

现代建筑空调技术丛书

# 旅馆建筑 空调设计

何耀东  
何青

编著



TU247.4  
H37

452401

现代建筑空调技术丛书

# 旅馆建筑空调设计

何耀东 编著  
何 青

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

DV56/06

本书介绍旅馆建筑空调设计的重要性和设计原则,以及不同功能、不同类别房间的空调系统设计,计有客房、餐厅、宴会厅、多功能厅、KTV歌舞厅、门厅、四季厅、写字间、康乐中心、游泳馆、厨房、洗衣房、地下停车场等,共10章。着重叙述各种类型房间空调设计特点、设计参数、负荷计算和空调通风系统设计方法。各章末尾大都附有工程设计实例,供读者借鉴。书中总结了大量实践经验,并介绍了先进的技术措施。

本书可供暖通空调设计人员设计参考和暖通空调施工人员现场施工参考,也可作为大、中专院校该专业教学的辅助教材和有关部门、单位举办暖通空调技术培训的教材。

现代建筑空调技术丛书  
旅馆建筑空调设计

何耀东 编著  
何青

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

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 6½ 字数: 146千字

1995年11月第一版 1996年6月第二次印刷

印数: 10,101—17,200册 定价: 6.80元

ISBN 7-112-02631-8

TU·2005(7720)

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

旅馆建筑是现代建筑的一个重要组成部分,特别是豪华、高档的高层建筑旅游旅馆群的兴建,更是一个文明发达国家的标志之一。

为给宾客们创造一个空气清新、“四季如春”、温馨舒适的留宿、餐饮、娱乐、洗浴、游泳和商务办公的理想环境,必须搞好旅馆建筑的空调、制冷、供暖与送排风设计。这本书就是本着这一宗旨编写的。

本书编写内容为旅馆建筑中具有不同功能的各种类型房间的空调设计,而有关高层建筑防火防排烟、水系统划分和各种制冷站设计因另有专著,故本书未作论述。

本书编写过程中得到了有关各方人士的关心和支持,特别是友人将今年7月1日开始实施的《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》及时送达正在编写此书的作者手中,更犹如雪中送炭。担任本书校审工作的是张永铨、黄文恬、谭达德和魏文才;编写中得到了汪训昌、姚荣华和宋文印的大力协助。对各位的支持与协助在此一并致以谢意!

由于作者水平所限,书中错漏之处在所难免,敬希读者批评指正。

# 目 录

第一章	旅馆空调设计总论 .....	1
1.1	旅馆空调设计的重要性 .....	1
1.2	旅馆空调设计必须遵循的有关标准、规范和规定 .....	2
第二章	设计原则与设计要点 .....	10
2.1	空调方式和冷源的选择原则与要点 .....	10
2.2	水系统设计原则与要点 .....	26
2.3	风系统设计原则与要点 .....	30
2.4	保冷保温设计原则与要点 .....	34
2.5	自动控制设计原则与要点 .....	38
2.6	热回收设计原则与要点 .....	39
2.7	热泵、冰蓄冷和 VRV 系统的应用 .....	43
第三章	客房空调设计 .....	46
3.1	客房空调设计的特点 .....	46
3.2	客房空调设计计算参数 .....	50
3.3	客房空调的负荷计算 .....	54
3.4	客房空调风机盘管系统设计 .....	57
3.5	客房新风排风系统设计 .....	66
3.6	客房采用风冷热泵空调机组 .....	72
3.7	工程设计实例 .....	72
第四章	餐厅、宴会厅、多功能厅空调设计 .....	76
4.1	餐厅、宴会厅、多功能厅空调设计的特点 .....	76
4.2	餐厅、宴会厅、多功能厅空调设计计算参数 .....	79
4.3	餐厅、宴会厅、多功能厅的负荷计算 .....	81
4.4	餐厅、宴会厅、多功能厅空调系统设计 .....	82

4.5	工程设计实例 .....	91
<b>第五章</b>	<b>KTV 歌舞厅空调设计 .....</b>	<b>97</b>
5.1	KTV 歌舞厅空调设计的特点 .....	97
5.2	KTV 歌舞厅空调设计计算参数 .....	100
5.3	KTV 歌舞厅的负荷计算 .....	101
5.4	KTV 歌舞厅空调系统设计 .....	102
5.5	工程设计实例 .....	109
<b>第六章</b>	<b>门厅、四季厅与写字间空调设计 .....</b>	<b>115</b>
6.1	门厅、四季厅与写字间空调设计的特点 .....	115
6.2	门厅、四季厅与写字间空调设计计算参数 .....	121
6.3	门厅、四季厅与写字间的负荷计算 .....	123
6.4	门厅、四季厅与写字间的空调系统设计 .....	125
6.5	工程设计实例 .....	130
<b>第七章</b>	<b>康乐中心空调设计 .....</b>	<b>140</b>
	(台球室、保龄球室、壁球厅、网球厅、麻将室、游戏机室、健身房、美容美发厅、桑拿浴蒸汽浴室、按摩室、录像厅、贵宾厅、休息室、更衣室等)	
7.1	康乐中心空调设计的特点 .....	140
7.2	康乐中心空调设计计算参数 .....	143
7.3	康乐中心空调的负荷计算 .....	144
7.4	康乐中心空调系统设计 .....	145
7.5	工程设计实例 .....	147
<b>第八章</b>	<b>游泳馆空调设计 .....</b>	<b>152</b>
8.1	游泳馆空调设计的特点 .....	152
8.2	游泳馆空调设计计算参数 .....	154
8.3	游泳馆空调的负荷计算与通风量计算 .....	157
8.4	游泳馆的空调系统设计与防结露防锈蚀措施 .....	161
8.5	工程设计实例 .....	164
<b>第九章</b>	<b>厨房、洗衣房空调排风设计 .....</b>	<b>170</b>

9.1	厨房、洗衣房的功能特点及对空调排风设计的要求	170
9.2	厨房、洗衣房的负荷特点	171
9.3	厨房、洗衣房空调设计计算参数	174
9.4	厨房、洗衣房空调排风的系统设计	178
<b>第十章</b>	<b>地下停车场通风排烟设计</b>	<b>183</b>
10.1	地下停车场通风排烟设计的特点	183
10.2	地下停车场通风排烟设计计算	186
10.3	地下停车场的通风排烟系统设计	190
10.4	地下停车场的空调供暖与防火设计	193
10.5	工程设计实例	195
参考文献		201

# 第一章 旅馆空调设计总论

---

## 1.1 旅馆空调设计的重要性

### 1.1.1 空调设计必须满足旅馆建筑热舒适指标和卫生要求

近年来,随着我国改革,开放步伐的加快和对外开放政策的贯彻,全国涉外宾馆、饭店和康乐中心建设速度较快,规模也较大,除新建大批项目外,对老饭店的改建、改造工程也相继大踏步进行。这类新建和改建的旅馆建筑是我国民用建筑中最先步入现代化水准的建筑。这类建筑的内外装饰华丽多彩,使用功能齐全,一般都装有全年性舒适空调,因此搞好此类建筑物的空调设计,保证各空调房间内的温度、湿度、新风量、风速、噪声和含尘浓度等6项涉及到热舒适标准和卫生要求的舒适性空调室内设计参数,是空调设计者的主要任务,如设计计算失误将给宾馆、饭店和康乐中心造成不可预料的损失,招致此类建筑达不到预定等级,影响声誉并直接关系到客源和经营效益。可见搞好旅馆建筑空调设计的重要性不言自明。

### 1.1.2 节能空调设计是旅馆建筑节能的重要环节

空调能耗约占旅馆建筑总能耗的60%。舒适指标和房间卫生要求使空调制冷设备(冬季为供暖设备)和新风、排风



设备每时每刻都在运转，因而要消耗大量能源，空调能耗已成为城市民用能耗的大户。空调设计在保证各等级旅馆建筑和康乐中心热舒适指标和卫生要求的前提下，要尽量降低空调、制冷、供暖和新、排风设备装机容量，并从设计上要为随气候变化而调节与控制开启台数和开启功率打下基础。绝不能为确保热舒适指标而任意加大保险系数，这是摆在空调设计者面前的一个十分迫切而重要的问题。设计中选用性能先进的节能型空调制冷设备是设计者必须遵循的原则。

### **1.1.3 防火排烟与安全卫生是旅馆空调设计的重要任务**

旅馆建筑和康乐中心如设施齐全、舒适安全并经营得当，必将是人流如潮的公共场所，而此类建筑的空调房间一般均为窗户不开启的密闭性建筑。因此，空调设计必须要注意到房间空气的吐故纳新——及时排除人们呼出的二氧化碳(CO<sub>2</sub>)和人体排泄出的有气味的有机物，并按不同等级的旅馆建筑对新风量的不同指标，将室外新鲜空气经过滤和冷热交换使之达到送入室内状态要求的条件，再经消声处理后补进房间，以确保空调房间的卫生要求。

从防火排烟与安全角度考虑，送风系统（无论是补新风还是全空气风道送风）必须在进入每个房间的墙内加装防火阀，排风设施必须要具备日常排风和发生火警事故时的事故排烟功能，在地下汽车库等处还须设有防烟垂壁等设施，以确保正常情况和非常时期的安全。

## **1.2 旅馆空调设计必须遵循的有关标准、规范和规定**

### **1.2.1 各项标准规范**

中国建筑科学研究院会同有关单位共同制定的《旅游旅

馆建筑热工与空气调节节能设计标准》(GB50189—93)已经建设部批准,并由国家技术监督局和建设部作为强制性国家标准,于1994年7月1日起实施。这是为贯彻国家有关节约能源的法律、法规及政策,通过设计采用技术措施,合理降低与控制旅馆的能耗而制定的重要标准。是在新建、扩建及改建的旅馆的空调设计中必须严格遵循的重要标准。空调设计除应遵循这一重要标准外,尚须符合国家现行的其他有关标准规范。现将这些标准、规范一并列后:

旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准 GB50189—93;

旅游旅馆设计暂行标准 (国家计委计设[1986]147号文);

采暖通风与空气调节设计规范 GBJ19—87;

民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分) JGJ26—86;

建筑外窗保温性能分级及其检测方法 GB8484;

建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法 GB7107;

设备及管道保温设计导则 GB8175。

### 1.2.2 基本规定

国标 GB50189—93 对旅馆的空调设计作出了明确而具体的基本规定。

#### 1. 旅馆的分级

旅馆主要是为接待国外旅行者、华侨和港澳同胞等旅客而建设的,同时也是为来华经商,参加国际性会议,参加科技与文化交流活动者提供居住开会的场所,故其室内环境标准应从满足上述人员要求考虑。根据《旅游旅馆设计暂行标准》,我国旅馆建设标准分为四级。一级只是少数,相当于国

外的五星豪华级，大量建设的是二、三级，是具有国内外旅客通用特性的旅馆。对这四种级别旅馆的热舒适要求不同，各级之间的投资费用相差甚大，建成后的收费标准也有明显差别。

## 2. 一、二、三级旅馆的空调与供暖

对热舒适和卫生要求较高的一、二、三级旅馆，要求在 选择空调或供暖方式与设施时，既要根据当地气象条件、供暖与供冷时间的长短、系统设备的利用率及今后日常使用能耗与运行费用的支付能力，因地制宜地确定本工程的空调或供暖、通风方式，还要考虑到自身的等级高低、今后的收费标准与消费水平，实事求是地经过经济比较择优选择经济、实用的设备与系统。

## 3. 四级旅馆的空调与供暖

四级旅馆（即二星与一星级涉外饭店）是否设置空调或供暖设施，原则规定应根据当地气候条件而定。根据国家旅游局的资料推算，全国四级旅馆约占旅馆总数的 70%。因此需对量大面广的四级旅馆设置空调与供暖设施的地区气候条件作出明确的规定：

### (1) 设置夏季空调降温设施的气候分界线的确定

以 7 月室外平均气温 26℃ 为分界线，确定四级旅馆夏季可不设空调降温设施的城市有哈尔滨、长春、沈阳、大连、呼和浩特、太原、大同、秦皇岛、承德、青岛、黄山、兰州、敦煌、西宁、银川、西安、乌鲁木齐、成都、贵阳、昆明、拉萨等 21 个城市。这些城市已建四级旅馆占全国四级旅馆总数的 42%；客房数占全国客房总数的 32.5%。在这些地区的四级旅馆不设空调，是符合目前我国电力供应的实际能力的，是必要和可行的。这一规定对控制与降低这些地区供电电网的

夏季高峰用电负荷将起到积极作用。

(2) 设置冬季供暖或空调供热设施的气候分界线的确定规定以日平均室外空气温度稳定低于或等于 $+5^{\circ}\text{C}$ 的天数等于或大于 60d 作为是否可以设置冬季供暖或空调供热设施的分界线。从而将法定可设置集中供暖的天数为 90d 的规定放宽到了 60d。(这是考虑到旅馆的特殊性)。统计表明,属于这类非法定可设置集中供暖地区的已建四级旅馆的座数占全国四级旅馆总数的 34.2%, 占客房总数的 29.7%。

明确规定在此类地区可设供暖设施之后,就可避免在建成后发生冬天直接用电加热来进行供暖的弊病。

#### 4. 装有空调设施的旅馆冬季供暖方式

装有空调设施的旅馆,冬季供暖是利用空调设备供暖,还是另设独立的供暖系统,应根据旅馆等级与供暖天数的多少,经对初投资与运行费用综合分析比较后确定。寒冷地区的四级旅馆,其热舒适标准较低,供暖时间又长,从降低运行费用和所选用的空调设备种类来看,一般宜另设独立的供暖系统;而对于热舒适标准较高、所选空调设备较为完善的一、二、三级旅馆,一般宜利用空调设备供暖,不必另设独立的供暖系统。

#### 5. 禁止用电加热方式供暖

冬季供暖不论采用哪种方式与系统进行供暖,根据我国能源政策,均不得直接采用高品位的电能进行供暖。

#### 6. 旅馆冬夏季室内气候设计计算参数

旅馆冬夏季室内气候设计计算参数是根据实践经验、测试数据和借鉴一些相关的国际标准与舒适空调发展较快的国家的相关标准而编制的,是空调设计计算的基础,设计人员必须认真执行。旅馆各种用途空调房间室内设计计算参数详

见各功能房间的设计章节（第三～九章）

### 1.2.3 对与空调设计密切相关的其他规定

#### 1. 对建筑围护结构的一般规定

(1) 旅馆空调房间朝向宜向阳和设于冬季最多风向的下侧

旅馆的主要房间，宜设于向阳的和冬季最大频率风向的下风一侧，朝向宜避免夏季太阳照射照烈的方向，以减少空调装置的冬季热负荷和夏季冷负荷，从负荷来源的根本上降低空调的全年能耗量。

(2) 体形系数不宜大于 0.35

体形系数是衡量建筑物的形体设计是否节能的一项指标。对一定体积的建筑物来说，体形系数越大，意味着其外表面积就越大，越容易散热，冬季供暖时能耗大。因此，一般住宅建筑目前要求其体形系数控制在 0.30 以下。虽然旅馆的形体设计一般要求比住宅建筑美观、复杂，但旅馆建筑也宜减少建筑物的外表面积。主体建筑宜避免过多的凹凸和错落。严寒地区与寒冷地区主体建筑的体形系数，宜控制在 0.35 以下。

(3) 四级旅馆空调房间可不设新风供给系统

四级旅馆对热舒适与卫生要求较低，一般客房只设房间空调器或风机盘管进行夏季供冷、冬季供暖，而不设新风供给系统。可采取设置可调节换气、能开启的外窗等自然通风手段来补充，以改善室内空气质量。

(4) 外门应避免冬季的最大频率风向

大量工程实践经验表明，严寒和寒冷地区旅馆冬季空调供暖效果的好坏，关键在于外门设计上，在项目规划时或建筑总平面设计时若能避开冬季的主导风向为最好，否则就应

采取可靠的防风措施。

(5) 围护结构应满足不同地区的保温、隔热与遮阳要求  
严寒地区应满足冬季保温的要求；寒冷地区应满足冬季保温要求并兼顾夏季隔热要求；夏热冬冷地区应兼顾冬季保温和夏季遮阳隔热要求。

## 2. 对围护结构热工设计的规定

### (1) 窗墙比不宜大于 0.45

窗墙比是窗洞面积与外墙总面积(含窗洞面积)的比值。窗墙比是控制建筑能耗的重要指标。外窗的面积不宜过大。外窗面积过大不但会大幅度增加基建投资和空调全年能耗，而且也不符合建筑设计的适用、经济、美观的原则。近十多年建设情况表明，在建筑设计中存在着盲目追求“透”、“亮”、“轻”，加大外窗面积的倾向，有的竟高达 0.78。为了纠正与控制这种倾向，同时又考虑到旅馆需要比住宅建筑更注重体形美的要求，给建筑师留有更多的创作自由度，对旅馆主体部分窗墙面积比规定了最大限值宜控制在不大于 0.45。

(2) 遮阳系数严寒地区应大于 0.80，非严寒地区应小于 0.60

外窗玻璃的遮阳系数是实际透过玻璃的太阳辐射得热与透过 3mm 透明窗玻璃的太阳辐射得热的比值。冬季透过外窗的太阳辐射热是室内自由热的主要组成部分，外窗玻璃的遮阳系数越大，越有利于减少供暖热负荷，节省全年供暖能耗。根据我国工程经验和参照国外经验确定了遮阳系数的限值：

①在严寒地区普遍采用双层玻璃窗或中空保温玻璃是必要的、合理的。但为利用太阳热，需要从防止太阳辐射被阻挡太多的角度，规定其外窗玻璃的遮阳系数的最低限值应大

于 0.80 (此值相当于双层玻璃窗)。

②非严寒地区夏季一般都需要进行空调供冷,透过外窗玻璃的太阳辐射得热是造成室内空调冷负荷的主要组成部分,故减少太阳辐射的透过率是降低空调冷负荷的有效措施。由于单位热量的冷价约为单位热量热价的 5~10 倍,夏季空调供冷时间越长,节能效益就越显著。因此对非严寒地区旅馆外窗玻璃的遮阳系数规定最大限值应小于 0.60,或要求采取有效的外遮阳措施。如:根据建筑物的纬度与朝向,设置各种不同类型、大小的遮阳挡板。

(3) 外窗保温性能等级应符合国标 GB8484 的规定

国家标准《建筑外窗保温性能分级及其检测方法》(GB8484)规定的保温性能等级为:①严寒地区Ⅰ级;②寒冷地区Ⅱ级。③其他地区Ⅲ级。其实质是要求凡地处目前我国法定供暖地区的旅馆的采光窗必须采用双层玻璃或中空保温玻璃。

(4) 外窗的气密性应符合国际 GB7107 的规定

玻璃外窗空气渗透对冷热负荷及实际能耗的影响十分显著,从降低空气渗透出发,规定不论地处什么地区,凡旅馆外窗的气密性均应符合国标《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》(GB7107)对外窗空气渗透性能分级标准中的Ⅰ级标准(相当现在采用的铝合金窗的性能)。

(5) 外墙、屋顶及地面的热工性能应符合 GBJ19—87 和 JGJ26—86 的规定

计算表明,在严寒地区和寒冷地区,由于旅馆室内基准温度要比普通居民住宅高 5℃,且供暖期还长 1 个月,显然旅馆的热工要求应比普通住宅高。因而规定严寒地区和寒冷地区旅馆建筑围护结构外墙、屋顶、地面的热工性能应不低于

现行行业标准《民用建筑节能设计标准》(采暖居住建筑部分) JGJ26—86 的规定。

在夏热冬冷地区,围护结构外墙、屋顶和地面,不但要考虑减少冬季热损失,而且还要顾及有利于夏季晚间散热,降低冷负荷,因此规定了应不低于现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19—87 对舒适性空调建筑热工要求的规定。



## 第二章 设计原则与设计要点

---

### 2.1 空调方式和冷源的选择原则与要点

#### 2.1.1 中央空调与局部空调(窗式空调或分体空调)的选择

当旅馆的客房规模超过 40 间时,空调方式应采取中央空调,而空调冷源应采用冷水机组。经过对旅馆采用集中供冷空调和局部空调的能耗、造价比较,证明从 30 间客房起集中供冷的耗电就明显降低,大约节电 30%左右。从造价比较看,20~30 间客房的窗式空调稍低于集中供冷的中央空调;40 间客房时,二者造价相当;但从 50 间客房起,中央空调造价明显减少,约比窗式空调少 12%~30%。综合耗电、造价两因素的比较,GB50189—93 规定了当客房规模超过 40 间时应采用冷水机组集中供冷的中央空调。现将中央空调和窗式空调的耗功比较列于表 2.1.1。当雅间小餐厅数量较多和 KTV 单间设置较多时,同样以采用中央空调方式为宜,中央空调与局部空调的详明比较论证,请见第四章 4.4.1。

#### 2.1.2 吸收式冷水机组与压缩式冷水机组的比较与选择

电力不足地区,当夏季有可利用的压力 0.4MPa 以上蒸汽作为热源,且经济上合理时,其空调冷源宜采用额定蒸汽