

民用建筑 采暖通风设计技术措施

中国建筑科学研究院
建筑设计研究所
建筑标准设计研究所

中国建筑工业出版社

民用建筑采暖通风 设计技术措施

中国建筑科学研究院
建筑设计研究所
建筑标准设计研究所

本书为民用及公共建筑的采暖通风和空气调节设计提供了具体的设计原则、计算步骤和方法，及设计中应注意的各种问题。

书中吸取了近20年来我国成熟的技术和经验，以及国外的先进技术。全书采用条文形式，简明易查，为各设计单位的设计人员提供了方便的设计资料。书后并附有大量附录，可免多方查找资料 and 进行繁琐的计算。

本书为暖通空调设计人员的便用工具书，也可供有关院校师生及从事暖通空调施工的技术人员参考。

民用建筑采暖通风设计技术措施

中国建筑科学研究院
建筑设计研究所
建筑标准设计研究所

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
西安新华印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：16 $\frac{1}{8}$ 字数：432千字

1983年8月第一版 1983年12月第一次印刷

印数：1—34,100册 定价：2.00元

统一书号：15040·4524

前 言

原建筑工程部北京工业建筑设计院1965年编写的《采暖通风设计技术措施》，在多年的使用过程中，起到了技术统一的作用，积累了一定的经验。但是随着国内外科学技术的迅速发展，它已不能满足现代的民用建筑采暖通风设计的需要。为此，我们在原《措施》的基础上，以居住及公用建筑为主，吸取近20年来我国成熟的技术和经验，以及国外先进技术，重新编写了这本《民用建筑采暖通风设计技术措施》。删去了原《措施》中的工业通风一章，增加了煤气供应章节，对其他章节的内容均有所调整、修订和充实。

本《措施》主要是针对我院承担的任务和具体情况而规定的，对于其他设计部门仅供参考。

在编写过程中，根据已有资料与经验的成熟程度和适用范围，分别提出了“必须”、“应该”和“建议”三类不同的要求。凡属“必须”、“不得”等要求的，都必须按规定执行，认真贯彻；凡属“应该”、“不应”等要求的，都不应无故变更，但确有特殊情况时，也可采用更合理的措施；凡属“建议”、“最好”、“不宜”等要求的，可以结合实际条件灵活掌握，以便使设计更为经济合理。

在使用过程中如与国家新颁布的规范、规定不符时，均应服从新的规范和规定。如发现有不妥之处，请通知我院建筑设计研究所，以便今后进一步修订。

参加本《措施》编写的人员为：第一章和第四章由李娥飞编写；第二章由西亚庚和朱文倩编写；第三章由顾兴莹、许佐达编写；第五章由贺绮华编写；第六章由黄文厚编写；第七章由熊育铭编写；第八章由洪太杓编写。

1982年8月

目 录

第一章 基本规定	1
第一节 规范、规定和标准的使用	1
第二节 室内、外空气计算参数	2
第三节 采暖、通风和空气调节方案设计用的估算指标	9
第二章 采暖和供热	13
第一节 耗热和散热	13
一、热负荷	13
二、外围护结构的耗热量	13
三、外围护结构传热阻	21
第二节 采暖系统和散热器	23
第三节 室内管道	30
第四节 热风采暖	36
第五节 室外供热管道	37
一、供热负荷	37
二、供热管道水力计算	38
三、供热系统和敷设	40
四、用户热力入口	46
五、蒸汽凝结水回收系统	50
六、热力管道的伸缩、保温及其他	54
第三章 空气调节	58
第一节 建筑布置和围护结构建筑热工要求	58
第二节 负荷计算	62
第三节 系统设计	78
第四节 送风量和气流组织	83
第五节 空气处理	88
第六节 调节与控制	91
第四章 通风及防火	98
第一节 一般原则	98

第二节	厨房通风	101
第三节	洗衣房通风	104
第四节	地下车库、实验室及其他	107
第五节	防火排烟	109
第六节	通风机、电动机及风管	119
第五章	空气调节系统的消声和减振	127
第一节	一般原则	127
第二节	室外环境噪声标准及室内允许噪声标准	130
第三节	空气调节系统的噪声源计算	135
第四节	空气调节管道系统的消声计算方法	142
第五节	消声器和消声弯头的选用	163
第六节	机器设备的隔声和减振	166
第七节	机器设备房间的隔声及管道系统的减振	175
第六章	制冷装置	178
第一节	制冷机房设计对土建及设备工种的要求	178
第二节	制冷机及其辅助设备的布置原则	180
第三节	冷剂管道的配置	181
第四节	制冷压缩机及辅助设备的选择与计算	184
第五节	冷剂管道的管径计算	191
第六节	管道的施工设计	194
第七节	溴化锂吸收式制冷	197
第八节	小型冷库	198
第七章	锅炉房和热交换站	210
第一节	锅炉房设计概述	210
第二节	锅炉及其附属设施	213
一、	锅炉选型	213
二、	燃煤锅炉房设施	216
三、	燃气锅炉房设施	218
第三节	热水锅炉房和铸铁锅炉房设施	221
一、	热水锅炉及其附属设施	221
二、	循环水和补给水系统	227
三、	热水系统的定压方式	231
四、	铸铁锅炉和铸铁式省煤器	235

第四节 锅炉房汽水系统	236
一、锅炉给水系统	236
二、锅炉房凝结水系统	240
三、锅炉房蒸汽系统	243
四、汽水系统管径选择和布置要求	252
第五节 锅炉房水处理	257
一、水质标准	257
二、锅炉房给水或补给水的软化和降碱	258
三、锅炉房给水和补给水的除氧	266
四、锅炉排污	266
第六节 锅炉通风和排烟除尘	269
一、锅炉通风	269
二、锅炉排烟除尘	278
三、烟囱设计	283
第七节 锅炉房燃料灰渣的贮运	286
一、燃料贮运	286
二、灰渣贮运	291
第八节 锅炉房热工监测、热工控制和化验、维修设施	294
一、热工监测	294
二、热工控制	298
三、锅炉房的化验、维修设施	299
第九节 锅炉房土建、电气、采暖通风和给排水设计要求	299
第十节 热交换站	305
一、热交换站的位置和工艺系统	305
二、热交换器的选型	307
三、设备布置和站房设计要求	314
第八章 煤气供应	317
第一节 总则	317
第二节 煤气计算流量的确定	317
第三节 煤气管道水力计算	319
第四节 庭院煤气管道设计	320
第五节 调压室	322
第六节 液化石油气供应	324

第七节 室内煤气管道设计	326
第八节 煤气表的布置	329
第九节 燃具的布置	330
第十节 烟道	331
第十一节 试压	332
附录	335
附录 1 室外气象参数	335
附录 2-1 常用围护结构冬夏季热工指标	348
附录 2-2 常用建筑材料的厚度 δ 、传热阻 R 及热惰性 D	370
附录 3 门窗传热系数表	374
附录 4 空气间层的热阻 R_L	374
附录 5-1 热压系数为 0.5 时, 单层钢窗每米长缝隙渗入空气量 (米 ³ /米·时)	375
附录 5-2 热压系数为 0.2 时, 单层钢窗每米长缝隙渗入空气量 (米 ³ /米·时)	378
附录 6 散热器的传热系数 K	381
附录 7-1 钢制扁管散热器的 K 值公式及散热量计算公式表 (热水流量 ≤ 100 公斤/时)	382
附录 7-2 钢制扁管散热器的 K 值公式及散热量计算公式表 (热水流量 > 100 公斤/时)	383
附录 7-3 钢制扁管散热器水流量修正系数 (c_s)	384
附录 8 暗管内估计的水冷却系数 β_2	385
附录 9 散热器装置特性系数 β_3	385
附录 10 管内热媒流动最大允许速度 (米/秒)	387
附录 11 蒸汽采暖系统干式和湿式自流凝结水管管径计算表	387
附录 12 当 $P > 0.7$ 表压时疏水器后乳状凝结水管管径的计算	388
附录 13 减压阀的选择	389
附录 14 我国主要城市的室外计算温度	391
附录 15 围护结构外表面的太阳辐射吸收系数 ρ	392
附录 16 7 月各城市日射强度值表 (千卡/米 ² ·时)	393
附录 17-1 夏季室外空气几种计算温度 (°C)	403
附录 17-2 在室外热作用下通过屋顶传入室内热量的室外综合计算温度 t_z (°C)	404

附录 17-3	在室外热作用下通过外墙传入室内热量的室外 综合计算温度 t_e ($^{\circ}\text{C}$)	407
附录 18	计算在室外热作用下通过窗玻璃传入室内热量的 逐时冷负荷计算温度 t_l ($^{\circ}\text{C}$) 值	422
附录 19	窗的内遮阳系数 $C_{n,i}$ 值	422
附录 20	窗玻璃的遮挡系数 $C_{g,i}$ 值	423
附录 21	窗的有效面积系数 m	423
附录 22	7 月各城市通过标准窗玻璃的太阳辐射热量 (千卡/米 ² ·时)	423
附录 23-1	北纬 $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$, 5~9 月的太阳高度角 (h) 和 方位角 (a_0)	437
附录 23-2	墙的方位角 a_w (度)	439
附录 24	太阳辐射热通过窗玻璃的负荷系数	439
附录 24-1	空调房间温度一定, 空调装置 24 小时运行, 太阳辐射热通过无遮阳或有外部遮阳装置的 窗玻璃的负荷系数	441
附录 24-2	空调房间温度一定, 空调装置 24 小时运行, 太阳辐 射热通过有内部遮阳装置的窗玻璃的负荷系数	443
附录 24-3	空调房间温度一定, 空调装置 16 小时运行, 太阳辐射热通过无遮阳或有外部遮阳装置的 窗玻璃的负荷系数	445
附录 24-4	空调房间温度一定, 空调装置 16 小时运行, 太阳辐 射热通过有内部遮阳装置的窗玻璃的负荷系数	447
附录 24-5	空调房间温度一定, 空调装置 12 小时运行, 太阳辐射热通过玻璃的负荷系数	449
附录 25	每个人的散热量 q (千卡/时) 和散湿量 w (克/时)	451
附录 26	人体显热散热的负荷系数	451
附录 27	照明散热的负荷系数	453
附录 28	设备、器具散热的负荷系数	455
附录 29	理论单位容积制冷量 q_v (千卡/米 ³)	456
附录 30	立式和 V 型氟利昂-12 压缩机的输气系数 λ	457
附录 31	氟利昂-12 压缩机的理论单位制冷量 K (千卡/千瓦·时)	458

附录 32	立式和V型氟利昂压缩机的指示效率 η_{zs}	459
附录 33	氟利昂管径线算图	460
附录 34	氟利昂上升回气与排气立管的回油速度线算图	463
附录 35	各种阀和管子附件的当量直径 $\left(\frac{l_d}{d_n}\right)$	466
附录 36	蒸发盘管的允许长度计算图	467
附录 37	冷冻管道保温厚度计算图	469
附录 38	冷库常用建筑材料热物理系数	472
附录 39-1	冷库外墙、无阁楼的屋顶、有阁楼的顶棚和 内墙的传热系数K值和总传热阻 R_0 值	476
附录 39-2	冷库楼面的传热系数K值和总传热阻 R_0 值	477
附录 39-3	冷库地面的传热系数K值和总传热阻 R_0 值	477
附录 39-4	铺设于架空层上的冷库地板的传热系数K值和 总传热阻 R_0 值	477
附录 40	冷库的设计温度和相对湿度	478
附录 41	食品含热量(千卡/公斤)	479
附录 42	各种水果、蔬菜的呼吸热和排出的二氧化碳量	483
附录 43	我国产煤区煤质资料表	486
附录 44	煤灰的近似堆积重度及自然堆积角	488
附录 45-1	设备内壁防腐蚀工程的常用涂料品种	488
附录 45-2	设备外壁防腐蚀工程的常用涂料品种	493
附录 45-3	设备、管道防腐方法	496
附录 46-1	常用元素的原子量和当量	497
附录 46-2	常用化合物的分子量和当量	498
附录 47	磺化煤的主要物理、化学性能	500
附录 48	元素和原子团的毫克/升与毫克当量/升换算关系	500
附录 49-1	氢氧化钠溶液的比重和浓度(20°C)	501
附录 49-2	氯化钠溶液的比重和浓度(20°C)	501
附录 50	国产离子交换树脂的主要性能	502
附录 51	分析锅炉用水时常用的仪器与药品	503

第一章 基 本 规 定

第一节 规范、规定和标准的使用

1-1 采暖通风设计的规范、规定和标准共分为执行和参考两类，详见表1-1。

表 1-1

序号	名 称	颁发时间	批准颁发单位
(一) 执 行 类			
1	工业企业设计卫生标准(TJ36—79)	1980	计委、卫生部
2	工业企业采暖通风和空气调节设计规范(TJ19—75)	1976	建委、冶金部
3	工业锅炉房设计规范(GBJ41—79)	1980	建委、一机部
4	建筑设计防火规范(TJ16—74)	1975	建委、公安部
5	高层民用建筑设计防火规范(GBJ45—82试行)	1983	建委、公安部
6	城市煤气设计规范(TJ28—78)	1979	建委
7	蒸汽锅炉安全监察规程	1980	劳动总局
8	工业“三废”排放试行标准(GBJ4—73)	1973	计委、建委、卫生部
9	低压锅炉水质标准	1980	劳动总局、一机部
10	民用建筑热工设计规程		建设部
(二) 参 考 类			
1	火力发电厂采暖通风及空气调节设计技术规定(SDGJ9—78)	1979	水电部
2	工业企业通讯设计规范		邮电部

1-2 对执行类应执行其全部条文规定，如遇到特殊情况，不能按规定条文执行时，应事先提出，经院及有关单位研究批准后，方可不按规定的条文办理。

1-3 对参考类应深入研究条文的精神实质，结合具体情况，决定采用范围。

1-4 凡国外的规范和指示等,只能作为设计参考资料使用,设计者不受其条文的约束。

1-5 当新的规范、规定和标准颁布后,表1-1中的有关文件自行作废,按新的文件执行。

1-6 本技术措施中的条文,若有与执行类的文件相矛盾之处,应按照执行类的文件办理。

第二节 室内、外空气计算参数

1-7 采暖、通风和空气调节系统设计所采用的室外空气计算参数,按附录1选用,但夏季空气调节与夏季空气调节日平均室外干球计算温度有所变更,见表注。

1-8 采暖室外计算温度,应采用历年平均每年不保证5天的日平均温度。

1-9 冬季通风室外计算温度,应采用历年一月份平均温度的平均值。

注:冬季使用的局部送风,补偿局部排风和消除有害物质的全面通风等的进风,应采用采暖室外计算温度。

1-10 夏季通风室外计算温度,应采用历年最热月14点钟时的月平均温度的平均值。

1-11 夏季通风室外计算相对湿度,应采用历年最热月14点钟的月平均相对湿度的平均值。

1-12 冬季空气调节室外计算温度,应采用历年平均每年不保证1天的日平均温度。

注:冬季不用空气调节系统而仅用采暖系统时,应采用采暖室外计算温度。

1-13 冬季空气调节室外计算相对湿度,应采用历年一月份月平均相对湿度的平均值。

1-14 夏季空气调节新风的计算温度,采用夏季空气调节室外计算干球温度,即历年平均每年不保证50小时的干球温度。而夏季空气调节室外计算湿球温度,是按夏季室外平均每年不保证

居住及公用建筑物采暖室内计算温度及通风换气量 表 1-2

序 号	房 间 名 称	室内温度(°C)		每小时换气次数 (次/时)	
		一 般	上下范围	进 气	排 气
一、 居 住 建 筑					
1	饭店、宾馆的卧室与起居室	20	18~22		0.5~1.0
2	住宅、宿舍的卧室与起居室	18	16~20		1.0
3	厨房 一般煤火灶	10	5~15		3
	双眼煤气灶	10	5~15		60米 ³ /时
4	门厅、走廊	16	14~16		
5	浴 室	25	21~25		1~3
6	盥 洗 室	18	16~20		0.5~1.0
7	公共厕所	15	14~16		40米 ³ /大 便器 20米 ³ /小 便斗
8	厨房的储藏室	5	可不采暖		
9	楼 梯 间	14	12~14		
二、 医 疗 建 筑					
1	病房(成人)	20	18~22	25 米 ³ /人·时	—
2	手术室及产房	25	22~26	6	5
3	X光室及理疗室	20	18~22	3	4
4	治 疗 室	20	18~22	4	5
5	体育疗法	18	16~20	40~50 米 ³ /人·时	—
6	消毒室、绷带保管室(脏)	18	16~18	1	3
	消毒室、绷带保管室(净)	18	16~18	3	1
7	手术、分娩准备室	22	20~22	1.5 20米 ³ / 人·时	2
8	儿童病房	22	20~22		
9	病人厕所	20	18~22		40米 ³ /大 便器 20米 ³ /小 便斗
10	病人浴室	25	21~25		2
11	诊 室	20	18~20	1	1
12	病人食堂、休息室	20	18~22	1	2
13	日光浴室	25			2
14	医务人员办公室	18	18~20	1	1
15	工作人员厕所	16	14~16		1

续表

序 号	房 间 名 称	室内温度(°C)		每小时换气次数 (次/时)	
		一 般	上下范围	进 气	排 气
三、幼儿园、托儿所					
1	儿童活动室	18	16~20		1
2	儿童厕所	18	16~20		3
3	儿童盥洗室	18	16~20		2
4	儿童浴室	25			1.5
5	婴儿室、病儿室	20	18~22		1
6	医 务 室	20	18~22		1
四、学 校					
1	教 室	16	16~18		
2	化学实验室、生物室	16	16~18		3
3	其他实验室	16	16~18		1
4	礼 堂	16	15~18		
5	体 育 馆	15	13~18		3
6	医 务 室	18	16~20		
7	图 书 馆	16	16~18		
五、影 剧 院					
1	观 众 厅	16	14~18	10~15 米³/人·时	
2	休 息 厅	16	14~18		3
3	放 映 室	15	14~16		700米³/ 台弧光灯
4	舞台(芭蕾舞除外)	18	16~18		1
5	化妆室(芭蕾舞除外)	18	16~20		
6	吸 烟 室	14	12~16		10
7	售票处(大厅)	12	12~16		
	售票处(小房间)	18	16~18		
六、商 业 建 筑					
1	商店营业室(百货、书籍)	15	14~16		1.5
2	副食商店营业室(油盐杂货)	12	12~14		1.5
3	鱼肉、蔬菜营业室	10			1.5
4	鱼肉、蔬菜储藏室	5			1
5	米面储藏室	10			0.5
6	百货仓库	12			0.5
7	其他仓库	8	5~10		0.5

续表

序 号	房 间 名 称	室内温度(°C)		每小时换气次数 (次/时)	
		一 般	上下范围	进 气	排 气
七、体 育 建 筑					
1	比赛厅(体操除外)	16	14~20	60米 ³ /运 动员·时 10米 ³ /观 众·时	
2	休 息 厅	16			
3	练习厅(体操除外)	16	16~18		
4	运动员休息室	20	18~22		
5	运动员更衣室	22			
6	游 泳 馆	26	25~28	15	
7	室内游泳池	26	25~28	米 ³ /人·时	按计算或 12 米 ³ /人·时
八、图书资料馆建筑					
1	书报资料库	16	15~18		
2	阅 览 室	18	16~20		
3	目录厅、出纳厅	16	16~18		
4	特 藏 库	20	18~22		
5	胶 卷 库	15	12~18		
6	展览厅、报告厅	16	14~18		
九、公共饮食建筑					
1	餐厅、小吃部	16	14~18	按计算定	
2	休 息 厅	18	16~20		
3	厨房(加工部分)	16			按计算
4	厨房(烘烤部分)	5			按计算
5	干货储存	12			
6	菜 储 存	5			
7	酒 储 存	12			
8	小 冷 库				
	水果、蔬菜、饮料	4			
	食品剩余	2			
9	洗 碗 间	20		4	6
十、洗 衣 房					
1	洗衣车间	15	14~16	10	13
				或按计算	

续表

序号	房 间 名 称	室内温度(°C)		每小时换气次数 (次/时)	
		一 般	上下范围	进 气	排 气
2	烫衣车间	10	8~12	4	6
3	包 装 间	15		1	1
4	接收衣服间	15		3	4
5	取 衣 处	15		2	
6	集中衣服处	10			1
7	水 箱 间	5			0.5
	十一、澡塘、理发馆				
1	更 衣	22	20~25	2.5	2
2	浴 池	25	24~28	8	9
3	淋 浴 室	25		8	9
4	浴池与更衣之间的门斗	25		10	
5	蒸汽浴室	40		—	1
6	盆 塘	25		6	7
7	理 发 室	18		—	1.5
8	消 毒 室				
	干 净 区	15		6	2
	脏 区	15		2	6
9	烧 火 间	15		3	3
	十二、交通、通讯建筑				
1	火 车 站				
	候车大厅	16	14~16		
	售票、问讯(小房间)	16	16~18		
2	长途汽车站	16	14~16		
3	广播、电视台				
	演 播 室	20	20~22		
	技术用房	20	18~22		
	布景、道具加工间	16	16~18		
	十三、生活服务建筑				
1	衣服、鞋帽修理店	16	16~18		
2	钟表、眼镜修理店	18	18~20		
3	电视机、收音机修理店	18	18~20		
4	照 像 馆				
	摄 影 室	18			2
	洗印室(黑白)	18	18~20	2	3

续表

序号	房 间 名 称	室内温度(°C)		每小时换气次数 (次/时)	
		一 般	上下范围	进 气	排 气
	洗印室(彩色)	18	18~20	8	10
	十四、公共建筑的共同部分				
1	门厅、走道	14	14~18	2	
2	办 公 室	18	16~18		
3	厨 房	10	5~15		按计算
4	厕 所	16	14~16		1.5
5	电话机房	18	18~20		
6	配 电 间	18	16~18		
7	通风机房	15	14~16		
8	电梯机房	5			
9	汽车库(停车场、无修理间)	5	5~10		2
10	小型汽车库(一般检修)	12	10~14		3
11	汽车修理间	14	12~16		3
12	地下停车库	12	10~12	4~5	5~6
13	公共食堂	16	14~16		

50小时的湿球温度减去 0.5°C 计算。

1-15 夏季空气调节外围护结构传热计算时, 最高计算温度应采用近期十年中最热三个年份连续最热5天最高温度的平均值。室外日平均温度应采用近期十年中最热三个年份连续最热5天平均温度的平均值。见附录14。

1-16 自然通风、机械通风和空气淋浴系统, 用夏季通风室外计算温度及夏季通风室外计算相对湿度。

1-17 民用建筑物采暖室内空气计算温度及通风换气量按表1-2采用。

1-18 被空气调节房间的室内空气计算参数, 应根据室外空气参数、冷源情况、经济条件和节能要求以及室内参数综合作用下的舒适条件, 参考表1-3选用。

1-19 在设有空气调节的大型公共建筑物中, 有放散热、湿、油烟、气味等的一些房间, 一般情况下, 应通过热平衡计