

城市基础设施安全运行监测系统技术导则

(征求意见稿)

住房和城乡建设部城市管理监督局

2022年1月

前 言

为贯彻落实党中央、国务院关于新型城市基础设施建设战略部署，保障城市有序运行、提高城市安全水平、提升城市综合承载能力，按照《住房和城乡建设部关于进一步加强城市基础设施安全运行监测的通知》（建督〔2021〕71号）要求，在总结上海、合肥、绍兴等城市建设经验基础上，住房和城乡建设部组织编制《城市基础设施安全运行监测系统技术导则》（以下简称导则）。

导则编制过程中，广泛征求了新型城市基础设施建设试点城市和相关城市主管部门、科研机构、行业专家的意见，提出了城市基础设施安全运行监测系统的技术要求及实施规范。

导则共包括10个章节和3个附录。主要内容包括：总则、术语、基本规定、一网统管、风险评估、监测对象、系统构架、数据管理、接口、验收与运行维护以及附录A-监测系统接入的相关数据、附录B-监测系统验收记录和附录C-监测系统试运行记录。

本导则主要编写单位和人员：北京华易智美城镇规划研究院、清华大学合肥公共安全研究院、北京辰安科技股份有限公司、上海数据交易中心有限公司、奥格科技股份有限公司、北京构力科技有限公司、国泰新点软件股份有限公司、上海威派格智慧水务股份有限公司、时代华易（深圳）信息技术有限公司、武汉众智鸿图科技有限公司等。

本导则主要编写人员：梁峰、田玉静、袁宏永、苏国锋、黄全义、付明、赵伟、陈顺清、许浩、陆中元、邱相武、徐健、曾文、周扬、何坚白、邓一宏、王仰楠。

本导则由住房和城乡建设部城市管理局负责指导实施与监督管理，北京华易智美城镇规划研究院负责具体技术内容的解释。

目 录

1	总则	4
2	术语	5
3	基本规定	8
4	一网统管	10
4.1	一般规定	10
4.2	建设城市基础设施安全运行监测体系	10
4.3	实施内容	10
5	风险评估	12
5.1	一般规定	12
5.2	计划与准备	12
5.3	风险识别	14
5.4	风险分析	14
5.5	风险评价	14
6	监测对象	16
6.1	一般规定	16
6.2	监测布点	17
6.3	监测指标	23
7	系统架构	45
7.1	一般规定	45
7.2	底座平台层	46
7.3	前端感知层	51
7.4	网络传输层	52
7.5	管理平台	52
7.6	信息安全	54
8	数据管理	55
8.1	一般规定	55
8.2	数据结构	55
9	接口	56
9.1	CIM 数据及服务接口	56
9.2	数据交换接口	57
10	验收与运行维护	58
10.1	系统验收	58
10.2	运行维护	58
附录 A	监测系统接入的相关数据	59
附录 B	监测系统验收记录	62
附录 C	监测系统试运行记录	64
附录 D	建筑信息模型精细度等级及模型粒度	65
	本标准用词说明	68
	引用及参考标准名录	69

1 总则

1.0.1 为规范城市基础设施安全运行监测系统的风险评估、系统设计、施工、验收、运行和维护，提高城市基础设施安全运行监测及管理水平，保护人身安全和财产安全，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于城市基础设施安全运行监测的建设、运行以及维护管理。

1.0.3 城市基础设施安全运行监测系统应将风险评估、安全预警和应急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。

1.0.4 城市基础设施安全运行监测系统的工程建设，应按照相关管理要求，严格安全准入机制，选用安全可控的产品设备和符合要求的专业设计、施工和服务队伍。

1.0.5 城市基础设施安全运行监测系统应具有安全性、可靠性、可维护性和可扩展性，做到技术先进、经济适用。

1.0.6 城市基础设施安全运行监测系统的技术要求除应符合本导则的规定外，尚应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 一网统管 one-network administration management

是指运用人工智能、大数据、云计算、5G 通信等新一代信息技术，将公共安全、公共管理、公共服务等涉及城市运行的全域全量数据、联勤联动流程，按照统一的逻辑和标准进行整合，实现业务流程再造和管理能效升级的新模式。

2.0.2 城市基础设施 urban infrastructure

指维系城市正常运行、满足群众生产生活需要的重要基础工程。本导则城市基础设施包括城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯、综合管廊、通信、隧道（涵洞）等系统和设施。

2.0.3 管理平台 management platform

是城市基础设施安全运行监测系统的组成部分，具备数据处理、应用实现、用户交互、信息安全等能力。

2.0.4 城市信息模型 city information modeling

以建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、物联网（IoT）等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维多尺度空间数据和物联感知数据，构建起三维数字空间的城市信息有机综合体。

2.0.5 城市信息模型基础平台 basic platform of city information modeling

CIM 基础平台是在城市基础地理信息的基础上，建立建筑物、基础设施等三维数字模型，表达和管理城市三维空间的基础平台，是城市规划、建设、管理、运行工作的基础性操作平台，是智慧城市的基础性、关键性和实体性信息基础设施。

2.0.6 建筑信息化模型 building information modelling, building information model (BIM)

在建设工程及设施全生命期内，对其物理和功能特性进行数字化表达，并依此计划、决策、设计、施工、运营的过程和结果的总称。

2.0.7 协同 collaboration

基于信息模型数据共享及互操作性的协调工作的过程，主要包括项目参与方之间的协同、项目各参与方内部不同专业之间或专业内部不同成员之间的协

同、以及上下游阶段之间的数据传递及反馈等。从概念上，协同包括软件、硬件及管理体系三方面的内容。

2.0.8 风险识别 risk identification

发现、辨识和记录风险的过程。

2.0.9 风险分析 risk analysis

对风险的原因、风险后果及其发生的可能性进行分析的过程。

2.0.10 风险评价 risk evaluation.

将风险分析结果与预先设定的风险准则进行比较，确定风险等级的过程。

2.0.11 风险矩阵法 risk matrix

一种能够把危险发生的可能性和伤害的严重程度综合评估风险大小的定性的风险评估分析方法。

2.0.12 监测报警 monitoring and alarm

当监测变量达到设定阈值时产生报警信号的过程。

2.0.13 安全预警 safety warning

通过对监测信息进行科学分析，确定即将发生或正在发生的安全事件或威胁，并针对性的提前或及时发出安全性警示的过程。

2.0.14 城市基础设施安全运行监测中心 safety operation monitoring center of urban lifeline engineering

接收、储存和处理城市基础设施安全运行监测数据，承担监测值守、分析研判、辅助决策的机构。

2.0.15 冲沟涵洞 drainage culvert

地块开发建设时采取截弯取直、加盖硬化等人工措施对自然沟渠进行改造而形成的既有排水涵洞。

2.0.16 重要雨水排水口 key rain drain

管渠断面管径或者渠高大于 1m（含 1m）的雨水排水口。

2.0.17 一般雨水排水口 rain drain

管渠断面管径或者渠高小于 1m 的雨水排水口。

2.0.18 重点排水户 key wastewater discharger

污染物排放对城镇排水设施正常运行影响较大及纳入重点排污单位名录（重点排污单位名录可在生态环境局查询）的排水户。

2.0.19 一般排水户 wastewater discharger

污染物排放对城镇排水设施正常运行影响一般及未纳入重点排污单位名录的排水户。

2.0.20 召测 interrogation

监测系统控制端发出的指令，数据采集端按照指令进行数据的采集、传输、存储。

2.0.21 井盖智能终端 intelligent manhole cover terminal

实现井盖状态（包括井盖倾斜、位移、缺失等）监测、告警等的装置，主要采用传感器、无线通信、电子信息及低功耗等技术。

2.0.22 物联网智能网关 IoT smart gateway

能够智能选择最适合组网方式，实现感知网络与通信网络，以及不同类型感知网络之间的协议转换，集数据采集、数据传输、远程监控为一体的网关平台。

3 基本规定

3.0.1 城市基础设施安全运行监测系统的建设包括监测系统和运行机制建设。城市基础设施安全运行监测系统的建设与系统运行维护应统筹规划，遵循工程建设程序与要求，确定各阶段目标，有计划、有步骤地开展工程建设和系统运行维护。

3.0.2 城市基础设施安全运行监测系统建设内容应包括风险评估、确定监测对象、设置监测系统等，运行机制建设包括建立安全预警与应急响应机制和工程验收与运行维护的管理要求。

3.0.3 城市基础设施安全运行监测系统的建设应根据监测对象的安全需求，通过风险评估确定需要防范的具体风险。下列场所和设施应纳入监测对象范围：

1. 城市核心区、大型公共设施等重要区域与人员密集场所；
2. 老旧及其他泄漏风险高的管段及其相邻空间；
3. 特别重要的城市特大桥梁，特殊结构桥梁，超载严重、易受撞击的主干道桥梁和历史保护桥梁；
4. 本导则风险评估为 III 级对象及以上的场所和设施。

3.0.4 监测对象中影响安全运行的日常监测运行数据和城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯、综合管廊等业务管理平台内的相关数据应接入监测系统，接入监测系统的相关数据应符合本标准附录 A 的规定。

3.0.5 新建城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯等系统和设施的安全运行监测应与相应的城市基础设施统一规划，同步建设。改建工程可依据本导则规定的风险分析结果，通过加装前端监测设备等措施进行风险隐患监测，满足城市基础设施安全运行要求。

3.0.6 监测系统的数据采集应根据监测设备使用环境、工作时长、监测精度等要求，选择稳定可靠的监测设备。

3.0.7 监测系统的数据传输应根据带宽、连接方式等条件选择，可采用物联网智能网关通过有线、无线或其组合的方式传输，宜采用专用网络传输。

3.0.8 监测系统宜将各类监测数据信息通过筛选、清洗，建立规范的数据格式，统一数据交换接口，建立监测管理平台并实现与城市供水、排水、燃气、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯、综合管廊、交通、应急等业务管理平台及智慧

城市级管理平台的数据共享和协同管理。

3.0.9 各类城市基础设施宜建立符合 CIM 分级要求的设施模型，至少应达到 CIM1 级要求采用准确定位的点状或线性符号表达设施位置、几何信息和台帐记录属性，条件具备的宜达到 CIM2 级以上准确位置的三维模型。

1. 各类城市基础设施的监测设备宜建立符合 CIM 分级要求的设备模型；
2. 各类城市基础设施的实时监测数据应与设施设备模型关联。

3.0.10 监测管理平台应具有事故风险安全预警功能，按照可能发生的事事故影响范围和程度进行分级安全预警、分级及时推送和分级应急响应。

3.0.11 监测管理平台的安全预警、数据传输及运行维护的时效性应满足监测对象的安全监测、联动响应所需要的响应时间与处置时间的要求。

3.0.12 设区市应设置城市基础设施安全运行监测中心，县（市）级辖区和监测对象较多的园区或建筑群可设置城市基础设施安全运行监测中心，并应将各类数据上传到上一级监测中心。

3.0.13 监测系统的安全部署、运行等应满足现行国家及行业标准中相关的密码功能要求、密码技术应用要求、密钥管理要求及安全管理要求。

4 一网统管

4.1 一般规定

4.1.1 各级政府应设立城市基础设施安全运行监测领导小组，建立城市基础设施安全运行监测组织体系。

4.1.2 应成立城市基础设施安全运行监测管理体系，将多部门条线、层级的力量全部划进城市基础设施安全运行监测组织体系，高效推进城市基础设施安全运行监测系统的跨部门、跨领域联勤联动。

4.1.3 应发挥城市基础设施安全运行监测领导小组及组织体系的统筹协调功能，制定年度工作计划，落实工作责任，精准施策，滚动推进。

4.1.4 城市基础设施安全运行监测系统应按照城市运行“一网统管”的要求，全面统筹各类资源，对城市基础设施安全运行数据进行全面感知，与现有城市基础设施业务系统互联互通，并将与城市基础设施安全运行有关的各类信息进行全系全景展示。同时构建数据驱动下的线上线下流程再造，并与原有业务流程实现融合，实现由被动处置型向主动发现型转变。

4.2 建设城市基础设施安全运行监测体系

4.2.1 探索多源力量共治模式，在“一网统管”模式下，实现城市基础设施安全运行监测系统向共建共治共享方向转变。

4.2.2 形成责任到人管理机制，在“一网统管”模式下，实现可观、可管、可防，城市基础设施安全运行监测案件流转机制，形成对案件全流程、点到点的透明监测和管控，实现全流程数字化端对端管控。

4.3 实施内容

4.3.1 整合基层资源力量。夯实城市基础设施安全运行监测力量资源，实现 7X24 小时的城市基础设施安全运行监测。

4.3.2 推进数字管理流程再造。实现管理要求、技术运用和处置流程的紧耦合，逐步形成动态感知敏锐、任务生成智能、指令派发扁平、承接处置高效、评估考核科学的管理闭环。

4.3.3 加强监测物联网的统筹建设。加快城市基础设施安全运行监测智能化终端设施建设，实现城市基础设施安全运行监测信息规范采集和全量接入，提升城市基础设施安全运行监测系统数字化水平。

4.3.4 完善各级部门监督考核机制。要强化对各层级管理实效的监督考核工作，加强对重点工作推进情况的督促检查，定期通报考核结果。进一步完善城市基础设施安全运行监测评价指标体系，健全细化定量考核与定性评价相结合、分区域考核与分行业考核相结合的城市基础设施安全运行监测考核评价机制。

4.3.5 做好基础民众宣传。运用报纸、广播、电视、网络等多种载体，多角度、多形式开展城市基础设施安全运行监测宣传教育，增强参与城市基础设施安全运行监测的意识和能力。加强社会动员，发挥新闻媒体、市民巡访团、志愿者等的监督和引导作用，营造社会参与城市基础设施安全运行监测的良好氛围，动员和组织市民关心、理解、支持城市基础设施安全运行监测，引导和组织市民为加强城市基础设施安全运行监测献计献策，提高企事业单位等社会各方参与城市基础设施安全运行监测的积极性，深化政府引导、市场运作、社会协同、市民参与的城市基础设施安全运行监测格局。

5 风险评估

5.1 一般规定

5.1.1 城市基础设施安全运行监测系统的建设应通过风险评估确定需要防范的具体风险。

5.1.2 风险评估应包括计划与准备、风险识别、风险分析和风险评价阶段。

5.1.3 风险评估每年应至少开展1次。

5.2 计划与准备

5.2.1 风险评估的计划与准备应对城市基础设施基础数据进行收集和整理。风险评估的基础数据宜包括风险评估主要遵循的法律法规、国内标准规范及国际标准及各种基本数据库信息等资料。

5.2.2 燃气风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 燃气管网、门站、储配站、调压站等设计/竣工资料；
2. 燃气管网、门站、储配站、调压站等运行情况记录资料；
3. 燃气管网、门站、储配站、调压站等管理资料；
4. 燃气管网、门站、储配站、调压站等突发事件应急处置资料；
5. 燃气管网检验检测相关资料等；
6. 燃气管网、门站、储配站、调压站周边情况资料。

5.2.3 供水风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 供水管网、泵站、水厂等设计/竣工资料；
2. 供水管网、泵站、水厂等运行情况记录资料；
3. 供水管网、泵站、水厂等管理资料；
4. 供水管网、泵站、水厂等突发事件应急处置资料；
5. 供水管网、泵站、水厂周边情况资料；
6. 供水管网巡检养护相关资料等。

5.2.4 排水风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 排水管网、泵站、污水厂等设计/竣工资料；
2. 排水管网、泵站、污水厂等运行情况记录资料；
3. 排水管网、泵站、污水厂等管理资料；

4. 排水管网、泵站、污水厂等系统突发事件应急处置资料；
5. 排水管网、泵站、污水厂等周边环境资料；
6. 排水系统日常巡查相关资料；
7. 排水管网检测的相关资料；
8. 城市易涝点“一点一档”资料；
9. 城市易积水点的位置及周边环境资料。

5.2.5 热力风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 供热管网、热源和热力站等设计/竣工资料；
2. 供热管网、热源和热力站等运行情况记录资料；
3. 供热管网、热源和热力站等管理资料；
4. 供热管网、热源和热力站等突发事件应急处置资料；
5. 供热管网检验检测的相关资料；
6. 供热管网、热源和热力站等周边环境资料等。

5.2.6 桥梁风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 桥梁设计/竣工资料；
2. 桥梁养护资料；
3. 桥梁日常运行监测数据；
4. 桥梁突发事件应急处置资料；
5. 桥梁周边情况资料等。

5.2.7 建筑幕墙风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 工程基本信息资料；
2. 技术资料；
3. 工程质量保证资料；
4. 建筑幕墙使用过程中的相关信息资料等。

5.2.8 电梯风险评估的计划与准备基本数据信息宜包括以下内容：

1. 电梯制造资料、安装资料、改造、重大维修资料和使用资料等电梯工程基本信息资料；
2. 电梯日常维护保养记录和电梯维修记录资料；
3. 电梯检验资料；
4. 电梯突发事件应急处置资料；

5. 电梯周边情况资料等。

5.3 风险识别

5.3.1 风险识别应根据基础数据的收集和整理，对监测区域的风险源、风险事件及其原因和潜在后果进行归类并完成风险识别。

5.3.2 风险事件应包括初始事件，可包括次生事件、衍生事件和耦合事件。

5.3.3 风险识别可采用访谈法、检查表法、情景分析法和故障树法等。

5.4 风险分析

5.4.1 风险分析应包括安全风险的可能性分析和后果严重性分析。

5.4.2 可能性分析宜包含历史发生概率、现有控制措施有效性等方面，且可根据城市实际情况对可能性等级准则进行适当调整。

5.4.3 后果严重性分析宜包含人员伤亡、财产损失、社会影响、基础设施损坏或中断等方面，且可根据实际情况对后果等级准则进行适当调整。

5.5 风险评价

5.5.1 风险评价应对监测对象进行安全风险等级划分。安全风险等级按严重程度从高到低分为四级，分别为重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别以 I 级（红色）、II 级（橙色）、III 级（黄色）、IV 级（蓝色）表示。

5.5.2 安全风险等级划分可根据行业或地区风险管理的相关规定、风险范围及相应的风险事件归类和风险分析结果等要素确定风险等级。

5.5.3 安全风险等级划分可采用基于可能性等级和后果等级的风险矩阵法。风险等级划分应符合图 5.5.3 的规定。

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				一般	一般
	较不可能 2			一般	一般	较大
	可能 3		一般	一般	较大	
	较可能 4	一般	一般	较大	较大	
	很可能 5	一般	较大	较大		

图 5.5.3 风险等级划分图

5.5.4 安全风险等级划分应提供城市基础设施四色等级风险分布图。

5.5.5 风险评估等级划分按照相关行业管理要求和实际情况不定期更新。

6 监测对象

6.1 一般规定

6.1.1 城市基础设施监测对象的确定应符合四色等级风险分布图的规定，应包括监测布点和监测指标的确定。

6.1.2 监测原始数据做好保存、归档，不能任意修改，宜按统一格式及时录入系统，同时采用数字化和原纸质文档进行归档保存。

6.1.3 加强城市基础设施属性等基础信息数据的安全性和保密性。

6.1.4 加强数据有效性的判定，对于采集数据需将数据与相近时刻历史数据进行比对，排除异常值，降低外界因素对数据的干扰，确保数据的有效性和可靠性。

6.1.5 各类安全监测数据应统一传输到管理平台管理，并实现数据备份功能。

6.1.6 监测系统监测布点应符合以下要求：

1. 位置和数量应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；

2. 应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；

3. 监测点位选择应按照各自规定执行，便于监测设备安装和维护，除了布设固定式监测设备，还应考虑布设便捷式、可拆卸式等移动式监测设备，以满足动态监测点布局需求；

4. 位置应结合实际情况和风险变化进行调整，应对风险较高的区域或对象加大监测点布设密度；

5. 排水系统监测布点应符合 T/CECS 869—2021 《城镇排水管网在线监测技术规程》要求；

6. 综合管廊的监测对象、范围和要求应符合 GB51354-2019 《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》要求；

7. 监测点位、监测指标、监测频率等监测内容应根据城市基础设施实际需要等情况综合确定，并根据持续监测结果动态调整；

8. 监测系统监测布点应遵循科学原则，参考设施优化布局理论依据，采用

模型计算与人工经验相结合的方法确定布点方案；

9. 监测设备选择时应按照经济、适用、可靠的原则，满足防洪、防湿、防爆、防雷、防腐及防盗等相关技术要求，并应通过国家授权质检机构的产品型式实验检测或主管部门组织的产品（技术）鉴定；

10. 在线监测设备应有数据采集、存储、传输功能，并宜通过远程设置采集、传输频率，保证数据的安全和保密性；

11. 监测设备防护等级应按照 GB/T 4208 《外壳防护等级（IP 代码）》执行。

6.2 监测布点

6.2.1 城市燃气运行监测应根据风险评估结果优选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，燃气场站、调压站箱、LNG/LPG 储备站、LNG/LPG 灌装站；

2. 燃气阀门井内，燃气管线相邻的雨污水、电力、通信等管线及地下阀室（尤其是 15 米范围内的）；

3. 有燃气管线穿越的密闭和半密闭空间和其他燃气泄漏后易通过土壤和管线扩散聚集的空间；

4. 人口密集区用气餐饮场所、工业用户等使用燃气的餐饮行业生产经营单位；

5. 老旧燃气设施（使用年限 ≥ 20 年），尤其是燃气爆炸后易产生严重后果的空间。

6.2.2 供水系统运行监测应根据风险评估结果结合监测目的或监测类型优选以下部位或区域进行布点：

1. 测点应能覆盖供水管网重点节点和管线，将整个管网的水力、水质信息准确反映。重点监测以下节点和管线：

(1) 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) 人员密集区域主干道路上的市政消火栓;
 - (6) 大型居民小区接入点。
2. 将测压点的分布划分区域管理, 便于今后按区域进行测压数据分析;
 3. 充分考虑现场的安装条件是否方便设点;
 4. 地形变化较大的区域宜设点;
 5. 管网水力最不利点、控制点;
 6. 用水大用户监测点;
 7. 管网中高压和低压区压力监测点;
 8. 供水发展区域预留监测点。

6.2.3 排水系统运行监测应根据风险评估结果优选以下部位或区域进行布点:

1. 重点监测以下区域位置:

(1) 重点监测防涝设施、雨水管渠排水口处和合流管网溢流口, 包括雨水主干管网、雨水泵站、调蓄设施、道路易积水点、河道、闸门、下穿式立体交叉道路和隧道等;

(2) 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;

(3) 重点监测交通枢纽、重要路段周边排水系统等;

(4) 存在各工程交叉相互影响的排水管线;

(5) 人口密集区域的排水管线。

2. 水质、水位、流量监测点:

(1) 在接入污水处理厂前、主干管适宜位置、管道入河终点设置监测测点;

(2) 雨水管渠重要雨水排水口处和合流管网溢流口处应设置监测点;

(3) 水位、流量监测点具体位置设置宜选择管道水流平稳、湍流程度较小、管内垃圾及漂浮物较少的直线井;

(4) 重点排水户在污水排放口处应设置监测点, 一般排水户在污水排放口处宜设置监测点;

(5) 冲沟涵洞出口处应设置监测点;

(6) 雨水管渠重要雨水排水口处和合流管网溢流口处宜设置监测点;

- (7) 截流堰（井）等截留进入后端排水设施处宜设置监测点；
 - (8) 一般雨水排水口宜设置监测点；
 - (9) 其他需要监测处宜设置监测点。
3. 积泥深度监测点：
- (1) 排水系统的积泥深度监测点设置应根据其坡度、流量、管径、建成投用时限及管网普查成果综合确定并进行动态调整，宜按 5%的比例进行全覆盖非重复均匀抽测；
 - (2) 冲沟涵洞的积泥深度监测点设置应考虑坡度；
 - (3) 其他有积泥深度监测需求处宜设置监测点。
4. 气体监测点：
- (1) 人员密集区域的气体蓄积部位内应设置监测点；
 - (2) 低洼空间及封闭空间处应设置监测点；
 - (3) 排水系统陡坡跌落处应设置监测点；
 - (4) 其他有气体监测需求处宜设置监测点；
 - (5) 气体主要监测指标为 H₂S（硫化氢）、CH₄（甲烷）、CO（一氧化碳）和 O₂（氧气），根据实际需求可增加气体监测指标。
5. 管道结构安全监测点：
- (1) 特殊区域、排查评估风险区域、运行年限较长及非正常工况的排水管道应进行定期巡查且应优先进行结构安全监测；
 - (2) 其他有管道结构安全检测需求处宜设置监测点；
 - (3) 管道结构安全监测主要指标为管道破裂、变形及腐蚀等，应符合 CJJ181《城镇排水管道检测与评估技术规程》相关规定；
 - (4) 经管道结构安全检测后，隐患较大的管道应设置监测点。
6. 井盖状态监测点：
- (1) 人流密集地区、易冒溢地区等重要区域宜设置监测点；
 - (2) 城市交通主干道检查井处宜设置监测点；
 - (3) 装有监测仪器设备的检查井处应设置监测点；
 - (4) 其他有井盖状态监测需求处宜设置监测点。
7. 易涝点（视频监控）：
- (1) 城市低洼区域、下穿过道隧道及商业下沉式广场等部位应设置视频监

控点；

- (2) 历史内涝频发点应设置视频监控点；
- (3) 其他有易涝点视频监控需求处应设置监控点。

6.2.4 热力系统运行监测应根据风险评估结果优选以下部位或区域进行布点：

1. 监测基本要求：

城镇供热安全监测主要针对城市热力系统（热网）中的热源、供热管网、热力站和热用户。

2. 热源监测：

热源自控系统作为城镇供热安全监测的重点对象，应当确保自控系统符合CJJ/T 241-2016《城镇供热监测与调控系统技术规程》对于本地监控站建设的有关规定。

热源自控系统应由控制器、传感器、变送器、执行机构、网络通信设备和人机界面组成，具备通过互联网或专用网络与外界进行数据通信共享的能力；仪器仪表选型应根据工艺流程、压力等级、测量范围和热源实际生产能力、仪表特性等因素综合决定，并符合现行国家标准 GB/T 13283《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》的有关规定。

3. 供热管网监测：

为确保供热管网运行安全，除了对热源、热力站自控系统进行监测外，还应当在热力管网适当位置布点监测管网运行状态。供热管网的运行安全监测应根据管网风险等级、重要程度、建设条件等，优先选取以下部位或区域进行布点：

- (1) 城市主要热源出入口段；
- (2) 位于或穿越重要交通枢纽设施、公共基础设施以及人密地段的供热管

线；

- (3) 存在地质灾害影响的供热管线；
- (4) 经常启停和改变供热介质参数的管线；
- (5) 重点监测管网主干管、老旧管道、脆弱性管道等；
- (6) 城市基建区域内形成交叉施工的管线。

除了常规温度、压力、流量监测外，还可以通过管道泄漏自动监测系统和便携式监测设备人工检查等方式辅助监测供热管道运行安全，管道泄漏监测应符合 CJJ/T 254-2016《城镇供热直埋热水管道泄漏监测系统技术规程》的规定。

4. 热力站监测：

热力站的安全监测基于对热力站自控系统或数据监测系统的对接，热力站根据规模与实际建设情况，若建有自控系统，则按照 CJJ/T 241-2016《城镇供热监测与调控系统技术规程》对于本地监控站建设的有关规定执行；若建有数据监测系统，则应当至少具备一次网、二次网的数据监测能力。

5. 热用户监测：

热用户安全监测基于供热经营企业的分户热计量系统、用户室内温度自控系统或在热用户室内安装的室内温度监控设备。分户热计量系统应满足计量、调节、控制、信息化等功能要求，且应满足现行国家标准 GB 50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》、JGJ 173《供热计量技术规程》、JGJ 26《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》等要求。

当具有分户热计量系统或用户室内温度自控系统时，应当在建筑物热力入口的供水、回水管道上设置关断阀、温度计、压力表、流量计，分别监测建筑物所有供水管道和回水管道的温度、压力、瞬时流量、累计流量；不具备分户热计量系统的建筑物，应选取典型热用户安装室温采集装置，以获取热用户温度。

因热用户数量众多，且不同的供热经营企业、不同的供热系统可能会采取多种设备和系统建设方式，为确保城镇供热安全监测，应建立统一的数据通讯传输协议和标准。

6.2.5 桥梁运行监测应优选以下桥梁作为监测对象：

1. 下列安全状况差的桥梁：

- (1) 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；
- (2) II 类养护~III 类养护被认定为 C 级或 D 级的城市桥梁。

2. 下列运营风险大的桥梁：

- (1) 服役年限超过 30 年且存在明显病害的桥梁；
- (2) 超载频繁，易遭受车、船等撞击的桥梁；
- (3) 城市道路高架桥单跨跨径超过 100m 的重要路口段、匝道段和独柱墩

段。

3. 下列重要或复杂结构的桥梁：

- (1) 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；
- (2) 桥长大于 1000m 或单跨跨度大于 150m 的桥梁；
- (3) 特殊结构桥梁如斜拉桥、悬索桥、系杆拱桥等。

4. 省级及以上的文物保护单位的桥梁。

6.2.6 建筑幕墙监测应优选以下建筑幕墙作为监测对象：

1. 既有建筑幕墙系统材料，包括支承框架材料、面板材料、粘结与密封材料、五金件材料、填充材料、连接材料等；
2. 既有建筑幕墙系统构造安装的安全评估，包括主体连接构造（含主体支承、防雷、防火等构造）、框架连接构造、面板装配构造、可开启部分装配构造、封边密封构造等。

6.2.7 电梯监测应优选以下电梯作为监测对象：

1. 投入使用 15 年以上的直梯；
2. 电梯故障高发的电梯；
3. 政府机关、学校、医院、养老院、办公楼、商场、机场、车站、体育场馆、酒店、宾馆、高层住宅、大型住宅小区等重要场所电梯和人员密集场所直梯；
4. 群众投诉举报多、媒体曝光过的电梯；
5. 其它乘客电梯。

6.2.8 监测设备安装应符合以下标准：

1. 安装设备前应对各项设备及附件的性能进行全面检查、测试和联试；
2. 设备安装完成后应进行系统的调试；
3. 设备应具有防盗及报警的保护措施；
4. 气体监测设备安装参考 DBJ50/T-309《地下管网危险源监控系统技术标准》执行；
5. 水位监测设备、井盖监测设备、视频监测设备等其他设备安装应按设计技术要求、产品使用手册（或产品说明书）规定的步骤进行；

6. 仪器设备的信号传输不具备线缆传输条件时，考虑无线信号传输方式。

6.2.9 监测其他要求：

1. 智能监测终端的供电可选用市政供电、锂电池或太阳能蓄电池；视频设备供电宜采用市政供电方式；

2. 仪器设备应采用合适的防雷措施，保证系统可靠运行，应符合国家标准 GB50348《安全防范工程技术规范》的相关规定。

3. 应对同批次监测设备应进行第三方（检测机构应具备检测资质）质量检测，抽样比例不低于 1%，确保满足监测需求。

6.3 监测指标

6.3.1 城市基础设施安全运行监测指标应包括燃气系统、供水系统、排水系统、热力系统、桥梁、建筑幕墙、电梯等相关系统和设施的运行参数及监测设备的技术要求。

6.3.2 城市燃气安全运行监测对象应包含城市燃气管网及其相邻地下空间、燃气场站、人口密集区用气餐饮场所的附属设施。燃气管网监测范围主要包括场站、城市管网、调压箱、小区管网、用户等对象。应实现对燃气管网的压力、流量、相邻地下空间内甲烷气体浓度、温度（可选）、燃气场站内浓度、视频监控、人口密集区用气餐饮场所、小区用户接入点的可燃气体浓度等指标进行监测，且应符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 燃气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
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：±2%FS； 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。
调压箱	浓度	检测范围：0~50,000ppm·m； 响应时间：<0.1s。
燃气场站	视频监控	检测距离：0~150m； 工作温度：（-35~60）℃。
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 18 个月； 工作温度：（-35~60）℃；

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		防爆等级: Ex ib IIB T4 Gb; 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) °C, 湿度 (93±3) %RH。
	温度 (可选)	量程: (-20~60) °C; 精度: ±0.1°C; 使用寿命: 不少于 5 年; 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: 应具有耐高温、高压、防水等抗恶劣环境性能。
用气餐饮场所	可燃气体浓度	精度: ±0.1%VOL; 分辨率: ≤0.1% VOL; 满足防爆要求, 具备声光报警、无线传输。

6.3.3 供水系统运行监测对象应包含配水管网和原水管网的管道、阀门及附件、泵站、水表、市政消防栓等, 应实现对管网及设备的流量、压力、液位、漏水声波及水质等进行实时监测, 且应符合表 6.3.3 规定。

表 6.3.3 供水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
水源地	水质	温度	测量范围: 0-60°C; 分辨率: 0.1°C; 准确度: ±0.3°C; 环境温度: 0-60°C; 相对湿度: ≤85%。
		pH	测量范围: 0-14PH; 显示范围: 6-9PH; 分辨率: 可设 0.1PH/0.01PH/0.001PH; 准确度: ±0.1PH; 重复性: ±0.1PH; 稳定性: ±0.1PH; 环境温度: 5°C-55°C; 相对湿度: ≤85%。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	溶解氧	测量范围：0-20 mg/L； 分辨率：0.01mg/L； 准确度：±0.3mg/L； 重复性：±0.3mg/L； 稳定性：±0.3mg/L； 环境温度：5℃-55℃； 相对湿度：≤85%。
	浑浊度	测量范围：0-1000NTU； 分辨率：0.01NTU； 准确度：±10%FS； 重复性：±5%FS； 稳定性：±5.0%FS； 环境温度：5℃-55℃； 相对湿度：≤85%。
	蓝绿藻	测量范围：0-200000cells/ml； 检出限：≤200cells/ml； 准确度：±10%； 数字传感器，RS-485 输出，支持 MODBUS； 直接测量，可在线连续监测，实时掌控水质动态； 维护周期更长，长期在线使用也能保持极佳的稳定性； 可对藻类的繁殖起到预警作用。
	叶绿素	内置温度传感器； 数字传感器，RS485 输出，支持 Modbus； 测量范围：0~400ug/L 或 0~100RFU； 分辨率 0.1ug/L； IP68 防护，水深 10 米以内； 适合工作温度 0~50 ℃。
	氨氮	测量方法：基于 HJ 536-2009 水质 氨氮的测定-水杨酸分光光度法； 测量范围：0-300 mg/L； 准确度：不超过±10%； 重复性：不超过±10%； 测量周期：最小测量周期不超过 60 分钟。
	高锰酸盐指数	测量方法：基于 GB-11892-1989《水质-高锰酸盐指数的测定》-高锰酸钾（酸性）滴定法； 测量范围：0-20 mg/L，水样允许最大 Cl-浓度为 300mg/L，当浓度过高时建议采用 CODCr； 准确度：不超过±5%； 重复性：不超过±5%； 测量周期：最小测量周期不超过 60 分钟。

监测对象	监测指标		监测设备技术要求
		总磷	测量方法：基于 GB/T 11893-1989 水质总磷的测定-钼酸铵分光光度法； 测量范围：0-300 mg/L 总磷； 准确度：不超过±10%； 重复性：不超过±10%； 测量周期：最小测量周期不超过 60 分钟。
		总氮	测量方法：基于 GB/T 11893-1989 水质总氮的测定； 测量范围：0.5-150 mg/L； 准确度：不超过±10%； 重复性：不超过±10%； 测量周期：最小测量周期超过 60 分钟。
水厂及泵站	压力：进口压力、出口压力；	量程：（0~2.5）MPa； 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。	
	流量：累计流量、瞬时流量；	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。	
	水泵运行状态及电动阀监控	水泵：可实时监控电流、电压、启停、开关、频率； 电动阀：可实时监控开关、开度等；	
	耗电量：电压、电流、成套设备耗电量、变频器运行耗电量；	参比电压：3×220/380V、3×100V； 工作压力范围：三相 50%Un—120%Un； 电流测量范围： 互感器接入式：1.5（6）A、5（10）A、5（6）A； 直通式：10（40）A、15（60）A、20（80）A； 工作温度：-25℃~60℃； 启动电流： 互感器接入式：1%In（0.5S 级）； 直通式：4%Ib（1 级）； 功耗：<1.5W、6VA。	

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	液位：水箱液位、集水坑液位；	测量范围：0.3~10m； 精度：1.0级； 工作温度：-20~80℃； 输出信号：二线制 4~20mADC； 电源电压：标准 24VDC（12~36VDC）； 不灵敏区：≤±1.0%FS； 负载能力：0~600Ω； 相对温度：≤85%； 防护等级：IP68。
	pH	测量范围：0-14.00PH； 分辨率和精度： 分辨率：0.01pH； 精度：±1%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：（220±22）V AC； 环境温度：（0-50）℃； 环境湿度：≤85% RH（无冷凝）。
	电导率	测量范围：0-2000uS/cm； 分辨率和精度： 分辨率：1 μ S/cm； 精度：±2%FS； 通讯接口：RS485 工作电源：（220±22）V AC； 环境温度：（0-50）℃； 环境湿度：≤85% RH（无冷凝）。
	水质 余氯	测量范围：0-2.00mg/L； 分辨率和精度： 分辨率：0.01mg/L； 精度：±2%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：（220±22）V AC； 环境温度：（0-50）℃； 环境湿度：≤85% RH（无冷凝）。
	浊度	测量范围：0-10NTU； 分辨率和精度： 分辨率：0.01NTU； 精度：±3%FS； 通讯接口：RS485； 工作电源：（220±22）V AC； 环境温度：（0-50）℃； 环境湿度：≤85% RH（无冷凝）。
温度	测量范围：0-100℃ 分辨率和精度：分辨率：0.1℃ 精度：±0.5℃ 通讯接口：RS485 工作电源：（220±22）V AC； 环境温度：（0-50）℃； 环境湿度：≤85% RH（无冷凝）。	
配水管网	流量	量程：（0~12）m/s；

监测对象	监测指标	监测设备技术要求			
		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：（0~2.5）MPa； 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。			
	智能阀门	智能阀：开关、开度			
	漏水声波	使用寿命：不少于5年； 采集频率：不低于1天/次； 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	±2%		
		响应时间	不超过2.5min		
		测定下限	0.01mg/L	0.02mg/L	

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		比对试验 误差 $\pm 0.01\text{mg/L}$ （实际水样的标准方法监测值 $\leq 0.1\text{mg/L}$ 时）； 小于 10%（实际水样的标准方法检测值 $> 0.1\text{mg/L}$ 时）。
原水管网	漏水声波	管道管径：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。
市政消防栓	流量	量程：（0.5-50）L/s； 精度： $\pm 1\%FS$ ； 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： $\pm 0.5\%FS$ ； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。

6.3.4 排水系统运行监测对象应包含城市排水系统及其附属设施，重点监测污水排放口、生化反应池、化粪池、排水管渠及附属设施、冲沟涵洞及泵站等，应实现对水位、流量、水质、积泥深度、气体浓度、管道结构安全、井盖状态及易涝点等重点监测指标进行监测，且应符合表 6.3.4 规定。

表 6.3.4 排水监测对象及主要指标表

监测场景	监测指标	监测设备技术要求
雨水管网及设施监测	雨量	量程：0.01mm/min ~ 4mm/min（允许通过最大雨强 8mm/min）； 精度： $\pm 0.1\text{mm}$ ； 分辨率：0.1mm； 寿命：不少于 5 年； 记录时间间隔：1 min ~ 99 h 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： $\pm 1\%FS$ ； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能。

监测场景	监测指标		监测设备技术要求
	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1,600 TVL； 工作温度范围：（-50~70）℃； IP等级：不低于IP65。
污水管网及设施监测 （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； 采集频率：不低于1次/5min； 上传频率：不低于1次/5min； 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：1~14； 分辨率：最小0.001； 准确度：±0.5； 响应时间：小于60s； 使用寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65。

监测场景	监测指标		监测设备技术要求
		氨氮	测量范围：（0~100）mg/L； 准确度：±10%； 重复性：±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。
		COD _{cr}	测量范围：（10~5,000）mg/L； 准确度：±10%； 重复性：±5%； 工作环境：（5~40）℃； 测量周期：最小测量周期60min。
		总磷	测量范围：（0~50）mg/L； 准确度：±5%； 重复性：±5%； 测量周期：最小测量周期60min； 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18个月； 工作温度：（-10~60）℃； 防爆等级：Ex ib IIB T4 Gb； 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。
提升泵站	液位：集水坑（集水池/集水井）		测量范围：0.3~8m； 精度：1mm； 工作温度：-20~80℃；

监测场景	监测指标	监测设备技术要求
		输出信号：二线制 4~20mADC； 电源电压：标准 24VDC（12~36VDC）； 防护等级：IP68。
	出口流量	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%； 采集频率：不低于 1 次/5min，采集频率可调上传； 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。
	运行工况监测	运行状态监测：1、运行；2、停运；3、故障；4、报警。
污水处理厂（入口及出口）	流量：累计流量、瞬时流量；	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%； 采集频率：不低于 1 次/5min，采集频率可调上传； 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。
	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：（1~100）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。
	COD _{cr}	测量范围：（10~5,000）mg/L； 重复性：测量值的±5%； 工作环境：（5~40）℃； 测量间隔：≤60min。
	总磷	测量范围：（0.5~50）mg/L； 准确度：±4%； 测量周期：最小测量周期 40min； 最低检出限：不大于 0.01mg/L。

监测场景	监测指标	监测设备技术要求
	总氮	测量范围：（0~100）mg/L； 准确度：±2%； 测量周期：最小测量周期 40min； 最低检出限：不大于 0.01mg/L。

6.3.5 热力系统运行监测对象应包含城市热力管网及其附属设施，应实现对热力系统压力、温度、和流量等指标的监测，对于热源和热力站的监测指标可以接入厂站的自控系统，对于热用户监测指标可以接入用户室温采集设备、用户室内自控系统或分户热计量系统，且应符合表 6.3.5 的规定。

表 6.3.5 热力监测对象及主要技术指标表

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
热源厂站	出站温度	监测指标接入热源厂站已有的自控系统，相关设备符合 GB/T 13283《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》的有关规定
	出站压力	
	出站流量	
	水泵状态参数	
	变频器运行参数	
	除污器前后压力	
	补水量	
疏水阀	温度	量程：0℃~250℃ 精度：±0.5% FS 使用寿命：不少于 5 年 采集频率：不低于 1 次/5 s 环境适用性：应具有 WF1 级防腐、IP68 级防护等抗恶劣环境性能
	压力	量程：（0~2.5）MPa 精度：±0.2% FS 使用寿命：不少于 5 年 采集频率：不低于 1 次/5 s 环境适用性：应具有 WF1 级防腐、IP68 级防护等抗恶劣环境性能
管道周围土壤	温度	量程：（0~150）℃ 精度：±0.5% FS 使用寿命：不少于 5 年；采集频率：标准模式下不低于 1 次/6 h，触发报警时

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		不低于 1 次/30 min 环境适用性：应具有 WF1 级防腐、IP68 级防护等抗恶劣环境性能
热力管道	流量	量程：(0~10,000) m ³ /h 精度：±0.5% FS 使用寿命：不少于 5 年 采集频率：标准模式下不低于 1 次/h， 触发报警时不低于 1 次/10 min 环境适用性：应具有 WF1 级防腐、IP68 级防护等抗恶劣环境性能 电磁流量计应符合 JB/T9248 的规定 涡街流量计应符合 JB/T9249 的规定 超声流量计应符合 JJG1030 的规定
	压力	量程：(0~2.5) MPa 精度：±0.2% FS 使用寿命：不少于 5 年 采集频率：不低于 1 次/5 s 环境适用性：应具有 WF1 级防腐、IP68 级防护等抗恶劣环境性能
热力站	一级管网供水温度	监测指标接入热力站已有的自控系统， 相关设备符合 GB/T 13283 《工业过程 测量和控制用检测仪表和显示仪表精确 度等级》的有关规定
	一级管网供水压力	
	一级管网瞬时流量、累计 流量	
	二级管网供水温度	
	二级管网供水压力	
	补水量	
	变频器运行参数	
热用户	温度	监测指标接入用户室温采集设备、用 户室内自控系统或分户热计量系统 温度精度：小于 0.3℃
	入户压力和出户压力	对入户、出户的压力和流量进行监测
	入户流量和出户流量	时，监测系统应满足计量、调节、控

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		制、信息化等功能要求，且应满足现行国家标准 GB 50736《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》、JGJ 173《供热计量技术规程》、JGJ 26《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》的要求。

注：管段需要停送汽切换等特定情况下，应提高数据采集频率和上传频率以满足监测分析等工作要求。

6.3.6 桥梁监测对象应包括桥梁本身和影响桥梁安全的外部因素。应从桥梁结构、外部荷载和气象环境三方面开展监测，且应符合表 6.3.6 的规定。

表 6.3.6 桥梁监测对象及主要技术指标表

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：±1,500 μ ε 精度：±2 μ ε 分辨率：0.1 μ ε

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		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。	低频：(0~0.17) Hz 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：0.1 Hz ~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~±1,000) $\mu\epsilon$ 精度：0.1% FS 测量频率：≥100Hz 分辨率：0.1 $\mu\epsilon$ 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：(0~1,000) mm 精度：0.1%FS 分辨率：0.01 %FS

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		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
	支座动反力	测量范围：根据设计最大支座反力 2 倍-5 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
	基础冲刷	测量范围：水深 0.8m ~100m 精度：<0.1 m 分辨率：0.01 m 频率：100 kHz 允许大含沙量≤50kg/m ³ ；适应大流速：≤5m/s 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能 防护等级：IP68
	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：300 Hz ~ 6,000Hz，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

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		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：0.5 km/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：0.1 Hz ~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

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	地震荷载（三向加速度）	方向：XYZ 三方向 带宽：0.1 Hz ~500 Hz 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：12% 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

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		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: 1 min~99 h 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

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		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

注：针对不同结构类型桥梁，可选择全部或部分指标监测，并应符合 GB 50982《建筑与桥梁结构监测技术规范》和 JT/T 1037《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》等相关标准的规定。

6.3.7 建筑幕墙监测对象应包括既有建筑幕墙系统材料、系统构造安装的安全评估的外部因素。应从抗风压性能、水密性能、气密性能、平面内变形性能、耐撞击性能、光学性能等方面开展监测，且应符合表 6.3.7 的规定。

表 6.3.7 建筑幕墙监测对象及主要技术指标表

监测对象	监测指标		监测设备技术要求
抗风压性能	构建式玻璃幕墙 单元式幕墙	铝合金型材	相对挠度(L跨度)： $\geq L/180$ 绝对挠度/mm： $\geq 20(30)^a$
		钢型材	相对挠度(L跨度)： $\geq L/250$ 绝对挠度/mm： $\geq 20(30)^a$
		玻璃面板	相对挠度(L跨度)： \geq 短边距/60
	石材幕墙金属 板幕墙人造板 材幕墙	铝合金型材	相对挠度(L跨度)： $\geq L/180$
		钢型材	相对挠度(L跨度)： $\geq L/250$
	点支承玻璃幕墙	钢结构	相对挠度(L跨度)： $\geq L/250$
		索杆结构	相对挠度(L跨度)： $\geq L/200$
		玻璃面板	相对挠度(L跨度)： \geq 长边孔距/60
	全玻璃幕墙	玻璃肋	相对挠度(L跨度)： $\geq L/200$
		玻璃面板	相对挠度(L跨度)： \geq 跨距/60
水密性能	有水密性要求的建筑幕墙		在现场淋水试验中，不应发生水渗漏现象
气密性能	夏热冬暖地区	10层以下建筑 高度	建筑幕墙开启部分气密性能指标： $\leq 2.5q_L$ $(m^3/m \cdot h)$ 建筑幕墙整体气密性能性能指标： $\leq 2.0q_A$

监测对象	监测指标		监测设备技术要求
			($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$)
		10层及以上建筑高度	建筑幕墙开启部分气密性能指标: $\leq 1.5q_L$ ($\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$) 建筑幕墙整体气密性能性能指标: $\leq 1.2q_A$ ($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$)
	其他地区	7层以下建筑高度	建筑幕墙开启部分气密性能指标: $\leq 2.5q_L$ ($\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$) 建筑幕墙整体气密性能性能指标: $\leq 2.0q_A$ ($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$)
		7层及以上建筑高度	建筑幕墙开启部分气密性能指标: $\leq 1.5q_L$ ($\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$) 建筑幕墙整体气密性能性能指标: $\leq 1.2q_A$ ($\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$)
平面内变形性能	主体结构楼层最大弹性层间位移角	钢筋混凝土结构框架	建筑高度 $\leq 150\text{m}$ 时: $\geq 1/550$
		钢筋混凝土结构板柱-剪力墙	建筑高度 $\leq 150\text{m}$ 时: $\geq 1/800$
		钢筋混凝土结构框架-剪力墙、框架-核心筒	建筑高度 $\leq 150\text{m}$ 时: $\geq 1/800$ 150m \leq 建筑高度 $\leq 250\text{m}$ 时:线性插值
		钢筋混凝土结构筒中筒	建筑高度 $\leq 150\text{m}$ 时: $\geq 1/1000$ 150m \leq 建筑高度 $\leq 250\text{m}$ 时:线性插值 建筑高度 $\geq 250\text{m}$ 时:1/500
		钢筋混凝土结构剪力墙	建筑高度 $\leq 150\text{m}$ 时: $\geq 1/1000$ 150m \leq 建筑高度 $\leq 250\text{m}$ 时:线性插值
		钢筋混凝土结构框支层	建筑高度 $\leq 150\text{m}$ 时: $\geq 1/1000$
		多、高层钢结构	$\geq 3/100$
耐撞击性能	人员流动密度大或青少年、幼儿活动的公共建筑的幕墙	室内侧	撞击能量 $E/(\text{N}\cdot\text{m})$: ≥ 900 降落高度 H/mm : ≥ 2000
		室外侧	撞击能量 $E/(\text{N}\cdot\text{m})$: ≥ 500 降落高度 H/mm : ≥ 1100
光学性能	有采光功能要求的幕墙		透光折减系数不应低于 0.45
	有辨色要求的幕墙		颜色透视指数不宜低于 Ra80

注: 针对不同类型的建筑幕墙, 可选择全部或部分指标监测, 并应符合 GB / T 21086—2007《建筑幕墙》相关标准的规定。

6.3.8 电梯监测对象应包括机房环境、轿厢运行状态和曳引机运行状态（可选）等电梯运行状态，需要满足：电梯物联网监测终端设备由机房终端和轿厢终端两部分组成，终端设备之间可以通过电力载波或以太网进行双向数据通信，且应符合表 6.3.8 的规定。

表 6.3.8 电梯监测对象及主要技术指标表

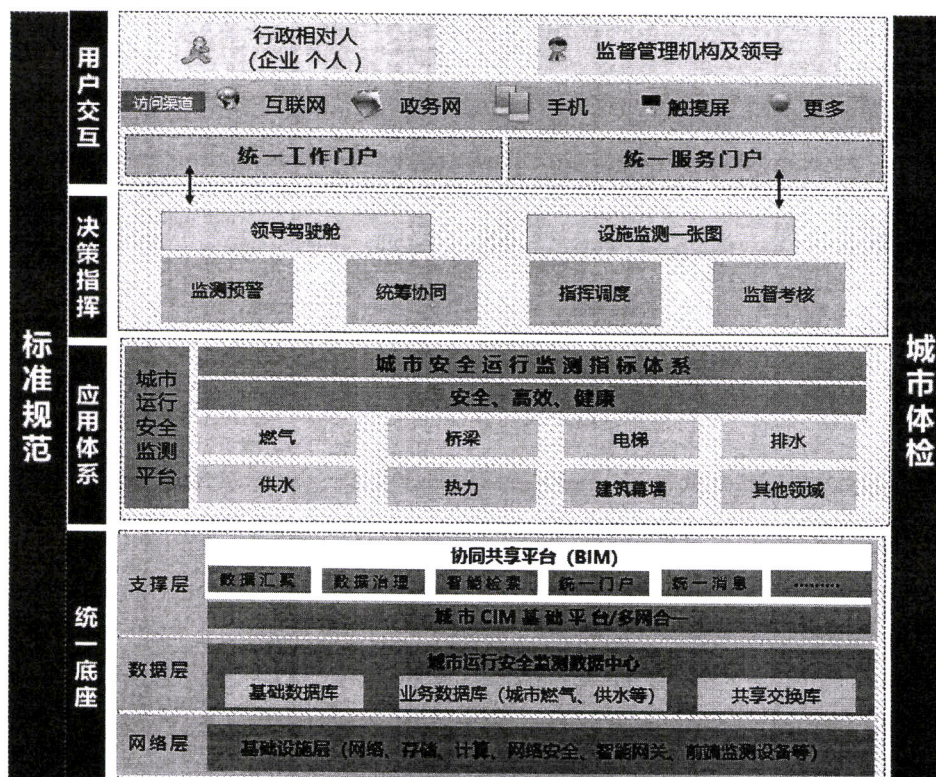
监测对象	监测指标	监测设备技术要求
机房环境	温度、湿度	<p>机房温度测量范围：40℃-80℃，长期稳定性：≤0.1℃/年，分辨率：0.1℃；</p> <p>机房湿度测量范围：0-100%RH；长期稳定性：≤0.1%RH/年；分辨率：0.1%RH；</p>
曳引机运行状态	震动、温度、电流	<p>曳引机震动加速度量程（可选）：-2g~2g，分辨率（可选）：0.01g；</p> <p>曳引机温度量程（可选）：-40~150℃，分辨率（可选）：0.1℃；</p> <p>曳引机电流量程（可选）：0~60A，分辨率（可选）：0.1A。</p>
轿厢运行状态	速度、加速度、角速度、电梯运行方向、电梯运行状态、运行楼层	<p>轿厢前后、左右、上下三方向实时速度量程：-10m/s~10m/s，分辨率：0.1m/s；</p> <p>轿厢前后、左右、上下三方向实时加速度量程：-2g~2g，分辨率：0.01g；</p> <p>轿厢绕前后、左右和上下三方向实时角速度量程：-250°/s~250°/s，分辨率：0.1°/s。</p> <p>电梯运行状态：包括停止和运行；</p> <p>电梯运行方向：包括上行、下行和静止；</p> <p>轿厢所在楼层：轿厢当前所在楼层。</p>
	轿门开门距离	轿门开门距离量程：3-450cm，测量精度±(1+S*0.3%) (S表示测量距离)。
	平层信号、冲顶信号、蹲底信号	<p>平层信号误差范围：≤50mm；</p> <p>冲顶信号误差范围：≤50mm；</p> <p>蹲底信号误差范围：≤50mm。</p>
	其它功能指标	传感器接口：模拟量接口、开关量接口、RS485 接口、RS232 接口、RJ45 接口；

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		<p>网络传输：支持 4G 网络传输和有线传输；</p> <p>采集频率：针对电梯运行和非运行状态可设置不同的采集频率；</p> <p>设备采集数据异常报警：支持；</p> <p>数据存储：支持；</p> <p>边缘计算：支持；</p> <p>通信模块：机房终端与轿厢终端通过电力载波或以太网进行数据通信。</p>

7 系统架构

7.1 一般规定

7.1.1 城市基础设施安全运行监测系统应根据系统资源保密策略、事件快速处置响应和系统运行安全可控等要求，选择系统集成与联网方式，确定系统



架构。系统构架示意图如图 1 所示。

图 1 城市基础设施安全运行监测系统构架示意图

7.1.2 监测系统宜由底座平台层、前端感知层、网络传输层和管理平台构成。

7.1.3 监测系统所需数据应优先采集城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、电梯、建筑幕墙等业务管理平台内的信息，当无法获取时，宜根据本标准要求设置前端感知和网络传输设备。

7.1.4 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《计算机信息系统安全保护等级划分准则》、GB/T 25058《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》等国家现行标准进行系统定级，并制定相应的防范策略。

7.2 底座平台层

7.2.1 平台建设

7.2.1.1 一般规定

根据国家平台定位明确平台功能，在统一底座的支撑下，建设统一工作门户、统一服务门户、领导驾驶舱、城市基础设施监测一张图及N项业务应用。

1. 统一底座

数据中心。根据平台业务应用需求，部、省、市级平台应开展城市信息资源目录梳理编制工作并形成信息资源目录族库，构建包括基础数据库（企业、人员、项目、信用、证照、图档、时空信息库、建/构筑物信息、房屋建筑和市政设施普查数据、物联感知数据等）、业务数据库（城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、电梯、建筑幕墙等业务领域数据）和共享交换库（横向数据共享、纵向数据共享）在内的综合性城市基础设施安全运行监测数据库。

协同共享平台。建设统筹集约的协同共享平台，包括数据汇聚、数据治理、数据共享、智能检索、统一用户、统一门户、统一消息、统一电子证照等服务，并基于应用支撑能力实现相关业务系统整合及数据共享，支持各类新建应用的快速构建、灵活部署。

2. 统一工作门户

依托统一用户体系、单点登录机制、待办集中推送、数据集成展示等服务，构建一个信息资源展现和业务系统集成应用的工作门户。

统一门户入口模块。支撑工作门户的多样化管理。提供个性化的定制功能，定制的内容可以是定制页面菜单、显示风格、布局、集成的各种业务系统等。

个人工作桌面模块。按照用户权限不同，自定义个人所需的信息模块，信息模块可进行快速调整、配置和发布。实现权限内可查询、可处置事项信息以统一的工作桌面呈现，进行快速办公。

应用仓库管理模块。具备应用管理、应用权限和元件管理功能，可实现业务系统或功能模块快速挂接到应用仓库。具备应用订阅化管理功能，

用户按需进行职能授权，权限内用户可以选择所需订阅的应用进行使用。

统一事项待办模块。所有的关注或是需要提醒的事项可自动归类，所有事项提醒消息整合在工作门户，具备统一的消息服务，以文字、声音、动画或者短信等方式提醒用户进入事项处置。

3. 统一服务门户

面向社会公众，依托本地政务服务网，建立事项统一的服务门户。拓宽新兴服务渠道，实现传统业务系统与新媒体平台的融合，进一步提升用户服务体验。

网上办事平台模块。面向办事企业和人员，搭建一个具有更好用户体验、操作更加方便的服务平台，提供城市基础设施安全运行预测预警、信息公开等服务。

公众号服务模块。面向社会公众开放平台，通过服务号，为市民及企业用户提供城市基础设施安全运行预测预警等信息。

移动 APP 服务。面向社会公众开发移动 APP 应用，通过注册和绑定，提供城市基础设施安全运行预测预警、信息公开等服务。

4. 领导驾驶舱

在数据梳理、组织和深入挖掘分析基础上，深挖多渠道信息资源，以图表、图形、专题等形式建立城市管理各类主题，重点聚焦城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、电梯、建筑幕墙等领域，打造大屏可视化系统，提升住建行业的智慧化决策水平。

5. 城市基础设施监测一张图

实现城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、电梯、建筑幕墙等业务板块数据在“一张图”上进行展现。实现对各类业务数据的综合统计、评价比较、数据挖掘和图表展现。

6. N 项业务应用

N 项业务应用围绕城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、电梯、建筑幕墙等业务领域，在满足相关技术规范的基础上，开展现有系统的改造整合及应用创新建设。

7.2.1.2 CIM 基础平台

CIM 基础平台建设应符合《城市信息模型（CIM）基础平台技术导则》

的规定要求。

7.2.2 建筑信息模型 (BIM)

1. 基本规定

建筑信息模型 (BIM) 应能实现城市基础设施安全运行监测的协同工作、信息共享。模型应用宜贯穿全生命期, 也可根据实际情况在某一阶段或环节内应用。模型应用宜采用基于城市基础设施的建筑信息模型应用方式, 并应符合国家相关标准和管理流程的规定。

模型的交付, 应符合 GB/T 51301-2018《建筑信息模型设计交付标准》的要求。

模型的分类和编码应满足数据互用的要求, 并符合 GB/T 51269-2017《建筑信息模型分类和编码标准》的规定。可基于此标准进一步补充分类及编码, 以满足项目的使用。

BIM 各专业的模型宜经过数字化模型质量检查系统的检查及评分, 以保证模型的准确性及信息的有效性。审查的标准可依据各专业的规范、技术规程的要求。

模型创建、使用和管理过程中, 信息安全应符合相关国家标准及政策的规定。

2. 模型结构与扩展

通过不同途径创建或获取的同一模型数据应具有唯一性。采用不同方式表达的模型数据应具有一致性。用于共享的模型元素应能在建设工程全生命期内被唯一识别。

模型结构应具有开放性和可扩展性。模型结构的开放性应通过提供开放或标准的接口、服务和支持形式, 满足采用不同模型应用软件对模型数据的共享和互用。

BIM 软件宜采用开放的模型结构, 也可采用自定义的模型结构。BIM 软件创建的模型, 其数据应能被完整提取和使用。此模型结构宜采用自主可控的格式, 以保障数据安全。

模型结构由资源数据、共享元素、专业元素组成。

资源数据指能够支持共享模型元素和专业模型元素的基础信息描述, 主要包括几何资源、材料资源、日期时间资源、角色资源、成本资源、荷

载资源。

共享元素指能表达模型的共享信息，可用于不同应用领域之间的信息交互，主要包括共享建筑服务元素、共享组件元素、共享管理元素、共享设施元素。

专业模型元素包括燃气、供水、排水、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯等专业特有的模型元素和专业信息，以及所引用的相关共享模型元素。专业模型元素可以是专业特有的元素类型，也可以是共享模型元素的扩展和深化。

可按照不同应用需求形成燃气、供水、排水、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯等专业子模型。子模型应根据不同专业或任务需求创建和统一管理，并确保相关子模型之间信息共享。

模型扩展应根据专业或任务需要，增加模型元素种类及模型元素数据。增加模型元素种类宜采用实体扩展方式。增加模型元素数据宜采用属性或属性集扩展方式。模型元素宜根据适用范围、使用频率等进行创建、使用和管理。模型扩展不应改变原有模型结构，并应与原有模型结构协调一致。

3. 数据互用

模型应满足城市基础设施安全运行监测协同工作的需要，支持各项任务和各相关方获取、更新、管理信息。模型交付应包含模型所有权的状态，模型的创建者、审核者与更新者，模型创建、审核和更新的时间，以及所使用的软件及版本。各相关方之间模型数据互用协议应符合国家现行有关标准的规定；当无相关标准时，应商定模型数据互用协议，明确互用数据的内容、格式和验收条件。

数据交付与交换前，应进行正确性、协调性和一致性检查。

互用数据宜采用相同格式或兼容格式，互用数据格式转换应保证数据正确性和完整性，接收方在使用数据前，应进行核对和确认。

4. 模型交付

模型的交付，应符合 GB/T 51301-2018《建筑信息模型设计交付标准》的要求。在满足城市基础设施安全运行监测需求的前提下，宜采用较低的建模精细度。

建筑信息模型精细度由建模精度和信息粒度组成。建筑信息模型精细

度分为五个等级，等级划分见本标准附录 D 表 D.0.1。建筑信息模型信息粒度应由建筑基本信息系统、建筑属性信息系统组成。建筑基本信息系统信息粒度应符合本标准附录 D 表 D.0.2 的规定。建筑属性信息系统信息粒度应符合本标准附录 D 表 D.0.3 的规定。

在城市基础设施安全运行监测项目中，宜采用 LOD300 或 LOD400 建模精度。

各类信息系统的信息粒度宜符合模型精细度等级的规定。

5. 模型分类编码

模型数据应根据模型创建、使用和管理需要进行分类和编码。分类和编码应满足数据互用的要求，并应符合 GB/T 51269-2017《建筑信息模型分类和编码标准》的规定。

6. 建筑信息模型数据安全

建筑信息模型数据的创建、使用和管理应符合国家相关标准及政策的规定。

7. 模型质量检查

以各专业的标准及技术规程为基础，建设 BIM 模型的审查系统，为大范围基础设施数字化工作提供质量保障，减少人工校核的工作量，把合格的模型传递给 CIM 平台数据库进行统一管理。

8. 模型创建与应用

应根据城市基础设施安全运行监测的各项任务的需要创建、使用和管理模型，并应根据实际条件选择合适的模型应用方式。模型创建和使用应利用前一阶段或前置任务的模型数据，交付后续阶段或后置任务创建模型所需要的相关数据。

应按任务要求制定建筑信息模型应用实施策略。实施策略宜包含下列内容：

- (1) 为所有子模型数据定义统一的通用坐标系；
- (2) 完成任务拟使用的软件及软件之间数据互用性问题的解决方案；
- (3) 模型应用交付成果及交付格式；

BIM 软件应具有相应的专业功能和数据互用功能。专业功能应符合相关工程建设标准及其强制性条文要求，并宜支持专业功能定制开发。数据

互用应支持开放的数据标准、实现与相关软件数据交换，并支持数据互用功能定制开发。

BIM 软件在工程应用前，宜对其专业功能和数据互用功能进行测试。为了保障数据安全，宜采用自主可控的 BIM 软件。

7.3 前端感知层

7.3.1 前端感知层应包含前端监测设备和物联网智能网关。

7.3.2 前端采集设备应符合本标准第 6 章对监测对象的要求，产品选型和安装应符合相应的国家、行业和地方标准的规定。对于腐蚀、水淹风险较大的地下空间，还应提高采集设备相关防护要求。

7.3.3 在易于产生安全运行风险的区域，应设置人工监测报警装置。

7.3.4 智能网关应执行不同网络之间的协议转换及数据汇总，应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控制指令。

7.3.5 智能网关应符合以下规定：

1. 宜支持对城市燃气、供水、排水、热力、桥梁、电梯、建筑幕墙等监测装置的接入、监测、控制和管理；

2. 智能网关同监测设备可通过有线或无线传输的方式接入；

3. 宜具备本地存储功能和本地计算功能，所有监测设备相关数据的独立存储时间不应少于 7 天；

4. 智能网关外壳防护等级宜不低于 IP54，同时应满足工业级温湿度环境和电磁兼容性要求；

5. 宜具备操作日志保存和日志管理功能，可对智能网关的设置、修改、资料删除等进行完整记录，且日志禁止修改、删除，日志信息保存时间宜不少于 6 个月。

7.3.6 有线传输可采用光缆传输或电信号传输的方式，且符合以下规定：

1. 采用光缆传输方式时，预留的光纤芯数应满足远期功能扩展的需要，每个智能网关宜配置不少于 4 芯的光纤；

2. 采用电信号传输时，电信号传输距离不宜超过 100m。

7.3.7 无线传输可采用授权频谱通过 4G/5G、LoRa、NB-IoT、ZigBee、GPRS 等公共或专用网络，各设备的无线传输使用频率应进行合理规划，避免干

扰。

7.4 网络传输层

7.4.1 网络传输层应包含扩展前端物联网感知传输网络和信息传输网络。

7.4.2 前端物联网感知传输网络实现前端监测设备到采集平台的数据传输，宜采用 4G/5G、窄带物联网等方式。

7.4.3 信息传输网络实现采集平台与业务管理平台的数据传输，宜采用专用网络方式。

7.4.4 数据传输通信应采用系统均可兼容的 TCP、UDP 标准协议进行通信。

7.4.5 数据传输速率应不小于 1MByte/Sec，丢包率应低于 1%。当由于网络波动或其他突发事件的影响时，全年数据丢失应低于 0.5%。

7.5 管理平台

7.5.1 管理平台包括数据服务层、应用软件层、用户交互层和信息安全。

7.5.2 数据服务层由数据接口、数据存储、数据服务和数据备份组成。

7.5.3 数据接口应符合以下要求：

1. 数据接口应提供数据共享接口、WEB 应用接口、APP 接口、小程序接口等类型接口，可通过监测数据推送请求、监测数据获取请求、元数据推送请求、元数据获取请求等类型以满足实时数据接收、系统集成需求；

2. 元数据在推送和获取时，应向系统发送元数据推送请求，当系统同意接受后，方可通过此接口进行元数据的传输；

3. 数据接口应按照传输内容采用适用的传输数据协议格式，业务数据宜采用 JSON、XML、PROTOBUF、YAML、Stream 等数据协议格式，空间数据可采用 GML、GeoJSON 等文件格式。

7.5.4 数据存储应符合以下要求：

1. 储存信息应包含城市基础设施运行的各类基础数据、地理信息数据、三维模型数据、风险隐患数据、监测数据、报警数据、分析数据、处置数据等；

2. 储存信息应按适宜的、标准化的数据格式组织入库，流程应包括数据预处理、数据检查、数据入库和入库后处理；

3. 信息储存根据数据重要性和分析要求设置存储年限。

7.5.5 数据服务应符合以下要求：

1. 当通过约定的 webservice 接口格式提供数据服务时，应有详细的接口

规范文档；

2. 可采用数据交换共享平台提供数据交换共享服务；

3. 数据处理、数据清洗及数据存储宜采用大数据服务执行。

7.5.6 数据备份应符合以下要求：

1. 各类数据库中的数据应不低于7天备份的频次，并设置固定的存放路径，定时检查备份状态；

2. 系统内所有数据缓存应不低于7天，若某个时间点主机数据全部丢失，应能恢复到丢失时间点的所有数据。

7.5.7 应用软件功能应符合以下要求：

1. 用户管理：可对不同用户及用户组按照使用目的进行相应权限配置，支持增删改等操作、用户登录信息记录；

2. 风险评估：可分类展示不同评估对象的风险四色图、按照可能引发的安全事件类型进行分类展示风险评估结果、按照不同区域分别展示风险结果、风险评估对象属性信息、风险评估指标体系、风险评估方法、风险变化记录、风险评估报告管理；

3. 设备管理：可对监测设备进行安装注册、备品备件管理、故障设备管理、报废设备管理、故障设备工单派发、运行维护和巡查巡检过程管理、设备运行状态实时更新、设备供应商信息管理；

4. 实时监测：可分类展示监测设备状态和监测数据；按照不同条件查询监测信息列表，包括所在区域、所在位置、设备类型、设备名称、设备编号、设备状态、监测时间、实时监测值等；支持设备定位、监测曲线查看；在地理信息系统上能展示附近危险源、防护目标等信息以及不同区域设备覆盖数量和点位分布；

5. 监测报警：分类展示所有审核通过并推送的报警信息，按照多种条件查询报警信息列表，包括报警时间、管线编号、所在分区、报警设备名称、报警位置、报警级别、反馈状态、历史报警信息、处置状态等信息，支持报警定位、报警反馈、报警处置、监测曲线查看、生成安全事件；

6. 模型分析：可进行泄漏溯源分析、燃气爆炸模拟分析、泄漏地下扩散分析、用水趋势分析、爆管模拟分析、辅助关阀分析、管线开挖模拟分析、桥梁模态分析、桥梁健康状态综合评分、城市内涝模拟分析等；

7. 辅助管理：可对风险评估、监测设备、实时监测、监测报警、警情联动处置等按照不同要求进行分类统计分析和结果展示；支持查看警情联动处置记录、预警分析报告、风险评估报告以及城市基础设施相关知识库、专家库、案例库等。

7.5.8 用户交互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。可通过大屏、桌面端、移动终端 APP 等多种形式对应用功能进行展示和输入。

7.5.9 管理平台具有实用性、可靠性、安全性、稳定性、开放性原则。

7.5.10 管理平台宜包括采集系统、信息管理系统、运维系统，并有严格的权限管理、身份认证和访问控制功能；由于需要从企业生产自控系统采集数据，应当严格避免企业商业秘密泄漏，并确保自动控制功能的安全性，避免发生生产意外。

7.5.11 管理平台应具有监测点地理位置信息查寻和定位功能。

7.5.12 管理平台应满足《中华人民共和国网络安全法》、《网络安全等级保护条例》等网络安全规定。

7.6 信息安全

7.6.1 管理平台应符合网络安全等级保护三级及以上相关安全防护标准要求，并应定期对监测系统开展风险评估和等级保护测评工作

7.6.2 应重视数据的分类分级保护，做好数据收集、传输、存储和备份工作。其中，前端监测设备应通过工控加解密机将数据传输到采集平台。

7.6.3 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。病毒库应每月更新一次，在发现程序漏洞后应及时处理并进行系统安全加固。

7.6.4 服务器和数据库等各类涉及数据存储功能的软件应设置强密码。密码应由大小写字母、数字和字符组成，长度不少于 10 位。密码应定期修改，最长有效期不超过 90 天，到期后应强制更换且不能与以往的密码重复。

7.6.5 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，认证通过的用户应按权限访问相关资源。

8 数据管理

8.1 一般规定

8.1.1 监测原始数据做好保存、归档，不能任意修改，宜按统一格式及时录入系统，同时采用数字化和原纸质文档进行归档保存。

8.1.2 加强城市基础设施属性等基础信息数据的安全性和保密性。

8.1.3 加强数据有效性的判定，对于采集数据需将数据与相近时刻历史数据进行比对，排除异常值，降低外界因素对数据的干扰，确保数据的有效性和可靠性。

8.1.4 燃气、供水、排水、热力、桥梁、建筑幕墙、电梯等各类工程数据应统一传输到管理平台管理，并实现数据备份功能。

8.1.5 加强城市基础设施基础信息数据的保密性。

8.1.6 加强数据有效性的判定，对于采集数据需将数据与相近时刻历史数据进行比对，排除异常值，降低外界因素对数据的干扰，确保数据的有效性和可靠性。

8.1.7 数据收集的范围除了对监测点的监测数据进行收集之外，还应包括对公众上报数据的收集。

8.1.8 除了明确已有监测点数据的汇集方式及汇集目的地之外，还应明确新建监测点数据汇集方式及汇集目的地。

8.2 数据结构

数据结构符合《城市运行管理服务平台数据标准》CJ/T545-2021 的规定。

9 接口

9.1 CIM 数据及服务接口

CIM 数据及服务接口符合表 9.1 的规定。

表 9.1 CIM 数据及服务接口

一级名称	二级名称	数据类型	服务规格
时空基础 数据	行政区	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	三维模型	信息模型	I3S、3D Tiles、S3M
	测绘遥感数据	栅格数据	WMS、WMTS、WCS 或 I3S、3D Tiles、S3M
	供水管网及附属设施	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	排水管网及附属设施	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	热力管网及附属设施	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	燃气管网及附属设施	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	桥梁及附属设施	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	数字高程模型数据	栅格数据	WMS、WMTS、WCS 或 I3S、3D Tiles、S3M
资源调查 数据	地质调查、国土调查、水资源、房屋建筑普查和市政设施普查数据	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
公共专题 数据	社会数据、宏观经济数据	关联行政区的 结构化数据	WMS、WMTS、WFS
	实有单位、实有人口	关联位置或行政区的结构化 数据	WMS、WMTS、WFS
	兴趣点数据	矢量数据	WMS、WMTS、WFS
	地名地址数据	矢量数据	WFS-G
	用户待办数据	结构化数据	Webservice
	业务消息通知数据	结构化数据	Webservice
物联感知 数据	气象、交通、生态环境监测数据	关联行政区的 结构化数据	WMS、WMTS、WFS
	城市运行与安防数据	/	/

9.2 数据交换接口

数据交换接口符合《城市运行管理服务平台技术标准》的规定。

10 验收与运行维护

10.1 系统验收

10.1.1 系统建设应按照合同约定和设计方案全部完成，并满足使用要求。

10.1.2 各种技术文档、使用说明书等验收资料应完备，应符合合同内容和相关技术要求。

10.1.3 系统建设和数据处理应符合信息安全的要求。

10.1.4 应提交用户试用意见反馈报告。

10.1.5 系统应通过具备相关资质的第三方机构应用软件测试和前端监测设备检测，并取得第三方检测报告。

10.1.6 系统安装调试完成后应试运行，试运行期应不少于1个月。

10.1.7 系统试运行前应进行自检自验，应包括系统应用软件、系统网络安全、设备及软件的配置文档等的检测，并形成检测记录和检测报告。

10.1.8 系统验收应满足 GB/T 28035《软件系统验收规范》相关要求。

10.2 运行维护

10.2.1 系统运行应具备以下要求：

1. 监测系统 7×24 小时持续可靠运行；
2. 监测设备在线率达 95%以上；
3. 监测系统 7×24 小时人工值守和预警分析；
4. 配置杀毒软件和防火墙等网络安全设备；
5. 系统运行维护方案。

10.2.2 系统运行保障应具备以下要求：

1. 监测中心建立组织保障机制，保障系统日常运行；
2. 监测中心应配备相应的专业岗位人员，包括监测系统值守人员、数据分析人员、前端监测设备运维人员、系统运维人员等；
3. 监测系统在运行中应建立资金保障机制，保证系统的日常运行和维护保养等；
4. 配备满足系统日常运行所需的备品、备件。

10.2.3 根据有关行业要求和实际运行情况选择需要标定的监测设备，委托第三方进行标定校准，每年校准的设备数量不低于总数量的 5%。

附录 A 监测系统接入的相关数据

A.0.1 接入影响安全运行监测对象的监测运行数据表

表 A.0.1 接入影响安全运行监测对象的监测运行数据表

对象		接入数据内容	约束说明	更新周期
物联网监测 运行类	燃气管网及相 邻地下空间	管网压力监测	M	实时
		场站浓度监测	M	
		场站和高后果区视频	M	
	供水监测运行	管网流量监测	M	实时
		管网压力监测	M	
		水源地水质监测	M	
		监测对象点位	M	
		监测设备信息	M	
	排水（雨水） 监测运行	管网液位监测	M	实时
		管网流量监测	M	
		泵站液位监测	M	
		泵站流量监测	M	
		河道水位监测	M	
		易涝点水位	M	
		易涝点视频	M	
		雨量监测	M	
		监测设备信息	M	
		监测对象点位	M	
	排水（污水） 监测运行	污水厂流量监测	M	实时
		监测对象点位	M	
监测设备信息		M		
管网液位监测		0		
管网流量监测		0		
泵站液位监测		0		
泵站流量监测		0		
供热管网	管网压力监测	M	实时	
	管网流量监测	M		
	管网温度监测	M		
桥梁	桥面及附近视频监控数据	0	实时	

对象		接入数据内容	约束说明	更新周期
	电梯	机房环境	M	实时
		电梯运行状态监测	M	实时
		电梯运行故障监测	M	实时

注：约束调减取值：M为必选，O为可选，下同。

A.0.2 接入权属责任单位信息化系统内的相关数据表

表 A.0.2 接入权属责任单位信息化系统内的相关数据表

对象		接入数据内容	约束说明	更新周期
市政基础设施 地下管网类	燃气管网及相 邻地下空间	燃气管线数据	M	每月
		燃气管点数据	M	
		相邻管线（包含电力、通信、供水、排水等）	M	
		相邻管点（包含电力、通信、供水、排水等）	M	
		燃气维修台账数据	O	
		燃气隐患信息	O	
		燃气场站信息	O	
		罐装液化气加气站信息	O	
		相邻地下空间甲烷浓度监测信息	O	
	供水管网	供水管线数据	M	每半年
		供水管点数据	M	
		水源地信息	M	每年
		水厂信息	M	
		泵站（房）信息	M	每半年
		市政消火栓	O	
		巡检养护信息	M	
		维修记录信息	M	
	排水系统	排水管线数据	M	每半年
		排水管点数据	M	
		泵站信息	M	
		易涝点信息	M	每年
雨量站信息		M		
污水处理厂信息		O		
堤防数据信息		M		

对象		接入数据内容	约束说明	更新周期
		维修记录信息	M	每月
		巡查养护信息	M	
	供热管网	热力管线数据	M	
		热力管点数据	M	
		热力站信息	M	
		热源厂信息	M	
		泵站（房）信息	M	
		巡检养护信息	O	
		维修记录信息	O	
市政基础设施 地上建筑类	桥梁	桥梁基本信息	M	每年
		联信息	M	
		跨信息	M	
		墩信息	M	每半年
		检查记录信息	M	
		桥梁竣工图纸计和算书信息	M	有维修加固
		BCI 信息	M	每年
		检查病害数据	M	
		维修养护信息	M	每年
	交通量调查信息	M	每季度	
	电梯	电梯检验、检测信息	M	每月
		电梯设备基本信息	M	每年
		电梯日常维护保养信息	M	每日
		电梯维修信息	M	每月

附录 B 监测系统验收记录

B.0.1 监测系统质量验收结论汇总记录可按下表执行记录。

表 B.0.1 监测系统质量验收结论汇总记录表

工程名称		编号	
设计单位		施工单位	
工程实施的质量控制检验结论		验收人签名:	年月日
系统检测结论		验收人签名:	年月日
系统检测抽检结果		验收人签名:	年月日
观感质量验收		验收人签名:	年月日
资料审查结论		验收人签名:	年月日
人员培训考评结论		验收人签名:	年月日
运行管理队伍及规章制度审查		验收人签名:	年月日
设计等级要求评定		验收人签名:	年月日
.....		验收人签名:	年月日
验收结论:		验收责任人签字:	
		日期:	
建议与要求:			
注: 1. 本汇总表须附本附录所有表格、行业要求的其他文件及参与验收人员名单。 2. 验收结论一律填写“合格”或“不合格”。			

B.0.2 监测系统工程验收资料审查记录可按下表执行记录。

附录 C 监测系统试运行记录

C.0.1 监测系统的试运行记录可按下表执行记录。

表 C.0.1 监测系统的试运行记录表

		资料编号		
工程名称				
系统名称				试运行内容
序号	日期/时间	系统试运行情况记录	责任人	备注
				系统试运转记录栏中，应注明正常/不正常，每班至少填写一次；不正常的要说明情况，提供优化方案及优化周期。
结论：				
签字栏	施工单位			建设（监理）单位

附录 D 建筑信息模型精细度等级及模型粒度

D.0.1 建筑信息模型精度等级划分。

表 D.0.1 建筑信息模型精细度等级

等级	英文名	简称
100 级精细度	Level of Detail 100	LOD100
200 级精细度	Level of Detail 200	LOD200
300 级精细度	Level of Detail 300	LOD300
400 级精细度	Level of Detail 400	LOD400
500 级精细度	Level of Detail 500	LOD500

D.0.2 建筑基本信息系统信息粒度应符合表 D.0.2 规定

表 D.0.2 建筑基本信息系统信息粒度

建筑信息	LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注
项目名称	▲	▲	▲	▲	-	-
建设地点	▲	▲	▲	▲	-	-
建设指标	▲	▲	▲	▲	-	-
建设阶段	▲	▲	▲	▲	-	-
业主信息	▲	▲	▲	▲	-	-
建筑信息模型提供方	▲	▲	▲	▲	-	-
其它建设参与方信息	-	△	△	▲	-	-
建筑类别或等级	-	△	▲	▲	-	-

注：表中表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

D.0.3 建筑属性信息系统信息粒度应符合表 D.0.3 规定

表 D.0.3 建筑属性信息系统信息粒度

建筑属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注(编码)
识别特征	设施识别	△	△	△	△	▲	01.10.00
	空间识别	-	△	△	△	▲	01.20.00
	占有识别	-	-	△	△	▲	01.30.00
	工作成果识别	△	△	△	△	▲	01.40.00
	身份识别	-	-	-	△	▲	01.50.00
	通信识别	△	△	△	△	▲	01.60.00
位置特征	地理位置	△	△	▲	▲	▲	02.10.00
	行政区划	△	△	▲	▲	▲	02.20.00
	制造和生产位置	-	-	-	▲	▲	02.30.00
	楼内位置	-	△	△	▲	▲	02.40.00
时间和资金特征	时间和计划	-	-	△	△	▲	03.10.00
	投资	△	△	△	△	▲	03.20.00
	成本	△	△	△	△	▲	03.30.00
	收益	△	△	△	△	▲	03.40.00
来源特征	制造商	-	-		▲	▲	04.10.00
	产品	-	-	△	△	▲	04.20.00
	保修	-	-	-	-	▲	04.30.00
	运输	-	-	-	△	▲	04.40.00
	安装	-	-	△	▲	▲	04.50.00
物理特征	数量属性	△	△	▲	▲	▲	05.10.00
	形状属性	△	△	▲	▲	▲	05.13.00
	一维尺寸	△	△	▲	▲	▲	05.16.00
	二维尺寸	△	△	▲	▲	▲	05.19.00
	空间尺寸	-	-	▲	▲	▲	05.23.00
	比值量	-	-	△	▲	▲	05.26.00
	可回收、可再生	-	△	△	△	▲	05.29.00
	化学组成	-	-	△	△	△	05.33.00
	规定含量	-	△	△	▲	▲	05.36.00
	温度	-	△	△	△	▲	05.39.00

建筑属性信息		LOD100	LOD200	LOD300	LOD400	LOD500	备注（编码）
	结构荷载	-	-	△	▲	▲	05.43.00
	空气和其他气体	-	-	△	△	▲	05.46.00
	液体	-	-	△	△	▲	05.49.00
	质量	-	-	△	△	▲	05.53.00
	受力	-	-	△	△	▲	05.56.00
	压力	-	-	△	△	▲	05.59.00
	磁	-	-	△	△	▲	05.63.00
	环境	-	△	△	△	▲	05.66.00
	建材检测属性	-	-	△	△	△	05.69.00
性能特征	测试属性	-	-	-	△	△	06.10.00
	容差属性	-	-	-	△	△	06.15.00
	功能和使用属性	-	-	-	△	△	06.20.00
	强度属性	-	-	△	△	▲	06.25.00
	耐久性属性	-	-	△	△	▲	06.30.00
	燃烧属性	-	-	△	△	▲	06.35.00
	密封属性	-	-	△	△	▲	06.40.00
	透气和防潮指标	-	-	△	△	▲	06.45.00
	声学属性	-	-	△	△	▲	06.50.00
	建材检测属性	-	-	-	-	△	06.55.00

注：表中“▲”表示应具备的信息，“△”表示宜具备的信息，“-”表示可不具备的信息。

本标准用词说明

1. 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

(1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

(2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

(4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2. 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用及参考标准名录

- DB 34/T 4021-2021 城市生命线工程安全运行监测技术标准
- GB 3836.1 爆炸性环境第1部分：设备通用要求
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 15322.1-2019 可燃气体探测器第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器
- GB 15322.2-2019 可燃气体探测器第2部分：家用可燃气体探测器
- GB 15322.3-2019 可燃气体探测器第3部分：工业及商业用途便携式可燃气体探测器
- GB 15322.4-2019 可燃气体探测器第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器
- GB 17859-1999 计算机信息系统安全保护等级划分准则
- GB 50014 室外排水设计规范
- GB 50028-2006（2020 修订版）城镇燃气设计规范
- GB 50318 城市排水工程规划规范
- GB 50348 安全防范工程技术规范
- GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50982-2014 建筑与桥梁结构监测技术规范
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 13283 工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级
- GB/T 20269 信息安全技术信息系统安全管理要求
- GB/T 20270 信息安全技术网络基础安全技术要求
- GB/T 20271 信息安全技术信息系统通用安全技术要求
- GB/T 21086-2007 建筑幕墙
- GB/T 25058-2019 信息安全技术网络安全等级保护实施指南
- GB/T 27921-2011 风险管理风险评估技术
- GB/T 28035-2011 软件系统验收规范
- GB/T 28888 下水道及化粪池气体监测技术要求
- GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

GB/T 33833 城镇供热服务

GB/T 34187 城镇供热用单位和符号

GB/T 37025-2018 信息安全技术物联网数据传输安全技术要求

GB/T 38705-2020 城镇供热设施运行安全信息分类与基本要求

GB/T 50125 给水排水工程基本术语标准

GB/T 50627-2010 城镇供热系统评价标准

GB/T 51187 城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范

GB/T 51269-2017 建筑信息模型分类和编码标准

GB/T 51301-2018 建筑信息模型设计交付标准

CECS 333-2012 结构健康监测系统设计标准

T/CECS 529-2018 大跨度桥梁结构健康监测系统预警阈值标准

CJ/T 188-2018 户用计量仪表数据传输技术条件

CJ/T 252 城镇排水水质水量在线监测系统技术要求

CJ/T 307 城镇排水设施气体的检测方法

CJ/T 545-2021 城市运行管理服务平台数据标准

CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程

CJJ 34-2010 城镇供热管网设计规范

CJJ 68 城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程

CJJ 159-2011 城镇供水管网漏水探测技术规程

CJJ 181 城镇排水管道检测与评估技术规程

CJJ 207-2013 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程

CJJ/T 55-2011 供热术语标准

CJJ/T 82-2013 城镇供热直埋热水管道技术规程

CJJ/T 88-2000 城镇供热系统安全运行技术规程

CJJ/T 146-2011 城镇燃气报警控制系统技术规程

CJJ/T 215-2014 城镇燃气管网泄漏检测技术规程

CJJ/T 220 城镇供热系统标志标准

CJJ/T 241-2016 城镇供热监测与调控系统技术规程

CJJ/T 254-2016 城镇供热直埋热水管道泄漏监测系统技术规程

CJJ/T 268-2017 城镇燃气工程智能化技术规范

CJJ/T 269-2017 城市综合地下管线信息系统技术规范
CJJ/T 271-2017 城镇供水水质在线监测技术标准
CJJ/T 312-2021 城市运行管理服务平台技术标准
DB 13(J)T 8375-2020 城市智慧供热技术标准
DB 21/T 2425-2015 供热行业信息监管平台建设规范
DB 32/T 3562-2019 桥梁结构健康监测系统设计规范
DB 34/T 3059-2017 信息化项目验收规范
DBJ 50/T-309 地下管网危险源监控系统技术标准
GA/T 367 视频安防监控系统技术要求
GM/T 0054-2018 信息系统密码应用基础要求
HJ 212-2017 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
HJ 978 排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）
HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
HJ/T 352 环境污染源自动监控信息传输、交换技术规范
HJ/T 353 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）
HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法
JGJ 26 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准
JGJ 173 供热计量技术规程
JTT 1037-2016 公路桥梁结构安全监测系统技术规程
SL 21 降水量观测规范
SL/Z 572 城市水文监测与分析评价技术导则
城市信息模型（CIM）基础平台技术导则（修订版）
建城[2015] 130号 城市黑臭水体整治工作指南