

# 市政大直径排水管道非开挖修复施工及验收规程

## 1 范围

本文件规定了市政大直径排水管道非开挖修复施工及验收的基本要求、施工测量、地下水控制、围护结构、土方开挖与回填、支撑结构施工的技术要求。

本文件适用于非开挖修复施工及验收的市政大直径排水管道。

## 2 规范性引用文件

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

JTG 3430	公路土工试验规程
GB/T 1040.2	塑料拉伸性能的测定第 2 部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
GB/T 1633	热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定
GB/T 3857	玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法
GB/T 9341	塑料弯曲性能的测定
GB/T 11547	塑料耐液体化学试剂性能的测定
GB/T 17671	水泥胶砂强度检验方法》（ISO 法）
GB 26148	高压水射流清洗作业安全规范
GB/T 50448	水泥基灌浆材料应用技术规范
CJJ 6	城镇排水管道维护安全技术规程
CJJ 68	城镇排水管渠与泵站维护技术规程
JGJ/T 70	建筑砂浆基本性能试验方法标准
QB/T 5101	塑料管材耐磨损性试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**施工段** construction section

按照非开挖修复某一项工艺一次性连续修复的管段。

### 3.2

**原位固化法 cured-in-place pipe**

将湿软管通过翻转或者牵拉的方法置入原有管道内部并与原管紧密贴合后固化形成内衬管的非开挖管道修复方法，简称 CIPP。

## 3.3

**翻转式原位固化法 inversion cured-in-place pipe**

采用翻转或其他方式将浸渍热固性树脂软管置入待修复管道内，通过热水或蒸汽固化树脂后形成管道内衬的修复方法。

## 3.4

**水泥基内衬材料 cementitious liner material**

用于水泥基砂浆喷筑法以水泥为主要胶凝材料，按设计配方加入骨料、纤维及其它添加剂在工厂通过专用生产机械混合并统一包装的修复材料。

## 3.5

**水泥基砂浆喷筑法 spray-casted cementitious method**

通过离心或气力喷射方式将修复用水泥基材料均匀覆盖在待修复表面形成内衬的修复方法。

## 3.6

**高分子材料喷涂法 sprayed polymer rehabilitation method**

向管道内壁喷涂高分子材料，形成涂层的管道修复工艺。

## 3.7

**垫衬法 grouting anchor lining (GAL)**

将速格垫制作成一条新的管道内衬，安装在原有管道内，并对内衬与原有管道之间的间隙进行填充的管道修复方法，又称浆膜内衬法。

## 3.8

**速格垫 anchored plastic sheet**

带“V”、“Y”字形等形状的锚固键的高分子塑料片材。

## 3.9

**管片内衬法 splice segment lining**

将片状型材在原有管道内拼接成一条新管道，并对新管道与原有管道之间的间隙进行填充的管道修复方法。

## 3.10

### 不锈钢双胀环法 stainless steel double expansion ring method

以环状橡胶止水密封带与不锈钢套环为主要修复材料，在管道接口或局部损坏部位安装橡胶圈双胀环，橡胶带就位后用 2 道~3 道不锈钢胀环固定，达到止水目的的一种管道修复方法。

### 3.11

#### 局部修复 localized repair

对原有管道内的局部破损、接口错位、局部腐蚀等缺陷进行修复的方法。

## 4 基本要求

4.1.1 工程所用主要原材料、各类管材及型材和片材的规格、尺寸、性能应符合现行国家标准规定和设计要求；同一生产厂家、同一批次产品的出厂合格证明、性能检验报告齐全、准确。

4.1.2 凡涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品，应按各专业工程施工规范、验收规范和设计文件等规定进行复验，并应经监理工程师检查认可。

4.1.3 大直径排水管道原位固化法(CIPP)修复的设计使用年限应符合下列规定：

- a) 半结构性修复时，其结构设计使用年限不应低于原有管道结构的剩余设计使用期限；经软管内衬修复的管道段的经济合理使用期限相当于新建段的使用期限，规定为 50 年；
- b) 结构性修复时，其结构设计使用年限不得低于原有管道的结构设计使用年限；
- c) 对市政大直径排水干管，结构性修复的设计使用年限不得低于 50 年。

4.1.4 大直径排水管道非开挖修复工程设计前应进行管道 CCTV 检测，获取必要的管道内部检测资料和管道条件。

4.1.5 施工应按现行国家行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 和《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ 68 的有关规定制定和采取相应安全措施。

4.1.6 大直径排水管道宜采用高压水射流进行清洗，清洗产生的污水和污物应从检查井内排出，污物应按现行行业标准《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ 68 的有关规定处理。

## 5 管道预处理

### 5.1 一般规定

5.1.1 管内影响内衬施工的障碍物宜采用专用工具或局部开挖的方式进行清除。

5.1.2 在进行内衬施工前，应对预处理后的管道进行检查，并应保存影像、文字等资料。

5.1.3 大直径排水管道宜采用高压水射流进行清洗，清洗产生的污水和污物应从检查井内排出，污物

应按现行行业标准《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ 68 中的有关规定处理。

## 5.2 管道清洗

### 5.2.1 高压水射流管道清洗时应符合下列规定：

- a) 水流压力不得对管壁造成剥蚀、刻槽、裂缝及穿孔等损坏，当管道内有沉积碎片或碎石时，应

防止碎石弹射而造成管道损坏；

- b) 喷射水流不宜在管道内壁某一局部停留过长时间；
- c) 采取人工进入管内进行高压水射流清洗，高压水射流的压力不应破坏原有管道；
- d) 人工高压水射流作业应符合现行国家标准《高压水射流清洗作业安全规范》GB 26148 的规定。

5.2.2 大直径排水管道清洗产生的污水和污物应从检查井内排出，污物应按国家现行标准《城镇排水管道与泵站维护技术规程》CJJ 68 中的规定处理，污水应经净化处理。

### 5.3 管道内壁处理

5.3.1 内壁附着物处理应符合下列规定：

- a) 对软结垢附着物应清洗露出管道内壁；
- b) 对硬结垢附着物处理不应损坏管道结构，并应在处理后露出管道内壁。

5.3.2 管道内壁结构受损时应对内壁进行修补。

## 6 翻转式原位固化法

### 6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于修复 DN150~DN2700 的排水管道。

6.1.2 施工设备应根据工程特点合理选用，并应有总体布置方案，应有满足施工要求备用的动力和设备。

6.1.3 修复前，应对管道进行预处理，管渠内壁应平整、圆顺，并应满足原位固化法修复要求。

### 6.2 内衬材料

6.2.1 翻转式原位固化法使用的软管可由单层或多层聚酯纤维毡或同等性能的材料组成，应与所用树脂兼容，且能承受施工的拉力、压力和固化温度。

6.2.2 翻转式原位固化法使用的软管应符合下列规定：

- a) 软管的外表面应包覆一层与所采用树脂兼容的非渗透性塑料膜；
- b) 多层软管各层的接缝应错开，接缝连接应牢固；
- c) 软管的横向与纵向抗拉强度不得低于 21MPa；
- d) 软管的长度应大于待修复管道的长度，软管展开后直径的大小应保证在固化后能与原有管道的内壁紧密贴合。

6.2.3 内衬管的耐化学腐蚀型式检验应按现行国家标准《玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法》GB/T 3857 与《塑料耐液体化学试剂性能的测定》GB/T 11547 执行，并应符合下列规定：

- a) 耐化学性的检测浸泡时间宜为 28 天，试验温度为  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

b) 应按表 1 选取浸泡典型介质。

表1 浸泡典型介质

化合物溶液	不饱和聚酯树脂	乙烯基酯树脂/环氧树脂
硝酸，浓度1.0%	耐	耐
硫酸，浓度5.0%	耐	耐

化合物溶液	不饱和聚酯树脂	乙烯基酯树脂/环氧树脂
燃料油，浓度100%	耐	耐
氢氧化钠，浓度0.5%	不耐	耐
蔬菜油（棉籽油、谷物油或矿物油），浓度100%	耐	耐
洗涤剂，浓度0.1%	耐	耐
肥皂水，浓度0.1%	耐	耐

### 6.3 水翻工艺

6.3.1 采用水压的方法将浸渍树脂的软管翻转置入原有管道时应符合下列规定：

- 翻转时将软管的外层防渗塑料薄膜应向内翻转成内衬管的内膜，与管内水相接触；
- 翻转压力应控制在使软管充分扩展所需最小压力和软管所能承受的允许最大内部压力之间，同时应能使软管翻转到管道的另一端点，相应压力值应咨询软管生产商；
- 翻转过程中宜用润滑剂减少翻转阻力，润滑剂应是无毒的油基产品，且不得对软管和相关施工设备等产生不良影响；
- 翻转完成后，浸渍树脂软管伸出原有管道两端的长度宜为 0.5m~1m 之间。

6.3.2 翻转完成后应采用热水对软管进行固化，并应符合下列规定：

- 热水供应装置应装有温度测量仪，固化过程中应对温度进行跟踪测量和监控；
- 在施工段起点和终点，距离端口大于 300mm 处，应在浸渍树脂软管与原有管道之间安装监测管壁温度变化的温度感应器；
- 热水宜从标高较低的端口通入。

### 6.4 气翻工艺

6.4.1 采用气压的方法将浸渍树脂的软管翻转置入原有管道时应符合下列规定：

- 翻转时将软管的外层防渗塑料薄膜应向内翻转成内衬管的内膜，与管内气相接触；
- 翻转压力应控制在使软管充分扩展所需最小压力和软管所能承受的允许最大内部压力之间，同时应能使软管翻转到管道的另一端点，相应压力值应咨询软管生产商；
- 翻转过程中宜用润滑剂减少翻转阻力，润滑剂应是无毒的油基产品，且不得对软管和相关施工设备等产生不良影响；
- 翻转完成后，浸渍树脂软管伸出原有管道两端的长度宜为 0.5m~1m 之间。

6.4.2 翻转完成后应采用热水或蒸汽对软管进行固化，并应符合下列规定：

- 热水供应装置和蒸汽发生装置应装有温度测量仪，固化过程中应对温度进行跟踪测量和监控；
- 在施工段起点和终点，距离端口大于 300mm 处，应在浸渍树脂软管与原有管道之间安装监测管壁温度变化的温度感应器；

c) 热水宜从标高较低的端口通入，蒸汽应从标高较高的端口通入。

## 6.5 质量验收

6.5.1 固化法修复后，内衬管应按每个施工段不少于一组的规定进行现场取样。

6.5.2 现场取样应符合下列规定：

- a) 宜采取在原有管端部设置拼合管的方式制作；
- b) 取样时应考虑检查井的尺寸，取样应满足管道纵向长度不小于 350mm 的测试要求。

#### I 主控项目

6.5.3 当内衬管力学性能指标不合格或密实性试验不满足要求时，应对内衬样品管进行频谱分析。

#### II 一般项目

6.5.4 翻转式原位固化法修复后的管道表面质量应符合下列规定：

- a) 内衬管与原管道贴附紧密，无明显突起、凹陷、错台、空鼓等现象；
- b) 内衬管表面光洁、平整，无局部划伤、裂纹、磨损、孔洞、起泡、干斑、冷斑、脱皮、分层、折痕、褶皱、杂质和软弱带等影响管道使用功能的缺陷；管道严禁有渗水现象。

6.5.5 修复后管道线性和顺，折变或错台处过渡平顺；环向断面圆弧饱满。

检查方法：观察（CCTV 辅助检查）；或检查施工记录、CCTV 记录等。

检查数量：全数。

## 7 水泥基砂浆喷筑法

### 7.1 一般规定

7.1.1 喷筑法分离心和人工喷筑两种方式，离心喷筑法适合检查井井壁部分以及 DN300~DN3000 的圆形管道的修复；人工喷筑法适用于人可进入的井室、井底、大直径管道、各类箱涵、硿室等各类断面形式结构的修复。

7.1.2 施工前应对进行预处理，按本规程第五章相关要求执行。

### 7.2 内衬材料

7.2.1 水泥基砂浆喷筑法所用水泥基砂浆应满足下列要求：

- a) 主要凝结材料应为硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；
- b) 材料应为工厂生产、统一包装的成品材料；
- c) 材料在现场只需与适量的清水充分搅拌即可使用；
- d) 搅拌后的浆料应适宜泵送和喷筑；
- e) 材料应能直接在潮湿表面使用而不影响内衬与基体的粘结。

7.2.2 水泥基砂浆喷筑法所用水泥基砂浆性能应符合表 2 的规定。

表2 水泥基砂浆主要性能参数

项目	单位	龄期	性能要求	检验方法
----	----	----	------	------

抗压强度	MPa	24h	25	《水泥胶砂强度检验方法》（ISO法）GB/T 17671
		28d	65	
抗折强度	MPa	24h	3.5	
		28d	9.5	
凝结时间	min	初凝	≤120	《建筑砂浆基本性能

项目	单位	龄期	性能要求	检验方法
		终凝	$\leq 360$	《试验方法标准》JGJ/T 70
静压弹性模量	GPa	28d	30	
拉伸粘接强度	MPa	28d	1.2	
抗渗性能	MPa	28d	1.5	
收缩性	/	28d	$\leq 0.1\%$	
抗冻性（100次循环）	/	28d	强度损失 $<5\%$	

### 7.3 工艺要求

7.3.1 进入施工现场水泥基砂浆材料应符合设计规定，内衬材料进场应附有出厂检测报告；当单项工程

7.3.2 材料用量大于（含）10吨时，应对进场材料按表3进行抽样复检。

表3 水泥基砂浆复检项目及依据

检验项目	单位	/	性能要求	检验方法
凝结时间	min	初凝	$\leq 120$	《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
		终凝	$\leq 360$	
抗压强度	MPa	24h	25	《水泥胶砂强度检验方法》（ISO法）GB/T 17671
		28d	65	
抗折强度	MPa	24	3.5	
		28d	9.5	

### 7.4 质量验收

#### I 主控项目

7.4.1 水泥基砂浆材料性能应符合设计要求，质量保证资料齐全。

检查方法：对照设计文件全数检查。、出厂检测报告、现场抽样检测报告、检查质量保证资料、厂家产品使用说明等。

检验数量：全数检查。

7.4.2 施工过程中，应对现场搅拌好的砂浆进行现场取样制作试块并送业主指定的第三方机构测试，

取样频次应满足设计要求；设计未明确要求时，修复检查井时应按每半个台班取样 1 组或每 5 口井取样 1 组；管道修复时应按每个喷筑回次取样 1 组。现场取样测试指标应符合表 4 的要求。

表4 水泥基砂浆现场取样检测项目及依据

检验项目	单位	/	性能要求	检验方法
抗压强度	MPa	28d	$\geq 65$	《水泥胶砂强度检验方法》 GB/T 17671
抗折强度	MPa	28d	$\geq 9.5$	

#### 7.4.3 内衬厚度满足设计要求。

检查方法：采用测厚尺在未凝固的内衬表面随机插入检测，每个断面测 3 个~4 个点，以最小插入

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/528024032140006066>