

目 录

目 录 i

1 污水管道及附属设施检测方案 1

1.1 视频检测目的 1

1 污水管道及附属设施检测方案

1.1 视频检测目的

通过管道视频检测判定雨污水管道（涵）和检查井的缺陷的类型、位置、数量和状况，摸清排水口及污水厂上游管道及检查井缺陷类别、外来水种类、水量大小、评估缺陷等级和雨污混接情况，为管道及检查井缺陷修复和雨污混接治理提供重要依据。其中管道（涵）结构性缺陷主要包括：脱节、破裂、胶圈脱落、错位、异物侵入等，是导致地下水入渗管道和污水外渗的主要原因；功能性缺陷主要包括：管道内淤泥和建筑泥浆沉积等，不及时清除会影响水体水质和管道排放功能。检查井结构性缺陷包括：井壁破裂、管口连接脱开、井底不完整等；功能性缺陷包括井底淤泥沉积等。

1.2 视频检测标准及要求

（1）检测与评估单位应具备相应的资质，检测人员应具备相应资格，现场检测人员的数量不得少于 2 人。排水管道检测时的现场作业应符合现行行业标准《排水管道维护安全技术规程》（CJJ6-2009）和《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ 68-2016）的有关规定。现场使用的检测设备，其

1.2 视频检测标准及要求 1

1.3 视频检测内容 2

1.4 视频检测方法 3

1.5 视频检测成果 8

安全性能应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》（GB3836-2000）的有关规定。

（2）管道检测技术要求

视频检测时原则上 DN300 以上管道采用 CCTV 视频检测，DN300 以下管道采用内窥摄像系统（QV）检测，具体检测时根据现场的具体情况和检测设备的适应性进行选择。现场检测时，应避免对管体结构造成损伤，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。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，对无用户污水支管进行封堵。

（3）管道检测影像记录应真实、准确、连续、完整，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，检测设备下井前应有周边标志性建构物录像。管道检测过程中，录像资料不应产生画面暂停、间断、画面剪接的现象。

（4）通过视频，查找缺陷管段，研判结构性缺陷、功能性缺陷级别，出具完整的排查报告，提供完整的排查缺陷平面图，明确漏接错接点的具体位置，确定缺陷管段长度。对检查井防坠网和爬梯缺失、井壁未粉刷、井底存在缺陷等问题要在检测报告里进行详细描述。

1.3 视频检测内容

现阶段管网调查摸排因管道的淤积及高水位运行等原因，无法探查出管网中的破损问题，本次工程实施时，应结合管网的疏通及调排水，及时进行 CCTV 检测并出具 CCTV 检测报告，查明管道中的破损情况，并根据相关规范予以定性。根据建设方意见，本工程中对于探查出的破损、错位的管道根据评估报告，结合实际情况，进行管道的修复或更换。

管道视频检测包括以下几方面：

1) 管道疏通

施工前，先现场摸查，探明管道及检查井淤积堵塞情况、水流情况，并根据前期地下管线的探查情况，判定管道上下游关系及周边管道的计入情况，自上游向下游开始疏通，避免上游来水对管道造成二次淤积，并造成污水溢出路面，造成不良影响。具体施工方法为：利用机械装置，产生高压射流冲洗管道，使上游管道内的沉积物松动，成为可移动的悬浮物质，被水流挟带输送到下游管道所修建的沉泥井中，最后利用真空吸泥车将沉泥井的集泥吸出外运，并按照国家相关规定合规处置通沟污泥。管道、检查井逐段清理，清理完成后，对施工作业面进行清扫，为下一项工序的开展做好准备工作。本工程推荐采用高压水射流+局部绞拉的方式进行。



2) 管道封堵及调排

封堵管道应先封上游管口，再封下游管口，逐段封堵；封堵管道可采用充气管塞、机械管塞、木塞、止水板、黏土麻袋或墙体等方式进行，施工时可根据各管段的管径、埋深、水位等情况选择安全、便捷的封堵方式。拆除封堵时，应先拆除下游管堵，再拆上游管堵。



3) 管道视频检测

本工程的检测方法有电视检测（CCTV）、声呐检测；市政道路一般采用电视检测（CCTV）或潜望镜（QV）检测作业。电视检测（CCTV）作业时，爬行器的平稳度应满足不同口径的要求，摄像机的技术要求应符合相关技术要求。检测前应对仪器设备自检，并在检测现场设置安全警示标志。电视检测应不带水作业，当现场条件不能满足时，应当采取降低水位措施，使管道内水位高不大于管径的 20%。在实施结构状况检测前应对管道进行疏通、清洗，管道内壁无污泥覆盖。当检查井间距过长或封堵调排后，管内水位仍较高时，应采用声呐检测与潜望镜。



4) 管道评估与检测报告

由于镇江市暂未发布相关管道检测与评估相关规程，现参照上海市地方标准《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》(DB31/T444-2009)对相关检测管线进行判定并编写检测报告。管道三级及三级以上的结构性、功能性问题，汇总生成工程整改问题清单。

1.4 视频检测方法

常用管道及检查井缺陷检测技术包括：

一、闭路电视检测技术 (CCTV)

用于污水、雨水、合流等管道以及附属设施的结构状况和功能状况的检测；现有设备适用管径范围 100mm~3000mm。闭路电视检测可快速有效地查明管道内部的腐蚀、破裂、渗漏、错位、脱节、异物侵入等结构性缺陷和沉积、结垢、树根、障碍物等功能性缺陷，同时可对与管道相连的检查井、排水口进行检测，全面真实的展示管道及其附属物的现状。为清楚地了解管道内壁的情况，必要时检测前需要预清洗管道内壁。

1、一般规定

1) 管道内水位是指管内底以上水面的高度。电视检测应具备的条件是管道内无水或者管道内水位很低。所以电视检测时，管道内的水位越低越好。但是水位降的越低，难度越大。经过大量的案例实践，将水位高规定为管道直径 20%，

能够解决 90%以上的管道缺陷检查问题，相关费用也可以接受。

2) 管道内水位太高，水面下部检测不到，检测效果大打折扣，检测前应对管道实施封堵和导流，主要是为了最大限度露出管道结构。管道检测前，封堵、吸污、清洗、导流等准备性和辅助性的作业都应该遵守《排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 和《城镇排水管道与泵站维护技术规程》CJJ/T 68 的有关规定。

3) 结构性检测是在管道内壁无污物遮盖的情况下拍摄管道内水面以上的内壁状况，疏通的目的是保证“爬行器”在管段全程内正常行走，无障碍物阻挡；清洗的目的是露出管道内壁结构，以便观察到结构缺陷。

4) 管道在检测过程中可能遇到各种各样的问题，致使检测工作难以进行，如果强行进行则不能保证检测质量。因此，当碰到本条列举的现象（不局限于这几种现象）时，应中止检测，待排除故障后再继续进行。

2、检测方法

1) 爬行器的行进方向与水流方向一致，可以减少行进阻力，也可以消除爬行器前方的壅水现象，有利于检测进行，提高检测效果。

2) 检测大管径时，镜头的可视范围大，行进速度可以大一些；但是速度过快可能导致检测人员无法及时发现管道缺陷，故规定管径 $\leq 200\text{mm}$ 时行进速度不宜超过 0.1m/s，管径 $>200\text{mm}$ 时行进速度不宜超过 0.15m/s。

3) 我国的排水管道断面形状主要为圆形和矩形，蛋形管道国内少有，本条没有特别强调管道断面形状；圆形管道为“偏离应不大于管径的 10%”，矩形管渠为“偏离应不大于短边的 10%”。

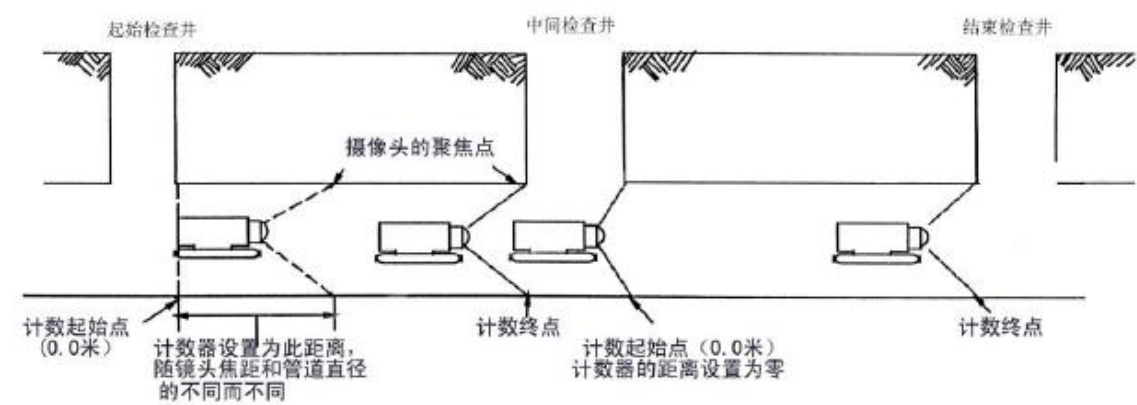
4) 由于视角误差，爬行器在管口存在位置差，补偿设置应按管径不同而异，视角不同时差别不同。如果某段管道检测因故中途停止，排除故障后接着检测，则距离应该与中止前检测距离一致，不应重新将计数器归零。

将载有镜头的爬行器摆放在检测起始位置后，在开始检测前，将计数器归零。对于大口径管道检测，应对镜头视角造成的检测起点与管道起始点的位置

差作补偿设置。

摄像头从起始检查井进入管道，摄像头的中线与管道的轴线重合。计数器的距离设置为从管道在检查井的入口点到摄像头聚焦点的长度，这个距离随镜头的类型和排水管道的直径不同而异。

计数器归零的补偿设置方法示意参见下图：



计数器归零的补偿设置方法

5) 一段管道检测完毕后，计数器显示的距离数值可能与电缆上的标记长度有差异，为此应该进行修正，以减少距离误差。

6) 摄像镜头变焦时，图像则变得模糊不清。如果在爬行器行进过程中，使用镜头的变焦功能，则由于图像模糊，看不清缺陷情况，很可能将存在的缺陷遗漏而不能记录下来。所以当需要使用变焦功能协助操作员看清管道缺陷时，爬行器应保持在静止状态。镜头的焦距恢复到最短焦距位置是指需要爬行器继续行进时，应先将焦距恢复到正常状态。

7) 本条规定检测的录像资料应连续完整，不能有画面暂停、间断记录、画面剪接的现象，防止发生资料置换、代用行为。

8) 检测过程中发现缺陷时，爬行器应停止行进，停留 10s 以上拍摄图像，以确保图像的清晰和完整，为以后的判读和研究提供可靠资料。

9) 现场检测工作应该填写记录表，这既是检测工作的需要，也是检测过程可追溯的依据之一。本规程规定了现场记录表的基本内容，以免由于记录的检

测信息不完整或不合格而导致外业返工的情况发生。

二、声纳检测技术

主要是通过声呐设备以介质对管道内壁进行扫描，扫描结果以专业计算机进行处理得出管道内壁的过水状况。这类检测用于了解管道内部纵断面的过水面积，从而检测管道功能性病态。

其优势是可不断流进行检测。缺点之处在于其仅能检测液面以下的管道状况且不能检测管道一般的结构性问题。同时，声呐检测需泵站配合控制水位，最佳检测水位为 2/3 管水。

用于污水、雨水、合流等管道功能状况和部分结构缺陷的检测，但结构性缺陷检测结果只能作为参考；现有设备适用管径范围 300mm~6000mm。管道声纳检测可用于在有水的条件下检查各类管道、沟渠、方沟的缺陷、破损及淤泥状态等。但其结构检测结果只能作为参考，必要时需采用闭路电视检测确认。

1、一般规定

水吸收声纳波的能力很差，利用水和其它物质对声波的吸收能力不同，主动声纳装置向水中发射声波，通过接收水下物体的反射回波发现目标，目标距离可通过发射脉冲和回波到达的时间差进行测算，经计算机处理后，形成管道的横断面图，可直观了解管道内壁及沉积的概况。声纳检测的必要条件是管道内应有足够的水深，300mm 的水深是设备淹没在水下的最低要求。《城镇排水管道与泵站维护技术规程》CJJ/T68 第 3.3.11 条也规定，“采用声纳检测时，管内水深不宜小于 300mm”。

2、检测设备

1) 为了保证声纳设备的检测效果，检测时设备应保持正确的方位。“不易滚动或倾斜”是指探头的承载设备应具有足够的稳定性。

2) 声纳系统包括水下探头、连接电缆和带显示器声纳处理器。探头可安装在爬行器、牵引车或漂浮筏上，使其在管道内移动，连续采集信号。每一个发

射/接收周期采样 250 点，每一个 360 度旋转执行 400 个周期。探头的行进速度不宜超过 0.1m/s。

用于管道检测的声纳解析能力强，检测系统的角解析度为 0.9 度(1 密位)，即该系统将一次检测的一个循环（圆周）分为 400 密位；而每密位又可分解成 250 个单位；因此，在 125mm 的管径上，解析度为 0.5mm，而在直径达 3m 的上限也可测得 12mm 的解析度。

3) 倾斜和滚动传感器校准在 $\pm 45^\circ$ 范围内，如果超过这个范围所得读数将不可靠。在安装声纳设备时应严格按照要求，否则会造成被检测的管道图像颠倒。

3、检测方法

1) 声纳检测是以水为介质，声波在不同的水质中传播速度不同，反射回来所显示的距离也不同。故在检测前，应从被检管道中取水样，根据测得的实际声波速度对系统进行校准。

2) 探头的推进方向除了行进阻力有差别外，顺流行进与逆流行进相比，更易于使探头处于中间位置，故规定“宜与水流方向一致”。

3) 探头扫描的起始位置应设置在管口，将计数器归零。如果管道检测中途停止后需继续检测，则距离应该与中止前检测距离一致，不应重新将计数器归零。

4) 在距管段起始、终止检查井处应进行 2m~3m 长度的重复检测，其目的是消除扫描盲区。

5) 声纳探头的位置处采用镂空的漂浮器避免声波受阻的做法目前在国内外被普遍采用并取得良好效果。

6) 脉冲宽度是扫描感应头发射的信号宽度，可在百万分之一秒内完成测量，它从 4us 到 20us 范围内被分为五个等级。本条列出的是典型的脉冲宽度和测量范围。

三、电子潜望镜检测技术（QV）

用于污水、雨水、合流等管道以及附属设施的结构状况和功能状况的快速检测；现有设备适用管径范围 100mm~1800mm。管道潜望镜检测安全性高，图像清晰，直观，但不能探测水面下的结构情况、不能进行连续性探测、探测距离较短。

1、一般规定

1) 管道潜望镜只能检测管内水面以上的情况，管内水位越深，可视的空间越小，能发现的问题也就越少。光照的距离一般能达到 30m~40m，一侧有效的观察距离大约仅为 20m~30m，通过两侧的检测便能对管道内部情况进行了解，所以规定管道长度不宜大于 50m。

2) 管道潜望镜检测是利用电子摄像高倍变焦的技术，加上高质量的聚光、散光灯配合进行管道内窥检测，其优点是携带方便，操作简单。由于设备的局限，这种检测主要用来观察管道是否存在严重的堵塞、错口、渗漏等问题。对细微的结构性问题，不能提供很好的成果。如果对管道封堵后采用这种检测方法，能迅速得知管道的主要结构问题。对于管道里面有疑点的、看不清楚的缺陷需要采用闭路电视在管道内部进行检测，管道潜望镜不能代替闭路电视解决管道检测的全部问题。

2、检测设备

1) 由于排水管道和检查井内的环境恶劣，设备受水淹、有害气体侵蚀、碰撞的事情随时发生，如果设备不具备良好的性能，则常常会使检测工作中断或无法进行。

2) 管道潜望镜技术与传统的管道检查方法相比，安全性高，图像清晰，直观并可反复播放供业内人士研究，及时了解管道内部状况。因此，对于管道潜望镜检测依然要求录制影像资料，并且能够在计算机上对该资料进行操作。

3、检测方法

1)镜头保持在竖向中心线是为了在变焦过程中能比较清晰地看清楚管道内的整个情况，镜头保持在水面以上是观察的必要条件。

2)管道潜望镜检测的方法：将镜头摆放在管口并对准被检测管道的延伸方向，镜头中心应保持在被检测管道圆周中心（水位低于管道直径 1/3 位置或无水时）或位于管道圆周中心的上部（水位不超过管道直径 1/2 位置时），调节镜头清晰度，根据管道的实际情况，对灯光亮度进行必要的调节，对管道内部的情况进行拍摄。

拍摄管道内部状况时通过拉伸镜头的焦距，连续、清晰地记录镜头能够捕捉的最大长度，如果变焦过快看不清楚管道状况，容易晃过缺陷，造成缺陷遗漏；当发现缺陷后，镜头对准缺陷调节焦距直至清晰显示时保持静止 10s 以上，给准确判读留有充分的资料。

3)拍摄检查井内壁时，由于镜头距井壁的距离短，镜头移动速度对观察的效果影响很大，故应保持缓慢、连续、均匀地移动镜头，才能得到井内的清晰图像。

四、反光镜检测技术

通过反光镜把光线折射到管道内进行检测的方法，可检测管道内部的变形、坍塌、渗漏、树根侵入、淤积等病害情况；检测时应保持管内足够的自然光照度，宜在晴天进行。反光镜检测适用于直管且管段较短的管道，可检测管道内部的变形、坍塌、渗漏、树根侵入、淤积等病害情况。优点是设备简单，成本低廉；缺点是受光线影响较大，检测距离较短。

五、人工进管检测

在断水或降低水位后，确保安全的情况下，由人员进入大型管道进行目视或摄像检查的方法。人工进管检测具有最高的可信度，但成本和危险性较高，对管道正常运行的影响较大。人员进入管内检查宜采用电视录像或摄影的方式进行记录，避免凭记忆可能造成的信息遗漏，同时也便于资料的分析和保存。

1、目视检查

1)人员进入管道内观察检查时，要求采用摄影或摄像的方式记录缺陷状况。距离标示（包括垂直标线、距离数字）与标示牌相结合，所拍摄的影像资料才具有可追溯性的价值，才能对缺陷反复研究、判读，为制定修复方案提供真实可靠的依据。文字说明应按照现场检测记录表的内容详细记录缺陷位置、属性、代码、等级和数量。

2)隔离式防毒面具是一种使呼吸器官可以完全与外界空气隔绝，面具内的储氧瓶或产氧装置产生的氧气供人呼吸的个人防护器材。这种供氧面具可以提供充足的氧气，通过面罩保持了人体呼吸器官及眼面部与环境危险空气之间较好的隔绝效果，具备较高的防护系数，多用于环境空气中污染物毒性强、浓度高、性质不明或氧含量不足等高危险性场所和受作业环境限制而不易达到充分通风换气的场所以及特殊危险场所作业或救援作业。当使用供压缩空气的隔离式防护装具时，应由专人负责检查压力表，并做好记录。

氧气呼吸器也称贮氧式防毒面具，以压缩气体钢瓶为气源，钢瓶中盛装压缩氧气。根据呼出气体是否排放到外界，可分为开路式和闭路式氧气呼吸器两大类。前者呼出气体直接经呼气活门排放到外界，由于使用氧气呼吸装具时呼出的气体中氧气含量较高，造成排水管道内的氧含量增加，当管道内存在易燃易爆气体时，氧含量的增加导致发生燃烧和爆炸的可能性加大。基于以上因素，城镇排水管道维护安全技术规程 CJJ6-2009 第 6.0.1 条规定“井下作业时，应使用隔离式防护面具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防护面具以及氧气呼吸设备”。

在管道检查过程中，地面人员应密切注意井下情况，不得擅自离开，随时使用有线或无线通讯设备进行联系。当管道内人员发生不测时，及时救助，确保管内人员的安全。

3)下井作业工作环境恶劣，工作面狭窄，通气性差，作业难度大，工作时

间长，危险性高，有的存有一定浓度的有毒有害气体，作业稍有不慎或疏忽大意，极易造成操作人员中毒的死亡事故。因此，井下作业如需时间较长，应轮流下井，如井下作业人员有头晕、腿软、憋气、恶心等不适感，必须立即上井休息。本条规定管内检查人员的连续工作时间不超过一小时，即是保障检查人员身心健康和安全的需要，也是保障检测工作质量的需要。如果遇到难以穿越的障碍时强行通过，发生险情时则难以及时撤出和施救，对检查人员没有安全保障。

4) 管内检查要求 2 人一组同时进行，主要是控制灯光、测量距离、画标示线、举标示牌和拍照需要互相配合，另外对于不安全因素能够及时发现，互相提醒；地面配备的人员应由联系观察人员、记录人员和安全监护人员组成。

5) 基坑工程特别是深基坑工程，坑壁变形、坑壁裂缝、坑壁坍塌的事情时有发生，如果管道敷设在影响区域内或毗邻水体，存在安全隐患，在未进行管道安全性鉴定的情况下，检查人员不得进入管内作业。

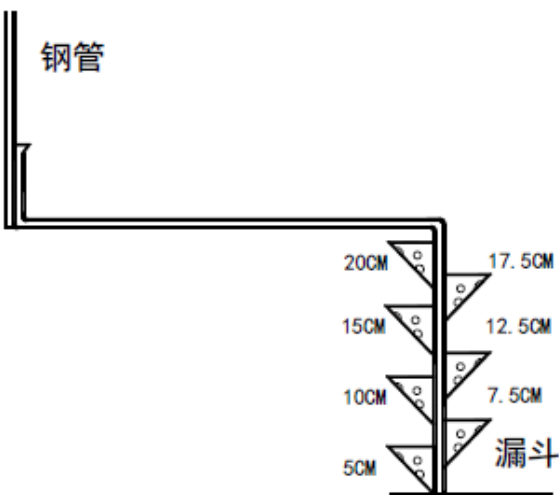
2、简易工具检查

1) 用人力将竹片、钢条等工具推入管道内，顶推淤积阻塞部位或扰动沉积淤泥，既可以检查管道阻塞情况，又可达到疏通的目的。竹片至今还是我国疏通小型管道的主要工具。竹片（玻璃钢竹片）检查或疏通适用于管径为 200mm～800mm 且管顶距地面不超过 2m 的管道。

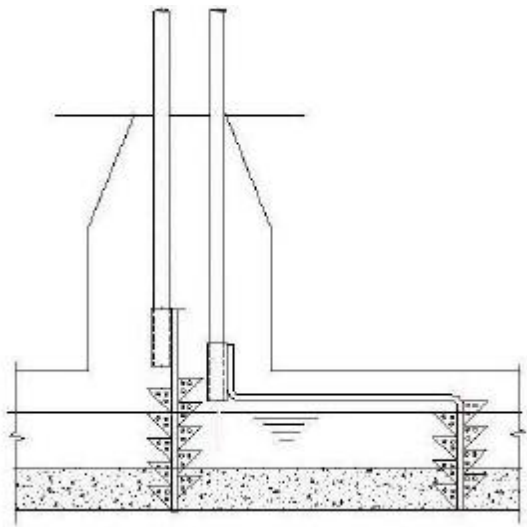
2) 通过反光镜把日光折射到管道内，观察管道的堵塞、错口等情况。采用反光镜检查时，打开两端井盖保持管内足够的自然照度宜在晴朗用反光镜检查时，打开两端井盖保持管内足够的自然照度宜在晴朗用反光镜检查时，打开两端井盖保持管内足够的自然照度宜在晴朗用反光镜检查时，打开两端井盖保持管内足够的自然照度宜在晴朗天气时进行。反光镜检查适用于直管，较长管段则不适合使用。镜检用于判断管道是否需要清洗和清洗后的评价，能发现管道的

错口、径流受阻和塌陷等情况。

3) 量泥斗在上海应用大约始于上世纪 50 年代，适用于检查稀薄的污泥。量泥斗主要由操作手柄、小漏斗组成；漏斗滤水小口的孔径大约 3mm，过小来不及漏水，过大会使污泥流失；漏斗上口离管底的高度依次为 5、7.5、10、12.5、15、17.5、20、22.5、25cm。量泥斗按照使用部位可分为直杆型和 Z 字型两种，前者用于检查井积泥检测，后者用于管内积泥检测；Z 字型量斗的圆钢被弯折成 Z 字型，其水平段伸入管内的长度约为 50cm；使用时漏斗上口应保持水平。



Z 字型量泥斗构造图



量泥斗检查示意图

4) 激光笔是利用激光穿透性强的特点，在一端检查井内沿管道射出光线，

另一端检查井内能否接收到激光点，可以检查管道内部的通透性情况。该工具可定性检查管道严重沉积、塌陷、错口等堵塞性的缺陷。

六、潜水检测

对水位很高，断水和封堵有困难的大型管道、倒虹管和排水口，也可采用潜水员进入管内的特殊检查方法。潜水检查的缺点是只能在污水中通过触摸的方式检查管道是否出现裂缝、脱节、沉降等状况，待返回地面后再向相关人员报告检查的结果。潜水检测法中潜水员的主观判断占有很大的因素，检测过程无法得到科学的控制，其准确性和可靠性都是无法和通过视觉所获得的信息相比的。为了弥补这一缺陷，现在往往通过潜水员进行水下摄像。

大管径排水管道由于封堵、导流困难，检测前的预处理工作难度大，特别是满水时为了急于了解管道是否出现问题，有时采用潜水员触摸的方式进行检测。潜水检查一般是潜水员沿着管壁逐步向管道深处摸去，检查管道

是否出现裂缝、脱节、异物等状况，待返回地面后凭借回忆报告自己检查的结果，主观判断占有很大的因素，具有一定的盲目性，不但费用高，而且无法对管道内的状况进行正确、系统的评估。故本条规定，当发现缺陷后应采用电视检测方法进行确认。

每次潜水作业前，潜水员必须明确了解自己的潜水深度、工作内容及作业部位。在潜水作业前，须对潜水员进行体格检查，并仔细询问饮食、睡眠、情绪、体力等情况。潜水员在潜水前必须扣好安全信号绳，并向信绳员讲清操作方法和注意事项。潜水员发现情况时，应及时通过安全信号绳或用对讲机向地面人员报告，并由地面记录员当场记录。当采用空气饱和模式潜水时，潜水员宜穿着轻装式潜水服，潜水员呼吸应由地面储气装置通过脐带管供给，气压表在潜水员下井前应进行调校。在潜水员下潜作业中，应由专人观察气压表。当采用自携式呼吸器进行空气饱和潜水时，潜水员本人在下水前应佩带后仔细检查呼吸设备。潜水员发现问题及时向地面报告并当场记录，目的是避免回到地

面凭记忆讲述时会忘记许多细节，也便于地面指挥人员及时向潜水员询问情况。

1.5 视频检测成果要求

一、视频成果要求：

1、检测准备

管道视频检测前需准备一块白板，记录检测项目名称，检测片区名称，检测的管道编号以及检测方向，检测管道管材管径，检测时间应精确到分钟。

2、视频文件编辑

视频文件要录入：项目名称、片区名、起点井号、终点井号、管径、管材、长度、逆 / 顺流等要素。

3、视频拍摄

1) 视频录制前，拍摄周边环境标准建筑物，拍摄记录白板；

2) 拍摄检查井：观察井室是否漏水、井内管道接入数量及方向；

3) 机器人放置在管口，起始长度清零，匀速拍摄管道，遇到管道缺陷处，机器人应停留在缺陷处，采用镜头 360 度环拍问题点位，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；

4) 在拍摄过程中如遇清疏不干净的管道及检查井，机器人可以暂停录制也可以边清疏边录制，直至清疏于净后再停止录制；

5) 在拍摄过程中如遇镜头起雾要擦干净重拍 。

6) 管道检测影像记录应真实、准确、连续、完整，拍摄影像成果不应产生画面暂停、间断记录、画面剪接的现象。

4、应对排水管线的结构性缺陷（变形、破裂、错位、脱节、腐蚀、渗漏、支管暗接、异物侵入、胶圈脱落）病害进行检测，并出具检测报告。

5、管道检测之前应对检查井内、外部进行检查。检查内容包括底板、流槽、井壁、井筒结构、进出水管口、管口标高、接口处密封、爬梯、井盖、锁具、井框、防坠落装置等，且应调查检查井是否为砖砌。检测内业需同步提供检查

井缺陷一览表，并附带检查井缺陷图片。

序号	小区名称	检查井编号	井室照片	是否存在支管错混接	结构性缺陷				功能性缺陷		
					井室破裂	井室渗漏	井盖/井圈破损	其他	防坠落缺陷	井室淤堵	其他
1	水岸馨都	W5			√						

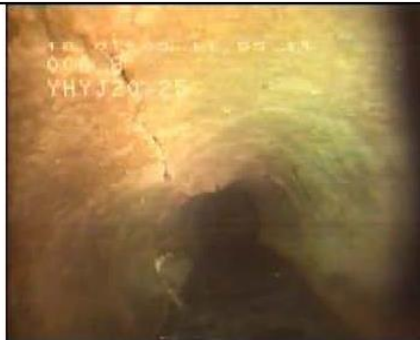
二、评估报告要求

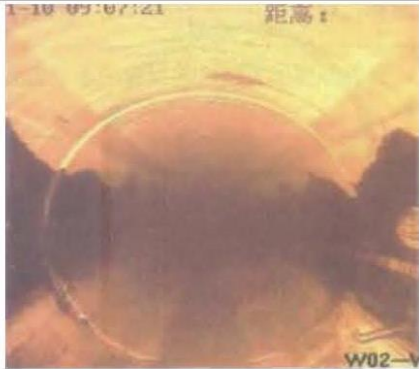
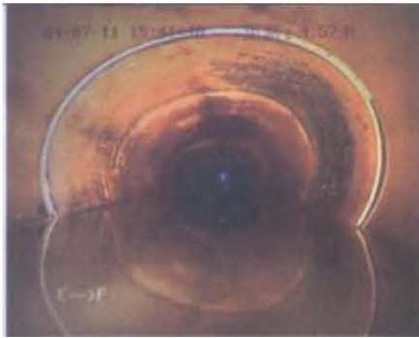
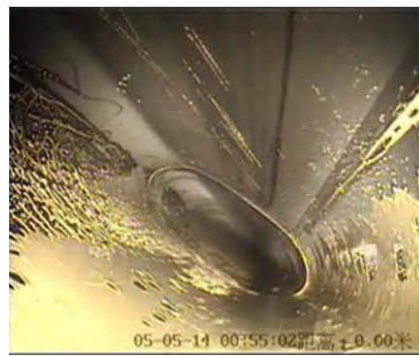
检测与评估报告的基本内容应符合下列规定：

应描述任务及管道概况，包括任务来源、检测与评估的目的和要求、检测日期、主要参与人员的基本情况、实际完成的工作量等；应记录现场踏勘成果，填写排水管道缺陷统计表、管段状况评估表、检查井检查情况汇总表等；应说明现场作业和管道评估的标准依据、采用的仪器和技术方法，以及其他应说明的问题及处理措施；应提出检测与评估的结论与建议。

三、成果形式要求

雨、污水管道缺陷图电子版（CAD 文件）、CCTV/QV 检测报告（以道路为单位成套提供）及视频文件

缺陷名称：破裂		缺陷代码：PL		缺陷类型：结构性	
定义：管道的外部压力超过自身的承受力致使管子发生破裂，其形式有纵向、环向和复合三种					
等级	定义	分值	样图		
1	裂痕：当下列一个或多个情况存在时： 1) 在管壁上可见细裂痕； 2) 在管壁上由细裂缝处冒出少量沉积物； 3) 轻度剥落	0.5			
2	裂口：破裂处已形成明显间隙，但管道的形状未受影响且破裂无脱落	2			
3	破碎：管壁破裂或脱落处所剩碎片的环向覆盖范围小于弧长 60°	5			
4	坍塌：当下列一个或多个情况存在时： 1) 管道材料裂痕、裂口或破碎处边缘环向覆盖范围大于弧长 60°； 2) 管壁材料发生脱落的环向范围大于弧长 60°； 3) 变形大于管道直径的 25%	10			

缺陷名称： 变形		缺陷代码： BX	缺陷类型： 结构性
定义：管道受外力挤压造成形状变异			
等级	定义	分值	样图
1	变形小于管道直径的 5%	1	
2	变形为管道直径的 5%~15%	2	
3	变形为管道直径的 15%~25%	5	
4	变形大于管道直径的 25%	10	
缺陷描述	1. 此类型的缺陷只适用于柔性管； 2. 变形的百分比确认需以实际测量为基础； 3. 变形率=（管内径-变形后最小内径）÷管内径×100%		

缺陷名称： 腐蚀		缺陷代码： FS	缺陷类型： 结构性
定义：管道内壁受侵蚀而流失或剥落，出现麻面或露出钢筋			
等级	定义	分值	样图
1	轻度腐蚀：表面轻微剥落，管壁出现凹凸面	0.5	
2	中度腐蚀：表面剥落显露粗骨料或钢筋	2	
3	重度腐蚀：粗骨料或钢筋完全显露	5	

缺陷名称： 错口		缺陷代码：CK	缺陷类型： 结构性
定义： 同一接口的两个管口产生横向偏离，未处于管道的正确位置。临近的管道看似“半月形”			
等级	定义	分值	样图
1	轻度错口：相接的两个管口偏差小于管壁厚度的 1/2	0.5	
2	中度错口：相接的两个管口偏差为管壁厚度的 1/2~1 之间	2	
3	重度错口：相接的两个管口偏差为管壁厚度的 1~2 倍之间	5	
4	严重错口：相接的两个管口偏差为管壁厚度的 2 倍以上	10	

缺陷名称： 脱节		缺陷代码：TJ	缺陷类型： 结构性
定义： 两根管道的端部未充分接合或接口脱离。临近的管道看似“全月形”			
等级	定义	分值	样图
1	轻度脱节：管道端部已有少量泥土挤入	1	
2	中度脱节：脱节距离为 2cm	3	
3	重度脱节：脱节距离 2 cm ~5cm	5	
4	严重脱节：脱节距离为 5cm 以上	10	
缺陷描述	 管道脱节示意图		

缺陷名： 支管暗接		缺陷代码： AJ	缺陷类型： 结构性
定义： 支管未通过检查井直接侧向接入主管			
等级	定义	分值	样图
1	支管进入主管内的长度小于主管直径 10%	0.5	
2	支管进入主管内的长度在主管直径 10%~20%之间	2	
3	支管进入主管内的长度大于主管直径 20%	5	

缺陷名称： 异物穿入		缺陷代码： CR	缺陷类型： 结构性
定义： 非管道系统附属设施的物体穿透管壁进入管内			
等级	定义	分值	样图
1	异物在管道内占用过水断面小于 10%	0.5	
2	异物在管道内占用过水断面为 10%~30%	2	
3	异物在管道内占用过水断面大于 30%	5	

缺陷名称： 渗漏		缺陷代码： SL	缺陷类型： 结构性
定义： 管道外的水流入管道或是管道内的水漏出管外			
等级	定义	分值	样图
1	滴漏：水持续从缺陷点滴出，沿管壁流动	0.5	
2	线漏：水持续从缺陷点流出，并脱离管壁流动	2	
3	涌漏：水从缺陷点涌出或大量喷出,涌漏水面的面积小于管道断面的 1/3	5	
4	喷漏：水从缺陷点涌出或大量喷出,涌漏水面的面积大于管道断面的 1/3	10	

缺陷名称： 沉积		缺陷代码： CJ	缺陷类型： 功能性
定义： 杂质在管道底部沉淀淤积。			
等级	定义	分值	样图
1	沉积物厚度为管径的 20%~30%	0.5	
2	沉积物厚度在管径的 30%~40% 之间	2	
3	沉积物厚度在管径的 40%~50%	5	
4	沉积物厚度大于管径的 50%	10	
缺陷描述	1. 用时钟表示法指明沉积的范围； 2. 应注明软质或硬质； 3. 声纳图像应量取沉积最大值		

缺陷名称：结垢		缺陷代码：JG	缺陷类型：功能性
定义：管道内壁上的附着物			
等级	定义	分值	样图
1	硬质结垢造成的过水断面损失小于 15%； 软质结垢造成的过水断面损失在 15%~25%之间	0.5	
2	硬质结垢造成的过水断面损失在 15%~25%之间； 软质结垢造成的过水断面损失大于 25%~50%	2	
3	硬质结垢造成的过水断面损失在 25%~50%之间。 软质结垢造成的过水断面损失在 50%~80%之间	5	
4	硬质结垢造成的过水断面损失大于 50%。 软质结垢造成的过水断面损失在 80%之间以上	10	
缺陷描述	1. 用时钟表示法指明结垢的范围； 2. 应计算并注明过水断面损失的百分比； 3. 应注明软质或硬质		

缺陷名称：沉积		缺陷代码：CJ	缺陷类型：功能性
定义：杂质在管道底部沉淀淤积。			
等级	定义	分值	声纳检测样图
1	沉积物厚度小于管径的 20%~30%	0.5	
2	沉积物厚度在管径的 30%~40%之间	2	
3	沉积物厚度在管径的 40%~50%	5	
4	沉积物厚度大于管径的 50%	10	