

采暖通风设计手册

中国建筑工业出版社

采暖通风设计手册

(修订第二版)

采暖通风设计经验交流会 编

·限国内发行·

中国建筑工业出版社

本手册共分二十二章。第一章至第四章包括单位换算、数学数值、物理数值和气象资料，可作为设计时的工具资料和基础资料。第五章至第十章分别介绍了采暖设计的基本计算方法和三类不同的采暖方式。第十一章至第十八章分别介绍了通风、除尘、隔热和降温设计的基本计算方法。第十九章至二十二章分别阐述了防腐蚀过程、安全技术措施、测定技术和调整运行管理，可供设计调整和运行管理时的参考。

本手册可供设计部门、工厂、学校、施工单位作为设计、运行管理、教学和施工时解决有关采暖通风专业共性问题的综合性参考资料。

采暖通风设计手册

(修订第二版)

采暖通风设计经验交流会编

·限国内发行·

*

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
中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米1/32 印张：28⁵/₈ 插页：4 字数：1,083千字

1967年5月原中国工业出版社第一版 1967年5月第一次印刷

1973年6月修订第二版 1979年4月第二次印刷

印数：12,201—67,250册 定价：3.50元

统一书号：15040·3021

重 印 说 明

本设计手册自1967年初版和1972年修订第二版以来，受到国内广大采暖通风科技工作者的欢迎。随着国民经济的发展和科学技术的日新月异，采暖通风技术也在不断地更新。《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》和有关施工验收规范已颁发试行，新的通风管道系列也已施行。我社经与主编单位商量，原拟于近期对本手册作全面的修订。但是，由于新的规范刚试行不久，新的通风部件、新的产品系列等定型工作正在进行，这就使修订工作需要一定的时间和过程。而广大读者又急需本手册使用参考，为此特先行重印，以供当前需要。

在重印时，我们仅对已发现的明显的错误作了更正。对于手册中与现行有关规范矛盾之处，如第四章的室外计算参数、第五章的朝向附加、第七章辐射板的最低安装高度、第八章作业地带回流的控制速度、第十章散热器的允许工作压力、第十二章槽边单侧排风的允许槽边宽度规定、第十八章设备隔热表面的控制温度等等，则留待修订再版时统一解决。因此，在使用本手册时，凡与现行有关规范矛盾之处，请按有关规范执行。

这本手册出版以来，不少读者提出了很多宝贵意见，在此谨致谢意。为作好修订再版的准备工作，我们恳切地希望广大读者结合自己的工作实践，把积累的经验资料和意见及时寄给本手册的主编单位——一机部第一设计院，作为修订再版时的参考。

中国建筑工业出版社编辑部

1978年6月

目 录

第一章 单位换算	1
第二章 数学数值	13
第三章 物理数值	32
第四章 气象资料	79
第一节 气候指标图	79
第二节 风级表	79
第三节 气象参数的确定方法	79
第四节 推断没有气象资料地点的气候概况的途径	82
第五章 建筑物耗热量计算	92
第一节 耗热量的确定	92
第二节 耗热量计算	92
第三节 围护结构热阻	100
第六章 局部采暖	103
第一节 概述	103
第二节 火炕采暖	103
第三节 火墙采暖	109
第四节 壁炉、火道、火地采暖	112
第五节 简易散热器采暖	114
第六节 炉灶、烟囱及其计算	116
第七节 热风炉采暖	119
第八节 技术经济指标	123
第七章 辐射采暖	124
第一节 概述	124
第二节 混凝土散热板采暖	125
第三节 钢制辐射板采暖	131
第四节 煤气红外线辐射采暖	147
第五节 辐射采暖的一般计算资料	153
第八章 热风采暖	159

第一节	集中送风采暖	159
第二节	空气加热器的选择	166
第三节	暖风机的选择	187
第四节	空气过滤器	200
第九章	采暖管道计算	207
第一节	热水采暖(机械循环)	207
第二节	低压蒸汽采暖	212
第三节	高压蒸汽采暖	257
第十章	采暖设备的选择	287
第一节	散热器	287
第二节	减压阀	300
第三节	安全阀	308
第四节	疏水器	312
第五节	膨胀水箱	324
第六节	除污器	327
第七节	调压板	329
第八节	集气罐与钟形排气阀	331
第九节	方形伸缩器	333
第十节	二次蒸发箱	338
第十一节	蒸汽喷射器	340
第十一章	自然通风	352
第一节	设计原则	352
第二节	避风天窗的形式与选择	356
第三节	自然通风计算	359
第十二章	局部排风	370
第一节	局部排风的一般原则	370
第二节	伞形排风罩和侧面排风罩	375
第三节	槽边抽风	387
第四节	通风柜	417
第五节	诱导排风	421
第六节	有害气体高空排放	428
第十三章	全面换气量的确定和热平衡	433
第一节	全面换气设计的一般原则	433

第二节	全面换气量计算	433
第三节	空气热平衡计算	434
第四节	散热量计算	435
第五节	有害物散发量计算	452
第六节	材料及运输车辆的吸热量	454
第十四章	通风管道设计	458
第一节	风管的阻力计算	458
第二节	通风系统的计算方法	519
第三节	风道材料及附件	523
第十五章	除尘	531
第一节	设计原则与要求	531
第二节	湿法除尘	531
第三节	密闭罩的设计原则	534
第四节	机械除尘	534
第五节	蒸汽除尘	601
第十六章	通风机和电动机的选择	603
第一节	通风机	603
第二节	电动机选择	622
第三节	三角皮带传动计算及基础槽孔的确定	624
第十七章	建筑隔热	795
第一节	外围护结构的隔热条件	795
第二节	外围护结构的隔热方法	795
第三节	屋顶的隔热	796
第四节	窗户的遮阳、隔热与传热	800
第十八章	设备隔热和降温	802
第一节	设备隔热	803
第二节	降温	823
第十九章	防腐	849
第一节	对腐蚀性车间设计的要求	849
第二节	防腐措施	849
第三节	对金属表面处理要求	859
第四节	涂料应用需注意的事项	859
第五节	防腐覆盖简介	860

第六节	塑料性能簡介	861
第二十章	安全技术措施	863
第一节	总則	863
第二节	采暖	863
第三节	通风	864
第四节	操作管理安全措施	865
第二十一章	采暖通风測定技术	873
第一节	測試仪表	873
第二节	通风系統的測定	887
第三节	通风設備的測定	891
第四节	粉尘測定	894
第二十二章	采暖通风系統的調整与运行管理	899
第一节	热水采暖系統	899
第二节	蒸汽采暖系統	903
第三节	采暖系統的維護管理	906
第四节	通风系統的調整	907
第五节	通风系統的維護管理	907

第一章 单位换算

一、长度、面积、容积、重量、压力单位换算

1. 公制计量单位名称

长 度

表 1-1

单 位 名 称	微米	忽米	丝米	毫米	厘米	分米	米	十米	百米	公里 (千米)
符 号	μ	<i>cm</i>	<i>dmm</i>	<i>mm</i>	<i>cm</i>	<i>dm</i>	<i>m</i>	<i>dam</i>	<i>hm</i>	<i>km</i>
与基本单位的比	$\frac{1}{10^6}$ 米	$\frac{1}{10^5}$ 米	$\frac{1}{10^4}$ 米	$\frac{1}{10^3}$ 米	$\frac{1}{10^2}$ 米	$\frac{1}{10}$ 米	基本单位	10米	100米	1000米

面 积

单 位 名 称	毫米 ²	厘米 ²	分米 ²	米 ²	十米 ²	百米 ²	公里 ² (千米 ²)
符 号	<i>mm</i> ²	<i>cm</i> ²	<i>dm</i> ²	<i>m</i> ²	<i>dam</i>	<i>hm</i>	<i>km</i>
与基本单位的比	$\frac{1}{10^6}$ 米 ²	$\frac{1}{10^4}$ 米 ²	$\frac{1}{10^2}$ 米 ²	基本单位	100米 ²	10000米 ²	1000000米 ²

容 积

单 位 名 称	毫升	厘升	分升	升	十升	百升	千升 (米 ³)
符 号	<i>ml</i>	<i>cl</i>	<i>dl</i>	<i>l</i>	<i>dal</i>	<i>hl</i>	<i>kl</i>
与基本单位的比	$\frac{1}{10^3}$ 升	$\frac{1}{10^2}$ 升	$\frac{1}{10}$ 升	基本单位	10升	100升	1000升

重量(质量单位名称同)

續表 1-1

名 称 \ 单 位	毫 克	厘 克	分 克	克
符 号	mg	cg	dg	g
与基本单位的比	$\frac{1}{10^3}$ 公斤	$\frac{1}{10^5}$ 公斤	$\frac{1}{10^4}$ 公斤	$\frac{1}{10^3}$ 公斤

名 称 \ 单 位	十 克	百 克	公 斤	公 担	吨
符 号	dag	hg	kg	q	t
与基本单位的比	$\frac{1}{10^2}$ 公斤	$\frac{1}{10}$ 公斤	基本单位	100公斤	1000公斤

压 力

名 称 \ 单 位	公斤/厘米 ²	公斤/分米 ²	公斤/米 ²
符 号	kg/cm ²	kg/dm ²	kg/m ²
与基本单位的比	基本单位	1/100公斤/厘米 ²	1/10000公斤/厘米 ²

2. 长度换算

表 1-2

公 里	市 里	英 哩	海 浬	日 里
1	2	0.6214	0.5400	0.2546
0.5000	1	0.3107	0.2700	0.1273
1.6093	3.2187	1	0.869	0.4098
1.8520	3.704	1.1508	1	0.4716
3.9273	7.8545	2.4403	2.1207	1

續表 1-2

米	市 尺	碼	呎	日 尺
1	3	1.0936	3.2808	3.3000
0.3333	1	0.3645	1.0936	1.1000
0.9144	2.7432	1	3	3.0175
0.3048	0.9144	0.3333	1	1.0058
0.3030	0.9091	0.3313	0.9939	1

厘 米	市 寸	英 吋	日 寸
1	0.3000	0.3937	0.3300
3.3333	1	1.3123	1.1000
2.5400	0.7620	1	0.8382
3.0303	0.9091	1.1930	1

3. 面积換算

表 1-3

公 里 ²	公 頃	市 亩	英 亩	英 哩 ²
1	100	1500.00	247.120	0.3861
0.01	1	15.00	2.4712	0.0039
0.0007	0.0667	1	0.1647	0.0003
0.0040	0.4047	6.0716	1	0.0016
2.5900	259.00	3885.00	640.00	1

米 ²	市 尺 ²	碼 ²	呎 ²	日 尺 ²
1	9	1.1960	10.7636	10.89
0.1111	1	0.1329	1.1960	1.21
0.8361	7.5251	1	9	9.1075
0.0929	0.8361	0.1111	1	1.0120
0.0913	0.8264	0.1098	0.9881	1

續表 1-3

厘 米 ³	市 寸 ²	吋 ²	日 寸 ²
1	0.0900	0.1550	0.1089
11.1110	1	1.7222	1.2100
6.4516	0.5806	1	0.7026
9.1827	0.8265	1.4233	1

4. 体积、容积换算

表 1-4

升	英 制 加 仑	美 制 加 仑	日 升
1	0.2201	0.2642	0.5544
4.5435	1	1.2011	2.5201
3.7854	0.8325	1	2.0764
1.8039	0.3968	0.4816	1

米 ³	市 尺 ³	呎 ³	日 尺 ³
1	27.00	35.3147	35.937
0.0370	1	1.3079	1.331
0.0283	0.7646	1	1.018
0.0278	0.7513	0.9827	1

厘 米 ³	市 寸 ³	吋 ³	日 寸 ³
1	0.0270	0.0610	0.0359
37.0370	1	2.2604	1.3310
16.3934	0.4426	1	0.5889
27.8552	0.7513	1.6981	1

注：1 呎³ = 1728 吋³； 1 升 = 61.0305 吋³。

5. 重量换算

表 1-5

吨	市担	英吨	美吨	公斤	市斤	磅	英两(两)
1	20.000	0.9842	1.1023	1	2	2.2046	35.3
0.05	1	0.0492	0.0551	0.4536	0.9072	1	16.0
1.0161	20.321	1	1.1200	0.0284	0.0568	0.0626	1
0.9072	18.144	0.8929	1				

二、比重单位换算

表 1-6

公斤/米 ³	磅/呎 ³	吨/米 ³	英吨/呎 ³	公斤/升	磅/英加仑
1	0.0624	0.0010	0.000028	0.0010	0.0100
16.0184	1	0.0160	0.000449	0.0160	0.1627
1000.0000	62.5001	1	0.028000	1	10.0313
35881.0000	2227.1700	35.8810	1	35.881	358.8100
1000.0000	62.5001	1	0.028000	1	10.0313
99.9001	6.2344	0.0997	0.002787	0.0997	1

三、比容单位换算

表 1-7

米 ³ /公斤	呎 ³ /磅	米 ³ /吨	呎 ³ /英吨	升/公斤	英加仑/磅
1	16.0186	1000.0000	35881.0000	1000.0000	99.9001
0.062400	1	62.5001	2227.1700	62.5001	6.23440
0.001000	0.0160	1	35.8810	1	0.09970
0.000028	0.000449	0.0280	1	0.0280	0.00278
0.001000	0.0160	1	35.8810	1	0.09970
0.0100	0.01620	10.0313	359.9331	10.0313	1

四、温度换算

表 1-8

温 度	摄氏 度 $t^{\circ}\text{C}$	华 氏 度 $t_1^{\circ}\text{F}$	列 氏 度 $t_2^{\circ}\text{R}$	绝对 温度 $t_3^{\circ}\text{K}$
$t^{\circ}\text{C}$	t	$\frac{9}{5}t+32$	$\frac{4}{5}t$	$t+273$
$t_1^{\circ}\text{F}$	$\frac{5}{9}(t_1-32)$	t_1	$\frac{4}{9}(t_1-32)$	$\frac{5}{9}(t_1-32)+273$
$t_2^{\circ}\text{R}$	$\frac{5}{4}t_2$	$\frac{9}{4}t_2+32$	t_2	$\frac{5}{4}t_2+273$
$t_3^{\circ}\text{K}$	t_3-273	$\frac{9}{5}(t_3-273)+32$	$\frac{4}{5}(t_3-273)$	t_3
冰 点	0	32	0	273
沸 点	100	212	80	373

五、压力换算

表 1-9

公斤/米 ²	公斤/厘米 ²	大 气 压	水 银 柱 高 度 (毫米)	水 柱 高 度 (米)	毫 巴	磅/吋 ²	英 吋 水 柱
1×10^4	1	0.9678	735.49	10.00	980.67	14.223	393.7
1.0333×10^4	1.0333	1	760.00	10.3333	1013.32	14.696	407.5
1.36×10	0.00136	0.00131	1	0.0136	1.3332	0.0193	0.535
1×10^3	0.1	0.0968	73.549	1	98.07	1.4223	39.37
1.02×10	0.00102	0.000987	0.750075	0.0102	1	0.01451	0.402
7.03×10^2	0.0703	0.0680	51.715	0.703	68.95	1	27.68
2.54×10	0.00254	0.00246	1.87	0.0254	2.49	0.0361	1

六、功率换算

表 1-10

千 瓦	公 斤 · 米 / 秒	磅 · 呎 / 秒	马 力	英 马 力	千 卡 / 秒
1	101.9716	737.5627	1.3596	1.3410	0.2391
0.0098	1	7.2330	0.0133	0.0132	0.002345
0.0014	0.1383	1	0.00184	0.0182	0.0003242
0.7355	75.0000	542.4765	1	0.9863	0.1758
0.7457	76.0402	550.0000	1.0139	1	0.1783
4.182	426.4453	3084.4873	5.6859	5.6082	1

七、功、能、热单位换算

表 1-11

焦耳	公斤米	磅呎	瓦小时	卡
1	0.1020	0.7376	2.78×10^{-4}	0.239
9.8067	1	7.2330	0.002724	2.345
1.3558	0.1383	1	0.3765×10^{-3}	0.3242
3600	367.0978	2655.2258	1	861.8321
4.1841	0.4264	3.0845	0.00116	1

馬力小时	千卡	英热单位(B.T.U.)	公斤米
1	632.90	2512	
0.0016	1	3.968	426.4453
0.000399	0.252	1	107.5
	0.00234	0.0093	1

八、热量馬力——千卡/小时换算

表 1-12

热量馬力	千卡/小时	热量馬力	千卡/小时	热量馬力	千卡/小时
1	8136	20	168714	75	632678
2	16871	25	210893	80	674856
3	25307	30	253071	85	717035
4	33743	35	295250	90	759213
5	42179	40	337428	100	843570
6	50614	45	379607	110	927927
7	59050	50	421785	120	1012284
8	67486	55	463864	130	1096641
9	75921	60	506142	140	1180998
10	84357	65	548321	150	1265355
15	126536	70	590499		

注：1 热量馬力系34.5磅/小时之水在212° F时蒸发所需之热量，即

1 热量馬力 = 34.5磅/小时 × 970.3英热单位/磅 = 33475英热单位/小时 = 8435.7千卡/小时。

九、冷量换算

表 1-13

冷 吨	美国冷吨	日本冷吨	千卡/小时	英 热 单 位 (B.T.U.)/小时
1	1.09127	1.02167	3300	13100
0.91636	1	0.9362	3024	12000
0.97879	1.0681	1	3230	12820
0.00030	0.00033	0.00031	1	3.968
0.000076	0.000083	0.0000785	0.252	1

十、热工数据换算

表 1-14

千卡/米·小时·°C	英热单位/呎·小时·°F	卡/厘米·秒·°C
1	0.671799	0.002778
1.488165	1	0.004135
360	241.84764	1

- 注: 1 千卡/米²·小时·°C=0.205英热单位/呎²·小时·°F
 1 千卡/公斤=1.80英热单位/磅
 1 千卡/米³=0.112英热单位/呎³
 1 千卡/米³·°C=0.062英热单位/呎³·°F
 1 千卡/米²·小时=0.369英热单位/呎²·小时
 1 千卡/公斤·°C=1 英热单位/磅·°F
 1 英热单位/呎²·小时·°F=4.88千卡/米²·小时·°C
 1 英热单位/磅=0.556千卡/公斤
 1 英热单位/呎³=8.90千卡/米³
 1 英热单位/呎³·°F=16.0千卡/米³·°C
 1 英热单位/呎²·小时=2.71千卡/米²·小时

十一、速度单位换算

表 1-15

米/秒	呎/秒	码/秒	呎/分	公里/小时	英里/小时	海涅/小时
1	3.2808	1.0936	196.85	3.6000	2.2370	1.9440
0.3048	1	0.3333	61.0	1.0973	0.6819	0.5925
0.9144	3	1	180.0	3.2919	2.0457	1.7775
0.0051	0.0164	0.0056	1	0.0123	0.0114	0.0099
0.2778	0.9114	0.3038	34.68	1	0.6214	0.5400
0.4470	1.4667	0.4889	88.0	1.6093	1	0.8689
0.5144	1.6881	0.5627	101.0	1.8520	1.1508	1

十二、流量单位换算

表 1-16

米 ³ /秒	呎 ³ /秒	碼 ³ /秒	升/秒	磅(水)/秒	米 ³ /小时	美加仑/秒	英加仑/秒	呎 ³ /分
1	35.3132	1.3079	1000	2205.0000	3600.0000	264.2000	220.0900	2119
0.0283	1	0.0370	28.326	62.4388	101.9408	7.4813	6.2279	60
0.7645	27.0000	1	764.5134	1685.7520	2752.2482	201.9844	168.1533	1618
0.0010	0.0353	0.0013	1	2.2050	3.6000	0.2642	0.2201	2.119
0.0005	0.0160	0.0006	0.4535	1	1.6327	0.1198	0.0998	0.96
0.0003	0.0098	0.0004	0.2778	0.6125	1	0.0734	0.0611	0.587
0.0037	0.1337	0.0049	3.7863	8.3487	13.6222	1	0.8333	8.01
0.0045	0.1607	0.0059	4.5435	10.0184	16.3466	1.2004	1	9.62
0.00047	0.0167	0.00062	0.472	1.041	1.70	0.125	0.104	1

十三、粘滞系数

表 1-17

克/厘米·秒	公斤/米·秒	公斤/米·小时	磅/呎·秒	克·秒/厘米 ²	公斤·秒/米 ²
1	0.1	3.600×10^2	0.06720	0.001	0.01
10	1	3.600×10^3	0.6720	0.01	0.1
2.778×10^{-3}	2.778×10^{-4}	1	1.8667×10^{-4}	2.778×10^{-6}	2.778×10^{-8}
14.881	1.4881	5.357×10^3	1	1.4881×10^{-2}	1.4881×10^{-4}
10^2	10^2	3.600×10^5	67.2000	1	10
10^3	10	3.600×10^4	6.7200	0.1	1