

# 暖通空调设计规范 专题说明选编

暖通规范管理组 主编

中国计划出版社

86.3633  
90/0031

# 暖通空调设计规范 专题说明选编

暖通规范管理组 主编

中国计划出版社

1990 北 京

**暖通空调设计规范专题说明选编**

暖通规范管理组 主编

☆

中国计划出版社出版

(北京市西城月坛北小街2号)

新华书店北京发行所发行

北京通县曙光印刷厂印刷

---

850×1168毫米1/32 17.75 印张 460千字

1990年2月第一版 1990年2月第一次印刷

印数1—8000

☆

ISBN 7-80058-094-6/T·23

定 价：8.00元

## 前 言

重新修订和颁布的国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19-87及其条文说明，已由中国计划出版社出版，自1989年5月起陆续在全国各地新华书店发行。由于新规范比原《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》TJ19-75（试行）增添了许多新的内容，对这些内容虽然在与新规范配套出版的《条文说明》一书中作了一些解释，但限于篇幅，难以用简短的文字把某些难度较大的内容说清楚，仅在有关条文的说明中，作了详见某篇专题说明或参考资料的提示；由于这些专题说明和参考资料仅在内部讨论时刊印少许，没有公开发行过，了解和掌握者甚少，执行中必然会遇到一些疑难费解的问题。为有助于暖通空调专业人员正确理解、掌握和执行新规范，现将在规范修订过程中编写的、并经全国审查会议审查通过的全部专题说明（共10篇）、参考资料（共17篇），加以归纳、整理、修改、补充，连同新规范的内容简介一起，汇编成书，交由中国计划出版社出版发行。这样，规范文本、条文说明及专题资料等就全部配套了。

需要说明的是，统编本书的宗旨，是为了推动新规范的贯彻执行，使其在工程建设中发挥应有的作用，因此，所收录的文章，仅限于与新规范有直接关系的内容简介、专题说明和参考资料三部分，而没有纳入修订过程中部分同志编写的咨询材料、调查报告、国外资料译文和最后定稿时因故撤销的关于集中采暖地区划分问题的专题说明等，请有关同志见谅。所收录的文章中，凡有较大修改的，已通过原编写者本人过目或由原编写者执笔重新改写；限于时间，一般问题均由统编小组负责处理。为便于工作，统编小组由正在进行工作的暖通空调术语标准起草小组全体

成员组成。

在新规范修订及本书所收文章的编写过程中，修订组负责人、北京有色冶金设计研究总院吴鼎扬高级工程师，修订组两位技术顾问——北京市建筑设计院那景成高级工程师和哈尔滨建筑工程学院郭骏教授，还有国内部分专家、学者，曾给予悉心指导和审查；在本书编辑出版过程中，承蒙中国计划出版社给予大力支持，主编单位翟桂荣、冯丽芝等同志协助做了一些辅助工作，在此一并致谢。

对本书的意见，请告北京有色冶金设计研究总院暖通规范管理组（邮政编码：100038，电话：361351）。

**暖通空调设计规范专题说明选编**

**统编小组**

1989年5月

# 目 录

## 《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19-87内容简介

..... 暖通规范修订组 暖通规范管理组	( 1 )
一、本规范概况及修订的主要内容	( 1 )
二、本规范重点问题的确定情况	( 3 )
三、存在问题	( 9 )

## 专 题 说 明

### 夏季空气调节室外逐时温度的确定 (专题说明之一)

.....	<b>李海林</b> ( 10 )
一、气候学关于气温日变化一般规律的研究和我们的任务	( 10 )
二、国内外研究情况简介及进一步研究的必要性	( 12 )
三、全国七月气温日变化概型的分类	( 16 )
四、气温日变化系数及逐时温度的确定	( 18 )
附录 我国部分地区 $\beta_t$ 统计(计算)值	( 22 )

### 关于夏季太阳辐射照度的确定(专题说明之二).....**李海林** ( 25 )

一、国内外的研究概况及本专题的任务	( 25 )
二、气候学关于我国大气透明度的研究以及进一步工作的必要性	( 27 )
三、夏季空调设计用大气透明度分布图的制定	( 31 )
四、当地实际大气透明度的确定	( 34 )
五、局部地区大气污染对大气透明度的影响	( 35 )
六、建筑物外表面的辐射平衡、热平衡模型及其简化	( 44 )
七、建筑物所接受的太阳辐射照度的基本计算公式	( 46 )
八、地面反射率的取值	( 43 )

九、太阳赤纬的取值 .....	( 50 )
十、与原规范和冷热负荷课题值的比较 .....	( 51 )
十一、全国43个台站的取用纬度和当地大气透明度 等级表 .....	( 66 )
<b>关于门窗空气渗透耗热量的计算方法 (专题说明之三)</b>	
..... 孙延勋	( 68 )
一、问题的提出 .....	( 68 )
二、风压作用 .....	( 70 )
三、热压作用 .....	( 76 )
四、热压与风压的共同作用 .....	( 77 )
五、渗透耗热量的计算 .....	( 81 )
七、规范中的规定 .....	( 83 )
七、结语 .....	( 85 )
<b>关于辐射采暖的若干问题 (专题说明之四) ..... 国客昌</b>	
一、概述 .....	( 88 )
二、低温辐射采暖 .....	( 89 )
三、金属辐射板采暖 .....	( 95 )
四、煤气红外线辐射采暖 .....	( 105 )
<b>关于建筑物的空气动力阴影区与正压区 (专题说明     之五) ..... 张克崧</b>	
一、概述 .....	( 116 )
二、风流经建筑物的特性 .....	( 120 )
三、考虑空气动力阴影区的设计应用例 .....	( 132 )
四、正压区的大小与通风 .....	( 142 )
五、结语 .....	( 144 )
<b>空气调节房间夏季冷负荷计算问题 (专题说明之六)</b>	
..... 孙延勋	( 146 )
一、概述 .....	( 146 )
二、得热量与冷负荷 .....	( 148 )
三、国内的几种计算方法 .....	( 151 )
四、规范的写法 .....	( 156 )

五、存在的问题 .....	(156)
<b>设置舒适性空气调节的建筑物新风量的确定 (专题</b>	
<b>说明之七)</b> .....	<b>田湛芳 (160)</b>
一、概述 .....	(160)
二、国内工程实例 .....	(161)
三、有关观点和数据的综合 .....	(162)
四、分析和选用 .....	(172)
附录一 各种房间新风量的汇总表 .....	(179)
附录二 最小值和推荐值的关系综合表 .....	(194)
<b>多工况空气调节系统的自动控制 (专题说明之八)</b>	
.....	<b>王志忠 (197)</b>
一、空调多工况问题的提出 .....	(197)
二、具有一次回风的旁通淋水式空调系统 .....	(198)
<b>闭式冷水系统水泵及冷水机组的控制 (专题说明之九)</b>	
.....	<b>刘兴杰 (212)</b>
一、末端装置的流量变化与负荷变化的关系 .....	(213)
二、三通阀或两通阀调节时对系统的平衡和稳定的影响 .....	(216)
三、关于同程式和异程式系统 .....	(219)
四、并联支环路的水力平衡和调节 .....	(222)
五、水泵的选型 .....	(223)
六、管路特性曲线 .....	(228)
七、一、二次泵双环路变流量系统 .....	(230)
八、二次泵的控制方式 .....	(232)
九、一次泵和冷水机组的台数控制方式 .....	(239)
<b>采暖通风与空气调节室外计算温度的简化统计方法</b>	
<b>(专题说明之十)</b> .....	<b>李海林 (243)</b>
一、简化统计方法的根据和一般公式 .....	(243)
二、各种室外计算(干球)温度的简化统计计算 .....	(245)
三、关于均值的统计分析 .....	(248)
四、关于极值的统计分析 .....	(253)
五、均值和极值分析的主要结论 .....	(259)



六、夏季空气调节室外计算湿球温度的简化统计计算 .....	(260)
七、简化计算值和规范统计值的比较 .....	(264)

## 参 考 资 料

### 室外气象参数统计方法举例(参考资料之一)

..... 石云志 毛慰国	(267)
一、统计方法 .....	(267)
二、简化统计方法的应用 .....	(272)
三、名词解释 .....	(272)
附录 室外气象参数统计方法举例 .....	(275)

### 我国主要城市的采暖期及采暖期度日数 (参考资料之二)

..... 石云志 毛慰国	(298)
一、采暖室外临界温度 .....	(298)
二、采暖期 .....	(299)
三、采暖期度日数 .....	(302)
附录 我国主要城市的采暖期度日数 .....	(304)

### 室外气象参数分布(等值线)图(参考资料之三)

..... 朱瑞兆 石云志	(317)
图一 冬季通风室外计算温度(累年最冷月平均温度) .....	(318)
图二 采暖室外计算温度 .....	(319)
图三 冬季空气调节室外计算温度 .....	(320)
图四 夏季空气调节室外计算日平均温度 .....	(321)
图五 夏季通风室外计算温度 .....	(322)
图六 夏季空气调节室外计算干球温度 .....	(323)
图七 夏季空气调节室外计算湿球温度 .....	(324)
图八 累年最热月平均温度 .....	(325)
图九 累年最冷月平均相对湿度 .....	(326)
图十 累年最热月平均相对湿度 .....	(327)
图十一 夏季通风室外计算相对湿度 .....	(328)
图十二 冬季日照率 .....	(329)
图十三 累年日平均温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 天数 .....	(330)

## 夏季空气调节室外计算干湿球温度的简化统计方法

(参考资料之四) .....毛慰国 (331)

一、本规范的有关规定 ..... (331)

二、用一年代替多年的简化统计方法 ..... (331)

## 关于夏季通风室外计算温度的时差订正问题 (参考

资料之五) .....李海林 (343)

一、概述 ..... (343)

二、时差订正公式的推导 ..... (344)

三、时差订正系数的确定 ..... (345)

四、计算和比较 ..... (347)

五、时差订正的简化处理方法 ..... (348)

## 苏联建筑法规关于围护结构传热阻规定的演变情况及

经济传热阻的计算示例 (参考资料之六)

.....石云志 毛慰国 (350)

一、围护结构传热阻规定的演变情况 ..... (350)

二、围护结构经济传热阻的计算示例 ..... (360)

## 关于采暖热媒选择及热水系统中几个问题的讨论

(参考资料之七) .....彭美东 (371)

一、概述 ..... (371)

二、对水暖效果的评价 ..... (371)

三、水暖系统中存在的一些问题 ..... (373)

四、介绍高温水系统的一些简易措施 ..... (374)

五、小结 ..... (382)

## 渗透冷空气量的朝向修正系数 (参考资料之八)

.....毛慰国 彭美东 (385)

一、概述 ..... (385)

二、现有的几种统计方法 ..... (385)

三、对《措施》方法的统计与分析 ..... (386)

四、本规范推荐的统计方法 ..... (387)

五、存在问题与解决办法 ..... (388)

## 确定散热器数量时的各种修正系数 (参考资料之九)

.....	董重成 (412)
一、概述 .....	(412)
二、散热量基本计算公式 .....	(413)
三、连接方式对散热量的影响 .....	(416)
四、流量影响的修正系数 .....	(419)
五、表面涂料不同对散热量的影响 .....	(423)
六、组装片数和长度的修正及串片的双排安装 .....	(426)
七、安装形式的修正系数 .....	(428)
关于热风采暖的若干问题 (参考资料之十) .....	国客昌 (431)
一、概述 .....	(431)
二、影响热风采暖运行效果的几个问题 .....	(432)
三、集中送风热风采暖系统的几个主要参数 .....	(434)
四、选择暖风机或空气加热器时的附加安全系数问题 .....	(436)
五、如何解决暖风机吹冷风问题 .....	(440)
蒸汽喷射热水采暖调查小结 (参考资料之十一)	
.....	彭美东 (443)
一、对蒸喷采暖的评价和看法 .....	(443)
二、蒸喷采暖的适用范围和要求 .....	(445)
三、蒸喷采暖系统存在的问题和解决措施 .....	(447)
通风换气的几个问题 (参考资料之十二) .....	蔡文原 (449)
一、厨房与厕所的通风问题 .....	(449)
二、居室与办公室等房间的通风换气问题 .....	(459)
三、工业企业建筑物利用自然补风的取值问题 .....	(461)
四、屋顶通风机应用于通风换气问题 .....	(462)
关于夏季自然通风计算中的排风温度和 $m$ 值的分析 (参考资料之十三) .....	董纪林 (465)
一、概述 .....	(465)
二、排风温度的计算方法 .....	(466)
三、散热量的有效系数 $m$ 值 .....	(471)
四、结语 .....	(475)

关于除尘器选择的若干问题 (参考资料之十四)

..... 屠长荣 (477)

- 一、粉尘的物化性能与除尘器的关系 ..... (477)
- 二、除尘器效率 ..... (480)
- 三、除尘机理与普通除尘器 ..... (485)
- 四、高效除尘器 ..... (487)

空气调节系统的选择 (参考资料之十五) ..... 田湛芳 (508)

- 一、空气调节系统的分类 ..... (508)
- 二、空气调节系统的选择 ..... (512)

两效溴化锂吸收式制冷机的应用及节能

(参考资料之十六)..... 崔文富 (523)

- 一、概述 ..... (523)
- 二、两效溴化锂吸收式制冷机的应用 ..... (525)
- 三、节能效果 ..... (527)

选择消声器的几个有关问题 (参考资料之十七)

..... 魏贻宽 (530)

- 一、概述 ..... (530)
- 二、通风和空气调节系统中的噪声 ..... (531)
- 三、消声器的消声机理与分类 ..... (539)
- 四、选择消声器注意的问题 ..... (548)
- 五、常用声学名词引录 ..... (550)

附加说明 本书主编单位、参加单位、统编小组成员

和撰稿人名单 ..... (555)

# 《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19-87

## 内 容 简 介

暖通规范修订组 暖通规范管理组

《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ19-87（简称本规范），是根据原国家基本建设委员会（81）建发设字546号文下达的任务，由中国有色金属工业总公司负责主编，具体由北京有色冶金设计研究总院会同有关设计、科研和高等院校共17个单位20余人，对1976年颁布的《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》TJ19-75（试行）（简称原规范）进行修订而成的。本规范已于1987年12月30日，经原国家计委以计标〔1987〕2480号文批准为工程建设国家标准，自1988年8月1日起施行，原规范同时废止（因出版印刷原因未能及时发行）。

### 一、本规范概况及修订的主要内容

本规范包括总则、室内外计算参数、采暖、通风、空气调节、制冷、自动控制、消声与隔振等8章33节407条及13个附录。其中，沿用原规范的条文有26条，占6%；修改原规范的条文有195条，占48%；新增加的条文有186条，占46%。与获得优秀国家标准规范二等奖的原规范（共7章23节252条及5个附录）相比，本规范结构更为完善，内容更加充实，在有关章节条款中着重体现了节能和合理利用能源的原则，修订的主要内容如下：

（1）在第一章《总则》中，扩大了本规范的适用范围，使之不仅适用于工业企业，也适用于各类民用建筑，并在有关章节中予以体现，从而突破了原规范只适用于工业企业的局限，使本规范更能适应当前广大设计部门的实际情况及需要；撤销了原规范《维护管理设施》一章，将设计上应为维护管理创造必要条件的内

容，如专业技术与维修人员及相应的维修设备、仪器仪表的配备，调节、检测和计量装置的设置，安装、操作、检修位置的预留，以及其他必要的安全要求等条文，纳入到《总则》部分，目的是为了突出维护管理对于确保和提高暖通空调系统运行功能的重要性，引起有关方面的重视，同时使本规范的整体结构更为紧凑。

(2) 在第二章《室内外计算参数》中，新编了《室内空气计算参数》和《太阳辐射照度》各一节，分别规定了冬夏两季室内温度、相对湿度、空气流速设计标准，按地理纬度及大气透明度分区确定夏季太阳辐射照度的方法。在附录中给出了包括台湾和香港在内的全国203个主要台站的完整的气象资料和7个纬度带及分别对应于6种大气透明度等级的太阳辐射照度数值。此外，还对室外计算参数的统计年份（从20年改为30年）以及设计计算用的采暖期统计方法，作了明确的规定。

(3) 在第三章《采暖》中，对围护结构的建筑热工设计、采暖热媒的选择、采暖热负荷（特别是冷风渗透耗热量）的计算、散热器的选型及布置、辐射采暖的应用、热风幕的设置条件和采暖管道中热媒的极限流速等，做了补充和修改。

(4) 在第四章《通风》中，针对原规范偏于原则不够具体的欠缺，此次修订中着力进行了充实，增订了《防火与防爆》一节，在执行和贯彻现行《建筑设计防火规范》与《高层民用建筑设计防火规范》的前提下，增添了不少内容。此外，还对民用建筑的通风换气、吊扇的设置条件、自然通风和局部送风的计算方法、事故通风、有害气体净化和通风设备及风管的选择等，做了不少补充和修改。

(5) 在第五章《空气调节》中，区分得热与负荷的不同，归纳国内外现有计算方法的基本点，增订了《负荷计算》一节，并对空气调节的设置条件、围护结构的建筑热工要求、空调系统的选择、最小新风量的确定、气流组织方式和空气处理等，分别做了

补充和修改。

(6) 在第六章《制冷》中, 针对民用建筑的特点及要求, 适应制冷技术的发展趋势, 减少了原规范中有关氨压缩式制冷和蒸汽喷射式制冷的条文, 增多了氟利昂压缩式制冷方面的内容, 将溴化锂吸收式制冷和蒸汽喷射式制冷的条款, 合并至《热力制冷》一节, 并适当增加了冷水系统的有关条文。

(7) 为适应节能和科学管理的需要, 满足生产和使用要求, 新编了《自动控制》一章(第七章共4节38条), 对系统的检测、联锁、信号显示、自动调节、自动保护与控制等, 作了原则规定。

(8) 为加强对暖通空调系统的噪声与振动的控制, 使其达到国家允许标准, 适应设计工作的需要, 增编了《消声与隔振》一章(第八章共3节20条), 对消声、隔声、隔振等方面, 作了原则规定。

## 二、本规范重点问题的确定情况

(1) 关于室外空气计算参数。室外空气计算参数是暖通空调设计的重要依据之一。鉴于原规范所制定的采暖室外计算温度(历年平均不保证5天)、冬季空调室外计算温度(历年平均不保证1天)、夏季空调室外计算干湿球温度(历年平均不保证50小时)和夏季空调室外计算日平均温度(历年平均不保证5天)等, 经过多年的设计和实际运行检验, 证明是可行的, 具有一定的技术经济意义(如采暖室外计算温度一项, 可比以往的习惯作法降低设计热负荷10%左右), 已基本上为广大设计人员所接受, 因此, 本规范予以沿用, 只做了局部修改和补充: 第一, 把“不保证”的概念统一规定为针对室外空气温度状况而言, 取消了原规范关于根据室内温湿度允许波动范围及围护结构状况的不同, 分别采取不同的湿球温度的规定; 第二, 为适应本规范按不稳定传热计算空调冷负荷的需要, 增订了夏季空调室外计算逐时温度的确定方法; 第三, 明确规定了设计计算用采暖期的统计方

法，并在附录中分别列出了按累年日平均温度稳定低于或等于 $5^{\circ}\text{C}$ 和 $8^{\circ}\text{C}$ 的天数，确定全国主要城市的两个级别的采暖期及其起止日期；第四，将气象参数的统计年份从20年改为30年，以便使各主要城市的室外设计参数相对稳定下来。

(2) 关于夏季太阳辐射照度的确定。在空调系统夏季冷负荷中，由于太阳辐射形成的冷负荷所占的比重是相当大的，尤其是民用建筑和室内散热量较小的生产厂房其值更为可观，将近夏季冷负荷的50%，它将直接影响到空调系统的投资、经常运行费用和使用效果。

我国地域辽阔，地形复杂，气候条件相差悬殊，原规范只给出8个台站的太阳辐射照度值，远远不能满足设计工作的需要，勉强套用则会造成较大的误差，即使在规范上给出更多台站的数值，也不能根本解决问题。为此，本规范参照国内气象部门有关太阳辐射的研究成果，规定根据地理纬度和七月大气透明度，按7月21日的太阳赤纬，通过计算确定空调设计用太阳辐射照度，并在附录中给出7个纬度带（从北纬 $20^{\circ}$ 至 $50^{\circ}$ 间隔 $5^{\circ}$ ）和分别对应于6种大气透明度等级的太阳辐射照度数值表。经计算对比，数值可靠，误差在工程设计允许范围以内；而且表达方式简洁，对全国概括性强，便于应用，是在原规范和有关科研课题的基础上又前进了一步。

(3) 关于围护结构的建筑热工设计。本规范规定设置全面采暖的建筑物，其围护结构的传热阻，应通过技术经济比较确定，并对最小传热阻的计算做了以下几点修改：第一，取消了原规范公式(1)中的修正系数 $b$ 值，该系数原本是考虑保温材料因压实或收缩变形引起导热系数增大而考虑的安全系数，故应将其置于计算保温层热阻的公式中；第二，原规范公式(1)中，室外计算温度取的是一个固定值，即一律采用采暖室外计算温度，对于中型和轻型围护结构来说，算得的传热阻值不够安全，故规定根据围护结构热惰性指标 $D$ 值大小，分别采取四种不同的室外计



算温度；第三，在围护结构温差修正系数 $a$ 值表中，增加了建筑物变形缝（伸缩缝、沉降缝和防震缝）的相应数值；第四，增加了民用建筑的允许温差 $\Delta t_y$ 值；第五，增加了根据不同温度所对应的相对湿度区分室内干湿程度的有关规定。

（4）关于朝向修正率。朝向修正率，是基于太阳辐射的有利作用和南北向房间的温度平衡要求，而在围护结构耗热量计算中采取的修正系数。本规范给出的一组朝向修正率，是在原规范有关规定的基础上，综合各方面的论述、意见和要求，考虑某些地区、某些建筑在太阳辐射得热方面存在的潜力，对南向的修正率（附减系数）的幅度作了调整，从 $-15\% \sim -25\%$ 改为 $-15\% \sim -30\%$ ；同时，考虑到实际情况比较复杂，影响因素较多，南北向房间的耗热量客观存在一定的差异（30%左右），以及北向房间由于接受不到太阳直接辐射作用而使人们的实感温度低（约差 $2^{\circ}\text{C}$ ），而且墙体的干燥程度北向也比南向差，为使南北向房间在整个采暖期内均能维持大体均衡的温度，故北向（包括东北和西北）的朝向修正率，改为 $0 \sim 10\%$ 。作这样的调整，对建筑物的总耗热量影响不大，但适应性却比较强，具有一定的灵活性，为广大设计人员提供了选择的余地，有利于本规范的贯彻执行。

（5）关于冷风渗透耗热量的计量。在采暖建筑物的耗热量中，渗透冷空气的耗热量所占比例是相当大的，有的高达 $30\% \sim 40\%$ 。在常用的三种计算方法即缝隙法、换气次数法和百分率附加法中，缝隙法比较合理，换气次数法和百分率附加法比较简单，但其计算结果有时差异较大，各单位的作法很不统一。原规范虽然推荐按缝隙法计算通过门窗缝隙渗入室内冷空气量，但限于当时的条件未能给出具体数据，难以执行。为使本规范逐步臻于完善，本规范在附录中分别给出了计算民用建筑、生产辅助建筑物渗透冷空气耗热量的缝隙法、冷风渗透朝向修正系数和估算生产厂房渗透冷空气耗热量的百分率附加法。

为简单起见，以往计算民用建筑及生产辅助建筑物冷风渗透