

$$\Delta P = P_m L (1 + k)$$

式中 P_m ——单位长度风管的摩擦阻力损失

L ——风管总长; k ——弯头三通少时,取1.0~2.0

弯头三通多时,取3.0~5.0

风口的选择及布置

喉部直径	间距4m	间距5m	间距6m	间距8m	间距10m
250					
300					
350					
400					
500					

圆型或方型散流器相应送风面积的长宽比不宜大于1:1.5，散流器中心线和侧墙的距离，一般不小于1M。

风管的噪音处理

当风管机的噪音值减去系统管道各部件的自然衰减后所得到的风机剩余噪音高于房间允许噪声值时，需要进行风管的噪声处理。

噪声的评价：

A声级——能较好地模仿人耳的频响特性，体现了人对不同频率的敏感性。

NC曲线——能确切反映噪声在不同频带声压级，适用于稳定噪声。

NR曲线——同一曲线上各倍频程噪声对人的干扰程度相同。

换算关系： $L_A = NR + 5$ ； $L_A = NC + 10$

风管的噪音处理

噪声设计要求:

房间名称	允许噪声级 (A声级)		
	一级	二级	三级
卧室、书房	≤40	≤45	≤50
起居室	≤45	≤50	
病房	≤40	≤45	≤50
门诊室	≤55		≤60
手术室	≤45	≤50	
客房	≤40	≤45	≤55
会议室	≤45	≤50	
办公室	≤50	≤55	

风管的噪音处理——消声器的选择

1、房间允许噪声级=风管各部件产生的气流噪声传到房间内的声压级+房间计算允许噪声级

2、系统所需设置消声器的衰减量=风机噪声经系统部件噪声自然衰减后的剩余噪声—房间计算允许噪声级