



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业教育技能型紧缺人才教学用书

管道工程施工

（市政施工专业）

本教材编审委员会组织编写

主编 程和美

中国建筑工业出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业教育技能型紧缺人才教学用书

管道工程施工

(市政施工专业)

本教材编审委员会组织编写

主 编 程和美

主 审 戴安全 谷 峡

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管道工程施工/本教材编审委员会组织编写;程和美
主编. —北京:中国建筑工业出版社, 2007

教育部职业教育与成人教育司推荐教材. 中等职业
教育技能型紧缺人才教学用书. 市政施工专业

ISBN 978-7-112-08945-1

I. 管… II. ①本…②程… III. 管道施工-专业
学校-教材 IV. TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 055432 号

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业教育技能型紧缺人才教学用书

管道工程施工

(市政施工专业)

本教材编审委员会组织编写

主 编 程和美

主 审 戴安全 谷 峡

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 字数: 316 千字

2007 年 7 月第一版 2007 年 7 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 18.00 元

ISBN 978-7-112-08945-1

(15609)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是根据教育部、建设部组织编制的“中等职业学校建设行业技能型紧缺人才市政施工专业培养方案”组织编写的，全书共分10个单元，主要讲述了市政常用管材的认识、管道安装基本操作技术、给水管道的开槽施工、排水管道开槽施工、供热管道施工、燃气管道施工、顶管工程、城市地下管线综合管理与交叉施工、管道的维护与维修、市政管道工程实践活动。

本书突出中等职业教育特色，实用性、针对性强，除可作为建筑类中等职业学校市政工程专业教材外，也可作为市政系统职工上岗培训教材，并可供从事市政工程施工的中等技术管理施工人员学习、参考。

* * *

责任编辑：朱首明 王美玲

责任设计：赵明霞

责任校对：刘 钰 陈晶晶

本教材编审委员会名单
(市政施工专业)

主任委员：陈思平

副主任委员：邵建民 胡兴福

委 员：(按姓氏笔画为序)

马 玫	王智敏	韦帮森	白建国	邢 颖	刘文林
刘西南	刘映翀	汤建新	牟晓岩	杨玉衡	杨时秀
李世华	李海全	李爱华	张宝军	张国华	陈志绣
陈桂德	邵传忠	谷 峡	赵中良	胡清林	程和美
程 群	楼丽凤	戴安全			

出版说明

为深入贯彻落实《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》精神，2004年10月，教育部、建设部联合印发了《关于实施职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》，确定在建筑（市政）施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域实施中等职业学校技能型紧缺人才培养培训工程，全国有94所中等职业学校、702个主要合作企业被列为示范性培养培训基地，通过构建校企合作培养培训人才的机制，优化教学与实训过程，探索新的办学模式。这项培养培训工程的实施，充分体现了教育部、建设部大力推进职业教育改革和发展的办学理念，有利于职业学校从建设行业人才市场的实际需要出发，以素质为基础，以能力为本位，以就业为导向，加快培养建设行业一线迫切需要的技能型人才。

为配合技能型紧缺人才培养培训工程的实施，满足教学急需，中国建筑工业出版社在跟踪“中等职业教育建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案”（以下简称“方案”）的编审过程中，广泛征求有关专家对配套教材建设的意见，并与方案起草人以及建设部中等职业学校专业指导委员会共同组织编写了中等职业教育建筑（市政）施工、建筑装饰、建筑设备、建筑智能化四个专业的技能型紧缺人才教学用书。

在组织编写过程中我们始终坚持优质、适用的原则。首先强调编审人员的工程背景，在组织编审力量时不仅要求学校的编写人员要有工程经历，而且为每本教材选定的两位审稿专家中有一位来自企业，从而使得教材内容更为符合职业教育的要求。编写内容是按照“方案”要求，弱化理论阐述，重点介绍工程一线所需要的知识和技能，内容精炼，符合建筑行业标准及职业技能的要求。同时采用项目教学法的编写形式，强化实训内容，以提高学生的技能水平。

我们希望这四个专业的教学用书对有关院校实施技能型紧缺人才的培养具有一定的指导作用。同时，也希望各校在使用本套书的过程中，有何意见及建议及时反馈给我们，联系方式：中国建筑工业出版社教材中心（E-mail: jiaocai@cabp.com.cn）。

中国建筑工业出版社
2006年6月

前 言

本教材是根据教育部、建设部组织编制的“中等职业学校建设行业技能型紧缺人才市政施工专业培养方案”来编写的。本教材的编制特点是紧扣市政管道工程施工实践，结合新实施的施工标准和规范，将理论与实践相结合，体现了以就业为导向、以能力为本位的职业教育特色。通过本教材的学习，学生能了解市政常用管材及其加工方法的基本知识，能掌握给水、排水管道开槽埋管施工工艺和基本要求以及顶管的施工工艺和基本要求，了解管道工程中常用的施工机械和设备，学会查找相关质量标准、安全规范和规程，能独立地收集和整理施工工程资料。

本教材将教学内容分成十个教学模块（即 10 个单元）进行编制，编排结构合理、教学内容具有先进性和适用性。教材使用灵活性强，可以满足不同专业对象的教学需求。使用本教材时，编者建议采用项目教学法实施教学。

本教材由上海城市建设工程学校程和美主编，编写了第 1、3、6、9 单元和第 10 单元的课题 1，龚静香编写了第 2、7 单元和第 10 单元的课题 3，张海良编写了第 3、5 单元和第 10 单元的课题 2。

本教材由黑龙江建筑职业技术学院谷峡和四川建筑职业技术学院戴安全主审。两位主审对本教材初稿进行了仔细审阅和修改，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，在教材中难免出现不当之处，希望使用本教材的师生及其他读者多提宝贵意见或建议，以便不断改进和完善。

目 录

单元 1 市政常用管材的认识	1
课题 1 市政管道的分类	1
课题 2 压力管材的认识	1
课题 3 无压管材的认识	13
思考题与习题	15
单元 2 管道安装基本操作技术	17
课题 1 管道切割技术	17
课题 2 管道的连接技术	24
课题 3 钢管防腐技术	42
课题 4 管件展开与制作技术	48
思考题与习题	57
技能训练题	58
单元 3 给水管道的开槽施工	59
课题 1 给水管道系统基本知识	59
课题 2 给水管道的施工	68
课题 3 给水管道工程质量检查与验收	79
课题 4 埋地聚乙烯给水管道的施工	89
思考题与习题	94
单元 4 排水管道开槽施工	96
课题 1 市政排水管道系统基本知识	96
课题 2 市政排水管道施工	105
课题 3 排水管道工程质量检查与验收	119
课题 4 塑料排水管道施工	122
思考题与习题	125
单元 5 供热管道施工	126
课题 1 供热管道系统基本知识	126
课题 2 供热管道安装	132
思考题与习题	146
单元 6 燃气管道施工	147
课题 1 燃气管道基本知识	147
课题 2 燃气管道安装	151
思考题与习题	157
单元 7 顶管工程	159

课题 1 顶管工程概况	159
课题 2 顶管施工	164
思考题与习题	172
单元 8 城市地下管线综合管理与交叉施工	173
课题 1 城市地下管线综合管理	173
课题 2 地下管线的交叉施工	176
思考题与习题	182
单元 9 管道的维护与维修	183
课题 1 给水管道系统的维修和维护	183
课题 2 排水管渠系统的管理与维护	189
思考题与习题	192
单元 10 市政管道工程实践活动	193
课题 1 给水管道开槽埋管施工实训	193
课题 2 重力流管道施工实训	195
课题 3 顶管施工实训	197
参考文献	200

单元 1 市政常用管材的认识

知识点：市政管道的概念和分类；压力管材的标准化及压力管材的分类；常用压力管材的特性、标准、规格和质量检查；无压管材的分类及其特性、标准、规格和质量检查。

教学目标：能说出市政管道的范围及分类；能陈述管材标准化的意义及主要内容；能说出常用压力管材的特性、管件、管道连接方式及其质量检查内容；会查阅一些常用压力管材的相应标准；能说出常用排水管材的特性、管道连接方式及其相应的标准；能认识常用的压力和无压管材。

课题 1 市政管道的分类

1.1 市政管道的概念

城市地下管线是城市基础设施的重要组成部分，是发挥城市功能、确保城市经济和社会健康、协调发展的物质基础，被称为城市的“血管”和“神经”，它包括市政、电力、电信、工业等管线，还包括人防、地铁等管线。市政管道是城市地下管线重要的组成部分，它主要包括城市给水管道、排水管道、热力管道和燃气管道等。

1.2 市政管道的分类

市政管道根据其是否承压分压力管道（相应的管材称压力管材）和无压管道（相应的管材称无压管材）两种，压力管道是指输送的液体、气体等介质在加压的状态下运行的管道，如给水管道、热力管道和燃气管道等；无压管道是指输送的液体在其自身重力作用下运行的管道，且其管内液体的最高运行液面不超过管道截面内顶，如排水管道等。

市政管道系统是由管道、附件、设备和构筑物等构成，其中管道是市政管道工程中最主要的材料。由于管道输送的介质及其参数（如温度、压力等）不同，对管道材料的要求也不一样，因而市面上有多种类型的管材，以满足工程上的不同需求。在此，我们将分别介绍压力管材和无压管材的相关知识。

课题 2 压力管材的认识

2.1 压力管材的标准与分类

2.1.1 管材的标准

管材标准是根据当前的科学技术基础，结合生产实践经验，由有关方面协商一致，经主管部门批准，以特定形式发布，作为相关行业共同遵守的技术文件的总称。管材标准化

后有利于生产部门采用先进技术实现专业化生产，从而提高工程技术和劳动生产率，也为工程的设计和施工提供重要的依据。

管材标准根据主管部门或适用范围不同，可分为：国家标准（GB）、部颁标准（如原机械部 JB、冶金部 YB 等）和企业标准，另还有国际标准（ISO）。其中对国家标准和部颁标准的执行具有强制性。每个标准都有其技术标准代号，如《管子和管路附件的公称通径》技术标准代号为 GB 1047—70，其中 GB 为类别代号，即“国标”二字拼音字母的缩写；1047 为标准顺序号，即第 1047 号国家标准；70 为颁发年号，即 1970 年颁发的。

管道标准化的主要内容是统一管材、管件的主要参数与结构尺寸，其中最主要的内容之一就是直径和压力的标准化和系列化。

（1）管道的公称直径

根据国家标准（代号 GB 1047—1995）规定，公称直径是为了使管道、管件和阀门之间具有互换性而规定的一种通用直径，用符号 DN 表示，单位是 mm，一般省略。如公称直径为 125mm 的管道表示为 $DN125$ 。公称直径是控制管道设计及制造规格的一种标准直径，与管内径相接近。公称直径从 1~4000mm，共分 65 个级别，其中 100mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、450mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm、1000mm、1100mm、1200mm、1300mm、1400mm、1500mm、1600mm 等规格是市政管道工程上常用的通径规格。

公称直径的特点：公称直径一般既不等于其实际内径，也不等于其实际外径，只是个名义直径。但无论管材的实际内径和外径的数值是多少，只要其公称直径相同，就可用相同公称直径的管件相连接，具有通用性和互换性。

除了用公称直径来表示管道尺寸大小规格外，还有用外径（外径×壁厚）或内径来表示，称“公称外径”或“公称内径”。如热塑性塑料管材用公称外径表示，从 2.5~1000mm 共 37 个规格。

（2）公称压力与工作压力

一般金属管材以介质温度 200℃ 时，管道或附件所能承受的压力作为耐压强度标准，称为公称压力，用符号 P_N 表示。例如：公称压力 1.6MPa，写作“ $P_N1.6$ ”，压力单位为兆帕（MPa，注：1 MPa=1.0×10⁶ Pa≈10kgf/cm²=10 个工程大气压=100mH₂O）。我国管材公称压力的分级，根据 GB 1048—90 规定，共有 30 个级别，例如 0.4MPa、0.6MPa、0.8MPa、1.0MPa、1.6MPa 等。

工作压力则是管材及附件在介质实际工作温度下，所能承受的压力强度标准，以符号 p_g 表示。因而其管道允许承受的介质工作压力是随介质温度不同而不同的，可由工作温度及公称压力根据有关标准查出。

国家标准《热塑性塑料管材的公称外径和公称压力》（GB 4217—1984）规定：热塑性塑料管管材的公称压力是管材在 20℃ 下输送水的工作压力，管材的工作压力是管材在连续使用时所能承受的最大压力，热塑性塑料管材的公称压力为 1、2.5、4、6（6.3）、10、16kgf/cm²。

2.1.2 管材的分类

管材按材质不同可分为金属管、非金属管和复合管。

常用金属管有：钢管和铸铁管。

常用非金属管有：钢筋混凝土管、混凝土管、陶瓷（土）管、塑料管等。
复合管可分为：玻璃钢管、钢塑复合管等。

2.2 钢管 (SP)

钢管一般用于压力管道上，如给水、热力和燃气等管道。钢管具有韧性好、管壁薄、重量轻、运输方便、管身长、接口少等优点。但耐锈性差，必须进行防腐处理。

2.2.1 钢管种类

钢管种类繁多，有水煤气输送钢管、无缝钢管、螺旋缝焊接钢管和直缝卷制焊接钢管等。水煤气输送钢管常用在建筑给水和燃气管道上；无缝钢管大多用在工业的高压管道上；螺旋缝焊接钢管和直缝卷制焊接钢管，虽耐压强度不高，但其管径可做大，较适用于输送天然气、自来水及其他低压流体（气体和液体的总称），是市政常用的压力管材之一。

螺旋缝焊接钢管，一般用 A2、A3、A4、B2、B3 等普通碳素钢和 16Mn 低合金钢制造。根据石油工业部标准 SY/T 5037—2000，采用双面自动埋弧焊接；生产规格系列外径为 219~720mm，壁厚为 7~10mm；其规格不用公称直径表示，而用“外径×壁厚”表示；适用于介质 $P \leq 2\text{MPa}$ ，介质温度 $t \leq 200^\circ\text{C}$ 的情况。

直缝卷制焊接钢管用钢板卷制而成，又称卷板管。按照 GB/T 13793—1992 标准，其公称直径规格为 DN50~1200mm，壁厚 3~12mm，适用于压力 $P_N \leq 1.6\text{MPa}$ ，介质温度 $t \leq 200^\circ\text{C}$ 范围。

2.2.2 钢管的连接方式及管件

钢管多采用焊接连接，故相应的接头管件较少。目前，除冲压弯头、挤压三通等少数管件有成品出售外，大部分管件都由施工企业在管道加工厂或施工现场加工制作（见第 2 单元）。

2.2.3 钢管的质量检验

钢管的质量检验应符合下列要求：

- (1) 管节的材料、规格、压力等级、加工质量应符合设计规定；
- (2) 管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷；
- (3) 焊缝外观应符合表 1-1 的要求；

焊缝的外观质量

表 1-1

项 目	技 术 要 求
外观	不得有熔化金属流到焊缝外未熔化的母材上，焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑和灰渣等缺陷；表面光滑、均匀，焊道与母材应平缓过渡
宽度	应焊出坡口边缘 2~3mm
表面余高	应小于或等于 $1\text{mm} + 0.2$ 倍坡口边缘宽度，且不应大于 4mm
咬边	深度应小于或等于 0.5mm，焊缝两侧咬边总长不得超过焊缝长度的 10%，且连续长不应大于 100mm
错边	应小于或等于 $0.2t$ ，且不应大于 2mm
未焊满	不允许

(4) 同一管节允许有两条纵缝，管径大于或等于 600mm 时，纵向焊缝的间距应大于 300mm，管径小于 600mm 时，其间距应大于 100mm；

(5) 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差应符合表 1-2 的规定；

直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差

表 1-2

项 目	允 许 偏 差	
周 长	$D \leq 600\text{mm}$	$\pm 2.0\text{mm}$
	$D > 600\text{mm}$	$\pm 0.0035D$
圆 度	管端 $0.005D$ ；其他部位 $0.001D$	
端面垂直度	$0.001D$ ，且不大于 1.5mm	
弧 度	用弧长 $\pi D/6$ 的弧形板量测于管内壁或外壁纵缝处形成的间隙，其间隙为 $0.1t + 2\text{mm}$ ，且不大于 4mm ；距管端 200mm 纵缝处的间隙不大于 2mm	

注：1. D 为管内径（mm）， t 为壁厚（mm）。
2. 圆度为同端管口相互垂直的最大直径与最小直径之差。

(6) 管件、阀门及用于卷管的板材必须有制造厂的合格证明书，否则应补所缺项目的检验，其指标应符合国家或部颁技术标准。

2.3 铸铁管 (CIP)

铸铁管是市政管道工程中的常用管材，世界上使用铸铁管输水已有 200 余年的历史，在我国也有百年的历史。按材质不同铸铁管分为灰口铸铁管 (GCIP) 和球墨铸铁管 (DCIP)，管长一般在 4~6m，其规格一般用“公称直径”表示。

2.3.1 灰口铸铁管 (GCIP)

灰口铸铁管制造工艺有砂型铸造、离心铸造和连续铸造，在铸造铸铁管的工艺中，有在内、外壁喷涂沥青的工序，或用水泥砂浆衬里，以起到耐腐蚀作用。灰口铸铁管的抗拉强度 1.4MPa，抗弯强度 2.4~3.4MPa，安装简便、价格便宜，在我国给水和燃气管道中使用率较高；铸铁管还具有耐腐蚀的特点，仅在表面涂上一层沥青便能使用上百年而不致锈坏。此外，从材质上讲，加工切割都比较容易，打孔、车丝也很方便，其不足之处是重量较大。

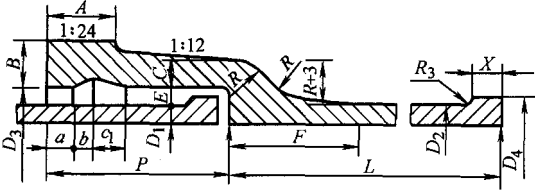


图 1-1 砂型离心铸铁管

(1) 砂型离心铸铁管 (GB 3421—1982)

砂型离心铸铁管如图 1-1 所示，这种铸铁管在插口端部有小台，对油麻或橡胶圈的填塞有利。按其管壁厚度不同分 P、G 二级，主要用于给水与煤气管道工程，其试验压力及力学性能见表 1-3。砂型离心铸铁管的规格和壁厚查阅相关标准。

砂型离心铸铁管试验压力及力学性能

表 1-3

水 压 试 验			管环抗弯强度	
直管级别	公称直径(mm)	试验压力(MPa)	公称直径(mm)	管环抗弯强度(MPa)
P	≤ 450	2.0	≤ 300 250~700 ≥ 800	≥ 340
	≥ 500	1.5		≥ 280
G	≤ 450	1.5		≥ 240
	≥ 500	2.0		

砂型离心铸铁管的标记示例：公称直径 500mm，壁厚为 P 级，有效长度 6000 mm 的砂型离心铸铁管，其标记为：离心管 P—500—6000—GB 3421—82。

(2) 连续铸铁管 (GB 3422—1982)

连续铸铁管是由灰口铸铁连续铸造而成，如图 1-2 所示。该管材按壁厚不同分为 LA、A、B 三级，其试验压力见表 1-4。其规格和壁厚查阅相关标准。

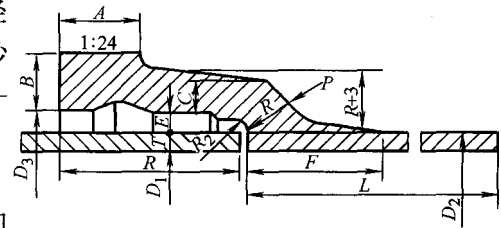


图 1-2 连续铸铁管

连续铸铁管的试验水压力 表 1-4

公称直径 DN (mm)	试验压力(MPa)			公称直径 DN (mm)	试验压力(MPa)		
	LA 级	A 级	B 级		LA 级	A 级	B 级
≥450	2.0	2.5	3.0	≤500	1.5	2.0	2.5

连续铸铁管的标记示例：公称直径 500mm，壁厚为 A 级，有效长度 5000 mm 的连续铸铁管，其标记为：连铸管 A—500—5000—GB 3422—82。

2.3.2 球墨铸铁管 (DCIP) (GB/T 13295—2003)

球墨铸铁管简称球铁管，是铸铁管中新发展的品种，20 世纪 40 年代美国最先发明，由于其优异的性能，很快被全世界推广采用。球铁管与灰口铸铁管的不同点是对原铁成分的严格精选，然后在熔化了的铁水中加入镁和镁合金等碱土金属，使铁中石墨呈球状存在，大大提高了抗拉、抗弯强度（抗拉强度大于 4.2MPa、抗弯强度大于 6MPa），与钢的强度几乎相等。球铁管还具有很好的韧性和延伸率，而且管壁厚度只有灰铁的 2/3，因此可大量节省钢铁材料。

球铁管耐热性能良好，除广泛用于给排水管网中，还广泛用于热力管道。球墨铸铁管道使用年限优于钢管和灰口铸铁管，目前美国、日本、法国、德国等国家都大量采用球铁管。我国自 20 世纪 70 年代也开始制造球铁管用于输配水管道上，而且逐年发展。球铁管按照壁厚或承压能力分为 K8、K9、K10、K11、K12 五个级别，凡合同中不注明者按 K9 级供货。

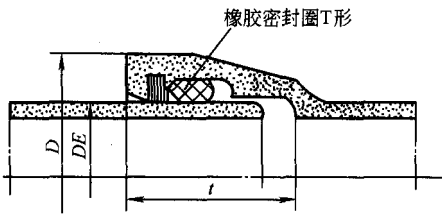


图 1-3 T 形球铁管

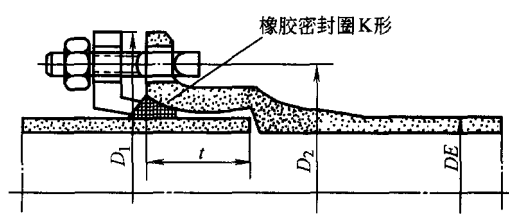


图 1-4 K 形球铁管

球铁管均采用柔性承插连接，一般有滑入式 (T 形)、机械式 (如 K 形) 和法兰式等接口。T 形接口如图 1-3 所示，K 形接口如图 1-4 所示，其部分规格尺寸参见表 1-5、表 1-6。

2.3.3 铸铁管件

我国常用的 DN75mm 以上铸铁管件标准多为日本久保田规格。室外常用的大口径管件有十字管、丁字管、两合三通和卡箍 (人字柔口、可挠接头) 等，见表 1-7。

T 形球铁管规格尺寸

表 1-5

公称直径 DN (mm)	尺寸(mm)			公称直径 DN (mm)	尺寸(mm)		
	DE	D_1	t		DE	D_1	t
100	118	163	88	500	532	604	120
150	170	217	94	600	635	713	120
200	222	278	100	700	738	824	150
250	274	336	105	800	842	943	160
300	326	393	110	900	945	1052	175
350	378	448	113	1000	1048	1158	185
400	429	500	116	1100	1152	1267	200
450	480	540	120	1200	1255	1377	215

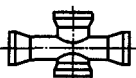
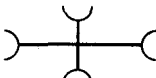
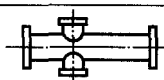
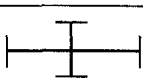
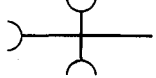
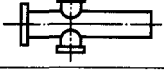
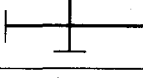
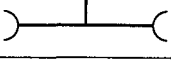
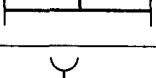
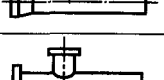
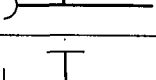
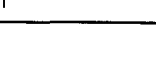
K 形球铁管规格尺寸

表 1-6

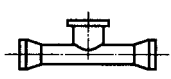
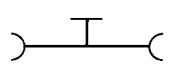
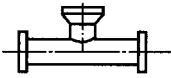
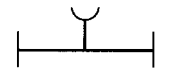
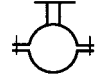
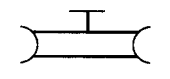
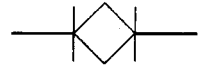
公称直径 DN (mm)	尺寸(mm)				公称直径 DN (mm)	尺寸(mm)			
	DE	D_1	D_2	t		DE	D_1	D_2	t
100	118	234	188	80	500	532	667	621	110
150	170	288	242	80	600	635	773	727	110
200	222	341	295	80	700	738	892	838	120
250	274	395	349	80	800	842	999	942	120
300	326	455	409	110	900	945	1123	1057	120
350	378	508	462	110	1000	1048	1231	1160	130
400	429	561	515	110	1100	1152	1338	1272	130
450	480	641	568	110	1200	1255	1444	1378	130

大口径铸铁管管件

表 1-7

管 件 名 称	管 件 形 式	图 示
四承十字管		
四盘十字管		
三承一插十字管		
三盘一插十字管		
三承丁字管		
三盘丁字管		
双承一插丁字管		
双盘一插丁字管		

续表

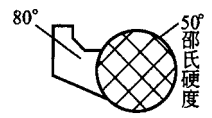
管 件 名 称	管 件 形 式	图 示
双承—盘丁字管		
双盘—承丁字管		
两合三通		
卡箍		

2.3.4 铸铁管及管件的连接

铸铁管及管件的连接方式一般采用承插连接方式，有刚性接口和柔性接口，现行铸铁管国家标准及连接方式（柔性接口）见表 1-8。

现行铸铁管国家标准

表 1-8

名 称	标 准 编 号	接 口 形 式	橡胶圈形状
砂型离心铸铁管	GB 3421—82		圆形
连续铸管	GB 3422—82		圆形
柔性机械接口灰口铸铁管	GB 6483—86		楔形
梯唇形橡胶接口铸铁管	GB 8714—88		梯唇形 
离心铸造球墨铸铁管	GB/T 13295—2003		T 形 
灰口铸铁管件	GB 3420—82	—	—
球墨铸铁管件	GB/T 13295—2003	—	—

2.3.5 铸铁管的质量检验

铸铁管内外涂防锈沥青一层，给水铸铁管内壁还需再涂水泥一层，以防止内壁积水垢。铸铁管的质量检验应符合下列要求：

- (1) 铸铁管应有制造厂的名称或商标、制造日期及工作压力符号等标记；

- (2) 铸铁管及管件表面不得有裂纹，管道及管件不得有妨碍使用的凹凸不平的缺陷；
- (3) 采用橡胶圈柔性接口的铸铁、球墨铸铁管，承口的内工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清晰，不得有影响接口密封性的缺陷；
- (4) 对水泥砂浆内衬防腐层进行检查，如有缺陷或损坏，应按产品说明书的要求修补、养护；
- (5) 铸铁管、管件的尺寸允许偏差应符合表 1-9 的要求；
- (6) 铸铁管或管件，如无制造厂的水压试验资料时，在使用前应每批抽 10% 做水压试验，如有不合格，则应逐根检查。

铸铁管、管件的尺寸允许偏差			表 1-9	
承插口环隙 E 的允许偏差(mm)		承插口深度 H 的允许偏差(mm)	管道平直度(mm/m)	
DN≤800	±E/3	±0.05H	DN<200	3
			200≤DN≤450	2
DN>800	±(E/3+1)		DN>450	1.5

2.4 混凝土管和钢筋混凝土管

钢筋混凝土管分自应力和预应力钢筋混凝土管（简称自应力管和预应力管）两种，给水用钢筋混凝土管的管径一般较大，其规格一般用公称内径表示。现行国家钢筋混凝土管标准见表 1-10。

现行国家钢筋混凝土管标准		表 1-10
名 称	编 号	
预应力钢筋混凝土输水管	GB 5695—85	
自应力钢筋混凝土输水管	GB 5696—85	
承插式自应力钢筋混凝土输水管	GB 4083—83	
预应力钢筒混凝土管	JC 625-1996(国家建材行业标准)	

2.4.1 自应力管（SSCP）

自应力管是用自应力混凝土并配置一定数量的钢筋用离心法制成的。国内生产的自应力管规格主要在 100~800mm 之间，管长 3~4m，工作压力 0.4~1.0MPa。此管材虽然工艺简单、制管成本较低，但由于耐压强度低，且容易出现二次膨胀及横向断裂，则目前主要用于小城镇及农村供水系统中。

2.4.2 预应力管（PCP）

预应力管分普通和加钢套筒两种：

(1) 普通预应力管

其制管过程为：配有纵向预应力钢筋的混凝土管芯成型、缠绕环向预应力钢筋、制作保护层。管径一般为 400~1400mm，管长 5m，工作压力可达 0.4~1.2MPa。与自应力管相比，耐压高、抗震性能好；跟金属管相比，内壁光滑水力条件好、耐腐蚀、价格低等，则使用较广泛。但抗压强度不高，抗渗性能差，所以修补率高。

(2) 预应力钢筒混凝土管（PCCP）