

排水管道功能等级评定

Function grade evaluation for municipal sewers

2015-12-30 发布

2016-04-01 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..... 1

4 排水管道功能等级评定..... 2

 4.1 排水管道功能等级的分段评定..... 2

 4.2 排水管网功能状况的整体评定..... 4

附录 A（资料性附录） 功能缺陷分级参考样图 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、中国环境科学研究院。

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

排水管道功能等级评定

1 范围

本标准规定了城镇排水管道的功能等级评定方法。
本标准适用于对城镇排水管道进行功能状况的评定。

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 municipal sewer
收集和输送污水、雨水的管道或渠道。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

功能缺陷 function faults
排水管道的建设或使用过程中，进入或残留在管道内的杂物以及水中泥沙沉淀、油脂附着等，使过水断面减小，影响其正常排水能力的缺陷状态，包括挂水、积泥、结垢、树根、杂物、残堵等。

3.7

挂水 standing water
因地基不均匀沉降等因素在排水管道内形成的局部积水。

3.8

积泥 deposition

水中的泥沙及其它异物沉淀在排水管道底部形成的堆积物。

3.9

结垢 scaling

水中的油脂、铁盐、石灰质等附着或沉积于排水管道内表面形成的软质或硬质垢状物。

3.10

树根 tree roots

自然生长进入排水管道的树根群。

3.11

杂物 obstacle

排水管道内的碎砖石、树枝、遗弃工具、破损管道碎片等坚硬异物。

3.12

残堵 residual plugging

残留在排水管道内的封堵材料。

3.13

养护指数 (MI) maintenance index

根据排水管道功能缺陷的类型、程度和数量，结合排水管道的社会和功能属性，按一定公式计算得到的数值。其区间为0~100，数值越大表明养护紧迫性越大。

4 排水管道功能等级评定

4.1 排水管道功能等级的分段评定

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

表1 功能缺陷程度分级

序号	缺陷名称 (代码)	缺陷程度分级		
		轻度	中度	重度
1	洼水 (WS)	深度小于断面尺寸的 20%	深度为断面尺寸的 20~40%	深度大于断面尺寸的 40%
2	积泥 (JN)	深度小于断面尺寸的 15%	深度为断面尺寸的 15~30%	深度大于断面尺寸的 30%
3	结垢 (JG)	过水断面积损失小于 10%	过水断面积损失为 10~25%	过水断面积损失大于 25%
4	树根 (SG)	过水断面积损失小于 10%	过水断面积损失为 10~25%	过水断面积损失大于 25%
5	杂物 (ZW)	过水断面积损失小于 5%	过水断面积损失为 5~15%	过水断面积损失大于 15%
6	残堵 (FD)	过水断面积损失小于 5%	过水断面积损失为 5~15%	过水断面积损失大于 15%
注：功能缺陷类型和程度分级参考样图见附录A。				

4.1.2 排水管道的功能等级应以井段为最小评定单位，以管段为最大评定单位。评定管段的功能等级至少应检测下列井段：

- a) 管段的首尾井段；
- b) 水力坡降异常的井段；
- c) 充满度超过最大允许值的井段；

- d) 截留井或溢流井的上游井段；
- e) 有管线接入的检查井的下游井段；
- f) 有水流跌落的检查井的下游井段；
- g) 有功能缺陷尚未养护完成的井段。

4.1.3 排水管道的功能等级应根据式(1)计算的养护指数 MI 按表 2 进行评定。

$$MI = 85G + 5E + 10K \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- G ——评定段的功能性缺陷参数，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。

当 $Y>1$ 时， $G=1$
当 $F<Y\leq 1$ 时， $G=Y \dots\dots\dots (2)$
当 $Y\leq F$ 时， $G=F$

式中：

- Y ——评定段的淤积状况系数，按式(3)计算；
- F ——评定段的负荷状况系数，按表 5 确定。

当 $Y_a > Y_m$ 时， $Y = Y_a \dots\dots\dots (3)$
当 $Y_a \leq Y_m$ 时， $Y = Y_m$

式中：

- Y_a ——评定段的沿程平均淤积状况系数，按式(4)计算；
- Y_m ——评定段的局部最大淤积状况系数，按式(5)计算。

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

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

式中：

- α ——沿程平均淤积程度临界值，取 0.4；
- β ——局部最大淤积程度临界值，取 1.0；
- L ——评定段所检测的管道长度（m）；
- n ——评定段检测出的功能缺陷个数（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 6 确定；在同一处出现一种以上缺陷时，权重叠加。

表2 管道功能等级

管道功能等级	一级	二级	三级	四级
管道养护指数	$MI<25$	$25\leq MI<50$	$50\leq MI<75$	$MI\geq 75$
功能状况评价	没有功能缺陷或仅个别轻度缺陷，管道功能状况良好。	少量轻度缺陷或仅个别中度缺陷，管道功能状况较好。	轻度缺陷较多或有少量中度缺陷，管道功能状况较差。	中度缺陷较多或已出现重度缺陷，管道功能状况很差。
管道养护方案	正常养护	加强养护	尽快养护或扩建	紧急养护或扩建

表3 管道重要性参数

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

表4 地区重要性参数

管道集水地区属性	政治、商业及旅游中心区	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：各地区属性对应的路段或区域参考名录见附录B。				

表5 负荷状况系数

污水管道	高峰充满度	<0.7	0.7(含)~0.8	0.8(含)~0.9	≥0.9
	管道负荷状况系数 F	0	0.3	0.6	1
雨水管道 合流管道	设计降雨重现期 (年)	<1	1(含)~3	3(含)~5	≥5
	管道负荷状况系数 F	1	0.6	0.3	0

表6 功能缺陷权重

序号	缺陷名称 (代码)	功能缺陷权重 P			计量单位
		轻度	中度	重度	
1	洼水 (WS)	0.05	0.25	1.00	m
2	积泥 (JN)	0.05	0.25	1.00	m
3	结垢 (JG)	0.15	0.75	3.00	m (纵向) 或个 (环向)
4	树根 (SG)	0.15	0.75	3.00	个
5	杂物 (ZW)	0.50	3.00	6.00	个
6	残堵 (FD)	0.50	3.00	6.00	个

4.2 排水管网功能状况的整体评定

4.2.1 排水管网应定期进行功能状况的普查，为制定养护计划提供依据。功能状况普查的周期应符合表7的规定。

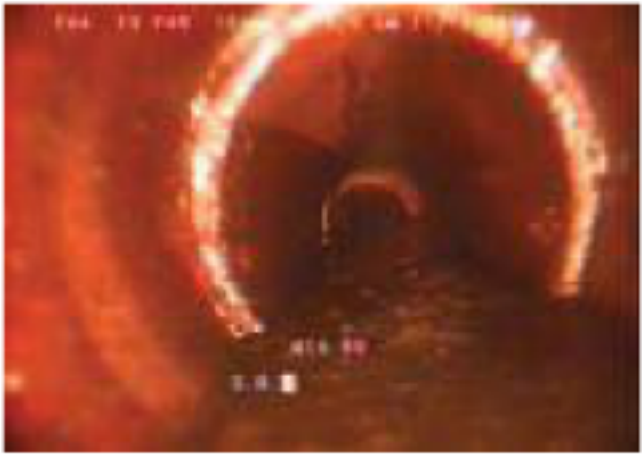
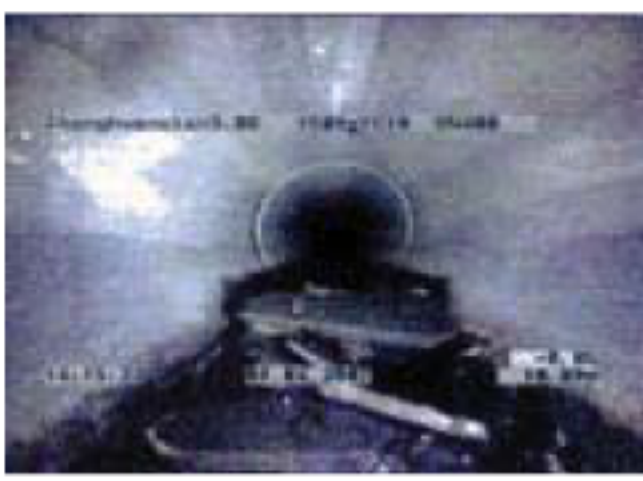
表7 功能状况普查周期

排水管道类型	断面尺寸≤1000mm，倒虹管	其它
普查周期 (年)	≤1	≤2

4.2.2 排水管网的功能状况应以排水流域为最小评定单位，在排水管道功能等级分段评定的基础上，根据式(6)计算评定区域的排水通畅率。

评估区域排水通畅率 = (一、二级管道合计长度 ÷ 普查的管道总长度) × 100% (6)

附 录 A
(资料性附录)
功能缺陷分级参考样图

缺陷类型	轻度	中度	重度
注水 (WS)			
积泥 (JN)			
结垢 (JG)			
树根 (SG)			
杂物 (ZW)			
封堵 (FD)			

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

以下路段或区域属政治、商业及旅游中心区，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：	安立路、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。	
