



普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

SHIZHENG
GUANDAO
GONGCHENG
SHIGONG

市政管道工程施工 (第二版)

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写
白建国 主编



中国建筑工业出版社

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

市政管道工程施工

(第二版)

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

白建国 主 编

边喜龙 主 审

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政管道工程施工/白建国主编. —2版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2012.5

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材. 全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材. 市政工程技术专业适用

ISBN 978-7-112-14371-9

I. ①市… II. ①白… III. ①市政工程—管道工程—工程施工—高等教育—教材 IV. ①TU990.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 107985 号

普通高等教育土建学科专业“十二五”规划教材
全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会规划推荐教材

市政管道工程施工

(第二版)

(市政工程技术专业适用)

本教材编审委员会组织编写

白建国 主编

边喜龙 主审

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 $\frac{3}{4}$ 插页: 1 字数: 518 千字

2013 年 1 月第二版 2013 年 1 月第八次印刷

定价: 40.00 元(赠送课件)

ISBN 978-7-112-14371-9

(22443)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的指导下,由本教材编审委员会组织编写的,教材编写的依据是教学指导委员会制订的该课程的教学大纲、国家现行规范、规程、技术标准。主要包括市政管道工程的构造、市政管道及附属构筑物工程的施工、市政管道工程的施工组织设计与施工管理三部分内容。书中较系统地介绍了市政给水管道、排水管道、热力管道、燃气管道、电力管线和电信管线的构造;市政管道的开槽施工的工艺与方法、不开槽施工的工艺与方法、市政管廊施工的工艺与方法;市政给排水渠道、热力管沟、附属构筑物的施工方法;电力电缆和电信电缆的敷设方法;市政管道工程施工组织设计的方法;市政管道工程施工管理的方法等内容,并在每章后附有一定数量的复习思考题,以便学生理解和掌握主要内容。

本书不仅可作为高职市政工程技术专业、给水排水工程技术专业的教材,还可供相关工程技术人员参考。

为便于教师教学和学生学习,作者特制作了电子课件,如有需求,请发邮件至 cabpbeijing@126.com 索取。

* * *

责任编辑:朱首明 王美玲

责任设计:张虹

责任校对:姜小莲 刘钰

本套教材第二版编审委员会名单

主任委员：贺俊杰

副主任委员：张朝晖 范柳先

委员：（按姓氏笔画为序）

马精凭	王芳	王云江	王陵茜	邓爱华
白建国	边喜龙	匡希龙	刘映翀	米彦蓉
李峰	李辉	李伙穆	李爱华	杨玉衡
杨时秀	邱琴忠	张力	张宝军	张银会
林文剑	罗向荣	罗明远	周美新	相会强
姜远文	姚昱晨	袁建新	郭良娟	韩培江
谭翠萍				

本套教材第一版编审委员会名单

主任委员：李 辉

副主任委员：陈思平 戴安全

委 员：（按姓氏笔画为序）

王 芳	王云江	王陵茜	白建国	边喜龙
刘映肿	米彦蓉	李爱华	杨玉衡	杨时秀
谷 峡	张 力	张宝军	陈思仿	陈静芳
范柳先	林文剑	罗向荣	周美新	姜远文
姚昱晨	袁 萍	袁建新	郭卫琳	

第二版序言

2010年4月住房和城乡建设部受教育部(教高厅函〔2004〕5号)委托,住房和城乡建设部(建人函〔2010〕70号)组建了新一届全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会市政工程类专业分指导委员会,它是住房和城乡建设部聘任和管理的专家机构。其主要职责是在住房和城乡建设部、教育部、全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下,研究高职高专市政工程类专业的教学和人才培养方案,按照以能力为本位的教学指导思想,围绕市政工程类专业的就业领域、就业岗位群组织制定并及时修订各专业培养目标、专业教育标准、专业培养方案、专业教学基本要求、实训基地建设标准等重要教学文件,以指导全国高职高专院校规范市政工程类专业办学,达到专业基本标准要求;研究市政工程类专业建设、教材建设,组织教材编审工作;组织开展教育教学改革研究,构建理论与实践紧密结合的教学体系,构筑校企合作、工学结合的人才培养模式,进一步促进高职高专院校市政工程类专业办出特色,全面提高高等职业教育质量,提升服务建设行业的能力。

市政工程类专业分指导委员会成立以来,在住房和城乡建设部人事司和全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下,在专业建设上取得了多项成果;市政工程类专业分指导委员会在对“市政工程技术专业”、“给排水工程技术专业”职业岗位(群)调研的基础上,制定了“市政工程技术专业”专业教学基本要求和“给水排水工程技术专业”专业教学基本要求;其次制定了“市政工程技术专业”和“给水排水工程技术专业”两个专业校内实训及校内实训基地建设导则;并根据“市政工程技术专业”、“给排水工程技术专业”两个专业的专业教学基本要求,校内实训及校内实训基地建设导则,组织了“市政工程技术专业”、“给排水工程技术专业”理论教材和实训教材编审工作。

在教材编审过程中,坚持了以就业为导向,走产学研结合发展道路的办学方针,以提高质量为核心,以增强专业特色为重点,创新教材体系,深化教育教学改革,围绕国家行业建设规划,系统培养高端技能型人才,为我国建设行业发展提供人才支撑和智力支持。

本套教材的编写坚持贯彻以素质为基础,以能力为本位,以实用为主导的指导思路,毕业的学生具备本专业必需的文化基础、专业理论知识和专业技能,能胜任市政工程类专业设计、施工、监理、运行及物业设施管理的高端技能型人才,全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会市政工程类专业分指导委员会在总结近几年教育教学改革与实践的基础上,通过开发新课程,更新课程内容,增加实训教材,构建了新的课程体系。充分体现了其先进性、创新性、适用性,反映了国内外最新技术和研究成果,突出高等职业教育的特点。

“市政工程技术”、“给水排水工程技术”两个专业教材的编写工作得到了教育部、住房和城乡建设部人事司的支持，在全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会的领导下，市政工程类专业分指导委员会聘请全国各高职院校本专业多年从事“市政工程技术”、“给水排水工程技术”专业教学、研究、设计、施工的副教授以上的专家担任主编和主审，同时吸收工程一线具有丰富实践经验的工程技术人员及优秀青年教师参加编写。该系列教材的出版凝聚了全国各高职高专院校“市政工程技术”、“给水排水工程技术”两个专业同行的心血，也是他们多年来教学工作的结晶。值此教材出版之际，全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会市政工程类专业分指导委员会谨向全体主编、主审及参编人员致以崇高的敬意。对大力支持这套教材出版的中国建筑工业出版社表示衷心的感谢，向在编写、审稿、出版过程中给予关心和帮助的单位同仁致以诚挚的谢意。深信本套教材的使用将会受到高职高专院校和从事本专业工程技术人员的欢迎，必将推动市政工程类专业的建设和发展。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
市政工程类专业分指导委员会

第一版序言

近年来，随着国家经济建设的迅速发展，市政工程建设已进入专业化的时代，而且市政工程建设发展规模不断扩大，建设速度不断加快，复杂性增加，因此，需要大批市政工程建设管理和技术人才。针对这一现状，近年来，不少高职高专院校开办市政工程技术专业，但适用的专业教材的匮乏，制约了市政工程技术专业的发展。

高职高专市政工程技术专业是以培养适应社会主义现代化建设需要，德、智、体、美全面发展，掌握本专业必备的基础理论知识，具备市政工程施工、管理、服务等岗位能力要求的高等技术应用性人才为目标，构建学生的知识、能力、素质结构和专业核心课程体系。全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会是建设部受教育部委托聘任和管理的专家机构，该机构下设建筑类、土建施工类、建筑设备类、工程管理类、市政工程类五个专业指导分委员会，旨在为高等职业教育的各门学科的建设发展、专业人才的培养模式提供智力支持，因此，市政工程技术专业人才培养目标的定位、培养方案的确定、课程体系的设置、教学大纲的制订均是在市政工程类专业指导分委员会的各成员单位及相关院校的专家经广州会议、贵阳会议、成都会议反复研究制定的，具有科学性、权威性、针对性。为了满足该专业教学需要，市政工程类专业指导分委员会在全国范围内组织有关专业院校骨干教师编写了该专业与教学大纲配套的10门核心课程教材，包括：《市政工程识图与构造》、《市政工程材料》、《土力学与地基基础》、《市政工程机械力学与结构》、《市政工程测量》、《市政桥梁工程》、《市政道路工程》、《市政管道工程施工》、《市政工程计量与计价》、《市政工程施工项目管理》。这套教材体系相互衔接，整体性强；教材内容突出理论知识的应用和实践能力的培养，具有先进性、针对性、实用性。

本次推出的市政工程技术专业10门核心课程教材，必将对市政工程技术专业的教学建设、改革与发展产生深远的影响。但是加强内涵建设、提高教学质量是一个永恒主题，教学改革是一个与时俱进的过程，教材建设也是一个吐故纳新的过程，所以希望各用书学校及时反馈教材使用信息，并对教材建设提出宝贵意见；也希望全体编写人员及时总结各院校教学建设和改革的新经验，不断积累和吸收市政工程建设的新技术、新材料、新工艺、新方法，为本套教材的长远建设、修订完善做好充分准备。

全国高职高专教育土建类专业教学指导委员会
市政工程类专业指导分委员会

2007年2月

第二版前言

第一版《市政管道工程施工》教材出版发行使用至今已6年，随着社会经济的发展 and 城市建设的不断加快，市政管线集中布置于管廊内已成为必然，同时旧管道非开挖修复的方法和技术也在不断涌现，为了进一步丰富教材内容，满足高职高专市政工程技术专业人才培养规格的要求，全国高职高专教育市政工程类专业分指导委员会于2011年8月在内蒙古呼和浩特市召开了第二次全体(扩大)会议，决定对该教材进行再版修订，并重新分工。

本版教材修改了第一版中语言表达上的不足之处并进行了如下调整：将原第三章第三节非开挖铺管新技术简介更改为非开挖铺管其他技术简介，增加了第四节市政管道非开挖修复技术简介内容；将原第四章盾构施工更改为市政管廊施工，增加了明挖施工法和暗挖施工法中的掘进机法、浅埋暗挖法和盖挖法内容。

本版教材在编写过程中充分考虑到高等职业技术教育的教学特点，力求满足该专业毕业生的基本要求和业务规格的需要，侧重于学生工程素质能力的培养。在内容选取、章节编排和文字阐述上力求做到：基本理论简明扼要、深入浅出、以必须够用为度；注意理论联系实际，重点突出市政管道工程施工的实用技术；适当介绍国内外市政管道工程施工的新技术、新工艺、新材料和新设备；并备有适当的例题和复习思考题以便于学生理解掌握本课程的基本理论和基本方法。

本教材按64学时编写，共分六章，主要内容为市政管道工程、市政管道开槽施工、市政管道不开槽施工、市政管廊施工、附属构筑物施工及管道维护管理、市政管道工程施工组织与管理。

本教材由江苏建筑职业技术学院白建国、广州城市职业学院吕宏德和四川建筑职业技术学院戴安全为合编，白建国统稿。编写的具体分工为：绪论、第一章、第三章由白建国编写；第二章由吕宏德编写；第四章由戴安全、白建国编写；第五、六章由戴安全编写。本教材由黑龙江建筑职业技术学院边喜龙主审。

在本教材的编写过程中，参考并引用了有关院校编写的教材、专著和生产科研单位的技术文献资料，并得到了全国高职高专教育市政工程类专业分指导委员会、中国建筑工业出版社及编者所在单位的指导和大力支持，在此一并致以诚挚的感谢。

限于时间仓促和编者的水平，虽经修订，书中定有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

第一版前言

本教材是在全国高职高专土建类专业教学指导委员会的指导下，由本教材编审委员会组织编写，是市政工程技术专业启动的十门主干课程的专业教材之一。

本教材在编写过程中充分考虑到高等职业技术教育的教学特点，力求满足该专业毕业生的基本要求和业务范围的需要，侧重于学生工程素质能力的培养。在内容选取、章节编排和文字阐述上力求做到：基本理论简明扼要、深入浅出、以必须够用为度；注意理论联系实际，重点突出市政管道工程施工的实用技术；适当介绍国内外市政管道工程施工的新技术、新工艺、新材料和新设备；并备有适当的例题和复习思考题以便于学生理解掌握本课程的基本理论和基本方法。

本教材按 64 学时编写，共分六章，主要内容为市政管道工程的构造、市政管道的开槽施工、市政管道的不开槽施工、盾构施工、市政管道附属构筑物的施工、市政管道施工组织设计的方法、市政管道工程施工管理和维护管理。

本教材由徐州建筑职业技术学院白建国、广州城市职业学院吕宏德、四川建筑职业技术学院戴安全合编，白建国统稿。编写的具体分工为：绪论、第一章、第三章由白建国编写；第二章由吕宏德编写；第四章、第五章、第六章由戴安全编写。本教材由黑龙江建筑职业技术学院边喜龙主审。

在本教材的编写过程中，参考并引用了有关院校编写的教材、专著和生产科研单位的技术文献资料，并得到了全国高职高专土建类专业教学指导委员会、中国建筑工业出版社及编者所在单位的指导和大力支持，在此一并致以诚挚的感谢。

由于时间仓促和编者的水平有限，书中定有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

绪论	1
第一章 市政管道工程	4
第一节 给水管道工程	4
第二节 排水管道工程	29
第三节 其他市政管线工程	47
复习思考题	80
第二章 市政管道开槽施工	81
第一节 明沟排水	81
第二节 人工降低地下水位	83
第三节 沟槽开挖	100
第四节 沟槽支撑	114
第五节 管道的铺设与接口	120
第六节 沟槽回填	143
复习思考题	148
第三章 市政管道不开槽施工	149
第一节 掘进顶管法	149
第二节 特种顶管施工技术	178
第三节 非开挖铺管其他技术简介	185
第四节 市政管道非开挖修复技术简介	193
复习思考题	196
第四章 市政管廊施工	198
第一节 明挖法	198
第二节 暗挖法	202
复习思考题	232
第五章 附属构筑物施工及管道维护管理	233
第一节 渠道施工	233
第二节 倒虹管施工	242
第三节 附属构筑物施工及阀件安装	245
第四节 市政管道维护管理	252
复习思考题	260
第六章 市政管道工程施工组织与管理	262
第一节 市政管道工程施工组织设计的编制	262
第二节 市政管道工程施工组织设计举例	290
第三节 市政管道工程施工管理	303
复习思考题	317
主要参考文献	318

绪 论

市政管道工程是市政工程的重要组成部分，是城市重要的基础工程设施。它犹如人体内的“血管”和“神经”，日夜担负着传送信息和输送能量的任务，是城市赖以生存和发展的物质基础，是城市的生命线。

市政管道工程包括的种类很多，按其功能主要分为：给水管道、排水管道、燃气管道、热力管道、电力电缆和电信电缆六大类。

给水管道主要为城市输送供应生活用水、生产用水、消防用水和市政绿化及喷洒道路用水，包括输水管道和配水管网两部分。给水厂中符合国家现行生活饮用水卫生标准的成品水经输水管道输送到配水管网，然后再经配水干管、连接管、配水支管和分配管分配到各用水点上，供用户使用。

排水管道主要是及时收集城市中的生活污水、工业废水和雨水，并将生活污水和工业废水输送到污水处理厂进行适当处理后再排放，雨水一般既不处理也不利用，而是就近排放，以保证城市的环境卫生和生命财产的安全。一般有合流制和分流制两种排水制度，在一个城市中也可是合流制和分流制并存。因此排水管道一般分为污水管道、雨水管道、合流管道。

燃气管道主要是将燃气分配站中的燃气输送分配到各用户，供用户使用。一般包括分配管道和用户引入管。我国城市燃气管道根据输气压力的不同一般分为：低压燃气管道($P \leq 0.005 \text{MPa}$)、中压 B 燃气管道($0.005 \text{MPa} < P \leq 0.2 \text{MPa}$)、中压 A 燃气管道($0.2 \text{MPa} < P \leq 0.4 \text{MPa}$)、高压 B 燃气管道($0.4 \text{MPa} < P \leq 0.8 \text{MPa}$)、高压 A 燃气管道($0.8 \text{MPa} < P \leq 1.6 \text{MPa}$)。高压 A 燃气管道通常用于城市间的长距离输送管线，有时也构成大城市输配管网系统的外环网；高压 B 燃气管道通常构成大城市输配管网系统的外环网，是城市供气的主动脉。高压燃气必须经调压站调压后才能送入中压管道，中压管道经用户专用调压站调压后，才能经中压或低压分配管道向用户供气，供用户使用。

热力管道是将热源中产生的热水或蒸汽输送分配到各用户，供用户取暖使用。一般有热水管道和蒸汽管道两种。

电力电缆主要为城市输送电能，按其功能可分为动力电缆、照明电缆、电车电缆等；按电压的高低又可分为低压电缆、高压电缆和超高压电缆三种。

电信电缆主要为城市传送信息，包括市话电缆、长话电缆、光纤电缆、广播电缆、电视电缆、军队及铁路专用通信电缆等。

市政管道工程随着城市的发展而建设，长期以来我国各城市都建设了大量的市政管道工程，在国民经济建设和城市发展中发挥了相当重要的作用。如北京城早在 19 世纪中叶就建有比较完整的明渠和暗渠相结合的排水系统；1861 年上海市开始铺设第一条煤气管道；1898 年天津市开始铺设第一条给水管道。进入 21

世纪以来,我国城市建设飞速发展,市政管道工程建设也取得了长足的发展。就排水管道总长度而言,据不完全统计,目前我国省会城市一般都在3000km以上,中等城市一般都在1000km以上,大城市一般都在6000km以上。根据国家统计局资料,截至2001年底,我国排水管道总长度为 15.8×10^4 km,给水管道总长度为 28.9×10^4 km。目前我国共有城市662个,其中人口在100万以上的大城市就有167个,城市人口接近5亿。随着我国城市化进程的不断加快和人民生活水平的日益提高,市政管道的种类也越来越多,不但需要建设给水管道和排水管道,而且还需要大量建设燃气管道、热力管道、电力电缆和电信电缆等。此外,老城市原有市政管道设施年久失修,已不能满足现代化城市的需要,其改造工程量也将随着城市的发展大幅度增加。所有这些都将成为市政管道工程施工技术的应用提供广阔的发展前景。

市政管道大都铺设在城市道路下,有时有些管线也可架空敷设。各种管道在城市道路下的位置错综复杂,而且其施工的先后次序也不一样,彼此间相互影响,相互制约。为了合理地进行市政管道的施工和便于日后的养护管理,需要正确确定和合理规划每种管道在城市道路上的平面位置和竖向位置。

根据城市规划布置要求,市政管道应尽量布置在人行道、非机动车道和绿化带下,只有在不得已时,才考虑将埋深大、维修次数少的污水管道和雨水管道布置在机动车道下。管线平面布置的次序一般是,从建筑规划红线向道路中心线方向依次为:电力电缆、电信电缆、燃气管道、热力管道、给水管道、雨水管道、污水管道。当各种管线布置发生矛盾时,处理的原则是:未建让已建、临时让永久、小管让大管、压力管让重力管、可弯管让不可弯管。

当市政管线交叉敷设时,自地面向地下竖向的排列顺序一般为:电力电缆、电信电缆、热力管道、燃气管道、给水管道、雨水管道、污水管道。

市政管道工程均为线型工程,其施工大都在市区内部进行,受城市道路交通情况、环境条件、地形条件、地质条件影响较大,有时还不能中断城市交通,这就给市政管道工程的施工带来了一定的难度,客观上要求施工人员要具有一定的专业素质,以便在合理利用现场条件的前提下尽快完成施工任务。从另一方面而言,市政管道工程的施工,涉及的工种很多,如土石方工程、钢筋混凝土工程、管道铺设安装工程等,每一个工种工程的施工,都可以采用不同的施工方案、不同的施工技术、不同的机械设备、不同的劳动组织和不同的施工组织方法。这就要求施工人员,特别是技术人员和管理人员,要根据施工对象的特点和规模,结合地质条件、水文条件、气象条件、环境条件、机械设备和材料供应等客观条件,研究如何采用先进、合理的施工技术,在保证工程质量的前提下,求得最快、最经济、最合理的完成每个工种工程的施工工作。不但要研究施工工艺和施工方法,而且还要研究保证工程质量、降低工程成本和保证施工安全的技术措施和组织措施。

因此,作为市政工程技术专业主要职业技术课程的《市政管道工程施工》教材,主要阐述以下六部分内容:

识读；

- (2) 市政管道的开槽施工方法；
- (3) 市政管道的不开槽施工方法；
- (4) 市政管廊施工；
- (5) 特殊管道及附属构筑物施工；
- (6) 市政管道施工组织与管理。

市政管道工程施工的最根本任务就是要把设计图纸上的管道变成实际的管道，施工技术人员不但要掌握本课程的知识，还要熟练掌握市政工程识图与构造、土力学与地基基础、市政工程测量等课程的知识。只有将这些知识融会贯通，才能正确理解和掌握本课程的基本知识，也才能做好市政管道工程的施工工作。因此，本课程内容广泛，实践性、应用性和综合性强。学习时要善于思考，理论联系实际，切忌死记硬背和生搬硬套。

第一章 市政管道工程

第一节 给水管道工程

一、给水管道系统的组成

给水系统是指由取水、输水、水质处理、配水等设施以一定的方式组合而成的总体。通常由取水构筑物、水处理构筑物、泵站、输水管道、配水管网和调节构筑物六部分组成，如图 1-1 所示，其中输水管道和配水管网构成给水管道工程。根据水源的不同，一般有地表水源给水系统和地下水源给水系统两种形式。在一个城市中，可以单独采用地表水源给水系统或地下水源给水系统，也可以两种系统并存。

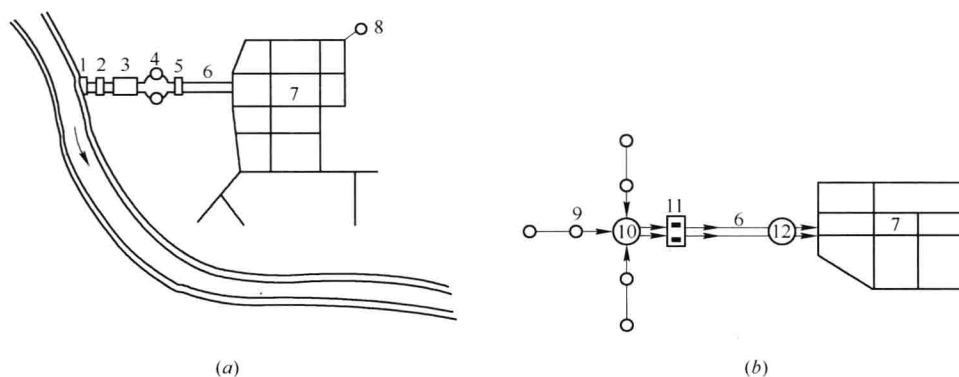


图 1-1 给水系统

(a)地表水源给水系统；(b)地下水源给水系统

1—取水构筑物；2—一级泵站；3—水处理构筑物；4—清水池；5—二级泵站；6—输水管；
7—配水管网；8—调节构筑物；9—井群；10—集水池；11—泵站；12—水塔

给水管道工程的主要任务是将符合用户要求的水(成品水)输送和分配到各用户，一般通过泵站、输水管道、配水管网和调节构筑物等设施共同工作来完成。

输水管道是从水源向给水厂，或从给水厂向配水管网输水的管道，其主要特征是不向沿线两侧配水。输水管道发生事故将对城市供水产生巨大影响，因此输水管道一般都采用两条平行的管线，并在中间适当的地点设置连通管，安装切换阀门，以便其中一条输水管道发生故障时由另一条平行管段替代工作，保证安全输水，其供水保证率一般为 70%。阀门间距视管道长度而定，一般在 1~4km 范围内。当有贮水池或其他安全供水措施时，也可修建一条。

配水管网是用来向用户配水的管道系统。它分布在整个供水区域范围内，接受输水管道输送来的水量，并将其分配到各用户的接管点上。一般配水管网由配水干管、连接管、配水支管、分配管、附属构筑物 and 调节构筑物组成。

二、给水管网的布置

(一) 布置原则

给水管网的主要作用是保证供给用户所需的水量、保证配水管网有适宜的水压、保证供水水质并不间断供水。因此给水管网布置时应遵守以下原则：

(1) 根据城市总体规划和给水工程专项规划，结合当地实际情况进行布置，并进行多方案的技术经济比较，择优定案；

(2) 管线应均匀地分布在整个给水区域内，保证用户有足够的水量和适宜的水压，水质在输送过程中不遭受污染；

(3) 力求管线短捷，尽量不穿或少穿障碍物，以节约投资；

(4) 保证供水安全可靠，事故时应尽量不间断供水或尽可能缩小断水范围；

(5) 尽量减少拆迁，输水管道定线时应尽可能少占农田或不占良田；

(6) 应尽量沿现有或规划道路定线，以便于管道的施工、运行和维护管理；

(7) 要远近期结合，考虑分期建设的可能性，既要满足近期建设需要，又要考虑远期的发展，留有充分的发展余地。

(二) 布置形式

城市给水管网的布置主要受水源地地形、城市地形、城市道路、用户位置及分布情况、水源及调节构筑物的位置、城市障碍物情况、用户对给水的要求等因素的影响。一般给水管网尽量布置在地形高处，沿道路平行敷设，尽量不穿障碍物，以节省投资和减少供水成本。

根据水源地和给水区的地形情况，输水管道有以下三种布置形式：

(1) 重力输水系统

适用于水源地地形高于给水区，并且高差可以保证以经济的造价输送所需水量的情况。此时，清水池中的水可以靠自身的重力，经重力输水管送入给水厂，经处理后将成品水再送入配水管网，供用户使用；如水源水质满足用户要求，也可经重力输水管直接进入配水管网，供用户使用。该输水系统无动力消耗、管理方便、运行经济。当地形高差很大时为降低供水压力，可在中途设置减压水池，形成多级重力输水系统，如图 1-2 所示。

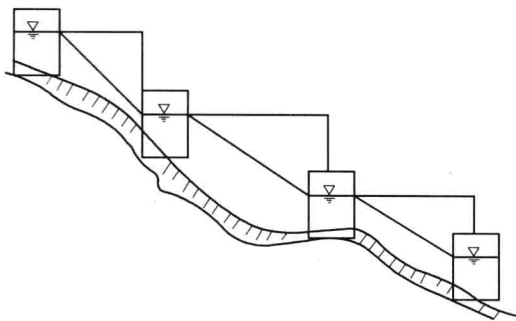


图 1-2 重力输水系统

(2) 压力输水系统

适用于水源地与给水区的地形高差不能保证以经济的造价输送所需的水量，或水源地地形低于给水区地形的情况。此时，水源(或清水池)中的水必须由泵站加压后经输水管送至给水厂进行处理，或直接送至配水管网供用户使用。该输水