

中华人民共和国行业标准

《城镇排水管道检测与评估技术规程》 制定情况介绍

广东工业大学 王和平

《规程》的主要技术内容

一、《规程》主要技术内容：

1. 总则；
2. 术语和符号；
3. 基本规定；
4. 电视检测；
5. 声纳检测；
6. 管道潜望镜检测；
7. 传统方法检查；
8. 管道评估；
9. 检查井和雨水口检查；
10. 成果资料；
11. 附录。

《规程》的主要编制依据

1、《广州市公共排水管道电视和声纳检测评估技术规程》（2008年报批稿）；

2、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

3、香港于2009年发布了《管道状况评价（电视检测与评估）技术规程》第4版（Code of Practice for Conduit Condition Evaluation Using CCTV in Hong Kong 4th Edition 简称 HKCCEC2009 4th Edition）（以下简称《香港规程》）

结构性缺陷

表2 行业标准《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ181-2012结构性缺陷定义

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级数量
破裂	PL	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3种	4
变形	BX	管道受外力挤压造成形状变异	4
腐蚀	FS	管道内壁受侵蚀而流失或剥落，出现麻面或露出钢筋	3
错口	CK	同一接口的两个管口产生横向偏差，未处于管道的正确位置	4
起伏	QF	接口位置偏移，管道竖向位置发生变化，在低处形成积水	4
脱节	TJ	两根管道的端部未充分接合或接口脱离	4
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	2
支管暗接	AJ	支管未通过检查井直接侧向接入主管	3
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
渗漏	SL	管外的水流入管道	4

结构性缺陷——破裂

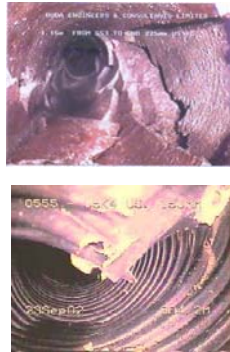
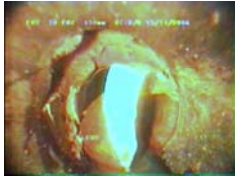
缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
破裂	PL	管道的外部压力超过自身的承受力致使管子发生破裂。其形式有纵向、环向和复合3种	1	裂缝——当下列一个或多个情况存在时： 1) 在管壁上可见细裂痕； 2) 在管壁上由细裂缝处冒出少量沉积物； 3) 轻度剥落。	0.5
			2	裂口——破裂处已形成明显间隙，但管道的形状未受影响且破裂无脱落。	2
			3	破碎——管壁破裂或脱落处所剩碎片的环向覆盖范围不大于弧长60°。	5
			4	坍塌——当下列一个或多个情况存在时： 1) 管道材料裂痕、裂口或破碎处边缘环向覆盖范围大于弧长60°； 2) 管壁材料发生脱落的环向范围大于弧长60°。	10

结构性缺陷——破裂

《本规程》——形式有纵向、环向和复合3种”，破裂的严重程度根据裂缝宽度和碎片脱落的程度确定为4个等级。

《香港规程》类似的缺陷有裂纹、裂缝、破裂、倒塌。裂纹、裂缝有纵向、周向、复合与螺旋状之分。

结构性缺陷——破裂



结构性缺陷——变形

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
变形	BX	管道受外力挤压造成形状变异	1	变形不大于管道直径的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

结构性缺陷——变形

《本规程》——依据变形率将其分为4个等级，变形率大于25%定为倒塌，为4级缺陷。

《香港规程》将变形分为垂直变形和水平变形两种，当变形率不大于5%时定为3级缺陷，变形率大于5%且小于25%时定为4级缺陷，变形率大于25%时定为倒塌，为5级缺陷。

相比较而言，《本规程》的变形率小于5%时定义为1级缺陷，比《香港规程》宽松，主要是考虑本国目前塑料管道施工的现状，过于严格会造成财政负担过重；另外与施工规范相协调，5%的变形率为新管验收的最终允许变形。25%的变形率定为倒塌的标准参考了《香港规程》。

结构性缺陷——变形

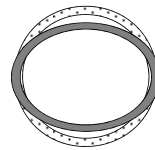


图3-19 垂直变形

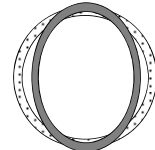


图3-20 水平变形

结构性缺陷——变形

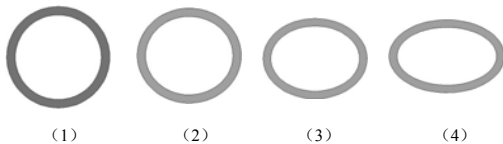
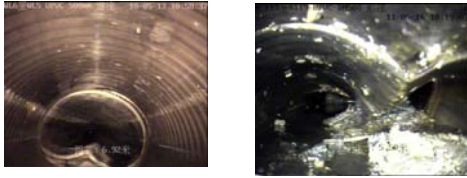


图3-21管道变形率对照图
 (1) 圆管道 (2) 变形等于管道直径的5%
 (3) 变形等于管道直径的15% (4) 变形等于管道直径的25%

结构性缺陷——变形



结构性缺陷——变形



结构性缺陷——腐蚀

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
腐蚀	FS	管道内壁受侵蚀而流失或剥落, 出现麻面或露出钢筋	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

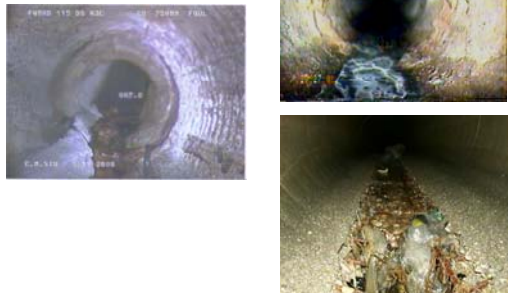
结构性缺陷——腐蚀

《本规程》——根据腐蚀的现象和深度分为3个等级。

《香港规程》与其相应的缺陷是“表面破损”，根据破损的原因分为腐蚀性的表面剥落（轻、中、深3个等级）和水力冲刷性的表面磨损（轻、中、深3个等级）。

相比较而言，《香港规程》规定的详细，列出成因。考虑到腐蚀性和水力冲刷有时候难以严格区分，且可能是复合作用，《本规程》则不分成因，只按照缺陷的结果进行定义和分级，比较简捷。

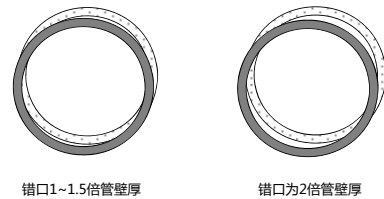
结构性缺陷——腐蚀



结构性缺陷——错口

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
错口	CK	同一接口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—相接的两个管口偏差不大于管壁厚度的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

结构性缺陷——错口



结构性缺陷——错口

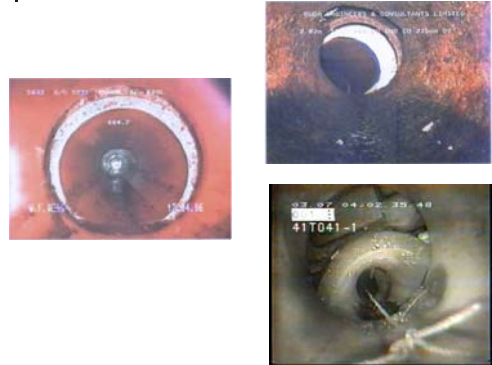
《本规程》——错口分为4级，参考尺寸为管壁厚 t ，错口范围为 $0.5t \sim 2t$ ，级差为 $0.5t$ 。

《香港规程》：接口移位

《香港规程》定义了2个等级， $1t \sim 1.5t$ 为2级缺陷，大于 $1.5t$ 为3级缺陷，显然隐含了小于 $1.0t$ 为1级缺陷的定义。

《本规程》错口 $0.5t \sim 1t$ 为2级缺陷，大于 $1t$ 为3级缺陷，严于《香港规程》。

结构性缺陷——错口



结构性缺陷——起伏

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
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	起伏高/管径 $\leq 20\%$ 。	0.5
			2	$20\% < \text{起伏高/管径} \leq 35\%$ 。	2
			3	$35\% < \text{起伏高/管径} \leq 50\%$ 。	5
			4	起伏高/管径 $> 50\%$ 。	10

结构性缺陷——起伏

《本规程》—— 4个等级

《香港规程》：行水沉降——原本指的是管道底部下沉。

由于起伏的现象是在管道内形成低处注水，该缺陷是管体位移造成的，不能通过养护进行功能恢复，故将其定义为结构性缺陷。

结构性缺陷——起伏



注水深度示意图

- (1) 水深/管径=20% (2) 水深/管径=35%
 (3) 水深/管径=50% (4) 水深/管径=60%

结构性缺陷——脱节

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
脱节	TJ	两根管道的端部未充分接合或接口脱离	1	轻度脱节—管道端部有少量泥土挤入。	1
			2	中度脱节—脱节距离不大于20mm。	3
			3	重度脱节—脱节距离为20mm~50mm。	5
			4	严重脱节—脱节距离为50mm以上。	10

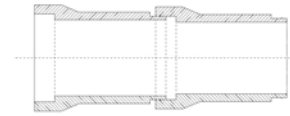
结构性缺陷——脱节

《本规程》——按可见泥土、脱离长度小于20mm、20~50mm、大于50mm分为4个等级

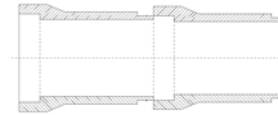
《香港规程》：接口离位——分为3个等级，脱离长度以管壁厚度为参照物。

《本规程》编制时。在实际操作时，建议制作20mm和50mm厚的物件进行对照观察练习。

结构性缺陷——脱节

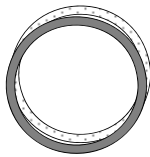


承插口尚未脱离示意图

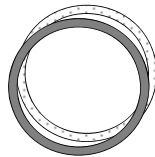


承插口已经脱离示意图

结构性缺陷——错口



错口1~1.5倍管壁厚

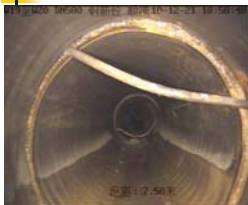


错口为2倍管壁厚

结构性缺陷——接口材料脱落

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
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	接口材料在管道内水平方向中心线上部可见。	1
			2	接口材料在管道内水平方向中心线下部可见。	3

结构性缺陷——接口材料脱落



结构性缺陷——接口材料脱落

《本规程》——故缺陷描述主要是针对胶圈密封材料。如上部胶圈脱落，未悬挂在过水面内，对水流影响小，则定义为1级缺陷；在下部的过水面内可见胶圈，则定义为2级缺陷；如由于接口材料脱落导致地下水流入，则按渗水另计缺陷。

《香港规程》：防水圈侵入、防水圈破坏

《本规程》：只要是胶圈进入管内，无论是否破坏，都已经失去作用；若胶圈仅在原位破坏，则在管内看不到，也就无评价依据。

结构性缺陷——支管暗接

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
支管暗接	AJ	支管未通过检查井直接侧向接入主管	1	支管进入主管内的长度不大于主管直径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

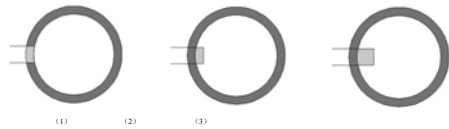
结构性缺陷——支管暗接

《本规程》——按支管进入主管直径的比例分为3个等级。

《香港规程》：定义为专门缺陷，分为13种情况，其中4中情况不予计分，9种情况都给予4级缺陷，比较严格。

《本规程》将支管暗接纳入结构性缺陷，支管暗接特指另一根排水管道没有按照规范要求从检查井接入排水管道，而是将主排水管道打洞接入。

结构性缺陷——支管暗接



支管暗接占用断面示意图

- (1) 支管未伸入到主管内 (2) 支管进入主管内的长度等于主管直径10%
(3) 支管进入主管内的长度等于主管直径20%

结构性缺陷——异物穿入

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
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	1	异物在管道内且占用过水断面面积不大于10%。	0.5
			2	异物在管道内且占用过水断面面积为10%~30%。	2
			3	异物在管道内且占用过水断面面积大于30%。	5

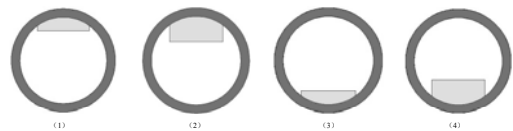
结构性缺陷——异物穿入

《本规程》按异物在管道内占用过水断面面积分为3个等级。

《香港规程》：功能性缺陷，但不局限于穿透管壁的情况，砖砌管道，砖砌管道可能有其他异物穿过，此时对于结构可能不产生影响。我国砖砌管道很少，由于异物穿入破坏了成品管道结构，故定义为结构性缺陷。结构性缺陷中的异物穿入，是指外部物体穿透管壁进入管内，管道结构遭受破坏，异物位于结构破坏处。

对于异物未导致管壁穿透，《本规程》定义为功能性缺陷。

结构性缺陷——异物穿入



异物穿入占用断面比例示意图

- (1) 异物在管道内的上方，且占用断面等于10%；(2) 异物在管道内的上方，且占用断面等于20%
(3) 异物在管道内的下方，且占用断面等于10%；(4) 异物在管道内的下方，且占用断面等于20%

结构性缺陷——异物穿入



结构性缺陷——异物穿入



结构性缺陷——渗漏

《本规程》：管外的水流入管道内，按渗漏观察的现象分为4个等级。

《香港规程》将渗漏分为内渗和外渗，外渗为结构性缺陷，内渗定义为功能性缺陷。

《本规程》外渗、内渗的处理，同时参考丹麦规范和上海的有关规定，将渗漏定义为结构性缺陷。

结构性缺陷——渗漏

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
渗漏	SL	管外的水流入管道	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，涌漏水面的面积不大于管道断面的1/3。	5
			4	喷漏—水从缺陷点大量涌出或喷出，涌漏水面的面积大于管道断面的1/3。	10

结构性缺陷——渗漏

《本规程》：管外的水流入管道内，按渗漏观察的现象分为4个等级。

《香港规程》将渗漏分为内渗和外渗，外渗为结构性缺陷，内渗定义为功能性缺陷。

《本规程》外渗、内渗的处理，同时参考丹麦规范和上海的有关规定，将渗漏定义为结构性缺陷。

功能性缺陷

功能性缺陷——描述方法

功能性缺陷描述方法			
名称	缩写	描述方法	位置表示
沉积	CJ	沉积物淤积厚度	用%表示
结垢	JG	管壁结垢	用减少过水面积所占管径的比例和时钟位置表示
障碍物	ZW	块石等	用减少过水面积所占的百分比(%)表示
坝头	BT	未拆除的挡水墙	用减少过水面积所占的百分比(%)表示
树根	SG	树根穿透管壁	成簇的根须用减少过水面积的百分比(%)表示
浮渣	FZ	水面漂浮淤积物(油污等)	用覆盖水面所占百分比(%)表示

功能性缺陷——沉积

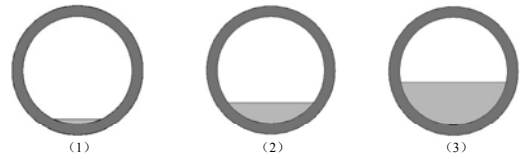
沉积——按照沉积厚度占管径的%确定，判读的方法可参照水位。

功能性缺陷——沉积

条文8.2.4 表功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值

缺陷名称	缺陷代码	定义	缺陷等级	缺陷描述	分值
沉积	CJ	杂质在管道底部沉淀淤积	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

功能性缺陷——沉积



管道沉积占用断面比例对照图

- (1) 沉积物厚度等于管径的5% (2) 沉积物厚度等于管径的20%
(3) 沉积物厚度等于管径的40%

功能性缺陷——沉积

《本规程》：杂质在管道底部沉淀淤积，分为4个等级。

《香港规程》：沉积物，一是按照沉积材料进行分类，二是按照沉积物导致过水断面损失的%进行分级：

- 1级 ≤ 5%为，
2级 >5%并且<25%
3级 ≥25%并且≤50%为，
4级 >50%并且≤ 75%为，
5级 >75%

《本规程》结合我国的情况没有对沉积材料的材质进行区分，仅按照沉积厚度进行分级，主要是考虑沉积物通常情况下是一些复合体，简单对其定义并不方便操作。

功能性缺陷——沉积



功能性缺陷——结垢

《本规程》——管道内壁上的附着物，结垢导致的断面损失率分为4个等级。

结垢与沉积——不同

《香港规程》——凝结物，按照凝结物导致的断面损失分级。但是《香港规程》的凝结物相当于《本规程》的硬质结垢，《香港规程》的粘附物相当于《本规程》的软质结垢。当断面损失达到20%以上时，为严重缺陷，属于5级缺陷。

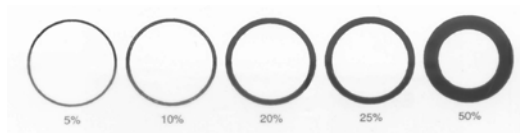
《本规程》规定硬质结垢的断面损失达到25%以上时为4级缺陷，《香港规程》要严于《本规程》。

功能性缺陷——结垢

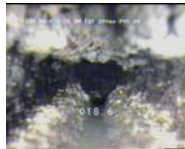
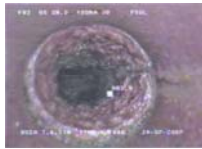
条文8.2.4 表功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值

缺陷名称	缺陷代码	定义	缺陷等级	缺陷描述	分值
结垢	JG	管道内壁上的附着物	1	硬质结垢造成的过水断面损失不大于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在25%~50%之间。	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大于80%。	10

功能性缺陷——结垢



管道结垢断面损失率示意图



功能性缺陷——障碍物

《本规程》——管道内影响过流的阻挡物，根据过水断面损失率分为4个等级。

判断：一是管道结构本身是否完好，二是工程性：

可追溯性缺陷/难以追溯性缺陷。如果障碍物破坏了管体结构，则将其纳入结构性缺陷，缺陷名称为“异物穿入”；

障碍物——是外部物体进入管道内，具有明显的、占据一定空间尺寸的特点，如石头、柴板、树枝、遗弃的工具、破损管道的碎片等。

《香港规程》的“阻塞”缺陷与《本规程》缺陷对照参见。

功能性缺陷——障碍物

条文8.2.4 表功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值

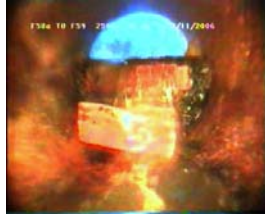
缺陷名称	缺陷代码	定义	缺陷等级	缺陷描述	分值
障碍物	ZW	管道内影响过流的阻挡物	1	过水断面损失不大于15%。	0.1
			2	过水断面损失在15%~25%之间。	2
			3	过水断面损失在25%~50%之间。	5
			4	过水断面损失大于50%。	10

功能性缺陷——障碍物

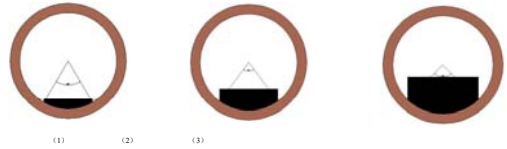
“阻塞”缺陷定义对照表

HKCEC2009 4 th Edition		《城镇排水管道检测与评估技术规程》CJJ181-2012			
缺陷名称	代码	分类及释义	缺陷类型	缺陷名称	代码
阻塞	OBB	砖块、石块以及砌体类垃圾	功能性	障碍物	ZW
	OBb	砖砌体、石砌体（工程性）	功能性	残墙	CQ
	OBC	管道分支连接	结构性	支管暗接	AJ
	OBC	其他管道连续穿过，或一个物体进入连接处或者交界处	结构性	异物穿入	CR
	OBI	物件贯穿墙身	结构性	异物穿入	CR
	OBP	外来喉管、电线障碍物在管道中	功能性	障碍物（纵向贯通）	ZW
	OBM	管道物料阻塞，障碍物在管道中	功能性	障碍物	ZW
OBS	结构阻挡物，物体插入结构中，对象在建设前已经存在	结构性	异物穿入	CR	

功能性缺陷——障碍物



功能性缺陷——障碍物



障碍物占用断面比例对照图

(1) 断面损失5% (2) 断面损失15% (3) 断面损失40%

功能性缺陷——残墙、坝根

《本规程》——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，

《香港规程》将残墙、坝根归为阻塞。

残墙、坝根——工程性结构，由施工单位所为，具有很明确的可追溯性，故将其单独列项。

障碍物——特点是发现地点与来源地点不同，常常不明来源，责任人难以追溯。

因此，《本规程》将障碍物和残墙坝根列为两种不同的缺陷。

功能性缺陷——残墙、坝根

条文8.2.4 表功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值

缺陷名称	缺陷代码	定义	缺陷等级	缺陷描述	分值
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	1	过水断面损失不大于15%。	1
			2	过水断面损失为在15%~25%之间。	3
			3	过水断面损失在25%~50%之间。	5
			4	过水断面损失大于50%。	10

功能性缺陷——残墙、坝根



功能性缺陷——树根

《本规程》——单根树根或是树根群自然生长进入管道、

与《香港规程》中的“树根”基本同义

差别：《香港规程》中的“树根”按照树根的粗细进行分类，直径大于10mm的树根定义为主根

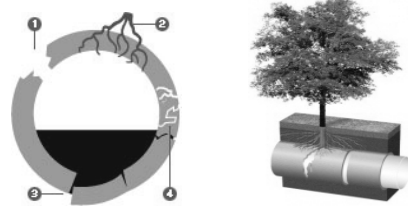
《本规程》——只是根据侵入管道的树根所占管道断面的面积百分率进行分级。

功能性缺陷——树根

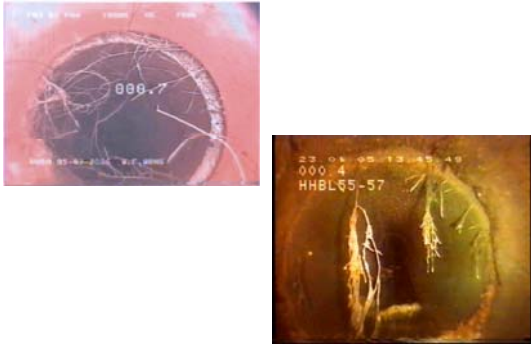
条文8.2.4表 功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值

缺陷名称	缺陷代码	定义	缺陷等级	缺陷描述	分值
树根	SG	单根树根或是树根群自然生长进入管道	1	过水断面损失不大于15%。	0.5
			2	过水断面损失在15%~25%之间。	2
			3	过水断面损失在25%~50%之间。	5
			4	过水断面损失大于50%。	10

功能性缺陷——树根



功能性缺陷——树根



功能性缺陷——浮渣

《本规程》——管道内水面上的漂浮物，分为3个等级。

借鉴上海规范，《本规程》将漂浮物只记录现象，不参与计算。

《香港规程》没有将漂浮物作为缺陷对待，但是将油脂类的粘附物单独列项。

功能性缺陷——浮渣

条文8.2.4表 功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值（续）

缺陷名称	缺陷代码	定义	缺陷等级	缺陷描述	分值
浮渣	FZ	管道内水面上的漂浮物（该缺陷需记入检测记录表，不参与计算）	1	零星的漂浮物，漂浮物占水面面积不大于30%	—
			2	较多的漂浮物，漂浮物占水面面积为30%~60%	—
			3	大量的漂浮物，漂浮物占水面面积大于60%	—

结构性缺陷

表1 HKCEC2009 4th Edition 结构性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级（类）说明	缺陷等级
形变	形变是指管道的周向发生改变，在水平（或垂直）方向上的距离减少	DV	变形（垂直），垂直方向上的高度减少	<5%:3 5%~25%:4
		DH	变形（水平）	
砖块位移	砖块位移离开原本位置，或砖块错位。当位移或者错位小于20毫米时可以忽略。	DB	1 单一砖块移位	3
			2 少于一半砖块移位	
			3 多于一半砖块移位	
行水沉降	管道或者砖砌管道的一个区域发生沉降	DI	行水沉降可能导致砖块中产生宽度超过灰缝2倍或者最小20毫米的裂口。	3
外渗	水往外流	EX	外渗可能发生在管壁缺陷或者接头处，可见的排水管道漏水	4
穿孔	孔洞穿透排水管道管壁	HA	穿孔（上面）	4
		HB	穿孔（下面）	4

结构性缺陷

表1 HKCCEC2009 4th Edition 结构性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级(类)说明	缺陷等级
泥沙流入	接头、连接处、修补处的泥沙渗入排水管道中。	NS	流沙	4
		INF	粘土	4
		INP	软质有机物	4
		INZ	碎石	4
接口移位	排水管道接口可能发生移位,造成两根相连的管道轴线偏离。可能由于地基的不均匀沉降造成。接头移位在上认为不安全。	JDM	中度,接口移位大于1T,小于1.5T。T指管道的厚度。	2
		JDL	重度,接口移位大于1.5T。T指管道的厚度。	3
		JDM	轻度,接口移位大于1T,小于1.5T。T指管道的厚度。	2
砖块丢失	超过1/4的砖块结构丢失。如果丢失小,建议使用表面覆盖。	BM	1 单块砖缺失 2 不超过一半的砖缺失 3 超过一半的砖缺失。	4
		MS	轻度,砂浆丢失少于15毫米	1
		MM	中度,砂浆丢失在15到50毫米间	2
砂浆丢失	砖块中的砂浆丢失,但砖块仍在原来的位置。	ML	严重,砂浆丢失超过50毫米	3

结构性缺陷

表1 HKCCEC2009 4th Edition 结构性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级(类)说明	缺陷等级
接口离位	由于地面移动,或者挖掘的影响,管道接口在直线方向上离位,接口离位可以在检测中发现,这需要摄像头平移或者斜移动来估计离位的大小。	OJM	中度,在直线方向上接口移位超过1T,但不超过1.5T。	2
		OIL	严重,在直线方向上接口移位超过1.5T。T是指管道厚度。	3
防水圈缺陷	防水圈缺陷是指两管段间的防水材料的一部分损害或者侵入管道中。	SRI	防水圈插入,防水圈侵入到管道中。	4
		SRB	防水圈破坏,防水圈或者垫片插入管道中,且防水圈破损。	4
		SRZ	其他防水物侵入,其他防水圈侵入管道中,详细记录标记区域。	2

结构性缺陷

表1 HKCCEC2009 4th Edition 结构性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级(类)说明	缺陷等级
表面破损	造成破损的主要原因是腐蚀性气体或者化学物质。	SSS	表面剥落(轻度) 管道表面有于盐分的积累,或者腐蚀性物质造成膨胀破坏管道形成剥落,另外一个原因是管道材质不好,或者受H ₂ S的侵蚀,表面的剥落程度轻。	1
		SSM	表面剥落(中度) 表面层裂是可见的,由于腐蚀作用可以见到管道中的钢筋。	2
		SSL	表面剥落(深度) 表面层裂很深,缺少足够的表面,露出钢筋。	3
		SW5	表面磨损(轻度) 排水管道表面的粗糙度在水流的冲刷下,或者机械磨损后,粗糙度增加。	1
		SWM	表面磨损(中度) 排水管道表面粗糙度在骨料冲击下可见表面,发生在管道,混凝土管道中。	2
		SWZ	表面磨损(深度) 排水管道表面粗糙度在水力冲击下,发生在管道,混凝土管道中。	3
		SV	通过缺陷可以看到泥土。	3
缺陷位见泥/洞	一些特殊的缺陷可以通过表面缺陷观察到。	VV	通过这个缺陷可以看到排水管道有洞。	4

功能性缺陷

HKCCEC2009 4th Edition 功能性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级说明	缺陷等级
粘附物	外部物体可能依附在管壁上。这些杂物很难被普通水流冲走,并且不断积累。	DAF	污泥,污水中的污垢粘附于管道内壁。	%
		DAG	油脂,污水中的油脂粘附于管道内壁。	%
		DAZ	其他,上述以外的污垢粘附于管道内壁。	%
沉积物	淤泥、泥沙或者非淤泥物通常在管底沉积,减小管道的过水能力。	DES	碎垃圾、淤泥	%
		DER	碎石	%
		DEC	硬物,紧密沉积物,硬质材料,例如混凝土,砾石,建筑垃圾等。	%
		DEZ	其他沉积物,通常依附在管壁上,并沿水流漂。	%
凝结核	水垢是一层坚硬的覆盖在管道内壁的物料。水垢通常发生在水中溶有不溶解物(通常是矿物质)	EL	轻度,横截面减小5%以上	2
		EM	中度,横截面减小5%到20%	4
		EH	严重,横截面减小超过20%	5

功能性缺陷

HKCCEC2009 4th Edition 功能性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级说明	缺陷等级
内渗	地下水经常通过管道上的接口处,管壁破裂渗入管中。	IS	渗漏,水缓慢渗入,不可见水流	2
		ID	滴漏,从开口处可见水滴流。	2
		IR	涌漏,可见不停的水流。	4
		IG	喷漏,压力流。	5
失去影像	一些缺陷可能会使检验仪器失去影像。一般由于管道中过流或者其他障碍物的影响。	LWV	摄像机在水中	0
		LVS	蒸汽	2
		LVZ	由于其他原因	0

功能性缺陷

HKCCEC2009 4th Edition 功能性缺陷定义及分级说明

缺陷名称	定义和说明	代码	分级说明	缺陷等级
阻塞	一些大的物体进入排水管道,或者很大程度上减小过水能力,也可引起检查的停止。	OBB	砖块、石块、砖砌体,断裂的砖或者砌体在管道中	5
		OBC	分支连接、接驳位,连续穿过,一个物体进入连接处或者交界处	5
		OBI	物件贯穿墙身,障碍凹凸入墙,一个物体穿过管道壁。	5
		OBP	外来喉管、电线障碍物在管道中,另外的电缆或者管道通过排水管道	5
		OBM	管道物料阻塞,障碍物在管道中,排水管道材料的一部分在管道中	5
		OBS	结构阻挡物,障碍物插入结构中,物体插入结构中,对象存在建设前期的下水道里	5
		OBS	其他阻塞	5

功能性缺陷

HKCEC 2009 4 th Edition 功能性缺陷定义及分级说明				
缺陷名称	定义和说明	代码	分级说明	缺陷等级
树根	树根或者其他植物, 通过缺陷或者接口处进入管道。	RF	根须, 小的根系穿入, 但不影响过流能力。	2
		RT	根支, 直径大于10MM, 伴随大量小根穿入管壁引起堵塞。	3
		RM	根堆, 管道的大部分都被堵塞。	%
铁锈	铁锈发生在金属管道中, 结垢的程度取决于深金属管腐蚀	ESL	轻微, 腐蚀减少管道横截面不超过5%	2
		ESM	中等, 腐蚀减少管道横截面在5%到20%间	4
		ESH	严重, 腐蚀减少管道横截面超过25%	5

缺陷判读

【条文】8.1.4 当管道纵向1m范围内两个以上缺陷同时出现时, 分值应叠加计算; 当叠加计算的结果超过10分时, 应按10分计。

缺陷判读原则: 以可视为原则

缺陷判读

【条文】8.1.5 管道评估应以管段为最小评估单位。

有关说明

关于缺陷和管道材质之间的关系

本规程对于管道的评估仅根据表观的检测结果进行, 没有区分缺陷和管道材质之间的关系。在征求意见的过程中, 有单位提出管道评估应根据管道材质、运营管道和非运营管道、不同的管道基础分别进行评估。但是由于目前对于不同管道材质的评估方法没有资料, 也无成熟的评估成果, 所以目前对不同的管道材质规范评估方法的条件还不成熟, 故本规程没有区分管道材质。

本针对不同管道材质的评估方法, 我们计划列入下一步的研究课题。

有关说明

关于运营管道和新建管道

运营管道和新建管道的评估, 存在相同的缺陷, 确实存在不同处理结果的现象, 标准难以确定。但是本规程考虑, 对于新建排水管道, 目前有国家标准对其规范, 而国家标准又是行业标准的上级规范, 因此在产生不一致时, 国家标准优先执行, 所以也没有予以区分。本针对不同管道材质的评估方法, 我们计划列入下一步的研究课题。

有关说明

关于缺陷与管道基础的关系

不同的管道基础对缺陷的影响问题, 《规程》编制组认为, 根据给排水管道结构设计规范, 无论采用什么基础, 结构设计的最终目标都是一致的, 而本规程是在这一目标的基础之上, 对既有管道的状况进行评估, 故考虑管道基础进行评价是没有必要的。另外, 本规程的评估是基于内窥检测的评估, 管道外部的基础的状况难以确定, 也是不考虑管道基础的原因之一。



建议

由于排水管道检测与评估是一个新兴的行业，技术要求高，涉及环节多，并且工作环境存在安全隐患。管道缺陷的定义以及缺陷对管道的结构和使用功能的影响，由于目前的经验或研究成果缺陷，还有很多内容没有科学的量化。因此，今后急需进行一些相关的研究，使排水管道检测工作逐步走上科学化和规范化。我们认为，下一步急需研究的课题和进行的工作有：

- 1、排水管道检测人员的培训和检测单位的资质认定标准；
- 2、管道材质与缺陷之间的关系和影响；
- 3、检查井和雨水口的评估方法；
- 4、管道的正常使用性和安全性评估方法。

