|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 93.020 |
| CCS | |  | | --- | |  |   P 40 |

团体标准

T/CASMES XXXX—2024

市政污水管道紫外线光固化法修复工程施工规范

Technical specification for municipal sewage pipeline rehabilitation construction using UV curing method

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc201928825)

[1 范围 1](#_Toc201928826)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc201928827)

[3 术语和定义 1](#_Toc201928828)

[4 缩略语 1](#_Toc201928829)

[5 一般规定 2](#_Toc201928830)

[6 材料 2](#_Toc201928831)

[7 设计 3](#_Toc201928832)

[8 施工 3](#_Toc201928833)

[9 验收 5](#_Toc201928834)

[10 施工安全及环境保护 6](#_Toc201928835)

1. 前言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由新疆隆泉建设集团有限公司、新疆天恒基建筑工程有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件主编单位：新疆隆泉建设集团有限公司、新疆天恒基建筑工程有限公司。

本文件参编单位：XXX、XXX、XXX。

本文件主要起草人：

市政污水管道紫外线光固化法修复工程施工规范

* 1. 范围

本文件规定了市政污水管道紫外线光固化法修复工程施工的一般规定、材料、设计、施工、验收和施工安全与环境保护。

本文件适用于采用紫外线光固化法进行市政污水管道（以下简称“管道”）修复工程的施工与验收。

* 1. 规范性引用文件

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

GB/T 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 4202 玻璃纤维产品代号

GB/T 8806 塑料管道系统 塑料部件 尺寸的测定

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 19278 热塑性塑料管材、管件与阀门 通用术语及其定义 [GB/T 37862—2019](http://standard.sist.org.cn/StdSearch/stdDetail.aspx?AppID=GB/T%2037862-2019&v=GB/T%2037862%24) 非开挖修复用塑料管道 总则

GB/T 41666.4—2024 地下无压排水管网非开挖修复用塑料管道系统 第4部分：原位固化内衬法

GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

GB 55034 建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范

CJJ 68 城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程

CJJ 181 城镇排水管道检测与评估技术规程(附条文说明)

CJJ/T 210—2014 城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程(附条文说明)

* 1. 术语和定义

GB/T 19278、GB/T 37862、GB/T 41666.4—2024 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

固化 curing

树脂在光、热或化学助剂作用下发生聚合或交联的过程。

导流 flow diversion

在原有管道修复施工期间采取的临时旁路或隔离措施。

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CCTV：闭路电视（Closed Circuit Television）

UP：不饱和聚酯树脂(Unsaturated Polyester resin)

VE：乙烯基酯树脂(Vinyl Ester resin)

* 1. 一般规定

采用紫外线光固化法进行管道结构性修复更新后的使用期限不得低于50年；利用原有管道结构进行半结构性修复的管道，其设计使用年限应按原有管道结构的剩余设计使用期限确定，对于混凝土管道，半结构性修复后的最长设计使用年限不宜超过 30年。

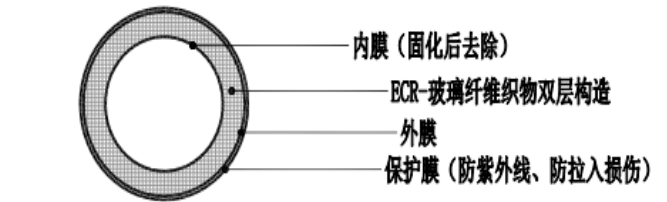
施工所用的管材、管件、构(配)件等材料应符合设计要求，并应具有质量合格证书、性能检测报告和使用说明书。

* 1. 材料
     1. 一般规定

在同一个修复管段内应使用相同型号、同一生产厂家的管材或型材，管材或型材不得存在可见的裂缝、孔洞、划伤、夹杂物、气泡、变形等缺陷。

* + 1. 玻璃纤维内衬软管

软管如图 1 所示，由内膜、内衬增强材料、外膜和保护膜构成。



1. 软管结构示意图

软管中浸渍的树脂宜选用 UP 和 VE。

内衬增强材料宜选用符合GB/T 4202命名的“E”“R”型和/或“E-CR”型玻璃纤维，性能满足表 1 的规定。

1. 玻璃纤维内衬性能

| 项目 | 参数 |
| --- | --- |
| 长时环状弹性模量(平板压测试)/（N/mm2） | ≥15 600 |
| 短时弹性模量(三点弯曲测试) /（N/mm2） | ≥13 000 |
| 短时弯曲强度(三点弯曲测试)/（N/mm2） | ≥245 |
| 长时弯曲强度(三点弯曲测试)/（N/mm2） | ≥204 |
| 10 000 h 后衰减因子A1 | 1.28 |
| 耐酸碱腐蚀(pH 值) | 2～14 |
| 含水率/％ | ≤0.2 |

内膜、外膜性能应符合 GB/T 41666.4—2024 中表 5 序号 2、3 的规定。

软管外径应与原有管道内径相一致。

* + 1. 材料的运输和贮存

管材和管件在运输、装卸和搬动时应轻拿轻放、排列整齐，避免油污。不得受到剧烈撞击及尖锐物品碰触，不得抛、摔、滚、拖。

管材和管件均应存放在温度不超过40 ℃ 及有良好通风的库房或棚内，不露天存放和在阳光下长期曝晒，距热源不得小于 1 m。

管材和管件水平堆放在平整且夯实的地面上，公称外径（d）不大于 200 mm管的支垫间距不得大于1 m，外悬端不得超过0.5 m；公称外径（d）不小于225 mm管可适当放大。堆放高度，不宜超过1.6 m。插口及承口交替平行堆放，不垂直堆放，承口部分应悬出插口端部。

管件不得叠置过高，凡能立放的管件，均应逐层码放整齐，不能立放的亦应顺向使其承插口相对地整齐排列。堆放高度不宜超过1.6 m。

不同直径与不同壁厚的管子分类堆放。与管材配套供应的密封胶圈不得与管材分开放置，其贮存条件与管材相同。

胶粘剂、丙酮等易燃品，宜存放于危险品仓库中。在存放、运输和使用时必须远离火源。存放处阴凉干燥、安全可靠，严禁明火。

* 1. 设计

工程设计前应详细调查工程地质和水文地质条件、现场施工环境。

按 CJJ 181 的相关规定对原有管道进行检测和评估，当管段结构性缺陷等级大于 Ⅲ 级时，宜采用紫外线光固化法进行管道修复，并根据管道情况，设计内衬材料。内衬管厚度的设计应符合 CJJ/T 210—2014 中 5.2.1 的规定。

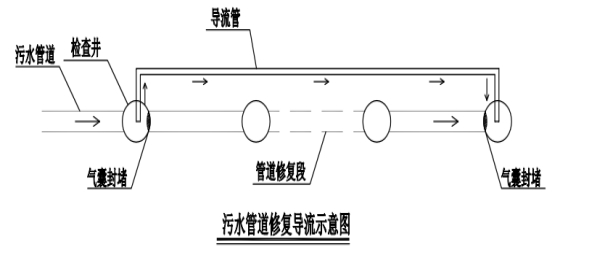
工作坑的设计应符合 CJJ/T 210—2014 中 5.4 的规定，当工作坑较深时，应按 GB 50268 的相关规定设计放坡或支护。

* 1. 施工
     1. 施工准备

施工前应编制专项施工方案。

应对施工污水管道进行调查并确认是否需要设置临时排水措施；当管道内需采取临时排水措施时，应按现 CJJ 68的有关规定对原有管道进行封堵。

污水管道清淤、冲洗、固化施工期间应按图 2 所示进行导流排水。



1. 污水管道修复导流示意图
   * 1. 施工设备

应根据工程特点合理选用施工设备，并应有总体布置方案。对于不宜间断的施工方法，应有满足施工要求备用的动力和设备。

采用紫外线光固化法修复管道所用专用设备包括但不限于：

1. 树脂的储存、混合和浸渍设备；
2. 内衬软管置入设备,包括:
   1. 牵拉置入的绞盘和控制器；
   2. 翻转置入的井口装置和导向装置；
   3. 用于充气或翻转的装置、空气压缩机；
   4. 用于维持和/或监测压力的设备；

固化设备，包括：

* 1. 蒸汽设备；
  2. 时间、温度和压力记录仪；
  3. 小车式UV 灯组；

内衬管端头处理设备。

* + 1. 原有管道预处理

施工前应对原管道进行预处理，宜采用高压水射流进行清洗，清洗步骤如下：

1. 采用水平定向钻机将钻杆钻入现有井室内的施工段管道内(其它段钻杆在管外地层中钻进)；
2. 采用旋转、推拉钻杆前钻头或刮板的方式疏通管道，期间结合高压射流进行冲洗破损管道；
3. 重复步骤a)和b)直至清洗质量符合8.3.2 的规定；
4. 及时清理井内的杂物及淤泥，并按 CCJ 68 的有关规定处理污物。

使用 CCTV检测系统检测管内清理情况,预处理后的原有管道满足下列规定后，方可进行下一步施工：

1. 管道内无沉积物、垃圾及其他障碍物；
2. 不应有影响施工的积水；
3. 管道内壁附着物和淤泥；
4. 管道内壁原有混凝土颜色均匀；
5. 不应有渗水现象。

漏水严重的原有管道，应对漏水点进行止水或隔水处理。

* + 1. 紫外线光固化作业

按如下步骤进行作业：

1. 固化前在内衬材料两端、内衬外壁和旧管内壁间设置 1～2个密封圈防止两管间隙渗水；
2. 拉入防护膜，防护膜起保护内衬材料的作用，防止内衬材料在拉入过程中被凸起物划伤，出现破损；
3. 拉入玻纤内衬材料将滑动滚轮放置到适当的位置，紧接着把将碾压好、预切好长度的玻纤内衬材料从检查井处拉进要修补的管道内，并在管两端安装闭气的扎头；
4. 内衬材料加压及紫外灯安装连接压缩机与内衬材料之间的空气供气管道，给内衬材料充气，依靠空气压力使内衬材料膨胀；
5. 通过管道扎头在软管(充气后)内拉入小车式紫外线灯；
6. 调试小车及UV灯组的运行；
7. 加压过程中应防止玻纤内衬过度膨胀及出现褶皱，然后再进行紫外线固化；
8. 紫外线固化通过设定紫外线灯的小车爬行速度及软管内温度的控制参数，并结合小车上的CCTV的监测，及时调整控制参数，使内衬树脂处于设定硬化条件；
9. 开启紫外线灯，使玻纤内衬覆盖在旧管道内壁上；
10. 端头处理固化后切除旧管外内衬材料，拆除扎头、通气管道、小车；
11. 对切除后两端的毛边进行修整处理。
12. 抽出内衬内膜端头处理后，抽出内衬内膜；
13. 清理固化作业现场；
14. 管口处缝隙处理采用专用亲水树脂进行管口处缝隙密封处理。

作业过程的注意事项参照 GB/T 41666.4—2024 中 7.4.2。

作业完成后,应根据设计要求,采用人工巡视检查、CCTV 检测系统或断面轮廓扫描检测的方法（一种或多种组合)进行内部检测。

* 1. 验收
     1. 一般规定

市政污水管道紫外线光固化法修复工程的质量验收应符合 GB 50268 的有关规定。

现场取样时，在同规格、同批次、相同施工条件下每 3 个 施工段应至少取 1 个样品，或者按照设计要求进行取样检测,取样应符合 GB/T 41666.4—2024 中 6.7 的规定。

* + 1. 内衬管
       1. 主控项目
          1. 端头壁厚

应符合设计要求。

检查数量：全数。

检查方法：现场内衬管的壁厚应在内衬管每个端口截面均匀选取 4 个点按 GB/T 8806 的规定进行测量，检查检测记录。

* + - * 1. 力学性能

检验项目、要求及检测方法应符合表 2 的规定。

1. 内衬管力学性能 单位：Mpa

| 项目 | 要求 | 检测方法 |
| --- | --- | --- |
| 弯曲强度 | ＞31 | GB/T 9341 |
| 弯曲模量 | ＞1 724 | GB/T 9341 |
| 抗拉强度 | ＞21 | GB/T 1040.2 |

检查数量：按 9.1.2 的规定。

检查方法：对照设计文件检查取样检测记录、样品检测报告和型式试验报告等。

* + - * 1. 内表面

内衬管内表面不应出现滴漏、线漏等渗漏现象。

检查数量：全数。

检查方法：应符合 8.4.3 的规定；检查施工记录、检测记录等。

* + - 1. 一般项目
         1. 表面质量

内衬管表面质量应光洁、平整，无局部划伤、裂纹、磨损、孔洞、起泡、干斑、褶皱、拉伸变形和软弱带等影响管道结构、使用功能的损伤和缺陷。

检测数量：全数。

检查方法：目测观察或检查施工记录。

* + - * 1. 端头

内衬管起点和终点端头应切割整齐，两端与原有管道间的环状空隙密封处理措施应符合设计要求,处理后饱满密实且无渗水现象。

检测数量：全数。

检查方法：目测观察或检查施工记录。

* + 1. 管道功能性试验

内衬管施工完成且冷却到周围土体温度后,应采用闭水试验或闭气试验进行管道严密性检验。

闭水试验应按 GB 50268 中无压管道闭水试验的规定进行。实测渗水量应小于或等于允许渗水量，允许渗水量按 CJJ/T 210—2014 中公式（7.4.1）进行计算。

闭气试验应按 CJJ/T 210—2014附录C的规定进行。

* + 1. 验收资料

工程竣工验收的质量控制资料按 CJJ/T 210—2014 中 7.5.5 的规定进行。

* 1. 施工安全及环境保护
     1. 施工安全

施工现场安全、卫生与职业健康管理应符合 GB 55034 的相关规定。

* + 1. 环境保护

应根据现场条件及相关规定，制定防止环境污染的预防措施。

应按 GB 55034 的相关规定进行施工现场的环境管理。

