



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

城市基础设施公共安全监测通用技术规范

General technical specifications for public safety monitoring of urban infrastructure

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024-08-26)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 监测对象分类	2
6 监测流程和方法	3
7 监测网络建设	5
8 工程数据库建设	7
9 监测系统建设	8
10 运行监测中心建设	10
11 监测预警与联动响应	11
12 持续改进	12
附录 A（规范性） 城市基础设施公共安全监测对象、监测指标要求	13
参考文献	28

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国公共安全基础标准化技术委员会（SAC/TC 351）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

引 言

随着城镇化进程的加快，生产生活要素高度集中，燃气、供水、排水、综合管廊、桥梁等城市基础设施规模和类型不断扩展，使得城市安全风险呈现出灾害耦合、事故连锁、风险叠加、损失放大的特征，需要开展系统性、综合性的城市基础设施公共安全风险防控。

为全面辨识城市基础设施公共安全风险，准确监测预警和快速联动响应风险事件，预防可能发生的燃气爆炸、管网爆管、路面塌陷等事件及其引发的次生、衍生、耦合事故，保护人民群众生命财产安全，维护社会安全稳定，制定本文件。

本文件提出我国城市基础设施公共安全监测的方法和要求，为提升城市公共安全风险综合防控能力提供支撑。

城市基础设施公共安全监测通用技术规范

1 范围

本文件规定了城市基础设施公共安全监测的总体要求、监测对象分类、监测流程和方法、监测网络建设、工程数据库建设、监测系统建设、运行监测中心建设、监测预警与联动响应、持续改进等。

本文件适用于城市基础设施公共安全监测的风险评估、工程设计、系统建设、联动响应、运行维护等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则
- GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- GB/T 23694 风险管理 术语
- GB/T 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB/T 28827.1 信息技术服务运行维护第1部分：通用要求
- GB/T 32555 城市基础设施管理
- GB/T 38209 公共安全 演练指南
- GB/T 42768 公共安全 城市安全风险评估

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市基础设施 urban infrastructure

维系城市正常运行、满足群众生产生活需要的重要基础设施。

注：本文件城市基础设施包括城市燃气、供水、排水、综合管廊、桥梁等系统和设施。

3.2

城市基础设施公共安全监测 public safety monitoring for urban infrastructure

从城市整体安全运行出发，以公共安全科技为核心，以物联网、大数据等信息技术为支撑，对城市基础设施运行状况进行实时监测、动态预警、协同处置，及早发现和管控风险，保障城市基础设施安全运行的过程。

3.3

重要场所 important site

城市基础设施运行风险产生影响的，或对基础设施运行造成影响的，需要纳入城市公共安全风险监控

测范围的场所。

3.4

风险评估 risk assessment

包括风险识别、风险分析和风险评价的全过程。

[来源:GB/T 23694-2013, 4.4.1]

3.5

工程数据库 engineering database

用于存储和管理工程项目规划、设计、施工、运营和维护阶段相关信息的数据库系统。

3.6

报警 alarm

监测指标数值达到设定阈值时产生警示信号的过程。

3.7

预警 early warning

通过对报警信息进行专业分析,确定可能发生、即将发生或正在发生的风险事件,并针对性地提前或及时发出风险警示的过程。

4 总体要求

4.1 城市基础设施公共安全监测应将风险评估、监测报警与预警响应等要素进行有机结合,采用先进适宜的技术措施,构建满足城市基础设施安全运行要求的综合防控体系。

4.2 城市基础设施公共安全监测应进行实时数据采集、传输和处理,采用多种监测技术和设备,构建全面监测网络。

4.3 城市基础设施公共安全监测宜与新建工程统一规划、同步建设、同时投入使用。改建、扩建工程可依据风险评估结果,通过加装前端监测设备等措施进行风险监测,满足城市基础设施公共安全运行需求。

4.4 城市基础设施公共安全监测应具有可靠性、可维护性和可扩展性,做到技术先进、经济适用。

5 监测对象分类

5.1 通用要求

城市基础设施公共安全监测对象分为城市基础设施监测对象、重要场所监测对象、其他监测对象3类。

5.2 城市基础设施监测对象

城市基础设施监测对象包括基础设施本身、附属设施及引发设施运行的风险因素,具体包括以下内容:

- a) 燃气基础设施监测对象包括燃气管网、燃气阀门井、调压设施、燃气厂站等;
- b) 供水基础设施监测对象包括配水管网、原水管网、水厂、泵站、市政消火栓、二次供水设施等;

- c) 排水基础设施监测对象包括雨水管网、污水管网（含合流制管网）、井室、泵站、污水厂等；
- d) 综合管廊基础设施监测对象包括管廊本体、入廊管线、廊内环境及附属设施等；
- e) 桥梁基础设施监测对象包括桥梁结构、外部荷载等。

5.3 重要场所监测对象

重要场所监测对象包括城市基础设施运行风险产生影响的或对基础设施运行造成影响的空间区域，具体包括以下内容：

- a) 燃气安全重要场所监测对象包括相邻地下空间、用气餐饮场所、加油加气站、居民用户等；
- b) 供水安全重要场所监测对象包括水源地、重点供水用户等；
- c) 排水安全重要场所监测对象包括河道、易积水点、重点排水用户等；
- d) 综合管廊安全重要场所监测对象包括管廊周边交通要道、轨道交通邻近区等；
- e) 桥梁安全重要场所监测对象包括桥梁周边的大型公共建筑、河道等。

5.4 其他监测对象

其他监测对象包括引发城市基础设施次生、衍生、耦合风险，易产生特别重大后果的其他重要目标，具体包括城市范围内洪涝、台风、地震、滑坡、泥石流及基础设施周边大型工程建设等。

6 监测流程和方法

6.1 监测流程

6.1.1 城市基础设施公共安全监测流程包括风险评估、监测网络建设、工程数据库建设、监测系统建设、运行监测中心建设、监测预警与联动响应、持续改进等，监测流程见图 1。

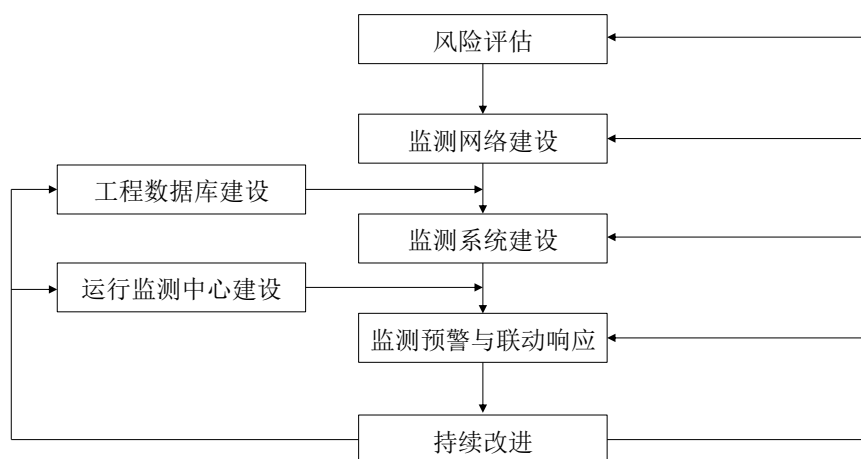


图1 监测流程

6.1.2 风险评估通过摸清城市基础设施基础数据底数，识别、分析和评价基础设施在运行过程中可能面临的各种公共安全风险，作为监测网络建设的重要依据。

6.1.3 通过汇集地下管网地理信息、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工程数据库，为监测、分析、研判、决策提供数据基础。

6.1.4 监测系统具备基础信息管理、风险评估、监测监控、预测预警分析、辅助决策、指挥调度等功能，为风险的监测预警和联动响应提供工具和途径。

6.1.5 建设运行监测中心，配备专业技术人员，对数据进行全面监测和专业分析，实现风险的快速研判定级。

6.1.6 明确城市基础设施公共安全风险监测预警与联动响应流程，实现风险的高效处置。

6.1.7 对监测、预警全流程工作进行总结评估和优化改进，提高风险处置效率。

6.2 监测方法

6.2.1 风险评估

6.2.1.1 城市基础设施公共安全风险评估基本流程包括计划与准备、风险识别、风险分析、风险评价等阶段，应符合 GB/T 42768 的规定。

6.2.1.2 应通过对评估范围内基础数据的收集与整理，综合分析风险特点、风险识别技术能力和资料基础，选择适用的风险识别方法，完成对风险源、潜在事件及其原因和潜在后果的识别。

6.2.1.3 城市基础设施公共安全风险分析包括可能性分析和后果分析，在全面掌握城市基础设施信息资料的基础上，综合考虑多种类安全风险及风险间相互影响产生的次生、衍生、耦合风险，选用适宜的方法进行风险分析，包括以下内容：

- a) 考虑城市基础设施运行状况、历史事故发生频率、现有控制措施有效性等因素进行可能性分析，根据城市现有预防、监测和预警措施等实际情况对可能性等级进行适当调整。
- b) 考虑人员伤亡、财产损失、脆弱性目标影响、基础设施损坏或中断等因素进行后果分析，根据城市基础设施应急准备和响应能力等实际情况对后果等级进行适当调整。

6.2.1.4 综合考虑风险的可能性和后果，划定风险等级，包括以下内容：

- a) 风险等级由高到低分为四级，分为重大风险（Ⅰ级、红色）、较大风险（Ⅱ级、橙色）、一般风险（Ⅲ级、黄色）、低风险（Ⅳ级、蓝色）。
- b) 根据行业或地区风险管理的相关规定、风险管理工作的实际情况等对风险等级准则进行适当调整。

6.2.2 风险监测分析

6.2.2.1 城市基础设施公共安全风险监测分析包括基本分析和综合研判。

6.2.2.2 基本分析基于采集数据信息进行快速诊断，确定警情真实性，分析风险趋势及可能影响的范围，确定风险类型和预警级别，包括以下内容：

- a) 燃气基本分析结合历史及实时监测的压力、流量、可燃气体浓度等信息，分析燃气管网、厂站等泄漏风险；
- b) 供水基本分析结合历史及实时监测的压力、流量、漏水声波、水质等信息，分析供水管网泄漏、爆管、水击等风险；
- c) 排水基本分析结合历史及实时监测的流量、液位、雨量、管道敷设等信息，分析排水管网错接、混接、淤积、积水等风险；
- d) 综合管廊基本分析结合历史及实时监测的管廊廊体应力、变形、廊内气体浓度、附属设施运行情况等信息，分析综合管廊廊体结构和入廊管线风险；
- e) 桥梁基本分析结合历史及实时监测的桥梁结构响应、交通载荷等信息，分析桥梁结构损伤或性能劣化等风险。

6.2.2.3 综合研判结合基本分析结论、现场信息及收集的外界资料数据，分析存在的耦合风险及可能影响的范围，确定耦合风险相关环节和类型，包括以下内容：

- a) 结合燃气报警信息、周边监测点位浓度、周边管网拓扑结构、危险源、防护目标以及附近人流交通复杂程度等信息，采用燃气泄漏溯源分析、泄漏扩散分析、燃气爆炸模拟分析等模型开展燃气大面积停气、火灾、爆炸、路面塌陷等耦合风险及次生衍生灾害研判；
- b) 结合供水报警信息、上下游监测点位数据、周边管网拓扑结构、危险源、防护目标以及附近人流交通复杂程度等信息，采用用水趋势分析、辅助关阀分析、影响用户分析及管线开挖模拟分析等模型开展供水大面积停水、爆管、路面塌陷等耦合风险及次生衍生灾害研判；
- c) 结合排水报警信息、上下游监测点位数据、周边管网拓扑结构、危险源、防护目标以及附近人流交通复杂程度等信息，采用城市内涝模拟分析、管网病害分析等模型开展大面积内涝、路面塌陷、水质污染等耦合风险及次生衍生灾害研判；
- d) 结合综合管廊内供水管线、燃气管线、电缆火灾、廊内环境及附属设施等安全监测数据、周边危险源、防护目标以及附近人流交通复杂程度等信息，采用燃气泄漏、供水爆管、电缆火灾及综合风险事故仿真模拟模型，开展管廊结构垮塌、火灾等耦合风险及次生衍生灾害研判；
- e) 结合桥梁报警信息、周边危险源、防护目标以及附近人流交通复杂程度等信息，采用桥梁模态频谱分析、疲劳荷载分析、趋势变化分析等模型开展桥梁结构损伤、垮塌、城市交通安全等耦合风险及次生衍生灾害研判。

7 监测网络建设

7.1 通用要求

监测网络建设包括监测布点、监测指标和监测设备的确定。

7.2 监测布点

7.2.1 城市基础设施公共安全监测布点应符合以下要求：

- a) 位置和数量根据监测对象的类型和特征、监测点风险评估等级及监测方法的要求综合确定；
- b) 满足反映监测指标变化规律和分析监测对象安全运行状态的要求；
- c) 监测点位便于监测设备安装和维护；
- d) 结合实际情况和风险变化进行位置调整。

7.2.2 城市基础设施公共安全监测应在城市基础设施、重要场所及其他监测对象上布点。

7.2.3 城市基础设施应根据风险评估结果优先选择以下位置或区域进行布点。

- a) 燃气基础设施监测布点位置或区域：
 - 高压、次高压管线和人口密集区中低压主干管线；
 - 燃气阀门井；
 - 调压设施；
 - 燃气厂站。
- b) 供水基础设施监测布点位置或区域：
 - 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；
 - 存在各工程交叉相关影响、地质灾害影响的供水管线；
 - 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；
 - 供水生产调度水力模型校验点；
 - 人员密集区域主干道路上的市政消火栓；
 - 水厂及泵站；

- 二次供水设施。
- c) 排水基础设施监测布点位置或区域：
 - 重点监测防涝设施，包括雨水主干管网、雨水泵站、调蓄设施；
 - 重点监测污水系统设施，包括污水接户井、污水主干管网、污水泵站前池、截流设施、污水处理厂等；
 - 重点监测交通枢纽、重要路段周边排水管网等；
 - 存在各工程交叉相互影响的排水管线。
- d) 综合管廊基础设施布点位置或区域：
 - 受开发施工、邻近轨道交通、邻近交通要道等外界影响较大的管廊结构；
 - 管廊结构交叉点等廊体结构相对薄弱点；
 - 含热力管线的舱室顶部；
 - 燃气管线舱室每个防火分区内及阀门及关键节点处；
 - 每个通风区间 200m 范围内；
 - 廊内每个排水区间地势最低区域；
 - 廊内易积水的区域等。
- e) 桥梁基础设施布点位置或区域：
 - 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；
 - 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；
 - 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 1000 m 或单跨大于 150 m 的桥梁；
 - 特殊结构如斜拉桥、悬索桥、系杆拱桥等；
 - 省级及以上的文物保护单位的桥梁。

7.2.4 重要场所应根据风险评估结果优先选择以下位置或区域进行布点。

- a) 燃气安全重要场所布点位置或区域：
 - 燃气管线相邻的雨污水、电力、通信等管线地下阀室；
 - 有燃气管线穿越的密闭、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；
 - 人口密集区用气餐饮场所、居民用户；
 - 加油加气站等燃气爆炸后易产生严重后果的空间。
- b) 供水安全重要场所布点位置或区域：
 - 水源地；
 - 重点供水用户。
- c) 排水安全重要场所布点位置或区域：
 - 河道；
 - 道路易积水点；
 - 下穿式立体交叉道路和隧道；
 - 重点排水用户。
- d) 综合管廊安全重要场所布点位置或区域：
 - 综合管廊周边交通要道；
 - 轨道交通邻近区。
- e) 桥梁安全重要场所布点位置或区域：
 - 桥梁周边大型公共建筑；

——跨河桥梁河道。

7.2.5 其他对象监测可共享相关系统监测信息,根据风险评估结果和城市基础设施公共安全监测需求,补充监测设备进行风险监控。

7.3 监测指标

7.3.1 城市基础设施监测对象应包括以下内容,并符合附录 A.1 的要求:

- a) 燃气基础设施监测指标包括燃气管网的压力、流量、振动信号,燃气阀门井的可燃气体浓度,调压设施的压力,燃气厂站内可燃气体浓度、视频监控等;
- b) 供水基础设施监测指标包括配水管网的流量、压力、漏水声波、水质,原水管网的漏水声波,水厂的流量、压力、水质,泵站的流量、压力、水质,市政消防栓的流量、压力,二次供水设施的水质等;
- c) 排水基础设施监测指标包括雨水管网的液位、流量、视频监控、水质,污水管网(含合流制管网)的流量、液位、水质,排水井井室的可燃气体浓度,泵站的格栅前池液位,污水厂的水质、流量等;
- d) 综合管廊基础设施监测指标包括管廊本体垂直位移、水平位移,入廊管线相关监测指标,廊内的温度、湿度、氧气浓度、硫化氢浓度、甲烷浓度、水位,附属设施中排水液位等;
- e) 桥梁基础设施监测指标包括桥梁结构的倾角、位移、裂缝宽度、静应变、索力、加速度、动应变、挠度、支座反力,外部荷载的交通流量、车辆荷载、车船撞击(加速度)、地震荷载(三向加速度)、视频监控等。

7.3.2 重要场所监测指标应包括以下内容,并符合附录 A.2 的要求:

- a) 燃气安全重要场所监测指标包括燃气管网相邻地下空间可燃气体浓度,用气餐饮场所可燃气体浓度,加油加气站视频监控,居民用户室内可燃气体浓度等;
- b) 供水安全重要场所监测指标包括水源地水质,重点供水用户流量、压力等;
- c) 排水安全重要场所监测指标包括河道水位,易积水点液位,重点排水用户水质等;
- d) 综合管廊安全重要场所监测指标包括周边交通要道视频监控,轨道交通邻近区本体结构的垂直位移和水平位移等;
- e) 桥梁安全重要场所监测指标包括周边大型公共建筑应变、变形、裂缝、振动,河道水位等。

7.4 监测设备

7.4.1 监测设备应满足易安装维护、稳定性强、可靠性高,具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能,并支持接入物联网平台,监测设备应符合附录 A 的要求。

7.4.2 重大或耦合风险区域宜采用多种类型设备共同监测,对风险进行综合分析。

8 工程数据库建设

8.1 通用要求

城市基础设施工程数据库应全面覆盖城市基础设施生命周期内的各类数据,包含城市基础设施数据、国土空间地理数据、社会资源数据、物联感知数据等。

8.2 城市基础设施数据

8.2.1 城市基础设施数据应包括燃气、供水、排水、综合管廊及桥梁等基础数据。

8.2.2 燃气类基础数据应包括厂站、管网、地下相邻空间以及日常巡检维修隐患数据。

- 8.2.3 供水类基础数据应包括水源地、水厂、泵站、管网、巡检养护以及维修处置数据。
- 8.2.4 雨水类基础数据应包括雨水泵站、易涝点、雨量站、水文站点、堤防、雨水管网、维修处置以及隐患监测数据。
- 8.2.5 污水类基础数据应包括污水泵站、污水厂、管网、维修处置以及隐患监测数据。
- 8.2.6 综合管廊类基础数据应包括管廊本体数据、入廊管线数据、附属设施数据及其他数据。
- 8.2.7 桥梁类基础数据应包括桥梁基本信息、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。

8.3 国土空间地理数据

- 8.3.1 国土空间地理数据应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。
- 8.3.2 数字正射影像图数据分辨率应优于 1 m。
- 8.3.3 数字高程模型格网精度应优于 2 m×2 m。高程中误差为平地不大于 0.5 m，高山地不大于 5 m。
- 8.3.4 数字线划地图数据比例尺应为 1:500~1:10000，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。

8.4 社会资源数据

- 8.4.1 社会资源数据应包括重点防护目标、重大危险源、应急资源信息数据等。
- 8.4.2 重点防护目标应包括学校、医院、车站等物理场所。
- 8.4.3 重大危险源包括应加油站、加气站、危险化学品工厂等物理场所。
- 8.4.4 应急资源信息数据应包括应急救援队伍、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。

8.5 物联感知数据

物联感知数据应包括城市基础设施、重要场所及其他监测对象的监测数据，符合第7.3节的规定。

9 监测系统建设

9.1 通用要求

- 9.1.1 监测系统由监测感知层、网络传输层、数据服务层、应用系统层和前端展示层构成，见图 2。
- 9.1.2 监测系统所需数据应优先采集城市燃气、供水、排水、综合管廊、桥梁等业务管理平台内的信息，当无法获取时，根据本文件要求设置前端感知和网络传输设备。
- 9.1.3 监测系统的网络安全策略应根据网络的安全性需求，按照 GB 17859、GB/T 22240、GB/T 25058 的相关规定进行安全定级，并制定相应的防范策略。

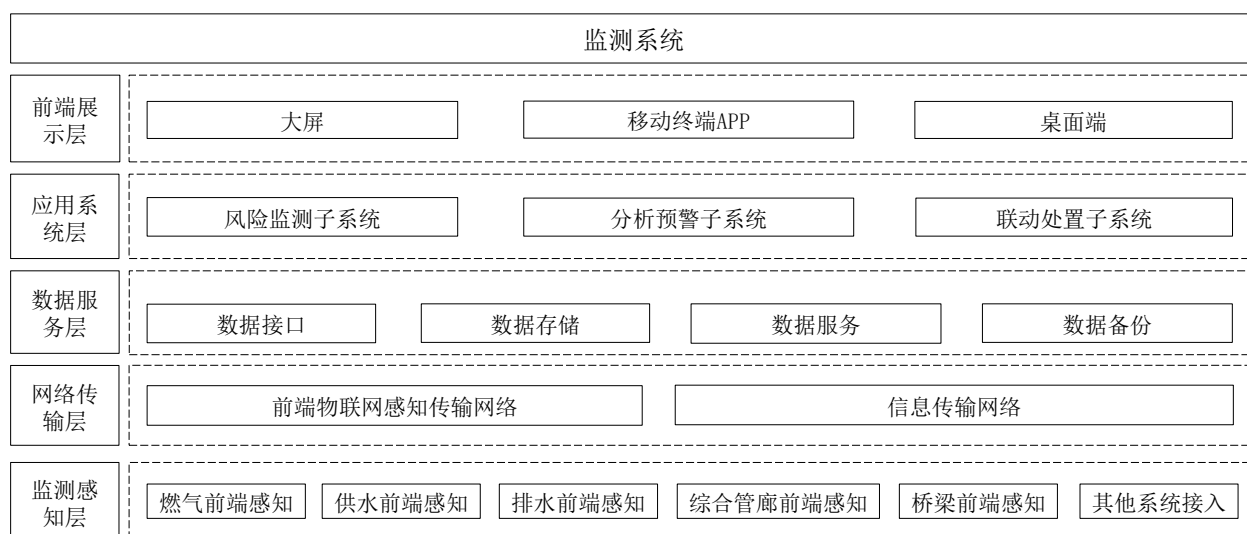


图2 监测系统架构图

9.2 监测感知层

9.2.1 监测感知层应包含前端监测设备和智能网关。

9.2.2 监测感知层应具备数据采集、实时监测、系统接入等功能，通过前端监测设备实时感知城市基础设施运行状态，并通过智能网关支持对监测设备的接入、控制和管理。

9.2.3 智能网关应执行不同网络之间的协议转换及数据汇总，可将前端设备的采集数据进行统一封装，并可将上一级下发的数据包解析成感知层协议可以识别的信令和 control 指令。

9.3 网络传输层

9.3.1 网络传输层应包含前端物联网感知传输网络和信息传输网络。

9.3.2 网络传输层应在确保安全的条件下开展数据传输，为城市级信息的流动、共享和共用提供基础。

9.4 数据服务层

9.4.1 数据服务层应包含数据接口、数据存储、数据服务和数据备份。

9.4.2 数据服务层应具备数据汇聚、存储、处理、计算等功能，实现相关行业领域城市安全风险监测感知数据的全面汇聚与处理，为综合监测预警业务应用提供数据支撑服务。

9.5 应用系统层

9.5.1 应用系统层应包含风险监测子系统、分析预警子系统、联动处置子系统，满足基本分析、综合研判的要求。

9.5.2 应用系统层应具备在线监测、风险耦合分析、风险预警、辅助决策、联动处置等功能，符合以下要求：

- a) 在线监测：对监测系统发出的报警信息、人工巡查发现的异常信息、公众反馈的风险信息等进行分析；
- b) 风险耦合分析：基于监测系统数据信息进行快速诊断，确定警情真实性，利用各类智能化分析模型分析风险趋势及可能影响的范围；

- c) 风险预警：根据监测系统的报警信息和级别，判定可能发生的燃气爆炸、管网爆管、路面塌陷等事件类型，结合附近危险源、防护目标、人口、交通等要素分析可能的影响后果，确定风险预警级别；
- d) 辅助决策：基于在线监测数据和风险耦合分析结果，生成流程化的处置建议，输出辅助决策方案；
- e) 联动处置：基于监测系统联动相关部门进行风险的协同处置，实现风险的快速防控。

9.6 前端展示层

前端展示层应根据系统的用户、监测场景、安全目标，衍生出多个任务流程，通过大屏、桌面端、移动终端 APP 等多种形式，将处理数据以图、表等形式进行展示。

9.7 系统信息安全

9.7.1 监测系统应符合信息安全防护级别的三级等保及以上要求，确保系统及相关网络设备、服务器、数据库的机密性、完整性和可用性。

9.7.2 监测系统应通过防火墙进行外界因素访问控制、通过杀毒软件进行病毒防御，通过入侵检测检查程序漏洞。

9.7.3 监测系统可通过用户名口令、算法认证、PKI 证书等方式进行合法性认证，认证通过的用户按权限访问相关资源。

9.8 系统运行维护

9.8.1 运行维护对象包含应用系统、机房(基础环境)、网络平台、硬件平台、软件平台、前端监测设备及附属设施、数据工程等，应符合 GB/T 28827.1 的规定。

9.8.2 运行维护服务内容包含监测系统维护、人工巡检巡查、第三方协同处置、监测设备标定校准等。

9.8.3 运维单位应使用有效的运行维护工具实施和管理运行维护服务，运行维护工具包含监控工具、过程管理工具、专用工具，满足 GB/T 28827.1 的规定。

9.8.4 运维单位应储备必要备件，其数量能满足运维服务需要。

9.8.5 运维单位应配备可支撑开展运维工作的运维车辆、检测仪器、防护用品等。

9.8.6 运维单位应根据服务要求提供巡检报告、运维报告。

10 运行监测中心建设

10.1 通用要求

运行监测中心应具备与经营规模和防范风险相适应的物理场所和人员配备。

10.2 物理场所要求

10.2.1 运行监测中心场所应具备开展风险感知、监测报警、分析预警和联动处置等工作的条件。

10.2.2 运行监测中心场所规划应符合以下要求：

- a) 场所包括监测值守中心、会商研判室、机房、设备运行监控室和库房等；
- b) 监测值守中心设置综合展示区、值班区和数据分析区；
- c) 会商研判室设置会商研判区和应急决策区；
- d) 机房、设备运行监控室和库房保障监测系统正常平稳运行。

10.3 人员配备要求

10.3.1 应根据城市基础设施监测规模、监测内容等配备监测值守人员和数据分析人员，数量满足监测分析与预警联动要求。

10.3.2 监测值守人员和数据分析人员应具备安全监测相关知识和数据分析专业技术，熟悉工作流程，满足风险的识别、分析、研判要求。

11 监测预警与联动响应

11.1 通用要求

监测预警与联动响应工作流程包括数据预处理、监测报警、预警分析和预警响应等。

11.2 数据预处理

11.2.1 应对采集到的数据进行预处理，并将对应的数据存储到不同存储地，便于进行不同维度的数据获取、展示和报警。

11.2.2 数据预处理包含数据清洗、数据集成、数据变换和数据规约，应符合以下要求：

- a) 数据清洗：对原始监测数据中的无关数据、重复数据、噪声数据、缺失值、异常值等进行处理，确保数据的准确性和可靠性；
- b) 数据集成：将来自相关监测系统的数据进行综合集中，为风险的综合分析和决策支持提供数据支撑；
- c) 数据变换：对原始监测数据进行转换，提高数据质量，适用于后续分析、建模和算法应用；
- d) 数据规约：在保持监测数据原貌的前提下，精简数据量，减少计算资源和存储需求，提高数据分析的效率。

11.3 监测报警

11.3.1 基于数据预处理结果，监测系统可通过设定阈值等方式自动进行报警诊断。

11.3.2 监测报警采用分级报警方式，报警级别应根据影响安全运行的严重程度进行分级。

11.4 预警分析

11.4.1 根据监测系统报警信息，结合现场信息及收集的外界资料数据，采用专业分析模型，分析存在的耦合风险及可能影响的范围，研判城市基础设施公共安全风险。

11.4.2 应依据风险影响后果的严重性确定风险预警级别，风险预警级别从高到低依次划分为一、二、三、四级，并符合表 1 的规定。

表 1 风险预警级别

预警级别	预警颜色	级别说明
一级	红色	重大风险事件正在发生或即将发生，可能对人员生命安全和财产造成重大损失，应采取最紧急的措施应对
二级	橙色	较大风险事件即将发生，可能对人员生命安全和财产造成较大损失，应高度警惕，做好应对准备
三级	黄色	一般风险事件可能发生，可能对人员生命安全和财产造成一定损失，应注意其他可能的危险，做好相应的防范措施
四级	蓝色	低风险事件可能发生，可能对人员生命安全和财产造成较小影响，应保持警惕，注意其他可能的危险，做好必要的应对准备

11.5 预警响应

11.5.1 城市基础设施公共安全风险预警响应包括预警发布、预警联动处置和预警响应终止等。

11.5.2 预警发布应符合以下要求：

- a) 预警发布信息包括预警时间、预警级别、风险位置、影响范围、联动部门协商发布的其他内容等；
- b) 根据预警级别、预警响应时效性要求等选择合适的预警发布方式，所有预警发布内容留有系统记录。

11.5.3 预警联动处置过程应符合下列规定：

- a) 根据风险预警级别确定预警处置的时效性；
- b) 预警联动处置过程中，根据现场情况的变化调整预警级别；
- c) 风险处置单位根据现场实际情况，视情况会同相关部门进行协同处置。

11.5.4 预警响应终止应符合以下要求：

- a) 根据风险预警级别，在现场反馈风险解除且已完成应急抢修处置后，解除预警，预警响应终止；
- b) 在预警解除 48 h 内形成分析处置报告，上报上级部门，并上传监测系统形成案例库。

12 持续改进

12.1 总结评估

12.1.1 对监测报警、预警分析、预警响应等全流程资料进行整理、总结并存档。

12.1.2 建立评估流程和方法定期对监测工作进行评估，并及时采取改进措施。

12.2 优化改进

12.2.1 优化监测流程和方法，提高风险评估的精准性、监测网络的拓展性、工程数据库的完整性、监测系统的安全性及监测预警的时效性。

12.2.2 定期组织相关培训和交流活动，提高从业人员的专业能力，每年至少举行一次综合性预警演练，演练应符合 GB/T 38209 的规定。

附录 A

(规范性)

城市基础设施公共安全监测对象、监测指标要求

A.1 城市基础设施监测对象及监测指标要求

城市基础设施监测对象及监测指标应符合表A.1的规定。

表A.1 城市基础设施监测对象及监测指标

监测对象		监测指标	监测设备要求
燃气基础设施	燃气管网	压力	量程：表的满刻度值应为被测最大压力的 1.5~2 倍（承受内压的地上钢管道及有色金属管道试验压力应为设计压力的 1.5 倍，埋地钢管道的试验压力应为设计压力的 1.5 倍，且不得低于 0.4 MPa） 精度：不得低于 1.5 级 使用寿命：不少于 4 年 环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能
		流量	量程：最大流量不应超过仪表测量范围上限值的 90%；正常流量应为仪表测量范围上限值的 50%~70%；最小流量不应小于仪表测量范围上限值的 10% 精度：1.5 级（ $500 \leq Q < 5000 \text{ m}^3/\text{h}$ ），1 级（ $5000 \leq Q < 50000 \text{ m}^3/\text{h}$ ），0.75 级（ $Q \geq 50000 \text{ m}^3/\text{h}$ ），其中 Q 为标准参比条件下的体积输量 使用寿命：不少于 5 年 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
		振动信号	振动频响：15 KHz 振动响应：燃气带压埋地钢管响应400米 防护等级：IP68 防爆等级：本安型 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

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标 (续)

监测对象		监测指标	监测设备要求
燃气基础设施	燃气阀门井	可燃气体浓度	量程：(0~20%) VOL 精度：±0.1% VOL 示值误差：≤2.5% FS 工作温度：(-10~60) °C 防爆等级：Ex ib IIB T4 Gb 采集频次：标准模式下不低于 1 次/30 min，触发报警时不低于 1 次/5min 使用寿命：不少于 5 年 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，温度不低于 95% RH 通过恒定湿热环境试验，温度 (40±2) °C，湿度 (93±3) °C
	调压设施	压力	量程：表的满刻度值应为被测最大压力的 1.5~2 倍（承受内压的地上钢管道及有色金属管道试验压力应为设计压力的 1.5 倍，埋地钢管道的试验压力应为设计压力的 1.5 倍，且不得低于 0.4 MPa） 精度：不得低于 1.5 级 使用寿命：不少于 4 年 环境适用性：应具防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能
	燃气厂站	可燃气体浓度	量程：(0~100%) LEL 精度：±1% LEL 分辨率：≤1% LEL 响应时间：≤30 s 使用寿命：不少于 3 年 满足防爆要求，具备声光报警
		视频监控	像素：不低于 200 万像素 音频输入：支持 云台：可支持 360° 旋转 焦距：支持 20 倍以上光学变焦 工作温度：-40 °C~70 °C 工作湿度：(0~90%) RH 使用寿命：不少于 3 年

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标	监测设备要求		
供水基础设施	配水管网	流量	量程：(0~12) m/s 精度：测量精度不低于±1%，重复性精度不低于0.2% 采集频次：不低于1次/5 min，采集频次可调 上传频次：不低于1次/5 min，上传频次可调 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：(0~2.5) MPa 精度：不低于±0.5% FS 采集频次：不低于1次/5 min，采集频次可调 上传频次：不低于1次/5 min，上传频次可调 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	采集频次：不低于1天/次 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		
		水质	浑浊度	量程：(0~20) NTU 响应时间：不超过0.5 min 对比试验误差：±0.1 NTU（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值不大于1 NTU时）或小于10%（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值大于1 NTU时） 使用寿命：不少于5年	
	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	±2%	
			响应时间	不超过2.5 min	
		测定下限	0.01 mg/L	0.02 mg/L	
比对试验误差		±0.01 mg/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）			
使用寿命	不少于5年				
原水管网	漏水声波	采集频次：不低于1天/次 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			

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标	监测设备要求	
供水基础设施	水厂	流量	量程：(0~12) m/s 精度：测量精度不低于±1%，重复性精度不低于0.2% 采集频次：不低于1次/1 min，采集频次可调 上传频次：不低于1次/15 min，上传频次可调 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：(0~2.5) MPa 精度：不低于±0.5% FS 采集频次：不低于1次/1 min，采集频次可调 上传频次：不低于1次/5 min，上传频次可调 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	
		水质	浑浊度	测量范围：(0~10) NTU 分辨率：0.01 NTU 精度：±3% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH（无冷凝） 使用寿命：不少于5年
			余氯	测量范围：(0~2.00) mg/L 分辨率：0.01 mg/L 精度：±2% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH（无冷凝） 使用寿命：不少于5年
	泵站	流量	量程：(0~12) m/s 精度：测量精度不低于±1%，重复性精度不低于0.2% 采集频次：不低于1次/1 min，采集频次可调 上传频次：不低于1次/15 min，上传频次可调 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：(0~2.5) MPa 精度：不低于±0.5%FS 采集频次：不低于1次/1 min，采集频次可调 上传频次：不低于1次/5 min，上传频次可调 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	

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标		监测设备要求
供水基础设施	泵站	水质	浑浊度	测量范围：(0~10) NTU 分辨率：0.01 NTU 精度：±3% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH（无冷凝） 使用寿命：不少于5年
			余氯	测量范围：(0~2.00) mg/L 分辨率：0.01 mg/L 精度：±2% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH（无冷凝） 使用寿命：不少于5年
	市政 消火栓	流量		量程：(0.5~50) L/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、防腐等抗恶劣环境性能
		压力		量程：(0~1.6) MPa 精度：±0.5% 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
	二次供水 设施	水质	余氯	测量范围：(0~2.00) mg/L 分辨率：0.01 mg/L 精度：±2% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH（无冷凝） 使用寿命：不少于5年
	排水基础设施	雨水管网	液位	
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、防腐等抗恶劣环境性能	
视频监控			分辨率：不低于200万像素 工作温度：(-50~70) °C 使用寿命：不少于3年 防护等级：不低于IP66	

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标		监测设备要求
排水基础设施	雨水管网	水质	pH	测试范围：2~14 分辨率：最小 0.001 响应时间：小于 20 s 使用寿命：不少于 5 年 防护等级：不低于 IP68
			氨氮	测量量程：(0~1000) mg/L 测量精度：±3% FS 环境温度：(5~40) °C 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
			CODcr	测量范围：(10~5000) mg/L 重现性：±10% 稳定性：±5% 工作温度：(5~40) °C 测量间隔：≤30 min 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
			总磷	测量范围：(0~50) mg/L 精确度：±5% 测量周期：最小测量周期 40 min 最低检出限：不大于 0.01 mg/L 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
	污水管网 (含合流 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	
		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	

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标		监测设备要求
排水基础设施	水质	pH		测试范围：2~14 分辨率：最小 0.001 响应时间：小于 20 s 使用寿命：不少于 5 年 防护等级：不低于 IP68
		氨氮		测量量程：(0~1000) mg/L 测量精度：±3% FS 环境温度：(5~40) °C 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
		CODcr		测量范围：(10~5000) mg/L 重现性：±10% 稳定性：±5% 工作温度：(5~40) °C 测量间隔：≤30 min 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
		总磷		测量范围：(0~50) mg/L 精确度：±5% 测量周期：最小测量周期 40 min 最低检出限：不大于 0.01 mg/L 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
	井室	可燃气体浓度		量程：(0~20%) VOL 精度：±0.1% VOL 示值误差：≤2.5% FS 工作温度：(-10~60) °C 防爆等级：Ex ib IIB T4 Gb 使用寿命：不少于 5 年 防护等级：IP68 通过交变湿热环境试验，湿度≥95% RH 通过恒定湿热环境试验，温度(40±2) °C，湿度(93±3)% RH
	泵站	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

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标		监测设备要求
排水基础设施	污水厂	水质	pH	测试范围：2~14 分辨率：最小 0.001 响应时间：小于 20 s 使用寿命：不少于 5 年 防护等级：不低于 IP68
			氨氮	测量量程：(0~1000) mg/L 测量精度：±3% FS 环境温度：(5~40) °C 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
			CODcr	测量范围：(10~5000) mg/L 重现性：±10% 稳定性：±5% 工作温度：(5~40) °C 测量间隔：≤30 min 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
			总磷	测量范围：(0~50) mg/L 精确度：±5% 测量周期：最小测量周期 40 min 最低检出限：不大于 0.01 mg/L 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68
		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	
综合管廊基础设施	管廊本体	垂直位移	精度：≤0.1% 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	
		水平位移	精度：≤0.1% 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	
	入廊管线	监测指标、监测设备及技术要求应符合表A.1相关规定		
	廊内环境	温度	精度：≤3% 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	
湿度		精度：≤3% 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		

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标	监测设备要求
综合管廊基础设施	廊内环境	氧气浓度	精度： $\leq 3\%$ 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
		硫化氢浓度	精度： $\leq 3\%$ 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
		甲烷浓度	精度：1% LEL 使用寿命：不少于5年 环境适用性：应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能
		水位	精度： $\pm 1\%$ 分辨率：0.01 m 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
	附属设施	排水液位	量程： $(0\sim 20)$ m 精度： $\pm 1\%$ 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
桥梁基础设施	桥梁结构	倾角	量程： $\pm 15^\circ$ 精度： $\pm 0.08^\circ$ 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： $(0\sim \pm 750)$ 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：0.01 mm 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： ± 0.01 mm 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

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标	监测设备要求
		静应变	量程： $\pm 1500 \mu \varepsilon$ 精度： $\pm 2 \mu \varepsilon$ 分辨率： $0.1 \mu \varepsilon$ 工作温度： $(-20 \sim 70) ^\circ\text{C}$ 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： $(0 \sim 10000) \text{ kN}$ 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	频率： $> 100 \text{ Hz}$ 量程： $\pm 2 \text{ g}$ 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
		动应变	量程： $(0 \sim \pm 1000) \mu \varepsilon$ 精度：0.1% FS 测量频率： $\geq 100 \text{ Hz}$ 分辨率： $0.1 \mu \varepsilon$ 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	量程： $(0 \sim 1000) \text{ mm}$ 或根据桥梁设计最大挠度 2 倍值确定 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 采集频率： $\geq 1 \text{ Hz}$ 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

表 A.1 城市基础设施监测对象及监测指标（续）

监测对象	监测指标	监测设备要求
外部荷载	交通流量	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，单轴监测量程宜大于等于限载车辆轴重的 200% 车辆检测速度：（0.5~100） km/h 称重最大容许误差：≤10% 轴数检测精度：≥99% 安装后不影响车辆通行 工作温度：（-35~65） °C 工作湿度：≤95% RH 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：（0.1~1000） Hz 量程：±20 g 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：（0.1~500） Hz 量程：±2 g 灵敏度：2000 mV/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
	视频监控	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 使用寿命：不少于 5 年

A.2 重要场所监测对象及监测指标要求

重要场所监测对象及监测指标应符合表A.2的规定。

表A.2 重要场所监测对象及监测指标

监测对象		监测指标		监测设备要求
燃气安全重要场所	相邻地下空间	可燃气体浓度		量程：(0~20%) VOL 精度：±0.1% VOL 示值误差：≤2.5% FS 工作温度：(-10~60) °C 防爆等级：Ex ib IIB T4 Gb 采集频次：标准模式下不低于1次/30 min，触发报警时不低于1次/5 min 使用寿命：不少于5年 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，温度不低于95% RH 通过恒定湿热环境试验，温度(40±2) °C，湿度(93±3) °C
	用气餐饮场所	可燃气体浓度		量程：0~100% LEL 精度：±3% LEL 分辨率：≤3% LEL 响应时间：≤30 s 使用寿命：不少于3年 满足防爆要求，具备声光报警
	加油加气站	视频监控		像素：不低于200万像素 音频输入：支持 云台：可支持360°旋转 焦距：支持20倍以上光学变焦 工作温度：-40 °C~70 °C 工作湿度：0~90% RH 使用寿命：不少于3年
	居民用户	可燃气体浓度		量程：0~100% LEL 精度：±3% LEL 分辨率：≤3% LEL 响应时间：≤30 s 使用寿命：不少于3年 满足防爆要求，具备声光报警
供水安全重要场所	水源地	水质	浑浊度	测量范围：(0~10) NTU 分辨率：0.01 NTU 精度：±3% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH (无冷凝) 使用寿命：不少于5年

表 A.2 重要场所监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标		监测设备要求
供水安全重要场所	水源地	水质	余氯	测量范围：(0~2.00) mg/L 分辨率：0.01 mg/L 精度：±2% FS 工作温度：(0~50) °C 工作湿度：≤85% RH（无冷凝） 使用寿命：不少于 5 年
	重点供水用户	流量		量程：(0~12) m/s 精度：测量精度不低于±1%，重复性精度不低于 0.2% 采集频次：不低于 1 次/1 min，采集频次可调 上传频次：不低于 1 次/15 min，上传频次可调 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：(0~2.5) MPa 精度：不低于±0.5% FS 采集频次：不低于 1 次/1 min，采集频次可调 上传频次：不低于 1 次/5 min，上传频次可调 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
排水安全重要场所	河道	水位		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、防腐等抗恶劣环境性能
	易积水点	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、防腐等抗恶劣环境性能
	重点排水用户	水质	pH	测试范围：2~14 分辨率：最小 0.001 响应时间：小于 20 s 使用寿命：不少于 5 年 防护等级：不低于 IP68
氨氮			测量量程：(0~1000) mg/L 测量精度：±3% FS 环境温度：(5~40) °C 使用寿命：不少于 1 年 防护等级：不低于 IP68	

表 A.2 重要场所监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标		监测设备要求	
排水安全重要场所	重点排水用户	水质	CODcr	测量范围：(10~5000) mg/L 重现性：±10% 稳定性：±5% 工作温度：(5~40) °C 测量间隔：≤30 min 使用寿命：不少于1年 防护等级：不低于IP68	
			总磷	测量范围：(0~50) mg/L 精确度：±5% 测量周期：最小测量周期40 min 最低检出限：不大于0.01 mg/L 使用寿命：不少于1年 防护等级：不低于IP68	
综合管廊安全重要场所	周边交通要道	视频监控		像素：不低于200万像素 音频输入：支持 云台：可支持360°旋转 焦距：支持20倍以上光学变焦 工作温度：-40 °C~70 °C 工作湿度：0~90% RH 使用寿命：不少于3年	
			垂直位移		精度：≤0.1% 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。
				水平位移	
桥梁安全重要场所	周边大型公共建筑	应变		量程：应与量测范围相适应，监测值宜控制为满量程的30%~80% 精度：满量程的0.5% FS 分辨率：0.05% FS 使用寿命：不少于5年 环境适应性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能	
		变形		量程：测点位移估计值或允许值的2~3倍 精度：≤1 mm 分辨率：≤0.1 mm 采集频次：应根据倾斜或挠度变化速度确定，宜与水平位移监测及垂直位移监测频次相协调，当发现倾斜和挠度增大时应及时增加监测次数或进行持续监测 使用寿命：不少于5年 环境适应性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能	

表 A.2 重要场所监测对象及监测指标（续）

监测对象		监测指标	监测设备要求
桥梁安全重要场所	周边大型公共建筑	裂缝	量程：应不少于裂缝的预警宽度，且不小于 10 mm 精度：≤0.1 mm 分辨率：≤0.01 mm 采集频次：应根据裂缝变化速度确定，当发现裂缝增大时应及时增加监测次数或进行持续监测 使用寿命：不少于 5 年 环境适应性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能
		振动	量程：±2 g 精度：不大于±2% FS（幅值），不大于 0.5% FS（频率） 横向灵敏度：1% 采集频次：应为需监测到结构最大频率 2 倍以上，宜为结构最大频率的 3~4 倍 使用寿命：不少于 5 年 环境适应性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能
	河道	水位	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、防腐等抗恶劣环境性能

参 考 文 献

- [1] GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
 - [2] GB/T 24364-2023 信息安全技术 信息安全风险管理实施指南
 - [3] GB/T 27921-2023 风险管理 风险评估技术
 - [4] GB/T 37228-2018 公共安全 应急管理 突发事件响应要求
 - [5] GB 50838-2015 城市综合管廊工程技术规范
 - [6] GB 50982-2014 建筑与桥梁结构监测技术规范
 - [7] GB/T 51187-2016 城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范
 - [8] CJJ 51-2016 城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程
 - [9] CJJ/T 271-2017 城镇供水水质在线监测技术标准
 - [10] CJJ/T 312-2021 城市运行管理服务平台 技术标准
-