

广州市科学技术协会
广州市南山自然科学学术交流基金会 资助出版
广州市合力科普基金会

《城镇排水管道检测与评估技术规程》

CJJ 181—2012

实施指南

安关峰 主编



中国建筑工业出版社

广州市科学技术协会

广州市南山自然科学学术交流基金会 资助出版

广州市合力科普基金会

《城镇排水管道检测与评估技术规程》

CJJ 181—2012

实 施 指 南

安关峰 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181—2012 实施指南/
安关峰主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 6
ISBN 978-7-112-15460-9

I. ①城… II. ①安… III. ①排水管道-检测-技术操作规程-指南
②排水管道-评估-技术操作规程-指南 IV. ①TU992.23-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 108361 号

为了《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181—2012 正确实施, 规程编制组在汇总全国各地排水管道检测与评估实践的基础上, 编制本实施指南, 以帮助广大读者正确理解和执行本规程的规定。本书包括排水管道工程技术发展、《城镇排水管道检测与评估技术规程》简介、规程条文与释义、检测资料记录填写、排水管道电视检测项目案例等内容。

本书可供排水管道检测单位、排水管道管理单位和建设单位的相关人员、质量监督人员使用, 也可作为大专院校市政工程、给水排水工程和环境工程专业的教学科研参考书。

* * *

责任编辑: 田启铭 李玲洁
责任设计: 董建平
责任校对: 陈晶晶 刘 钰

《城镇排水管道检测与评估技术规程》

CJJ 181—2012

实施指南

安关峰 主编

*

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

北京红光制版公司制版

北京世知印务有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10 $\frac{3}{4}$ 字数: 260 千字

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月第一次印刷

定价: 58.00 元

ISBN 978-7-112-15460-9

(24041)

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)

前 言

由广州市市政集团有限公司会同有关单位编制的《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181—2012，已经中华人民共和国住房和城乡建设部第 1439 号公告作为行业标准于 2012 年 12 月 1 日起实施。

为使《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ 181—2012 得以正确实施，规程编制组在汇总全国各地排水管道检测与评估实践的基础上，编制本实施指南，以帮助广大读者正确理解和执行规程的规定。

为了提高规程质量，请各单位在执行规程的过程中，注意总结和积累资料，随时将发现的问题和意见寄交广州市市政集团有限公司。通信地址：广州市环市东路 338 号银政大厦，邮编：510060；E-mail：anguanfeng@126.com；以供今后修订时参考。

主要编写人员：安关峰、王和平、周志勇、刘添俊、张洪彬、贾铁砚、刘静、陈晓阳和周利。

目 录

第 1 章 排水管道工程技术发展	1
1.1 我国排水管道工程技术发展现状	1
1.2 我国城镇排水管道现状.....	19
1.3 排水管道检测技术.....	24
第 2 章 《城镇排水管道检测与评估技术规程》简介	28
2.1 《城镇排水管道检测与评估技术规程》制定的背景与意义	28
2.2 《城镇排水管道检测与评估技术规程》定位与特点	28
2.3 规程制定的主要内容.....	29
第 3 章 规程条文与释义	30
1 总则.....	30
2 术语.....	31
3 基本规定.....	33
4 电视检测.....	42
5 声纳检测.....	51
6 管道潜望镜检测.....	57
7 传统方法检查.....	60
8 管道评估.....	68
9 检查井和雨水口检查.....	88
10 成果资料	90
附录 A 结构性缺陷判读示例	92
A.1 破裂（结构性缺陷）判读示例	92
A.2 变形（结构性缺陷）判读示例	95
A.3 腐蚀（结构性缺陷）判读示例	96
A.4 错口（结构性缺陷）判读示例	97
A.5 起伏（结构性缺陷）判读示例	98
A.6 脱节（结构性缺陷）判读示例	99
A.7 接口材料脱落（结构性缺陷）判读示例	100
A.8 支管暗接（结构性缺陷）判读示例	101
A.9 异物穿入（结构性缺陷）判读示例	103
A.10 渗漏（结构性缺陷）判读示例	104

附录 B 功能性缺陷判读示例	106
B.1 沉积（功能性缺陷）判读示例	106
B.2 结垢（功能性缺陷）判读示例	107
B.3 障碍物（功能性缺陷）判读示例	108
B.4 残墙、坝根（功能性缺陷）判读示例	109
B.5 树根（功能性缺陷）判读示例	110
B.6 浮渣（功能性缺陷）判读示例	111
附录 C CCIV 检测案例	112
C.1 检测任务概况	115
C.2 投入检测的设备及人员	116
C.3 工作进程及完成工作量	117
C.4 检测结论	118
C.5 检测成果表	119
附录 D 声纳检测案例	137
D.1 检测任务概况	140
D.2 投入检测的设备及人员	141
D.3 工作进程及完成工作量	142
D.4 检测结论	143
D.5 检测成果表	144
D.6 排水管道沉积状况纵断面图	150
附录 E 管道潜望镜检测案例	151
E.1 检测任务概况	154
E.2 投入检测的设备及人员	155
E.3 工作进程及完成工作量	156
E.4 检测结论	157
E.5 检测成果表	158
参考文献	166

第 1 章 排水管道工程技术发展

1.1 我国排水管道工程技术发展现状

1.1.1 城镇排水体制和排水系统的组成

城镇排水可分为三类，即生活污水、工业废水和降水径流。城市污水是指排入城市排水管道的生活污水和工业废水的总和。将城市污水、降水有组织地进行收集、处理和排放的工程设施称为排水系统。

排水系统就是收集、输送、处理、再生和处置污水和雨水的设施以一定方式组合成的总体，通常由管道系统（或称排水管网）和污水处理系统（即污水处理厂）组成。管道系统是收集和输送污水的设施，把污水从污染源输送至污水处理厂或出水口，它包括排水设备、检查井、管渠、泵站等工程设施。污水处理系统是处理和利用废水的设施，它包括城市及工业企业污水处理厂中的各种处理构筑物及除害设施等。

城镇污水和降水的汇集排除方式称为排水体制，按汇集方式可分为合流制和分流制两种基本形式。合流制排水系统是指将城市污水和降水采用一个管渠系统汇集输送的系统，根据污水、废水、降水汇集后的处置方式不同，合流制系统又分为直泄式合流制和截流式合流制。将城市污水和降水混合在一起称为混合污水。直泄式是将未经处理的混合污水用统一的管渠系统分成若干排水口就近直接排入水体，我国许多城市旧城区的排水方式大多是这种系统，由于这种系统易造成水体污染，故新建城区的排水系统已不采用这种体制。截流式排水系统在晴天时将管中汇集的城市污水全部输送到污水处理厂；雨天时当混合污水超过一定数量时，其超出部分通过溢流井泄入水体，部分混合污水仍然送入污水处理厂，经处理后排入水体，这种体制目前应用比较广泛。合流制排水系统参见图 1.1-1。

当生活污水、工业废水、降水径流用两个或两个以上的排水管渠系统汇集和输送时，称为分流制排水系统，其中汇集生活污水和工业废水中生产污水的系统称为污水排水系统；汇集和排泄降水径流和不需要处理的工业废水的系统称为雨水排除系统；只排除工业废水的称为工业废水排除系统。分流制排水系统参见图 1.1-2。

我国在城市排水方面一直偏重于污水处理技术的研究，对城市排

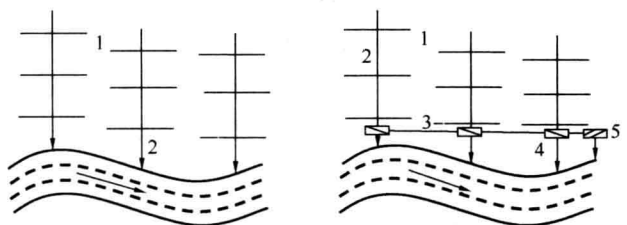


图 1.1-1 合流制排水系统示意图

1—合流支管；2—合流干管；3—截留主干管；
4—溢流井；5—污水处理厂

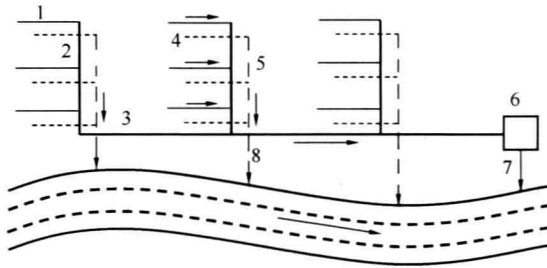


图 1.1-2 城市排水系统（分流制）示意图

- 1—合流支管；2—合流干管；3—截留主干管；
4—雨水支管；5—雨水干管；6—污水处理厂；
7—污水出口；8—雨水出口

水体制方面的关注不足。城市排水系统作为一个整体，城市排水管网领域的现代科学理论和技术已大大落后，与先进的城市污水处理理论与技术形成了强烈反差。排水体制的合理选择不仅关系到城市雨污水的收集排放、排水系统的适用性和经济效益问题，而且更重要的是能否满足水资源和环境保护的要求，能否有效实现城市点源污染和非点源污染总量的控制以及是否符合城市生态和可持续发展的要求。

截至 2010 年底，我国城镇生活污水设施处理能力为 1.25 亿 m^3/d ，设市城市污水处理率为 77.5%。与此同时，我国仍存在污水配套管网建设相对滞后、设施建设不平衡、部分处理设施不能完全满足环保新要求、多数污泥尚未得到无害化处理处置、污水再生利用程度低、设施建设和运营资金不足、运营监管不到位等问题。“十二五”期间，全国规划范围内的城镇新增污水处理规模 4569 万 m^3/d 。其中，设市城市 2608 万 m^3/d ，县城 1006 万 m^3/d ，建制镇 955 万 m^3/d ；东部地区 1898 万 m^3/d ，中部地区 1477 万 m^3/d ，西部地区 1194 万 m^3/d 。全部建成后，所有设市城市均建有污水处理厂，各县均具有污水处理能力，各省（区、市）污水处理率均达到规划确定的目标，全面提升全国污水处理服务水平。

在排水体制的选择上，应结合各地的实际情况选择分流制。分流制虽然有很多优点，但对于无法拓宽道路、改造原有小区排水系统的老城区以及像大城市的住房阳台改成厨房或装上洗衣机的情况，生活污水会直接进入雨水管道系统，无法实施雨、污分流，导致投资浪费和水体污染加剧。发达国家的实践表明，为了进一步改善接纳水体的水质，将合流制改造为分流制的费用高且控制效果有限。因此，在排水体制的选择上应改变观念，允许部分地区在相当长的时间内采用合流制截流体系，并将提高污水的处理率作为工作的重点。在对老城市合流制排水系统改造时要结合实际制定可行方案，在各地新建开发区规划排水系统时也需充分分析当地条件、资金的合理运作，并从管理水平、动态发展的角度进行研究，不应盲目模仿、生搬条款。对于已有二级污水处理厂的合流制排水管网，应在适当的地点建造新型的调节、处理设施（滞留池、沉淀渗滤池、塘和湿地等），这是进一步减轻城市水体污染的关键性补充措施。

西方国家的实践表明，为了进一步改善接纳水体的水质，将合流制改造为分流制，其费用高昂且效果有限，而在合流制系统中建造上述补充设施则较为经济而有效。所以，国外排水体制的构成中带有污水处理厂的合流制仍占相当高的比例。英、法等国家的大部分城市也仍保留了合流制体系，以控制非点源污染并保证污水的处理率，修建合流管渠截流干管，即改造成截流式合流制排水系统，莱茵河和泰晤士河的水体都得到了很好的保护。而前西德 1987 年时，合流制下的水道长度占总长度的 71.2%，且该国专家认为通常应优先采用合流制，分流制要建造两套完整的管网，耗资大、困难多，只在条件有利时才采用。至 20 世纪 80 年代末，前西德建成的调节池已达计划容量的 20%，虽然其效果难以

量化，但是截送到处理厂的污水量增加了、河湖的水质有了显著的改善。德国鲁尔河协会（Ruhrverband）其管辖流域的城市大都采用合流制排水系统和合流制污水处理厂，其旱季处理流量为污水流量（Q），而雨季处理流量则为两倍污水流量（2Q），而且其剩余的雨水径流进入雨水处理系统——雨水塘和地表径流型人工湿地。2002年，鲁尔河协会共运行96座污水处理厂，而雨水处理厂则达297座。因此，鲁尔河无论是旱季还是雨季，其水质保持得非常好，不仅具有良好的生态景观，而且成为鲁尔工业区的主要供水水源。

加强排水管网的管理和养护，对建成后的运行成效至关重要。对于已经建成的排水系统，无论是合流制还是分流制，如果管理和养护措施跟不上，即使建造的排水管网管径再大，也会由于管道堵塞、破损等缺陷使排水系统失去应有的作用。因此，城市排水系统能否真正发挥其应有的环境效益、社会效益和经济效益，必须采取有效措施加强对排水管网检测、养护和管理。

在排水系统中，除污水处理厂以外，其余均属排水管道系统，它是由一系列管道和附属构筑物组成。

(1) 污水支管，其作用是承受来自庭院污水管道系统的污水或工厂企业集中排除的污水。其流程为建筑物内的污水→出户管→庭院支管→庭院干管→城市污水支管。

(2) 干管，汇集污水支管流来的污水。

(3) 主干管，其作用是汇集各污水干管流来的污水，并送至污水处理厂。

(4) 雨水支管，其作用是汇集来自雨水口的雨水并输送至雨水干管。

(5) 雨水干管，其作用是汇集来自雨水支管的雨水并就近排入水体。

(6) 管道附属构筑物，排水管道系统上的附属构筑物较多，主要包括：检查井、雨水口、出水口、溢流井、跌水井、防潮门等。

1) 雨水口

地面及街道路面上的雨水，通过雨水口经过连接管流入排水管道。雨水口一般设在道路两侧和广场等地。街道上雨水口的间距一般为30~80m。雨水口参见图1.1-3。

2) 检查井

为便于对管渠系统做定期检查和疏通，必须设置检查井。检查井通常设在管渠交汇、转弯、管渠尺寸或坡度改变、跌水等处以及相隔一定距离的直线管渠段上。检查井一般为圆形，由井底（包括基础）、井身和井盖（包括盖座）组成，见图1.1-4。检查井可分为不下人的浅井和需要下人的深井。

井底材料一般采用低标号混凝土，基础采用碎石、卵石、碎砖夯实或低标号混凝土。为使水流流过检查井时阻力较小，井底宜设半圆形或弧形流槽，流槽高按设计要求，沟肩宽度一般不应小于20cm，以便养护人员下井时立足。

井身材料可采用砖、石、混凝土或钢筋混凝土，我国目前大多采用砖砌，以水泥砂浆抹面。在大直径管道的连接或交汇处，检查井可做成方形、矩形或其他不同的形状。

检查井井盖和盖座采用铸铁或钢筋混凝土，在车行道上一般采用铸铁井盖。如图1.1-5和图1.1-6所示。

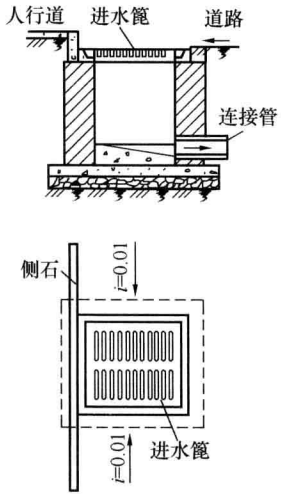


图 1.1-3 平箅式雨水口

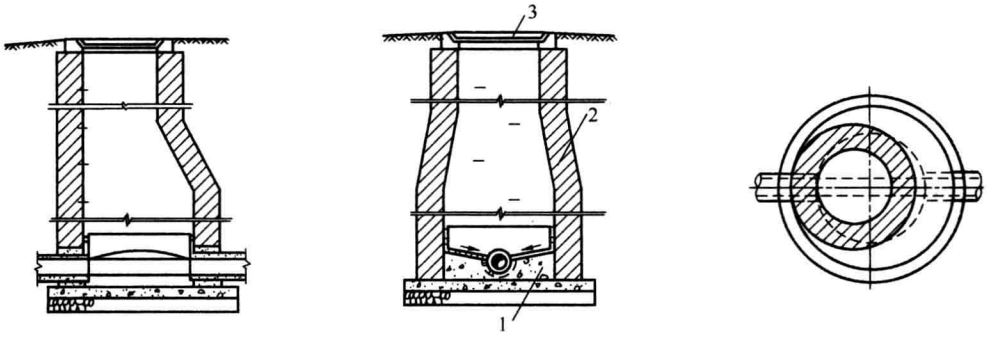


图 1.1-4 检查井
1—井底；2—井身；3—井盖

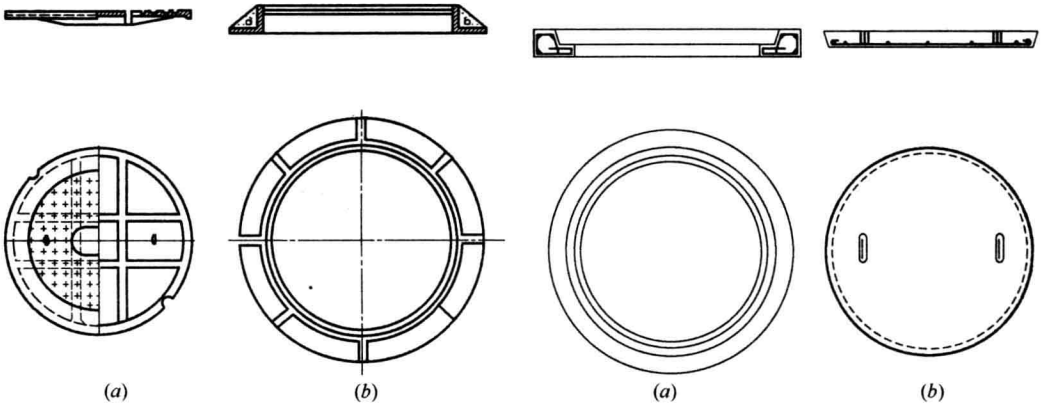


图 1.1-5 轻型铸铁井盖及盖座
(a) 井盖；(b) 盖座

图 1.1-6 轻型钢筋混凝土井座及井盖
(a) 井座；(b) 井盖

3) 跌水井

当检查井内衔接的上下游管底标高落差大于 1m 时，为消减水流速度，防止冲刷，在检查井内应有消能措施，这种检查井称为跌水井。如图 1.1-7 和图 1.1-8 所示。

4) 水封井

当生产污水能产生引起爆炸或火灾的气体时，其废水管道系统必须设置水封井，以便隔绝易爆、易燃气体进入排水管渠，使排水管渠在进入可能遇火的场所时不致引起爆炸或火灾，这样的检查井称为水封井。

5) 溢流井

在截流式合流制排水系统中，为了避免晴天时的污水和初期降水的混合水对水体造成污染，在合流制管渠的下游设置截流管和溢流井，如图 1.1-9 所示。

6) 防潮门

临海城市的排水管渠为防止涨潮时潮水倒灌，在排水管渠出水口上游的适当位置设置装有防潮门（或平板闸门）的检查井，如图 1.1-10 所示。

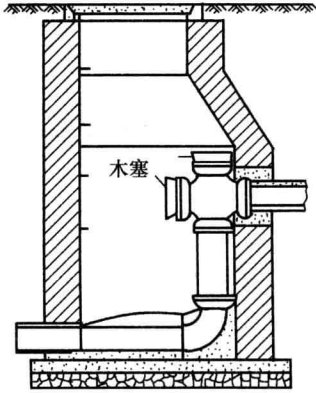


图 1.1-7 竖管式跌水井

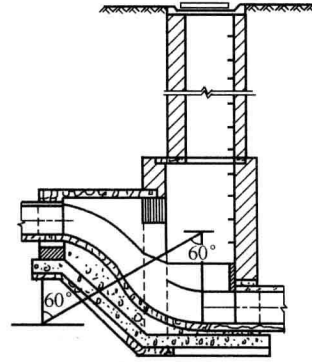


图 1.1-8 溢流堰式跌水井

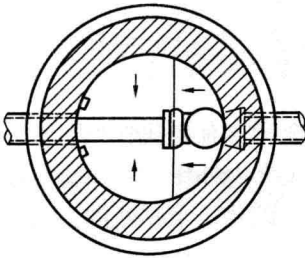


图 1.1-9 溢流井

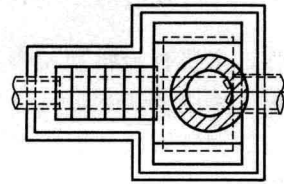
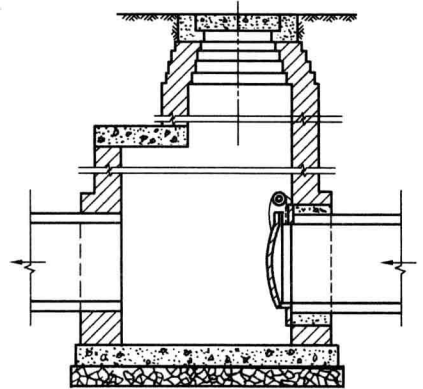
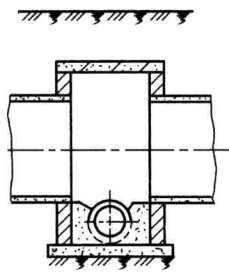
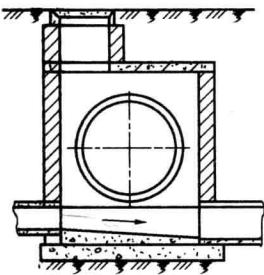


图 1.1-10 装有防潮门的检查井



7) 出水口

排水管渠的出水口一般设在岸边，出水口与水体岸边连接处一般做成活坡或挡土墙，以保护河岸及固定出水管渠与出水口。如果排水管渠出口的高程与受纳水体的水面高差很大时，应考虑设置单级或多级阶梯跌水，出水口的形式参见图 1.1-11 和图 1.1-12。

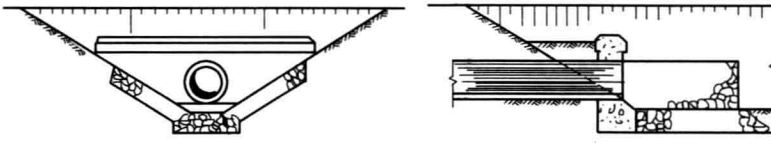


图 1.1-11 一字式出水口

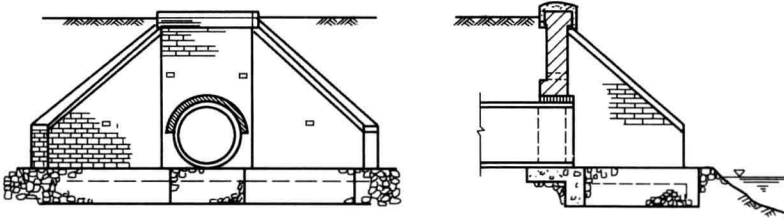


图 1.1-12 八字式出水口

1.1.2 城镇排水管材发展应用现状

城镇排水管材主要有金属管和非金属管两大类。金属管有铸铁管和钢管。室外重力流排水管道一般很少采用金属管，只有当排水管道承受较大内外压、对渗漏有较高要求（如穿越铁路、河道的倒虹管或靠近给水管道的房屋基础）以及排水泵的进出水管才采用金属管。非金属管分为水泥制品管和塑料管（包括钢塑复合管）两大类。

1.1.2.1 水泥制品管及其接口

(1) 钢筋混凝土压力管

水泥制品的压力管有预应力钢筋混凝土和自应力钢筋混凝土管两种。预应力钢筋混凝土管是在管身预先施加纵向与环向应力制成的双向预应力钢筋混凝土管，具有良好的抗裂性能，其耐土壤电流侵蚀的性能远较金属管好。

自应力钢筋混凝土管是借膨胀水泥在养护过程中发生膨胀，张拉钢筋，而混凝土则因钢筋所给予的张拉反作用力而产生压应力，也能承受管内水压，在使用上具有与预应力钢筋混凝土管相同的优点。

预应力钢筋混凝土管和自应力钢筋混凝土管主要用于压力输水管道（参见图 1.1-13），管道连接采用承插接口，用圆形截面橡胶圈密封，可以抵抗一定量的沉陷、错口和弯折。

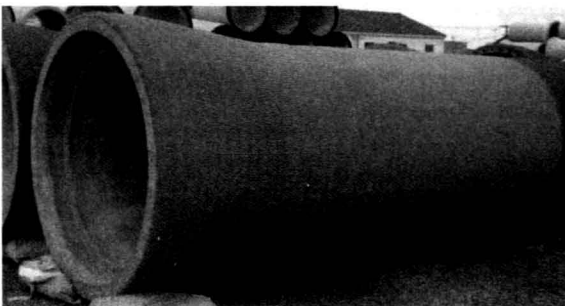


图 1.1-13 预应力钢筋混凝土输水管

(2) 水泥制品无压排水管道

水泥制品的无压排水管道分混凝土管、轻型钢筋混凝土管、重型钢筋混凝土管 3 种。管口形状通常有承插式、企口式和平口式。混凝土管的最大管径一般为 450mm，长度多为 1m，适用于管径较小的无压管。轻型钢筋混凝土管、重型钢筋混凝土管长度多为 2m，由于管壁厚度不同，承受的荷

载也有很大差异。钢筋混凝土管接口形状参见图 1.1-14，钢筋混凝土管实物参见图 1.1-15~图 1.1-17。

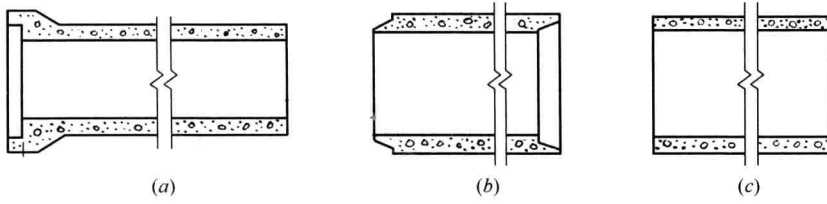


图 1.1-14 混凝土管和钢筋混凝土管形状
(a) 承插式；(b) 企口式；(c) 平口式

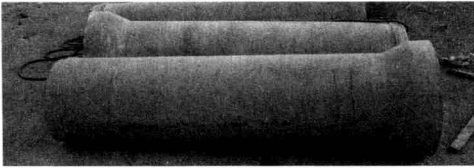


图 1.1-15 钢筋混凝土承插管



图 1.1-16 钢筋混凝土平口管

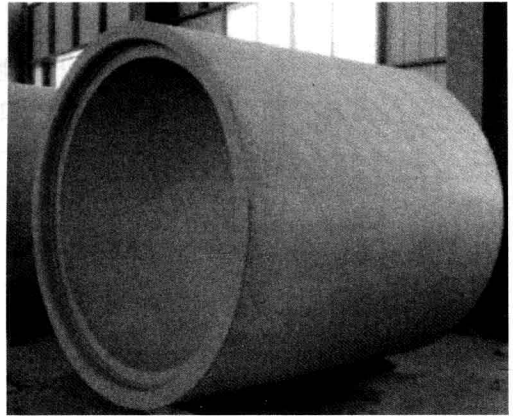


图 1.1-17 钢筋混凝土企口管

混凝土管适用于管径较小的无压管。当管道埋深较大或铺设在土质条件不良的地段，为抵抗外压时通常考虑采用钢筋混凝土管。混凝土管和钢筋混凝土管便于就地取材，制造方便，而且可根据抗压的不同要求，制成无压管、低压管等，所以在排水管道系统中得到普遍应用。混凝土管和钢筋混凝土管除用作一般自流排水管道外，钢筋混凝土管和预应力钢筋混凝土管也可用作泵站的压力管和倒虹管。它们的主要缺点是耐酸碱腐蚀及抗渗性差，管节短、接头多、施工复杂。在地震强度大于 8 度的地区及饱和松砂、淤泥土质、充填土、杂填土的地区不易敷设。

(3) 排水管道接口

排水管道的不透水性和耐久性，在很大程度上取决于敷设管道时接口的质量。管道接口应有足够的强度、不透水性。根据接口的弹性，接口一般分为柔性接口和刚性接口。

1) 柔性接口

柔性接口允许管道接口有一定的弯曲和变形，具有一定的抵抗地基变形和不均匀沉降性能。用水泥砂浆封缝或用套环连接防不了污水外溢，随着社会的发展，将逐步被淘汰。未来发展趋势是在排水管道上使用柔性接口连接。钢筋混凝土承插管开槽法施工的柔性接口见图 1.1-18，钢筋混凝土企口管开槽法施工的柔性接口见图 1.1-19，钢筋混凝土管顶管法施工的柔性接口见图 1.1-20。

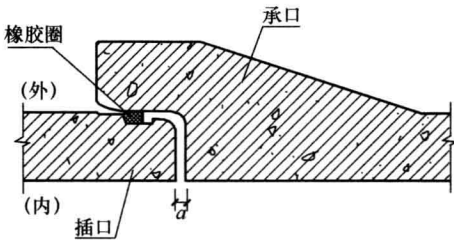


图 1.1-18 钢筋混凝土承插管
开槽法施工柔性接口

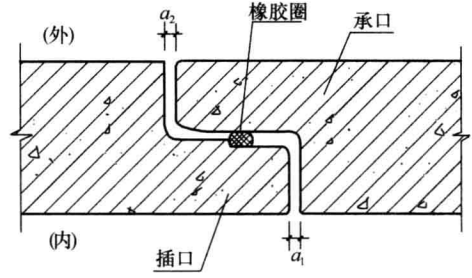


图 1.1-19 钢筋混凝土企口管
开槽法施工柔性接口

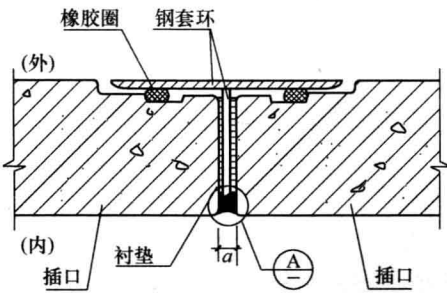


图 1.1-20 钢筋混凝土管顶管法
施工柔性接口

2) 刚性接口

刚性接口不允许管道接口有轴向变形，抗震性差。常用的管道刚性接口有水泥砂浆抹带接口、钢丝网水泥砂浆抹带接口，这两种接口适用于水泥制品管道。水泥砂浆抹带接口是在管道的接口处用 1:2.5~3 的水泥砂浆抹成截面为半圆形或梯形的砂浆带，带宽 120~150mm。这种接口质脆、强度低，为了增加接口强度，在砂浆带内放入一层 20 号 10mm×10mm 钢丝网，即成为钢丝网水泥砂浆抹带接口，适用于小口径的平

口或企口管道，参见图 1.1-21。承插式钢筋混凝土管一般为刚性接口，接口填料为水泥砂浆，适用于小口径雨水管道，参见图 1.1-22。

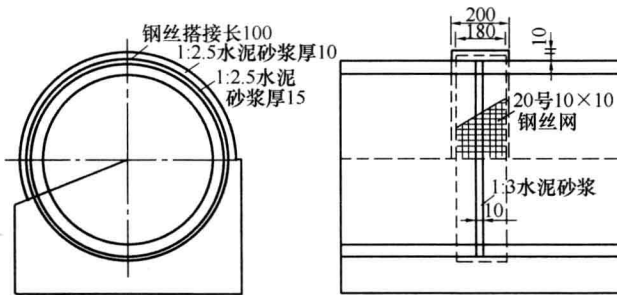


图 1.1-21 钢丝网水泥砂浆抹带接口

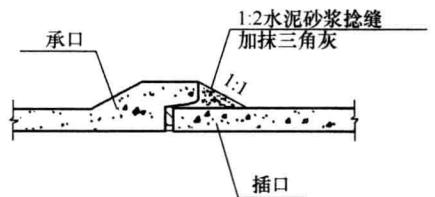


图 1.1-22 钢筋混凝土承插管
开槽法施工刚性接口

(4) 排水管道基础

排水管道的基础分为地基、基础和管座 3 部分，如图 1.1-23 所示。排水管道的基础通常有砂土基础和混凝土带形基础。

1) 砂土基础包括弧形素土基础和砂垫层基础。弧形素土基础是在原土上挖一与管外壁相符的弧形槽（约 90°弧形），管子落在弧形管槽里，适用于无地下水，管径小于 600mm 的水泥制品和陶土管道。砂垫基础是在槽底铺设一

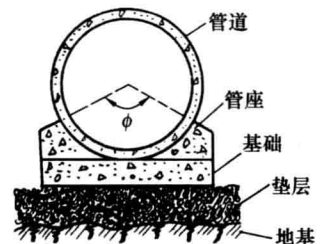


图 1.1-23 管道基础断面

层 10~15cm 的粗砂, 适用于管径小于 600mm、岩石或多石土壤地段。

2) 混凝土带形基础

绝大部分的水泥制品排水管道基础为混凝土带形基础, 混凝土的强度等级一般为 C8~C10。管道设置基础和管座的目的是保护管道不致被压坏。管座包的中心角越大, 管道的受力状态越好。通常管座包角分为 90°、135°、180° 和 360° (全包) 四种, 参见图 1.1-24。当有地下水时, 常在槽底先铺一层 10~15cm 的卵石或碎石垫层, 然后才在上面浇筑混凝土基础。

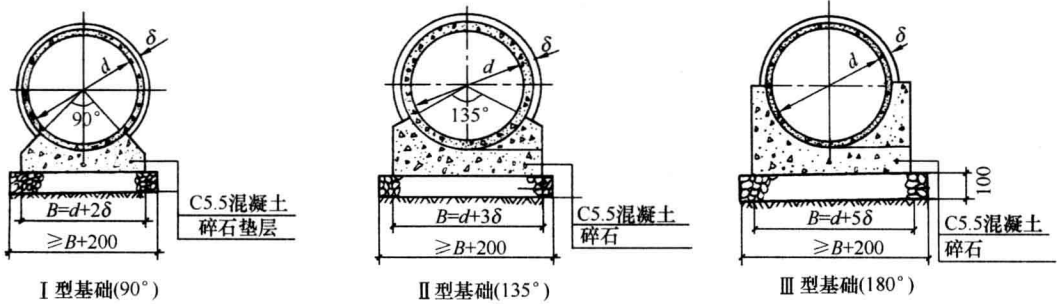


图 1.1-24 混凝土带形基础

1.1.2.2 大型排水管渠

钢筋混凝土排水管道的预制管径一般为 2m 左右, 管径过大时, 由于管道运输的限制, 通常就在现场建造大型排水管渠。管渠的断面形状有圆形、矩形、半椭圆形等, 通常用砖、石、混凝土块、钢筋混凝土块、现浇钢筋混凝土结构等建造。大型管渠的形状参见图 1.1-25~图 1.1-27。

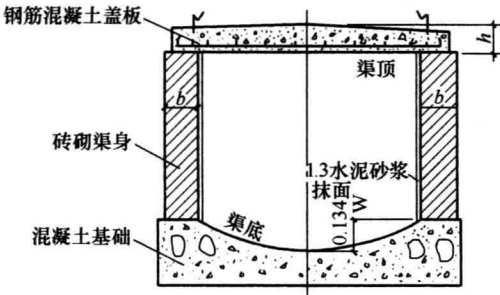


图 1.1-25 矩形大型渠道

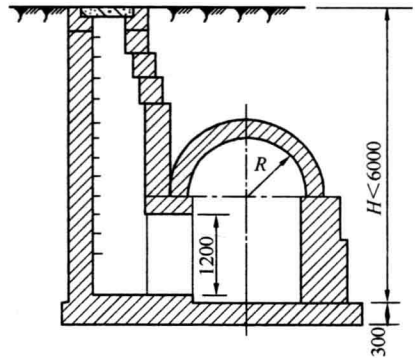


图 1.1-26 石砌拱形渠道

1.1.2.3 塑料管

近十几年来, 随着塑料管的原料合成生产、管材管件制造技术、设计理论和施工技术等方面的发展和完善, 使塑料管在市政管道工程中占据了相当重要的地位。与传统管材相比, 塑料管具有重量轻、耐腐蚀、水流阻力小、节约能源、安装简便迅速、造价较低等显著优势, 因此在城镇排水中的应用日益广泛。

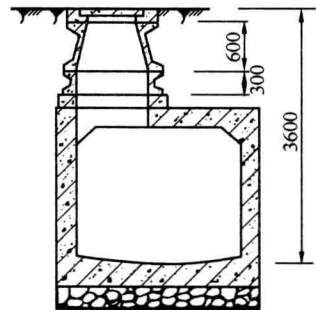


图 1.1-27 矩形钢筋混凝土渠道



图 1.1-28 中空壁缠绕结构管外形

(1) HDPE 缠绕结构壁管

HDPE 缠绕结构壁管是一种内外壁光滑，中空工字形结构壁管材。该管材具有抗外压能力强，较好的柔韧性，管口齐平，采用热熔带连接，其优点是管径大，可生产直径达 3000mm 的管材，耐腐蚀，不结垢，因此在排水管、排污管等城市管道建设领域应用具有显著优势，参见图 1.1-28。

(2) 双壁波纹管

分 PVC-U 和 PE 型两种，内壁光滑平整、外壁呈梯形或弧形波纹状，内外壁间有夹壁中空层，环刚强度高，可适应土壤的不均匀沉降性。管口形式为承插式，采用橡胶圈连接，但一般只能生产直径 700mm 以下的管材。缠绕结构壁管和双壁波纹管是目前各地建设主管部门推广使用的塑料排水管材，参见图 1.1-29。

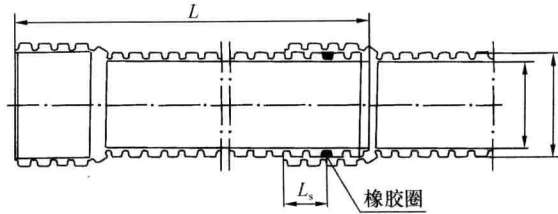


图 1.1-29 UPVC 双壁波纹管

(3) 玻璃钢夹砂管 (RPM)

玻璃钢夹砂管是采用短玻璃纤维离心或长玻璃纤维缠绕、中间夹砂工艺制作，管壁略厚，环向刚度较大，可用作承受内、外压的埋地管道，管口形式为承插式，采用通常为双橡胶圈连接。玻璃钢夹砂管具有强度高、重量轻、耐腐蚀等特点，可用于化工等工业管道，尤其适用于做大口径城镇给排水管道，参见图 1.1-30。



图 1.1-30 玻璃钢夹砂管

除了上述的几种主要管材外，塑料管还有 UPVC 径向加筋管、UPVC 螺旋缠绕管和模压聚丙烯管等新型管材，在此不再赘述。

1.1.3 城镇排水管道工程施工技术的发展现状

排水管道施工技术就施工方式通常可分为两大类，即开槽施工和不开槽施工。不开槽施工包括定向钻、顶管、盾构和小型隧道等技术，主要用于不具备开槽施工条件的工程，如地面有不便拆除的建筑物、繁华街市、交通要道等场所。其优点是免除了因拆迁、断道给人们带来的经济损失和减少了因施工而造成的环境影响。然而，由于其施工技术要求高，设备复杂、精度偏低，以致应用范围受到限制。而常规的开槽施工方法，虽然具有施工技术与设备简单、造价较低等优点，但是因为地面建（构）筑物拆迁或因施工造成交通中断、影响环境等弊病，使其在城市区域内施工的竞争中黯然失色。于是，人们对传统的开槽施工方法进行了许多改进。主要是通过提高施工速度来达到克服其诸多弊端的目的，从而使其优点更为突出。以窄槽、装配化为特色的排水管道快速施工技术愈来愈受到人们的青睐。

1.1.3.1 排水管道的开槽施工技术

排水管道开槽施工是最传统的施工方法，主要施工过程包括三个阶段：施工准备阶段、施工阶段和竣工验收阶段。施工准备阶段包括工程交底、现场核查、施工测量和施工组织设计；施工阶段包括沟槽开挖、管道地基加固、下管和管道安装；竣工验收阶段包括闭水试验和沟槽回填。排水管道开槽施工流程图见图 1.1-31。

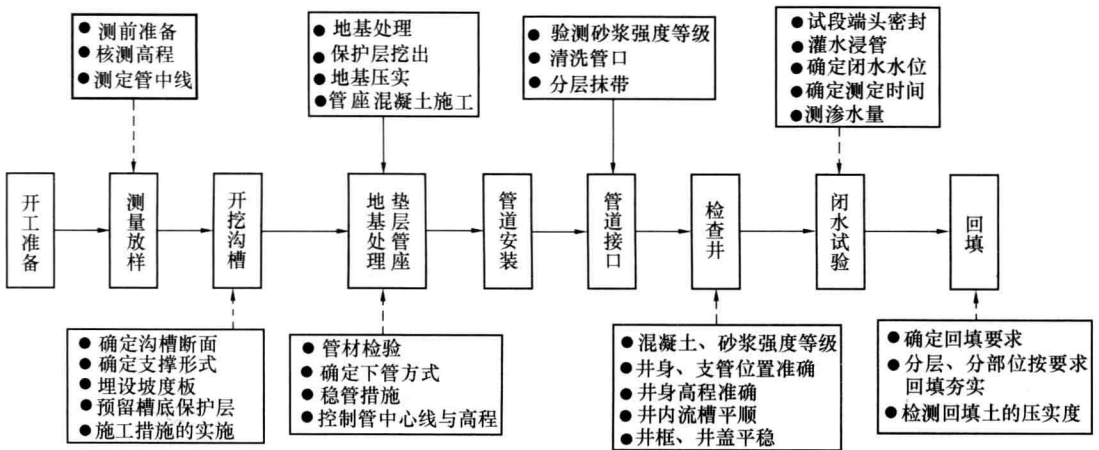


图 1.1-31 排水管道开槽施工流程

- (1) 沟槽开挖施工工艺流程，如图 1.1-32 所示。
- (2) 地基处理和排水管道基础施工流程，如图 1.1-33 所示。
- (3) 排水管道安装施工流程，如图 1.1-34 所示。
- (4) 排水管道刚性接口施工工艺流程，如图 1.1-35 所示。
- (5) 排水管道闭水试验工艺流程，如图 1.1-36 所示。
- (6) 沟槽回填土施工流程，如图 1.1-37 所示。