

● 中国建筑工业出版社

注册建筑设备工程师手册

[英] CIBSE (英国注册建筑设备工程师学会) 编著
龙惟定 王曙明 等译



CIBSE
GUIDE

注册建筑设备工程师手册

[英] CIBSE (英国注册建筑设备工程师学会) 编著

龙惟定 王曙明 等译

中国建筑工业出版社

1988

(京) 新登字 035 号

图字: 01-96-1310 号

图书在版编目 (CIP) 数据

注册建筑设备工程师手册/英国注册建筑设备工程师学会编著; 龙惟定, 王曙明等译.

-北京: 中国建筑工业出版社, 1998

ISBN 7-112-03469-8

I. 注... I. ①英... ②龙... ③王... II. 房屋建筑设备-指南 N. TU8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 14938 号

近几年来,“注册建筑师”、“注册结构工程师”制度已在我国全面实施,为进一步与国际接轨,“注册建筑设备工程师”制度也将在我国实行。为此,我社适时引进了英国注册建筑设备工程师学会编著的《注册建筑设备工程师手册》一书,供广大建筑设备工程师参考使用。

本手册分为 A、B、C 三篇,共计 30 章。涉及了水、暖、电三方面专业内容。A 篇主要为专业设计人员提供了与设计有关的数据,内容包括环境设计标准,围护结构热工特性,空气渗透与自然通风,设备容量估算等。B 篇主要为设备工程师提供必备的设备及安装技术,内容包括通风与空调系统设备与控制,制冷系统设备与控制,燃烧系统、给水系统的设计、设备与材料,室内外排水系统的设计,消防系统及建筑防火,配电系统的设备及布线,自动控制装置及应用,投资与运行费的经济评价等。C 篇内容为各种与设计有关的参考数据。

Copyright ©1986 by The Chartered Institution of Building Services Engineers
Originally Published 1986 in London by CIBSE

Delta House, 222 Balham High Road, London SW12 9BS

本书由英国注册建筑设备工程师学会授权我社在中国翻译出版

CIBSE GUIDE

The Chartered Institution of Building Services Engineers

注册建筑设备工程师手册

[英] CIBSE (英国注册建筑设备工程师学会) 编著

龙惟定 王曙明 等译

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

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 75¼ 字数: 1936 千字

1998 年 12 月第一版 1998 年 12 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 99.00 元

ISBN 7-112-03469-8

TU · 2689 (8693)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

译者的话

英国注册建筑设备工程师学会(CIBSE)创立于1976年。它的前身是供热与通风工程师学会(成立于1897年)和照明工程师学会(成立于1909年)。所谓建筑设备工程(Building Services Engineering),涉及建筑、暖通空调、安全消防、建筑节能、智能建筑、给水排水、制冷、照明和太阳能利用等多个学科领域。它覆盖了所有形成建筑功能的环境设备(空调、通风、采暖、照明、音响)和公用设施(供电、通讯、防火、供水、电梯)。其主要的服务对象是大型民用建筑。随着经济和技术的发展和生活质量、工作效率的提高,建筑设备工程在建筑中的地位日趋重要。建筑设备成为形成和保障建筑物功能的主要手段,在建筑初投资中的比例占到30%~70%不等,并且是建筑物长期运行成本中的主要支出。

英国注册建筑设备工程师学会(CIBSE)有一套十分完善的工程师注册制度。它要求获得学士学位的相关专业大学毕业生经过两年有指导的实践和两年独立工作经验,通过会员资格考试和资深会员的面试,方可取得会员会籍。而这一会员资格被政府、工程学会和欧盟所承认,使会员可以在世界各地独立从事建筑设备工程项目。对于没有学历的人员,同样可以取得会员资格,只是实践时间要更长些。

这一套注册制度有效地把工程技术人员的学术水平和从业资格区分开来,从而能保证工程质量和水平,提高效率,充分适应市场经济条件下的需求。我国正处于从计划经济向社会主义市场经济转轨的转型期,过去建筑设备工程分工过细的状况已很不适应建设的形势。高等院校已经开始调整专业设置,在建筑类本科专业中设立了“建筑环境与设备工程”专业。过去被忽视的环节,如建筑设备系统的调试、建筑节能、物业设施管理等已引起越来越多的人的重视。建筑业的主管部门已开始建筑师、结构工程师中实施注册制度,并正在酝酿注册建筑设备工程师制度的实施。因此,我们很有必要学习发达国家的成功经验,推进我国建筑设备工程行业的发展。

以往国内工程技术人员接触较多的是美国和日本的信息。很多技术资料来源于美国采暖制冷空调工程师学会(ASHRAE)和日本空气调和卫生工学会。所以我们决定翻译这本英国CIBSE出版的《注册建筑设备工程师手册》,以使国内同行更多地接触不同来源的资料,博采众长。

CIBSE的手册共分四卷:A卷为设计数据,B卷为安装与设备数据,C卷为参考数据,D卷为建筑物内的交通运输系统。根据国内的实际情况这次翻译出版的是CIBSE手册的A卷、B卷、C卷,中译本为A篇、B篇、C篇。本书也在一定程度上反映了英国现行的建筑设备工程设计规范以及我国香港特别行政区和英联邦国家建筑设备工程的具体作法。对国内从事建筑暖通空调、给水排水、建筑电气工程设计、施工安装和运行管理的工程技术人员,对国内从事房地产项目管理、工程监理、工程造价管理和物业管理的管理人员以及高等院校相关专业的教师、研究生和本专科学生都很有参考价值。

本书的出版得到英国注册建筑设备工程师学会的帮助,承蒙提供版权。CIBSE把这本手册的出版看作中英两国建筑设备行业友好合作和交流的开端。本书的出版还要特别感谢



中国建筑工业出版社的支持，尤其是副编审姚荣华高级工程师为本书的翻译和出版倾注了大量心血。

参加本书翻译和译校工作的有京沪两地许多同志。

A 篇由王曙明（第一、三章）、杨爱丽（第二章）、唐黔（第四、七章）、于晓明（第五、八章）、徐选才（第六、九章）翻译。王曙明审校。

B 篇由刘燕敏（第一、二、六章）、潘毅群（第三章）、朱粹敏（第四、八章）、吴一蒙（第五、七章）、强曼君（第九、十四章）、黄治锺（第十章）、王长庆（第十一、十二、十三章）、孟华（第十五章）、龙惟定（第十六章）翻译。吴文侯（第一、二、三、四、五、六章）、张晓健（第七、八章）、单寄平（第九、十、十一、十三章）、许雷（第十二章）、程大章、黄治锺（第九、十四章）、龙惟定（第一、十五章）审校。

C 篇由姚荣华（第一、二章）、刘爱灵（第三章）、胡明安（第四章）、何苗（第五、六章）翻译。于军（第一、二章）、王曙明（第三章）、张晓健（第四章）审校。

本书由龙惟定、王曙明、何苗同志统稿，刘承军、刘学民同志参加了部分初期翻译工作。可以说本书的翻译工作凝聚了很多人的辛勤劳动，是集体劳动的结晶。但也正因为参与翻译工作的同志很多，难免在对内容的理解、术语的选用以及译文的风格上存在差异。所以我们诚恳地请读者在阅读本书之后提出宝贵意见。

中文版前言

同济大学国际工程系为建筑设备领域更为广泛的知识传播作了初步的工作，对此英国注册建筑设备工程师学会甚感欣喜。

建筑设备工程师对建筑的能源利用和环保性能负有责任。此责任将会随着全球变暖的日益加剧而越来越重。此手册指出如何以最有效的方式管理能耗。

我们希望此次翻译工作成为我们学会与中华人民共和国的学术团体之间的诸多联合项目当中的第一个。

Ronald Kirkwood
CIBSE 主席

目 录

A 篇

第一章 设计环境标准	3	五、冷凝的产生	37
第一节 概述	3	六、度日数	39
第二节 热舒适	3	七、城市气候	42
一、舒适指标	4	第四节 英国夏季气象资料	42
二、用于常坐人员的设计标准	5	一、概述	42
三、用于活动人员的设计标准	7	二、夏季气候的若干记录	43
四、空气流动对舒适的影响	7	三、干球温度和湿球温度	44
五、空气温度与平均辐射温度之差	7	四、设计温度——近似法	49
六、辐射	8	第五节 英国的年气象数据	52
七、非对称辐射与不舒适感	8	一、分段气象数据	52
第三节 通风	10	二、典型气象年	61
一、生理学方面的考虑因素	10	第六节 风	62
二、臭气的稀释	11	第七节 降水	69
第四节 相对湿度	12	第八节 昼光可利用度	70
第五节 离子化	13	第九节 大气污染	73
第六节 照明	13	一、大气污染的测量	73
一、安全照明	13	二、汽车尾气的污染	74
二、操作照明	15	第十节 世界各地气象数据	74
三、舒适照明	18	第十一节 太阳数据	88
第七节 声音	20	一、概述	88
一、人耳的反应	20	二、太阳位置	88
二、NR 和 NC 曲线	22	三、太阳轨迹图	95
三、背景状况	23	第十二节 太阳辐射的强度	95
四、振动	25	一、概述	95
五、振动的影响	25	二、基本太阳辐射数据	96
附录	26	三、设计辐射数据	100
参考文献	28	四、过热设计	104
第二章 气象参数和太阳数据	29	五、太阳辐射照度的模拟	106
第一节 概述	29	六、太阳总辐射照度设计值	108
第二节 符号	29	第十三节 室外空气综合温度和长波 损失	112
第三节 英国冬季气象资料	31	第十四节 太阳能的利用	119
一、室外设计干球温度	31	第十五节 世界各地的辐射基本数据	124
二、能耗计算	35	参考文献	147
三、典型的冬季气候条件	36	第三章 建筑结构的热特性	148
四、风和低温同时出现的天气	37		

第一节 概述	148	三、作用于建筑上的压力	214
第二节 符号	148	第四节 自然通风和渗透量的预测	215
第三节 建筑规范	150	一、概述	215
第四节 稳态热特性	150	二、自然通风量	216
一、传热系数 (U 值)	150	三、设计渗透风量	218
二、均质材料的热阻	151	四、例题	224
三、表面热阻	153	第五节 空气渗透的经验数据	225
四、空气夹层热阻	154	参考文献	229
五、例 1: 简单结构的 U 值计算	157	第五章 建筑物的热反应	230
六、非均质且具热桥结构的 U 值	157	第一节 引言	230
七、比例面积法 (适用于分散热桥)	158	第二节 符号	230
八、例 2: 具内层热桥的墙体的 U 值 计算	160	第三节 温度	233
九、组合方法	161	一、室内空气温度 (t_{ai})	233
十、例 3: 狭缝空心砌块的热阻计算	164	二、平均表面温度 (t_m)	233
十一、例 4: 泡沫填充砌块的热阻 计算	166	三、平均辐射温度	234
十二、屋面的 U 值	167	四、室内环境温度 (t_{ei})	234
十三、地板的热损失	168	五、房间中央的干球综合温度 (t_c)	234
十四、例 5: 实心和架空地板的 U 值 计算	172	六、室外空气温度 (t_{ao})	234
十五、通过玻璃窗的热损失	174	七、室外空气综合温度 (t_{eo}) 和室外空气 综合温度附加温差 (Δt_{eo})	234
第五节 非稳态热特性	175	第四节 稳定状态的能量平衡	235
一、热导纳 (Y 值)	175	一、温度	235
二、衰减系数 (f)	176	二、能量平衡三角形	235
三、表面系数 (F)	176	第五节 周期性条件	237
四、内部结构	176	一、由外部波动引起的结构传热	237
五、总热特性	176	二、由内部温度波动引起的结构传热	238
六、热桥 (动态条件)	176	三、周期性通风传热	238
附录 1 传热系数 U 值和热导纳 Y 值表	176	四、与干球综合温度有关的周期性能量 平衡	238
附录 2 材料特性	188	五、与空气温度有关的周期性能量 平衡	239
附录 3 砌筑材料的含湿量	205	第六节 能量输入	239
附录 4 热导率和热导的测定	206	一、屏蔽于居住人员之外的辐射能	239
附录 5 热导纳、衰减系数和表面系数的 推导	207	二、直接作用于室内人员的辐射能	240
参考文献	210	三、背面损失	241
第四章 空气渗透和自然通风	211	四、通过窗户的太阳辐射得热	241
第一节 引言	211	第七节 在供暖上的应用	242
第二节 符号	211	一、维持干球综合温度的连续 运行	242
第三节 渗透和自然通风的计算	213	二、维持干球综合温度的间歇运行	243
一、穿过孔洞的流量	213	第八节 空调设备选型——显热负荷	243
二、气象数据	214	一、保持恒定干球综合温度的连续 运行	243

二、恒定空气温度下的连续运行	244	一、室内空气温度 (t_{ai})	289
三、控制温度的波动	244	二、平均表面温度 (t_m)	289
四、间歇运行	244	三、平均辐射温度 (t_r)	289
第九节 夏季温度	244	四、室内环境温度 (t_{ei})	289
第十节 计算年度能量消耗	245	五、房间中央的干球综合温度 (t_c)	290
附录	245	六、室外空气温度 (t_{ao})	290
附录 1 环境温度的推导	245	七、室外空气综合温度 (t_{eo}) 和室外 空气附加综合温差 (Δt_{eo})	290
附录 2 室外空气综合温度增量和 室外空气综合温度的推导	247	第四节 供暖	290
附录 3 假定热导的推导	247	一、稳定状态需热量	290
附录 4 稳定状态的能量平衡	249	二、室内温度	294
附录 5 通过玻璃或百叶窗的太 阳得热	251	三、间歇供暖	295
附录 6 F_1 和 F_2 的推导	254	四、高间歇性系统	298
附录 7 间歇运行	254	五、辐射供暖	299
参考文献	257	六、蓄热系统	299
第六章 内部得热	258	七、中央设备的规格	300
第一节 概述	258	八、选择性供暖系统	300
第二节 人体和动物体	258	九、多台锅炉设备	301
第三节 照明	260	第五节 空气调节	302
第四节 电机	262	一、设计条件	302
第五节 计算机与办公设备	263	二、显冷负荷	302
第六节 各种电器	264	三、间歇运行	304
第七节 燃气加热器具	265	四、中央设备尺寸	304
第七章 夏季建筑物内部温度	267	第六节 可靠性评估	304
第一节 引言	267	一、串联系统	305
第二节 符号	267	二、并联系统	305
第三节 计算顺序	268	三、并联冗余系统	305
第四节 所需数据	268	四、备用冗余系统	306
第五节 平均得热	269	参考文献	308
第六节 平均室内环境温度	278	附录	308
第七节 得热平均值至峰值的 波动范围	279	第七节 冷负荷表	314
第八节 室内环境温度平均值至峰值的 波动范围	281	补充部分 A8/1	
第九节 最高室内环境温度	282	第一节 引言	351
第十节 计算例题	282	一、概述	351
参考文献	286	二、对其他章节的修改	352
第八章 设备容量估算	287	三、计算温度	352
第一节 概述	287	第二节 供暖	352
第二节 符号	287	一、稳定状态需热量	352
第三节 温度	289	二、间歇供暖	353
		第三节 空气调节	354
		一、显冷负荷	354
		二、由导热引起的冷负荷	354
		三、由空气渗透引起的冷负荷	354

十六、运动中心	434	四、空气加热器	493
十七、标准件室	435	五、表冷器	493
十八、电视演播室	435	六、加湿器	494
参考文献	436	七、风机	498
第三章 通风与空调(系统、设备和控制)	437	八、控制装置	503
第一节 概述	437	九、热回收装置	503
第二节 室内气流组织	437	附录1 负荷图和设备运行图	505
一、设计标准	437	附录2 基本的焓湿过程	511
二、通风效率	438	参考文献	513
三、风口种类	439	第四章 给水系统	515
四、风口空气流动规律	439	第一节 概述	515
五、气流扩散专用词汇	439	第二节 水源	515
六、卷吸、掺混和限制	441	一、硬度	515
七、温差的影响	441	二、水质测定	516
八、室内空气对流的影响	443	第三节 给水管道系统	516
九、附壁效应	443	一、连接	516
十、凸起和连接的影响	444	二、压力	516
十一、射流之间的相互影响	445	三、收费	517
十二、排风口	445	四、水的计量	518
十三、风管和静压箱设计	447	五、消防设施	518
第三节 自然通风	447	第四节 储水量及用水量	518
一、夏季通风	447	一、储水量	518
二、冬季通风	449	二、用水量	518
第四节 系统:概述	450	三、医院病房用水	520
一、系统控制	451	第五节 热水储量、用水量和设施计算	521
二、风机的位置	453	一、法规及操作规程	521
三、分区	453	二、实测用水量资料	522
第五节 系统数据图表	454	三、日用水量	523
一、名称	454	四、对人体健康的影响	524
二、负荷图和设备运行图	455	五、能量效率	524
三、控制方法	456	六、确定热水装置规格的方法	526
四、系统类型	456	七、确定热水装置规格曲线	530
第六节 工业通风和局部排风	480	八、医院	535
一、排风口空气流动规律	481	第六节 给水系统设计	538
二、上部接受罩	484	第七节 设备和材料	540
三、槽边排风罩	484	一、溢流	540
四、吹吸式排风罩	484	二、防冻	540
五、系统设计	485	三、配件和材料	541
第七节 设备	486	参考文献	541
一、通风空气进口和排放点	486	第五章 消防工程	542
二、混合箱	486	第一节 概述	542
三、空气洁净器和过滤器	487	第二节 消防规划	542
		第三节 火灾防止和抑制的法定要求	544

第四节 烟的控制	545	九、太阳能热水系统	596
第五节 疏散方法	546	十、烟气	597
第六节 火灾探测和警报	546	十一、燃料供给	598
第七节 紧急救火设备	547	十二、供电照明和动力	599
第八节 灭火系统	547	第六节 防腐和保护	600
第九节 消防队对处理火灾的各种要求	548	一、材料选择	600
参考文献	550	二、改变腐蚀环境	603
附录	554	三、表面保护	603
第六章 其他管道设备	555	四、阴极保护	605
第一节 概述	555	五、化学清洗和钝化	606
第二节 燃气	555	第七节 停运时的保护	608
第三节 医疗气体系统	558	第八节 水处理	610
第四节 医疗压缩空气	562	一、水源	610
第五节 医疗真空	564	二、关于水的问题	610
第六节 非医疗压缩空气	567	三、处理方法	612
第七节 非医疗真空	568	四、去除悬浮和颗粒物	612
第八节 蒸汽	569	五、去除溶解盐类	613
第九节 同时要求	571	六、去除高浓度的无机物	615
参考文献	579	七、结垢控制	615
第七章 防腐蚀和水处理	580	八、腐蚀控制	616
第一节 概述	580	九、pH 控制	616
第二节 定义和名词	580	十、消毒和灭菌	616
第三节 材料和系统的恶化	581	第九节 应用	617
一、金属	581	一、处理方法选择	617
二、塑料和橡胶	581	二、监测和控制	617
三、流体	581	三、个别的部件	618
四、腐蚀	581	附录	621
五、侵蚀	581	参考文献	622
六、沉积	581	第八章 排水设施和废物处置	623
七、疲劳和应力	582	第一节 概述	623
八、外部条件	582	第二节 术语	624
第四节 金属的腐蚀	582	第三节 室外排水系统的设计	625
一、非电化学腐蚀	582	一、污水的处置	625
二、电化学和电解腐蚀	584	二、地表水的处置	625
第五节 系统——腐蚀风险和设计	587	三、特殊要求	625
一、冷水供应	588	四、设计程序	625
二、室内热水供应	589	第四节 室内排水系统的设计	628
三、供热	590	一、排水系统	628
四、蒸汽供应及冷凝循环	591	二、设计原则	629
五、空调和机械通风	593	第五节 屋面排水	630
六、冷却水	594	一、排水面积	630
七、消防系统	595	二、降雨强度	630
八、卫生设施和废物处置	596	三、天沟容量	630

四、雨水管进水口	630	四、空气量的需求	658
第六节 焚烧炉和粉碎机	631	五、噪声	658
一、粉碎机	631	第四节 变压器的连接	658
二、煤气焚烧炉	632	第五节 测量仪表	659
三、电焚烧炉	634	第六节 无线电和电视的干扰与抑制	660
四、人工收集方法	634	第七节 三相系统关系式	660
五、工业焚烧炉	634	第八节 线路图	662
第七节 垃圾的收集和储存	635	一、对线路图的要求	662
一、垃圾量计算	636	二、布线图的形式	663
二、就地收集和储存	636	三、电路设计	665
三、减小垃圾体积	636	参考文献	666
第八节 埋地管的外部荷载	637	第十章 自动控制	667
第九节 污水池、化粪池和沉淀池	637	第一节 概述	667
一、污水池	637	第二节 定义	667
二、化粪池	637	第三节 符号	670
三、出流水的处置	637	第四节 控制准则	672
第十节 管材和配件	638	一、控制的必要性	672
一、管道及连接	638	二、系统比较	673
二、明敷排水系统的管材	638	三、系统评估检查清单	673
三、不同材料管道的连接	639	第五节 经济因素	673
四、防止热膨胀引起损坏的措施	639	第六节 责任区分	674
五、明敷管道的支撑和固定	639	第七节 能量与控制	674
六、明敷管道系统的检查口	640	第八节 控制理论	675
七、埋地排水管的柔性连接	640	一、控制模式	675
八、埋地排水管系统的检查井	641	二、开/关控制	675
九、雨水沟	642	三、比例控制	676
十、检查与测试	643	四、浮动控制	677
参考文献	643	五、积分控制	677
第九章 电力设备	644	六、微分控制	677
第一节 概述	644	七、基本模式的差别与组合	677
第二节 电动机	644	八、时间滞后	679
一、电动机分类	644	九、控制模式与设备特性的配合	679
二、电动机的选择	645	第九节 稳定性分析	681
三、电动机启动方法	646	第十节 控制需求的设定	681
四、电动机的满载电流	650	一、概述	681
五、过电流保护	651	二、控制条件和容许误差	681
六、机械过载保护	654	三、制定计划	682
七、功率因数的改善	655	四、控制系统简介	683
八、电动机控制开关柜和控制屏	655	五、流程图	683
第三节 备用发电机	656	六、技术说明与明细表	685
一、并联运行	657	七、试运行与性能测试	687
二、原动机型式	657	第十一节 控制设备及其实际应用	687
三、发电机的规格	658	一、传感元件	687

二、执行机构	689	四、房间声功率级的确定	750
三、阀门	690	五、计算举例	751
四、阀门选择核查清单	701	六、串音	755
五、控制风阀	702	第七节 风系统的噪声控制	757
六、建筑自动化系统	708	一、管道内空气产生的噪声控制	757
七、控制柜与电机控制中心	712	二、材料的吸声特性	757
八、压缩空气	714	第八节 振动及结构的噪声控制	757
九、照明	716	一、减振理论	758
十、辅助设备	717	二、六个固有振动频率的确定	761
第十二节 系统应用	719	三、减振的实用方法	761
一、锅炉与冷却装置	719	四、建筑物的隔声	764
二、冷却塔	723	第九节 对建筑物外部的噪声及振动 进行隔声减振	766
三、空气冷却冷凝器	725	一、噪声	766
四、水和蒸汽	725	二、振动	767
五、空气系统	727	第十节 测试	767
六、太阳能集热板系统	731	一、声音测试	768
七、热量回收系统	731	二、振动测试	769
八、防冻系统及其互锁装置	732	第十一节 设备	770
参考文献	733	一、消声器	770
第十一章 声音控制	734	二、噪声测试设备	772
第一节 概述	734	第十二节 振动测试设备	773
第二节 声学术语	734	参考文献	774
一、分贝	734	第十二章 燃烧系统	775
二、声功率	735	第一节 概述	775
三、声强	735	第二节 固体燃料	775
四、声压	735	一、煤的分类	775
五、平方反比定律	736	二、给出的资料	776
六、倍频程	736	三、微量元素的影响	776
七、dBA 值	736	四、煤的输送	777
八、NR 及 NC 曲线	736	五、煤的储存	777
九、声学数据的说明	736	六、煤仓	778
第三节 建筑设备的噪声	737	七、地下仓库	779
第四节 噪声源	738	八、固体燃料的处理设备(小型 设备)	780
一、集中设备的噪声	738	九、固体燃料的处理设备(大型 设备)	781
二、水系统噪声	741	十、煤的燃烧方法	782
三、外界噪声	743	十一、燃料灰的处理设备	786
第五节 空气流动系统的噪声	743	十二、燃烧设备选择	787
一、风管道系统的消声	744	第三节 气体燃料	788
二、空气流动产生的噪声	745	一、城市燃气及天然气	788
第六节 房间声级的估算	747	二、液化石油气(LPG)	792
一、房间声功率级	747		
二、房间声压级	747		
三、房间声压级的确定	748		

三、合成天然气 (SNG)	794	第十三章 制冷及热排放	838
四、气体燃料燃烧器	794	第一节 概述	838
五、凝气式锅炉	796	第二节 制冷系统的种类	838
第四节 液体燃料	797	一、压缩式制冷	838
一、液体燃料的储存设备	797	二、吸收式制冷	839
二、集中式储油及输配	800	三、热电制冷	839
三、供油系统	800	四、蒸汽喷射式制冷	840
四、液体燃料燃烧器 (小型设备)	802	五、空气循环制冷	840
五、液体燃料燃烧器 (大型设备)	804	第三节 部件及其应用	840
第五节 烟囱与烟道	805	第四节 制冷剂	843
一、烟囱的功用	805	一、分类	843
二、设计因素	806	二、选择	843
三、烟囱的腐蚀及酸性烟臭的形成	806	三、制冷剂的特性	844
四、烟道/烟囱的面积与位置	807	第五节 热排放及冷却水的要求	844
五、冷空气进入	808	一、输入动力及热排放	844
六、热损失	808	二、冷却水的要求	845
七、确定烟囱和烟道的尺寸	809	三、提供冷却水的方法	845
八、含硫燃料的烟囱高度	810	四、冷却塔	848
九、不含硫燃料烟囱的高度	813	第六节 控制	849
十、烟囱/烟道面积的确定	815	一、容量控制——压缩式制冷	849
十一、例子	818	二、容量控制——吸收式制冷	850
十二、通风设备	820	三、安全控制	850
十三、烟囱内衬	822	第七节 多台冷水机组	850
十四、机械除尘器	823	附录 1 军团病	852
第六节 腐蚀控制	825	附录 2 制冷剂图表	852
一、腐蚀机理	825	附录 3 关于破坏臭氧层物质的专业 与实践指导	857
二、锅炉防腐	826	参考文献	865
三、烟道防腐	826	第十四章 垂直运输	866
第七节 燃烧及通风空气	826	第一节 概述	866
一、设计建议	827	第二节 客梯	866
二、所需的通风空气的估算	828	一、估算需要量	866
三、所需通风空气的详细估算	828	二、电梯特性计算	867
第八节 锅炉效率	832	三、其它方面	872
一、燃烧效率	832	四、控制系统	873
二、传热效率	832	五、消防电梯	874
三、辐射损失	832	第三节 货梯和服务电梯	874
四、烟道损失	832	第四节 观光电梯 (附墙式)	875
五、烟气的测量与分析	834	第五节 自动扶梯和载人传送带	875
六、直接测量锅炉效率	834	一、自动扶梯	875
第九节 产生热量的设备	834	二、载人输送带	875
一、锅炉	834	第六节 环境因素	876
二、锅炉及燃烧器的规格	836	一、供热和制冷	876
参考文献	837		

二、通风	877	二、自动风量调节装置	915
三、噪声	877	三、防火阀	916
四、空气阻力	877	第八节 水泵	917
五、结构	877	一、往复泵	919
六、应急电源	878	二、旋转泵	919
第七节 有关规定	878	三、离心泵	920
一、火警	878	四、泵定律	920
二、石油产品	878	五、环路中的离心泵	921
三、维护和检修	878	六、串联离心泵	921
四、安全条例	879	七、并联离心泵	922
第九节 设备	879	八、泵压力分布	922
一、牵引驱动	879	九、应用与安装	923
二、液压驱动	880	十、安装	923
三、卷筒驱动	881	十一、泵的控制	923
四、门	881	第九节 空压机	924
五、数据和尺寸	882	一、压缩机	925
参考文献	884	二、过滤器	925
第十五章 辅助设备	885	三、空气冷却与去湿	925
第一节 概述	885	四、压缩空气的储存	926
第二节 管道系统	885	第十六章 初投资和运行费用	927
第三节 管道系统的挠度	888	第一节 概述	927
一、管道系统的膨胀量	888	第二节 经济评价	927
二、钢管的管线装置	889	一、初投资	927
三、支座荷载	893	二、使用成本	928
四、膨胀管旁边支管的挠度	895	三、总寿命周期成本	928
五、可吸收管道膨胀量的装置	896	第三节 其它因素	929
第四节 疏水器	897	第四节 投资评估	931
一、分类和选择	897	一、简单投资回收期	932
二、应用	898	二、净现值	932
三、相关设备	898	三、投资回收期	935
四、注意事项	899	四、收益率指数	935
第五节 阀门	901	五、修理或更新	935
第六节 风道	905	第五节 建筑设备的能耗分析	936
一、管材	905	一、房间采暖	936
二、薄金属风管	906	二、耗电量的估算	945
三、风管分类	906	第六节 公用事业费	948
四、设备联接件	907	一、电费	948
五、风管支架和吊架	907	二、最大用电量价格	948
六、其它风管	908	第七节 初投资和维修成本	949
七、柔性管道	913	第八节 检查和保险	952
八、风道系统的清理	914	参考文献	953
第七节 风阀	914		
一、风量控制阀	914		

C 篇

第一章 湿空气的特性	957
------------------	-----

第一节 焓湿数据	957	一、计算求解	1052
一、计算基本原理	957	二、半图解方法求解	1053
二、采用的标准	957	三、管道的等效长度	1053
三、计算公式	957	四、局限性	1053
四、非标准大气压下的焓湿特性	959	第五节 水在直管中的流动	1053
第二节 焓湿图	960	一、水流动时的等效长度	1056
一、湿空气焓湿图 ($-10\sim+60^{\circ}\text{C}$)	960	二、 150°C 水在钢管中流动的修正值	1056
二、湿空气焓湿图 ($10\sim120^{\circ}\text{C}$)	960	三、锈蚀的碳钢管修正值	1056
第三节 湿空气的特性	960	四、重力循环的辅助数据	1056
参考文献	998	五、市政服务设施中水流的辅助 数据	1057
第二章 水和蒸汽的特性	999	第六节 空气在管道中的流动	1126
第一节 概述	999	一、金属圆管中的压力损失	1126
第二节 饱和蒸汽的特性	999	二、金属方管中的压力损失	1126
第三节 饱和状态下水的特性	999	三、空气在方螺旋管(椭圆形)中流动 的压力损失	1128
第四节 过热蒸汽的焓	1000	四、空气流动的流速压力	1128
参考文献	1007	第七节 管道和管道配件的流速压力 损失系数	1133
第三章 热传递	1008	第八节 蒸汽在管道中的流动	1133
第一节 概述	1008	一、蒸汽流动的等效长度	1133
第二节 符号注释	1008	二、蒸汽在管中的流速	1133
第三节 理论方程和经验方程	1012	第九节 冷凝液在管中的流动	1142
一、对流	1012	第十节 压缩空气在管中的流动	1143
二、传导	1018	一、压缩空气流动时的等效长度	1143
三、辐射	1020	二、压缩空气在管中的流速	1146
四、传质	1025	第十一节 燃料油在管中的流动	1146
第四节 热传递的实用数据	1025	第十二节 天然气在直管中的流动	1147
一、平面	1025	第十三节 人工煤气在管中的流动	1152
二、裸管	1027	第十四节 液化石油气在直管中的 流动	1152
三、保温管	1032	参考文献	1152
四、埋地管	1035	第五章 燃料及燃烧	1153
五、风管	1038	第一节 概述	1153
第五节 换热器	1040	第二节 燃料的分类	1153
一、基本方程	1040	一、初级燃料	1153
二、蒸发器和冷凝器	1043	二、二级燃料	1153
三、敞开水面	1043	第三节 燃料详细说明	1154
参考文献	1046	一、固体燃料	1154
第四章 流体在管道中的流动	1047	二、液态燃料	1156
第一节 概述	1047	三、气态燃料	1159
第二节 符号注释	1047	第四节 燃烧参数	1161
第三节 理论和经验公式	1049	一、燃烧耗气量和废气产生量	1161
一、直管和等截面管道	1049		
二、管道配件	1051		
第四节 流体在直管中的基本数据	1052		