

现代建筑空调技术丛书

# 百货商场 空调设计

黄绪镜 编著  
吴文侯 审校



H93

452380

现代建筑空调技术丛书

# 百货商场空调设计

黄绪镜 编著

吴文侯 审校

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

DIS 6100  
本书简明扼要地介绍了百货商场暖通空调和防排烟等方面的基本概念、设计要求及注意事项，对空调系统的节能、运行管理也作了介绍。

该书共分十章，较全面系统地阐述了百货商场的特点，以及对环境卫生的要求，针对商场特殊性介绍了通风空调的方式、风口设置、防排烟设施以及设计和运行管理节能等方面的问题，最后附有典型的商场设计实例。

本书可供设计或改造百货商场、商店的暖通空调工程技术人员以及维护管理运行人员参考。

现代建筑空调技术丛书

**百货商场空调设计**

黄绪镜 编著

吴文侯 审校

\*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

\*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5 字数：110千字

1992年9月第一版 1998年2月第六次印刷

印数：20,501—22,500册 定价：5.20元

ISBN 7-112-01635-5

TU·1228 (6670)

**版权所有 翻印必究**

如有印装质量问题，可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 前 言

随着人们生活水平的提高，购买力增强，近年来增加了不少商业建筑，繁华地区的商场顾客也比较拥挤。为了保护广大顾客和商场职工的健康，我国卫生防疫部门对商业建筑提出了卫生要求，对较大的重点商场还进行过监测，对已建的大中商场要求进行改造，提出增设通风设施或加建空气调节装置。新建的大中商业建筑和有条件的一般商场，也相继增设了空气调节设施，大大改善了现有商业建筑的环境和卫生标准。

商业建筑是一个人员众多的公共场所，温度、湿度、清洁度和新鲜空气量等，对顾客和商场职工等影响很大。售货员长时间在卫生标准不高的环境中工作，会影响健康和工作效率；顾客虽然在商场中只是短暂地停留，但污浊含尘的空气容易传播某些疾病。因此，商业建筑的空气环境越来越被商业部门重视。已加设通风空气调节的商场，深受广大群众的欢迎。

近年来，在同一城市相同地段的一些商场，凡设置有良好通风空调系统的，其年经营额要比不设通风空调系统的同类规模商场大得多。而且商场职工的工作环境得到了较好的改善，工作效率提高、病休人员减少、出勤率增高。

本书结合百货商场暖通空调的特点，阐述了新建或改造时在空调系统、气流组织、节能运行、维护管理以及防排烟等方面的一些主要问题，提出了设计和运行管理方面的建议，

可供暖通空调工程设计人员进行新设计和旧系统改造时参考；也可供暖通空调专业的大专学校学生和运行管理人员参考。

本书得到中国建筑工业出版社吴文侯高级工程师的热情指导，并为该书提供了资料，在此深表感谢。

由于作者水平所限，不妥或错误之处在所难免，敬请读者提出批评指正。

# 目 录

第一章	百货商场暖通空调的特点	1
1.1	概述	1
1.2	商场暖通空调设计的特殊性问题	2
第二章	设计参数的选定及负荷计算	4
2.1	温湿度、室内发热量及噪声要求	4
2.2	商场的客流量	8
2.3	商场空气污浊状况及解决方法	10
2.4	现有商场空调改造时有关参数选定及统计情况	17
第三章	百货商场的空调方式	21
3.1	概述	21
3.2	空调方式	23
3.3	气流组织	31
3.4	送风口、回风口的布置方法	41
3.5	送排风方式的种类及其优缺点	43
3.6	送风口和回风口的风速	43
3.7	送、回风口选择时的注意事项	44
第四章	百货商场的空调设备	45
4.1	冷热源设备问题	45
4.2	制冷机的选择	45
4.3	空调机对空气净化设备的设置	50
4.4	商场冷、热媒参数	55
4.5	设备选择时出力校核问题	55
第五章	商场防排烟设计	56
5.1	概述	56

5.2	防烟设计 .....	56
5.3	防排烟设备 .....	64
5.4	机械排烟系统 .....	64
5.5	商场的防火分隔 .....	68
5.6	商场防火设计上其它注意事项 .....	70
<b>第六章</b>	<b>大门空气幕 .....</b>	<b>73</b>
6.1	概述 .....	73
6.2	大门空气幕的形式 .....	74
<b>第七章</b>	<b>商场空调系统设计要点 .....</b>	<b>77</b>
<b>第八章</b>	<b>商场空调设备系统的节能 .....</b>	<b>80</b>
8.1	新风处理方法 .....	80
8.2	改变室内设定参数 .....	89
8.3	使用自动化管理系统 .....	90
8.4	商场空调节能运行和维护管理建议 .....	90
<b>第九章</b>	<b>商场采暖设计要点 .....</b>	<b>92</b>
<b>第十章</b>	<b>实例 .....</b>	<b>94</b>
10.1	北京市西单百货商场 .....	94
10.2	北京市隆福大厦营业楼 .....	98
10.3	北京市贵友大厦 .....	105
10.4	北京长安商场 .....	115
10.5	北京西单购物中心 .....	125
10.6	日本京王百货大楼 .....	128
10.7	日本东急百货店本行大厦 .....	133
10.8	英国的小商店与百货大楼设置空调 的情况及设计时应注意的事项 .....	143
	<b>参考文献 .....</b>	<b>149</b>

# 第一章 百货商场暖通空调的特点

---

## 1.1 概述

百货商场是由若干专业商店或专业柜台组成，其经营范围比百货商店更广。有的亦称百货公司、百货大楼或购物中心等。

大型百货商场经营成千上万种商品，规模大，顾客多，一般多设计为多层营业大厅，建筑面积可达上万平方米；中型百货商场，主要经营日用百货和热门商品，规模为几千平方米；小型百货商店经营日用百货，一般仅有一个营业厅，规模为几百平方米。百货商场除营业大厅外，还配备有仓库、管理、加工等用房。

这类建筑的特点是：

1. 空间较大、货柜和陈列摆设多样、人流众多，要合理安排顾客流动路线和货物进出路线，避免交错混杂。
2. 根据商品特性安排营业部位，贵重商品一般设在楼上，日用商品设在最方便的地方，笨重商品多安排在底层或地下层。
3. 有些商场、商店和其它用途的建筑组合在一起，或附设在某些建筑之中。如大型购物中心，不仅有百货商场，而且还有自助食堂、电影院、游乐场、美容院、游泳池和展览厅等活动内容的建筑；目前很多旅馆、车站、航空港等



处，均开辟了很多商场、商店，有的还附带饮食店、食品商场等。

4. 营业大厅要求宽敞，且有良好的通风、采光设施，对大中型商场还应设置通风空调。柜台平面布置应有较大的灵活性，以适应经营商品变换的需要。

5. 因人流集中，应特别注意安全消防措施等。

商场和一般建筑有相同之处，但也有很多特殊性的地方，如商场由于人流众多，照射商品的灯光较强，因此在冷、热负荷计算方面，人体发热和灯光负荷成为主要考虑的因素。并且很多商场的柜台、货架或店铺开间组合，有时要重新划分或作重新布置，经营商品也会有新的变换，这就要求空调系统和风口布置要适应这些变化等等。

因此，设计百货商场暖通空调系统、选择冷、热源和布置送、回风口时，必须充分考虑到商场的这些特点，进行合理的设计。

## 1.2 商场暖通空调设计的特殊性问题

1. 在售货场陈列的商品是多种多样的，商品的种类变化和商场形式的变换也是较多的，而商场人员的密度和照明负荷也有很大差别，所以空调方式和设备也应具有各种灵活性以适应各种要求。

2. 综合性的商场，有时有饮食店、各种商店、文化娱乐中心等，应根据一般售货情况和特点，不同的营业时间划分空调通风系统和设置通风换气装置。

3. 对于特殊售货场，举办展销物品的会场等，在冬季有的地方也要降温。也就是在南方地区，冬季有可能要进行

制冷运转；在北方地区，可以进入大量室外冷风以达到降温目的。另外当室内人员比较多时候要考虑进入充分的新鲜空气量；同时在春秋季节也希望能够用室外新风用作商场内制冷降温。

4. 商场办公室一般设置在商场外面较多，由于其空调时间和一般售货场不同，必须考虑另外的系统，通常采用风机盘管系统。

5. 为防止从主要进出口侵入的室外空气，商业建筑物在冬季应设置热风幕，以防止冷风从大门侵入室内；夏季多采用普通空气幕（又称气帘）。

6. 由于商业建筑人员频繁进出，而且易燃物品也较多，故必须遵守《建筑设计防火规范》和《高层民用建筑设计防火规范》等，对高层商业建筑和封闭性的地下商场等，应配置排烟等防灾设备。

## 第二章 设计参数的选定及负荷计算

### 2.1 温湿度、室内发热量及噪声要求

#### 一、室内温湿度

商场的室内温度既要考虑顾客的需要，更要考虑商场职工的要求。

冬季，顾客身穿防寒外衣，除外宾商场外，营业厅内温度可低一些；但售货员长时间在商场工作，穿着不宜太多，需要温度稍高些。

夏季，由于顾客经常出入，商场内的温度可以低一些，但是温度低对售货员的健康不利，应尽量采用提高室温，降低湿度的方法。而在冬季一般的营业厅由于散发人体潜热较多，没有必要考虑过多的加湿。

一般商场室内温湿度标准见表2-1。

百货商场（营业厅）温湿度及新风量 表 2-1

夏 季				冬 季				最小新风量 (m <sup>3</sup> /h·人)		
标准较高		标准一般		标准较高		标准一般		标准较高	标准一般	吸烟情况
温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)	温度 (°C)	相对湿度 (%)			
26~28	55~65	27~29	55~65	18~20	40~50	15~18	30~40	15	8.5	按不准吸烟计

对于旅游建筑内的商场或外宾友谊商店等，应按照国家

计委、国家旅游局（1989）1104号文《民用空调建筑节能用电实施办法（试行）》中附件3：民用空调建筑各种用途房间内空调参数标准中，对商场、服务机构、展览会会场规定，此规定中的参数要求见表2-2。

**旅游建筑中商场、服务机构、展览会会场空调参数标准 表 2-2**

旅馆等级  分 类	夏 季			冬 季			新风量  L  (m <sup>3</sup> /h·人)	噪声 声级  NC (dB)	空气中 含尘量  (mg/m <sup>3</sup> )
	空气 温度	相对 湿度	风速	空气 温度	相对 湿度	风速			
	t  (°C)	RH  (%)	V  (m/s)	t  (°C)	RH  (%)	V  (m/s)			
一 级	24			23			18		
二 级	25	65	0.25	21	40	0.15	10	55	—
三 级	26			20			9		
四 级	27			20			9		

注：本表摘自国家计委、国家旅游局（1989）1104号文。

## 二、室内发热量

百货商场的室内发热包括人体、照明、自动扶梯的动力和实际表演的机器发热等。

人体发热的负荷计算法详见有关手册。百货商场的照明负荷详见表2-3。

关于百货商场的照明负荷的详细信息，应根据建设单位（业主）和电气工程师的要求确定。但一般也可按下表进行估算。

对珠宝、镶嵌珠宝的奢侈品和布匹等商店的照明，为了突出商品的需要，这里的照明水平一般较高，可达到220W/m<sup>2</sup>。

如果不能从建设单位（业主）或建筑师处获得较确切的

百货商场的照明负荷

表 2-3

建筑物层数	照明负荷 (W/m <sup>2</sup> )	备 注
一层、地下层	40~50	表内数字中较大者 代表标准较高的商场
标准层	35~50	
最上层	35~40	

其它负荷

表 2-4

类别	负 荷	负 荷
商品陈列柜		7~10W/m <sup>2</sup>
自动扶梯		7.5~11kW/台

人员密度指标时，可参考下面的估算数字。对人员集中的火车站、港口以及繁华商业区的商场，人员密度可在表 2-5 的基础上增加20%~50%后使用。

人员密度估算表

表 2-5

楼层或营业厅情况	人员密度 (人/m <sup>2</sup> )	备 注
一 层	1.5	有自动扶梯的商场 取大值
标准层	0.5~1.0	
地下室	1.0	
特殊售货场	2.0	
食品、冷饮	1.0	
奢侈品售货场	0.3	

### 三、室外新风负荷

百货商场由于室内人员密度比较大，必须有充分的室外新风。根据有关规范，按每人8.5~15m<sup>3</sup>/h进行计算。

#### 四、噪声要求

百货商场人多，环境噪声比较大，所以对一般营业厅的噪声级NC50~55 (dB) 没有问题；对特殊要求的应根据不同情况提出：如乐器商店、珠宝店、美术商店、书店可按允许噪声级NC35~45 (dB)；要求稍高的高档商场允许噪声级NC40~50 (dB)。

#### 五、空调负荷的概算值

百货商场建筑在方案设计阶段，往往需要粗估空调负荷的供冷量。有条件时，应尽量根据具体资料进行计算；当无计算条件时，可参照表2-6进行估算。

空调制冷负荷概算值

表 2-6

建筑物名称	普通空调系统	省能空调系统	换气次数	荧光灯照明
	(W/m <sup>2</sup> )	(W/m <sup>2</sup> )	(次/h)	(W/m <sup>2</sup> )
百货商场(全部有空调的面积)	209~244	175~198		
(一层)	279~314	233~256	6~9	40
(二层以上)	186~233	151~186		

由于百货商场空调制冷负荷与该商场建筑物大小、结构、形状、地区和所处的地段等因素有很大关系，故表 2-6 中给出的数值有上、下幅度，对闹市繁华区应取上限值。

日本曾对百货楼建筑冷负荷进行过统计分析，经回归整理后的建筑面积和冷源装机容量关系式如下：

制冷设备容量  $R = 0.143 F$

式中  $R$ ——制冷设备容量，kW；

$F$ ——建筑面积，m<sup>2</sup>。

日本商场客流量比我国商场客流量少，故每平方米冷负

荷较我国少。

## 2.2 商场的客流量

商场中商品名目繁多，顾客人来人往川流不息，顾客和职工是商场空气环境的最主要污染源，无论热、湿负荷或产尘、产菌量、 $\text{CO}_2$ 发生量，都以客流量为依据。

客流量是一个受季节、气候、货源以及经济状况等多种因素影响的变量。就一般情况而言，一年中的高峰出现在元旦至春节；还有“五·一”“十·一”前后两个高峰；七、八月份是商场的淡季。

大中商场每天客流量数以万计。据对京、津、沪三城市营业面积在 $12000\sim 15800\text{m}^2$ 的北京市百货大楼、西单百货商场、天津市百货公司及上海第一百货商店的统计结果，平均日客流量约在 $12\sim 15.5$ 万人次，节假日峰值达 $25\sim 30$ 万人次。

根据对商场逐时、分片普遍统计、抽样调查并参照商场提供的统计资料，对全年客流量规律进行分析，发现各商场客流量的变化规律是基本一致的。图2-1、图2-2分别给出了某商场全年客流量分布及具有代表性的、5月中旬某天内客流量的变化情况。

由图2-1统计得到，某商场的全年平均日客流量，约相当于峰值日客流量的52%，所调查的其它商场年平均日客流量大致都在峰值日客流量的40~60%范围。

一般，每天客流量峰值经常出现在10~11时，13~16时，顾客也较集中。根据图2-2的客流量分布统计得到，某商场全天的平均客流量约相当于一天中峰值客流量的65%。其它

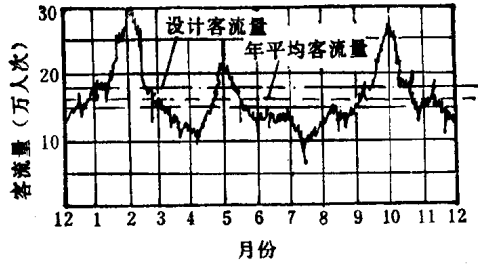


图 2-1 某商场全年客流量分布图

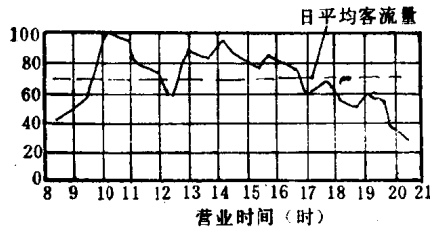


图 2-2 某商场5月中旬某天客流量分布图

商场调查结果是，一天中平均客流量在峰值客流量的50~70%范围。

根据日客流量统计同时在场的人数关系如下式：

$$P = \frac{Wt}{T} \quad (1)$$

式中  $P$ ——同时在商场的人次数；  
 $W$ ——日客流量的人次数；  
 $t$ ——顾客在商场平均逗留时间，h；  
 $T$ ——日营业时间，h。

客流量是商业系统经常统计与关注的数值之一，由它按式(1)可得到空调负荷计算所需的场内人数。式(1)中



的顾客在商场平均逗留时间 ( $t$ ) 也是个随季节、商品布局、营业方式、商业网点等许多因素而变化的量。据调查与统计, 大型商场近年来的人均逗留时间为0.6~0.9 h; 中型商场为0.4~0.7 h。

对现有商场增加空调设备时, 为了准确地掌握在商场的人次数, 应进行客流量的调查统计; 而新建的商场, 一般可参考我国对大、中型商场的统计结果进行设计, 如表2-7。

表 2-7

人流量 \ 项目	人员密度(人/m <sup>2</sup> )	占有面积(m <sup>2</sup> /人)	占有空间(m <sup>3</sup> /人)
峰值人流量	1.67~1.06	0.60~0.94	2.70~4.40
年均人流量	1.00~0.60	1.00~1.67	4.50~7.86

在进行百货商场空调系统设计时, 如要分别进行各楼层或不同营业厅的客流量计算, 可按表2-5选取。但对人员集中的火车站、港口以及繁华商业区的商场, 人员密度应在表2-5的基础上增加20%~50%后使用。

### 2.3 商场空气污浊状况及解决方法

在商场之类建筑中, 顾客虽仅作短时间的选购物品, 但商场售货员则需在其中工作和生活 8 h。而且在商场的人流中, 不仅有健康者, 还有老人、婴幼儿、以及身体较弱的人等。因此在商场内应该为大家创造一个卫生、舒适的环境, 以保证公众健康, 同时也有利于提高营业额。但目前的商场中, 大多数由于没有设置空调系统, 没有对空气进行处理,