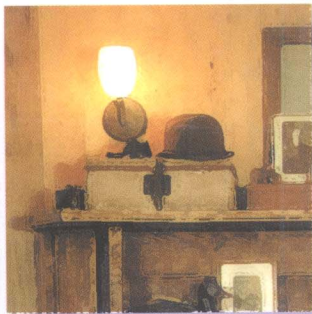


图解现代住宅设施系列

3

给水·供热水·排水



双色版

给水

〔日〕 空气调和・卫生工学会 编

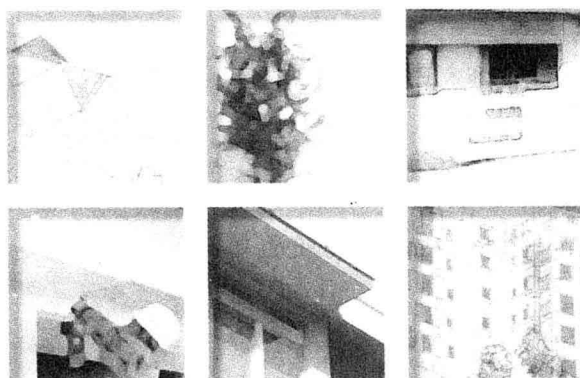
科学出版社

OHM社

图解现代住宅设施系列

给水

〔日〕 空气调和・卫生工程学会 编
李 军 张克峰 刘冬梅 译



科学出版社 OHM社

2002

图字:01-2001-2002 号

Original Japanese edition

Wakariyasui Jyutaku no Setsubi; Kyusui

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

給水

空気調和・衛生工学会 オーム社 1999

图书在版编目(CIP)数据

给水・供热水/(日)空气调和・卫生工程学会编;李 军,张克峰,刘冬梅译. —北京:科学出版社,2002
(图解现代住宅设施系列)

ISBN 7-03-009861-7

I. 给… II. ①空…②李…③张…④刘… III. 房屋建筑设备:给水设备-建筑工程-图解 IV. TU821-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 079209 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 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2002 年 2 月第一次印刷 印张:9 ¼

印数:1—4 000 字数:162 000

定 价:48.00 元(全三册)

(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余年历史的空气调和·卫生工程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,以及历届会长、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表示深深的谢意。

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)	主 编	排 水
委 员	市川宪良(东京都立短期大学)	主 编	供暖与制冷
	大桥一正(工学院大学)	主 编	通 风
	冈 建雄(宇都宫大学)	主 编	供热水
	镰田元康(东京大学)	主 编	给 水
	佐藤光男(东海大学)		

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

本书介绍的是8层以下住宅的住宅小区中的给水设施的设计、施工以及维修管理等。本书的筹划初衷是不仅可作为初、中级建筑设施技术人员的参考书,亦可供建筑技术人员、住宅小区居民以及从事物业管理参考。

建筑设施是决定住宅居住是否舒适的重要因素。冷热水供应、排水、冷暖气、换气等是体现整体效果的设施。其中,作为本书重点内容的给水设备,不仅要提供人们所需的饮用水,还要提供保证人体健康和卫生的洗脸、洗澡、洗衣等生活用水,以及住宅的厕所冲洗用水,因而是不可缺少的重要设备。

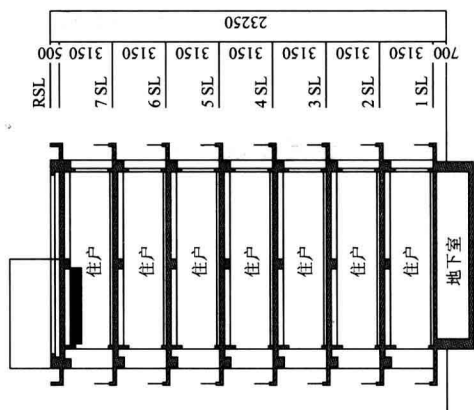
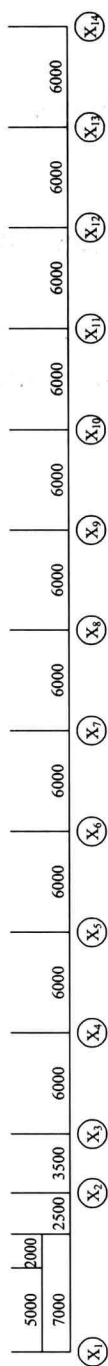
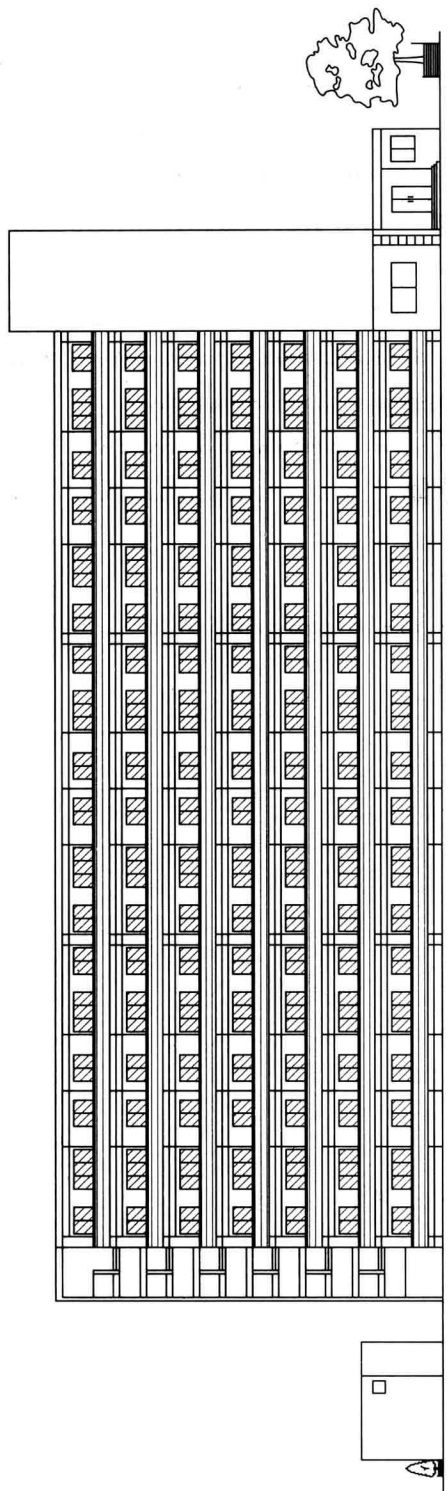
本书第1章重点介绍住宅给水设施的主要性能、给水方式以及设施的概况。

第2章主要是以给水设施的规划、设计人员为对象而编写的。这一部分与建筑设计也有很大的关系,从种类繁多的系统和设施中,选择何种方式和什么样的设施是设计上的一项重要工作。在这一章中我们给出了设备特征等的简易对照表,它将会对选型起到参考作用。另外,还列举了有关设施容量、管径计算的众多例题以及设计的实例。同时还对所引用的最新研究资料进行了研讨。

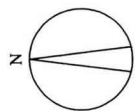
第3章介绍有关设施安装、配管等最新的施工技术,给出了许多图例,通俗易懂。这一章主要是为施工人员编写的。但是,作为设计和维护管理人员,如果对有些知识不了解,是不能够做出完美设计和管理的。

第4章介绍维护管理,主要是以居民和从事公共设施维护管理人员为对象而编写的。但有些知识作为常识,也是设计人员和施工人员必须了解的。这一章还介绍了公共设施的定期检修以及户内设施发生故障时的处理方法等。另外,也涉及了设施的改造等。

最后,对为本书的筹划、编辑做出努力的出版委员会住宅设施技术编辑分委员会的各位委员以及担任执笔和校对等工作的人员,深表感谢。



正视图(南面)、剖面图



相邻地边界线

Y₆

Y₇

Y₈

Y₉

Y₁₀

Y₁₁

Y₁₂

Y₁₃

Y₁₄

Y₁₅

Y₁₆

Y₁₇

Y₁₈

Y₁₉

Y₂₀

Y₂₁

Y₂₂

Y₂₃

Y₂₄

Y₂₅

Y₂₆

Y₂₇

Y₂₈

Y₂₉

Y₃₀

Y₃₁

Y₃₂

Y₃₃

Y₃₄

Y₃₅

Y₃₆

Y₃₇

Y₃₈

Y₃₉

Y₄₀

Y₄₁

Y₄₂

Y₄₃

Y₄₄

Y₄₅

Y₄₆

Y₄₇

Y₄₈

Y₄₉

Y₅₀

Y₅₁

Y₅₂

Y₅₃

Y₅₄

Y₅₅

Y₅₆

Y₅₇

Y₅₈

Y₅₉

Y₆₀

Y₆₁

Y₆₂

Y₆₃

Y₆₄

Y₆₅

Y₆₆

Y₆₇

Y₆₈

Y₆₉

Y₇₀

Y₇₁

Y₇₂

Y₇₃

Y₇₄

Y₇₅

Y₇₆

Y₇₇

Y₇₈

Y₇₉

Y₈₀

Y₈₁

Y₈₂

Y₈₃

Y₈₄

Y₈₅

Y₈₆

Y₈₇

Y₈₈

Y₈₉

Y₉₀

Y₉₁

Y₉₂

Y₉₃

Y₉₄

Y₉₅

Y₉₆

Y₉₇

Y₉₈

Y₉₉

Y₁₀₀

Y₁₀₁

Y₁₀₂

Y₁₀₃

Y₁₀₄

Y₁₀₅

Y₁₀₆

Y₁₀₇

Y₁₀₈

Y₁₀₉

Y₁₁₀

Y₁₁₁

Y₁₁₂

Y₁₁₃

Y₁₁₄

Y₁₁₅

Y₁₁₆

Y₁₁₇

Y₁₁₈

Y₁₁₉

Y₁₂₀

Y₁₂₁

Y₁₂₂

Y₁₂₃

Y₁₂₄

Y₁₂₅

Y₁₂₆

Y₁₂₇

Y₁₂₈

Y₁₂₉

Y₁₃₀

Y₁₃₁

Y₁₃₂

Y₁₃₃

Y₁₃₄

Y₁₃₅

Y₁₃₆

Y₁₃₇

Y₁₃₈

Y₁₃₉

Y₁₄₀

Y₁₄₁

Y₁₄₂

Y₁₄₃

Y₁₄₄

Y₁₄₅

Y₁₄₆

Y₁₄₇

Y₁₄₈

Y₁₄₉

Y₁₅₀

Y₁₅₁

Y₁₅₂

Y₁₅₃

Y₁₅₄

Y₁₅₅

Y₁₅₆

Y₁₅₇

Y₁₅₈

Y₁₅₉

Y₁₆₀

Y₁₆₁

Y₁₆₂

Y₁₆₃

Y₁₆₄

Y₁₆₅

Y₁₆₆

Y₁₆₇

Y₁₆₈

Y₁₆₉

Y₁₇₀

Y₁₇₁

Y₁₇₂

Y₁₇₃

Y₁₇₄

Y₁₇₅

Y₁₇₆

Y₁₇₇

Y₁₇₈

Y₁₇₉

Y₁₈₀

Y₁₈₁

Y₁₈₂

Y₁₈₃

Y₁₈₄

Y₁₈₅

Y₁₈₆

Y₁₈₇

Y₁₈₈

Y₁₈₉

Y₁₉₀

Y₁₉₁

Y₁₉₂

Y₁₉₃

Y₁₉₄

Y₁₉₅

Y₁₉₆

Y₁₉₇

Y₁₉₈

Y₁₉₉

Y₂₀₀

Y₂₀₁

Y₂₀₂

Y₂₀₃

Y₂₀₄

Y₂₀₅

Y₂₀₆

Y₂₀₇

Y₂₀₈

Y₂₀₉

Y₂₁₀

Y₂₁₁

Y₂₁₂

Y₂₁₃

Y₂₁₄

Y₂₁₅

Y₂₁₆

Y₂₁₇

Y₂₁₈

Y₂₁₉

Y₂₂₀

Y₂₂₁

Y₂₂₂

Y₂₂₃

Y₂₂₄

Y₂₂₅

Y₂₂₆

Y₂₂₇

Y₂₂₈

Y₂₂₉

Y₂₃₀

Y₂₃₁

Y₂₃₂

Y₂₃₃

Y₂₃₄

Y₂₃₅

Y₂₃₆

Y₂₃₇

Y₂₃₈

Y₂₃₉

Y₂₄₀

Y₂₄₁

Y₂₄₂

Y₂₄₃

Y₂₄₄

Y₂₄₅

Y₂₄₆

Y₂₄₇

Y₂₄₈

Y₂₄₉

Y₂₅₀

Y₂₅₁

Y₂₅₂

Y₂₅₃

Y₂₅₄

Y₂₅₅

Y₂₅₆

Y₂₅₇

Y₂₅₈

Y₂₅₉

Y₂₆₀

Y₂₆₁

Y₂₆₂

Y₂₆₃

Y₂₆₄

Y₂₆₅

Y₂₆₆

Y₂₆₇

Y₂₆₈

Y₂₆₉

Y₂₇₀

Y₂₇₁

Y₂₇₂

Y₂₇₃

Y₂₇₄

Y₂₇₅

Y₂₇₆

Y₂₇₇

Y₂₇₈

Y₂₇₉

Y₂₈₀

Y₂₈₁

Y₂₈₂

Y₂₈₃

Y₂₈₄

Y₂₈₅

Y₂₈₆

Y₂₈₇

Y₂₈₈

Y₂₈₉

Y₂₉₀

Y₂₉₁

Y₂₉₂

Y₂₉₃

Y₂₉₄

Y₂₉₅

Y₂₉₆

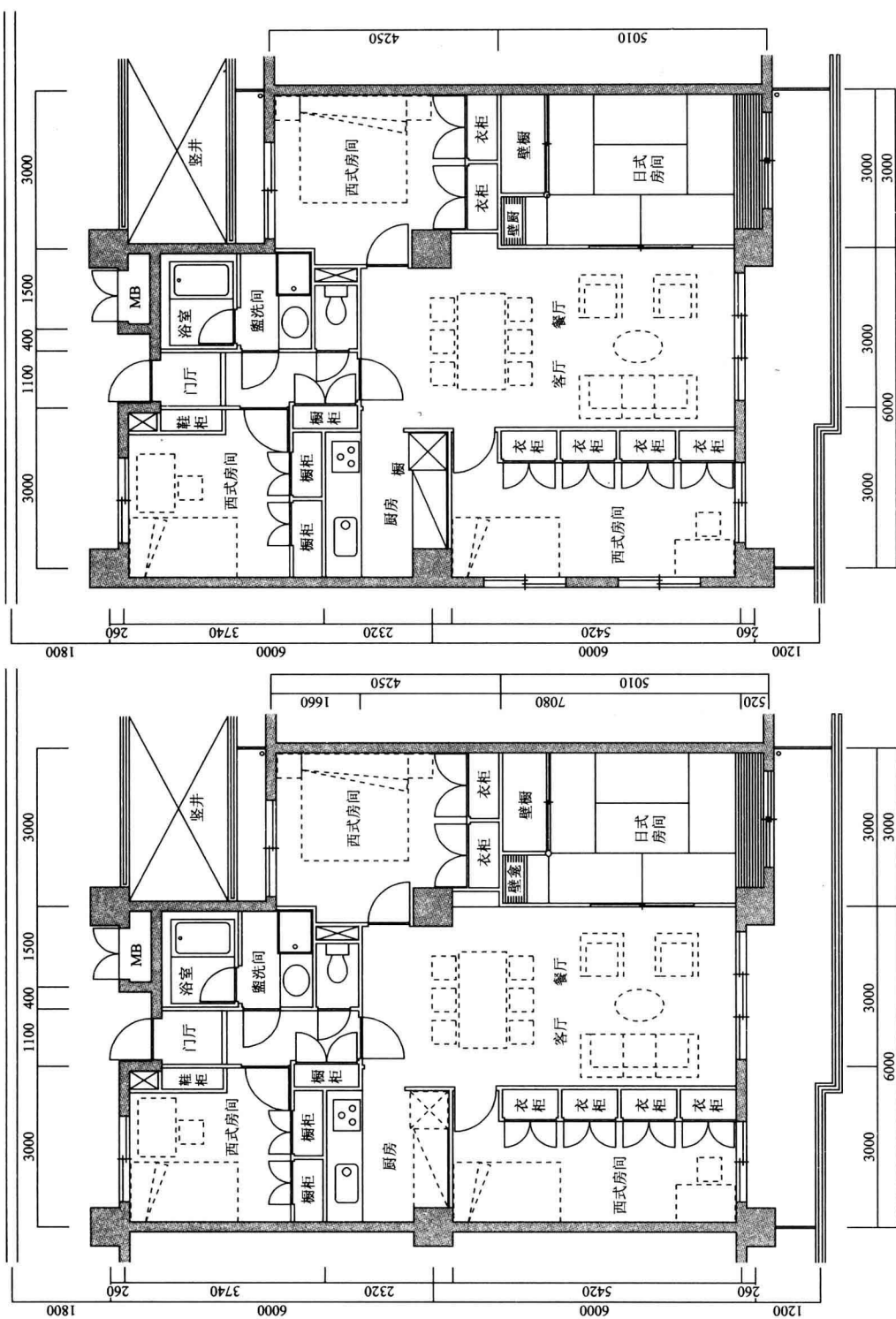
Y₂₉₇

Y₂₉₈

Y₂₉₉

Y₃₀₀





目 录

第 1 章 给水设备的主要性能及概况

1.1 给水设备的主要性能	2
1.1.1 基本性能	2
1.1.2 环境性能	3
1.1.3 其他要求性能	3
1.2 给水方式	4
1.2.1 直接自来水管道路方式	4
1.2.2 高位水箱方式	4
1.2.3 压力水箱方式	5
1.2.4 水泵直送方式	5
1.3 设备的构成	5
1.3.1 止水阀与水表	5
1.3.2 承水箱及相关设备	5
1.3.3 高位水箱与水泵	6
1.3.4 压力水箱与水泵	6
1.3.5 水泵直送方式与水泵的控制	6
1.3.6 室内公用部分的管道布置	7
1.3.7 水表和户内的管道布置	7
1.3.8 户内的卫生器具与水龙头类型	7

第 2 章 给水设备的规划与设计

2.1 规划与设计步骤及注意事项	10
2.1.1 规划与设计步骤	10
2.1.2 规划与设计的注意事项	12
2.2 给水水源的研讨	29
2.2.1 自来水	29

2.2.2	地下水	30
2.2.3	雨水与废水的再利用	30
2.3	给水方式和配管规划	31
2.4	设备的构成	34
2.4.1	储水箱	34
2.4.2	水泵	39
2.4.3	配管	42
2.4.4	水表	52
2.4.5	净水器与优质水的供给装置	52
2.5	户内卫生器具的选择	83
2.5.1	卫生器具的种类、构造与功能	83
2.5.2	卫生器具的选择	90
2.6	户内配管材料与管径	99
2.6.1	户内配管方式的选择	99
2.6.2	户内配管材料的选择	101
2.6.3	户内配管管径的确定	103

第 3 章 给水设备的施工

3.1	设备的安装	106
3.1.1	储水箱	106
3.1.2	给水泵	110
3.2	室内公用配管的施工	112
3.3	户内配管的施工	112
3.3.1	合成树脂内衬钢管	112
3.3.2	不锈钢管	114
3.3.3	铜管	115
3.3.4	合成树脂管	115
3.3.5	套筒集(合)管法	116
3.4	室外管道施工	117
3.5	卫生器具的安装	118
3.5.1	便器的安装	118
3.5.2	洗脸池、洗手池的安装	119
3.5.3	洗脸化妆台的安装	120
3.5.4	浴缸的安装	120
3.5.5	组合式浴室的安装	121
3.5.6	给水龙头等的安装	122
3.5.7	厨房的安装	123

第 4 章 给水设备的维护管理

4.1	储水箱的维护管理	126
4.1.1	定期清洗	126
4.1.2	定期检查	126
4.2	公用设备的维护管理	127
4.2.1	给水泵	127
4.2.2	公用配管	128
4.3	住户内设备的检修	128
4.3.1	必要的维护管理措施	128
4.3.2	检 修	129
4.4	修复、更新工程的计划	134
参考文献		137

第 1 章

给水设备的主要性能 及概况

1.1 给水设备的主要性能

确认住宅小区给水设备的性能,对从给水设备的规划到设计、施工以及维护管理的每一个环节来说都是十分重要的。

1.1.1 基本性能

安装供水设备的目的,就是为用户提供对水质、水压有一定要求的洁净的用水及必要水量。

① 提供卫生的洁净水。

日本自来水(也称为上水)的普及率达到了95%以上,市区内的住宅小区用的几乎都是自来水,因此水的质量很少存在问题。

供给的自来水,为了适合于饮用,要通过有害、有毒等46项水质指标的质量标准检验,为确保对大肠菌等的杀菌,水中要有一定量的余氯,为此对水要进行质量管理。但是,当同时有废水回用和雨水管道时,有可能因管道连接出错,而发生误饮用此类水,因此在设计和施工上要特别注意,而且要采取必要的措施。

另外,还有可能会因供水设备、设备的材料等锈蚀而导致赤水,以及从储水箱的周围敞开的地方混进污物、卫生器具附近排水倒流等现象发生。由于供水方式和设备的材料不同,所以在设计和施工上要考虑周全。

② 适当的给水压力。

出水量大小与水龙头的口径有关。如果水压低,则水龙头的出水不畅。对于快速热水器和淋浴器等设备,必须保证水压大于放出额定流量所需的最小水压。

相反,如果水压过高,器具里的水发生水跃和漏水的可能性就大,这不仅与设备配管的耐压有关,而且还有可能会发生下面将介绍的水击现象。另外,水压不稳也是问题,如果正在洗澡,水压不稳定,出水量发生变化,冷、热给水系统不正常,淋浴器的水温和水压就会产生急剧的变化。

③ 充足的水量。

一般情况下,出水不畅或者一部分楼层不出水的原因,除了水泵和电气系统发生故障外,有时候还与前面所说的水压有关。但是,要是发生在刚竣工不久,那就很有可能是设备的容量或管径太小,或者是混进了异物等,很有可能是设计或施工上的问题。

另外,在停电或给水系统断水的时候,也会停水。为防止停电,在规模较大的住宅区里,常自备发电设备,以提供备用动力;在中小规模的住宅小区,相对来说每户所承担的设备费用会过高,

自来水与杂用水

供饮用和炊事用的水,称为自来水,供冲洗厕所等非饮用的水称为杂用水或叫中水。以井水作为自来水水源的时候,需要进行净水处理,使其达到自来水的水质标准。

自来水的污染与预防

符合水质标准的自来水通过管道供水,经过建筑物或建筑场地后,有可能被污染,为此采取必要的措施;保证供给清洁的水是极其重要的,具体方法参见13~19页。

赤水

这是水质不正常的一种现象,水出现红(褐)色,是因混进了“铁锈”、“铁细菌”、“锰和铁锈”所致。

一般不设置发电装置。对于给水系统断水,如果采用储水箱供水方式,只要保证水箱的容量,就可以解决问题。但是,如果储水箱太大,水滞留时间长,剩余氯消失,细菌和藻类就有可能繁殖,这种情况我们称为死水。要想避免死水,就要设置导流墙或安装氯灭菌器等相应的措施。采用高位水箱方式供水,只要增加水箱的容量,在某种程度上就可以解决停电带来的问题。然而,这虽然解决了死水问题,但要在高处修建很重的水箱,随之又产生了建筑结构上的问题。

另外,储水箱一年清洗一次,在清洗期间,有较多的住宅小区停止供水。如果在水箱的中间装一块隔离板,分成两个水槽,分别进行清洗,也就不需要停水了。但是,如果像平常一样用水洗衣服、洗澡,则需要相当大容量的水箱。因此,除张贴清洗告示停止大量用水之外,还应该在节约用水的前提下,确定保证的最小用水量所需的水箱容量。

1.1.2 环境性能

由于设置给水设备会带来噪声、振动、漏水和结露等污染,所以用水器具的设计和室内的装设等必须与建筑协调,同时要做到操作简便,使用舒适、方便等。给水设备应具备以下基本性能:

① 噪声和振动小。

除了产生水击以外,还有流水声、出水声、水泵的噪声和振动等问题。所谓水击也叫做水锤作用,水压高,管内的水流速快,突然关闭水龙头时会产生噪声和振动,而且持续时间比较长,在选择水龙头和决定管径时,要考虑到这些问题。另外,由扬水管往高位水箱送水时水泵停止,往往也会发生水锤。

② 防止漏水或结露珠污染。

漏水除因锈蚀等设备老化所至,配管的连接不良也可能发生。结露除因配管的防结露的被覆做得不好外,有时因给水温度低、湿度高,冲洗便器用的水箱也会结露。因此,在设计、施工上应考虑采用防露水箱。

在地面没有做防水处理的房间里安装的洗脸池若安有溢出水口,这样即便是忘记关闭水龙头,也不会发生水溢出现象。

③ 设计合理、操作简便。

主要是指户内的器具等,作为居住者使用的是已经安装好的器具,但是如果是商品房,在完工以前是可以更改的,但是使用外国产品时有时候就不能改了。

1.1.3 其他要求性能

以上主要是从居住者(用户)的角度考虑提出来的。从维护管

水 击

关于水击,参见6页、12页。有关水压参见20页。有关水速参见40页。

水箱防止结露

在梅雨和冬季送暖季节,为了防止结露水弄湿地板,而在水箱的里面设置绝热层。使用井水时,夏季也要注意结露问题。

理、设计人员和建筑业主等的角度上看，还需要增加以下几项，有的事项是相互关联的。这里仅列出以下几项：

- ① 便于日常维护、检查。
- ② 故障少，维修方便。
- ③ 持久耐用。
- ④ 节能、节省资源的系统。
- ⑤ 设备费与建筑费相适应。

1.2 给水方式

这里主要介绍以自来水作为水源时的最基本的给水方式。水是由铺设在道路下面的自来水管经过止水阀、水表后进入到建筑物内。虽然各市、县、区、村自来水公司的供水规定等不一样，但是可以根据建筑物的结构、楼层数和规模，从下列方式中选择最合适的方式来配置设备、设定管道，然后入户管经过各住户水表进行配管将自来水接到卫生器具等设备上。

1.2.1 直接自来水管方式

就是从自来水的配水管上，把给水管直接接到户内的水龙头等设备上的方式。大约在 20 世纪 90 年代以前，这种方式仅限用于 2 层高的小规模的建筑物，但近几年来，大部分城市 3 层建筑物也可以用了。因地形和水的使用情况是变化的，所以要求自来水的水压保证为 0.15MPa (1.5kgf/cm^2)。中高层建筑物为了增压，常将泵直接连在自来水的配管上，一旦泵发生故障，建筑物内的水就有可能倒流。对大规模建筑物来说，用水量大往往会导致周边地区的自来水水压下降。原则上不允许采取自来水直接供水方式，应采用以下储水箱方式。

1.2.2 高位水箱方式

是利用水泵把承水箱中的水提升到高位水箱后，再送到各住户的方式。以前，因动力费用低，是中高层、大规模建筑物最常用的给水方式，但需要在高处安装较重的水箱，还存在结构复杂、影响其他建筑物光照和电波传播等方面的问题。目前，采用比较多的还是下面介绍的水泵直接供水方式。

给水方式

给水方式，以前大致可以分为这 4 种方式。详细情况见表 2.11，可分为 6 种。