

焦永达 主编

《给水排水管道工程施工及验收规范》

GB50268-2008

实施指南

中国建筑工业出版社

《给水排水管道工程施工及验收规范》

GB 50268—2008

实施指南

焦永达 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—
2008 实施指南/焦永达主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11107-7

I. 给… II. 焦… III. 给排水系统—管道工程—
工程验收—规范—指南 IV. TU991-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 112335 号

《给水排水管道工程施工及验收规范》

GB 50268—2008

实施指南

焦永达 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

北京千辰公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 8 $\frac{3}{4}$ 字数: 240 千字

2009 年 8 月第一版 2009 年 8 月第一次印刷

定价: 26.00 元

ISBN 978-7-112-11107-7

(18350)

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)

为了《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008 正确实施，规范修订组在汇总全国各地给水排水管道工程施工与质量验收的实践基础上，编制本实施指南；以帮助广大读者正确理解和执行规范的规定。本书包括给排水管网工程技术发展、《给水排水管道工程施工及验收规范》修订简介、规范条文释义、质量记录填写示范、国内外管道工程施工案例等内容。

本书可供市政工程设计、施工及维护管理工程师、质量验收工程师使用。

* * *

责任编辑：于 莉 田启铭

责任设计：赵明霞

责任校对：关 健 陈晶晶

前 言

由北京市政建设集团有限责任公司会同有关单位修订的《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008；已经中华人民共和国住房和城乡建设部第 132 号公告作为国家标准于 2009 年 5 月 1 日起实施。

为使《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008 得以正确实施，规范修订组在汇总全国各地给水排水管道工程施工与质量验收的实践基础上，编制本实施指南；以帮助广大读者正确理解和执行规范的规定。

为了提高规范质量，请各单位在执行本规范的过程中，注意总结经验和积累资料，随时将发现的问题和意见寄交北京市政建设集团有限责任公司。通信地址：北京市海淀区三虎桥 6 号，邮政编码：100044；E-mail: kjb@bmec.cn；以供今后修订时参考。

主要起草人：焦永达、苏耀军、杨毅、张玉川、李俊奇、蔡达、王和平、郑进玉、宋俊庭、焦猛、王洪新、王建明、张卫兵。

目 次

第 1 章 给水排水管网工程技术发展	1
1.1 给水管网工程技术	1
1.2 排水管网工程技术	4
1.3 给水排水管网工程施工技术	8
第 2 章 《给水排水管道工程施工及验收规范》修订简介	13
2.1 《给水排水管道工程施工及验收规范》 修订背景与意义	13
2.2 《给水排水管道工程施工及验收规范》 定位与特点	14
2.3 本次修订的主要内容	15
2.4 本次修订成熟度与水平评价	16
第 3 章 规范条文释义	19
1 总则	19
2 术语	20
3 基本规定	22
4 土石方与地基处理	30
5 开槽施工管道主体结构	57
6 不开槽施工管道主体结构	86
7 沉管和桥管施工主体结构	123
8 管道附属构筑物	139
9 管道功能性试验	143
第 4 章 质量记录填写示范	171
4.1 表 B.0.1 分项工程(验收批)质量验收记录表	171
4.2 表 B.0.2 分项工程质量验收记录表	173

4.3	表 B.0.3 分部 (子分部) 工程质量验收记录表	174
4.4	表 B.0.4-1 单位 (子单位) 工程质量 竣工验收记录表	176
4.5	表 B.0.4-2 单位 (子单位) 工程质量 控制资料核查表	177
4.6	表 B.0.4-3 单位 (子单位) 工程观感质量核查表	178
4.7	表 B.0.4-4 单位 (子单位) 工程结构 安全和使用功能性检测记录表	178
4.8	表 D.0.2 污水管道闭水试验记录表	179
4.9	表 E.0.2 管道闭气检验记录表	179
第 5 章	国内外管道工程施工案例	235
5.1	法国 Montpellier 排海管道	235
5.2	兰州七里河安宁污水处理厂过黄河顶管工程	245
第 6 章	参考资料	249
6.1	排水管道施工质量控制与验收	249
6.2	给水管道工程施工组织设计目录 (实例)	252
	主要参考文献	260

第1章 给水排水管网工程技术发展

1.1 给水管网工程技术

1.1.1 综述

城市给水管网是城市建设的重要基础设施之一，水在通过复杂庞大的地下管网系统输送、使用等过程中，管网的运营影响着城市环境和区域自然环境。随着我国国民经济的飞速发展，城市建设日新月异，给水管网工程建设与管理技术发展已成为社会关注的城市建设重点问题。

1.1.2 管网的水质

水的化学不稳定性会使管道内壁发生腐蚀或结垢形成“生物环”，经过常规水处理后的出厂水中还残存着微量的微生物、有机物和少量的藻类。生物可同化有机碳（Assimilable Organic Carbon, AOC）是指饮用水中有机物能被细菌同化成生物体的部分，是衡量饮用水生物稳定性也即细菌在饮用水中生长潜力的水质参数。常规水处理加碱剂调节水的 pH 值，是化学稳定处理的基本方法；控制和合理加氯或采用氯胺消毒，均有利于减少出厂水的 AOC，提高水的生物稳定性。

我国城市水厂的出水水质多数呈不稳定性，且水厂内尚未专门设置水质稳定性处理的设施，只是采用管道内衬涂层防腐蚀的方法应对，但是在管道接口部位，管道附件等处不易完全防腐。从长远考虑，水厂进行水质稳定性处理将是保证管网供水水质的根本方法。

此外，我国目前给水管网大多采用钢筋混凝土管或用水泥砂浆衬里或内涂的金属管。采用钢筋混凝土管或用水泥砂浆衬里和内涂的金属管，必须对所用的水泥成分提出明确要求。硅酸盐水

泥生产过程中掺入的高炉矿渣，成分很不稳定，有的含铬、钡等重金属。目前市场供应的各类新型管材，如玻璃钢管、环氧树脂、塑料衬里管等，往往因材质的化学有害成分析出水中，污染水质。

因此，用于给水管网的管材都应该严格按照饮用水的卫生质量要求把关，并应在施工前做好管材浸泡试验，合格后才能使用。

1.1.3 管道漏失控制

给水管网漏失是供水行业长期以来普遍存在的问题。据资料介绍：我国一般城市自来水漏失率达到 10%~30%。究其原因主要是管材及施工质量，其次还包括众多的人为因素。管材质量差、管道接头缺陷、覆土深度太小或覆土不密实等会引发管道漏失；管道运行水压高、道路交通荷载大、低温等又可加剧管道腐蚀、管道老化，致使管道漏失从而出现路面塌陷事故。多年来，管道漏失的补救往往以管线事故抢修为主，漏水调查为辅，多数管网管理单位处于被动的检漏状况，效果不好。

随着国家有关用水节水政策措施的颁布，以及城市给水管网工程技术的不断提高，管网管理和维护工作有了很大程度的改善。

1.1.4 管网动态水力模型的应用

给水管网是一个拓扑结构复杂、规模庞大、用户种类繁多、用水变化随机性强、运行控制为多目标的网络系统。首先应合理规划和科学管理，优化供水调度；其次工程设计应符合城市发展规划要求，立足近期发展，兼顾远期发展需求。建立科学合理的供水运行模式，使供水流量、水压在合理经济的范围内，既能保障城市发展和人民生活的需要，又保证供水管网的合理、经济、安全运行，管网动态水力模型的应用已成为给水管网工程的前沿技术。

以往对给水管网的管理多属于经验性的，难以直接进行试验或大量测试，实现科学的现代化管理十分困难。近年来，随着计

计算机技术和遥测技术的快速发展,使建立管网水力模型成为可能。根据输入的动态数据和静态数据,通过水力计算,可得到模型节点和管段的全部信息,及时了解整个管网系统的运行工况。

建模过程中需要开发一个管网图文数据库,其中基础数据的准确性十分重要,建模时需反复核对、修改。而压力、水泵特性、水池高程、随时间变化的用水量数据等,通常是遥测所得的数据和专门实测的数据。遥测数据是连续收集的,可以按分、时记录。而实测的数据是有限的、间断的。

在实际建模中,管网系统规模庞大、管道状况复杂,管道阻力系数的变化受铺设年代、管径等多种因素的影响,对于有限的实测数据,利用灰色模型和 BP 神经网络等方法预测其他未知参数,是正在研究探讨的一项课题。

1.1.5 降低管道漏失的技术研究

(1) 既有管网的更新改造

按照我国《城市供水管网漏损控制及评定标准》的要求,对 $DN \geq 75$ 的管道,每年安排不小于管道总长的 1% 进行改造;对 $DN \geq 50$ 的支管,每年安排不小于管道总长的 2% 进行改造。把旧管网的低压区和漏水较频繁的管段,作为改造工程的重点。

(2) 新建管网的从严要求

为减少管基的不均匀沉降对供水管道的损坏,必须改进管道接口形式,将刚性接口改为柔性接口, $DN \leq 1000$ 的管道采用推入式柔性接口, $DN > 1000$ 的管道则用机械型柔性接口。抓好管道工程施工质量,严格遵守《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定,做好管道基础的处理以及全程质量控制,认真执行管道试水试压标准,做好管道施工竣工图绘制,及时归档备案,都有助于管网安全运行和及时维修管理。

(3) 提高管网的检漏、维修技术水准

提高管道维修技术装备,城市供水管网安装管网水压自动监视系统;同时应加强管网巡查,定期采用先进技术对管网进行全面检漏,有计划地分区、分线进行管网检漏,对年久老化、质量

较差的管线重点定期检测，对道路、房屋施工区域的管线加强巡查，做好管道的保护能有效地降低管道的漏失率。

1.2 排水管网工程技术

1.2.1 合理选择排水管网体制

合理选择城市排水管网体制至关重要。传统的排水体制大体可分为合流制、分流制和混合制。合流制排水系统又可分为直泄式、截流式和完全处理式。分流制排水体制又有完全分流制和不完全分流制。采用不同排水制的原因在于排放的污染物量有所不同。对于截流式合流制的管网，旱季污水截流到污水处理厂进行处理，雨天初期的径流雨水同样可以被截流到污水处理厂，只有在发生溢流时才会对城市水体构成污染。完全分流制管系中，污水进入污水处理厂处理，雨水直接排入河道。起初由于对径流污染的认识不足，而认为分流制要好于合流制，但事实上分流制中径流污染物总量不一定会小于合流制溢流。因此，一个城镇排水体制的选择应通过详细的论证与比较后确定，不应该草率决策。

此外，分流制管网多数情况下存在混接乱接的情况。污水管道接入雨水管道，使得旱季污水直接排入河道；雨水管道接入污水管道，雨天将导致污水处理厂超负荷运行，出水水质难以保证，也会造成水体污染。研究表明，城市初期径流雨水水质很差，油毡屋面 COD 浓度达 $400 \sim 700\text{mg/L}$ ，路面高达 $500 \sim 1200\text{mg/L}$ ，直接排放到水体中势必会对水体造成严重影响。因此，排水管网建设过程中必须避免管网的混乱连接。

对于已建分流制排水管网，应采取措施来控制初期径流污染，在有混流污水时必须进行必要的截流净化处理。对于截流式的分流制管网，则需要对溢流污水进行处理，以减少对水体的污染。此外，雨水的源头消减控制有利于减少径流污染物排放，也能减小洪峰、减少合流溢流污水量。不完全分流制则是利用天然条件如地形高低起伏、街道边沟、水渠等方式对雨水进行处置。之前大多数人认为这种方式不能控制雨水径流污染，但是随着植

被浅沟、生物滞留塘等雨水处置新方式的成熟，采用雨水处置新的方式可以控制污染物排放。此外沟渠还可形成自然景观，改善生态环境。今后，不完全分流制可能将成为排水管网不健全地区首选的雨水处置方式。

1.2.2 合流制管道溢流污染控制

随着城市化进程的加快，城市雨水问题以及合流制排水管道溢流污染问题变得日益严重。合流制管道系统的溢流（Combined Sewer Overflow, CSO）污染对城市水体造成了严重的威胁，已成为许多城市水体的主要污染源之一。城市合流制管道溢流污水中含有多种病原微生物、氮磷营养物及有毒有害物质，未经有效处理直接排放水体严重地破坏水环境功能并危及人类健康。

目前，我国许多城市已经认识到 CSO 污染的问题，开展了一些研究并开始采取相应的治理措施。概括来讲，采取的主要措施包括工程措施和非工程措施两类，重点加强污染源头的治理与控制。工程措施主要包括：①加强合流污水调蓄设施的建设，对初期雨水进行调蓄处理并配套相应的管理措施；②在雨水溢流井内设置过滤格栅；③采用“雨污合流”的污水收集和处理办法；④对检查井底部进行处理以防止垃圾和污浊物的沉积；⑤提高截流倍数和增加截流量，增强污水管排水能力，有效减少溢流次数及避免合流污水直接污染水体。虽然我国某些大城市对 CSO 污染控制采取了一些措施，但总体看，CSO 污染问题尚未得到解决。

发达国家长期以来在城市合流制排水管道溢流污染的控制与管理方面开展了大量的工作，其先进经验对我国如何有效开展合流制排水管道溢流污染控制、实现污染物排放总量控制目标有重要启示。美国有 32 个州有合流制管道系统，1989 年美国环保局发布了合流制溢流污染控制对策，并将其列入国家污染物排放削减许可制度和清洁水法控制之列。美国各城市根据法规中的具体要求，针对合流制溢流的污染状况，采取了相应的具体措施。日

本多数大城市保留了合流制管道系统，全日本使用合流制的城市共 192 个。因此，日本专门成立了合流制管道系统顾问委员会来解决 CSO 污染控制问题。到 2005 年，所有的技术都被成功地测试并提议将其大规模地应用于全国。

我国一些专家建议：①尽快制定我国城市径流和 CSO 污染的控制目标和长期规划，并将 CSO 污染纳入污染物排放总量控制范畴。②制定 CSO 污染控制法规。CSO 污染控制已成为发达国家水污染控制的重要领域，国家投入了大量的资金，并建立了配套的 CSO 污染控制法规。作为发展中国家，由于认识与研究上的滞后与不足，我国至今还缺乏相应的法规、政策体系。今后，我国应加大这方面的投入，加快建立 CSO 污染控制的相关法规，保障 CSO 污染控制工作的有效开展。③开发 CSO 污染控制技术及其装置。随着我国对 CSO 污染研究的进一步深入，对这方面的需求会不断增加。应针对不同地市的特点，开发适用的污染控制技术和装置，确定设施的设计计算方法，形成相应的技术体系并制定技术规范和标准。使 CSO 污染控制在我国得到较快的发展。

1.2.3 GIS 在管网系统中的应用

利用 GIS 技术建立排水管网管理信息系统已经成为排水管网管理的一个新的发展趋势，借助 GIS 操作平台建立城市排水管网图文数据库，实现全市范围内管网图籍资料的计算机管理，便于日常各种图纸的查询。利用 GIS 技术建立数据库或信息系统是城市排水管网管线管理最有效的方法。GIS 可以一种新的方式输入、编辑管网基础数据，建立与管线元素相关的属性数据库，迅速直观地构造给水排水网络拓扑关系。同时组织和使用权线的各种地理信息，以便更有效地分析和更替新的管线信息，使管线资料更新管理工作高效、实时，使我国城市真正实现管线空间数据、属性数据、拓扑关系的信息化、科学化、标准化的现代化管理。基于 GIS 信息系统，可以实现管网综合管理、管线事故处理、管线工程规划辅助设计、水力计算与水质分析，为城市

防洪提供科学的依据。

1.2.4 管网的维护与管理

由于排水管道的日益老化、城市人口增长和房地产业的快速成长对管道的压力，以及施工和管材质量等原因，使很多排水管道带病运行。带病的排水管道直接威胁附近的建（构）筑物的安全，污染土质和地下水，影响污水处理厂的正常运行。

管道的病害造成地下水渗入量进入污水管道影响污水处理厂运行，雨水井、雨水口发生漫溢的频率加大，严重影响环境卫生。由于受管理体制及资金等因素影响，我国城市排水管道病害往往在出现初期得不到发现和修理，等到发展为重大事故时才作应急处置，并且由于受技术手段的限制，对于众多存在复杂问题的管道缺乏有效的维护方法。基于 GIS 的排水管网管理技术、管道检测技术及非开挖技术等被用于排水管道管理和维护领域，能有效地解决各种难题，丰富排水管网的管理和维护手段，并且能大大降低排水管网管理和维护的时间和成本。

排水管道检测的目的主要是检查排水管道的安全使用状况，检测的对象包括污水、雨水、合流管道及附属设施。管道检测按任务可分为普查、紧急应对检测、竣工验收确认检测、交接确认检测、来自其他工程的影响检测和其他检测。排水管道的缺陷分为功能性缺陷和结构性缺陷，功能性缺陷检查主要是检查管道的畅通情况，结构性检查主要是检查管道构造的完好程度。目前国际上较先进的排水管道检测手段主要有两种：CCTV（Close Circuit Television Inspection）检测和声纳检测。

CCTV 检测为管道闭路电视内窥检测，在国外称管道 CCTV 检测，此方法于 20 世纪 90 年代中期引进我国用于管道内部状况及排水管道安全使用状况检测，它是国际上目前用于管道状况检测最为先进和有效的手段。欧美等发达国家较早使用该方法作为排水管道安全使用状况检查及新建排水管渠验收的有效手段。

声纳是一种利用声音进行探测的工具，声纳检测是利用管道

成像声纳检测仪对管道内部结构进行检测。该技术无需排干排水管道并可以对管道内部结构成像，提供准确的管道内部结构量化数据，从而检测和鉴定管道的破损和堵塞情况。

1.3 给水排水管网工程施工技术

1.3.1 管道非开挖修复技术

传统的管道修复方法只有开挖，进行部分更换或重新安装。由于城市建设的发展，使部分管线位于建筑物下方，交通干道拓宽，部分管段已完全被压在道路下方，使管道的更新改造相当困难。城市道路改扩建工程常伴有各种市政公用管道和设施建设，采用传统的“大开膛”作业方式，会对周围环境和人们的日常生活产生极大的干扰，并需为恢复地表付出高昂的代价，在大城市里各种辅助工作量和费用将超过工程本身，而对处于其他市政管网及道路和建筑物下方的部分管段，“大开挖”几乎是不可能的。

管线非开挖修复技术的发展和已证明是一种方便和经济的理想选择。优点在于避开了维修的种种限制和麻烦；充分利用了原有管线的路径，无需控制施工方向；免除了施工中的大量噪声、废水和尘土的污染；强化了原管线的功能，延长了管线的使用寿命。

管线非开挖修复技术主要有以下几种：

(1) CIPP——软管内衬法，又可分为翻转法和牵引法。

软管内衬修复管道技术 (Cured — In — Place Pipe, CIPP) 在国际上是成熟的、符合 ASTM 标准的修复技术，目前全世界已经用此法修复管道的总长度达 6600km 之多。其技术原理是：具有弹性柔软的毛毡管，以热固性树脂浸泡润湿后，套入受损的旧管道端口，利用水压（气压）推进使毛毡管向外翻转，或采用牵拉方式将软管拖入旧管内，经过固化（常温、加热、蒸汽、光）程序，在旧管内形成一条坚固光滑的新管，从而使已发生泄漏或失去输送功能的地下管道在原地原位得到重建。

(2) 改进的 PE 管穿插法 (Modified Sliplining)

改进的 PE 管穿插法可分为缩胀法 (Rolldown) 和折叠法 (C 型法) (fold—and—formed pipe)。塑料管穿插技术最早是采用小口径塑料管插入较大口径旧管道中, 这种缩径穿插工艺会造成过流量大幅减小, 因而应用受到限制。国外称作 Modified Sliplining 的不缩径塑料管穿插技术使穿插技术在近十年得到了快速发展。常用的方法又分为 Rolldown 冷轧缩胀法和 fold—and—formed pipe “C” 型法两种。

(3) 管内涂布固化法 (Inner Cure)。

管内涂布固化法多数工艺是在金属管线内表面除锈处理达到 Sa2.5 标准, 并干燥后, 以不同的空气压力来推动, 把胶泥类材料涂布在管内壁上; 国内也有引进旋转喷涂技术, 管内旋转喷头用软管同地面喷涂车相连, 喷涂车上装有料斗、搅拌设备和泵用于输送砂浆到气动喷头, 当高速旋转的喷头以一定的速度被牵引着通过干管时, 水泥砂浆被均匀地喷到管壁上然后用抹子抹平。管内涂布固化法必须使用合适的清管方法, 用来清除管子内的所有结瘤、沉积物、原涂层的疏松或变质的残留物以及其他外界异物。

(4) 管内定位修补法 (Spot Repair)。

当管道结构完好, 但存在局部性的缺陷时, 可考虑使用局部修复的方法。这类方案很多, 如密封法、补丁法、铰接管法、局部软衬法、灌浆法等。国内常用的两项专利技术包括 Re-III 管内定位修补专利技术和 Re-IV “永动” 衬筒定位密封技术。

Re-III 管内定位修补专利技术是采用具有自锁功能的不锈钢衬筒, 携带可膨胀的密封胶, 在管内电视的监控下机械化安装。主要应用于铸铁和混凝土等管线因地层不均匀变动、重载碾压破坏、接口密封失效等原因造成的接口渗漏, 仅修复全管线长度的 10% 就能恢复管线的功能。其优势在于: 设备少、占地小、作业坑小、施工人员少; 一次施工距离长, 特别是闹市区可以 2km 一段; 口径范围不受限制, 大于 DN100 即可; 全机械化安装,

施工质量有保障；不必采用全管内衬因而具有极佳的经济效益。

Re-IV “永动”衬筒定位密封技术是专门为大口径管道 (DN600~3000) 的非开挖修复而设计的。该专利技术是采用专用的三元乙丙 (EPDM) 橡胶密封带和不锈钢锁紧带, 针对混凝土管道接口处和管体某一部位的漏水处进行点对点的柔性定位密封。由于三元乙丙橡胶带具有足够的抗压抗拉强度, 特别设计的密封唇槽在不锈钢锁紧带的支撑挤压下具有很高的密封性。因此, 这种定位修复技术具有经济合理, 可调节支撑压力, 修复后的耐压强度高、弹性大、抗干扰能力强等特点。采用这种方法修复的管道, 对管道外部施工环境和铺设环境要求不高, 便于对旧管道的点对点定位密封修复。

(5) 缠绕管片法 (Spirally Would Lining)。

采用聚氯乙烯或高密度聚乙烯在工厂里制成 T 形筋带或边缘公母扣的板带, 在旧管内, 采用这种带状的硬塑料材使之嵌合后形成螺旋管, 或采用塑料片材在旧管内接合制成塑料新管。在新管和旧管之间的缝隙内注浆, 塑料新管只作为注浆时的内壳, 起维持修复后管道内部形状的作用。此法主要用于修复污水管道, 在大中管径 ($de800$ 以上) 以及临时排水有困难的管道进行修复施工时应用较多。施工时要借助螺旋缠绕机。该法具有在管道内有少量污水流动时也可以施工的特点。其缺点是管道的流水断面损失大, 注浆的情况不易确认; 只适用于圆形断面的管道; 对施工人员素质要求较高等。

1.3.2 共同沟 (综合管廊) 技术

共同沟 (Utility Tunnel) 是指设置于道路下, 将两种或两种以上的城市地下管线集中埋设于同一人工空间中所形成的一种现代集约化城市基础设施, 它包括相应构造物及其附属设备。共同沟, 是沿用日本的称谓, 我国又将其称为“总管道”、“市政管廊”、“综合管道”、“综合管沟”或“综合管廊”。

共同沟一般可分为: 干线 (干管) 共同沟, 支线 (供给管或配给管) 共同沟, 电线、电缆专用共同沟和干、支线混合共同沟 4 种。