

广东省城市地下管网和综合管廊更新改造  
技术导则（试行）

广东省住房和城乡建设厅

2025 年 9 月

## 前言

为深入贯彻中央城市工作会议精神，落实《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》，加快我省城市地下管网和综合管廊更新改造，广东省住房和城乡建设厅组织编制了《广东省城市地下管网和综合管廊更新改造技术导则（试行）》（以下简称“本导则”）。

本导则共分9章，包括：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.管网调查；5.管网检测；6.管网评估；7.更新改造方案设计；8.施工与验收；9.运维和管理。

本导则自印发之日起施行，有效期三年。执行过程中如有意见或建议，请向广东省住房和城乡建设厅反映。

# 目 录

1. 总则 .....	7
1.1 编制目的 .....	7
1.2 适用范围 .....	7
1.3 基本原则 .....	7
1.4 其他规定 .....	8
2. 术语和符号 .....	9
2.1 术语 .....	9
2.2 符号 .....	11
3. 基本规定 .....	13
3.1 组织实施 .....	13
3.2 更新改造对象 .....	13
3.3 工作流程 .....	13
3.4 调查与检测评估 .....	14
3.5 方案设计 .....	14
3.6 施工与验收 .....	14
3.7 运维和管理 .....	14
4. 管网调查 .....	15
4.1 一般规定 .....	15
4.2 调查内容 .....	15
4.3 资料调查 .....	17
4.4 座谈调查 .....	17
4.5 现场调查 .....	18
5. 管网检测 .....	19
5.1 一般规定 .....	19
5.2 检测条件 .....	20
5.3 检测内容 .....	21
6. 管网评估 .....	23
6.1 一般规定 .....	23

6.2 评估方法 .....	24
6.3 供水管道评估要点 .....	26
6.4 排水管道评估要点 .....	28
6.5 燃气管道评估要点 .....	30
6.6 综合管廊评估要点 .....	32
7. 更新改造方案设计 .....	36
7.1 一般规定 .....	36
7.2 技术路径 .....	36
7.3 工法选择 .....	37
7.4 管材选择 .....	39
7.5 方案设计要点 .....	40
8. 施工与验收 .....	43
8.1 一般规定 .....	43
8.2 供水管道 .....	45
8.3 排水管道 .....	45
8.4 燃气管道 .....	47
8.5 综合管廊 .....	49
9. 运维和管理 .....	51
9.1 一般规定 .....	51
9.2 运管机制建设 .....	51
9.3 智能管理系统建设 .....	52
9.4 运维管理要点 .....	52
附录 1 本导则参考的主要政策文件 .....	55
附录 2 本导则引用的主要标准规范 .....	56

# 1. 总则

## 1.1 编制目的

建立和完善广东省城市地下管网更新改造标准体系，指导各城市科学有序开展地下管网更新改造工作，提升地下管网供给质量、服务品质和智能管理水平，促进城市基础设施安全可持续发展，制定本导则。

## 1.2 适用范围

本导则适用于指导广东省城市供水、排水、燃气地下管网及综合管廊更新改造全过程工作，具体适用于以下 4 个方面：

- 1 指导城市地下管网、综合管廊及附属设施现状调查，问题检测与识别，老化状况评估；
- 2 指导地下管网更新改造工作统筹协调及方案设计；
- 3 指导地下管网和综合管廊更新改造施工技术选择和验收监管；
- 4 指导地下管网全生命周期运维养护和长效管理。

## 1.3 基本原则

广东省城市地下管网更新改造遵循安全为首、科学有序、系统协调、技术创新、因地制宜和强化运管 6 项基本原则：

- 1 坚持以人为本，贯彻新发展理念，统筹发展和安全，聚焦重点城市地下管网安全隐患，加快推进城市地下管网更新改造；
- 2 以地下管网普查数据为基础，坚持目标导向、问题导向，确定更新改造范围、标准和时序，明确目标和任务；
- 3 将城市作为有机生命体，统筹推进各类地下管网更新改造，避免“马路拉链”；
- 4 积极运用新技术、新设备、新工艺实施城市地下管网更新改造并制定相应定额；
- 5 各城市需结合自身情况，因地制宜开展地下管网老化评估，制定更新改造计划并选择适宜的技术措施；

6 加强地下管网更新改造全过程管理，建立运维养护长效管理机制。

## 1.4 其他规定

广东省城市地下管网更新改造除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

当本导则与国家法律法规、行业标准发生冲突时，应以国家法律法规、行业标准为准。

## 2. 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 城市地下管网 urban underground pipelines

城市建成区范围内敷设于地下的市政供水、排水、燃气管道或综合管廊及其附属设施。其中，排水管道包括雨水、污水、雨污合流管道。

#### 2.1.2 老化管道 aging pipeline

材质落后、使用年限长、存在安全隐患且不符合相关标准规范的城市地下燃气、供水、排水管道。

参照《国务院办公厅关于印发城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025年）的通知》（国办发〔2022〕22号）等文件要求，将下列纳入更新改造对象范围的管道定义为老化管道：

1 供水管道。水泥管道、石棉管道、无防腐内衬的灰口铸铁管道；运行年限满30年，存在安全隐患的其他管道；运行年限不足30年，存在安全隐患，经评估无法通过落实管控措施保障安全的其他管道。

2 排水管道。平口混凝土、无钢筋的素混凝土管道，存在混错接等问题的管道，运行年限满50年的其他管道；不论年限的陶土管、瓦管、砖石砌明渠和暗渠排水沟，以及运行年限满20年的化学管材管道。

3 燃气管道。全部灰口铸铁管道；不满足安全运行要求的球墨铸铁管道；运行年限满20年，经评估存在安全隐患的钢质管道、聚乙烯（PE）管道；运行年限不足20年，存在安全隐患，经评估无法通过落实管控措施保障安全的钢质管道、聚乙烯（PE）管道；存在被建（构）筑物占压等风险的管道。

#### 2.1.3 管瘤 pipe corrosion growths

管道内部因腐蚀、沉积物积累或结晶等原因，在管道内壁形成的块状突起物。

#### 2.1.4 管道改造 pipeline renovation

采用适宜技术手段和工程措施改变管道规格、材质、结构或外部荷载、介质等环境条件，恢复管道服务功能。

### 2.1.5 结构性修复 structural repair

新的内衬管具有不依赖于原有管道结构而独立承受外部静水压力、土压力和动荷载作用等性能的修复方法。

### 2.1.6 局部管段修复 localized repair

对原有地下管道内局部存在破损、泄漏、错位、变形、腐蚀、坍塌等缺陷的管段进行修复的方法。

### 2.1.7 管道级别 pipeline grade

依据管道的用途、重要性、压力等级、管径、所输送介质的特性分级确定的管道类别。

#### 1 供水管道和排水管道分为主干管、干管和支管三级：

供水管道一般实施分区管理，供水主干管连接供水厂和各一级分区，供水干管连接各二级分区，供水支管主要承担配水功能。

排水管道的主干管是整个排水管网的骨架，主要负责城市主要干道的排水，将污水排到污水处理厂，雨水排到城市水体；干管是连接主干管和支管的桥梁，负责汇集支管或街巷雨污水，并排入主干管；支管负责将小区、公建雨污水汇集至干管。

2 燃气管道按照设计压力  $P$ （单位：MPa）分为超高压、高压、次高压、中压和低压燃气管道：

超高压燃气管道： $P > 4.0$ ；

高压燃气管道：A 级  $2.5 < P \leq 4.0$ ；B 级  $1.6 < P \leq 2.5$ ；

次高压燃气管道：A 级  $0.8 < P \leq 1.6$ ；B 级  $0.4 < P \leq 0.8$ ；

中压燃气管道：A 级  $0.2 < P \leq 0.4$ ；B 级  $0.01 \leq P \leq 0.2$ ；

低压燃气管道： $P < 0.01$ 。

#### 3 综合管廊分为干线、支线管廊和小型综合管廊：

干线综合管廊负责向支线综合管廊提供配送服务，主要收容通信、有线电视、电力、燃气、供水等管线，部分干线综合管廊将排水管道纳入，结构断面尺寸大、覆土深、系统稳定且输送量大，安全性和维修及检测要求高。

支线综合管廊为干线综合管廊和终端用户之间相联系的通道，主要收容通信、有线电视、电力、燃气、供水等直接服务的管线，有效断面较小，系统稳

定性和安全性要求较高。

小型综合管廊为容纳小规模管线或末端配给工程管线，直接向用户提供服务的综合管廊。

### 2.1.8 合于使用评价 suitable for use evaluation

以燃气管道安全可靠运行为目的，以相关法律法规和标准要求为依据，基于管道性能、缺陷、运行状态和风险的评估，对燃气管道在预期使用条件下的适用性、完整性、安全性和可靠性进行的综合评价。

### 2.1.9 管网更新 pipeline update

为恢复管网服务功能，在原管位或者其他位置对各类老化管道进行替换或升级。

## 2.2 符号

CCTV—电视检测；

CIPP—原位固化法；

D—管径；

$F_j$ —第  $j$  类管道的风险等级得分；

GIS—地理信息系统；

$L_d$ —管道设计使用年限；

$L_o$ —管道实际运行年限；

$m$ —综合管廊评估维度数量；

N—年均事故发生次数；

$n$ —管道评估维度数量，不同类型地下管道宜根据实际情况设定相应维度；

PCCP—预应力钢筒混凝土管；

$Q$ —管道老化指数；

$Q_z$ —综合管廊老化指数；

$Q_{zx}$ —综合管廊入廊管线老化情况得分；

QV—管道潜望镜检查；

$q_i$ —第  $i$  维度的评估得分，不同地区不同类型地下管道宜根据特征设定各维度的评分规则；

$q_{zi}$ —综合管廊第  $i$  维度的评估得分，宜根据各维度特征设定评分规则；

JD—岩溶地质见洞率；

YS—易压缩地层压缩系数；

L—评估单元与断裂带最小水平距离；

SD—覆土深度；

$T_j$ —第  $j$  类管道的缺陷情况得分；

$w_i$ —第  $i$  维度的权重，不同地区不同类型地下管道宜根据实际情况确定各维度权重；

$w_{zi}$ —综合管廊第  $i$  维度的权重，宜根据各维度的重要性设定权重；

$x$ —综合管廊内管线种类数；

Y—运行年限；

Z—经济损失。

### 3. 基本规定

#### 3.1 组织实施

各地在组织实施城市地下管网更新改造时，应建立协调和管理机制，合理规划职责，统筹推进相关工作。

#### 3.2 更新改造对象

地下管网更新改造应将使用年限长、材质落后、事故频发等存在风险的下管网作为重点对象。

#### 3.3 工作流程

地下管网更新改造工作宜按管网调查、检测、评估、更新改造方案设计、施工验收、运维管理的流程实施，具体如下图所示：

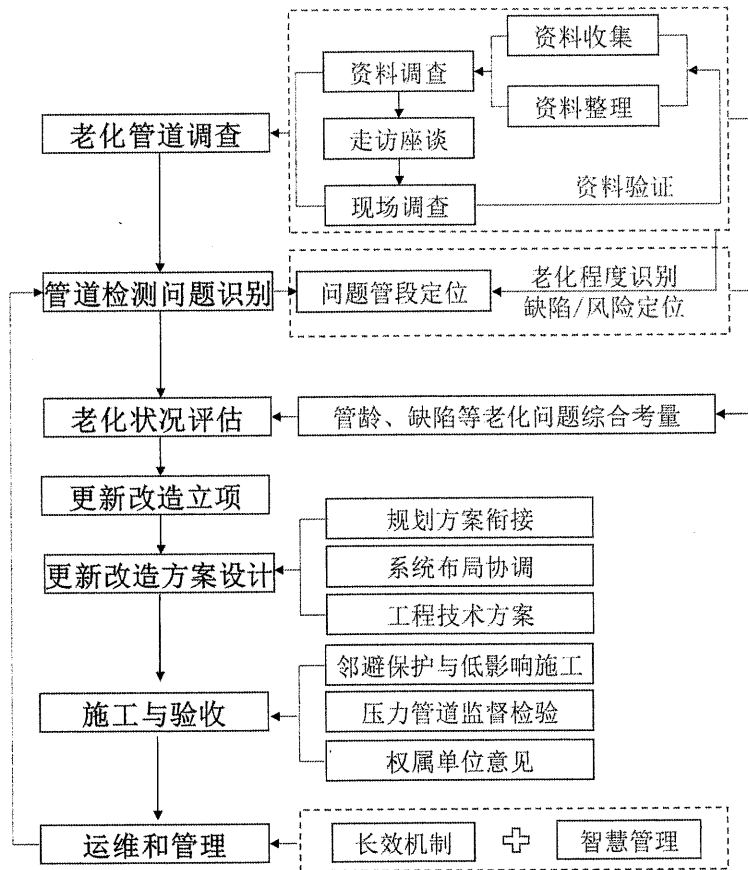


图 3-1 城市地下管网更新改造工作流程图

### **3.4 调查与检测评估**

可统筹采取资料查阅、座谈、现场调查和管网检测等方法，识别地下管网结构、空间属性和缺陷问题，评估管网老化状况。

地下管网检测评估宜由具有专业资质的第三方检测、评估机构完成，根据管网调查和检测结果，评估管网更新改造的紧迫性。

### **3.5 方案设计**

应根据地下管网评估结果，统筹各类管道空间位置、智能监控设备配置要求、更新改造的便捷性和经济环境效益，制定更新改造计划和实施方案。

地下管网更新改造方案需比选、论证不同技术措施的可行性和技术经济效益，优先选择非开挖技术，积极采用无损探测与修复、有害气体自动处理、防爆等经验证的新技术和新工法，提升地下管网更新改造的经济性、安全性和高效性。

### **3.6 施工与验收**

应统筹更新改造方案、技术、周边交通和环境条件，合理确定施工周期、施工工法，并采取临时性保供保排、安全邻避等保障措施。

地下管网更新改造工程验收应重点关注改造关键问题点位与管道主体、更新管段与未更新管段连接处的密封性和结构稳定性，以及更新改造后管网运行性能整体提升情况。

### **3.7 运维和管理**

城市地下管网更新改造完成后，应结合实际情况建立相应的运维管理机制，并逐步应用智能管理系统，实现对改造及运行全过程的监测与管控。

## 4. 管网调查

### 4.1 一般规定

#### 4.1.1 调查依据

管网调查应以城市地下管网普查、事故统计结果为依据，结合地下管网权属部门上报的更新改造需求，划定重点调查区域，确定调查的管网类型。

#### 4.1.2 调查方法

应根据地下管网设计、建设和运行管理等基础资料的完备程度，确定调查方式，可依次采用资料查阅、座谈、现场调查等方法。

#### 4.1.3 调查要求

应结合地下管网信息综合管理与更新改造协调管控需求，提出管网空间属性、本体特性、运行参数等相关调查信息的标准格式要求。

#### 4.1.4 调查报告

应总结地下管网调查结果，编制调查报告，包括下列内容：

- 1 所调查城市及区域的气候、水文及地质特征，该地区地下管网埋深、结构设计、工程施工等需满足的特殊标准要求，以及运行维护需重点关注的问题；
- 2 重点调查区域地下管网建设时间、空间分布特征、结构和功能属性、运行状况、环境条件、管理权属等信息；
- 3 各类管道老化问题区段、风险点，明确问题或风险类型；
- 4 更新改造重点管道及其对应的问题或风险程度分区统计表，并注明需进一步检测确认的重点管道区段。

### 4.2 调查内容

地下管网调查包括区域特征、管道结构和权属信息、管网运行和功能信息、周边地下工程项目信息等内容。

#### 4.2.1 区域特征调查

地下管网更新改造区域特征调查包括以下内容：

- 1 气候特征、气象灾害频发区域及时段；
- 2 水文特征，包括地下水位情况、潮汐活动等；

3 地质特征、地下空间开发利用情况。

#### 4.2.2 结构和权属信息调查

地下管网结构和权属信息调查包括下列内容：

- 1 各类地下管道及设施的构成、规模及权属；
- 2 管道材质、规格、载体性质、建设年代；
- 3 主干管、干管、支管管道的分布情况；
- 4 各类地下管道的位置关系。

#### 4.2.3 运行和功能信息调查

地下管网运行和功能信息调查包括下列内容：

- 1 管网运行年限、运行负荷、设计和运行工况的匹配性；
- 2 燃气管道泄漏、供水管道爆管、地下管道渗漏或断裂导致的地面塌陷等安全事故发生的情况；
- 3 供水、排水管道结构和功能缺陷，燃气管道腐蚀、泄漏及维护情况；
- 4 沿海区域地下管网及综合管廊的结构、运行性能等受海水水位及潮汐作用的影响情况；
- 5 敷设于地下水位以下的地下管网及综合管廊的结构、运行性能等受地下水位的影响情况。

#### 4.2.4 地下工程项目信息调查

地下管网周边已建、在建地下工程项目信息调查包括下列内容：

- 1 地下管网与采用矿山法、盾构法、顶管法等工艺施工的轨道交通隧道、综合管廊、地下空间等的距离，隧道的尺寸、埋深、荷载和施工进度、施工方式等；
- 2 地下管网与在建项目基坑工程的距离，工程施工进度、开挖深度、面积、围护形式，以及与各类管道的相互关系；
- 3 地下管网与在建项目工程勘探、桩基施工、地下水控制、堆载等工艺施工的距离，在建工程施工进度以及与各类管道的相互关系；
- 4 地下管网周边结建单建的人防、地下车库、地下商场、连通道等信息；
- 5 地下管网周边铁路、高速公路、桥墩、高压电塔等信息。

## 4.3 资料调查

资料调查需收集所调查区域的地下管网规划、设计建设和运行维护资料。

### 4.3.1 规划建设资料

收集城市地下管网规划、设计、施工、竣工图以及方案等文件，结合实际管理情况，收集管道地理信息系统（GIS）静态和动态信息，了解各类地下管道和管廊的物理属性和空间分布情况。

### 4.3.2 运行状况资料

收集各类地下管道实际运行状态资料，重点关注潮湿气候条件下，金属管道和阀门的密封性和锈蚀情况，了解各类地下管道的运行性能。不同类型地下管道运行状况资料调查包括下列内容：

- 1 供水管道：压力、流量、水质、泄漏、老化磨损等；
- 2 排水管道：流量、水位、水质、淤积、管道及检查井破损情况等；
- 3 燃气管道：压力、流量、泄漏、腐蚀、老化磨损等；
- 4 综合管廊：廊体结构的完好性，廊内温度、湿度、可燃气体等环境参数，各类入廊管线的运行状态，管廊通风、照明和消防系统的运行状态等。

### 4.3.3 维护养护资料

收集城市地下管网巡查、养护、隐患排查与整改、事故和抢修除险记录等资料，了解地下管网、综合管廊及其附属设施的维护养护情况和安全状况。

## 4.4 座谈调查

资料调查发现地下管网运行年限、空间布局等属性信息不清时，可与管网主管部门、安全责任部门和运维管理部门开展多方座谈，核准并完善管网隐患点分布及状态等信息，辅助判断管网更新改造紧迫程度。同时还包括下列内容：

- 1 管道材质、使用年限、存在安全隐患管道及附属设施分布情况；
- 2 影响综合管廊稳定运行的主要因素、相关设施的更新改造需求；
- 3 日常运维管理及地下管网更新改造面临的难点问题及主要经验；
- 4 地下管网更新改造计划制定情况；
- 5 地下管网更新改造的监控感知设备、信息传输网络和智能管理系统建设情况。

## 4.5 现场调查

资料和座谈调查均无法明确地下管网结构属性、空间布局、运行性能及缺陷时，可采用实地踏勘、观测等方式开展地下管网现场调查，包括下列内容：

- 1 属性不清的管道，现场探测管径、埋深、管材等属性信息；
- 2 资料和座谈调查初步判定为存在缺陷问题的管网，但缺乏管网运行状况信息时，可现场观测重要节点管井中管道连接情况、液位、流量等；
- 3 有更新改造需求，但周边环境条件和其他管道分布状况不清的管道，现场核查管道周边地形地貌、交通、环境敏感点、作业空间及其他管道敷设情况。

## 5. 管网检测

### 5.1 一般规定

#### 5.1.1 组织实施

城市地下管网相关主管部门宜委托具有资质的第三方检测机构对经调查确定有更新改造需求的地下管网和综合管廊关键区段或点位进行专业检测，识别并定位问题或风险类型、程度，出具检测报告。

#### 5.1.2 检测对象

管网调查已识别存在老化、泄漏等缺陷问题或安全风险，并列为更新改造重点管段，但无法确定具体位置及老化程度时，需进一步检测探查重点管段结构或功能问题；对于存在严重缺陷的各类地下管道相应管段，除检测管道结构和功能缺陷外，还应检测管顶土压力、地下水水位、管道周边土壤结构稳定性和腐蚀性等外部影响。

除管网调查报告明确需进一步检测确认的重点管段以外，还需对符合下列情形的管段或节点进行重点检测：

1 运行年限超过 30 年，且发生过爆管、严重漏损、压力异常等的供水管段；水泥管道、石棉管道、无防腐内衬的灰口铸铁管道；

2 运行年限超过 50 年，且频繁出现排水不畅导致壅水和雨水漫溢，致使局部积水和内涝的雨水管段；平口混凝土、无钢筋的素混凝土管道；

3 不论年限的陶土管、瓦管、砖石砌排水沟（含明渠和暗渠），以及运行年限满 20 年的化学管材管道；

4 运行年限超过 50 年，晴天与雨天水质水量差异较大的污水管段，存在晴天水质浓度异常低、局部出现地面下沉等情形、沿河及穿越河道的污水管道和合流制管道的管段；

5 运行年限超过 20 年，且存在标识气体或压降异常波动、防腐层老化及损伤、阴极保护装置缺失、近两年出现过燃气泄漏或燃爆事故等情形的钢质管道、聚乙烯（PE）燃气管道；全部灰口铸铁管道；不满足安全运行要求的球墨铸铁管道；存在被建（构）筑物占压等风险的管道；

6 位于轨道交通影响分区范围内的地下管网；

7 位于城市主干道路、商业中心等人流密集地段的地下管网；

8 埋设于岩溶地貌区等地质灾害敏感区，地陷、滑坡风险较大的地下管网；

9 位于地下水位变化明显或潮汐活动频繁区域的地下管网；

10 检测到廊体发生明显位移、形变、裂缝，附属设施和入廊管线出现故障、锈蚀、破损等问题的综合管廊廊段。

### 5.1.3 检测方法选择

结合地下管网问题特征，可采用标识气体、管道压力、水质和水量检测，声纳、雷达、影像等外部探测和内窥检测等方法定位地下管网问题点位，识别管网老化或缺陷程度。

根据检测条件和设备适用性，优先选择简单、经济的检测方法，必要时可采用多种方法联合检测。

### 5.1.4 检测要求

采用管道内窥检测法时，应根据检测设备对作业条件的需求，检测前对管段进行疏通、封堵、排水等，确保设备正常运行。

通过管道检测进行缺陷定位的纵向误差不应超过 $\pm 0.5\text{m}$ 。

## 5.2 检测条件

地下管网运行过程中，气量或水量波动条件下，难以判定管道漏失基准情况及分布区段时，为判定管道泄漏原因及位置，宜在下列条件下进行管道检测：

1 供水管道夜间非用水时段，通过检测管道关键节点压力，识别压降区域和点位，判定管道漏损区段或位置；

2 调查存在缺陷问题的雨污分流污水管道和合流制管道关键区域或位置，旱天检测管道水位、地下水位和河道水位的关系，检测管道沿程水质、水量变化，重点甄别旱天特征水质指标或者水量突变情况；雨天检测污水管道沿程水质水量变化情况，系统判别管道运行管控、破损缺陷问题及位置；

3 雨天在雨水干管或关键雨水支管检测水位和流量，识别转输通量明显降低、管道水位上升、出现壅水或溢水的管段，进一步用内窥检测识别管道淤堵或塌陷等缺陷程度及位置；

4 燃气管道夜间非用气时段，通过分段保压方式，结合管道压力变化，识

别管道泄漏区段或位置。

## 5.3 检测内容

### 5.3.1 供水管道

供水管道检测对象涵盖管道结构和功能缺陷，主要检测项目包括下列内容：

- 1 结构缺陷：泄漏、腐蚀、内涂衬脱落、变形、破裂等结构性损坏检测；
- 2 功能缺陷：管瘤、障碍物、冗余接口、气囊、沉积物、悬浮物等功能性检测。

### 5.3.2 排水管道

排水管道检测对象涵盖排水管道及附属设施的结构与功能缺陷、排水管道系统整体性能，主要检测项目包括下列内容：

- 1 结构缺陷：错位、脱节的接口检测；破裂、变形、腐蚀、渗漏等管道的结构性损坏检测；
- 2 功能缺陷：沉积、异物侵入、管道堵塞、壅水、管井溢流等导致雨污水转输通量下降和污染外溢的功能性问题检测；
- 3 系统整体性能：对旱天有污水排入的分流制雨水管道混接情况进行检测；对旱天污水管道和合流制管道水质异常的管段通过水质、水量检测进行溯源，识别问题类型和位置；对雨天污水管道水质浓度降低明显的管段进行溯源；对设计标准内降雨情况下，明显积水或内涝点所对应的雨水管道关键节点进行水量检测，识别影响雨水转输性能的主要问题及位置。

### 5.3.3 燃气管道

根据地下管网更新改造重点区域工作推进要求，对调查过程中确认老化问题严重的燃气管段进行检测。

燃气管道检测包括钢制材料和非钢制材料的结构性损伤检测，穿跨越段的检测等，主要检测项目包括下列内容：

- 1 金属材料结构性损伤：埋地燃气管道内壁腐蚀、破损、壁厚检测；外壁防腐层受损情况，以及受土壤、地下水或海水等环境腐蚀影响的损伤检测；承插口腐蚀、密封性检测；

2 非金属材料结构性损伤：管道表面槽痕、凿痕、凹痕等缺陷检测；管道表面粉化等老化降解迹象检测，钢塑转换接头腐蚀、密封性检测；

3 穿跨越段：燃气管道通过河流、铁路、公路等的区段，宜对管道压力、泄漏、防腐层、支撑结构的稳定性等进行检测。

#### **5.3.4 综合管廊**

综合管廊检测包括廊体结构和附属设施检测，主要检测项目包括下列内容：

1 廊体结构：沉降、裂缝、变形、锈蚀、破损检测；

2 附属设施运行安全：消防、通风、供电、照明、排水、环境与设备监控等附属设施系统检测。

## 6. 管网评估

### 6.1 一般规定

#### 6.1.1 组织实施

城市地下管网相关行业主管部门宜组织专业人员或委托第三方机构，根据地下管网调查和检测结果，对拟更新改造重点区域的供水、排水、燃气管道以及综合管廊的老化状况进行评估，为管网更新改造方案的设计和实施提供依据。

#### 6.1.2 评估对象

地下管网评估应区分主次和重点，根据城市地下管网更新改造实施工作方案要求，对调查及检测确定存在老化、缺陷等问题，需开展老化状况评估的地下管网进行评估，重点评估具有下列属性的地下管网及综合管廊：

1 运行年限满 30 年或运行年限不足 30 年，但存在安全隐患，非水泥、石棉、无防腐内衬灰口铸铁材质的供水管道；

2 运行年限满 50 年或运行年限不足 50 年，但存在安全隐患，非平口混凝土、无钢筋素混凝土材质的排水管道；频繁出现排水不畅导致壅水和雨水漫溢，致使局部区域积水和内涝的雨水管段或合流制管段；旱天与雨天水质差异大的污水管段；旱天水质浓度异常低、局部出现地面下沉、沿河及穿越河道污水和合流制管段；

3 运行年限满 20 年或运行年限不足 20 年，但存在安全隐患的钢质、聚乙烯燃气管道和燃气立管，拟暂不更新改造的球墨铸铁燃气管道；

4 存在超设计运行年限、安全间距不足、临近人员密集区域、地质灾害风险隐患大等一种或多种情形的地下管网及附属设施；

5 位于重点保障场所、重点交通枢纽以及重大风险源的地下管网及附属设施；

6 本体结构及附属构筑物、入廊管线缺陷明显，附属设施损坏严重或故障频发，整体风险较高的综合管廊。

#### 6.1.3 评估依据

评估主体应以地下管网设计建设资料、近 3 年的运行维护记录、普查与调查结果、检测报告等基础信息为依据，开展地下管网和综合管廊评估工作，细

化整理下列资料：

- 1 管网拓扑关系、管材、管径、管道级别等物理属性资料；
- 2 管网、管廊缺陷状况、历史事故等运行健康状况资料；
- 3 管网、管廊日常养护、维护和改造记录等运维管养资料；
- 4 管网、管廊所在位置道路等级、覆土深度、区域环境等周边环境资料。

## 6.2 评估方法

### 6.2.1 适用条件

适用于城市地下管网相关行业主管部门组织专业人员开展地下管网和综合管廊老化状况评估工作，同时可采用数据模型或计算机软件进行管网状况评估，评估结果需由人工复核确认。

委托第三方机构开展的地下管网和综合管廊老化状况评估工作可参照执行，也可采用第三方机构已建立且得到行业认可的成熟评估方法开展相关工作。

### 6.2.2 供水、排水管道评估要求

供水、排水管道的评估以管段为基本单元，可参考或采用加权平均法对局部区域内运行年限、管道材质、地质条件等相似的管道做综合评估，并符合下列要求：

1 评估的单段供水管道最大长度不超过 60m，局部区域综合评估的连续供水管道长度不宜超过 50km；

2 评估的单段排水管道为相邻检查井之间的管段，局部区域综合评估的连续排水管道长度不宜超过 5km；

3 供水、排水管道历史事故频次评分时，以综合评估范围内的管道为评分管段；

4 当连续供水管段长度超过 50km、连续排水管段长度超过 5km 时，需做管道老化状态总体评估，或分割为独立的综合评估区域进行评估。

### 6.2.3 燃气管道评估要求

燃气管道评估单元划分遵循“同材质、同时段”原则，并符合下列要求：

1 设计压力、材质相同，同时竣工并投入运行的燃气管道，连续评估长度原则上不超过 5km；

2 同一住宅小区或同一片住宅小区，同时竣工并投入运行的庭院燃气管道和立管。

#### 6.2.4 综合管廊评估要求

可分段、分区域开展综合管廊评估，并符合下列要求：

- 1 管廊整体安全评估，以管廊本体、附属构筑物和附属设施为评估对象；
- 2 管廊局部安全评估，以管廊结构或某类设施为评估对象。

#### 6.2.5 供水、排水及燃气管道评估方法

可从管道级别、缺陷情况、所在地区重要性、地质条件、历史事故频次、运行年限和管道材质等维度对地下供水、排水及燃气管道老化状况进行综合评估，并按下式计算管道老化指数：

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i \times w_i \quad (6.2.5)$$

$Q$ —管道老化指数；

$n$ —管道评估维度数量，不同类型地下管道宜根据实际情况设定相应维度；

$q_i$ —第  $i$  维度的评估得分，不同地区不同类型地下管道宜根据特征设定各维度的评分规则；

$w_i$ —第  $i$  维度的权重，不同地区不同类型地下管道宜根据实际情况确定各维度权重。

根据地下管网老化指数判定老化等级，确定更新改造紧迫程度。老化指数与老化等级、更新改造紧迫程度的对应关系需符合表 6-1 的规定。

表 6-1 地下管网老化等级与更新改造紧迫程度的对应关系

老化指数	老化等级	更新改造紧迫程度
$Q \leq 1$	I	符合安全运行要求
$1 < Q \leq 4$	II	落实安全管控措施，可继续运行
$4 < Q \leq 7$	III	限期改造
$Q > 7$	IV	立即改造

#### 6.2.6 综合管廊评估方法

综合管廊老化状况的评估对象包括管廊本体、附属设施和入廊管线，可从管廊级别、主体结构缺陷情况、出入通道异常状况、入廊管线的老化情况、附属设施故障率和运行风险影响程度等维度进行综合评估，并按下式计算综合管廊老化指数：

$$Q_z = \sum_{zi=1}^m q_{zi} \times w_{zi} \quad (6.2.6)$$

$Q_z$ —综合管廊老化指数；

$m$ —综合管廊评估维度数量；

$q_{zi}$ —综合管廊第  $z_i$  维度的评估得分，宜根据各维度特征设定评分规则；

$w_{zi}$ —综合管廊第  $z_i$  维度的权重，宜根据各维度的重要性确定权重。

根据综合管廊老化指数判定老化等级，确定更新改造紧迫程度。老化指数与老化等级、更新改造紧迫程度的对应关系需符合表 6-2 的规定。

表 6-2 综合管廊老化等级与更新改造紧迫程度的对应关系

老化指数	老化等级	更新改造紧迫程度
$Q_z \leq 2$	I	可继续使用，加强监测和管控
$2 < Q_z \leq 4$	II	根据监测结果，制定风险预防、管控和风险点改造计划
$4 < Q_z \leq 6$	III	根据风险特征，近期对风险点或风险区段的管廊结构、附属构筑物、入廊管线、附属设施进行改造
$Q_z > 6$	IV	根据风险特征，立即对风险点或风险区段的管廊结构、附属构筑物、入廊管线、附属设施进行改造

## 6.3 供水管道评估要点

### 6.3.1 评估维度及权重

供水管道评估包括缺陷情况、失效后果、历史事故频次、运行年限、管道材质、地质条件、覆土深度和管道级别 8 个维度，各维度的权重可参照表 6-3 取值。具体权重宜根据城市或地区差异，采取专家打分或层次分析法确定。

表 6-3 供水管道综合评估各维度权重

评估维度	权重
缺陷情况	0.25
失效后果	0.20
历史事故频次	0.15
运行年限	0.10
管道材质	0.10
地质条件	0.10
覆土深度	0.05
管道级别	0.05

### 6.3.2 各维度评分规则

1 供水管道缺陷情况和失效后果评估可参照团体标准《室外给水管道检测与评估标准》（T/CECS 1788）的相关规定执行；分别计算管道结构性和功能性缺陷状况分值，并以两项评估得分的均值作为缺陷总得分；计算管道失效后

果风险评估分值。

2 供水管道历史事故频次可按表 6-4 的规则评分。

表 6-4 历史事故频次评分值

年均事故发生次数 N	评分值
$N \geq 3$	10
$1 \leq N < 3$	7
$N < 1$	5
$N = 0$	0

注：历史事故次数是供水管道发生管道漏损历史事件的年均次数，宜按照风险评估组织前三年及以上连续历史记录数据进行统计。

3 供水管道运行年限可按表 6-5 的规则评分。

表 6-5 供水管道运行年限评分值

运行年限 Y / 年	评分值
$Y \geq 20$	9
$10 \leq Y < 20$	6
$5 \leq Y < 10$	2
$0 \leq Y < 5$	0

4 供水管道材质可按表 6-6 的规则评分。

表 6-6 供水管道材质评分值

管材	评分值
有防腐内衬的灰口铸铁	8
塑料（除 PE）	5
聚乙烯（PE）	3
钢管	2
球墨铸铁	1
其他管材	5

注：1 其他管材，指本表列出的管材以外且符合 6.1.2 评估对象材质要求的供水管道管材；

2 对于采用非开挖修复的管道，按照修复类型与管材进行分类；

3 功能性修复管道宜按原来管道材质作为评分依据，结构性修复管道宜按新材料物理性能类比评分。

5 供水管道地质条件可按表 6-7 的规则评分，地层土质、岩溶地质见洞率、易压缩地层压缩系数、评估单元与断裂带最小水平距离 4 个评分项中得分最高的 1 项作为管道周边地质条件的评分值。

表 6-7 管道周边地质条件评分值

地层土质	岩溶地质 见洞率 JD (%)	易压缩地层 压缩系数 YS (Mpa <sup>-1</sup> )	评估单元与断裂带最 小水平距离 L (m)	评分值
松散填土、 粉土和砂土	$JD > 30$	$YS \geq 0.5$	$L < 100$	8~10
中密填土、 粉土和砂 土，松散卵 （碎）砾 石，黏性土	$20 \leq JD < 30$	$0.1 \leq JD < 0.5$	$100 \leq L < 200$	6~8

地层土质	岩溶地质 见洞率 JD (%)	易压缩地层 压缩系数 YS (Mpa <sup>-1</sup> )	评估单元与断裂带最 小水平距离 L (m)	评分值
密实填土、 粉土和砂土	10≤JD<20	JD<0.1	200≤L<400	3~6
中密~密实 碎石土	JD<10		L≥400	0~3

6 供水管道覆土深度可按表 6-8 的规则评分。

表 6-8 管道覆土深度评分值

覆土深度 SD / m	评分值
SD<0.6	8
0.6≤SD<1.0	6
1.0≤SD<1.5	3
1.5≤SD<2.5	2
SD≥2.5	1

7 供水管道级别可按表 6-9 的规则评分。

表 6-9 供水管道级别评分值

管径 D / mm	评分值
D≥600	9
400≤D<600	7
150≤D<400	4
D<150	1

### 6.3.3 评估结果及报告

根据供水管道各评估维度的评分值和权重，按式 6.2.5 计算供水管道老化指数，并按表 6-1 判定老化等级和更新改造紧迫程度。

根据评估结果，编制并提交供水管道评估报告。

## 6.4 排水管道评估要点

### 6.4.1 评估维度及权重

排水管道评估包括管道缺陷情况、历史事故频次、运行年限、管道材质、地质条件、所在地区重要性和管道级别 7 个维度，各维度权重可参照表 6-10 取值。具体权重宜根据城市或地区差异，采取专家打分或层次分析法确定。

表 6-10 排水管道综合评估各维度权重

评估维度	权重
缺陷情况	0.30
历史事故频次	0.20
运行年限	0.15
管道材质	0.10
地质条件	0.10

评估维度	权重
所在地区重要性	0.10
管道级别	0.05

#### 6.4.2 各维度评分规则

1 排水管道缺陷情况评估可参照现行行业标准《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181），分别计算排水管道结构性和功能性缺陷参数值，并以两项的均值作为缺陷总得分。

2 排水管道历史事故频次可按表 6-11 的规则评分。

表 6-11 排水管道历史事故频次评分值

年均事故发生次数 N	评分值
$N \geq 3$	9
$1 \leq N < 3$	6
$N < 1$	3
$N = 0$	0

注：历史事故次数是排水管道发生漏损、污水井冒溢等历史事件的年均次数，直接按照风险评估组织前三年及以上连续历史记录数据进行统计。

3 排水管道运行年限可按表 6-12 的规则评分。

表 6-12 排水管道运行年限评分值

运行年限 Y / 年	评分值
$Y \geq 50$	10
$30 \leq Y < 50$	8
$20 \leq Y < 30$	6
$10 \leq Y < 20$	3
$0 \leq Y < 10$	1

4 排水管道材质可按表 6-13 的规则评分。

表 6-13 排水管道材质评分值

管材	评分值
玻璃钢管、玻璃钢夹砂管等脆性管道	10
HDPE 管、双壁波纹管	8
钢筋混凝土管	7
钢管、球墨铸铁管	6
其他管材	5

注：1 其他管材，指本表列出的管材以外且符合 6.1.2 评估对象材质要求的排水管道管材；

2 对于采用非开挖修复的管道，按照修复类型与管材进行分类；

3 功能性修复管道直接按原来管道材质作为评分依据，结构性修复管道直接按新材料物理性能类比评分。

5 排水管道地质条件评估规则及评分值参照第 6.3.2 条第 5 款中供水管道的规定执行。

6 排水管道所在地区重要性可按表 6-14 的规则评分。

表 6-14 排水管道所在地区重要性评分值

所在地区功能类别	评分值
中心商业、附近具有甲类民用建筑工程的区域	10
交通干道、附近具有乙类民用建筑工程的区域	6
其他行车道路、附近具有丙类民用建筑工程的区域	3
所有其他区域	0

7 排水管道级别可按表 6-15 的规则评分。

表 6-15 排水管道级别评分值

管径 D / mm	评分值
$D \geq 1500$	10
$1000 \leq D < 1500$	6
$600 \leq D < 1000$	3
$D < 600$	0

### 6.4.3 评估结果及报告

根据排水管道各评估维度的评分值和权重，按式 6.2.5 计算排水管道老化指数，并按表 6-1 判定老化等级和更新改造紧迫程度。

根据评估结果，编制并提交排水管道评估报告。

## 6.5 燃气管道评估要点

### 6.5.1 评估维度及权重

燃气管道评估包括管道外损伤状况、历史事故频次、运行年限、地质条件、所在地区重要性和压力管道等级 6 个维度，各维度权重可参照表 6-16 取值。具体权重宜根据城市或地区差异，采取专家打分或层次分析法确定。

表 6-16 燃气管道综合评估各维度权重

评估维度	权重
外损伤状况	0.45
历史事故频次	0.20
运行年限	0.10
地质条件	0.10
所在地区重要性	0.10
压力管道等级	0.05

### 6.5.2 各维度评分规则

1 燃气管道外损伤状况参照广州市地方标准《市政燃气管道安全评估规则》(DB4401/T 42) 的相关规定执行，并根据外损伤综合评价等级，按表 6-17 的规则评分。

表 6-17 燃气管道外损伤状况评分值

燃气管道外损伤综合评价等级	判定标准	评分值
4 级	管道系统外损伤缺陷严重，不能满足设计要求，管道不能安全运行，使用单位应立即采取重大维修措施	10
3 级	管道安全质量符合有关法规和标准要求，但腐蚀防护系统或管道本体存在某些不符合有关规范和标准的问题或缺陷，经合于使用评价，结论为满足设计条件下在区间为 $1\text{年} \leq T \leq 3\text{年}$ 的周期内允许使用	7
2 级	管道安全质量符合有关法规和标准要求，但腐蚀防护系统或管道本体存在某些不符合有关规范和标准的问题或缺陷，经合于使用评价，结论为满足设计条件下在区间为 $3\text{年} \leq T \leq 6\text{年}$ 的周期内允许使用	3
1 级	管道安全质量符合有关法规和标准要求，满足设计条件下在 6 年的周期内允许使用	0

2 燃气管道历史事故频次可按表 6-18 的规则评分。

表 6-18 燃气管道历史事故频次评分值

年均事故发生次数 N	评分值
$N \geq 3$	9
$1 \leq N < 3$	6
$N < 1$	3
$N = 0$	0

注：历史事故次数是燃气管道发生管道泄漏、爆炸等事故的年均次数，宜按照风险评估组织前三年及以上连续历史记录数据进行统计。

4 燃气管道运行年限可按表 6-19 的规则评分。

表 6-19 燃气管道运行年限评分值

运行年限 Y / 年	评分值
$Y \geq 20$	10
$15 \leq Y < 20$	7
$10 \leq Y < 15$	5
$5 \leq Y < 10$	3
$0 \leq Y < 5$	1

5 燃气管道地质条件评估规则及评分值参照第 6.3.2 条第 5 款中表 6-7 供水管道的规定执行。

6 燃气管道所在地区的重要性可按表 6-20 的规则评分。

表 6-20 燃气管道所在地区重要性评分值

地区重要性等级	地区分级单元内建筑物密集程度	评分值
四级	地区分级单元内有 4 层或 4 层以上建筑物（不计地下室层数）普遍且占多数、交通频繁、地下设施多的城市中心城区（或镇的中心城区等）	10
三级	地区分级单元内有 80 个或 80 个以上供人居住的独立建筑物但不够四级地区条件的地区、工业区或距人员聚集的室外场所 90m 内铺设管道的区域	6

地区重要性等级	地区分级单元内建筑物密集程度	评分值
二级	地区分级单元内有 12 个以上，80 个以下供人居住的独立建筑物	3
一级	地区分级单元内有少于等于 12 个供人居住的独立建筑物	0

7 燃气压力管道等级可按表 6-21 的规则评分。

表 6-21 燃气压力管道等级评分值

燃气管道压力等级	评分值
超高压	9
高压 A 级	7
高压 B 级	6
次高压 A 级	6
次高压 B 级	4
中压 A 级	3
中压 B 级	2
低压	1

### 6.5.3 评估结果及报告

根据燃气管道各评估维度的评分值和权重，按式 6.2.5 计算燃气管道老化指数，并按表 6-1 判定老化等级和更新改造紧迫程度。

根据评估结果，编制并提交燃气管道评估报告。

## 6.6 综合管廊评估要点

### 6.6.1 评估维度及权重

综合管廊评估包括主体结构缺陷情况、入廊管线的老化情况、附属设施故障率、运行风险影响程度、出入通道异常状况和管廊级别 6 个维度，各维度权重可参照表 6-22 取值。

表 6-22 综合管廊评估各维度权重

评估维度	权重
主体结构缺陷情况	0.25
入廊管线老化情况	0.20
附属设施故障率	0.20
运行风险影响程度	0.15
出入通道异常状况	0.10
管廊级别	0.10

### 6.6.2 各维度评分规则

1 综合管廊主体结构缺陷包括裂缝、结构变形、预应力构件损伤、渗漏水、材料劣化等方面，参照《城市综合管廊技术状况评价标准》（T/CECS 1039）评定综合管廊主体结构技术状况等级，并按表 6-23 的规则评分。

表 6-23 综合管廊主体结构缺陷评分规则

综合管廊主体结构技术状况评定等级	评分值
V	9
IV	6
III	4
II	2
I	0

2 入廊管线老化程度评价可根据各类管线的风险级别和缺陷情况，综合判定综合管廊入廊管线的老化情况，并按下式计算得分：

$$Q_{zx} = \sum_{j=1}^x \frac{F_j}{\sum_{j=1}^x F_j} \times T_j \quad (6.6.2)$$

$Q_{zx}$ —综合管廊入廊管线老化情况得分；

$x$ —综合管廊内管线种类数；

$F_j$ —第  $j$  类管线的风险等级得分，综合管廊内不同类型管线的风险等级按表 6-24 的规则评分；

$T_j$ —第  $j$  类管线的缺陷情况得分，综合管廊内各类管线的缺陷情况按表 6-25 的规则评分。

表 6-24 综合管廊入廊管线风险等级评分规则

入廊管线类别	评分值
燃气管道	6
电力电缆	3
供水管道	2
雨水管道	2

表 6-25 综合管廊入廊管线缺陷情况评分规则

缺陷情况	评分值
重度缺陷	9
中度缺陷	6
轻度缺陷	3
无缺陷	0

注：各类管线结合管线结构、功能等情况，根据相关标准判定缺陷情况。

3 综合管廊附属设施故障率可按表 6-26 的规则评分，并将各类设施故障率分值加和计算综合得分。

表 6-26 综合管廊附属设施故障率评分规则

故障率情况	评分值
消防设施故障率大于 2%	2
通风设施故障率大于 2%	2
供电设施故障率大于 2%	2
照明设施故障率大于 2%	2
监控与报警设施故障率大于 5%	2

故障率情况	评分值
供水、排水设施故障率大于 2%	2
标识设施故障率大于 5%	2
各类附属设施故障率低于上述情况	0

4 综合管廊运行风险影响程度可从功能影响、社会影响、人身安全影响和经济影响 4 个方面评定，分别按表 6-27~表 6-30 的规则评分，并取评分值最高的一项作为最终得分。

表 6-27 功能影响程度判定与评分规则

影响程度	判定标准	评分值
特大	管廊本体或附属设施完全破坏，相关管线功能受到重大影响且态势可能恶化	10
重大	管廊本体或附属设施严重破坏，相关管线功能受到重大影响	8
较大	管廊本体或附属设施损坏，相关管线功能影响严重	6
一般	综合管廊运行故障，或相关管线功能受到一定影响	3

表 6-28 社会影响程度判定与评分规则

影响程度	判定标准	评分值
特大	(1) $\geq 5$ 万户居民供水（供气）持续停供 $\geq 48$ h (2) 负荷 $\geq 2000$ MW 的电网减供负荷 $\geq 60\%$ ，或 $\geq 70\%$ 的用户停电	10
重大	(1) $\geq 3$ 万户居民供水（供气）持续停供 $\geq 24$ h (2) 负荷 $\geq 2000$ MW 的电网减供负荷 $\geq 40\%$ 且 $\leq 60\%$ ；或 $\geq 50\%$ 且 $\leq 70\%$ 的用户停电的用户停电 (3) 负荷 $< 2000$ MW 的电网减供负荷 $\geq 40\%$ ，或 $\geq 50\%$ 的用户停电	8
较大	(1) $\geq 1$ 万户居民供水（供气）持续停供 $\geq 24$ h (2) 电网减供负荷 $\geq 20\%$ 且 $\leq 40\%$ ，或 $\geq 30\%$ 且 $< 50\%$ 的用户停电	6
一般	(1) $\geq 3000$ 户居民供水（供气）持续停供 $\geq 24$ h (2) 电网减供负荷 $\geq 10\%$ 且 $< 20\%$ ，或 $\geq 15\%$ 且 $< 30\%$ 的用户停电	3

表 6-29 人身安全影响程度判定与评分规则

影响程度	判定标准	评分值
特大	造成 $\geq 30$ 人死亡或失踪，或 $\geq 100$ 人重伤（包括急性中毒）	10
重大	造成 $\geq 10$ 人死亡或失踪，或 $\geq 50$ 人且 $< 100$ 人重伤（包括急性中毒）	8
较大	造成 $\geq 3$ 人且 $< 10$ 人死亡或失踪，或 $\geq 10$ 人且 $< 50$ 人重伤（包括急性中毒）	6
一般	造成 $< 3$ 人死亡，或 $< 10$ 人重伤（包括急性中毒）	3

表 6-30 经济影响程度判定与评分规则

影响程度	经济损失 Z (万元)	评分值
特大	$Z \geq 10000$	10
重大	$5000 \leq Z < 10000$	8
较大	$1000 \leq Z < 5000$	6
一般	$Z < 1000$	3

5 综合管廊出入通道异常情况可按表 6-31 的规则评分，并取评分值最高的一项作为最终得分。

表 6-31 综合管廊出入通道异常情况评分规则

出入通道异常情况	评分值
逃生口异常、发生紧急情况无法逃生	6
人员出入口异常、作业人员无法入廊	5
通风口异常，综合管廊气体交换受限	3
排水与防水通道异常	3
检修通道异常	2
管线分支口和吊装口异常	2

备注：出现上述情况之一的取该异常情况对应的评分值，出现上述多个异常情况时，评分值取最高一项的分值。

6 综合管廊级别可按表 6-32 的规则评分。

表 6-32 综合管廊级别评分规则

综合管廊级别	评分值
干线综合管廊	6
支线综合管廊	4
小型综合管廊	2

### 6.6.3 评估结果及报告

根据综合管廊各评估维度的评分值和权重，按式 6.2.6 计算综合管廊老化指数，并按表 6-2 判定老化等级和更新改造紧迫程度。

根据评估结果，编制并提交综合管廊评估报告。

## 7. 更新改造方案设计

### 7.1 一般规定

#### 7.1.1 目标与需求导向

地下管网更新改造需结合当地经济社会发展水平，以保障供水、供气、排水等生命线服务功能安全为目标，按照国家、地方总体规划及相关专项规划要求，科学制定更新改造技术方案。

#### 7.1.2 工程协调衔接

更新改造方案的制定，要统筹衔接城市更新、汛期防洪排涝、消防和通信基础设施补短板等工程。

#### 7.1.3 实施计划安排

根据地下管网检测评估结果，从安全运行的角度，梳理轻重缓急，合理安排地下管网更新改造工程实施计划，优先改造泄漏严重、爆管频繁、材质差、管龄超期、失效后果严重的管道。

对尚未纳入改造计划的管道，需定期进行检测与维护，提升问题和风险管控排查力度，避免缺陷升级造成隐患。

#### 7.1.4 影响最小化

鼓励采用非开挖修复技术恢复原有管道的功能，尽量避免干扰居民正常生活，减少对交通、环境、周边建筑基础的破坏和不良影响。采用开挖修复时，同一区域内不同更新改造急迫程度的管道应尽量一次性开挖并同步有序施工，以避免重复开挖。

#### 7.1.5 方案优化与论证

新建及更新改造的管网可进行管道模拟计算，优化建设方案。

地下管网更新改造技术方案需经过论证和评估，确保管网布局和实施计划合理可行。

### 7.2 技术路径

#### 7.2.1 明确对象

根据各类地下管网评估结果，结合地下管网布局结构，划定不同管段老化

风险等级，查找功能短板，确定更新改造对象。

### **7.2.2 制定计划**

根据更新改造对象老化问题特征，明确局部或整体更新、改造要求，按照风险等级由高到低、相同位置不同管道同步更新改造、技术可行、经济合理的原则，安排更新改造计划，确定技术方案和工程措施。

### **7.2.3 统筹布局**

衔接相关地下管网和综合管廊规划要求，预留规划线路。

统筹不同管道间邻避效应，通过空间布局整合优化，提升更新改造后地下管网和综合管廊运行效率。

### **7.2.4 管位设计**

根据地下管网更新改造计划，遵循相关规范标准，结合现场条件、地下空间规划、局部难点等，进行管位方案设计。必要时，根据管位方案实施的可行性，优化调整更新改造计划。

### **7.2.5 临时保障**

评估不同区域地下管网更新、改造施工时的停供停排影响，制定局部截控、路由切换等临时保障方案，必要时采取管网布局完善等系统优化方案，保证局部停工停排场景下地下管网系统的正常服务功能。

### **7.2.6 感知设备布设**

根据城市生命线安全工程建设需求，在地下管网更新改造过程中，可同步布局光纤、电子标识、在线监测等智能感知和传输设备，将感知信息传输至地下管网综合管理信息平台，监控管网运行状态、预警潜在风险、支撑运维管理。

## **7.3 工法选择**

### **7.3.1 分类与选择依据**

地下管网更新改造工法主要分为开挖方式和非开挖方式两大类，可根据管网更新改造要求、路面交通情况等，经技术经济比较、环境影响分析，综合确定更新改造方式。同等条件下，优先采用非开挖方式进行管网更新改造。

### **7.3.2 开挖更新改造**

开挖式更新改造可对地下管网关键问题节点、缺陷管段进行局部修复和整

体更新，但对环境影响较大，适用条件应符合下列要求：

1 当交通流量小，开挖对地面和交通影响可控，且开挖修复造价显著低于非开挖修复造价时，宜采用开挖方式修复或更换管道；

2 单段管道仅有一处缺陷，管道较长、缺陷纵向长度较短，局部开挖更换造价低于管道全段开挖更换时，宜采用局部开挖修复；存在 $\geq 3$ 处缺陷时，宜选择全段开挖修复；

3 区域旧管网整体更新、旧管网局部更新但更新管段较长时，宜选择开挖方式更新；

4 管道埋深较浅，采用全段开挖更新的造价低于非开挖修复，现场条件允许时，宜采用开挖施工。

### 7.3.3 非开挖更新改造

非开挖更新改造可对地下管网部分管段整体进行更新改造，也可对局部进行修复，对环境影响较小，但作业空间受限，适用条件应符合下列要求：

1 位于交通繁忙的主干道、新建道路、环境敏感地区、临近河道或者上方存在其他敏感管网及建筑物的地下管网，宜采用水平定向钻法、顶管法、盾构法等非开挖方式进行更新改造，对于管道内部修复的场景宜选用内衬法或喷涂法进行原位修复；

2 管道缺陷少于3处时，局部开挖造价较高或开挖条件受限时，宜采用局部树脂固化法、不锈钢胀环修复法、喷涂法等非开挖方式进行局部修复；

3 管道缺陷在整个管段上普遍存在，但可批量采用非开挖修复技术修复且造价不高于开挖修复时，宜采用原位固化法、HDPE管穿插法、螺旋缠绕法等非开挖方式进行整体修复；

4 管段支管、弯管少，便于采用非开挖技术进行管段更新改造，且造价与开挖改造相差不大时，宜采用爆管法、水平定向钻法、裂管法等非开挖方式更新改造；

5 其他不适合开挖更新改造地下管网的情况，宜根据管网特点选择适合的非开挖更新改造工法进行更新改造。

## 7.4 管材选择

### 7.4.1 管材适用性要求

对区域地下管网进行整体更新，或对部分管段进行更新替换时，应根据应用场景选择适宜的管材，并符合下列要求：

- 1 部分管段更新时，管材选型要保证与已有不更新改造管段之间可靠衔接，确保连接处的密封性和结构稳定性；
- 2 地下管网进行整体更新替换时，宜根据输送介质类型、敷设深度、土层结构、周边地下水或地表水等环境影响，选择满足应用场景需求，具有抗氧化、抗压、抗腐蚀等性能的优质管材；
- 3 管材选择及接口方式还需符合施工工艺对管材重量、结构强度等的性能要求；
- 4 管材的管径要满足更新改造管道的直径要求，确保更新改造后管道的输通量不降低，同时可与分支管道有效衔接；
- 5 金属管材宜采取必要的内部和外部防腐措施；
- 6 各地市有管材使用规定的，以各地市相关规定为准。

### 7.4.2 供水管道管材选择

供水管道管材选择以水质安全和高效供配为目标，宜选择水力条件好、耐腐蚀、无有害物质析出、不易结垢、不产生二次污染、使用寿命长、施工及维护方便等经济优质型管材，并根据管径差异，按下列要求选择管道材质：

- 1 直径 100 毫米及以上管道，鼓励采用钢管、球墨铸铁管等优质管材；
- 2 直径 80 毫米及以下管道，鼓励采用薄壁不锈钢管；
- 3 新建、改造的供水管道，建议使用柔性接口，确需使用刚性接口时，要做好地基处理和防裂措施。

### 7.4.3 排水管道管材选择

排水管道管材选择以雨、污水高效收集转输为目标，宜选择耐腐蚀、耐冲击、结构强度大、使用寿命长等优质管材，并根据输送介质类型、管道级别、辐射环境等的差异，参考现行团体标准《市政常用排水管材选型技术要求》（T/ACEF 139）相关规定，按下列要求选择管道材质：

- 1 当输送介质为雨水时，宜采用钢筋混凝土管；

2 当输送介质为生活污水时，一级污水管道宜采用球墨铸铁管和钢筋混凝土管；二级污水管道宜采用球墨铸铁管、钢筋混凝土管和聚乙烯管；三级污水管道宜根据管道敷设位置、管径等因素选择；

3 当输送介质为雨污合流水时，宜参照污水管道选用原则。不宜采用聚乙烯（PE）管、硬聚氯乙烯系列和钢管；

4 当污水管道或合流制管道敷设在液化土、地下水位以下或受地表水体影响的区域时，宜采用球墨铸铁管；

5 当排水管道管径 $>DN2600$ 时，宜采用钢筋混凝土管，依据实际情况不宜使用离心浇铸玻璃纤维增强塑料夹砂管或玻璃纤维增强塑料连续缠绕夹砂管；

6 当排水管道为压力管道时，宜采用聚乙烯（PE）管、钢管和球墨铸铁管。

#### 7.4.4 燃气管道管材选择

燃气管道管材选择以燃气安全输配为目标，宜选择强度高、承压能力强、耐腐蚀等优质管材，并根据压力要求、管径、环境条件等的差异，按下列要求选择管道材质：

1 燃气高压与次高压管道宜采用钢管；

2 管径 $\leq DN400$ 的燃气中压管道宜采用聚乙烯管材，采用钢管时，宜采用无缝钢管和焊接钢管；

3 低压燃气管道宜采用聚乙烯管、钢管、钢骨架聚乙烯塑料复合管等；

4 高温、高压、腐蚀性环境中的燃气管道宜采用不锈钢管。

### 7.5 方案设计要点

#### 7.5.1 供水管道方案设计要点

1 对已列入更新改造计划的供水管道布局进行优化，配水管道宜设计成环状，保障供水水量、水压、水质安全；

2 供水管道需更新的，优先采取减少邻避影响的原位更新措施；

3 综合考虑供水管道所处位置的实际地质条件，以及铺设路由的直管段情况，因地制宜设计方案；

4 更新改造过程中，宜在供水管道分区范围内合理设置必要的分区流量和压力计量装置；

5 宜在供水管道始端、终端及中间区段合理设置浊度、余氯、电导率等水质在线监测设备。

### 7.5.2 排水管道方案设计要点

1 应根据管道的疏通、缺陷检测评估结果、路面情况和技术经济、环境影响等因素，综合确定排水管道更新改造方式；

2 更新改造方式、管材和工艺措施设计应确保更新改造后排水管道结构满足承载力、变形或开裂控制要求，以及清疏运维对管道的结构和机械性能要求；

3 管道非开挖更新改造技术措施应与管道直径相适应，确保更新改造后管道的整体性能；

4 宜在排水管道重要干支管交汇处、重要排水户支管、易涝点关联雨水管等关键点布设水质、水量在线监测设备。

### 7.5.3 燃气管道方案设计要点

1 对于达到或接近设计使用年限，仅需对管道材料进行更新、升级换代的部分燃气管段，更新改造方案设计时，管道设计压力、规格、配气能力、间距均可维持不变；

2 对于原管位更新管材的，可按非新建工程进行方案设计，方案目标不低于原建设标准要求；

3 燃气管道更新改造要衔接燃气专项规划，与燃气专项规划同步进行的，要做好规划协调工作，双向优化系统方案；更新改造先实施的，要保证旧系统的更新改造与新系统的构建协调融合；

4 可采取防腐层修复、加装阴极保护等技术措施，改造提升燃气管道防腐性能；

5 根据燃气管道的外部环境和第三方破坏风险的评估情况，宜在燃气管道干管敏感区域布设光纤，设置压力、流量、可燃气体等监测感知和预警设备。

### 7.5.4 综合管廊方案设计要点

1 根据综合管廊评估结果，确定更新改造关键点位或管段，选定更新改造技术措施；

2 可采用 BIM 技术，将更新改造管廊三维模型与工程数据深度融合，预测更新改造实施效果，通过方案与模拟结果多轮互馈，得到最优设计方案；

3 位于沿海地区，可能受地下水、地表水及土质结构影响的综合管廊，更新改造过程中，视工程需求，采取必要的防水、防腐和结构支护设计；

4 结合综合管廊建设阶段智能监控设备布局情况，在综合管廊更新改造的重点问题区段或位置，布设位移、有害气体、压力、温度等监控设备。

## 8. 施工与验收

### 8.1 一般规定

#### 8.1.1 组织管理

地下管网施工需严格落实安全管理要求，科学组织，有序推进，施工组织管理应符合下列要求：

- 1 地下管网更新改造工程施工前需取得施工许可证，并遵循有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律法规，建立安全生产保障体系；
- 2 施工单位施工须按照工程设计文件和相关标准规范施工，做好各管网之间的施工顺序协调和相邻地下管网保护措施；
- 3 施工前需核查管网周围地层与地下水状况、施工影响区地上与地下建（构）筑物以及沿线相邻其他管网的位置、高程、管径等情况；
- 4 合理选择地下管网更新改造时间，严控施工周期，避免对公众正常生活造成影响；
- 5 施工过程如不可避免影响居民生产生活时，应采取临时供气、供水或排水措施，并同步落实环境与交通保障措施；
- 6 更新改造管网需进行开挖时，提前确定断管部位、工作坑位置和尺寸、修复管段的划分以及降排水、支护、地基处理等措施，制定开挖方案、地下管网等设施保护专项方案和应急预案等；
- 7 工作坑开挖前，根据当地法规要求向交通、环保以及施工影响范围线内涉及的建（构）筑物权属单位提出申请，获得批准和许可后方可施工；
- 8 现状污水及合流管道更新改造前应制定导水方案，雨水管道更新改造应避免汛期或雨天。

#### 8.1.2 安全生产

地下管网更新改造施工过程应进行安全管控并符合下列要求：

- 1 地下管网更新改造工程实施前，需统筹施工安全管理工作；
- 2 施工现场需制定安全规章制度，设立明显的安全警示标识，并配备安全监护人员、安全设备设施和应急物资；
- 3 有限空间施工作业前需采取通风措施，并进行有毒有害气体、含氧量检

测，合格后方可施工；

4 确需人员进入地下管网内进行作业时，施工人员须严格按照有限空间作业的相关国家标准和法律法规要求穿戴个人防护用品，并携带可与地面人员保持联系的通信设备；

5 焊接、喷涂等施工影响空气质量时，需进行机械通风，确保施工安全；

6 临时照明电源的电压符合行业标准《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》（JGJ/T46）相关规定，严禁使用明火照明。

### 8.1.3 施工现场管理

施工现场管理需符合以下规定：

1 施工现场设置分隔设施，必要时设置施工铭牌、供车辆及行人通行的临时通道，铭牌和通道要牢固、可靠；

2 夜间设置示警灯或照明灯；

3 施工现场采取临时排水、控制扬尘、减少噪声、清冰防滑以及保护相邻地下设施等措施；

4 施工材料及土方堆放、机具停放整齐；

5 开挖施工完毕需回填沟槽，清理现场，并通知有关部门恢复路面。

### 8.1.4 旧管处置

以更新方式替换原有地下管道的改造施工，需结合更新工法、管道材质等，通过环境风险评价，确定旧管处置方式，并需符合下列规定：

1 采用穿插法、碎管法等非开挖原位更新工法，经环境调查和风险评估，结果为无影响时，可原位弃置旧管碎片或无法完整取出的旧管，并对旧管与新管之间或旧管破碎后形成的空隙进行注浆填充，以提供支撑、防止地层沉降、阻断渗流通道；调查评估结果为有影响或风险时，严禁原位弃置；

2 原有管道不具备原位更新条件且废弃后无环境影响和风险时，可采用水平定向钻、盾构等非开挖工法在原有管道相近位置新建管道，并对废弃管道进行管口封堵、全管段灌浆。

3 传统管道开挖更新或部分非开挖更新施工后，需将旧管碎片开挖移除；穿越河流、重要设施等特殊地段的要彻底清除；旧管含有害物质必须移除并安全运输、处置；金属管、混凝土管、塑料管等可分类回收利用。

### 8.1.5 质量控制与验收

1 工程选用的设备、材料等需在施工前进场复检，规格尺寸、材质和性能符合设计要求，质量符合设计及国家现行标准要求，验收合格后方可使用；

2 更新改造工程竣工后，由建设单位组织勘察、设计、施工、监理、公共管网运营单位等单位，按照相关国家及行业标准规定，向行业管理部门提请进行联合验收，在竣工验收备案前，应当向城建档案管理机构移交竣工档案，竣工档案中要清晰标注更新管道的位置、材质、管径等信息，以及旧管位置、范围、材质、处置方式，并录入地下管网信息管理系统，验收合格且调试正常后，方可使用。

## 8.2 供水管道

供水管道更新改造施工与验收宜参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）的相关规定执行，并需符合下列要求：

1 供水管道更新改造工程竣工验收前需进行水压试验；

2 更新改造后的供水管道及与水接触的管道附属设备，需进行清洗、消毒，水质检验合格后，方可并网通水投入运行。

## 8.3 排水管道

### 8.3.1 管道临时排水

排水管道更新改造施工采取临时排水措施时，需符合下列规定：

1 参照现行行业标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ 68）的有关规定对原管道进行封堵；

2 当管堵采用充气管塞时，随时检查管堵的气压，当管堵气压降低时及时充气；

3 当管堵上、下游有水压差时，要对管堵进行支撑；

4 临时排水设施的排水能力须保证更新改造工艺的施工要求，参照现行行业标准《城镇排水管道非开挖修复更新技术规程》（CJJ/T 210）的相关规定执行；

5 排水管道临时封堵期间，所服务区域内的雨水排水能力在汛期不降低，

同时避免污水冒溢。

### 8.3.2 新旧管道连接

新管道与旧管道的连接参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）的相关规定执行，还需满足下列要求：

1 PE 管道连接宜采用热熔对接方法，并满足现行国家标准《塑料管材和管件聚乙烯（PE）管材/管材或管材/管件热熔对接组件的制备》（GB/T 19809）的相关规定；

2 钢管管道焊接应符合现行国家标准《工业金属管道通用规范》（GB 55024）、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》（GB 50236）等规范的相关规定；

3 混凝土管道安装应符合现行国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836）的相关规定。

### 8.3.3 更新改造预处理

采用开挖更新改造时，道路开挖前需掌握地面下管网分布情况，并向相关管网管理部门、交通管理部门报备，审批通过后方可开挖。

非开挖更新改造工程施工前，需对原管道进行预处理，并符合下列要求：

1 对原有管道内沉积物、垃圾及其他障碍物和积水进行预处理，避免淤积物和积水对施工造成影响；

2 预处理后，管道内表面要洁净，无附着物、尖锐毛刺、凸起等现象；

3 宜采用高压水射流进行管道清洗预处理，清洗废水和固体废物从检查井内清掏出，并按照现行行业标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ 68）的相关规定进行处理；

4 对漏水严重的原管道漏水点进行止水或隔水处理。

### 8.3.4 施工安全管控

排水管道更新改造涉及有限空间作业时，应对施工安全进行管控并符合下列要求：

1 施工作业前需采取通风措施，并进行甲烷、硫化氢、一氧化碳等有毒气体检测，确认安全后再进行施工作业；

2 条件允许时，还需对排水管道作业管段进行视频检测，明确管道内部障

碍物、水位等情况；

3 施工人员进入检查井或管道内作业时，须穿戴防水、防污和防毒装备，并与地面安全监护人员保持联系。

### 8.3.5 施工质量控制

排水管道更新改造工程施工质量控制需符合下列要求：

1 按照相关标准规范对各分项工程进行质量控制，分项工程完成后，进行检验；

2 相关各分项工程之间，可进行交接检验；对所有隐蔽分项工程进行隐蔽验收；未经检验或验收不合格的，不可进行下道分项工程施工；

3 设备安装前对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

### 8.3.6 工程质量验收

地下管网更新改造工程质量验收应符合下列要求：

1 验收包括材料验收和实体验收。对施工过程中需要检查验收的资料、施工完成后排水管道的内窥检测报告等资料进行核实，符合设计、施工、管道结构完好性要求的管道方可进行管道功能性试验；

2 对管道内衬质量、管壁密实性检验、管道功能性试验等的工程验收，参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）相关规定执行；

3 地下管网工程覆土前，建设单位应当委托具有相应资质的工程测量单位，按照《城市地下管线探测技术规程》（CJJ 61）进行竣工测量，形成准确的竣工测量数据文件和管网工程测量图。

### 8.3.7 工程材料归档

排水管道更新改造工程竣工后，排水管道管理单位对建设单位移交的竣工技术资料按有关规定及时归档入库，并录入 GIS 信息管理系统。

## 8.4 燃气管道

### 8.4.1 施工准备

1 应确定待修复管道断管部位、工作坑的位置及插入施工段等。工作坑的

位置宜避开地下构筑物、地下管网及其他障碍物；

2 对于受施工影响的建（构）筑物及地下管网等设施，应与有关单位协商制定相应的保护或加固方案，并应及时实施；

3 燃气管道的停气、降压、置换和放散参照现行行业标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》（CJJ 51）的相关规定执行；

4 工作坑尺寸设计应参照现行行业标准《城镇燃气管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 147）的相关规定执行。

#### **8.4.2 施工安全管控**

燃气管道更新改造施工过程中应采取措施防止燃爆风险，施工安全管控应符合下列要求：

1 燃气更新改造应严格按燃气设施保护方案施工，施工过程中须设置安全标志，参照现行行业标准《城镇燃气标志标准》（CJJ/T 153）的相关规定执行；

2 建立燃气管道更新改造施工安全监管机制；

3 机械开挖施工前，应根据燃气管道级别，划定安全保护范围。低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边 0.5m 范围内的区域；次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边 1.5m 范围内的区域；高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边 5.0m 范围内的区域；

4 施工过程中敷设管道、打桩、挖掘等可能影响燃气设施安全活动的，应当进行安全风险评估，并采取燃气管道及附属设施安全保护措施，配备防火防爆等应急设施；

5 施工过程中切勿掩埋、遮盖阀门井，切勿破坏标志桩等燃气附属设施。

#### **8.4.3 质量检验与验收**

燃气管道安装完成后，需依次进行清扫、强度试验和严密性试验，未完成清扫和压力试验的管道不可与既有的燃气管道连接。

燃气管道清扫和压力试验前需编制专项施工方案，并采取人员及设施安全保障措施，方案经审查批准后实施。

施工完毕未投入运行的燃气管道要采取安全措施，并符合下列要求：

1 宜采用惰性气体或空气保压，压力不宜超过运行压力，并按行业标准《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》（CJJ 51）第 4.2 节的相关规

定进行检查和维护；

2 采取有效隔断未投入运行的管道与运行管道，不单独使用阀门做隔断；

3 未进行保压的管道，在通气前重新进行压力试验，试验合格后方可通气运行。

## 8.5 综合管廊

### 8.5.1 施工组织实施

综合管廊更新改造施工开展应符合下列要求：

1 施工单位应根据建设单位提供的施工界域内地下管网及构（建）筑物资料、工程水文地质资料，组织有关施工技术管理人员深入沿线调查，掌握现场实际情况，开展地下管网核查，必要时编制相应的防护方案并征询管网单位意见，共同到场核查、安全交底和现场监护；

2 施工单位在开工前应编制施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时要办理变更审批；

3 施工临时设施应根据工程特点合理设置，并有总体布置方案。对不宜间断施工的项目，应有备用设备；

4 工程所用的主要原材料、半成品和构（配）件等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管；

5 构筑物的防渗、防腐、防冻层施工应符合国家有关标准和规范的规定。

### 8.5.2 施工质量控制与验收

综合管廊更新改造工程施工质量控制应符合下列规定：

1 各分项工程应按照相关标准规范进行质量控制，每分项工程完成后，必须进行检验；

2 相关各分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下道分项工程；

3 综合管廊更新改造工程结构、防水、附属工程等质量控制与验收，参照现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》（GB/T 50838）、广东省地方标准《城市综合管廊工程施工及验收规范》（DB4401/T 3）、团体标准《城市综

合管廊施工及验收规程》(T/CECS 895)的相关规定执行。

## 9. 运维和管理

### 9.1 一般规定

#### 9.1.1 体制机制建设

为加强城市地下管网运维和管理，需建立完善的体制机制，主要包括下列内容：

1 应建立统筹协调的地下管网运维管理机制，对地下管网实施长效统一管理；

2 应建立和完善地下管网日常运维管理制度和应急管控体系，保障地下管网安全稳定运行；

3 应建立地下管网数字化档案，实施智能化管理，为地下管网新建、更新改造和运维管理决策提供依据。

#### 9.1.2 绿色发展统筹

地下管网运维管理需统筹环境保护和资源利用，推动地下管网绿色、低碳、可持续发展。

### 9.2 运管机制建设

#### 9.2.1 工程管理制度建设

建立地下管网建设、改造等相关的审批许可制度，并建立工程过程监管、竣工审核和运行效果考核等管理办法，规范工程建设运行全过程管理。

#### 9.2.2 运维养护制度建设

1 建立地下管网及附属设施和设备仪表的日常运维、巡护、定期养护制度，及时处理安全隐患，确保系统安全健康运行；

2 建立地下管网智能管理系统运行维护制度，规定地下管网建设、更新改造、运维养护等基础信息更新主体和更新时效，明确数据更新方式、共享范围。

#### 9.2.3 运维管理队伍建设

组建各专业地下管网运维管理队伍，建立地下管网运维管理人员安全教育和培训机制，提升从业人员的安全防护意识、技能水平和工作效率，保证地下管网安全、稳定、高效运行。

#### **9.2.4 应急机制建设**

建立地下管网安全检测和应急管控制度，统筹应急安全管理人员、应急设施设备和物资储备、应急救援和响应预案、应急演练等，构建地下管网应急处置体系，系统提升应对突发事件的安全保障能力。

#### **9.2.5 经费保障机制建设**

建立地下管网运维养护、更新改造经费保障机制，明确各类地下管网运行维护管理工程费用标准、资金来源和拨付机制。

### **9.3 智能管理系统建设**

#### **9.3.1 地理信息系统**

建立地下管网地理信息系统，理清地下管网底数和空间分布信息，动态更新管网信息，包括下列建设内容：

1 完善城市地下管网综合管理数据库，根据城市地下管网普查成果，对各类地下管网的空间信息、周边环境信息、维护记录等数据统一收集、录入、分析、入库，并逐步充实地质环境、人防设施等相关数据，建立全面、真实、完整的城市地下管网综合管理数据库；

2 建设城市地下管网“一张图”，依据城市地下管网综合管理数据库，建设基于“一张图”管理的城市地下管网多维地理信息系统，实现各类地下管道信息的精确获取、三维展现、实时分析。

#### **9.3.2 智能监测系统**

建立地下管网安全运行智能监测系统，增强城市应对地下管网安全风险事件的快速响应和应急处置能力，包括下列建设内容：

- 1 建设城市地下管网前端感知系统；
- 2 建设城市地下管网安全运行监测系统；
- 3 建立省市联动的地下管网智能控制系统。

### **9.4 运维管理要点**

#### **9.4.1 全过程管理**

城市地下管网综合管理机构组织实施地下管网普查、老化评估、更新改造

和运行维护全过程管理，协调不同管道更新改造和运维作业，避免路面反复开挖对交通和公众日常生活造成影响。

#### **9.4.2 智能化运维**

地下管网更新改造过程中同步布设管网示踪和智能监控设备，完善智能化管理平台，动态更新管网属性和运行状态信息，指导管网运维管理决策和相关工作的开展。

对城市地下管网传感器、视频摄像等各类监控设施和网络设施进行常态化维护，加强信息安全管理，保障运行信息安全、及时获取与传送。

#### **9.4.3 定期检查维护**

定期开展地下管网检查、巡查、检测、维护，依法组织压力管网定期检验，及时发现和消除安全隐患，防止管网带病运行。

定期开展地下管网智能管理系统相关设施设备和网络传输系统的运行维护，保证信息动态更新和数据共享。

#### **9.4.4 应急装备配置**

配备地下管网及配套设施运行必需的备品配件、抢修机具和应急装备。

在地下管网及配套设施运行维护、抢修等场所及重要位置规范设置明显的安全警示标志。

#### **9.4.5 明确运维重点**

1 将更新改造地下管网作为运维管理重点，增加重点管网及相关设施的运维频次，并将关键接口和节点的检查和维护作为运维管理的首要工作；

2 将压力、泄漏的监控作为燃气管道运维管控重点，定期分析评价设备和管道运行效率、安全可靠，合理安排管道巡查维护周期。不同燃气管道巡查周期可按下列要求设定：

- 1) DN108 及以上干管每半个月巡查一次；
- 2) DN108 以下支管每月巡查一次；
- 3) 低压管道每 3 个月巡查一次。

3 将漏损控制和水质监控作为供水管道运维管控的重点，监测主要节点水质、水量、水压，实时采集、传输、分析数据，提升系统监控预警、节水管理和安全运行水平；

4 将水位、流速、流量、水质、淤积的监控和问题排查作为污水管道运维管控的重点，分析评估污水管道污染物收集效能，综合采取外水排除、水位调控、清淤养护等运维管理措施，确保污水管道的输送能力和污染物收集效能；

5 将排水能力和污染控制提升作为雨水管道运维管控的重点，排查雨水口和检查井污水混接、污染倾倒等问题，确保雨水管道畅通；建立应对超标降雨的强排措施，确保极端降雨下的排水安全；因地制宜采取雨水排口径流污染净化措施，降低雨水排口入河污染总量；

6 将溢流污染控制作为雨污合流管道运维管控的重点，综合采取管道清淤、外水排除、降水位、溢流口快速净化等措施，有效降低合流制溢流污染；

7 将信息化管理作为综合管廊运维管控的重点，定期检测评定综合管廊本体、入廊管线以及监控、通风、照明等系统运行安全，及时进行设施维护、检修及更新改造。

#### **9.4.6 强化公众参与**

开展地下管网和综合管廊及附属设施安全保护相关的公众宣传、告知和教育工作，提升地下管网和综合管廊运维管理的公众参与度。

## 附录 1 本导则参考的主要政策文件

1. 《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》
2. 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于持续推进城市更新行动的意见》
3. 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》
4. 《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发〔2014〕27号）
5. 《国务院办公厅关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》（国办发〔2015〕61号）
6. 《住房和城乡建设部 国家发展改革委关于印发“十四五”全国城市基础设施建设规划的通知》（建城〔2022〕57号）
7. 《住房和城乡建设部办公厅 国家发展改革委办公厅关于进一步明确城市燃气管道等老化更新改造工作要求的通知》（建办城函〔2022〕336号）
8. 《住房城乡建设部等5部门关于加强城市生活污水管网建设和运行维护的通知》（建城〔2024〕18号）

## 附录 2 本导则引用的主要标准规范

1. 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289）
2. 《燃气工程项目规范》（GB 55009）
3. 《城市给水工程项目规范》（GB 55026）
4. 《城乡排水工程项目规范》（GB 55027）
5. 《室外排水设计标准》（GB 50014）
6. 《城镇燃气设计规范（2020版）》（GB 50028）
7. 《塑料管材和管件聚乙烯（PE）管材/管材或管材/管件热熔对接组件的制备》（GB/T 19809）
8. 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）
9. 《室外给水设计标准》（GB 50013）
10. 《城市综合管廊工程技术标准》（GB/T50838）
11. 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》（GB/T 17219）
12. 《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》（CJJ 51）
13. 《城市地下管线探测技术规程》（CJJ 61）
14. 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ 68）
15. 《城镇供水管网漏损控制及评定标准》（CJJ 92）
16. 《埋地塑料给水管道工程技术规程》（CJJ 101）
17. 《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ 181）
18. 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》（CJJ 207）
19. 《城镇排水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 210）
20. 《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》（CJJ/T 244）
21. 《道路深层病害非开挖处治技术规程》（CJJ/T 260）
22. 《市政燃气管道安全评估规则》（DB4401/T 42）
23. 《城市综合管廊工程技术规程》（DB J/T 15-188）
24. 《市政常用排水管材选型技术要求》（T/ACEF 139）
25. 《室外给水管道检测与评估标准》（T/CECS 1788）

26. 《城市综合管廊燃气管线入廊技术规程》（T/CMEA 19）
27. 《城市地下综合管廊管线工程技术规程》（T/CECS 532）
28. 《城市综合管廊技术状况评价标准》（T/CECS 1039）
29. 《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程》（T/CECS 717）
30. 《城市综合管廊施工及验收规程》（T/CECS 895）
31. 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》（JGJ/T46）
32. 《压力管道定期检验规则—长输管道》（TSG D7003）
33. 《压力管道定期检验规则—公用管道》（TSG D7004）

**公开方式：主动公开**