ICS 23.040.01
CCS P 41

T/CS

团 体 标 准

T/CS 328—2025

市政给排水管网施工技术规范

Technical specification for construction of municipal water supply and drainage pipe networks

2025－12－31 发布　　2025－12－31 实施

中国商品学会　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本要求 2
5　工程测量 2
6　地下水控制 3
7　管材选用 4
8　给水管网施工 5
8.1　给水管网 5
8.2　调蓄构筑物 6
9　排水管网施工 6
9.1　排水管网 6
9.2　附属构筑物 8
10　季节施工 9
10.1　冬期施工 9
10.2　雨期施工 10

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由砺盈（杭州）市场调查有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：砺盈（杭州）市场调查有限公司、浙江航兴建设集团有限公司、杭州文拓智能科技有限公司、深圳市利源水务设计咨询有限公司、肇庆市高要区恒安水利水电工程有限公司、深圳市水务规划设计院股份有限公司、温岭市水务工程开发有限公司、武汉土木工程建设监理有限公司绍兴分公司、杭州丽湖建设有限公司、温州宝土建设有限公司、中管通地下管线技术（广东）有限公司、杭州萧山供水有限公司、深圳市深水光明水务有限公司、珠海水务环境控股集团工程有限公司、河南省建设工程设计有限责任公司、昆山新忠健项目管理有限公司、苏州方舟环保科技有限公司、太仓市浏河镇综合服务中心、喀什西南川徽建设工程有限公司、旭升建设有限公司深圳分公司、浙江华澄生态环境科技有限公司、温州昌达建设有限公司、宁波涌开市政工程建设有限公司、杭州市市政工程集团有限公司。

本文件主要起草人：周利、单柃大、叶晨帆、徐赵丹、陈志远、周锋、赵剑波、姚广发、方月桂、黄珍完、丁陆军、孙嘉琦、朱志毅、詹陆、郭文鑫、于博、怀亚杰、陶小康、施文、徐佳美、梁兴武、王杰、陶学贵、赵波、徐枝兵。

市政给排水管网施工技术规范

1 范围

本文件规定了市政给排水管网施工技术的基本要求、工程测量、地下水控制、管材选用、给水管网施工、排水管网施工、季节施工。

本文件适用于新建、扩建、改建的城市给排水管网工程的施工。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管

GB/T 11836 混凝土和钢筋混凝土排水管

GB/T 13663.2 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第2部分：管材

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价

GB/T 20739 橡胶制品 贮存指南

GB/T 26081 排水工程用球墨铸铁管、管件和附件

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB 50289 城市工程管线综合规划规范

GB 50332 给水排水工程管道结构设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非开挖修复 trenchless rehabilitation and renewal

采用少开挖或不开挖地表的方法进行给水排水管道修复更新的技术。

3.2

刚性管道 rigid pipeline

主要依靠管体材料强度支撑外力的管道，在外荷载作用下其变形很小，管道的失效是由于管壁强度的控制不足所造成。主要包括钢筋混凝土、预（自）应力混凝土管道和预应力钢套筒混凝土管道。

3.3

柔性管道 flexible pipeline

在外荷载作用下变形显著的管道，竖向荷载大部分由管道两侧土体所产生的弹性抗力所平衡。主要包括钢管、化学建材管和球墨铸铁管管道。

3.4

刚性接口 rigid joint of pipelines

不允许连接管道借转的接口。

3.5

柔性接口 flexible joint of pipelines

允许连接管道在一定范围内借转的接口。

3.6

化学建材管 chemical material pipelines

玻璃纤维管或玻璃纤维增强热固性塑料管（简称玻璃钢管）、硬聚氯乙烯管（UPVC）、聚乙烯管（PE）、聚丙烯管（PP）及其钢塑复合管的统称。

3.7

综合管廊 integrated tunnel
在城市地下建设的、用于容纳各种公用设施管道及其附属的智慧化设施设备的长形通道或隧道。

4 基本要求

4.1 施工单位应建立健全施工技术、质量、安全生产、环境保护等管理体系，制订各项施工管理规定。
4.2 施工单位应根据施工影响范围内地下管线、建（构）筑物、工程、水文地质等资料，组织施工技术管理人员对现场进行调查，并应做好施工准备。
4.3 施工单位应熟悉和审查施工图纸，并掌握设计意图与要求，实行自审、会审（交底）和签证制度。
4.4 施工单位在开工前应编制施工组织设计，关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案，达到相关文件要求的应组织专家进行论证。施工组织设计、专项施工方案应按规定程序审批后执行，当变更时应办理变更审批。
4.5 施工临时设施应根据工程特点合理设置，并应有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应配备备用动力和设备，做好降噪方案和夜间施工审批手续。
4.6 给排水管网工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能应符合 GB 50268 的规定和设计要求；饮用水输配水设备和防护材料应符合 GB/T 17219 的规定。
4.7 工程所用的管材、管道附件、构配件和主要原材料等产品进入施工现场时应进行验收。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、型式检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按有关规定进行复验，合格后方可使用。
4.8 所用管节、半成品、构配件等在运输、保管和施工过程中，应采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。
4.9 管道附属设备安装前应对设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

5 工程测量

5.1 给排水管网工程测量应符合 GB 50268 的规定。
5.2 工程测量技术方案应包括下列内容：
a) 工程的概况；
b) 工程的平面、高程控制方法；
c) 测量作业的具体方法；
d) 计算手段及控制精度设计，测量误差分析和质量目标设计；
e) 为配合工程特殊的施工方法，测量工作所采取的相应措施；
f) 工程进行所需与工程测量有关表格的表样及填写要求；
g) 配备符合控制精度要求的仪器设备、工具；
h) 满足工程要求的测量人员。
5.3 给排水管道中线控制网的建立可采用卫星定位测量、三角测量、导线测量、三边测量和边角测量等方法。
5.4 高程控制测量应采用直接水准测量辅以电磁波测距三角高程测量。
5.5 施工中使用的计量器具和检测设备，应经计量检定、校准合格后方可使用。
5.6 施工测量应实行施工单位复核制，填写相关记录，并符合下列规定：
a) 施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位应对所交桩进行复核测量；原测桩有遗失或变位时，应及时补钉桩校正，并应经相应的技术质量管理部门和人员认定；
b) 临时水准点和管道轴线控制桩的设置应便于观测、不易被扰动且牢固，并应采取保护措施；开槽铺设管道的沿线临时水准点，每 200 m 不宜少于 1 个；
c) 临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩，应经过复核方可使用，并定期校核；
d) 不开槽施工管道、沉管、桥管等工程的临时水准点、管道轴线控制桩，应根据施工方案进行设置，并及时校核；
e) 既有管道、建（构）筑物与拟建工程衔接的平面位置和高程走向，开工前应校测。

5.7 给排水管道主体采用开槽施工的沟槽或基坑，应根据开挖深度及周围环境复杂情况进行监控量测。采用顶管、盾构、浅埋暗挖等工法进行施工的给排水管道工程，应对管（隧）道支护结构及沿线影响范围地表或地下管线等建（构）筑物设置观测点，进行监控量测。

6 地下水控制

6.1 当管道土方施工有地下水影响时，应根据工程地质和水文地质条件、周围地上与地下构筑物等环境条件、管道埋深、降水深度要求及支护结构形式采用合理的地下水控制措施，可采用隔水帷幕、降排水、回灌或其组合的方法。

6.2 地下水控制施工应根据设计要求，编制专项施工方案，宜优先采用帷幕隔水，并应包括下列内容：

a) 设计依据；
b) 工程所处场地地层分布、地下水分层情况及相互关系、周边环境条件；
c) 隔水帷幕形式或降水形式的技术比较与选择；
d) 隔水帷幕进入下卧隔水层深度和坑底抗突涌稳定性计算；
e) 降水抽水量计算方法及预估总抽水量、井数及井身结构设计和抽水设备能力的选择、抽水延续时间的估计；
f) 降水方法对施工安全和环境影响评估；
g) 地下水位监测要求；
h) 施工质量检验要求；
i) 地下水综合利用措施；
j) 施工图。

6.3 地下水控制过程中，应采取有效措施，防止污染地下水和地表水，抽排出的地下水应经处理后综合利用。

6.4 地下水控制工程应对地下水控制效果及影响进行监测，监测项目的选择符合表 1 的规定。

表 1 地下水控制工程监测项目

监测项目	监测项目			
	降排水	隔水帷幕	回灌	起止时间
地下水位	应测	应测	应测	降水联网抽水前～降水完成 帷幕形成前～帷幕完成
总出水量	应测	—	—	降水开始～降水完成
含砂量	应测	—	宜测	降水开始～降水完成 回灌开始～回灌完成
地下水水质	宜测	—	应测	降水开始～降水完成 回灌开始～回灌完成
坡顶、地面水平位移	应测	应测	应测	地下水控制开始前～地下水控制完成
坡顶、地面竖向位移	应测	应测	应测	地下水控制开始前～地下水控制完成
深层水平位移	—	应测	—	地下水控制开始前～地下水控制完成
回灌水量	—	—	应测	回灌开始～回灌完成
回灌压力	—	—	应测	回灌开始～回灌完成
回灌水质	—	—	应测	回灌开始～回灌完成
工程环境	应测	应测	应测	地下水控制开始前～地下水控制完成

6.5 地下水监测符合下列规定：

a) 监测实施前应编制专项方案，监测方案应根据地下水控制方法、设计要求，结合围护结构综合确定；
b) 监测开始、终止时间应根据设计要求和施工情况确定，并覆盖地下水控制实施全过程；
c) 监测点布置、信息采集的频率应根据设计要求、施工需要、监测对象特点、地质条件和周边环境条件综合确定；
d) 监测点应妥善保护，当监测点失效或被破坏时，应及时补充；
e) 监测项目监测数据异常时应分析原因并加密监测频率；

f） 监测的记录、数据和图表应真实、完整，并按工程要求及时整理分析，监测资料应及时向相关方报送，现场监测完成后应提交成果报告。

6.6 地下水控制运行稳定后，监测过程中出现下列情况之一时应立即进行预警，并应加密监测频率：

a） 当地下水位上升达到设计预警值；
b） 地下水位上升速率加大且持续上升；
c） 隔水帷幕工程渗漏较严重或帷幕后水位突变；
d） 降水过程中抽取地下水的含砂量超过规范要求；
e） 降水工程地下水出水量、回灌工程回灌量发生突变；
f） 地下水控制工程范围含水层水质发生恶化；
g） 建（构）筑物、道路、地下管线等工程环境发生较大沉降、倾斜、裂缝，达到设计预警值；
h） 根据工程经验判断，出现其他需进行预警的情况。

7 管材选用

7.1 给排水管网选用管材应考虑长期使用的需求，选用的管材应能在设计服务年限内满足设计要求的技术指标。

7.2 给排水管材应根据项目所处城区功能定位、所在给排水系统重要程度、系统收集效能、水环境敏感性及工程实际需求等因素，经技术、经济等综合分析、比选后确定。城市重点功能区及新开发地区可适当提高管材的选材标准，选择各项技术指标更高的给排水管材。

7.3 输配水管道材质的选择，应根据管径、内压、外部荷载和管道敷设区的地形、地质、管材的供应，按照运行安全、耐久、减少漏损、施工和维护方便、经济合理以及清水管道防止二次污染的原则，进行技术、经济、安全等综合分析确定。

7.4 给水管网的管材管件及金属管材内防腐材料和连接处填充材料等应符合 GB/T 17219 的规定。

7.5 给水管网和压力流排水管网中管与管之间的连接方式宜采用承插式电熔连接方式和法兰连接方式；给水管和压力流排水管与阀门、给水管与水表、给水管和压力流排水管与其他配件的连接方式宜采用承插式电熔连接方式或法兰连接方式；重力流排水管宜采用承插式电熔连接方式、法兰连接方式和检查井连接方式。

7.6 给排水管网采用开挖工艺时，所用管材宜优先采用 HDPE 钢架复合给排水管、聚乙烯复合钢架混凝土给排水管、PE 实壁塑料管、球墨铸铁管、埋地用增强高密度聚乙烯（HDPE-HM）等排水管材。

7.7 沉降区内的管道不宜选用混凝土管道等刚性接口的管材。

7.8 非金属管道上应设置金属标识带或探测导管。

7.9 选用的管材符合下列规定：

a） 球墨铸铁管产品应符合 GB/T 26081 的规定；
b） 混凝土管产品和钢筋混凝土管产品应符合 GB/T 11836 的规定；
c） PE100 实壁塑料管应符合 GB/T 13663.2 的规定；
d） 钢管产品应符合 GB/T 3091 的规定；
e） 其他管材产品应符合对应的产品标准的规定。

7.10 排水管材应根据压力、口径以及敷设条件进行选取，重力流排水管材适用条件应符合表 2，压力流的排水管材适用条件应符合表 3。在管材各项技术要求符合设计的条件下，可放宽管材选取条件。

表 2 重力流排水管材适用条件

序号	管材	适用口径范围	敷设条件			
			城市道路区域	埋深＜4 m	埋深≥4 m	工业废水混入
1	球墨铸铁管	DN80～DN2600	不适合	不适合	应进行结构计算	采用环氧内衬或聚氨酯内衬
2	混凝土管（CP）	DN100～DN300	不适合	不适合	应进行结构计算	采用环氧内衬或聚氨酯内衬
3	钢筋混凝土管（RCP）	DN200～DN3500	不适合	不适合	应进行结构计算	不适合
4	HDPE-HM排水管	DN300～DN3500	不适合	适合	不适合	适合
5	PE100实壁管	≤DN300	不适合	适合	不适合	适合

表 2 重力流排水管材适用条件（续）

序号	管材	适用口径范围	敷设条件			
			城市道路区域	埋深＜4 m	埋深≥4 m	工业废水混入
6	HDPE钢架复合管	DN300～DN3500	适合	适合	适合	适合
7	聚乙烯复合钢架混凝土给排水管	DN300～DN3500	适合	适合	适合	适合

表 3 压力流给排水管材适用条件

序号	管材	适用口径范围	敷设条件			
			城市道路区域	埋深＜4 m	埋深≥4 m	工业废水混入
1	球墨铸铁管	DN80～DN2600	—	—	应进行结构计算	采用环氧内衬或聚氨酯内衬
2	钢管	≥DN1000	—	—	应进行结构计算	采用环氧内衬或聚氨酯内衬
3	预应力钢筒混凝土管（PCCP）	≥DN1400	—	—	应进行结构计算	不适合
4	PE100实壁管	≤DN300	—	适合	—	适合
5	HDPE钢架复合管	DN300～DN3500	可选	适合	适合	适合

7.11 PE100 实壁管应采用热熔接口或承插电熔接口，接口强度不应低于管材本身强度。

7.12 所有管材应提供第三方权威机构认证的性能老化、环刚度、冲击强度等试验报告。

7.13 综合管廊以及架空的排水系统应选用 PE100 实壁塑料管、埋地用增强高密度聚乙烯（HDPE-HM）排水管材和 HDPE 钢架复合排水管。

8 给水管网施工

8.1 给水管网

8.1.1 管道的埋设深度，应根据冰冻情况、外部荷载、管材性能、抗浮要求及与其他管道交叉等因素确定。露天管道应有调节管道伸缩设施，并设置保证管道整体稳定的措施，还应根据需要采取防冻、保温、防损坏措施。

8.1.2 城镇给水管道与建（构）筑物、铁路以及与其它工程管道的最小水平净距，应根据建（构）筑物基础、路面种类、卫生安全、管道埋深、管径、管材、施工方法、管道设计压力、管道附属构筑物的大小等要求确定。

8.1.3 给水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距应符合 GB 50289 的规定。

8.1.4 生活饮用水管道应避免穿过毒物污染及腐蚀性地段，无法避开时，应采取保护措施。

8.1.5 给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时，给水管道应敷设在上面，且不应有接口重叠；当给水管道敷设在下面时，管材伸出交叉管的长度，每端不应小于 3 m，管材的两端应采用防水材料封闭。

8.1.6 管道穿过河道时，可采用管桥或河底穿越等方式，并符合下列规定：

a) 穿越河底的管道应避开锚地，管内流速应大于不淤流速；管道应有检修和防止冲刷破坏的保护设施；管道的埋设深度应在其相应防洪标准（根据管道等级确定）的洪水冲刷深度以下，且应大于 1 m；

b) 管道埋设在通航河道时，应符合航运管理部门的技术规定，并在河道两岸设立标志，管道埋设深度应在航道底设计高程 2 m 以下。

8.1.7 输配水管道的地基、基础、垫层、回填土压实密度等的要求，应根据管材的性质，结合管道埋设处的具体情况，并按 GB 50332 的规定确定。

8.1.8 回填时不应使用杂土，应使用细砂、混凝土等回填。

8.1.9 管道试验压力及水压试验要求应符合 GB 50268 的规定，管道冲洗与消毒应符合 GB 50268 的规定。

8.1.10 非整体连接管道在垂直和水平方向转弯处、分叉处、管道端部堵头处，以及管径截面变化处支

墩的设置，应根据管径、转弯角度、管道设计内水压力和接口摩擦力，以及管道埋设处的地基和周围土质的物理力学指标等因素计算确定。

8.1.11 输水管道的开始点、终点、分岔处以及穿越河道、铁路、公路段，应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀（闸）门。

8.1.12 输水管道应按事故检修的需要设置阀门。

8.1.13 当输配水管道系统需要进行较大的压力和流量调节时，宜设有调压（流）装置。

8.1.14 输水管道隆起点上应设通气设施，管线竖向布置平缓时，宜间隔 1000 m 左右设一处通气设施。配水管道可根据工程需要设置空气阀。

8.1.15 输水管道、配水管网低洼处及阀门间管段低处，可根据工程的需要设置泄（排）水阀井。泄（排）水阀的直径，可根据放空管道中泄（排）水所需要的时间计算确定。

8.1.16 输水管需要进人检修处，应在必要的位置设置人员进出孔道。

8.1.17 非满流的重力输水管道，必要时应设置跌水井或控制水位的措施。

8.2 调蓄构筑物

8.2.1 水厂清水池的有效容积，应根据产水曲线、送水曲线、自用水量及消防储备水量等确定，并满足消毒接触时间的要求。当管网无调节构筑物时，在缺乏资料情况下，可按水厂最高日设计水量的 10 %～20 %确定。

8.2.2 管网供水区域较大，距离净水厂较远，且供水区域有合适的位置和适宜的地形，可考虑在水厂外建高位水池、水塔或调节水池泵站。其调节容积应根据用水区域供需情况及消防储备水量等确定。

8.2.3 清水池的个数或分格数不应少于 2 个，并能单独工作和分别泄空；在有特殊措施能保证供水要求时，可修建 1 个。

8.2.4 生活饮用水的清水池、调节水池、水塔，应保证水的流动，避免死角，防止污染，便于清洗和通气等措施。生活饮用水的清水池和调节水池周围 10 m 以内不应有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放场等污染源；周围 2 m 以内不应有污水管道和污染物。当达不到上述要求时，应采取防止污染的措施。

8.2.5 水塔应根据防雷要求设置防雷装置。

9 排水管网施工

9.1 排水管网

9.1.1 当地下水位高于沟槽（工作坑）底高程应做降水处理时，降水不应直接排入排水管网。

9.1.2 施工单位应编制降水方案，并报相关部门审批后实施。

9.1.3 降水措施符合下列规定：

a) 保证沟槽开挖时，地下水位应低于槽底不少于 0.5 m；
b) 降水应持续作业，确保管道敷设过程中槽底不应出现明水；
c) 回填应达到管道抗浮高度后停止降水。

9.1.4 沟槽开挖及地基处理符合下列规定：

a) 开挖断面应符合设计及施工方案要求，按设计高程及坡度开挖，槽底原状地基土不应扰动，机械开挖时槽底预留 200 mm～300 mm 土层，由人工开挖至设计高程并整平；
b) 槽底局部超挖深度不超过 150 mm 时，可用挖槽原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度；槽底地基土壤含水量较大，不适于压实时，应采取换填等有效措施；
c) 管道地基承载力应负荷达到设计要求，且地基承载力特征值不应小于 80 kPa，对软土地基或承载能力达不到要求时，应按设计进行加固；
d) 原状土地基遇岩石或坚硬土层时，管道下方应铺设厚度不应小于 150 mm 的中粗砂垫层；
e) 不良土质地段沟槽开挖时应采取护坡和防止沟槽坍塌的安全技术措施。

9.1.5 沟槽开挖至设计高程后应由施工单位会同建设、设计、勘察、施工、监理单位共同验槽；发现岩、土质与勘察报告不符或有其他异常情况时，应由施工单位会同上述单位研究处理措施。

9.1.6 应根据沟槽的土质、地下水位、沟槽断面、荷载条件等因素进行沟槽支护，沟槽支护宜采用钢板桩支撑结构，并符合下列规定：

a） 支撑结构应确保安全，并经常检查加固；
b） 横梁、横撑的间距不应妨碍管道的吊装；
c） 应在回填达到安全高度后，拔出钢板桩；
d） 钢板桩拔除后应及时灌砂填孔，振捣密实；当沟槽边坡不稳定时，应采取边拔桩边注水泥浆措施；
e） 支撑应配合土方开挖随挖随撑。

9.1.7 沟槽底部的开挖宽度、应符合设计要求；设计无要求时，可按公式（1）计算确定：

$$B = D_0 + 2(b_1 + b_2 + b_3) \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

B——管道沟槽底部的开挖宽度，单位为毫米（mm）；

D_0——管道外径，单位为毫米（mm）；

b_1——管道一侧的工作面宽度，可按表4选取，单位为毫米（mm）；

b_2——有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度，可取150 mm～200 mm，单位为毫米（mm）；

b_3——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度，单位为毫米（mm）。

9.1.8 管道施工时，一侧的工作面宽度见表 4。

表 4 管道一侧的工作面宽度

管道的外径 D_0 mm	管道一侧的工作面宽度b_1 mm	
	刚性管道	柔性管道
$D_0 \leqslant 500$	300	300
$500 < D_0 \leqslant 1000$	400	400
$1000 < D_0 \leqslant 1500$	500	500
$1500 < D_0 \leqslant 3000$	600	700
注1：槽底需设排水沟时，b_1应适当增加。 **注2**：管道有现场施工的外防水层时，b_1宜取800 mm。 **注3**：采用机械回填管道侧面时，b_1需满足机械作业的宽度要求。		

9.1.9 管道交叉处理符合下列规定：
a） 应满足管道间最小净距的要求，并按有压管道避让无压管道、支管道避让干线管道、小口径管道避让大口径管道的原则处理；
b） 新建排水管道与其他管道交叉时，应按设计要求处理；在施工过程中对既有管道进行临时保护时，所采取的措施应征求有关单位意见；
c） 新建排水管道与既有管道交叉部位的回填压实度应符合设计要求，并使回填材料与被支撑管道贴紧密实。

9.1.10 施工采用的土弧基础中心角应比设计值的基础上增加 30° 。

9.1.11 承插式管道接口的规格和型式应符合设计规定，橡胶密封圈符合下列规定：
a） 橡胶密封圈的规格和型式应与管道接口一致；
b） 使用期限应在产品的有效期之内；
c） 质量不合格不应使用，已使用过的或有损伤的密封圈不应再次使用；
d） 密封圈存放应符合 GB/T 20739 的规定。

9.1.12 承插式管道接口的安装应根据供货厂家产品安装手册进行操作，并符合下列规定：
a） 承插口和橡胶密封圈应清洗干净，并涂抹合规的润滑剂；
b） 安装工具（如手拉葫芦、电动葫芦、撬棍等）的承载力应满足接口所需的最大拉力；
c） 当接口安装困难时，应拔出插口进行接口和胶圈检查，且更换更高规格的安装工具，进行二次安装；不应强行操作，以免造成安全事故；
d） 插口应达到承口内所规定的深度或标记；
e） 安装完毕后，应对接口检查，橡胶密封圈脱位时应重新安装；
f） 安装完毕后，接口的偏转角应符合设计要求，并符合产品标准对偏转角的要求；
g） 安装过程中不应有断管等损坏的管材；

h） 未完工管道在当日收工时，应封堵管口，防止小型动物钻入、污水及杂物进入，以免堵塞管道。

9.1.13 焊接、电熔和热熔接口的强度不应低于管材本身强度。

9.1.14 管道安装且验收合格后，应及时对称回填，回填管段符合以下规定：

a） 压力管道水压试验前，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5 m，并应满足公式（2）的抗浮验算要求；

$$\sum F_{GK} \geq K_f F_{fwk} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

ΣF_{Gk}——各种抗浮作用标准值之和（kN）；

F_{fwk}——托浮力标准值（kN）；

K_F——抗浮稳定性抗力系数，取值不低于1.1。

b） 压力管道水压试验合格后应及时回填沟槽的其余部分；

c） 无压管道在闭水试验合格后应及时回填。

9.1.15 管区的回填材料应符合设计要求，可采用原土、中粗砂、砾石砂等材料等，不应采用淤泥、有机土、冻土等回填材料，回填材料中不应有砖、尖锐石块及其他杂物。

9.1.16 管道安装检查合格后，方可进行沟槽回填的压实作业，作业符合下列规定：

a） 每层回填土的虚铺厚度，应根据所采用的压实机具按表 5 的规定选取，并逐层进行，不应损伤管道；

b） 土弧基础时，应采用中粗砂填实管道支撑角范围内腋角部位；双排或多排管道的间距较小时，或管道与槽壁的间距较小时，可采用尖头铁锤夯打，且夯夯相连；

c） 压实回填土时，管道两侧应对称进行，且不应移动或损伤管道；

d） 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 500 mm 范围内，应采用人工夯实；管顶 500 mm 以上部位，可用机械从管道轴线两侧同时夯实。

表 5 每层回填土的虚铺厚度

压实机具	木夯、铁夯	轻型压实设备	压路机	振动压路机
虚铺厚度/mm	≤200	200～250	200～300	≤400

9.1.17 柔性管道回填至设计高程时，应及时测量并记录管道变形率。

9.1.18 管道变形率应符合设计要求，并符合下列规定：

a） 设计无要求时钢管或球墨铸铁管变形率不应超过 2 %；

b） 化学建材管变形率不应超过 3 %。

9.1.19 HDPE 钢架复合排水管、PE 实壁塑料管、球墨铸铁管道、埋地用增强高密度聚乙烯（HDPE-HM）排水管材，当敷设于砂砾石、碎石土、砂、土等相对均匀的柔性基础上时，可不设管基垫层。

9.1.20 对于敷设于硬地基（岩石和坚硬粘性土层）上的管道，应在管道下方增设厚度 100 mm～300 mm 的垫层，垫层料应为中、粗砂或最大粒径不超过 20 mm 的砂砾石；垫层料不应采用人工碎石。

9.1.21 对于软、硬地基变化处的管道，应在硬地基段增设过渡垫层，其长度不宜小于两节标准管长，厚度从硬地基段向软地基段逐渐过渡加厚至 500 mm。接口宜靠近软硬地基变化处。

9.1.22 大型雨水防涝通道设计应在断面中采取小流量槽等方式优化常规小流量通行时的管道工况，改善小流量时的水力条件；同时应考虑设置检修维护通道及排气通道。污水主干箱涵应考虑设置吊物孔等附属设施，以方便维护疏浚。

9.1.23 市政排水管网下穿大型基础设施（轨道交通、高架、下穿通道等）、铁路、高速公路、河道和湖泊时，应首先征求各主管部门和业主单位的意见，在取得各方同意后保证安全的前提下，设置套管应先敷设套管后再进行管道敷设。

9.2 附属构筑物

9.2.1 附属构筑物基础施工符合下列规定：

a） 开挖断面、开挖方法以及支护方案，应与管道工程协调一致；

b） 地基不应扰动和超挖，遇淤泥、杂填土等不良土质时应采取有效加固措施；

c） 井底应先铺设 150 mm 砾石垫层，再浇筑 C15 混凝土底板；
d） 基坑开挖至设计高程后应由施工单位会同设计、勘察、施工、监理等单位共同验收，当与勘察报告不符时，应确定处理措施。

9.2.2 附属构筑物周围回填符合下列规定：
a） 构筑物周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行，无法同时进行时，应留台阶形接茬；
b） 构筑物周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不应漏夯；
c） 回填材料压实后应与构筑物外壁紧贴；
d） 路面范围内的构筑物周围应采用石灰土、砂、砂砾等材料回填，其回填宽度不宜小于 400 mm。

9.2.3 井室施工应符合设计要求，并符合下列规定：
a） 井壁应保持垂直，不应有通缝；
b） 流槽制作应平顺，曲线半径不应小于干管管径，交角不应小于 90°；
c） 管道穿过井壁时，应预留超出管道外径 50 mm～100 mm 的环缝，再安装柔性防水套管或管道接头转换件，最后用 M10 水泥砂浆抹缝；
d） 井与管道连接应采用承插式柔性接口，柔性接口距离井外壁不应超过 1.5 m；
e） 混凝土检查井壁内的爬梯应采用Φ16 钢筋制作，并防腐处理，水泥砂浆未达到设计强度 75 % 之前，不应踩踏爬梯；
f） 井盖应采用具有防响、防跳、防盗、防坠落、防位移、防臭的六防井盖，安装应做到牢靠、型号统一、标志明显。

9.2.4 水平支墩的后背应为原状土，支墩与土体紧密接触，如有空隙应采用混凝土填实。

9.2.5 水平支墩后背土壤最小厚度应为设计地面至墩底高度的 3 倍以上。

10 季节施工

10.1 冬期施工

10.1.1 当室外日平均气温连续 5 d 稳定低于 5 ℃时，给排水管网工程施工应进入冬期施工。当室外日平均气温连续 5 d 高于 5 ℃时，可解除冬期施工。给排水管网工程冬期施工符合下列规定：
a） 进入冬期施工前应编制冬期施工措施和计划，并应有突然降温的防冻措施；
b） 对室外气温和结构物的养护温度，应定时测量并记录；
c） 结构物基础的地基，施工前、施工期及施工后均不应受冻；
d） 混凝土抗压试件的留置应增设不少于 2 组同条件养护试件。

10.1.2 土方及地基的冬期施工符合下列规定：
a） 冻土层的开挖宜根据冻土层的厚度、数量及经济原则选用开挖方法，可采用人工或机械凿劈冻土，并应制定安全保障措施；
b） 基槽边坡应随挖土的进展及时进行修整和加固；
c） 开挖基坑应符合下列规定：
1） 基坑周围宜设防风挡；
2） 土方开挖当日未见槽底时，应将槽底300 mm刨松或覆盖保温材料防冻；
3） 挖土至基础设计标高以上300 mm～400 mm时，应留待基础施工前一次挖出；已挖至设计标高又不能及时施工的基础应覆盖防冻；
4） 基础下的土层已经受冻后继续基础施工时，应将冻层全部挖出，进行换土处理；
5） 应对施工沟槽槽底采取防冻措施；排水井保温材料应采取措施防止受水浸泡；
6） 冬期挖槽，对现况给水等通水管道，应采取保温防冻措施。
d） 路基以下不应回填冻土；
e） 道路用地范围以外的管道沟槽两侧及管顶以上 500 mm 范围内不应回填冻土，沟槽其他部分冻土含量不应超过 15 %，冻块不应大于 100 mm 且不应集中，并应按常温规定分层夯实，应预留沉降量。

10.1.3 钢筋加工、焊接的冬期施工符合下列规定：
a） 钢筋冷弯温度不宜低于-20 ℃；

b） 冬期焊接钢筋宜在室内进行，焊接完成的钢筋应完全冷却后方可运至室外；室外焊接时，室外温度不宜低于-20 ℃，且应有防雪挡风设施，未完全冷却的焊接接头不应碰触冰雪。

10.1.4 管道冬期施工符合下列规定：

a） 宜采用热拌水泥砂浆，热拌水泥砂浆所用水温不应超过 80 ℃；

b） 对水泥砂浆有防冻要求时，拌和时应掺防冻剂；

c） 不应使用加热水的方法融化已冻结的砂浆；

d） 水泥砂浆接口应及时保温养护，保温材料覆盖厚度应根据气温选定；

e） 冬期进行管道闭水试验时，应采取防冻、防滑等措施。

10.1.5 管道冬期水压试验符合下列规定：

a） 管身应填土至管顶以上 500 mm；

b） 暴露管道、接口、临时管线应用保温材料覆盖；

c） 根据现场条件，水中宜加食盐防冻；

d） 试压合格后，应及时将水放空。

10.1.6 混凝土冬期养护符合下列规定：

a） 混凝土的受冻临界强度应根据技术经济比较和热工计算，选择养护方法及根据不同结构拆模所需达到的混凝土强度确定养护时间；

b） 混凝土的养护方法应采用以保温覆盖为主的蓄热养护法，当气温低于-15 ℃，结构物的表面系数大于 15 m^{-1}，不能满足强度增长要求时，可采用蒸汽养护法、暖棚法和电热法等养护方法；

c） 模板拆除应符合下列规定：

1） 拆除模板前，结构物同条件养护的试件强度应达到受冻临界强度；

2） 加热养护的结构物应保持混凝土温度降到5 ℃时方可拆模；当与外界气温相差大于15 ℃时，应采取临时覆盖措施，随拆随盖，并应缓慢冷却。

10.1.7 砌体冬期施工符合下列规定：

a） 砖石表面的冰雪应清除干净，砂石中不应含有冰块和直径大于 10 mm 的冻结块；

b） 冬期使用和拌制砂浆应符合下列规定：

1） 砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥配置的砂浆，不应使用无水泥拌制的砂浆；

2） 冬期使用砂浆宜适当增大稠度10 mm～30 mm，应使用机械搅拌，且搅拌时间应比常温时加长50 %～100 %；

3） 水加热的温度最高不应超过80 ℃；

4） 砂浆应随拌随用，已经冻结的砂浆在任何情况下，均不应使用；施工气温在5 ℃以下时，不宜进行砂浆砌筑。

10.1.8 防水层冬期施工符合下列规定：

a） 采用涂刷沥青胶结材料，或采用水乳型橡胶沥青卷材防水层时，施工温度不应低于 5 ℃，温度过低时应采取保温措施；

b） 采用高分子防水卷材冷粘法施工时，施工温度不应低于 5 ℃；采用高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工时，温度不应低于-10 ℃，温度过低时应采取保温措施；

c） 施工前应对前一道工序进行质量检查验收，做好记录，隐检合格后方可施工。

10.2 雨期施工

10.2.1 给排水管网工程雨期施工符合下列规定：

a） 在降雨量集中的季节施工，对工程质量造成影响时，应采取雨期施工措施；

b） 雨期施工应提前准备必要的防汛抢险器材、机具及遮盖材料，工程材料应有防雨防潮措施，施工场地及生活区应有排水措施，施工机械设备应有防雷防触电措施；

c） 雨期施工应分期、分段、分片施工，工作面不宜过大；

d） 雨期施工期间应随时关注天气变化，遇大风、暴雨或洪水等恶劣天气应提前预警，并及时停止现场施工作业。

10.2.2 土方及地基的雨期施工符合下列规定：

a） 基坑周边应设置挡水墙，基坑外应设置截水沟，防止地面水流入；基坑内应设置足够的集水井，并应配备足够的抽水设备；

b) 基坑坑底挖至设计标高后，应及时进行结构施工，防止泡槽；若因故未能及时进行下一道工序而发生泡槽，应挖除被浸泡部分，并应采取换填处理措施，宜选用砂砾材料，换填后地基承载力应满足相关设计要求；
c) 雨期施工应适当加强边坡支护，或适当放大边坡坡度；地质条件不良地段的边坡应加强监控量测，发现异常情况及时处理；
d) 沟槽开挖前，施工现场应设置排水疏导线路；宜先下游后上游安排施工，应缩短开槽长度，快速施工；
e) 沟槽与既有排水沟、排水管交叉时，应采取加固或设置渡槽、渡管等导流措施。受高程控制影响既有排水沟、排水管连通的地点，应设临时泵站；切断既有排水沟、排水管道时，应经产权部门同意；
f) 应制定防止沟槽坍塌及漂管的措施；
g) 宜采取护坡、在槽边设置围堤等保护沟槽措施；
h) 接通河道的管段，宜在枯水期施工，应采取防止河水倒灌的措施；沟槽与河道挖通前，应先筑好防水坝，坝顶高度应比施工期间最高洪水位高 0.5 m；
i) 雨后回填应检测填土含水率，对过湿的土壤应采取晾晒、换填、改良等技术措施；
j) 回填土应随填随夯，防止松土淋雨；
k) 应采取措施防止地表水流向沟槽，槽内积水应及时排除。

10.2.3 管道雨期施工符合下列规定：
a) 掌握气象情况，应制定雨期施工方案；
b) 应采取防护措施，防止雨水地面径流和泥土进入沟槽、管道内，并防止漂管现象；
c) 管道敷设完成后应及时进行检查井施工；
d) 暂时不接支线的预留管口应及时进行封堵；
e) 暂时中断施工的管口应临时封堵；
f) 雨天进行管道接口施工，应采取防雨措施。

10.2.4 结构混凝土的雨期施工符合下列规定：
a) 雨期施工模板支架的地基承载力应满足强度和稳定性要求，雨后应检查地基的情况，如因地面软化引起地基沉降及支架失稳，应采取措施进行加固；
b) 雨期施工应防止模板内积水，根据需要设置排水口，如遇积水应排除后再进行后续施工，并对模板进行检查；模板应选用具有防雨水冲刷性能的脱模剂；
c) 钢筋、钢绞线等钢材应支垫并覆盖存放，结构外露钢筋、钢绞线及预埋钢件等应采用覆盖或缠绕等防潮措施；钢筋的加工和焊接应在防雨棚内进行；
d) 浇筑混凝土前应备好防水棚；
e) 混凝土运输与浇筑过程中不应淋雨；浇筑完成后应及时覆盖防雨，雨后应及时检查混凝土表面并及时修补；
f) 如未采取良好的防护措施，小雨、中雨天气不宜进行混凝土露天浇筑，且不应进行大面积的混凝土露天浇筑作业；大雨、暴雨天气不应进行混凝土露天浇筑；
g) 混凝土浇筑完毕后，应及时采取覆盖塑料薄膜等防雨措施，新浇筑的混凝土在达到终凝前不应淋雨。

10.2.5 砌体的雨期施工符合下列规定：
a) 砌体施工前，应将砌筑材料表面的淤泥等杂物清理干净；
b) 砌体施工过程中，遇大雨应停工，对已砌筑砌体应进行苫盖；
c) 砌体砂浆及现场制作的砂浆试块在达到终凝前，应采取防雨措施。