



团体标准

T/ CUWA XXXX—202X

给水管道球墨铸铁管内衬修复技术规程

**Technical specification for repair of ductile iron pipes
for water supply pipeline**

(征求意见稿)

202X-0X-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国城镇供水排水协会 发布

前 言

根据中国城镇供水排水协会《关于印发<2024年中国城镇供水排水协会团体标准订制计划>的通知》（中水协[2024]5号）要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要内容包括：总则、术语、基本规定、材料、管道检测、管道评估、设计、施工、验收。

本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任，对所涉专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

本规程可能涉及必不可少的专利，编制单位承诺已确保专利权人或者专利申请人同意在公平、合理、无歧视基础上，免费许可任何组织或者个人在实施该标准时实施其专利。

本规程由中国城镇供水排水协会标准化工作委员会归口管理，由新兴铸管股份有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送解释单位（地址：河北省武安市上洛阳村北，邮编：056010）。

本 规 程 主 编 单 位：新兴铸管股份有限公司

本 规 程 参 编 单 位：

本 规 程 主 要 起 草 人 员：

本 规 程 主 要 审 查 人 员：

目 次

1	总 则	6
2	术 语	7
3	基本规定	9
4	材 料	10
5	管道检测	11
5.1	一般规定	11
5.2	检测流程	12
5.3	结果判读	15
6	管道评估	16
7	管道设计	18
7.1	一般规定	18
7.2	内衬管厚度设计	19
7.3	工作坑设计	20
8	施 工	21
8.1	一般规定	21
8.2	施工准备	21
8.3	原管道预处理	22
8.4	球墨铸铁管内衬施工	23
9	验 收	24
9.1	一般规定	24
9.2	原管道预处理	25

9.3	管道修复	25
9.4	端口处理与连接	25
9.5	管道水压试验与冲洗消毒	26
9.6	工程竣工验收	26
附录 A	给水管道检测现场记录表	28
	本规程用词说明	29
	引用标准名录	30

1 总 则

1.0.1 为在钢筋混凝土、铸铁、钢等材质的给水管道修复设计、施工和验收中合理应用球墨铸铁管内衬，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于给水管道球墨铸铁管内衬修复工程的检测、评估、设计、施工及验收。

1.0.3 给水管道球墨铸铁管内衬修复工程的检测、评估、设计、施工和验收除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 球墨铸铁管内衬法 ductile iron pipes lining

以球墨铸铁管材料为内衬进行管道修复的方法。

2.0.2 结构性修复 structural rehabilitation

内衬管独立承受原管道内、外全部荷载的管道修复工艺。

2.0.3 管道内前期检测 preliminary inspection of pipelines

在施工初设阶段对管道内进行检测，查看管道内的现状，与竣工图进行对比。排除已知资料中未体现的不可控因素出现，从而决定项目是否能够顺利开展。

2.0.4 自锚接口 restrained joint

可防止已组装接口分离的接口，也称作止脱接口。

2.0.5 管道交叉处理 pipeline cross processing

指施工管道与既有管线相交或相距较近时，为保证施工安全和既有管线运行安全所进行的必要的施工处理。

2.0.6 管道闭路电视系统检测机器人（CCTV） pipeline inspection robot

无需人员进入管道检测，通过视频成像及激光传感器集成，检测管线轴线坐标、偏转角度、内径尺寸、沉降、错台及障碍物的位置、尺寸等数据信息采集建模，以及同步输出可视化数据，满足人员地面远程操作的设备，检测数据可作为分析制定管道轴线矫正、扩径的实施方案的依据。

2.0.7 探地雷达 ground penetrating radar

通过发射电磁波并接收反射回来的信号，来获取地下信息，用于探测地下物体的仪器。

2.0.8 施工场地管线、电缆探测 underground pipeline and cable detection

construction sites

对拟开挖工作井区域各类管线、电缆的物体、辐射、化学合成物、信号等探查的行动。

3 基本规定

3.0.1 球墨铸铁管内衬法适用于管径 $DN800$ 及以上的钢筋混凝土、铸铁、钢等材质的给水管道的结构性修复。

3.0.2 带水带压检测前应对设备进行消毒，设备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。

3.0.3 修复前应对原有给水管道的状况进行检测和评估，根据竣工图核实确定管道的三通、弯头、阀门位置，确定工作井位置。

3.0.4 修复前应根据内部情况确定是否进行预处理。

3.0.5 修复前应使用电视检测（CCTV）给出内衬球墨铸铁管的施工路由。

3.0.6 管道修复的设计使用年限不应低于50年。

3.0.7 球墨铸铁管内衬修复工程在检测和施工过程中应采取安全措施，并应符合现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207 的有关规定。

3.0.8 球墨铸铁管内衬修复后的管道验收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。

3.0.9 应对球墨铸铁管内衬修复后的管道，进行人工智能识别系统的实时检测评估。

4 材 料

4.0.1 球墨铸铁管内衬修复工程中使用的与水接触的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安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定。

4.0.2 球墨铸铁管内衬修复管材的力学性能指标应符合表4.0.2的规定。

表4.0.2 球墨铸铁管内衬管材的力学性能指标

铸件类型	抗拉强度 R_m (MPa)	屈服强度 $R_{p0.2}$ (MPa)				断后伸长率 A (%)	
	$DN700 \sim$ $DN2800$	$DN700 \sim$ $DN1000$		$DN1000 \sim$ $DN2800$		$DN700 \sim$ $DN1000$	$DN1000 \sim$ $DN2800$
		$A \geq$ 12%	$A <$ 12%	$A \geq$ 10%	$A <$ 10%		
离心铸造管	≥ 420	\geq 270	\geq 300	\geq 270	\geq 300	≥ 10	≥ 7
非离心铸造管、 管件、附件	≥ 420	\geq 270	\geq 300	\geq 270	\geq 300	≥ 5	≥ 5

注：公称直径 $DN700 \sim DN1000$ 压力分级时离心造管设计最小壁厚不小于10mm时，最小断后伸长率应为7%。

4.0.3 球墨铸铁管的取样和试验方法应符合现行国家标准《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定。

4.0.4 球墨铸铁管的外涂层与内衬的种类应符合现行国家标准《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定。

4.0.5 球墨铸铁管的包装及质量证明书应符合现行国家标准《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定。

4.0.6 橡胶密封圈材料应符合《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873 的有关规定。如有必要使用除橡胶以外的材料应符合相关国家或国际标准。

4.0.7 球墨铸铁管的外涂层与内衬的种类应符合现行国家标准《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定。

5 管道检测

5.1 一般规定

5.1.1 管道的检测可采用地面检测、管道内检测等方法，检测现场记录详见附录A。

5.1.2 给水管道内检测可分为带压检测和停水检测，宜选择停水检测。在管网运行协调难度大时前期初测也可采用带压检测。

5.1.3 带压检测可采用动力伞电视检测或自带动力电视检测。

5.1.4 停水检测可采用电视检测（CCTV）。

5.1.5 管道检测内容应包括管线轴线坐标、偏转角度、内径尺寸、沉降、错台及障碍物的位置、尺寸、特殊结构和附属设施等。

5.1.6 检测过程中，应采取安全保护措施，不应对管道及周围产生污染，并应减少对用户正常用水的影响。

5.1.7 施工场地管线、电缆探测宜采用地质雷达法、电磁法等无损方法确定工作井开挖位置的管道交叉情况。

5.1.8 在进行管道检测前应对被检测给水管道做疏通与清理。

5.1.9 供水管道带压内检测作业不应影响水质安全和管网运行安全。

5.1.10 电视检测（CCTV）设备的基本性能应符合下列规定：

1 摄像镜头应具有平扫与旋转、仰俯与旋转、变焦的功能，摄像镜头的高度应可以自由调整；

2 爬行器应具有前进、后退、空档、变速、防侧翻等功能，轮径大小、轮间距应能依据管道内径尺寸进行更换或调整；

3 主控制器应具有在监视器上同步显示日期、时间、管径、行进距离等信息的功能，并应具有数据处理功能；

4 灯光强度应能调节。

5.2 检测流程

5.2.1 带压检测流程应符合下列规定：

1 应在管道通水带压条件下开展，不得影响供水管网正常运行；检测设备应通过预留检测口投放进入管道内部，预留检测口应符合设备要求，不得以破坏管道结构的方式投放；

2 检测设备及其附属设施入水前应使用食品级消毒剂进行清洗消毒；

3 管道检测单位应收集待检测管段的基本信息，组织技术人员进行现场踏勘，掌握现场情况，制定检测方案，做好检测准备工作；

4 管道检测前应搜集下列资料：现有管道基本信息及走向、管道检测的历史资料、评估所需其他相关资料；

5 现场踏勘应包括下列内容：

- 1) 查看待检测管道周边环境条件；
- 2) 检查管道口水位、淤积和检查井内构造等情况；
- 3) 核对检查井位置、管道埋深、管径、管材等资料。

6 检测方案应包括下列内容：

- 1) 检测的任务、目的、范围和工期；
- 2) 待检测管道现场交通条件；
- 3) 检测方法的选择及实施过程的控制；
- 4) 作业质量、健康、安全、交通组织、环保等保证体系与具体措施；
- 5) 可能存在的问题和对策；
- 6) 工作量估算及工作进度计划；
- 7) 人员组织、设备、材料计划；
- 8) 拟提交的成果资料。

7 现场检测程序应符合下列规定：

- 1) 检测前应根据检测方法的要求对管道进行预处理；
- 2) 应检查仪器设备；
- 3) 管道检测时应同步进行初步判读；
- 4) 检测完成后应及时清理现场。

8 检测内容应包括：

- 1) 管道内部漏水、气囊、裂缝、异物、非法接管等异常情况；
- 2) 管道内部阀门启闭状态；
- 3) 管道内部异常情况或结构受损的具体位置；
- 4) 管道内部结构受损的尺寸或级别；
- 5) 管道内部的三通、弯头、阀门的位置。

9 管道检测影像记录应连续、完整，录像画面应有任务名称、检测时间等基本信息，宜采用中文显示；

10 现场检测作业应符合《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207的有关规定。现场检测人员数量不得少于2人；

11 现场检测时，应避免对管道结构造成损伤。现场检测过程中宜采取监督机制，监督人员应全程监督检测过程；

12 有下列情形之一时应立即停止作业并采取措施及时排除异常：

- 1) 镜头沾有泥浆、水沫或其他杂物等，影响图像质量时；
- 2) 镜头浸入水中，无法看清管道状况时；
- 3) 影响水质安全或管道运行安全时；
- 4) 发生缆绳断裂时；
- 5) 进入支管、设备滞留时；
- 6) 其他原因无法正常检测时。

5.2.2 停水检测宜采用电视检测（CCTV），检测流程并应按下列步骤操作：

- 1 直向摄影的行进速度不宜超过 0.15m/s；
- 2 检测时摄像镜头移动轨迹宜在管道中轴线上，偏离度不应大于管径的10%；
- 3 每一管段检测完成后，应根据电缆上的标记长度对计数器显示数值进行修正；
- 4 直向摄影过程中，图像应保持正向水平，中途不应改变拍摄角度和焦距；
- 5 在爬行器行进过程中，不应使用摄像镜头的变焦功能，当使用变焦功能时，爬行器应保持在静止状态。当需要爬行器继续行进时，应先将镜头的焦距恢复到最短焦距位置；
- 6 侧向摄影时，爬行器宜停止行进，变动拍摄角度和焦距以获得最佳图像；
- 7 管道检测过程中，录像资料不应产生画面暂停、间断记录、画面剪接的现象；
- 8 在检测过程中发现缺陷时，应将爬行器在完全能够解析缺陷的位置至少停止10s，确保所拍摄的图像清晰完整。

5.2.3 施工前应对地下管线、电缆等进行探测定位，避免施工损坏，并按下列步骤实施：

- 1 根据建设单位提供的施工界域内地下管线等建筑物资料、工程水文地质资料，组织有关单位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；
- 2 在确定工作井开挖的位置宜使用探地雷达及金属管道探测仪，对区域内进行勘察，再次确认及排查该区域的地下设施、管线及电缆坐标位置；
- 3 设备的准备和操作：在使用设备之前，需要进行设备的准备调试，包

括检查雷达天线的连接、电源供应以及数据传输和记录的正常性；

4 在进行检测之前，应对待测区域进行地面准备工作，包括清理杂草、移除障碍物、平整土地等，以确保设备能够正确接触地面。在需要进行探地雷达传感器直接接触地表的情况下，应清除地表上的任何污垢或碎片；

5 在进行检测时，应根据不同的应用目的和检测区域的特点，合理设置测点的位置和间距。测点之间的间距应根据探测深度和所用雷达设备的工作频率进行调整；

6 在实际测量中，应根据地下目标的潜在位置和深度范围，选择合适的工作模式和参数设置。可以采用扫描方式平行或相互垂直的方向进行整体扫描，以覆盖更大范围的地下区域，并获取更全面的数据；

7 确保设备正确记录和存储所有的测量数据，并及时备份。在完成测量后，应及时对采集到的数据进行分析处理，去除不必要的噪声和干扰，提取和识别地下目标的特征和位置。

5.3 结果判读

5.3.1 对各种缺陷、特殊结构和检测状况应作详细判读和量测，并填写现场记录表，记录表的内容和格式应符合本规程附录A的规定。

5.3.2 影像判读应按照以下要求进行：

1 管道缺陷的类型、等级应在现场初步判读并记录。现场检测完毕后，应由复核人员对检测资料进行复核；

2 缺陷尺寸可依据管径或相关物体的尺寸进行判定；

3 无法确定的缺陷类型或等级应在评估报告中加以说明；

4 缺陷图片宜采用现场抓取最佳角度和最清晰图片的方式，特殊情况下也可采用观看录像截图的方式；

5 对直向摄影和侧向摄影，每一处结构性缺陷抓取的图片数量不应少于1张。

6 管道评估

6.0.1 带压检测出具的检测报告应包括下列内容：

- 1 管道三通、弯头、阀门的位置，管道大致走向；
- 2 管道内部漏水、气囊、裂缝、异物、非法接管等异常情况。

6.0.2 电视检测（CCTV）出具的检测报告应包括下列内容：

- 1 管道材质、管径、管长、埋深、敷设年代、竣工图等基础信息；
- 2 检测范围及检测时间、检测设备型号与编号、检测人员信息；
- 3 停水检测方法、预处理情况、爬行器行进路径与速度、影像记录方式等检测过程的描述；
- 4 管道轴线坐标、偏转角度、内径尺寸、沉降、错台及障碍物的位置与尺寸，三通、弯头、阀门的具体位置及状态；
- 5 管道缺陷的类型、等级、位置及尺寸，缺陷图片；
- 6 拟合后的导向顶进路由，标注工作井位置、转弯点、管径变化处的坐标与高程；
- 7 管道整体状况评估、缺陷对管道运行的影响分析，以及针对修复或维护的具体建议。

6.0.3 根据带压检测与电视检测（CCTV）检测的结果，对管道的裂缝、错台、沉降、漏水、异物堵塞、气囊进行综合评估，确定缺陷的严重程度及对管道安全运行的影响等级。

6.0.4 管道评估应形成完整的评估报告，报告除包含6.0.1、6.0.2条规定的内容外，还应增加缺陷成因分析，应包含以下内容：

- 1 针对不同类型的缺陷，结合管道敷设年代、运行环境、周边地质条件等因素，分析管道材质老化、施工质量缺陷、外部荷载影响、土壤腐蚀等缺陷产生的可能原因；

2 明确管道的剩余使用寿命预测，基于缺陷的发展速度和管道的结构强度，采用数学模型或经验公式计算剩余寿命，并提出局部修补、内衬修复、更换管道等针对性的维护或修复建议，为后续管道改造工程提供决策依据。

6.0.5 评估工作井开挖位置的可实施性时，应包括以下内容：

1 工作井位置应避开地下管线密集区域，通过前期地质雷达探测结果，明确工作井周边地下管线的分布情况，避免开挖过程中损坏现有管线；

2 工作井位置应便于施工设备的进场与操作，确保施工场地有足够的空间搭建临时设施、堆放材料及停放机械；

3 工作井位置应避免施工导致交通拥堵或影响周边居民的正常出行；

4 工作井位置存在岩石层、旧有构筑物时，应评估清除障碍物的难度及所需的技术措施，必要时调整工作井位置或采用非开挖施工技术；

5 评估完成后，应在报告中详细说明工作井开挖的可行性结论及相关注意事项，为施工方案的制定提供依据。

7 管道设计

7.1 一般规定

7.1.1 球墨铸铁管内衬修复工程设计前应详细调查原管道的基本概况、管道沿线的工程地质条件和水文地质条件、周边环境情况，并应取得管道检测与评估资料。

7.1.2 设计应符合下列规定：

1 修复后管道的流量和压力应满足使用要求；

2 修复后管道的结构应满足承载力、变形和开裂控制要求。修复后管道应进行结构验算，其强度、刚度及稳定性应符合现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》GB 50332的有关规定；内衬材料及修复结构应具备足够的长期承载能力，并控制挠曲变形与裂缝开展在设计允许范围内；

3 修复后管道应满足水质卫生要求。内衬材料与水接触部分的卫生性能应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料安全性评价标准》GB/T 17219的有关规定，且修复过程中不得对原管道内水质造成二次污染；

4 原管道地基不满足要求时，应进行处理。当地基出现不均匀沉降、承载力不足或存在软弱土层时，应根据工程地质条件采取换填、压实、注浆加固等地基处理措施，处理后的地基应满足修复后管道的承载力与变形要求。

7.1.3 给水管道球墨铸铁管内衬修复技术适用项目和技术指标应符合表

7.1.3的规定。

表7.1.3 给水管道球墨铸铁管内衬法修复技术适用项目和技术指标

适用项目	技术指标
适用管径 (mm)	≥DN800
原管道材质	混凝土类、钢、铸铁等
内衬球墨铸铁管材质代号	QT 450、QT 500、QT 550
球铁管长度 (mm)	2、3、4、5、6
最大允许转角	4.5°
原管道缺陷	结构性缺陷
局部或整体修复	整体修复

7.1.4 水力计算应符合现行国家标准《室外给水设计标准》GB 50013 的有关规定。

7.2 内衬管厚度设计

7.2.1 球墨铸铁管应根据工作压力 C 进行分级。

7.2.2 根据管道的压力使用情况，依据公式 (7.2.2-4) 设计球墨铸铁管壁厚，应符合下列规定：

1 柔性接口部件依据允许工作压力 (PFA) 分级时，由10倍的 PFA 前面加上字母 C 表示，计算公式如下：

$$PFA = \frac{C}{10} \quad (7.2.2-1)$$

$$PMA = 1.20 \times PFA \quad (7.2.2-2)$$

$$PEA = 1.20 \times PFA + 0.5 \quad (7.2.2-3)$$

式中： PFA ——允许工作压力 (MPa)；

PMA ——最大允许工作压力 (MPa)；

PEA ——现场允许试验压力 (MPa)。

2 带有法兰接口的部件应依据法兰的公称压力 (PN) 值进行分级。

3 球墨铸铁管的最小壁厚 e_{min} 通过下式计算：

$$e_{min} = \frac{PFA \times SF \times DE}{2 \times R_m + PFA \times SF} \quad (7.2.2-4)$$

式中： e_{min} ——最小壁厚（mm）；

PFA ——允许工作压力（MPa）；

SF ——安全系数，取3；

DE ——插口公称外径（mm）；

Rm ——最小抗拉强度（MPa）。

5 球墨铸铁管的最小壁厚 e_{min} 不应小于3.0mm。公称壁厚 e_{nom} 等于最小壁厚 e_{min} 加上（1.3+0.001DN）。

6 用户应向质量技术部门确认其适用性。

7.3 工作坑设计

7.3.1 工作坑的位置应符合下列规定：

- 1 工作坑的坑位应避开地上建筑物、架空线、地下管线或其他构筑物；
- 2 工作坑宜设置在管道阀门、转角、变径或分支处，不宜设置在道路交汇口、医院出入口、消防出入口、隧道出入口及轨道交通出入口等人流车辆密集处；
- 3 一个修复段的两工作坑间距应控制在施工能力范围内。

7.3.2 工作坑尺寸应根据原管道埋深、管径、内衬管道牵拉通道和施工空间要求进行设计，并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。

8 施 工

8.1 一般规定

8.1.1 球墨铸铁管内衬修复工程施工应符合有关施工安全、职业健康、防火和防毒的法律法规，并应建立安全生产保障体系。

8.1.2 施工前应编制施工组织设计，施工组织设计应经审批后执行；涉及道路开挖与回填、交通导行的应按要求报批。

8.1.3 施工设备应根据工程特点合理选用，并应有总体布置方案和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。

8.1.4 施工应符合现行国家标准《城镇供水服务》GB/T 32063 的有关规定，采取相应的措施，避免对用户供水产生影响。

8.1.5 管道修复后，应对管道施工接口进行密封、连接、防腐处理。不能及时连接的管道端口，应采取保护措施。

8.1.6 球墨铸铁管内衬修复工程施工应包括现场勘查、管内初测、平面布置、工作井施工、管道清洗、电视检测（CCTV）、设备安装、导向顶进、水压试验、压力注浆、三通处理和管道对接等流程。

8.2 施工准备

8.2.1 根据管道评估报告及现场勘察，编制施工方案绘制施工平面布置图，确定工作井、接收井及周边占用面积。

8.2.2 设计交通导行方案，应报有关部门进行报备，涉及破路、破绿化处与有关部门进行协调。

8.2.3 进行地面检测，应确定工作井施工处有无其余管线，开挖时进行避让或提前预处理。

8.2.4 城市内施工宜采用沉井或逆作法工艺，应避免大面积开挖，减少对城市运转的干扰。

8.2.5 工作井内壁四周及底部应做防水防漏处理，且工作井壁应高出地面250mm作为挡水台。

8.2.6 工作井施工完成后，应使用围挡进行隔离，配备雾炮、灭火器等设施，满足环保、消防安全要求。

8.2.7 管道的停水与切割，应符合下列规定：

1 关闭上、下游阀门，应确认待修复管道停水后，首先采用切割机对工作井两侧的原管道边缘位置进行环切，宜采用凿岩机对工作井内的原管道进行破除；

2 根据检测和评估报告，确定施工方案，确定切割断管的长度，开挖接收井或者工作井的长度和宽度。

8.3 原管道预处理

8.3.1 非开挖修复工程施工前应对原管道进行预处理，预处理前宜进行电视检测（CCTV）或管内目测，并制定预处理方案。

8.3.2 应通过机械铣削、高压水射流清洗、管内修补等技术对原管道缺陷进行处理。

8.3.3 机械清洗应选用具有敲击、刮削、摩擦功能的设备对管道的结垢、轴线进行处理。产生的污水和污物应收集处理，不得随意排放。

8.3.4 高压水射流清洗时应由经过培训的专业人员操纵高压水射流设备作业，并应合理控制清洗操作压力和流量，不得对管壁造成损坏。

8.3.5 应采用灌浆、机械打磨、点位加固、人工修补等管内修补方法对管道内存在的裂缝、接口错位和漏水、孔洞、变形、管壁材料脱落、锈蚀等局部缺陷进行预处理。

8.3.6 应对支管、变径管、阀门等影响球墨铸铁管内衬施工的部位，通过开挖或其他手段进行预处理。

8.3.7 管道错口处应用水泥砂浆进行磨平过渡处理，使接口部位平顺。

8.3.8 原管道预处理应满足下列要求：

-
- 1 无影响衬入的沉积、结垢、障碍物及尖锐凸起物；
 - 2 管内保持干燥。

8.3.9 原管道预处理后，应进行电视检测（CCTV），人工可进入的管道也可采取管内目测进行检查。

8.3.10 原管道预处理作业应做好详细的施工记录。

8.3.11 原管道预处理经验收合格后，方可进行下一步施工。

8.4 球墨铸铁管内衬施工

8.4.1 进行球墨铸铁管内衬安装前，原管道内部应保持严密、干燥，并应持续强制通风。管道内施工人员应穿戴劳动保护装备，管内电源线应绝缘良好。

8.4.2 根据设计的管道轨迹，导向顶进设备对原管道进行铣削扩径，满足穿插施工。

8.4.3 应采用液压设备将球墨铸铁管顶入原管道内部，管段长度应小于工作坑长度。

8.4.4 球墨铸铁管管坯在管道内前进时应采取防护措施。

8.4.5 球墨铸铁管内衬管道与原管道管壁之间需要注浆时，注浆工艺应符合下列规定：

- 1 带有支管的管道，注浆前，应打通内衬管道的支管连接，并应采取保护措施；注浆时，浆液不得进入支管；
- 2 注浆孔或通气孔应设置在两端密封处或支管处，也可在内衬管道上开孔；
- 3 应选择流动性较强、固化后收缩小、放热量低的浆液；
- 4 宜采用分段注浆工艺；
- 5 注浆完成后应密封内衬管道上的注浆孔，并应对管道端口进行处理。

9 验 收

9.1 一般规定

9.1.1 城镇给水管道球墨铸铁管内衬修复工程的质量验收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 的有关规定和设计文件的要求。

9.1.2 城镇给水管道球墨铸铁管内衬修复工程的单位、分部、分项工程的划分应符合表9.1.2的规定。

表9.1.2 城镇给水管道球墨铸铁管内衬修复工程的单位、分部、分项工程的划分

单位工程		
分部工程	分项工程	分项工程验收批
两工作坑之间	1 工作坑	每座
	2 原管道预处理	两工作坑之间
	3 管道修复	
	4 端口连接与处理	
	5 管道试压与清洗消毒	

注：两工作坑之间的分部工程可视为单位工程。

9.1.3 单位工程、分部工程、分项工程及验收批的质量验收记录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。

9.1.4 工作坑的验收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。

9.1.5 使用的计量器具和检测设备，应经计量检定、校准合格后方可使用。

9.1.6 球墨铸铁管内衬修复工程完成后，应采用电视检测（CCTV）设备对管道内部进行表观检测。检测资料应存入竣工档案中。

9.1.7 应根据不同的修复工艺，对施工过程中需检查验收的资料进行核实。

9.1.8 工程验收合格后，应符合现行的行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207 的有关规定，进行并网运行。

9.2 原管道预处理

9.2.1 主控项目

原管道预处理后表面应无影响管道内衬的沉积、结垢、障碍物及尖锐凸起物。

检查数量：全部检查。

检查方法：检查电视检测（CCTV）的记录或管内目测的记录。

9.2.2 一般项目

原管道预处理应符合施工方案的要求。

检查数量：全部检查。

检查方法：检查原管道预处理的施工记录、材料和实体施工的检验记录或报告。

9.3 管道修复

9.3.1 主控项目

应进行进场检验，进场检验应符合本规程第4章和第5章的有关规定。

检查数量：全部检查。

检查方法：检查出厂合格证、性能检测报告、卫生许可批件和厂家产品使用说明。

9.3.2 一般项目

管道线形和顺，接口平顺，特殊部位过渡平缓。

检查数量：全部检查。

检查方法：检查现场检查记录、电视检测（CCTV）记录等。

9.4 端口处理与连接

9.4.1 主控项目

1 内衬管道端口与原管道之间的间隙应封堵或密封；

检查数量：全部检查。

检查方法：目测内容，检查施工记录等；

2 修复后的管段与相邻管段之间应连接密封；

检查数量：全部检查。

检查方法：目测内容，检查施工记录等。

9.4.2 一般项目

工作坑处的连接管道应做好外防腐。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察，检查施工记录等。

9.5 管道水压试验与冲洗消毒

9.5.1 修复后的管道应进行管道水压试验，管道水压试验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。

9.5.2 管道水压试验合格后，应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定对管道进行冲洗消毒和水质检验。

9.6 工程竣工验收

9.6.1 球墨铸铁管内衬修复工程的竣工验收，应由建设单位组织设计单位、施工单位、监理单位按本规程规定进行联合验收。

9.6.2 工程验收应包括工程实体验收和竣工资料的验收。

9.6.3 工程实体验收应符合下列规定：

1 工程内容应与设计文件相符；

2 外观质量、管道结构完整性、接口质量、工作坑的处理等应符合本规程的有关规定；

3 管道水压试验及水质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。

9.6.4 工程竣工资料验收应包括下列内容：

1 开工批件；

2 设计文件、施工组织设计和设计变更文件；

-
- 3 管材、管件等材料的合格证和质量保证书；
 - 4 原管道管线图和资料；
 - 5 修复前对原管道内壁清洗后的电视检测（CCTV）、目测、试压检测、
取样检测等检测和评估资料；
 - 6 施工过程、检测记录、水压试验记录及水质检测报告；
 - 7 修复管道质量评定资料，含施工自评、监理评估、验收记录；
 - 8 施工后内衬管道内部的电视检测（CCTV）影像记录；
 - 9 质量事故处理资料；
 - 10 生产安全事故报告；
 - 11 分项、分部、单位工程质量检验评定记录；
 - 12 工程竣工图和竣工报告；
 - 13 工程整体验收记录；
 - 14 其他有关文件。

附录 A 给水管道检测现场记录表

给水管道检测现场记录表

任务名称:

第 页 共 页

录像文件		管段编号		检测方法	
敷设年代		起点埋深		终点埋深	
管段类型		管段材质		管段直径	
检测方向		管段长度		检测长度	
检测地点				检测日期	
距离 ()	缺陷名称	缺陷严重程度	缺陷位置	照片序号	备注
其他					

检测员:

监督人员:

校验员:

年 月 日

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，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
- 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235
- 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236
- 《泵站设计规范》GB 50265
- 《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
- 《生活饮用水输配水设备及防护材料安全性评价标准》GB/T 17219
- 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1
- 《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295
- 《橡胶密封件 给、排水管及污水管道用接口密封圈 材料规范》GB/T 21873
- 《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
- 《城镇供水服务》GB/T 32063
- 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207
- 《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ 244