

重庆市工程建设标准

城镇给水排水管道工程施工质量验收标准

Standard for acceptance of construction quality in  
urban water supply and drainage pipeline project

DBJ50/T-431-2022

主编单位:重庆城建控股(集团)有限责任公司

重庆市住房和城乡建设工程质量总站

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2023年03月01日

2022 重 庆

# 重庆工程建设

# 重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕35号

## 重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《城镇给水排水管道工程施工质量验收标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《城镇给水排水管道工程施工质量验收标准》为我市工程建设地方标准,编号为DBJ50/T-431-2022,自2023年3月1日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆城建控股(集团)有限责任公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022年12月15日

# 重庆工程建设

## 前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2020 年度重庆市工程建设标准制订修订项目立项计划(第一批)的通知》(渝建标〔2020〕31 号)文件要求,编制组经广泛调查研究,总结工程实践经验,参考有关标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和符号;3. 基本规定;4. 土石方工程;5. 开槽施工管道;6. 不开槽施工管道;7. 沉管和桥管;8. 管道附属构筑物;9. 功能性实验与给水管道冲洗及附录和相应的条文说明。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆城建控股(集团)有限责任公司负责解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆城建控股(集团)有限责任公司(重庆市渝中区捍卫路 8 号,邮政编码:400013,电话:023-63605715;传真:023-63610160,网址:<http://www.cqcjtt.com/>)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主编单位：重庆城建控股(集团)有限责任公司

重庆市住房和城乡建设工程质量总站

参编单位：重庆建工市政交通工程有限责任公司

重庆大学

重庆市排水有限公司

重庆建工第九建设有限公司

南若科技(重庆)集团有限公司

重庆中科建设(集团)有限公司

重庆市爆破工程建设有限责任公司

重庆市市政设计研究院有限公司

重庆市建筑科学研究院

重庆建工第七建筑工程有限责任公司

主要起草人：杨寿忠 贺恩明 孙波勇 庞媛媛 李昉罡

黄沁 邵彩明 陈振宇 华建民 黄乐鹏

郭长春 罗邱鹏 谷军 杨磊 唐先泽

何健 杨军 龚恒 张国庆 敖良根

申随兵 张京街 周尚永 向虎 吴宏宇

钟小川 刘磊 阳长江 李康 官进

审查专家：余斌 黄显奎 冉光明 杨宏 刘石虎

童愚 余政兵

# 目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	基本规定	6
3.1	材料	6
3.2	施工	8
3.3	质量验收	9
4	土石方工程	13
4.1	一般规定	13
4.2	沟槽开挖	15
4.3	沟槽支护	18
4.4	撑板支撑的沟槽开挖	20
4.5	沟槽回填	21
5	开槽施工管道	26
5.1	一般规定	26
5.2	管道基础	27
5.3	钢管接口连接	28
5.4	球墨铸铁管接口连接	32
5.5	钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管接口连接	34
5.6	化学建材管接口连接	36
5.7	钢管内防腐层	39
5.8	钢管外防腐层	41

5.9	钢管阴极保护	43
5.10	管道铺设	44
6	不开槽施工管道	46
6.1	一般规定	46
6.2	工作井	46
6.3	顶管管道	47
6.4	定向钻管道	51
6.5	夯管施工管道	53
6.6	倒虹吸	55
6.7	管井连接	57
7	沉管和桥管	59
7.1	一般规定	59
7.2	沉管基槽浚挖及管基处理	59
7.3	组对拼装管道(段)的沉放	60
7.4	沉放的预制钢筋混凝土管节制作	62
7.5	沉放的预制钢筋混凝土管节接口预制加工(水力压接法)	64
7.6	预制钢筋混凝土管的沉放	65
7.7	沉管的稳管及回填	66
7.8	桥管管道	67
8	管道附属构筑物	71
8.1	一般规定	71
8.2	井室	71
8.3	管墩	73
8.4	雨水口	75
8.5	明管敷设加固设施	76
9	功能性实验与给水管道冲洗	77
9.1	管道水压实验	77
9.2	无压管道闭水试验	80



9.3 无压管道闭气试验 .....	82
9.4 无压管道电视检测 .....	83
9.5 给水管道冲洗消毒 .....	84
附录 A 给水排水管道工程分项、分部、单位工程划分 .....	85
附录 B 分项、分部、单位工程质量验收记录 .....	87
附录 C 注水法试验 .....	94
附录 D 闭水法试验 .....	95
附录 E 闭气法试验 .....	96
附录 F 混凝土结构无压管道渗水量测与评定方法 .....	99
本标准用词说明 .....	102
引用标准名录 .....	103
条文说明 .....	105

# 重庆工程建设

# Contents

1	General .....	1
2	Terms and symbols .....	2
2.1	terms .....	2
2.2	Symbols .....	4
3	Basic regulations .....	6
3.1	Materials .....	6
3.2	Construction .....	8
3.3	Quality acceptance .....	9
4	Earthwork .....	13
4.1	General requirements .....	13
4.2	Trench excavation .....	15
4.3	Trench support .....	18
4.4	Excavation of trenches supported by support plates .....	20
4.5	Trench backfilling .....	21
5	Trench installation pipeline .....	26
5.1	General requirements .....	26
5.2	Piping foundation .....	27
5.3	Joint of steel pipe .....	28
5.4	Joint of nodular cast iron pipe .....	32
5.5	Joint of reinforced concrete pipe, pre-stressed concrete pipe, prestressed steel cylinder concrete pipe .....	34
5.6	Joint of chemical materials pipe .....	36
5.7	Corrosion layer of steel pipe .....	39

5.8	External anti-corrosion coating of steel pipe .....	41
5.9	Cathodic protection of steel pipes .....	43
5.10	Pipeline laying .....	44
6	Non slotted construction pipeline .....	46
6.1	General requirements .....	46
6.2	Working shaft .....	46
6.3	Pipe jacking pipe .....	47
6.4	Directional drilling method pipeline .....	51
6.5	Pipe ramming method .....	53
6.6	Inverted siphon .....	55
6.7	Pipe well connection .....	57
7	Immersed pipeline and bridging pipeline .....	59
7.1	General requirements .....	59
7.2	Foundation trench dredging and tube base treatment of immersed pipeline .....	59
7.3	Sinking of assembled pipes(sections) .....	60
7.4	Pipe joint making of precast reinforced sinking concrete pipe section .....	62
7.5	Prefabrication of prefabricated reinforced concrete pipe joints(hydraulic crimping method) .....	64
7.6	Sinking of prefabricated steel rod concrete pipe .....	65
7.7	Stabilization and backfilling of immersed pipeline .....	66
7.8	Bridging pipeline .....	67
8	Pipeline ancillary structures .....	71
8.1	General requirements .....	71
8.2	Well chamber .....	71
8.3	Buttress .....	73
8.4	Rainwater outlet .....	75

8.5	Exposed pipe laying and reinforcement facilities	76
9	Functional experiment and flushing of water supply pipe	
	.....	77
9.1	Pipeline water pressure experiment	77
9.2	Water obturation test for non-pressure pipeline	80
9.3	Pneumatic pressure test for non-pressure pipeline	
	.....	82
9.4	TV detection of pressureless pipeline	83
9.5	Water supply pipeline washing disinfection	84
Appendix A	Division of projects by item, division, and unit in water supply and drainage pipeline engineering	
	.....	85
Appendix B	Quality acceptance records of item, division, and unit	
	.....	87
Appendix C	Water injection method test	94
Appendix D	Water obturation test	95
Appendix E	Pneumatic pressure test	96
Appendix F	Measurement and evaluation method for water seepage of unpressured pipe in concrete structure	
	.....	99
	Explanation of Wording in this standard	102
	List of quoted standards	103
	Explanation of provisions	105

# 重庆工程建设

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范城镇给水排水管道工程的质量验收,确保工程质量,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的各类城镇给水排水管道工程的施工质量验收。

**1.0.3** 城镇给水排水管道工程除应符合本标准的规定外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 压力管道 pressure pipeline

本标准指工作压力大于或等于 0.1Mpa 的给水排水管道。

#### 2.1.2 无压管道 non-pressure pipeline

本标准指工作压力小于 0.1Mpa 的给水排水管道。

#### 2.1.3 刚性管道 rigid pipeline

主要依靠管体材料强度支护外力的管道,在外荷载作用下其变形很小,管道的失效是由管壁强度控制。本标准指钢筋混凝土、预(自)应力混凝土管道和预应力钢筒混凝土管道。

#### 2.1.4 刚性接口 rigid joint

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。

#### 2.1.5 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,管道的失效通常由变形造成而不是管壁的破坏。本标准主要指钢管、化学建材管和柔性接口的球墨铸铁管管道。

#### 2.1.6 柔性接口 flexible joint

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。

#### 2.1.7 化学建材管 chemical material pipe

本标准指玻璃纤维管或玻璃纤维增强热固性塑胶管(简称玻璃钢管)、硬聚氯乙烯管(UPVC)、聚乙烯管(PE)、聚丙烯管(PP)



及钢塑复合管的统称。

### 2.1.8 开槽施工 trench construction

从地表开挖沟槽,在沟槽内敷设管道(渠)的施工方法。

### 2.1.9 不开槽施工 trenchless installation

在管道沿线地面下开挖成形的洞内敷设或浇筑管道(渠)的施工方法,有顶管法、盾构法、浅埋暗挖法、定向钻法、夯管法等。

#### 2.1.10 顶管法 pipe jacking method

借助于顶推装置,将预制管节顶入土中的地下管道不开槽施工方法。

#### 2.1.11 浅埋暗挖法 shallow undercutting method

利用土层在开挖过程中短时间的自稳能力,采取适当的支护措施,使围岩或涂层表面形成密贴型薄壁支护结构的不开槽施工方法。

#### 2.1.12 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。

#### 2.1.13 夯管法 ramactor pipe method

利用夯管锤(气动夯锤)将管节夯入地层中的地下管道不开槽施工方法。

#### 2.1.14 沉管法 sinking pipe method

将组装成一定长度的管段或钢筋混凝土密封管段沉入水底或水底开挖的沟槽内的水底管道铺设方法,又称沉埋法或预制管段沉埋法。

#### 2.1.15 桥管法 bridging pipeline method

以桥梁形式跨越河道、湖泊、海域、铁路、公路、山谷等天然或人工障碍专用的管道铺设方法。

#### 2.1.16 倒虹吸管 inverted siphon;

用以输送渠道水流穿过河渠、溪谷、洼地、道路等的压力管道,常用管材为钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土管、球墨铸铁管、

钢管;根据高差大小,有斜管式、竖井式、曲线式、桥式等布置形式。

### 2.1.17 雨水口 inlet

指的是管道排水系统汇集地表水的设施,在雨水管渠或合流管渠上收集雨水的构筑物,由进水算、井身及支管等组成。

### 2.1.18 工作井 active well

用顶管、盾构、浅埋暗挖等不开槽施工法施工时,从地面竖直开挖至管道底部的辅助通道,也称为工作坑、竖井等。

### 2.1.19 管道严密性试验 pipeline leakproofness test

对已敷设好的管道用液体或气体检查管道渗漏情况的试验统称。

### 2.1.20 无压管道闭水试验 water obturation test for non-pressure pipeline

以水为介质对已敷设重力流管道(渠)所做的严密性试验。

### 2.1.21 无压管道闭气试验 pneumatic pressure test for non-pressure pipeline

以气体为介质对已敷设管道所做的严密性试验。

## 2.2 符号

### 2.2.1 水量和渗水量

$q_s$  ——允许渗水量;

$q$  ——实测渗水量;

$W$  ——补水量。

### 2.2.2 管道压力

$P$  ——压力管道的工作压力;

$\Delta P$  ——降压量。

### 2.2.3 几何参数

$B$  ——管道沟槽底部的开挖宽度;

$b_1$  ——管道一侧的工作面宽度；  
 $b_2$  ——有支护要求时，管道一侧的支护厚度；  
 $b_3$  ——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度；  
 $D_0$  ——管外径；  
 $D_i$  ——管道内径；  
 $e_n$  ——管材公称壁厚；  
 $L$  ——试验管段的长度；  
 $V$  ——试压管段总容积。

#### 2.2.4 计算参数和系数

$\alpha$  ——温度、压力折减系数；  
 $E_p$  ——管材弹性模量；  
 $E_w$  ——水的体积模量。

#### 2.2.5 时间

$T$  ——实测渗水观测时间。

### 3 基本规定

#### 3.1 材料

**3.1.1** 给水排水管道工程所用的原材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能必须符合产品标准及相关施工验收标准的规定和设计要求。给水排水管道工程设计文件应注明原材料、半成品、成品等产品的详细设计参数,设计文件未注明时,应按《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332、《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 要求执行。

**3.1.2** 本标准涉及的给水排水管道主要包括刚性管道和柔性管道,刚性管道指钢筋混凝土管道、预(自)应力混凝土管道和预应力钢筒混凝土管道;柔性管道指钢管、化学建材管和柔性接口的球墨铸铁管。给水排水管道的管材、管件、接口等应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 管材执行标准

管材	执行标准
钢筋混凝土管	《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836
预应力混凝土管	《预应力混凝土管》GB 5696
自应力混凝土管	《自应力混凝土管》GB/T 4084
预应力钢筒混凝土管道	《预应力钢筒混凝土管》GB/T 19685
焊接钢管	《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091
无缝钢管	《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163
球墨铸铁管	《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB/T12772

续表3.1.2

管材	执行标准
化学建材管(玻璃纤维管或玻璃纤维增强热固性塑胶管(简称玻璃钢)、硬聚氯乙烯管(UPVC)、聚乙烯管(PE)、聚丙烯管(PP)及钢塑复合管)	《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T 21238 《建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》GB/T 5836.1 《建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件》GB/T 5836.2 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》CECS 164 《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统》GB/T 19472 《埋地给水用聚丙烯(PP)管材》QB/T 1929 《钢塑复合管》GB/T 28897

**3.1.3** 砖砌检查井以及直径 $\leq 800\text{mm}$ 的混凝土管、钢筋混凝土管、(刚性接口)铸铁管严禁用于给水排水管道工程。

**3.1.4** 给水排水管道工程可采用圆形自调节式防沉降球墨铸铁井盖、方形球墨铸铁井盖或隐形不锈钢矩形井盖等形式的井盖,道路上的井室必须采用重型井盖,装配稳固;雨水算可采用“五防”球墨铸铁雨水篦或花岗岩雨水篦等;井盖及雨水篦的规格、材质等需满足重庆市的相关要求。

**3.1.5** 给水排水管道工程管道接口、混凝土等级等应符合抗震设计要求。

**3.1.6** 工程所用的主要原材料、半成品、构(配)件、设备等产品,进入施工现场时必须进行进场验收。

进场验收时应检查每批产品的质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检及证件等,并按国家、行业及地方有关标准规定进行复验,验收合格后方可使用。

混凝土、砂浆、防水涂料等现场配制的材料应经检测合格后使用。

**3.1.7** 建设单位应当组织对进场管材及成品管道附属构筑物进行验收,重点查验质量证明文件、颜色、外观、尺寸规格等是否满足合同约定的技术参数,并按国家有关标准、规定进行见证取样检测,合格后方可使用。

施工单位应当按照施工图设计要求,使用合格的管材及成品

管道附属构筑物。严禁使用不合格产品或以次充好。

**3.1.8** 建设单位应当严格履行工程质量首要责任,委托专业检测机构(承担见证取样检测的机构除外),在排水管材及成品管道附属构筑物安装后、覆土前,采用随机方式,对其质量进行二次抽检。

## 3.2 施 工

**3.2.1** 从事给水排水管道工程的施工单位应建立、健全施工技术、质量、安全生产等管理体系,制订各项施工管理规定,并贯彻执行。施工人员应具备相应的资格。给水排水管道工程施工和质量管理应具有相应的施工技术标准。

**3.2.2** 施工单位应按照合同文件、设计文件和有关规范、标准要求,根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构(建)筑物资料、工程水文地质资料,组织有关施工技术管理人员深入沿线调查,掌握现场实际情况,做好施工准备工作。

**3.2.3** 施工单位应熟悉施工图纸,掌握设计意图与要求,实行自审、会审(交底)和签证制度;发现施工图有疑问、差错时,应及时提出意见和建议;如需变更设计,应按照相应程序报审,经相关单位签证认定后实施。

**3.2.4** 施工单位在开工前应编制施工组织设计,对关键的分项、危险性较大的分部工程应分别编制专项施工方案,经相关规定程序审批后执行。

**3.2.5** 施工测量应实行施工单位复核制、监理单位复测制,填写相关记录。

**3.2.6** 施工测量的允许偏差,应符合表 3.2.6 的规定,并应满足国家现行标准《工程测量规范》GB 50026 和《城市测量规范》CJJ 8 的有关规定;对有特定要求的管道还应遵守其特殊规定。

表 3.2.6 施工测量的容许偏差

项目		容许偏差
水准测量高程闭合差	平地	$\pm 20\sqrt{L}$ (mm)
	山地	$\pm 6\sqrt{n}$ (mm)
导线测量方位角闭合差		$\pm 40\sqrt{n}$ (")
导线测量相对闭合差	开槽施工管道	1/1000
	其他方法施工管道	1/3000
直接丈量测距的两次较差		1/5000

注:1  $L$  为水准测量闭合线路的长度(km);

2  $n$  为水准或导线测量的测站数。

**3.2.7** 工程所用管节、半成品、构(配)件必须采取有效措施防止其损坏、锈蚀或变质。

**3.2.8** 施工单位必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规,采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

**3.2.9** 施工单位应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规,建立安全管理体系和安全生产责任制,确保安全生产。

**3.2.10** 在质量检验、验收中使用的计量器具和检测设备,必须经计量检定、校准合格后方可使用。承担材料和设备检测的单位,应具备相应的资质。

**3.2.11** 管道附属设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

### 3.3 质量验收

**3.3.1** 给水排水管道工程施工质量验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的相关规定,其单位(子单位)工

程、分部(子分部)工程、分项工程和检验批可参照本标准附录 A 划分。

**3.3.2** 给水排水管道工程施工质量验收应在施工单位自检基础上,按检验批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行,并应符合设计及相关标准的要求。

**3.3.3** 给水排水管道工程中的混凝土结构工程、砌体结构工程、钢结构工程等,除应符合本标准外,还应符合相应的施工质量验收标准的规定。

**3.3.4** 检验批抽样样本应随机抽取,并满足分布均匀、具有代表性的要求。当采用计数抽样时,最小抽样数量应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。抽样样本检验批的主控项目、一般项目应全数检查。

**3.3.5** 检验批质量验收合格应满足下列要求:

1 主控项目的质量经抽样检验全部合格;

2 一般项目其检验结果应有 80% 及以上的检查点(值)符合本标准合格质量标准的要求,且最大偏差值应在允许偏差值的 1.5 倍范围内;

3 具有完整的施工操作依据、质量验收记录;

4 质量证明文件、进场复验报告及相关试验检测资料应完整,检验结果符合设计及标准要求。

**3.3.6** 给水排水管道工程施工应对下列项目进行隐蔽验收,隐蔽工程应在施工单位自检合格后,于隐蔽前通知有关人员检查验收,并形成隐蔽验收记录。

1 管道接口连接;

2 管道防腐层;

3 管井连接;

4 沟槽回填。

**3.3.7** 给水排水管道工程施工质量验收时,应提供下列文件和记录:



- 1 施工图、设计变更文件及其他设计文件；
  - 2 材料质量证明文件、进场验收记录和检测报告；
  - 3 隐蔽工程验收文件；
  - 4 施工试验检验报告；
  - 5 检验批、分项、分部(子分部)工程验收记录；
  - 6 其他重要的施工记录和质量控制资料。
- 3.3.8** 隐蔽工程、关键工序和重要部位的样板验收应由总监理工程师组织施工单位(项目负责人和技术、质量负责人)及建设、勘察、设计等相关人员进行验收。
- 3.3.9** 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等相关人员进行验收。
- 3.3.10** 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目技术、质量负责人等相关人员进行验收。
- 3.3.11** 分部(子分部)工程应由总监理工程师组织施工单位项目经理和技术、质量负责人及建设单位现场负责人等相关人员参加。

对于涉及重要部位的地基基础、主体结构等分部(子分部)工程,设计及勘察单位项目负责人、施工单位技术质量部门负责人等相关人员应参加验收。

**3.3.12** 给水排水管道工程质量不符合要求时,应按下列规定处理:

- 1 返工重做,并重新进行验收;
- 2 经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的,应予以验收;
- 3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求,但经原设计单位核算认可,能够满足结构安全和使用功能要求的,可予以验收;
- 4 经返修或加固处理的检验批、分项、分部工程,虽然改变外形尺寸但仍能满足结构安全和使用功能要求的,可按处理方案

和协商文件进行验收。

**3.3.13** 通过返修或加固处理仍不能满足结构安全和使用功能要求的分部(子分部)工程、单位(子单位)工程,严禁验收。

## 4 土石方工程

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 建设单位应向施工单位提供施工影响范围内地下管线(构筑物)及其他公共设施资料,施工单位应采取措施加以保护。

**4.1.2** 给水排水管道工程的土方施工,除应符合本章规定外,涉及围堰、深基(槽)坑开挖与围护、地基处理等工程,还应符合国家和重庆市相关标准的规定。

**4.1.3** 沟槽的开挖、支护方式应根据工程地质条件、施工方法、周围环境等要求进行技术经济比较,确保施工安全和环境保护要求。

**4.1.4** 沟槽开挖至设计高程后应由建设单位会同设计、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,由建设单位会同上述单位研究处理措施。

**4.1.5** 土石方爆破施工必须按国家有关部门的规定,由有相应资质的单位进行施工。

**4.1.6** 管道交叉处理应符合下列规定:

1 应满足管道间最小净距的要求,且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;

2 新建给水排水管道与其他管道交叉时,应按设计要求处理;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;

3 新建给水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承管道贴紧密实。

**4.1.7** 给水排水管道铺设完毕并经检验合格后,应及时回填沟槽。回填前,应符合下列规定:

1 预制钢筋混凝土管道的现浇筑基础的混凝土强度、水泥砂浆接口的水泥砂浆强度不应小于 5MPa;

2 现浇钢筋混凝土管渠的强度应达到设计要求;

3 混合结构的矩形或拱形管渠,砌体的水泥砂浆强度应达到设计要求;

4 井室、雨水口及其他附属构筑物的现浇混凝土强度或砌体水泥砂浆强度应达到设计要求;

5 回填时采取防止管道发生位移或损伤的措施;

6 化学建材管道或管径大于 900mm 的钢管、球墨铸铁管等柔性管道在沟槽回填前,应采取措施控制管道的竖向变形;

7 雨期应采取措施防止管道漂浮。

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

**4.1.9** 槽底局部超挖或发生扰动时,处理应符合下列规定:

1 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。

**4.1.10** 排水不良造成地基土扰动时,可按以下方法处理:

1 扰动深度在 100mm 以内,宜填天然级配砂石或砂砾处理;

2 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。

**4.1.11** 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。

**4.1.12** 灰土地基、砂石地基和粉煤灰地基施工前必须按本标准第 4.1.9 条规定验槽并处理。

4.1.13 采用其他方法进行管道地基处理时,应满足国家有关标准规定和设计要求。

4.1.14 柔性管道处理宜采用砂桩、搅拌桩等复合地基。

## 4.2 沟槽开挖

### I 主控项目

4.2.1 槽底土基应符合设计文件要求:原状地基土不得扰动、受水浸泡或受冻;需进行地基处理的,处理后的地基承载力、压实度、厚度应满足设计要求。

检查方法:观察;对照设计文件检查施工记录、相关检测记录、试验报告。

4.2.2 沟槽开挖断面形式、撑板支撑材料和支撑方式应符合标准规定和设计要求。

检查方式:观察;检查施工方案、施工记录。

4.2.3 沟槽槽底平整、无超挖,边坡稳定、撑板支撑稳固;沟槽无变形、渗水等现象;

检查方式:观察;检查施工技术措施资料、施工记录、监测记录。

4.2.4 地质条件良好、土质均匀、地下水位低于沟槽底面高程,且开挖深度在5m以内、沟槽不设支护时,沟槽边坡最陡坡度设计未明确时应符合表4.2.4-1的规定,放坡开挖的沟槽开挖允许偏差应符合表4.2.4-2的规定。

表 4.2.4-1 深度在 5m 以内的沟槽边坡最陡坡度

土的种类	边坡坡度(高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50

续表4.2.4-1

土的类别	边坡坡度(高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的碎石类土(充填物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(充填物为黏性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
(充填物为黏性土)	1:0.33	1:0.50	1:0.67
软土(经井点降水后)	1:1.25	—	—

表 4.2.4-2 放坡开挖的沟槽开挖允许偏差

检查项目	容许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
1 槽底高程	0, -20	两井 之间	3	用水准仪量测,两端及中间各计1点
2 槽底中线每侧宽度	不小于规定		6	挂中线用尺量测,每侧等分3点
3 沟槽边坡	不陡于规定			用坡度尺量测,每侧等分3点,

## II 一般项目

**4.2.5 地基处理、降排水措施符合标准规定和设计要求,降排水设施运行正常,明排水布置合理;**

检查方法:观察;检查施工方案、技术处理资料、施工记录。

**4.2.6 撑板支撑构件安装应牢固、位置正确,横撑不得妨碍下管和稳管;**

检查方法:观察。

**4.2.7 沟槽的开挖应符合下列规定:**

**1** 沟槽的开挖断面应符合施工组织设计(方案)的要求。槽底原状地基土不得扰动,机械开挖时槽底预留 200-300mm 土层由人工开挖至设计高程,整平;

**2** 槽底不得受水浸泡或受冻,槽底局部扰动或受水浸泡时,

宜采用天然级配砂砾石或石灰土回填；槽底扰动土层为湿陷性黄土时，应按设计要求进行地基处理；

3 槽底土层为杂填土、腐蚀性土时，应全部挖除并按设计要求进行地基处理；

4 槽壁平顺，边坡坡度符合施工方案的规定；

5 在沟槽边坡稳固后设置供施工人员上下沟槽的安全梯。

4.2.8 沟槽底部的开挖宽度，应符合设计要求；设计无要求时，可按下式计算确定：

$$B = D_0 + 2(b_1 + b_2 + b_3) \quad (4.2.8)$$

式中： $B$ ——管道沟槽底部的开挖宽度(mm)；

$D_0$ ——管外径(mm)；

$b_1$ ——管道一侧的工作面宽度(mm)，可按表 4.2.8 选取；

$b_2$ ——有支护要求时，管道一侧的支护厚度，可取 150~200mm；

$b_3$ ——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度(mm)。

表 4.2.8 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)		
	混凝土类管道		金属类管道、化学建材管道
$D_0 \leq 500$	刚性接口	400	300
	柔性接口	300	
$500 < D_0 \leq 1000$	刚性接口	500	400
	柔性接口	400	
$1000 < D_0 \leq 1500$	刚性接口	600	500
	柔性接口	500	
$1500 < D_0 \leq 3000$	刚性接口	800~1000	700
	柔性接口	600	

注：1 槽底铺设排水沟时， $b_1$  应当增加；

2 管道有现场施工的外防水层时， $b_1$  宜取 800mm；

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。

**4.2.9** 沟槽每侧临时堆土或施加其他荷载时,应符合下列规定:

- 1 不得影响建(构)筑物、各种管线和其他设施的安全;
- 2 不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志以及各种地下管道的井盖,且不得妨碍其正常使用;
- 3 堆土距沟槽边缘不小于 0.8m,且高度不应超过 1.5m;沟槽边堆置土方不得超过设计堆置高度。

**4.2.10** 沟槽挖深较大时,应确定分层开挖的深度,并符合下列规定:

- 1 人工开挖沟槽的槽深超过 3m 时应分层开挖,每层的深度不超过 2m;
- 2 人工开挖多层沟槽的层间留台宽度:放坡开槽时不应小于 0.8m,直槽时不应小于 0.5m,安装井点设备时不应小于 1.5m;
- 3 采用机械挖槽时,沟槽分层的深度按机械性能确定。

**4.2.11** 沟槽开挖允许偏差应符合表 4.2.11 的规定;

**表 4.2.11 沟槽开挖允许偏差允许偏差**

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
1 槽底标高	0, -20	两井之间	1	水准仪
2 槽底中线每侧宽度	不小于规定	两井之间	2	挂中线用尺量测, 每侧等分 3 点
3 平台宽度	+100, -50	每边	2	钢尺量

### **4.3 沟槽支护**

#### **I 主控项目**

**4.3.1** 钢板桩及其支撑系统的材质规格、围护支撑方式应符合设计要求,桩体不应弯曲、锁口不应有缺损和变形;钢板桩及钢制构件的接头焊缝质量不低于 I 级焊缝要求,同一截面内(竖向 1m



范围)桩身接头不应超过 50%；

检查方法:全数观察;检查施工方案、材料质量控制资料、施工记录。

**4.3.2** 沟槽内分段、分层挖土中,临时边坡坡度和平台宽度应符合本标准 4.2 节的规定和设计要求;

检查方法:全数观察;检查施工方案、施工记录。

**4.3.3** 槽底原状地基土不得扰动、受水浸泡或受冻;

检查方法:观察;检查施工记录。

**4.3.4** 沟槽槽底平整、无超挖;支护体系稳定,无变形、渗水等现象;

检查方式:观察;检查施工技术措施资料、施工记录、监测记录。

**4.3.5** 地基处理、降排水措施符合设计要求,并经检验合格;

检查方法:观察;检查施工方案、技术处理资料、施工记录;检查地基处理检验报告、降排水记录。

## II 一般项目

**4.3.6** 钢板桩排桩线形直顺、垂直,锁口咬合紧密;围檩、支撑系统安装位置正确;

检查方法:观察;用钢尺、小线、水准仪、经纬仪等辅助检查;检查施工记录。

**4.3.7** 降排水设施运行正常,明排水布置合理;

检查方法:观察;检查施工方案、施工记录。

**4.3.8** 钢制斜牛腿节点焊缝检查符合设计要求;钢围檩与钢板桩整体联系紧密;钢支撑预加轴向力符合设计要求;支撑安装时限满足设计要求;

检查方法:观察;对照设计文件检查检验记录、施工记录。

**4.3.9** 钢板桩支护的沟槽开挖允许偏差应符合表 4.3.9 的规定。

表 4.3.9 钢板桩支护的沟槽开挖允许偏差

检查项目		容许偏差 (mm)	检查数量		检查方法		
			范围	点数			
1	钢板桩 挡墙	轴线位置	0, +50	每 10m	1	经纬仪及钢尺	
		桩顶标高	±100	每 20 根	1	水准仪	
		桩长	±100			钢尺	
		桩垂直度	1/100			线锤及直尺	
2	沟槽 开挖	槽底标高	0, - 20	两井之间	3	用水准仪量测, 两端、中间各 1 点	
		槽底中线每侧宽度	不小于规定		6	挂中线用尺量测, 每侧等分 3 点	
3	钢支撑 系统	支撑位置	标高	每根	2	水准仪	
			平面		±30	2	用钢尺量
		围檩与支撑的 节点偏差			≤15	2	拉线尺量
		钢支撑 构件	截面尺寸		±5	2	用钢尺、水准仪等量
			截面扭曲		≤8		
			轴线弯曲 矢高		L/1000		
		围檩标高			30	2	水准仪

注:表中 L 为支撑构件的长度,单位为 mm。

#### 4.4 撑板支撑的沟槽开挖

##### I 主控项目

4.4.1 撑板支撑材料和支撑方式应符合标准规定和设计要求;

检查方式:观察;检查施工方案、施工记录。

4.4.2 撑板支撑稳固;

检查方式:观察;检查施工技术措施资料、施工记录、监测记录。

## II 一般项目

**4.4.3** 撑板支撑构件安装应牢固、位置正确,横撑不得妨碍下管和稳管;

检查方法:观察。

**4.4.4** 撑板支撑的沟槽开挖允许偏差应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4 撑板支撑的沟槽开挖允许偏差

检查项目	容许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
1 槽底高程	0, -20	两井 之间	3	用水准仪量测,两端及中间各计 1 点
2 槽底中线每侧宽度	不小于规定		用尺量测,每侧等分 3 点	
4 撑板垂直度	$\leq 1.5\%$		6	用钢尺量测,每侧等分 3 点
5 撑板平顺度	$\leq 30$		用钢尺量测,每侧等分 3 点	

## 4.5 沟槽回填

### I 主控项目

**4.5.1** 回填材料符合设计要求;

检查方法:观察;按国家有关标准的规定和设计要求进行检查,检查检测报告。

检查数量:条件相同的回填材料,每铺筑  $1000\text{m}^2$ ,应取样一次,每次取样至少应做两组测试;回填材料条件变化或来源变化时,应分别取样检测。

**4.5.2** 沟槽不得带水回填,回填应密实;

检查方法:观察;检查施工记录。

**4.5.3** 柔性管道的变形率不得超过设计要求或本标准表 4.5.3 的规定,管壁不得出现纵向隆起、环向扁平和其他变形情况;

表 4.5.3 柔性管道变形允许偏差

管道材质	变形率容许偏差
钢管或球墨铸铁管道	≤2%
化学建材管道	≤3%

检查方法：观察；方便时用钢尺直接量测，不方便时用圆度测试板或芯轴仪在管内拖拉量测管道变形率；检查记录，检查技术处理资料；

检查数量：试验段（或初始 50m）不少于 3 处，每 100m 正常作业段（取起点、中间点、终点近处各一点），每处平行测量 3 个断面，取其平均值。

4.5.4 回填土压实度应符合设计要求，设计无要求时，应符合表 4.5.4-1、表 4.5.4-2 的规定。

表 4.5.4-1 刚性管道沟槽回填土压实度

检查项目				最低压实度(%)		检查数量		检查方法
				重型击实标准	轻型击实标准	范围	点数	
1	沟槽在路基范围外	胸腔部分	管侧	87	90	两井之间或 100m	每层每侧一组（每组 3 点）	用环刀法检查或采用《土工试验方法标准》(GB/T 50123 中其他方法
			管顶以上 500mm	87±2%				
		其余部分	≥90(轻型)或按设计要求					
		绿地表层 500mm 内	不宜压实，预留沉降					
2	沟槽在路基范围内	胸腔部分	管侧	87	90	两井之间或 100m	每层每侧一组（每组 3 点）	用环刀法检查或采用《土工试验方法标准》(GB/T 50123 中其他方法
			管顶以上 250mm	90%(轻型)				
		由路槽底算起的深度范围 (mm)	快速路或主干道	95	98			
			次干道	93	95			
			支路	90	92			
		800~1500	快速路或主干道	93	95			
			次干道	90	92			
	支路	87	90					

续表 4.5.4-1

检查项目				最低压实度(%)		检查数量		检查方法	
				重型击实标准	轻型击实标准	范围	点数		
2	沟槽在路基范围外	由路槽底算起的深度范围(mm)	>1500	快速路或主干道	87	90	两井之间或100m	每层每侧一组(每组3点)	用环刀法检查或采用《土工试验方法标准》GB/T 50123中其他方法
				次干道	87	90			
				支路	87	90			

注:1 表中重型击实标准的压实度和轻型击实标准的压实度,分别以相应的标准击实试验法求得的最大干密度为100%;管通回填压实度,除设计要求用重型击实标准外,其它以轻型击实标准;

2 采用机制砂、级配碎石回填时可采用钢钎贯入度法检验,其贯入度标准值应根据所用黄砂,所做击实功,通过试验确定。

表 4.5.4-2 柔性管道沟槽回填土压实度

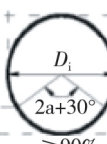
槽内部位		压实度(%)		检查数量		检查方法
		轻型击实标准	回填材料	范围	点数	
管道基础	管底基础	≥90	机制砂、级配碎石	每100mm	每层每侧一组(每组3点)	用环刀法检查或采用《土工试验方法标准》GB/T 50123中其他方法
	管道有效支撑角范围	≥95				
管道两侧		≥95	机制砂、级配碎石或最大粒径小于40mm的沙砾或原土	两井之间或每1000m <sup>2</sup>		
管顶以上500mm	管道两侧	≥90	原土或按设计要求			
	管道上部	85±2%				
管顶500mm~1000mm		≥90				

注:1 回填土的压实度,除设计要求用重型击实标准外,其它以轻型击实标准试验获得最大干密度为100%;

2 管顶500mm以上的,若管道处于绿化或农田下且设计未要求时,以原土回填;若管道处于道路下,回填压实应按照规定标准执行;

3 柔性管道沟槽回填部位与压实度见图4.5.4;

4 采用中、粗黄砂回填时可采用钢钎贯入度法检验,其贯入度标准值应根据所用黄砂,所做击实功,通过试验确定。

地面			
原土分层回填。	$\geq 90\%$		管顶500~1000mm
符合要求的原土或中、粗砂、碎石屑，最磊颗粒径的<40mm砂砾回填。	$\geq 90\%$	$85 \pm 2\%$	管顶以上500mm，且不小于一倍管径
分层回填密实，压实后每层厚度100mm~200mm。	$\geq 95\%$		管道两侧
中、粗砂回填	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$	2a+30°范围
中、粗砂回填	$\geq 90\%$	$\geq 95\%$	管底基础，一般 $\geq 150\text{mm}$

槽底，原状土或经处理回填密实的地基

图 4.5.4 柔性管道沟槽回填部位与压实度

## II 一般项目

4.5.5 回填应达到设计高程，表面应平整；

检查方法：观察；有疑问处用水准仪测量。

4.5.6 回填时管道及附属构筑物无损伤、沉降、位移；

检查方法：观察；有疑问处用水准仪测量。

4.5.7 每层回填土的虚铺厚度以及所采用的压实机具应符合表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 每层回填土的虚铺厚度

压实机具	虚铺厚度(mm)
木夯、铁夯	$\leq 200$
轻型压实设备	200~250
压路机	200~300
振动压路机	$\leq 400$

4.5.8 回填土或其他回填材料运入槽内时不得损伤管道及其接

口,并应符合下列规定:

1 根据每层虚铺厚度的用量将回填材料运至槽内,且不得在影响压实的范围内堆料;

2 管道两侧和管顶以上 500mm 范围内的回填材料,应由沟槽两侧对称运入槽内,不得直接回填在管道上;回填其他部位时,应均匀运入槽内,不得集中推入;

3 需要拌合的回填材料,应在运入槽内前拌合均匀,不得在槽内拌合;

4 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;

5 回填作业的现场试验段长度应为一个井段或不少于 50m,因工程因素变化改变回填方式时,应重新进行现场试验。

## 5 开槽施工管道

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 本章所涉及到的开槽施工管道的施工质量及技术要求应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定执行。

**5.1.2** 管节和管件装卸时应轻装轻放,运输时应垫稳、绑牢,不得相互撞击,接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。

**5.1.3** 化学建材管节、管件贮存、运输过程中应采取防止变形措施;金属管、化学建材管及管件吊装时,应采用柔韧的绳索、兜身带或专用工具;采用钢丝绳或铁链时不得直接接触管节。

**5.1.4** 管节的堆放宜选用平整、坚实的场地;堆放时必须垫稳,防止滚动,堆放层高应按照产品技术标准或生产厂家的要求;使用管节时必须自上而下依次搬运,管节堆放层数与层高应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 管节堆放层数与层高

管材种类	管径 $D_0$ (mm)							
	100~ 150	200~ 250	300~ 400	400~ 500	500~ 600	600~ 700	800~ 1200	$\geq 1400$
自应力混凝土管	7层	5层	4层	3层	—	—	—	—
预应力混凝土管	—	—	—	—	4层	3层	2层	1层
钢管、球墨铸铁管	层高 $\leq 3\text{m}$							
预应力钢筒 混凝土管	—	—	—	—	—	3层	2层	1层或 立放



续表5.1.4

管材种类	管径 $D_0$ (mm)							
	100~ 150	200~ 250	300~ 400	400~ 500	500~ 600	600~ 700	800~ 1200	$\geq 1400$
硬聚氯乙烯管、 聚乙烯管	8层	5层	4层	4层	3层	3层	—	—
玻璃钢管	—	7层	5层	4层	—	3层	2层	1层

注： $D_0$  为管外径。

## 5.2 管道基础

### I 主控项目

#### 5.2.1 混凝土基础的强度应符合设计要求。

检验数量：混凝土验收批与试块留置按照现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 执行；

检查方法：混凝土基础的混凝土强度验收应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 的有关标准。

#### 5.2.2 砂石基础的压实度应符合设计要求或本标准的规定。

检查方法：检查砂石材料的质量控制资料、压实度试验报告。

### II 一般项目

#### 5.2.3 混凝土基础外光内实，无严重缺陷；混凝土基础的钢筋数量、位置正确。

检查方法：观察；检查钢筋质量控制资料，检查施工记录。

#### 5.2.4 管道基础的允许偏差应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 管道基础的允许偏差

序号	检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
				范围	点数		
1	混凝土 垫层	中线每侧宽度		不小于设计要求		挂中心线钢尺 检查,每侧一点	
		高程	压力管道	±30			水准仪测量
			无压管道	0, -15			
		厚度		不小于设计要求		钢尺测量	
2	混凝土 基础、 管座	平基	中线每侧宽度	+10, 0		每10m 每个验 测1点, 收批 且不少 于3点	挂中心线钢尺 量测每侧一点
			高程	0, -15			水准仪测量
			厚度	不小于设计要求			钢尺测量
		管座	肩宽	+10, -5		钢尺量测,挂 高程线钢尺量 测,每侧一点	
			肩高	±20			
3	土(砂 及砂砾) 基础	高程	压力管道	±30		水准仪测量	
			无压管道	0, -15			
		平基厚度		不小于设计要求		钢尺测量	
		土弧基础腋角高度		不小于设计要求		钢尺测量	

### 5.3 钢管接口连接

#### I 主控项目

5.3.1 管节及管件、焊接材料、规格、压力等级应符合设计要求，还应符合下列要求：

- 1 管节表面应无斑疤、裂纹、严重锈蚀等缺陷；
- 2 焊缝外观质量符合表 5.3.1-1 的规定，焊缝无损害检验合格；

表 5.3.1-1 焊缝的外观要求

序号	项目	技术要求
1	外观	不得有融化金属到焊缝外未融化的母材上,焊缝和热影响区表面不得有裂隙、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
2	宽度	应焊出坡口边缘 2~3mm
3	表面余高	应小于或等于 1+0.2 倍坡口边缘宽度,且不大于 4mm
4	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
5	错边	应小于或等于 0.2t,且不大于 2mm
6	未焊满	不允许

注:t—壁厚(mm)。

3 直焊缝卷管管节几何尺寸允许偏差应符合表 5.3.1-2 要求。

表 5.3.1-2 直焊缝卷管管节几何尺寸的允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	
1	周长	$D_i \leq 600$	$\pm 2.0$
		$D_i > 600$	$\pm 0.0035D_i$
2	圆度	管端 0.005 $D_i$ ,其它部位 0.01 $D_i$	
3	端面垂直度	0.001 $D_i$ ,且不大于 1.5	
4	弧度	用弧长 $\pi D_i/6$ 的弧形板量测内壁或外壁纵缝处形成的间隙,其间隙为 0.1t+2,且不大于 4,距管端 200mm 纵缝处的间隙不大于 2	

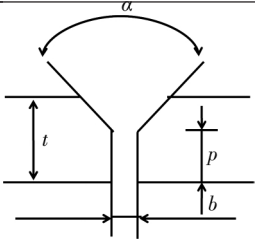
注: $D_i$ —内径;t—壁厚。

检查方法:检查产品质量控制资料,检查成品管进场验收记录,检查现场制作管的加工记录。

5.3.2 管节组对焊接时应先修口、清根,管端端面的坡口角度、钝边、间隙,应符合设计要求,设计无要求时应符合表 5.3.2 的规

定；不得在对口间隙夹焊帮条或用加热法缩小间隙施焊。

表 5.3.2 电弧焊管端倒角各部尺寸

倒角形式		间隙 $b$ (mm)	钝边 $p$ (mm)	坡口角度 $\alpha$ (°)
图示	壁厚 $t$ (mm)			
	4~9	1.5~3.0	1.0~1.5	60~70
	10~26	2.0~4.0	1.0~2.0	60±5

检查方法：逐口检查；用量规量测；检查坡口记录。

**5.3.3** 对口时应使内壁齐平，错口的允许偏差应为壁厚的 20%，且不得大于 2mm。

检查方法：逐口检查；用 300mm 的直尺在接口内壁周围顺序贴靠量测错边量。

**5.3.4** 管道对接时，环向焊缝的检验应符合下列规定：

- 1 检查前应清除焊缝的渣皮、飞溅物；
- 2 应在无损检测前进行外观质量检查，并应符合本标准表 5.3.1-1 的规定；
- 3 无损探伤检测方法应按设计要求选用；
- 4 无损检测取样数量与质量要求应按设计要求执行；设计无要求时，压力管道的取样数量应不小于焊缝量的 10%；
- 5 不合格的焊缝应返修，返修次数不得超过 3 次。

检查方法：逐口观察；按设计要求进行抽检；检查焊缝质量报告。

**5.3.5** 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。

检查方法:逐口检查;用钢尺测量等检查;检查螺纹施工记录。

**5.3.6 管道采用法兰连接时,应符合下列规定:**

- 1 法兰接口的法兰应与管道同心,螺栓自由穿入;
- 2 法兰应与管道保持同心,两法兰间应平行;
- 3 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 2-3 丝;
- 4 法兰接口埋入土中时,应采取防腐措施。

检查方法:逐口检查;用扭矩扳手等检查;检查螺栓拧紧记录。

## II 一般项目

**5.3.7 对口时纵、环向焊缝的位置应符合下列规定:**

- 1 纵向焊缝应放在管道中心垂线上半圆的 45°左右处;
- 2 纵向焊缝应错开,管径小于 600mm 时,错开的间距不得小于 100mm;管径大于或等于 600mm 时,错开的间距不得小于 300mm;
- 3 有加固环的钢管,加固环的对焊焊缝应与管节纵向焊缝错开,其间距不应小于 100mm;加固环距管节的环向焊缝不应小于 50mm;
- 4 环向焊缝距支架净距离不应小于 100mm;
- 5 直管管段两相邻环向焊缝的间距不应小于 200mm,并不应小于管节的外径;
- 6 管道任何位置不得有十字形焊缝。

检查方法:逐口检查;检查组对检验记录;用钢尺量测。

**5.3.8 管节组对前,坡口及内外侧焊接影响范围内表面应无油、漆、垢、毛刺等污物。**

检查方法:观察;检查管道组对检验记录。

**5.3.9 不同壁厚的管节对口时,管壁厚度相差不宜大于 3mm。不同管径的管节相连时,两管径相差大于小管管径的 15%时,可**

用渐缩管连接。渐缩管的长度不应小于两管径差值的 2 倍,且不应小于 200mm。

检查方法:逐口检查;用焊缝量规、钢尺量测;检查管道组对检验记录。

**5.3.10** 焊缝层次有明确规定时,焊接层数、每层厚度及层间温度应符合焊接作业指导书的规定,且层间焊缝质量均应合格。

检查方法:逐个检查;对照设计文件、焊接作业指导书检查每层焊缝检验记录。

**5.3.11** 法兰中轴线与管道中轴线的允许偏差应符合表 5.3.11 的规定。

表 5.3.11 法兰中轴线与管道中轴线的允许偏差

管道内径 $D_i$ (mm)	允许偏差(mm)
$D_i \leq 300$	$\leq 2$
$D_i > 300$	$\leq 2$

检查方法:逐个接口检查;用钢尺、角尺等量测。

**5.3.12** 连接的法兰之间应保持平行,其允许偏差不大于法兰外径的 1.5‰,且不大于 2mm;螺孔中心允许偏差应为孔径的 5%。

检查方法:逐口检查;用钢尺、塞尺等量测。

**5.3.13** 管径大于 800mm 时,应采用双面焊,焊接方式应符合设计和焊接工艺评定的要求。

检查方法:逐口检查;钢尺量测;检查焊接工艺评定报告、检测试验报告。

## 5.4 球墨铸铁管接口连接

### I 主控项目

**5.4.1** 法兰接口连接时,插口与承口法兰压盖的纵向轴线一致,

连接螺栓终拧扭矩应符合设计或产品使用说明要求；接口连接后，连接部位及连接件应无变形、破损。

检查方法：逐个接口检查；用扭矩扳手检查；检查螺栓拧紧记录。

**5.4.2** 橡胶圈安装位置应准确，不得扭曲、外露；沿圆周各点应与承回端面等距，其允许偏差应为 $\pm 3\text{mm}$ 。

检查方法：观察；用探尺检查；检查施工记录。

## II 一般项目

**5.4.3** 连接后管节间平顺，接口无突起、突弯、轴向位移现象。

检查方法：观察；检查施工测量记录。

**5.4.4** 接口的环向间隙应均匀，承插口间的纵向间隙不应小于 $3\text{mm}$ 。

检查方法：观察；用塞尺、钢尺检查。

**5.4.5** 法兰接口的压兰、螺栓和螺母等连接件应规格型号一致，采用钢制螺栓和螺母时，防腐处理应符合设计要求。

检查方法：逐个接口检查；检查螺栓和螺母质量合格证明书、性能检验报告。

**5.4.6** 管道沿曲线安装时，接口的允许转角应符合表 5.4.6 的规定。

表 5.4.6 沿曲线安装接口的允许转角

管径 $D_2$ (mm)	允许转角( $^\circ$ )
75~600	3
700~800	2
$\geq 900$	1

检查方法：用直尺量测曲线段接口。

## 5.5 钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管接口连接

### I 主控项目

**5.5.1** 管节安装前应进行外观检查,不得有裂缝、保护层脱落、空鼓、接口掉角等缺陷。

检查方法:观察。

**5.5.2** 柔性接口形式应符合设计要求,橡胶圈应符合下列规定:

- 1 外观应光滑平整,不得有裂缝、破损、气孔、重皮等缺陷;
- 2 每个橡胶圈的接头不得超过2个。

检查方法:观察。

**5.5.3** 柔性接口的橡胶圈位置正确,无扭曲、外露现象;承口、插口无破损、开裂;双道橡胶圈的单口水压试验合格。

检查方法:观察;用探尺检查;检查单口水压试验记录。

**5.5.4** 刚性接口的强度符合设计要求,不得有开裂、空鼓、脱落现象。

检查方法:观察;检查水泥砂浆、混凝土试块的抗压强度试验报告。

### II 一般项目

**5.5.5** 钢筋混凝土管沿直线安装时,柔管口间的纵向间隙应符合设计及产品标准要求,无明确要求时应符合表 5.5.5-1 的规定;预(自)应力混凝土管沿曲线安装时,管口间的纵向间隙最小处不得小于5mm,接口转角应符合表 5.5.5-2 的规定。



表 5.5.5-1 钢筋混凝土管管口间的纵向间隙

管材种类	接口类型	管内径 $D_i$ (mm)	纵向间隙(mm)
钢筋混凝土管	企口	500~600	1.0~5.0
		$\geq 700$	7.0~15
	承插式乙型接口	600~3000	5.0~1.5

表 5.5.5-2 预(自)应力混凝土管沿曲线安装接口的允许转角

管材种类	管内径 $D_i$ (mm)	允许转角( $^\circ$ )
预应力混凝土管	500~700	1.5
	800~1400	1.0
	1600~3000	0.5
自应力混凝土管	500~800	1.5

检查方法:逐个检查;用钢尺量测;检查施工记录。

5.5.6 钢筋混凝土管沿直线安装时,插口端面与承口底部的轴向间隙应大于 5mm,且不应大于表 5.5.6 规定的数值。

表 5.5.6 管口间的最大轴向间隙

管内径 $D_i$ (mm)	内衬式管(衬钢管)		埋置式管(埋钢管)	
	单胶圈(mm)	双胶圈(mm)	单胶圈(mm)	双胶圈(mm)
600~1400	15	—	—	—
1200~1400	—	25	—	—
1200~4000	—	—	25	25

检查方法:逐个检查;用钢尺量测;检查施工记录。

5.5.7 刚性接口的宽度、厚度符合设计要求,其相邻管接口错口允许偏差应符合表 5.5.7 的规定。

表 5.5.7 刚性接口相邻管的接口错口允许偏差

管道内径 $D_i$ (mm)	允许偏差(mm)
$D_i < 700$	自检
$1000 \geq D_i > 700$	$\leq 3$
$D_i > 1000$	$\leq 5$

检查方法：两井之间取 3 点，用钢尺、塞尺量测；检查施工记录。

**5.5.8** 管道沿曲线安装时，接口转角应符合本标准第 5.5.5、5.5.8 条的规定；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，设计无要求时不应大于表 5.5.8 规定的数值。

**表 5.5.8 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	管内径 $D_i$ (mm)	允许平面转角( $^{\circ}$ )
预应力钢筒混凝土管	600~1000	1.5
	1200~2000	1.0
	2200~4000	0.5

检查方法：用直尺量测曲线段接口。

**5.5.9** 管道接口的填缝应符合设计要求，密实、光洁、平整。

检查方法：观察；检查填缝材料质量控制资料、配合比记录。

## 5.6 化学建材管接口连接

### I 主控项目

**5.6.1** 化学建材管管节及管件的规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求，进入施工现场时其外观质量应符合下列规定：

1 内、外径偏差、承口深度(安装标记环)、有效长度、管壁厚度、管端面垂直度等应符合产品标准规定；

2 内、外表面应光滑平整，无气泡、无裂纹、无划痕、无分层、无针孔、无杂质、无破碎、无脱皮和严重的冷斑及明显的痕纹、凹陷等现象；

3 管端面应平齐、无毛刺等缺陷，管节不得有异向弯曲，端口应平整；

4 橡胶圈应符合本标准第 5.5.2 条的规定。

检查方法：检查产品质量控制资料，检查成品管进场验收记录。

**5.6.2 承插、套筒式连接时，承口、插口部位及套筒连接紧密，无破损、变形、开裂等现象；插入后胶圈应位置正确，无扭曲等现象。双道橡胶圈的单口水压试验合格。**

检查方法：逐个接口检查；检查施工方案及施工记录，单口水压试验记录，用钢尺、探尺量测。

**5.6.3 聚乙烯管、聚丙烯管接口连接应符合下列规定：**

1 焊缝应完整，无缺损和变形现象；焊缝连接应紧密，无气孔、鼓泡和裂缝；电熔连接的电阻丝不裸露；

2 熔焊焊缝焊接力学性能不低于母材；

3 热熔对接连接后应形成凸缘，凸缘形状大小均匀一致，无气孔、鼓泡和裂缝；接口处有沿管节圆周平滑对称的外翻边，外翻边最低处的深度不低于管节外表面；管壁内翻边应铲平；对接错边量不大于管材壁厚的 10%，且不大于 3mm。

检查方法：观察，检查熔焊连接工艺试验报告和焊接作业指导书，检查熔焊连接施工记录、熔焊外观质量验收记录、焊接力学性能检测报告，检查数量应符合表 5.6.3 的规定。

表 5.6.3 聚乙烯管、聚丙烯管接口检查

检验项目	检查数量	抽样数量
外观质量检查	全数检查	全数检查
焊接焊缝焊接力学性能试验	每 200 个	≥1 组
现场进行破坏性检验或翻边切除检验 (可任选一种)	每 50 个	≥1 个
现场内翻边切除检验	每 50 个	≥3 个

注：单位工程中接头数量不足 50 个时，仅做熔焊焊接力学性能试验，可不做现场检验。

**5.6.4** 卡箍连接、法兰连接钢塑过渡接头连接时,应连接件齐全、位置正确、安装牢固,连接部位无扭曲、变形。

检查方法:逐个检查。

## II 一般项目

**5.6.5** 承插、套筒式接口的插入深度应符合要求,相邻管口的纵向间隙应不小于 10mm;环向间隙应均匀一致。

检查方法:逐口检查;用钢尺量测,检查施工记录。

**5.6.6** 承插式管到沿曲线安装时的接口转角,玻璃钢管不应大于表 5.6.6 的规定。

**表 5.6.6 玻璃钢管沿曲线安装接口允许转角**

管道内径 $D_i$ (mm)	允许转角( $^{\circ}$ )	
	承插式接口	套筒式接口
400~500	1.5	3.0
$500 < D_i \leq 1000$	1.0	2.0
$1000 < D_i \leq 1800$	1.0	1.0
$D_i > 1800$	0.5	0.5

聚乙烯管、聚丙烯管的接口转角不应大于 1.5 $^{\circ}$ (管材自身可弯曲转角以切线转角计算);硬聚氯乙烯管的接口转角不应大于 1.0 $^{\circ}$

注: $D_i$ —管内径。

检查方法:用直尺量测曲线段接口,检查施工记录。

**5.6.7** 熔焊连接设备的控制参数满足焊接工艺要求;设备与待连接管的接触面无污物,设备及组合件组装正确、牢固、吻合;焊后冷却期间接口未受外力影响。

检查方法:观察;检查专用熔焊设备质量合格证书、校验报告,检查熔焊记录。

**5.6.8** 卡箍连接、法兰连接、钢塑过渡连接件的钢制部分以及钢

制螺栓、螺母、垫圈的防腐要求应符合设计要求。

检查方法：逐个检查；检查产品质量合格证明书、检验报告。

## 5.7 钢管内防腐层

### I 主控项目

**5.7.1** 内防腐层材料应符合国家相关标准的规定和设计要求，给水管道内防腐层材料的卫生性能应符合国家相关标准的规定。

检查方法：对照产品标准和设计文件，检查产品质量控制资料；检查成品管进场验收记录。

**5.7.2** 水泥砂浆抗压强度符合设计要求，且不低于 30MPa。

检查方法：检查砂浆配合比、抗压强度试块报告。

**5.7.3** 液体环氧涂料内防腐层表面应平整、光滑，无气泡、无划痕等，湿膜应无流淌现象。

检查方法：观察；检查施工记录。

### II 一般项目

**5.7.4** 水泥砂浆防腐层的厚度及表面缺陷的允许偏差应符合表 5.7.4 的规定。

表 5.7.4 水泥砂浆防腐层厚度及表面缺陷的允许偏差

检查项目	允许偏差	检查数量		检查方法
		范围	点数	
1 裂缝宽度	$\leq 0.8$	管节	每处	用裂缝观测仪测量
2 裂缝沿管道纵向长度	$\leq$ 管道的周长,且 $\leq 2.0\text{m}$			钢尺量测

续表 5.7.4

检查项目		允许偏差		检查数量		检查方法
				范围	点数	
3	平整度	<2		管节	取两个截面,每个截面测2点,取偏差值最大1点	用300mm长的直尺量测
4	防腐厚度	$D_i \leq 1000$	$\pm 2$			用测厚仪测量
		$1000 < D_i \leq 1800$	$\pm 3$			
		$D_i > 1800$	+4, -3			
5	麻点、空窝等表面缺陷的深度	$D_i \leq 1000$	2		用直钢丝或探尺量测	
		$1000 < D_i \leq 1800$	3			
		$D_i > 1800$	4			
6	缺陷面积	$\leq 500\text{mm}^2$		每处	用钢尺测量	
7	空鼓面积	不得超过2处,且每处 $\leq 10000\text{mm}^2$		每平方米	用小锤轻击砂浆表面,用钢尺量测	

注:1 表中单位除注明者外,均为 mm;

2 工厂涂覆管节,每批抽查 20%;施工现场涂覆管节,逐根检查。

### 5.7.5 液体环氧涂料内防腐层的厚度、电火花试验应符合表 5.7.5 的规定。

表 5.7.5 液体环氧涂料内防腐层的厚度及电火花试验规定

检查项目		允许偏差(mm)		检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	干膜厚度 ( $\mu\text{m}$ )	普通级	$\geq 200$	每根(节) 管	两个端面, 各4点	用测厚仪测量
		加强级	$\geq 250$			
		特加强级	$\geq 300$			
2	电火花试验漏点数	普通级	3	个/ $\text{m}^2$	连续检测	用电火花检漏仪测量,检漏电压值根据涂层厚度按 $5\text{V}/\mu\text{m}$ 计算,检漏仪探头移动速度不大于 $0.3\text{m}/\text{s}$
		加强级	1			
		特加强级	0			

注:1 焊缝处的防腐层厚度不得低于管节防腐层规定厚度的 80%;

2 凡漏点检测不合格的防腐层都应补涂,直至合格。

## 5.8 钢管外防腐层

### I 主控项目

**5.8.1** 外防腐层材料(包括补口、修补材料)、结构等应符合国家相关标准的规定和设计要求。

检查方法:对照产品标准和设计文件,检查产品质量控制资料;检查成品管进场验收记录。

**5.8.2** 外防腐层的外观、厚度、电火花试验、粘结力的技术要求应符合设计要求,设计无要求时应符合表 5.8.2 的规定。

表 5.8.2 外防腐层的外观、厚度、电火花试验、粘结力的技术要求

材料种类	防腐等级	构造	厚度 (mm)	外观	电火花试验	粘结力	
石油沥青涂料	普通级	三油二布	$\geq 4.0$	外观均匀无褶皱、空泡、凝块	16KV	以夹角为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 边长 40 ~ 50mm 的切口。从角尖端撕开防腐层;首层沥青层应 100% 的粘附在管道的外表面	
	加强级	四油三布	$\geq 5.5$		18KV		
	特加强级	五油四布	$\geq 7.0$		20KV		
环氧煤沥青涂料	普通级	三油	$\geq 0.3$		2KV	用电火花检测仪检查无打火现象	以小刀割开一舌形切口,用力撕开切口处的防腐层,管道表面仍为漆皮所覆盖,不得露出金属表面
	加强级	四油一布	$\geq 0.4$		2.5KV		
	特加强级	六油二布	$\geq 0.6$		3KV		
环氧树脂玻璃钢	加强级	—	$\geq 3$	外观平整光滑、色泽均匀,无脱层、起壳和固化不完全等缺陷	3~3.5KV	以小刀割开一舌形切口,用力撕开切口处的防腐层,管道表面仍为漆皮所覆盖,不得露出金属表面	

**5.8.3** 外层防腐的厚度、电火花检漏、粘结力验收标准应符合表 5.8.3 的规定。

**表 5.8.3 外绝缘防腐层厚度、电火花检漏、粘结力验收标准**

检查项目		允许偏差	检查数量			检查方法
			防腐成品管	补口	补伤	
1	厚度	符合表 5.8.2 的规定	每 20 根 1 组(不足 20 根按 1 组),每组抽查 1 根。测管两端和中间共 3 个截面,每截面测互相垂直的 4 点	逐个检测,每个随机抽查 1 个截面,每个截面测互相垂直的 4 点	逐个检测,每处随机测 1 点	用测厚仪测量
2	电火花检漏		全数检查	全数检查	全数检查	用电火花检漏仪逐根连续测量
3	粘结力		每 20 根为 1 组(不足 20 根按 1 组),每组抽 1 根,每根 1 处	每 20 个补口抽 1 处	—	按表 5.8.2 规定,用小刀切割观察

注:按组抽检时,若被检测点不合格,则该组应加倍抽检;若加倍抽检仍不合格,则该组为不合格。

**5.8.4** 钢管表面除锈质量等级应符合 GB/T 8923.1 规范的规定。

检查方法:观察;检查防腐管生产厂提供的除锈等级报告,对照典型样板照片检查每个补口处的除锈质量,检查补口处除锈施工方案。

## II 一般项目

**5.8.5** 管道外防腐层(包括补口、补伤)的外观质量应符合本标准表 5.8.2 的规定。

检查方法:观察;检查施工记录。

**5.8.6** 管道外防腐材料搭接、补口搭接、补伤搭接应符合要求。

检查方法:观察;检查施工记录。



## 5.9 钢管阴极保护

### I 主控项目

**5.9.1** 钢管阴极保护所用的材料、设备等应符合国家有关标准的规定和设计要求。

检查方法:对照产品相关标准和设计文件,检查产品质量控制资料;检查成品管进场验收记录。

**5.9.2** 管道系统的电绝缘性、电连续性经检测满足阴极保护的要求。

检查方法:阴极保护施工前应全线检查;检查绝缘部位的绝缘测试记录、跨接线的连接记录;用电火花检漏仪、高阻电压表、兆欧表测电绝缘性,万用表测跨线等的电连续性。

**5.9.3** 阴极保护的系统参数测试应符合表 5.9.3 的规定。

表 5.9.3 阴极保护的系统参数测试

检验项目	电位值(mV)
设计无要求时,在施加阴极电流的情况下,测管/地电位(相对于铜一饱和硫酸铜参比电极)	$\leq -850$
管道表面与同土壤接触的稳定的参比电极之间阴极极化电位值	最小值为 100
土壤或水中含有硫酸盐还原菌,且硫酸根含量大于 0.5%时,测通电保护电位(相对于铜一饱和硫酸铜参比电极)	$\leq -950$
被保护体埋置于干燥的或充气的高电阻率(大于 $500\Omega \cdot m$ )土壤中时,测的极化电位(相对于铜一饱和硫酸铜参比电极)	$\leq -750$

检查方法:按国家现行标准《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T 21246 的规定测试;检查阴极保护系统运行参数测试记录。

### II 一般项目

**5.9.4** 管道系统中阳极、辅助阳极的安装应符合国家现行标准

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

检查方法:逐个检查;用钢尺或经纬仪、水准仪测量。

**5.9.5** 所有连接点应按规定做好防腐处理,与管道连接处的防腐材料应与管道相同。

检查方法:逐个检查;检查防腐材料质量合格证明、性能检验报告;检查施工记录、施工测试记录。

**5.9.6** 阴极保护系统的测试装置及附属设施的安装应符合表 5.9.6 的规定。

**表 5.9.6 阴极保护系统的测试装置及附属设施的安装**

检查内容	检查要求
测试桩埋设位置	应符合设计要求,顶面高出地面 400mm 以上
电缆、引线铺设	应符合设计要求,所有引线应保持一定松弛度,并连接可靠牢固
接线盒内各类电缆、测试桩的舱门	电缆应接线正确,舱门应启闭灵活、密封良好
检查片的材质	应与被保护管道的材质相同,其制作尺寸、设置数量、埋设位置应符合设计要求,且埋深与管道底部相同,距管道外壁不小于 300mm
参比电极	参比电极的选用、埋设深度应符合设计要求

## 5.10 管道铺设

### I 主控项目

**5.10.1** 管道埋设深度、轴线位置应符合设计要求,重力流管道严禁倒坡。

检查方法:检查施工记录、测量资料。

**5.10.2** 刚性管道无结构贯通裂缝和明显缺损情况。

检查方法:观察;检查技术资料。

**5.10.3** 柔性管道的管壁不得出现纵向隆起、环向扁平和其他变形情况。

检查方法:观察;检查施工记录、测量记录。

**5.10.4 管道铺设安装必须稳固,管道安装后应线形平直。**

检查方法:观察;检查测量记录。

**II 一般项目**

**5.10.5 管道内光洁平整,无杂物、油污;管道无明显的渗水和水珠现象。**

检查方法:观察;渗漏水程度检查。

**5.10.6 管道与井室洞口之间无渗水。**

检查方法:逐井检查;检查施工记录。

**5.10.7 管道内外防腐层完整,无破损现象。**

检查方法:观察;检查施工记录。

**5.10.8 钢管管道开孔不得开方孔;不得在短节或管件上及干管的纵、环向焊缝处开孔;按设计要求加固补强。**

检查方法:逐个观察;检查施工记录。

**5.10.9 闸阀安装应牢固、严密,启闭灵活,与管线轴线垂直。**

检查方法:观察;检查施工记录。

**5.10.10 管道铺设的允许偏差应符合表 5.10.10 的规定。**

**表 5.10.10 管道敷设的允许偏差 (mm)**

序号	检查项目		允许偏差	检查数量		检查方法		
				范围	点数			
1	水平轴线	无压管道	15	每节管	1点	经纬仪测量或挂中线用钢尺量测		
		有压管道	30					
2	管底高程	$D_i \leq 1000$	无压管道				$\pm 10$	水准仪测量
		有压管道	$\pm 30$					
		$D_i > 1000$	无压管道			$\pm 15$		
			有压管道			$\pm 30$		

注: $D_i$ —内径(mm)。

## 6 不开槽施工管道

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 管道不开槽施工的施工质量及技术要求应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《顶管工程施工规程》DG/TJ08-2049 等的有关规定和设计文件要求。

**6.1.2** 施工前应进行现场调查研究,并对建设单位提供的工程沿线的有关工程地质、水文地质和周围环境情况,以及沿线地下与地上管线、周边建(构)筑物、障碍物及其他设施的详细资料进行核实确认,必要时应进行补充坑探。

**6.1.3** 不开槽施工的施工方案应根据工程设计要求、工程水文地质条件、周围环境和现场条件,经技术经济比较后确定。施工过程中应根据机头设备类型、地质条件等采取相应的稳定开挖面和防止地层沉降的技术方案和措施,并应加强工程和环境监测,采用信息化施工。

**6.1.4** 施工中应做好顶管顶进、钻进(扩孔、回拖)、管道轴线跟踪测量记录以及机头姿态、压浆、顶进(掘进、钻进)技术参数等施工记录。

### 6.2 工作井

#### I 主控项目

**6.2.1** 工作井原材料、成品、半成品的产品质量应符合国家相关标准规定和设计要求;

检查方法:检查产品质量合格证、出厂检验报告和进场复验

报告。

### 6.2.2 工作井的结构强度、刚度和尺寸及抗渗应满足设计要求，结构无滴漏和线流现象

检查方法：观察；按表 6.2.2 中的规定逐座进行检查，检查施工记录，检查抗渗试验报告。

表 6.2.2 渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号

序号	术语	定义	标识符号
1	湿渍	混凝土管道内壁，呈现明显色泽的潮湿斑；在通风条件下潮湿斑可消失，即蒸发量大于渗入量的状态	≠
2	渗水	水从混凝土管道内壁渗出，在内壁上可观察到明显的流挂水膜范围；在通风条件下水膜也不会消失，即渗入量大于蒸发量的状态	○
3	水珠	悬挂在混凝土管内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短流棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落间隔时间超过 1min，渗漏水用于棉纱能够拭干，但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化	◇
4	滴漏	悬挂在混凝土管内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短流棒引流并悬挂在其底部的水珠，其滴落速度每 min 至少 1 滴；渗漏水用于棉纱不宜拭干，且短时间内可明显观察到擦拭部位有水渗出和集聚的变化	▽
5	线流	指渗漏水呈线流、流淌或喷水状态	↓

## II 一般项目

### 6.2.3 两导轨应顺直、平行、等高，导轨与基座连接应稳固；

检查方法：逐个观察、量测。

## 6.3 顶管管道

### I 主控项目

**6.3.1** 管节及附件等工程材料、接口橡胶圈、钢管接口焊接质量、无压管道的管底坡度、曲线顶管的实际曲率半径、管道接口端部的质量要求应符合表 6.3.1 的规定。

**表 6.3.1 管节材料、接口、管底、实际曲率、接口端部的质量要求**

序号	检查项目	允许偏差	检查数量	检查方法
1	管节及附件	符合设计要求	每出厂检验批随机抽取10%	查产品质量合格证明书、各项性能检验报告,检查产品制造原材料质量控制资料;检查产品进场验收记录。
2	接口橡胶圈	圈安装位置正确,无位移、脱落现象	全数检查	观察
3	钢管接口焊接质量	符合设计要求	全数检查	检查钢管接口焊接报告
4	无压管道的管底坡度	无反坡现象	全数检查	观察,检查顶进施工记录、测量记录
5	曲线顶管的实际曲率半径	符合设计要求	全数检查	检查测量记录
6	管道接口端部	无破损、顶裂现象,接口处无滴漏	全数检查	观察,其中渗漏水程度检查按本章节的表 6.2.2 执行

**6.3.2** 挖掘后顶进方式施工,贯通后仍应符合表 6.3.2 的规定,当有超挖,管外超挖部分顶管后应压浆填实。

检查方法:观察;检查施工记录、灌压浆记录。

**表 6.3.2 顶管施工允许偏差**

检查项目			允许偏差 (mm)	数量检查		检查方法
				范围	点数	
1	直线顶	顶进长度>300m	50	每管节	1	用经纬仪测量或挂中线用尺量测
	管水平	300m≤顶进长度<1000m	100			
	轴线	顶进长度<1000m	L/10			

续表 6.3.2

检查项目			允许偏差 (mm)	数量检查		检查方法	
				范围	点数		
2	直线顶管内底高程	<1500m	+30,-40	每管节	1点	用水准仪或用水平仪测量	
		≥1500m	+40,-50				
		300m≤顶进长度<1000m	+60,-80				
		顶进长度≥1000m	+80,-100				
3	曲线顶管水平轴线	R≤150	水平曲线			150	用水准仪测量
			竖曲线			150	
			复合曲线			200	
		R>150	水平曲线			150	
			竖曲线	150			
			复合曲线	150			
4	曲线顶管内底高程	R≤150	水平曲线	+100,-150	用水准仪测量		
			竖曲线	+150,-200			
			复合曲线	±200			
		R>150	水平曲线	+100,-150			
			竖曲线	+100,-150			
			复合曲线	±200			
5	相邻管间借口	钢管、玻璃钢管	≤2%	用水准仪测			
		钢筋混凝土管	15%壁厚,且≤20				
6	钢筋混凝土管曲线顶管相邻管间接口的最大间隙与最小间隙之差	≤ΔS	用水准仪测				
7	钢管、玻璃钢管道竖向变形	≤0.03D <sub>i</sub>					
8	对顶时两端接口	50					

注:  $D_i$ —管道内径;  $L$ —顶进长度;  $\Delta S$ —曲线顶管相邻管节接口允许的最大间隙与最小间隙之差(mm);  $R$ —曲线顶管的设计曲率。

## II 一般项目

**6.3.3 管道线性顺直,管内观察平顺、无变形现象;一般缺陷部位、应修补密实;管道无明显渗水和水珠;**

检查方法:按本章节表 6.2.2、表 6.3.3 中规定逐节检查。

**表 6.3.3 钢筋混凝土结构外观质量缺陷评定**

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋部位	其他钢筋有少量
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	结构主要受力部位	其他部位有少量
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度超过保护层厚度	结构主要受力部位	其他部位有少量
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	结构主要受力部位	其他部位有少量
疏松	混凝土中局部不密实	结构主要受力部位	其他部位有少量
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	结构主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位	结构连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接件松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位基础不影响结构传力性能的缺陷
外形	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	清水混凝土结构有影响使用功能或装饰效果的缺陷	其他混凝土结构不影响使用功能的缺陷
外表	结构表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土结构缺陷	其他混凝土结构不影响使用功能的缺陷

**6.3.4 管道与工作井、进洞口的间隙、钢管防腐层及焊接的内外防腐层质量、钢筋混凝土管道防腐层、管道内部质量应符合以下规定;**



**表 6.3.4 管道与工作井、进洞口的间隙、钢管防腐层及焊接的内外防腐层质量、钢筋混凝土管道防腐层、管道内部质量要求**

序号	检查项目	质量要求	检查数量	检查方法
1	管道与工作井、进洞口的间隙	连接牢固,施工中洞口无明显渗水,施工完无渗水	全数检查	观察
2	钢管防腐层及焊接的内外防腐层质量	符合第 5.7、5.8 节的规定	全数检查	观察
3	钢筋混凝土管道的内防腐层	防腐层应完整、附着紧密	全数检查	观察
4	管道内部	清洁,无杂物、油污	全数检查	观察
5	曲线顶管的实际曲率半径	符合设计要求	全数检查	检查测量记录
6	管道接口端部	无破损、顶裂现象	全数检查	观察,其中渗漏水程度检查按本章节的表 6.2.2 执行

## 6.4 定向钻管道

### I 主控项目

**6.4.1** 管节、防腐层等工程材料的产品质量应符合国家相关标准的规定和设计要求;

检查方法:检查产品质量控制资料;检查产品进场验收记录。

**6.4.2** 管节组对拼接、钢管外防腐层(包括焊口补口)的质量经检验(验收)合格;

检查方法:管节及接口全数观察;按本标准第 5 章的相关规定进行检查。

**6.4.3** 钢管接口焊接、聚乙烯管、聚丙烯管接口熔焊检验符合设计要求,管道预水压试验合格;

检查方法:接口逐个观察;检查焊接检验报告和管道预水压试验记录,其中管道预水压试验应按设计要求进行,当设计无要

求时,试验压力应为工作压力的 2 倍,且不得小于 1.0MPa,试验压力达到规定值后保持恒压 10min,不得有降压和渗水现象。

**6.4.4** 管段回拖后的线形应平顺、无突变、变形现象,实际曲率半径符合设计要求;

检查方法:观察;检查钻进、扩孔、回拖施工记录、探测记录。

## II 一般项目

**6.4.5** 导向孔钻进、扩孔、管段回拖及钻进泥浆(液)等符合施工方案要求;

检查方法:检查施工方案,检查相关施工记录和泥浆(液)性能检验记录。

**6.4.6** 管段回拖力、扭矩、回拖速度等应符合施工方案要求,回拖力无突升或突降现象;

检查方法:观察;检查施工方案,检查回拖记录。

**6.4.7** 布管和发送管段时,钢管防腐层无损伤,管段无变形;回拖后拉出暴露的管段防腐层结构应完整、附着紧密;

检查方法:观察。

**6.4.8** 定向钻施工管道的允许偏差应符合表 6.4.8 的规定。

表 6.4.8 定向钻施工管道的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法		
			范围	点数			
1	入土点 位置	平面轴向、 平面横向	20	每人、 出土点	各 1 点	用经纬仪、水准仪 测量、用钢尺量测	
		垂直向高程	±20				
2	出土点 位置	平面轴向	500				
		平面横向	1/2 倍 $D_i$				
		垂直向 高程	压力管道				±1/2 倍 $D_i$
			无压管道				±20

续表 6.4.8

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
				范围	点数		
3	管道 位置	水平轴线	$1/2$ 倍 $D_i$	每节管	不少于 1点	用导向探测仪检查	
		管道内 底高程	压力管道				$\pm 1/2$ 倍 $D_i$
			无压管道				+20, -30
4	控制井	井中心轴向、横向位置	20	每座	各1点	用经纬仪、水准仪 测量、钢尺量测	
		井内洞口中心位置	20				

注： $D_i$  为管道内径(mm)。

## 6.5 劣管施工管道

### I 主控项目

**6.5.1** 管节、焊材、防腐层等工程材料的产品应符合国家相关标准的规定和设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查产品制造原材料质量控制资料；检查产品进场验收记录。

**6.5.2** 钢管组对拼接、外防腐层(包括焊口补口)的质量经检验(验收)合格；钢管接口焊接检验符合设计要求；

检查方法：全数观察；按本标准第5章的相关规定进行检查，检查焊接检验报告。

**6.5.3** 管道线形应平顺、无变形、裂缝、突起、突弯、破损现象；管道无明显渗水现象；

检查方法：观察；其中渗漏水程度按本标准表6.2.2条的规定观察。

### II 一般项目

**6.5.4** 管内应清理干净,无杂物、余土、污泥、油污等;内防腐层的质量经检验(验收)合格;

检查方法:观察;按本标准第5章的相关规定进行内防腐层检查。

**6.5.5** 夯出的管节外防腐结构层完整、附着紧密,无明显划伤、破损等现象;

检查方法:观察;检查施工记录。

**6.5.6** 夯入的起始管节,其轴向水平位置、管中心高程的允许偏差应控制在 $\pm 20\text{mm}$ 范围内;

检查方法:用经纬仪、水准仪测量;检查施工记录。

**6.5.7** 夯锤的锤击力、夯进速度应符合施工方案要求;承受锤击的管端部无变形、开裂、残缺等现象,并满足接口组对焊接的要求;

检查方法:逐节检查;用钢尺、卡尺、焊缝量规等测量管端部;检查施工技术看方案,检查夯进施工记录。

**6.5.8** 夯管贯通后的管道的允许偏差应符合表6.5.8的规定。

**表 6.5.8 夯管贯通后的管道的允许偏差**

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	轴线水平位移	80	每管节	1点	用经纬仪测量或挂中线 用钢尺量测
2	管道内底高程 $D_i < 1500$	40			用水准仪测量
	$D_i \geq 1500$	60			
3	相邻管间错口	$\leq 2$			用钢尺量测

注:1  $D_i$  为管道内径(mm)。

2  $D_i \leq 700\text{mm}$  时,检查项目1和2可直接测量管道两端,检查项目3可检查施工记录。

## 6.6 倒虹吸

### I 主控项目

**6.6.1** 刚性管道无结构贯通裂隙和明显缺损情况,管道接口无破损。

检查方法:观察;检查技术资料。

**6.6.2** 管道埋设深度、轴线位置应符合设计要求;

检查方法:检查施工记录、测量资料。

**6.6.3** 管道高程、坡度应埋设准确,保证进水口与出水口的压力差;

检查方法:检查施工记录、测量资料。

**6.6.4** 倒虹吸管为压力管道,在转弯及变坡地段需设置镇墩,管道铺设安装必须稳固;

检查方法:检查镇墩的设置位置、数量、几何尺寸;检查接口质量,采用观察,尺量检查、检查测量记录。

**6.6.5** 管材及管件、橡胶圈等材质以及接口连接形式符合设计要求;

检查方法:检查产品质量控制资料,检查成品管进场验收记录。

**6.6.6** 承插式连接时,承口、插口部位连接紧密,无破损、变形、开裂等现象;插入后胶圈应位置正确,无扭曲等现象。双道橡胶圈的单口水压试验合格;

检查方法:逐个接口检查;检查施工方案及施工记录,单口水压试验记录,用钢尺、探尺量测。

### II 一般项目

**6.6.7** 管道内光洁平整,无杂物、油污;管道无明显的渗水和水

珠现象；

检查方法：观察；渗漏水程度检查。

**6.6.8 管道与井室洞口之间无渗水；**

检查方法：逐井检查；检查导管理设、管道后塞口施工记录。

**6.6.9 管道内外防腐层完整，无破损现象；**

检查方法：观察；检查施工记录。

**6.6.10 钢管管道开孔不得开方孔，不得在短节或管件上及干管的纵、环向焊缝处开孔；按设计要求加固补强；**

检查方法：逐个观察；检查施工记录。

**6.6.11 闸阀安装应牢固、严密，启闭灵活，与管线轴线垂直；**

检查方法：观察检查；检查施工记录。

**6.6.12 管道铺设的允许偏差应符合表 6.6.12 的规定；**

**表 6.6.12 管道敷设的允许偏差(mm)**

检查项目		允许偏差		检查数量		检查方法			
				范围	点数				
1	水平轴线	钢管	20	每节管	1点	经纬仪量测或挂中线用钢尺量测			
		球墨铸铁管	30						
		(预应力)钢筋 混凝土管	30						
2	$D_i \leq 1000$	钢管	±15			每节管	1点	水准仪测量	
		球墨铸铁管	±30						
		(预应力)钢筋 混凝土管材	±30						
	$D_i > 1000$	钢管	±20	每节管	1点				水准仪测量
		球墨铸铁管	±30						
		(预应力)钢筋 混凝土管材	±30						

**6.6.13 倒虹吸管开挖回填允许偏差应符合表 6.6.13 要求；**

表 6.6.13 倒虹吸管开挖、换填允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	基础底部高程	土	0,-200	每 5~10m 取一个 断面	2~3 点	钢尺、测量仪器测
		石	0,-300			
2	平整后基础顶高	0-150				
3	基础底部宽度	不小于规定			2 点	钢尺,测量仪器测
4	基础水平轴线	100				
5	换填底部宽度	0,500			2 点	钢尺量测
6	换填底部深度	0,-500				
7	换填底坡阶梯	符合设计要求		每阶梯 1 点	钢尺量测	

## 6.7 管井连接

### I 主控项目

**6.7.1** 检查井、透气井、阀门井等附属构筑物处的管节,应采取避免不均匀沉降造成接口转角过大的措施。

检查方法:观察检查;检查施工技术措施和施工记录。

**6.7.2** 有支、连管接入的井室,应在井室施工的同时安装预留支、连管,预留管的管径、方向、高程应符合设计要求,管与井壁衔接处应严密;排水检查井的预留管管口宜采用低强度砂浆砌筑封口抹平。

检查方法:逐口检查;检查施工记录;用钢尺量测

**6.7.3** 管道穿越水池壁时,应在墙中预埋带有止水环的穿墙套管。管道与穿墙套管之间的间隙应以沥青麻丝、防水油膏、微膨胀水泥等填塞严密。

检查方法:观察检查。

## II 一般项目

**6.7.4** 混凝土或砌筑结构等构筑物墙体内部的管节,应采取设置橡胶圈或中介层法等措施,管外壁与构筑物墙体的交界面密实、不渗漏。

检查方法:观察检查;检查施工技术措施和施工记录。

**6.7.5** 管道穿过井壁的施工在无设计要求时应符合表 6.7.5 的规定:

表 6.7.5 管道穿过井壁的质量要求

序号	检查项目	质量要求	检查数量	检查方法
1	混凝土类管道、金属类无压管道	管外壁与砌筑井壁洞圈之间为刚性连接时水泥砂浆应坐浆饱满、密实	全数检查	观察
2	金属类压力管道	井壁洞圈应预设套管,管道外壁与套管的回隙应四周均匀一致,其回隙宜采用柔性或半柔性材料填嵌密实	全数检查	观察
3	化学建材管道	宜采用中介层法与井壁洞圈连接	全数检查	检查施工技术措施和施工记录
4	现浇混凝土结构井室	井壁洞圈应振捣密实	全数检查	检查施工记录
5	排水管道接入检查井	管口外缘与井内壁平齐;接管径大于 300mm 时,对于砌筑结构井室应砌砖圈加固	全数检查	检查施工记录;用钢尺量测



## 7 沉管和桥管

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 沉管和桥管的施工质量及技术要求应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定和设计文件要求。

**7.1.2** 施工前应结合工程详细勘察报告、水文气象资料和设计施工图纸,进行现场调查研究,掌握工程沿线的有关工程地质、水文地质和周围环境情况和资料,以及沿线地下和地上管线、建(构)筑物、障碍物及其他设施的详细资料。

**7.1.3** 沉管和桥管施工方案应征求相关河道管理等部门的意见。施工船舶、水上设备的停靠、锚泊、作业及管道施工时,应符合航政、航道等部门的有关规定,并有专人指挥。

**7.1.4** 沉管和桥管段与斜管段之间应采用弯管连接。钢制弯头处的加强措施应符合设计要求;对于钢筋混凝土管,其混凝土弯头可现浇或预制,混凝土强度等级和抗渗等级不应低于设计要求。

### 7.2 沉管基槽浚挖及管基处理

#### I 主控项目

**7.2.1** 沉管基槽中心位置和浚挖深度符合设计要求;

检查方法:检查施工测量记录、浚挖记录。

**7.2.2** 沉管基槽处理、管基结构形式应符合设计要求;

检查方法:可由潜水员水下检查;检查施工记录、施工资料。

## II 一般项目

7.2.3 浚挖成槽后基槽应稳定,沉管前基底回淤量不大于设计和施工方案要求,基槽边坡不陡于本标准的有关规定;

检查方法:检查施工记录、施工技术资料;必要时水下检查。

7.2.4 管基处理所用的工程材料规格、数量等符合设计要求;

检查方法:检查施工记录、施工技术资料。

7.2.5 沉管基槽浚挖及管基处理的允许偏差应符合表 7.2.5 的规定。

表 7.2.5 沉管基槽浚挖及管基处理的允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
				范围	点数		
1	基槽底部高程	土	0, -300	每 5~10m 取一个断面	基槽宽度不大于 5m 时测 1 点;基槽宽度大于 5m 时测不少于 2 点	用回声测深仪、多波束仪、测深图检查;或用水准仪、经纬仪测量、钢尺量测定位标志,潜水员检查	
		石	0, -500				
2	整平后基础顶面高程	压力管道	0, -200				
		无压管道	0, -100				
3	基槽底部宽度	不小于规定	1 点				潜水员检查
4	基槽水平轴线	100					
5	基础宽度	不小于设计要求					
6	整平后基础平整度	砂基础	50	潜水员检查,用刮平尺量测			
		砾石基础	150				

## 7.3 组对拼装管道(段)的沉放

### I 主控项目

7.3.1 管节、防腐层等工程材料的产品质量控制资料齐全,各项

性能检验报告应符合相关国家相关标准的规定和设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查产品制造原材料质量控制资料；检查产品进场验收记录。

**7.3.2** 陆上组对拼装管道(段)的接口连接和钢管防腐层(包括焊口、补口)的质量经验收合格；钢管接口焊接、聚乙烯管、接口熔焊检验符合设计要求，管道预水压试验合格；

检查方法：管道(段)及接口全数观察，按本标准第5章的相关规定进行检查；检查焊接检验报告和管道预水压试验记录，其中管道预水压试验应按设计要求进行，当设计无要求时，试验压力应为工作压力的2倍，且不得小于1.0MPa，试验压力达到规定值后保持恒压10min，不得有降压和渗水现象。

**7.3.3** 管道(段)下沉均匀、平稳，无轴向扭曲、环向变形和明显轴向突弯等现象；水上、水下的接口连接质量经检验符合设计要求；

检查方法：观察；检查沉放施工记录及相关检测记录；检查水上、水下的接口连接检验报告等。

## II 一般项目

**7.3.4** 沉放前管道(段)及防腐层无损伤，无变形；

检查方法：观察；检查施工记录。

**7.3.5** 对于分段沉放管道，其水上、水下的接口防腐质量检验合格；

检查方法：逐个检查接口连接及防腐的施工记录，检验记录。

**7.3.6** 沉放后管底与沟底接触均匀和紧密；

检查方法：检查沉放记录；必要时由潜水员检查。

**7.3.7** 沉管下沉铺设的允许偏差应符合表7.3.7的规定。

表 7.3.7 沉管下沉铺设的允许偏差

检查项目		允许偏差	检查数量		检查方法	
			范围	点数		
1	管道高程	压力管道	0, -200	每 10m	1 点	用回声测深仪、多波束仪、测深图检查;或用水准仪、经纬仪测量、钢尺量测定位标志
		无压管道	0, -100			
2	管道水平轴线位置	50	每 10m	1 点		

## 7.4 沉放的预制钢筋混凝土管节制作

### I 主控项目

**7.4.1** 原材料的产品质量控制资料齐全,各项性能检验报告应符合国家相关标准的规定和设计要求;

检查方法:检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复验报告。

**7.4.2** 钢筋混凝土管节制作中的钢筋、模板、混凝土质量经验收合格;

检查方法:按国家有关标准的规定和设计要求进行检查。

**7.4.3** 混凝土强度、抗渗性能应符合设计要求;

检查方法:检查混凝土浇筑记录,检查试块的抗压强度、抗渗试验报告。

检查数量:底板、侧墙、顶板、后浇带等每部位的混凝土,每工作班不应少于 1 组,且每浇筑  $100\text{m}^3$  为一验收批,抗压强度试块留置不应少于 1 组;每浇筑  $500\text{m}^3$  混凝土及每后浇带为一验收批,抗渗试块留置不应少于 1 组。

**7.4.4** 混凝土管节无质量缺陷;

检查方法:按表 6.3.6 的规定执行。

**7.4.5** 管节抗渗检验时无线流、滴漏和明显渗水现象;经检测平

均渗漏量满足设计要求；

检查方法:逐节检查;进行预水压渗漏试验;检查渗漏检验记录。

## II 一般项目

**7.4.6** 混凝土重度应符合设计要求。其允许偏差为： $+0.01t/m^3$ ， $-0.02t/m^3$ ；

检查方法:检查混凝土试块重度检测报告,检查原材料质量控制资料、施工记录等。

**7.4.7** 预制结构的外观质量不宜有一般缺陷,防水层结构符合设计要求；

检查方法:观察;按本标准表 6.3.6 的规定检查,检查施工记录。

**7.4.8** 钢筋混凝土管节预制的允许偏差应符合表 7.4.8 的规定。

表 7.4.8 钢筋混凝土管节预制的允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	外包尺寸	长	$\pm 10$	每 10m	各 4 点	用钢尺量测
		宽	$\pm 10$			
		高	$\pm 5$			
2	结构厚度	底板、顶板	$\pm 5$	每部位	各 4 点	
		侧墙	$\pm 5$			
3	断面对角线尺寸差		$0.5\%L$	两端面	各 2 点	
4	管节内净空尺寸	净宽	$\pm 10$	每 10m	各 4 点	
		净高	$\pm 10$			
5	顶板、底板、外侧墙的主钢筋保护层厚度		$\pm 5$	每 10m	各 4 点	
6	平整度		5	每 10m	2 点	用 2m 直尺量测
7	垂直度		10	每 10m	2 点	用垂线测

注:L 为断面对角线长(mm)。

## 7.5 沉放的预制钢筋混凝土管节接口预制加工(水力压接法)

### I 主控项目

#### 7.5.1 端部钢壳材质、焊缝质量等级应符合设计要求；

检查方法：检查钢壳制造材料的质量控制资料、焊缝质量检验报告。

#### 7.5.2 端部钢壳端面加工成型的允许偏差应符合表 7.5.2 的规定。

表 7.5.2 端部钢壳端面加工成型的允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
1 不平整度	$<5$ ,且每延米内 $<1$	每个钢壳的钢板面、端面	每 2m 各 1 点	用 2m 直尺量测
2 垂直度	$<5$		两侧,中间各 1 点	用垂线吊测全高
3 端面竖向倾斜度	$<5$	每个钢壳	两侧,中间各 2 点	全站仪测量或吊垂线测端面上下外缘两点之差

#### 7.5.3 专用的柔性接口橡胶圈材质及相关性能应符合相关标准规定和设计要求,其外观质量应符合表 7.5.3 的规定；

表 7.5.3 橡胶圈外观质量要求

缺陷名称	中间部分	边翼部分
气泡	直径 $\leq 1\text{mm}$ 气泡,不超过 3 处/m	直径 $\leq 2\text{mm}$ 气泡,不超过 3 处/m
杂质	面积 $\leq 4\text{mm}^2$ 气泡,不超过 3 处/m	面积 $\leq 8\text{mm}^2$ 气泡,不超过 3 处/m
凹痕	不允许	允许有深度不超过 0.5mm、面积不大于 $10\text{mm}^2$ 的凹痕,不超过 2 处/m
接缝	不允许有裂口及“海绵”现象;高度 $\leq 1.5\text{mm}$ 的凸起,不超过 2 处/m	
中心偏心	中心孔周边对称部位厚度差不超过 1mm	

检查方法:观察;检查每批橡胶圈的质量合格证明、性能检验报告。

## II 一般项目

### 7.5.4 端部钢壳的制作与安装应满足设计要求;

检查方法:逐个观察;检查钢壳的制作与安装记录。

### 7.5.5 钢壳防腐处理符合设计要求;

检查方法:观察;检查钢壳防腐材料的质量控制资料,检查除锈、涂装记录。

### 7.5.6 柔性接口橡胶圈安装位置正确,安装完成后处于松弛状态,并完整地附着在钢端面上;

检查方法:逐个观察。

## 7.6 预制钢筋混凝土管的沉放

### I 主控项目

#### 7.6.1 沉放前、后管道无变形、受损;沉放及接口连接后管道无滴漏、线漏和明显渗水现象;

检查方法:观察;按本标准表 6.2.2 条的规定检查渗漏水程度;检查管道沉放、接口连接施工记录。

#### 7.6.2 沉放后,对于无裂缝设计的沉管严禁有任何裂缝;对于有裂缝设计的沉管,其表面裂缝宽度、深度应符合设计要求;

检查方法:观察;对可见的裂缝用裂缝观察仪检测;检查技术方案。

#### 7.6.3 接口连接形式符合设计文件要求;柔性接口无渗水现象;混凝土刚性接口密实、无裂缝,无滴漏、线漏和明显渗水现象;

## II 一般项目

7.6.4 管道及接口防水处理符合设计要求；

检查方法：观察；检查防水处理施工记录。

7.6.5 管节下沉均匀、平稳，无轴向扭曲、环向变形、纵向弯曲等现象；

检查方法：观察；检查沉放施工记录。

7.6.6 管道与沟底接触均匀和紧密；

检查方法：潜水员检查；检查沉放施工及测量记录。

7.6.7 钢筋混凝土管沉放的允许偏差应符合表 7.6.7 的规定。

表 7.6.7 钢筋混凝土管沉放的允许偏差

检查项目			允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	管道高程	压力管道	0,1200	每 10m	1 点	用水准仪、经纬仪、测深仪测量或全站仪测量
		无压管道	0,-100			
2	沉放后管节四角高差	50	每管节	4 点		
3	管道水平轴线位置	50	每 10m	1 点		
4	接口连接的对接错口	20	每接口每面	各 1 点	用钢尺量测	

检查方法：逐个观察；检查技术处理方案。

## 7.7 沉管的稳管及回填

### I 主控项目

7.7.1 稳管、管基二次处理、回填时所用的材料应符合设计要求；

检查方法：观察；检查材料相关的质量控制资料。

7.7.2 稳管、管基二次处理、回填应符合设计要求，管道未发生



漂浮和位移现象；

检查方法：观察；检查稳管、管基二次处理、回填施工记录。

## II 一般项目

7.7.3 管道未受外力影响而发生变形、破坏；

检查方法：观察。

7.7.4 二次处理后管基承载力符合设计要求；

检查方法：检查二次处理检验报告及记录。

7.7.5 基槽回填应两侧均匀，管顶回填高度符合设计要求。

检查方法：观察；用水准仪或测深仪每 10m 测 1 点检测回填高度；检查回填施工、检测记录。

## 7.8 桥管管道

### I 主控项目

7.8.1 管材、防腐层等工程材料的产品质量控制资料齐全，各项性能检验报告应符合相关国家标准的规定和设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，检查产品制造原材料质量控制资料；检查产品进场验收记录。

7.8.2 钢管组对拼装和防腐层（包括焊口补口）的质量经验收合格；钢管接口焊接检验符合设计要求；

检查方法：管节及接口全数观察；按本标准第 5 章的 5.3 节相关规定进行检查，检查焊接检验报告。

7.8.3 钢管预拼装尺寸的允许偏差应符合表 7.8.3 的规定。

表 7.8.3 钢管预拼装尺寸的允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
长度	±3	每件	2点	用钢尺量测
管口端面圆度	$D0/500, \text{且} \leq 5$	每端面	1点	
管口端面与管道轴线的垂直度	$D0/500, \text{且} \leq 3$	每端面	1点	用焊缝量规测量
侧弯曲矢高	$L/1500, \text{且} \leq 5$	每件	1点	用拉线、吊线和 钢尺量测
跨中起拱度	±L/5000	每件	1点	
对口错边	$t/10, \text{且} \leq 2$	每件	3点	用焊缝量规、 游标卡尺测量

注:  $L$  为管道长度(mm);  $t$  为管道壁厚(mm)。

**7.8.4** 桥管位置应符合设计要求,安装方式正确,且安装牢固、结构可靠、管道无变形和裂缝等现象;

检查方法:观察;检查相关施工记录。

## II 一般项目

**7.8.5** 桥管的基础、下部结构工程的施工质量经验收合格;

检查方法:按国家有关标准的规定和设计要求进行检查,检查其施工验收记录。

**7.8.6** 管道安装条件经检查验收合格,满足安装要求;

检查方法:观察;检查施工方案、管道安装条件交接验收记录。

**7.8.7** 桥管钢管分段拼装焊接时,接口的坡口加工、焊缝质量等级应符合焊接工艺和设计要求;

检查方法:观察,检查接口的坡口加工记录、焊缝质量检验报告。

**7.8.8** 管道支架规格、尺寸等,应符合设计要求;支架应安装牢

固、位置正确,工作状况及性能符合设计文件和产品安装说明的要求;

检查方法:观察;检查相关质量保证及技术资料、安装记录、检验报告等。

7.8.9 桥管管道安装的允许偏差应符合表 7.8.9 的规定。

表 7.8.9 桥管管道安装的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法	
			范围	点数		
1	支架	顶面高程	±5	每件	1点	用水准仪测量
		中心位置 (轴向、横向)	10		各1点	用经纬仪测量,或挂 中线用钢尺量测
		水平度	$L/1500$		2点	用水准仪测量
2	管道水平轴线位置	10	每跨	2点	用经纬仪测量	
3	管道中部垂直上拱矢高	10		1点	用水准仪测量, 或拉线和钢尺量测	
4	支架地脚螺栓(锚栓) 中心位移	5		每件	1点	用经纬仪测量, 或挂中线用钢尺量测
5	活动支架的偏移量	符合设计要求	用钢尺量测			
6	弹簧 支架	工作圈数	≤半圈			观察检查
		在自由状态下, 弹簧各圈节距	≤平均 节距 10%			用钢尺量测
		两端支承面与弹 簧轴线垂直度	≤自由 高度 10%	挂中线用钢尺量测		
7	支架处的管道顶部高程	±10			用水准仪测量	

注:L 为支架底座的边长(m)。

7.8.10 钢管涂装材料、涂层厚度及附着力符合设计要求;涂层外观应均匀,无褶皱、空泡、凝块、透底等现象,与钢管表面附着紧密,色标符合规定;

检查方法:观察;用 5~10 倍的放大镜检查;用测厚仪量测

厚度。

检查数量:涂层干膜厚度每 5m 测 1 个断面,每个断面测相互垂直的 4 个点;其实测厚度平均值不得低于设计要求,且小于设计要求厚度的点数不应大于 10%,最小实测厚度不应低于设计要求的 90%。

## 8 管道附属构筑物

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 本章适用于给水排水管道工程中的各类井室、管墩、雨水口工程,管道工程中涉及的小型抽升泵房及取水口、排放口构筑物应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141的有关规定。

**8.1.2** 管道附属构筑物的位置、结构类型和构造尺寸等应按设计要求施工。

**8.1.3** 管道附属构筑物的施工除应符合本章规定外,其砌筑结构、混凝土结构施工还应符合国家有关标准规定。

**8.1.4** 管道附属构筑物的基础(包括管墩侧基)应建在原状土上,当原状土地基松软或被扰动时,应按设计要求进行地基处理。

**8.1.5** 管道附属设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

**8.1.6** 施工中应采取相应的技术措施,避免管道主体结构与附属构筑物之间产生过大差异沉降,而致使结构开裂、变形、破坏。

**8.1.7** 管道接口不得包覆在附属构筑物的结构内部。

**8.1.8** 管道附属构筑物应保证其密实性,防止外渗和渗入。

**8.1.9** 排气阀、消防栓、泄水阀、流量计等质量应符合国家有关工业标准的规定和设计要求。

### 8.2 井室

#### I 主控项目

### 8.2.1 井室的主控项目应符合表 8.2.1 的规定。

表 8.2.1 井室材料和结构外观质量要求

检查项目		检查数量	检查方法
1	原材料、预制构件的质量	全部	检查产品质量合格证书、各项性能检验报告、进场验收记录
2	砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度	每 50m <sup>3</sup> 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块	检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试块试验报告
3	砌筑结构、预制装配式结构、混凝土结构质量	全部	逐个观察,砌筑结构灰浆饱满、灰缝平直,无通缝、瞎缝;预制装配式结构应坐浆、灌浆饱满密实,无裂缝;混凝土结构无严重质量缺陷;井室无渗水、水珠等。

## II 一般项目

### 8.2.2 井室的一般项目应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 井壁抹面、内部构造、踏步、井盖、井座质量要求

检查项目		检查数量	检查方法
1	井壁抹面、混凝土结构外观质量	全部	逐个观察,井壁抹面应密实平整,无空鼓,裂缝等;混凝土无明显一般质量缺陷;井室无明显湿渍。
2	井内部构造	全部	逐个观察,井内部构造符合设计和水力工艺要求,且部位位置及尺寸正确,无建筑垃圾等杂物;检查井流槽应平顺、圆滑、光洁
3	井室内踏步位置与固定措施	全部	逐个观察,用钢尺测量。
4	井盖、座规格与安装	全部	逐个观察,规格应符合设计要求,安装稳固

### 8.2.3 井室的允许偏差应符合表 8.2.3 的规定。

表 8.2.3 井室的允许偏差

检查项目			允许偏差 mm	检查数量		检查方法	
				范围	点数		
1	平面轴线位置(轴向、垂直轴向)		15	每座	2	用钢尺量测、 经纬仪测量	
2	结构断面尺寸		+10,0		2		用钢尺量测
3	井室 尺寸	长、宽	±20		2	用钢尺量测	
		直径					
4	井口 高程	农田或绿地	±20		1		
		路面	与道路规定一致				
5	井底 高程	开槽法管道铺设	$D_i \leq 1000$		±10	2	用水准仪测量
			$D_i > 1000$		±15		
		不开槽法管道铺设	$D_i < 1500$		+10, -20		
			$D_i \geq 1500$	+20, -40			
6	轴线及管 口方位	砌筑或现浇混凝土井室	±10	1	全站仪测量、 经纬仪测量		
		预制混凝土井室	±20				
7	踏步安装	水平及垂直间距外露长度	±10		用尺量测偏差 较大值		
8	脚窝	高、宽、深	±10				
9	流槽	宽度	+10				

### 8.3 管 墩

#### I 主控项目

8.3.1 管墩的主控项目应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 管墩主控项目

检查项目		检查数量	检查方法
1	原材料、顶制构件的质量	全部	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录
2	管墩地基承载力、位置；	全部	全数观察；检查施工记录、施工测量记录、地基处理技术资料；管墩无位移、沉降
3	砌筑水泥砂浆、结构混凝土强度	每 50m <sup>3</sup> 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块	检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试块试验报告

## II 一般项目

8.3.2 管墩的一般项目应符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 管墩一般项目

检查项目		检查数量	检查方法
1	管墩外观质量	全部	逐个观察，混凝土管墩应表面平整、密实；砖砌管墩应灰缝饱满，无通缝，表面抹灰应平整、密实。
2	管墩设置、接触面质量	全部	全数观察，管墩不能设置在焊缝处；管墩支承面与管道外壁接触紧密，无松动、滑移现象。

8.3.3 管墩的允许偏差应符合表 8.3.3 的规定。

表 8.3.3 管墩的允许偏差

检查项目	允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
		范围	点数	
1 平面轴线位置 (轴向、垂直轴向)	15	每座	2	用钢尺量测或经纬仪测量
2 支撑面中心高程	±15		3	用水准仪测量
3 结构断面尺寸 (长、宽、厚)	+10,0			用钢尺量测



## 8.4 雨水口

### I 主控项目

8.4.1 雨水口主控项目应符合表 8.4.1 的规定。

表 8.4.1 雨水口主控项目

检查项目	检查数量	检查方法
1 原材料、顶制构件的质量	全部	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录
2 雨水口位置、深度、安装质量	全部	逐个观察,用水准仪、钢尺量测;雨水口应位置正确,深度符合设计要求,安装不得歪扭。
3 井框、井箅质量	全部	全数观察,井框、井箅应完整、无损,安装平稳、牢固;支、连管应直顺,无倒坡、错口及破损现象。
4 井内、连接管道质量	全部	全数观察,井内、连接管道内无线漏、滴漏现象。

### II 一般项目

8.4.2 雨水口一般项目应符合表 8.4.2 的规定

表 8.4.2 雨水口一般项目

检查项目	检查数量	检查方法
1 雨水口砌筑质量	全部	全数观察,雨水口砌筑勾缝应直顺、坚实;不得漏勾、脱落;内、外壁抹面平整光洁。
2 支、连管质量	全部	全数观察,支、连管内清洁、流水通畅,无明显渗水现象。

8.4.3 雨水口、支管的允许偏差应符合表 8.4.3 的规定。

表 8.4.3 雨水口、支管的允许偏差

检查项目		允许偏差 (mm)	检查数量		检查方法
			范围	点数	
1	井框、井箅吻合	≤10	每座		用钢尺量测较大值 (高度、深度亦可用 水准仪测量)
2	井口与路面高差	-5,0			
3	雨水口位置与 道路边线平行	≤10			
4	井内尺寸	长、宽: +20,0			
		深: 0, -20			
5	井内	0, -20			

## 8.5 明管敷设加固设施

### I 主控项目

**8.5.1** 给水明管敷设应采取抱箍、吊架等加固措施,加固措施应该牢固,耐久,满足震动,滑移,承载力等要求。

检查数量:全数观察。

**8.5.2** 加固措施应当满足设计对材质,布设间距等要求。

表 8.5.2 安装尺寸允许偏差

检查项目		允许偏差
1	锚固深度(mm)	不低于设计
2	布设间距(mm)	不大于设计

## 9 功能性实验与给水管道冲洗

### 9.1 管道水压实验

#### I 主控项目

9.1.1 管道水压试验压力和检验方法应符合表 9.1.1 的规定。

表 9.1.1 管道水压试验压力和检验方法(MPa)

序号	管材种类	工作压力	试验压力	允许压力降	检验方法
1	钢管	P	$P+0.5$ ,且 不小于 0.9	0	施工单位进行水压试验; 监理单位见证检验
2	球墨铸铁管	$\leq 0.5$	2P	0.03	
		$> 0.5$	$P+0.5$		
3	预(自)应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管	$\leq 0.6$	1.5P		
		$> 0.6$	$P+0.3$		
4	现浇钢筋混凝土管渠	$\geq 0.1$	1.5P		
5	化学建材管	$\geq 0.1$	1.5P,且 不小于 0.8	0.02	

注:P为工作压力(MPa)。

检验数量:施工单位、监理单位全数检查。

9.1.2 压力管道采用允许渗水量进行最终合格判定依据时,实测渗水量应小于或等于表 9.1.2 的规定及下列公式规定的允许渗水量。

表 9.1.2 压力管道水压试验的允许渗水量

序号	管道内径 $D_i$ (mm)	允许渗水量(L/min·km)			检查方法
		焊接接 口钢管	球墨铸铁管、 玻璃钢管	预(自)应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管	
1	100	0.28	0.70	1.40	施工单位 按本标准附 录 C 进行试 验、观察；监 理单位见证 检验
2	150	0.42	1.05	1.72	
3	200	0.56	1.40	1.98	
4	300	0.85	1.70	2.42	
5	400	1.00	1.95	2.80	
6	600	1.20	2.40	3.14	
7	800	1.35	2.70	3.96	
8	900	1.45	2.90	4.20	
9	1000	1.50	3.00	4.42	
10	1200	1.65	3.30	4.70	
11	1400	1.75	—	5.00	

1 当管道内径大于表 9.1.2 规定时,实测渗水量应小于或等于按下列公式计算的允许渗水量:

$$\text{钢管: } q_s = 0.05\sqrt{D_i} \quad (9.1.2-1)$$

$$\text{球墨铸铁管(玻璃钢管): } q_s = 0.1\sqrt{D_i} \quad (9.1.2-2)$$

$$\text{预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管: } q_s = 0.14\sqrt{D_i} \quad (9.1.2-3)$$

2 现浇钢筋混凝土管渠实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量:

$$q_s = 0.014D_i \quad (9.2.2-4)$$

3 硬聚氯乙烯管实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量:

$$q_s = 3 \cdot \frac{D_i}{25} \cdot \frac{P}{0.3\alpha} \cdot \frac{1}{1440} \quad (9.1.2-5)$$

式中： $q_s$ ——允许渗水量(L/min·km)；

$D_i$ ——管道内径(mm)；

$P$ ——压力管道的工作压力(MPa)；

$\alpha$ ——温度—压力折减系数；当试验水温  $0^\circ\sim 25^\circ$  时， $\alpha$  取 1； $25^\circ\sim 35^\circ$  时， $\alpha$  取 0.8； $35^\circ\sim 45^\circ$  时， $\alpha$  取 0.63。

检验数量：施工单位、监理单位全数检查。

**9.1.3 聚乙烯、聚丙烯管及其复合管进行水压试验时，允许泄出的最大水量 $\Delta V_{\max}$  应按下式计算：**

$$\Delta V_{\max} = 1.2V\Delta P \left( \frac{1}{E_w} + \frac{D_i}{e_n E_p} \right) \quad (9.1.3)$$

式中： $V$ ——试压管段总容积(L)；

$\Delta P$ ——降压量(MPa)；

$E_w$ ——水的体积模量，不同水温时  $E_w$  值可按表 9.1.3 采用；

$E_p$ ——管材弹性模量(MPa)，与水温及试压时间有关；

$D_i$ ——管材内径(m)；

$e_n$ ——管材公称壁厚(m)。

表 9.1.3 温度与体积模量关系

温度(°C)	体积模量(MPa)	温度(°C)	体积模量(MPa)
5	2080	20	2170
10	2110	25	2210
15	2140	30	2230

检验数量：全数检查。

检验方法：施工单位进行水压试验，按本标准附录 C 进行试验。

## 9.2 无压管道闭水试验

### I 主控项目

**9.2.1** 闭水试验管段应按井间距离分隔,带井试验,且管道未回填土、沟槽内无积水。闭水试验管段中的预留孔洞及管道两端堵板满足承载力要求,封堵应坚固、严密。

检验数量:全数检查。

检验方法:观察,对堵板结构进行承载力检算、扳动检查

**9.2.2** 管道闭水试验的试验水位应高出试验管段上游管顶 2m。渗水量观测时间不得小于 30min。

检验数量:全数检查。

检验方法:观察、计时、尺量。

**9.2.3** 管道闭水试验时,应进行外观检查,不得有漏水现象,允许渗水量应符合下列规定和表 9.2.3 的要求。

1 实测渗水量小于或等于表 9.2.3 规定的允许渗水量;

2 管道内径大于表 9.2.3 规定时,实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量;

$$q_s = 1.25 \sqrt{D_i} \quad (9.2.3-1)$$

3 异型截面管道的允许渗水量可按周长折算为圆形管道计;

4 化学建材管道的实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量。

$$q_s = 0.0046 D_i \quad (9.2.3-2)$$

式中: $q_s$ ——允许渗水量( $\text{m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}$ );

$D_i$ ——管道内径(mm)。

表 9.2.3 无压管道闭水试验允许渗水量

管材	管道内径 $D_i$ (mm)	允许渗水量 [ $m^3/(24h \cdot km)$ ]
钢筋混凝土管	200	17.60
	300	21.62
	400	25.00
	500	27.95
	600	30.60
	700	33.00
	800	35.35
	900	37.50
	1000	39.52
	1100	41.45
	1200	43.30
	1300	45.00
	1400	46.70
	1500	48.40
	1600	50.00
	1700	51.50
1800	53.00	
1900	54.48	
2000	55.90	

检验数量：全数检查。

检验方法：进行闭水试验，设置有试验水头标志的补水用稳压水箱，进行计量、观测。

### 9.3 无压管道闭气试验

#### I 主控项目

9.3.1 闭气试验合格标准应符合下列规定：

1 规定标准闭气试验时间符合表 9.3.1 的规定，管内实测气体压力  $P \geq 1500\text{Pa}$  则管道闭气试验合格；

表 9.3.1 钢筋混凝土排水管道闭气检验规定标准闭气时间

序号	管道 DN (mm)	管道内气体压力(Pa)		规定标准闭气时间 S(″)
		起点压力	终点压力	
1	300	—	—	1′45″
2	400			2′30″
3	500			3′15″
4	600			4′45″
5	700			6′15″
6	800			7′15″
7	900			8′30″
8	1000			10′30″
10	1100			12′15″
11	1200			15′
12	1300	2000	$\geq 1500$	16′45″
13	1400			19′
14	1500			20′45″
15	1600			22′30″
16	1700			24′
17	1800			25′45″
18	1900			28′
19	2000			30′
20	2100			32′30″
21	2200			35′



2 被检测管道内径大于或等于 1600mm 时,应记录测试时管内气体温度(℃)的起始值  $T_1$  及终止值  $T_2$ ,并将达到标准闭气时间时膜盒表显示的管内压力值  $P$  记录,用下列公式加以修正,修正后管内气体压降值为  $\Delta P$ , $\Delta P$  如果小于 500Pa,管道闭气试验合格;

$$\Delta P = 103300 - (P + 101300)(273 + T_1)/(273 + T_2) \quad (9.3.1)$$

$\Delta P$ ——降压力。

3 管道闭气试验不合格时,应进行漏气检查、修补后复检;

检验数量:全数检查。

检验方法:进行闭气试验。

## 9.4 无压管道电视检测

### I 主控项目

9.4.1 电视检测内容为管道结构性缺陷检测、功能性缺陷检测以及特殊结构及附属设施检测,其管道修复/养护等级分类应符合表 9.4.1-1 和 9.4.1-2 的规定。

1 结构缺陷修复等级应符合按表 9.4.1-1 的规定,修复指数等级和养护指数等级均应达到一级,则管道电视检测验收合格,其他等级应在整改后,复检达到一级标准;

表 9.4.1-1 管道结构性缺陷修复等级评定对照表

修复指数	$RI \leq 1$	$1 < RI \leq 4$	$4 < RI \leq 7$	$RI > 7$
等级	I	II	III	IV
结构状况总体评价	结构条件基本完好,不修复	无或有少量管道损坏,结构状况总体较好。	有较多管道损坏或个别处出现中等或严重的缺陷,结构状况总体一般。	大部份管道已损坏或个别处出现重大缺陷。

2 功能缺陷养护等级评定应符合表 9.4.1-2 的规定。

表 9.4.1-2 管道功能性缺陷养护等级评定对照表

养护指数	$MI \leq 1$	$1 < MI \leq 4$	$4 < MI \leq 7$	$MI > 7$
等级	I	II	III	IV
功能状况总体评价	没有明显需要处理的缺陷	无或有少量管道局部超过允许淤积标准,功能状况总体较好。	有较多管道超过允许淤积标准,功能状况总体一般。	大部份管道超过允许淤积标准,功能状况总体较差。

检验数量:全数检查。

检验方法:进行电视检测

## 9.5 给水管道冲洗消毒

### I 主控项目

**9.5.1** 管道应以流速大于 1.0m/s 的清洁水连续冲洗,直至出水口处浊度小于 3NTU 为止。

检验数量:全数检查。

检验方法:仪表测量。

**9.5.2** 管道应进行消毒,并采用氯离子浓度不应小于 20mg/L 的清洁水浸泡 24h 以上,再用清洁水冲洗至水质合格。

检验数量:全数检查。

检验方法:检查水质检验报告。

## 附录 A 给水排水管道工程分项、 分部、单位工程划分

表 A 给水排水管道工程分项、分部、单位工程划分表

单位工程(子单位工程)		开(挖)槽施工的管道工程、大型顶管工程、浅埋暗挖管道工程、大型沉管工程、大型桥管工程	
分部工程(子分部工程)		分项工程	验收批
土方工程		沟槽土方(沟槽开挖、沟槽支撑、沟槽回填)、基坑土方(基坑开挖、基坑支护、基坑回填)	与下列验收批对应
管道主体工程	预制管开槽施工主体结构	金属类管、混凝土类管、预应力钢筒混凝土管、化学建材管	管道基础、管道接口连接、管道铺设、管道防腐层(管道内防腐层、钢管外防腐层)、钢管阴极保护
		工作井	工作井围护结构、工作井
		顶管	管道接口连接、顶管管道(钢筋混凝土管、钢管)、管道防腐层(管道内防腐层、钢管外防腐层)、钢管阴极保护
	不开槽施工主体结构	浅埋暗挖	土层开挖、初期衬砌、防水层、二次内衬、管道防腐层
		定向钻	管道接口连接、定向钻管道、钢管防腐层(内防腐层、外防腐层)、钢管阴极保护
	夯管	管道接口连接、夯管管道、钢管防腐层(内防腐层、外防腐层)、钢管阴极保护	
			可选择下列方式划分:①按流水施工长度;②排水管道按井段;③给水管道按一定长度连续施工段或自然划分段(路段);④其他便于过程质量控制方法
			每座井
			顶管顶进:每100m; 垂直顶升:每个顶升管
			暗挖:每施工作业断面; 垂直顶升:每个顶升管
			每100m
			每100m

续表 A

管道主体工程	组对拼装沉管	基槽浚挖及管基处理、管道接口连接、管道防腐层、管道沉放、稳管及回填	每 100m(分段拼装按每段,且不大于 100m)
	预制钢筋混凝土沉管	基槽浚挖及管基处理、预制钢筋混凝土管节制作(钢筋、模板、混凝土)、管节接口预制加工、管道沉放、稳管及回填	每节预制钢筋混凝土管
	桥管	管道接口连接、管道防腐层(内防腐层、外防腐层)、桥管管道	每跨或每 100m;分段拼装按每跨或每段,且不大于 100m
附属构筑物工程		井室(现浇混凝土结构、砖砌结构、顶制拼装结构)、雨水口及支连管、管墩、标志砖	同一结构类型的附属构筑物不大于 10 个

注:1 大型顶管工程、大型沉管工程、大型桥管工程及盾构、浅埋暗挖管道工程,可设独立的单位工程;

2 大型顶管工程:指管道一次顶进长度大于 300m 的管道工程;

3 大型沉管工程:指预制钢筋混凝土管沉管工程;对于成品管组对拼装的沉管工程,应为多年平均水位水面宽度不小于 200m,或多年平均水位水面宽度 100~200m 之间,且相应水深不小于 5m;

4 大型桥管工程:总跨长度不小于 300m 或主跨长度不小于 100m;

5 土方工程中涉及地基处理、基坑支护等,可按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 等相关规定执行;

6 桥管的地基与基础、下部结构工程,可按桥梁工程规范的有关规定执行;

7 工作井的地基与基础、围护结构工程,可按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》CB 50204、《地下水工程质量验收规范》GB 50208、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 等相关规定执行。



**B.0.2** 分项工程质量应由监理工程师(建设项目专业技术负责人)组织施工项目技术负责人等进行验收,并按表 B.0.2 记录。

**表 B.0.2 分项工程质量验收记录表**

编号:

工程名称		分项工程名称		验收批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		施工班组长	
序号	验收批名称、部位	施工单位检查评定结果		监理(建设)单位验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
检查结论	施工项目技术负责人: 年 月 日		验收结论	监理工程师 (建设项目专业技术负责人) 年 月 日	

**B.0.3** 分部(子分部)工程质量应由总监理工程师和建设项目专业负责人、组织施工项目经理和有关单位项目负责人进行验收,并按表 B.0.3 记录。

**表 B.0.3 分部(子分部)工程质量验收记录表**

编号:

工程名称		分部工程名称		
施工单位		技术部门负责人	质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人	分包技术负责人	
序号	分项工程名称	验收批数	施工单位检查评定	验收意见
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
质量控制资料				
安全和功能检验(检测)报告				
观感质量验收				
验收单位	分包单位	项目经理		年 月 日
	施工单位	项目经理		年 月 日
	设计单位	项目负责人		年 月 日
	监理单位	总监理工程师		年 月 日
	建设单位	项目负责人(专业技术负责人)		年 月 日

**B.0.4** 单位(子单位)工程质量竣工验收应按表 B.0.4-1~表 B.0.4-4 记录。单位(子单位)工程质量竣工验收记录由施工单位填写,验收结论由监理(建设)单位填写,综合验收结论由参加验收各方共同商定,建设单位填写;并应对工程质量是否符合标准规定和设计要求及总体质量水平做出评价。

**表 B.0.4-1 单位(子单位)工程质量竣工验收记录表**

编号:

工程名称		类型		工程造价	
施工单位		技术负责人		开工日期	
项目经理		项目技术负责人		竣工日期	
序号	项目	验收记录			验收结论
1	分部工程	共 分部,经查 分部 符合标准及设计要求 分部			
2	质量控制资料核查	共 项,经审查符合要求 项, 经核定符合标准规定 项			
3	安全和主要使用功能核查及抽查结果	共核查 项,符合要求 项, 共抽查 项,符合要求 项, 经返工处理符合要求 项			
4	观感质量检验	共抽查 项,符合要求 项, 不符合要求 项			
5	综合验收结论				
参加 验收 单位	建设单位	设计单位	施工单位	监理单位	
	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)	
	项目负责人 年 月 日	项目负责人 年 月 日	项目负责人 年 月 日	总监理工程师 年 月 日	



**B.0.4-2 单位(子单位)工程质量控制资料核查表**

工程名称		施工单位		
序号	资料名称		份数	核查意见
1	材质质量控制资料	①管节、管件、管道设备及管配件等；②防腐层材料、阴极保护设备及材料；③钢材、焊材、水泥、砂石、橡胶止水圈、混凝土、砖、混凝土外加剂、钢制构件、混凝土预制构件		
2	施工检测	①管道接口连接质量检测(钢管焊接无损探伤检验、法兰或压兰螺栓拧紧力矩检测、熔焊检验)；②内外防腐层(包括补口、补伤)防腐检测；③预水压试验；④混凝土强度、混凝土抗渗、混凝土抗冻、砂浆强度、钢筋焊接；⑤回填土压实度；⑥柔性管道环向变形检测；⑦不开槽施工土层加固、支护及施工变形等测量；⑧管道设备安装测试；⑨阴极保护安装测试；⑩桩基完整性检测、地基处理检测		
3	结构安全和使用功能性检测	①管道水压试验；②给水管道冲洗消毒；③管道位置及高程；④浅埋暗挖管道、盾构管片拼装变形测量；⑤混凝土结构管道渗漏水调查；⑥管道及抽升泵站设备(或系统)调试、电气设备电试；⑦阴极保护系统测试；⑧桩基动测、静载试验		
4	施工测量	①控制桩(副桩)、永久(临时)水准点测量复核；②施工放样复核；③竣工测量		
5	施工技术管理	①施工组织设计(施工方案)、专题施工方案及批复；②焊接工艺评定及作业指导书；③图纸会审、施工技术交底；④设计变更、技术联系单；⑤质量事故(问题)处理；⑥材料、设备进场验收；计量仪器校核报告；⑦工程会议纪要；⑧施工日记		
6	验收记录	①验收批、分项、分部(子分部)、单位(子单位)工程质量验收记录；②隐蔽验收记录		
7	施工记录	①接口组对拼装、焊接、栓接、熔接；②地基基础、地层等加固处理；③桩基成桩；④支护结构施工；⑤沉井下沉；⑥混凝土浇筑；⑦管道设备安装；⑧顶进(掘进、钻进、夯进)；⑨沉管沉放及桥管吊装；⑩焊条烘焙、焊接热处理；⑪防腐层补口补伤等		
8	竣工图			
结论：		结论：		
施工项目经理：		总监理工程师：		
年 月 日		年 月 日		

表 B.0.4-3 单位(子单位)工程观感质量核查表

工程名称		施工单位					
序号	检查项目			抽查质量情况	好	中	差
1	管道工程	管道、管道附件、附属构筑物位置					
2		管道设备					
3		附属构筑物					
4		大口径管道(渠、廊):管道内部、管廊内管道安装					
5		地上管道(桥管、架空管、虹吸管)及承重结构					
6		回填土					
7	顶管、盾构、浅埋暗挖、定向钻、夯管	管道结构					
8		防水、防腐					
9		管缝(变形缝)					
10		进、出洞口					
11		工作坑(井)					
12		管道线形					
13		附属构筑物					
14	抽升泵站	下部结构					
15		地面建筑					
16		水泵机电设备、管道安装及基础支架					
17		防水、防腐					
18		附属设施、工艺					
观感质量综合评价							
结论:				结论:			
施工项目经理:				总监理工程师:			
年 月 日				年 月 日			

注:地面建筑宜符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关规定。

**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**

工程名称		施工单位	
序号	安全和功能检查项目		资料核查意见 功能抽查结果
1	压力管道水压试验(无压力管道严密性试验)记录		
2	给水管道冲洗消毒记录及报告		
3	阀门安装及运行功能调试报告及抽查检验		
4	其他管道设备安装调试报告及功能检测		
5	管道位置高程及管道变形测量及汇总		
6	阴极保护安装及系统测试报告及抽查检验		
7	防腐绝缘检测汇总及抽查检验		
8	钢管焊接无损检测报告汇总		
9	混凝土试块抗压强度试验汇总		
10	混凝土试块抗渗、抗冻试验汇总		
11	地基基础加固检测报告		
12	桥管桩基础动测或静载试验报告		
13	混凝土结构管道渗漏水调查记录		
14	抽升泵站的地面建筑		
15	其他		
结论:		结论:	
施工项目经理: 年 月 日		总监理工程师: 年 月 日	

注:抽升泵站的地面建筑宜符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300的有关规定。

## 附录 C 注水法试验

**C.0.1** 压力升至试验压力后开始计时,每当压力下降,应及时向管道内补水,但最大压降不得大于 0.03MPa,保持管道试验压力恒定,恒压延续时间不得少于 2h,并计量恒压时间内补入试验管段内的水量。

**C.0.2** 实测渗水量应按式(C.0.1)计算:

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \times 1000 \quad (\text{C.0.1})$$

式中:  $q$  —— 实测渗水量(L/min·km);

$W$  —— 恒压时间内补入管道的水量(L);

$T$  —— 从开始计时至保持恒压结束的时间(min);

$L$  —— 试验管段的长度(m)。

**C.0.3** 注水法试验应进行记录,记录表格应符合表 C.0.3 的规定。

**表 C.0.3 注水法试验记录表**

工程名称				试验日期	年 月 日	
桩号及地段						
管道内径(mm)		管材种类	接口种类		试验段长度(m)	
工作压力(MPa)		试验压力(MPa)	15min 降压值(MPa)		允许渗水量 [L/(min·km)]	
渗水量测定记录	次数	达到试验压力的时间 $t_1$	恒压结束时间 $t_2$	恒压时间 $T$ (min)	恒压时间内补入的水量 $W$ (L)	实测渗水量 $q$ [L/(min·km)]
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
折合平均实测渗水量 [L/(min·km)]						
外观评语						

施工单位:

试验负责人:

监理单位:

设计单位:

建设单位:

记录员:

## 附录 D 闭水法试验

**D.0.1** 闭水法试验应符合下列程序：

- 1 试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24h；
- 2 试验水头应按本标准第 9.2.2 条的规定确定；
- 3 试验水头达规定水头时开始计时，观测管道的渗水量，直至观测结束时，应不断地向试验管段内补水，保持试验水头恒定。渗水量的观测时间不得小于 30min；
- 4 实测渗水量应按下式计算：

$$q = \frac{W}{T \cdot L} \quad (\text{D.0.1})$$

式中： $q$ ——实测渗水量(L/min·km)；

$W$ ——补水量(L)；

$T$ ——实测渗水观测时间(min)；

$L$ ——试验管段的长度(m)。

**D.0.2** 闭水试验应作记录，记录表格应符合表 D.0.2 的规定。

**表 D.0.2 管道闭水试验记录表**

工程名称					试验日期	年 月 日
桩号及地段						
管道内径(mm)		管材种类		接口种类	试验段长度(m)	
试验段上游设计水头(m)		试验水头(m)		允许渗水量[m <sup>3</sup> /(24h·km)]		
渗水量测定记录	次数	观测起始时间 $t_1$	观测结束时间 $t_2$	恒压时间 $T$ (min)	恒压时间内补入的水量 $W$ (L)	实测渗水量 $q$ [L/(min·km)]
	1					
	2					
	3					
折合平均实测渗水量[L/(min·km)]						
外观记录						
评语						

施工单位：

试验负责人：

监理单位：

设计单位：

建设单位：

记录员：

## 附录 E 闭气法试验

**E.0.1** 将进行闭气检验的排水管道两端用管堵密封,然后向管道内填充空气至一定的压力,在规定闭气时间测定管道内气体的压降值。检验装置如图 E.0.1 所示。

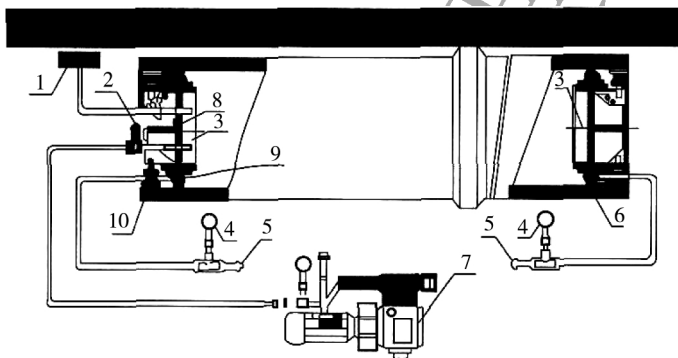


图 E.0.1 排水管道闭气检验装置图

1—膜盒压力表;2—气阀;3—管堵塑料封板;4—压力表;5—充气嘴;  
6—混凝土排水管道;7—空气压缩机;8—温度传感器;9—密封胶圈;10—管堵支撑脚

**E.0.2** 检验步骤应符合下列规定:

1 对闭气试验的排水管道两端管口与管堵接触部分的内壁应进行处理,使其洁净磨光;

2 调整管堵支撑脚,分别将管堵安装在管道内部两端,每端接上压力表和充气罐,如图 E.0.1 所示;

3 用打气筒向管堵密封胶圈内充气加压,观察压力表显示至 0.05~0.20MPa,且不宜超过 0.20MPa,将管道密封;锁紧管堵支撑脚,将其固定;

4 用空气压缩机向管道内充气,膜盒表显示管道内气体压力至 3000Pa,关闭气阀,使气体趋于稳定。记录膜盒表读数从

3000Pa 降至 2000Pa 历时不应少于 5min；气压下降较快，可适当补气；下降太慢，可适当放气；

5 膜盒表显示管道内气体压力达到 2000Pa 时开始计时，在满足该管径的标准闭气时间规定（见本标准表 9.4.4），计时结束。记录此时管内实测气体压力  $P$ ，如  $P \geq 1500\text{Pa}$  则管道闭气试验合格，反之为不合格；管道闭气试验记录表见表 E.0.2；

表 E.0.2 管道闭气检验记录表

工程名称					
施工单位					
起止井号	_____号井段至_____号井段_____共_____m				
管径	$\varphi$ _____mm	_____管	接口种类		
试验日期		试验次数	第_____次	共_____次	环境温度 _____ $^{\circ}\text{C}$
标准闭气时间(s)					
$\geq 1600\text{mm}$ 管道的内压修正	起始温度 $T_1$ (s)	终止温度 $T_2$ (s)	标准闭气时间时的 管内压力值 $P$ (Pa)	修正后管内气体 压降值 $\Delta P$ (Pa)	
检验结果					

施工单位：  
 监理单位：  
 建设单位：

试验负责人：  
 设计单位：  
 记录员：

6 管道闭气检验完毕，必须先排除管道内气体，再排除管堵密封圈内气体，最后卸下管堵；

7 管道闭气检验工艺流程应符合图 E.0.2 规定。

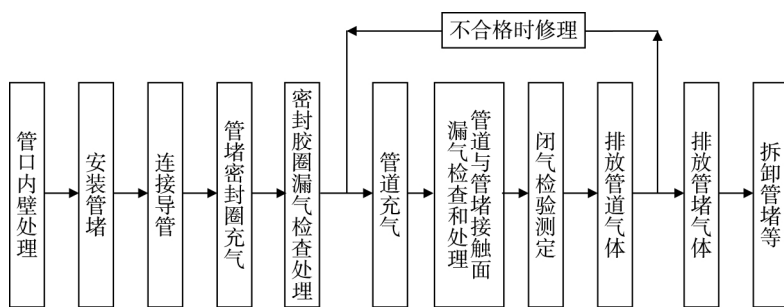


图 E.0.2 管道闭气检验工艺流程图

### E.0.3 漏气检查应符合下列规定：

#### 1 管堵密封胶圈严禁漏气。

检查方法：管堵密封胶圈充气达到规定压力值 2min 后，应无压降。在试验过程中应注意检查和进行必要的补气。

#### 2 管道内气体趋于稳定过程中，用喷雾器喷洒发泡液检查管道漏气情况。

检查方法：检查管堵对管口的密封，不得出现气泡；检查管口及管壁漏气，发现漏气应及时用密封修补材料封堵或作相应处理；漏气部位较多时，管内压力下降较快，要及时进行补气，以便作详细检查。



## 附录 F 混凝土结构无压管道渗水量测与 评定方法

**F.0.1** 混凝土结构无压管道渗水量测与评定适用于下列条件：

- 1 大口径( $D_i \geq 1500\text{mm}$ )钢筋混凝土结构的无压管道；
- 2 地下水位高于管道顶部；
- 3 检查结果应符合设计要求的防水等级标准；无设计要求时，不得有滴漏、线流现象。

**F.0.2** 漏水调查应符合下列规定：

- 1 施工单位应提供管道工程的“管内表面的结构展开图”；
- 2 “管内表面的结构展开图”应按下列要求进行详细标示：
  - 1) 检查中发现的裂缝，并标明其位置、宽度、长度和渗漏水程度；
  - 2) 经修补、堵漏的渗漏水部位；
  - 3) 有渗漏水，但满足设计防水等级标准允许渗漏水要求而无需修补的部位；
- 3 经检查、核对标示好的“管内表面的结构展开图”应纳入竣工验收资料。

**F.0.3** 渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号，可按表 F.0.3 采用。

表 F.0.3 渗漏水程度描述使用的术语、定义和标识符号

术语	定义	标识符号
湿渍	混凝土管道内壁，呈现明显色泽变化的潮湿斑；在通风条件下潮湿斑可消失，即蒸发量大于渗入量的状态	≠
渗水	水从混凝土管道内壁渗出，在内壁上可观察到明显的流挂水膜范围；在通风条件下水膜也不会消失，即渗入量大于蒸发量的状态	○

续表 F.0.3

术语	定义	标识符号
水珠	悬挂在混凝土管道内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠,其滴落间隔时间超过 1min;渗漏水用干棉纱能够拭干,但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化	◇
滴漏	悬挂在混凝土管道内壁顶部的水珠、管道内侧壁渗漏水用细短棒引流并悬挂在其底部的水珠,其滴落速度每 min 至少 1 滴;渗漏水用干棉纱不易拭干,且短时间内可明显观察到擦拭部位有水渗出和集聚的变化	▽
线流	指渗漏水呈线流、流淌或喷水状态	↓

**F.0.4** 管道内有结露现象时,不宜进行渗漏水检测。

**F.0.5** 管道内壁表面渗漏水程度宜采用下列检测方法:

**1 湿渍点:**用手触摸湿斑,无水分浸润感觉;用吸墨纸或报纸贴附,纸不变颜色;检查时,用粉笔勾划出施渍范围,然后用钢尺测量长宽并计算面积,标示在“管内表面的结构展开图”;

**2 渗水点:**用手触摸可感觉到水分浸润,手上会沾有水分;用吸墨纸或报纸贴附,纸会浸润变颜色;检查时,要用粉笔勾划出渗水范围,然后用钢尺测量长宽并计算面积,标示在“管内表面的结构展开图”;

**3 水珠、滴漏、线流等漏水点**宜采用下列方法检测:

**1)** 管道顶部可直接用有刻度的容器收集测量;侧壁或底部可用带有密封缘口的规定尺寸方框,安装在测量的部位,将渗漏水导入量测容器内或直接量测方框内的水位;计算单位时间的渗漏水量(单位为 L./mm 或 L./h 等),并将每个漏水点位置、单位时间的渗漏水量标示在“管内表面的结构展开图”;

**2)** 直接检测有困难时,允许通过目测计取每分钟或数分钟内的滴落数目,计算出该点的渗漏量;据实践经验:漏水每分钟滴落速度 3~4 滴时,24h 的渗漏水量为

1L;如果滴落速度每分钟大于 300 滴。则形成连续细流;

3) 应采用国际上通用的  $L/(m^2 \cdot d)$  标准单位;

4) 管道内壁表面积等于管道内周长与管道延长的乘积。

**F.0.6** 管道总渗漏水量的量测可采用下列方法,并应通过计算换算成  $L/(m^2 \cdot d)$  标准单位:

1 集水井积水量测法:测量在设定时间内的集水井水位上升数值,通过计算得出渗漏水量;

2 管道最低处积水量测法:测量在设定时间内的最低处水位上升数值,通过计算得出渗漏水量;

3 有流动水的管道内设置水堰法:量测水堰上开设的 V 形槽口水流量,然后计算得出渗漏水量;

4 通过专用排水泵的运转,计算专用排水泵的工作时间、排水量,并将排水量换算成渗漏量。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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

- 1 《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332
- 2 《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069
- 3 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 5 《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836
- 6 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 7 《地下防水工程质量验收规范》GB 50208
- 8 《预应力混凝土管》GB 5696
- 9 《自应力混凝土管》GB/T 4084
- 10 《预应力钢筒混凝土管》GB/T 19685
- 11 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091
- 12 《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163
- 13 《排水用柔性接口铸铁管、管件及附件》GB/T 12772
- 14 《玻璃纤维增强塑料夹砂管》GB/T 21238
- 15 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
- 16 《建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》GB/T 5836.1
- 17 《建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件》GB/T 5836.2
- 18 《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》CECS 164
- 19 《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统》GB/T 19472
- 20 《埋地给水用聚丙烯 PP 管材》QB/T 1929
- 21 《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T 21246
- 22 《钢塑复合管》GB/T 28897
- 23 《工程测量规范》GB 50026
- 24 《城市测量规范》CJJ 8

25 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

26 《土工试验方法标准》GB/T 50123



重庆市工程建设标准

城镇给水排水管道工程施工质量验收标准

DBJ50/T-431-2022

条文说明

2022 重 庆

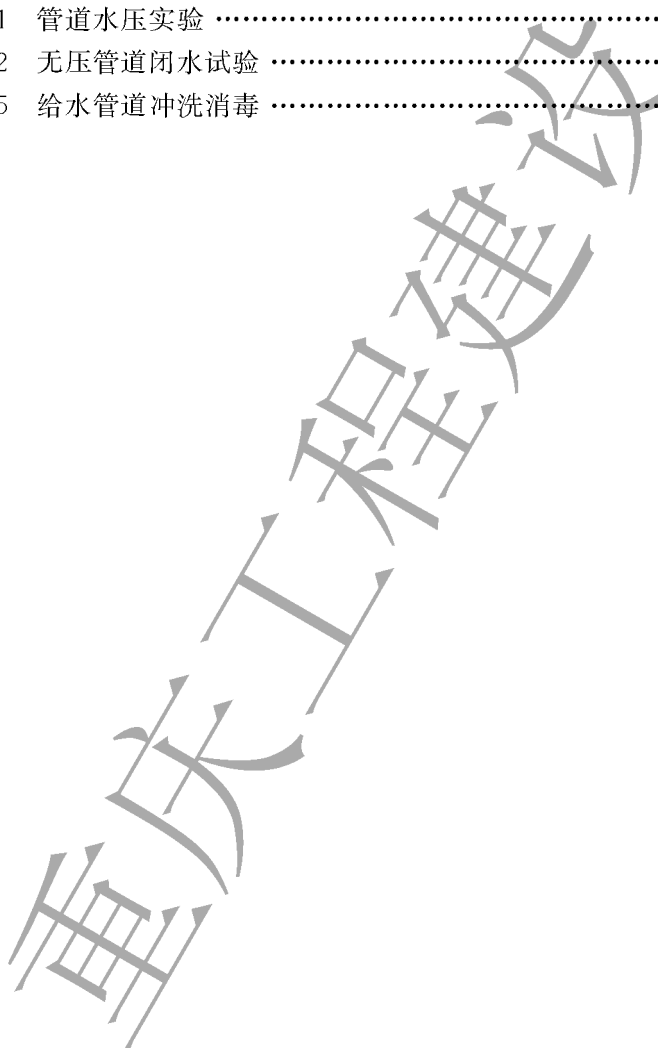
# 重庆工程建设



# 目次

3	基本规定 .....	109
3.1	材料 .....	109
3.2	施工 .....	109
4	土石方工程 .....	111
4.1	一般规定 .....	111
4.2	沟槽开挖 .....	112
4.5	沟槽回填 .....	112
5	开槽施工管道 .....	114
5.3	钢管接口连接 .....	114
5.4	球墨铸铁管接口连接 .....	114
5.5	钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管接口连接 .....	114
5.6	化学建材管接口连接 .....	115
5.8	钢管外防腐层 .....	115
5.10	管道铺设 .....	116
6	不开槽施工管道 .....	117
6.3	顶管管道 .....	117
6.4	定向钻管道 .....	117
7	沉管和桥管 .....	118
7.4	沉放的预制钢筋混凝土管节制作 .....	118
7.5	沉放的预制钢筋混凝土管节接口预制加工(水力压接法) .....	118
8	管道附属构筑物 .....	119
8.1	一般规定 .....	119

8.2	井室 .....	119
9	功能性实验与给水管道冲洗 .....	120
9.1	管道水压实验 .....	120
9.2	无压管道闭水试验 .....	120
9.5	给水管道冲洗消毒 .....	120



## 3 基本规定

### 3.1 材 料

**3.1.3** 给水排水管道工程所用的原材料、半成品、成品等产品需符合重庆市住房和城乡建设委员会发布的《重庆市建设领域禁止、限制使用落后技术通告(2019年版)》(渝建发[2019]25号)相关要求。

**3.1.5** 给水排水管道工程涉及到的管道接口应符合《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 中 10.3 节的相关要求;钢筋混凝土盛水构筑物 and 地下管道管体的混凝土等级,不应低于 C25。

**3.1.7** 本条为重庆市住房和城乡建设委员会发布的《重庆市城市排水管网工程建设管理规定》(2019年版)的“进场检验”条文。

**3.1.8** 给水排水管道工程应符合重庆市住房和城乡建设委员会发布的《重庆市城市排水管网工程建设管理规定》(2019年版)中“排水管材质量抽检管理”的相关要求。

### 3.2 施 工

**3.2.1** 给水排水管道工程施工和质量管理应具有相应的施工技术标准;这些都是工程施工管理和质量控制的基本规定。

**3.2.2** 本条根据给水排水管道工程施工的特点,强调施工准备中对现场沿线及周围环境进行调查,以便了解并掌握地下管线等建(构)筑物真实资料;是基于近年来的工程实践经验与教训而作出的规定。

**3.2.3** 工程施工项目应实行自审、会审(交底)和签证制度,这是工程施工准备中重要环节;发现施工图有疑问、差错时,应及时提出意见和建议;如需变更设计,应按照相应程序报审,经相关单位签证认定后实施。

**3.2.4** 本条对施工组织设计和施工方案的编制以及审批程序做出规定。施工组织设计的核心是施工方案,本标准重点对施工方案做出具体规定。

**3.2.5 ~3.2.6** 3.2.5、3.2.6 为施工测量条文,原“规范”列为施工准备内容。本次修订没有增加更多内容,主要考虑施工测量已有《工程测量规范》GB 50026 和《城市测量规范》CJJ 8 的具体规定,本标准仅列出专业的规定。

**3.2.9** 根据住房和城乡建设部的有关规定,施工单位必须取得安全生产许可证;且对安全风险较高的分项工程和特种作业应制定专项施工方案。

## 4 土石方工程

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条系根据《中华人民共和国建筑法》第四十条“建设单位应当向建筑施工企业提供与施工现场相关的地下管线资料,建筑施工企业应当采取措施加以保护”的规定制定的。

**4.1.4** 按照《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202附录 A.1.1 条“所有建(构)筑物均应进行施工验槽”规定,基(槽)坑开挖中发现岩、土质与建设单位提供的设计勘测资料不符或有其他异常情况时,应由建设单位会同建设、设计、勘察、监理等有关单位共同研究处理,由设计单位提出变更设计。

**4.1.6** 给水排水管道施工时,经常与已建的或同时施工的给水、排水、煤气、热力、电缆等地下管道交叉;这些交叉的处理应由设计单位给出具体设计,施工单位按照设计要求施工。

但是,已建管道尤其是管径较小的管道通常在开挖沟槽时才发现;在这种情况下,施工单位应征得设计同意按照本条规定,进行管道交叉处理施工。

**4.1.9** 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。

**4.1.10** 施工过程中因排水不良造成地基土扰动,不超过本条规定时,可按本条规定处理。

**4.1.14** 化学建材管等柔性管道,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°满封混凝土等处理方法。

## 4.2 沟槽开挖

**4.2.1** 沟槽开挖的施工,通常采用木板桩,沟槽回填时应按照本标准规定拆除;在软土层或邻近建(构)筑物等情况下施工时,应采取喷锚支护、灌注桩等围护形式。

**4.2.4** 本条参照现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021规定,取消了原“规范”中“轻亚黏土”的类别;表 4.2.4-1 给出了沟槽的坡度控制值,仅供施工时参考;有当地施工经验时,可不必受表中数值约束。

**4.2.7** 本条对沟槽的开挖进行了具体规定,强调开挖断面应符合施工组织设计(方案)的要求和采用天然地基时槽底原状工不得扰动;机械开挖时或不能连续施工时,沟槽底应预留 200-300mm 由人工开挖、清槽。

**4.2.8** 管道开挖宽度应符合设计要求;设计无具体要求时,本条给出计算公式和参考宽度(表 4.2.8 管道一侧的工作面宽度);混凝土类管指钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管和预应力钢筋混凝土管;金属类管指钢管和球墨铸铁管。

**4.2.9** 本条对沟槽每侧堆土或施加其他荷载作出规定,堆土高度应在施工方案中作出设计;软土层沟槽坡顶不宜设置静载或动载;需要设置时,应对土的承载力和边坡的稳定性进行验算。

**4.2.10** 现在沟槽开挖大多采用机械,因机械性能不同,沟槽的分层(步)开挖深度和留台宽度也不同,应在施工方案中确定。

## 4.5 沟槽回填

**4.5.1** 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。

**4.5.2** 本条主要从安全和清洁角度对管道沟槽回填提出要求。

**4.5.3** 本条规定了柔性管道回填至设计高度时,应在 12~24h

之内应检测管道变形率,并规定了管道变形率控制指标及超过控制指标的处理措施。

柔性管在工程施上过程中允许有一定的变形,但这种变形必须不影响管道的使用安全;其变形指的是管体在垂直方向上直径的变化,又称为“管道径向挠曲值”、“管道径向直径变形率”或“管道竖向变形率”,本标准通称为“管道变形率”。“管道变形率”可分为“安装(初始)变形”和“使用(长期)变形”。“安装(初始)变形”反映了管道铺设的技术质量;“使用(长期)变形”反映了管道的管—土系统对土壤和其他荷载的适应程度,又称为“允许变形”。因此控制管道的长期变形量,首先应控制管道的初始变形量。

本标准所称管道变形率系指管道的初始变形量;在埋地柔性管道允许的变形范围内,竖向管道直径的减少和横向管道直径的增加大致相等,因此在施工过程中通常检验竖向管道直径的变形量。

**4.5.4** 对管道沟槽回填土压实度进行了规定,区分了刚性管道、柔性管道回填的不同要求。

**4.5.7** 本条文表 4.5.7 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,故本标准规定采用震动夯等轻型压实机具。

**4.5.8** 本条对柔性管道的沟槽回填的作出具体规定。

第 5 款规定柔性管道回填作业前进行现场试验的试验段长度应为一个井段或不少于 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。

## 5 开槽施工管道

### 5.3 钢管接口连接

**5.3.2** 给水排水管道钢管的对接焊口多为 V 型坡口,清根即对坡口及其内外表面进行清理。

**5.3.4** 钢管管道焊缝质量检测应首先进行外观检验,外观质量应符合本标准表 5.3.1-1 的规定,无损检测应符合《承压设备无损检测 第 2 部分:射线检测》NB/T47013.2 和《承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测》NB/T47013.3 的有关规定,检测方法主要有射线检测和超声检测,本条保留了原规范的规定,不合格的焊缝应返修,返修次数不得超过 3 次;相关规范规定返修次数不得超过 2 次。

### 5.4 球墨铸铁管接口连接

**5.4.1** 目前由于球墨铸铁管的抗腐蚀性能、耐久性能优越,已逐渐取代大口径钢管普遍应用,接口形式为橡胶圈接口;采用刚性接口的灰口铸铁管已被淘汰,故本标准删除了灰口铸铁管的相关内容。

### 5.5 钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管接口连接

**5.5.2** 管道柔性接口的橡胶圈又称密封胶圈、止水胶圈,其截面为圆形(通常称为“O”橡胶圈或楔形等截面形式,本标准统称为橡



胶圈。本条规定橡胶圈材质应符合相关规范的要求,其基本物理力学性能:邵氏硬度 55~62,拉伸强度大于 13MPa,拉断伸长率大于 300%,使用温度 -40℃至 60℃,老化系数不应小于 0.8 (70℃,144h)。本条是对管材厂配套供应的橡胶圈外观质量检查的规定。

**5.5.5** 目前钢筋混凝土管、预(自)应力混凝土管已普遍采用承插乙型口,本条中表 5.5.5-1 取消了原规范中承插甲型口的规定。

## 5.6 化学建材管接口连接

**5.6.1** 鉴于硬聚氯乙烯管(UPVC)、聚乙烯管(HDPE)及其复合管目前市面上品种繁多,规格不统一,产品质量参差不齐;有必要对进入施工现场的管节及管件外观质量逐根进行检验。

**5.6.2~5.6.8** 化学建材管连接质量验收标准 I 主控项目中,特别规定了熔焊连接的质量检验与验收标准,现场破坏性检验或翻边切除检验具体要求如下:

1 现场破坏性检验:将焊接区从管道上切割下来,并锯成三条等分试件,焊接断面应无气孔和脱焊;然后分别将三条试件的切除面弯曲成 180°,焊接断面应无裂缝;

2 翻边切除检验:使用专用工具切除翻边突起部分,翻边应实心和圆滑,根部较宽;翻边底面无杂质、气孔、扭曲和损坏;弯曲后不应有裂纹,焊接处不应有连接线;

3 上述检验中若有不合格的则应加倍抽检,加倍检验仍不合格时应停止焊接,查明原因进行整改后方可施焊。

## 5.8 钢管外防腐层

**5.8.3** 将钢管外防腐层的厚度、电火花检漏、粘结力均列为主控项目,表 5.8.3 为表 5.8.2 技术要求的相应验收质量标准。本标

准中产品质量控制资料应包括产品的质量合格证明书、各项性能检验报告,产品制造原材料质量检测鉴定等资料。

## 5.10 管道铺设

**5.10.10** 管道铺设反映了开槽施工管道的整体质量,不论何种管材,除接口作为重点控制外,均对其轴线、高程和外观质量做出规定,并作为隐检项目进行验收记录。

## 6 不开槽施工管道

### 6.3 顶管管道

#### I 主控项目

**6.3.1** 无明显反坡系指不得影响重力流或管道维护,检查时可通过现场观察或简单量测方法判定。

### 6.4 定向钻管道

**6.4.8** 定向钻施工管道位置控制精度较差,但对重力流为主的排水管道,其高程是关键,因此本规范对重力流(无压)管道的管位提出了较严格的要求,在定向钻施工中应采取必要的措施才能保证。如减少扩孔直径、采用有线测量导向控制系统技术、泥浆置换技术等。

## 7 沉管和桥管

### 7.4 沉放的预制钢筋混凝土管节制作

7.4.3 规定了试块留置与验收批；

7.4.5 对管节水压试验时逐节进行的外观检验作出规定。

### 7.5 沉放的预制钢筋混凝土管节接口预制加工(水力压接法)

7.5.3 对橡胶圈材质及相关性能应符合相关规范的规定和设计要求作了规定,表 7.5.3 是针对沉放的预制钢筋混凝土管节采用水力压接法接口预制加工的专用橡胶圈的外观检查。

## 8 管道附属构筑物

### 8.1 一般规定

**8.1.3** 本规范规定给排水管道附属构筑物的专业施工要求,砌体结构、混凝土结构施工基本要求应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的有关规定,本规范不再一一列出。

### 8.2 井室

**8.2.1** 本条款给出了砌筑砂浆试块留置的验收批的规定,试块强度进行质量评定应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定

## 9 功能性实验与给水管道冲洗

### 9.1 管道水压实验

9.1.1 所列允许压力降数值取自北京、上海、天津等城市的工程实践数据和《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》CJJ 101。

9.1.2 现浇钢筋混凝土管渠和硬聚氯乙烯管道允许渗水量的计算公式,来自《埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程》CECS17的相关规定。

### 9.2 无压管道闭水试验

9.2.3 化学建材管道的允许渗水量式计算公式系采用《埋地硬聚氯乙烯排水管道工程技术规程》CECS 122:2001 中允许渗水量标准,也是参照美国《PVC 管设计施工手册》执行的。

### 9.5 给水管道冲洗消毒

9.5.1~9.5.2 依据城市的管道冲洗与消毒实践经验给出具体规定;管道第一次冲洗,又称为冲浊;管道第二次冲洗,又称为冲毒。有效氯离子含量,20mg/L 为规定的最低值。