



21世纪普通高等教育创新教材

“互联网+”创新型教材

建筑设备

王 玮 主编



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhep.com.cn

内容简介

本书主要包括:建筑给水系统,建筑排水系统,高层建筑给排水系统,居住小区给排水系统,建筑给排水系统管材、器材及卫生器具,建筑供暖系统,锅炉及锅炉房设备,燃气工程,建筑通风及防排烟,空调系统及其冷源,建筑电气概述,供配电系统,电气照明技术,智能建筑的电气系统,综合布线和安全用电与建筑防雷等。

本书内容丰富,层次分明,适用于建筑工程技术、建筑工程管理、工程造价、建筑装饰、建筑工程监理和物业管理等专业的课程教学,也可作为在职职工的岗位培训教材,还可作为建筑工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/王玮主编. —北京:北京希望电子出版社,2017.4

ISBN 978-7-83002-422-2

I. ①建… II. ①王… III. ①房屋建筑设备—教材
IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 056344 号

出版:北京希望电子出版社
地址:北京市海淀区中关村大街 22 号
 中科大厦 A 座 9 层
邮编:100190
网址:www. bhp. com. cn
电话:010—82626270
传真:010—62543892
经销:各地新华书店

封面:唐璐瑶
编辑:全 卫
校对:胡美玲
开本:787mm×1092mm 1/16
印张:18
字数:375 千字
印刷:三河市鑫鑫科达彩色印刷包装有限公司
版次:2017 年 4 月 1 版 1 次印刷

定价:45.00 元

P 前言 REFACE

建筑设备是现代土木与建筑工程中不可缺少的组成部分,起到帮助建筑物充分发挥其使用功能的作用,为人们提供舒适、方便、卫生的生活与工作环境。可以说,建筑设备与建筑物构成了完整的建筑体系。从事建筑设计、施工和管理工作的相关技术人员必须掌握建筑设备的基本知识,具备相关技术能力,以实现建筑设备设计合理、安装可靠、运行良好的工程目标。

随着科学技术的发展,人们对建筑物的功能要求越来越高的同时也对建筑设备的标准和质量等提出了更高的要求。为了使从事工程建设工作的相关技术人员能够更好地掌握建筑设备的基本知识和技能,同时满足现代高等教育对实用技术能力培养的教学要求,我们结合新的建筑设备技术和规范,编写了本书。

本书内容丰富,层次分明,主要包括:建筑给水系统,建筑排水系统,高层建筑给排水系统,居住小区给排水系统,建筑给排水系统管材、器材及卫生器具,建筑供暖系统,锅炉及锅炉房设备,燃气工程,建筑通风及防排烟,空调系统及其冷源,建筑电气概述,供配电系统,电气照明技术,智能建筑的电气系统,综合布线和安全用电与建筑防雷等。

为了提高教学效果,本书在各章前设置了“学习目标”及“本章导读”,为学习做出引导;在各章后设置了“本章小结”和“本章习题”,帮助学生总结重点内容,提示学习方法和解决知识应用中容易出现的问题,提高学生应用知识的能力。

本书由王玮编写。本书所涉及的内容较为广泛,因编者水平有限,时间仓促,不妥之处在所难免,恳切希望广大读者批评指正。

编者



目 录

CONTENTS

第 1 章 建筑给水系统	1
1.1 建筑给水系统概述	1
1.2 给水管道的布置与敷设	7
1.3 建筑内部给水设备的构成	10
1.4 建筑消防给水系统	17
本章小结	31
本章习题	32
第 2 章 建筑排水系统	33
2.1 建筑排水系统的分类与组成	33
2.2 建筑排水系统管道的布置与敷设	39
2.3 建筑排水系统污水的局部处理设施	40
2.4 屋面雨水的排放	45
2.5 雨水的利用	49
本章小结	50
本章习题	50
第 3 章 高层建筑给排水系统	51
3.1 高层建筑给排水系统的特点	51
3.2 高层建筑给水系统	52
3.3 高层建筑消防给水系统	54
3.4 高层建筑热水供应系统	58
3.5 高层建筑排水系统	60
3.6 高层建筑管道布置	64
本章小结	64
本章习题	65

第 4 章 居住小区给排水系统	66
4.1 居住小区给排水系统的概念	66
4.2 居住小区给水系统	67
4.3 居住小区排水系统	68
4.4 居住小区中水系统	69
本章小结	75
本章习题	75
第 5 章 建筑给排水系统管材、器材及卫生器具	76
5.1 管材、附件及水表	76
5.2 卫生器具	86
本章小结	96
本章习题	96
第 6 章 建筑供暖系统	97
6.1 供暖系统设计热负荷	97
6.2 室内供暖系统	101
6.3 小区供暖系统	113
6.4 散热设备	124
6.5 室内供暖系统的管路布置和主要设备	128
6.6 高层建筑热水供暖系统	132
6.7 供暖系统的敷设	133
本章小结	141
本章习题	142
第 7 章 锅炉及锅炉房设备	143
7.1 锅炉的种类、基本构造及工作原理	143
7.2 锅炉房的工艺系统及主要设备	148
7.3 锅炉房布置	151
本章小结	155
本章习题	155
第 8 章 燃气工程	156
8.1 燃气的分类	156
8.2 燃气输配系统	157
8.3 建筑燃气供应系统	160

8.4	燃气表与燃气用具	161
8.5	民用燃气用具的烟气排除	163
	本章小结	164
	本章习题	164
第 9 章	建筑通风及防排烟	165
9.1	有害物的来源及危害	165
9.2	通风系统	171
9.3	建筑防排烟	174
9.4	通风系统的设备及附件	179
	本章小结	184
	本章习题	184
第 10 章	空调系统及其冷源	185
10.1	空调系统的组成及分类	185
10.2	空调房间的热工要求及空调冷负荷	191
10.3	空调房间的气流组织与效果	193
10.4	空气处理设备	195
10.5	空调冷源	201
	本章小结	205
	本章习题	205
第 11 章	建筑电气概述	206
11.1	建筑电气设备的分类	206
11.2	建筑电气系统的分类	208
11.3	建筑电气系统与建筑的关系	211
11.4	建筑电气工程图的分类	212
	本章小结	213
	本章习题	213
第 12 章	供配电系统	214
12.1	供配电系统的组成	214
12.2	用电负荷	219
12.3	导线的选择	221
12.4	常用低压电气设备的选择	222
12.5	配电盘、柜和变配电站	224
12.6	建筑电气设计	226

本章小结	229
本章习题	229
第 13 章 电气照明技术	230
13.1 照明的基本知识	230
13.2 照明的种类和照度标准	231
13.3 光源和灯具的选择与布置	234
本章小结	239
本章习题	239
第 14 章 智能建筑的电气系统	240
14.1 智能建筑的优势、组成和功能	240
14.2 语音通信系统	243
14.3 CATV 系统和有线广播系统	244
14.4 计算机网络	247
14.5 建筑火灾自动报警消防系统	249
14.6 防盗保安系统	252
14.7 楼宇自动控制系统	256
本章小结	258
本章习题	259
第 15 章 综合布线	260
15.1 综合布线的概念和特点	260
15.2 综合布线的构成	261
15.3 综合布线系统的设计	263
本章小结	264
本章习题	265
第 16 章 安全用电与建筑防雷	266
16.1 触电伤害及其预防	266
16.2 雷电危害及其预防	273
16.3 建筑物防雷	275
本章小结	279
本章习题	279
参考文献	280

第 1 章

建筑给水系统

学习目标

1. 掌握建筑给水系统的分类和组成。
2. 了解给水管道的布置与敷设。
3. 掌握主要建筑给水设备的构成与原理。

本章导读

建筑给水系统是将城镇给水管网中的水引入一幢建筑或一个建筑群体,供人们生活、生产和消防之用,并满足各类用水对水质、水量和水压要求的冷水供应系统。本章将详细介绍建筑给水系统的分类与组成,建筑给水管道系统的组成、材料、附件及其敷设方法,给水系统主要设备的分类、构成及安装方法。通过本章学习,使读者对建筑给水系统的整体构成和主要材料有具体的了解,对建筑给水系统的安装、施工规范有初步的认识。

1.1 建筑给水系统概述

1.1.1 建筑给水系统的分类与组成

1. 建筑给水系统的分类

按室内给水系统供水对象的不同,建筑给水系统可分为以下三种。

(1)生活给水系统:供日常生活的饮用、盥洗、冲洗等用水。

(2)生产给水系统:供生产车间内部用水,主要是生产设备冷却水、产品洗涤水、产品本身用水(如造纸、酿酒等)。

(3)消防给水系统:根据国家对可用水进行灭火的建筑物(如某些仓库、民用建筑、易引起火灾的厂房等)的防火规定,专供这些建筑物内部的消火栓和其他消防装置的用水。

在一座建筑物内,可以单独设置以上三种给水系统,也可根据水质、水压、水量和安全需求等方面的需要,结合室外给水系统,组成不同的共用给水系统,如生活、消防共用给水系统,生活、生产共用给水系统,生产、消防共用给水系统,生活、消防、生产共用给水系统等。

另外,根据供水用途和系统功能的不同,还可以对上述系统进一步分类,如优质饮用水

给水系统、杂用水给水系统(中水系统)、消火栓给水系统、自动喷洒灭火系统等。

2. 建筑给水系统的组成

建筑内部给水系统(图 1-1),一般由以下各部分组成。

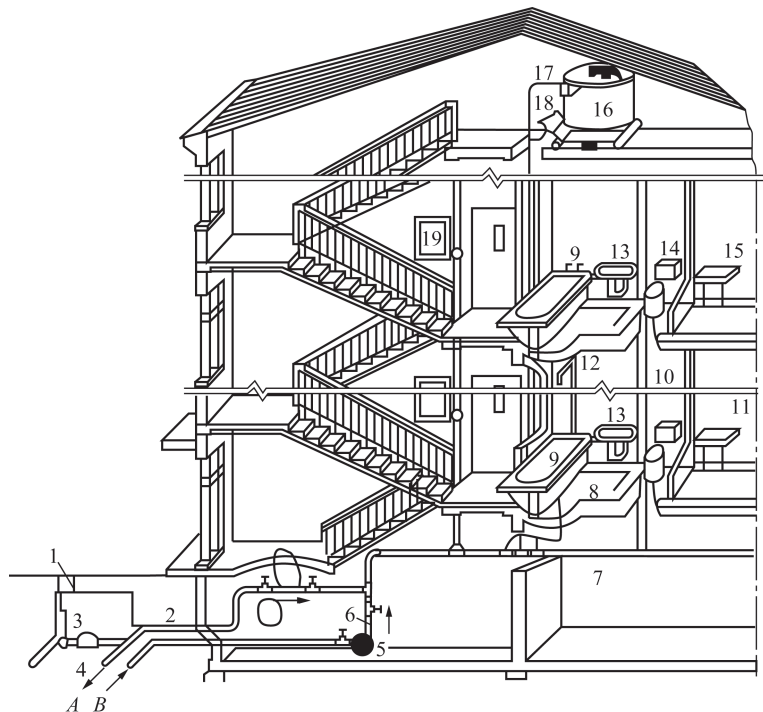


图 1-1 建筑内部给水系统

1—闸门井;2—引入管;3—闸阀;4—水表;5—水泵;6—止回阀;7—干管;8—支管;9—浴盆;
10—立管;11—水龙头;12—淋浴器;13—洗脸盆;14—大便器;15—洗涤盆;16—水箱;17—进水管;
18—出水管;19—消火栓;A—排入贮水池;B—来自贮水池

(1)引入管。引入管是自室外给水管网的接管点将水引入建筑内部给水管网的管段,也称为进户管。

(2)水表节点。水表节点是安装在引入管上的水表及其前后设置的阀门和泄水装置的总称。

(3)建筑给水管网。建筑给水管网也称室内给水管网,由干管、立管、支管、分支管等组成,用于水的输送和分配。

(4)给水附件。给水附件是指给水管道系统中的各种阀门、水锤消除器、过滤器、减压装置等管路附件,用于控制和调节水流。

(5)给水设备。给水设备是指室外给水管网的水量、水压不能满足建筑用水要求或建筑用水要求供水压力稳定、要确保供水安全时,根据需要,在系统中设置的水泵、水箱、水池、气压给水设备等升压或贮水设备。

(6)配水设施。配水设施是指生活、生产和消防给水系统的终端用水设施。生活给水系统的配水设施主要指卫生器具的给水配件,如水龙头;生产给水系统的配水设施主要指用水

设备,如电炉的冷却水;消防给水系统的配水设施主要指室内消火栓、喷头等。

(7)计量仪表。计量仪表指测量水量、水温、水压的仪表,如水表、流量计、压力表、真空表、温度计、水位计等。

在建筑给水系统中,除了在引入管上安装水表外,在一些需要计量水量的部位(如用水设备的配水管)也需安装水表。住宅建筑每户均应安装分户水表,以利节约用水。

1.1.2 建筑给水系统的水质

建筑给水按不同的系统供应不同的用户,这些用户对水质的要求也不尽相同。不同系统对水质的要求大体如下。

(1)生活给水系统。其主要供应用户的生活饮用水,其水质必须满足国家规定的饮用水水质标准,即满足现行的《生活饮用水卫生标准》的要求。当生活饮用水水源不足或技术经济比较合理时,可采用生活杂用水作为大便器(槽)和小便器(槽)的冲洗用水,其水质应符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002)的要求。

对用水水质要求较高的宾馆、饭店、别墅及建筑小区等,可采用经深度处理的管道优质饮用水。其水质可参考《饮用净水水质标准》(CJ 94—2005)。

(2)生产给水系统。其专供生产用水,如生产蒸汽、冷却设备、食品加工和造纸等生产过程中的用水,其水质按生产性质和工艺要求确定。

(3)消防给水系统。其专供消防系统中消火栓和其他消防装置的用水,对水质无特殊要求,但要求保证水压和水量。

1.1.3 给水方式

给水方式就是建筑给水系统的供水方案、给水方式的选择,其必须根据用户对水质、水压和水量的要求,室外管网所能提供的水质、水压和水量情况,卫生器具及消防设备等用水点在建筑物内的分布,以及用户对供水安全、可靠的要求等条件来确定。

给水方式一般根据以下原则来选择。

(1)在满足用户要求的前提下,应力求给水系统简单、管道输送距离短,以降低工程费用及运行管理费用。

(2)应充分利用城市管网水压直接供水。如果室外给水管网的水压不能满足整个建筑物的用水要求,则可以考虑建筑物下部数层利用室外管网水压直接供水,上部剩余层采用加压供水(设置升压设备)。

(3)供水应安全、可靠,管理、维修方便。

(4)当两种或两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统。

(5)生产给水系统在经济技术比较合理时,应尽量采用循环给水系统或复用给水系统,以节约用水。

(6)生活给水系统中,卫生器具给水配件处的静水压力不得大于 0.6 MPa,如果超过该

值,宜采用竖向分区供水,以防使用不便和卫生器具及配件破裂漏水。生产给水系统的最大静水压力,应根据工艺要求及各种设备的工作压力和管道、阀门、仪表等的工作压力确定。

按照增压和储水设备的设置情况,给水方式可分为以下几种。

1. 直接给水方式

直接给水方式如图 1-2 所示。室外给水管网的水量、水压在一天内任何时间均能满足建筑物内部用水要求时,采用此方式,即建筑物内部给水系统直接在室外管网压力的作用下工作,这是最简单的给水方式。

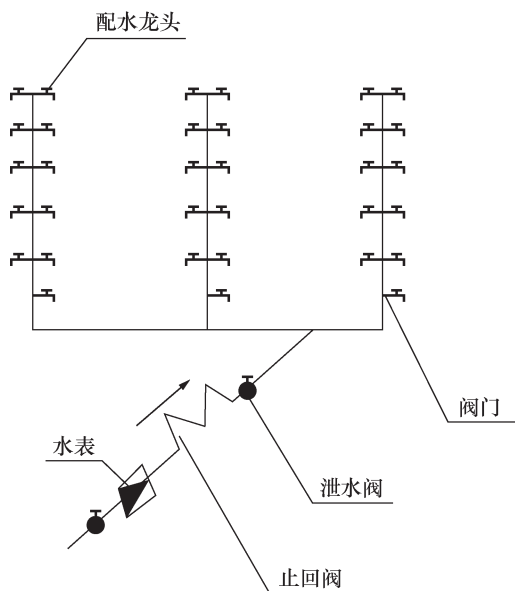


图 1-2 直接给水方式

这种给水方式的特点是给水系统简单,投资小,安装、维修方便,可充分利用室外管网的水压,节约能源;但其系统内无调节、储备的水量,外部给水管停水时,建筑内部管网随即断水,影响使用。

2. 单设水箱的给水方式

单设水箱的给水方式如图 1-3 所示。采用这种给水方式时,建筑物内部设有管道系统和屋顶水箱。当室外管网压力能够满足室内用水要求时,由室外管网直接向室内管网供水,并向水箱充气,储备一定水量;当用水高峰,室外管网压力不足时,则由水箱向室内系统补充供水。这种方式系统比较简单,投资较省;可充分利用室外管网的水压,节约能源;系统具有一定的储备水量,供水的安全性较好;但设置了高位水箱,增加了结构荷载,并给建筑物的立面处理带

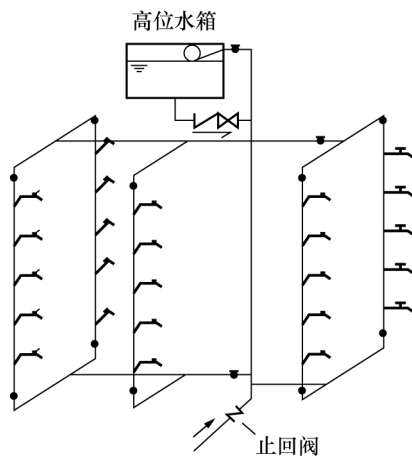


图 1-3 单设水箱的给水方式

来了一定的困难。其适用于室外管网水压周期性不足及室内用水要求水压稳定且允许设置水箱的建筑物。

3. 单设水泵的给水方式

单设水泵的给水方式如图 1-4 所示。采用这种给水方式时,建筑物内部设有给水管道系统和加压水泵。当室外管网水压不足时,利用水泵加压后向室内给水系统供水。当室内用水量大而且均匀时,可采用定转速泵供水;当室内用水量不均匀时,宜采用一台或多台水泵变速运行,以提高水泵的工作效率,降低电耗。为充分利用室外管网的压力,节约电能,当水泵与室外管网直接连接时,应设旁通管,并应征得供水部门的同意。一般情况下,应采用在系统中设置储水池,使水泵与室外管网间接连接的方式,以避免水泵直接从室外管网抽水而造成室外管网压力大幅度波动,影响其他用户用水。

这种供水方式的优点是系统简单,供水可靠,无高位水箱荷载,维护、管理简单;缺点是无调节水量,对动力保证要求较高,能源消耗大,当采用变频调速技术时,费用较高,维护也相对复杂。

4. 设储水池、水泵和水箱的给水方式

当室外给水管网水压经常性不足,且不允许水泵直接从室外管网抽水,室内用水不均匀时,常采用这种给水方式,如图 1-5 所示。

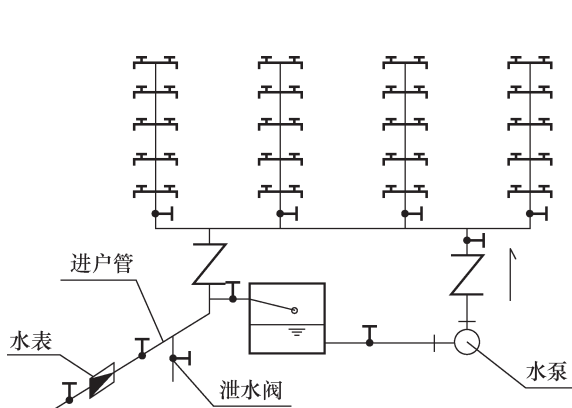


图 1-4 单设水泵的给水方式

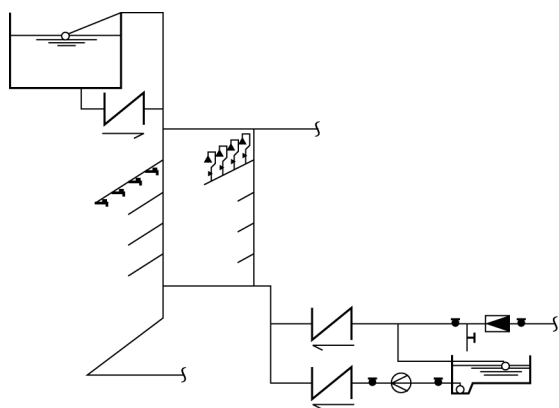


图 1-5 设储水池、水泵和水箱的给水方式

当室外管网不允许直接抽水时,水泵从储水池吸水,经水泵加压后送到系统供用户使用。当水泵供水量大于系统用水量时,多余的水进入高位水箱储存;当水泵供水量小于系统用水量时,则由高位水箱向系统补充供水,以满足室内用水的要求,如图 1-5 所示。此外,储水池与水箱又具有储备水量的作用,提高了供水的安全性。这种给水方式由水泵和水箱联合工作,水泵及时向水箱充水,可以减小水箱容积。同时在水箱的调节下,允许水泵间歇工作,使水泵始终高效率工作,节省电耗。在高位水箱上采用水位继电器控制水泵启动,易于实现管理自动化。当允许水泵直接从室外管网抽水时,可采用水泵、水箱联合工作的给水方式。

5. 设气压供水装置的给水方式

气压供水装置是利用密闭压力容器内空气的可压缩性,储存、调节和压送水量的给水装置,其作用相当于高位水箱和水塔,如图 1-6 所示。

水泵从储水池或室外给水管网抽水,加压后送至供水系统和气压罐内;停泵时,由气压罐向室内给水系统供水,并调节、储存水量及控制水泵的运行。

这种给水方式的优点是设备可设在建筑物的任何位置,便于隐藏,水质不易受污染,投资小,建设周期短,便于实现自动控制等;缺点是给水压力波动较大,管理及运行费用较高,而且可调节性较小。

这种方式适用于室外管网水压经常性不足,不宜设置高位水箱或水塔的建筑(如隐蔽的国防工程、地震区建筑、建筑艺术要求较高的建筑等)。

6. 分区供水方式

在层数较多的建筑物中,室外给水管网的压力只能满足建筑物下部几层的供水要求时,为了充分利用室外管网水压,可将建筑物供水系统划分为上、下两区或两个以上的供水区。

分区供水方式如图 1-7 所示,下区由室外管网直接供水,上区由水泵和水箱联合供水,两区之间由一根或几根立管连通。在分区处设置闸阀,以备下区进水管发生故障或室外管网水压不足时,由高位水箱向低区供水。此时,高位水箱的容积按上区的用水要求考虑。

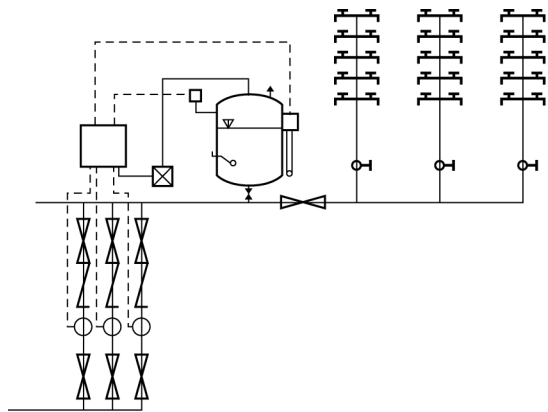


图 1-6 设气压供水装置的给水方式

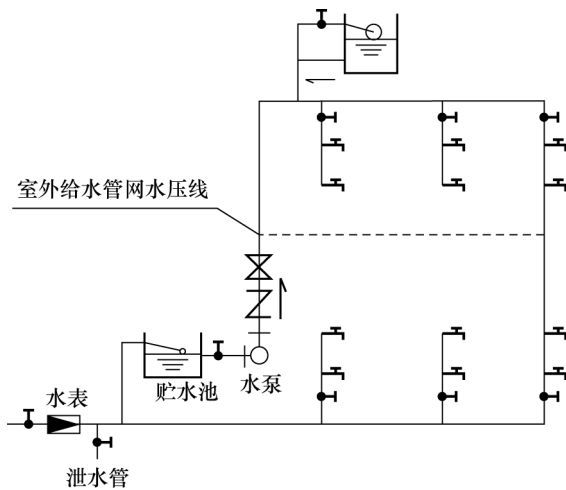


图 1-7 分区供水方式