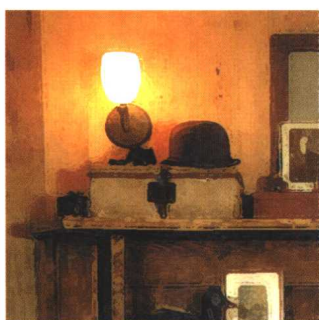


图解现代住宅设施系列

1

通风·制冷与供暖



双色版

通风

〔日〕 空气调和・卫生工学会 编

科学出版社

OHM 社

200750

TU83
G081

图解现代住宅设施系列

通风

〔日〕 空气调和・卫生工程学会 编
王炳麟 译



京电力大 00318338

BB221/03

科学出版社 OHM社

2002

图字:01-2001-0410 号

Original Japanese edition

Wakariyasui Juutaku no Setsubi, Kanki

Edited by Shadan Houjin Kuuki Chouwa • Eisei Kougaku Gakkai

Copyright © 1999 by Shadan Houjin Kuuki Chouwa • Eisei Kougaku Gakkai

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 換気

空気調和・衛生工学会 オーム社 1999

图书在版编目(CIP)数据

通风/[日]空气调和・卫生工程学会编;王炳麟译. —北京:科学出版社,2001
(图解住宅设施系列)

ISBN 7-03-009565-0

I. 通… II. ①空…②王… III. 房屋建筑设备:通风设备 IV. TU834-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 040809 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:6

印数:1—4 000 字数:98 000

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)	主 编 排 水
	大桥一正(工学院大学)	主 编 供暖与制冷
	冈 建雄(宇都宫大学)	主 编 通 风
	鎌田元康(东京大学)	主 编 供热水
	佐藤光男(东海大学)	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》

鎌田元康(东京大学)	1 章,6 章
石渡 博(石川工业高等专门学校)	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

本书是由 1992 年成立的空气调和·卫生工程学会“住宅技术指导委员会”汇总整理的,是以单元式住宅为对象的“制冷与供暖设备”、“通风设备”、“供水设备”、“供热水设备”、“排水通气设备”方面的技术指南。在编写过程中,以设计、施工公司为对象进行过问卷调查,大家都希望总结出关于供暖、通风和给排水方面技术指南,这种愿望很强烈,这是编写本书的主要动机。1966 年,学会召开学术讨论会时,广泛搜集了各界意见,之后,又经过约 3 年时间才完成了这套丛书的编写。

本书主要以设计、施工技术人员为对象,但尽可能作到通俗易懂,使一般住宅用户也能充分理解。住宅设备的性能标准有三种:法律所要求的最低标准、必须达到的一般标准、可以预测到的即将实行的标准。设计者可根据所要求的设备性能,进行所期望的设计及规划。

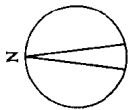
空气调和·卫生工程学会第一次冠以“住宅”这个名称的委员会成立于 1989 年,如果说在此之前是以办公楼、旅馆、工厂等供给方技术作为主体,那么现在则是站在消费者一方,以住宅技术为主体。住宅也有“环境共生住宅”、“健康住宅”等一些与消费者需求一致的研究项目,从新的节能标准开始,继而公布了高耐久、无障碍标准及有关室内空气污染的标准。本书就是沿着这条新潮流总结的设备技术的指南。此外,学会中有关高龄者住宅的设备、高寒地区住宅的设备和新能源住宅设备等方面的委员会,也正在筹备成立,今后,随着相关学术讨论会的召开,这方面书籍也将陆续出版。

我确信,本书定会受到很多在建筑方面从事实际工作的以及住宅用户的广泛欢迎,为普及更好的住宅设备发挥重要作用。

值本书出版之际,特对负责指挥的工学院大学教授中岛康孝教授以及以他为首的编委会的各位委员、执笔者、秘书处有关职员和其他在本书出版过程中给予协助的各位表示衷心感谢。

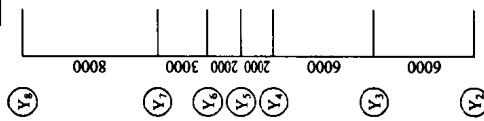
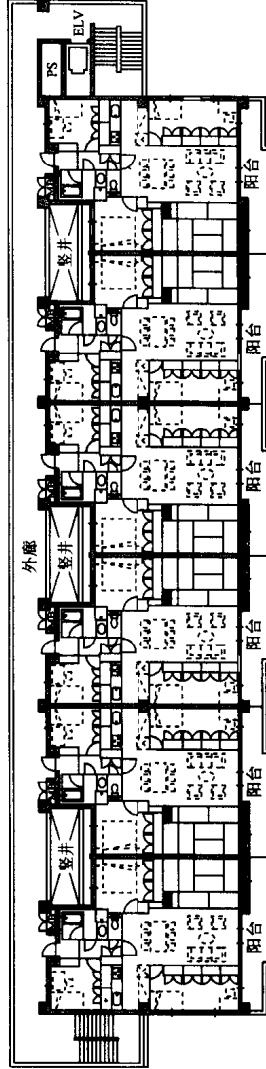
岡 建雄



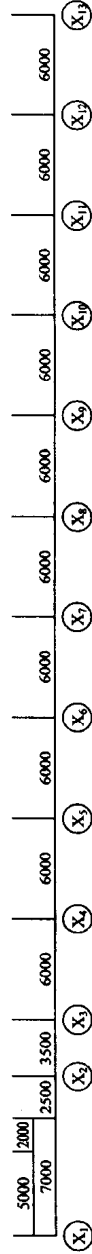


相邻地边界线

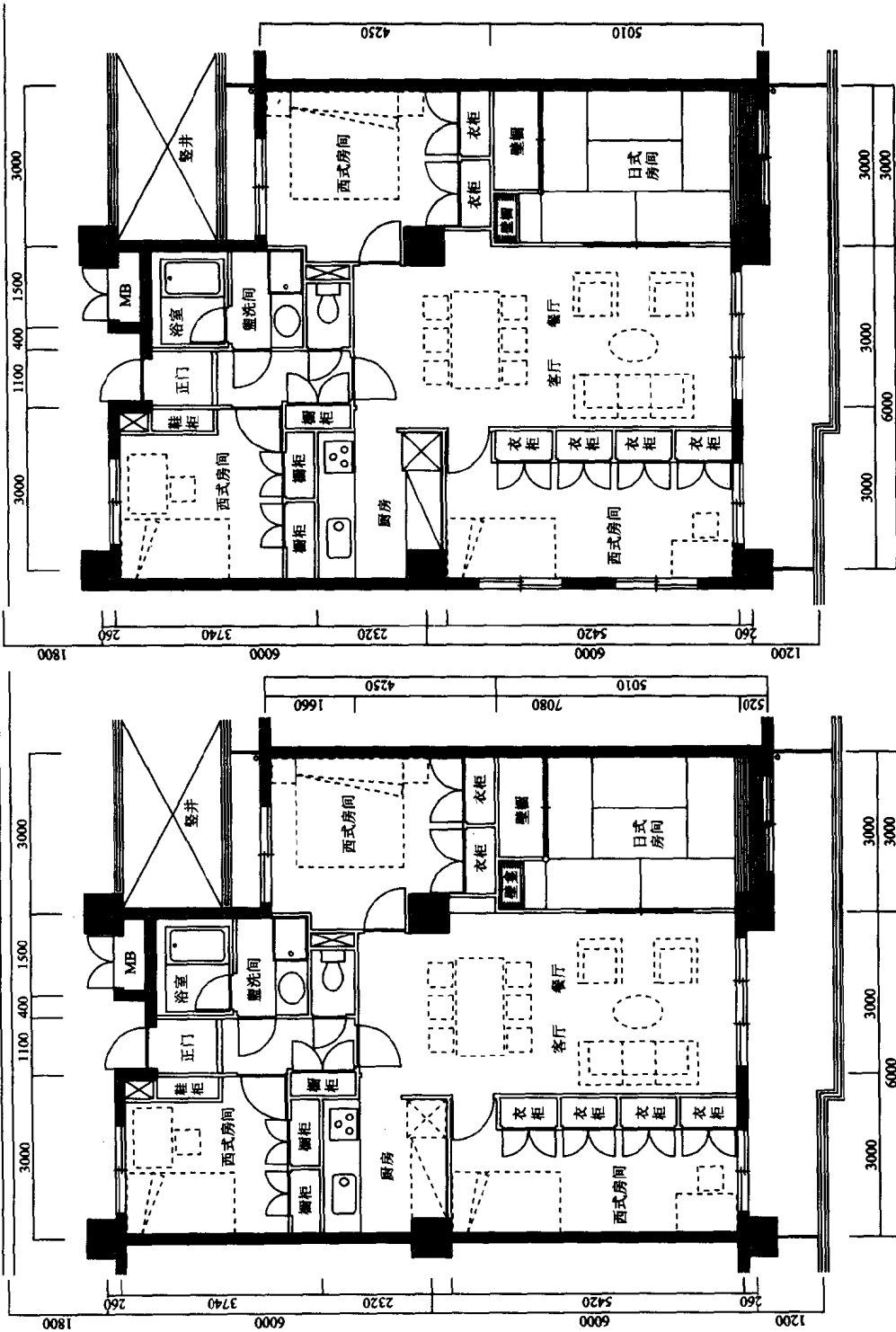
道路边界线



道路边界线



标准层平面图



住户平面详图(中间住户)(靠山墙的住户)

目 录

第 1 章 通风设计

1.1	通风房间及通风目的	2
1.2	必要通风量的计算	2
1.2.1	居 室	3
1.2.2	厨 房	4
1.2.3	卫生设备	6
1.3	通风方式的选定	7
1.3.1	厨房的通风方式	10
1.3.2	卫生间的通风方式	11
1.3.3	居室的通风	12
1.4	风管路径的走向设计	14
1.4.1	机器的布置	14
1.4.2	风管路线	14
1.4.3	下部吊顶	14
1.4.4	送、排风格栅	15
1.4.5	防火阀门	15
1.4.6	通风管道的路线一例	15
1.5	与建筑的协调	16
1.5.1	结构条件	16
1.5.2	各室通风设备的关注点	17
1.6	静压计算	23
1.7	通风设备用机械的选定	27
1.7.1	抽油烟机	27
1.7.2	风 扇	27
1.7.3	浴室通风干燥机	29
1.7.4	全热交换型通风风扇	29
1.7.5	控制系统	29
1.8	风道部件的选定	41

1.8.1	风道部件	41
1.8.2	风管端部	41
1.8.3	格栅类	41
1.8.4	防火阀门类	41

第 2 章 设计、施工注意事项

2.1	通风设备机器注意事项	54
2.1.1	通风设备注意事项	54
2.2	有关通风量的法律规定	62
2.2.1	通风设备的标准一览	62
2.2.2	必要通风量	63
2.3	有关法规的核实	64
2.3.1	有关延烧的规定	64
2.3.2	有关防火区划的规定	66
2.3.3	其 他	68

第 3 章 公共房间的通风设计

3.1	通风量的决定	72
3.1.1	电梯机械室、电气室的通风量 Q	72
3.1.2	关于停车场的通风量	73
3.2	压力损失计算	73

第 4 章 维修管理注意事项

4.1	维修管理的必要性	80
4.2	维修管理的对象和注意事项	80
4.3	问题的发现	81

参考文献	82
------	----

第一章

通风设计

在进行通风设计时,首先要确定进行通风设计的房间,并确定通风方式及通风管道要经过的路线,在这以后求出风管的压力损失,从而选定机械设备。

通风设计通常按以上顺序进行,同时要关注与建筑的配合及有关的法规。



1.1 通风房间及通风目的

在单元式住宅中,采用机械通风的房间一般是厨房、浴室、厕所、洗脸间等。居室多为自然通风,但现在一般居室也有引进机械通风的,24 小时机械通风的方式也已出现了。

关于通风,由于各房间的用途不同,要排除的物质也不相同。例如浴室的主要目的是除去湿气,通风不充分就会引起环境恶化、害虫和霉菌滋生,有损健康,而有燃气的房间则会引起重大事故。表 1.1 给出了不同房间对通风的要求。

表 1.1 房间通风的主要目的

房 间	主要排除的物质	原 因
全部房间	湿气、水蒸气、二氧化碳、 一氧化碳、粉尘、浮游细菌、 挥发性有机化合物(甲醛、氨等)	从外部侵入、呼吸产生、建材产生、 吸烟及其他活动
厨房	燃烧的可燃气(二氧化碳、一氧化碳、水蒸气、 热、NO ₂ 、SO _x 等)	烹调
浴室	水蒸气	入浴
厕所	臭气、水蒸气	排便
洗脸间	水蒸气	洗脸



1.2 必要通风量的计算

在单元式住宅中,求各房间的通风量时,如前所述,要考虑到通风房间的风量,还必须满足建筑基准法、消防法、燃气事业法、液化石油气法等所规定的通风量。本节叙述一般单元住宅内各房间的通风量的计算方法和相关法规的规定。

1.2.1 居 室

(1) 关于居室的法律规定

起居室、卧室等必须满足建筑基准法所规定的居室通风设备的要求。

此项规定开口部(窗户等),必须取地面面积的 1/20 以上,若无法取得必要的开口面积时(以下称无窗居室),有义务必须安装机械通风设备(表 1.2)。

建筑基准法第 28 条规定
关于自然通风请参照与建筑关连法规的解说——设计实物编

表 1.2 机械通风设备

项 目	说 明
机械组成	机械送风+机械排风(通称“第 1 种通风”) 机械送风+自然排风(通称“第 2 种通风”) 自然送风+机械排风(通称“第 3 种通风”) 以上三者必居其一
风口的位置和构造	使室内空气分布均匀,没有局部的空气流通
外气入口 通向大气的送排风口	采用防止雨、鼠、虫、尘埃的设备
换气扇(设置时)	注意不使由于外气流动而降低通风能力
风道(风管)	使用不使空气污染的材料
送风机、排风机	根据计算,考虑通风路线全部压力损失作为通风和排风能力
有效通风量/V	$V = \frac{20 \times A_f}{N} (\text{m}^3/\text{h})$ A_f:居室的地面面积 若有有效的通风开口,则应取居室地面面积 —(20×有效开口面积) N:与实际情况相应的每人平均占有面积(超过 10 时,以 10 计) 当涉及 2 以上居室时,应大于各自的有效通风量。 剧场、电影院、会堂等居室的有效通风量为 $V = \frac{20 \times \text{居室的地面面积}}{N}$ N 超过 3 时,取 3。
其他	参照 1970.12.28 第 1826 号告示

由于单元式住宅多有利于采光的、面向室外的窗及阳台门等,无窗居室极少,所以多数不考虑机械通风。

而且,在设置采暖炉等开放型燃烧器具时,为确保燃烧时的必要通风量,根据燃气事业法、液化石油气法之规定,必须设置通风口。

通风口
根据《燃气设置基准及实务指针》^[4],通风口的大小(在通常住宅的结构下),煤气消费量 1.163kW(1000kcal/h)或用 6cm²×实用面积来确定。

(2) 居室的通风性能

法律规定的值当然必须满足,但是居室特别是起居室还必须根据吸烟情况确定通风量。

以烟草的烟为对象时

$$V=N \cdot R$$

其中,V:有效通风量[m³/h]

N:必要通风量[m³/h·人]

R:室内人数[人]

表 1.3 列出根据吸烟程度一个人必要的通风量。据此确定室内吸烟人员所需要的总通风量。

表 1.3 以吸烟为对象的必要通风量计算

吸烟程度	必要通风量/(m ³ /h·人)	
	推荐值	最小值
非常剧烈	85.0	51.0
剧烈	51.0	42.5
少	25.5	17.0

1.2.2 厨 房

(1) 关于厨房的法律规定

建筑基准法第 28
条之 3 的规定

厨房等用火的房间,必须遵照建筑基本法规定的“用伙房间的通风”的规定,同时必须符合消防法、煤气事业法、液化石油气法等
的有关规定。

单元式住宅中厨房的热源,一般以城市煤气居多,在计算使用
电气之外热源厨房通风量时,必须依照建设省告示指出的根据理
论废气量计算通风量。

建设省告示中规定:

$$V=K \cdot Q$$

K 值(表 1.4)由排气罩的形状确定。

建设省告示第
1673 号

表 1.4 理论废煤气量

燃料的种类	理论废煤气量
燃料的名称	
城市煤气	0.00108m ³ /kcal
罐装液化石油气	12.9m ³ /kg
煤油	12.1m ³ /kg

注:变换成 SI 制:1kcal=4.186kJ

单元式住宅的厨房中成为通风对象的机器是煤气灶、煤气饭煲。厨房的通风量对于煤气灶：

$V=30K \cdot Q$

煤气饭煲不盖盖时

$V=40K \cdot Q$

以上二式合并

$V=30K \cdot Q+40K \cdot Q$

其中,V：有效通风量[m³/h]

K：理论废煤气量[m³/kg]{m³/kcal}

Q：燃气消耗量[kg/h]{kcal/h}

表 1.5 给出单元式住宅的厨房一般所用设备的煤气消耗量,可供参考。

有的地方当局规定,供气路线不得通过居室,而直接用专用风道通向厨房,这在设计时要加以确认。

根据理论废煤气量计算通风量,是指废煤气从室内排出时室内空气中氧含量不低于 0.5%。

一般必须与建筑指导课及所辖的消防部门商谈

表 1.5 不同的煤气器具消耗的热量

煤气台灶	火眼(大)	火眼(中)	火眼(小)	烧烤用火眼	煤气消耗总热量
	5.35{4600}	2.67{2300}	0.46{400}	2.56{2200}	
煤气炉 (一火眼)	—	○	—	—	2.67{2300}
煤气灶台 (二火眼)	○	○	—	—	7.79{6700}
煤气灶台 (二火眼+烧烤)	○	○	—	○	10.1{8700}
煤气灶台 (三火眼+烧烤)	○	○	○	○	10.2{8800}

注： 单位：kW{kcal/h}

煤气消耗的热量 煤气灶	火眼(大)	火眼(中)	火眼(小)	烧烤用火眼	烤箱用火	煤气消耗 总热量
	3.60{3100}	2.79{2400}	1.86{1600}	3.02{2600}	3.49{3000}	
煤气炉 (三火眼+烤箱)	○×2		○		○	12.56 {10800}
煤气灶 (四火眼+烤箱)	○	○×2	○		○	14.53 {12500}
煤气炉 (三火眼+烤箱+烧烤)	○×2		○	○	○	15.58 {13400}
煤气灶 (四火眼+烤箱+烧烤)	○	○×2	○	○	○	17.56 {15100}

注： 单位：kW{kcal/h}

煤气饭煲	1.5l	2.0l
煤气消耗量	1.4{1200}	1.51{1300}

注： 单位：kW{kcal/h}