



“十三五”职业教育规划教材

高职高专土建专业“互联网+”创新规划教材



市政管道工程施工

雷彩虹[®]主编

- 浙江省优势专业“市政工程技术”项目化课程改革成果
- 以典型的市政工程项目为载体，按工作过程展开编写
- 依据最新规范编写，通过二维码链接更多学习内容



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

“十三五” 职业教育规划教材
高职高专土建专业“互联网+” 创新规划教材

市政管道工程施工

主 编 雷彩虹
副主编 王志毅 王彩虹
参 编 褚 坚 董 辉
主 审 陈立器



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是浙江省优势专业——市政工程技术专业项目化课程改革的成果之一,是以典型的市政工程项目为载体,根据高等职业教育市政管道工程施工课程标准,参照市政管理人员从业资格要求而编写的。全书主要内容有给水管道开槽施工、供热管道施工、燃气管道施工、排水管道开槽施工、管道不开槽施工、排水泵站施工、市政水处理构筑物施工、城市地下管线综合管廊施工。每个项目分解为若干任务,每个任务按“提出任务—分析任务—完成任务”的主线完成各知识点的学习,每个任务后附有详细的习题供读者练习,以便更好地掌握本课程内容。

本书既可作为高职高专院校市政工程、工程造价、建筑经济管理、道路桥梁、给排水等专业的教材,也可作为相关从业人员的学习、参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

市政管道工程施工/雷彩虹主编. —北京:北京大学出版社, 2016. 4

(高职高专土建专业“互联网+”创新规划教材)

ISBN 978-7-301-26629-8

I. ①市… II. ①雷… 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(2015)第305603号

- | | |
|-------|--|
| 书 名 | 市政管道工程施工
SHIZHENG GUANDAO GONGCHENG SHIGONG |
| 著作责任者 | 雷彩虹 主编 |
| 责任编辑 | 杨星璐 |
| 标准书号 | ISBN 978-7-301-26629-8 |
| 出版发行 | 北京大学出版社 |
| 地 址 | 北京市海淀区成府路205号 100871 |
| 网 址 | http://www.pup.cn 新浪微博:@北京大学出版社 |
| 电子信箱 | pup_6@163.com |
| 电 话 | 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 |
| 印 刷 者 | 北京鑫海金澳胶印有限公司 |
| 经 销 者 | 新华书店 |
| | 787毫米×1092毫米 16开本 22印张 插页1 513千字 |
| | 2016年4月第1版 2016年4月第1次印刷 |
| 定 价 | 46.00元 |

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

前言

本书是浙江省优势专业——市政工程技术专业项目化课程改革的成果之一，是根据高等职业教育市政管道工程施工课程标准，参照市政管理人员从业资格要求而编写的，适用于高等职业学校市政工程相关专业和市政施工一线工作人员使用。

本书与《市政工程施工图案例图集》配套使用。在内容的编排上，本书以典型的市政工程项目为载体，以实际工作任务为单元，以“提出任务——分析任务——完成任务”为主线，在完成工作任务的过程中进行理论知识的学习。本书体例新颖，案例丰富，内容详实，对于学生的学习兴趣、施工技术管理等能力培养都具有重要的意义。

本书按照最新设计规范、施工及质量验收规范等进行编写。所采用的规范有《室外给水设计规范》(GB 50013—2006)、《室外排水设计规范 [2014 年版]》(GB 50014—2006)、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)、《给水排水构筑物施工及验收规范》(GB 50141—2008)、《城镇燃气输配工程施工及验收规范(附条文说明)》(CJJ 33—2005)、《城镇供热管网工程施工及验收规范》(CJJ 28—2014)、《给水排水标准图集——室外给水排水管道及附属设施(二)(2005 年合订本)》(S5(二))、《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838—2015)等。

为了使學生更加直观、形象地学习市政管道工程施工课程，也为了方便教师教学，我们以“互联网+”教材的模式设计了本书，在书中相关的知识点旁边，以二维码的形式添加了作者多年来积累和整理的视频、动画、图片等案例资源，学生可以在课堂内外通过扫描二维码来阅读更多的学习资源，节约了读者的搜集、整理时间。同时，在习题最后，还通过二维码链接了习题答案，便于读者自测后对照。作者也会根据行业发展情况，不定期更新二维码所链接资源，以便教材内容与行业发展结合更为紧密。

本书由杭州科技职业技术学院的雷彩虹任主编，浙江理工大学的王志毅和王彩虹任副主编，杭州科技职业技术学院的褚坚和董辉参编，陈立器任主审。具体编写分工：项目 1、4 和项目拓展由雷彩虹编写；项目 2 由王志毅编写；项目 3 由王彩虹编写；项目 5 由褚坚编写；项目 6、7 由董辉编写。

在本书的编写过程中，参考并引用了许多生产科研单位的技术文献资料，同时，还得到了学院领导和诸多企业专家的大力支持，在此一并对他们表示衷心的感谢，特别感谢东方公司为本书编写提供了宝贵的资料以及杭州萧宏建设集团的大力支持！

由于编者水平所限，书中错误和不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2016 年 1 月

CONTENTS

目 录

项目 1 给水管道开槽施工	1	3.1.1 任务描述	88
任务 1.1 给水管道施工图识读	2	3.1.2 相关知识	88
1.1.1 任务描述	2	3.1.3 案例示范	93
1.1.2 相关知识	2	习题	98
1.1.3 案例示范	18	任务 3.2 燃气管道施工	99
1.1.4 拓展知识	21	3.2.1 任务描述	99
习题	22	3.2.2 相关知识	100
任务 1.2 给水管道安装	23	3.2.3 案例示范	107
1.2.1 任务描述	23	习题	111
1.2.2 相关知识	24	任务 3.3 燃气管道工程质量检查	113
1.2.3 案例示范	30	3.3.1 任务描述	113
习题	34	3.3.2 相关知识	113
任务 1.3 给水管道工程质量检查与		3.3.3 案例示范	117
验收	35	习题	119
1.3.1 任务描述	35	项目 4 排水管道开槽施工	122
1.3.2 相关知识	35	任务 4.1 排水管道施工图识读	123
1.3.3 案例示范	40	4.1.1 任务描述	123
习题	43	4.1.2 相关知识	124
项目 2 供热管道施工	45	4.1.3 案例示范	145
任务 2.1 供热管道施工图识读	46	4.1.4 拓展知识	148
2.1.1 任务描述	46	习题	151
2.1.2 相关知识	46	任务 4.2 施工放线	154
2.1.3 案例示范	61	4.2.1 任务描述	154
习题	64	4.2.2 相关知识	154
任务 2.2 供热管道施工	65	4.2.3 案例示范	156
2.2.1 任务描述	65	习题	158
2.2.2 相关知识	66	任务 4.3 沟槽开挖与支护	159
2.2.3 案例示范	81	4.3.1 任务描述	159
习题	84	4.3.2 相关知识	160
项目 3 燃气管道施工	87	4.3.3 案例示范	170
任务 3.1 燃气管道施工图识读	88	习题	174
		任务 4.4 沟槽施工降排水	176
		4.4.1 任务描述	176

4.4.2 相关知识	176	5.2.1 任务描述	278
4.4.3 案例示范	187	5.2.2 相关知识	278
习题	191	5.2.3 案例示范	284
任务 4.5 管道基础施工	192	习题	285
4.5.1 任务描述	192	项目 6 排水泵站施工	287
4.5.2 相关知识	193	任务 6.1 水泵选型	288
4.5.3 案例示范	201	6.1.1 任务描述	288
习题	206	6.1.2 相关知识	288
任务 4.6 管道安装	206	6.1.3 案例示范	291
4.6.1 任务描述	206	习题	291
4.6.2 相关知识	207	任务 6.2 泵站施工	292
4.6.3 案例示范	224	6.2.1 任务描述	292
习题	230	6.2.2 相关知识	292
任务 4.7 检查井、雨水口施工	232	6.2.3 案例示范	302
4.7.1 任务描述	232	习题	305
4.7.2 相关知识	232	项目 7 市政水处理构筑物施工	307
4.7.3 案例示范	235	任务 7.1 水处理构筑物施工	308
习题	242	7.1.1 任务描述	308
任务 4.8 排水管道质量检查与验收	243	7.1.2 相关知识	308
4.8.1 任务描述	243	7.1.3 案例示范	318
4.8.2 相关知识	243	习题	322
4.8.3 案例示范	249	任务 7.2 水池满水试验	325
习题	251	7.2.1 任务描述	325
项目 5 管道不开槽施工	254	7.2.2 相关知识	326
任务 5.1 顶管法施工	255	7.2.3 案例示范	327
5.1.1 任务描述	255	习题	329
5.1.2 相关知识	255	项目拓展 城市地下管线综合管廊	
5.1.3 案例示范	271	施工	331
习题	275	参考文献	341
任务 5.2 其他不开槽法施工	278		

项目 1

给水管道开槽施工

能力目标

1. 能读懂市政给水管道工程施工图纸，会对图纸中材料用量进行核算。
2. 能按照施工规范对常规给水管道工程关键工序进行施工操作。
3. 能根据施工图纸和施工实际条件编写一般给水管道工程施工技术交底。
4. 能根据市政工程质量验收方法及验收规范进行给水管道分项工程的质量检验。

项目导读

本项目从识读给水管道施工图纸开始，介绍给水管道系统组成、管道布置要求、给水管材种类、管网附件和附属构筑物布置及构造等；在熟悉施工图纸的基础上，按照给水管道开槽施工工艺流程进行给水管道施工技术交底，模拟管道安装；最后进行管道施工质量检查与验收。整个项目由浅入深地介绍给水管道施工技术，直接体验管道施工的真实过程。

学习过程：施工图纸识读→管道安装→质量检查与验收。

任务 1.1 给水管道施工图识读

1.1.1 任务描述

工作任务

识读给水管道施工图, 见《市政工程施工图案例图集》^①。

具体任务如下:

- (1) 查阅图纸是否齐全, 以及采用哪一类标准图;
- (2) 明确工程内容, 明确管材、接口及基础的类型, 思考为什么这样采用, 是否正确;
- (3) 明确给水管道的水流走向, 明确施工图中给水管道的位置及与本管道相交、相近或平行的其他管道的位置及相互关系;
- (4) 结合设计规范判断各类阀门和消火栓等附属结构的设置是否正确;
- (5) 识读节点详图, 核算工程量;
- (6) 检查施工图中管道的管径及高程有无错误, 核算管道覆土厚度是否满足要求, 核算管道交叉处各管道外壁最小净距是否满足要求。

工作手段

《室外给水设计规范》(GB 50013—2006)、国家建筑标准设计图集《市政给水管道工程及附属设施》(07MS101)等。

成果与检测

- (1) 每位学生根据组长分工完成部分识读任务, 每个小组完成一份识图任务单。
- (2) 采用教师评价和学生互评的方式打分。

1.1.2 相关知识

1. 给水系统的分类

给水系统是指从水源取水, 按照人们生活和工业生产等对水质的要求, 在水厂中进行处理, 然后把处理后的水供给用户的一系列构筑物。给水系统的供水对象一般有城市居住区、工业企业、公共建筑及消防和市政道路、绿地浇洒等, 各供水对象对水量、水质和水压都有不同的要求。给水系统按其服务对象的不同可分为以下三种。

1) 生活给水系统

生活给水系统是为人们生活提供饮用、烹调、洗涤、盥洗、淋浴等用水的给水系统。

^① 《市政工程施工图案例图集》(ISBN: 978-7-301-24824-9)为杭州科技职业技术学院市政工程技术专业“以实际工程项目为引领”的系统化教材建设配套图集, 为市政工程技术专业项目化课程教学所贯穿的项目案例图纸。

生活给水系统除需满足用水设施对水量和水压的要求外，还应符合国家规定的相应的水质标准。

2) 生产给水系统

生产给水系统是为产品制造、设备冷却、原料和成品洗涤等生产加工过程供水的给水系统。由于采用的工艺流程不同，生产同类产品的企业对水量、水质和水压的要求可能存在较大的差异。

3) 消防给水系统

消防用水只是在发生火灾时使用，一般是从街道上设置的消火栓和室内消火栓取水，用以扑灭火灾。此外，在有些建筑物中还采用了特殊消防措施，如自动喷水设备等。消防给水设备一般可与城市生活饮用水共用一个给水系统，只有在一些对防火要求特别高的建筑物、仓库或工厂，才设立专用的消防给水系统。消防用水对水质无特殊要求。

给水系统还可按水源种类分为地表水(江河、湖泊、水库、海洋等)和地下水(浅层地下水、深层地下水、泉水等)给水系统，如图 1.1、图 1.2 所示。用地下水作为供水水源时，应有确定的水文地质资料，取水量必须小于允许开采量，严禁盲目开采。

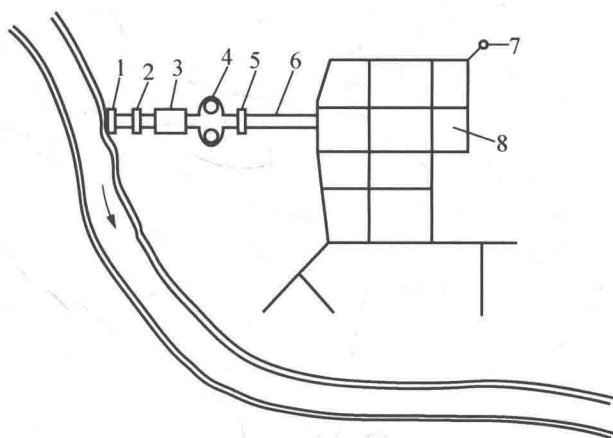


图 1.1 地表水给水系统示意图

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—水塔；8—管网

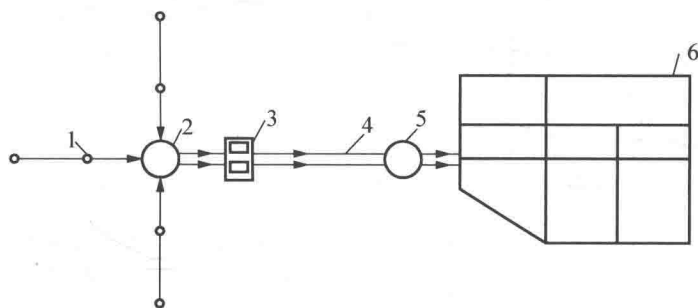


图 1.2 地下水给水系统示意图

1—管井；2—水池；3—泵站；4—输水管；5—水塔；6—管网

2. 给水管道系统的组成

给水系统是由相互联系的一系列构筑物 and 输配水管网组成，主要由下列五个部分组成。

1) 取水构筑物

取水构筑物的作用主要是从水源取水，修建时应与城市总体规划要求相适应，在保证供水安全情况下，应尽量靠近用水地点，以节省输水投资。

2) 水处理构筑物

无论是地表水还是地下水，均含有各种杂质，必须经过处理使水质达到生活饮用或工业生产所需要的水质标准。水处理构筑物常集中布置在水厂范围内，用以对原水进行处理，使其达到用户对水质的不同要求。

3) 泵站

泵站用以将所需水量提升到要求的高度，可分为一级泵站、二级泵站和增压泵站等。其中一级泵站直接从水源取水，并将水输送到水处理构筑物；二级泵站通常设在水厂内，将处理后的水通过管网向用户供水；增压泵站主要用于升高管网中的压力来满足用户的需要。

4) 输水管渠和配水管网

给水管网是由大大小小的给水管道组成的，遍布整个城市的地下。根据给水管网在整个给水系统中的作用，可分为输水管渠和配水管网两部分。

输水管渠是从水源到水厂或从水厂到配水管网的管线；配水管网则是将输水管渠送来的水，分配给城市用户的管道系统。给水管网应保证一定的水压，当按照直接供水的建筑层数确定给水管网水压时，其用户接管处的最小服务水头，一层为 10m，二层为 12m，二层以上每增加一层增加 4m。

5) 调节构筑物

调节构筑物有高地水池、水塔、清水池等，用以贮存和调节水量。大城市因城市用水量，水塔容积小了不起作用，容积大了造价又高，且水塔高度一旦确定，不利于今后管网的发展，因此通常不设水塔。中小城市或企业为了贮备水量和保证水压，常设置水塔，既可缩短水泵工作时间，又可保证恒定的水压。

3. 给水管网的布置

给水管网布置必须保证供水安全可靠，当局部管网发生事故时，断水范围应减到最小；管线应遍布整个给水区，保证用户有足够的水量和水压；同时力求以最短距离敷设管线，以降低管网造价和供水能量费用。

给水管网布置可分为树状网和环状网两种基本形式。树状网一般适用于小城市和小型企业，这类管网从水厂泵站或水塔到用户的管线布置成树枝状。显然，树状网的供水可靠性较差，且水质容易变坏。而环状网中，管线连接成环状，当任一段管线损坏时，水还可从另外管线供应用户，断水的地区可以缩小，从而供水可靠性增加。环状网还可以大大减轻因水锤作用而产生的危害。

现有城市的给水管网，多数是将树状网和环状网结合起来的。在城市中心地区，布置成环状网，在郊区则以树状网形式向四周延伸。需要注意的是城镇生活饮用水管网不得与

非生活饮用水管网连接。

4. 给水管材

目前在给水工程中常用的管材主要有球墨铸铁管、钢管、聚氯乙烯管、钢筋混凝土管(包括预应力混凝土管、自应力混凝土管)、预应力钢筒混凝土管等。给水管材对内压、防腐要求较高,内壁防腐除满足防腐要求还要满足卫生要求。

1) 球墨铸铁管

球墨铸铁管是市政管道工程中常用的管材,主要用作埋地给水管道,其具有抗腐蚀性能好、锈蚀缓慢、价格较钢管便宜等优点。球墨铸铁管在20世纪40年代由美国发明,由于其性能的优越性,被全世界广泛采用。我国生产的球墨铸铁管有承插式和法兰式,如图1.3、图1.4所示。



图 1.3 承插式球墨铸铁管



图 1.4 法兰式球墨铸铁管

球墨铸铁管多采用柔性承插连接,一般有滑入式(T形)、机械式(K形)等接口,如图1.5、图1.6所示。

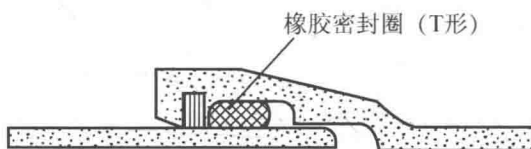


图 1.5 滑入式(T形)接口

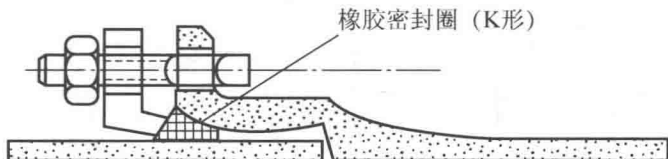


图 1.6 机械式(K形)接口

2) 钢管

钢管通常用于压力管道上,如给水管道、热力管道及燃气管道等。钢管的优点有很多,如自重轻、强度高、抗应变能力比铸铁管和钢筋混凝土压力管好、接口操作方便、承受管内水压力较高、管内水流水力条件好等。但是,钢管的耐腐蚀性差,使用前需进行防腐处理。由于钢管多采用焊接连接,相应的接头管件较少,所以通常由施工企业在管道加工厂或施工现场加工制作,如图1.7、图1.8所示。

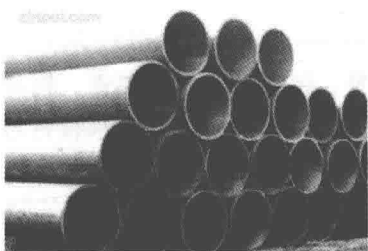


图 1.7 钢管



图 1.8 钢管焊接连接

钢管在室外给水管网中一般用于大口径(DN600mm 以上)给水管道,或者用于穿越铁路、河谷等地区。

3) 塑料管

塑料管具有弹性好、耐腐蚀、重量轻、不漏水、管节长、接口施工方便等较多优点,我国在 20 世纪 60 年代初,就开始用塑料管代替金属管做给排水管道。

目前国内用作给水管道的塑料管有热塑性塑料管和热固性塑料管两种。

(1) 热塑性塑料管。热塑性塑料管分为:硬聚氯乙烯管(UPVC 管)、聚乙烯管(PE 管)、聚丙烯管(PP 管)、ABS 工程塑料管、高密度聚乙烯管(HDPE 管)等。

热塑性塑料管通常采用的管径在 15~400mm 之间,作为给水管道其工作压力通常为 0.4~0.6MPa,有时也达到 1.0MPa。

(2) 热固性塑料管。热固性塑料管主要是玻璃纤维增强树脂管(GRP 管),它是一种新型的优质管材,重量轻,在同等条件下约为钢管重量的 1/4,施工运输方便,耐腐蚀性强,维护费用低,寿命长,通常用于强腐蚀性土壤处。

4) 钢塑管

钢塑管即钢塑复合管,产品以无缝钢管、焊接钢管为基管,内壁涂装高附着力、防腐、食品级卫生型的聚乙烯粉末涂料或环氧树脂涂料。采用前处理、预热、内涂装、流平、后处理工艺制成的给水管内涂塑复合钢管。管材承压性能非常好,因其内外层又是塑料材质,具有非常好的耐腐蚀性,所以用途非常广泛,石油、天然气输送,工矿用管,饮用水管,排水管等各种领域均可以见到这种管的身影。

5. 给水管网附件及其附属构筑物

为保证管网的正常运行和维修管理工作的展开,在管道上需设置必要的阀门、排气阀、消火栓等附件。

1) 阀门和阀门井

(1) 阀门。阀门用来调节管道内的流量和水压,事故时用以隔断事故管段。常用的阀门有两种,即闸阀、蝶阀。为了便于拆装,市政管网上的阀门与管道的连接多采用法兰连接。

① 闸阀。闸阀靠阀门腔内闸板的升降来控制水流通断和调节流量大小,如图 1.9 所示。闸阀开启后的水头损失小,应用广泛,特别适用于大管径大流量的管道上。

② 蝶阀。蝶阀将闸板安装在中轴上,靠中轴的转动带动闸板转动来控制水流,如图 1.10 所示。蝶阀的特点是结构简单,开启方便,体积小,重量轻,应用广泛。但是由于密封结构和材料的限制,蝶阀只能在中、低压管道上使用。

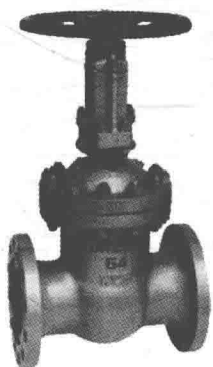


图 1.9 法兰式闸阀



图 1.10 蜗轮传动式硬密封蝶阀

在选用阀门时其口径一般要和管道的直径相同,但是当管道直径较大时,为了使阀门的造价降低,可以安装口径小一级的阀门。大口径的阀门,手工启闭劳动强度大,费时长,通常采用电动阀门。

下面介绍一下阀门的型号与标志。

① 阀门型号。为便于阀门的选用,按照国家标准,每种阀门都有一个特定型号,用来说明其类别、驱动方式、连接方式、结构形式、密封面或衬里材料、公称压力及阀体材料(见表 1-1~表 1-5)。

阀门型号由 7 个单元组成,按图 1.11 的顺序编制。

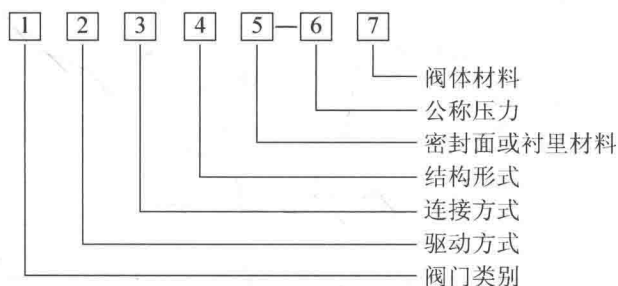


图 1.11 阀门型号的单元编制

表 1-1 阀门类别与类型代号

阀门类别	类型代号	阀门类别	类型代号
闸阀	Z	旋塞阀	X
截止阀	J	止回阀	H
节流阀	L	安全阀	A
球阀	Q	减压阀	Y
蝶阀	D	疏水阀	S
隔膜阀	G		

表 1-2 阀门驱动方式及连接方式

代号	驱动方式	连接方式	代号	驱动方式	连接方式
0	电磁动	—	5	锥齿轮	—
1	电磁-液动	内螺纹	6	气动	焊接
2	电-液动	外螺纹	7	液动	对夹
3	涡轮	—	8	气-液动	卡箍
4	直齿轮	法兰	9	电动	卡套

注：对于手动及自动阀门，在型号中不标注。

表 1-3 阀门结构形式

代号	结构形式	代号	结构形式
0	明杆楔式弹性闸板	4	明杆平行式刚性双闸板
1	明杆楔式刚性单闸板	5	暗杆楔式刚性单闸板
2	明杆楔式刚性双闸板	6	暗杆楔式刚性双闸板
3	明杆平行式刚性单闸板		

注：其他阀门的结构形式可参见有关材料。

表 1-4 阀门密封面或衬里材料代码

代号	密封面或衬里材料	代号	密封面或衬里材料
T	铜合金	D	渗氮钢
X	橡胶	Y	硬质合金
N	尼龙塑料	J	衬胶
F	氟塑料	Q	衬铅
B	锡基轴承合金	C	搪瓷
H	不锈钢	P	渗硼钢

注：有阀体直接加工出来的密封面，用 W 表示；当阀座和阀瓣的密封面材料不同时，用低硬质材料代号表示（隔膜阀除外）。

表 1-5 阀体材料代号

代号	阀体材料	代号	阀体材料
Z	灰铸铁	T	铜及铜合金
K	可锻铸铁	I	铬钼钢
Q	球墨铸铁	P	Cr18Ni9Ti/ZG1Cr18Ni9Ti
G	高硅铸铁	R	Cr18Ni12Mo2Ti/ZG1Cr18Ni12Mo2Ti
C	碳素钢	V	12Cr1Mo1V/ZG12Cr1Mo1V

注：对于公称压力 $PN < 16\text{kg/cm}^2$ 的灰铸铁阀体和 $PN \geq 25\text{kg/cm}^2$ 的碳素钢阀体，则省略本单元。

② 阀门标志。阀门的公称直径、压力、介质流动方向、制造厂家等在阀体上都要有

标志。对于阀体材料、密封面材料、衬里材料等需要依据阀体各部位上所涂的油漆颜色来识别。阀体材料识别涂色见表 1-6 的规定。

表 1-6 阀体材料识别涂色

阀体的材料	涂漆的颜色	阀体的材料	涂漆的颜色
灰铸铁、可熔铸铁	黑色	耐酸钢或不锈钢	浅蓝色
球墨铸铁	银色	合金钢	中蓝色
碳素钢	灰色		

(2) 阀门井。阀门一般安装在阀门井内,如图 1.12 所示。

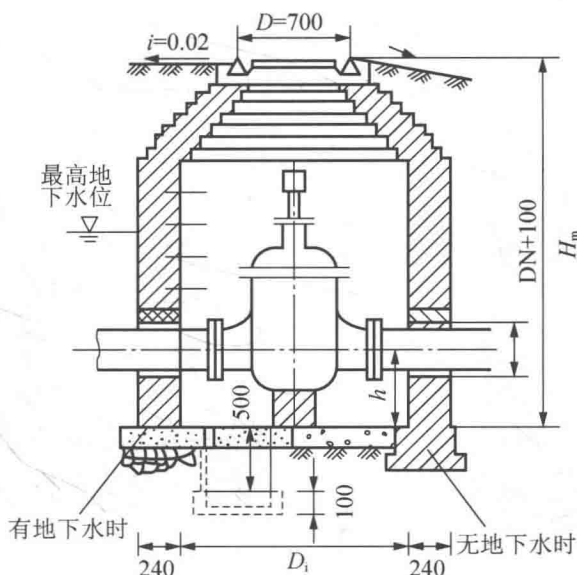


图 1.12 阀门井 (单位: mm)

阀门井的平面尺寸取决于管径及附件的种类和数量,但应满足阀门操作和安装拆卸各种附件所需的最小尺寸。阀门井一般用砖砌,也可用石砌或钢筋混凝土建造,其形式根据所安装的附件类型、大小和路面材料而定。当阀门井位于地下水位较高处时,井底及井壁不应透水,在水管穿越井壁处,要保持足够的水密性。阀门井还要有抗浮的水密性。

2) 排气阀和泄水阀

排气阀的作用是自动排除管道中聚积的空气,如图 1.13 所示。在输水管道和配水管网隆起点和平直段的必要位置上应装设排气阀。排气阀装设在单独的井室内,有时也可和其他管网配件合用一个井室。

泄水阀又称排泥阀,如图 1.14 所示,其作用是排除管道中的沉积物及检修和放空管道内存水。在输水管道和配水管网低处和平直段的必要位置上应装设泄水阀。排放出的水可排入水体、沟管、排水检查井等。泄水阀井和排气阀井具体尺寸见国家建筑标准设计图集《市政给水管道工程及附属设施》(07MS101)。



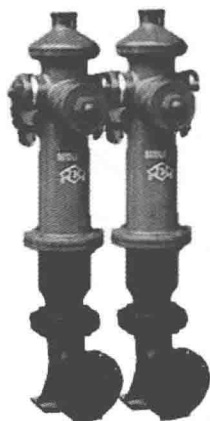
图 1.13 复合式排气阀



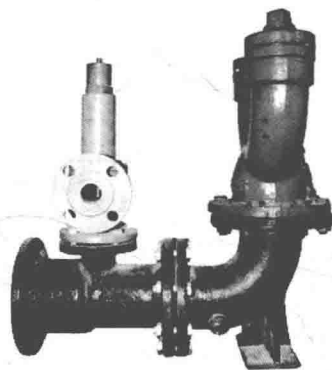
图 1.14 手动式泄水阀

3) 室外消火栓

消火栓是消防车取水的设备，通常有地上式及地下式两种，如图 1.15 所示。



(a)



(b)

图 1.15 消火栓

(a) 地上式消火栓；(b) 地下式消火栓

(1) 地上式消火栓。地上式消火栓适用于冬期气温较高的地区，一般布置在交叉路口消防车可以驶近的地方，距街道边不应大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m，并涂以红色标志。此栓的特点是目标明显，使用方便；但易损坏，有时妨碍交通。

(2) 地下式消火栓。地下式消火栓适用于冬期气温较低的地区，一般安装在阀门井内。此栓的特点是不影响交通，不易损坏；但使用时不如地上式消火栓方便查找。

4) 管道支墩

承插式接口的给水管道，在转弯处、三通管端处，会产生向外的推力，当推力较大时，易引起承插口接头松动、脱节造成破坏。因此，在承插式管道垂直或水平方向转弯等处应设置管道支墩。当管径小于 350mm 时或转角小于 $5^\circ \sim 10^\circ$ ，且压力不大于 1.0MPa 时，其接头足以承受推力可不设管道支墩。

管道支墩应根据管径、转弯角度、试压标准、接口摩擦力等因素通过计算确定。管道支墩材料用砖、混凝土、浆砌块石等。给水管道支墩设置可以参见国家建筑标准设计图集《市政给水管道工程及附属设施》(07MS101)，如图 1.16 所示为水平弯管混凝土支墩。

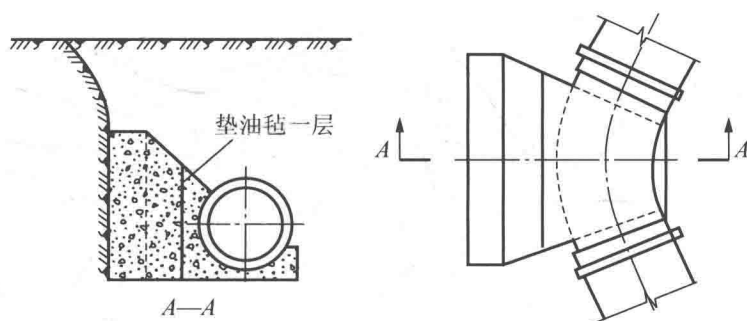


图 1.16 水平弯管混凝土支墩

5) 管道穿越障碍物

市政给水管道在通过铁路、公路、河谷时,必须采取一定的措施保证管道能安全、可靠地通过。

(1) 管道穿越铁路或公路时,其穿越地点、穿越方式和施工方法,要符合相应的技术规范的要求,并经过铁路或交通部门同意后才可实施。按照穿越的铁路或公路的重要性,通常可采取如下措施。

① 管道穿越临时铁路、一般公路或非主要路线且管道埋设较深时,可不设套管,但应优先选用铸铁管,并将铸铁管接头放在障碍物以外;也可选用钢管,但应采取防腐措施。

② 管道穿越较重要的铁路或交通繁忙的公路时,管道应放在钢管或钢筋混凝土套管内,套管直径根据施工方法而定。大开挖施工时,应比给水管道直径大 300mm,顶管施工时应比给水管道直径大 600mm。套管应有一定的坡度以便排水,路的两侧应设阀门井,内设阀门和支墩,并根据具体情况在低的一侧设泄水阀。给水管道的管顶或套管顶在铁路轨底或公路路面以下的深度不应小于 1.2m,以减轻路面荷载对管道的冲击。

(2) 管道穿越河谷时,其穿越地点、穿越方式和施工方法,应符合相应的技术规范的要求,并经过河道管理部门的同意后才可实施。根据穿越河谷的具体情况,一般可采取如下措施。

① 当河谷较深、冲刷较严重、河道变迁较快时,一般可将管道架设在现有桥梁的人行道下面进行穿越,此种方法施工、维护、检修方便,也最为经济。如不能架设在现有桥梁下穿越,则应以桥管的形式通过。

桥管一般采用钢管,焊接连接,两端设置阀门井和伸缩接头,最高点设置排气阀,如图 1.17 所示。桥管的高度和跨度以不影响航运为宜,一般矢高和跨度比为 1:6~1:8,常用 1:8。桥管维护管理方便,防腐性好,但易遭破坏,防冻性差,在寒冷地区必须采取有效的防冻措施。

② 当河谷较浅,冲刷较轻,河道航运繁忙,不适宜设置桥管或穿越铁路和重要公路时,须采用倒虹管,如图 1.18 所示。

倒虹管的穿越地点、穿越方式和施工方法,应符合相应的技术规范的要求,并经相关管理部门的同意后才可实施。倒虹管管顶距河床的深度一般不小于 0.5m,但在航道线范围内不应小于 1.0m;在铁路路轨底或公路路面下一般不小于 1.2m。倒虹管在敷设时一般同时敷设两条管线,一条工作另一条备用,两端设置阀门井,最低处设置泄水阀以备检修