



T/CECS xxx-2024

中国工程建设标准化协会标准

城市综合管廊统一管理平台技术标准
(征求意见稿)

Technical specification for unified management
platform of urban utility tunnel

XXXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

城市综合管廊统一管理平台技术标准
(征求意见稿)

Technical specification for unified management
platform of urban utility tunnel

T/CECS xxx—2024

主编单位：上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司
上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司
批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：2024 年 XX 月 XX 日

XXXX 出版社

2024 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2021〕11 号）的要求，编制组经过深入调查、分析研究，认真总结工程实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 8 章和 1 个附录，主要技术内容包括：总则，术语，基本规定，运行监控，运维管理，辅助决策，施工与验收，维护等。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会城市地下综合管廊工作委员会归口管理，由上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：上海市浦东新区东方路 3447 号，邮政编码：200120，），以供修订时参考。

主编单位：上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司

上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

目次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
3.1 一般规定.....	3
3.2 架构与技术指标.....	3
3.3 功能.....	4
3.4 可视化界面.....	4
3.5 运行环境.....	5
3.6 安全.....	6
4 运行监控.....	7
4.1 一般规定.....	7
4.2 环境与设备监控.....	7
4.3 安防监控.....	8
4.4 火灾自动报警监控.....	9
4.5 可燃气体报警监控.....	10
4.6 通信服务监控.....	10
4.7 管线监控.....	10
4.8 应急联动.....	11
4.9 结构健康监测.....	12
4.10 移动巡检监控.....	12
5 运维管理.....	13
5.1 一般规定.....	13
5.2 巡检管理.....	13

5.3 维护管理.....	14
5.4 资产管理.....	15
5.5 入廊管理.....	16
5.6 应急管理.....	17
5.7 档案管理.....	17
5.8 系统管理.....	18
6 辅助决策.....	19
6.1 一般规定.....	19
6.2 结构健康管理.....	19
6.3 设备健康管理.....	19
6.4 电耗管理.....	20
6.5 安全风险预警.....	21
6.6 空间资源管理.....	21
7 施工与验收.....	23
7.1 施工.....	23
7.2 验收.....	24
8 维护.....	26
附图 A 统一管理平台系统构成图.....	27
本标准用词说明.....	28
引用标准名录.....	29

Contents

1	General provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Basic requirements.....	3
3.1	General provisions.....	3
3.2	Architecture and technical indicators.....	3
3.3	Functions.....	4
3.4	Visual interface.....	4
3.5	Operating environment.....	5
3.6	Safety.....	6
4	Operation monitoring.....	7
4.1	General provisions.....	7
4.2	Environment and equipment monitoring.....	7
4.3	Security Monitoring.....	8
4.4	Automatic fire alarm monitoring.....	9
4.5	Combustible gas alarm monitoring.....	10
4.6	Communication service monitoring.....	10
4.7	Pipeline monitoring.....	10
4.8	Emergency linkage.....	11
4.9	Structural health monitoring.....	12
4.10	Mobile inspection monitoring.....	12
5	Operation and maintenance management.....	13
5.1	General provisions.....	13
5.2	Inspection management.....	13
5.3	Maintenance management.....	14
5.4	Asset management.....	15
5.5	Entrance management.....	16
5.6	Emergency management.....	17
5.7	File management.....	17
5.8	System management.....	18
6	Decision support.....	19
6.1	General provisions.....	19

6.2 Structural health management	19
6.3 Equipment health management	19
6.4 Power consumption management	20
6.5 Security risk warning	21
6.6 Space resource management	21
7 Construction and acceptance	23
7.1 Construction.....	23
7.2 Acceptance.....	24
8 Maintain	26
Appendix A: Unified management platform system composition diagram	27
Explanation of wording in this specification.....	28
List of quoted standards.....	29

1 总 则

1.0.1 为规范城市综合管廊统一管理平台的应用，保障设计和建设质量，做到安全可靠、技术先进、经济合理、维护管理方便，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的城市综合管廊统一管理平台设计、施工、验收与维护。

1.0.3 城市综合管廊统一管理平台的设计、施工、验收与维护，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 统一管理平台

对综合管廊监控与报警系统各组成系统进行集成,满足对内管理、对外通信、与管线管理单位、相关管理部门协调等需求,具有综合处理能力的系统。

2.0.2 运行监控

提供综合管廊运行状态及报警监控信息的应用模块统称。

2.0.3 运维管理

提供综合管廊运维信息化管理服务的应用模块统称。

2.0.4 辅助决策

对综合管廊运行监控信息及运维管理信息等进行分析,并为运行监控和运维管理提供决策支持的应用模块统称。

2.0.5 人员入廊管理

对非综合管廊运维单位人员入廊活动的管理。

2.0.6 管线入廊管理

对各类城市工程管线入廊业务的管理。

2.0.7 移动巡检监控

提供由移动式机械巡检设施巡检获取的综合管廊运行状态、监控与报警信息,并能对移动巡检设施进行监控的应用模块。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 统一管理平台应满足综合管廊监控管理、信息管理、现场巡检、安全报警、应急联动等要求，其架构和功能应与综合管廊的管理模式相适应。

3.1.2 统一管理平台应将综合管廊监控与报警各系统进行有机集成，实现各系统的关联协同、统一管理、信息共享和联动控制。

3.1.3 统一管理平台应具备与入廊管线管理单位、相关管理部门信息平台之间信息互通的功能。

3.1.4 统一管理平台应具有可靠性、安全性、先进性、易用性、易维护性、可扩展性和开放性。

3.1.5 统一管理平台宜具备大数据分析挖掘功能，并形成数据资产。

3.1.6 统一管理平台的建设宜采用数字孪生技术。

3.2 架构与技术指标

3.2.1 统一管理平台宜采用浏览器—服务器（B/S）、客户端—服务器（C/S）的系统架构。

3.2.2 统一管理平台的系统构成应符合附图 1 的有关要求。

3.2.3 统一管理平台应包括下列信息通信接口：

1 与监控与报警系统各组成系统的通信接口；

2 与入廊管线管理、相关应急指挥单位信息平台或专业管线监控系统的通信接口；

3 与相关管理部门、相关应急指挥信息平台的通信接口。

3.2.4 统一管理平台的信息通信接口应采用标准的接口形式并应具有兼容性，协议应采用标准协议或公开的非标准协议。

3.2.5 统一管理平台应支持多用户同时操作并应具备单点登录及权限管理功能。

3.2.6 统一管理平台的技术指标应符合下列规定：

1 冗余热备设备的切换时间不应大于 5s；

2 画面刷新时间不应大于 2s；

3 平均无故障时间应大于 17000h；

4 平均修复时间不应大于 0.5h；

5 时间同步性应满足服务器设备、采集设备、视频设备、物联网设备等设备与授时设备的时间偏差每日应不超过 1s。

3.3 功能

3.3.1 统一管理平台的功能应符合下列规定：

- 1 具有监视监测及控制、报警管理、数据采集存储、数据分析等功能；
- 2 具有应急方案预设、入廊管线数据管理、运维管理等功能；
- 3 具有权限管理、系统组态、报表生成及打印、档案管理等功能。

3.3.2 统一管理平台应具备实现监控与报警系统各组成系统之间跨系统联动的综合处理能力。

3.3.3 统一管理平台与管线管理单位应具备互通下列信息的功能：

- 1 监控与报警系统监测到的与各入廊管线运行安全有关的环境信息；
- 2 管线管理单位监测到的本专业管线会影响到人身安全、综合管廊本体安全、其他入廊管线安全的信息。

3.3.4 统一管理平台应具备将综合管廊管线信息和综合管廊运行安全信息上传至相关管理部门信息平台的功能。

3.3.5 统一管理平台应支持在综合显示大屏上的适配显示功能。

3.4 可视化界面

3.4.1 可视化界面应具备下列基本功能：

- 1 通过监控界面对各系统参数、设备的状态、仪表信号、视频画面进行监视，对必要系统、设备进行远程控制；
- 2 对各类报警分级即时提供画面、声光警报、报警定位；
- 3 对入廊管线在舱室内的空间位置、空间关系进行显示及管理；
- 4 对应急预案进行显示及演练。

3.4.2 可视化界面宜具备下列功能：

- 1 支持全集成的运行监控画面展示，综合显示环境监测信息、设备监控信息、火灾报警信息、安防报警信息、入廊管线异常信息及关联的视频图像等；
- 2 具备作业人员实时位置显示、作业人员移动轨迹追溯等功能。

3.4.3 可视化界面应能提供下列操作：

- 1 具备放大、缩小、平移、关键字查询、多条件查询等；

2 具备分屏显示、视频切换显示等功能，视频显示应具备实时播放、回放、快进、快退等功能；

3 支持自定义数据看板、报表等；

4 具备分层显示。

3.4.4 可视化界面可结合 GIS 地图或三维模型实现二维、三维或二维三维结合的可视化展示，二维三维结合的可视化界面应具备二维三维跳转功能。

3.5 运行环境

3.5.1 统一管理平台的运行环境应包括硬件环境及软件环境。

3.5.2 统一管理平台的运行环境应统一规划，分步实施，并能依据需求变化动态调整。

3.5.3 运行环境宜配置运行环境资源状况监控和报警、系统维护和诊断等功能。

3.5.4 硬件环境应符合下列规定：

1 配置计算机工作站、显示设备、数据服务器、应用服务器、接口服务器、Web 服务器、存储设备、网络设备、授时设备、打印机、不间断电源等设备；

2 显示设备的配置数量，应满足现场摄像机数量和管理使用的要求；

3 服务器的选型能够满足投用初期和一定时期业务增长量的需要，并具有良好的可扩展性、可管理性和安全性；

4 网络负载率应与用户数及廊内设备量匹配，并不高于 60%。

3.5.5 硬件环境宜符合下列规定：

1 数据服务器采用集群技术，核心交换机采用热备份；

2 服务器部署分布式存储和计算虚拟化。

3.5.6 软件环境应符合下列规定：

1 包括操作系统（OS）软件、中间件、数据库软件、网络监控管理软件、安全管理软件等；

2 操作系统（OS）能够支持集群、负载均衡；

3 中间件能够满足软硬件、网络、安全和性能要求，具有高可维护性；

4 数据库软件能够支持主流的硬件、操作系统、数据库技术标准、网络通信协议等，具备海量数据存储和处理能力；

5 网络监控管理软件能够对主流厂商的网络设备进行集中管理，并展示网络

设备基本信息、接口信息、性能数据和告警信息；能自动汇总全网中故障网络设备并形成列表；

6 安全管理软件能够识别各类恶意威胁并实现查杀，并能提供漏洞发现和修复能力。

3.6 安全

3.6.1 统一管理平台应采取防病毒、防攻击、防入侵等安全措施。

3.6.2 统一管理平台的信息与网络安全防护等级应不低于 2 级，并符合现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239 的有关规定。

4 运行监控

4.1 一般规定

4.1.1 运行监控应包括环境与设备监控、安防监控、预警与报警监控、通信服务监控、管线监控及应急联动等应用模块，根据综合管廊的规模及安全管理要求，可增加结构健康监测及移动巡检监控等应用模块。预警与报警监控应根据入廊管线的种类设置火灾自动报警监控、可燃气体报警监控。

4.1.2 运行监控的应用模块设置，除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274 的有关规定。

4.1.3 运行监控的可视化界面应符合第 3.4 节的有关规定。

4.2 环境与设备监控

4.2.1 环境与设备监控应用模块应对综合管廊环境质量进行监测，并应对通风系统、排水系统、供配电系统、照明系统等设备进行监控和集中管理。

4.2.2 环境与设备监控应用模块应能按设定目标对附属设备实施控制，控制模式应符合现行国家标准《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274 的有关规定。

4.2.3 环境与设备监控应用模块应具备接入入廊管线配套检测设备、控制执行机构监测与控制的可扩展功能。

4.2.4 环境与设备监控应用模块运行监视应包括下列内容（无所列设备时忽略）：

1 沿线舱室内氧气、温度、湿度、硫化氢（H₂S）、甲烷（CH₄）等环境参数和超阈值报警；

2 集水坑液位和危险水位报警；

3 通风机组电源状态、运行状态和故障报警；

4 排水泵电源状态、运行状态和故障报警；

5 照明系统的电源状态、开关状态；

6 变配电所、配电单元的进线开关、电源切换开关、主要馈线开关的状态；

7 变配电所、配电单元的进线电流、电压、电度和失压、过电流报警；

8 变压器的运行温度和高温报警；

9 不间断电源装置（UPS）运行状态及报警；

10 应急配电箱、应急电源装置（EPS）的运行状态及故障报警；

11 电控井盖开闭状态及故障报警。

4.2.5 环境与设备监控应用模块应能在下级释放控制权时，向现场控制站发送控制指令，对附属设备进行远程控制，相关设备的联动和联锁逻辑由现场控制站完成。运行控制应包括下列设备（无所列设备时忽略）：

1 通风机组；

2 排水泵；

3 照明系统；

4 电控井盖；

5 电控百叶窗。

4.3 安防监控

4.3.1 安防监控应用模块应包括入侵报警、视频安防监控、出入口控制、电子巡查等功能子模块，宜包括人员定位功能子模块。

4.3.2 入侵报警子模块应符合下列规定：

1 能显示和记录发生的入侵事件、时间和地点；

2 能按时间、区域、部位任意编程设防和撤防。

4.3.3 视频安防监控子模块应符合下列规定：

1 具备对摄像机等前端设备、图像记录设备的控制功能；

2 图像的显示能任意编程及手动、自动切换，并具有摄像机位置编码、时间、日期等信息；

3 支持联动控制，当报警发生时，能将现场图像自动切换到指定的显示设备上显示并自动实时录像。

4.3.4 出入口控制子模块应符合下列规定：

1 具备对出入口的有关信息自动记录、打印、存储的功能，并有防篡改和防销毁等措施；

2 具有对出入口非正常开启、出入口长时间不关闭、通信中断、设备故障等非正常情况实时报警的功能。

4.3.5 电子巡查子模块应符合下列规定：

1 采用离线式时，支持信息识读器或其他方式，对巡查行动、状态进行监督

和记录；

2 采用在线式时，能实时显示巡检人员路线并进行记录，并具有巡查过程中发生意外情况时及时报警的功能；

3 具有设置、更改巡查路线的功能，并能对未巡查、未按规定线路巡查、未按时巡查等情况进行记录、警示。

4.3.6 人员定位子模块应能实时显示综合管廊内人员位置。

4.4 火灾自动报警监控

4.4.1 火灾自动报警监控应用模块应能监控管廊内火灾报警信息、各火灾报警设备工作状态信息及故障信息、各消防设备的工作状态信息及故障信息、消防应急照明和疏散指示系统的故障状态及应急工作状态信息等。

4.4.2 火灾自动报警监控应用模块收到火灾确认信息后，应将火灾信息送各管线单位监控系统，告知相关部门处理，并同时联动安防监控应用模块，监控中心值班人员可通过视频安防监控应用子模块、人员定位应用子模块等辅助判断火灾区域相关情况。

4.4.3 火灾自动报警监控模块应具有向上一级消防控制室或城市消防主管部门传输监控信息的功能。

4.4.5 火灾自动报警监控应用模块对自动喷水灭火/水喷雾系统的监控应符合下列规定：

1 能显示喷淋泵或细水雾泵电源的工作状态；

2 能显示水泵的启停状态和故障状态，并能显示水流指示器、信号阀、报警阀、压力开关等设备的动作状态、消防水箱最低水位信息；

3 能显示水泵手动启停和自动启动的动作反馈信号。

4.4.6 火灾自动报警监控应用模块对超细干粉灭火系统的监控应符合下列规定：

1 能显示系统的手动、自动工作状态及故障状态；

2 能显示系统的驱动装置的动作状态；

3 能显示系统延时状态信号、紧急停止信号。

4.4.7 火灾自动报警监控应用模块对防火门的监控应符合下列规定：

1 能显示防火门控制器的工作状态和故障状态等动态信息；

2 能显示常开防火门以及疏散通道上的常闭防火门的工作状态；

4.4.8 综合管廊设置有消防应急广播系统的，火灾自动报警监控应用模块对消防应急广播系统的监控应符合下列规定：

- 1 能显示处于应急广播状态的广播分区、预设广播信息；
- 2 能显示应急广播的故障状态。

4.4.9 火灾自动报警监控应用模块应能显示消防应急照明和疏散指示系统的故障状态和应急工作状态信息。

4.4.10 火灾自动报警监控应用模块应能在发生报警后联动视频安防监控系统对报警区域进行视频监控。

4.5 可燃气体报警监控

4.5.1 可燃气体报警监控应用模块应能对可燃气体报警系统的二级报警信号和报警控制单元的故障信号进行图形显示和报警。

4.5.2 可燃气体报警监控应用模块应能自动记录综合管廊内报警的具体时间和位置。

4.5.3 可燃气体报警监控应用模块应能在发生报警后联动视频安防监控系统对报警区域进行视频监控。

4.5.4 可燃气体报警监控应用模块应能在发生报警后联动启动燃气舱事故段防火分区及同舱室相邻防火分区事故通风设备。

4.6 通信服务监控

4.6.1 通信服务监控应用模块宜能对通话进行自动录音，可具备语音分析功能，可实现一键拨号。

4.6.2 通信服务监控应用模块宜能获取正在进行通信的终端设备的位置或设备信息，并进行定位显示。

4.6.3 通信服务监控应用模块宜能对故障通信设备进行定位，并进行定位显示。

4.6.4 通信服务监控应用模块宜具备自动向特定通信终端主动发起通信或发送报文的功能。

4.7 管线监控

4.7.1 管线监控应用模块应能接入并显示对人员、综合管廊本体、入廊管线等存在潜在安全隐患的管线监测信息，宜包括但不限于下列内容：

- 1 电力电缆：外表温度，绝缘异常；

- 2 供热管道：外表温度，滴漏，补偿弯、转角和三通处的应力或位移；
- 3 压力流供水管道：滴漏，转角和三通处的应力或位移；
- 4 重力流排水管道：滴漏，检查井节点液位，转角和三通处的应力或位移；
- 5 燃气管道：补偿弯、转角和三通处的应力或位移，振动，压降速率异常。

4.7.2 当入廊管线具有自建的专业管线监控系统时，专业管线监控系统宜以数据接口形式输出对应监测数据至管线监控应用模块；当入廊管线未设置专业管线监控系统时，入廊管线监测信息可通过环境与设备监控应用模块采集。

4.7.3 管线监控应用模块应具备分级管理功能，在未得到管线管理单位授权时，不得干扰入廊管线的正常运行。当管线发生事故时，管线监控应用模块应配合专业管线监控系统的应急处置，或者在管线管理单位授权下，由环境与设备监控应用模块根据批准的应急预案执行应急操作。

4.8 应急联动

4.8.1 综合管廊本体空间或入廊管线出现故障时，应急联动应用模块应即时报警和醒目显示，并应满足但不限于下列要求：

- 1 能根据事故应急预案即时提供事故评级，供值守人员研判参考并能自动通知相应管理人员；

- 2 能根据故障波及的舱室和管线，即时提供相关入廊管线管理单位、管理部门联系信息；

- 3 展示故障预警信息，包括：警告类型、位置、警告时间；

- 4 展示故障信息，包括：故障类型、位置、事件时间；

- 5 展示故障应急处理信息，包括：应急预案、协作授权等；

- 6 展示应急处置操作记录与结果。

4.8.2 应急联动应用模块应根据事故评级协调相应环境与设备监控、安防监控、火灾自动报警监控、可燃气体报警监控、通信服务监控、管线监控等应用模块实现跨系统联动功能。

4.8.3 应急联动应用模块应与入廊管线管理单位、相关管理部门信息互通，根据事故评级和应急预案具备跨部门协同应急联动功能。

4.8.4 应急联动应用模块应能通过连接其它相关应用模块，实现数据信息共享、防灾预警和突发事件情况下的运作协调。

4.9 结构健康监测

4.9.1 结构健康监测应用模块应能获取结构健康监测系统各现场传感器的直接数据，并对超过安全阈值的数据进行报警、定位和显示。

4.9.2 结构健康监测应用模块应能对获取到的结构健康数据进行任意自定义模式的查询、图表显示。

4.9.3 结构健康监测应用模块应能结合结构健康算法对获取到的数据进行分析 and 预警、报警，并对报警点进行显示。

4.10 移动巡检监控

4.10.1 移动巡检监控应用模块应能监测显示移动巡检系统移动端、轨道、充电桩等组成部件的电源状态、运行状态和故障报警信息。

4.10.2 移动巡检监控应用模块应能获取移动端各检测仪表的实时数据，并对超过安全阈值的数据进行报警、定位和显示。

4.10.3 移动巡检监控应用模块应具备对移动端摄像机、图像记录设备的控制功能，能显示与分析移动端实时采集的图像，对异常情况能及时报警并记录。

4.10.4 移动巡检监控应用模块应具备对巡检路径、巡检周期进行规划设定的功能。

4.10.5 移动巡检监控应用模块应与环境与设备监控应用模块、安防监控应用模块共享数据，并应支持联动控制功能。

5 运维管理

5.1 一般规定

5.1.1 运维管理应包括巡检管理、维护管理、资产管理、入廊管理、应急管理、档案管理及系统管理等应用模块。

5.1.2 运维管理的可视化界面应符合第 3.4 节的有关规定。

5.2 巡检管理

5.2.1 巡检管理应用模块应包括巡检计划管理、巡检工单管理及巡检作业管理等功能子模块。

5.2.2 巡检计划管理子模块应符合下列规定：

- 1 采用表单形式对巡检计划进行编辑录入；
- 2 具备巡检计划的编制、审核、修改、查询、统计等功能；
- 3 具备自动生成巡检计划及自动分解巡检计划的功能；
- 4 具备对巡检过程进行自动跟踪并自动更新巡检计划状态的功能。

5.2.3 巡检工单管理子模块应符合下列规定：

- 1 工单内容包括工单编码、巡检内容、创建时间、创建人、巡检人员、巡检地点、工单状态、反馈内容、确认完成状态等；
- 2 具备根据工单创建时间、工单状态、巡检地点等筛选条件进行查询的功能；
- 3 具备对已完成工单进行确认操作的功能；
- 4 具备工单导出的功能；
- 5 具备工单异常警示的功能。

5.2.4 巡检工单管理子模块宜具备结合异常事件及人员定位生成并推送实时工单的功能。

5.2.5 巡检作业管理子模块应符合下列规定：

- 1 采用表单形式对作业情况与作业结果进行记录；
- 2 具备发布作业任务的功能；
- 3 具备自动按计划时间向对应人员推送任务提示的功能；
- 4 具备巡检报告导出的功能。

5.2.6 巡检作业管理子模块宜符合下列规定：

- 1 具备自动生成最佳作业路线的功能；

- 2 具备紧急情况下通过移动终端提供人员逃生警示及路线指引的功能；
- 3 具备与移动终端交互的功能；
- 4 支持在移动终端上实现工单查询、设备信息查询与定位、文字与影像信息记录、巡检报告生成与上传等功能；
- 5 具备自动生成作业记录并实时存储的功能；
- 6 具备与资产管理应用模块的数据进行同步，实时更新设施设备状态信息的功能；
- 7 具备利用综合管廊三维模型，对巡检人员进行三维仿真模拟培训的功能；
- 8 具备结合数据分析提供各类巡检问题处置建议的功能。

5.2.7 巡检管理应用模块应与安防监控应用模块共享数据，具备视频巡检功能。

5.2.8 综合管廊设置有移动巡检系统的，巡检管理应用模块应与移动巡检监控应用模块共享数据，具备移动巡检数据管理功能。

5.3 维护管理

5.3.1 维护管理应用模块应包括维护计划管理、维护工单管理及维护作业管理等功能子模块。

5.3.2 维护计划管理子模块应符合下列规定：

- 1 采用表单形式对维护计划进行编辑录入；
- 2 具备维护计划的编制、申报、审核、查询、统计等功能；
- 3 具备自动生成维护计划及自动分解维护计划的功能；
- 4 具备对维护过程进行自动跟踪并自动更新维护计划状态的功能。

5.3.3 维护工单管理子模块应符合下列规定：

- 1 工单内容包括工单编码、维护内容、创建时间、创建人、接单人、维护地点、工单状态、反馈内容、确认完成状态等；
- 2 具备根据工单创建时间、工单状态、维修地点等筛选条件进行查询的功能；
- 3 具备对已完成工单进行确认操作的功能；
- 4 具备数据导出的功能；
- 5 具备工单异常警示的功能；

5.3.4 维护工单管理子模块宜具备结合异常事件及人员定位生成并推送实时工单的功能。

5.3.5 维护作业管理子模块应符合下列规定：

- 1 采用表单形式对作业情况与作业结果进行记录；
- 2 具备发布作业任务功能；
- 3 具备自动按计划时间向对应人员推送任务提示的功能；
- 4 具备维护报告导出的功能。

5.3.6 维护作业管理子模块宜符合下列规定：

- 1 具备自动生成最佳作业路线的功能；
- 2 具备紧急情况下通过移动终端提供人员逃生警示及路线指引的功能；
- 3 具备与移动终端交互的功能；
- 4 支持在移动终端上实现工单查询、设备信息查询与定位、文字与影像信息记录、维护报告生成与上传等功能；
- 5 具备自动生成作业记录并实时存储的功能；
- 6 具备与资产管理应用模块的数据进行同步，实时更新设施设备状态信息的功能；
- 7 具备利用综合管廊三维模型，对维护作业人员进行三维仿真模拟培训的功能。

5.4 资产管理

5.4.1 资产管理应用模块应包括固定资产管理及备品备件管理等功能子模块。

5.4.2 固定资产管理子模块应符合下列规定：

- 1 具备对固定资产的采购、登记、移交、转固、盘点、报废等工作进行管理，并建立固定资产台账的功能；
- 2 具备对固定资产的基本信息、维护信息等进行记录与审核，并对固定资产台帐进行动态更新的功能；
- 3 具备对固定资产报废进行审核，并能对报废相关文件进行记录、存储、查询、统计等操作的功能。

5.4.3 固定资产管理子模块宜符合下列规定：

- 1 具备对固定资产财务信息进行记录与审核的功能；
- 2 具备固定资产使用寿命倒计时提醒，并能分类筛选形成报表的功能；
- 3 当固定资产达到报废条件时，具备向对应人员发送提请报废申请提示的功能。

能；

- 4 具备自动生成固定资产大中修及更新改造计划的功能；
- 5 具备固定资产设备供应商信息管理的功能。

5.4.4 备品备件管理子模块应符合下列规定：

- 1 具备对备品备件采购计划的制定、申请、审核等功能；
- 2 具备对备品备件的入库、出库、领用进行记录的功能；
- 3 具备对备品备件的库存信息列表进行查看与展示的功能；
- 4 具备对备品备件的领用、使用情况进行查询与追踪的功能。

5.4.5 备品备件管理子模块宜符合下列规定：

- 1 结合巡检、维护工单及维护作业等自动提出备品备件的出库申请；
- 2 具备对备品备件的库存数量预警提醒功能，生成相应的采购清单并将相关流程与文件推送给对应人员审核；
- 3 具备备品备件设备供应商信息管理功能。

5.5 入廊管理

5.5.1 入廊管理应用模块应包括人员入廊管理与管线入廊管理等功能子模块。

5.5.2 人员入廊管理子模块应符合下列规定：

- 1 具备人员入廊申请、相关资料上传、审核审批、流程进展查询、通知许可发送与接收、表单文件下载与打印等功能；
- 2 具备人员信息登记及设备发放登记等功能；
- 3 具备人员信息、出入廊记录、廊内活动等数据进行查询与追溯的功能。

5.5.3 人员入廊管理子模块宜符合下列规定：

- 1 具备人员信息核对、身份识别等功能；
- 2 具备通过身份识别与出入口控制系统的联动，自动控制人员出入口启闭的功能；
- 3 具备通过 GIS 地图显示入廊人员位置的功能，实时显示人员移动轨迹，并提供离线报警、越界报警及长期滞留报警等。

5.5.4 管线入廊管理子模块应符合下列规定：

- 1 具备管线入廊作业计划申报、相关资料上传、审核审批、流程进展查询、通知许可发送及接收、表单文件下载及打印等功能；

2 具备对入廊作业材料、设备及相关物资进行核查、登记等功能；

3 具备对廊内作业情况进行监控，并通过监控中心定时与作业人员进行通信联络的功能；

4 具备对所有管线入廊业务全过程信息进行记录、查询与统计的功能；

5.5.5 管线入廊管理子模块宜具备利用三维模型与 GIS，标识管线分支口、支架（墩）及桥架等承载能力及空间信息，提供可视化的管线敷设路径规划，并估算管线入廊费用等功能。

5.6 应急管理

5.6.1 应急管理应用模块应包括应急预案管理、应急培训与演练管理、应急资源管理及应急响应管理等功能子模块。

5.6.2 应急预案管理子模块应具备应急预案的录入、查看、更新、检索、下载等功能。

5.6.3 应急培训与演练管理子模块应具备应急培训资料的录入、查看、更新、检索及下载等功能，可具备三维仿真安全教育与应急演练的功能。

5.6.4 应急资源管理子模块可具备对专业队伍、储备物资、救援装备、交通运输、通信联络和医疗救护等应急资源的分布信息进行展示、更新与共享的功能，并可具备基于 GIS 对应急资源进行定位、查询等功能。

5.6.5 应急响应管理应符合下列规定：

- 1 具备突发事件的报警管理功能；
- 2 具备突发事件发生后的应急预案启动管理功能；
- 3 具备突发事件处置完毕的相关资料归档功能；
- 4 具备突发事件历史数据库的管理功能。

5.7 档案管理

5.7.1 档案管理应用模块应具备勘察、规划、设计、建设、验收和运维全生命周期文档、图纸档案实现电子化管理功能。

5.7.2 档案管理应用模块应具备对各类档案进行存储、统计、查询等功能。

5.7.3 档案管理应用模块应能够对下列资料进行分类管理的功能：

- 1 管廊本体、设施设备、入廊管线等的竣工档案；
- 2 管线入廊协议及权属单位信息；

- 3 入廊管线更新、拆除等资料；
- 4 廊内设施设备资料档案；
- 5 管廊事件档案，包括各类灾害及处置等事件档案；
- 6 日常维护、巡检等生成的报告档案；
- 7 工作人员档案。

5.8 系统管理

- 5.8.1 系统管理应用模块应包括用户管理、组织机构管理、角色管理、权限配置、日志管理等功能子模块。
- 5.8.2 用户管理子模块应具备对登录系统用户的账号、用户名称、所属机构、联系电话、职位、邮箱等信息进行管理，并具备给用户分配角色的功能。
- 5.8.3 组织机构管理子模块应具备对运维单位的机构名称、机构代码、层级关系、部门、部门负责人等信息进行管理，可以查看当前部门所有用户信息。
- 5.8.4 角色管理子模块应具备对角色名称、角色代码、创建人、创建时间等信息进行管理，可以查看当前角色授权的所有用户。
- 5.8.5 权限配置子模块应具备对系统所有功能授权给相应角色的功能。
- 5.8.6 日志管理子模块应具备对用户登录的时间、登录账号、用户名等信息的记录功能，以及对登录用户操作系统的名称、内容、时间等信息的记录功能。

6 辅助决策

6.1 一般规定

6.1.1 辅助决策应根据运行监控与运维管理智能化需求不断动态更新升级，宜包括结构健康管理、设备健康管理、电耗管理、安全风险预警及空间资源管理等应用模块。

6.1.2 辅助决策应采用数据分析的方法，通过数据的统计、分析与挖掘，对管廊运行监控与运维管理给出优化决策建议。

6.1.3 辅助决策的数据分析应采用多源数据，多源数据应包括动态感知数据、静态数据及视频数据等。

6.1.4 辅助决策的数据分析应具备数据治理功能。

6.2 结构健康管理

6.2.1 结构健康管理应用模块应能结合现场巡查数据、环境监测数据、视频分析数据、图片分析数据及结构健康监测数据等实现综合管廊结构健康全生命周期管理。

6.2.2 结构健康管理应用模块宜包括沉降与倾斜监测管理、裂缝监测管理、变形缝监测管理、断面收敛监测管理、应力应变监测管理及振动监测管理等功能。

6.2.3 结构健康管理应用模块应提供人工监测数据快速录入功能。

6.2.4 结构健康管理应用模块应对结构健康监测数据进行对比、趋势分析等，综合评估综合管廊结构健康状态，数据分析应符合如下规定：

- 1 根据监测数对综合管廊结构安全性和耐久性进行全面分析；
- 2 具备各项结构健康监测参数的时域变化趋势分析及安全评价功能；
- 3 能定期或按需生成结构健康监测分析报告。

6.2.5 结构健康管理应用模块应具备对综合管廊结构的安全状况进行预警功能，并应符合下列规定：

- 1 建立明确的综合管廊结构预警指标；
- 2 建立不同预警等级的警情报送对象、时间、方法和流程的管理方法；
- 3 当结构健康监测数据达到预警标准时，进行警情报送。

6.3 设备健康管理

6.3.1 设备健康管理应用模块的管理对象应包括排水系统设备、通风系统设备、

供配电系统设备及照明系统设备等，宜包括环境与设备监控系统设备、安全防范系统设备、通信系统设备及火灾自动报警系统设备等。

6.3.2 设备健康管理应用模块应结合设备的静态信息、运行状态信息及日常维护信息等实现设备健康全生命周期管理。

6.3.3 设备健康管理应用模块应包括设备健康评估及设备健康报警等功能子模块。

6.3.4 设备健康评估子模块应能为设备的预测性维护提供决策建议，并应符合下列规定：

- 1 针对各类设备建立相应的评估指标体系；
- 2 针对各类设备需有科学合理的健康评估方法；
- 3 针对各类设备定期更新健康状态，健康状态包括健康等级、总体评价及建议、单项异常指标及改进建议等。

6.3.5 设备健康报警子模块应能为设备健康报警分析与诊断提供决策建议，并应符合下列规定：

- 1 针对各类设备建立相应的健康报警信息分类表；
- 2 针对各类设备建立相应的健康报警信息分级；
- 3 具备对重要的健康报警提供健康分析与诊断决策建议。

6.4 电耗管理

6.4.1 电耗管理应用模块应结合电力监控系统实时和定时采集现场设备的各电力参量及开关量状态（包括三相电压、电流、功率、功率因数、频率、电能、温度、开关位置等），将采集到的数据或直接显示、或通过统计计算生成新的直观的数据信息再显示（显示内容包括系统总功率、负荷最大值、功率因数上下限等），并对重要的信息量进行数据库存储。

6.4.2 电耗管理应用模块应具备电耗统计功能，并应符合下列规定：

- 1 可提供多种数据统计方式；
- 2 可按按区域统计、按设备类型统计；
- 3 可提供日统计、月统计、年统计等多种时段数据的统计方式；
- 4 提供曲线、棒图、饼图等图形方式的显示、打印和保存。

6.4.3 电耗管理应用模块应具备结合电力监控数据、设备运行数据及运维数据进行设备电耗分析功能，并应符合下列规定：

1 提供同比、环比等多种分析算法，可实现对不同区域电耗、不同类型设备电耗等进行分析；

2 可提供日分析、周分析、月分析、年分析以及任意指定时段内的电耗数据分析；

3 可通过数据分析，找出某时段及某区域的用电高峰，并提供节电决策建议。

6.4.4 电耗管理应用模块应能够建立多种电耗评估标准，并能根据电耗情况与电耗评估标准之间的比较得出评估结论。

6.5 安全风险预警

6.5.1 安全风险预警应用模块应结合运行监控信息、运维管理信息及气象信息等，通过算法模型提供安全风险预警功能。

6.5.2 安全风险预警应用模块宜对安全风险进行分级预警，风险的分级应根据预警事件可能造成的危害程度、紧急程度和发展态势，划分为四级：IV级（特别严重）、III级（严重）、II级（较重）、I级（一般），依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示，不同级别的预警信息应推送至不同的安全负责人。

6.5.3 安全风险预警应用模块宜包括管廊本体安全风险预警及管线安全风险预警。

6.5.4 管廊本体安全风险预警宜包含下列内容：

- 1 火灾风险预警；
- 2 水灾风险预警；
- 3 入侵风险预警；
- 4 有毒有害气体风险预警；
- 5 结构安全风险预警。

6.5.5 管线安全预警宜包含下列内容（无所列管线时忽略）：

- 1 燃气管线泄漏风险预警；
- 2 供水管道爆管风险预警；
- 3 污水管泄漏风险预警；
- 4 热力管线泄漏风险预警；
- 5 电力电缆电气火灾风险预警。

6.6 空间资源管理

6.6.1 空间资源管理应用模块应具备舱室内管线通道、管线分支出入口的剩余容

量及类型等空间资源信息统计分析功能。

6.6.2 空间资源管理应用模块应具备对新入廊管线空间布置及走向提供仿真模拟，并通过仿真模拟提供决策建议等功能。

7 施工与验收

7.1 施工

7.1.1 平台施工应具备下列条件：

- 1 设计施工图纸、有关技术文件及说明书已齐全；
- 2 施工图纸已通过会审，并进行了技术交底及必要的技术培训等工作；
- 3 施工组织设计、复杂、关键的安装和试验方案已经审查批准；
- 4 施工现场已具备施工条件；
- 5 施工现场应有健全的质量管理体系、质量控制管理制度和相应的施工技术标准。

7.1.2 平台施工单位应具备相应的资质，施工过程中应协调好与其他相关业务应用软件的衔接。

7.1.3 平台基本功能应符合本标准第 4 章与第 5 章的相关要求，应依照详细的功能规格设计书进行应用软件编制。

7.1.4 平台建设应符合下列规定：

- 1 应根据需求和设计方案选择开发工具，按照编码规范进行程序编码、单元测试和集成测试；
- 2 代码、数据库等编码宜采用 UTF-8；
- 3 开发、测试和访问环境应彼此独立，各个环境在物理或逻辑方面应进行隔离，并为各个环境建立授权和访问权限控制机制；
- 4 应定期对代码进行检查并由主管部门或经理对检查记录进行审核；
- 5 应满足建设方提出的业务需求；
- 6 应完成系统测试和代码检查，并出具相应报告。

7.1.5 平台测试应遵循以下步骤：

- 1 应制定测试计划，并由主管部门或经理进行审批；
- 2 测试计划应定义测试标准，并明确各种测试的测试步骤和需要的设置要求；
- 3 应制定测试用例和准备测试数据，测试用数据要足够模拟使用环境中的实际数据；对已评定为敏感信息的数据进行敏感性处理和保护；在测试中对新业务内部各模块之间的接口和与其它业务的接口进行充分测试；
- 4 测试完成后，应出具测试报告，并制定用户操作手册和安装维护手册。

7.2 验收

7.2.1 平台验收应具备以下条件：

- 1 平台已经进入试运行，各项功能正常，应有记录 1~3 个月的试运行情况报表；
- 2 平台已经通过测试，具体测试由施工方主导，建设方相关人员配合；
- 3 测试形成测试报告，报告内容要针对目标的相关内容进行披露，进行自我评定；
- 4 平台有关性能指标，施工方需提供第三方检测报告，或者由第三方机构进行性能测试，出具测试报告。

7.2.2 平台经试运行合格后，承包商应向建设方或总承包商移交，建设方应组织验收。

7.2.3 在平台进行试运行之前应按下述规定进行性能测试：

- 1 依据国家相关技术规范和设计文件，由工程监理组织第三方专业人员对工程进行全面测试，并出具测试报告；
- 2 测试报告应准确、公正、完整、规范，应有定性的功能评价和定量的技术指标；
- 3 未经测试或未通过测试均不得进行工程验收。

7.2.4 平台试运行应符合下列规定：

- 1 试运行时间不宜少于 30 天，做好试运行记录，并提出试运行报告；
- 2 建设单位应依据试运行记录，明确功能是否符合设计要求以及综合评述；
- 3 设计单位、集成商、工程监理单位应配合建设单位，建立值勤、操作和维护管理制度；
- 4 通过测试合格和试运行后宜在 1 个月内提出初步验收申请。

7.2.5 正式（竣工）验收应符合下列规定：

- 1 正式（竣工）验收可在试运行 1~3 个月后进行；
- 2 正式验收可采取专家会议形式，专家组应包括计算机硬件、软件、管理、财务等专业人员；
- 3 集成商（施工单位）应提供完整的竣工验收资料，验收资料应符合现行国家归档标准《归档文件整理规则》DA/T22 的有关规定。

7.2.6 验收资料应包括以下文件：

- 1 项目验收申请报告；
- 2 设计任务书（工程立项批准文件）；
- 3 工程招/投标文件、中标通知书、工程施工合同；
- 4 施工设计图纸、资料及工程竣工图纸和工程说明；
- 5 工程（设计）变更、工程洽商；
- 6 操作系统软件、应用软件、数据库设计说明书及所有软件备份（光盘、U盘等）；
- 7 集成商（施工单位）的施工报告、监理单位的监理工作报告、系统各项技术性能的测试报告、系统试运行报告、用户使用报告；
- 8 操作手册、维护手册、说明书等；
- 9 清单、项目决算。

8 维护

8.0.1 综合管廊运维单位宜依据平台建设和应用情况配备专（兼）职平台运行管理人员，运行管理人员宜包括安全员、网管员、审计员等。

8.0.2 综合管廊运维单位应制定平台运行操作规程，操作规程的内容应包括操作程序、日常维护、安全管理、维护制度等。

8.0.3 平台运行、维护应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274、《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 的有关规定。

8.0.4 平台运行、维护应有完整的记录。

8.0.5 平台运行、维护人员必须严格按操作规程进行操作，并做好运行和维护记录。记录内容应包括交接班、系统运行、服务器/计算机设备维护检修、网络维护等记录，应有故障和事故处理记录。

8.0.6 平台运行、维护人员不得随意更改已设定的运行参数。

8.0.7 平台运行值班人员应按巡检规定进行巡视检查，并做好巡检记录。

8.0.8 平台运行、维护人员应定期检查网络设备工作状态、网络速度、运行参数与设计指标的一致性。

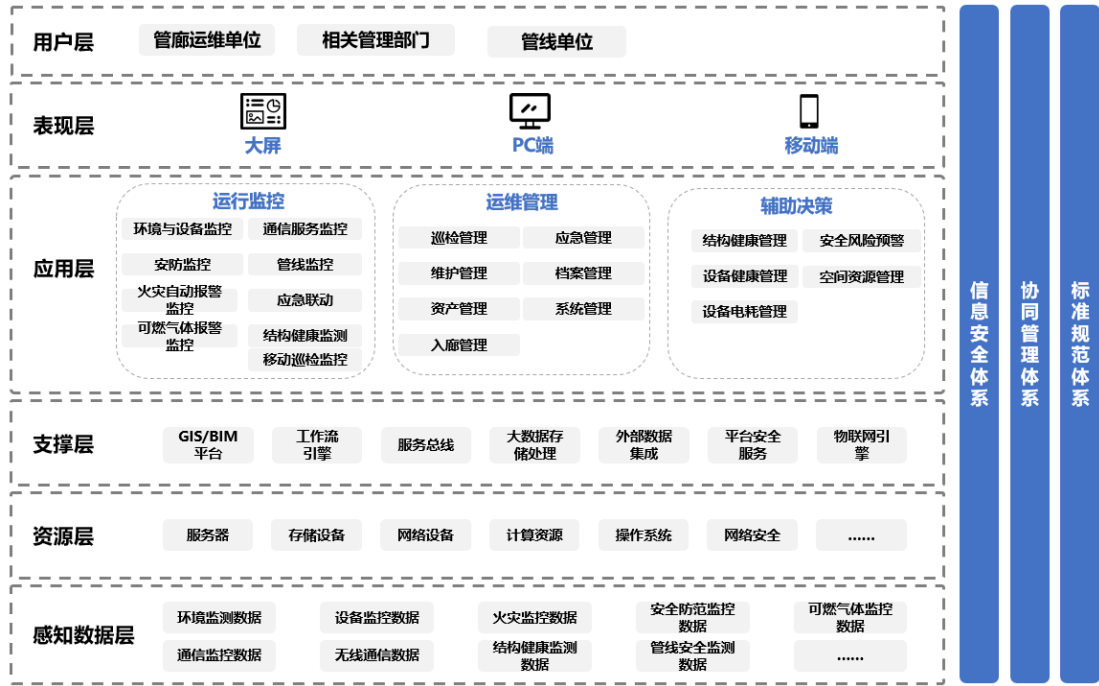
8.0.9 平台运行、维护人员每月应检查一次 UPS 供电的工作情况，检查内容应包括输入、输出电源接线端子、电池接线端子，不应有松动、锈蚀、接触不良现象；每半年应进行一次充放电养护。

8.0.10 平台每年应至少进行一次维护，维护内容应包括下列内容：

- 1 改正性维护；
- 2 适应性维护；
- 3 完善性维护；
- 4 预防性维护。

8.0.11 平台每年应至少进行一次数据维护。

附图 A 统一管理平台系统构成图



本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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……的有关规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《城市综合管廊工程技术规范》 GB 50838
- 《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》 GB 51354
- 《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》 GB/T 51274
- 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》 GB/T 22239
- 《信息技术 安全技术 IT 网络安全第 3 部分：使用安全网关的网间通信安全保护》 GB/T 25068.3
- 《归档文件整理规则》 DA/T22

中国工程建设标准化协会标准

城市综合管廊统一管理平台技术标准

T/CECS xxx—2024

条文说明

2 术语

2.0.4 辅助决策有助于提升综合管理智慧化程度。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.5 综合管廊各子系统产生的数据，包括文本、图像、语音、视频、网页、数据库、传感信号等结构化或非结构化数据，具备数据量大、数据更新频繁、数据类型多样、数据价值密度低的市政设施大数据特点。经过数据处理，能直接或间接带来经济效益和社会效益，并可计量或交易的，可作为数据资产。数据资产按功能应用，可分为实时交换数据、离线数据包、模型、算法。

3.1.6 综合管廊数字孪生技术是设备监控与报警系统的动态虚拟表示，它使用真实数据、仿真或机器学习模型，结合数据分析，实现理解、学习和推理。数字孪生可以用来回答假设问题，并应该能够以直观的方式呈现见解，为综合管廊统一管理平台提供辅助决策。

3.5 运行环境

3.5.5 数据服务器等关键服务器应考虑集群技术，如双机热备份、集群并行访问、容错技术等；核心交换机采用热备份能提高网络可靠性，在一个核心交换机完全不能工作的情况下，它的全部功能便被系统中的另一个备份交换机完全接管，直到故障恢复正常。传统存储在性能，扩展性，稳定性，以及运维等方面无法满足综合管廊的 IT 需求，分布式存储能构建一个易扩展、高可靠的存储资源池；通过服务器虚拟化，将多台服务器的计算资源和网络资源整合为一个资源平台，实现统一分配、使用、管理和监控，大幅度提升 CPU 的使用率，保证业务的高可用。

3.5.6 平台中间件主要包括涉及消息队列中间件、Web 服务器中间件和数据库中间件等，消息队列中间件用于在应用程序之间进行异步消息传递，包括 RabbitMQ、Apache Kafka、ActiveMQ 等；Web 服务器中间件用于处理 HTTP 请求和响应，包括 Nginx、Apache 等；数据库中间件用于管理和访问数据库，包括 MySQL Proxy、PostgreSQL PgBouncer 等。数据库软件宜采用对象-关系型数据库管理软件，便于对廊内设备状态信息、报警信息及日常运维信息的存取和调用，如 PostgreSQL 等。

5 运维管理

5.6 应急管理

5.6.2 应急预案管理子模块为应急预案提供信息化管理手段。应急预案应由专业人员根据综合管廊安全突发事件类型与级别进行制定，并应符合现行国家、行业相关管理规定。

6 辅助决策

6.5 安全风险预警

6.5.2 安全预警分级主要参考了《公共安全 应急管理 预警颜色指南》（GB/T 37230-2018）的相关规定。