

### 城镇排水管道结构等级评定

Structural grade evaluation of municipal sewers

2017-12-15 发布

2018-04-01 实施

北京市质量技术监督局 发布

# 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 排水管道结构等级评定.....	2
4.1 排水管道结构等级的分段评定.....	2
4.2 排水管网结构状况的整体评定.....	4
附录 A（资料性附录） 结构缺陷分级参考样图.....	5
附录 B（资料性附录） 城区不同 K 值对应路段或区域参考名录.....	6

## 前 言

本标准按 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由北京市水务局提出并归口。

本标准由北京市水务局组织实施。

本标准起草单位：北京市城市排水集团有限责任公司、北京排水协会。

本标准主要起草人：王增义、郑江、刘达克、李满如、潘冉、李小恒、王欢欢、姜明杰、李子平、杨光、王恩雕、王绕、严瞿飞、梅朝辉、杨福天、张建明、张宝林、白云刚、裴海富。

# 城镇排水管道结构等级评定

## 1 范围

本标准规定了城镇排水管道的结构等级评定方法。  
本标准适用于对城镇排水管道进行结构状况的评定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

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 sewer**

收集和输送污水、雨水的管（渠）道。根据排水体制，可分为污水管道、雨水管道和合流管道。

### 3.2

**排水流域 drainage catchment**

城镇污水处理厂或河湖接纳污水或雨水的集水范围。分为污水流域和雨水流域两种。

### 3.3

**管段 pipeline section**

具有相同的管道材质、断面尺寸、接口形式，且同时建设的连续井段。

### 3.4

**井段 manhole section**

两座相邻检查井之间的排水管道。

### 3.5

**断面尺寸 cross-section size**

排水管道横断面的特征尺寸。圆形断面为实际内径，其它断面则指内高。

### 3.6

**结构缺陷 structure faults**

排水管道的建设或使用过程中，由于外部扰动、地面沉降或水中有害物质的作用，使管道的结构外形或结构强度发生变化，影响其使用寿命的缺陷状态。包括腐蚀、破裂、变形、错口、脱节、渗漏、侵入等。

### 3.7

**腐蚀 corrosion**

排水管道内壁或外壁受环境介质侵蚀，发生化学或者电化学反应而引起的变质和破坏。

### 3.8

DB11/T 1492—2017

**破裂 crack**

外部作用力超过自身承受力使排水管道产生的裂缝或破损。破裂形式有纵向、环向和复合三种。

3.9

**变形 deformation**

排水管道在外力作用下发生的断面形状的变化。

3.10

**错口 dislocation**

两根同断面排水管道接口未对正。

3.11

**脱节 disengagement**

两根同断面排水管道接口未充分推进或脱离。

3.12

**渗漏 leakage**

外部土层中的水从排水管道壁（顶）、接口或检查井壁流入。

3.13

**侵入 invasion**

物体非正常进入或穿过排水管道。

3.14

**修复指数 (RI) rehabilitation index**

根据排水管道结构缺陷的类型、程度和数量，结合管道的环境、社会和功能属性，按一定公式计算得到的数值。其区间为 0~100，数值越大表明修复紧迫性越大。

**4 排水管道结构等级评定****4.1 排水管道结构等级的分段评定**

4.1.1 评定排水管道的结构等级应进行结构缺陷检测。缺陷检测应以井段为最小检测单位，按 CJJ 181 执行。结构缺陷的程度分级应按表 1 进行划分。

表1 结构缺陷程度分级

序号	缺陷名称 (代码)	缺陷程度分级		
		轻度	中度	重度
1	腐蚀 (FS)	出现凹凸面；勾缝明显脱落	显露粗骨料；砌块失去棱角	已显露钢筋；砌块明显脱落
2	破裂 (PL)	出现裂痕（裂缝宽度< 2mm）	明显裂口但破裂处无脱落	破裂处有明显脱落（破碎）
3	变形 (BX)	小于管道断面尺寸的 5%	为管道断面尺寸的 5%~15%	大于管道断面尺寸的 15%
4	错口 (CK)	小于管道壁厚的 1/2	为管道壁厚的 1/2~1	大于管道壁厚
5	脱节 (TJ)	小于管道壁厚的 1/2	为管道壁厚的 1/2~1	大于管道壁厚
6	渗漏 (SL)	水从缺陷点间断滴出	水从缺陷点以线状持续流出	水从缺陷点大量涌出或喷出
7	侵入 (QR)	占用过水断面积小于 10%	占用过水断面积为 10%~25%	占用过水断面积大于 25%

注：结构缺陷类型和程度分级参考样图参见附录A。

4.1.2 排水管道的结构等级应以井段为最小评定单位。同一管段上的多个连续井段，当检测出的结构缺陷类型及程度基本相同时，可进行整体评定。

4.1.3 排水管道评定段的结构等级应根据式(1)计算的管道修复指数  $RI$  按表 2 进行评定。

$$RI = 70J + 5E + 10K + 15T \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$J$ ——评定段的结构性缺陷参数，按式(2)计算；

$E$ ——评定段的管道重要性参数，按表 3 确定；

$K$ ——评定段的地区重要性参数，按表 4 确定；

$T$ ——评定段的土质敏感性参数，按表 5 确定。

$$\text{当 } S > 1 \text{ 时, } J = 1$$

$$\text{当 } A < S \leq 1 \text{ 时, } J = S \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{当 } S \leq A \text{ 时, } J = A$$

式中：

$S$ ——评定段的损坏状况系数，按式(3)计算；

$A$ ——评定段的老化状况系数，按表 6 确定。

$$\text{当 } S_a > S_m \text{ 时, } S = S_a \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{当 } S_a \leq S_m \text{ 时, } S = S_m$$

式中：

$S_a$ ——评定段的沿程平均损坏状况系数，按式(4)计算；

$S_m$ ——评定段的局部最大损坏状况系数，按式(5)计算；

$$S_a = \frac{1}{\alpha L} \sum_{i=1}^n P_i L_i \dots\dots\dots(4)$$

$$S_m = \frac{1}{\beta} \max\{P_i\} \dots\dots\dots(5)$$

式中：

$\alpha$ ——沿程平均损坏程度临界值，取 0.4；

$\beta$ ——局部最大损坏程度临界值，取 3.0；

$L$ ——评定段所检测的管道长度 (m)；

$n$ ——评定段检测出的结构缺陷个数 (个)；

$L_i$ ——第  $i$  个 (处) 缺陷纵向长度 (m)，以个为计量单位时，1 个相当于纵向长度 1m；

$P_i$ ——第  $i$  个 (处) 缺陷权重，按表 7 确定；在同一处出现一种以上缺陷时，权重叠加。

表2 管道结构等级

管道结构等级	一级	二级	三级	四级
管道修复指数	$RI < 25$	$25 \leq RI < 50$	$50 \leq RI < 75$	$RI \geq 75$
结构状况评价	结构状况良好	短期内无安全隐患	有较大安全隐患	有重大安全隐患
管道修复方案	不需修复	加强监测	列计划尽快修复	紧急修复或翻新

表3 管道重要性参数

管道断面尺寸 (mm)	>1500	1000~1500(含)	600~1000(含)	<600
管道重要性参数 $E$	1	0.6	0.3	0

表4 地区重要性参数

管道所在地区属性	中心政治、商业及旅游区	交通干道和其它商业区	其它机动车道路	其它区域
地区重要性参数 $K$	1	0.6	0.3	0
注：各地区属性对应路段或区域的参考名录参见附录B。				

表5 土质敏感性参数

管道所在土层类型	粉砂土、湿陷性土	膨胀土、淤泥质土	杂填土	其它土层
土质重要性参数 $T$	1	0.6	0.3	0

表6 老化状况系数

管道使用年限（年）	>50	40~50(含)	25~40(含)	<25
管道老化状况系数 $A$	1	0.6	0.3	0

表7 结构缺陷权重

序号	缺陷名称 (代码)	结构缺陷权重 $P$			计量单位
		轻度	中度	重度	
1	腐蚀 (FS)	0.15	4.50	9.00	m
2	破裂 (PL)	0.30	1.50	7.50	m (纵向) 或个 (环向)
3	变形 (BX)	0.10	0.50	2.50	m (纵向) 或个 (环向)
4	错口 (CK)	0.15	0.75	3.00	个
5	脱节 (TJ)	0.15	0.75	3.00	个
6	渗漏 (SL)	0.75	3.00	7.50	个
7	侵入 (QR)	0.75	3.00	7.50	个

## 4.2 排水管网结构状况的整体评定

4.2.1 排水管道应定期进行结构状况的普查，为制定维修计划提供依据。结构状况普查的周期应符合表8的规定。




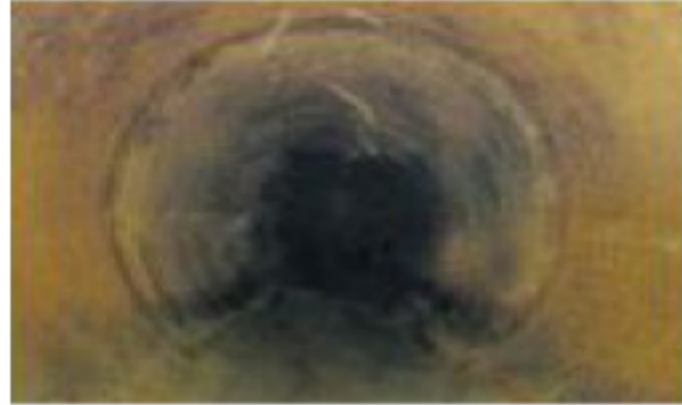
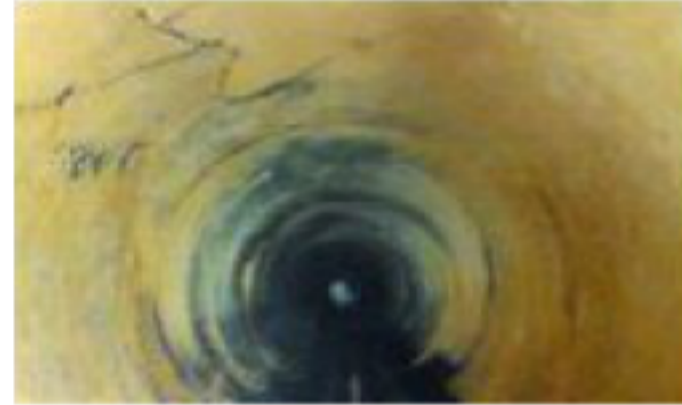







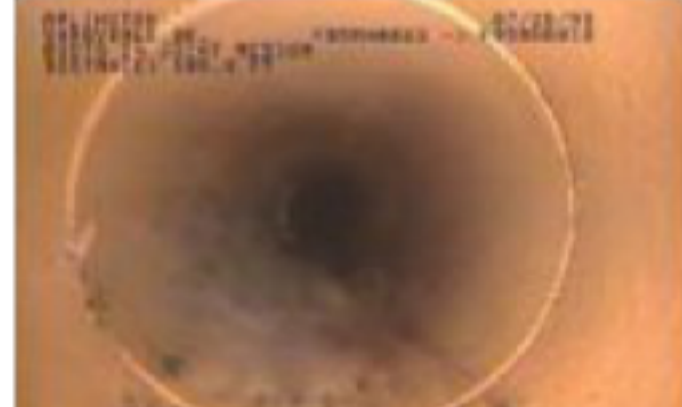
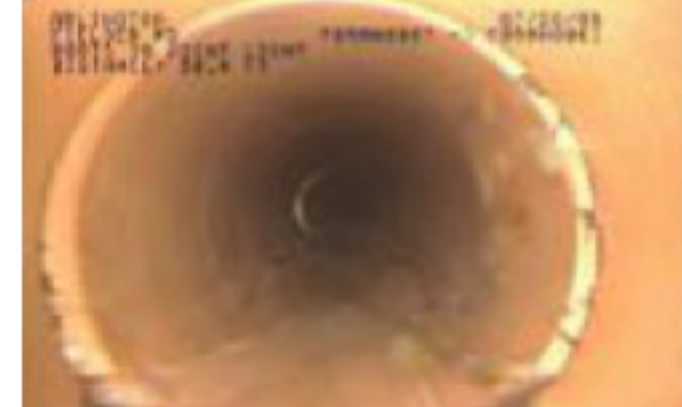




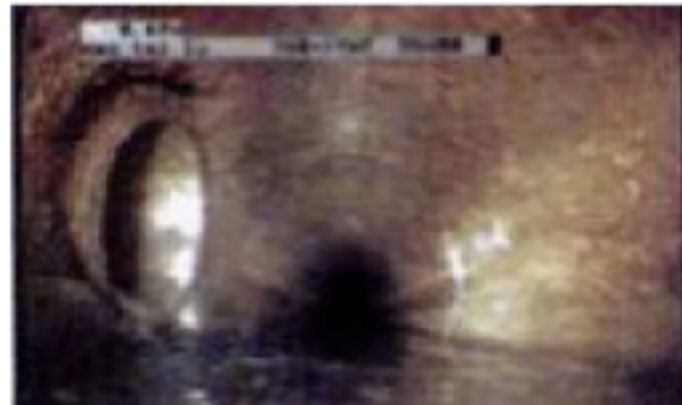


表8 结构状况普查周期

上次评定的结构等级	一级	二级	三级
下次普查的周期(年)	≤10	≤5	≤1

4.2.2 排水管网的结构状况应以排水流域为最小评定单位。在排水管道结构等级分段评定的基础上，根据式(6)计算评定区域的设施完好率。

$$\text{评定区域设施完好率} = (\text{一、二级管道合计长度} \div \text{普查的管道总长度}) \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

附录 A  
 (资料性附录)  
 结构缺陷分级参考样图

缺陷类型	轻度	中度	重度
腐蚀 (FS)			
破裂 (PL)			
变形 (BX)			
错口 (CK)			
脱节 (TJ)			
渗漏 (SL)			
侵入 (QR)			



**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**城区不同 K 值对应路段或区域参考名录**

以下路段或区域属中心政治、商业及旅游区，K 值取 1.0	
区域：	天安门、王府井、西单、故宫、奥运中心区、中央商务区、东二环商圈、金融街商圈、西直门、东直门、
	北京站、北京西站、北京南站
路段：	长安街、前门大街、二环路（复兴门—西直门—东直门—建国门）、东北三环（国贸—三元桥）
以下路段或区域属交通干道和其它商业区域，K 值取 0.6	
区域：	亮马河商圈、中关村、颐和园、圆明园、崇文门、奥林匹克公园、北海公园、天坛公园、朝阳公园
路段：	二环路（复兴门—左安门—右安门—建国门）、三环路、四环路
A：	安定路、安定路、安定门大街
B：	北太平庄路、板井路、北工大路、北土城路、白云路、八达岭高速
C：	车公庄大街、长椿街、菜市口大街、菜户营路、成寿寺路、成府路、朝阳北路、朝阳路
D：	地安门大街、东四十条、东直门外、大红门路、东四大街、靛厂路、大屯路、东直门小街、东大桥路、大
	成路、德胜门大街
F：	复兴路、方庄东路、丰北路、阜石路、阜成路、芳园西路、阜通东大街
G：	工人体育场北、广安大街、广渠门大街、广渠路、光彩路、鼓楼大街、光华路、光明路、光彩路
H：	花园路、和平里大街、化工路、惠新西街、惠新东街
J：	建国路、京通快速路、交道口大街、嘉园路、京顺路、金台路、劲松路、京顺路、京津塘高速、机场高速、
	京石高速
K：	开阳路
L：	玲珑路、丽泽路、莲花池路、蓝靛厂路、龙潭路、亮马河路、吕营大街
M：	马家堡路
N：	闹市口大街、南苑路、南磨坊路、农展馆路
P：	平安大街、蒲黄榆路、潘家园路
Q：	祈年大街、清华东路、青年路、青塔西路
S：	石景山路、苏州街、松榆路、双龙路、三里河
T：	天桥大街、台基厂大街、太平桥大街、太平街
W：	万丰路、万泉庄路、万柳路、吴家村路
X：	新街口大街、宣武门大街、西四大街、西翠路、学院路、学清路、西大望路、幸福大街、新源南路、霄云
	路、小屯路
Y：	永定门大街、雍和宫大街、玉泉路、远大路、玉林南路、永安路、姚家园路、樱花园西街
Z：	张自忠路、珠市口大街、镇国寺北街、赵登禹路、皂君庙路、中关村大街、紫竹院路、志新路、正义路、
	知春路
其它机动车道路，K 值取 0.3	
上述未涉及的区域，K 值取 0	
注：交通干道名录以交通管理部门最新公布的为准。	

