

供暖通风设计手册

陆耀庆 主编

中国建筑工业出版社

供暖通风设计手册

陆耀庆 主编

中国建筑工业出版社

本手册共计二十五章。一至三章为基础资料；四、五、十四、十五等四章介绍与暖通有关的传热学、建筑热工和流体力学等技术基础知识；六至十二章内容为供暖设计的各个环节；十三、十六至二十三章内容为通风除尘设计的各个环节；二十三、二十四章为防腐保温、测试调整的共性内容；二十五章为供暖热耗估算。

本手册收集和介绍了较新而实用的设计计算方法、数据以及各种设备、器材、附件。手册中的数据与现行和即将出版的各种规范、标准是一致的。为了适应法定计量单位的使用，在第一章用了较多篇幅作了介绍。书中还专章介绍了供暖自动调节及高层公共建筑防排烟设计等新技术内容。

本手册可供设计、施工、运行管理和教学等单位使用与参考。

供暖通风设计手册

陆耀庆 主编

*

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(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：82 字数：1993 千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数：1—55,270册 定价：19.10元

ISBN7—112—00008—4/TU·3

统一书号：15040·5319

封面题字: 刘炳森

封面设计: 何 欣

正文设计: 马江燕

编写主持人 李承鳌

主 编 陆耀庆

副 主 编 陈 涛

参加编写单位与编写人

中国建筑西北设计院

陆耀庆 史美耀 谭福允 陶慰祖 师佩莲

中国建筑西南设计院

陈 涛 陈碧玉 刘朝贤 王力础

湖北工业建筑设计院

王兆椿 宋光训 秦传骥

西安冶金建筑学院

王亦昭

中国建筑东北设计院

赵先智

西北建筑工程学院

王天富

江苏省建筑设计院

臧克勤 吴有筹

华东建筑设计院

崔文富

目 录

第一章 主要物理量的符号、单位及单位换算关系

第一节 主要物理量的符号及单位	1
第二节 我国的法定计量单位	4
第三节 名词解释	6
第四节 主要单位的定义	9
第五节 法定计量单位的使用规则	11
第六节 单位换算	15

第二章 物理数值

第一节 空气的物理特性	27
一、干空气在压力为100kPa时的参数	27
二、湿空气在压力为100kPa时的参数	28
三、在 $0 \sim t^{\circ}\text{C}$ 温度范围内空气和各种气体的平均热容量 c_{pj}	32
第二节 水和水蒸汽的物理特性	32
一、水的物理参数	32
二、饱和水蒸汽的物理参数	33
三、饱和状态下水的热力特性	33
四、饱和水与饱和水蒸汽的热力特性（按压力排列）	38
五、未饱和水与过热蒸汽的热力特性	40
六、水在各种温度下的密度（压力100kPa时）	46
第三节 常用热工数值	46
一、某些固体的热物理特性	46
二、液体的热物理特性	49
三、气体的热物理特性	52
四、燃气和气体的燃烧特性	53
五、在 $0 \sim t^{\circ}\text{C}$ 温度范围内可燃性气体的平均热容量 c_{pj}	53
六、一些物体的熔点、熔解热、	

沸点和气化热	53
七、一些金属的熔点、熔解热、含热量及其液体状态下的比热容	54
八、一些合金的熔点、密度、比热容和熔解热	55
九、一些金属在各种温度下的导热系数	55
十、污垢热阻率	56
十一、换热过程金属的传热系数	56
十二、一些炽热物体的估计温度	56
十三、部分材料的辐射系数	57
十四、建筑材料的热物理特性	57
第四节 一些常用数值和资料	60
一、原子量表	60
二、常用物理常数	61
三、各种润滑状态下物体的摩擦系数	62
四、常用材料的摩擦系数	63
五、常用材料的滚动摩擦系数	64
六、轴承的摩擦系数（有润滑）	64
七、各种工程塑料的摩擦系数	64
八、金属在室温和大气中的运动固体摩擦系数	65
九、非金属在室温和大气中的固体摩擦系数	65

第三章 室外空气的计算参数

第一节 风力等级表	66
第二节 室外空气计算参数的确定	66
第三节 室外计算温度的简化统计法	107

第四章 基础知识

第一节 热工理论基础	108
一、热能、热力状态与基本状态参数	108

二、热量与功量	109
三、气体的状态方程式	112
四、热传递	115
第二节 流体力学基础知识	130
一、流体与流体的运动	130
二、关于流体运动的规律	134
三、关于流体压力的定律	136
四、管内摩擦定律	137

第五章 建筑热工

第一节 外围护结构的保温	139
一、围护结构最小总热阻的确定	139
二、保温材料层传热阻计算	144
三、热惰性指标 D 值的计算	146
四、建筑物围护结构经济热阻的确定	156
五、围护结构内部温度的计算	160
第二节 外围护结构的隔热	163
一、隔热设计标准	163
二、围护结构内表面温度及出现时间的计算	163
三、室外综合温度的计算	166
四、围护结构总衰减倍数和总延迟时间的计算	169
五、室内空气到内表面的衰减倍数及延迟时间的计算	169
六、表面蓄热系数的计算	170
第三节 外围护结构的蒸汽渗透	173
一、围护结构蒸汽渗透阻的计算	174
二、蒸汽渗透量的计算	175
三、内部凝结的验算	175

第六章 供暖热负荷

第一节 基本概念	181
第二节 民用建筑供暖设计热负荷	181
一、单层及多层民用建筑供暖设计热负荷	181
二、高层建筑供暖热负荷计算	197
第三节 工业厂房及辅助房屋的供暖设计热负荷计算	258
一、基本耗热计算特点	258
二、冷风渗透耗热量	259
三、大门冲入冷风耗热量	259

第四节 建筑物耗热概算	260
-------------	-----

第七章 辐射供暖

第一节 概述	262
第二节 辐射供暖的基本标准及热负荷	263
第三节 低温辐射供暖	265
一、型式	265
二、板面的传热计算	267
三、低温辐射供暖系统的设计和计算	274
第四节 中温辐射供暖	282
一、型式及规格	282
二、钢制辐射板的散热量	284
三、钢制辐射板的设计与安装	291
第五节 高温辐射供暖	292
一、概述	292
二、燃气红外线辐射器	293
三、燃气红外线辐射器的辐射性能	298
四、全面辐射供暖	301
五、局部、单点及室外供暖	304

第八章 热风供暖

第一节 集中送风	307
一、集中送风的气流组织	307
二、集中送风的计算	308
三、计算例题	311
第二节 空气加热器的选择	313
一、空气加热器的选择计算	313
二、空气加热器传热系数 K 和空气(水)压力损失的计算公式	315
三、空气加热器构造及主要技术数据	315
第三节 暖风机的选择	319
一、暖风机台数的决定	319
二、选用暖风机时应注意事项	320
三、暖风机种类和性能	320
第四节 空气过滤器	325
一、LWP型除尘器	325
二、M-A型空气过滤器	325
三、M型泡沫塑料过滤器	326
四、LWZ-12型过滤器	326

第九章 供暖系统

第一节 概述	328
一、热媒的选择	328

二、供暖系统的分类	329
第二节 重力循环热水供暖系统	329
一、工作原理	329
二、系统的主要型式	330
三、系统的优缺点和设计注意事项	331
第三节 机械循环热水供暖系统	332
一、系统的特点	332
二、系统的主要型式	332
三、设计注意事项	334
第四节 高层建筑热水供暖系统	335
一、分层式供暖系统	335
二、双线式系统	336
三、单双管混合式系统	337
第五节 热水供暖系统的空气排除	337
第六节 低压蒸汽供暖系统	338
一、重力回水系统	338
二、机械回水系统	339
三、系统的主要型式	340
四、系统配管注意事项	341
第七节 高压蒸汽供暖系统	342
一、高压蒸汽供暖系统的技术经济特性	342
二、几种常用的高压蒸汽供暖系统	342
三、凝水回收系统	343

第十章 供暖管道的水力计算

第一节 基本公式和计算要求	345
一、摩擦压力损失	345
二、局部压力损失	369
三、管段的压力损失	371
四、压力损失的综合简化计算法	371
五、计算要求	375
第二节 热水供暖系统的水力计算	378
一、等温降法	378
二、变温降法	386
第三节 蒸汽供暖系统的水力计算	396
一、低压蒸汽系统	396
二、高压蒸汽系统	399

第十一章 供暖设备和附件

第一节 散热器	417
一、散热器散热面积计算	417
二、散热器的构造及其热工性能	418
三、供暖管道散入房间内的热量	

计算	431
四、热水供暖系统散热器的散热量	433
五、散热器的局部阻力系数	437
第二节 减压阀	437
一、计算流量的基本方程式	437
二、分类及适用范围	439
三、减压阀型式、规格和选用	439
四、工程设计应用注意事项	446
五、减压阀安装	447
第三节 安全阀	447
一、安全阀的种类	447
二、安全阀的计算	448
三、安全阀型式及规格	449
四、设计选用注意事项	453
第四节 疏水器	453
一、分类	453
二、疏水器排水量计算	454
三、需要疏水器提供的最大背压	455
四、疏水器的选择倍率	456
五、疏水器的规格、性能	456
六、疏水器的安装形式	464
七、水封	464
八、疏水加压器	465
第五节 膨胀水箱	468
一、水箱容积计算	468
二、水箱规格尺寸、配管及接管管径	469
三、各种配管的安装位置	471
四、水箱间布置示例	471
五、设计中注意的几个问题	472
第六节 除污器	472
一、作用和设置原则	472
二、型式及规格尺寸	472
三、设计中的几个数据	475
第七节 调压板	475
一、调压板的计算	475
二、调压板规格尺寸及安装图	476
三、调压截止阀的计算及安装图	477
第八节 集气罐和自动排气阀	479
一、集气罐的形式和规格	479
二、集气罐安装位置	479
三、自动排气阀	480
四、蒸汽自动排气阀	483

第九节 伸缩器	484
一、热伸长的计算	484
二、管道固定支架的间距	485
三、方形伸缩器的计算与选择	486
四、套筒伸缩器的选择	486
五、自然补偿器的计算	487
第十节 二次蒸发箱	491
一、二次蒸发箱的容积计算	491
二、二次蒸发箱规格尺寸	492
第十一节 蒸汽喷射器	493
一、概述	493
二、基本工作原理	493
三、蒸汽喷射器的计算	495
四、蒸汽喷射器设计中的几个问题	502
五、蒸汽喷射器产品和选用图表	503
六、蒸汽喷射器在供暖及其它系 统中的安装连接示例	513
第十二节 换热器	515
一、分类	515
二、壳管式换热器的计算	517
三、壳管式换热器的主要性能和 尺寸规格	522
四、淋水式换热器的计算	536
五、喷管式换热器(汽水加热器)	538
第十三节 混水器	540
一、混水器计算	540
二、混水器的安装	543
第十四节 分汽缸、分水器、集水器	544
一、分类	544
二、分汽缸、分水器、集水器尺寸 的确定	544
三、安装形式	545
四、设计中应注意的问题	545
第十五节 水泵	545
一、水泵的性能特性	545
二、水泵的选择	549
三、XA、IS型离心泵和管道泵的 性能及安装尺寸	550
第十六节 减振软接头	560
一、各种减振件的性能、规格	560
二、软接头和减振吊钩应用示例	565
第十七节 减振器	565
一、基本概念	565

二、选用减振器的原则	566
三、橡胶、软木等弹性材料 隔振基座	567
四、橡胶减振垫	568
五、橡胶剪切减振器	571
六、弹簧减振器	575

第十二章 供暖系统的自动调节

第一节 概述	581
一、供暖系统自动调节的目的	581
二、自动调节系统的组成与分类	581
第二节 供暖系统的自动调节	583
一、调节方式	583
二、供暖系统的入口调节	584
三、局部散热器的调节	588
四、加热器的调节	589
五、暖风机的恒压(温)启动控制	590
第三节 调节阀的选择与计算	591
一、调节阀的流量特性	591
二、调节阀的流量特性的选择	595
三、调节阀的流通能力及口径计算	595
第四节 常用调节装置	601
一、敏感元件	601
二、调节器	603
三、执行器	610

第十三章 自然通风

第一节 设计原则	626
一、总则	626
二、厂房的总平面布置	626
三、厂房型式的选择与布置	626
四、工艺设备的布置	626
五、进、排风窗(口)的布置与 选择	627
六、其它	628
第二节 自然通风计算	628
一、自然通风的两类计算问题	628
二、自然通风的计算方法与步骤	629
三、夏季车间自然通风的通风量	629
四、车间产生的热压	632
五、空气通过通风口的压力损失	632
六、车间排风口温度	635
七、进、排风口的面积	636

八、自然通风计算图表	636
------------	-----

第十四章 空气射流

第一节 概述	642
第二节 研究空气射流运动的假定条件	643
第三节 空气射流特性	644
第四节 空气射流的参数计算法	647
第五节 圆形断面自由射流	650
第六节 平面自由射流	652
第七节 矩形或多边形射流	656
第八节 扇形及圆锥形射流	659
第九节 温差或浓差射流	663
第十节 贴附射流	667
第十一节 有限空间射流	669
第十二节 多股平行非等温射流	676

第十五章 吸风口附近的空气流动

第一节 基本概念	678
第二节 吸风口的吸入流动特性	679
第三节 吸入流动的参数计算	679
一、点汇流	679
二、两个相同自由汇流的相互作用	682
三、向环形和圆形吸风口的汇流	686
四、线汇流	688
五、空气向矩形风口的流动	695
第四节 吸流流谱	697
一、四周无障碍的圆形或矩形吸风口	699
二、四周有边的圆形或矩形吸风口	699
三、边长比为1:3的矩形吸风口	700
四、平台上的吸风罩	700
五、排风柜	700

第十六章 局部排风

第一节 局部排风的设计原则	702
一、局部排风系统的划分	704
二、局部排风罩的选择	704
三、局部排风的净化处理原则	704
第二节 伞形罩和侧吸罩	707
一、设计原则	707
二、伞形罩	707
三、侧吸罩	708
第三节 冷过程排风罩的设计和计算	709

一、吸入速度的确定	709
二、单一排风罩	711
第四节 热过程排风罩的设计和计算	713
一、高伞形罩	713
二、低伞形罩	715
三、炉口伞形罩	716
四、热过程密闭罩	718
五、用流量比法计算排风罩的排风量	719
第五节 槽边排风	725
一、槽边排风的设计原则	725
二、条缝式槽边排风	726
三、平口式槽边排风	730
四、吹吸罩	731
五、用流量比法计算吹吸罩的方法	735
第六节 通风柜	740

一、通风柜的型式及其设计和选择原则	740
二、通风柜的排风量计算	741
三、通风柜的布置和排风系统	742
第七节 有害气体的净化	742
一、酸雾的净化处理	742
二、净化设备	744
三、汞蒸汽的净化	746
第八节 有害气体的高空排放	747
一、有害气体排放的一般原则	747
二、高空排放的计算	748

第十七章 全面通风

第一节 全面通风设计的一般原则	751
第二节 气流组织	752
第三节 全面换气量	753
第四节 空气热平衡计算	755
第五节 散热量计算	756
第六节 散湿量计算	767
第七节 有害物散发量	769
第八节 材料及运输车辆的吸热量	771

第十八章 风道设计

第一节 风道设计的基本知识	773
一、风道设计的基本内容	773
二、风道的统一规格	773
三、风道设计的注意事项	775

第二节 风道的沿程压力损失.....	776
一、沿程损失的计算.....	776
二、单位长度摩擦损失的计算.....	777
三、摩擦损失计算图表.....	778
四、摩擦压力损失的修正.....	813
五、摩擦损失计算的简化公式.....	815
第三节 风道的局部压力损失.....	816
一、局部损失.....	816
二、部分管件的局部阻力系数.....	817
三、局部阻力系数的选用.....	852
第四节 风道内的压力分布.....	852
一、几个通风系统压力分布的分析.....	852
二、风机和风道系统压力的关系.....	855
第五节 风道的水力计算.....	856
第六节 均匀送风风道的设计计算.....	863
一、均匀送风的设计原理.....	863
二、静压不变的无分支均匀送风 风道的设计与计算.....	868
三、静压不变的有分支均匀送风 风道的设计与计算.....	876
四、静压变化的均匀送风风道的 设计与计算.....	880
第七节 均匀吸风风道的设计计算.....	887
一、均匀吸风的设计原理.....	887
二、矩形变截面带等宽度纵向条缝的 均匀吸风风道的设计与计算.....	887
三、具有分支的均匀吸风风道的 设计与计算.....	891
四、矩形等截面带侧孔的均匀吸 风风道设计与计算.....	896

第十九章 除 尘

第一节 概述.....	902
一、含尘浓度,排放标准.....	902
二、粉尘的性质.....	905
第二节 粉尘收捕.....	908
一、物料加湿.....	908
二、防尘密闭罩.....	911
三、排风量的确定.....	912
第三节 除尘设备.....	925
一、除尘器的选择.....	926
二、机械除尘器类.....	927
三、过滤式除尘器类.....	934

四、电除尘器.....	947
五、湿式除尘器类.....	952
第四节 除尘风道.....	958
一、除尘风道设计.....	958
二、除尘风道压力平衡计算.....	959
第五节 粉尘处理.....	970
一、粉尘的收集和处理.....	970
二、含尘污水的收集.....	971

第二十章 通风机和电动机

第一节 通风机.....	975
一、通风机的分类.....	975
二、通风机的特性曲线.....	979
三、通风机在通风系统中的工作.....	983
四、通风机的联合工作.....	985
五、通风机的运行和调节.....	987
六、通风机的安装.....	988
七、部分风机的技术性能.....	989
第二节 电动机.....	1092
一、异步电机型号的表示方法.....	1093
二、异步电机外壳的防护型式和 防护等级.....	1095
三、异步电机的结构型式及 传动方式.....	1096
四、常用异步电动机的技术性能.....	1099
第三节 三角胶带传动.....	1112
一、三角胶带规格.....	1112
二、三角胶带传动设计计算.....	1113
三、三角胶带带轮.....	1119
四、三角胶带传动设计计算示例.....	1121
五、活络三角胶带传动.....	1123

第二十一章 空 气 幕

第一节 空气幕概述.....	1125
一、空气幕的设置条件.....	1125
二、空气幕的分类及其特点.....	1125
第二节 空气幕计算.....	1126
一、侧送式空气幕.....	1126
二、上送式空气幕.....	1132
第三节 空气幕设备.....	1135
一、 $RM_{\frac{L}{W}}-B$ 型热空气幕.....	1135
二、 $RM_{\frac{L}{W}}-S$ 型热空气幕.....	1136

三、DRM型电热空气幕	1140
四、GRM型工业厂房热风幕	1142
五、ZPPM型装配式工业厂 房热风幕	1143
六、RFM系列热风幕	1144
七、GF型贯流式风幕	1146

第二十二章 高层民用建筑的防排烟

第一节 概述	1148
第二节 防排烟设计的基本概念	1149
第三节 自然排烟	1153
一、自然排烟的原理	1153
二、自然排烟的排烟口	1154
三、自然排烟设计	1155
四、竖井自然排烟时排烟量计算	1156
第四节 机械排烟	1158
一、排烟方式	1159
二、防烟分区的划分	1159
三、挡烟壁	1160
四、排烟量的计算	1160
五、排烟系统的设计	1163
六、排烟设备的布置原则	1163
七、机械排烟控制方式和程序	1166
第五节 防烟加压系统的设计	1169
一、防烟加压系统的组成	1169
二、防烟加压系统的运行方式	1170
三、防烟加压系统的设计	1170
四、防烟加压系统的设计注意事项	1176
五、防烟加压系统的设计步骤 及实例	1177
六、其他注意事项	1181
第六节 通风与空气调节系统的防火	1181
第七节 防排烟系统的设备及部件	1184

第二十三章 防腐与保温

第一节 防腐工作的重要性	1193
第二节 对腐蚀性车间的设计要求	1193
第三节 防腐蚀措施	1193
一、防腐蚀涂料	1194
二、硬聚氯乙烯塑料板	1201
三、玻璃钢	1202
四、塑料复合钢板	1203

第四节 防腐覆盖	1204
一、金属喷镀	1206
二、聚乙烯喷镀	1206
三、金属电镀与化学镀	1206
四、橡胶衬里	1207
五、铸石衬里	1208
第五节 管道保温与保温材料	1209
一、保温原则与范围	1209
二、保温材料及其制品	1209
第六节 管道保温的热力计算	1211
第七节 保温结构与施工	1221

第二十四章 供暖通风系统的测试和调整

第一节 测试仪表	1223
一、温度测量仪表	1223
二、压力测量仪表	1224
三、湿度测量仪表	1230
四、风速测量仪表	1233
五、流量测量仪表	1235
六、粉尘测量仪表	1243
七、有害气体浓度测试仪表	1244
第二节 通风系统的测试	1245
一、通风系统风压和风量的测定	1245
二、通风机性能测定	1250
三、空气加热器性能测定	1251
四、粉尘物性测定和浓度测定	1252
五、空气中有害气体浓度的测定	1260
第三节 供暖通风系统的调整	1262
一、调整前的准备工作	1262
二、系统调整的基本原理	1262
三、供暖系统的调整	1263
四、通风系统的调整	1266

第二十五章 供暖热耗量的估算

第一节 概述	1269
第二节 建筑物的供暖热耗指标	1270
第三节 有效传热系数	1271
第四节 度日数	1277
第五节 计算举例	1283
厂名录	1288
主要参考书目与文献	1296

第一章 主要物理量的符号、单位及单位换算关系

第一节 主要物理量的符号及单位

主要物理量的符号及单位如表1-1所示。通过对符号加注角码的方法，可以派生出同类的其它物理量，如 t 为物理量温度的符号，而 t_n 和 t_w 则为室内温度和室外温度。

主要物理量的符号及单位

表 1-1

符 号	物理量的名称	英 文 名 称	单 位 符 号
A	面 积	area	m^2
a	加 速 度	acceleration	m/s^2
α	紊流系数	coefficient of turbulence	
α	温差系数	coefficient of temperature difference	
α	热扩散率	thermal diffusion rate	m^2/s
B	宽 度	breadth	m
b	宽 度	breadth	m
C	热 容	heat capacity	J/K
C	浓 度	concentration	g/m^3
c	比 热 容	specific heat capacity	$J/(kg \cdot K)$
D	直 径	diameter	m
D	热 惰 性	thermal inertia	
d	直 径	diameter	m
d	相对密度	relative density	
d	含 湿 量	humidity ratio	g/kg
E	能 量	energy	J
E	电场强度	electric	V/m
E	电 动 势	electromotive force	V
e	辐射系数	emissivity	
F	力	force	N
F	系 数	factor	
f	频 率	frequency	Hz
f	旋转频率	rotational frequency	s^{-1}
f	系 数	factor	
G	质量流率	mass flow rate	kg/s
G	重 力	gravity force	N
g	重力加速度	gravitational acceleration	m/s^2
H	高 度	height	m
H	渗 透 阻	infiltration resistance	Pa
h	高 度	height	m

续表

符 号	物理量的名称	英 文 名 称	单 位 符 号
I	辐射强度	radiant intensity	W/m^2
I	电 流	electric current	A
I	焓	enthalpy	J
i	比 焓	specific enthalpy	J/kg
K	动 能	kinetic energy	$\text{W}\cdot\text{h}$
K	传热系数	coefficient of heat transfer	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
L	体积流率	volume flow rate	m^3/s
L	长 度	length	m
l	长 度	length	m
M	热绝缘系数(保温系数)	coefficient of thermal insulation	$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
m	质 量	mass	kg
m	分子质量	molecular mass	kg
m	系 数	factor	
N	功 率	power	W
n	转 速	speed	rev/min
n	换气次数	rate of air change	h^{-1}
P	压强(压力)	pressure	Pa
P	功 率	power	w
p	压强(压力)	pressure	Pa
p	动 量	momentum	$\text{kg}\cdot\text{m/s}$
Q	热 量	heat flow rate	W
Q	流 量	quantity	kg/s
Q	电 量	quantity of electricity	C
q	热 量	heat flow rate	W
q	热流密度	density of heat flow	W/m^2
R	热 阻	thermal resistance	$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
R	电 阻	resistance	Ω
R	气体常数	gas constant	
R	半 径	radius	m
r	热 阻	thermal resistance	$\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
r	半 径	radius	m
S	表 面 积	surface area	m^2
S	熵	entropy	J/K
S	蓄热系数	coefficient of heat storage	
s	比 熵	specific entropy	$\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
T	热力学温度	thermodynamic temperature	K
T	周 期	period	s
T	周期时间	period time	s
t	摄氏温度	Celsius temperature	$^{\circ}\text{C}$
t	时 间	time	s
t	时期间隔	time interval	s
U	内 能	internal energy	J
u	比内能	specific internal energy	J/kg
u	圆周速度	circumferential velocity	m/s
V	体积、容积	volume	m^3, L

续表

符 号	物理量的名称	英 文 名 称	单 位 符 号
V	电 压	voltage	V
V	电势(电位)	electric potential	V
v	速 度	velocity	m/s
v	比体积(比容)	specific volume	m^3/kg
W	功	work	J
W	冷凝强度	condensation intensity	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
W	辐 射 能	radiant energy	J
w	渗透强度	infiltration intensity	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
x	距 离	distance	m
x	射 程	throw	m
α	表面换热系数	film coefficient of heat transfer	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
α	线膨胀系数	linear expansion coefficient	K^{-1}
α	热扩散率	thermal diffusivity	m^2/s
α	角, (平面角)	angle, (plane angle)	rad
β	体膨胀系数	cubic expansion coefficient	K^{-1}
β	角 度	angle	rad
γ	比热容比	ratio of the specific heat capacities	
γ	表面张力	surface tension	N/m
Δ	差、增量	difference, increment	
Δ	相对粗糙度	relative roughness	
δ	厚 度	thickness	m
δ	阻尼系数	damping coefficient	s^{-1}
e	系 数	factor	
ζ	局部阻力系数	coefficient of local resistance	
η	效 率	efficiency	%
θ	表面温度	surface temperature	K
κ	绝对粗糙度	absolute roughness	mm
κ	等熵指数	isentropic exponent	
λ	导热系数	coefficient of thermal conductivity	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
λ	波 长	wave length	m
λ	摩擦系数	coefficient of friction	
μ	流量系数	flow coefficient	
μ	粘度(动力粘度)	viscosity (dynamic viscosity)	$\text{Pa} \cdot \text{s}$
ν	运动粘度	kinematic viscosity	m^2/s
ρ	密 度	density	kg/m^3
ρ	电 阻 率	electric resistivity	$\Omega \cdot \text{m}$
ρ	太阳辐射吸收系数	solar radiation absorptivity	
σ	电 导 率	electric conductivity	
Φ	势 能	potential energy	$\text{W} \cdot \text{h}$
φ	相对湿度	relative humidity	%
Ω	立 体 角	solid angle	sr
ω	角 速 度	angular velocity	rad/s
ω	角 频 率	angular frequency	rad/s
ω	蒸汽渗透系数	coefficient of steam infiltration	$\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa}$

第二节 我国的法定计量单位

我国的法定计量单位（以下简称法定单位）包括：

- 1.国际单位制（国际符号为SI）的基本单位（见表1-2）；
- 2.国际单位制的辅助单位（见表1-3）；

国际单位制的基本单位 表 1-2

国际单位制的辅助单位 表 1-3

量 的 名 称	单 位 名 称	单位符号	量 的 名 称	单 位 名 称	单位符号
长 度	米	m	平 面 角	弧 度	rad
质 量	千克(公斤)	kg			
时 间	秒	s			
电 流	安[培]	A	立 体 角	球 面 度	sr
热力学温度	开[尔文]	K			
物质的量	摩[尔]	mol			
发光强度	坎[德拉]	cd			

- 3.国际单位制中具有专门名称的导出单位（见表1-4）；

国际单位制中具有专门名称的导出单位

表 1-4

量 的 名 称	单 位 名 称	单 位 符 号	其它表示式例
频 率	赫[兹]	Hz	s ⁻¹
力；重力	牛[顿]	N	kg·m/s ²
压力，压强；应力	帕[斯卡]	Pa	N/m ²
能量；功；热量	焦[耳]	J	N·m
功率；辐射通量	瓦[特]	W	J/s
电 荷 量	库[仑]	C	A·s
电位；电压；电动势	伏[特]	V	W/A
电 容	法[拉]	F	C/V
电 阻	欧[姆]	Ω	V/A
电 导	西[门子]	S	A/V
磁 通 量	韦[伯]	Wb	V·s
磁通量密度；磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m ²
电 感	亨[利]	H	Wb/A
摄氏温度	摄 氏 度	°C	
光 通 量	流[明]	lm	cd·sr
光 照 度	勒[克斯]	lx	lm/m ²
放射性活度	贝可[勒尔]	Bq	s ⁻¹
吸收剂量	戈[瑞]	Gy	J/kg
剂量当量	希[沃特]	Sv	J/kg

- 4.国家选定的非国际单位制单位（见表1-5）；
- 5.由以上单位构成的组合形式的单位；
- 6.由词头和以上单位所构成的十进倍数和分数单位（词头见表1-6）。

国家选定的非国际单位制单位

表 1-5

量的名称	单位名称	单位符号	换算关系和说明
时 间	分	min	1min=60s
	[小]时	h	1h=60min=3600s
	天(日)	d	1d=24h=86400s
平 面 角	[角]秒	([″])	1 [″] =(π /648000)rad
	[角]分	([′])	1 [′] =60 [″] =(π /10800)rad
	度	([°])	1 [°] =60 [′] =(π /180)rad
旋转速度	转每分	r/min	1r/min=(1/60)s ⁻¹
长 度	海 里	n mile	1n mile=1852m(只用于航程)
速 度	节	Kn	1Kn=1n mile/h=(1852/3600) m/s(只用于航行)
质 量	吨	t	1t=10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u≈1.6605655×10 ⁻²⁷ kg
体 积	升	L, (l)	1L=1dm ³ =10 ⁻³ m ³
能	电 子 伏	eV	1eV≈1.6021892×10 ⁻¹⁹ J
级 差	分 贝	dB	
线 密 度	特[克斯]	tex	1tex=1g/km

用于构成十进倍数和分数单位的词头

表 1-6

所表示的因数	词 头 名 称	词 头 符 号	所表示的因数	词 头 名 称	词 头 符 号
10 ¹⁸	艾[可萨]	E	10 ⁻¹	分	d
10 ¹⁵	拍[它]	P	10 ⁻²	厘	c
10 ¹²	太[拉]	T	10 ⁻³	毫	m
10 ⁹	吉[咖]	G	10 ⁻⁶	微	μ
10 ⁶	兆	M	10 ⁻⁹	纳[诺]	n
10 ³	千	K	10 ⁻¹²	皮[可]	p
10 ²	百	h	10 ⁻¹⁵	飞[母托]	f
10 ¹	十	da	10 ⁻¹⁸	阿[托]	a

- 注：1.周、月、年(年的符号为a)为一般常用时间单位。
2. []内的字，是在不致混淆的情况下，可以省略的字。
3. ()内的字为前者的同义语。
- 4.角度单位度分秒的符号不处于数字后时，用括弧。
- 5.升的符号中，小写字母l为备用符号。
6. r为转的符号。
- 7.人民生活和贸易中，质量习惯称为重量。
- 8.公里为千米的俗称，符号为km。
9. 10⁴称为万，10⁸称为亿，10¹²称为万亿，这类数字的使用不受词头名称的影响，但不应与词头混淆。

第三节 名词解释

1. 量

指物理量的简称。

凡是可定量描述的物理现象都是物理量。也就是说，可以建立单位的那些量都是物理量，但不包括计数量在内。

2. 计量单位

习惯上公认数值为1的一个量。

在同类量的不同单位之间，必定存在固定的换算关系。例如长度这个物理量，可以有很多种单位，如米、厘米、毫米、码、市尺等。

在对某一类量确定了单位之后，这类量的所有量值，可以用这个单位与纯数之积来表示。例如，长度确定以米为单位后，一切长都可以表示为若干米。

计量单位也可称为测量单位。

3. 计量单位的符号

代表计量单位的规定符号。

对单位的符号，国际计量大会有统一的规定。我国原则上采用了这些符号，称国际符号。符号的形式有两种，一种是用字母符号，包括拉丁字母和希腊字母，例如以m表示长度单位。

单位的中文符号由单位和词头的简称构成，例如安培的中文符号是“安”，千帕斯卡的中文符号是“千帕”等。

4. 法定计量单位

由国家以法令形式规定强制使用或允许使用的计量单位。

我国国务院在1959年6月25日发布关于统一计量制度的命令中提出的统一公制计量单位中文名称方案就是我国的法定计量单位，该命令确定以公制为基本计量制度。

1984年2月27日国务院颁布的中华人民共和国法定计量单位，是1959年的计量单位的进一步发展。新颁布的法定计量单位更加完整、科学、实用。它是以国际单位制（SI）为基础，根据我国的情况，适当增加了一些其它单位构成的，所以，它与国际上所采用的计量单位也更为协调。

5. 基本单位

计量单位的选择本来是任意的，例如最早选定的米就是如此。但是，如果对每一种量全都任意选定它的单位，这就会造成单位很多，而且计算复杂。为了使用上的方便，需要尽可能少地选择某些独立定义的单位，而其余的单位由这几个单位按物量之间的关系去构成。例如，选择了长度单位米，时间单位秒，速度的单位就可按速度等于长度除以时间的关系构成为米每秒（m/s）。这些选定作为构成其它单位基础的单位，称为基本单位。例如，以厘米、克、秒作为基本单位，就构成了力学领域中全部物理量的单位。

6. 导出单位

在选定了基本单位之后，由基本单位以相乘、相除构成的单位，都称为导出单位。

7. 单位制

选定了基本单位以后，可以按一定关系由它们构成一系列的导出单位。这样的基本单