

贵州省城市基础设施生命线安全工程 建设指南

(试行)

贵州省住房和城乡建设厅

二〇二四年七月

目 录

前 言	1
第一章 总 则	3
1.1 编制目的	3
1.2 指导原则	3
1.3 适用范围	4
1.4 标准规范依据	4
第二章 建设思路与内容	8
2.1 建设思路	8
2.2 总体框架	8
2.3 建设内容	10
第三章 风险评估	11
3.1 计划与准备	11
3.2 风险辨识	12
3.3 风险分析	13
3.4 风险评价	13
第四章 城市基础设施运行数据库建设要求	15
4.1 地下市政基础设施数据	15
4.2 地上市政基础设施数据	17
4.3 国土空间地理数据	17
4.4 社会资源数据	17

4.5 物联感知数据	18
第五章 监测感知网建设要求	19
5.1 燃气管网及相邻空间感知网络建设要求	19
5.2 供水感知网络建设要求	20
5.3 雨水管网感知网络建设要求	23
5.4 污水防治感知网络建设要求	24
5.5 桥梁感知网络建设要求	28
5.6 隧道感知网络建设要求	34
5.7 热力管网感知网络建设要求	40
5.8 综合管廊感知网络建设要求	41
5.9 “X”项应用领域的监测感知网络建设要求	44
第六章 应用软件系统要求	45
6.1 省级安全监管应用系统要求	45
6.2 市级安全监测应用系统要求	47
6.3 省市县平台互联互通	58
第七章 基础支撑系统建设要求	59
7.1 城市基础信息系统	59
7.2 网络传输系统要求	59
7.3 数据接口服务要求	60
7.4 主机与存储要求	60
7.5 信息安全要求	61
7.6 安全保障体系	63

第八章 监测中心建设及运行要求	66
8.1 功能分区	66
8.2 岗位设置	66
8.3 监测值守	67
8.4 警情研判	67
8.5 联动响应	68
8.6 运行维护	70
8.7 考核评估	71
第九章 工程项目管理	72
9.1 组织管理	72
9.2 前期工作	72
9.3 工程实施	73
9.4 工程验收	74
9.5 保险保障	74

前 言

党中央、国务院高度重视城市安全工作，习近平总书记多次作出重要指示，强调要加强城市运行安全管理，增强安全风险意识，加强源头治理，防止认不清、想不到、管不到的问题发生。2018年1月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于推进城市安全发展的意见》，提出要深入推进城市基础设施生命线工程建设，积极研发和推广应用先进的风险防控、灾害防治、预测预警、监测监控、个体防护、应急处置、工程抗震等安全技术和产品。2021年8月，国务院安委办发布《推广城市基础设施生命线安全工程“合肥模式”经验》《城市安全风险综合监测预警平台建设指南(试行)》两份标准文件；2023年10月，住房和城乡建设部发布了《关于推进城市基础设施生命线安全工程的指导意见》（建字[2023]63号），指导意见明确指出：全面启动城市基础设施生命线工程，重点在地级及以上城市开展燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等业务领域的城市基础设施生命线工程建设，同年，国务院安委办发布了《城市安全风险综合监测预警平台建设指南》，部署加强城市安全风险防范工作，推广城市基础设施生命线安全工程经验做法，要求切实提高城市防控重大风险与突发事件的能力，从本质上提升城市安全治理的现代化水平。

贵州省住房和城乡建设厅组织编制贵州省城市基础设施生命线安全工程建设指南（试行）（以下简称“指南”），指导全省城市基础设施生命线安全工程建设。

指南提出了城市基础设施生命线安全工程建设和运行应满足的各项要求，包括风险评估、运行数据库、监测感知网、应用软件系统、基础支撑系统的建设要求，以及运营维护管理要求。通过强化城市基础设施生命线

安全工程风险整体监测、早期识别和预测预警能力，提升城市基础设施生命线风险预防处置科学化、信息化、标准化水平，提高城市重大风险防控与突发事件处置能力，为人民群众营造安居乐业、幸福安康的生活环境、为新阶段现代化美好贵州建设提供坚实稳固的安全保障。

本指南是指导贵州省城市基础设施生命线安全工程建设和运行的基本依据。

第一章 总 则

1.1 编制目的

城市燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等系统是满足群众生产生活需要的重要基础设施，是维系城市正常运行的生命线。为深入贯彻习近平总书记关于城市安全的重要论述，坚决落实党中央、国务院决策部署，加快推进城市基础设施生命线安全工程（以下简称城市基础设施生命线安全工程）建设，保障城市安全有序运行，现结合我省实际，编制本指南，作为指导我省城市基础设施生命线安全工程建设和运行的基本依据。

1.2 指导原则

1、坚持人民至上、生命至上。坚持以人民为中心的发展思想，全面贯彻党的基本理论、基本路线、基本方略，强化安全科技创新和应用，深入推进城市基础设施生命线工程建设、聚焦城市安全重点领域，运用现代信息技术，高标准推进城市基础设施生命线工程建设运行，推动安全韧性城市建设，增强城市安全风险发现、防范、化解、管控能力，构建系统立体的“前置防线”，为人民群众提供更有保障、更可持续的安全感。

2、坚持统筹谋划、分步推进。夯实全省城市基础设施生命线安全工程建设“底座”，统筹规划、整体设计、分步建设。第一阶段，整合行业既有生命线监测基础，优先开展燃气、供水、排水、桥梁、隧道等专项的建设，基本搭建起省级综合安全应用系统。第二阶段，结合实际拓展热力、综合管廊、轨道交通、消防、电力、通信、电梯等应用领域，因地制宜地逐步

开展“5+X”的城市基础设施生命线系统建设，逐步实现全省各市中心城区城市基础设施生命线安全工程覆盖。

3、坚持政府主导、落实责任。压实各地政府属地责任和部门责任，加大政府投入，建立完善监管保障制度机制。压实企业主体责任，坚持科技赋能，加大安全生产信息化和物联感知设施设备投入，主动与政府监管平台联网对接，形成共建共治共享的城市基础设施生命线安全工程运行管理格局。

4、坚持系统集成、协同高效。建立健全标准体系、规范项目实施和管理工作，以建设省级城市基础设施生命线安全工程监管平台为驱动，打造覆盖各市、县的城市基础设施生命线安全监测应用系统以及运行监测网，形成上下贯通、实时交互、运行高效的全省综合防控体系。

1.3 适用范围

本指南适用于指导和规范贵州省各市（州）、县（市、区、特区）城市基础设施生命线安全工程运行平台的建设、运行工作，规范设施普查、风险评估、储备项目入库、数据体系、监测体系、应用体系、基础环境、运行体系等建设内容，指导省、市、县三级平台数据汇聚、数据更新、项目管理等工作。

1.4 标准规范依据

1.4.1 地下市政基础设施标准规范依据

- 1、《液化石油气钢瓶》（GB5842）
- 2、《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》（GB/T21246）
- 3、《液化石油气》（GB11174）

- 4、《液化石油气供应工程设计规范》（GB51142）
- 5、《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》（GB15322.1）
- 6、《可燃气体探测器第2部分：家用可燃气体探测器》（GB15322.2）
- 7、《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》（GB15322.3）
- 8、《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》（GB15322.4）
- 9、《城镇燃气设计规范》（GB50028）
- 10、《城镇燃气报警控制系统技术规程》（CJJ/T146）
- 11、《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》（CJJ/T215）
- 12、《城镇燃气工程智能化技术规范》（CJJ/T268）
- 13、《城镇供水服务》（GB/T32063）
- 14、《城镇供水管网漏水探测技术规程》（CJJ159）
- 15、《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》（CJJ207）
- 16、《城镇供水水质在线监测技术标准》（CJJ/T271）
- 17、《城镇供水管网分区计量管理工作指南——供水管网漏损管控体系构建（试行）》
- 18、《室外排水设计标准》（GB50014）
- 19、《污染物在线监控（监测）系统数据传输标准》（HJ212）
- 20、《城镇排水水质水量在线监测系统技术要求》（CJ/T 252）
- 21、《城镇供热管网设计规范》（CJJ/T34）

- 22、《热力输送系统节能监测》（GB/T 15910）
- 23、《供热计量技术规程》（JCJ173）
- 24、《城市供热设施运行安全信息分类与基本要求》（GB/T38705）
- 25、《城市供热系统运行维护技术规程》（CJJ88）
- 26、《城镇供热监测与调控系统技术规程》（CJJ/T241）
- 27、《城镇供热直埋热水管道泄漏监测系统技术规程》（CJJ/T254）
- 28、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》（GB/T51274）
- 29、《公路隧道施工技术规范》（JTG/T3660）
- 30、《公路隧道施工技术细则》（JTG/TF60）
- 31、《在役公路隧道长期监测技术指南》（T/CHTS10021）

1.4.2 地上市政基础设施标准规范依据

- 1、《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/TH21）
- 2、《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》（JTT1037）
- 3、《城市桥梁养护技术标准》（CJJ99）
- 4、《大跨度桥梁结构健康监测系统预警阈值标准》（T/CECS529）
- 5、《建筑与桥梁结构监测技术规范》（GB50982）
- 6、《建筑结构检测技术标准》（GB/T50344）
- 7、《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1）
- 8、《公路工程物探规程》（JTG/T3222）
- 9、《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497）
- 10、《水电水利工程爆破安全监测规程》（DL/T5333）
- 11、《公路工程地质勘察规范》（JTGC20）

1.4.3 信息标准及依据

- 1、《计算机信息系统安全保护等级划分准则》（GB17859）
- 2、《软件系统验收规范》（GB/T28035）
- 3、《信息安全技术物联网数据传输安全技术要求》（GB/T37025）
- 4、《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》（GB/T25058）
- 5、《信息安全技术网络安全等级保护定级指南》（GB/T22240）
- 6、《信息系统密码应用基本要求》（GM/T0054）

1.4.4 其他标准及依据

- 1、《风险管理风险评估技术》（GB/T27921）
- 2、《城市综合地下管线信息系统技术规范》（CJJ/T269）
- 3、《城市运行管理服务平台技术标准》（CJJ/T312）
- 4、《城市安全风险综合监测预警平台建设指南》
- 5、《城市运行管理服务平台数据标准》（CJ/T545）
- 6、《建设工程文件归档整理规范》（GB/T50328）

第二章 建设思路与内容

2.1 建设思路

城市基础设施生命线安全工程从城市整体安全运行出发，以城市安全风险综合监测预警平台正常稳定运行和预防城市重大安全突发事件为目标，以公共安全科技为核心，以物联网、云计算、大数据等信息技术为支撑，透彻感知城市运行状况，分析生命线风险及耦合关系，实现对城市基础设施生命线安全工程的风险识别、透彻感知、分析研判、辅助决策，增强城市安全风险发现、防范、化解、管控能力，提升城市安全治理现代化水平，为城市高质量发展提供坚实稳固的安全保障。

2.2 总体框架

因地制宜建设覆盖全省的城市基础设施生命线安全工程监测体系，打造贵州省城市基础设施生命线安全工程“1+9+N”运行体系。“1”就是1个省级城市基础设施生命线安全工程监管平台，“9”就是9个市（州）城市基础设施生命线安全工程安全监测应用系统、监测中心和监测网，“N”就是N个县（市、区、特区）城市基础设施生命线安全工程监测中心和监测网（县级可根据需求，在市级平台的基础上扩容业务）。实现省、市、县三级互联互通、数据共享和业务协同联动。

省级城市基础设施生命线安全工程监管平台整体定位“观全域、强监督、重指导、能预警、综调度”。实现对各市（州）城市基础设施生命线安全工程建设、运行、维护、预警处置情况的监督管理、考核评价，为各市（州）在运行监测、预警研判等方面提供技术服务，并通过大数据分析

建模对全省行业发展提供决策支持。

市级城市基础设施生命线安全工程运行监测应用平台整体定位“能监测、会预警、快处置、辅决策”。针对全市燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等领域进行运营监测、业务应用和运营监管。实现城市基础设施生命线资产“一图概览”、安全运行态势“一网感知”、监测预警分析、辅助日常工作开展和突发事件联动处置。

县（市、区、特区）级城市基础设施生命线安全工程运行平台针对全县（市、区、特区）燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等领域搭建安全监测网。县级可以直接使用市级运行平台，或根据实际情况及县级需求参照市级运行平台建设本级平台，与省级、市级监管平台实现互联互通。



图 2-1 城市基础设施生命线安全工程技术架构图

2.3 建设内容

在风险评估的基础上开展城市基础设施生命线安全工程建设。建设内容包括：城市基础设施生命线安全工程数据库、监测感知网、应用软件系统、基础支撑系统和城市基础设施生命线工程安全运行监测中心。

第三章 风险评估

对城市基础设施生命线安全工程开展全方位的风险辨识、风险分析与风险评价。全面摸清判定城市燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等风险底数，形成全面的风险评估报告、风险清单；根据风险清单，绘制“红、橙、黄、蓝”四色等级安全风险空间分布图，为城市基础设施安全运行监测感知网的建设提供参考依据。风险评估应包括计划与准备、风险辨识、风险分析和风险评价阶段。

3.1 计划与准备

1、组建评估机构。组建城市基础设施生命线安全风险评估组织领导机构及工作组，加强统筹协调，明确责任分工，统筹做好城市基础设施生命线安全风险评估组织、人员、技术、物资等相关准备工作。

2、划定评估范围与重点。明确评估的区域范围、风险类型范围、行业领域范围，针对具体类型的生命线工程，应明确重点评估范围。

3、编制评估方案。制定风险评估工作方案，作为风险评估全过程的指导和依据。

4、开展组织动员。召开城市基础设施生命线安全风险评估组织动员会或启动会，对风险评估涉及的相关人员开展培训。

5、收集资料。应做好风险评估所需的内部资料和外部资料收集准备工作，对于现有资料无法满足风险评估需求的情况，应开展现场调查，补充所需资料。

燃气风险评估基本数据信息主要包括：燃气管网、门站、储配站、调

压站、压力容器和特种设备等设施的设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置、周边环境，以及燃气管网检验检测等相关资料。

供水风险评估基本数据信息主要包括：供水管网、供水泵站、供水厂等设施的设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置、周边环境等相关资料。

排水风险评估基本数据信息主要包括：排水管渠、排水箱涵、城市道路下拉槽、排水泵站、污水处理厂等设施的设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置相关资料，以及排水系统日常巡查、排水管网检测、城市易涝点“一点一档”、城市积水点的位置、周边环境等相关资料。

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、日常运维、突发事件应急处置、周边环境、交通等相关资料。

隧道风险评估基本数据信息主要包括：隧道土建结构、机电设施设计/竣工、消防设施维护、检测养护、日常运维、突发事件应急处置、周边环境、交通等相关资料。

热力风险评估基本数据信息主要包括：供热管网、热源、热力站等设施的设计/竣工、运行和管理记录、突发事件应急处置相关资料，以及供热管网检验检测、周边环境等相关资料。

综合管廊风险评估基本数据信息主要包括：管廊设计/竣工、检测养护、日常运维、突发事件应急处置、周边环境等相关资料。

3.2 风险辨识

应根据基础资料的收集和整理，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。

1、划分风险辨识单元。开展城市基础设施生命线安全风险评估，应先将评估对象划分为若干风险辨识单元，风险辨识单元的集合应覆盖整个评估区域范围。

2、开展现场调查。针对资料准备工作中提供的资料，开展现场调查，以核实收集资料情况，提供准确、全面的风险评估基础信息。

3、辨识安全风险。应综合分析各类城市基础设施生命线安全风险特点、风险辨识技术能力和基础资料情况，选择适用的风险辨识方法，开展风险识别工作。

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。

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以及城市体检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。

3.3 风险分析

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、社会影响、基础设施损坏或中断等综合。

3.4 风险评价

结合城市基础设施生命线各类风险事件发生的可能性和后果的严重程度对监测对象进行安全风险登记划分。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，分别用 I 级（红色）、II 级（橙色）、II 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 3-1。根据风险管理工作的实际情况，可对风险等级准则进行适度调整。

表 3-1 风险等级划分图

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

在汇总分析城市基础设施生命线各专项风险评价结果基础上，经现场核实，找准城市基础设施的风险源，摸清风险点，特别是复杂风险、耦合风险，分析风险成因，评估潜在后果，形成《城市基础设施生命线安全工程风险评估报告》，编制城市基础设施生命线安全工程风险清单，绘制四色等级风险分布图，明确重点监测区域和环节、监测对象、责任单位，将风险清单作为城市基础设施生命线工程建设的重要依据。

第四章 城市基础设施运行数据库建设要求

在城市市政基础设施普查、风险评估工作的基础上，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，全面掌握城市基础设施建成年代、位置关系、运行现状等信息，建立覆盖地上地下的城市基础设施数据库，实施数据动态更新，做到数据信息全面、客观、准确。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。

工程数据库建设技术要求参照《贵州省城市基础设施生命线安全工程省市（县）数据对接标准》。

4.1 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、隧道、热力管网、综合管廊等设施数据。

燃气管网数据主要包括厂站、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、第三方施工信息数据、隐患信息数据；可选数据主要有维修台账数据、隐患信息数据、厂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、二次供水设施、第三方施工信息数据、隐患信息数据、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、管点数据、水源地信息、水厂信息、

泵站（房）信息、管网风险评估数据、二次供水设施信息、第三方施工数据、隐患信息数据；可选数据主要有市政消防栓、巡检养护、维修记录数据。

雨水排水管网数据主要包括雨水泵站、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。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、第三方施工信息数据；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、截流设施信息、雨量站信息（针对合流制管网）、污水厂信息、污水巡检巡查数据、第三方施工数据、隐患信息数据；可选数据主要有污水排水监测信息、污水管网维修处置信息、污水排水缺陷记录。

隧道数据主要包括隧道结构基础数据（结构尺寸、参数、投入使用时间、路线等级、检修道、排水设施、路面、洞口、洞门、洞身等数据）、交通标志、交通标线、隧道机电设施（供配电设施、照明设施、通风设施、消防及救援设施、监控设施等）及其他数据（检查记录信息、隧道竣工图纸和计算书、检测信息、病害数据、维修养护信息、交通量调查信息、隧道监测数据、日常巡检工作情况数据、巡检养护数据、定期检测数据）。

热力管网数据主要包括热源、热力站、泵站、管网地下相邻空间以及日常巡检维修隐患数据。必选数据主要有供热管线、管点数据，相邻管线、管点（包含电力、通信、供水、燃气）数据，泵站数据、热力站数据、第

三方施工数据、隐患信息数据；可选数据主要有维修台账数据、热源信息数据和入户信息数据。

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（消防系统、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）及其他数据（危险源防护目标、意外灾害）。

4.2 地上市政基础设施数据

地上市政基础设施以桥梁为主。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。

4.3 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，要求分辨率优于1米；数字高程模型（DEM）数据，要求优于2m×2m网格，高程中误差为0.5m-5m（平地-高山地）；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。

以上数据均应采用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。

4.4 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、城市综合体等物理场所。重大危险源主要包括加油站、加气站、放射源、锅炉站、危险化学品工厂、LNG 储配站等物理场所。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。

4.5 物联感知数据

物联感知数据主要包括气象、交通视频、地质监测、人口密度等社会数据及燃气、供水、排水、桥梁、隧道等城市基础设施生命线安全工程物联网监测数据，各县（市、区、特区）结合实际需求，拓展热力、综合管廊、轨道交通、消防、电力、通信、电梯等“5+X”项应用领域的城市基础设施生命线安全工程物联网监测数据。

第五章 监测感知网建设要求

推进城市基础设施各行业监管信息系统整合，从城市整体安全运行要求出发，根据第3章风险评估结果，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、隧道、热力、综合管廊等重点领域，搭建城市基础设施生命线工程监测系统，并与城市安全风险综合监测预警等平台做好共享衔接，避免重复建设，实现与省级监管平台数据实时共享，打造城市基础设施生命线安全工程“1+9+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。

5.1 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、燃气厂站（含天然气、液化石油气、二甲醚等储配站、供应站）、人口密集区工商业用户的附属设施，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，燃气厂站视频监控，人口密集区工商业用户的可燃气体浓度等指标进行监测。

表 5-1 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 (含阀门井)	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。
燃气厂站	视频监控	监测距离：0~150m; 工作温度：(-35~60)℃。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
调压箱	浓度	监测范围：0~50,000ppm·m； 响应时间：<0.1s。
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； 响应时间：≤30秒； 使用寿命：不少于5年； 工作温度：（-10~60）℃； 防爆等级：Ex ib IB 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：不低于IP65； 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。
	温度（可选）	量程：（-20~60）℃； 精度：±0.1℃； 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。

城市燃气运行监测根据风险评估结果进行监测点位布设，一般风险的宜安装监测设备，较大风险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：高压、次高压管线和人口密集区中低压主干管线，燃气厂站；燃气阀门井内（根据需要设置远程紧急切断阀），燃气管线相邻的雨污水、电力、通信等管线及地下阀室；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；人口密集区用气餐饮场所；燃气爆炸后易产生严重后果的空间。

5.2 供水感知网络建设要求

供水管网运行监测对象包含配水管网、原水管道、供水泵站、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 5-2 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			
配水管网	流量	量程：（-12~12）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/5 min，采集频率可调 上传频率：不低于 1 次/5 min，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/5 min，采集频率可调 上传频率：不低于 1 次/5 min，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 0.5 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 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 1 NTU 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 2.5 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≤0.1 mg/L 时）； 小于 10%（实际水样的标准方法检测值 > 0.1 mg/L 时）				
原水管网	漏水声波	管道管径：不小于 500 mm 检测频率：每年不少于一次 检测精度：不低于 0.3 L/min 泄漏定位精度：不低于 2 m			

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
供水泵站	流量	量程：(-12-12) 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
	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
	余氯	量程：0~5mg/L 余氯 分辨率：0.01mg/L 精度：±2%FS 响应时间：不超过 2.5min
	浑浊度	量程：0~10NTU 分辨率：0.01NTU 精度：±3%FS 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≤1NTU 时）或 < 10%（标准样品配制值或实际水样的标准方法检测值 > 1NTU 时）
	设备状态	设备启停状态：启/停 设备状态：故障/正常
市政消火栓	流量	量程：0.5~50L/s 精度：±1% FS 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐等抗恶劣环境性能
	压力	量程：0~1.6MPa 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

供水管网运行监测根据风险评估结果进行监测点位布设，一般风险的宜安装监测设备，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：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；水厂原水管道、出厂管道，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；管网最不利点；人员密集区域主干道路上的市政消防栓；取水口、中途加压泵站及管网末梢等。

5.3 雨水管网感知网络建设要求

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，以及在易涝点附近共享或者安装视频监控，实现对雨水管网和泵站运行工况实时在线监测。

表 5-3 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 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 ~ 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：±1%FS； 环境适用性：应具有防水、防尘、防腐、防爆等抗恶劣环境性能。
	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、防爆等抗恶劣环境性能。
	流量	量程：（-6.0~6.0）m/s； 精度：±1%FS； 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	像素：不小于 1, 600TVL； 工作温度范围：（-50~70）℃； IP 等级：不低于 IP65。

监测场景	监测指标	监测设备技术要求
提升泵站	液位： 集水坑 (集水坑/集水井)	量程：(0.3~8)m; 精度：1mm; 工作温度：(-20~80)°C; 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。

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，一般风险的宜安装监测设备，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：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；交通枢纽、重要路段周边排水系统等；存在各工程交叉相互影响的排水管线；人口密集区域的管线。

5.4 污水防治感知网络建设要求

污水防治感知物联网监测对象主要为河流水系沿岸重点排口、污水提升泵站、合流制管网截流设施、雨水泵站截污设施、调蓄池、重要分支管网节点、重点排水户接户井等。通过在河流水系重点排口、污水处理厂进出口、管网关键节点等重点位置布设水质、水量、水位、视频、水污染溯源仪、遥感监测等在线监测设备，实现对污水管网和泵站运行工况实时在线监测，构建污水防治综合监测网。

表 5-4 污水防治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	
污水管网关键节点	流量	量程：（-6.0 ~ 12.0）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。	
		pH	测量范围：pH2.0 ~ 14.0（0 ~ 40℃）； 分辨率：最小 0.001； 准确度：±0.5； 自动清洗方式：机械式、超声波； 响应时间：小于 60s； 漂移：±0.1pH 以内； 使用寿命：不少于 5 年； 实验水样对比实验：0.5pH 以内； 平均无故障工作时间（MTBF）：>720h/次； 防护等级：不低于 IP65。
	水质	氨氮	测量范围：（0 ~ 100）mg/L（量程可选）； 准确度：±10%； 测量精度：±3%FS； 响应时间：<5min； 零点漂移：±5%； 量程漂移：±5%； 实验水样对比实验：±15%； 环境温度：（5 ~ 40）℃； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：不低于 IP65。
		CODcr	测量范围：（10 ~ 5000）mg/L（量程可选）； 分辨率：<1mg/L； 零点漂移：±5mg/L； 量程漂移：±10%； 重现性：±10%； 稳定性：±5%； 工作环境：（5 ~ 40）℃； 测量间隔：≤30min； 平均无故障工作时间（MTBF）：≥360h/次。
		总磷	测量范围：（0 ~ 50）mg/L； 准确度：±5%； 测量周期：最小测量周期 60 min。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求	
	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，具备实时监测井盖开闭状态、井盖异动状态，以及异常情况报警功能。	
污水泵站/ 污水处理厂 （入口及出口）	流量	量程：（-6.0~12.0）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； 能适应的水位变率不宜低于40cm/min； 环境适用性：应具有防水、防尘、防爆、防腐等抗恶劣环境性能。	
	可燃气体浓度	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。	
	有毒有害气体	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。	
	水质	SS	应满足但不限于以下技术指标： 测量范围：0~2000mg/L； 测量精度：≤2%； 分辨率：1mg/L。
		pH	应满足但不限于以下技术指标： 测量范围：pH2.0~14.0（0~40℃）； 自动清洗方式：机械式、超声波； 响应时间：≤0.5min； 漂移：±0.1pH以内； 实验水样对比实验：0.5pH以内； 平均无故障工作时间（MTBF）：>720h/次。
CODcr		应满足但不限于以下技术指标： 测量范围：（0~5000）mg/L（量程可选）； 分辨率：<1mg/L；	

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
		零点漂移: $\pm 5\text{mg/L}$; 量程漂移: $\pm 10\%$; 重现性: $\pm 10\%$; 稳定性: $\pm 5\%$; 工作环境: $(5 \sim 40)^\circ\text{C}$; 测量周期: $\leq 30\text{min}$; 平均无故障工作时间 (MTBF): $\geq 360\text{h/次}$ 。
	溶解氧	应满足但不限于以下技术指标: 测量范围: $0 \sim 20\text{mg/L}$; 精度: $\pm 0.3\text{mg/L}$; 分辨率: 不低于 0.1mg/L 。
	氨氮	应满足但不限于以下技术指标: 测量范围: $0\text{mg/L} \sim 100\text{mg/L}$; 测量精度: $\pm 3\%\text{FS}$; 温度补偿精度: $\pm 1\text{mg/L}$ 以内; 响应时间: $< 5\text{min}$; 零点漂移: $\pm 5\%$; 量程漂移: $\pm 5\%$; 实验水样对比实验: $\pm 15\%$; 使用寿命: 不少于 5 年。
	总磷	应满足但不限于以下技术指标: 量程: $0\text{-}50\text{mg/L}$; 精度: 5% ; 分辨率: 0.1mg/L ; 零点漂移: $\pm 5\%$; 平均无故障时间: 不小于 720h/次 。
	其他	可根据实际情况及监测目的, 补充其他水质监测指标。

污水防治的监测传感装置应根据污水管网风险评估结果确定, 一般风险的宜安装监测设备, 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: 主要合流制排口及排口附近上游管网重要节点; 沿河截流系统和重要分支管网节点; 污水提升泵站、污水厂的进水管; 排口数量清晰、排水量大、存在超标排放风险的排水户接入市政管网的接户井; 溢流风险较高的点; 沼气堆积的排水井及其联通空间。

5.5 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 5-5 所示，其他要求可参考《建筑与桥梁结构监测技术规范》（GB50982）、《公路桥梁结构监测技术规范》（JT/T1037-2022）等相关标准规范执行。

表 5-5 桥梁结构类型与监测对象对应关系

桥梁结构类型	结构响应					结构变化 裂缝	环境及作用				
	支座/梁端位移	竖向变形	转角	应变	动力响应		环境温度湿度	风速风向	结构温度	地震	车辆荷载
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

★/▲支座/梁端位移，当这两种构件存在明显病害时为应监测，无病害时为宜监测

★/▲抗震设防烈度为Ⅶ度及以上为应监测，抗震设防烈度为Ⅶ度以下为宜监测

表 5-6 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； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	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； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	裂缝宽度	精度：±0.01mm； 分辨率：0.025%FS； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	静应变	测量范围：±1500μ ϵ ； 精度：±2 μ ϵ ； 分辨率：0.1 μ ϵ ； 工作温度：-20℃~70℃； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	静态挠度	量程范围：（0-100）mm（可根据用户需要扩展）； 最小分辨力：0.005mm； 示值误差：±0.1 mm； 重复精度：0.05m； 通讯方式：RS485； 工作环境：温度：-20℃~80℃； 湿度：<90% RH； 工作电压：DC+12V。
	索力	量程：（0~10000）kN； 精度：0.1%FS； 分辨率：0.07%FS； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	加速度（整体）主要用于测量结构的整体模态，应采用超	低频：（0~0.17）Hz； 量程：±2g； 横向灵敏度：1%； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	低频或低频传感器	
	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 ~ 1000Hz; 量程：±20g; 横向灵敏度：5%; 使用寿命：不少于5年; 防护等级：IP67; 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	动应变	量程：（0 ~ ±1000）με; 精度：0.1%FS; 测量频率：≥100 Hz; 分辨率：0.1με; 使用寿命：不少于5年; 防护等级：IP67; 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	挠度	测量范围：（0 ~ 1, 000）mm; 精度：0.1%FS; 分辨率：0.01%FS; 使用寿命：不少于5年; 防护等级：IP67; 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	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：≥1 Hz; 分辨率：0.05%FS; 防护等级：IP67; 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	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：100kHz; 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。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	桥梁综合接入采集仪	<p>工作环境: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;</p> <p>振弦信号采集模块: 量程: 频率: $300\text{ Hz} \sim 6000\text{ Hz}$, 温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$; 精度: 频率: $\pm 0.05\text{ Hz}$, 温度: 0.5°C;</p> <p>标准电压采集模块: 量程: 电压: $\pm 10\text{ V}$ (可编程输入范围); 精度: 电压: $0.02\% \text{ FS}$;</p> <p>标准电流采集模块: 量程: 电流: $\pm 20\text{ mA}$ (可编程输入范围); 精度: 电流: $0.05\% \text{ FS}$;</p> <p>差阻信号复合采集模块: 量程: 电阻比: $0.8 \sim 1.2$, 电阻值: $0\ \Omega \sim 120\ \Omega$; 精度: 电阻比: 0.01%, 电阻和: $0.01\ \Omega$;</p> <p>动态应变复合采集模块: 量程: 动态应变: $\pm 25\text{ mV/V}$ 模拟输入; 精度: $0.5\% \text{ FS}$;</p> <p>IEPE 复合采集模块: 量程: IEPE: $\pm 10\text{ V}$ 输入; 精度: $0.5\% \text{ FS}$; 寿命: 不少于 5 年。</p>
	桥梁前端预处理主机	<p>数据处理: 不小于 100 个测点同时 20 Hz、采样策略控制、FFT;</p> <p>数据分析: 阈值告警;</p> <p>授时定位: GPS;</p> <p>接口: 以太网口、RS232、USB、VGA、LED、SATA;</p> <p>系统保护: 主备双系统;</p> <p>工作环境: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;</p> <p>寿命: 不少于 5 年。</p>
环境及作用	交通流量	<p>适应量程: $(0 \sim 200)\text{ km/h}$;</p> <p>计数精度: $>95\%$;</p> <p>速度精度: $>95\%$;</p> <p>使用寿命: 不少于 5 年;</p> <p>环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。</p>

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	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 ~ 100 km/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 ~ 1000 Hz； 量程：±20g； 横向灵敏度：5%； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	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：2000mV/g； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	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
	温度	量程：-30℃ ~ 70℃； 精度：±0.5℃； 分辨率：0.1℃； 响应时间：≤0.5 min； 寿命：不少于 5 年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	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。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	风速	测量范围：（0~70）m/s； 精度：±0.1 m/s； 分辨力：0.1 m/s； 测量启动风速：≤0.8 m/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-30 m/s 时；±5°，30 m/s-65 m/s 时； 分辨率：0.1°； 测量启动风速：≤0.5 m/s； 寿命：不少于5年； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	风压	量程：-1000Pa~1000 Pa； 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：±0.1 mm； 分辨力：0.1 mm； 寿命：不少于5年； 记录时间间隔：1min~99h连续可调； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	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； 防护等级：IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

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，一般风险的宜安装监测设备，较大风险及以上的必须安装监测设备。针对桥梁结构、环境及作用等优先选择以下桥梁进行监测：

1、下列安全状况差的桥梁：

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、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) 车辆超限上桥现象频繁，易遭受车、船等撞击的桥梁；
- (3) 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、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、省级及以上文物保护单位的桥梁。

5.6 隧道感知网络建设要求

隧道安全监测主要针对隧道土建结构、洞内环境、风险事件以及机电设施运行状况进行监测，结合监测数据分析，实现隧道安全监测、预警报警和评估。宜重点优先选择如下类型隧道进行监测：

- (1) 风险评估结论为重大风险和较大风险的隧道；
- (2) 特长隧道以及长隧道；
- (3) 土建结构病害突出、机电设施故障率高的老旧隧道；
- (4) 历史上出现过透水事故、洞口塌陷等事故的隧道；
- (5) 施工质量不佳或存在疑问的隧道；
- (6) 土建结构技术状况等级被评定为 3 类及 3 类以下的隧道；
- (7) 机电设施技术状况等级被评定为 2 类及 2 类以下的隧道；
- (8) 围岩强度较低的隧道；
- (9) 跨越特殊地形段（如断层带、溶洞、岩溶发育区、富水地质环境、人工采空区段等）或处于高强度地震带、高地应力区的隧道；
- (10) 交通流量大的隧道；
- (11) 位于主干道上的隧道。

具体监测指标根据隧道土建结构、机电设施、隧道洞内环境状况进行选择，可参考下表：

土建结构技术状况评定类别	土建结构				
	裂缝	结构形变	整体沉降	衬砌应力	洞口边/仰坡表面位移
1 类	★	▲	▲	○	▲
2 类	★	★	★	▲	▲
3 类	★	★	★	★	★
4 类	★	★	★	★	★

机电设施技术状况评定类别	机电设施运行状况					洞内环境					
	风机	照明	交通指示灯	火灾自动报警系统	供配电系统	隧道火灾	隧道积水	交通状况	有毒有害气体	能见度	亮度
1 类	○	○	○	★	○	★	★	★	▲	○	○

机电设施技术状况评定类别	机电设施运行状况					洞内环境					
	风机	照明	交通指示灯	火灾自动报警系统	供电系统	隧道火灾	隧道积水	交通状况	有毒有害气体	能见度	亮度
2类	▲	▲	▲	★	▲	★	★	★	▲	▲	▲
3类	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
4类	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★

备注：★应监测指标 ▲宜监测指标 ○可监测指标

表 5-7 隧道监测对象及技术指标

监测对象	监测指标	监测设备	监测设备技术要求
土建结构	结构形变	位移类感知设备	量程：0~1000mm； 精度：0.01mm； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 使用寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	裂缝扩展	裂缝计	测量范围：0~200mm； 精度：0.01mm； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 使用寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	结构应变	应变计	测量范围：±1500 μ ε； 精度：1 μ ε； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 使用寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	整体沉降	挠度计	量程范围：0~2000mm（量程可根据实际监测需求进行调整）； 精度：0.01mm； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 使用寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

监测对象	监测指标	监测设备	监测设备技术要求
	结构振动	加速度传感器	频响范围: 0~100Hz; 量程: $\pm 2g$; 横向灵敏度: 不高于 5%; 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$; 工作湿度: <95% RH; 使用寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	结构温度	温度计	量程: $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$; 精度: 不低于 0.5°C ; 工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	洞内湿度	湿度计	量程: 0~100%RH; 精度: 不低于 2%RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能;
	洞口边/仰坡表面位移	GNSS	动态测量精度: 水平方向: $\leq 10\text{mm}+1\text{ppm}$; 垂直方向: $\leq 20\text{mm}+1\text{ppm}$; 静态测量精度: 水平方向: $\leq 3\text{mm}+0.5\text{ppm}$; 垂直方向: $\leq 5\text{mm}+0.5\text{ppm}$; 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$; 工作湿度: <95% RH; 使用寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
洞内监测	洞内火灾	分布式感温光缆 (DTS)	精度: $\pm 0.5\%FS$; 量程: $(-20 \sim 130)^{\circ}\text{C}$; 使用寿命: 不少于 5 年; 环境适用性: 应具有 IP68 级防护等抗恶劣环境性能。
	路面状况	路面状态感知设备	温度: 量程: $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$; 精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 分辨力: 0.1°C ; 冰点: 量程: $-20^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C}$; 精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 水膜高度: 测量范围: $(0 \sim 10)\text{mm}$; 精度: 0.05mm ; 分辨力: 0.01mm ; 冰: 测量范围: $(0 \sim 2)\text{mm}$; 分辨力 0.01mm ; 湿滑程度: 测量范围: $0.00 \sim 1$; 能分辨路面状态: 干燥、潮、湿、结冰、冰水混合; 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$;

监测对象	监测指标	监测设备	监测设备技术要求
			工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	洞内交通状况	摄像头	视频图像监测宜采用网络摄像机, 像素应大于等于 200 万, 帧率应大于等于 25 FPS; 动态范围应大于等于 55dB, 应具备自动光圈、变焦镜头、昼/夜自动转换功能、防护罩; 具备水平 0° ~ 350° 垂直 15° ~ -90° 旋转功能, 且应符合 GB/T24726 的相关规定
有毒有害气体		氧气浓度	量程: 0 ~ 30%vol; 精度: ≤ 3%FS; 工作温度: -20℃ ~ 80℃; 工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 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	量程: 0 ~ 100 ppm; 精度: <3%FS; 工作温度: -20℃ ~ 80℃; 工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
		一氧化碳浓度	量程: 0-500ppm; 精度: ≤ 3%FS; 工作温度: -20℃ ~ 80℃; 工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
		二氧化碳浓度	量程: 0-1000ppm; 精度: ≤ 3%FS; 工作温度: -20℃ ~ 80℃; 工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
		二氧化氮浓度	量程: 0-1000ppm; 精度: ≤ 3%FS; 工作温度: -20℃ ~ 80℃; 工作湿度: <95% RH; 寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP65; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

监测对象	监测指标	监测设备	监测设备技术要求
		一氧化氮浓度	量程：0-1000ppm； 精度：≤3%FS； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	能见度	能见度检测仪	测量范围：0-3500m； 测量距离：6米光路（探头安装距离3米）； 精度：0.0001m； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	亮度	亮度检测仪	测量范围：0~10000Lux； 分辨率：1Lux； 工作温度：-20℃~80℃； 工作湿度：<95% RH； 寿命：不少于5年； 防护等级：不低于IP65； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
/	控制与采集设备	区域控制单元	基本性能：模块化可管理功能的工业以太网 ACU，支持以太网（10Mbit/s）快速以太网（100Mbit/s）千兆以太网（100Mbit/s）； 设备应有调试口，用于系统调试； 设备应拥有 PLC 接口，用于输入信号、输出信号、继电器输出信号、传感器电源接口。 设备应拥有外部接口：可接入光纤、射频天线、通用电缆（电源电缆、网线、通讯电缆）。 设备应拥有内部接口：可插入包括：光口模块、WIFI 模块、百兆电口模块、精确定位模块、语音网关模块、PLC 主控模块、PLC 数字模块、PLC 模拟模块、ModBUS 模块等。 设备应拥有拥有后备电源； 设备内部应有交换机和路由功能； 设备网络标准：支持 IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3z、IEEE 802.3ab、IEEE802.3x、IEEE 802.1D、IEEE 802.1W、IEEE 802.1Q、IEEE 802.1p、IEEE 802.1x、SNMP" 系统管理：提供 NTP 配置、SNMP 管理、设备重启、系统升级、恢复出厂设置功能； 模块控制：对接入模块、电源状态显示，提供对接入模块的供电控制； 系统日志：用户操作日志、系统运行日志，可提供 WEB 查看，CLI、WEB 清除、导出功能。

监测对象	监测指标	监测设备	监测设备技术要求
		土建结构数据采集设备	低频数据采集速率：不低于 3Hz； 高频数据采集速率：不低于 50Hz； 设备工作环境：-20℃ ~ 60℃； 设备工作湿度：<95% RH； 设备寿命：不少于 5 年。
		土建结构前端预处理主机	数据处理：不小于 100 个测点同时处理； 数据分析：阈值告警； 授时定位：北斗或 GPS； 接口：应支持以太网口、RS232、USB、VGA、LED、SATA 等常用接口； 系统保护：主备双系统； 设备工作环境：-20℃ ~ 60℃； 设备工作湿度：<95% RH； 设备寿命：不少于 5 年。

5.7 热力管网感知网络建设要求

热力管网安全运行监测对象包含城市热力管网及其附属设施，实现对热力管网的温度、压力、流量等指标进行监测。

表 5-8 热力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
疏水阀	温度	精度：±0.5%FS； 量程：（0℃~250）℃； 采集频率：不低于 1 次/5S； 使用寿命：不少于 5 年； 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	精度：±0.2%FS； 量程：（0~2.5）MPa； 采集频率：不低于 1 次/5S； 使用寿命：不少于 5 年； 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	精度：±0.5%FS； 量程：（-20~150）℃； 使用寿命：不少于 5 年； 采集频率：标准模式下不低于 1 次/6h，触发报警时不低于 1 次/30min； 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：（0~10000）m ³ /h； 精度：±0.5%FS； 使用寿命：不少于 5 年；

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
疏水阀	温度	精度：±0.5%FS； 量程：（0℃~250）℃； 采集频率：不低于1次/5S； 使用寿命：不少于5年； 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	精度：±0.2%FS； 量程：（0~2.5）MPa； 采集频率：不低于1次/5S； 使用寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有WF1级防腐、IP68级防护等抗恶劣环境性能。
		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/10min； 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	精度：±0.2%FS； 量程：（0~2.5）Mpa； 采集频率：不低于1次/5S； 使用寿命：不少于5年； 环境适用性：应具有WF1级防腐、IP68级防护等抗恶劣环境性能。

热力系统运行监测根据风险评估结果进行监测点位布设，一般风险的宜安装监测设备，较大风险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：老旧管线和服务人口密集区的主干管线、泵站、换热站；多热源联合供热的管段应提高数据采集频率和上传频率以满足监测分析工作需要。

5.8 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、位移、沉降、裂缝，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，入廊燃气管线可燃气体浓度、温度，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，入廊热力管线温度、压力、流量等进行监测。

表 5-9 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
入廊管线		技术要求及布设要求参考对应燃气、供水、排水、热力等章节。
廊内环境	温度	量程: $-40 \sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$; 精度: $<3\%\text{FS}$; 环境适用性: 应具有防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	湿度	量程: $0 \sim 100\%\text{RH}$; 精度: $<3\%\text{FS}$; 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: $0 \sim 30\%\text{VOL}$; 精度: $\leq 3\%\text{FS}$; 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: $0 \sim 100\text{ ppm}$; 精度: $<3\%\text{FS}$; 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: $(0 \sim 20\%)\text{VOL}$; 精度: $0.1\%\text{VOL}$; 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: $0 \sim 8\text{ m}$; 精度: $\pm 1\%$; 分辨率: 0.01 m ; 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	结构应变	测量范围: $\pm 1500\text{ }\mu\text{ }\epsilon$; 精度: $1\text{ }\mu\text{ }\epsilon$; 工作温度: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$; 工作湿度: $<95\%\text{RH}$; 使用寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP67; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	结构形变	量程: $(0 \sim \pm 750)\text{ mm}$ 或根据桥梁设计最大位移 2 倍值确定; 精度: 0.01 mm ; 工作温度: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$; 工作湿度: $<95\%\text{RH}$; 使用寿命: 不少于 5 年; 防护等级: 不低于 IP67; 环境适用性: 应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

监测对象	监测指标	监测设备技术要求
	沉降	测量范围：0-200mm； 精度：0.01mm； 工作温度：-20℃ ~ 80℃； 工作湿度：<95% RH； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：不低于 IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。
	裂缝扩展	测量范围：0-200mm； 精度：0.01mm； 工作温度：-20℃ ~ 80℃； 工作湿度：<95% RH； 使用寿命：不少于 5 年； 防护等级：不低于 IP67； 环境适用性：应具有防腐、防水等抗恶劣环境性能。

备注：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）、城市综合管廊工程监测技术规程（T/CCIAT 0034）。

依据《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》（GB51354）、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》（GB/T51274）、《城市综合管廊运营服务规范》（GB/T38550）、城市综合管廊工程监测技术规程（T/CCIAT 0034）等标准，优先选择以下部位或区域进行风险监测：

1、入廊管线：监测点位布设要求参考对应燃气、供水、排水、热力等章节。

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。

3、管廊结构：两段管廊廊体拼接处、外界影响大（开发施工区、轨道

交通邻近区、交通要道等)等区域布设廊体结构监测点位。

5.9 “X”项应用领域的监测感知网络建设要求

各县(市、区、特区)根据国家及行业的相关要求,结合自身实际需求,对其增加的轨道交通、消防、电力、通信、电梯等“X”项应用领域的监测感知网络进行搭建,并与城市安全风险综合监测预警等平台做好共享衔接,避免重复建设。

第六章 应用软件系统要求

推进城市基础设施各行业监管信息系统整合,对接城市信息模型(CIM)基础平台,汇聚共享数据资源,对城市基础设施运行状况实时监测、模拟仿真和大数据分析,加强对城市运行状况的监测分析、统筹协调、指挥监督和综合评价。市级监管平台具备监督管理、技术服务、决策支持、考核评价等功能;省级监管平台汇集全省数据,与市级应用平台联网运行。

6.1 省级安全监管应用系统要求

6.1.1 综合监督管理

省级生命线安全工程监管平台在全省生命线整体的视角出发,对生命线整体进行总体监管、考核评价、决策支持。总体监管分为总体态势监管、专题监管(建设进展、设施底数、风险评估、隐患管理、监测预警、风险防控资源配置);构建城市基础设施生命线考核评价指标体系,实现定期考核评价分析;结合整体监管数据、行业监管数据,结合决策支持分析模型,定期生成决策支持报告,指导全省城市基础设施生命线安全运行。

6.1.2 燃气管网安全监管

燃气安全监管聚焦城市燃气管网、厂站,建设燃气监测专题大屏应用,实现全省燃气安全运行态势一屏观;建设燃气信息汇聚查询应用,实现燃气安全运行信息详细查询;建设燃气专题分析应用,辅助决策,指导全省燃气行业老旧管网改造、安全工程建设、风险评估、隐患排查治理、监测预警能力建设以及预警处置工作,保障全省燃气设施安全运行。

6.1.3 供水安全监管

供水安全监管聚焦供水厂、供水管网、供水泵站、二次供水加压调蓄设施、市政消火栓等设施，建设供水运行监测专题大屏应用，实现全省供水安全运行态势一屏观；建设供水信息汇聚查询应用，实现供水安全运行信息详细查询；建设供水专题分析应用，辅助决策，指导全省供水老旧管网改造、供水安全工程建设、供水风险评估、供水隐患排查治理、供水监测预警能力建设、供水预警处置工作、供水水质、供水漏损等工作开展，保障全省供水设施安全运行。

6.1.4 排水安全监管

排水安全监管聚焦污水处理厂、排水管渠、排水泵站等设施，建设排水运行监测专题大屏应用，实现全省排水设施安全运行态势一屏观；建设排水信息汇聚查询应用，实现排水安全运行信息详细查询；建设排水专题分析应用，辅助决策，指导全省雨污水老旧管网、城市内涝防治系统等设施改造、城市内涝监测预警能力建设、城市易积水点排查及整治、城市排水病害诊断及整治、排水监测预警处置工作等工作开展，保障全省排水设施安全运行。

6.1.5 桥隧安全监管

桥隧安全监管聚焦城市桥梁和隧道设施，建设桥隧运行监测专题大屏应用，实现全省桥隧安全运行态势一屏观；建设桥隧信息汇聚查询应用，实现桥隧安全运行信息详细查询；建设桥隧专题分析应用，辅助决策，指导全省桥隧检测、桥隧安全工程建设、桥隧病害排查、整治、桥隧监测预警能力建设、桥隧预警处置等工作开展，保障全省桥隧设施安全运行。

6.1.6 供热安全监管

供热安全监管聚焦城市热力管网、热源厂、换热站、终端用户等对象，建设供热运行监测专题大屏应用，实现全省供热安全运行态势一屏观；建设供热设施信息汇聚查询应用，实现供热安全运行信息详细查询；建设供热专题分析应用，辅助决策，指导全省供热老旧管网改造、供热安全工程建设、供热管网风险评估、供热隐患排查治理、供热监测预警能力建设、供热预警处置等工作开展，保障全省供热设施安全运行。

6.1.7 综合管廊安全监管

综合管廊安全监管聚焦综合管廊廊体结构、廊内环境、入廊管线、保护区等对象，建设综合管廊运行监测专题大屏应用，实现全省综合管廊安全运行态势一屏观；建设综合管廊信息汇聚查询应用，实现综合管廊安全运行信息详细查询；建设综合管廊专题分析应用，辅助决策，指导全省综合管廊设施建设、管线入廊、风险评估、隐患排查治理、监测预警能力建设、预警处置等工作开展，保障全省综合管廊设施安全运行。

6.2 市级安全监测应用系统要求

6.2.1 城市安全监测预警综合安全应用系统要求

6.2.1.1.综合安全驾驶舱应用

将城市燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等基础设施静态基础信息、视频监控信息、物联感知数据等安全运行多源异构数据进行汇聚、分析、展示，直观地展示城市安全底数及动态信息。为城市管理者提供城市基础设施生命线安全运行一屏观全局、一网管全城、一体防风险。

1、基础设施。提取燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等行业基础设施信息重点关注指标，综合呈现城市基础设施生命线的整体状况、运行能力和公共安全保障能力。

2、风险态势。根据各行业风险评估结果，按行业、专题维度分级分类呈现燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等行业安全风险态势，实现对城市安全运行总体风险态势全面感知，对城市重大风险进行科学管理。

3、运行态势。汇聚融合燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等重点监管对象运行数据，综合呈现城市基础设施生命线监测报警态势，为城市基础设施生命线安全管理提供有效的信息支撑，整体把控城市安全运行状态。

4、预警处置。综合呈现当前城市预警总量和燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等各专项预警数量、处置效率，总体掌握城市基础设施生命线安全监测预警情况，对预警等级较高和预警数量较多的监管对象重点关注和采取相应管理措施。

5、城市安全一张图。将城市燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热力、综合管廊等重点监管对象安全运行风险、监测预警等信息融合到一张图上，呈现城市基础设施生命线风险管控、监测预警、基础设施、公共资源总体态势。

6.2.1.2. 预警联动处置应用

规范城市基础设施生命线各行业预警处置机制和处置流程，构建统一的综合预警联动处置应用平台。接入燃气、供水、排水、桥梁、隧道、热

力、综合管廊等行业预警信息，实现预警事件从智能感知、预警生成、处置发布、警情解除的全过程智能化管理，提升城市基础设施生命线预警事件处置效率。

1、预警生成。通过综合分析研判可能造成的影响及后果，确定预警等级，生成预警信息。

2、分级响应。根据预警类型、预警级别自动关联相应预案，将警情第一时间推送至城市基础设施生命线安全权属管理单位、行业监管及安全主管应急等部门负责人。

3、应急联动。应急联动应提供辅助应急处置决策服务，保障城市基础设施生命线日常运行管理和事件高效处置。在事件发生时，应满足事件的信息共享、任务下达、资源调度等功能，为各类用户提供实时文字、语音、图像、视频的通信保障。根据现场情况，中心值守人员与现场指挥员通过视频、语音等形式实现远程协同会商，及时研判现场情况信息，布置救援工作和调度相关物资，并及时跟踪记录反馈，为应急处置提供决策建议。

4、预警解除。根据事件现场处置人员反馈的预警处置结果，专业分析人员对预警信息处置结果核查无误后，解除预警。对于已解除的预警事件可生成案例，为后续发生类似事件后指导相关人员处置提供指导，提升处置效率。

6.2.2 专项应用系统要求

6.2.2.1.燃气管网及相邻空间安全监测应用系统要求

系统应依据燃气扩散模型，基于燃气在有限密闭/局部连通空间以及不同地质土层中的扩散、渗透规律，以及对燃气管网及其相邻地下空间结

构的综合分析，实现燃气管线相邻地下空间可燃气体在线监控，实时发现和及时预警微小燃气泄漏；具备泄漏快速溯源及泄漏影响分析功能，减少或避免重特大燃气泄漏爆炸事故的发生。

1、基础信息管理子系统。 主要实现燃气管网基础信息的查询、更新与维护、统计分析，实现精细化的管网信息管理。

2、风险评估子系统。 利用耦合隐患智能辨识模型、燃气风险评估模型等对燃气行业安全隐患进行科学辨识及超前预判，明确燃气行业各类安全隐患，建立安全隐患台账。主要功能包括燃气安全隐患管理、风险四色图、风险评估报告。

3、监测监控子系统。 通过搭建前端物联安全监测系统实现对燃气管网安全的动态监控，提高监测预警的时效性和质量。主要功能包括燃气安全实时监测、管道应力应变监测、管道沉降监测、可燃气体浓度超限报警、燃气泄漏预警、调压器的稳压精度监控分析报警、档案留痕管理、燃气泄漏报警统计分析。

4、预测预警分析子系统。 利用公共安全和大数据智能分析技术，建立燃气专业分析模型，追溯可能引发燃气管网泄漏的源头、超前研判燃气泄漏发生发展规律、预测可能产生的次生衍生灾害后果。主要功能包括燃气泄漏溯源分析、燃气泄漏爆炸模拟分析、燃气泄漏地下扩散分析。

5、辅助决策子系统。 主要功能包括预警联动处置、智能研判分析报告生成、安全评估报告生成、知识库、专家库、案例库等。

6.2.2.2. 供水管网安全监测应用系统要求

基于管网运行压力、流量及泄漏噪声信息，结合道路荷载信息和土壤

土质信息，实现爆管预测预警，运用管网水力学模型和泄漏预警模型，通过大数据分析研判，实现对管网爆管的风险评估和预测预警分析。

1、基础信息管理子系统。主要实现管网基础信息的查询、更新与维护、统计分析，实现精细化的管网信息管理。

2、风险评估子系统。建立供水管网风险评估模型，基于管网各类相关数据，实现供水管网泄漏、爆管等安全运行风险评估，以“热力图”形式直观展示管网风险分布和各管段风险详情，实现风险一图掌握。

3、监测监控子系统。通过对供水管网实时监测数据的接入、存储、处理和分析，结合 GIS 地图跟踪展示，直观查看供水管网运行状态，实现管网安全运行实时监测。

4、分区漏损管理子系统。实现对供水管网的逐级分区管理，并以地图形式对分区信息一图展示，提供对分区基本信息和漏点信息数据的查询、更新维护和统计功能。基于计量分区流量计进口流量数据和 DMA 小区水表流量数据计算分区配水管网的漏损量、漏损率、最小夜间流量等指标，提供各类数据的查询、统计和关联展示功能，实现分区漏损信息的一图统览。

5、预测预警分析子系统。通过以压力、流量为基础，结合管网 GIS 信息，依据系统的水力特性构建漏损监测、爆管预警与控制模型，主要功能包括对供水管网进行管网爆管预警分析、泄漏量预警分析，实现漏损、爆管区域判断，生成风险等级展示信息，并对预警信息提供预警反馈和处理。

6、辅助决策子系统。主要包括用水趋势分析、辅助关阀分析、管线模拟开挖、综合统计分析等功能模块。实现供水管网运行异常和安全事故的影响分析、处置分析，高效支撑管网安全运行调度和事故应急处置。

6.2.2.3. 排水管网安全监测应用系统要求

汇聚城市排水管网实时运行数据和城市排水系统基础数据，结合区域气象信息，利用管网运行状态分析模型、区域水流动力分析模型、区域水位变化趋势模型等，综合分析城市排水系统安全运行态势，及时预警城市内涝、地下空洞、水环境污染、可燃气体爆炸等风险。

（一）排水内涝预警调度系统

1、**基础信息管理子系统**。提供对排水系统各类信息资源数据的查询、编辑和统计功能，对排水管网、积水点、河道水系、库湖、井盖等各类数据进行管理。

2、**风险评估子系统**。利用排水管网风险评估模型、内涝风险评估模型，实现排水管网渗漏、淤积和溢流等安全运行风险评估，以“热力图”形式直观展示管网风险分布和各管段风险详情。

3、**监测报警子系统**。提供管网运行监测分析、可燃气体聚集监测、井盖异常监测分析、汛情监测分析、河道水位超汛限监测等功能，实现排水安全运行实时监测。

4、**预测预警子系统**。利用排水管网水力学模型、水文模型和暴雨洪涝预警模型，实现对排水管网淤积、溢流等异常运行状态预测预警，以及洪涝淹没范围的时空变化过程、重点防护目标和关键基础设施的可能受灾程度等城市暴雨内涝的预测预警，实现排水管网系统运行故障及其次生衍生灾害的及时预警、趋势预测和综合研判。

5、**指挥调度子系统**。分析淹没区域周边的防汛物资仓库、防汛队伍、安置点等信息，提供汛情会商功能，确定联合调度方案及区域应急响应等

级。支持会商，通过会商确定响应等级、联合调度方案。

6、辅助决策子系统。分析研判排水（雨水）管网设计能力不足、溢流频繁的区域和管段，为科学制定管网改造方案提供支撑。

（二）污水防治综合监测预警系统

污水防治综合监测预警系统包括基础数据管理、监测预警分析、排水管网管理、污染溯源分析、公众服务评价五个基础应用子系统。

1、基础数据管理子系统。主要实现对排水管网和河道的各类基础数据的集成管理和三维可视化显示。提供各类基础数据的查询、编辑和统计功能，满足用户对各类基础数据进行管理的需求；提供以可视化的列表、图表、报表等形式对各类基础数据进行显示。

2、监测预警分析子系统。实现对前端各类监测如水位、流量、视频、水质等的监测数据进行实时显示，并支持预警、报警阈值设置，实时预警与报警，提供快速分析计算功能。实现水质污染在线预警、污染风险动态预警、区域排污增幅预警，可基于河流来水量和排污量动态控制信息，动态控制水质达标。

3、管网安全运行分析子系统。实现对因排水管网问题导致的水污染问题的管理和分析能力，主要包括管网规划截污分析、管网健康风险评估、降雨入流入渗分析、企业偷排漏排监管、雨污错接分析、污染源头监管等功能，为管网规划改造工作提供数据支持。

4、污染溯源分析子系统。根据水环境治理监管的实际需要，实现水质监测一张图展示、排口监管一张图展示，同时基于地理信息系统和水污染预警溯源技术，实现污染溯源分析和水污染事件分析以及水污染事件辅助

决策和水污染事件处置等功能。

5、公众服务评价子系统。实现通知公告、投诉举报、咨询反馈、信息查询、预警发布等功能，为公众参与水环境质量管理保护提供微信公众平台、河长热线、网站等多样化的途径，搭建起公众监督水环境整治工作考核的桥梁。

6.2.2.4.桥梁安全监测应用系统要求

（一）桥梁结构安全监测应用系统

基于前端物联网监测数据针对桥梁安全进行风险评估、针对桥梁实时安全状况进行科学研判、针对桥梁的管理养护进行辅助决策。

1、基础信息管理子系统。主要实现桥梁基础信息管理、桥梁监测方案管理、桥梁监测设备进行管理，实现桥梁设计、建设、养护资料电子化管理。

2、风险评估子系统。结合桥梁监测和检测数据，利用桥梁安全评估模型，实现桥梁的动态安全评估。

3、监测监控子系统。基于桥梁前端响应数据，利用系统监测数据预处理、监测数据分析技术（趋势分析、关联分析等），实现对桥梁结构响应数据的实时分析，及时发现桥梁异常状况。

4、预测预警分析子系统。通过对桥梁监测数据进行分析，科学设置阈值，利用结构安全分级预警技术，实现桥梁异常状况事件的闭环处理。

5、辅助决策子系统。基于桥梁监测报警数据、安全评估数据，利用桥梁综合评估结果，为桥梁养护、突发事件处置等提供辅助决策支持。

（二）车辆超限上桥监测应用系统

超限监测应用系统实时采集前端感知设备的监测数据，分析、处理通行车辆信息，掌握车辆荷载状况。实现对超限上桥车辆的实时监测与管理，降低重载车辆对桥梁的损坏，避免因超载车辆引起的桥梁事故，延长桥梁的使用寿命。

1、车辆监测子系统。系统依托前端感知设备对通行超载车辆总重、轴数、车速、车牌号码等相关信息进行实时采集与匹配，实现车辆信息可视化管理。

2、指挥调度子系统。系统面向指挥中心，提供基于监控大屏的综合监管与指挥调度应用，便于指挥中心和有关决策人员更加清楚地了解辖区内车辆违规上桥的状况，掌握各个区域的桥梁通行车辆信息等全局情况。

3、车辆违规报警子系统。系统通过建立超限、超载车辆上桥自动报警、嫌疑车辆黑名单以及异常车辆检测报警机制，对辖区内相关车辆进行报警与跟踪，动态展示车辆报警信息。

4、决策分析子系统。系统通过对关键指标的动态分析了解辖区桥梁车辆违规上桥监测工作的运行和管理情况，以辅助领导决策；通过针对监测工作分析，扩大管理可视、可控范围，及时发现监测工作的薄弱环节，增强管理和服务能力，提高数据的应用程度，为整个城市道路桥梁超载管理、分析决策提供数据依托。

5、车辆监测移动端子系统。系统通过移动手持终端实现监测数据的显示与管理。PC端平台数据将同步至该系统，以便相关人员随时随地了解、掌握辖区桥梁实时情况。

6.2.2.5. 隧道安全监测应用系统要求

基于前端物联网监测数据针对隧道安全进行风险评估、针对隧道实时安全状况进行科学研判、针对隧道的管理养护进行辅助决策。

1、**基础信息管理子系统**。主要实现隧道基础信息、检测信息、设计信息等资料的电子化管理。

2、**监测监控子系统**。基于隧道前端响应数据，利用系统监测数据预处理、监测数据分析技术（趋势分析、关联分析等），实现对隧道土建结构监测数据、隧道洞内风险事件（火灾、交通事故、能见度低）、机电设施故障等实时分析，及时发现隧道运行异常状况。

3、**预测预警分析子系统**。通过对隧道监测数据进行分析，科学设置阈值，利用结构安全分级预警技术，实现隧道异常状况事件的闭环处理。

4、**结构安全评估子系统**。结合隧道土建结构的监测和检测数据，利用隧道结构安全评估模型，实现隧道土建结构的动态安全评估。

5、**辅助决策子系统**。基于隧道监测报警数据、安全评估数据，利用隧道综合评估结果，为隧道养护、突发事件处置等提供辅助决策支持。

6.2.2.6. 热力管网安全监测应用系统要求

通过监测热力管网运行关键指标实时感知热力管网运行状态，综合考虑热力管网属性信息、周边环境信息、重要防护目标等信息对城市热力管网运行状况进行安全评估。利用泄漏溯源模型和爆管预警模型，及时预测预警热力管网泄漏、爆管等事故，实现泄漏快速溯源及泄漏影响分析。

1、**基础信息管理子系统**。对供热设施各类信息资源数据的汇聚、查询和统计分析，以可视化的列表、图表、报表等形式对各类信息资源数据呈

现，实现精细化的管网信息管理。

2、风险评估子系统。建立热力管网风险评估模型，实现热力管网安全运行综合风险评估，直观展示管网风险分布和高风险区域，形成区域热力管网安全风险清单和安全风险分布地图，实现风险一图掌握，指导相关单位开展风险管控、隐患排查及治理工作。

3、监测监控子系统。通过对热力管网等相关设施实时监测数据的接入、存储、处理和分析，结合 GIS 地图跟踪展示，直观查看热力管网运行状态，实现管网安全运行实时监测。

4、预测预警分析子系统。根据管网运行前端信息，结合管网拓扑结构和管道运行规律，实时发现管网运行故障情况并进行及时预警，发布预警信息，预防热力管网泄漏、爆管等事故的发生。

5、辅助决策子系统。主要包括泄漏影响分析用、辅助关阀分析、管线模拟开挖分析、综合统计分析等功能模块，高效支撑管网维修建议和事故应急处置。

6.2.2.7.综合管廊安全监测应用系统要求

综合管廊安全监测应用系统主要实现对供水管线、燃气管线、电缆火灾、廊体结构、廊内环境及附属设施等安全监测。

1、基础信息管理子系统。主要包括对综合管廊各类信息资源数据的查询、编辑和统计功能，以可视化的列表、图表、报表等形式对综合管廊各类数据进行显示。

2、风险评估子系统。基于综合管廊及入廊管线属性信息、历史维修信息、实时动态监测信息等数据，通过科学建模、多源信息融合分析与大数

据挖掘，掌握综合管廊风险分布情况，实现综合管廊风险状况的整体掌握。

3、监测监控子系统。主要包含静态信息看板、动态信息看板、物联安全监测、廊内安防监控、入廊管线数据接入显示等功能。

4、预测预警分析子系统。实现管廊风险的早期预警、趋势预测和综合研判，运用预测分析模型，进行快速计算，对态势发展和影响后果进行模拟分析，分析可能的影响范围、影响方式、持续时间和危害程度等。

6、辅助决策子系统。主要包括应急预案管理、应急案例管理、应急知识管理。

6.3 省市县平台互联互通

省级监管平台与市（县）网络链路宜采用不低于 20Mbps 以上的点对点专业或政务外网保证互联互通。

省级监管平台与市（县）应用平台宜通过实时接口服务、文件交换服务和视频平台服务，满足数据交互以及视频播放等业务需求。详细技术要求参照《贵州省城市基础设施生命线安全工程省市（县）数据对接标准》

第七章 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、主机与存储和安全保障体系等，满足系统业务及非功能性要求。

7.1 城市基础信息系统

城市基础信息系统是地理信息(GIS)、建筑信息(BIM)、物联网(IoT)数据的汇聚和应用载体，是城市基础设施生命线工程安全运行监测系统的重要支撑平台。系统平台建设应具备数据汇聚与管理、数据查询与可视化、平台分析、平台服务等能力要求。

7.2 网络传输系统要求

7.2.1 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，合理选用无线和有线网络。

7.2.2 信息交换共享传输网络要求

主要实现城市基础设施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。传输方式遵循集约化原则，宜采用电子政务外网，充分共享利用电子政务外网基础设施资源。监测中心与各权属单位及行业监管部门之间的传输带宽应能支撑本级数据交换与共享，与交通监控和公安监控之间的视频信号共享传输网络带宽应能支撑中心与相关单位的数据汇交。

7.3 数据接口服务要求

7.3.1 数据接口要求

系统需要提供应用程序接口及要求（API 及 SDK），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 SFTP 服务方式定期全量数据同步方式共享传输。

7.3.2 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。提供对其他系统的信息接入机制，以标准的、可扩展的方式通过接口进行访问。外部接口包含数据接入接口、应用访问接口、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。

7.4 主机与存储要求

7.4.1 基本要求

主机与存储系统应能满足系统运行以及数据存储备份的需要，7×24 小时不间断运行。在设计上应充分考虑系统的可靠性、可扩展性、开放性、可管理性以及数据的安全性等，以适应业务未来发展的需求。主机与存储系统主要部署在数据中心机房的局域网内，需要具备高可靠性、高安全性、高性能、高扩展性和兼容性，应符合信创要求。并且需要具有集中管理的功能。

7.4.2 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多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。

7.4.3 系统性能要求

系统性能需确保 7×24 小时不间断稳定运行。符合信创自主可控要求的情况下，采用通用性好的计算机系统、安全可靠的操作系统以及大型数据库系统，保证系统良好的性能。最大并发用户数、应用平均响应时间、事务查询平均响应时间应达到市场优秀水平。系统应具备有异构系统和数据平台的信息交换能力。

7.5 信息安全要求

各级平台要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，按现行国家标准《信息安全技术网络完全等级保护定级指南》(GB/T 22240) 的规定确定安全保护等级，且安全保护等级不宜低于现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239) 规定的第二级，并应定期对监测系统开展风险评估和等级保护测评工作。

7.5.1 采集数据安全性要求

加强城市基础设施基础信息数据的保密性。严格落实网络安全各项法律法规制度，加强关键信息基础设施安全保护和网络安全等级保护，建立健全网络安全和密码应用安全性评估机制，定期开展网络安全、保密和密码应用检查，强化安全可靠技术和产品应用，切实提高自主可控水平。

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。燃气、

供水、排水、热力、桥梁、隧道、综合管廊、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。

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。

7.5.2 监测系统安全性要求

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。

专网内对监测系统访问应配置准入功能，对通过远程访问监测系统的人员设备应配置零信任访问控制功能；对访问终端应配置主机安全产品，确保人员设备的身份进行动态鉴权，终端设备具备病毒防范，主动防御，异常监测，数据防泄漏，统一管理处置等能力。整体实现访问人员身份可信可控，设备终端干净入网，数据防止外泄，暴露面隐藏等管控效果。

监测系统按照响应网络安全等级保护要求进行等保安全加固，根据实际情况应配置杀毒软件，防火墙，日志审计，数据库审计，堡垒机，准入认证，APT 监测分析，态势感知等网络安全设备，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，通过日志审计进行日志留存，通过数据库审计监测审计数据库操作，通过堡垒机对操作认证授权审计，通过准入认证实现网络准入认证，通过对网络及流量监测分析实现 APT 攻击预警，通过态势感知实现安全数据汇集统一分析展示等。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。

7.5.3 软件系统安全性要求

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。

软件系统及新设备上线前应进行双新评估，进行必要的代码审计，漏洞扫描并修复所有漏洞后设备及系统才允许上线运行，规避系统带病上线风险。

服务器以及相应访问的主机系统应部署主机安全软件，具备防病毒，补丁加固，桌面管理，EDR，数据防泄漏，资产清点，统一管理，自主可控等功能。

针对软件系统应按照权限最小化规则做好访问控制权限配置，对 web 站点做好网站安全监测，web 网站安全防护，网页防篡改，抗 DDoS 攻击，数据库操作审计，堡垒机权限控制审计，风险监测阻断等安全加固手段。

7.6 安全保障体系

系统建设应依据《国家政务信息化项目建设管理办法》《商用密码应用安全性评估管理办法（试行）》《信息安全技术信息系统密码应用基本要求》（GB/T 39786）和《政务信息系统密码应用与安全性评估工作指南》等有关法律法规和标准规范的要求，同步规划、同步建设、同步运行密码保障系统并定期进行评估，同时密钥及数字证书系统应满足国家有关密码要求，积极使用国产密码应用系统，应遵循行业统一生成、统一分发、统一管理的原则进行下发。

系统安全应符合《计算机信息系统安全保护等级划分准则》（GB17859）、

《信息安全技术信息系统安全管理要求》（GB/T 20269）、《信息安全技术网络基础安全技术要求》（GB/T 20270）、《信息安全技术信息系统通用安全技术要求》（GB/T 20271）、《信息安全技术智慧城市安全体系框架》（GB/T 37971）和《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）等标准以及国家和行业相关政策的要求。

系统数据采集、处理、传输、存储、交换和共享应符合《信息安全技术数据安全能力成熟度模型》（GB/T 37988）、《数据管理能力成熟度评估模型》（GB/T 36073）、《物联网信息交换和共享》（GB/T 36478）、《信息安全技术物联网数据传输安全技术要求》（GB/T 37025）、《信息技术云数据存储和管理》（GB/T 31916.1）、《信息技术备份存储备份技术应用要求》（GB/T 36092）、《信息安全技术云存储系统安全技术要求》（GAIT 1347）等标准以及国家和行业相关政策的规定。

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。

组织安全人员定期对各类设备进行巡检，策略加固，风险监测，应急响应处置，报告输出，汇报闭环等工作。将安全合规、安全重保、日常运营、人才培养等业务场景通过安全咨询规划、安全实战攻防、安全集成实施、安全运行保障、安全教育培训等一系列实战化、常态化、体系化的安全服务业务，提供 7×24 小时全生命周期的安全服务保障能力。

参照数据安全防护体系做好数据安全运营工作，将数据分类分级、数

据脱敏、数字水印、数据防泄漏、数据加密、数据安全监测审计等数据安全防护措施与数据安全管理制度结合起来，开展数据安全常态化运营，确保组织数据安全战略、数据安全管控要求有效实施。

第八章 监测中心建设及运行要求

8.1 功能分区

市级城市基础设施生命线安全工程运行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、指挥等功能。运行保障区包括机房、设备运行监控和库房等场所。

8.2 岗位设置

监测中心设中心主任岗，负责综合统筹管理和决策协调工作。中心设副主任岗，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 小时不间断工作制度，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。

8.3 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。各监测领域配置值守人员，可按照项目监测体量适当增加值守人员配置。

8.4 警情研判

8.4.1 报警分析

实行带班管理制度，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。带队分析人员应为安全相关专业人员。按照不同监测领域、监测体量和实际运行情况配备人员。

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。

8.4.2 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，将城市基础设施生命线工程安全运行风险预警分为三级。

表 8-1 城市基础设施生命线工程安全运行风险预警分级

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	预计将要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

8.5 联动响应

（一）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。

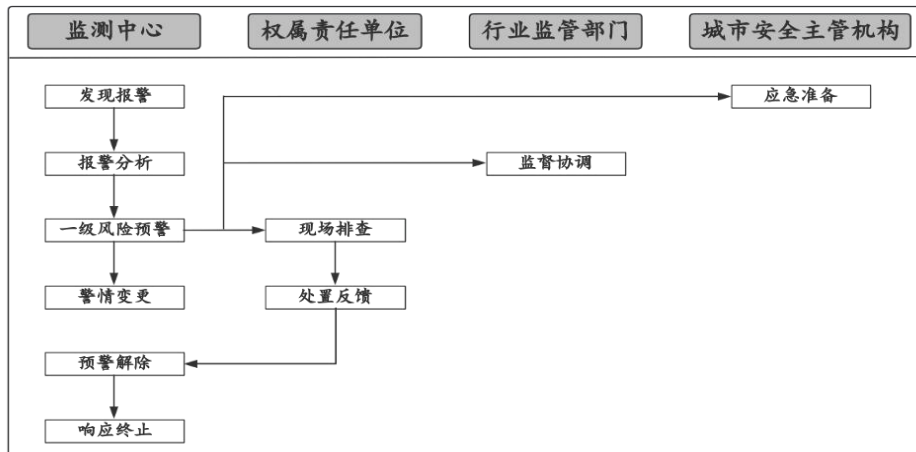


图 8-1 一级预警联动响应流程图

(二) 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。

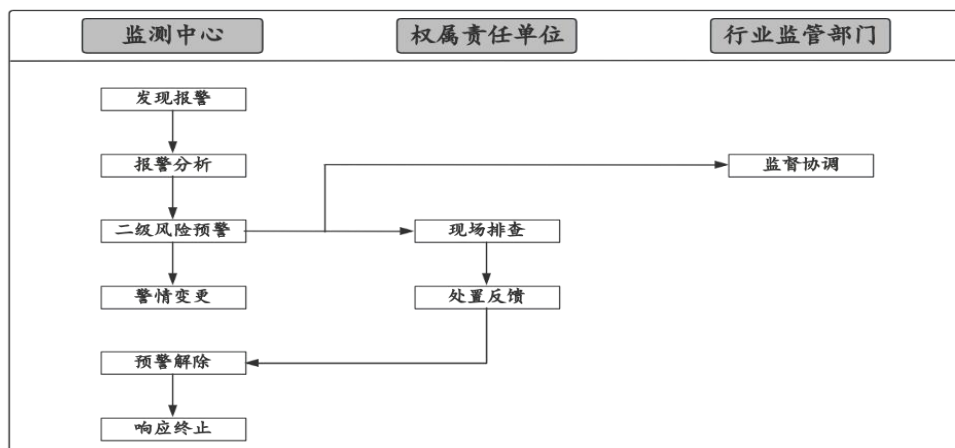


图 8-2 二级预警联动响应流程图

(三) 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。

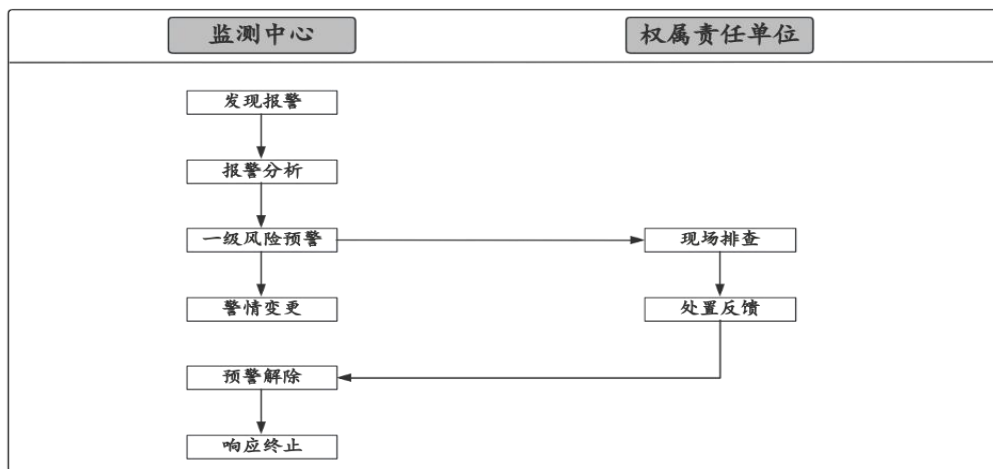


图 8-3 三级预警联动响应流程图

8.6 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。

8.7 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。

第九章 工程项目管理

9.1 组织管理

会同城市基础设施相关行业主管部门，包括住建、城管、应急、生态环境等部门，建立协调联动机制，落实企业主体责任，分工配合、各负其责，为城市基础设施生命线安全工程建设和运营提供组织保障。在风险评估基础上有序开展工程实施，主要包括：

1、**前期工作**。制定城市基础设施生命线安全工程建设方案，开展可行性研究、初步设计、施工图设计等工程设计工作，作为工程建设的依据。

2、**工程实施**。建设城市基础设施生命线安全工程数据库、城市基础设施生命线安全监测感知网、应用软件系统、基础支撑系统及监测中心。

3、**工程验收**。系统安装调试完成后应试运行，试运行稳定后，组织工程验收，验收通过后正式投入运行。

4、**保险保障**。建立城市基础设施生命线安全工程从建设期到运营期的综合保障体系，充分发挥保险服务支撑优势，构建“科技+服务+保险”的风险闭环管理机制。

9.2 前期工作

为规范城市基础设施生命线安全工程建设质量，提高城市基础设施生命线监测运行管理水平，应按国家及行业相关标准和规范，开展前期准备、可行性研究、初步设计、施工图设计等设计工作。

前期准备主要包括资料收集和现场调查，其中现场调查包括燃气管网检测、供水管网检测、排水管网检测、桥梁检测、综合管廊检测、周边环境调查、水文地质勘测等。

可行性研究应在城市基础设施生命线风险评估和前期准备基础上，对项目建设的必要性、技术可行性、实施计划、对环境的适应性等，进行综合性研究和论证。

初步设计应明确工程规模、建设目的、投资效益、设计原则和标准，确定城市基础设施生命线安全工程实施思路、建设周期、实施方案、概算和预期成效。

施工图设计应满足施工招标、施工安装、材料设备订货、非标设备制作、加工及编制施工图预算的要求，能够有效指导具体施工采购和运营，确保项目能够有效落地，并提出施工中可能存在的问题、注意事项等合理化建议。

9.3 工程实施

建设城市基础设施生命线安全工程数据库、城市基础设施生命线安全监测感知网、应用软件系统、基础支撑系统及监测中心，开展系统网络配置，软硬件系统和设备采购、安装、调试，应用软件系统研发和实施等工作。

考虑城市基础设施生命线安全工程建设具有多专业、跨学科、信息处理要求高等特性，宜采用设计采购施工运营总承包的建设模式，避免设计、采购、施工、运营产生过程性偏差。

9.4 工程验收

系统安装调试完成后应试运行，试运行期应不少于3个月。系统试运行前应对系统应用软件、网络安全、设备及其他配置进行自检自验，并形成检测记录和检测报告。编制城市基础设施生命线安全工程的建设运营技术文档、使用说明书、培训手册等资料，并对相关岗位人员进行业务培训和技能培训。试运行稳定后，组织工程验收。系统应通过具备相关资质的第三方机构软件测评和前端监测设备检测，并取得第三方检测报告。系统验收应满足《软件系统验收规范》（GB/T 28035）和《信息化项目验收规范》（DB34/T 3059）等要求。

9.5 保险保障

在城市基础设施生命线安全工程建设中引入保险机制，建立生命线安全工程从建设期到运营期的风险保障体系，保障范畴应包括但不限于以下场景：施工过程中监测设备本身损失、第三者损失、施工人员伤亡；运营期间监测设备本身因自然灾害、意外事故、遭受盗抢或者恶意破坏等造成的损失以及监测系统自身设计或运行缺陷故障、外部交互模块故障、遭受网络攻击、人员疏忽或过失等造成的损失。保险费用纳入建设期和运营期成本预算。