

ICS 07.040

CSS A 78

TB

团 体 标 准

T/CSGPC xxx-2026

新建排水管道验收检测与评估技术规程

Code of acceptance, inspection and evaluation for newly
constructed drainage pipelines

(征求意见稿)

2026-xx-xx 发布

2026-xx-xx 实施

中国测绘学会 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	3
4.1 一般规定	3
4.2 检测设备性能	3
4.3 作业安全	4
5 作业流程	4
6 技术准备	6
6.1 资料收集与分析	6
6.2 现场踏勘	6
6.3 设备选用	6
6.4 设备校验	6
6.5 验收检测设计方案编制	7
7 管道验收检测	7
7.1 一般规定	7
7.2 检测准备	8
7.3 管道检测	8
7.4 数据传输	9
7.5 成果输出	9
7.6 质量检查	9
8 管道缺陷分类定级	9
8.1 一般规定	9
8.2 管段缺陷分类定级	10
8.3 检查井和雨水口缺陷分类定级	13
8.4 成果输出	13
8.5 质量检查	13
9 管道评估	14
9.1 管段评估	14
9.2 检查井和雨水口评估	15
9.3 管道综合评估	16
9.4 成果输出	16
9.5 质量检查	17
10 成果整理与提交	17
10.1 成果整理	17
10.2 成果提交	17
11 证实方法	17
附录 A（规范性） 新建排水管道检测成果表	19
表 A.1 新建排水管道检测成果表	19
附录 B（规范性） 新建检查井、雨水口缺陷调查表	20
表 B.1 新建检查井缺陷调查表	20
表 B.2 新建雨水口缺陷调查表	21
附录 C（规范性） 新建排水管道结构性与功能性缺陷样图	22

表 C.1 管道结构性缺陷等级划分及样图	22
表 C.2 管道功能性缺陷等级划分及样图	26
参考文献	28

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。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

新建排水管道验收检测与评估技术规程

1 范围

本文件确立了新建排水管道验收检测与评估的程序,规定了验收检测与评估的基本规定、工作流程、技术准备、管道验收检测、管道缺陷分类定级、管道评估、质量检查和成果整理与提交等内容,描述了相应的证实方法。

本文件适用于新建排水管道验收检测与评估工作。

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。

GB/T 3836 爆炸性气体环境用电气设备
GB 50015 建筑给水排水设计标准
GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
CH/T 1004 测绘技术设计规定
CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程
CJJ 68 城镇排水管道渠与泵站运行、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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

排水管道 drainage pipeline

汇集和排放污水、废水和雨水的管、渠及其附属设施。

[来源: CJJ 6-2009, 2.0.1]

3.2

电视检测 closed circuit television inspection (CCTV)

采用闭路电视系统进行管道检测的方法,简称CCTV检测。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.1]

3.3

管道潜望镜检测 pipe quick view inspection (QV)

采用管道潜望镜在检查井内对管道进行检测的方法,简称QV检测。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.3]

3.4

直向摄影 forward-view inspection

电视摄像机取景方向与管道轴向一致,在摄像头随爬行者行进过程中通过控制器显示和记录管道内影像的拍摄方式

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.5]

3.5

侧向摄影 lateral inspection

电视摄像机取景方向偏离管道轴向,通过电视摄像机镜头和灯光的旋转、仰俯以及变焦,重点显示和记录管道一侧内壁状况的拍摄方式。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.6]

3.6

时钟表示法 clock description

采用时钟的指针位置描述缺陷出现在管道内环向位置的方法。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.4]

3.7

结构性缺陷 structural defect

管道结构本体遭受损伤,影响强度、刚度和使用寿命的缺陷。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.7]

3.8

功能性缺陷 structural defect

导致管道过水断面发生变化,影响畅通性能的缺陷。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.8]

3.9

管段 pipe section

两座相邻检查井之间的管道。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.13]

3.10

检查井 manhole

排水管道系统中连接管道以及供维护工人检查、疏通和出入管道的附属设施,包括跌水井、水封井、冲洗井、溢流井、闸门井、潮门井、沉泥井等。

[来源: CJJ 181-2012, 2.1.14]

3.11

雨水口 gutter inlet

将地面雨水导入雨水管渠的带格栅的集水口。

[来源: GB 50015-2019, 2.1.84]

3.12**总缺陷率 rate of total defect**

检验批次的管段平均每千米的缺陷数量, 含结构性缺陷和功能性缺陷。

3.13**结构性缺陷率 rate of structural defect**

检验批次的管段平均每千米的结构性缺陷数量。

3.14**重缺陷率 rate of serious defect**

检验批次的管段平均每千米的严重缺陷数量。

3.15**外部缺陷率 rate of outside defect**

检验批次平均每座检查井和雨水口的外部缺陷数量。

3.16**内部缺陷率 rate of inner defect**

检验批次平均每座检查井和雨水口的内部缺陷数量。

4 基本规定**4.1 一般规定**

4.1.1 验收检测的管道应符合 GB 50268 管道工程施工与验收的有关规定。

4.1.2 现场检测时, 应避免对管体结构造成损伤。

4.2 检测设备性能

4.2.1 电视检测 (CCTV) 性能应符合下列要求:

- a) 摄像镜头具备平扫、旋转、仰俯、变焦功能, 高度可调;
- b) 爬行器具备前进、后退、变速、防侧翻等功能, 轮径与轮距可调;
- c) 灯光强度可调;
- d) 测距精度不大于 0.1m。

4.2.2 管道潜望镜 (QV) 性能应符合下列要求:

- a) 结构坚固、防水密封良好, 耐腐蚀;

- b) 安装与拆卸快捷、牢固；
- c) 工作温度范围：-10℃~+50℃；
- d) 影像资料支持存储、回放与截图。

4.2.3 检测设备应有产品合格证。检测设备应每 12 个月检/校 1 次，并应经常维护保养。新购置的，经过大修或长期停用后重新启用的设备，投入使用前应进行检（校）定。

4.3 作业安全

新建排水管道验收检测时的现场作业应符合CJJ 6、CJJ 68的要求。现场使用的检测设备，其安全性能应符合GB/T 3836的有关规定。现场检测人员的数量不应少于2 人。

5 作业流程

作业流程包括技术准备、管道验收检测、管道缺陷分类定级、管道评估、质量检查和成果整理与提交，见图1。

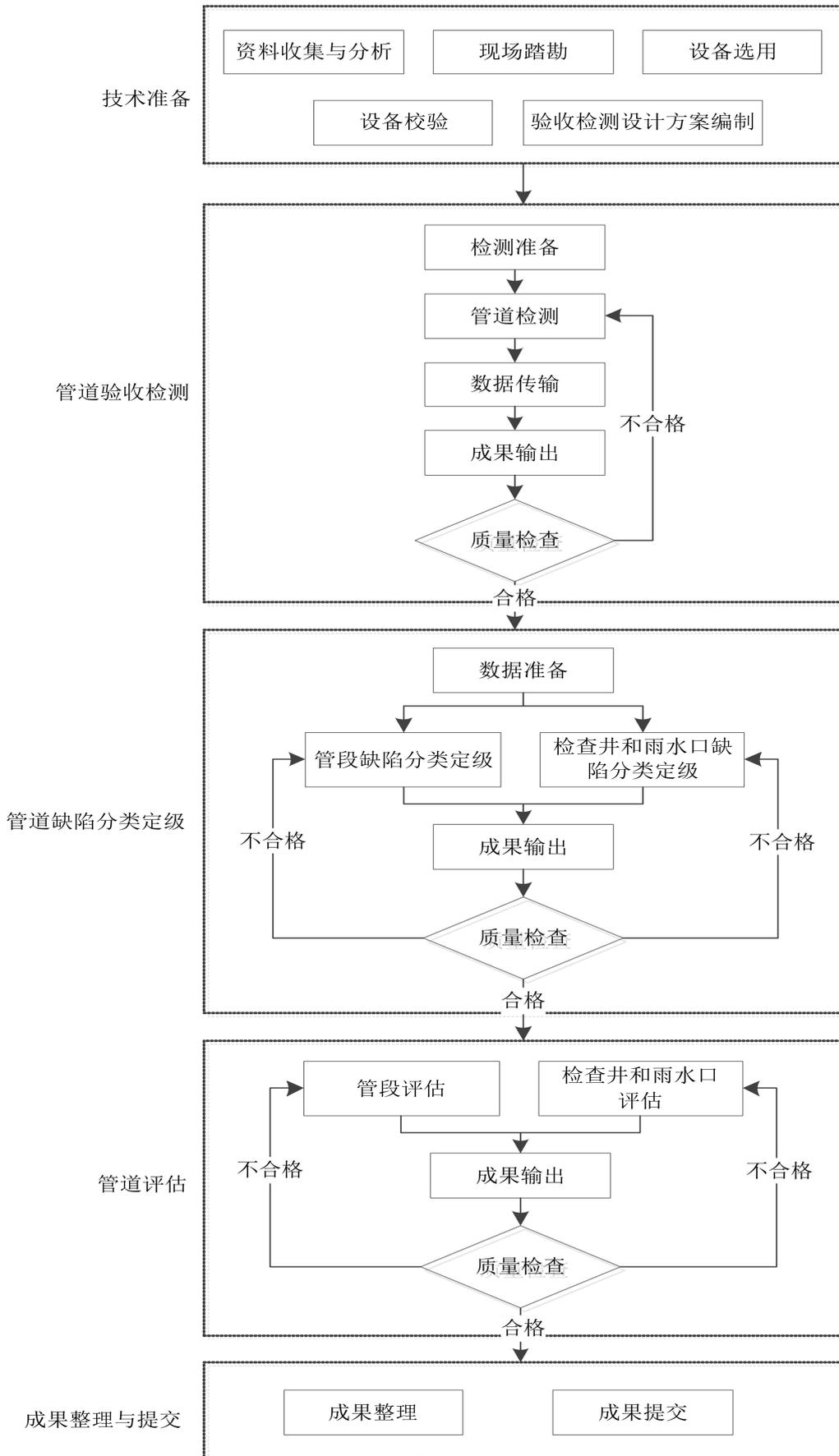


图1 新建排水管道验收检测与评估作业流程

6 技术准备

6.1 资料收集与分析

6.1.1 作业前应收集下列资料：

- a) 待检测新建排水管道设计图、竣工图或物探成果图等资料；
- b) 地形图；
- c) 新建排水管道的权属单位、建设单位、联系人及联系方式、建设年代等信息。

6.1.2 对收集的资料进行分析，内容包括：

- a) 既有新建排水管道设计图、竣工图或物探成果图等的形成时间、内容完整性、资料可使用性；
- b) 地形图的比例尺、成图时间、坐标系统、资料可使用性；
- c) 新建排水管道权属、建设、运维等信息完整性。

6.1.3 依据资料分析结果，提取新建排水管道的位置、属性信息、权属信息，叠加在地形图上，形成检测底图。

6.2 现场踏勘

6.2.1 依据调查底图开展现场踏勘，内容包括：

- a) 查看地形图的现势性；
- b) 查看检查井开启难易程度，排水管道管道口淤堵和水位情况；
- c) 查看现场地形、地貌、交通、环境情况，以及生产中可能存在的安全隐患。
- d) 核对新建排水管道管径、管材、管道埋深、检查井位置等属性信息与设计或竣工图纸资料信息一致性。

6.2.2 现场踏勘应形成记录，包括下列内容：

- a) 地形图现势性情况，并应在检测底图上简要标明；
- b) 新建排水管道查看情况，并判定是否要开展排水、清淤；
- c) 现场风险源识别情况。

6.3 设备选用

应依据新建排水管道管径信息与设备的适用性开展选择，设备选用应符合下列规定：

- a) 管径 $\geq 300\text{mm}$ ，应采用电视检测；
- b) $200\text{mm} \leq \text{管径} < 300\text{mm}$ ，宜采用推杆式电视检测；
- c) 管径 $< 200\text{mm}$ ，可采用带测距功能的潜望镜检测。

6.4 设备校验

检测设备在投入使用前应进行稳定性校验与精度校验,经校验不合格的仪器不得投入使用。

6.5 验收检测设计方案编制

6.5.1 现场踏勘、设备选用和设备校验完成后,应编制验收检测设计方案,验收检测设计方案编制应符合 CJJ 181、CH/T 1004 的相关规定,内容包括:

- a) 工程概述:任务来源、工作目的与任务、工作量、作业范围、作业内容及完成期限等基本情况;
- b) 测区概况:工作环境条件、新建排水管道分布状况、危险源识别情况等;
- c) 已有资料及可利用情况;
- d) 执行的技术标准或其他技术文件;
- e) 检测设备投入计划;
- f) 检测与质量评估方法;
- g) 施工组织与进度计划;
- h) 风险分析与作业安全措施;
- i) 质量控制和保密措施;
- j) 拟提交的成果资料;
- k) 有关的设计图表及需要进一步说明的技术要求。

6.5.2 验收检测设计方案应审批后实施。

7 管道验收检测

7.1 一般规定

7.1.1 排水管道检测不应带水作业。当条件无法满足时,检测前应对管道进行预处理,除有起伏缺陷外,预处理后管道的淤积和存水均不宜大于管径的 15%且不宜大于 0.1m。

7.1.2 排水管道检测应参考管线设计图、竣工图或物探成果图。管线点号采用相应图纸上的编号,当检测批次设计编号在不同项目有重复时可采用路名(地名)拼音缩写+设计编号形式。

7.1.3 每段管道检测前,应按 CJJ 181 附录 A 的规定编写并正确录制版头。

7.1.4 检测系统设置的长度计量单位应为米,电缆长度计数的计量单位不应小于 0.1m。

7.1.5 管道验收电视检测影像记录应连续、完整、清晰,录像画面上方应含有“任务名称、起始井及终止井编号、管径、管道材质、检测时间”等内容,并宜采用中文显示。

7.1.6 现场检测完毕后,应由相关人员对检测资料进行复核并签名确认。

7.1.7 排水管道缺陷检测，应按照本文件附录 A.1 的要求填写新建排水管道检测成果表，按照附录 B.1 或 B.2 的要求填写新建检查井、雨水口缺陷调查表。

7.2 检测准备

7.2.1 检测前应根据检测方法的要求对管道进行预处理。

7.2.2 检测作业前，如果管道内外温差、湿度差较大，应对管道采取通风措施，或者将检测设备放置在温度、湿度相对稳定的环境中预热或冷却一段时间。

7.3 管道检测

7.3.1 管道电视检测

7.3.1.1 管道缺陷位置的纵向起算点应为起始井管道口，但当起始井管道口与管段起点不重合时应设置补偿量，经补偿后的缺陷位置纵向定位误差应小于 0.5m。

7.3.1.2 管道电视检测作业过程除按 CJJ 181 相关规定执行外，还应符合下列规定：

a) 管道电视检测视频拍摄应按照外部环境、起始井井室上部、起始井井室下部、管口置零及补偿设置、管道内部拍摄及管节环视、终止井井室下部等六个步骤顺序拍摄；

b) 各拍摄步骤之间衔接不宜大于 20s，减少冗余时长；

c) 拍摄外部环境时，画面应录入固定标志性地物、点号和井盖外部情况；

d) 井室内部拍摄时，应将爬行器放置在井口上方合适位置，向下拍摄井室内部，能够从视频上清晰反映井室内部的全部实况；

e) 管节环视时，镜头每次旋转不宜超过 60° 并应停顿 2s，保证管节处的缺陷能被清晰判读；

f) 当爬行器抵达管段终点时，镜头要对管口环视一周。对终点井室下部进行 360° 环视，保证视频能够清晰反映终止井室的内部状况。

7.3.2 管道潜望镜检测

管道潜望镜检测过程除按 CJJ 181 相关规定执行外，还应符合下列要求：

a) 管道潜望镜检测视频拍摄应按照外部环境、起始井井室上部、起始井井室下部、管道内部拍摄及管节特写、镜头焦距调回等五个步骤顺序拍摄；

b) 各拍摄步骤之间衔接不宜大于 20s，减少冗余时长；

c) 拍摄外部环境时，画面应录入固定标志性地物、点号和井盖外部情况；

d) 井室内部拍摄时，应将镜头放在井口上方合适位置，向下拍摄井室内部，保持摄像头无盲点地均匀慢速移动，视频能够清晰反映井室内部的全部实况；若井室较大时应将潜望镜放入井室环视拍摄。

7.4 数据传输

7.4.1 检测影像、视频和记录表等应在调查工作结束后及时存储。

7.4.2 影像、视频应分类存储到对应类型的新建排水管道管段中。视频以“起始井号-终止井”的方式命名。

7.4.3 数据应做好存储与备份工作，防止丢失或损坏。

7.5 成果输出

7.5.1 新建排水管道检测成果表应符合附录 A.1 的要求，新建检查井缺陷调查表或雨水口缺陷调查表应符合附录 B.1 或 B.2 的要求。

7.5.2 外业现场检测的视频或影像，采用 K-Z 形式命名，K 为起始井、Z 为终止井的点号，不应有其它冗余信息。

7.6 质量检查

7.6.1 管道验收检测成果质量检查应包括下列内容：

a) 新建排水管道检测成果表、新建检查井缺陷调查表或雨水口缺陷调查表的准确性及规范性检查；

b) 检测视频的连续性、完整性及规范性检查；

c) 核对检测视频的任务名称、起始检查井号、终止检查井号、管径、管道材质、检测时间等版头信息准确性，与新建排水管道检测成果表、新建检查井缺陷调查表或雨水口缺陷调查表信息的一致性；

d) 检测步骤的规范性检查；

e) 管道降水、清洗与疏通的规范性检查。

7.6.2 管道验收检测成果质量检查应做好检查记录。

8 管道缺陷分类定级

8.1 一般规定

8.1.1 排水管道的缺陷判读应依据检测视频进行。

8.1.2 检测单位应在充分理解本文件规定的基础上进行缺陷判读工作，执行的缺陷判读标准和要求不应偏离本文件对缺陷的定义、描述和等级划分等相关规定。

8.1.3 检测与质量评估成果要求

a) 管道缺陷的环向位置应采用时钟表示法。缺陷描述应按照顺时针方向的钟点采用 4 位阿拉伯数字表示起止位置，前两位数字应表示缺陷起点位置，后两位数字应表示缺陷终止

位置。如当缺陷位于某一点上时，前两位数字应采用 00 表示，后两位数字表示缺陷点位。
管道缺陷环向位置描述应与缺陷图片一致。

b) 管道缺陷位置的纵向起算点应为起始井管道口，缺陷位置纵向定位误差应在 $\pm 0.5\text{m}$ 范围内。

8.2 管段缺陷分类定级

8.2.1 管段缺陷分为结构性缺陷和功能性缺陷，结构性缺陷包括破裂、变形、腐蚀、错口、起伏、脱节、接口材料脱落、支管暗接、异物穿入、渗漏 10 种，功能性缺陷包括沉积、障碍物、残墙坝根、树根 4 种。

8.2.2 管段缺陷按严重程度从低到高划分等级，缺陷等级分为 1 级~4 级，其中 3 级和 4 级为重缺陷；缺陷等级划分不足 4 级的，其最高等级为重缺陷。

8.2.3 管段结构性缺陷的名称、代码及等级划分应符合表 1 规定，样图见附录 C。

表 1 结构性缺陷名称、代码及等级划分

缺陷名称	缺陷代码	缺陷定义	等级	缺陷描述	样图 见附录C
破裂	PL	管道的外部压力超过自身的承受力致使管材发生破裂，其形式有纵向、环向和复合3种。其中，球墨铸铁管内防腐涂层的裂纹计入腐蚀缺陷。	1	裂痕—当下列一个或多个情况存在时： 1) 对刚性管，管壁上可见细裂痕或在管口、内壁出现剥落且剥落深度介于 $5\text{mm}\sim 1/3$ 壁厚； 2) 对柔性管，管壁上可见细裂痕且宽度不大于 2mm 。	样图1
			2	裂口—当下列一个或多个情况存在时： 1) 对刚性管，破裂处已形成明显间隙但管道的形状未受影响且破裂处无脱落，或在管口、内壁出现剥落的深度介于 $1/3\sim 1/2$ 壁厚； 2) 对柔性管，管壁上可见明显裂口且宽度介于 $2\sim 3\text{mm}$ 。	样图2
			3	破裂—当下列一个或多个情况存在时： 1) 对刚性管，管壁呈现树杈状裂口且环向覆盖范围不大于弧长 60° ，或管道出现环向或纵向贯通性裂口致管道形状发生轻微改变，或在管口、内壁出现剥落的深度介于 $1/2\sim 3/4$ 壁厚； 2) 对柔性管，管壁上可见明显裂口且宽度介于 $3\sim 5\text{mm}$ ，或出现贯穿性破洞且面积不大于 1cm^2 。	样图3
			4	破碎—当下列一个或多个情况存在时： 1) 对刚性管，管壁呈现树杈状裂口且环向覆盖范围大于弧长 60° ，或破裂导致管道形状发生明显改变，或在管口、内壁出现的剥落深度大于 $3/4$ 壁厚； 2) 对柔性管，管壁上可见明显裂口且裂口宽度大于 5mm ，或出现贯穿性破洞且面积大于 1cm^2 。	样图4
变形	BX	管道受外力挤压造成形状变异（仅限于柔性管道，刚性管不得出现变形），焊接或热熔过度导致的管道内壁突起，或熔滴在管道内壁堆积导致管道轮廓发生改变的计	1	轻度变形—根据管材做如下区分： 1) 球墨铸铁管变形为直径的 $2\%\sim 3\%$ ； 2) 其它柔性管变形为直径的 $3\%\sim 5\%$ 。	样图5
			2	轻度变形—根据管材做如下区分： 1) 球墨铸铁管变形为直径的 $3\%\sim 4\%$ ； 2) 其它柔性管变形为直径的 $5\%\sim 7\%$ 。	样图6

缺陷名称	缺陷代码	缺陷定义	等级	缺陷描述	样图 见附录C
		入变形。	3	重度变形—根据管材做如下区分： 1) 球墨铸铁管变形为直径的4%~5%； 2) 其它柔性管变形为直径的7%~10%。	样图7
			4	严重变形—根据管材做如下区分： 1) 球墨铸铁管变形大于直径的5%； 2) 其它柔性管变形大于直径的10%。	样图8
腐蚀	FS	管道内壁受侵蚀、外力影响而流失或剥落，出现麻面、露出钢（箍）筋，或新管材本身钢筋外露；管道内壁防腐层出现破裂或脱落计入腐蚀。	1	轻度腐蚀—当下列一个或多个情况存在时： 1) 表面轻微剥落，管壁出现凹凸面，或钢（箍）筋轻微外露。 2) 管道内防腐层出现轻微裂纹，且裂纹宽度介于3~4mm。	样图9
			2	中度腐蚀—当下列一个或多个情况存在时： 1) 表面剥落显露粗骨料或钢（箍）筋明显外露。 2) 管道内防腐层出现裂口且宽度介于4~5mm，或管道内防腐层出现脱落且脱落面积不大于0.25dm ² 。	样图10
			3	重度腐蚀—当下列一个或多个情况存在时： 1) 粗骨料或钢（箍）筋完全显露； 2) 管道内防腐层出现裂口且宽度大于5mm； 3) 管道内防腐层出现脱落，且脱落面积大于0.25dm ² 。	样图11
错口	CK	管道在同一接口处的两个管口产生横向偏差，未处于管道的正确位置。	1	轻度错口—根据管材做如下区分： 1) 对钢筋混凝土管，相接的两个管口偏差为管壁厚度的1/10~1/5之间； 2) 对HDPE管，相接的两个管口偏差为管壁厚度的1/3~1/2之间。	样图12
			2	中度错口—根据管材做如下区分： 1) 对钢筋混凝土管，相接的两个管口偏差为管壁厚度的1/5~1/3之间； 2) 对HDPE管，相接的两个管口偏差为管壁厚度的1/2~3/4之间。	样图13
			3	重度错口—根据管材做如下区分： 1) 对钢筋混凝土管，相接的两个管口偏差为管壁厚度的1/3~1/2之间 对HDPE型管，相接的两个管口偏差为管壁厚度的3/4~1之间。	样图14
			4	严重错口—根据管材做如下区分： 1) 对钢筋混凝土管，相接的两个管口偏差大于管壁厚度的1/2以上； 2) 对HDPE管，相接的两个管口偏差大于管壁厚度的1倍。	样图15
起伏	QF	接口位置偏移，管道竖向位置发生变化，在低处形成注水。	1	10%≤起伏高/管径≤15%。	样图16
			2	15%<起伏高/管径≤20%。	样图17
			3	20%<起伏高/管径≤25%。	样图18
			4	起伏高/管径>25%。	样图19
脱节	TJ	两根管道的端部未承插到位、脱离或由于安装时轴向偏差导致的接口脱离尺寸超过施工规范的要求。	1	轻度脱节——根据管材做如下区分： 1) 钢筋混凝土管脱节距离介于2~2.5cm； 2) 化学建材管脱节距离介于2.5~3cm。	样图20
			2	中度脱节——根据管材做如下区分：	样图21

缺陷名称	缺陷代码	缺陷定义	等级	缺陷描述	样图见附录C
				1) 钢筋混凝土管脱节距离介于2.5-3cm; 2) 化学建材管脱节距离介于3-3.5cm。	
			3	重度脱节——根据管材做如下区分: 1) 钢筋混凝土管脱节距离介于3-3.5cm; 2) 化学建材管脱节距离介于3.5-4cm; 3) 或管道端部有少量泥土挤入。	样图22
			4	严重脱节——根据管材做如下区分: 1) 钢筋混凝土管脱节距离大于3.5cm; 2) 化学建材管脱节距离大于4cm; 3) 或管道端部有明显泥土挤入。	样图23
接口材料脱落	TL	橡胶圈、沥青、水泥等类似的接口材料进入管道。	1	接口材料脱落不大于环向90°。	样图24
			2	接口材料脱落大于环向90°。	样图25
支管暗接	AJ	支管未通过检查井直接侧向接入主管。	3	本缺陷为新建管道限制性缺陷，不设1、2级。	样图26
异物穿入	CR	非管道系统附属设施的物体穿透管壁进入管内。	3	本缺陷为新建管道限制性缺陷，不设1、2级。	样图27
渗漏	SL	管外的水渗入或流入管道。	1	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，渗出量大于蒸发量的状态。	样图28
			2	水珠—渗漏水能够拭干，但短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化。	样图29
			3	滴漏—渗漏水不易拭干，且短时间内可观察到擦拭部位从湿润至水渗出的变化。	样图30
			4	线流—渗漏水呈线流、流淌或喷水状态。	样图31

8.2.4 管段功能性缺陷的名称、代码及等级划分应符合表2规定，样图见附录C。

表2 功能性缺陷名称、代码及等级划分

缺陷名称	缺陷代码	缺陷定义	等级	缺陷描述	样图见附录C
沉积	CJ	杂质在管道底部沉淀淤积。	1	沉积物厚度在管径的10%~15%之间。	样图32
			2	沉积物厚度在管径的15%~20%之间。	样图33
			3	沉积物厚度在管径的20%~25%之间。	样图34
			4	沉积物厚度大于管径的25%。	样图35
障碍物	ZW	管道内影响过流的阻挡物。	1	过水断面损失在10%~15%之间。	样图36
			2	过水断面损失在15%~20%之间。	样图37
			3	过水断面损失在20%~25%之间。	样图38
			4	过水断面损失大于25%。	样图39
残墙坝根	CQ	管道闭水试验时砌筑的临时砖墙封堵，试验后未拆除或拆除不彻底的遗留物。	4	本缺陷为新建管道限制性缺陷，不设1、2、3级。	样图40
树根	SG	单根树根，或是树根群自然生长进入管道	4	本缺陷为新建管道限制性缺陷，不设1、2、3级。	样图41

8.3 检查井和雨水口缺陷分类定级

8.3.1 检查井的内外部缺陷调查，应符合表 3 规定。

表 3 检查井缺陷调查

新建 检查井	外部缺陷调查项	内部缺陷调查项
	井盖埋没	防坠网缺失
	井盖丢失	爬梯松动或安装不规范
	井盖破损	连管异常
	井框破损	井壁裂缝
	盖框间隙	井壁渗漏
	跳动和声响	抹面脱落
	周边路面破损、沉降	流槽破损
	井盖标识或安装方向错误	井底沉积、杂物
	道路上的井盖是否为重型井盖	井室异物穿入
	其它	其它

8.3.2 雨水口的内外部缺陷调查项，应符合表 3 规定。

表 4 雨水口缺陷调查项

新建 雨水口	外部缺陷调查项	内部缺陷调查项
	雨水算丢失	铰或链条损坏
	雨水算破损	裂缝或渗漏
	雨水口框破损	抹面脱落
	盖框间隙	淤泥或杂物
	盖框高差	连管异常
	雨水口框突出	私接连管
	其它	其它

8.4 成果输出

8.4.1 管段检测缺陷分类定级结果，宜包括起始检查井号、终止检查井号、缺陷类型、缺陷级别、缺陷纵向及环向位置等信息。

8.4.2 检查井或雨水口检测缺陷分类结果，宜包括雨水口或检查井号、检查井类型、外部缺陷类型、内部缺陷类型等信息。

8.4.3 管段和检查井的缺陷照片，采用 K-Z_t 形式命名，t 为某一管段缺陷的流水号，不应有其它冗余信息。

8.5 质量检查

8.5.1 管道缺陷分类定级成果质量检查应包括下列内容：

- a) 管道缺陷分类定级的准确性检查；
- b) 检查井或雨水口缺陷分类的准确性检查；
- c) 缺陷照片的准确性及规范性检查。

8.5.2 管道缺陷分类定级成果质量检查应做好检查记录。

9 管道评估

9.1 管段评估

9.1.1 管段评估指标包括总缺陷率、结构性缺陷率和重缺陷率 3 项指标。

- a) 总缺陷率 Q_1 按公式 (1) 计算：

$$\text{总缺陷率 } Q_1 = \frac{\text{检验批次的管段缺陷总数 (个)}}{\text{检验批次的管段总长度 (km)}} \quad (1)$$

式中： Q_1 ——总缺陷率。

- b) 结构性缺陷率 Q_2 按公式 (2) 计算：

$$\text{结构性缺陷率 } Q_2 = \frac{\text{检验批次的管段结构性缺陷总数 (个)}}{\text{检验批次的管段总长度 (km)}} \quad (2)$$

式中： Q_2 ——结构性缺陷率。

- c) 重缺陷率 Q_3 按公式 (3) 计算：

$$\text{重缺陷率 } Q_3 = \frac{\text{检验批次的管段重缺陷总数 (个)}}{\text{检验批次的管段总长度 (km)}} \quad (3)$$

式中： Q_3 ——重缺陷率。

9.1.2 管段按公式 (4) 计算评估分数，并按照表 5 评价管段质量等级，各分项评估指标的分数和权重按表 6 执行：

$$GF = \sum QF_i \cdot P_i \quad (4)$$

式中： GF ——管段评估得分；

QF_i ——管段分项评估指标的评分（采用百分制），按计算的指标值进行区间内插（取2位小数）；

P_i ——管段分项评估指标的权重。

表 5 管段评估标准

GF分值区间	$GF < 60$ 分	$60 \leq GF < 90$	$90 \leq GF$
评价结果	差	良	优

表6 管段分项质量评估标准

指标名称	权重 P_i	QF_i 分值区间		
		$0 \leq QF < 60$ 分	$60 \leq QF_i < 90$	$90 \leq QF_i \leq 100$
总缺陷率评分 (QF_1)	0.5	$5 < Q_1 \leq 10$	$2 < Q_1 \leq 5$	$0 \leq Q_1 \leq 2$
结构性缺陷率评分 (QF_2)	0.2	$3 < Q_2 \leq 6$	$1 < Q_2 \leq 3$	$0 \leq Q_2 \leq 1.0$
重缺陷率评分 (QF_3)	0.3	$0 \leq Q_3 \leq 0.5$		

注：当 $Q_1 > 10$ 时， $Q_1 = 0$ ；当 $Q_2 > 6$ 时， $Q_2 = 0$ ；当 $Q_3 > 0.5$ 时， $Q_3 = 0$ 。

9.2 检查井和雨水口评估

9.2.1 检查井、雨水口评估指标包括外部缺陷率和内部缺陷率两项指标。

a) 外部缺陷率 Q_4 按公式 (5) 计算：

$$\text{外部缺陷率 } Q_4 = \frac{\text{检验批次检查井和雨水口外部缺陷总数 (个)}}{\text{检验批次检查井和雨水口总数 (座)}} \quad (5)$$

式中： Q_4 ——检查井、雨水口的外部缺陷率。

b) 内部缺陷率 Q_5 按公式 (6) 计算：

$$\text{内部缺陷率 } Q_5 = \frac{\text{检验批次检查井和雨水口内部缺陷总数 (个)}}{\text{检验批次检查井和雨水口总数 (座)}} \quad (6)$$

式中：检查井、雨水口的内部缺陷率。

9.2.2 检查井和雨水口按公式 (7) 计算评估分数，并按照表 7 评价检查井和雨水口的质量等级，各分项评估指标的分数和权重按表 8 执行：

$$JF = \sum QF_j \cdot P_j \quad (7)$$

式中：

JF ——检查井、雨水口的评估得分；

QF_j ——检查井、雨水口的分项评估指标的评分（采用百分制），按计算的指标值进行区间内插（取2位小数）；

P_j ——检查井、雨水口的分项评估指标的权重。

表7 检查井和雨水口评估标准

JF分值区间	$JF < 60$ 分	$60 \leq JF < 90$	$90 \leq JF$
评价结果	差	良	优

表8 检查井和雨水口分项评估标准

指标名称	权重 P_i	QF_j 分值区间		
		$0 \leq QF_j < 60$ 分	$60 \leq QF_j < 90$	$90 \leq QF_j \leq 100$
外部缺陷率评分 (QF_4)	0.3	$0.2 < Q_4 \leq 1$	$0.1 < Q_4 \leq 0.2$	$0 \leq Q_4 \leq 0.1$

内部缺陷率评分 (QF ₅)	0.7	0.5 < Q ₅ ≤ 3	0.3 < Q ₅ ≤ 0.5	0 ≤ Q ₅ ≤ 0.3
----------------------------	-----	--------------------------	----------------------------	--------------------------

注：当Q₄>1时，Q₅=0；当Q₅>3时，Q₅=0。

9.3 管道综合评估

9.3.1 管道综合评估按照管段、检查井和雨水口的得分加权计算综合得分。

9.3.2 管段评估权重为 0.8，检查井、雨水口评估权重为 0.2。

9.3.3 管道综合得分按公式（8）计算，并按照表 9 进行评估。

$$Q = GF \cdot 0.8 + JF \cdot 0.2 \quad (8)$$

式中：

Q——管道的综合得分；

GF——管段的得分；

JF——检查井、雨水口的得分；

表 9 管道综合评估标准

管道综合评估	Q分值区间		
	Q < 60分	60 ≤ Q < 90	Q ≥ 90
	差	良	优

9.4 成果输出

9.4.1 管道评估工作完成后，应编制和输出相应成果，包括管段评估结果、检查井和雨水口评估结果、管道综合评估结果、管道检测结论、处置建议及检测与质量评估报告。

9.4.2 检测评估报告应依据经检查无误的已知资料、检测数据、评估结果等进行编制。

9.4.3 检测与质量评估报告应包括下列内容：

- a) 工程概况：新建排水管道位置、分布范围、目的和内容、项目实施情况（任务来源、检测日期、检测人员、检测单位、完成的工作量情况）等；
- b) 测区概况：工作环境条件、危险源识别情况等；
- c) 已有资料：已有资料及可利用情况；
- d) 技术标准：执行的标准、规范、任务书、合同或相关技术文件；
- e) 仪器设备：投入的主要仪器设备、数量及性能指标；
- f) 检测与质量评估方法：外业检测方法、内业数据处理、质量评估方法；
- g) 检测评估成果：管道检测结果、管段检测缺陷分类定级结果、检查井或雨水口检测缺陷分类结果、缺陷照片、管段评估结果、检查井和雨水口评估结果、管道综合评估结果等；
- h) 结论及建议：管道检测结论及处置建议；

i) 成果附表和附图。

9.5 质量检查

9.5.1 检测与质量评估成果质量检查应包括下列内容：

- a) 成果的完整性；
- b) 检测结论的准确性和处置建议的适宜性。

9.5.2 检测与质量评估成果质量检查宜采用内业全数检查方法，应符合下列要求：

- a) 管道检测成果表、检查井与雨水口缺陷调查表应齐全，内容填写完整；
- b) 检测与质量评估报告应编写规范，内容完整；

9.5.3 质量检查不合格应重新开展验收检测、管道缺陷分类定级、管道评估，并修改相应的检测与质量评估成果。

9.5.4 检测评估成果质量检查应做好检查记录。

10 成果整理与提交

10.1 成果整理

10.1.1 应分别整理验收检测、管道缺陷分类定级、管道质量评估工作形成的数据成果、检查成果、文档成果。

10.1.2 应按照成果提交内容整理成果，建立相应成果目录。

10.1.3 验收检测技术方案、项目成果、质量检查记录、检测与质量评估报告等应签署完整。

10.2 成果提交

各项成果应经过审查批准后提交，成果提交资料包括下列内容：

- a) 项目合同或委托书；
- b) 验收检测技术方案；
- c) 检测与质量评估报告；
- d) 质量检查记录；
- e) 检测视频；
- f) 缺陷照片。

11 证实方法

新建排水管道验收检测、管道缺陷分类定级、管道质量评估采用以下方法进行证实：

- a) 验收检测技术方案应通过设计书评审进行证实；

- b) 管道验收检测过程应通过作业记录、质量检查记录、现场验证方式、人工重复提取方式进行对比验证；
- c) 管道缺陷分类定级和质量评估可采用人工生产验证方式进行对比验证；
- d) 管道验收检测、管道缺陷分类定级、管道质量评估成果通过质量检查记录进行证实。

附录 A
(规范性)
新建排水管道检测成果表

新建排水管道检测成果表见表A.1。

表 A.1 新建排水管道检测成果表

序号：

检测方法：

录像文件		起始井号		终止井号			
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		检测人员			
距离 (m)	缺陷名称	缺陷代码	等级	管道内部状况描述	缺陷点环形位置 (时钟)	缺陷照片编号	
管道信息	项目名称/施工单位						
缺陷照片				缺陷照片			
照片编号				照片编号			
修复建议：				修复建议：			

记录人：

校核人：

日期：

附录 B
(规范性)
新建检查井、雨水口缺陷调查表

新建检查井缺陷调查表见表B.1，新建雨水口缺陷调查表见表B.2。

表 B.1 新建检查井缺陷调查表见表

序号：

调查方法：

雨水口信息	项目名称/施工单位			图上编号	
雨水口材质		雨算形状		雨算材质	
调查内容					
外部调查项			内部调查项		
雨水算丢失	×		铰或链条损坏	√	
雨水算破损	√		裂缝或渗漏	×	
雨水口框破损			抹面脱落		
盖框间隙			淤泥或杂物		
盖框高差			连管异常		
雨水口框突出			私接连管		
其它			其它		
外部缺陷照片			内部缺陷照片		
照片编号			照片编号		
修复建议：			修复建议：		

记录人：

校核人：

日期：

表 B.2 新建雨水口缺陷调查表

序号：

调查方法：

雨水口信息	项目名称/施工单位		图上编号	
雨水口材质		雨算形状	雨算材质	
调查内容				
外部调查项			内部调查项	
雨水算丢失	×		铰或链条损坏	√
雨水算破损	√		裂缝或渗漏	×
雨水口框破损			抹面脱落	
盖框间隙			淤泥或杂物	
盖框高差			连管异常	
雨水口框突出			私接连管	
其它			其它	
外部缺陷照片			内部缺陷照片	
照片编号			照片编号	
修复建议：			修复建议：	

记录人：

校核人：

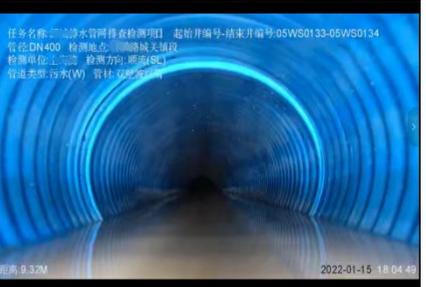
日期：

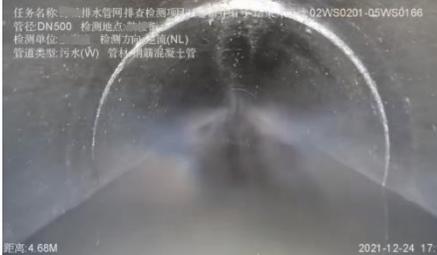
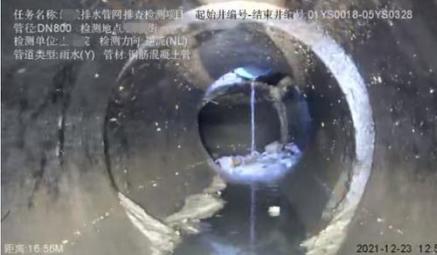
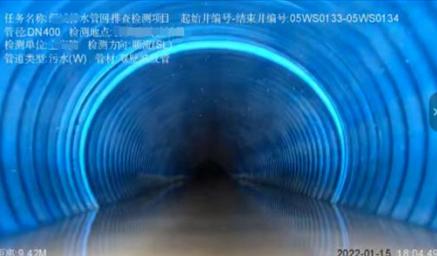
附录 C
(规范性)

新建排水管道结构性与功能性缺陷样图

新建检查井缺陷调查表见表C.1, 新建雨水口缺陷调查表见表C.2。

表 C.1 管道结构性缺陷等级划分及样图

缺陷名称	1级	2级	3级	4级
破裂	<p>任务名称: 新城排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 05YS0142-05YS0146 管径 DN600 检测地点: 公路路城头路段 检测单位: 上海院 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 雨水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>距离: 14.39M 2022-01-13 17:08:41</p> <p>样图1</p>	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 04WS0203-04WS0335 管径 DN400 检测地点: 沓池路 检测单位: 检测方向: 逆流(NL) 管道类型: 污水(W) 管材: 树脂混凝土管</p>  <p>距离: 16.26M 2022-02-15 17:29:00</p> <p>样图2</p>	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 08YS0244-09YS0242 管径 DN800 检测地点: 检测地点 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 检测员: 王 管道类型: 雨水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>距离: 38.19M 2021-12-14 16:37:03</p> <p>样图3</p>	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 01YS0744-04YS0727 管径 DN600 检测地点: 检测地点 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 雨水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>距离: 25.88M 2021-12-21 12:56:39</p> <p>样图4</p>
变形	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 01WS0108-01WS0026 管径 DN400 检测地点: 检测地点 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 雨水(W) 管材: 双壁波纹管</p>  <p>距离: 1.5M 2022-03-04 16:46:33</p> <p>样图5</p>	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 04WS0203-04WS0335 管径 DN400 检测地点: 检测地点 检测单位: 检测方向: 逆流(NL) 管道类型: 污水(W) 管材: 树脂混凝土管</p>  <p>距离: 4.21M 2022-04-01 15:05:44</p> <p>样图6</p>	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 05WS0133-05WS0134 管径 DN400 检测地点: 检测地点 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 污水(W) 管材: 双壁波纹管</p>  <p>距离: 9.37M 2022-01-15 18:04:49</p> <p>样图7</p>	<p>任务名称: 排水管网检查项目 起始井编号-结束井编号: 01WS0108-01WS0026 管径 DN400 检测地点: 检测地点 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 雨水(W) 管材: 双壁波纹管</p>  <p>距离: 2.12M 2022-03-04 18:19:53</p> <p>样图8</p>

缺陷名称	1级	2级	3级	4级
腐蚀	<p>龙井内路 02YS1345-02YS1349</p>  <p>2020-05-06 14:41:22 距离: 3.46 m</p> <p>样图9</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 3YS0897-13YS0901 管径: DN600 检测地点: 龙井内路 检测单位: 检测方向: 顺流(NL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2022-01-09 13:33 距离: 4.75M</p> <p>样图10</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 09WS0035-05WS0285 管径: DN400 检测地点: 古路路 检测单位: 检测方向: 逆流(NL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2022-10-19 19:22 距离: 3.85M</p> <p>样图11</p>	<p>/</p>
错口	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 02WS0201-05WS0166 管径: DN500 检测地点: 龙井内路 检测单位: 检测方向: 顺流(NL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2021-12-24 17:19 距离: 4.68M</p> <p>样图12</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 02WS0195-02WS0194 管径: DN400 检测地点: 龙井内路 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2021-12-21 17:09 距离: 19.52M</p> <p>样图13</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 01WS0048-01WS0047 管径: DN500 检测地点: 古路路 检测单位: 检测方向: 逆流(NL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2021-12-13 14:10 距离: 13.52M</p> <p>样图14</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 01YS0018-05YS0328 管径: DN800 检测地点: 古路路 检测单位: 检测方向: 逆流(NL) 管道类型: 雨水(Y) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2021-12-23 12:59 距离: 16.56M</p> <p>样图15</p>
起伏	<p>361路 05WS1371-05WS1357</p>  <p>2020-04-09 16:48:12 距离: 5.39 m</p> <p>样图16</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 02WS0195-02WS0194 管径: DN400 检测地点: 龙井内路 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 污水(W) 管材: HDPE</p>  <p>2022-07-27 16:10:01 距离: 3.66M</p> <p>样图17</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 05WS0133-05WS0134 管径: DN400 检测地点: 古路路 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2022-09-27 17:13:20 距离: 9.42M</p> <p>样图18</p>	<p>任务名称: 排水管网排查检测项目 起始井编号-结束井编号: 05WS0133-05WS0134 管径: DN400 检测地点: 古路路 检测单位: 检测方向: 顺流(SL) 管道类型: 污水(W) 管材: 钢筋混凝土管</p>  <p>2022-01-15 18:04:49 距离: 9.42M</p> <p>样图19</p>

缺陷名称	1级	2级	3级	4级
脱节	 <p>任务名称:六安新城区污水工程CCTV检测项目-起始井编号-结束井编号:AT3W4-AT3W5 管径DN400 检测地点:AT3W4 检测单位:上海院 检测方向:顺流(SL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:23.5M 2021-09-08 09:38:25</p> <p>样图20</p>	 <p>任务名称:六安新城区污水工程CCTV检测项目-起始井编号-结束井编号:AT3W4-AT3W5 管径DN400 检测地点:AT3W4 检测单位:上海院 检测方向:顺流(SL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:7.89M 2021-09-27 12:20:47</p> <p>样图21</p>	 <p>任务名称:宣城排水管网排查检测项目-起始井编号-结束井编号:05YS0142-05YS0146 管径DN600 检测地点:公麟路城关镇段 检测单位:上海院 检测方向:顺流(SL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:32.33M 2022-01-13 17:14:59</p> <p>样图22</p>	 <p>任务名称:宣城排水管网排查检测项目-起始井编号-结束井编号:05YS0082-05YS0084 管径DN600 检测地点:周翰路 检测单位:上海院 检测方向:顺流(SL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:6.63M 2022-03-11 10:25:54</p> <p>样图23</p>
接口材料脱落	 <p>任务名称:宣城排水管网排查检测项目-起始井编号-结束井编号:05YS0135-05YS0132 管径DN600 检测地点:公麟路城关镇段 检测单位:上海院 检测方向:逆流(NL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:2.55M 2022-01-13 15:42:2</p> <p>样图24</p>	 <p>任务名称:宣城排水管网排查检测项目-起始井编号-结束井编号:05YS0129-05YS0129 管径DN600 检测地点:公麟路城关镇段 检测单位:上海院 检测方向:逆流(NL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:10.96M 2022-01-14 13:17:0</p> <p>样图25</p>	/	/
支管暗接	/	/	 <p>任务名称:宣城排水管网排查检测项目-起始井编号-结束井编号:09YS0732-09YS0733 管径DN1200 检测地点:周翰路 检测单位:上海院 检测方向:顺流(SL) 管道类型:雨水(Y) 管材:钢筋混凝土管</p> <p>距离:2.91M 2022-02-13 13:48:5</p> <p>样图26</p>	/

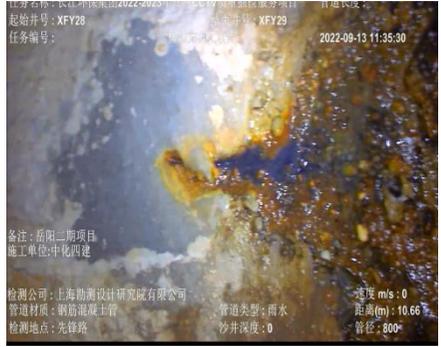
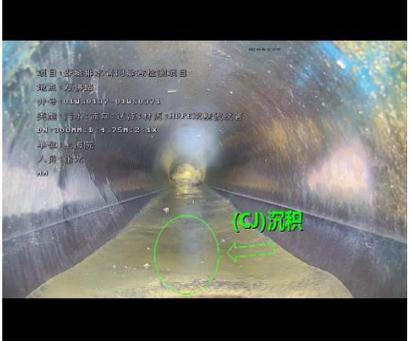
缺陷名称	1级	2级	3级	4级
异物穿入	/	/	 <p style="text-align: center;">样图27</p>	/
渗漏	 <p style="text-align: center;">样图28</p>	 <p style="text-align: center;">样图29</p>	 <p style="text-align: center;">样图30</p>	 <p style="text-align: center;">样图31</p>

表 C.2 管道功能性缺陷等级划分及样图

缺陷名称	1级	2级	3级	4级
沉积	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN400 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-01-10 14:58:55 距离: 1.0M</p> <p>样图32</p>	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN400 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-01-10 14:58:55 距离: 1.0M</p> <p>样图33</p>	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN400 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-01-10 14:58:55 距离: 1.0M</p> <p>样图34</p>	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN500 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-01-10 16:02:11 距离: 24.81M</p> <p>样图35</p>
障碍物	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN400 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-02-15 17:04:43 距离: 47.63M</p> <p>样图36</p>	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN800 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-01-15 14:28:11 距离: 3.08M</p> <p>样图37</p>	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN400 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2022-01-15 14:28:11 距离: 3.08M</p> <p>样图38</p>	 <p>任务名称: 排水管网排查检测项目 管径: DN600 检测地点: 上海 检测单位: 上海 检测日期: 2019-10-08 11:05:10 距离: 1.36M</p> <p>样图39</p>

缺陷名称	1级	2级	3级	4级
残墙坝根	/	/	/	 <p style="text-align: center;">样图40</p>
树根	/	/	/	 <p style="text-align: center;">样图41</p>

参 考 文 献

[1]CJJ 181-2012 《城镇排水管道检测与评估技术规程》
