

图解现代住宅设施系列

2

通风·制冷与供暖



双色版

供暖与制冷

〔日〕 空气调和·卫生工学会 编

科学出版社

OHM 社

图解现代住宅设施系列

供暖与制冷

〔日〕 空气调和・卫生工程学会 编译
谢大吉 校
齐永系 冯乃谦 校



科学出版社 OHM社

2002

B3221/op

图字:01-2001-0409 号

Original Japanese edition

Wakariyasui Jyutaku no Setsubi: Danbou to Reibou

Edited by Shadan Houjin Kuuki Chouwa • Eisei Kougakkai

Copyright © 1999 by Shadan Houjin Kuuki Chouwa • Eisei Kougakkai

Published by Ohmsha, Ltd.

This Chinese language edition is co-published by Ohmsha, Ltd. and Science Press

Copyright © 2001

All rights reserved

本书中文版权为科学出版社和 OHM 社所共有

わかりやすい住宅の設備 暖房と冷房

空調調和・衛生工学会 オーム社 1999

图书在版编目(CIP)数据

供暖与制冷/[日]空气调和・卫生工程学会编;谢大吉译.-北京:科学出版社,2002

(图解现代住宅设施系列)

ISBN 7-03-009565-0

I. 供… II. ①空…②谢… III. ①住宅-供热系统-图解②住宅-空气调节系统:制冷系统-图解
IV. TU83-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 087262 号

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 OHM 社 出版

北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2002 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2002 年 1 月第一次印刷 印张:7 5/8

印数:1—4 000 字数:124 000

定 价:32.00 元(全二册)

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

丛书前言

从1980年开始的泡沫经济大约持续了10年。在这期间建起来的建筑物目前已经急待翻新,其中涉及的问题极为广泛。简言之,供出售的单元式住宅问题极为严重。设备的老化比预料的来得更快。与此相应的翻修工程使许多管理者和开发商不堪所负。21世纪的建筑物应该尽量考虑对地球环境的影响,以长寿命和清洁能源型为原则设计建筑物,这应该是我们的口号,设计时必须充分考虑。1998年11月的COP4大会接受了可持续发展的行动计划,在COP3(防止地球温室效应京都会议)会上,日本对CO₂削减目标变得越来越实际。总之,以前由PAL和CEC所进行的办公楼等非住宅建筑对CO₂的削减目标为10%,在此之前,几乎没有采取措施的住宅能源消费比现行的要低20%(建设大臣咨询委员会答辩)。现在用不了多长时间就可实现这个目标,而解决这些问题的直接贡献者还是建筑设备技术人员。

另外,建筑环境(热、空气、水环境等)以及建筑设备的研究和技术开发,无论在广度或深度上,都取得了令人瞩目的进步,其中起核心作用的是空气调和·卫生工程学会。

住宅与大厦相比,它要求环境条件无论时间上,还是空间上都要更加多样化,要求更为细致。而至今日本还残留着先搞大厦、后搞住宅的思想。今天终于到了人类为改善生活环境而必须重视提高住宅环境的时代。十分可喜的是,有80余年历史的本学会将自己的研究成果和最新设备技术第一次以住宅设备为基础编成本丛书,希望它能更直接地贡献于社会。

住宅设备在学会的研究过程是:为庆祝学会成立70周年,1988年时成立了住宅设备分委员会;1991年提出了成果报告;在1994年学术研讨会上召开了有关住宅、设备、技术指导方针的报告会;1998年住宅设备委员会以本委员会这一年的成果为基础,成立了以有关委员为核心,至今水平最高的编辑、作者队伍,并提出了1998年住宅设备委员会报告,最终完成了本丛书的全部出版。这要归功于编辑、作者和住宅设备委员会的各位委员,以及历任的各位会长、理事和广大会员的大力支持。在此我代表编辑分委员会向他们深表谢意。

现代住宅设施系列出版委员会
住宅设备技术编辑分委员会
主任 中岛康孝

图解现代住宅设施系列出版委员会 住宅设备技术编辑分委员会

主 任 中岛康孝(工学院大学)

委 员 市川宪良(东京都立短期大学)

大桥一正(工学院大学)

冈 建雄(宇都宫大学)

镰田元康(东京大学)

佐藤光男(东海大学)

主编 排 水

主编 供暖与制冷

主编 通 风

主编 供热水

主编 给 水

图解现代住宅设施系列各卷的执笔者

《给 水》

佐藤光男(东海大学)	1 章
新井 满(东陶机器)	2.5, 3.5, 4.3
小原直人(PAC)	2.1~2.4
山崎和生(西原卫生工业所)	2.6, 3.1~3.4, 4.1, 4.2, 4.4

《供 热 水》

镰田元康(东京大学)	1 章, 6 章
石渡 博(石川工业高等专科学校)	2 章
小林有成(清水建设)	3.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.5.1
柳泽道夫(东京煤气)	3.2, 3.3.3, 3.3.4, 3.4.2, 3.5.2, 4 章, 5 章

《排 水》

市川宪良(东京都立短期大学)	1 章, 2.3, 4.5, 4.6
秋林 彻(住宅・都市整備公团)	3.1.1, 3.1.3, 3.1.8, 5.3, 6.1
大塚雅之(关东学院大学)	2.1, 2.2, 3.1.5, 3.1.7, 3.2.2, 3.2.3, 6.3
柿沼整三(ZO 设计室)	3.1.2, 3.1.4, 3.1.6, 3.2.1, 3.2.4, 4.2, 6.2
小岛诚造(小岛制作所)	3.1.9
仲石正雄(KUBOTA)	4.1, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2

《通 风》

冈 建雄(宇都宫大学)	
佐藤英和(大林组)	1.6, 2.2, 2.3
铃木道哉(清水建设)	1.1, 3 章
关根正幸(FUJITA)	1.3, 1.4, 4 章
东田丰三(熊谷组)	1.2, 1.5, 1.7, 1.8, 2.1

《供暖与制冷》

大桥一正(工学院大学)	1 章, 2.1, 2.2
大野唯志(松下电器产业)	6.1, 6.2, 6.5
大野雅广(HASEKO corporation)	7.2, 7.4~7.6
大林 武(东京煤气)	6.4
黑崎幸夫(三井建设)	3 章
西尾俊彦(三井建设)	4.2.2, 4.3
西川丰宏(三井建设)	4.1, 4.2.1
野崎利树(住宅・都市整備公团)	2.3, 5 章
藤田义信(东芝)	6.3
山鹿英雄(HASEKO corporation)	7.1, 7.3

前 言

如果说办公用建筑中的供暖制冷设备是以提高办公区域工作效率为目的,那么公共住宅则是根据居住者的生活方式、年龄、家庭成员等多种因素,满足居住者对房间的使用及随时间变动的要求,为住户提供健康、安全、舒适的生活空间。

本书就具有上述特点的公共住宅的供暖设备和制冷设备应该具有怎样的特性,对其规划、设计、施工、维护管理等所必要的技术进行具体的解说,以确保住宅的温热环境质量不断提高为目的。

特别是近年来,由于人们对居住条件,特别是方便性、舒适性的要求越来越高,而导致了能源消耗增加的倾向。从个体居住者来看,节约能源是必须的,广而观之,谋求整个地球环境保护也已成为当代的重要课题。

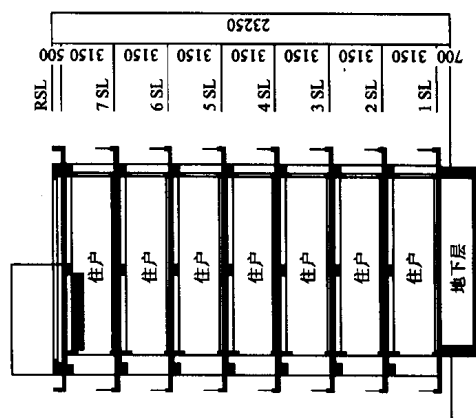
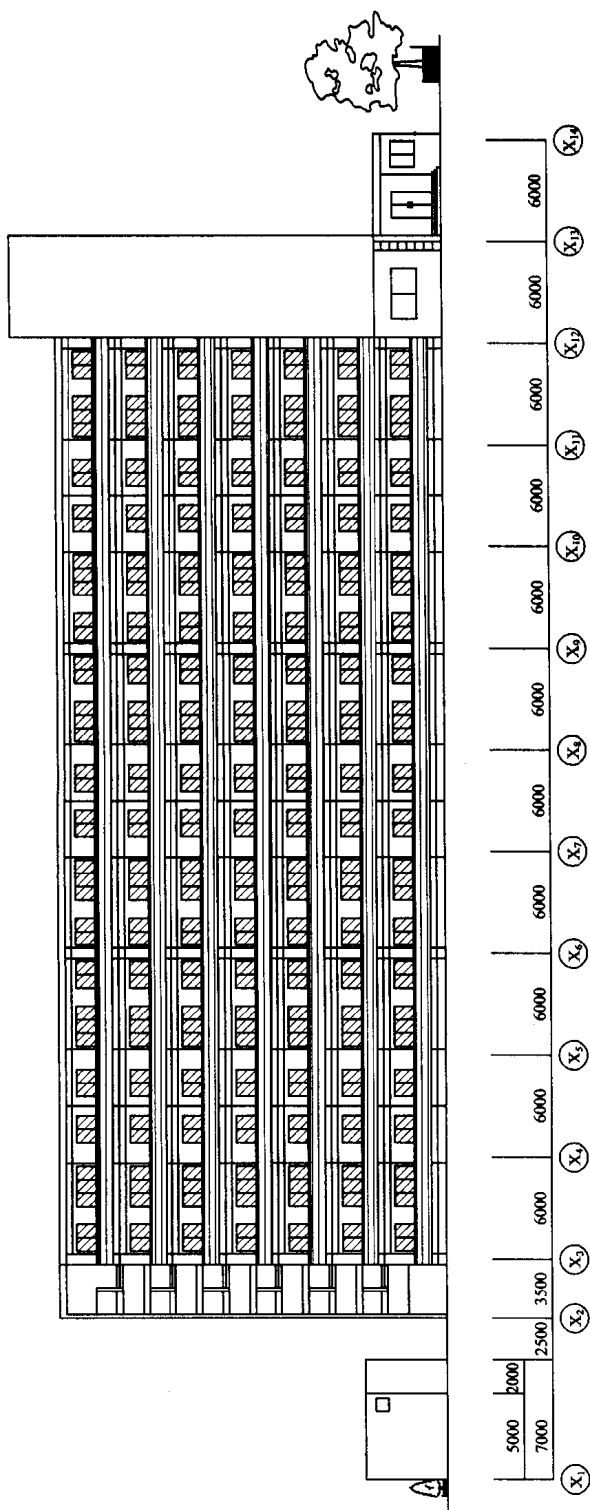
基于这样的时代背景出版的这本书由7章组成。第1章和第2章首先叙述了公共住宅中的供暖设备和制冷设备的设计宗旨,第3章和第4章重点讲解了选定温热环境值和机器时的热负荷计算方法,第5章和第6章从规划到设计的具体实例,第7章就施工与管理等事宜进行了详细的论述。

因此,本书既可以作为实际从事与建筑、设备相关的设计、施工、维护管理工作的初、中级技术人员的参考书及学生的教科书。也可以作为用户在购入住宅时的参考书。愿本书能为更多的有关人士所使用,使公共住宅的供暖设备和制冷设备为提高居住条件质量助一臂之力。

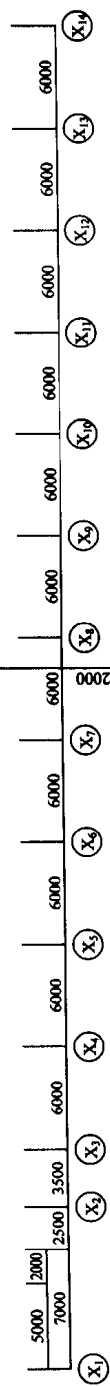
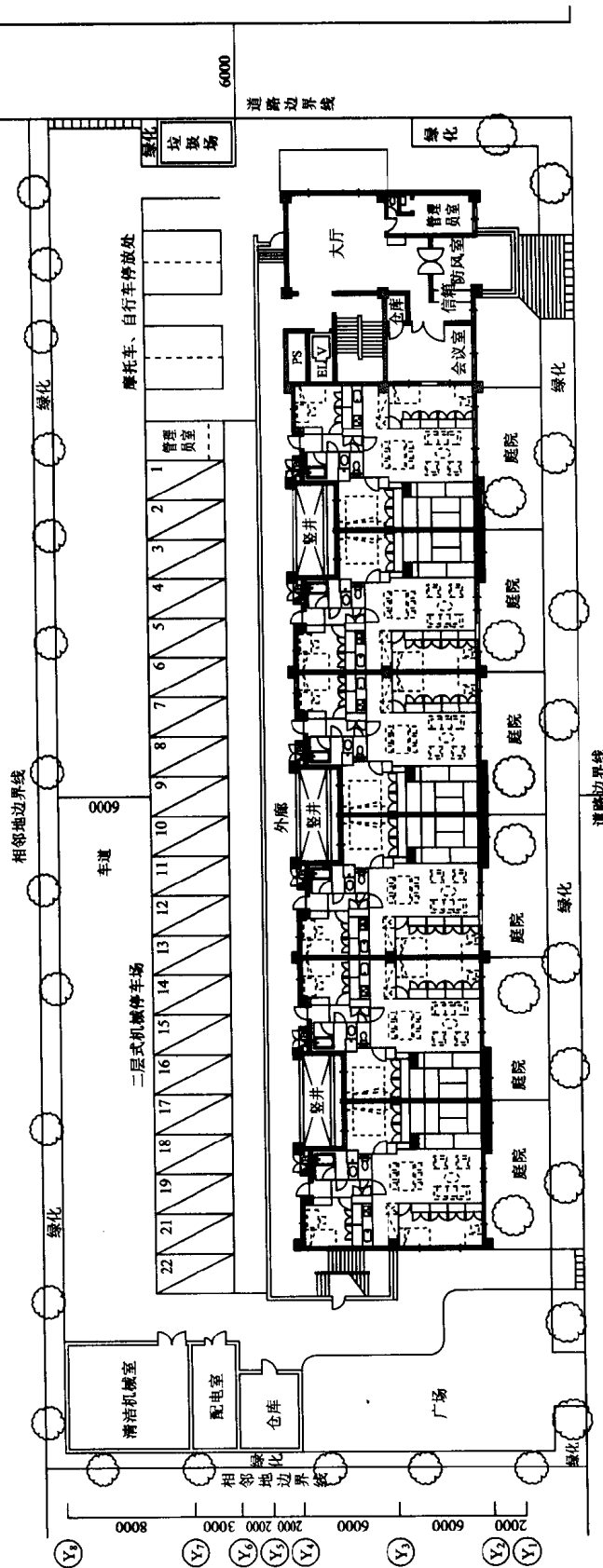
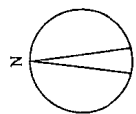
此外,书中的单位以国际单位为主,以前的单位记在{ }中同时表示。另外,关于与供暖设备和制冷设备有着很密切关系的空气质量问题,请参考本系列中的《通风》分册。

最后,对为本书的策划、编辑而竭尽全力的出版委员会住宅设备技术编辑分委员会的诸位以及执笔者和校阅者,表示深深的谢意。

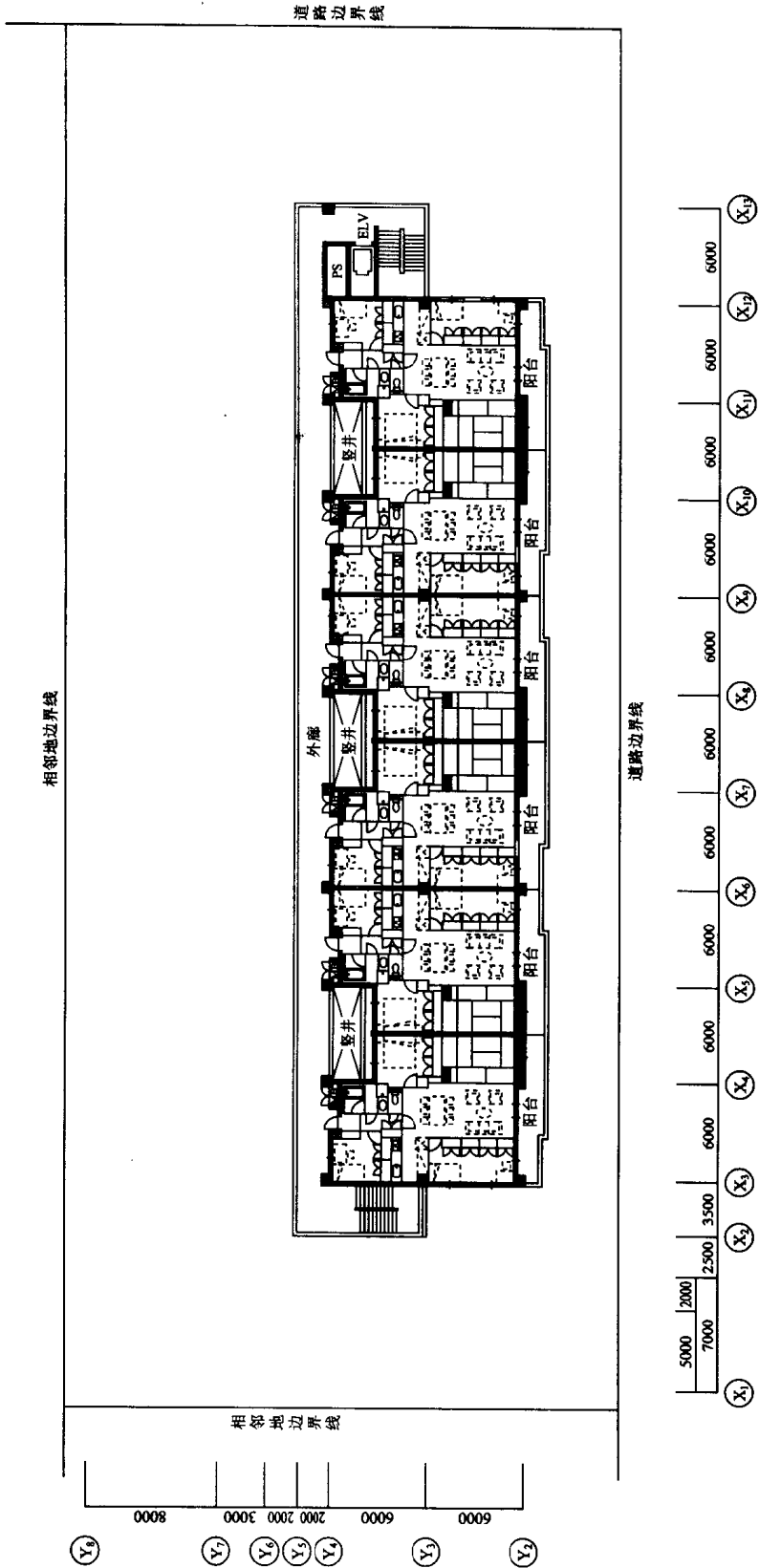
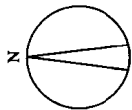
大桥一正

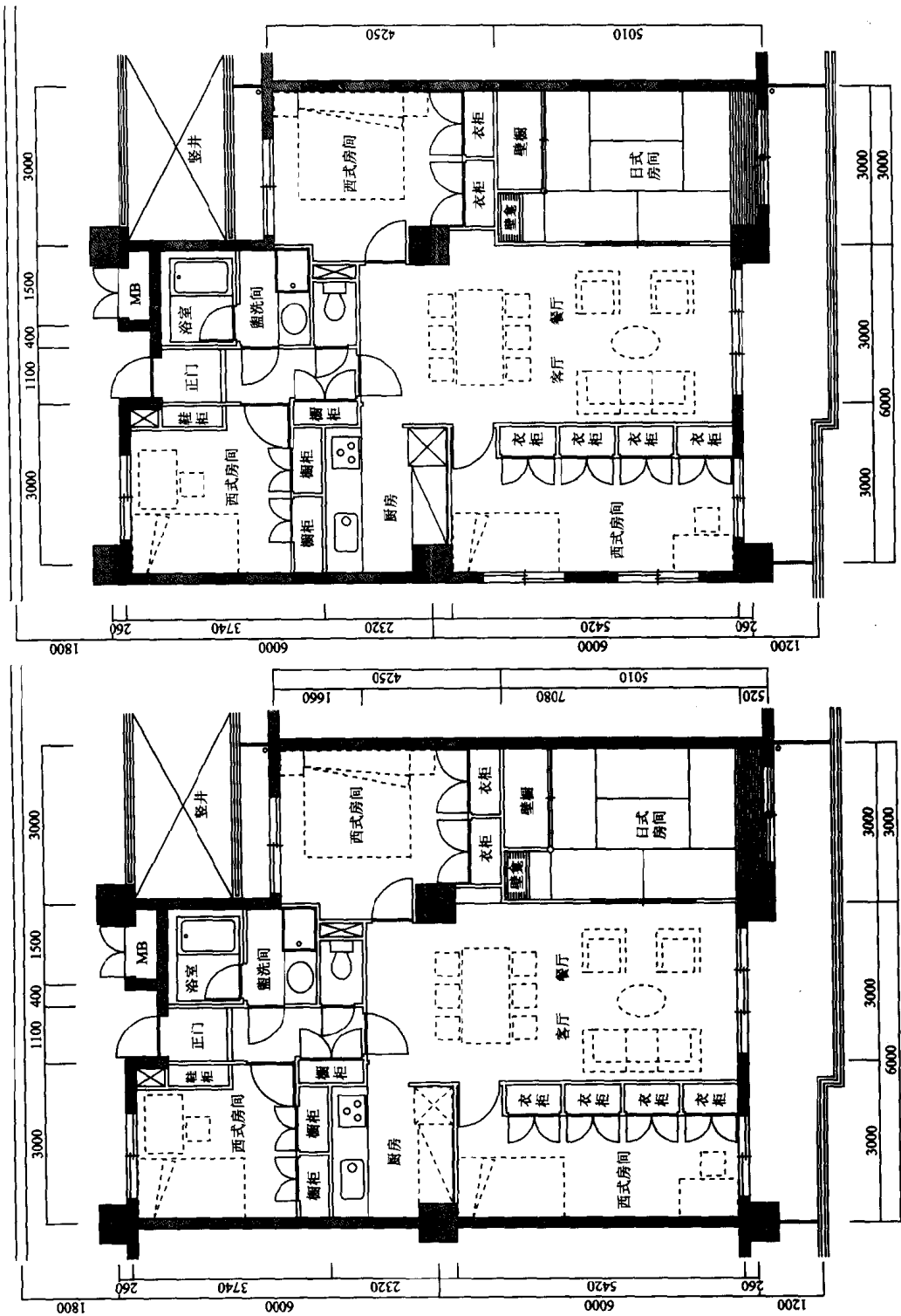


正视图(南面)、剖面图



配置·一层平面图





住户平面详图(中间住户)(靠山端的住户)

目 录

第 1 章 供暖与制冷设备

1.1 导 言	2
1.2 本书的应用范围	3
1.2.1 研究对象	4
1.2.2 建筑物自身条件	4
1.2.3 供暖制冷设备的规划	4
1.2.4 设计实例及系统、机器	4
1.2.5 施工与维护管理	4

第 2 章 住宅的供暖制冷设备

2.1 供暖制冷设备的特点和主要设备	8
2.2 供暖制冷设备的研究	9
2.3 供暖制冷设备的规划	10

第 3 章 住宅的温热环境

3.1 基本观点	16
3.1.1 环境要素及条件	16
3.1.2 居住环境和温度标准的现状	16
3.2 室内温度标准	19
3.3 各国的热环境标准	19

第 4 章 供暖制冷设备的热负荷

4.1 建筑物的供暖制冷负荷	22
4.1.1 供暖负荷	22

4.1.2	制冷负荷	24
4.1.3	供暖制冷负荷的计算方法	27
4.2	供暖制冷负荷的计算例	27
4.2.1	最大负荷算法	27
4.2.2	用计算机的负荷算法	33
4.2.3	简易负荷算法	37
4.3	住宅节能标准	39
4.3.1	节能的标准	39
4.3.2	住宅的新节能标准概要	40
4.3.3	未来的发展趋势	41

第5章 供暖制冷设备的规划

5.1	规划的步骤	44
5.1.1	规划的各种条件	44
5.1.2	设定设备的目标指数	47
5.2	供暖制冷方式分类	49
5.2.1	住户集中供暖(附有供给热水)+ 局部房间制冷	49
5.2.2	住户集中方式的管道空调设备	51
5.2.3	单房间空调方式	52

第6章 供暖制冷设备的设计

6.1	供暖制冷设备设计要点	54
6.1.1	供暖制冷设备设计的注意事项	54
6.1.2	供暖制冷设备机器的选型	55
6.2	供暖制冷设备机器的种类	56
6.2.1	供暖制冷设备的能源	57
6.2.2	供暖制冷设备机器的分类	57
6.3	房间空调设备	60
6.3.1	房间空调机的分类和特征	60
6.3.2	设备的选定	64
6.4	温水供暖设备	65
6.4.1	温水供暖设备的分类和特点	65
6.4.2	地面供暖设备	69
6.5	供暖制冷设备的设计案例	71

6.5.1 典型住户的负荷计算	72
6.5.2 选择供暖制冷机器的机型	74
6.5.3 供暖制冷设备的设置图	76

第 7 章

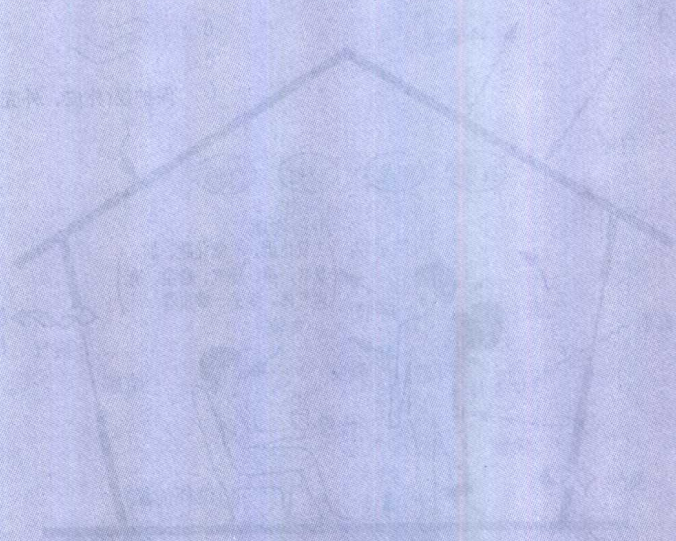
施工和维护管理

7.1 施工管理	86
7.1.1 共同事项	86
7.1.2 工程施工管理	89
7.2 施工中的注意事项	90
7.2.1 热泵式房间空调设备	91
7.2.2 温水供暖设备	96
7.3 维护管理	97
7.3.1 环境对策	97
7.3.2 维护管理的注意事项	100
7.3.3 维修管理事项	100
7.4 更新计划	101
7.5 现场作业的安全管理	101
7.6 问与答	102

参考文献	105
------------	-----

第 1 章

供暖与制冷设备



1.1 导 言

温热环境

人们的舒适、冷、热等感觉受到周围空气的温度、湿度、气流、辐射等状态影响。这些影响人们感觉的因素就是指温热环境。

本书从公共住宅的供暖制冷设备的基本考虑方法出发,对于规划、设计、施工、维护管理等方面所必要的技术进行了具体的说明,目的是为了提_高公共住宅的温热环境的质量。

到目前为止,对于办公用建筑物的供暖制冷设备是以提高工作效率为主要目的进行规划的,而对于公共住宅则要根据居住者的生活方式、年龄、家庭成员的构成、地区以及社会环境的变化等多种因素,满足用户对房间的使用要求及随时间变化的要求等,目的是为用户提供健康、安全、舒适的生活空间。

图 1.1 表示出面对周围的环境建筑物和人有_着什么样的关_连。对于人而言,建筑物成为对自然环境的保护层(外壳),其性能直接影响到室内的温热环境的变化。当然,由于人生活在室内会产生污染物质(二氧化碳、一氧化碳、烟、臭味、热、燃烧气体、粉尘、有害气体、细菌、螨虫等)。另外,为保证室内的舒适,也要求建筑物及设备系统能消除外部侵入的有害物质和具有相应的调节功能。但是,随着人的年龄和生活方式的不同,对舒适的要求也各不相同,相应的处理方法也多种多样,这就是现在住宅设备的特点。出于这种考

放射(辐射)

物体发出的电磁波,学术用语称为“放射”,在地面取暖方式等有时也称“辐射”。

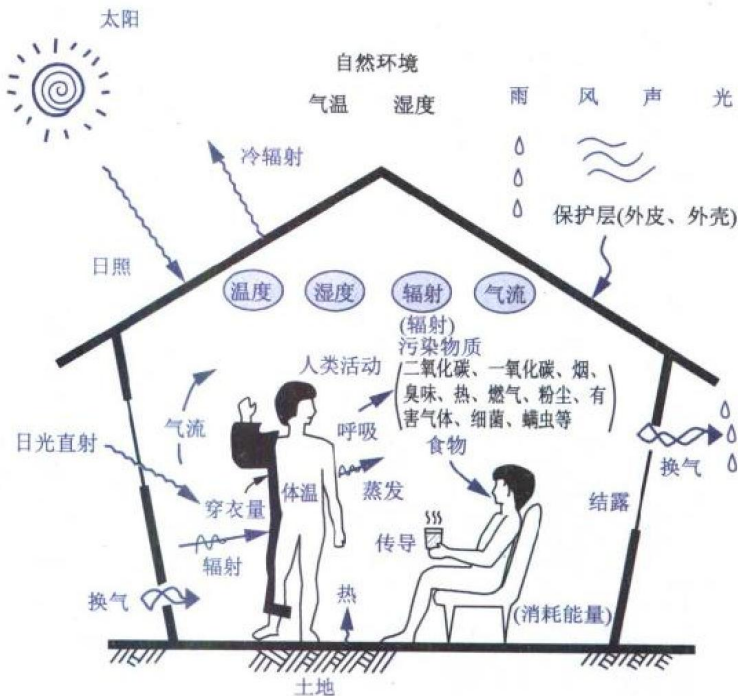


图 1.1 人所处的环境建筑物热交换

虑,在第3章中叙述的住宅温热环境标准采用了很宽的幅值。因此,充分认识对供暖制冷设备的机能的多样化要求是十分重要的。

图1.2表示根据住宅种类的不同,拥有的主要耐耗品的情况。由于室温调节用的空调、电热毯等的普及率很高,可以预料住宅能源消耗量将会有所增加。近年来,对于便利、舒适的要求越来越高。然而,由于节省能源和全球规模的环境保护成为今后非常重要的时代特征,舒适性和节省能源兼备的系统设计、施工和管理已成为进行公共住宅供暖制冷设备规划的必要条件。

房间空调

用于住宅等比较小的房间供暖制冷的机器设备。有制冷专用、制冷除湿用以及供暖制冷兼用等多种。

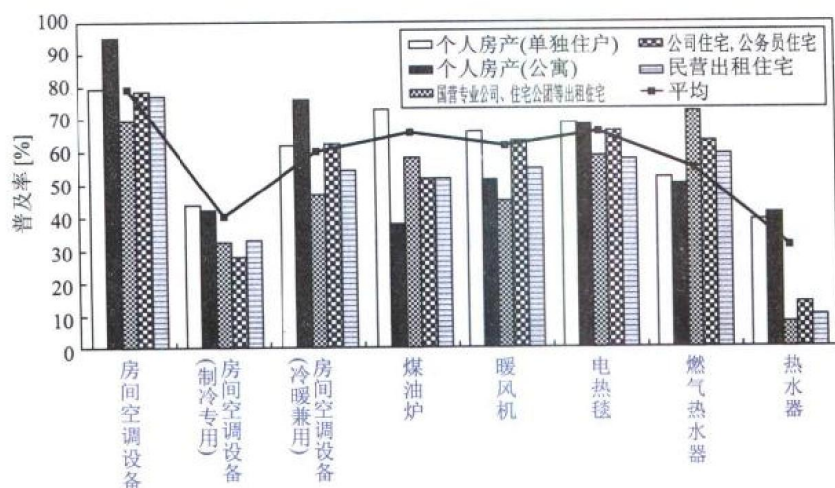


图 1.2 不同种类住宅主要耐耗品的普及率

1.2 本书的应用范围

本书适用的对象不包括单户建筑,以中、高层的公共住宅为主,其技术水平(等级)可考虑分为三个等级。

- 最低级:满足法律规定的最低限水平
- 标准级:一般情况下需要的水平
- 发展级:将来所需要的水平

由于本书着眼于今后住宅质量水平的不断提高,故以标准级和发展级作为本书要求,并尽可能多收入一些最新信息。以下各项作为各章各节的基本项目。

本书适用范围及用语

住户的对象为中、高层的公共住宅。用语根据空调卫生工学会的用语辞典。但厂家名及各种通称,在此书中也允许使用。

各户计量·各户类型

各住户的居住者以自己责任维护管理为基础。能源的使用量等能按各户分别计量,区分称之为类型。出售时,从财产区分上也是非常重要的。

供暖制冷负荷

为了室内供暖或制冷所需要供给或除掉的热量,这些值的计算称为负荷计算。详细参照第4章的“有关建筑物的供暖制冷负荷”。

新节能标准

以削减建筑物内能量消耗量为目的而制定的法律通称节能法。详细内容参照第4章的“住宅的节能标准”。

制冷剂

冰箱中吸收及放出热量的载体是氟里昂。近年来由于臭氧层破坏,急需采取相应措施。

1.2.1 研究对象

住宅的形式有单户建筑和公共住宅,由于住宅类型不同对其设备性能的要求也不同。本书根据这一特点来规划设计供暖制冷设备并将对象限定于除单户建筑之外的中、高层(20层左右)的标准住户。

对象范围以各户计量、各户的形式为主,省略了各住户共同的部分。另外,设备的形式是指固定在建筑物上或与建筑物合为一体的系列。可以自由移动的电取暖炉、石油取暖设备等不包括在内。

1.2.2 建筑物自身条件

作为与住宅的温热环境有关的自然因素,一方面要看住宅的所在地具有的气象、地理、方位等方面的条件。另一方面要看建筑物本身所具备的条件,在很大的程序上受其建筑设计方案、构造、施工方法、隔热方式以及室内温度标准等条件所左右,不对住宅的供暖制冷负荷进行定量计算是不能选定系统和机器的。由此,给出了标准设计方案作为标准的供暖制冷负荷计算程序。所谓新节能标准是将日本分成6个地区,给出对建筑物的性能要求的标准。本书以最佳供暖制冷设备负荷为条件进行计算,给出了日本有代表性地区的计算结果。另外,还列出了世界的温暖条件的标准供参考。

1.2.3 供暖制冷设备的规划

供暖制冷设备的规划,是指基本构思、基本规划、实施设计及各阶段相应要进行的工作等范例,本书为了便于理解,把工作分为诸条件的整理和目标设定两个阶段进行具体设计。

按照详细的计划程序,指出具体研究工作所必要的项目和注意事项。另外,按照标准的供暖制冷模式的实例,对各种各样的特性进行解说,作为实际设计时的借鉴。

1.2.4 设计实例及系统、机器

供暖制冷设备如果按其能源、规模、系统、机器等分类,其种类实在太多了,对于现在的公共住宅,采用比较多的有以电力作为能源使用制冷剂的房间空调和以燃气作为能源使用温水的辐射供暖设备。以下就常用的能源和机器所使用的设备设计的实例及各种各样的特性,给出了参考例证。

1.2.5 施工与维护管理

为使供暖制冷设备能每天正常运转,施工和日常维护管理是很重要的。后面要分别对各种供暖制冷的有关施工和管理的重要性