

建筑设备安装识图与 施工工艺

第3版

◎主编 陈明彩 齐亚丽

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

非
外
借

建筑设备安装识图与施工工艺

(第3版)

主 编 陈明彩 齐亚丽

副主编 刘媛媛 张虎伟 王怀英

内 容 提 要

本书根据高等院校人才培养目标及专业教学改革的需要进行编写。全书共五章，主要包括建筑给排水工程施工图识读与安装、建筑供暖与燃气供应工程施工图识读与安装、建筑通风空调工程施工图识读与安装、建筑变配电工程施工图识读与安装、建筑电气工程施工图识读与安装等内容。

本书可作为高等院校土木工程类相关专业的教材，也可供建筑施工现场相关技术和管理人员工作时参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备安装识图与施工工艺 / 陈明彩, 齐亚丽主编. — 3版. — 北京: 北京理工大学出版社, 2019.2

ISBN 978-7-5682-6647-5

I. ①建… II. ①陈…②齐… III. ①房屋建筑设备—建筑安装—建筑制图—识图—高等学校—教材②房屋建筑设备—建筑安装—工程施工—高等学校—教材
IV. ①TU204.21②TU8

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第009942号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 河北鸿祥信彩印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 15

字 数 / 354千字

版 次 / 2019年2月第3版 2019年2月第1次印刷

定 价 / 55.00元

责任编辑 / 江 立

文案编辑 / 江 立

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



第3版前言

“建筑设备安装识图与施工工艺”是一门实践性很强的专业课程，是高等院校土建类相关专业必修的基础性课程，其主要任务是通过建筑给水排水、供暖、通风与空调、燃气供应、建筑电气等工程的主要原理、系统的组成、工作方式及主要设备进行介绍，使学生能阅读和绘制一般的建筑设备施工图，了解相关标准图集的内容，掌握建筑设备安装施工工艺。

本书第1、2版自出版发行以来，经有关院校教学使用，反映较好，但随着科技的发展，人们的生活居住条件得到了更好地改善，各种新材料、新技术、新设备不断涌现与更新，建筑设备安装工程技术水平也在不断地发展进步，教材中的部分内容已经不能符合标准规范与科技发展的要求。同时，我国的高等教育工作也正在经历着改革与发展，为使教材内容能更好地符合当前高等教育的形势，满足目前高等教育教学工作的需求，为此，我们组织了有关专家、学者，在对实际社会需求与教学第一线的情况进行深入了解、研究的基础上，对本书进行了修订。

本次修订结合高等院校的办学特点，根据高等院校土建类相关专业人才培养目标，突出专业人才培养要求，注重学生专业知识和专业技能的培养，以培养面向生产第一线的应用型人才为目的，强调提升学生毕业后的实践能力和动手能力。为了强化教材的实用性和可操作性，本次修订对原有章节及内容进行了较大的整合和充实，从而能够更好地满足高等院校教学工作的需要。本次修订具体完成了以下工作：

(1) 在内容上大力补充新知识、新技术、新工艺、新设备，在编写上采用最新标准、规范，以适应当今生产技术水平的发展。

(2) 对每一设备安装工程均遵循系统简介→施工图识读→施工工艺的编写体例对内容进行整合，并注意理论教学与实践教学的搭配比例，从以往的理论教育为主，向理论与实践相结合转化，注重对学生动手实践能力的培养，使其能学有所用。

(3) 结合教学大纲，进一步明确、强化知识目标、能力目标，并配套做好课后思考与练习，使学生在学时对所学内容有更清楚的认识。

(4) 注重图文并茂、列举实例的叙述方式，从而使学生易于理解与掌握所学知识。

本书由陈明彩、齐亚丽担任主编，刘媛媛、张虎伟、王怀英担任副主编。具体编写分工为：陈明彩编写第五章，齐亚丽编写第一章，刘媛媛编写第二章，张虎伟编写第三章，王怀英编写第四章。

本次修订过程中，参阅了大量国内同行多部著作，部分高等院校老师提出了很多宝贵意见供我们参考，在此表示衷心的感谢。

由于建筑设备安装工程涉及内容较多，限于编者的专业水平知识和实践经验，书中疏漏或不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

第2版前言

“建筑设备安装识图与施工工艺”是一门独立的、实践性很强的专业课程，学生学习的主要任务是了解建筑给水排水、供暖、通风与空调、燃气供应、建筑电气等工程的主要原理、系统的组成、工作方式及主要设备，能阅读和绘制一般建筑工程的建筑设备施工图，了解相关的标准图集内容，掌握建筑设备施工工艺。

本教材第1版自出版发行以来，经有关院校教学使用，反映较好。随着《建筑给水排水制图标准》（GB/T 50106—2010）、《暖通空调制图标准》（GB/T 50114—2010）、《建筑电气制图标准》（GB/T 50786—2012）等一系列制图标准和相关材料、施工工艺标准、规程的发布，教材中部分内容已经不能符合标准规范与科技发展的需要，也不能满足目前高等院校教学工作的需求，为此，我们组织了有关专家、学者，对教材进行了修订。

本次修订是以教材第1版为基础，按照第1版的编写体例，参照相关国家、行业标准，对暖通空调、给水排水、电气等制图图例进行了修改，并对制图方法、要求等知识进行了更新，并增加了电气照明施工图、电气动力施工图、建筑弱电施工图、变配电施工图等施工图识读方法；对建筑设备材料、工艺等陈旧的资料进行了更新；按照教学大纲增加了新知识点，如增加了室内燃气管道安装、管道支架的制作及安装、燃气系统施工图等；对配线工程进行了重新整理、划分，更加详细、系统地介绍了槽板配线、线槽配线、塑料护套线配线、导管配线、电缆配线、母线安装、架空配电路径的施工图识读方法与施工工艺；对电气动力工程进行了大量的知识点扩充，增补了吊车滑触线、电动机调试的相关知识；对建筑弱电系统进行了详细介绍，包括电缆电视系统、电话通信系统、火灾自动报警系统、防盗与保安系统、广播音响系统、智能建筑与综合布线系统等内容。

本书由陈明彩、毛颖担任主编，刘永户、李志孝、潘金仁担任副主编。

本教材在修订过程中，参阅了国内同行多部著作，部分高等院校老师提出了很多宝贵意见供我们参考，在此表示衷心的感谢！对于参与本教材第1版编写但未参与本次修订的老师、专家和学者，本版教材所有编写人员向你们表示敬意，感谢你们对高等教育改革所做出的不懈努力，希望你们对本教材保持持续关注并多提宝贵意见。

限于编者的学识及专业水平和实践经验，修订后的教材仍难免有疏漏或不妥之处，恳请广大读者指正。



第1版前言

建筑设备是建筑工程的重要组成部分。随着城市化进程的加快,城镇各类建筑陆续兴建,人民生活条件逐步改善,建筑设备工程技术水平也不断提高。掌握建筑设备工程常用材料及常用设备的类型、规格及表示方法,掌握设备系统的构成、特点及施工图的识读等基本知识,是准确计量建筑设备工程造价、合理组织施工及施工安装的基本要求。

随着我国大型工业企业的不断建立,城镇各类建筑陆续兴建,人民的生活居住条件逐步改善,基本建设工业化施工迅速发展,建筑设备工程技术水平也在不断提高。同时,由于近代科学技术的发展,各类学科相互渗透、相互影响,建筑设备技术也不例外。尤其是新材料的快速发展,更促使建筑设备制造行业进行技术革新。

“建筑设备安装识图与施工工艺”是一门独立的、实践性很强的课程,同时又和其他专业课程有着紧密的联系。为此,我们根据高等院校土建类专业的教学要求,组织编写了本教材,全书共分十五章,内容包括:水暖及通风空调工程常用材料,供暖系统安装,给水排水系统安装,管道系统设备及附件安装,通风空调系统安装,管道防腐与保温,水暖及通风空调工程施工图,电气工程常用材料,变配电设备安装,配线工程,电气照明工程,电气动力工程,接地与防雷装置安装,建筑弱电系统,建筑电气工程施工图等。

本教材在内容编排上做到了“深入浅出”,语言通俗易懂,概念准确;力求突出建筑设备领域的新知识、新材料、新工艺和新方法,克服专业教学存在的片面强调学科体系完整性、不适应社会发展需要的弊端。

为方便教学,本教材在各章前设置了【学习重点】和【培养目标】,给学生学习和老师教学作出了引导;在各章后面设置了【本章小结】和【思考与练习】,从更深的层次给学生以思考、复习的提示,由此构建了“引导—学习—总结—练习”的教学模式。

本教材由陈明彩、毛颖、陶炳芳、刘婷婷、李志孝编写。第一章至第三章由陈明彩编写;第四章、第五章由毛颖编写;第八章至第十一章由陶炳芳编写;第六章、第七章、第十二章由刘婷婷编写;第十三章、第十四章和第十五章由李志孝编写;最后由陈明彩统稿、定稿。

本教材可作为高等院校土建类相关专业教材,也可作为土建工程施工人员、技术人员和管理人员学习、培训的参考用书。本教材编写过程中参阅了国内同行多部著作,部分高等院校教师提出了很多宝贵意见,在此表示衷心的感谢!

本教材的编写虽经推敲核证,但限于编者的专业水平和实践经验,仍难免存在疏漏或不妥之处,恳请广大读者指正。

第一章 建筑给水排水工程施工图	
识读与安装	1
第一节 建筑给水系统	1
一、室内给水系统的分类、组成及常用给水方式	1
二、给水管材及配件	6
三、建筑给水设备	13
第二节 建筑排水系统	16
一、建筑排水系统的分类、组成及常用排水体制	16
二、建筑排水系统的管材及卫生器具	20
三、高层建筑排水系统	25
四、屋面排水系统	28
第三节 消防给水系统	30
一、消防系统的组成	30
二、室内消防系统的分类	31
第四节 建筑给水排水施工图	34
一、给水排水施工图的组成	34
二、给水排水施工图图示部分及表示方法	35
三、给水排水施工图识读实例	38
四、建筑消防给水系统施工图识读	45
第五节 建筑给水排水系统施工工艺	51
一、建筑给水系统的管路布置、敷设	51
二、建筑给水管道的安装	54
三、建筑室内排水管道安装	58
四、室外给水排水系统安装	59
五、室内消防给水管道安装	64
第二章 建筑供暖与燃气供应工程	
施工图识读与安装	69
第一节 建筑供暖系统	69
一、建筑供暖系统的组成及分类	69
二、热水供暖系统的形式	70
三、蒸汽供暖系统的形式	72
四、供暖设备与附件	72
第二节 建筑燃气供应工程	78
一、燃气的分类及燃气设备	78
二、燃气的供应方式	80
三、燃气管道	81
第三节 建筑供暖与燃气工程施工图	84
一、建筑供暖施工图	84
二、燃气系统施工图	91
第四节 建筑供暖系统施工工艺	94
一、室内供暖管道安装施工	94
二、室外供暖系统安装	104
三、室内燃气管道安装	107
第三章 建筑通风空调工程施工图	
识读与安装	111
第一节 建筑通风	111
一、通风系统的基本概念与分类	111

二、通风系统主要设备及构件	113
第二节 建筑防火排烟系统	118
一、防火排烟设计要求	118
二、防火分区和防烟分区	119
三、高层建筑防火排烟的形式	121
四、防火、防排烟设备及部件	123
第三节 空气调节系统	127
一、空调系统的组成与分类	127
二、空调房间气流分布形式	127
三、空气处理及处理设备	130
第四节 通风空调工程施工图	132
一、通风空调工程施工图的组成	132
二、通风空调工程施工图的识读	134
三、通风空调工程施工图识读实例	134
第五节 通风空调工程施工工艺	138
一、通风空调管道的安装	138
二、通风空调系统设备安装	142
三、通风空调系统的检测及调试	147
四、通风与空调系统验收	147
第四章 建筑变配电工程施工图	
识读与安装	149
第一节 建筑变配电系统	149
一、电力系统的概念	149
二、电力负荷分级及供电要求	150
三、低压配电线路	151
四、低压电器设备	153
五、变配电所	159
第二节 建筑变配电工程施工图	162
一、变配电工程图的组成	162
二、变配电工程图的识读	162
三、变配电工程图的识读实例	162
第三节 建筑变配电工程系统的安装	165
一、低压配电线路的敷设	165

二、变压器安装	167
三、低压电器安装	171
四、变配电系统调试	173

第五章 建筑电气工程施工图

识读与安装	176
--------------	-----

第一节 建筑照明与动力系统	176
一、电气照明分类及照明方式	176
二、电气照明线路	177
三、普通电气照明设备	179
四、动力系统	180
第二节 建筑接地与防雷装置	182
一、接地与接零	182
二、防雷装置的构成	184
第三节 建筑弱电系统	184
一、电缆电视系统	184
二、电话通信系统	185
三、火灾自动报警与消防联动系统	186
四、其他建筑弱电系统	188
第四节 建筑电气施工图	191
一、电气图简介	191
二、电气照明施工图	193
三、电气动力施工图	199
四、建筑弱电施工图	202
第五节 建筑电气系统施工工艺	206
一、照明装置的安装	206
二、防雷接地装置的安装	218
三、有线电视系统主要设备的安装	223
四、电话室内交接箱、分线箱、 分线盒的安装	225
五、火灾探测器、火灾报警控制器 的安装	226

参考文献	230
------	-----

第一章 建筑给水排水工程施工图 识读与安装

知识目标

1. 了解室内给水系统、建筑排水系统的分类、组成，消防系统的组成、分类。
2. 熟悉室内给水系统的常用给水方式、建筑排水系统的常用排水体制。
3. 了解给水管材、附件及给水设备，建筑排水系统的管材及卫生器具。
4. 熟悉高层建筑排水系统、屋面排水系统。
5. 掌握建筑给水排水施工的组成及识读方法。
6. 掌握建筑给水系统的管路布置、敷设方法；建筑给水管道安装方法、建筑室内排水管道安装方法、室外给水排水系统安装方法。

能力目标

1. 能结合实际合理选用建筑给水、排水系统的管材、附件和设备。
2. 能够识读建筑给水排水施工图。
3. 能够安装建筑给水排水系统。

第一节 建筑给水系统

一、室内给水系统的分类、组成及常用给水方式

1. 室内给水系统的分类

室内给水系统按照供水对象可划分为生产给水系统、消防给水系统、生活给水系统三类。

(1) 生产给水系统。生产给水系统主要解决生产车间内部的用水问题，对象范围比较广，如设备的冷却、产品及包装器皿的洗涤或产品本身所需的用水(如饮料、锅炉、造纸等)。

(2)消防给水系统。消防给水系统是指城镇的民用建筑、厂房以及用水进行灭火的仓库，按国家对有关建筑物的防火规定所设置的给水系统，它是提供扑救火灾用水的主要设施。

(3)生活给水系统。生活给水系统以民用住宅、饭店、宾馆、公共浴室等为主，提供日常饮用、盥洗、冲刷等的用水。

实际上，并不是每一幢建筑物都必须设置三种独立的给水系统，而应根据使用要求混合组成“生活—消防”给水系统或“生产—消防”给水系统以及“生活—生产—消防”给水系统。只有大型的建或重要物资仓库，才需要单独的消防给水系统。

2. 室内给水系统的组成

一般情况下，室内给水系统由下列各部分组成(图 1-1)：

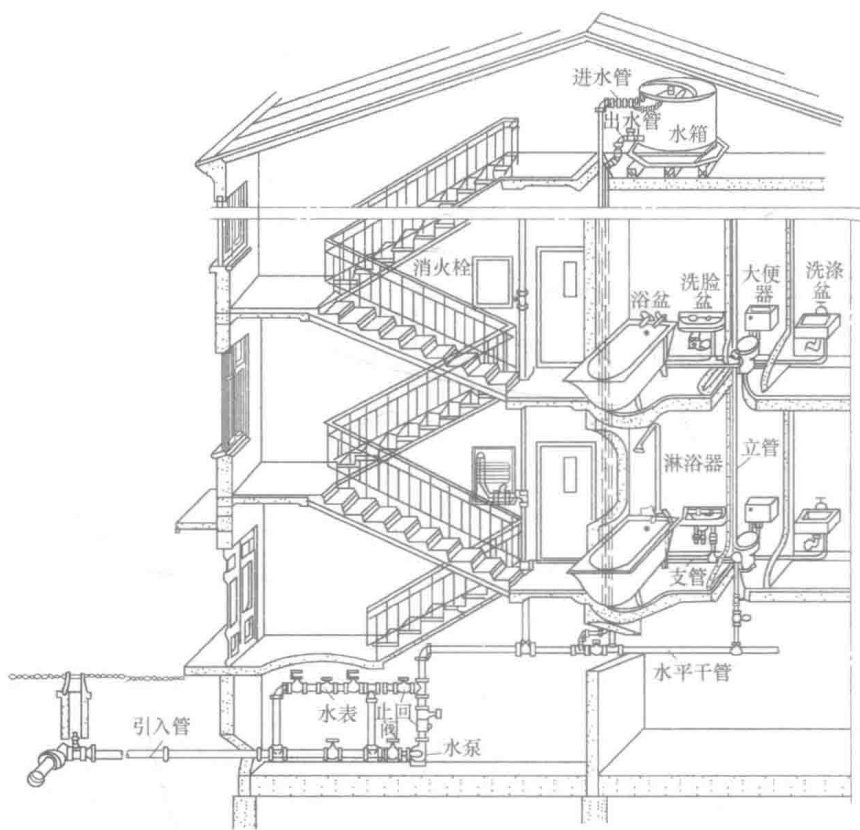


图 1-1 室内给水系统

(1)引入管。对一幢单独建筑物而言，引入管是指穿过建筑物承重墙或基础，将水自室外给水管引入室内给水管网的管段，也称进户管。对于一个工厂、一个建筑群体、一个校区，引入管是指总进水管。

(2)水表节点。水表节点是指引入管上装设的水表及其前后设置的阀门、泄水装置的总称。阀门用以修理和拆换水表时关闭管网；泄水装置主要用于系统检修时放空管网、检测水表精度及测定进户点压力值。为了使水流平稳流经水表，确保其计量准确，在水表前后应有符合产品标准规定的直线管段。

水表及其前后的附件一般设在水表井中，如图 1-2 所示。温暖地区的水表井一般设在室外，寒冷地区为避免水表冻裂，可将水表设在供暖房间内。在建筑内部的给水系统中，除在引入管上安装水表外，在需计量水量的某些部位和设备的配水管上也要安装水表。为便于节约用水，住宅建筑每户的进户管上均应安装分户水表。

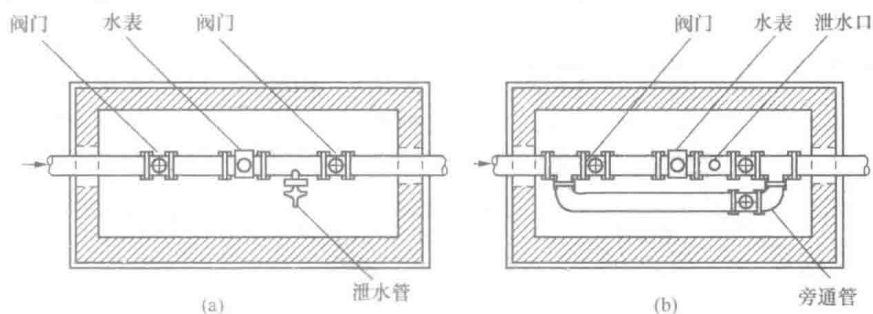


图 1-2 水表节点

(a)无旁通管的水表节点；(b)有旁通管的水表节点

(3)给水管道。给水管道路包括水平或垂直干管、立管、横支管等。

(4)配水龙头和用水设备。

(5)给水附件。给水附件包括用于管道系统中调节水量、水压，控制水流方向，以及关断水流，便于管道、仪表和设备检修的各类阀门，如截止阀、止回阀、闸阀等。

(6)加压和贮水设备。在室外给水管网水量、压力不足或室内对安全供水、水压稳定有要求时，需在给水系统中设置水泵、气压给水设备和水池、水箱等各种加压、贮水设备。

3. 建筑室内给水系统的给水方式

建筑给水系统的给水方式，是根据用户对水质、水压和水量的要求，室外管网所能提供的水压情况，卫生器具及消防设备在建筑物内的分布以及用户对供水安全可靠性的要求等因素而决定的。工程中常用的给水方式有以下几种：

(1)直接给水方式。直接给水方式由室外管网直接供水，即室内给水管道系统与室外供水管网直接相连，是最为简单、经济的给水方式，如图 1-3 所示。其适用于室外供水管网的水量和水压充足，能全天满足用水要求的建筑。

这种给水方式的优点是：给水系统简单、投资少、安装维修方便，充分利用了室外管网压力，供水较为安全、可靠；其缺点是：此种系统内无贮备水量，当室外管网停水时，室内系统就会立即断水。

(2)单设水箱的给水方式。单设水箱的给水方式宜在室外管网的供水压力周期性不足，室内给水系统要求水压稳定，且允许设置水箱的建筑内采用。如图 1-4 所示，建筑物在屋顶设有高位水箱、室内给水系统与室外供水管网连接。当室外供水管网压力满足室内用水要求时，由室外供水管网直接向室内给水系统供水，并向高位水箱充水，从而贮备一定的

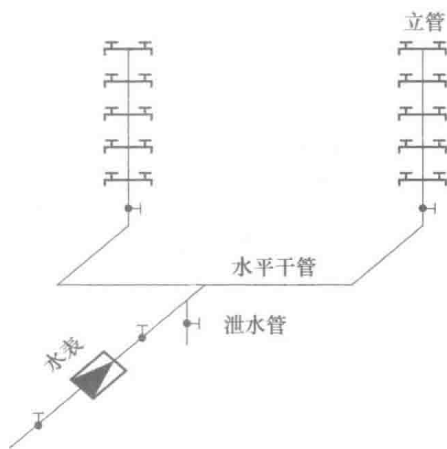


图 1-3 直接给水方式

水量。当用水高峰时，室外供水管网的压力不足，则由水箱向室内给水系统补充供水。为防止水箱中的水回流至室外管网，应在引入管上设置止回阀。

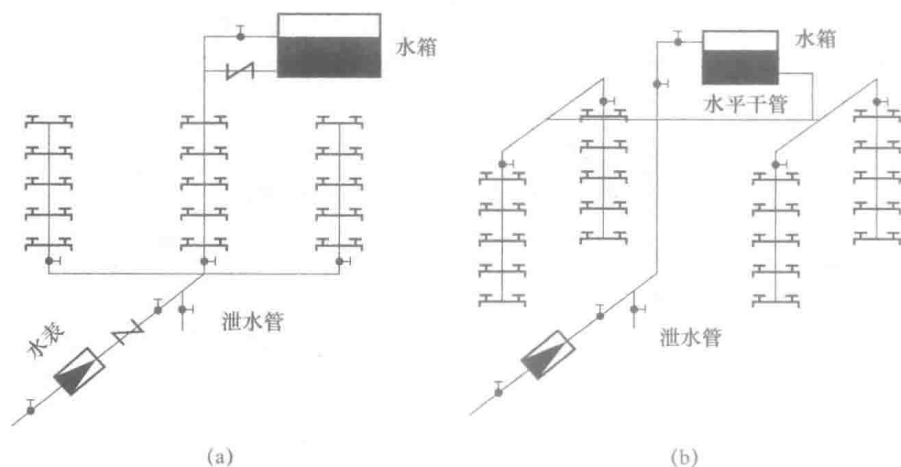


图 1-4 单设水箱的给水方式

(a)室内所需水量由给水管网和水箱联合供水；(b)室内所需水量全部由水箱供水

这种给水方式的优点是：系统比较简单，较能充分利用室外管网的压力供水，节省电耗；具有一定的贮备水量，供水可靠性较好；其缺点是：由于设置了高位水箱，增加了建筑结构荷载，并给建筑的立面处理带来了一定困难。

(3) 设水泵升压的给水方式。设水泵升压的给水方式宜在室外供水管网的水压经常不足时采用。当建筑内用水量且较均匀时，可采用恒速水泵供水；当建筑内用水不均匀时，宜采用一台或多台水泵变速运行供水，以提高水泵的工作效率。

1) 设贮水池、水泵和水箱的给水方式。设贮水池、水泵和水箱的给水方式宜在室外供水管网压力经常不能满足室内给水系统需要，并且不允许水泵直接从室外管网吸水且室内用水又不均匀时采用，如图 1-5 所示。

水泵从贮水池中吸水，经加压后供给室内系统。当水泵供水水量大于系统用水量时，多余的水流入水箱贮存；当水泵供水水量小于系统用水量时，则由水箱向系统补充供水，以满足室内给水系统要求。另外，贮水池和水箱又起到了贮备一定水量的作用，提高了供水可靠性。

这种给水方式的优点是：水泵能及时向水箱充水，可缩小水箱的容积，同时在水箱的调节下，水泵的出水量稳定，能保持在高效区运行，节省电耗。

2) 气压给水方式。气压给水方式即在给水系统中设置气压给水设备，利用该设备气压水罐内气体的可压缩性，升压供水。气压水罐的作用相当于高位水箱，但其位置可根据需要设置在高处或低处。这种给水方式宜在室外供水管网压力低于或经常不能满足建筑内供水管网所需水压，或室内用水不均匀，且不宜设置高位水箱时采用，如图 1-6 所示。

3) 叠压给水方式。水泵直接从室外供水管网吸水时，应设旁通管，在旁通管上设阀门，如图 1-7 所示。当室外供水管网压力足够大时，可停泵，由室外管网直接向室内系统供水。应在水泵出水口和旁通管上设止回阀，以防止水泵停止运行时，室内系统中的水回流至室外管网，这样



叠压给水设备

设置的优点是充分利用了室外管网的压力，节省了电能。

因水泵直接从室外管网抽水，会使外网压力降低，影响附近用户用水，严重时还可能造成外网负压，在管道接口不严密时，其周围土壤中的渗漏水会吸入管内，污染水质。当采用水泵直接从室外管网抽水时，必须经供水部门同意，并在管道连接处采取必要的防护措施，以免水质污染。

4)变频调速给水方式。水箱设在小区的公共设备间或某幢建筑的单独设备间内，水箱贮水量根据用水标准确定，水泵把水箱内的水取出，供给小区供水管网或建筑内部供水管线，变频调速装置根据水泵出口压力变化来调节水泵转速，使水泵出口压力维持在一个非常恒定的水平，当用水量非常小时，水泵转速极低，甚至停转，节能效果显著，供水压力稳定，如图 1-8 所示。

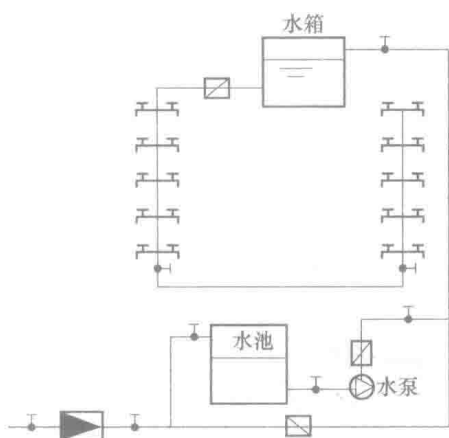


图 1-5 设贮水池、水泵和水箱的给水方式

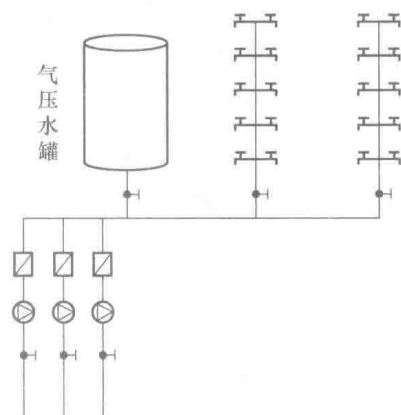


图 1-6 气压给水方式

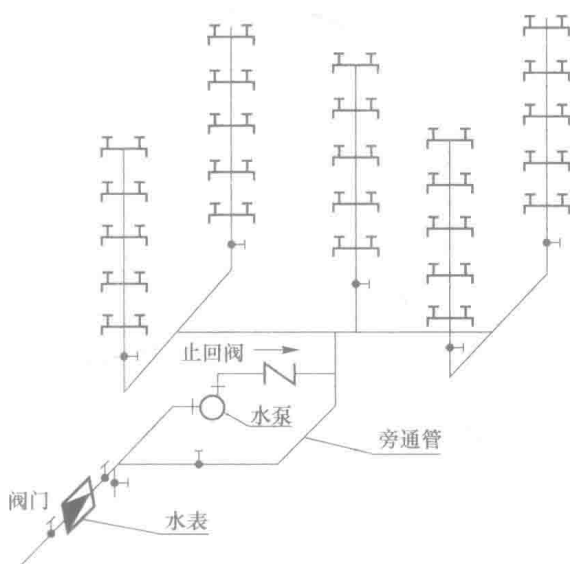


图 1-7 叠压给水方式

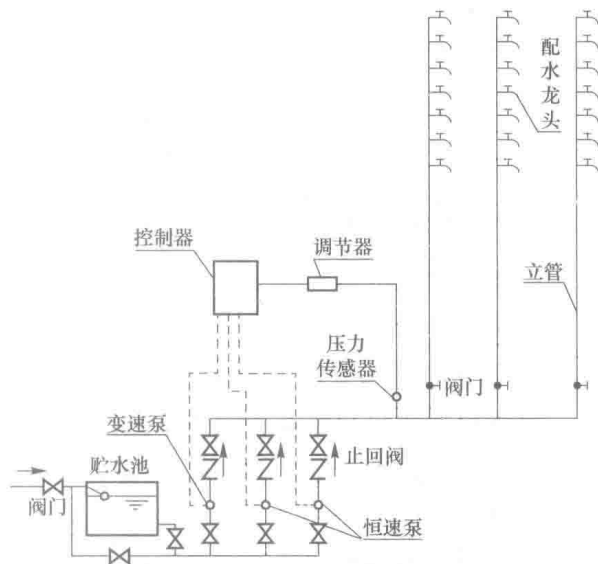


图 1-8 变频调速给水方式

(4)分区给水方式。在多层建筑物中，当室外给水管网的压力只能满足建筑物下面几层供水要求时，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，如图 1-9 所

示。下区采用城市管网压力直接供水，上区由升压、贮水设备供水。可将两区的一根或几根立管相互连通，在连接处装设阀门，以便在下区进水管发生故障或室外给水管网水压不足时，打开阀门由高区水箱向低区用户供水。这种给水方式特别适用于建筑物低层设有洗衣房、浴室、大型餐厅等用水量大的场所。



分区给水方式

(5)分质给水方式。分质给水方式根据不同用途所需的不同水质，分别设置独立的给水系统。如图 1-10 所示，饮用水给水系统供饮用、烹饪、盥洗等生活用水，水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)；杂用水给水系统水质较差，只能用于建筑内冲洗便器、绿化、洗车、扫除等用水。近年来为确保水质，有些国家还采用了饮用水与盥洗、沐浴等生活用水分设两个独立管网的分质给水方式。生活用水均先入屋顶水箱(空气隔断)后，再经管网供给各用水点，以防回流污染。饮用水则根据需要，深度处理达到直接饮用要求，再进行输配。

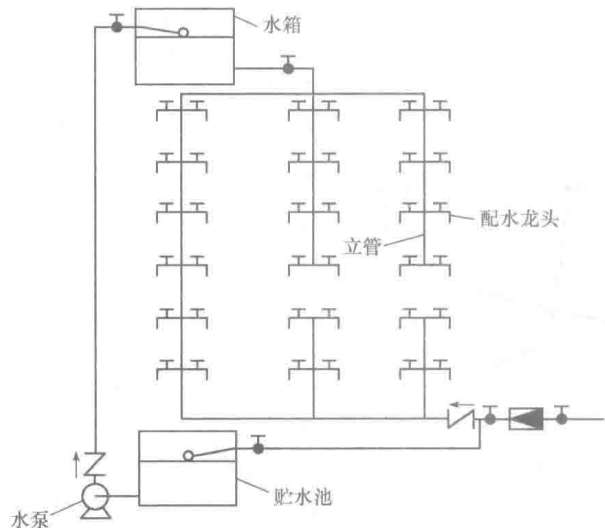


图 1-9 多层建筑分区给水方式

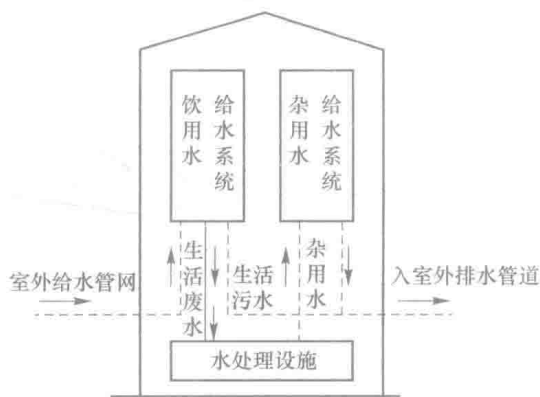


图 1-10 分质给水方式

二、给水管材及配件

给水系统是由管道、管件、附件和给水设备连接而成的，管道材料及附件合适与否，对工程质量、工程造价及使用产生直接影响。

(一)常用给水管材

常用给水管材一般分为钢管、铜管、塑料管、给水铸铁管和复合管等。需要注意的是，生活用水的给水管必须是无毒的。

1. 钢管

钢管是给水排水设备工程中应用最广泛的金属管材。钢管分为焊接钢管和无缝钢管。

(1)焊接钢管。焊接钢管俗称水煤气管，又称黑铁管，通常由卷成管形的钢板、钢带以对缝或螺旋缝形式焊接而成，故又称为有缝钢管。焊接钢管的规格用公称直径表示，符号为 DN ，单位为 mm 。焊接钢管按其表面是否镀锌可分为镀锌钢管(白铁管)和非镀锌钢管(黑铁管)；按钢管壁厚不同又可分为普通焊接钢管、加厚焊接钢管和薄壁焊接钢管。

(2)无缝钢管。无缝钢管是用钢坯经穿孔轧制或拉制成的钢管，常用普通碳素钢、优质碳素钢或低合金钢制造而成。它具有承受高压及高温的能力，常用于输送高压气体、高温热水、易燃易爆及高压流体等介质。因同一口径的无缝钢管有多种壁厚，故无缝钢管规格一般不用公称直径表示，而用“ D (管外径，单位为 mm)×壁厚(单位为 mm)”表示，如 $D159\times 4.5$ 表示管外径为 159 mm、壁厚为 4.5 mm 的无缝钢管。

钢管具有强度高、承受内压力大、抗震性能好、质量比铸铁管轻、接头少、内外表面光滑、容易加工和安装等优点。但是，其抗腐蚀性能差，造价较高。钢管镀锌的目的是防锈、防腐，不使水质变坏，延长使用年限。外径不大于 219.1 mm 的低压流体输送用焊接钢管公称口径、外径、公称壁厚和不圆度见表 1-1。



低压流体输送用焊接钢管

表 1-1 29.10 的钢管公称口径、外径、公称壁厚和不圆度(GB/T 3091—2015) mm

公称口径/DN	外径/D			最小公称壁厚 t	不圆度 不大于
	系列 1	系列 2	系列 3		
6	10.2	10.0	—	2.0	0.20
8	13.5	12.7	—	2.0	0.20
10	17.2	16.0	—	2.2	0.20
15	21.3	20.8	—	2.2	0.30
20	26.9	26.0	—	2.2	0.35
25	33.7	33.0	32.5	2.5	0.40
32	42.4	42.0	41.5	2.5	0.40
40	48.3	48.0	47.5	2.75	0.50
50	60.3	59.5	59.0	3.0	0.60
65	76.1	75.5	75.0	3.0	0.60
80	88.9	88.5	88.0	3.25	0.70
100	114.3	114.0	—	3.25	0.80
125	139.7	141.3	140.0	3.5	1.00
150	165.1	168.3	159.0	3.5	1.20
200	219.1	219.0	—	4.0	1.60

注：1. 表中的公称口径是近似内径的名义尺寸，不表示外径减去两倍壁厚所得的内径。

2. 系列 1 是通用系列，属推荐选用系列；系列 2 是非通用系列；系列 3 是少数特殊、专用系列。

2. 铜管

铜管耐压强度高、韧性好，具有良好的延展性、抗震性和抗冲击性等机械性能；化学性能稳定，耐腐蚀，耐热；内壁光滑，流动阻力小，有利于节约能耗；卫生性能好，可以抑制某些细菌生长。由于给水系统用铜管造价偏高，因此，建筑给水所用铜管为薄壁纯铜管，其口径为 15~200 mm。铜管的连接可采用钎焊连接、沟槽连接、卡套连接、卡压连接等方式。

3. 塑料管

近年来，各种各样的塑料管逐渐代替钢管被应用在设备工程中。其优点是品种较多、

化学性能稳定、耐腐蚀、质量轻、管内壁光滑、加工安装方便等。常用的塑料管材有硬聚氯乙烯塑料管、聚乙烯管、交联聚乙烯管、聚丙烯管、聚丁烯管等。

(1)硬聚氯乙烯塑料管。目前,用得最多的塑料管是硬聚氯乙烯塑料管,也称UPVC管。它具有化学性能稳定、耐腐蚀、物理机械性能好、无不良气味、质轻而坚、可制成各种颜色等优点。但是其强度较低,耐久、耐温性能较差。

轻型硬聚氯乙烯塑料管用于工作压力小于0.6 MPa的管路,重型硬聚氯乙烯塑料管用于工作压力小于1.0 MPa的管路。输送腐蚀性液体的管道和大便器、大便槽、小便槽用的冲洗管,宜采用硬聚氯乙烯塑料管。给水塑料管的连接,有螺纹连接、焊接、法兰连接和粘接等方法。

(2)聚乙烯管。聚乙烯管又称PE管,包括高密度聚乙烯管和低密度聚乙烯管。其优点是质量轻、韧性好、耐腐蚀、可盘绕、耐低温性能好、运输及施工方便、具有良好的柔性和抗蠕变性,在建筑给水中得到广泛应用。目前,国内产品的规格为DN16~DN160,最大可达DN400。

(3)交联聚乙烯管。交联聚乙烯是通过化学方法使普通聚乙烯的线性分子结构改成三维交联网状结构,也称为PEX管。交联聚乙烯管具有强度高、韧性好、抗老化(使用寿命达50年以上)、温度适应范围广(-70℃~110℃)、无毒、不滋生细菌、安装维修方便、价格适中等优点。常用规格为DN10~DN32,少量达DN63,主要用于建筑室内热水给水系统。

(4)聚丙烯管。聚丙烯管也称为PP管,普通聚丙烯材质有一个显著缺点,即耐低温性差,在50℃以下即因脆性太大而难以正常使用,这种情况通过共聚合的方式可以使聚丙烯性能得到改善。聚丙烯管分为均聚聚丙烯管、嵌段共聚聚丙烯管、无规共聚聚丙烯管三种。目前市场上用得较多的是嵌段共聚聚丙烯管和无规共聚聚丙烯管。

(5)聚丁烯管。聚丁烯管是用高分子树脂制成的高密度塑料管,也称为PB管。其管材质软、耐磨、耐热、抗冻、无毒无害、耐久性好、质量轻、施工安装简单,公称压力可达1.6 MPa,能在-20℃~95℃条件下安全使用,适用于冷、热水系统。

4. 给水铸铁管

我国生产的给水铸铁管按其材质不同可分为球墨铸铁管和普通灰口铸铁管。铸铁管具有耐腐蚀性强、使用期长、价格较低等优点;其缺点是性脆、长度小、质量大,适用于消防系统、生产给水系统的埋地敷设。

给水铸铁管有低压管、普压管和高压管三种,工作压力分别不大于0.45 MPa、0.75 MPa、1.00 MPa。实际选用时应根据管道的工作压力来选择,表1-2为常用给水铸铁管规格。

表 1-2 常用给水铸铁管规格

公称内径/mm	壁厚/mm		有效长度/m		质量/kg			
	低压	高压			低压		高压	
					3 m	4 m	3 m	4 m
75	9	9	3	4	58.5	75.6	58.5	75.6
100	9	9	3	4	75.5	97.7	75.5	97.7
125	9	9	—	4	—	119	—	119
150	9	9.5	—	4	—	143	—	149
200	9.4	10	—	4	—	196	—	207

铸铁管的接口形式一般为承插接口，可分为柔性接口和刚性接口两类。柔性接口采用胶圈连接；刚性接口采用石棉水泥接口或膨胀性填料接口，重要场合可采用铅封接口。常用给水铸铁管管件，如图 1-11 所示。

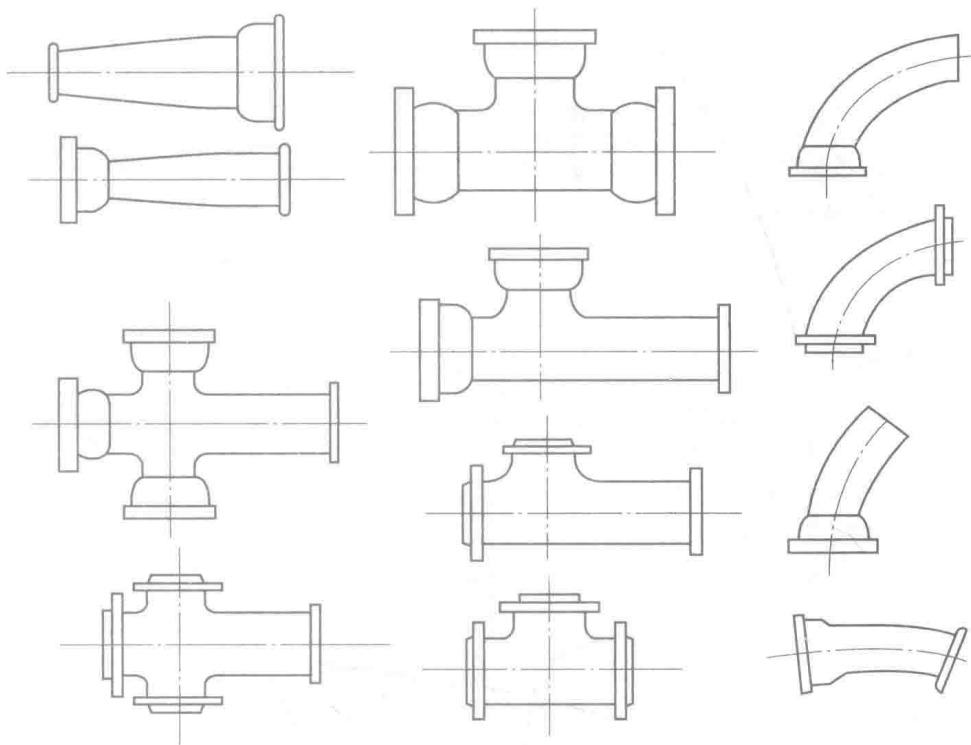


图 1-11 常用给水铸铁管管件

5. 复合管

复合管是金属与塑料混合型管材，它综合了金属管材和塑料管材的优势，有铝塑复合管和钢塑复合管两类。

(1) 铝塑复合管。铝塑复合管的内壁、外壁是塑料层，中间夹以铝合金层，通过挤压成型的方法复合而成，可分为冷水、热水用铝塑管和燃气用复合管。铝塑复合管除具有塑料管的优点外，还具有耐压强度高、耐热、可挠曲、接口少、施工方便、美观等优点。铝塑复合管可广泛应用于建筑室内冷水、热水供应和地面辐射供暖。

(2) 钢塑复合管。钢塑复合管是在钢管内壁衬(涂)上一定厚度的塑料层复合而成，依据复合管基材的不同，可分为衬塑复合管和涂塑复合管两种。衬塑复合管是在传统的输水钢管内插入一根薄壁的 PVC 管，使两者紧密结合，就成了 PVC 衬塑复合管；涂塑复合管是以普通碳素钢管为基材，将高分子 PE 粉末熔融后均匀地涂敷在钢管内壁，经塑化后，形成光滑、致密的塑料涂层。

钢塑复合管兼具金属管材强度高、耐高压、能承受较强的外来冲击力和塑料管材的耐腐蚀性、不结垢、导热系数低、流体阻力小等优点。

(二) 常用给水附件

给水附件是水管网系统中调节水量和水压、控制水流方向、关断水流等各类装置的总称，可分为配水附件和控制附件两类。