附件

**湖南省城市基础设施生命线安全工程**

**建设指南（试行）**

湖南省住房和城乡建设厅

2025年1月

**目录**

[第1章 总则 1](#_Toc184031811)

[1.1 概述 1](#_Toc184031812)

[1.2 目标定位 2](#_Toc184031813)

[1.3 适用范围 2](#_Toc184031814)

[1.4 标准规范依据 2](#_Toc184031815)

[第2章 建设要求 6](#_Toc184031816)

[2.1 建设目标 6](#_Toc184031817)

[2.2 建设原则 6](#_Toc184031818)

[2.3 总体架构 8](#_Toc184031819)

[2.4 建设内容 10](#_Toc184031820)

[第3章 风险评估 12](#_Toc184031821)

[3.1 加快推进市政基础设施普查工作 12](#_Toc184031822)

[3.2 风险评估准备 12](#_Toc184031823)

[3.3 风险辨识和评估方法 13](#_Toc184031824)

[3.4 风险分析与制图 15](#_Toc184031825)

[第4章 建设改造项目库构建要求 17](#_Toc184031826)

[第5章 城市地下管线综合规划编制要求 19](#_Toc184031827)

[5.1 编制目的 19](#_Toc184031828)

[5.2 规划定位 20](#_Toc184031829)

[5.3 编制依据 20](#_Toc184031830)

[5.4 规划期限 21](#_Toc184031831)

[5.5 规划对象 21](#_Toc184031832)

[5.6 规划内容 21](#_Toc184031833)

[5.6 规划深度 22](#_Toc184031834)

[5.7 工作标准 22](#_Toc184031835)

[第6章 落实“综合改一次”建设要求 24](#_Toc184031836)

[第7章 监测感知网搭建要求 26](#_Toc184031837)

[7.1 燃气管网及相邻空间感知网络建设要求 26](#_Toc184031838)

[7.2 供水管网感知网络建设要求 28](#_Toc184031839)

[7.3 排水（雨水）管网感知网络建设要求 32](#_Toc184031840)

[7.4 排水（污水）管网感知网络建设要求 34](#_Toc184031841)

[7.5 桥梁感知网络建设要求 37](#_Toc184031842)

[7.6 综合管廊感知网络建设要求 46](#_Toc184031843)

[第8章 城市生命线安全运行监测平台构建要求 49](#_Toc184031844)

[8.1 平台应用系统建设要求 49](#_Toc184031845)

[8.1.1 综合安全应用建设要求 49](#_Toc184031846)

[8.1.2 行业专项应用建设要求 50](#_Toc184031847)

[8.1.3 省市平台互联互通要求 56](#_Toc184031848)

[8.2 工程数据库建设要求 56](#_Toc184031849)

[8.2.1 地下市政基础设施数据 57](#_Toc184031850)

[8.2.2 地上市政基础设施数据 58](#_Toc184031851)

[8.2.3 国土空间地理数据 58](#_Toc184031852)

[8.2.4 市政基础设施模型数据 59](#_Toc184031853)

[8.2.5 社会资源数据 60](#_Toc184031854)

[8.2.6 专项模型分析数据 60](#_Toc184031855)

[8.3 基础支撑系统建设要求 60](#_Toc184031856)

[8.3.1 城市基础信息系统 61](#_Toc184031857)

[8.3.2 网络传输系统要求 61](#_Toc184031858)

[8.3.3 数据接口服务要求 62](#_Toc184031859)

[8.3.4 服务器与存储要求 62](#_Toc184031860)

[8.3.5 安全保障体系 64](#_Toc184031861)

[第9章 创新管理机制要求 65](#_Toc184031862)

[第10章 建立健全应急处置机制要求 67](#_Toc184031863)

[10.1 功能分区 67](#_Toc184031864)

[10.2 岗位设置 68](#_Toc184031865)

[10.3 监测值守 69](#_Toc184031866)

[10.4 警情研判 69](#_Toc184031867)

[10.4.1 报警分析 69](#_Toc184031868)

[10.4.2 预警分级 70](#_Toc184031869)

[10.5 联动响应 71](#_Toc184031870)

[10.6 运行维护 74](#_Toc184031871)

[10.7 考核评估 75](#_Toc184031872)

# 总则

## 概述

为深入贯彻落实党的二十大精神和习近平总书记关于城市基础设施安全的重要指示，落实《住房城乡建设部关于推进城市基础设施生命线安全工程的指导意见》《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》《湖南省住房和城乡建设厅关于加强县以上城市地下市政基础设施建设和运行管理的实施意见》《湖南省城市基础设施生命线安全工程提升行动实施方案》等文件要求，湖南省住房和城乡建设厅组织编制了湖南省城市基础设施生命线安全工程建设指南（以下简称“本指南”），指导全省城市基础设施生命线安全工程建设和运行。

城市基础设施生命线安全工程是指运用现代信息技术，对城市燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、管廊等城市基础设施运行状况进行实时监测、动态预警、精准溯源、协同处置，及时发现和管控风险隐患，有效防范事故发生，保障城市基础设施生命线安全运行的系统性工程。当前，我省城市基础设施安全运行形势严峻复杂，各类风险易发多发，迫切需要采取有力有效措施，提高城市安全韧性。

## 目标定位

本指南是湖南省现阶段全面启动城市基础设施生命线安全工程建设，开展建设方案设计、工程实施、系统运行维护工作的基本遵循和重要依据。

## 适用范围

本指南适用于现阶段指导和规范湖南省各市州，围绕《湖南省城市基础设施生命线安全工程提升行动实施方案》的八项重点任务要求，开展城市基础设施生命线安全工程的建设和运行工作，指导规范风险评估、构建建设改造项目库、编制城市地下管线综合规划、落实“综合改一次”、搭建监测感知网、构建安全运行监测平台、创新管理机制、建立健全应急处置机制等工作内容。

## 标准规范依据

本指南参考的标准规范主要包括：

1．《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T269

2．《风险管理风险评估技术》GB/T27921

3．《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246

4．《城镇燃气设计规范》GB50028

5．《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146

6．《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》CJJ/T215

7．《城镇燃气工程智能化技术规范》CJJ/T268

8．《城镇供水服务》GB/T32063

9．《室外排水设计标准》GB50014

10．《城镇供水管网漏水探测技术规程》CIJ159

11．《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CIJ207

12．《城镇供水水质在线监测技术标准》CJJ/T271

13．《污染物在线监控（监测）系统数据传输标准》IJ212

14．《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB50982

15．《建筑结构检测技术标准》GB/T50344

16．《桥梁结构健康监测系统设计规范》DB32/T3562

17．《公路桥梁技术状况评定标准》JTG/TH21

18．《结构健康监测系统设计标准》CECS333

19．《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》JTT1037

20．《城市桥梁养护技术标准》CJJ99

21．《大跨度桥梁结构健康监测系统预警值标准》T/CECS529

22．《城市综合管廊工程技术规范》GB50838

23．《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T51274

24．《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB51354

25．《城市综合管廊运营服务规范》GB/T38550

26．《综合管廊信息模型应用技术规程》DB34/T5074

27．《综合管廊运维数据规程》DB34T3750

28．《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB17859

29．《软件系统验收规范》GB/T28035

30．《信息安全技术物联网数据传输安全技术要求》GB/T37025

31．《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》GB/T25058

32．《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》GB/T22240

33．《信息化项目验收规范》DB34/T3059

34．《信息系统密码应用基础要求》GM/T0054

# 建设要求

## 建设目标

长沙、株洲、湘潭、岳阳、衡阳、益阳、常德7个城市作为试点城市选择一个区，其他地市选择1-2个条件成熟街区，率先推进各类工作任务，为全省形成可复制可推广的建设经验。2025年落实“综合改一次”的地下管线和城市道路350公里，完成各类管线前端智能化改造2000公里。到2026年底，全省计划落实“综合改一次”的地下管线和城市道路不少于1000公里，燃气、排水、供水等管线前端智能化改造完成6200公里，基本实现城市基础设施生命线安全运行监测一网统管。

## 建设原则

**1、坚持有效衔接，夯实基础。**在自然灾害综合风险普查和城市市政基础设施普查的基础上，全面掌握城市地下管线建成年代、位置关系、运行现状等信息，建立覆盖城市生命线的市政基础设施数据库，为城市基础设施生命线安全工程建设打下坚实基础。

**2、坚持系统思维，统筹建设。**要将城市基础设施生命线安全工程与城市道路视为一个有机整体，坚持地下管线工程与市政道路建设并重，科学合理规划编制城市地下管线和市政道路建设规划，实现“六个同步”（同步规划、策划、设计、施工、验收、管理），提高城市地下管线工程与城市道路建设的整体性、系统性。

**3、坚持政府主导、多方参与。**突出公益属性，压实各地政府属地责任和部门监管责任，加大政府投入，建立完善监管保障制度机制。压实企业安全生产主体责任，加大安全生产投入，主动与政府监管平台互联互通、接受政府监管。强化市场运作，鼓励多方参与，引入社会资本，建立多元化投融资和利益分担机制，为工程建设提供资金保障。

**4、坚持标准引导、机制保障。**建立运行评估标准、处置响应工作机制、数据动态更新机制、多方协同机制、联席会议制度，推进城市基础设施生命线安全工程的标准化、规范化运行管理和全方位的协同管理。

## 总体架构

以全省“一盘棋”为理念，统筹规划湖南省城市基础设施生命线安全工程“省-市”两级架构体系，实现两级平台的数据互通和业务协同，总体架构图如下：

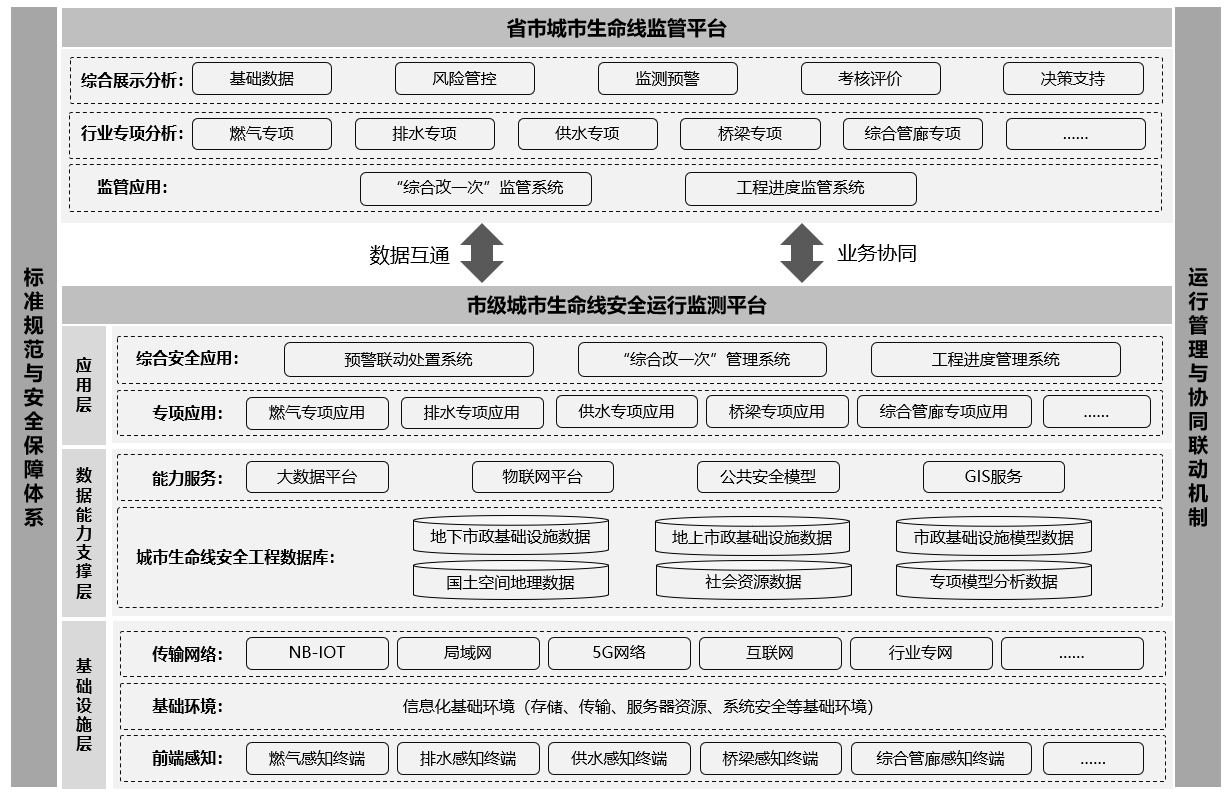


图2.3‑1城市基础设施生命线安全工程总体架构图

省级城市生命线监管平台整体定位“观全域、强监督、重指导”，建设内容包括综合展示分析、行业专项分析和监管应用三部分。综合展示分析包括基础数据、风险管控、监测预警、考核评价、决策支持，展示分析全省城市生命线总体运行态势，提供决策辅助；行业专项分析主要包括燃气专项、排水专项、供水专项、桥梁专项、综合管廊专项等内容，从行业安全运行维度实现监督管理和决策辅助；监管应用包括“综合改一次”监管系统和工程进度监管系统，主要实现对各市州“综合改一次”落实进度和城市基础设施生命线安全工程建设进度的监督管理和考核评价。

市级城市生命线安全运行监测平台整体定位“强监测、会预警、快处置”。以“统筹规划、集约建设、统一标准、统一管理”为原则，省厅结合数字城建档案馆项目建设，统筹安排城市运管服平台中涉及城市生命线安全监测模块的部署使用工作，平台内容包含综合安全应用和行业专项应用，实现“综合改一次”和工程进度填报管理以及监测感知设备管理、动态监测与报警管理和事件预警联动处置管理，各市州可在基础版本基础上结合本地业务实际进行功能拓展建设。如市州自建平台，需符合全省统一的技术标准和数据标准，完成与省级平台的无缝对接，实现数据互通和业务协同。

市级城市生命线安全运行监测平台基于标准规范与安全保障体系、运行管理与协同联动机制，由基础设施层、数据能力支持层、应用层组成。

**1、基础设施层**

基础设施层是平台运行所必要的计算、存储、网络、安全等资源，同时还需根据实际需求建设各类物联网感知终端设备。

**2、数据能力支撑层**

数据能力支撑层是平台高效运转所必须的支撑性能力系统的集合，包括城市基础设施生命线安全工程数据库以及大数据平台、物联网平台、公共安全模型、地理信息平台等能力，各市州按实际需求进行建设。

**3、应用层**

应用层分为综合安全应用和专项应用。综合应用由预警联动处置系统、“综合改一次”管理系统、工程进度管理系统组成，专项应用为“燃气、供水、排水、桥梁、综合管廊”组成，各市州可根据实际需求进行场景应用的拓展建设。

## 建设内容

湖南省城市基础设施生命线安全工程依据《湖南省城市基础设施生命线安全工程提升行动实施方案》统筹规划设计，建设内容包括风险评估、构建建设改造项目库、编制城市地下管线综合规划、落实“综合改一次”建设、搭建监测感知网、构建安全运行监测平台、创新管理机制、建立健全应急处置机制。

# 风险评估

各市州在充分运用城市市政基础设施普查和自然灾害综合风险普查工作成果基础上，开展风险评估工作，风险评估输出的成果物应包括风险清单、风险四色图和风险评估报告。

## 加快推进市政基础设施普查工作

各市州需依据《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》（建城〔2020〕111号）、《湖南省住房和城乡建设厅关于加强县以上城市地下市政基础设施建设和运行管理的实施意见》（湘建城〔2021〕165号）相关要求，加快推进市政基础设施普查工作。在2025年底前，各市州需完成市政基础设施普查全域覆盖，摸清全量底数，基本消除隐患风险点；综合管理信息平台覆盖全市所有区县，城市地下市政基础设施建设协调机制完善健全、效率明显提高，安全隐患及事故明显减少，城市安全韧性显著提升。

## 风险评估准备

风险评估的准备阶段主要包括城市基础设施生命线安全工程基础数据收集和整理。

燃气风险评估基本数据信息主要包括：燃气管道、门站、储配站、调压站等设施的设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置、周边情况，以及燃气管道检验检测等资料。

供水风险评估基本数据信息主要包括：供水管网、水厂、泵站、消火栓等设施的设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置、大用水户、周边情况等资料。

排水风险评估基本数据信息主要包括：排水系统设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置、周边环境等资料。

桥梁风险评估基本数据信息主要包括：桥梁设计/竣工、检测养护、突发事件应急处置、环境、超限超载运输情况、结构短板、周边情况等资料。

综合管廊风险评估基本数据信息主要包括：管廊设计/竣工、日常运维、突发事件应急处置、周边情况等资料。

## 风险辨识和评估方法

风险辨识主要通过访谈法、检查表法、情景分析法和故障树法等方法对监测区域的风险源、风险事件及其原因和潜在后果进行系统归类和全面识别。其中风险事件主要包括初始事件、次生事件、衍生事件和耦合事件等。

城市基础设施生命线安全工程风险评估的方法主要包括：

**1、燃气安全风险评估**：利用燃气与相邻管线耦合隐患辨识模型、独立窨井爆炸风险评估模型、连通管线爆炸风险评估模型、连通管线燃气扩散范围分析模型、地下空间爆炸影响范围预测分析模型等系列模型，给出城市燃气四级风险点/风险区，得到城市燃气泄漏燃爆风险四色图，作为燃气管线监测点位布设、泄漏预测预警、应急辅助的依据。

**2、排水安全风险评估：**利用排水管网风险评估模型、排水管网水力学模型、暴雨内涝预警模型，给出城市排水四级风险点/风险区，得出淤积、溢流、高负荷运行等风险等级四色图，作为管网维修养护、监测点位布设、异常预警、分析研判、泵站调度的依据。

**3、综合管廊安全风险评估：**利用供水管线爆管、燃气管线泄漏扩散、电力管线火灾等风险评估与仿真模型，得出管廊爆管淹没、泄漏爆炸、火灾等风险等级四色图，作为综合管廊监测点位布设、事故预测预警、应急预案制定的依据。

**4、供水安全风险评估：**利用供水管网风险评估模型、爆管分析模型和水力学模型，得出供水管网水力学运行状态和高风险区域分布，给出城市供水四级风险点/风险区，作为供水管网维修与养护、监测点位布设、运行调度、异常预警和分析研判的依据。

**5、桥梁安全风险评估：**利用桥梁结构有限元模型、风载荷振动评估模型、重载荷影响评估模型等，结合桥梁规模、桥梁结构受力特点、构件的工作特征、桥梁设计控制断面、控制点、桥梁不同类型材料的材料特性、使用特性、在役年限、桥梁技术状况（养护）等级、养护维修、地质和气象条件、交通流、荷载、附近危险源及重要防护目标等信息，从桥梁自身、自然环境和社会环境等方面，综合研判桥梁风险等级，给出桥梁风险四色图，作为监测对象选择依据、监测布点、预警评估、分析研判和应急辅助的依据。

## 风险分析与制图

风险分析主要包括安全风险的可能性分析和后果严重性分析。可能性分析主要通过对历史发生概率、现有控制措施有效性进行分析。后果严重性分析通过分析人员伤亡、财产损失、脆弱性目标影响、基础设施损坏或中断等综合度量。

结合城市生命线各类风险事件发生的可能性和后果的严重程度，根据风险值的大小，将安全风险等级从高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险、低风险四个等级，分别用Ⅰ级（红色）、Ⅱ级（橙色）、Ⅲ级（黄色）、Ⅳ级（蓝色）表示。采用风险矩阵方法确定风险等级，风险等级准则参考表《应用风险矩阵法的风险等级准则》。根据风险管理工作的实际情况，可对风险等级准则进行适当调整。

表3.4‑1应用风险矩阵法的风险等级准则

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风险等级 | | 后果严重性 | | | | |
| 很小1 | 小2 | 一般3 | 大4 | 很大5 |
| 可能性 | 基本不可能1 | 低 | 低 | 低 | 一般 | 一般 |
| 较不可能2 | 低 | 低 | 一般 | 一般 | 较大 |
| 可能3 | 低 | 一般 | 一般 | 较大 | 重大 |
| 较可能4 | 一般 | 一般 | 较大 | 较大 | 重大 |
| 很可能5 | 一般 | 较大 | 较大 | 重大 | 重大 |

在汇总分析城市生命线各专项风险评价结果基础上，经现场核实，形成城市基础设施生命线安全工程风险清单，绘制城市基础设施生命线安全工程风险隐患四色图，编制《城市基础设施生命线安全工程风险评估报告》，制定分类分级管控措施，明确风险管控的责任部门和单位。风险评估结果作为城市基础设施生命线安全工程设计和建设的重要依据。

# 建设改造项目库构建要求

各市州根据城市基础设施生命线安全工程建设需求，充分衔接道路年度建设改造计划，统筹各行业管线单位需求，并依据《城市地下管网管廊及设施建设改造实施方案编制指南（试行）》指导要求，结合老旧小区改造、城市更新、城市燃气管道老化更新改造、城市道路多杆合一等工作，构建地下管线建设改造项目库，明确年度建设计划，并实施动态更新。

各市州城市基础设施生命线安全工程牵头部门需跟各管线权属部门做好充分协调，统筹规划本地城市生命线相关建设项目，在管网管廊及设施建设改造设计中需包含前端智能化改造的设计内容。建设改造项目库录入的项目应与《城市地下管网管廊及设施建设改造实施方案编制指南（试行）》中的项目清单内容保持一致，明确各类项目工程建设内容、工程量、投资估算、预期成效等内容，建设改造项目库的填写内容参照下方附表。

**附表：建设改造项目库填报表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **建设成效** | **项目名称** | **主要内容** | **建设位置** | **责任部门** | **建设内容及规模** | **项目总投资（万元）** | **建设周期** | | **备注** |
| **（计划） 开工时间** | **计划完工时间** |
| 1 | 燃气 | 提升XX区域管网安全性 | 项目1 | 内容1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 供水 | 降低XX片区漏损率至XX |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 排水 | 提升XX区域内涝防控能力 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 综合管廊 | 提升XX区域综合管廊风险防控能力 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 桥梁 | 提升XX区域桥梁安全运行监测管理能力 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 供热 | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | ...... | ...... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合计 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 城市地下管线综合规划编制要求

加强城市地下各类管线规划统筹，各市州在地下市政基础设施普查及已编制的专项规划的基础上，开展地下空间资源调查与评估，依据城市国土空间规划组织编制地下管线综合规划，统筹城市发展需求，合理确定管线设施的空间位置、规模、走向等，编制地下管线综合规划，加强与城市道路、地下空间、人防建设、地铁建设等规划的衔接和协调。

## 编制目的

落实《湖南省城市基础设施生命线安全工程提升行动实施方案》（湘城建〔2024〕51号）文件要求，加强对全省城市地下管线规划建设工作的指导，为加强对全省城市地下管线规划建设工作的指导，规范城市地下管线综合规划的编制，协调地下各类管线布局，统筹协调各类地下管线布局以及各类地下管线与道路等相关工程设施之间的建设，提高城市地下管线规划管理工作的质量和水平。

## 规划定位

城市地下管线综合规划是城市国土空间规划指导下的专项规划，是编制详细规划和进行地下管线建设的依据。城市地下管线综合规划的编制，应依据城市国土空间规划，在各专业管线专项规划和地下市政基础设施普查基础上，对各类地下管线及其密切关联的附属设施进行综合协调，明确各类地下管线之间平面和竖向的空间布局要求。并且充分衔接城市道路、地下空间、人防建设、地铁建设等相关规划，整合城市道路、各类地下管线的建设需求形成联合建设任务。

## 编制依据

1．《中华人民共和国土地管理法》；

2．《中华人民共和国城乡规划法》；

3．《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）；

4．《湖南省城市基础设施生命线安全工程提升行动实施方案》（湘城建〔2024〕51号）；

5．《关于印发城市地下管网管廊及设施建设改造实施方案编制指南的通知》（建办城〔2024〕44号）；

6．《城市规划编制办法》（建设部令第146号）；

7．《城市工程管线综合规划规范》（GB50289）；

8．其他相关标准规范及规划。

## 规划期限

规划基准年为 2025年，规划目标年为2035年，近期建设规划期限为2025~2028年，远期规划期限为2029~2035年。

## 规划对象

在开展城市地下管网管廊普查和排查工作（城市市政管网体检基础上），重点规划对象为市政公用管网管廊及设施，主要包括城市供水管网及设施、污水和再生水管网及设施、雨水管网及排涝设施、燃气管网及设施、热力管网及设施、电力管网及设施、通信管网及设施、地下综合管廊及附属设施等，并充分兼顾地下管网智慧化建设（含物联智能感知设备和信息化系统平台）。

## 规划内容

规划内容：①现状管线评估：针对现状管线建设水平进行评估，提出管线规划建设管理中存在问题；②平面综合及市政管线廊道控制：在布局上统筹各专业管线主干管线路由，预控城市市政管线廊道，并提出管线布置平面综合的一般要求；③竖向控制：依据地下管线建设空间，协调地下管线与轨道交通等其他地下空间设施的关系，提出主、次干路地下空间的控制要求；④综合管廊布局：以管线综合规划成果衔接综合管廊专项规划，提出优化布局方案；⑤对专项规划的优化调整：综合市政管线廊道布局和地下空间协调，对专项规划干管路由提出优化调整建议；⑥规划实施保障：明确传统管线和综合管廊布置的典型断面布置指引，加强市政管线廊道的规划管控，建立地下管线智慧化系统平台。

## 5.6 规划深度

应依据城市规模合理确定城市地下管线综合规划深度，原则上地市级城市规划深度应至主、次干路等级。地市级城市可在充分统筹协调的基础上，按分区模式编制城市地下管线综合规划。明确各类地下管线的规模布局、铺设方式、空间关系、建设时序。

## 5.7 工作标准

**1、落实“综合改一次”建设要求。**“综合改一次”是我省集约统筹城市各类地下管线和道路建设，着力破除“马路拉链”的重要要求。在城市道路建设改造和任一地下管线工程建设改造时，建设行政主管部门应统筹同一地下空间的燃气、供水、排水、照明、通信、电力等需求，将近期有建设改造计划或列入城市风险清单存在安全隐患的地下管线及其配套设施（含地上杆件“多杆合一”集约设置）一并更新、一次敷设到位。其中同一地下空间的燃气、供水、排水、照明、通信、供电地下管线近三年内有明确建设改造计划的应同时应改尽改。原则上新建和改扩建的城市道路交付使用5年内、大修的城市道路竣工后3年内不得挖掘。

**2、结合风险评估成果。**根据地方城市实际情况，结合城市基础设施普查、自然灾害综合风险普查工作成果，城市风险评估清单，进一步提出城市地下管线综合规划内容与工作要求。

**3、符合国家各项规范和标准。**城市地下管线综合规划的编制，除应执行本大纲外，尚应符合国家现行有关规范和标准的规定。

# 落实“综合改一次”建设要求

各市州城市道路建设改造和地下管线工程建设改造均应统筹燃气、排水、供水、供电、照明、通信等需求，力争地下管线一次敷设到位，地上杆件一次“多杆合一”集约设置到位，并考虑中长期使用，适当预留管线位置。将城市地下管线“综合改一次”要求纳入施工图审查要点，新、改扩建道路项目和地下管线工程要实现“六个同步”，强化工程质量全过程、全链条、全要素的监管，特别是用户接入端要设置标准化接口。

落实“综合改一次”建设，要求城市地下管线工程项目所覆盖路段需包含多类管线同步实施，各市州需通过“综合改一次”管理系统，及时将“综合改一次”相关数据报送省级“综合改一次”监管系统，并保持动态更新，确保高质量完成各年度“综合改一次”任务目标。

“综合改一次”具体落实举措包括以下三个方面。

**一是完善制度保障。**进一步明确地下管线综合管理部门，厘清相关部门职能职责边界，构建城市道路与管线统建统管、协调联动的机制体制。

**二是加强建设统筹。**城市道路与附着在道路下各类管线应做到统一规划、统一策划、统一设计、统一施工、统一验收、统一管理“六个统一”，不“各建各的，各改各的”，不能降低建设标准和技术要求。城市基础设施生命线安全工程项目申请破路许可，需经市政设施主管部门和公安机关交通管理部门审批，并同步征求项目用地红线内所涉及到的所有管线部门（单位）的意见，建立建设单位与管线权属单位协调联动机制，汇总挖掘信息，合并挖掘工程，统筹实施城市道路占挖工作，按照“需改尽改”的原则将需要建设的地下管线一次性建设改造到位，落实“综合改一次”的要求，明确新建、改建、扩建的城市道路交付使用后5年内，大修的城市道路竣工后3年内不得挖掘，杜绝“拉链马路”。

**三是建立数据归档和动态更新机制。**建立“综合改一次”管理系统，实现“综合改一次”数据的电子化填报归档管理，并合理构建数据更新机制，实现“综合改一次”数据的动态更新，保障数据的时效性、可用性、准确性。

# 监测感知网搭建要求

从城市整体安全运行要求出发，根据“风险评估结果”，各市建设城市基础设施生命线安全工程监测中心和网络，覆盖燃气、供水、排水（包括雨水和污水）、桥梁、综合管廊等重点领域，实现与省级监管中心数据实时共享，打造城市基础设施生命线安全工程“1+14+N”运行体系，形成全省城市基础设施生命线安全工程监测网。

## 燃气管网及相邻空间感知网络建设要求

燃气安全运行监测对象包含城市燃气管网及其相邻地下空间、燃气场站的附属设施，实现对燃气管网的压力、流量，燃气阀门井内甲烷气体浓度，相邻地下空间内甲烷气体浓度，燃气场站内浓度、视频监控等指标进行监测。

燃气监测感知设备监测对象及主要指标如下表。

表7.1‑1监测对象及主要指标表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测指标 | 监测设备技术要求 | 建设优先级 |
| 燃气管线 | 压力 | 精度：±1.5%FS  环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能 | ▲ |
| 流量 | 精度：不低于10m³/h  环境适用性：应具有耐高温、高压、防爆、防腐、  防水等抗恶劣环境性能 | ▲ |
| 燃气场站 | 浓度、视频监控 | 检测距离：（0～150）m  检测范围：（0～50000）ppm·m响应时间：＜0.1s | ○ |
| 燃气阀门井 | 甲烷气体浓度 | 量程：（0～20%）VOL  精度：±0.1%VOL  示值误差：≤2.5%FS  使用寿命：不少于5年工作温度：（-10～60）℃  防爆等级：ExibIIBT4Gb  采集频率：标准模式下不低于1次/30min，触发报警时不低于1次/5min  环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP68  通过交变湿热环境试验，湿度不低于95%RH  通过恒定湿热环境试验，温度（40±2）℃，湿度  （93±3）%RH | ★ |
| 燃气管网相邻地下空间 | 甲烷气体浓度 | 量程：（0～20%）VOL  精度：±0.1%VOL  示值误差：≤2.5%FS  使用寿命：不少于5年工作温度：（-10～60）℃  防爆等级：ExibIIBT4Gb  采集频率：标准模式下不低于1次/30min，触发报警时不低于1次/5min  环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP68  通过交变湿热环境试验，湿度不低于95%RH  通过恒定湿热环境试验，温度（40±2）℃，湿度  （93±3）%RH | ★ |

备注：★应监测指标▲宜监测指标○可监测指标

城市燃气运行监测根据风险评估结果进行监测点位布设，较大风险等级及以上的必须安装监测设备。

优先选择以下部位或区域进行布点：

（1）高压、次高压管线和人口密集区中低压主干管线；

（2）燃气场站，燃气阀门井；

（3）燃气管线相邻的雨污水、电力、通信等管线及地下阀室；

（4）有燃气管线穿越的密闭和半密闭空间和燃气泄漏后易通过土壤和管线扩散聚集的空间。

（5）燃气爆炸后易产生严重后果的空间。

## 供水管网感知网络建设要求

供水管网运行监测对象包含配水管网和原水管网的管道、阀门及附件、市政消火栓等，应对管网及设备的流量、压力、漏水声波及水质等进行监测，实现供水管网基本运行工况实时监测和漏失在线定位。

表7.2‑1供水监测对象及主要指标

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测指标 | | 监测设备技术要求 | | | 建设优先级 |
| 配水管网 | 流量 | | 量程：（0～10）m/s  精度：测量精度不低于±1%，重复性精度不低于0.2%  采集频率：不低于1次/5min，采集频率可调  上传频率：不低于1次/5min，上传频率可调  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境  性能 | | | ▲ |
| 压力 | | 量程：（0～1.6）MPa，可监测负压  精度：不低于±0.5%FS  采集频率：不低于1次/5min，采集频率可调  上传频率：不低于1次/5min，上传频率可调  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境  性能 | | | ▲ |
| 漏水声波 | | 使用寿命：不少于5年  采集频率：不低于1次/天  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能 | | | ★ |
| 水质 | 浑  浊  度 | 量程：（0～20）NTU  响应时间：不超过0.5min  对比试验误差：±0.1NTU（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值不大于1NTU时）或不大于10%（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值大于1NTU时） | | | ▲ |
| 余氯 |  | 比色法 | 电极法 | ▲ |
| 量程 | （0～5）mg/L | |
| 重复性 | 不超过5% | 不超过3% |
| 零点漂移 | ±5% | |
| 响应时间 | 不超过2.5min | |
| 测定下限 | 0.01mg/L | 0.02mg/L |
| 比对试验误差 | ±0.01mg/L（实际水样的标准方法监测值  ≤0.1mg/L时）；小于10%（实际水样的标准方法检测值＞0.1mg/L时） | |
| pH | 量程：4~10  精度：±0.1 | | | ○ |
| 温度 | 量程：0~50℃  精度：±0.5℃ | | | ○ |
| 原水管网 | 漏水声波 | | 道管径：不小于500mm  检测频率：每年不少于一次  检测精度：不低于0.3L/min  泄漏定位精度：不低于2m | | | ★ |
| 水源地 | 水质 | 溶解氧 | 量程：0~20mg/L  精度：±0.1mg/L | | | ○ |
| 浊度 | 量程：0~4000NTU  精度：±5% | | | ○ |
| 电导率 | 量程：0~200mS/m  精度：±2% | | | ○ |
| 氨氮 | 量程：0~20mg/L  精度：±5% | | | ○ |
| pH | 量程：4~10  精度：±0.1 | | | ○ |
| 温度 | 量程：0~60℃  精度：±0.5℃ | | | ○ |
| COD | 量程：0~20mg/L  精度：±10% | | | ▲ |
| 总磷 | 量程：0~20mg/L  精度：±10% | | | ○ |
| 总氮 | 量程：0~20mg/L  精度：±10% | | | ○ |
| 市政消火栓 | 流量 | | 量程：（0.5-50）L/s  精度：±1%FS  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境 | | | ○ |
| 压力 | | 量程：（0-1.6）MPa  精度：±0.5%FS  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能 | | | ○ |
| 温度 | | 量程：-30℃~70℃  精度：±2℃ | | | ○ |

备注：★应监测指标▲宜监测指标○可监测指标

供水管网运行监测根据风险评估结果进行监测点位布设，较大风险及以上的必须安装监测设备。优选以下部位或区域进行布点：

（1）重点监测供水主干管、老旧管道、管网水力分界线、大管段交叉处；

（2）存在各工程交叉相关影响、地质灾害影响的供水管线；

（3）水厂原水管段，出厂管段，相邻及其他供水爆管漏失影响城市片区安全供水、后果严重的供水管线，爆管漏失造成严重后果影响的公共基础设施旁边的供水管道；

（4）供水生产调度水力模型校验点；

（5）管网最不利点；

（6）人员密集区域主干道路上的市政消火栓；

（7）取水口、中途加压泵站及管网末梢等。

## 排水（雨水）管网感知网络建设要求

排水（雨水）管网安全监测对象主要为城市雨水管网及其附属设施。通过在雨水管网安装流量、液位传感器、泵站监测设备，实现对雨水管网和泵站运行工况实时在线监测。

表7.3‑1排水（雨水）监测对象及主要指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测指标 | 监测设备技术要求 | 建设优先级 |
| 雨水管网及其附属设施 | 雨量 | 量程：0.01mm/min~4mm/min(允许通过最大雨强8mm/min)  精度：±0.1mm  分辨率：0.1mm  寿命：不少于5年  记录时间间隔：1min~99h连续可调  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 | ▲ |
| 液位（河道） | 量程：（0～20）m  精度：±1%FS  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣  环境性能 | ★ |
| 液位（易积水点和管道） | 量程：（0～20）m  精度：±1%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能 | ★ |
| 流量 | 量程：（-6.0～6.0）m/s  精度：±1%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防水防尘、防爆、防腐等抗  恶劣环境性能 | ★ |
| 井盖位移 | 电池寿命：大于3年，并可更换  工作温度：（-20～80）℃  IP等级：不低于IP67 | ○ |
| 视频监控 | 分辨率：不小于1,600TVL  工作温度范围：（-50～70）℃  IP等级：不低于IP65 | ○ |

备注：★应监测指标▲宜监测指标○可监测指标

雨水管网的监测传感装置应根据雨水管网风险评估结果确定，较大风险及以上的必须安装监测设备。优先选择以下点位进行布点：

（1）历史积水点和易涝点；

（2）重点主干道路和雨水管网；

（3）雨水管网主干管；

（4）雨水泵站进水管；

（5）主要雨水排口和合流制排口；

（6）沼气堆积或燃气管网相邻的排水井及其联通空间。

## 排水（污水）管网感知网络建设要求

排水（污水）管网安全监测对象主要为城市污水管网及其附属设施。通过在污水管网安装流量、液位传感器和水污染溯源仪等水质传感器，对污水管网和泵站流量、液位和水质运行状态的实时在线监测，实现对污水管网溢流、水质污染等风险的防控。

表7.4‑1排水（污水）监测对象及主要指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测指标 | | 监测设备技术要求 | 建设优先级 |
| 污水管网及其附属设施（包括合流制管网） | 流量 | | 量程：（-6.0～6.0）m/s  精度：±1%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防水、防尘、防爆、防腐  等抗恶劣环境性能 | ★ |
| 管道/格栅前池液位 | | 量程：（0～20）m  精度：±1%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防水、防尘、防爆、防腐等抗恶劣环境性能 | ★ |
| 水质 | pH | 测试范围：2～14  分辨率：最小0.001  响应时间：小于20s  使用寿命：不少于5年  防护等级：不低于IP65 | ▲ |
| 氨氮 | 测量范围：（0～100）mg/L  测量精度：±3%FS  环境温度：（5～40）℃  使用寿命：不少于5年  防护等级：不低于IP65 | ▲ |
| CODcr | 测量量程: 0-1000 mg/L  示值误差:≤±5%  检 出 限:≤15mg/L  零点漂移:±2mg/L  量程漂移:±5%F.S.  重 复 性:≤±5%  水样用量:5mL/次  废 液 量:5mL/次  记忆效应:≤±5mg/L  一 致 性:≥90%  实际水样比对:CODcr<50mg/L≤5mg/L CODcr≥50mg/L≤10.0%  显色温度:推荐温度为165 ℃  恒温时间:900秒  测量周期:37分钟  采样周期:1-24h | ▲ |
| 总磷 | 测量范围：（0～10）mg/L  准确度：±5%  测量周期：最小测量周期40min  最低检出限：不大于0.01mg/L | ▲ |
| 可燃气体浓度 | | 量程：（0～20%）VOL  精度：±0.1%VOL  示值误差：≤2.5%FS  使用寿命：不少于5年  工作温度：（-10～60）℃  防爆等级：ExibIIBT4Gb  防护等级：IP68  通过交变湿热环境试验，湿度不低于95%RH  通过恒定湿热环境试验，温度（40±2）℃，湿  度（93±3）%RH | ★ |
| 井盖位移 | | 电池寿命：大于3年，并可更换工作温度：（-20～80）℃  环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能 | ○ |

备注：★应监测指标▲宜监测指标○可监测指标

污水管网的监测传感装置应根据污水管网风险评估结果确定，较大风险及以上的必须安装监测设备。优先选择以下点位进行布点：

（1）河流水系沿岸排口，包括合流制溢流排口、雨水排水和没有封堵的污水直排口；

（2）污水提升泵站、污水厂的进水管；

（3）排口数量清晰、排水量大、存在超标超限排放风险的排水户接入市政管网的接户井；

（4）溢流风险较高的节点；

（5）沼气堆积或燃气管网相邻的污水井及其联通空间。

## 桥梁感知网络建设要求

桥梁安全监测主要针对桥梁结构响应数据、环境及效应数据和交通荷载数据进行监测，结合桥梁监测数据聚类分析、统计趋势分析、模态分析等专业模型，实现桥梁结构异常及时报警和安全评估。

不同结构类型桥梁主要监测要求如表7.5‑1所示，其他要求可参考《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》（JT/T1037）等相关标准规范执行。

表7.5‑1桥梁结构类型与监测对象对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 结构响应监测 | | | | | 环境及效应监测 | | | 交通  荷载 | 其他 |
| 支座反力和位  移 | 竖向变形 | 水平变形 | 应变监测 | 动力响应 | 风 | 温湿度 | 地震 | 车辆荷载 | 基础沉降 |
| 梁桥 | ▲ | ★ | ○ | ★ | ▲ | ○ | ★ | ▲ | ★ | ▲ |
| 拱桥 | ▲ | ★ | ▲ | ★ | ▲ | ○ | ★ | ▲ | ★ | ▲ |
| 斜拉  桥 | ▲ | ★ | ▲ | ★ | ▲ | ★ | ★ | ▲ | ★ | ▲ |
| 悬索桥 | ▲ | ★ | ▲ | ★ | ▲ | ★ | ★ | ▲ | ★ | ▲ |

备注：★应监测指标▲宜监测指标○可监测指标

表7.5‑2桥梁监测对象及技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测指标 | 监测设备技术要求 |
| 桥梁结构 | 倾角 | 标准量程：±15°  精度：±0.08°  分辨率：0.0001°  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 位移 | 量程：（0～±750）mm或根据桥梁设计最大位移2倍值确定  精度：0.1%FS  分辨率：0.01mm  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 裂缝宽度 | 精度：±0.01mm  分辨率：0.025%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 静应变 | 测量范围：±1,500με  精度：±2με  分辨率：0.1με  工作温度：-20℃~70℃  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 索力 | 量程：（0～10,000）kN  精度：0.1%FS  分辨率：0.07%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 加速度  （整体）  主要用于测  量结构的整  体模态，应  采用超低频  或低频传感  器。 | 量程：±2g  横向灵敏度：1%  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 加速度  （构件）  主要用于测  量结构的局  部模态，应  采用低频传  感器。 | 带宽：0.1Hz～1,000Hz  量程：±20g  横向灵敏度：5%  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 动应变 | 量程：（0～±1,500）με  精度：0.1%FS  测量频率：≥100Hz  分辨率：0.1με  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 挠度 | 测量范围：（0～2,000）mm  精度：0.1%FS  分辨率：0.01%FS  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 支座反力 | 测量范围：根据设计最大支座反力2倍值  确定精度：0.1%FS  频率：≥1Hz  分辨率：0.05%FS  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 桥梁综合接  入网关 | 工作环境：-20℃～60℃  振弦信号复合采集模块：  量程：频率：300Hz～6000Hz，温度：-30℃～70℃  精度：频率：±0.05Hz，温度：0.5℃  标准电压复合采集模块：  量程：电压：±10V（可编程输入范围）  精度：电压：0.02%FS  标准电流复合采集模块：  量程：电流：±20mA（可编程输入范围）  精度：电流：0.05%FS  差阻信号复合采集模块：  量程：电阻比：0.8～1.2，电阻值：0Ω～120Ω  精度：电阻比：0.01%，电阻和：0.01Ω‎  动态应变复合采集模块：  量程：动态应变：±25mV/V模拟输入  精度：0.5%FS  IEPE复合采集模块：  量程：IEPE：±10V输入  精度：0.5%FS  寿命：不少于5年 |
| 桥梁前端预处理主机 | 数据处理：不小于100个测点同时20Hz、采样策略控制、FFT  数据分析：阈值告警  授时定位：GPS  接口：以太网口、RS232、USB、VGA、LED、SATA  系统保护：主备双系统  工作环境：-20℃～60℃  寿命：不少于5年 |
| 外部荷载 | 交通流量 | 适应量程：（0～200）km/h  计数精度：＞95%  速度精度：＞95%  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能 |
| 车辆荷载 | 量程：根据桥梁车辆限载重以及预估车辆荷载重综合确定，单轴监测量程不宜小于限载车辆轴重的200%  车辆检测速度：0.5km/h～100km/h  称重最大容许误差：≤7%  轴数检测精度：≥99%  安装后不影响车辆通行  工作温度：-35℃～65℃、工作环境湿度：≤95％  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能 |
| 车船撞击  （加速度） | 带宽：0.1Hz～1,000Hz  量程：±20g  横向灵敏度：5%  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 地震荷载  （三向加速度） | 方向：XYZ三方向  带宽：0.1Hz～500Hz  量程：±2g  灵敏度：2,000mV/g  使用寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 视频摄像 | 具备自清洁功能；远程调节；支持180度大范围全景；宜具备透雾功能；自动录像 |
| 气象环境 | 温度 | 量程：-30℃～80℃  精度：±0.5℃  分辨率：0.1℃  响应时间：≤0.5min  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 湿度 | 量程：0%RH～99%RH  精度：2%RH  响应时间：不超过0.5min  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 风速 | 测量范围：（0～70）m/s  精度：±0.1m/s  分辨率：0.1m/s  测量启动风速：≤0.8m/s  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能防护等级：IP67 |
| 风向 | 测量范围：0°～360°  精度：±2°，1m/s-30m/s时；±5°，30m/s-65m/s时  分辨率：0.1°  测量启动风速：≤0.5m/s  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 风压 | 量程：-1,000Pa～1,000Pa  精度：0.1%FS  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 降雨量 | 量程：0.01mm/min～4mm/min (允许通过最大雨强8mm/min)  精度：±0.1mm  分辨率：0.1mm  寿命：不少于5年  记录时间间隔：1min～99h连续可调  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 能见度 | 量程：5m～5km  精度：10%，＜600m时  分辨率：1m  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |
| 遥感桥面状态 | 桥面温度  量程：-40℃～80℃；精度：±0.5℃；分辨率：0.1℃  冰点  量程：-40℃～0℃；精度：±0.5℃，＞-15℃，  ±1.5℃＞-15℃；分辨率：0.1v  水膜高度  测量范围：（0～10）mm；精度：0.05mm；分辨率：  0.01mm  冰：测量范围：（0～2）mm；分辨率0.01mm  雪：测量范围：（0～10）mm；分辨率：0.01mm  湿滑程度：测量范围：0.00～1  能分辨路面状态：干燥、潮、湿、结冰、积雪、冰  水混合  寿命：不少于5年  环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能  防护等级：IP67 |

桥梁监测内容、监测位置需结合桥梁结构特点、病害特点及桥梁运营风险，根据桥梁安全风险评估结果进行监测点位布设，较大风险及以上的桥梁必须安装监测设备，对不可更换的监测测点，做冗余布设，对关键部件或关键构件监测内容可布设校核测点。针对桥梁结构、交通气象环境、交通荷载等优先选择以下桥梁进行监测：

**（1）安全状况差的桥梁：**在技术状况评定中被认定为3类或4类的穿越城市的公路桥梁；II类养护～III类养护被认定为C级或D级的城市桥梁。

**（2）运营风险大的桥梁：**服役年限超过30年且存在明显病害的桥梁；超载频繁，易遭受车、船等撞击的桥梁；城市道路高架桥单跨跨度超过100m的重要路口、匝道段和独柱墩段。

**（3）重要或复杂结构的桥梁：**位于城市主要交通要道、出入城、交通繁忙、有重车经常通行的桥梁；桥长大于1,000m或单跨跨度大于150m的桥梁；特殊结构如斜拉桥、悬索桥、系杆拱桥等；省级及以上文物保护单位的桥梁。

## 综合管廊感知网络建设要求

综合管廊监测对象包含管廊本体结构、入廊管线、廊内环境、附属设施，实现对管廊廊体应力、沉降，廊内可燃、有毒气体浓度，附属设施运行状态，入廊供水管线压力、流量等，入廊燃气管线可燃气体浓度，入廊排水管线压力、流量、有毒气体浓度、可燃气体浓度和温度等进行监测。

表7.6‑1综合管廊监测对象及主要指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测对象 | 监测指标 | 监测设备技术要求 | 建设优先级 |
| 入廊管线 | 同燃气、供水、排水监测指标 | 同燃气、供水、排水监测设备技术要求 | ★ |
| 廊内环境 | 湿度 | 量程：0～100%RH；  精度：≤3%FS；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ▲ |
| 氧气浓度 | 量程：0～30%vol；  精度：≤3%FS；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ▲ |
| 硫化氢浓度 | 量程：0～100ppm；  精度：≤3%FS；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ▲ |
| 甲烷浓度 | 量程：0～100%LEL；  精度：1%LEL；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ★ |
| 水位 | 量程：0～8m；  精度：±1%；  分辨率：0.01m；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ★ |
| 廊体结构 | 位移 | 量程：0～500mm；  测量精度：0.1%FS；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ▲ |
| 沉降 | 量程：0～100mm；  测量精度：0.1%FS；  环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。 | ▲ |

备注：★应监测指标▲宜监测指标

相关数据要求主要引自《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》（GB/T51274）、《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》（GB51354）和《城市综合管廊运营服务规范》（GB/T38550）。依据《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》（GB51354-2019）、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》（GB/T51274-2017）、《城市综合管廊运营服务规范》（GB/T38550-2020）等标准，共享接入管廊本体结构、廊内环境的监控数据。

考虑入廊管线集中后的耦合风险和次生衍生灾害的防控需求，针对入廊管线运行风险感知。优先选择以下部位或区域进行风险监测：

**（1）入廊管线：**含热力管线的舱室顶部布设分布式光纤温度传感探测点位；燃气管线舱室每个防火分区内至少布设2个可燃气体监测点位，且阀门及关键节点处布设可燃气体监测点位；电力电缆布设分布式光纤温度传感探测点位。

**（2）廊内环境：**间距不大于200米且每个通风区间范围内，布设氧气、温度、湿度传感器一个点位；廊内每个排水区间地势最低区域布设危险水位监测点位；廊内易积水的区域布设有毒气体浓度（H2S）、甲烷气体浓度监测点位。

# 城市生命线安全运行监测平台构建要求

市级城市生命线安全运行监测平台遵循“统筹规划、集约建设、统一标准、统一管理”为总体规划原则，省厅结合数字城建档案馆项目建设，统筹安排城市运管服平台中涉及城市生命线安全监测模块的部署使用工作，系统功能包含综合安全应用和行业专项应用，各市州可在基础版本基础上结合本地业务实际进行综合安全驾驶舱、预测预警分析、风险评估管理、辅助决策分析等功能拓展建设，并完成与省级平台的数据对接和业务协同。

## 平台应用系统建设要求

### 综合安全应用建设要求

#### 预警联动处置系统建设要求

通过接入燃气、供水、排水、桥梁、综合管廊等行业预警信息，实现预警事件生成、预警发布的全过程智能化管理，功能需包括预警总览和预警发布。

**1、预警总览。**通过对城市生命线安全运行预警事件的汇聚，总体展示当时预警数、预警总数、未解除预警数和已解除预警数等内容，辅助管理人员掌握总体运行态势。

**2、预警发布。**实现对不同类型预警事件信息的发布，支持对发布的预警信息通过预警类型、预警级别、发布时间等进行查询、查看等操作管理。

#### “综合改一次”管理系统建设要求

“综合改一次”管理系统需实现对 “综合改一次”完成进度数据的填报管理，各市州按月以表单形式填报更新“综合改一次”数据，进行统计分析展示。

#### 工程进度管理系统建设要求

工程进度管理系统需实现对城市生命线相关工程项目和完成进度数据的填报管理，各市州按月以表单形式填报更新工程进度数据，进行统计分析展示。

### 行业专项应用建设要求

#### 燃气管网及相邻空间安全监测应用系统建设要求

系统围绕燃气专项场景的安全运行监测管理，主要实现燃气监测设备的统一管理和燃气管网及相邻空间安全运行的动态监测与报警管理。

**1、燃气监测设备管理。**为提高监测预警的时效性和工作质量，需全面准确掌握燃气监测设备情况，包括设备基础信息、设备运行状态、设备异常处置等功能，并形成监测设备GIS一张图展示。

**2、动态监测与报警。**通过对可燃气体探测及报警规则设置，直观、全面、实时地掌握燃气管网及相邻空间的安全运行状况，为预防与控制燃气安全事故的发生提供重要的信息和技术支持。建设内容包括燃气运行监测管理和燃气监测报警管理。

（1）燃气运行监测管理。对燃气管网、场站、相邻地下空间等业务场景进行实时监测，并基于GIS地理信息系统建立燃气安全实时监测一张图，将燃气管网相邻地下空间监测、管线压力监测、流量监测、场站、振动监测等进行分类图层展示，实现24小时全天候不间断监控，有效补充人工巡检的局限性，为行业监管单位掌握动态数据提供了保障。

（2）燃气监测报警管理。对燃气管网相邻地下空间甲烷气体浓度、管网流量、管网压力、场站燃气泄漏等数据进行集成处理，实时感知燃气安全运行状态，科学设置报警阈值，一旦大于设定阈值，自动启动报警。同时，可获取报警详细信息，包括报警时间、报警位置、最高报警级别、当前报警级别、可燃气体实时浓度等信息，以便进行后续报警处置。燃气泄漏报警包括燃气管线压力异常提醒、管线流量异常提醒、场站可燃气体浓度异常报警、相邻地下空间可燃气体浓度异常报警等。

#### 排水管网安全监测应用系统要求

系统围绕排水专项场景的安全运行监测管理，主要实现排水监测设备的统一管理和排水安全运行的动态监测与报警管理。

**1、排水监测设备管理。**对排水管网运行监测设备提供统一管理和维护，包括设备台账管理、设备阈值配置管理、监测点管理、设备异常管理等功能，并形成监测设备GIS一张图展示。

**2、动态监测与报警。**排水动态监测与报警是对防止发生城市内涝提供有力保障的系统，通过接入前端设备监测数据，在线监测排水系统运行状态，方便管理单位实时、全面掌握排水系统运行状态。建设内容包括排水运行监测管理和排水监测报警管理。

（1）排水运行监测管理。通过接入前端感知设备获取排水系统的流量、液位等信息，为分析排水系统的运行状态和问题提供大量的数据基础，实现排水运行状况实时掌握，并基于GIS实现对建设范围内所有的监测设备的一张图展示。

（2）排水监测报警管理。对监测指标异常报警的统一管理，当监测指标超出单位设定的阈值时，系统自动报警，进入警情管理流程，并基于GIS实现各类报警的汇聚和综合展示。

#### 综合管廊安全监测应用系统要求

对供水管线、燃气管线、电缆火灾、廊内环境及附属设施等对象安全监测管理，主要实现综合管廊监测设备的统一管理和综合管廊运行状态的动态监测与报警管理。

**1、综合管廊监测设备管理。**对综合管廊运行监测设备提供统一管理和维护，包括设备台账管理、设备阈值配置管理、监测点管理、设备异常管理等功能，并形成监测设备GIS一张图展示。

**2、动态监测与报警。**系统在对监测数据接入、存储、阈值设置的基础上，通过将地理信息数据、监测数据整合在统一的信息平台中，便于信息的综合管理与共享。基于GIS技术、Web技术等，通过地图视图、趋势图等方式将地理信息数实时监测数据通过地图展现出来，并具有完整的监测点和信号点管理功能。建设内容包括综合管廊运行监测管理和综合管廊监测报警管理。

（1）综合管廊运行监测管理。利用物联网技术，对综合管廊内的供水管线、燃气管线、电缆火灾、廊内环境及附属设施等对象进行综合动态监控，并利用GIS地图实现监测点位的一图展示。

（2）综合管廊监测报警管理。通过对不同监测设备阈值机制设置，自动实现综合管廊分类分级的异常监测报警，实现报警管理、报警审核、阈值管理和监测报警一张图等功能。

#### 供水管网安全监测应用系统要求

系统围绕供水专项场景的安全运行监测管理，主要实现供水监测设备的统一管理和供水安全运行的动态监测与报警管理。

**1、供水监测设备管理。**对供水管网运行监测设备提供统一管理和维护，包括设备台账管理、设备异常管理和设备维修记录管理等功能，并形成监测设备GIS一张图展示。

**2、动态监测与报警。**系统在对监测数据接入、存储、阈值设置的基础上，通过将地理信息数据、监测数据整合在统一的信息平台中，便于信息的综合管理与共享。基于GIS技术、Web技术等，通过地图视图、趋势图等方式将地理信息数实时监测数据通过地图展现出来，并具有完整的监测点和信号点管理功能。建设内容包括供水运行监测管理和供水监测报警管理。

（1）供水运行监测管理。利用物联网技术，对供水管网运行的流量、压力、泄漏声波、消火栓状态及供水水质进行综合动态监控，并利用GIS地图实现对供水流量、压力、泄漏声波、消火栓状态及水质监测点位一图展示。

（2）供水监测报警管理。通过对不同监测设备阈值机制设置，自动实现供水系统分类分级的异常监测报警，实现报警管理、报警审核、阈值管理和监测报警一张图等功能。

#### 桥梁安全监测应用系统要求

系统围绕桥梁专项场景的安全运行监测管理，基于前端物联网监测数据实现桥梁实时安全状况进行科学监测管理，主要实现桥梁基础信息管理和桥梁运行状态的动态监测与报警管理。

**1、基础信息管理系统。**主要实现桥梁基础信息管理和桥梁监测设备管理，实现桥梁设计、建设、养护资料电子化管理。

**2、动态监测与报警。**通过接入前端设备监测数据，动态监测桥梁运行状态，出现异常时能够及时发出报警，提醒管理人员及时处置。建设内容包括桥梁运行监测管理和桥梁监测报警管理。

（1）桥梁运行监测管理。结合二维平面+列表模式，实现桥梁监测数据及曲线、传感器故障率、传感器位置等信息的实时监测展示。

（2）桥梁监测报警管理。实现桥梁结构静态监测数据超过设置阈值后的报警、报警数据查看、报警传感器定位。支持按照桥梁、监测项目、报警时间等条件统计报警次数。

### 省市平台互联互通要求

省级监管平台与地市网络链路采用20Mbps以上的点对点专业或政务外网保证互联互通。省级监管平台与地市通过实时接口服务、文件交换服务和视频平台服务，满足数据上传以及地市视频播放等业务需求。各市州需做好相关视频监控汇聚工作，以视频平台方式提供流媒体查看服务，市级平台需支持《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T28181-2016）标准协议。

## 工程数据库建设要求

通过汇集市县地下管网地理信息、地上桥梁等设施信息、物联感知监测数据等CIM基础数据，以及国土空间规划、人口经济信息等社会资源数据，建立覆盖地上地下的城市基础设施生命线安全工程数据库。主要包括：地下市政基础设施数据、地上市政基础设施数据、国土空间地理数据、市政基础设施模型数据、社会资源数据、物联感知数据。

### 地下市政基础设施数据

地下市政基础设施数据主要包括燃气管网、供水管网、排水管网和综合管廊等设施数据。

燃气管网数据主要包括场站、管网、地下相邻空间以及日常巡检维修隐患数据。必选数据主要有燃气管线、管点数据，相邻管线、管点（包含电力、通信、供水、排水）数据、燃气管网监测感知终端设备数据；可选数据主要有维修台账数据、隐患信息数据、第三方施工信息数据、场站信息数据和入户信息数据。

供水管网数据主要包括水源地、水厂、泵站（房）、管网、市政消火栓、巡检养护以及维修处置。必选数据主要有供水管线、供水管点、水源地、水厂信息、泵站（房）、市政消火栓、供水管网监测感知终端设备数据；可选数据主要有巡检养护、维修处置数据。

排水必选数据主要有雨水排水管线、雨水排水管点、雨水泵站信息、易涝点信息、雨量站信息、排水管网监测感知终端设备数据；可选数据主要有堤防信息、雨水管网维修记录信息、雨水排水监测信息、雨水排水缺陷记录。

污水管网数据主要包括污水泵站、污水厂、管网、维修处置以及隐患监测。必选数据主要有污水排水管线、污水排水管点、污水泵站信息、雨量站信息（针对合流制管网）、污水厂信息、污水管网监测感知终端设备数据；可选数据主要有污水管网维修处置信息、污水排水监测信息、污水排水缺陷记录。

综合管廊数据主要包括管廊本体数据（区域管廊、舱室、口部、支墩支架、控制中心等数据）、入廊管线数据（管线段信息、管线点信息）、附属设施数据（通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警系统、排水系统、标识系统）、综合管廊监测感知终端设备数据及其他数据（危险源防护目标、意外灾害）。

### 地上市政基础设施数据

地上市政基础设施以桥梁类为主。桥梁基本数据主要包括桥梁基本信息、联信息、跨信息、墩信息、检查记录信息、桥梁竣工图纸和计算书、BCI信息、检查病害数据、维修养护信息以及交通量调查信息。

### 国土空间地理数据

国土空间地理数据主要包括：数字正射影像图（DOM）数据、数字高程模型（DEM）数据和数字线划地图（DLG）数据。数字正射影像图（DOM）数据分辨率为1m-5m；数字高程模型（DEM）数据分辨率为1m-5m；数字线划图（DLG）数据，比例尺为1:500-1:10000，主要包括社会单元信息数据，道路信息数据，河流、湖泊、水库数据，地形地貌、植被数据，轨道交通数据，土地利用信息以及兴趣点数据。

上数据均应采用2000国家大地坐标系（CGCS2000）、1985国家高程基准，空间地理信息数据现势性不超过3年，相关数据须在满足安全保密要求的前提下获取和使用。

### 市政基础设施模型数据

市政基础设施模型数据主要分为BIM模型和三维模型两大类。

BIM模型主要为燃气、供水、排水、桥梁、综合管廊等5类模型数据。

三维模型类主要分为人工三维建模数据和倾斜摄影三维建模数据。其中人工三维建模数据分为3大类，包括地上危险源及重点防护目标建筑物三维模型、普通建筑物三维模型、其它要素类三维模型。

### 社会资源数据

社会资源数据来源主要为政务服务数据和社会公共数据，主要分为重点防护目标、重大危险源、人口经济和应急资源信息数据。

重点防护目标主要包括政府机关、学校、医院、车站等物理场所。重大危险源主要包括加油站、加气站、放射源、锅炉站、饭店、危险化学品工厂等物理场所。

应急资源信息数据主要包括应急救援队伍、应急物资储备库、应急物资、应急专家、应急避难场所、预案、知识库等数据。

### 专项模型分析数据

结合平台的分析模型需求建设相关专项模型分析数据库，如燃气分析模型、排水分析模型等数据。

## 基础支撑系统建设要求

基础支撑系统建设要求包括城市基础信息系统、网络传输系统、数据接口服务、服务器与存储、安全保障体系等，满足系统业务及非功能性要求。

### 城市基础信息系统

城市基础信息系统包括大数据服务、物联网服务、公共安全模型、GIS服务等内容，是城市生命线安全运行监测平台的重要支撑系统。系统建设应具备数据汇聚与管理、数据查询与可视化、数据分析、数据服务等能力。

### 网络传输系统要求

#### 感知传输网络要求

根据感知设备的点位数量、采集频率、数据量，合理选用互联网宽带、GPRS无线传输网络、NB-IOT窄带物联网通信技术等传输网络。

#### 信息交换共享传输网络要求

主要实现城市生命线工程安全运行监测中心（以下简称“监测中心”）与各权属单位及行业监管部门之间的信息交互及共享。监测中心与各权属单位及行业监管部门之间采用20Mbps以上的传输带宽，宜采用MSTP专线方式。监测中心与交通视频和公安天网之间的视频信号共享传输网络，采用100Mbps传输带宽，宜采用MSTP专线方式。

### 数据接口服务要求

#### 数据接口要求

数据接口需要提供数据共享接口、WEB应用接口、APP接口、小程序接口等类型接口，以满足实时数据接收、系统集成需求。地理信息及BIM类数据宜采用离线或类似FTP服务方式定期全量数据同步方式共享传输。

#### 外部数据接口设计要求

系统充分考虑各部门数据和信息化情况，结合业务情况进行设计。外部接口包含数据接入接口、应用访问的WEB应用接口、APP接口以及城市基础设施生命线安全工程运行监测预警系统与各权属部门、相关企业单位的通讯指挥接口、城市基础设施生命线安全工程运行监测预警系统与政务云中心端的数据备份接口。

### 服务器与存储要求

#### 基本要求

服务器与存储系统应满足系统运行与数据存储备份需要。在设计上应充分考虑系统的性能、可靠性、可扩展性、开放性、可管理性以及数据的安全等，满足业务未来发展的需要。项目主机存储系统主要建设在数据中心机房局域网内，主机存储系统需要有高可靠性、高安全性、高性能、高扩展和兼容性、以及集中管理。

系统应能够保持24小时不间断运行，并提供系统冗余和备份机制，保障数据和应用的高可用，可靠性达到99.9%。

#### 存储系统需求

存储系统应具有数据存储形态多样性，支持多平台、多主机的工作环境。数据备份系统应能对各种平台的应用系统及其它信息数据进行集中、自动备份，应具备有效化的介质管理，多种介质存储共存的能力，还要考虑网络带宽对其性能的影响以及系统的安全性、可扩展性等因素。

#### 系统性能要求

系统性能需确保7×24小时连续稳定运行，最大并发用户数应不低于全部使用用户数的30%。应用网页平均响应时间应不大于3秒，峰值不大于10秒。简单事务查询的平均响应时间应不大于3秒，复杂事务查询的平均响应时间应不大于15秒。系统应具备有异构系统和数据平台的信息交换能力。

### 安全保障体系

按照《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239）等相关标准要求，建立健全统一的信息安全技术支撑层、安全管理支撑层和安全服务支撑层，形成有效的安全防护能力、安全监管能力和安全运维能力，为系统平台运行提供安全的网络运行环境和应用安全支撑，确保信息传输、交换和存储处理等信息安全。

# 创新管理机制要求

各市州要运用地下综合管廊的管理理念，对地下管线进行统一管理，强化各行业管线单位之间的协作。创新城市地下管线工程运营收费模式，参照国家发展改革委、住房城乡建设部《关于做好城市地下综合管廊收费有关工作的通知》，研究建立综合管沟收费制度，明确综合管沟运维成本分担机制，引导金融和社会资本参与。各市州要研究制定城市地下综合管线管理办法，原则上新建和改扩建的城市道路交付使用5年内、大修的城市道路竣工后3年内不得挖掘。

可参照地下综合管廊建设管理模式，培育成立地下管线设施综合管理公司，对城市地下管线进行统一管理，将各类管线设施的综合运行效能与企业的营收挂钩，研究建立综合管沟收费制度，明确综合管沟运维成本分担机制，引导金融和社会资本参与，通过市场的手段，引导企业科学规划、建设、管理各类地下管线。可参照国家发展改革委、住房城乡建设部《关于做好城市地下综合管廊收费有关工作的通知》，研究建立综合管沟收费制度，明确综合管沟运维成本分担机制，引导金融和社会资本参与。各市州可结合实际情况，按照使用者付费原则，完善收费标准动态调整机制，在有条件的地区可积极探索将污水管网建设、运行、维护费用纳入污水处理成本。

# 建立健全应急处置机制要求

各市州要落实政府、行业监管部门和企业三方责任，完善城市基础设施生命线安全工程风险隐患应急处置流程，建立多部门联动的风险协调处置体系，建立健全行业主管部门、运营企业之间信息互通、协调联动、快速响应、协同处置的工作机制。实现从监测、分析、预警、派单到处置的闭环管理。强化监测成果运用，发现城市基础设施体系建设的问题和短板，统筹城市基础设施规划布局、建设、运行维护和更新改造，从源头防范化解各类风险隐患。建议通过监测中心建设，具体落实本地应急处置机制建设，监测中心的建设与运行参照标准如下。

## 功能分区

监测中心作为开展风险感知、监测报警、研判预警和联动处置的中枢，其物理场所包括综合展示区、值班区（操作区）、监测区、会商研判区、应急决策区、运行保障区等功能区。

综合展示区主要承担监测中心数据展示和跟踪处置等功能。值班区（操作区）承担监测中心的设备控制和各应用系统调用等功能。监测区承担运行监测和报警处置功能。会商研判区承担各类突发风险事件的专家研讨分析功能。应急决策区承担主要领导对各类突发事件的决策、指挥等功。运行保障区包括机房、设备运行监控和库房等场所。

## 岗位设置

监测中心设中心主任岗1人，负责综合统筹管理和决策协调工作。中心设副主任岗2-3人，负责中心综合运营和监测值守、数据分析研判、系统运维保障等管理工作。中心下设综合运营岗、监测值守岗、数据分析岗、系统运维岗。

综合运营岗负责中心运行标准规范制度制定、行政及人力资源管理、访问接待管理、业务培训咨询管理等工作。

监测值守岗负责带班值班、接报发报、数据统计、警情跟踪、处置工单派发等工作。实行7×24小时工作制度，采用三班倒模式，每班工作8小时。

数据分析岗负责系统报警信息分析研判，及时排除误报，根据可能导致安全事件类型、风险态势发展程度、事故影响程度等因素进行风险预警分级和预警发布，对现场处置提供辅助决策等技术支持。负责综合运行态势评估分析，定期向政府部门、权属责任单位提供分析月报、季报、年报。

系统运维岗按照工作类别包括感知设备运维岗和系统平台运维岗，负责前端监测设备的维护维修和更换、日常巡检养护、数据更新维护管理、系统网络管理、系统安全管理、系统应用管理、存储备份管理、技术支持等工作。

## 监测值守

监测值守包括监测报警信息上报推送、系统运维工单派发、数据跟踪闭环管理和统计分析。各监测领域每班次至少配置1名值守人员，可按照项目监测体量适当增加值守人员配置，人员要求安全相关专业专科及以上学历。

## 警情研判

### 报警分析

实行带班管理制度，每班次至少配置1名带班分析人员，负责监测报警基本分析和值班管理。当发现系统报警后，由带班分析人员立即进行综合研判，及时排除误报警。

带队分析人员要求安全相关专业硕士及以上学历。按照不同监测领域分别至少配置1名专业人员，按照监测体量和实际运行情况可适当增设人员，或者结合实际购买第三方服务。

当分析判定为系统故障后，应安排值守人员立即派发运维工单；当分析判定为真实报警后，应结合监测数据、附近危险源和防护目标、附近人口交通或环境等相关信息，按照当前警情可能导致安全事故性质、当前风险的态势发展程度、事故影响的严重程度等因素，对可能引发的城市安全事故进行风险预警分级。

针对重大、疑难警情分析，应及时通过省级监管中心提供技术咨询和决策指导等服务。

### 预警分级

按照当前警情可能导致城市安全事故性质、当前风险的态势发展程度、事故发生后可能影响的严重程度等因素，将城市生命线工程安全运行风险预警分为三级。

表10.4‑1城市基础设施生命线安全工程运行风险预警分级

|  |  |
| --- | --- |
| 预警级别 | 级别说明 |
| 一级 | 预计将要发生一般及以上突发事件，事件会随时发生，事态正在不断蔓延，后果很严重 |
| 二级 | 预计会发生一般及以上突发事件，事件即将临近，事态正在逐步扩大，后果比较严重 |
| 三级 | 预计可能会发生一般突发事件，事件可能会来临，事态有扩大的趋势 |

## 联动响应

1、一级预警

（1）监测中心通过预警分析判定为一级风险后，应立即将预警信息发送至权属责任单位、行业监管部门和城市安全主管机构，并持续进行监测分析，必要时进行现场技术支持。

（2）权属责任单位按照相关技术要求进行现场排查处置并及时向监测中心反馈相关情况。行业监管部门视情况进行抢修监督和处置协调。

（3）城市安全主管机构组织相关部门做好应急准备，视情况启动应急预案。待完成处置后，监测中心解除预警，预警响应终止。

（4）监测中心可根据现场实际情况，适时调整风险应急级别。

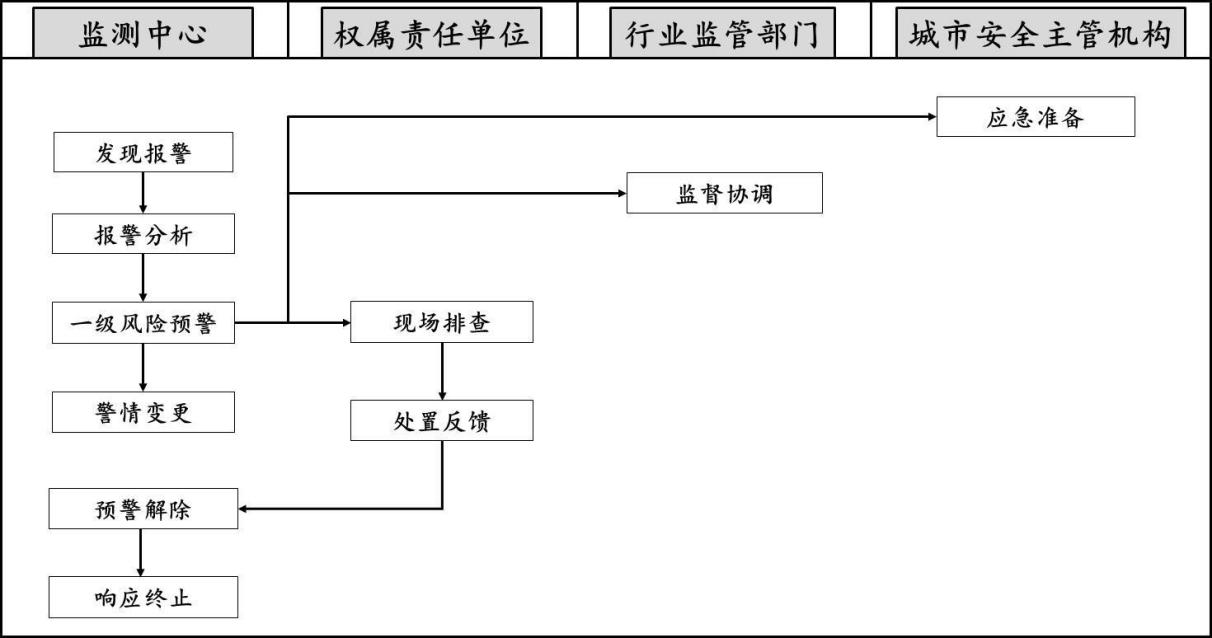


图10.5‑1一级预警联动响应流程图

2、二级预警

（1）监测中心通过预警分析判定为二级风险后，应立即将预警信息发送至权属责任单位和行业监管部门，并持续进行监测分析，必要时进行现场技术支持。

（2）权属责任单位按照相关技术要求进行现场排查处置并及时向监测中心反馈相关情况。

（3）行业监管部门视情况进行抢修监督和处置协调。待完成处置后，监测中心解除预警，预警响应终止。

（4）监测中心可根据现场实际情况，适时调整风险应急级别。

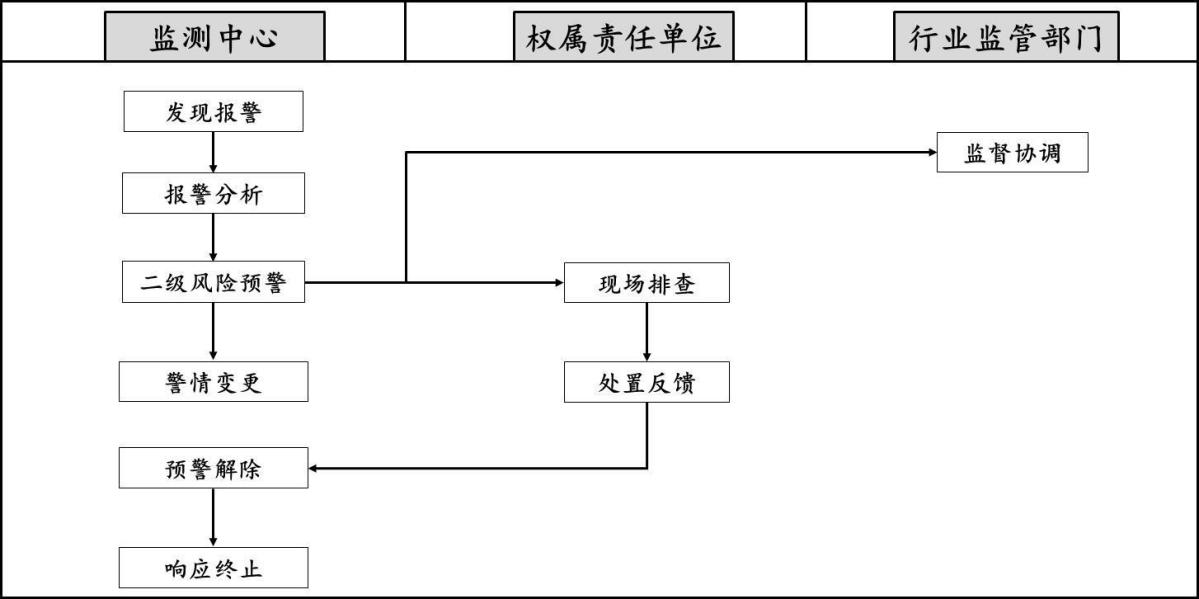


图10.5‑2二级预警联动响应流程图

3、三级预警

（1）监测中心通过预警分析判定为三级风险后，应立即将预警信息发送至权属责任单位，并持续进行监测分析，必要时进行现场技术支持。

（2）权属责任单位按照相关技术要求进行现场排查处置并及时向监测中心反馈相关情况。待完成处置后，监测中心解除预警，应急响应终止。

（3）监测中心可根据现场实际情况，适时调整风险预警级别。

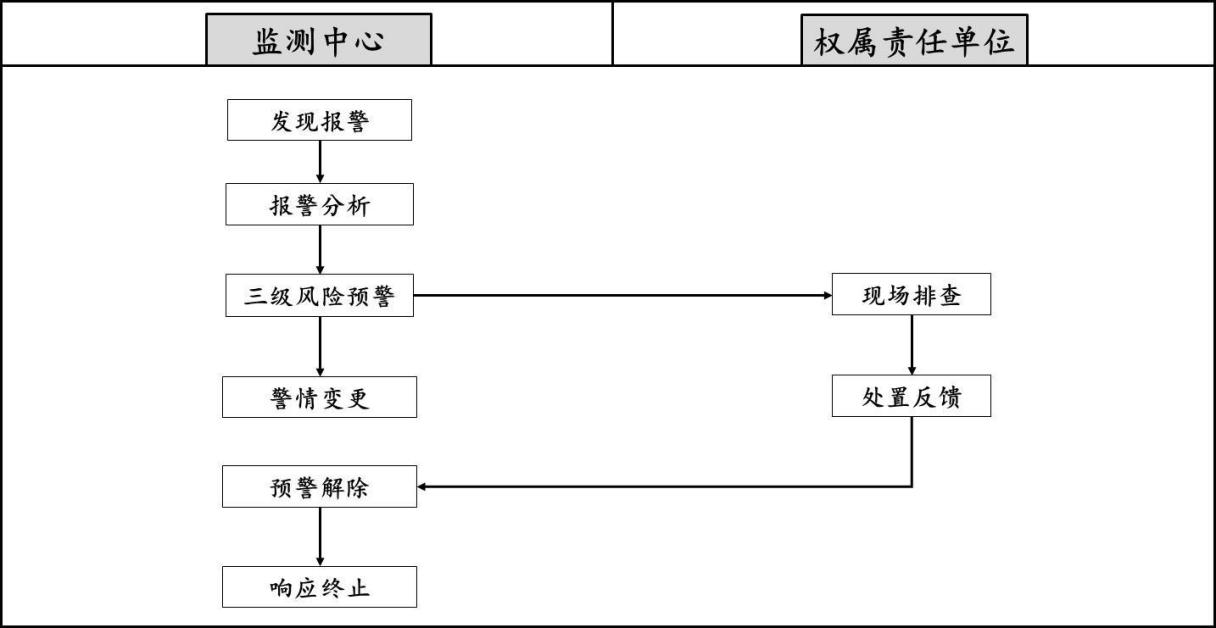


图10.5‑3三级预警联动响应流程图

## 运行维护

1、日常管理

制定监测中心运行维护管理制度，监测平台运行、数据交换、数据备份等状态。对操作系统、数据库系统、应用系统和网络设备设置权限。制定有效的备份管理制度，定期对各类数据进行备份。定期分析应用系统日志、数据库日志和业务操作日志等系统运行日志，及时发现并处置异常情况。

2、现场运维

监测中心应配置专业人员负责前端监测设备和监测中心软硬件配套设备设施的运行故障维修处置、定期巡检养护等工作。当接到监测值守人员派发的运维工单后，应按照不同故障类型在规定时间内进行维护处置，并及时反馈形成闭环归档，前端监测设备在线率应保证在95%以上。当巡检发现运行故障时，应及时进行养护或风险处置，并总结归档。

3、应急保障

制定有效的运行应急预案，定期组织演练。应急预案应包括网络、服务器、存储设备、平台软件系统异常等情况的处置方案，确保城市基础设施生命线安全工程平稳高效运行。

## 考核评估

各市政府对市级监测中心运行工作进行考核评估，重点评估监测系统运行状况、应对风险和应急事件的效果、反映运行存在的问题和风险、提出意见和建议等。对相关单位警情联动处置全过程进行监督评价，纳入单位/部门年度绩效考核，提升城市生命线安全精细化管理水平。