

城镇给水管道应用技术导则

Technical guideline for the application of urban water
supply pipeline

广西壮族自治区住房和城乡建设厅 发布

二〇二〇年一月

广西壮族自治区工程建设地方标准

城镇给水管道应用技术导则

Technical guideline for the application of urban water supply pipeline

主编单位：广西壮族自治区城乡规划设计院

广西城镇供水排水协会

批准部门：广西壮族自治区住房和城乡建设厅

施行日期：2020 年 1 月 14 日

2020 广西

自治区住房城乡建设厅关于批准发布《城镇给水管道应用技术导则》等两项广西工程建设地方标准的通知

各设区市住房城乡建设局，各有关单位：

由我厅批准立项，广西壮族自治区城乡规划设计院、广西城镇供水排水协会主编的《城镇给水管道应用技术导则》《城镇排水管道应用技术导则》等两项广西工程建设地方标准已通过我厅组织的专家评审，现予以批准发布。

广西壮族自治区住房和城乡建设厅

2020年1月14日

前 言

根据广西壮族自治区住房和城乡建设厅《自治区住房城乡建设厅关于下达 2018 年度全区工程建设地方标准、图集制（修）订项目第一批计划的通知》（桂建标〔2018〕21 号）的要求，《城镇给水管道应用技术导则》编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，研究和消化国内外有关标准研究成果，并在征求有关科研、生产、设计、管理等相关单位和部门意见的基础上，制定本导则。

本导则主要包括：总则；术语；管材、管件及防腐；城镇给水管道设计；城镇给水管道施工；管道功能性试验、冲洗与消毒；竣工验收。

本导则由广西壮族自治区住房和城乡建设厅负责管理，由广西壮族自治区城乡规划设计院负责具体技术内容的解释。执行过程中，请各单位注意总结经验，将有关意见和建议反馈至广西壮族自治区城乡规划设计院（南宁市青秀区东葛路 30 号，邮编 530022，联系电话和传真 0771-5863864），以供修订时参考。

本导则属首次发布。

主编单位：广西壮族自治区城乡规划设计院

广西城镇供水排水协会

参编单位：广西百色右江水务股份有限公司

广西安钢永通铸管管业有限公司

新兴铸管股份有限公司

本导则主要起草人：许松梅 郑家荣 刘中位 黄光丁
杨建芳 周 晴 韦定吉 阮 东
王 嵩 彭永忠

本导则主要审查人：陈永青 贝德光 张 霖 曹德光
黄铁明

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	管材、管件及防腐	4
3.1	一般规定	4
3.2	金属管材、管件	5
3.3	塑料管材、管件	6
3.4	复合管材、管件	9
3.5	预应力钢筒混凝土管及管件	10
3.6	防腐	11
4	城镇给水管道设计	13
4.1	一般规定	13
4.2	市政给水管道设计	13
4.3	建筑给水管道设计	19
5	城镇给水管道施工	23
5.1	一般规定	23
5.2	市政给水管道施工	23
5.3	建筑给水管道施工	34
6	管道功能性试验、冲洗与消毒	35
6.1	市政给水管道功能性试验、冲洗与消毒	35
6.2	建筑给水管道功能性试验、冲洗与消毒	36
7	竣工验收	37

本导则用词说明..... 38

引用标准名录..... 39

附：条文说明..... 44

Contents

1. General provisions	1
2. Terms	2
3. Pipe materials, fittings and antisepsis	4
3.1 General requirements	4
3.2 Metal pipes and fittings	5
3.3 Plastics pipes and fittings	6
3.4 Composite pipes and fittings	9
3.5 Prestressed concrete cylinder pipe and fitting	10
3.6 Antisepsis	11
4. Design of water supply pipeline	13
4.1 General requirements	13
4.2 Design of municipal water supply pipeline	13
4.3 Design of building water supply pipeline	19
5. Construction of water supply pipeline	23
5.1 General requirements	23
5.2 Construction of municipal water supply pipeline	23
5.3 Construction of building water supply pipeline	34
6. Pipeline test , flushing and disinfection	35
6.1 Test, flushing and disinfection of municipal water supply pipeline	35
6.2 Test, flushing and disinfection of building water supply	

pipeline.....	36
7. Construction completion final acceptance	37
Explanation of wording in this guideline	38
List of quoted standards	39
Addition: Explanation of provisions	44

1 总 则

1.0.1 为规范城镇给水系统中管道的应用，确保给水工程质量，做到安全卫生、技术先进、经济合理、方便施工，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于广西城镇新建、扩建、改建给水系统中给水管道工程的设计、施工及验收。

1.0.3 城镇给水管道工程的管材选择、设计、施工及验收，除应符合本导则外，尚应符合国家和广西壮族自治区现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 金属给水管 metal pipe for water supply

由金属材料加工制成，用于输送生活冷、热水的圆管。包括球墨铸铁管、碳素钢管（焊接钢管、无缝钢管等）、铜管等。

2.0.2 塑料给水管 plastic pipe for water supply

以高分子材料为主要原料，经专用机械挤出加工成型，用于输送生活冷、热水的圆管。包括聚烯烃类、聚氯乙烯（PVC）类、丙烯腈·丁二烯·苯乙烯共聚物（ABS）管等。

2.0.3 复合给水管 composite pipe for water supply

采用两种或两种以上的材料，经复合工艺制成，用于输送生活冷、热水的圆管。包括钢塑复合管、不锈钢塑料复合管、钢骨架塑料（聚乙烯）复合管、铝塑复合管、塑铝稳态复合管、内衬不锈钢复合钢管等。

2.0.4 预应力钢筒混凝土管 prestressed concrete cylinder pipe

在带有钢筒的混凝土管芯外侧缠绕环向预应力钢丝并喷制水泥砂浆保护层而制成的管道。包括内衬式预应力钢筒混凝土管和埋置式预应力钢筒混凝土管（简称 PCCP）。

2.0.5 刚性接口 rigid joint of pipe

不能承受一定量的轴向线变位和相对角变位的管道接口，如用水泥类材料密封或用法兰连接的管道接口。

2.0.6 柔性接口 flexible joint of pipe

能承受一定量的轴向线变位和相对角变位的管道接口。如用

橡胶圈等材料密封连接的管道接口。

2.0.7 管道防腐 corrosion prevention of pipes

为减缓或防止管道因内外介质的化学、电化学作用或微生物的代谢活动而被侵蚀和变质所采取的防护措施。

2.0.8 顶管法 pipe jacking method

借助顶推装置，将预制管节顶入土中的地下管道不开槽施工方法。

2.0.9 定向钻法 directional drilling method

利用水平钻孔机钻进小口径的导向孔，然后用回扩钻头扩大钻孔，同时将管道拉入孔内的不开槽施工方法。

2.0.10 管道水压试验 water pressure test for pipeline

以水为介质，对已敷设的压力管道采用满水后加压的方法，来检验在规定的压力值时，管道是否发生结构破坏以及是否符合规定的允许渗水量（或允许压力降）标准的试验。

3 管材、管件及防腐

3.1 一般规定

3.1.1 在项目前期应从安全、经济、地质以及水温、水质、水压等方面对给水管材进行综合性比较，合理确定适合工程实际的管材。

3.1.2 给水管材的选择应符合国家现行标准的规定，并考虑以下因素：

- 1 能承受内压和外荷载；
- 2 满足水温要求；
- 3 接口安全可靠；
- 4 抗地层变位性能好；
- 5 耐腐蚀性能好；
- 6 造价合理；
- 7 管材性能可靠，寿命长；
- 8 施工方便，维修工作量小，维修成本低；
- 9 抗老化及抗冲击性能好；
- 10 管材来源有保证，管件配套方便。

3.1.3 城镇给水管道的管材、内防腐材料及承插管接口填充材料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定，并具备省部级以上卫生主管部门出具的涉及饮用水卫生安全产品的卫生许可。

3.1.4 管道系统中与管节连接的管件宜由管材生产厂家配套供

应，橡胶密封圈、胶粘剂等附件应由管材生产厂家配套供应。

3.1.5 给水管道管材、管件和附件的材质、规格、尺寸、技术要求等均应符合国家现行标准的规定，并应有符合相关规定的检测报告。

3.2 金属管材、管件

3.2.1 金属给水管材应符合下列规定：

1 球墨铸铁管应符合现行国家标准《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定，非开挖用球墨铸铁管应符合现行标准《非开挖铺设用球墨铸铁管》YB/T 4564 的有关规定。

2 热镀锌钢管、焊接钢管应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的有关规定。

3 无缝钢管应符合现行国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 、《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 17395 的有关规定。

4 不锈钢焊接钢管应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771 的有关规定。

5 不锈钢无缝钢管应符合现行国家标准《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976 的有关规定。

6 薄壁不锈钢管应符合现行标准《薄壁不锈钢管》CJ/T 151 的有关规定。

7 铜管应符合现行国家标准《无缝铜水管和铜气管》GB/T 18033 的有关规定。

3.2.2 管道系统中采用的金属管件应符合下列规定：

1 球墨铸铁管件应符合现行国家标准《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定。

2 热镀锌钢管、焊接钢管和无缝钢管应采用碳素钢管件或可锻铸铁管件。碳素钢管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件》GB/T 13401、《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459、《锻制承插焊和螺纹管件》GB/T 14383、《锻钢制螺纹管件》GB/T 14626、《钢制管法兰》GB/T 9112、《压接式碳钢连接管材及管件》GB/T 433 的有关规定；可锻铸铁管件应符合现行国家标准《可锻铸铁管路连接件》GB/T 3287 的有关规定。

3 不锈钢管件应符合现行国家标准《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228、《食品和供水工业用不锈钢螺纹接头》GB/T 21359 或《食品工业用不锈钢弯头和三通》GB/T 21472 的有关规定，薄壁不锈钢管件还应符合现行标准《薄壁不锈钢卡压式和沟槽式管件》CJ/T 152 的有关规定。

4 铜管件应符合现行标准《铜管接头（钎焊式）》GB/T 11618.1、《铜管接头（卡压式）》GB/T 11618.2、《建筑用铜管管件（承插式）》CJ/T 117 的有关规定。

3.3 塑料管材、管件

3.3.1 塑料给水管材应符合下列规定：

1 聚乙烯（PE）管材应符合现行国家标准《给水用聚乙烯（PE）管道系统第 2 部分：管材》GB/T 13663.2 的有关规定。

2 硬聚氯乙烯（PVC-U）管材应符合现行国家标准《给水用

硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T10002.1的有关规定。

3 抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）管材应符合现行标准《给水用抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）管材及管件》CJ/T 272 的有关规定。

4 氯化聚氯乙烯（PVC-C）管材应符合现行国家标准《冷热水用氯化聚氯乙烯（PVC-C）管道系统 第2部分：管材》GB/T 18993.2的有关规定。用于自动喷水灭火系统的氯化聚氯乙烯（PVC-C）管材尚应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统 第19部分：塑料管道及管件》GB/T 5135.19的有关规定。

5 高性能硬聚氯乙烯（PVC-UH）管材应符合现行标准《给水用高性能硬聚氯乙烯管材及连接件》CJ/T 493的有关规定。

6 丙烯腈一丁二烯一苯乙烯（ABS）管材应符合现行国家标准《丙烯腈一丁二烯一苯乙烯（ABS）压力管道系统 第1部分：管材》GB/T 20207.1的有关规定。

7 聚丁烯（PB）管材应符合现行国家标准《冷热水用聚丁烯（PB）管道系统 第2部分：管材》GB/T 19473.2的有关规定。

8 耐热聚乙烯（PE-RT）管材应符合现行国家标准《冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第2部分：管材》GB/T 28799.2的有关规定。

9 聚丙烯（PP）管材应符合现行国家标准《冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分：管材》GB/T 18724.2的有关规定。

3.3.2 管道系统中采用的塑料管件应符合下列规定：

1 聚乙烯（PE）管件应符合现行国家标准《给水用聚乙烯（PE）管道系统 第3部分：管件》GB/T 13663.3的有关规定；

聚乙烯（PE）柔性承插式管件尚应符合现行标准《给水用聚乙烯（PE）柔性承插式管件》QB/T 2892 的有关规定。

2 硬聚氯乙烯（PVC-U）管件应符合现行国家标准《给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件》GB/T 10002.2 的有关规定。

3 抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）管件应符合现行标准《给水用抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）管材及管件》CJ/T 272 的有关规定。

4 氯化聚氯乙烯（PVC-C）管件应符合现行国家标准《冷热水用氯化聚氯乙烯（PVC-C）管道系统 第3部分：管件》GB/T 18993.3 的有关规定。用于自动喷水灭火系统的氯化聚氯乙烯（PVC-C）管件尚应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统 第19部分：塑料管道及管件》GB/T 5135.19 的有关规定。

5 高性能硬聚氯乙烯（PVC-UH）管件应符合现行标准《给水用高性能硬聚氯乙烯管材及连接件》CJ/T 493 的有关规定。

6 丙烯晴一丁二烯一苯乙烯（ABS）管件应符合现行国家标准《丙烯晴一丁二烯一苯乙烯（ABS）压力管道系统 第2部分：管件》GB/T 20207.2 的有关规定。

7 聚丁烯（PB）管件应符合现行国家标准《冷热水用聚丁烯（PB）管道系统 第3部分：管件》GB/T 19473.3 的有关规定。

8 耐热聚乙烯（PE-RT）管件应符合现行国家标准《冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第3部分：管件》GB/T 28799.3 的有关规定。

9 聚丙烯（PP）管件应符合现行国家标准《冷热水用聚丙烯管道系统 第3部分：管件》GB/T 18724.3 的有关规定。

3.3.3 管材、管件的颜色应符合国家现行标准的有关规定。

3.4 复合管材、管件

3.4.1 复合给水管材应符合下列规定：

1 钢塑复合给水管应符合现行标准《钢塑复合压力管》CJ/T 183 的有关规定。

2 衬塑复合钢管应符合现行标准《给水衬塑复合钢管》CJ/T 136 的有关规定。

3 涂塑复合钢管应符合现行标准《给水涂塑复合钢管》CJ/T 120 的有关规定。

4 不锈钢衬塑复合管应符合现行标准《不锈钢衬塑复合管材与管件》CJ/T 184 的有关规定。

5 内衬不锈钢复合钢管应符合现行标准《内衬不锈钢复合钢管》CJ/T 192 的有关规定。

6 钢丝网骨架塑料复合管应符合现行标准《给水用钢骨架塑料（聚乙烯）复合管》CJ/T 123、《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管材及管件》CJ/T 189 的有关规定。

7 铝塑复合管应符合现行标准《铝塑复合管 第1部分：铝管搭接焊式铝塑管》GB/T 18997.1、《铝塑复合管 第2部分：铝管对接焊式铝塑管》GB/T 18997.2、《铝塑复合压力管（搭接焊）》CJ/T 108、《铝塑复合压力管（对接焊）》CJ/T 159、《内层热熔型铝塑复合管》CJ/T 193、《外层熔接型铝塑复合管》CJ/T 195 的有关规定。

8 塑铝稳态管应符合现行标准《无规共聚聚丙烯（PPR）塑

铝稳态管》 CJ/T 210、《耐热聚乙烯（PE-RT）塑铝稳态复合管》 CJ/T 238 的有关规定。

3.4.2 管道系统中采用的复合管件应符合下列规定：

1 钢塑复合管件应符合现行标准《钢塑复合压力管用管件》 CJ/T 253 及《钢塑复合压力管用双热熔管件》 CJ/T 237 的有关规定。

2 衬塑可锻铸铁管件应符合现行标准《给水衬塑可锻铸铁管件》 CJ/T 137 的有关规定。

3 涂塑复合钢管件应符合现行标准《给水涂塑复合钢管》 CJ/T 120 的有关规定。

4 不锈钢衬塑复合管件应符合现行标准《不锈钢衬塑复合管材与管件》 CJ/T 184 的有关规定。

5 内衬不锈钢复合钢管件应符合现行标准《内衬不锈钢复合钢管》 CJ/T 192-2017 的有关规定。

6 钢丝网骨架塑料复合管件应符合现行标准《给水用钢骨架塑料（聚乙烯）复合管件》 CJ/T 124、《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管材及管件》 CJ/T 189 的有关规定。

7 铝塑复合管件应符合现行标准《铝塑复合管用卡压式管件》 CJ/T 190、《铝塑复合管用卡套式铜制管接头》 CJ/T 111、《铝塑复合管用钳压式管件》 CJ/T 190 的有关规定。

3.5 预应力钢筒混凝土管、管件

3.5.1 管道系统中的管材、管件应符合现行标准《预应力钢筒混凝土管》 GB/T 19685、《城镇给水预应力钢筒混凝土管管道工程技术规程》 CJJ 224 的有关规定。

3.6 防腐

3.6.1 给水管道及管件应根据水质、环境条件、腐蚀介质的性质和严重程度、施工方法及管材特性进行防腐设计，生活饮用水管道内防腐材料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定。

3.6.2 球墨铸铁管内防腐可采用水泥砂浆内衬、水泥砂浆内衬密封涂层、环氧涂层及聚氨酯涂层等，外防腐可采用金属锌涂层、富锌涂层、环氧涂层及聚氨酯涂层等。

1 当采用水泥砂浆内衬时，应符合现行国家标准《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬》GB/T 17457 的有关规定。

2 当采用水泥砂浆内衬密封层时，应符合现行国家标准《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬密封涂层》GB/T 32488 的有关规定。

3 当采用环氧涂层时，应符合现行国家标准《球墨铸铁管、管件及附件环氧涂层（重防腐）》GB/T 34202 的有关规定。

4 当采用聚氨酯涂层时，应符合现行国家标准《球墨铸铁管和管件聚氨酯涂层》GB/T 24596 的有关规定。

5 当采用金属锌涂层时，应符合现行国家标准《球墨铸铁管外表面锌涂层 第1部分：带终饰层的金属锌涂层》GB/T 17456.1 的有关规定。

6 当采用富锌涂层时，应符合现行国家标准《球墨铸铁管外表面锌涂层第2部分：带终饰层的富锌涂料涂层》GB/T 17456.2 的有关规定。

3.6.3 钢管内防腐可采用水泥砂浆内衬、液体环氧涂层等，外防

腐可采用环氧煤沥青涂层、石油沥青涂层、环氧树脂玻璃钢涂层等，根据情况需要采取阴极保护措施。

当采用水泥砂浆内衬、液体环氧涂层、环氧煤沥青涂层、石油沥青涂层、环氧树脂玻璃钢涂层防腐时应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

3.6.4 预应力钢筒混凝土管内外防腐应按现行国家标准《预应力钢筒混凝土管防腐技术》GB/T 35490 的有关规定执行，并符合下列规定：

1 当敷设在腐蚀环境下时，管外水泥砂浆保护层应采取防腐措施。

2 当与金属管道相连时，宜采用绝缘材料连接或其他保护措施。

3.6.5 金属管道、预应力钢筒混凝土管敷设在腐蚀性土中及电气化铁路附近或其他有杂散电流存在的地区时，应采取阴极保护措施。

3.6.6 给水管道非开挖施工（如顶管、定向钻施工等）管段的防腐层，应根据工程的具体情况进行设计。当穿越地层对防腐层有损伤风险时，宜采用耐磨的防腐层，或增加保护层，并采取相应措施避免防腐层的损伤。

4 城镇给水管道设计

4.1 一般规定

4.1.1 给水系统选用的管材及管件，应符合国家现行有关产品标准的要求，其工作压力不得大于产品标准公称压力或标称的允许工作压力。

4.1.2 生活饮用水管道不应穿过毒物污染区。

4.2 市政给水管道设计

4.2.1 市政给水管道常用的管材有球墨铸铁管、钢管、预应力钢筒混凝土管（PCCP）、高密度聚乙烯（HDPE）管、高性能硬聚氯乙烯（PVC-UH）管等，应根据不同的适用条件选择。

1 输水管道、配水主干管宜采用球墨铸铁管；

2 配水支管宜选用球墨铸铁管、钢管、高密度聚乙烯（HDPE）管、高性能硬聚氯乙烯（PVC-UH）管等；

3 在穿越障碍、管道架空、车行道及复杂地形等条件下宜采用钢管、球墨铸铁管等；

4 受海水影响较大的滨海城镇宜选用耐腐蚀性强的管材，如高密度聚乙烯（HDPE）管、高性能硬聚氯乙烯（PVC-UH）管等；

5 大口径长距离的输水管道系统可采用预应力钢筒混凝土管（PCCP）。

4.2.2 管道系统采用球墨铸铁管时应符合下列规定：

1 球墨铸铁管宜与球墨铸铁管件配套使用。

2 坡度较大、地基沉降较大的管段，可选用自锚接口，并应符合现行国家标准《球墨铸铁管线用自锚接口系统设计规定和型式试验》GB/T 36173 的有关规定。

3 水平定向钻用球墨铸铁管接口应为内自锚接口，在施工过程中，接口应进行收缩套包覆和薄钢板保护。

4 顶管用球墨铸铁管应采用柔性接口，在施工过程中，应采取避免插口变形、损伤内外防腐层。

4.2.3 管道系统采用预应力钢筒混凝土管（PCCP）时，应符合下列规定：

1 预应力钢筒混凝土管（PCCP）应采用钢制承插口橡胶圈密封接头，橡胶圈应采用滑入式安装。

2 当与其他管道连接时，应采用一端带有承插口，另一端带有与其他管道相匹配的钢制连接件；与设备连接时，应采用一端带有法兰，另一端带有承插口的钢制连接件。

3 当需要传递轴向拉力时，可根据工程实际情况选用限制接头，连接段管道钢筒管厚度应满足传递轴向拉力的要求。

4.2.4 管道系统采用埋地塑料给水管时，应符合下列规定：

1 埋地塑料给水管不应采用刚性基础。对设有混凝土保护外壳结构的塑料给水管道，混凝土保护结构应承担全部外荷载。

2 管道系统中采用刚性连接的管道末端与金属管道连接时，连接处宜设置锚固措施。

4.2.5 给水管道穿越铁路、公路、城市道路、河流、建筑物等可考虑采用顶管、水平定向钻法等非开挖施工工艺。

顶管管材宜选用球墨铸铁顶管、钢管、预应力钢筒混凝土管

(PCCP)。顶管设计应符合现行标准《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246 的有关规定。

定向钻法施工的给水管材，宜采用钢管、纵向抗拉性能强的塑料给水管，钻孔轨迹设计应符合现行标准《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》CECS 382 的有关规定。

4.2.6 给水管过河方式及管材宜参照本条规定选用：

1 附设于桥梁上过河管：适用于桥梁设计已考虑给水管的过桥荷载，并预留了过桥空间的情况。管材宜采用钢管，当管线较长时，应设伸缩节，并于管线高点设自动排气阀。

2 架空过河管：适用于河面较窄、不通航的河段。宜采用钢管，管壁厚度、跨度应根据项目实际情况，参照国家标准图集《自承式平直形架空钢管》(05S506-1)及《自承式圆弧形架空钢管》(06S506-2)合理选用。支墩的布设不得影响河流行洪过水能力。

3 河底敷设过河管：可采用围堰施工、顶管、水平定向钻、水面浮运沉管及底拖沉管等施工方法从河底敷设过河。

1) 围堰施工：适用于河面较窄，水流缓慢且不通航的河段。管材宜选用钢管、球墨铸铁管等。当采用钢管时，应做好防腐处理；当采用球墨铸铁管时，宜选用橡胶圈柔性接口。

2) 顶管：适用于河床地质较好，且河床较高，管道覆土满足顶管要求的河段。管材可选用顶管用球墨铸铁管等。

3) 水平定向钻：适用于河床较高，地质稳定的河段。管道顶部至河床覆土厚度应根据水流冲刷、防止冒浆、疏浚和抛锚等要求确定，不宜小于 3m。可选用性能良好的钢管、塑料给水管。

4) 沉管过河法：适用于河床地形较简单的河段。管材宜选用

钢管，沉管前应完成管道的内外壁防腐处理。

5) 分段下沉法：适用于河面较宽、航运频繁、河床地形复杂的河段。管材宜选用钢管，采用法兰连接，沉管前应完成管道的内外壁防腐处理。

4.2.7 公路涉路给水管道应符合以下要求：

1 管道下穿公路宜采取非开挖施工工艺，管材宜选用焊接钢管、球墨铸铁管等。

2 给水管与公路交叉，一般采取垂直交叉，从公路路基下穿越，如需斜交，交角不应小于 60°，受限时不应小于 45°，山岭地区特别困难路段不应小于 30°。

3 穿越公路给水管的出入土点宜设在公路建筑控制区外。

4 穿越位置宜避开潮湿地带、石方区、陡坡地段或需要深挖才能穿越的地方。

5 穿越公路的给水管最小埋深应符合表 4.2.7 的要求，且不应小于路面结构层总厚度。

表4. 2. 7 穿越管道最小覆土厚度

位置	最小覆土厚度（m）			
	高速公路、一级公路		二级及以下等级公路	
	一般情况	条件受限时	一般情况	条件受限时
车行道下	1.2	0.8	0.9	0.7
非机动车道下	0.9	0.6	0.7	0.5
排水边沟沟底	0.8	0.6	0.8	0.6

6 给水管道穿越公路时，应设置钢套管保护。保护套管内径应大于被保护管道外径的 10%以上。套管端部伸出路基坡脚长度

不得小于 2m，条件受限时，套管端部要超出路基 0.6m 以上，或超出排水边沟底部边缘 0.9m 以上，取二者中较大者。套管两端应使用材料密封。套管不足以保护管道安全时，应采用涵洞形式通过路基。

7 穿越公路的保护套管埋深应以套管顶面距路面底基层的底面之间的距离进行计算。

8 管道埋深以及套管端部伸出路基坡脚的长度见图 4.2.7。

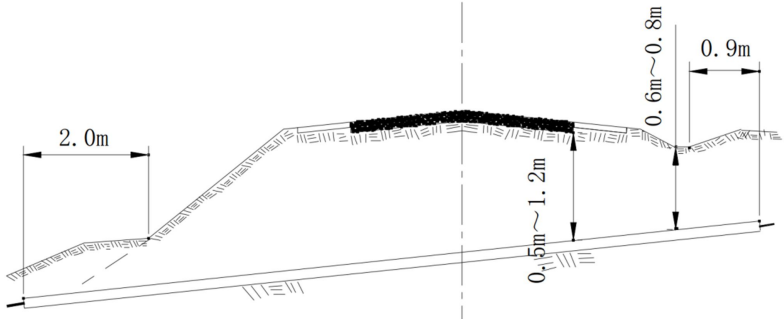


图4.2.7 带有套管的管道埋深示意图

4.2.8 给水管道与铁路之间应尽量减少交叉，必须交叉时，应征得相关主管单位的同意，其设计应按铁路行业技术规定执行。

4.2.9 在旧管网改造、建筑物密集的闹市区、对交通影响大的主干道等不具开挖条件的场地，可考虑采用非开挖修复更新方法对原管道进行修复更新，并应符合现行标准《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 244 的有关规定。非开挖修复更新方法的选择与设计应根据管道检测与评估资料进行技术经济比较后进行，并可参照表 4.2.9 的规定选取。

表4.2.9 给水管道非开挖修复更新方法

非开挖修复更新方法		适用范围和使用条件					
		适用管径 (mm)	原有管道材质	内衬管道材质	修复后管道横断面变化	原有管道缺陷	局部或整体修复
穿插法		≥200	各种管材	PE、玻璃钢等	变小	结构性缺陷	整体修复
翻转式原位固化法		200~1500	混凝土类、钢、铸铁等	玻璃纤维、针状毛毡、树脂等	略变小	结构性缺陷	整体修复
碎（裂）管法		50~700	各种管材	PE	可变大	结构性缺陷	整体修复
折叠内衬法	工厂折叠	100~300	混凝土类、钢、铸铁等	PE	略变小	结构性缺陷	整体修复
	现场折叠	100~1600		PE		结构性缺陷	整体修复
缩径内衬法		200~1200		PE	略变小	结构性缺陷	整体修复
不锈钢内衬法		≥800		304, 304L, 316, 316L	略变小	结构性缺陷	整体修复
水泥砂浆喷涂法		≥100		水泥砂浆	略变小	功能性缺陷	整体修复
环氧树脂喷涂法	离心喷涂	200~600		环氧树脂	略变小	功能性缺陷	整体修复
	高压气体喷涂	≤150					
局部修复法	不锈钢发泡筒法	≥200		不锈钢、发泡胶	-	结构性缺陷	局部修复
	橡胶胀环法	≥800		橡胶、不锈钢			

4.2.10 市政给水管道宜地下敷设，可直埋敷设或综合管廊内敷设。露天敷设管道应考虑温度补偿措施，并应根据需要采取防冻保温措施。

4.2.11 市政给水管道应选择地质较好的区域敷设，不宜敷设于地震断裂带及滑坡、泥石流危险地带。

4.2.12 给水管道采用非金属管材时，应在管道上设置金属标识带或探测导管。

4.3 建筑给水管道设计

4.3.1 建筑给水管道的管材应根据系统用途、水质、水温、压力、敷设环境及敷设方式等因素综合考虑确定。

4.3.2 生活冷水给水管道应符合下列规定：

1 生活冷水给水管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用金属管、塑料管和复合管。

2 高层建筑生活冷水给水立管不宜采用塑料管，宜采用金属管或钢塑复合管，超高层建筑给水立管宜采用涂（衬）塑无缝钢管。

3 敷设在垫层或墙体管槽内的给水管道，宜采用塑料、复合管材或耐腐蚀的金属管材。

4 水池及水箱进、出水管宜采用管内、外壁及管口端涂塑钢管、球墨铸铁管。

5 给水泵房内及给水干管宜采用法兰连接的钢塑复合管或金属管。

6 室内生活冷水给水管道禁止使用冷镀锌钢管、热镀锌钢

管。

7 小区室外埋地给水管道可采用球墨铸铁给水管、塑料给水管、钢丝网骨架塑料复合管、涂塑钢管、衬塑钢管等，宜选用球墨铸铁管。

8 管道的连接应符合下列规定：

1) 铜管连接可采用专用接头或焊接，当管径小于 22mm 时宜采用承插或套管焊接；当管径大于或等于 22mm 时宜采用对口焊接。

2) 塑料管和复合管可采用粘接接口、热熔连接、专用管件连接及法兰连接等形式。塑料管和复合管与金属管件、阀门等的连接应使用专用管件连接，不得在塑料管上套丝。

3) 球墨铸铁管应采用橡胶圈接口或法兰连接。

4.3.3 生活热水管道应符合下列规定：

1 热水管道应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用薄壁铜管、薄壁不锈钢管、塑料热水管、复合热水管等，其工作压力和工作温度不得大于产品标准标定的允许工作压力和工作温度。

2 热水管道宜采用薄壁铜管或薄壁不锈钢管。

3 热水管道采用塑料热水管或复合热水管时应符合下列要求：

1) 管道的工作压力应按相应温度下的允许工作压力选用；

2) 管件和管道宜为相同材质；

3) 定时供应的热水系统不宜选用塑料热水管；

4) 设备机房内的管道不应采用塑料热水管。

4 管道的连接应符合本导则 4.3.4 条的规定。

4.3.4 直饮水给水管道应符合下列规定：

1 饮水管道应选用耐腐蚀、内表面光滑、符合食品级卫生要求的薄壁不锈钢管、薄壁铜管、优质塑料给水管或优质复合管。

2 开水管道应选用符合工作温度要求的金属管材。

3 管道的连接应符合本导则 4.3.2 条的规定。

4.3.5 建筑消防给水管道应符合下列规定：

1 埋地管道当系统工作压力不大于 1.20MPa 时，宜采用球墨铸铁管或钢丝网骨架塑料复合管给水管；当系统工作压力大于 1.20MPa 小于 1.60MPa 时，宜采用钢丝网骨架塑料复合管、热浸镀锌加厚钢管和无缝钢管；当系统工作压力大于等于 1.60MPa 时，宜采用无缝钢管。

钢管连接宜采用沟槽连接件（卡箍）或法兰。当采用沟槽连接件连接时，公称直径小于等于 DN250 的沟槽式管接头系统工作压力不应大于 2.50MPa，公称直径大于等于 DN300 的沟槽式管接头系统工作压力不应大于 1.60MPa。

2 架空管道当系统工作压力小于等于 1.20MPa 时，可采用热浸镀锌钢管；当系统工作压力大于 1.20MPa 小于 1.60MPa 时，应采用热浸镀锌加厚钢管或热浸镀锌无缝钢管；当系统工作压力大于等于 1.60MPa 时，应采用热浸镀锌无缝钢管。

架空管道的连接宜采用沟槽连接件（卡箍）、螺纹、法兰、卡压等方式，不宜采用焊接连接。当管径小于等于 DN50 时，应采用螺纹和卡压连接，当管径大于 DN50 时，应采用沟槽连接件连接、法兰连接，当安装空间较小时应采用沟槽连接件连接。

3 氯化聚氯乙烯（PVC-C）管可应用于湿式自动喷水灭火系统公称直径不超过 DN80 的配水管和配水支管，其设置场所为火灾危险等级轻危险级或中危险级 I 级。

氯化聚氯乙烯（PVC-C）管材、管件可采用粘接连接，氯化聚氯乙烯（PVC-C）管材、管件与其他材质管材、管件之间可采用螺纹、法兰或沟槽式连接（卡箍）连接。

4.3.6 建筑给水铜管应采用 TP2 牌号铜管。

4.3.7 建筑给水薄壁不锈钢管埋地敷设时，其管材牌号宜选用 022Cr17Ni12Mo2（S31603），并应对管道外壁采取防腐蚀措施。

4.3.8 室外明装的给水管道，应避免受阳光直接照射，不得采用透光性管材，不宜采用塑料给水管。当采用塑料给水管时应采用有效的保护措施。

5 城镇给水管道施工

5.1 一般规定

5.1.1 给水管道施工企业和施工人员应符合国家现行法律法规的有关规定。

5.1.2 管道施工应建立完善的施工管理制度，保障管道施工质量。

5.1.3 施工单位在开工前应编制施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时要办理变更审批。

5.1.4 管节、管件及配套胶黏剂、橡胶圈等附件进入施工现场时应进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并实行有见证取样检验，验收合格后方可使用。

5.1.5 管道施工应符合相应管材的管道技术规程的有关规定。

5.2 市政给水管道施工

5.2.1 市政给水管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。

5.2.2 对有地下水影响的管道工程应符合下列规定：

1 对有地下水影响的管道工程应根据工程规模、工程地质、水文地质、周围环境等要求，制定施工降排水方案，方案应包括以下内容：

1) 降排水量计算；

- 2) 降排水方法的选定;
- 3) 排水系统的平面和竖向布置, 观测系统的平面布置以及抽水机械的选型和数量;
- 4) 降水井的构造, 井点系统的组合与构造, 排放管渠的构造、断面和坡度;
- 5) 电渗排水所采用的设施及电极;
- 6) 沿线地下和地上管线、周边构(建)筑物的保护和施工安全措施。

2 设计降水深度在基坑(槽)范围内不应小于基坑(槽)底面以下 0.5m。

3 降水井的平面布置应符合下列规定:

- 1) 在沟槽两侧应根据计算确定采用单排或双排降水井, 在沟槽端部, 降水井外延长度应为沟槽宽度的 1~2 倍;
- 2) 在地下水补给方向可加密, 在地下水排泄方向可减少。
- 4 降水深度必要时应进行现场抽水试验, 以验证并完善降排水方案。

5 采取明沟排水施工时, 排水井宜布置在沟槽范围以外, 其间距不宜大于 150m。

5.2.3 管道地基处理应符合下列规定:

1 管道地基应符合设计要求。管道天然地基的强度不能满足要求时应按设计要求加固。

2 槽底局部超挖或发生扰动时, 处理应符合下列要求:

- 1) 当超挖深度不超过 150mm 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;

2) 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。

3 排水不良造成地基土扰动时, 扰动深度在 100mm 以内, 宜填天然级配砂石或砂砾处理; 扰动深度在 300mm 以内, 但下部坚硬时, 宜填卵石或块石, 再用砾石填充空隙并找平表面。

4 灰土地基、砂石地基和粉煤灰地基施工前必须按本条第 1 款规定验槽并处理。

5 设计要求换填时, 应按要求清槽, 并经检查合格; 回填材料应符合设计要求或有关规定。

6 柔性管道处理宜采用砂桩、搅拌桩等复合地基。

7 采用其他方法进行管道地基处理时, 应符合国家有关规范规定和设计要求。

5.2.4 管道基础应符合下列规定:

1 管道基础采用原状地基时, 施工应符合下列规定:

1) 原状土地基局部超挖或扰动时应按本导则第 5.2.5 条的有关规定进行处理; 岩石地基局部超挖时, 应将基底碎渣全部清理, 回填低强度等级混凝土或粒径 10mm~15mm 的砂石回填夯实;

2) 原状地基为岩石或坚硬土层时, 管道下方应铺设砂垫层, 其厚度应符合表 5.2.4-1 的规定;

表 5.2.4-1 砂垫层厚度

管道种类/管外径	垫层厚度 (mm)		
	D≤500	500<D≤1000	D>1000
柔性管道	≥100	≥150	≥200
柔性接口的刚性管道	150~200		

3) 管道不得铺设在冻结的地基上；管道安装过程中，应防止地基冻胀。

2 砂石基础施工应符合下列规定：

1) 铺设前应先对槽底进行检查，槽底高程及槽宽须符合设计要求，且不应有积水和软泥；

2) 柔性管道的基础结构设计无要求时，宜铺设厚度不小于 100mm 的中粗砂垫层；软土地基宜铺垫一层厚度不小于 150mm 的砂砾或 5mm～40mm 粒径碎石，其表面再铺厚度不小于 50mm 的中、粗砂垫层；

3) 柔性接口的刚性管道的基础结构，设计无要求时一般土质地段可铺设砂垫层，亦可铺设 25mm 以下粒径碎石，表面再铺 20mm 厚的砂垫层（中、粗砂），垫层总厚度应符合表 5.2.4-2 的规定；

表 5.2.4-2 柔性接口刚性管道砂石垫层总厚度

管径 D (mm)	垫层总厚度 (mm)
300～800	150
900～1200	200
1350～1500	250

4) 管道有效支承角范围必须用中、粗砂填充插捣密实，与管底紧密接触，不得用其他材料填充。

5.2.5 沟槽回填应符合下列规定：

1 管道沟槽回填前应检查沟槽，沟槽内砖、石、木块等杂物清除干净，沟槽内不得积水，不得带水回填。

2 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 0.5m；水压试验合格后，应及时回填沟槽的其余部分。

3 回填时应从管道两侧同时对称均匀进行，管道不得产生位移。

4 除设计有要求外，回填材料应符合下列规定：

1) 采用土回填时，槽底至管顶以上 500mm 范围内，土中不得含有机物、冻土以及大于 50mm 的砖、石等硬块；在抹带接口处、防腐绝缘层或电缆周围，应采用细粒土回填；冬期回填时管顶以上 500mm 范围以外可均匀掺入冻土，其数量不得超过填土总体积的 15%，且冻块尺寸不得超过 100mm；回填土的含水量，宜按土类和采用的压实工具控制在最佳含水率 $\pm 2\%$ 范围内。

2) 采用石灰土、砂、砂砾等材料回填时，其质量应符合设计要求或有关标准规定。

5 每层回填土的虚铺厚度，应根据所采用的压实机具按表 5.2.5 的规定选取。

表5.2.5 每层回填土的虚铺厚度

压实工具	虚铺厚度（mm）
木夯、铁夯	≤ 200
轻型压实设备	200~250
压路机	200~300
振动压路机	≤ 400

6 刚性管道沟槽回填的压实作业应符合下列规定：

1) 回填压实应逐层进行，且不得损伤管道；

2) 管道两侧和管顶以上 500mm 范围内胸腔夯实，应采用轻型压实机具，管道两侧压实面的高差不应超过 300mm；

3) 管道基础为土弧基础时，应填实管道支撑角范围内腋角部

位；压实时，管道两侧应对称进行，且不得使管道位移或损伤；

4) 同一沟槽中有双排或多排管道的基础底面位于同一高程时，管道之间的回填压实应与管道与槽壁之间的回填压实对称进行；

5) 同一沟槽中有双排或多排管道，但基础底面的高程不同时，应先回填基础较低的沟槽；回填至较高基础底面高程后，再按上一款规定回填；

6) 分段回填压实时，相邻段的接茬应呈台阶形，且不得漏夯；

7) 采用轻型压实设备时，应夯夯相连；采用压路机时，碾压的重叠宽度不得小于 200mm；

8) 采用压路机、振动压路机等压实机械压实时，其行驶速度不得超过 2km/h；

9) 接口工作坑回填时底部凹坑应先回填压实至管底，然后与沟槽同步回填。

7 柔性管道的沟槽回填作业应符合下列规定：

1) 回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换；

2) 管内径大于 800mm 的柔性管道，回填施工时应在管内设有竖向支撑；

3) 管基有效支承角范围应采用中粗砂填充密实，与管壁紧密接触，不得用土或其他材料填充；

4) 管道半径以下回填时应采取防止管道上浮、位移的措施；

5) 管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段，从管道两侧同时回填，同时夯实；

6) 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 500mm 范围内，

必须采用人工回填；管顶 500mm 以上部位，可用机械从管道轴线两侧同时夯实；每层回填高度应不大于 200mm；

7) 管道位于车行道下，铺设后即修筑路面或管道位于软土地层以及低洼、沼泽、地下水位高地段时，沟槽回填宜先用中、粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中、粗砂分层回填到管顶以上 500mm；

8) 回填作业的现场试验段长度不少于 50m，因工程因素变化改变回填方式时，应重新进行现场试验。

8 柔性管道回填至设计高程时，应在 12h~24h 内测量并记录管道变形率，管道变形率应符合设计要求；设计无要求时，钢管或球墨铸铁管道变形率应不超过 2%，塑料管道变形率应不超过 3%；当超过时，应会同设计单位及管道生产商研究处理。

5.2.6 膨胀土地区的管道工程施工应符合下列规定：

1 膨胀土地区的管道工程施工应符合现行国家标准《膨胀土地地区建筑技术规范》GB 50112 的有关规定。

2 施工前应根据设计要求、场地条件和施工季节，针对膨胀土的特性编制施工组织设计。

3 地基基础施工前应完成场地平整、护坡、截洪沟、排水沟等工程，并保持场地排水通畅、边坡稳定。

4 管道施工宜采取分段快速作业，施工过程中基坑（槽）不得暴晒或泡水。地基基础工程宜避开雨天施工；雨季施工时，应采取防水措施。

5 基坑、沟槽开挖时，应及时采取封闭措施，如采用边坡支护、喷浆、锚固等方法，防止边坡坍塌；如不能及时护面，应预

留 0.3m~0.5m 保护土层。基坑、沟槽土方开挖应在基底设计标高以上预留 0.2m~0.5m 土层，并应待下一工序开始前继续挖除。验槽后，应及时采取封闭措施。

6 砂垫层不应出现振动析水现象或灌水操作，砂的含水量控制在 9%左右，并分层夯实，每层厚度不大于 0.3m，砂垫层的总厚度应由设计根据膨胀土地基的膨缩等级确定。

7 回填土时严禁灌水操作，基坑、沟槽回填土宜选用非膨胀土或经过改良的膨胀土。隐蔽工程完工后，应及时回填土。

5.2.7 球墨铸铁管安装应符合下列规定：

1 管节及管件下沟槽前，应清除承口内部的油污、飞刺、铸砂及凹凸不平的铸瘤；柔性接口铸铁管及管件承口的内工作面、插口的外工作面应修整光滑，不得有沟槽、凸脊缺陷；有裂纹的管节及管件不得使用。

2 采用滑入式或机械式柔性接口时，橡胶圈应符合下列规定：

- 1)** 材质应符合相关规范的规定；
- 2)** 应由管材厂配套供应；
- 3)** 外观应光滑平整，不得有裂缝、破损、气孔、重皮等缺陷；
- 4)** 每个橡胶圈的接头不得超过 2 个。

3 安装滑入式橡胶圈接口时，推入深度应达到标记环，并复查与其相邻已安好的第一至第二个接口推入深度。

4 安装机械式柔性接口时，应使插口与承口法兰压盖的轴线相重合；螺栓安装方向应一致，用扭矩扳手均匀、对称地紧固。

5 管道沿曲线安装时，接口的允许转角应符合表 5.2.7 的规定。

表 5.2.7 沿曲线安装接口的允许转角

管径 D (mm)	允许转角 (°)
75~600	3
700~800	2
≥900	1

5.2.8 钢管安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235，《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 等的有关规定，并应符合下列规定：

1 下管前应先检查管节的内外防腐层，合格后方可下管。

2 钢管采用焊接连接时，焊接方式应符合设计和焊接工艺评定的要求，对口时纵、环向焊缝的位置和质量应符合国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。

3 钢管采用螺纹连接时，管节的切口断面应平整，偏差不得超过一扣；丝扣应光洁，不得有毛刺、乱扣、断扣，缺扣总长不得超过丝扣全长的 10%；接口紧固后宜露出 2~3 扣螺纹。

4 钢管采用法兰连接时，应符合下列规定：

1) 法兰应与管道保持同心，两法兰间应平行；

2) 螺栓应使用相同规格，且安装方向应一致；螺栓应对称紧固，紧固好的螺栓应露出螺母之外；

3) 与法兰接口两侧相邻的第一至第二个刚性接口或焊接接口，待法兰螺栓紧固后方可施工。

5.2.9 预应力钢筒混凝土管安装应符合下列规定：

1 橡胶圈应符合本导则第 5.2.7 条第 2 款规定。

2 承插式橡胶圈柔性接口施工时应符合下列规定：

- 1) 清理管道承口内侧、插口外部凹槽等连接部位和橡胶圈；
 - 2) 将橡胶圈套入插口上的凹槽内，保证橡胶圈在凹槽内受力均匀、没有扭曲翻转现象；
 - 3) 用配套的润滑剂涂擦在承口内侧和橡胶圈上，检查涂覆是否完好；
 - 4) 在插口上按要求做好安装标记，以便检查插入是否到位；
 - 5) 接口安装时，将插口一次插入承口内，达到安装标记为止；
 - 6) 安装时接头和管端应保持清洁。
- 3 管道需曲线铺设时，接口的最大允许偏转角度应符合设计要求，设计无要求时应不大于表 5.2.9 规定的数值。

5.2.9 预应力钢筒混凝土管沿曲线安装

接口的最大允许偏转角

管材种类	管径 D (mm)	允许平面转角 (°)
预应力钢筒 混凝土管	600~1000	1.5
	1200~2000	1.0
	2200~4000	0.5

- 4 现场合拢应符合以下规定：
- 1) 安装过程中，应严格控制合拢处上、下游管道接装长度、中心位移偏差；
 - 2) 合拢位置宜选择在设有人孔或设备安装孔的配件附近；
 - 3) 不允许在管道转折处合拢；
 - 4) 现场合拢施工焊接宜在当日气温较低或最低时进行。
- 5.2.10 塑料给水管安装应符合下列规定：**

1 管道铺设应符合下列规定：

1) 采用承插式（或套筒式）接口时，宜人工布管且在沟槽内连接；槽深大于 3m 或管外径大于 400 mm 的管道，宜用非金属绳索兜住管节下管；严禁将管节翻滚抛入槽中；

2) 采用电熔、热熔接口时，宜在沟槽边上将管道分段连接后以弹性铺管法移入沟槽；移入沟槽时，管道表面不得有明显的划痕。

2 管道连接应符合下列规定：

1) 承插式柔性连接、套筒(带或套)连接、法兰连接、卡箍连接等方法采用的密封件、套筒件、法兰、紧固件等配套管件，必须由管材生产厂家配套供应；电熔连接、热熔连接应采用专用电器设备、挤出焊接设备和工具进行施工；

2) 管道连接时必须对连接部位、密封件、套筒等配件清理干净，套筒（带或套）连接、法兰连接、卡箍连接用的钢制套筒、法兰、卡箍、螺栓等金属制品应根据现场土质并参照相关标准采取防腐措施；

3) 承插式柔性接口连接宜在当日温度较高时进行，插口端不宜插到承口底部，应留出不小于 10mm 的伸缩空隙，插入前应在插口端外壁做出插入深度标记；插入完毕后，承插口周围空隙均匀，连接的管道平直；

4) 电熔连接、热熔连接、套筒（带或套）连接、法兰连接、卡箍连接应在当日温度较低或接近最低时进行；电熔连接、热熔连接时电热设备的温度控制、时间控制，挤出焊接时对焊接设备的操作等，必须严格按接头的技术指标和设备的操作程序进行；接头处应有沿管节圆周平滑对称的外翻边，内翻边应铲平；

5) 管道与井室宜采用柔性连接, 连接方式应符合设计要求; 设计无要求时, 可采用承插管件连接或中介层做法;

6) 安装完的管道中心线及高程调整合格后, 即将管底有效支撑角范围用中粗砂回填密实, 不得用土或其他材料回填。

5.3 建筑给水管道施工

5.3.1 建筑给水管道施工应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

5.3.2 管道安装前, 管内外和接头处应清洁, 受污染的管材和管件应清理干净; 安装过程中严禁杂物及施工碎屑落入管内; 施工后应及时对敞口管道采取临时封堵措施。

5.3.3 不同的管材、管件或阀门连接时, 应使用专门的转换连接件, 不得在塑料管上套丝。

5.3.4 钢塑复合管套丝时应采用水润性润滑油。

5.3.5 丝扣连接时, 宜采用聚四氟乙烯生料带等材料, 不得使用厚白漆、麻丝等对水质可能产生污染的材料。

5.3.6 管道支、吊架的安装应符合国家现行相关标准的规定。

5.3.7 室外埋地管道的覆土深度, 应根据各地区土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定, 管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15m, 行车道下的管顶覆土深度不宜小于 0.7m。

5.3.8 当室外埋地管道采用塑料管时, 在穿越小区道路时应设钢套管保护。

6 管道功能性试验、冲洗与消毒

6.1 市政给水管道功能性试验、冲洗与消毒

6.1.1 市政给水管道的功能性试验、冲洗与消毒应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。

6.1.2 涉及水压作业时，应有安全防护措施，作业人员应按相关安全作业规程进行操作。

6.1.3 管道水压试验和冲洗消毒排出的水，应及时排放至规定地点，不得影响周围环境。

6.1.4 在环境温度低于 5℃ 环境下进行压力管道水压试验时，应采取防冻措施，试验结束后，应将管内存水放尽。

6.1.5 通水能力试验时应对配水点做逐点放水试验，每个配水点的流量应稳定正常，并应按设计要求开启足够数量的配水点，其流量应达到额定的配水量。

6.1.6 管道系统采用多种管材时，宜按不同管材分别进行试验；当不能分别试验必须组合试验时，应采用不同管材的管段中试验控制最严的标准进行试验，并应符合设计要求。

6.1.7 管道的试验长度除《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 规定和设计另有要求外，给水管道水压试验的管段长度不宜大于 1.0km；对于不具备分段试验条件的管道，应由工程有关方面根据工程具体情况确定。

6.1.8 给水管道在试压合格后，生活饮用水管道应在竣工验收前

进行冲洗、消毒，原水管道应进行冲洗，并应符合国家现行标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。

6.2 建筑给水管道功能性试验、冲洗与消毒

6.2.1 建筑给水管道功能性试验、冲洗与消毒应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

6.2.2 消防给水系统的管道功能性试验、冲洗应符合国家现行消防标准的有关规定。

6.2.3 在温度低于 5℃ 环境下进行压力管道水压试验和通水能力检验时，应采取防冻措施。试验结束后应将管道内的存水排尽。

6.2.4 管道的通水能力试验应在管道接通水源和安装好配水器后进行。

6.2.5 通水能力试验时应对配水点做逐点放水试验，每个配水点的流量应稳定正常，然后应按设计要求开启足够数量的配水点，其流量应达到额定的配水量。

6.2.6 生活饮用水管道在试压合格后，应在竣工验收前进行冲洗与消毒，并应符合国家现行标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的有关规定。直饮水管道系统的冲洗与消毒还应符合现行标准《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 的规定。

7 竣工验收

7.0.1 管道工程应按现行法律法规的有关规定进行竣工验收，竣工验收合格后，方可投入使用。

7.0.2 给水管道工程竣工验收应在分项、分部、单位工程验收合格的基础上进行。验收程序应按国家现行相关法规和标准的规定执行，并应按要求填写中间验收记录表。

7.0.3 竣工验收应提交下列文件和资料：

- 1 施工图、竣工图及设计变更文件。
- 2 材料和设备的出厂合格证、管道进场检验记录、试验记录及相关技术参数的设备卡。
- 3 隐蔽工程验收和中间试验记录及有关资料。
- 4 管道系统水压试验和通水能力检验记录。
- 5 冲洗及消毒后水质化验合格报告。
- 6 工程质量检验评定记录。
- 7 工程质量事故处理记录。

7.0.4 给水管道工程质量检验项目和要求，应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的规定执行。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词

说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外给水设计标准》GB 50013
- 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
- 《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112
- 《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981
- 《压接式碳钢连接管材及管件》GB/T 433
- 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091
- 《可锻铸铁管路连接件》GB/T 3287
- 《自动喷水灭火系统 第 19 部分：塑料管道及管件》GB/T 5135.19
- 《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163
- 《钢制管法兰》GB/T 9112
- 《给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》GB/T 10002.1
- 《给水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管件》GB/T 10002.2

《铜管接头（钎焊式）》GB/T 11618.1

《铜管接头（卡压式）》GB/T 11618.2

《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459

《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771

《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295

《钢制对焊管件》GB/T 13401

《给水用聚乙烯（PE）管道系统第2部分：管材》GB/T 13663.2

《给水用聚乙烯（PE）管道系统第3部分：管件》GB/T 13663.3

《锻制承插焊和螺纹管件》GB/T 14383

《锻钢制螺纹管件》GB/T 14626

《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB/T 14976

《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB/T 17219

《无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 17395

《球墨铸铁管外表面锌涂层》GB/T 17456

《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬》GB/T 17457

《无缝铜水管和铜气管》GB/T 18033

《冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分：管材》GB/T 18724.2

《冷热水用聚丙烯管道系统 第3部分：管件》GB/T 18724.3

《冷热水用氯化聚氯乙烯（PVC-C）管道系统 第2部分：管
材》GB/T 18993.2

《冷热水用氯化聚氯乙烯（PVC-C）管道系统 第3部分：管
件》GB/T 18993.3

《铝塑复合管 第1部分：铝管搭接焊式铝塑管》GB/T 18997.1

- 《铝塑复合管 第2部分:铝管对接焊式铝塑管》GB/T 18997.2
- 《不锈钢卡压式管件》GB/T 19228
- 《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第2部分:管材》GB/T 19473.2
- 《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统 第3部分:管件》GB/T 19473.3
- 《预应力钢筒混凝土管》GB/T 19685
- 《丙烯晴一丁二烯一苯乙烯(ABS)压力管道系统 第1部分:管材》GB/T 20207.1
- 《丙烯晴一丁二烯一苯乙烯(ABS)压力管道系统 第2部分:管件》GB/T 20207.2
- 《食品和供水工业用不锈钢螺纹接头》GB/T 21359
- 《食品工业用不锈钢弯头和三通》GB/T 21472
- 《球墨铸铁管和管件聚氨酯涂层》GB/T 24596
- 《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第2部分:管材》GB/T 28799.2
- 《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统 第3部分:管件》GB/T 28799.3
- 《球墨铸铁管、管件及附件环氧涂层(重防腐)》GB/T 34202
- 《球墨铸铁管和管件水泥砂浆内衬密封涂层》GB/T 32488
- 《预应力钢筒混凝土管防腐蚀技术》GB/T 35490
- 《球墨铸铁管线用自锚接口系统 设计规定和型式试验》GB/T 36173
- 《城镇给水预应力钢筒混凝土管管道工程技术规程》CJJ 224

《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98
《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154
《建筑给水复合管道工程技术规程》CJJ/T 155
《铝塑复合压力管（搭接焊）》CJ/T 108
《铝塑复合管用卡套式铜制管接头》CJ/T 111
《建筑用铜管管件（承插式）》CJ/T 117
《给水涂塑复合钢管》CJ/T 120
《给水用钢骨架塑料（聚乙烯）复合管》CJ/T 123
《给水用钢骨架塑料（聚乙烯）复合管件》CJ/T 124
《给水衬塑复合钢管》CJ/T 136
《给水衬塑可锻铸铁管件》CJ/T 137
《薄壁不锈钢管》CJ/T 151
《薄壁不锈钢卡压式和沟槽式管件》CJ/T 152
《铝塑复合压力管（对接焊）》CJ/T 159
《钢塑复合压力管》CJ/T 183
《不锈钢衬塑复合管材与管件》CJ/T 184
《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管材及管件》CJ/T 189
《铝塑复合管用卡压式管件》CJ/T 190
《内衬不锈钢复合钢管》CJ/T 192
《内层热熔型铝塑复合管》CJ/T 193
《外层熔接型铝塑复合管》CJ/T 195
《无规共聚聚丙烯（PP-R）塑铝稳态管》CJ/T 210
《钢塑复合压力管用双热熔管件》CJ/T 237
《耐热聚乙烯（PE-RT）塑铝稳态复合管》CJ/T 238

《钢塑复合压力管用管件》CJ/T 253
《给水用抗冲改性聚氯乙烯(PVC-M)管材及管件》CJ/T 272
《给水用高性能硬聚氯乙烯管材及连接件》CJ/T 493
《给水用聚乙烯(PE)柔性承插式管件》QB/T 2892
《非开挖铺设用球墨铸铁管》YB/T 4564
《公路涉路施工活动技术评价规范》DB 45/T 1202
《自动喷水灭火系统 CPVC 管管道工程技术规程》CECS 234
《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246
《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》CECS 382

广西壮族自治区工程建设地方标准

城镇给水管道应用技术导则

条文说明

目 次

1	总则	.....
3	管材、管件及防腐	.....
3.1	一般规定	.....
3.2	金属管材、管件	.....
3.4	复合管材、管件	.....
3.6	防腐	.....
4	城镇给水管道设计	.....
4.2	市政给水管道设计	.....
4.3	建筑给水管道设计	.....
5	城镇给水管道施工	.....
5.1	一般规定	.....
5.2	市政给水管道施工	.....
5.3	建筑给水管道施工	.....
6	管道功能性试验、冲洗与消毒	.....
6.1	市政给水管道功能性试验、冲洗与消毒	.....
6.2	建筑给水管道功能性试验、冲洗与消毒	.....

1 总则

1.0.1 本条文阐明编制本导则的宗旨。

1.0.2 本导则适用于城镇（含工业园区）市政、工业与民用建筑的生活和消防给水管道，不适用于工业厂区内生产工艺给水管道。

1.0.3 城镇给水管设计、施工及验收需同时执行国家颁布的有关标准的规定。

3 管材、管件及防腐

3.1 一般规定

3.1.1 给水管材种类繁多，每种管材因其材料性能，均有不同的适用范围。正确的选用管材，对城镇供水的安全可靠性、经济性有着非常重要的意义，在项目前期就应进行综合比较确定。

3.1.2 关于给水管材选择所需考虑的影响因素。

5 滨海地区应考虑海水对管道的腐蚀，应选用耐腐蚀性良好的管材。

3.1.3 关于城镇给水管道的管材、内防腐材料及承插管接口填充材料卫生安全的规定。

3.1.4 管材、管件由同一生产企业配套供应，更有利于保证管道连接质量，一旦发生质量问题，可追查相关企业责任。

3.1.5 鉴于管道壁厚可较为直观的反应管材质量，在选择管材时需注意管道壁厚应至少符合国家标准。

3.2 金属管材、管件

3.2.1 金属管材品种较多，且各有特点，为确保产品质量，要求其应符合相应产品标准的规定。

3.2.2 管件作为给水管道系统管材之间连接的重要部件，对保证系统安全可靠运行作用巨大，为保证管件质量，本条规定了不同管件应符合相应产品标准的规定。

3.4 复合管材、管件

3.4.1~3.4.2 本导则所述复合给水管均为采用金属、塑料等材料，经复合工艺制成的圆管。

3.6 防腐

3.6.1 管道防腐处理非常重要，它将直接影响水体的卫生安全以及管道使用寿命。生活饮用水管道内防腐材料直接与饮用水接触，需特别注意卫生要求，必须按现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定执行。

3.6.2 球墨铸铁管内外防腐层宜在工厂内完成。球墨铸铁管常用的内防腐为水泥砂浆内衬、水泥砂浆内衬密封涂层、环氧涂层及聚氨酯涂层。采用环氧涂层及聚氨酯涂层，使管内壁更光滑、管内径相对水泥砂浆内衬要大、阻力小、过水量增大，在管材内防腐选择中可根据实际情况优先考虑。球墨铸铁管常用的外防腐为金属锌涂层、富锌涂层，根据需要还可选用环氧涂层、聚氨酯涂层。

3.6.3 钢管内外防腐层宜在工厂内完成。

3.6.4 预应力钢筒混凝土管内外防腐层宜在工厂内完成。输送生活饮用水的预应力钢筒混凝土管的内防腐尚应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定。

1 腐蚀环境是指含有一种或多种腐蚀剂的环境。当敷设在腐蚀环境下时，预应力钢筒混凝土管管外水泥砂浆保护层应采取防腐措施。

预应力钢筒混凝土管的外侧预应力钢丝由于砂浆保护层水泥的钝化作用产生氧化铁保护膜，使其具有较好的抗腐蚀能力。但是，在经常出现干湿循环的土壤区，氧气充足，氯离子浓度超过 150mg/L 时，需采用隔离层保护砂浆外表面，或者安装连续电流连接装置，定期监测管道的腐蚀情况。

在强酸性环境，黏性土壤 pH 值小于 4 或砂性土壤 pH 值小于 5 时，均应采用抗酸保护膜等有效保护措施。

在高硫酸盐环境，土壤中水溶性硫酸盐含量超过 5000mg/L 时，管道水泥砂浆保护层应采用低 C₃A（铝酸钙）并采用隔离材料。

2 预应力钢筒混凝土管与金属管道连接时，应将该管道与金属管道采用绝缘材料连接，或者在金属管道外侧采用混凝土或砂浆保护层。

3.6.5 金属管道、预应力钢筒混凝土管敷设在腐蚀性土中及电气化铁路附近或其他有杂散电流存在的地区时，为防止发生电化学腐蚀，应采取阴极保护措施，一般可采用外加电流阴极保护或牺牲阳极保护。应注意的是，采用阴极保护措施的同时还需重视管壁保护涂层的作用。

3.6.6 本条强调了非开挖施工过程中应采取有效措施避免防腐层的损伤。

顶管顶进、水平定向钻在回拖过程中，管道承受了较大的剪切应力，并有一定的弯曲变形，特别是穿越地质条件复杂区域时（比如穿越砂岩、溶洞、砾石等区域），管道防腐设计需考虑管道外壁可能受到的机械损伤。非开挖施工给水管防腐设计和要

求应根据工程实际情况确定，防腐层可选用的熔结环氧粉末涂层、聚氨酯涂层、环氧玻璃鳞片、三层结构聚乙烯等，可选用环氧玻璃钢材料、环氧耐磨涂层等作为保护层。

4 城镇给水管道设计

4.2 市政给水管道设计

4.2.1 市政给水管道常用的管材有球墨铸铁管、钢管、预应力钢筒混凝土管（PCCP 管）、高密度聚乙烯 PE 管、高性能硬聚氯乙烯管（PVC-UH）等，应参照本导则第 3.1.1 条、第 3.1.2 条所列影响因素进行管材选择。

球墨铸铁管具有较高的刚度、强度和良好的密封性和可挠性，耐腐蚀，重量较轻，施工方便，管道采用柔性连接，具有较好的抗震性能。相较于其他管材，球墨铸铁管较少发生爆管、渗水和漏水现象，可以减少管网漏损率和管网维修费用，是比较理想的管材。

钢管生产技术成熟，质量安全可靠、故障率低，有冲击韧性好、延伸率高等特点，可承受很高的内外压力，在穿越障碍、管道架空、车行道及复杂地形等条件下应用较为普及。焊接为刚性连接，采用刚性连接的长距离钢管会成为一根长的受力梁，由于地基不均匀沉降，环向焊缝易形成应力集中，需根据实际情况采取必要的工程措施，避免发生断裂。此外钢管耐腐蚀性相对较差，管内外壁需做防腐，根据情况需要采取阴极保护。

预应力钢筒混凝土管（PCCP）具有接口密封性能好、管体强度和刚度大、高抗渗透性等优点，因其采用柔性连接，具有较好的抗震性。适合大口径长距离的输水管道工程，应根据地形地质

情况、施工运输条件、施工技术等进行综合评估后选用。

高密度聚乙烯管（HDPE）具有柔韧性好，无需防腐，使用寿命长，内壁光滑，连接方式多，重量轻，易于野外搬运等特点。近年来，小口径 PE 管技术已趋于成熟并得到大量推广，但大口径的高密度聚乙烯管（HDPE）因其价格高于相同口径的球墨铸铁管、PCCP 管、钢管，在市场上仍不具备很强的竞争力。

高性能硬聚氯乙烯管（PVC-UH）给水管材除具有聚氯乙烯（PVC）管材的质轻、耐腐蚀、水力性能好、施工方便等优点外，还对其所使用原材料的最小要求强度（MRS）进行了规定，多项性能要求高于硬聚氯乙烯（PVC-U）、抗冲改性聚氯乙烯（PVC-M）管材，并采用一体成型的钢骨架密封圈连接方式，有效避免胶圈顶翻问题，具有高压密封性能，连接可靠性高。

4.2.2 关于给水管道采用球墨铸铁管的规定。

1 部分管道工程弯头较多，有些施工单位为了方便施工，使用钢制管件代替球墨铸铁管件，钢制管件往往因现场裁剪制作工艺技术落后、成品粗糙，对管道系统的使用寿命产生不利影响。本条规定球墨铸铁管宜与球墨铸铁管件配套使用。

2 球墨铸铁管自锚接口对管道坡度较大（明敷超过 20%，埋地敷设超过 25%）、地震区域有较好的适应性，因此建议在该区域条件下选用自锚接口。当局部管段（一般为 20~30m 左右）不具备做支墩条件，且管径小于 DN1000 时，设计单位、施工单位可会同管材生产家，根据地质条件、工作压力、外荷载等条件，经计算确定是否采用自锚接口，以防止管道接口脱落。

3 水平定向钻用球墨铸铁管接口应为内自锚接口，具有允许

偏转角较大，管线回转半径小，节省施工造价等优点。在施工过程中，接口应进行收缩套包覆和薄钢板保护。

4 顶管用球墨铸铁管采用 T 型橡胶圈接口，需在管身外增加混凝土层，可选择外涂锌涂层、水泥保护层或树脂涂料，以减少摩擦阻力。直顶球墨铸铁管可有效节约地下空间，顶进距离较长，一次性安装到位，工期较短。

4.2.3 关于给水管道采用预应力钢筒混凝土管（PCCP）的规定。

3 预应力钢筒混凝土管（PCCP）为承插口连接，不能传递轴向拉力，所以不能克服在弯头处、管径变化段、端部堵头处的轴向推力。在管径较大、压力较高，建设支墩不经济，或者因为用地条件限制无法做支墩时，设计单位、施工单位可会同管材生产厂家，根据地质条件、工作压力、外荷载等条件，经计算确定是否可采用限制接头。采用限制接头时，预应力钢筒混凝土管（PCCP）钢筒钢板的厚度应满足轴向拉力验算。

4.2.4 关于给水管道采用埋地塑料给水管的规定。

1 埋地塑料给水管道依靠管土共同作用对抗荷载，如采用刚性管座基础将破坏围土的连续性，从而引起管壁应力的突变，并可能超出管材的极限拉伸强度导致破坏。

混凝土包封结构是为了弥补塑料给水管的强度或刚度的不足，凡采用混凝土包封结构的管段，包封结构应按承担全部的外部荷载，或采用全管段连续包封，消除管壁应力集中的问题。

2 塑料管道热膨胀系数与金属管道变形系数差异较大，热胀冷缩时变形量不一致，设置锚固措施是为了平衡管道径向和轴向推力，固定管道，防止接口脱落。

4.2.5 采用非开挖施工必须确保穿越障碍物出土点有足够的工作面，并应在施工前取得工程地质、水文地质、地形、地貌、地面建（构）筑物及既有地下管线探测、管线敷设路由等在内的详细勘察资料。

4.2.6 关于给水管道过河方式的规定。

3 从河底敷设过河施工方法较多，本导则列举了较为常见的几种：

1) 采用围堰施工时，应注意围堰可能带来的水质污染，当河流环境要求较高时，不宜采用土袋围堰，可考虑采用洁净的砂袋围堰。

2) 本导则参考《给排水顶管技术规程》CECS 246-2008 的规定，当顶管穿越江河水底时，覆土厚度最小不宜小于管道外径的 1.5 倍，且不宜小于 2.5m。当河床土体承载力小于 30KPa，土层中砂砾石含量大于 30%或粒径大于 200mm 的砾石含量大于 5%，覆土渗透系数大于或等于 10^{-2} cm/s 时，不宜采用顶管施工。

3) 水平定向钻法施工应选用具有足够强度、韧性、焊接性能良好、耐腐蚀的钢管，也可以采用纵向抗拉性能强的塑料给水管。

4) 为避免水下作业，沉管过河法通常选用钢管，以减少管道接口数量。

5) 分段下沉法采用分段浮运、分段下沉、水下组装的方式进行沉管施工，下沉管径大小不受限制，可应用于河面较宽、不允许断航、河床地形较复杂的河段。

4.2.7 给水管道穿越公路、高速公路时，应满足管道安全保护要求及公路主管部门的相关要求，并经行政主管部门批准后方可实施。

4.2.8 给水管道穿越铁路时，应满足管道安全保护要求及铁路主管部门的相关要求，并经行政主管部门批准后方可实施。

4.2.9 关于给水管道非开挖修复更新技术的规定。

非开挖修复技术是通过不开挖或少开挖的方式，对管道进行修复更新的技术。按修复范围可分为整体修复和局部修复两大类，整体修复是指对某段较长管段整段加固和修复的方法，包括穿插法、翻转式原位固化法、碎（裂）管法、折叠内衬法、缩径内衬法、不锈钢内衬法、喷涂法等；局部修复指对原有管道内的局部漏水、破损、腐蚀和坍塌等进行修复的方法，包括不锈钢发泡筒法等。

穿插法是指采用牵拉或顶推的方式将内衬管直接置入原有管道的管道修复方法。

翻转式原位固化法是指采用翻转方式将浸渍树脂的软管置入原有管道内，固化后形成管道内衬的修复方法。

碎（裂）管法是指采用碎（裂）管设备从内部破碎或割裂原有管道，将原有管道碎片挤入周围土体形成管孔，并同步拉入新管道的管道更新方法。

折叠内衬法是指采用牵拉的方法将压制“C”形 或 “U”形的管道置入原有管道中，然后通过加热、加压等方法使其恢复原状形成管道内衬的修复方法。

缩径内衬法是指采用牵拉方法将经压缩管径的新管道置入原有管道内，待其直径复原后形成与原有管道紧密贴合的管道内衬的修复方法。

不锈钢内衬法是指以不锈钢材料作为内衬进行管道修复的

方法。

喷涂法是指通过机械离心喷涂、人工喷涂、高压气体旋喷等方法，将水泥砂浆、环氧树脂等内衬浆液喷涂到管道内壁，形成内衬层的管道修复方法。

不锈钢发泡筒法是指采用外包止水材料并涂有发泡胶的不锈钢套筒膨胀后形成管道内衬，止水材料在原有管道和不锈钢套筒之间形成密封性接触的管道局部修复方法。

采用非开挖修复更新技术修复必须对管道现状进行检测、评估。管道检测可采用电视检测（CCTV）、目测、试压检测、取样检测和电磁检测等方法，管道检测内容应包括缺陷位置、缺陷严重程度、缺陷尺寸、特殊结构和附属设施等，管道评估报告应包括管道缺陷分析及定性、管道整体状况评估及建议采用的修复方法等内容。根据管道检测资料、评估结果确定是否适宜采用非开挖修复，并经技术经济比较后进行非开挖修复更新方法的选择与设计。

管道的缺陷可分为功能性缺陷和结构性缺陷，功能性缺陷指管道结构未受损伤，只影响过流能力、水质的缺陷；结构性缺陷是指管道结构遭受损伤，影响强度、刚度和结构稳定性的缺陷。管段状况与修复工艺的关系可参考表 1、表 2 选择。给水管道非开挖修复更新设计、施工应参照《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 244 执行。

表 1 给水管道非开挖修复更新工艺选择表

管段状况	宜采用的修复工艺
管体结构良好，仅存在沉积物、水垢、锈蚀等功能性缺陷	非结构性修复
管体结构基本良好，存在腐蚀、渗漏、穿孔和接头漏水	半结构性修复或局部修复
管体结构性缺陷严重，普遍的外腐蚀，漏损严重，强度不能满足要求	结构性修复

表 2 给水管道非开挖修复更新工艺种类和方法

修复工艺种类	设计考虑的因素	可使用的修复方法
非结构性修复	内衬修复要求； 原有管道内表面情况及表面预处理要求	水泥砂浆喷涂法； 环氧树脂喷涂法
半结构性修复	内衬修复要求； 原有管道剩余结构强度； 内衬管道需承受的外部地下水压力、真空压力	原位固化法； 折叠内衬法； 缩径内衬法； 不锈钢内衬法
结构性修复	内衬修复要求； 内部水压、外部地下水压力、土体静荷载及车辆等活动荷载	原位固化法； 缩径内衬法； 穿插法； 碎（裂）管

4.2.10 给水管道优先推荐地下敷设。

直埋敷设管道埋设深度，应根据外部荷载、管材性能、抗浮要求、其他管道交叉因素以及管道附件（如排气阀）的安装空间要求确定。

露天敷设管道，易受到温度变化的影响导致管道伸缩变形，因此必须考虑设置温度补偿措施，如管道伸缩节等。

4.2.12 为便于进行物探，直埋非金属管道应设置金属标识带或探测导管。

4.3 建筑给水管道设计

4.3.1 根据系统使用功能区分，建筑给水管可分为生活冷水给水管、生活热水给水管、直饮水给水管及消防给水管。不同用途的给水系统管材的选用应综合考虑水质、水温、压力、敷设环境及敷设方式等影响因素，并应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 及《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 等的有关规定。

4.3.2 关于生活冷水给水管设计的规定。

1 常用的金属给水管和复合给水管有薄壁不锈钢、铜管、钢管、涂（衬）塑无缝钢管、铝衬（涂）塑复合给水管、内衬不锈钢复合钢管等。

常用的塑料给水管有聚乙烯（PE）管、硬聚氯乙烯（PVC-U）管、丙烯腈—丁二烯—苯乙烯（ABS）管、无规共聚聚丙烯管（PPR）、氯化聚氯乙烯管（PVC-C）、聚丁烯管（PB）等。

2 塑料给水管道膨胀系数大，又无消除线胀的伸缩节，用作高层建筑给水立管，在支管连接处累计变形大，容易断裂漏水。

3 敷设在垫层或墙体管槽内的给水管道，除管内壁要求具有优良的防腐性能外，其外壁也应具有抗水泥腐蚀的能力，以确保管道使用的耐久性。

4 水池及水箱进、出水管宜采用管口端涂塑钢管、球墨铸铁

管。当采用塑料管时，水池（箱）至第一个阀门的管段应采用耐腐蚀的金属管或涂塑钢管。

4.3.3 关于生活热水管道的规定。

2 对于要求较高的民用建筑建议优先选用薄壁不锈钢管、薄壁铜管。

3 常用的热水塑料管有：耐热聚乙烯（PE-RT）热水管、氯化聚氯乙烯（PVC-C）热水管、交联聚乙烯（PE-X）管、无规共聚聚丙烯（PP-R）管等。普通的聚氯乙烯（PVC）管和聚乙烯（PE）管、聚丙烯（PP-R）管等在高温下性能明显下降，不能长时间承受压力，不能应用于热水系统。

2)不同材料伸缩系数不同，而热水系统中水的冷热变化较大，为避免接头处胀缩漏水问题，因此建议管材和管件采用相同材质。

3)定时供应热水系统内水温周期性冷热变化大，即周期性引发管道伸缩变化大，而塑料管伸缩系数较大的，因此不宜选用。

4)塑料管质脆、怕撞击，故设备机房内的管道不应采用塑料热水管。

4.3.4 为严格保证水质要求，防止因管道的原因造成水质的下降，选择优质管材十分必要。鉴于薄壁不锈钢管具有强度高、耐腐蚀、管壁光滑、卫生性好等优点，建议优先选用。

如选用铜管，应注意处理后水的 pH 值变化。若水处理采用了 RO 膜工艺，出水水质可能偏低（ $\text{pH}<6$ ），则不宜采用铜管。

优质塑料管可采用氯化聚氯乙烯管（PVC-C）和聚丙烯管（PP-R）等。

4.3.5 本条款与《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974 的

规定一致，明确了不同工作压力下消防管道管材选择和连接方式的要求，规定了自动喷水灭火系统中氯化聚氯乙烯（PVC-C）管适用的范围。

1 埋地管道应选用耐腐蚀且能承受地面荷载的管材。

1) 钢丝网骨架塑料复合管的聚乙烯（PE）原材料不应低于 PE100；

2) 钢丝网骨架塑料复合管的环向应力不应低于 8.0MPa；

3) 钢丝网骨架塑料复合管的复合层应满足静压稳定性和剥离强度的要求；

4) 钢丝网骨架塑料复合管及配套管件的熔体质量流动速率（MFR），应按现行国家标准《热塑性塑料熔体质量流动塑料和熔体体积流动速率的测定》GB/T3682 规定的试验方法进行试验，加工前后 MFR 变化不应超过 $\pm 20\%$ ；

5) 管材及连接管件应采用同一品牌产品，连接方式应采用可靠的电熔连接或机械连接。

2 架空管道应选用有一定耐火性、耐腐蚀并安装方便、安全可靠的管材。

3 氯化聚氯乙烯（PVC-C）管由特殊的氯化聚氯乙烯热塑料制成，具有重量轻，连接方法快速、可靠以及表面光滑、摩擦阻力小、抗腐蚀性好、维护成本低等优点。但是，氯化聚氯乙烯（PVC-C）管存在比金属管道耐火性能低、刚性差等缺点。目前国内尚缺乏成熟的工程应用经验，因此《自动喷水灭火系统 CPVC 管管道工程技术规程》CECS 234 对该管材适用场所及设置位置等方面进行了严格限制。目前国内外氯化聚氯乙烯（PVC-C）管主

要应用于火灾危险性较小的酒店、公寓、综合楼以及住宅等。

4.3.6 常用于给水系统的铜管牌号有 T2 和 TP2 牌号，本导则推荐采用 TP2 牌号。T2 和 TP2 牌号主要区别在于：

TP2 牌号含磷 0.015%~0.040%，含磷有利于钎料在承插间隙的均匀分布，焊缝牢固；同时磷还能吸收氧化物，降低焊缝处氧含量，而钎焊缝处含氧量越低，焊口耐腐蚀性能越强。

TP2 牌号的铜管价格高于 T2 牌号铜管，但工程实践表明，在建筑给水工程中，TP2 牌号比 T2 牌号铜管更为安全可靠。

4.3.7 耐腐蚀性能 S30403 优于 S30408，S31608 优于 S30403，S31603 优于 S31608。而价格也按 S30408、S30403、S31608 和 S31603 依次递增。埋地敷设管道需具有较好的耐腐蚀性，推荐选用 S31603。

4.3.8 为防止管道受到阳光照射后管内水温变化较大，滋生细菌、影响用户卫生安全，给水管道应避免阳光直射。当室外明设管道采用透光性管材时，管道内特别容易滋生藻类，因此规定室外明装管道不得采用透光性管材。依据《塑料管材和管件不透光性的测定》GB/T 21300 的规定，建议塑料管最大透光率值为 0.2%。

5 城镇给水管道施工

5.1 一般规定

5.1.4 市面上管材种类较多且质量参差不齐，为保证管道工程质量，本条规定管材、管件应执行进场验收制，实行有见证取样检验。进场验收时，应按产品质量标准的要求，对管材壁厚等外观指标进行现场复试检验；施工单位应会同监理单位、建设单位在复试检验合格的产品中，随机取样送有资质且有能力的第三方检测机构进行静液压等项目的检验，检验项目由监理单位、建设单位、施工单位及设计单位共同确定，可参照管材性能检验报告选择。检验批次、费用可在工程承包合同中予以规定。管材、管件验收合格后方可使用；检验不合格的管材、管件依据采购合同退货处理。

5.2 市政给水管道施工

5.2.1 市政给水管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定，顶管施工尚应符合现行标准《给水排水工程顶管技术规程》CECS 246的有关规定，定向钻法施工尚应符合现行标准《水平定向钻法管道穿越工程技术规程》CECS 382的有关规定。

5.2.2 关于有地下水影响的管道工程的规定。

1 本款对施工降排水方案主要内容作出了具体规定，强调施工中降排水应对沿线地下和地上管线、建（构）筑物进行保护，

以确保施工安全；降排水方案应经过技术经济比选，必要时应经过专家论证。

3 本款按照《建筑与市政降水工程技术规范》JGJ/T 111 对管道沟槽降水井的平面布置作出具体规定。通常，降水井应在管道沟槽的两侧布置。

5.2.3 关于管道地基处理的规定。

2 施工时应采取措施避免沟槽超挖，遇有某种原因，造成槽底局部超挖且不超过 150mm 时，施工单位可按本条规定处理。

6 塑料管等柔性管道，应采用砂桩、搅拌桩等复合地基处理，不能采用预制桩基础，也不能采取浇筑混凝土刚性基础和 360°满包混凝土等处理方法。

5.2.4 关于管道基础的规定。

1 原状土地基，又称为天然地基，指既符合设计要求，施工过程中又未被扰动的地基。根据工程实践经验，表 5.2.4-1 中对柔性接口刚性管道不分管径规定了垫层厚度。

2 目前，钢管、球墨铸铁管、塑料管、预应力钢筒混凝土管道工程开槽施工的弧形土基做法通常都用砂石回填，国内通称为“砂石基础”。砂石也属于岩土类，因此砂石基础实际上也是土基础。

弧形土基的回填要求，对刚性管道和柔性管道在腋角以下部分都是一样的，差别在于管道两侧回填土的压实度，柔性管道要求达到 95%，刚性管道要求达到 90%。本条规定管道的有效支承角范围必须用中、粗砂回填。主要考虑其有利于管周的力传递；现场有条件时也可使用砂性土，但应与设计协商。

5.2.5 关于沟槽回填的规定。

4 回填材料质量直接影响到管道施工质量，必须严格控制；本条对回填材料质量作出具体规定。塑料管道的沟槽回填作业应注意避免尖锐填料损伤管道。

5 表 5.2.5 压实工具中未列蛙式夯，尽管其目前在工程中还在使用，但因蛙式夯易引起安全问题且压实效果差，属于限制使用的机具，故本导则规定采用震动夯等轻型压实机具。

7 本款对柔性管道的沟槽回填作出具体规定。

2) 本项强调内径大于 800mm 的柔性管道，回填施工中宜在管内设竖向支撑，本导则参考相关规范的规定，主要是考虑施工时人工进入管道拆装支撑的因素。

3) 管基有效支承角系指 2α 加 30° 。管道基础中心角 (2α) 是设计计算得出的，加 30° 是考虑到施工作业的不利因素影响而采取的保险措施，该部位回填应采用木夯等机具夯实。

8) 柔性管道回填作业前进行现场试验的试验段长度不少于 50m，其目的在于验证管材、回填料、压实机具及压实参数，以减少其后的补救处理发生机率，是基于各地的工程实践经验规定的。

8 柔性管道在施工过程中允许有一定的变形，但这种变形必须在一定范围之内，不得影响管道的使用安全。依据《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332 及《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 给出管道允许变形率，本导则规定：钢管或球墨铸铁管道变形率应不超过 2%，化学建材管道变形率应不超过 3%；当超过时，应会同设计单位及管道生产商研究处理。

5.2.6 关于膨胀土地区的管道工程施工的规定。

2 施工人员应掌握膨胀土工程特性，在施工前作好施工准备

工作，进行技术交底，并编制施工组织设计。

3 本条规定旨在说明膨胀土地区的工程建设必须遵循“先治理，后建设”的原则，也是落实“预防为主，综合治理”要求的重要环节。由于膨胀土含有大量的亲水矿物，伴随土体湿度的变化产生较大体积胀缩变化，因此，在地基基础施工前，应首先完成对场地的治理，减少施工时地基土含水量的变化幅度，从而防止场地失稳或后期地基胀缩变形量的增大。先期治理措施包括：

- 1) 场地平整；
- 2) 护坡等确保场地稳定的挡土结构施工；
- 3) 截洪沟、排水沟等确保场地排水畅通的排水系统施工。

4~5 地基和基础施工，要确保地基土的含水量变化幅度减少到最低。施工方案和施工措施都应围绕这一目的实施。因此，膨胀土场地上进行开挖工程时，应采取严格保护措施，防止地基土体遭到长时间的曝露、风干、浸湿或充水。分段开挖、及时封闭，是减少地基土的含水量变化幅度的主要措施；预留部分土层厚度，到下一道工序开始前再清除，能同时达到防止持力层土的扰动和减少水分较大变化的目的。

对开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑、沟槽的土方开挖、支护工程，以及开挖深度虽未超过 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建（构）筑物安全的基坑、沟槽的土方开挖、支护工程，应对其安全施工方案进行专项审查。

7 基坑、沟槽回填土，填料可选用非膨胀土、弱膨胀土及掺有石灰等材料的改良膨胀土，并保证压实度。

5.2.7 关于球墨铸铁管安装的规定。

3 滑入式橡胶圈接口安装时，推入深度应达到标记环，应复查与其相邻已安装好的第一至第二接口推入深度，防止已安装好的接口拔出或错位；或采用其他措施保证已安装好的接口不发生变位。

5.2.8 关于钢管安装的规定。

2 钢管的焊接对管道系统的安全可靠运行十分重要，为保证工程质量，对口时纵、环向焊缝的位置和质量应严格按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定执行。

5.2.9 关于预应力钢筒混凝土管安装的规定。

4 对预应力钢筒混凝土管现场合拢的规定。分段施工必然需要现场合拢，现场合拢需选择正确位置，还要严格控制合拢处上、下游管道接装长度、中心位移偏差以便形成直管对接合拢。

5.3 建筑给水管道施工

5.3.1 建筑给水管道施工应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 及相应管材的管道工程技术规程的有关规定。常用的建筑给水管道工程技术规程有《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154、《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98、《建筑给水复合管道工程技术规程》CJJ/T 155 等。

直饮水管道施工尚应符合现行行业标准《管道直饮水系统技术规程》CJJ 110 的有关规定。

消防给水管道施工尚应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB5026 等的有关规定。

5.3.2 施工时的管道清洁工作对水质有着相当重要的影响。如施工时不注意管内清洁，将灰尘、水泥块等粘结在管内，一方面可能使通水量降低，另一方面可能会使水质难以达标。

5.3.3 不同材质的管道、阀门应采用专用的转换管件或法兰连接。如塑料管与金属阀门连接时，需采用配套的塑料外丝连接件，而不得在塑料管上套丝。

5.3.4 管道套丝时宜采用水溶性润滑油，水溶性润滑油在管网清洗时易随水流冲洗干净；非水溶性润滑油则可能在很长一段时间内存在于管内，影响水质。

5.3.5 厚白漆、麻丝等填充材料极易在丝扣对接时脱落或在通水后逐渐脱落，影响水质，因此不得使用。同时在采用聚四氟乙烯材料时也应注意不要将管口堵小，减少水流量。

5.3.6 管道支、吊架的安装应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242、《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981 及相应管材的管道工程技术规程的有关规定。

5.3.7 一般情况下室外埋地管道均需敷设在冻土层以下，当条件限制必须敷设在冻土层内时，需采取可靠的防冻措施。

6 管道功能性试验、冲洗与消毒

6.1 市政给水管道功能性试验、冲洗与消毒

6.1.1 市政给水管道的水压试验除本导则规定，尚应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的规定。

6.1.3 管道水压试验、冲洗与消毒排出水应及时排至规定地点(如雨水检查井、雨水口等)，以避免对周围环境、交通产生不良影响。

6.1.4 低温环境下进行管道水压试验需注意采取必要的防冻措施。

6.1.5 基于工程实践经验，为避免水资源浪费和节约工程成本，制定本条规定。单口水压试验合格的大口径球墨铸铁管及预应力钢筋混凝土管，检验其管材质量和接口质量的预试验阶段已非必要。

6.1.6 关于给水管道系统采用多种管材时管道功能性试验的规定。

6.1.7 为便于试验操作，规定水压试验的管段长度不宜大于1.0km,当无法分段试验时,可根据工程实际情况确定试验管段长度。

6.1.8 给水管道投入使用前必须进行冲洗消毒。冲洗时应连续进行，冲洗流速不低于1.0m/s，管道冲洗以出水口水样浊度小于3NTU为合格。冲洗合格后的管道应采用有效氯离子不低于20mg/L的清洁水浸泡24h后，再用清洁水进行第二次冲洗，直至水质检测合格为止。

6.2 建筑给水管道功能性试验、冲洗与消毒

6.2.1 建筑给水管道功能性试验应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 及相应管材的管道工程技术规程

的有关规定。常用的建筑给水管道工程技术规程有《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T 154、《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T 98、《建筑给水复合管道工程技术规程》CJJ/T 155 等。

6.2.2 消防给水及消火栓系统管道功能性试验和冲洗应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定，此外，各类灭火系统的功能性试验尚应符合相应灭火系统的国家标准的规定，如自动喷水灭火系统还应符合《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261 的有关规定，细水雾灭火系统还应符合《细水雾灭火系统技术规范》GB 50898 的有关规定等。

6.2.3 低温环境下进行管道水压试验需注意采取必要的防冻措施。

6.2.6 建筑给水管道投入使用前必须进行冲洗、消毒。直饮水管道消毒后，应使用直饮水进行冲洗，直至各用水点出水水质与进水口相同为止。