

简明建筑设计手册



中国建筑工业出版社

(京)新登字035号

为了适应地方设计院和某些部门设计室设计人员需独立地全面承担建筑设备设计,以及工矿企业基建和动力部门自行进行某些扩建、改建工程设计和进行工程监督的需要,特编写了这本简明设计手册。书中介绍了一般中小型民用建筑和小型工业厂房建筑内的给水排水、供暖、通风及空气调节、煤气供应及建筑电气等工程设计,以及室外供热管网和锅炉房设计。为了使设计人员对建筑设备工程预算造价有所了解,还简单介绍了施工图预算编制内容。

* * *

责任编辑 吴文侯
技术设计 黄 燕
责任校对 张慧丽

简明建筑设备设计手册

刘锦梁 主编

*
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

煤炭工业出版社印刷厂印刷

*
开本: 850×1168毫米 1/32 印张: 40¹/₄ 插页: 6 字数: 1081千字

1991年8月第一版 1991年8月第一次印刷

印数: 1—15,250册 定价: 19.50元

ISBN7-112-01263-5/TU·918

(6307)

前 言

现代建筑设备工程涉及的内容范围甚广，与建筑物的功能和现代化程度以及建筑物所处地区的不同，差异很大。本手册主要介绍一般民用建筑和小型工业厂房建筑内的给水排水、供暖、室外供热管网、通风及空气调节、煤气供应及建筑电气等工程设计，并编入了供暖锅炉房设计。为了使设计人员对建筑设备工程预算造价有所了解，还简单介绍了施工图预算编制内容。

国内有关上述工程内容的设计均有专著，本书作为一般建筑简明建筑设备设计手册，还是一种尝试，目的是为了适应广大地区一般基建设计人员工作的需要而提供较为常用的综合的设计资料。

由于编者的经验、水平都有限，内容取舍、深度等都会有很多欠缺及不当之处，请读者提出指正。

参加编写的有刘锦梁、王季楼、裴立人（第一、六、九章），曾雪华（第二章），李岱森、王晓晖、许让（第三、四、五章），黎光华（第七章）、朱庆元（第八章）。全书由刘锦梁负责主编。

书稿由张国柱、西亚庚、宋世初、李娥飞、刘慈慰、晋正祥、吴文侯分别对各章进行了审阅。编者谨表谢意。

目 录

第一章 基础资料	1
第一节 常用物理量的单位及换算	1
一、米制和国际单位制的简介	1
二、我国法定计量单位	2
三、法定计量单位的组成	3
四、常用单位换算表	7
第二节 常用物理数值	18
一、空气的物理性质	18
二、水和水蒸汽的物理性质	28
三、各种气体的热物理特性	39
四、可燃气体的低位发热量值	41
第三节 常用材料及附件	41
一、型钢	41
二、管材	43
三、常用阀门及疏水器	65
四、建筑材料的热物理特性	67
五、保温材料及其制品	71
六、常用压力表及温度计	73
第四节 常用围护结构冬夏季热工指标	74
第五节 气象资料	88
一、全国主要城市气象参数	88
二、全国部分城镇降雨强度	88
第二章 室内给排水工程设计	138
第一节 室内给水	138
一、室外给水工程简介	138
二、室内给水工程设计概述	140
三、给水系统及管道布置和敷设	140

四、水质要求及用水量定额	154
五、管网计算	154
六、给水管材、附件、设备	183
第二节 室内消防给水	201
一、室内消防给水系统的分类	201
二、室内消防给水的设置范围	201
三、室内消火栓给水系统和图式	204
四、室内消防用水量及水压	204
五、室内消火栓、消防管道的布置和敷设	207
六、室内消火栓给水系统的设计方法和步骤	211
七、消防设备及器材	214
第三节 室内排水	220
一、室外排水工程简介	220
二、室内排水工程设计概述	222
三、污水排放条件	223
四、室内排水系统的分类、组成和选择	223
五、排水管道的布置及敷设	228
六、排水管道的计算	232
七、排水管材、附件、设备和局部处理构筑物	250
第四节 屋面排水	270
一、屋面排水系统的分类及选择	270
二、屋面排水系统的组成及设置要求	271
三、屋面排水系统的计算	278
第五节 室内热水供应	288
一、室内热水供应系统的分类、组成	288
二、热源和加热设备的选择	298
三、热水管道的布置和敷设	300
四、热水用水定额、水温和水质	302
五、热水系统的计算	306
六、管材	328
第六节 室内给水排水工程施工图	333
一、施工图的内容	333
二、常用图例	339

三、室内给排水工程施工图实例	339
附录2-1 排水管道零件组合尺寸	343
第三章 室内供暖工程设计	349
第一节 室内供暖工程设计概述	349
一、室内供暖设计的原始资料	349
二、供暖设计的阶段	350
三、供暖施工图纸	350
第二节 供暖热媒的确定	355
第三节 供暖系统型式	355
一、机械循环热水供暖系统	355
二、高层建筑热水供暖系统	360
三、热水供暖系统与室外热水管网的连接方式	362
四、蒸汽供暖系统	363
第四节 室内供暖设计的一般规定	368
一、供暖系统的管道与阀门	368
二、管道热胀冷缩处理	368
三、室内地沟及保温	369
四、供暖系统中空气的排除	369
五、供暖系统的管道坡度及与其他管道的间距	370
第五节 供暖设计热负荷计算	370
一、围护结构耗热量(Q_1)计算	371
二、冷风渗透耗热量(Q_2)计算	385
三、外门开启(或孔洞)冷风侵入耗热量(Q_3)计算	389
四、建筑物供暖热负荷的概算	391
第六节 供暖散热器选择与计算	395
一、常用供暖散热器的类型	395
二、散热器散热面积的计算	405
三、散热器选择与安装的一般要求	422
第七节 供暖系统水力计算基本公式	423
一、沿程损失	423
二、局部损失	424
三、供暖系统的环路与并联管路的压力损失	425
第八节 机械循环热水供暖系统水力计算	425

一、热水供暖系统水力计算的一般要求	425
二、管道计算的一般方法	427
三、等温降法计算步骤及例题	427
四、散热器进流系数	434
五、“不等温降法”计算及例题	436
六、同程式热水供暖系统计算例题	443
第九节 低压蒸汽供暖系统水力计算	445
一、蒸汽管道的水力计算	445
二、低压凝水管径的确定	447
第十节 室内高压蒸汽供暖系统水力计算	448
第十一节 供暖设备和配件	451
一、常用阀门	451
二、减压阀	452
三、疏水器	454
四、集气罐和放风门	465
五、二次蒸发箱	467
附录 3-1 热水供暖系统管路水力计算表 ($t_g = 95^\circ\text{C}$, $t_h = 70^\circ\text{C}$, $K = 0.2\text{mm}$)	470
附录 3-2 热水及蒸汽供暖系统局部阻力系数 ζ 值	484
附录 3-3 热水供暖系统局部阻力系数 $\zeta = 1$ 的局部损失(动压头)值, $\Delta p_A = \rho v^2/2$	484
附录 3-4 按 $\zeta_{\text{ex}} = 1$ 确定热水供暖系统管段阻力损失的管径计算表	485
附录 3-5 单管顺流式热水供暖系统立管组合部件的 ζ_{ex} 值	486
附录 3-6 单管顺流式热水供暖系统立管的 ζ_{ex} 值	487
附录 3-7 低压蒸汽供暖系统管路水力计算表	488
附录 3-8 低压蒸汽供暖管路水力计算用动压头	488
附录 3-9 蒸汽供暖系统管径计算表	489
附录 3-10 室内高压蒸汽供暖管路局部阻力当量长度	517
第四章 室外供热管网设计	519
第一节 室外管道的布置	519
一、供热管道的平面布置	519
二、供热管道的纵断布置	520

第二节 供热管道的敷设	522
一、架空敷设	522
二、地下敷设	524
三、检查井及检查平台	533
第三节 供热管道系统	534
一、热水供热系统	534
二、热水供热系统的加压方式	536
三、蒸汽供热系统	539
四、凝结水回收系统	541
第四节 供热管道水力计算	544
一、室外热水管道水力计算	544
二、热水网路水压图	551
三、室外高压蒸汽管道水力计算	561
四、凝结水管管径的确定	566
第五节 供热管道的补偿及支座	575
一、管道热伸长	575
二、伸缩器的选择	578
三、管道的支座	585
第六节 管道及附件	603
一、管道材料选择	603
二、阀门布置及其选择	604
三、蒸汽管道疏水装置和热水管道的排气及排水装置的 设置	604
第七节 管道保温、涂料与防腐	605
一、管道保温的一般规定	605
二、保温材料及保温结构	606
三、管道的防腐处理	607
第八节 室外供热管网施工图示例	612
一、供热管网平面图	612
二、供热管道地沟的纵断面图和横断面图	612
三、节点大样图	614
附录 4-1 热水管道水力计算表	615
附录 4-2 管道附件局部阻力当量长度	624

附录 4-3 蒸汽管道水力计算表	632
附录 4-4 开式余压回水凝结水管径计算表	644
附录 4-5 闭式余压回水凝结水管径计算表	647
附录 4-6 凝结水管道水力计算表	650
附录 4-7 热水管道通过能力表	662
附录 4-8 蒸汽管道通过能力表	663
第五章 锅炉房工艺设计	664
第一节 锅炉房设计概述	664
一、锅炉房设计必须遵循的原则	664
二、锅炉房设计程序	664
三、锅炉房设计内容	665
第二节 锅炉房的位置及建筑形式	666
一、锅炉房的位置	666
二、锅炉房的单独设置原则	666
三、锅炉房区域的布置	667
四、锅炉房的建筑形式	668
第三节 锅炉房设计的原始资料和对其他专业的要求	670
一、设计的原始资料	670
二、对其他专业的要求	671
第四节 常用供热锅炉介绍	674
一、锅炉基本特性的表示	674
二、锅炉型号表示方法	675
三、锅炉分类	677
四、常用供热锅炉	677
五、锅炉附加受热面	683
六、常用锅炉参数系列	685
第五节 锅炉型号及台数选择	686
一、锅炉房的热负荷	686
二、锅炉房的供热介质和参数	688
三、锅炉的选型及台数	689
第六节 锅炉房内设备的布置	690
第七节 锅炉通风和排烟除尘	691
一、燃料的消耗量计算	692

二、锅炉通风系统的类型	694
三、风烟道设计及阻力计算	695
四、锅炉烟气净化	711
五、锅炉烟囱设计	728
六、送、引风机的选择	733
第八节 供热热水锅炉房及附属设备	736
一、热水锅炉房设计的一般要求	736
二、供热热水锅炉房的附属设备	737
第九节 蒸汽锅炉房汽水系统	745
一、锅炉给水系统	745
二、锅炉房凝结水系统	751
三、锅炉房蒸汽系统	751
四、汽水系统的管径及其布置要求	754
第十节 供热锅炉水处理	755
一、水质指标	755
二、供热锅炉水处理方法	760
三、炉内水软化处理	762
四、钠离子交换处理	768
五、锅炉给水与补给水的除氧	784
六、锅炉排污	790
第十一节 锅炉房燃料、灰渣的储运	793
一、煤、灰场面积计算及布置	793
二、运煤系统设计	796
三、除灰运灰系统	801
第十二节 换热系统	804
一、常用换热系统	805
二、表面式热交换器的选择计算	807
三、设备布置及附件	851
第十三节 管道设计	853
一、管道设计的一般原则	853
二、有关管道附件的选择	854
三、管材、管道及附件代号、保温、涂色	856
四、管道水力计算	862

五、管道的热补偿及支架	864
第十四节 热工检测、控制和化验仪表	866
一、热工仪表	866
二、热工控制	867
三、锅炉房的化验设施	871
第十五节 小型锅炉房设计图示	874
一、二台WNL4-13型及一台WNL2-13型锅炉房	874
二、四台KZL4-13型锅炉房	877
三、三台KZL4-13型锅炉房	879
四、两台SHL6-16-AⅡ型锅炉房	883
五、一台DZL120-7/95-AⅡ型锅炉房	883
六、二台KZL120-7/115-A型锅炉房	883
七、二台WNL240-7/95-A型、一台KZG1-8-A2型锅炉房	891
八、三台SHL350-10/95/70-AⅡ型锅炉房	893
九、二台 $120 \times 10^4 \text{ kcal/h}$ 热水锅炉房	893
第六章 通风及空气调节工程设计	903
第一节 通风的主要方法	903
一、全面通风	904
二、局部通风	904
第二节 通风系统的设计	906
一、全面通风与局部排风选择的一般原则	906
二、空气平衡与热平衡	906
三、全面通风设计	907
四、局部排风设计	911
五、事故通风设计	920
六、防火与防爆	921
第三节 通风管道	930
一、通风管道的种类及风管材料	930
二、一般通风管道内的风速	931
三、通风管道阻力计算	931
四、通风系统的防腐和保温	943
第四节 通风机和电动机	945

一、离心式通风机	945
二、轴流式通风机	962
三、电动机	966
四、三角胶带传动的通风机基础槽孔的确定	975
第五节 减振	985
一、概述	985
二、减振支座计算	987
三、管道减振措施	997
第六节 空气调节	1000
一、空气调节系统概述	1000
二、空调机组的类型	1004
三、局部空调机组的安装	1006
四、空调机组的选择	1009
附录 6-1 车间空气中有害物质的最高容许浓度 (摘要)	1019
附录 6-2 钢板圆形通风管道摩擦阻力计算图	插页
附录 6-3 矩形风管流量当量直径换算表	1021
附录 6-4 局部阻力系数	1025
附录 6-5 管道平衡 $\left(\frac{\Delta P}{\Delta P_0}\right)^{0.225}$ 值	1051
附录 6-6 几种大气压下的 $i-d$ 图	插页
第七章 煤气供应	1052
第一节 煤气的基本性质	1052
一、煤气的组分计算	1052
二、煤气的平均分子量	1055
三、煤气的密度和比密度	1055
四、煤气的粘度	1057
五、煤气的热值	1057
六、煤气的着火温度和爆炸极限	1058
七、煤气燃烧所需理论空气量	1059
八、煤气燃烧所产生的理论烟气量	1060
九、华白指数	1061
十、煤气的质量要求	1061
第二节 煤气管道	1064

一、煤气管道的分类	1064
二、城市煤气管道的压力级制	1067
三、城市低压煤气管道的压降分配	1068
四、低压煤气管道计算流量的确定	1069
五、低压煤气管道的水力计算	1074
六、管道的敷设	1087
七、管道防腐	1110
第三节 煤气设备	1111
一、调压设备	1111
二、计量设备	1126
三、燃烧设备	1132
附录 7-1 参考图书资料	1161
第八章 建筑电气	1163
第一节 照明	1163
一、照明技术常用参数	1164
二、灯具布置与光源安装功率的选定	1174
第二节 低压配电系统	1185
一、低压配电系统的要求	1187
二、配电方式	1190
三、低压配电系统的组成	1190
第三节 电力负荷计算	1192
一、设备功率的确定	1192
二、需用系数法确定计算负荷	1194
第四节 保护电器的选择	1196
一、计算电流及尖峰电流	1196
二、熔断器选择	1198
三、自动开关选择	1199
第五节 电容补偿计算	1202
第六节 低压配电设备的装设	1203
第七节 低压配电线路的敷设	1206
第八节 导线截面选择	1212
一、按温升选择导线截面	1213
二、按电压损失选择导线截面	1213

三、导线截面与保护装置的配合	1213
第九节 防雷	1234
一、防雷装置的组成	1234
二、建筑物的防雷	1236
第十节 接地装置	1238
一、保护接地	1238
二、保护接零与零线重复接地	1238
三、接地电阻计算	1240
第十一节 建筑电气设计示例图	1245
一、电气设计图的首页	1245
二、电气平面图	1249
三、系统图	1249
第九章 施工图预算编制简介	1253
第一节 基本建设概算概述	1253
一、基本建设工程造价	1253
二、工程项目的划分	1258
三、基本建设概预算的内容和作用	1260
第二节 建筑安装预算定额和单位估价表	1262
一、建筑安装预算定额	1262
二、单位估价表	1264
第三节 单位工程预算书的编制	1266
一、单位工程预算书的划分	1266
二、单位工程预算书的编制	1268

第一章 基础资料

第一节 常用物理量的单位及换算

任何物理量的测量必须要用一定的计量单位，用以对被测的量进行数量上的比较。“计量单位”，例如长度的 m 、质量的 kg 、时间的 s 等都是人们规定的。过去很多国家都有其各自使用的计量单位，如英制（也称码、磅制）、俄制、德制以及我国的市制等等。

为了适应科学技术发展及国际交流的需要，任何国家的计量单位都力求统一，并且力求国际间统一。

鉴于计量技术历史的演变，传统的计量单位与现代的国际计量单位共存与过渡，在推行国际单位制过程中尚需正确地掌握计量单位之间的关系。

一、米制和国际单位制的简介

（一）米制 以十进为基础，它的倍数和分数单位用词头构成，确定“米”“千克”为两个基本单位。但满足不了工业、科技等方面的需要，而又创造了一些计量单位，以致形成多种米制。如①以厘米、克、秒为基本单位的厘米·克·秒制（C.G.S制）；②以米，吨，秒为基本单位的米·吨·秒制（ $m \cdot t \cdot s$ 制）；③以米、公斤、秒为基本单位的米、千克、秒制（ $m \cdot K \cdot s$ 制）；④以米、公斤力，秒为基本单位的工程单位制（ m 、 kgf 、 s 制）等，这些都属于米制。这种多种单位制和单位并用存在着不合理的现象。

（二）国际单位制（SI） SI是国际单位制的简称（法语缩

写)，在1960年第11届国际计量大会上通过。它继承了米制及使用词头构成倍数与分数单位的原则，而把基本单位扩大到7个，词头扩大到 10^{-18} 到 10^{18} 的范围，基本单位、辅助单位和具有专门名称的导出单位限定为28个，国际单位制以外的单位保留了10个。因此一般认为国际单位制是米制的现代化形式。在向国际单位制过渡的过程中，有许多米制单位要被淘汰，如公斤力、公斤力每平方厘米，尔格，达因，高斯，奥斯特和泊等。

国际单位具有严格的统一性。在科学技术、生产、贸易以及日常生活中所使用的计量单位，在世界范围内统一在一个单位制中。

国际单位制的7个基本单位都给予严格的定义。导出单位则是由基本单位（含辅助单位）根据物理方程，按一贯性原则导出的，使很多量的单位之间具有内在的联系，从而澄清了很多量与单位的概念。如废除千克力而采用牛顿，澄清了质量和重力的概念。

二、我国法定计量单位

我国的计量制度在历史上曾多种制度共存，有米制、英制、日制、德制、俄制和市制。1929年曾公布过“度量衡法”，规定米制市制并用。

1959年6月25日国务院发布了《关于统一我国计量制度的命令》确定米制为我国的基本计量制度，决定保留市制，限制英制，废除旧杂制。基本上统一了我国的计量制度。1977年5月27日国务院颁布了《中华人民共和国计量管理条例（试行）》明确规定“逐步采用国际单位制”。至此，我国形成了市制、英制、米制及国际单位制四种单位并用局面。这种状况不能适应科学技术事业发展的需要，很不利于我国对外实行开放政策。从此之后国家为推行国际单位制作了大量准备和试点工作。1984年2月27日国务院发布了《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》，规定了以国际单位制为基础的我国的法定计量单位（以下简称法定单位）。从命令规定中可以看出，为了保证我国计量制度的高度

统一，需强制采用法定单位，这次改制工作要求1990年完成。规定同时指出，在我国人民生活中长期使用的市制也只能使用到1990年。

三、法定计量单位的组成

法定计量单位组成如下：

法定单位	SI基本单位，见表1-1
	SI辅助单位，见表1-2
	SI具有专门名称的导出单位，见表1-3
	国家选定的非国际单位制单位，见表1-4
	由以上单位构成的组合形式的单位
	由词头和以上单位构成的倍数和分数单位，见表1-5。

SI 基 本 单 位

表 1-1

量 的 名 称	单 位 名 称	单 位 符 号
长 度	米	m
质 量	千克(公斤)	kg
时 间	秒	s
电 流	安〔培〕	A
热力学温度	开〔尔文〕	K
物质的量	摩〔尔〕	mol
发光强度	坎〔德拉〕	cd

SI 辅 助 单 位

表 1-2

量 的 名 称	单 位 名 称	单 位 符 号
平 面 角	弧 度	rad
立 体 角	球 面 度	sr