

# 变频多联机空调系统设计

蔡永雄

(广西电力设计研究院有限公司, 广西南宁 530023)

**【摘要】**以广西钦州电厂二期扩建工程办公楼变频多联机空调系统设计为例, 详细阐述变频多联机空调系统组成、设计方法、步骤以及设计过程中注意的问题。

**【关键词】**变频多联空调机; 设计方法; 步骤

**【中图分类号】** TB657

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1008-1151(2015)03-0078-02

## Inverter VRF air conditioning system design

**Abstract:** Guangxi Qinzhou Power Plant Expansion Project inverter multi-line office building air conditioning system design, for example, elaborate multi-line inverter air conditioning system components, design methods and procedures as well as attention to the problem in the design process.

**Key words:** Inverter multi air conditioners; design methods; step

### 1 引言

多联机空调系统最早在日本推出使用, 随着整个空调行业发展, 多联机空调系统的应用范围得到了空前发展, 其应用范围由原先的小型办公室推广到普通住宅、高档别墅、学校、医院、特大型办公楼等等。

多联机空调系统优点突出, 如节能效果显著, 系统独立、组合灵活, 充分满足建筑物分区控制的需要, 不需专门的制冷机房, 分散布置, 安装和后期维护管理简单等优点。同时, 多联机空调系统也存在诸多不足: 冷媒管长度、室内外机高差有严格要求, 长管配置导致机组性能衰减严重, 需要另设置新风系统等。

变频多联机空调系统优、缺点突出, 作为暖通设计者, 在做出中央空调系统类型选择时, 应充分考虑建筑物已有条件, 结合投资情况, 然后再做决定。

### 2 变频多联机空调系统组成

变频多联机空调系统属于中央空调系统的一个类型, 通常称之为“一拖多”, 指的是一台室外机通过配管连接两台或两台以上室内机。室外机由室外侧换热器、压缩机及其它制冷附件组成, 室内机由直接蒸发式换热器和风机组成, 连接室外机与室内机的部分为冷媒管道。

### 3 变频多联机空调系统设计

#### 3.1 工程设计实例

本工程位于广西钦州市, 为广西钦州电厂二期扩建工

程办公楼, 总建筑面积约 8650 平方米, 建筑占地面积约 2730 平方米, 共 6 层, 其中地上 6 层, 地下 0 层。按功能类型划分, 办公楼内设有: 门厅、过道、大型展览厅、大型室内球场、办公室、大小型会议室等。

(1) 多联机空调系统选择条件

- ①建筑物总建筑高度低, 本次设计为多层建筑;
- ②同一系统内需要供冷、供热;
- ③建筑物内空调房间布置分散, 同一功能房间面积相差较小;
- ④不同功能房间空调运行时间差别大。

(2) 多联机空调系统图

本工程多联机空调系统图如图 1:

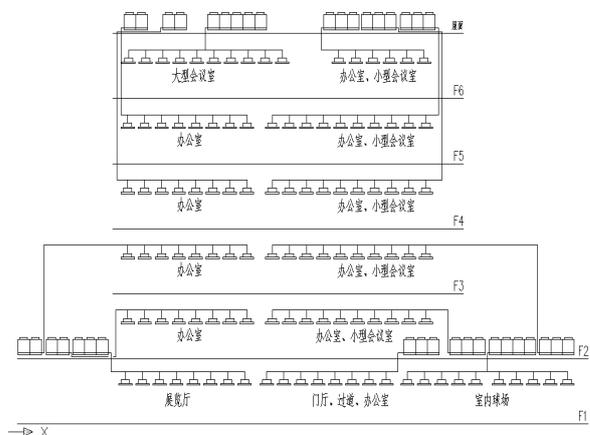


图 1 系统图

**【收稿日期】** 2015-02-12

**【作者简介】** 蔡永雄 (1978—), 男, 广西电力设计研究院有限公司工程师, 从事暖通空调设计。

### (3) 多联机空调系统设计步骤

本次分析以四楼办公室空调系统冷负荷为例子，详细分析变频多联机空调系统设计、选用。图 2 为四楼办公室空调系统图。

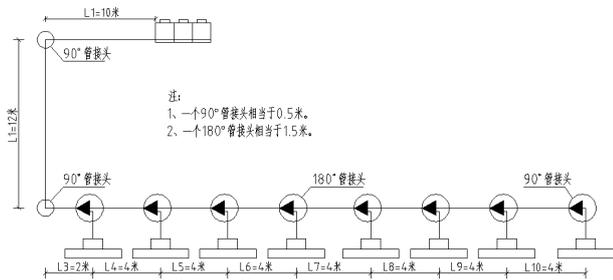


图 2 四楼办公室空调系统图

①围护结构基本冷负荷、人体冷负荷、灯光冷负荷、设备冷负荷、渗透空气显热冷负荷等组成的总冷负荷  $Q_1=33\text{KW}$ 。  
 $Q_1$  计算过程，本次不再做演示计算。

②根据冷媒配管长度进行的修正；

根据四楼办公室空调系统图，计算系统配管总长度  $L=10+12+2+7\times 4+3\times 0.5+7\times 1.5=64$  米。

③根据室内、外机高差进行的修正；

根据四楼办公室空调系统图，可知室内、外机高差  $H=12$  米。图 3 为机组制冷量的修正系数与对应的配管长度及室内、外高差。由室内外机高差及系统配管总长度从图中查得修正系数约为 89%。

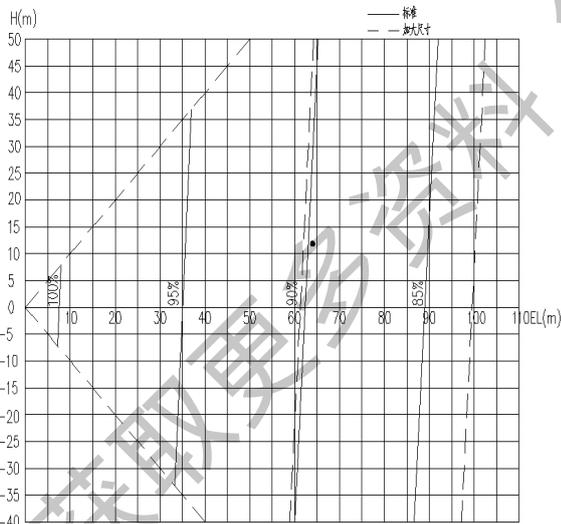


图 3 机组制冷量的修正系数与对应的配管长度及室内、外高差

④根据设计室温进行的修正；

本次设计室内机回风湿球温度为  $19^\circ\text{C}$ 。

⑤根据室外气温进行的修正；

本次设计室外机进风干球温度为  $35^\circ\text{C}$ 。预选的室外制冷机型号为 RAS—400FSN6Q，其制冷量如表 1。

根据已知的室内机回风湿球温度、室外机进风干球温度，

从表 1 查得室外机的额定制冷量为  $40\text{KW}$ 。室外机实际提供的制冷量  $Q_2=40\times 89\%=35.6\text{KW} > 33 \text{KW}$ 。

表 1 RAS—400FSN6Q 的制冷表

室外机进风干球温度 ( $^\circ\text{C}$ )	室内机回风湿球温度 ( $^\circ\text{C}$ )						
	14	16	18	19	20	22	24
24	35.2	37.7	40.2	41.4	43.0	46.3	49.6
28	34.8	37.3	39.6	40.9	42.3	45.4	48.2
32	34.3	36.8	39.3	40.5	41.6	44.1	46.6
35	33.8	36.3	38.8	40.0	41.1	43.0	45.2
40	33.0	35.5	37.9	39.1	39.8	41.1	42.3

⑥根据室内、外机的配比进行的修正。

室内、外机的容量配比如表 2。本次四楼办公室空调系统总共有 8 个办公室，每个办公室总冷负荷约为  $4125\text{W}$ ，所选用室内机的额定制冷量为  $5\text{KW}$ ，室内机额定总制冷量  $Q_3=8\times 5=40\text{KW}$ 。办公室同时使用率根据设计取值大于 80%，小于等于 90%。根据以上条件，四楼办公室空调系统所有室内机额定制冷容量之和与室外机额定制冷容量之比 =  $Q_3/Q_2=40/40=1$ ，计算值满足室内、室外机的容量配比系数要求。

表 2 室内、室外机的容量配比系数表

同时使用率	最大容量配比系数
$\leq 70\%$	125%~135%
$> 70\%, \leq 80\%$	110%~125%
$> 80\%, \leq 90\%$	100%~110%
$> 90\%$	100%

根据上述，所选用的室内机，室外机满足设计要求。

## 4 变频多联机空调系统设计应注意的问题

(1) 合理布置系统，减少配管长度，通过产品技术资料核定，使得配管实际长度制冷工况下满负荷性能系数不应低于 2.80。

(2) 使用时间、温度、湿度等不同的空调区域，不应划分在同一空调系统中。

(3) 有人员长期停留的大型会议室，宜在其空气调节区域设置带热回收功能的双向换气装置。

(4) 不应将室外机从下到上逐层布置在建筑的竖向凹槽内，避免上下层室外机由于排风热量所致造成室外机进出风短路。

(5) 室内新风量设计：空调房间新风量应按保证空调房间正压值（宜取  $5\sim 10\text{Pa}$ ，但不应大于  $50\text{Pa}$ ）所需的新风量、室内设计人数计算所需的新风量，以上两者的较大值选用。

## 5 结束语

伴随着智能建筑、绿色建筑技术的发展，建筑环境控制中不断提出全新概念的环境系统，如置换通风、去湿空调、变频控制变冷媒量等等，这些都有力冲击着传统的空调设计观念。未来的变频多联机空调系统正朝着绿色化、个性化、智能化方向发展。

(下转第 114 页)

数学内容中的情感,使他们的数学学习变的有趣、有效、自信、成功<sup>[3]</sup>。

### 3 “教学场” 的强度

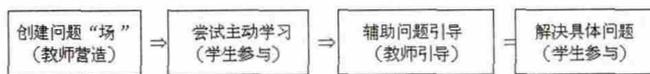
环境的舒适,声音的高低,和谐的气氛,生动的版面,速度的舒缓,思路的清晰,都会在不同程度上影响教师的教学效果<sup>[4]</sup>。不同于磁场、电场,教学场是个综合的指标,一个方面被忽视都可能影响教师的场强。



图3 教学声音分贝

### 4 “教学场” 建立步骤

数学“教学场”的实施过程可以参考如下框图<sup>[5]</sup>:



### 5 “教学场” 建立原则

#### 5.1 “教学场” 的趣味性

“教学场”强弱对课堂教学起关键性作用,学生往往熟悉自己已知的,能够解决的、或者富有趣味性的问题,才可有效激发学生学习的兴趣和积极的求知欲<sup>[6]</sup>。

#### 5.2 “教学场” 的特色性

“教学场”的实际内涵,多由教师设计和自行推动,针对不同的教材内容,学生各自的具体情况,教师个人条件和自身特点增强场效。

#### 5.3 “教学场” 的渗透性

良好的开端是成功的一半,一节数学课的导入,教师若

能善于结合教学实际,创设合理的“教学场”问题,教学效果明显,在整个课堂教学过程中,教师都可以根据具体情况创设合理的“教学场”来进一步激发全体学生的参与意识。

#### 5.4 “教学场” 的激励性

在数学教学中可根据学生的年龄特点和生活体验<sup>[7]</sup>,科学、有效地创造生活“教学场”,让学生在熟悉的数学“教学场”中愉快地探讨发挥,主动的揭示问题实质<sup>[8]</sup>。强者更强,中等的能够有所突破,弱者也能得以积极跟进,全体受益。

### 6 “教学场” 创设技巧

“教学场”创设法有:语言引导情感暗示法(这种方法相当于催化暗示,以语言引诱为主要特点)、显微知著设境法(利用教具直观演示为主的设境法,以显微知著为主要特征<sup>[9]</sup>。发现矛盾,及时引导和激发)、实例设境法(它是利用实际问题展示的形式,让学生身处实际,真实而直观的特征)、愉悦设境法(学生参与性强,兴趣高,容易融入特设的环境)、多个媒体综合设境等等<sup>[10]</sup>。不管是那种方式,最终目的就是强化了“教学场”,调动全体人员都能不自觉的参与意识,课堂教学生动而有效。

#### 【参考文献】

- [1] 高文主编.现代教学的模式化研究[M].济南:山东教育出版社,1998.
- [2] 邵瑞英,张谓城译.布鲁那教育论著选[M].北京:人民教育出版社,1989.
- [3] 钟启全.科学教育中若干认识问题的探讨[J].全球教育展望,2002,(2):49-51.
- [4] 夏小刚.数学“场”的创设与数学问题的提出[J].数学教育学报,2003,(1):63-65.
- [5] 戴黎军.关于数学课程改革实践中的问题探析[J].数学教育学报,2003,(4):11-13.
- [6] 钟美玲.谈新课导入中“场”创设[J].数学教学,2006,(2):36-39.
- [7] 夏青峰.怎样从学生已有的生活经验出发进行教学[J].江苏教育,2003,(4):47-49.
- [8] 杨麦秀.数学教学中学生创新思维的培养[J].中学数学教学,2001,(4):88-93.
- [9] 韩召毅.新课程有效教学指导[M].西安:陕西人民教育出版社,2013.
- [10] 魏宏哲.初中数学综合与实践活动的作用[J].中学教学参考,2012,(5):234-235.

(上接第79页)

#### 【参考文献】

- [1] 中华人民共和国国家标准.GB 50189-2006 建筑设计防火规范[S].2006-12-01.
- [2] 中华人民共和国国家标准.GB 50189-2005 公共建筑节能设计标准[S].2005-07-01.
- [3] 中国建筑标准设计研究所编.全国民用建筑工程设计技术措施(暖通空调·动力)[M].北京:中国计划出版社,2009.
- [4] 陆耀庆.实用供热空调设计手册[M].北京:中国建筑工业出版社,2007.
- [5] 中国建筑标准设计研究所编.全国民用建筑工程设计技术措施-节能专篇(暖通空调·动力)[M].北京:中国计划出版社,2007.