

雄安新区物联网终端建设导则

（综合管廊）

目 录

一、范围.....	52
二、规范性引用文件.....	52
三、术语定义和缩略语.....	55
(一) 术语定义.....	55
(二) 缩略语.....	56
四、基本规定.....	57
(一) 物联网终端分类.....	57
(二) 物联网终端建设基本要求.....	57
五、物联网设备设施建设要求.....	58
(一) 一般规定.....	58
(二) 索引和编码.....	58
(三) 设计要求.....	60
(四) 设备设施技术要求.....	64
(五) 安装要求.....	82
六、物联网终端网络建设要求.....	83
(一) 一般规定.....	83
(二) 有线网络建设要求.....	84
(三) 无线网络建设要求.....	85
七、物联网安全保障要求.....	85
(一) 一般规定.....	86

(二) 物理和环境安全.....	86
(三) 物联网感知安全.....	86
(四) 物联网网络安全.....	87
八、物联网终端维护要求.....	88
(一) 一般规定.....	88
(二) 日常巡检.....	88
(三) 清洁维护.....	88
(四) 定期检修.....	89
附录 A 综合管廊物联网总体架构.....	90
附录 B 综合管廊物联网网络架构.....	94
附录 C 综合管廊物联网终端服务应用.....	95

一、范围

本导则适用于雄安新区综合管廊新建、改建、扩建工程中的物联网终端建设，用于指导综合管廊物联网终端的工程设计和施工安装。

二、规范性引用文件

下列文件对于本导则的应用是必不可少的，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本导则，凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本导则。

《河北雄安新区规划纲要》

《河北雄安新区总体规划（2018—2035年）》

《河北雄安新区智能城市建设专项规划》

《雄安新区物联网网络建设导则》

GB 4943.1—2011《信息技术设备安全第1部分：通用要求》

GB 20517—2006《独立式感烟火灾报警器》

GB 22134《火灾自动报警系统组件兼容性要求》

GB 25506《消防控制室通用技术要求》

GB 35114—2017《公共安全视频监控联网信息安全技术要求》

GB 50016《建筑设计防火规范》

GB 50028《城镇燃气设计规范》

GB 50058《爆炸危险环境电力装置设计规范》

GB 50116《火灾自动报警系统设计规范》

GB 50394《入侵报警系统工程设计规范》

GB 50395 《视频安防监控系统工程设计规范》

GB 50348 《安全防范工程技术标准》

GB 50396 《出入口控制系统工程设计规范》

GB 50838 《城市综合管廊工程技术规范》

GB/T 4208 《外壳防护等级 (IP 代码)》

GB/T 17626—2006 《电磁兼容试验和测量技术》

GB/T 20279 《信息安全技术 网络和终端隔离产品安全技术要求》

GB/T 22239—2018 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》

GB/T 25058—2010 《信息系统安全保护等级保护实施指南》

GB/T 31495.1 《信息安全技术 信息安全保障指标体系及评价方法第 1 部分：概念和模型》

GB/T 31495.2 《信息安全技术 信息安全保障指标体系及评价方法第 2 部分：指标体系》

GB/T 31495.3 《信息安全技术 信息安全保障指标体系及评价方法第 3 部分：实施指南》

GB/T 31496 《信息技术 安全技术 信息安全管理体系实施指南》

GB/T 31497 《信息技术 安全技术 信息安全管理体系测量》

GB/T 33474 《物联网参考体系结构》

GB/T 33848 《信息技术 射频识别》

GB/T 33356 《新型智慧城市评价指标》

GB/T 34068 《物联网总体技术 智能传感器接口规范》

GB/T 34069 《物联网总体技术 智能传感器特性与分类》

GB/T 34071 《物联网总体技术 智能传感器可靠性设计方法与评审》

GB/T 35319 《物联网系统接口要求》

GB/T 36333 《智慧城市顶层设计指南》

GB/T 36445 《智慧城市 SOA 标准应用指南》

GB/T 36620 《面向智慧城市的物联网技术应用指南》

GB/T 36622 《智慧城市信息与服务公共支撑平台》

GB/T 36478.1 《物联网信息交换和共享第 1 部分：总体架构》

GB/T 36478.2 《物联网信息交换和共享第 2 部分：通用技术要求》

GB/T 37024—2018 《信息安全技术 物联网感知层网关安全技术要求》

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 37044—2018 《信息安全技术 物联网安全参考模型及通用要求》

GB/T 37093—2018 《信息安全技术 物联网感知层接入通信网的安全要求》

GB 50174—2017 《数据中心设计规范》

GB/T 51274 《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》

GB/Z 33750 《物联网标准化工作指南》

三、术语定义和缩略语

(一) 术语定义

下列术语、定义适用于本导则。

综合管廊: 建于城市地下用于容纳两类及以上市政公用管线的构筑物及附属设施。

入廊管线: 敷设于综合管廊内的给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信等各类城市工程管线。

综合管廊本体: 综合管廊的结构本体及人员出入口、吊装口、逃生口、通风口、管线分支口、支吊架、防排水设施、检修道及风道等构筑物。

附属设施: 为保障综合管廊本体、内部环境、入廊管线稳定运行和人员安全, 配套建设的消防、通风、供电、照明、监控与报警、给水排水和标识等设施。

物联网: 是指通过信息传感器、红外感应器、射频识别技术等各种装置与技术, 实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程, 采集各种需要的信息, 通过各类可能的网络接入, 实现物与物、物与人的泛在连接。物联网是一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体, 它让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络。

物联网终端: 在物联网内实施人与物通信、物与物通信中信息发起和终结的设备, 物联网终端宜具备信息采集和或控制等功能。

网关: 一个网络连接到另一个网络的“关口”。

边缘计算：指在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。

有线网络：采用同轴电缆、双绞线和光纤来连接的计算机网络。

无线网络：无需布线就能实现各种通信设备互联的网络，既包括允许用户建立远距离无线连接的语音和数据网络，也包括为近距离无线连接进行优化的红外线及射频技术。

综合管廊统一管理平台：对综合管廊监控与报警等各专项管理系统进行集成，形成具有综合处理能力的系统，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。

监控中心：安装有边缘计算、统一管理平台、各专项管理系统后台等中央层设备、满足综合管廊建设运营单位对所辖综合管廊本体环境、附属设施进行集中监控、管理，协调管线管理单位、相关管理部门工作需作需求的场所。

（二）缩略语

简写	英文全称	中文解释
4G	4 th Generation Mobile Networks	第四代移动通信网络
5G	5 th Generation Mobile Networks	第五代移动通信网络
ACU	Area Control Unit	区域控制单元
AP	Access Point	无线接入点
AC	Wireless Access Point Controller	无线控制器
AR	Augmented Reality	增强现实
CIM	City Information Modeling	城市信息模型
eMTC	Enhanced Machine Type Communication	增强机器类通信

简写	英文全称	中文解释
IoT	The Internet of Things	物联网
IP	Internet Protocol	网际互连协议
IPv6	Internet Protocol Version 6	互联网协议第 6 版
LoRa	Long Range Radio	远距离无线电
MTBF	Mean Time Between Failure	平均故障间隔时间
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things	窄带物联网
PDA	Personal Digital Assistant	个人数字助手
PON	Passive Optical Network	无源光纤网络
Wi-Fi	Wireless Fidelity	物联网即时通信协议
ZigBee	/	一种低速短距离传输的无线网上协议

四、基本规定

（一）物联网终端分类

综合管廊物联网终端按照应用功能进行划分，包含环境与设备监控设备、安全防范设备、通信设备、火灾自动报警设备、可燃气体报警设备、综合管廊网关或边缘计算设备等，其中火灾自动报警和可燃气体探测报警应根据所纳入管线的种类进行设置。此外，根据实际的建设情况，还可包含电子标签、巡检机器人、廊体结构监测、管线监测等。

（二）物联网终端建设基本要求

综合管廊物联网终端建设应符合现行国家和地方标准及政策法规规定，符合新区物联网建设上位规划和建设导则要求。

综合管廊物联网终端建设应满足智慧城市物联感知和综合管廊运营管理的需求。

综合管廊不单独设置物联网平台，其设施部署和技术要求应符合新区物联网统一开放平台有关规定。

综合管廊物联网数据按照标准数据接口与新区物联网统一开放平台对接，实现数据的传输、接入与共享。

安装在综合管廊内的物联网终端设备设施，应满足地下潮湿及腐蚀环境的使用要求，防护等级不宜低于 IP65。

安装在天然气舱等防爆区域的物联网设备设施，应符合现行国家标准有关爆炸危险环境的相关规定。

综合管廊物联网终端的供配电、防雷与接地、线路敷设等，应符合现行国家标准有关要求。

综合管廊物联网终端应实现与通风系统、排水系统、照明系统、供电系统、消防系统之间的统一管理及联动控制。

五、物联网设备设施建设要求

（一）一般规定

综合管廊物联网设备设施应统筹规划设计、合理布局、集约建设，实现物联感知设备及信息的充分利用与高度共享。

综合管廊物联网设备设施应结合地域、行业的需求，在满足国家及地方相关规定基础上实现因地制宜、因业制宜。

综合管廊物联网感知设备应遵循统一的编码规则，实现对综合管廊设备和事件的统一映射。

（二）索引和编码

综合管廊物联网终端设备按照领域分为三级，一级包括：环境与设备监控、安全防范、通信、火灾自动报警、可燃气体报警、

电子标签、巡检机器人、结构检测、管线监测、其他智能终端；二级为一级功能的基本子系统；三级为综合管廊物联网终端设备的末端装置。

表 1 综合管廊物联网终端设备编码

一级	二级	三级	终端设备编码	章节号
环境与设备监控	环境监测	温湿度检测终端	01-01-001	五.(四).1
		氧气含量检测终端	01-01-002	五.(四).1
		硫化氢气体检测终端	01-01-003	五.(四).1
		甲烷气体检测终端	01-01-004	五.(四).1
		液位检测终端	01-01-005	五.(四).1
	设备监控	电力监测物联感测终端	01-02-001	五.(四).1
		综合管廊区域控制单元	01-02-002	五.(四).1
安全防范	视频监控	视频监控设备	02-01-001	五.(四).2
	入侵报警	入侵报警探测终端	02-02-001	五.(四).2
	出入口控制	门磁物联网终端	02-03-001	五.(四).2
		门禁物联网终端	02-03-002	五.(四).2
		智能电子井盖终端	02-03-003	五.(四).2
	电子巡查	巡查设备	02-04-001	五.(四).2
	人员定位	人员定位设备	02-05-001	五.(四).2
通信	有线通信	固定对讲电话	03-01-001	五.(四).3
	无线通信	无线 AP	03-02-001	五.(四).3
火灾自动报警	火灾自动报警设备	感烟火灾探测终端	04-01-001	五.(四).4
		感温火灾探测终端	04-01-002	五.(四).4
		手动火灾报警按钮终端	04-01-003	五.(四).4
		火灾报警控制器	04-01-004	五.(四).4
	防火门监控设备	防火门监控器	04-02-001	五.(四).4
	消防电话设备	消防电话	04-03-001	五.(四).4

一级	二级	三级	终端设备编码	章节号
可燃气体报警	可燃气体报警设备	可燃气体检测终端	05-01-001	五.(四).5
		可燃气体报警控制器	05-01-002	五.(四).5
电子标签	电子标签设备	电子标签	06-01-001	五.(四).6
	手持设备	手持扫描终端	06-02-001	五.(四).6
巡检机器人	巡检机器人本体	巡检机器人本体	07-01-001	五.(四).7
		红外热像仪	07-01-001	五.(四).7
	可见光高清摄像机	07-01-002	五.(四).7	
	云台	07-01-003	五.(四).7	
	附带设施	气体检测仪	07-01-004	五.(四).7
		温湿度传感器	07-01-005	五.(四).7
		对讲平台	07-01-006	五.(四).7
		声光报警器	07-01-007	五.(四).7
位移监测		位移检测终端	08-01-001	五.(四).8
结构检测	沉降监测	沉降检测终端	08-02-001	五.(四).8
管线监测	管线测温	线型感温探测	09-01-001	五.(四).9
	局部放电	局部放电在线监测	09-02-001	五.(四).9
其他智能终端	移动端应用	PDA	10-01-001	五.(四).10
	AR系统	AR眼镜	10-02-001	五.(四).10

(三) 设计要求

综合管廊物联网终端设备设施设计应符合现行国家和地方标准及政策法规规定。

系统硬件宜采用工业级产品，保证系统的稳定性。

系统软硬件点数 $\geq 20\%$ 的备用量，且留有足够的扩展能力。

系统应采用 UPS 供电，综合管廊内设备后备时间 $\geq 1h$ ，监控中心后备时间 $\geq 30min$ 。

设备设施使用寿命、工作时长、防护等级、防爆等级、工作温度等参数应满足其敷设场所相应的设计要求。

数据传输有以太网、现场总线、Wi-Fi、ZigBee 等方式，应根据物联网应用环境进行合理设置。

综合管廊物联网设备设施应按照表 2 的规定配置。

表 2 综合管廊物联网终端设备设施配置表

系统	物联网终端	舱室容纳管线类型				
		电力、通讯	水管道	热力管道	污水管道	天然气管道
环境与设备监控	温湿度检测终端	●	●	●	●	●
	氧气含量检测终端	●	●	●	●	●
	硫化氢气体检测终端	⊙	⊙	⊙	●	⊙
	甲烷气体检测终端	⊙	⊙	⊙	●	●
	液位检测终端	●	●	●	●	●
	电力监测物联感知终端	●	●	●	●	●
	综合管廊区域控制单元	●	●	●	●	●
安全防范	视频监控设备	●	●	●	●	●
	入侵报警探测终端	●	●	●	●	●
	门磁物联网终端	●	●	●	●	●
	门禁物联网终端	●	●	●	●	●
	智能电子井盖终端	○	○	○	○	○
	巡查设备	●	●	●	●	●
	人员定位设备	⊙	⊙	⊙	⊙	—

系统	物联网终端	舱室容纳管线类型				
		电力、通讯	水管道	热力管道	污水管道	天然气管道
通信	固定对讲电话	●	●	●	●	●
	无线 AP	⊙	⊙	⊙	⊙	—
火灾报警	感烟火灾探测终端	●	○	○	○	—
	感温火灾探测终端	●	○	○	○	—
	手动火灾报警按钮终端	●	○	○	○	—
	火灾报警控制器	●	○	○	○	—
	防火门监控器	●	○	○	○	—
	消防电话	●	○	○	○	—
可燃气体报警	可燃气体检测终端	○	○	○	⊙	●
	可燃气体报警控制器	○	○	○	⊙	●
电子标签	电子标签	○	○	○	○	—
	手持扫描终端	○	○	○	○	—
巡检机器人	巡检机器人本体	○	○	○	○	○
	红外热像仪	○	○	○	○	○
	可见光高清摄像机	○	○	○	○	○
	云台	○	○	○	○	○
	气体检测仪	○	○	○	○	○
	温湿度传感器	○	○	○	○	○
	对讲平台	○	○	○	○	○
	声光报警器	○	○	○	○	○

系统	物联网终端	舱室容纳管线类型				
		电力、通讯	水管道	热力管道	污水管道	天然气管道
结构检测	位移检测终端	○	○	○	○	○
	沉降检测终端	○	○	○	○	○
管线监测	线型感温探测	●	—	⊙	—	—
	局部放电在线监测	●	—	—	—	—
其他终端	PDA	○	○	○	○	—
	AR 眼镜	○	○	○	○	—

注：●—应配置；⊙—宜配置；○—可配置。—不配置

综合管廊物联网设备设施的设置满足以下要求：

（1）综合管廊沿线舱室内温湿度检测终端、氧气含量检测终端设置间距 $\leq 200\text{m}$ ，且每一通风分区内至少设置一套。

（2）硫化氢、甲烷检测终端的设置参考 GB 50838《城市综合管廊工程技术规范》表 7.5.4 的设置要求，对于要设置的舱室应设置在综合管廊内人员出入口和通风回风口处。

（3）综合管廊内设备集中安装地点、人员出入口、变配电间、监控中心、沿线舱室等场所应设置摄像机；综合管廊沿线舱室内摄像机设置间隔 $\leq 100\text{m}$ ，且每个防火分区 ≥ 1 台。

（4）综合管廊人员出入口应设置门磁物联网终端和门禁物联网终端等出入口控制装置。

（5）电子巡查点的设定应符合 GB/T 51274《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》6.5.1 章节相关要求。

(6) 火灾自动报警的设定应符合 GB/T 51274《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》7.2 章节相关要求。

(7) 天然气舱室的顶部、管道阀门安装处、人员出入口、吊装口、通风口、每个防火分区的最高点气体易积聚处应设置可燃气体报警探测器，且设置间隔 $\leq 15\text{m}$ 。

(8) 监控中心、变配电所、设备间、其他重要设备用房、综合管廊各舱室内应设置固定通信终端，综合管廊内通信终端间距 $\leq 100\text{m}$ ，且每个防火分区 ≥ 1 台。

(四) 设备设施技术要求

1. 环境与设备监控设备

环境与设备监控设备包括物联网终端和控制单元。物联网终端自动检测综合管廊环境参数和综合管廊设备运行参数并传送给控制模块，控制模块完成数据采集整理、逻辑联锁、智能控制，通过监控中心控制站完成显示、报警和设备的联锁控制。诊断系统应实现对设备的运行状态的分析判断，当现场环境发生异常时，系统应对故障数据进行快速采集和处理，同时完成在线计算、存储、统计、报警、分析报表和数据远传等功能。

环境监测包括综合管廊温湿度监测、氧气含量监测、硫化氢监测、甲烷监测、集水坑液位监测等，设备监控包括通风监控、排水监控、照明监控、电力监控等。

(1) 环境与设备监控应满足以下功能要求：

综合管廊舱室内环境监测数据的采集、报警、集中显示。

综合管廊设备监控参数的设定与超限报警。

综合管廊设备控制模式的选择和远程操作。

综合管廊监控数据存储。

综合管廊舱室内环境趋势分析与事故研判。

(2) 环境与设备监控的设备技术参数要求如下：

a. 温湿度检测终端

检测综合管廊内温湿度，上传检测数据。

温度测量量程：-10~50℃；湿度测量量程：0~100%。

温度测量精度：±0.5℃；湿度测量精度：±3%RH。

防护等级：≥IP65，燃气舱内安装满足防爆要求。

工作温度：-10~50℃。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

支持支架式安装。

b. 氧气含量检测终端

检测综合管廊内氧气含量，上传检测数据，超限报警。

测量量程：0~25%VOL。

c. 带声光报警器

报警设定满量程范围可调。

测量精度：±2%VOL。

防护等级：≥IP65，燃气舱内满足防爆要求。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

支持支架式安装。

d.硫化氢气体检测终端

检测综合管廊内硫化氢气体含量，上传检测数据，超限报警。

测量量程：0~100PPM。

带一体式声光报警器报警设定，满量程范围可调。

测量精度：±3PPM。

防护等级：≥IP65，燃气舱内安装满足防爆要求。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

支持壁挂式安装。

e.甲烷气体检测终端

检测综合管廊内甲烷含量，上传检测数据，超限报警。

测量量程：0~100%VOL。

带一体式声光报警器报警设定，满量程范围可调。

测量精度：±3%VOL。

甲烷气体检测终端防护等级：≥IP65，燃气舱内安装满足防爆要求。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

支持壁挂式安装。

f.液位检测终端

检测集水坑液位，上传检测数据，高位报警并自动启动排水设备，低位自动停止排水设备。

测量量程满足设计要求。

测量精度：±1%FS。

防护等级： \geq IP68，燃气舱内安装满足防爆要求。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

g. 电力监测物联感知终端

检测低压配电屏（箱、柜）中测量用电设备的开关状态、故障跳闸报警信号、用电量、配电回路功率、电流、电压等信号，上传检测数据。

准确度等级：1.0 级；测量精度： $\pm 1.0\%$ 。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

h. 综合管廊区域控制单元

综合管廊区域控制单元由数据采集模块、控制模块、通信模块组成，实现环境与设备监控系统物联网感知设备接入、信号采集、数据处理、设备联锁和设备控制，并在控制中心完成显示与报警。

区域控制单元的数据采集模块、控制模块和通信模块均宜选用工业级产品，带三防涂层，满足综合管廊现场工况要求。

控制单元应采用开放式的结构，具有良好的可扩展性。

控制单元应采用可靠、高性能的系统总线，保证系统高效的 I/O 处理能力。

数据采集模块种类包含数字量输入、数字量输出、模拟量输入、模拟量输出，应设置通道隔离，并留有 $\geq 20\%$ 备用余量。

具有数据采集通道诊断功能。

采集模块更新时延： $\leq 100\text{ms}$ 。

逻辑处理周期： $\leq 500\text{ms}$ 。

通信模块信号传输支持标准的物联网接口和协议。

2.安全防范设备

安全防范设备包括视频监控、入侵报警、出入口控制、电子井盖、电子巡查等设备，对综合管廊实施安全监控，在综合管廊规模较大、安全防范要求高的区域，应增加人员定位设备。

(1) 安全防范系统应满足以下功能要求：

对综合管廊内、风井等区域布设视频监控，视频信息应具有存储、分析、回放、报警等功能。

在有人员非法入侵风险的部位应加强视频监控，设置就地报警和集中报警，并对报警信息进行记录和上传。

在人员出入口设置身份验证设备，对门锁状态进行实时监测。

对巡检作业的计划制定、任务派发、事件处理进行全过程监控管理，归档记录信息的历史数据查询时间满足项目建设有关制度要求。

对入廊巡检人员有位置显示信息，对非法入侵人员有报警、视频跟踪与分析功能。

(2) 安全防范设备技术参数要求如下：

a.视频监控设备

检测廊内视频信号，具有数据上传、报警、存储、显示功能。

彩色显示： ≥ 130 万像素。

清晰度：≥720P。

图像存储记录时间：≥30天。

红外补光，补光距离：≥50m。

枪机或球机，半固定云台。

带防尘罩。

宜具有移动侦测功能。

防护等级：≥IP65，燃气舱内安装满足防爆要求。

工作温度：-20~60℃。

信号传输宜采用网线、光纤或高带宽无线。

b.入侵报警探测终端

对有入侵风险的区域进行入侵探测、近端及远端报警，联动视频监控等其他监控报警系统设备，防止非法入侵。

报警综合准确率：≥95%，误报率：≤5%。

设声光警报器，警报器应可单独驱动。

具有分区远程布防、远程撤防、远程报警复位等功能。

防护等级：≥IP65，外壳宜采用不燃材料或难燃材料，燃气舱内安装满足防爆要求。

工作温度：-20~60℃。

监视状况功耗：≤0.5mW。

报警状态功耗：≤500mW。

c.门磁物联网终端

检测门禁状态，具有数据上传、报警功能。

防护等级：≥IP65。

工作温度：-20~60℃。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

d.门禁物联网终端

采集门禁卡、指纹或人脸等信息，具有门磁控制、数据上传、报警等功能。

防护等级：≥IP65，外壳宜采用不燃材料或难燃材料。

工作温度：-20~60℃。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

电磁兼容要求参照 GB/T 17626—2006 《电磁兼容试验和测量技术》。

安全性要求参照 GB 4943.1—2011 《信息技术设备安全第 1 部分：通用要求》第 2、5 章。

e.智能（电子）井盖终端

在线实时监控井盖/盖板的开启和关闭信号，具有数据上传功能。

综合管廊紧急断电时，智能井盖能从综合管廊内轻松推开。

工作温度：-35~65℃。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

f.电子巡查设备

对综合管廊巡检路线、巡检时间进行限定，保证巡检范围、巡检频次满足运维要求，巡检结果记录准确。

宜采用离线巡检和在线巡检相结合方式。

具有更改巡检路线功能，原始信息、更改信息应完整记录。

未按规定时间、路线执行巡检任务，应记录并报警。

g.人员定位

可基于有线电子巡查、无线通讯系统进行定位计算。

定位精度： $<100\text{m}$ 。

3.通信设备

综合管廊通信设备包括固定语音通信设备和无线通信设备设施。

(1) 通信系统应满足以下功能要求：

实现综合管廊内人员与控制中心监控人员的通话和对讲。

实现综合管廊内人员不同位置人员之间的通话和对讲。

固定语音通信和无线通信应统一规划、统一管理，宜具有互相呼叫功能。

无线通信终端应具有语音对讲、群组语音对讲功能。

无线通信终端应具有文本、图片、视频等信息收发功能。

(2) 通信设备技术参数要求如下：

a.固定对讲电话

具有双向呼叫、回拨、记录查询、录音回放功能。

宜具有调度功能，功能包括全呼、组呼、强插、强拆、监听以及报号、查号等。

支持接入程控交换机或软交换平台。

支持外接扬声器广播。

防护等级：≥IP65，外壳宜采用不燃材料或难燃材料，燃气舱内安装满足防爆要求。

工作温度：-20~60℃。

b.无线 AP

支持 802.11b/g/n 和 802.11a/n 同时工作。

支持支持双频 2.4GHz/5GHz。

支持探针定位。

支持无线 AC 的统一管理。

防护等级：≥IP65；外壳宜采用不燃材料或难燃材料；燃气舱内安装满足防爆要求。

工作温度：-20~60℃。

4.火灾自动报警设备

火灾自动报警物联网设备包括火灾探测器、手动火灾报警按钮、防火门监控器、消防专用电话、火灾报警控制器等。

(1) 火灾自动报警设备应满足以下功能要求：

综合管廊内火灾探测、自动报警（含相邻分区）、火灾定位。

火灾状态和消防设备的运行状态进行实时监测。

火灾信号与风机、防火阀、门禁、智能井盖实现智能联锁。

火灾自动灭火。

防火门监控、报警和联锁。

(2) 火灾自动报警设备技术参数要求如下：

a.感烟火灾探测终端

探测区域内烟雾浓度,可通过声光和输出信号等手段给出状态指示,具有光照自动监测补偿功能,具有积尘自动监测补偿功能,内置距离测量功能;探测浓度达到报警阈值则启动声光报警,可增设预警阈值,实现提前预警。

感烟火灾探测终端的供电方式、工作环境、电磁兼容监测要求参照 GB 20517—2006《独立式感烟火灾报警器》第4章。

工作电压: 15~32VDC。

最大电流: $\leq 6.5\text{mA}$ 。

工作湿度: $\leq 95\%$; 无凝露。

工作温度: 10~60℃。

监视距离: 5~100m。

b.感温火灾探测终端

通过对敏感部件周围温度进行连续的监视,对于异常情况造成的温度升高进行火警报警;对敏感部件导体的断路、短路进行故障报警。

定温报警动作温度可设置。

工作电压: 15~32VDC。

最大电流: $\leq 6.5\text{mA}$ 。

工作湿度: $\leq 95\%$; 无凝露。

工作温度: 10~60℃。

相对湿度: $\leq 96\%$; 无凝露。

防护等级： \geq IP65；外壳宜采用不燃材料或难燃材料；燃气舱内安装满足防爆要求。

c.手动火灾报警按钮终端

当发生火灾时，人工确认火灾，按下按钮向控制器发出报警信号。启动零件可重复使用，报警复位通过专用钥匙完成。

具有运行指示灯和报警指示灯。

工作电压：15~32VDC。

静态电流： \leq 600 μ A。

报警电流： \leq 25mA（瞬时电流）。

工作温度：-40~70 $^{\circ}$ C。

相对湿度： \leq 95%；无凝露。

d.防火门监控器

防火门监控系统应能对疏散通道上各种防火门的开启、关闭及故障状态等动态信息进行 24h 实时监控、记录。系统应能对防火门处于非正常打开的状态或非正常关闭的状态给出报警指示，应能现场实现手动关闭和复位防火门，也应能在消防控制室的防火门监控器上对常开防火门进行远程控制关闭，使常开防火门处于常闭状态。

防火门门磁控制终端吸合力： \geq 600N。

防火门监控器从接受来自火灾自动报警系统的火灾报警信号到向电动闭门器或释放器发出启动信号，控制时间： \leq 30s。

防火门监控器配有备用电源，备用电源采用封闭、免维护充

电电池，电池容量应保持监控器在下述情况下正常可靠工作：
≥3h。

历史记录最大数量：≥2000 条。

工作温度：-20~60℃。

相对湿度：≤90%。

防护等级：≥IP65。

e.消防电话

通过消防电话实现对火灾的人工确认。

通话距离：>3km。

传输损耗：<5db。

录音时长：≥20min。

工作电压允许范围：20~28VDC。

工作温度：-20~50℃。

相对湿度：≤95%；无凝露。

f.火灾报警控制器

检测报警区内各个部位探测器的工作状态，发现火灾信号或故障信号时，发出声光警报信号，并连锁控制排烟机、防火门动作，启动灭火器防火门监控器。

满足消防认证要求。

具有现场编程能力，可以在现场进行控制逻辑编制，并能对地址、回路或区域通过编程进行屏蔽。

大容量报警信号回路，支持回路数、探测器个数满足工艺要

求。

能够记录烟雾/温度输出曲线和数据。

系统具有自我诊断能力。

采用多线制输入、输出电路。

5.可燃气体报警设备

可燃气体报警设备包括可燃气体探测器和可燃气体报警控制器。

(1) 可燃气体报警系统应满足以下功能要求:

可燃气体报警控制器接收到可燃气体探测器报警信号后,应自动产生报警信息,并应能记录报警时间和报警地点,宜采用声光、语音等多种报警方式。

可燃气体探测报警系统应具有查询报警历史数据功能,包含报警时间、地点、确认时间。

可燃气体探测报警系统宜与火灾自动报警系统联动,检测到可燃气体泄漏后,将报警信号上传至火灾报警控制器,产生消防联动。

为便于观察可燃气体泄漏区域的环境和人员情况,宜与视频监控系統联动,检测到可燃气体泄漏后,将报警信号传送至视频监控系統,并打开对应的监控摄像机画面。

(2) 可燃气体报警设备技术参数要求如下:

a.可燃气体检测终端

检测综合管廊内天然气含量,具有数据上传、报警功能。

测量量程：0~100%VOL。

带一体式声光报警器报警设定，满量程范围可调。

测量精度：±3%VOL。

防护等级：≥IP65，燃气舱内安装满足防爆要求。

信号传输支持标准的物联网接口和协议，宜采用独立的传输网络。

b.可燃气体报警控制器

接收可燃气体检测终端采集数据，具有数据上传、报警功能。具有报警记录和报警复位功能。

信号传输支持标准的物联网接口和协议，宜采用独立的传输网络。

支持壁挂式安装。

6.电子标签设备

电子标签系统实现设备设施、资产的全生命周期管理，电子标签内容包含项目编码、工作分解结构编码、物资编码、设备编码和资产编码等，可实现多码联动和信息贯通。

电子标签技术参数要求如下：

电子标签用于写入和存储设备设施信息，维检人员可通过扫描电子标签获取设备信息。

宜采用超高频或高频频段。

应符合 GB/T 33848《信息技术射频识别》相关要求。

读距范围：2~6m。

可擦写次数：≥10 万次。

保存时间：≥10 年。

防护等级：≥IP65。

工作温度：-20~65℃。

7. 巡检机器人

巡检机器人用于辅助人工进行巡检作业，包括巡检机器人本体，搭载摄像头、检测传感器等附带设备，并配备充电桩等设施。

(1) 巡检机器人应满足以下功能要求：

搭载环境监测仪表，具有数据采集及上传功能。

配置高清及红外摄像机，可对巡检过程中的影像进行实时展示及存储。系统具备模式识别功能，对综合管廊本体结构、廊内设备、入廊管线等的异常情况进行识别及报警。

(2) 巡检机器人技术参数要求如下：

a. 机器人本体

机器人：采用有轨或无轨形式；最大行走速度：≥1m/s。

定位精度：±100mm；重复定位误差应：±50mm；无轨机器人在行进出现偏差时应能自主纠正。

巡航时间：≥4h；巡航时间内，巡检机器人应能稳定、可靠工作。

有避撞和防跌落功能。

本体核心部件防护等级：≥IP65。

工作温度：-20~55℃。

相对湿度：5%~95%。

数据和信号可通过无线网络进行传输。

b. 附带设备

机器人搭载的感知终端，主要包括：红外热像仪、可见光高清摄像机、云台、气体检测仪、温湿度传感器、对讲平台、声光报警器等。

红外热像仪应具备自动对焦功能，热成像仪分辨率： $\geq 384 \times 288$ ；红外图像为伪彩显示，可显示影像中温度最高点位置及温度值、具有热成像图数据，测温精度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

可见光摄像机应做防雾设计，上传视频分辨率： \geq 高清1080P。

云台垂直移动范围：有轨式 $0^{\circ} \sim -90^{\circ}$ ，无轨式 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ；水平范围 $\pm 180^{\circ}$ 。

气体检测仪、温湿度传感器满足五.（三）相关要求。

对讲平台支持全双工语音对讲，匹配任何语音处理。

发生故障、电量不足时有声光报警提示。

附带设备通过无线进行数据传输，或信息集成后通过无线进行数据传输。

8. 廊体结构监测设备

除满足表 2 配置要求外，在穿越河道、桥梁、隧道、轨道交通、城市地下综合体等环境或综合管廊结构易发生形变的综合管廊宜设置廊体结构监测设备。廊体结构监测设备监测内容包含综

合管廊顶部变形、墙体位移、廊体沉降等。

(1) 廊体结构监测设备应满足以下功能要求：

采集综合管廊结构变化数据，具有数据上传功能。

具有在线监视结构监测数据功能，宜以曲线图的形式展示结构变化。

具有报警功能，检测到结构变化超过报警阈值，自动产生报警并记录报警信息。

具有数据查询功能，可对结构监测数据进行查询、显示、打印。

具有数据分析功能，可进行上限、下限、均值、变化趋势等数据分析。

(2) 廊体结构监测设备技术参数要求如下：

a. 位移检测终端

检测廊体结构变形、裂缝等位移变化，具有数据上传、趋势分析功能，可对廊体进行事故报警和危险预警。

控制精度：±0.2mm。

工作温度：-20~60℃。

防护等级：≥IP65。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

b. 沉降检测终端

检测廊体沉降位移变化，具有数据上传、趋势分析功能，可对廊体进行事故报警和危险预警；

防护等级：≥IP65。

平均无故障时间：≥50000h。

量程范围：0.2~1500mm。

测量精度：±0.2mm。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

9. 管线监测设备

管线监测应根据入廊管线的种类、综合管廊运维单位和管线权属单位的职责划分，进行合理设置，做到不重复、不遗留。

(1) 管线监测设备应满足以下功能要求：

高压电缆宜设置线型感温探测系统。

高压电缆接头宜设置局部放电在线监测系统，检测放电量、放电相位、放电次数，并将监测数据上传至监控中心。

天然气舱应设置管线泄漏检测，并与可燃气体探测报警系统联锁控制。

纳入给水、再生水或污水管道的舱室，宜设置爆管监测系统，并与设备与环境监控系统中集水坑液位监测联锁控制。

纳入热力管道的舱室，宜设置热力管道形变监测系统。

(2) 管线监测设备技术参数要求如下：

a. 线型感温探测

温度分辨率：≤0.1℃。

空间分辨率：±1m。

测量时间：≤50s。

光纤测温主机：工作温度 5~40℃；湿度 5%~95%；无凝露。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

b.局部放电在线监测

检测灵敏度： $\leq 2\text{pC}$ 。

测量范围：1pC~100nC。

工作频率：2~100MHz。

工作温度：-20~60℃；湿度：10%~98%。

防护等级： $\geq \text{IP65}$ 。

信号传输支持标准的物联网接口和协议。

10.其他系统及装备

在综合管廊运维过程中，结合移动端、AR 眼镜等设备的使用，提高综合管廊运维效率和准确度。

其他系统及装备应满足如下功能要求：

通过移动端设备，实现维护工单派发、工单执行、异常上报、设备信息查询、GIS 路径导航、信息推送、逃生路径提示等功能。

配置 AR 眼镜与移动端设备配合使用，实现二维码扫描、维护过程视频录制、异常情况拍照及视频录制、远程协助等功能。

（五）安装要求

综合管廊物联网设备设施安装应符合现行国家和地方标准要求。

柜内安装应考虑散热、电磁干扰等因素，并便于作业维护。

弱电设备及线缆敷设应与高压线缆保持一定距离，避免电磁

干扰。

廊内设备安装位置应便于日常维护、检修及配件更换，并根据被测介质属性确定合理安装高度。

综合管廊物联网设备设施的安装满足以下要求：

(1) 气体检测仪表的安装高度应根据检测气体密度确定。当其密度小于空气密度时，检测终端应安装在距综合管廊顶部 $\leq 0.3\text{m}$ 的位置；当其密度大于或等于空气密度时，检测终端应安装在距综合管廊地坪 $0.2\sim 0.3\text{m}$ 的位置；氧气检测终端宜安装在距综合管廊地坪 $1.6\sim 1.8\text{m}$ 的位置。

(2) 显示仪表安装高度应距离地坪 $1.2\sim 1.5\text{m}$ ，并应方便人员巡视观察。

(3) 综合管廊内两侧设置支架或管道时，电子巡查系统的信息采集点(巡查点)宜安装在支架外端或方便人员操作的位置，安装应牢固，并不应影响专业管线的维护安装。

(4) 入侵报警探测器的安装位置应安装在不易发现的位置。

(5) 当天然气探测器安装于管道阀门处时，探测器的安装高度应高于释放源 $0.5\sim 2\text{m}$ 。

(6) 固定通信终端底边距地坪高度宜为 $1.4\sim 1.6\text{m}$ ，且不应被其他管线和设备遮挡。

六、物联网终端网络建设要求

(一) 一般规定

综合管廊物联网终端网络建设应满足以下基本要求：

应符合国家和通信行业相关技术标准，以及《雄安新区物联网网络建设导则》的要求。

应保证网络的质量和稳定性，根据技术演进和需求预测做资源预留，避免后期工程对网络进行大幅度调整。

应坚持“共享”原则，实现综合管廊、管线的不同系统与管道、光缆、传输设施的资源共享。

应统筹考虑不同感知终端接入网络的多样性，制定统一标准，减少接口种类。

应基于综合管廊环境和应用场景，采用有线和无线相结合的局域网方式。

网络通信设备宜选用工业级产品，在综合管廊及现场弱电间安装的设备应满足综合管廊环境要求。

在综合管廊和综合管廊风井内预留物联网终端网络设备的安装空间，并预留设备的用电容量。

在综合管廊内预留物联网终端网络电缆的敷设空间。

（二）有线网络建设要求

物联网终端对有线网络的建设要求如下：

应设置有线 IP 网络和现场总线网络。

有线 IP 网络宜采用无源接入 PON 技术，采用树型结构组建网络。PON 系统宜结合以太网技术和高速光传输技术，实现语音、数据、视频、数据专线等多业务的综合承载。

有线 IP 网络传输线缆及布线设计应符合相应规范标准要

求，网络层应支持 IP 协议，传输层应支持 TCP 和 UDP 协议，
联网网络系统带宽应满足感知终端接入需求，并留有一定余量。

物联网终端对有线 IP 网络的传输质量的要求如下：

网络时延： $\leq 400\text{ms}$ 。

时延抖动： $\leq 50\text{ms}$ 。

丢包率： $\leq 1 \times 10^{-3}$ 。

包误差率： $\leq 1 \times 10^{-4}$ 。

综合管廊现场总线应采用标准的工业协议。

现场总线用于部分物联网终端连接，常用的总线包括
RS232、RS485、RS422 等，应满足以下要求：

支持通用标准工业协议 ModBus、PROFIBUS、EtherCAT 等。
波特率可设定。

（三）无线网络建设要求

物联网终端对无线网络的建设要求如下：

应满足物联网终端设备对网络安全性、可靠性、实时性和承
载能力的要求。

频率使用应按照国家相关规定执行，采用无线电管理委员会
许可使用的频率。

应实现干线、支线综合管廊 Wi-Fi 全覆盖，根据应用需求，
宜设置 ZigBee、LoRa、蓝牙等非授权频谱无线网络，或可设置
国家授权频段方式，如 NB-IoT、4G/5G、eMTC 等。

七、物联网安全保障要求

（一）一般规定

本导则以 GB/T 22239—2018《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》、GB/T 25058—2010《信息系统安全保护等级保护实施指南》为基础，依据《雄安新区物联网网络建设导则》要求进行编制，规定了综合管廊物联网安全方面应遵循的原则和标准。

综合管廊物联网信息安全按照 GB/T 22239—2018《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》第二级安全等级保护要求进行管理。

综合管廊物联网安全仅对物理和环境安全、感知安全、网络安全提出技术要求，其他对系统维护、人员安全操作规程等应按照相应制度执行。

（二）物理和环境安全

综合管廊出入口应设置视频监控与报警系统，对出入人员进行控制、鉴别和记录。主要物联网终端设备所在区域应设置防盗、报警系统。

电力设备和物联网关键设备应保证可靠电源供电，并采用必要的防雷接地和防静电措施。

综合管廊物联网终端设备应取得质量认证证书，外壳防护等级和电磁干扰应符合国家相应标准要求，并能适应综合管廊应用环境要求。

（三）物联网感知安全

数据采集服务器宜采用双机热备或容错服务器，保证系统功能不间断正常工作。应提供关键网络设备、通信线路和数据处理系统的硬件冗余，保证系统的可用性。

应保证数据的完整性和传输过程的安全性，并对关键数据、重要信息进行定期备份和加密处理。

物联网设备信息交换接口应安装安全认证，使用安全路由、密钥管理等安全技术，保证信息不能被轻易篡改和非授权使用。

物联网终端设备在网络中应具有唯一网络身份标识，并采用统一有效的身份鉴别机制。

（四）物联网网络安全

物联网网络设施应设置防破坏、防水、防潮、防盗等措施，保证设施系统安全。

在网络边界应部署访问控制设备，按照权属设置访问控制，在综合管廊内外部网络之间设置防火墙，防止外部网络入侵。

应保证接入网络和通信的安全性，接入网络和核心网络的带宽具备冗余空间，应满足大量物联网设备接入时产生的业务高峰期要求。

当对网络设备进行远程管理时，应采取必要措施防止信息在传输过程中被窃听。

通过密钥管理和节点加密等技术，创建完整性的数据安全预防机制。

针对物联网终端设备网络访问控制，应设置网络访问控制策

略，限制、规范终端对网络的访问。

八、物联网终端维护要求

（一）一般规定

物联网终端维护分为日常巡检、清洁维护和定期检修。

应制定相应的计划和规范，按照规定的检查项目、内容、频次进行日常巡检、清洁维护及定期检修。

（二）日常巡检

日常巡检是指通过目测以及其他信息化手段对综合管廊物联网终端的运行状态进行一般巡检，检查物联网终端的外观和主要功能并做好记录，发现异常情况时及时上报。日常巡检频率 ≥ 1 次/周，特殊时期及区段应提高日常巡检的频率。

物联网终端日常巡检的主要项目包括：

物联网终端设备运行状态是否正常，有无锈蚀、渗透、异常响声或气味。

显示、指示是否正常。

工作电压是否在额定范围以内。

接头是否有过热或烧伤痕迹。

接地装置有无锈蚀或松动。

（三）清洁维护

清洁维护是指对综合管廊物联网终端外观的日常清洁，以经常保持终端外观的干净整洁。清洁维护应满足以下要求：

清洁维护方式应满足终端设备要求，清洁维护频率： ≥ 1 次/

年。

采用湿法清洁时，须注意保护人员安全和终端内部电气元件安全，并应防止液体渗入设施内。如采用湿法清洁，须经专业判断后再实施。

采用干法清洁时，应采用降尘措施。

（四）定期检修

定期检修是指通过检修仪器对物联网终端运转状态和性能进行全面检查、标定和维护。物联网终端定期检修应满足以下要求：

根据物联网终端的技术状况，确定相应的维护对策或措施。

物联网终端定期检修应使各类设备技术状况达到产品说明书、设计文件和有关规范的要求。

物联网终端定期检修应配备专门的工具、测试仪器、清洁工具、安全防护设备，对配备的专门工具应定期检定。

附录 A 综合管廊物联网总体架构

(一) 综合管廊物联网定位

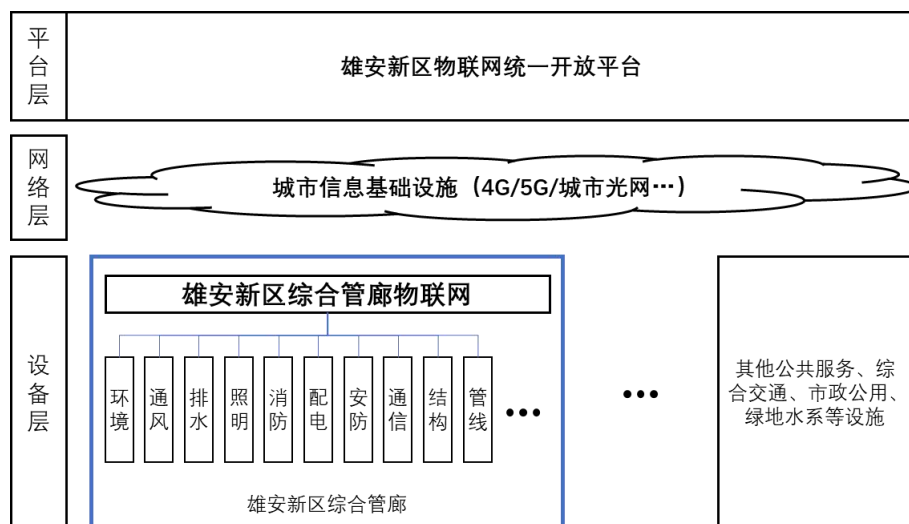


图 A-1 综合管廊物联网在雄安物联感知架构中的定位

综合管廊物联网隶属雄安新区物联感知架构中的设备层，是其重要组成部分，通过综合管廊物联网可将雄安新区各综合管廊的环境、通风、排水、照明、消防、配电、安防、通信、结构、管线等各类数据进行采集，并接入到雄安新区物联网统一开放平台，为雄安新区数字孪生城市及智能城市建设提供数据支撑。

(二) 综合管廊物联网总体架构

综合管廊物联网应基于雄安新区物联网感知体系架构的统一要求，以雄安新区物联网统一开放平台为基础，通过云边协同的方式，实现综合管廊内感知设备的统一接入与管理。综合管廊物联网总体架构采用设备、网络、服务三层结构，通过物联网络、物联网网关及边缘计算设备实现对各类数据的汇集，并将数据上传至物联网统一开放平台，总体架构如图 A-2 所示。

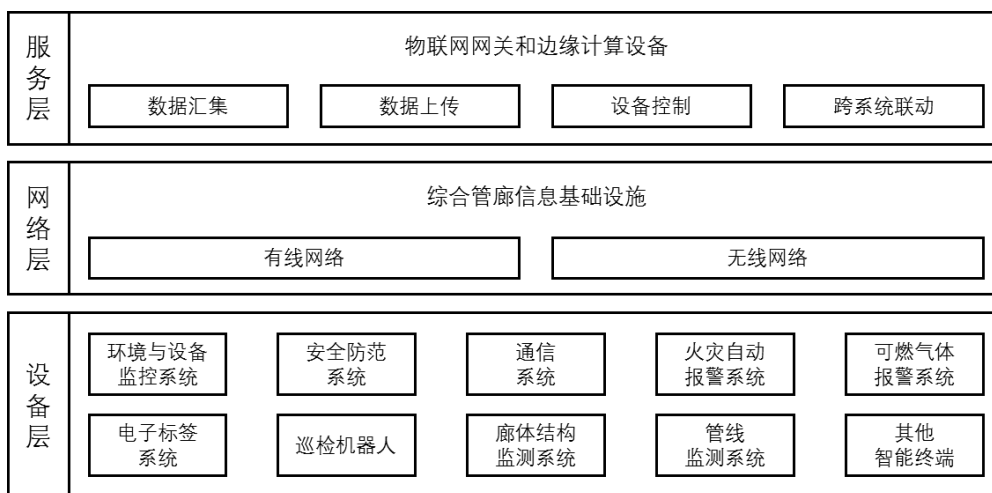


图 A-2 综合管廊物联网总体架构图

设备层主要包括环境与设备监控设备、安全防范设备、通信设备、火灾自动报警设备、可燃气体报警设备、电子标签、巡检机器人、廊体结构监测设备、管线监测设备等物联网感知及控制设备，可采集综合管廊环境、机电设备状态、视频监控、入侵报警、出入口状态、火灾报警、可燃气体报警、廊体结构监测、管线监测等各类监控数据，实现基本的联锁控制，并将数据直接或通过网关上传至综合管廊边缘计算。

网络层通过有线及无线网络，实现设备层各系统的数据传输。有线网络包括各系统的 IP 网络及现场总线网络，无线网络包括 Wi-Fi、ZigBee、LoRa、Bluetooth、4G/5G、NB-IoT 等。

服务层设置综合管廊物联网网关或边缘计算设备，实现综合管廊内多协议设备的连接、数据汇集、数据管理、数据上传、设备控制、跨系统联动等功能，并实现与雄安新区物联网统一开放平台的云边协同。

(三) 综合管廊物联网与外部系统关系

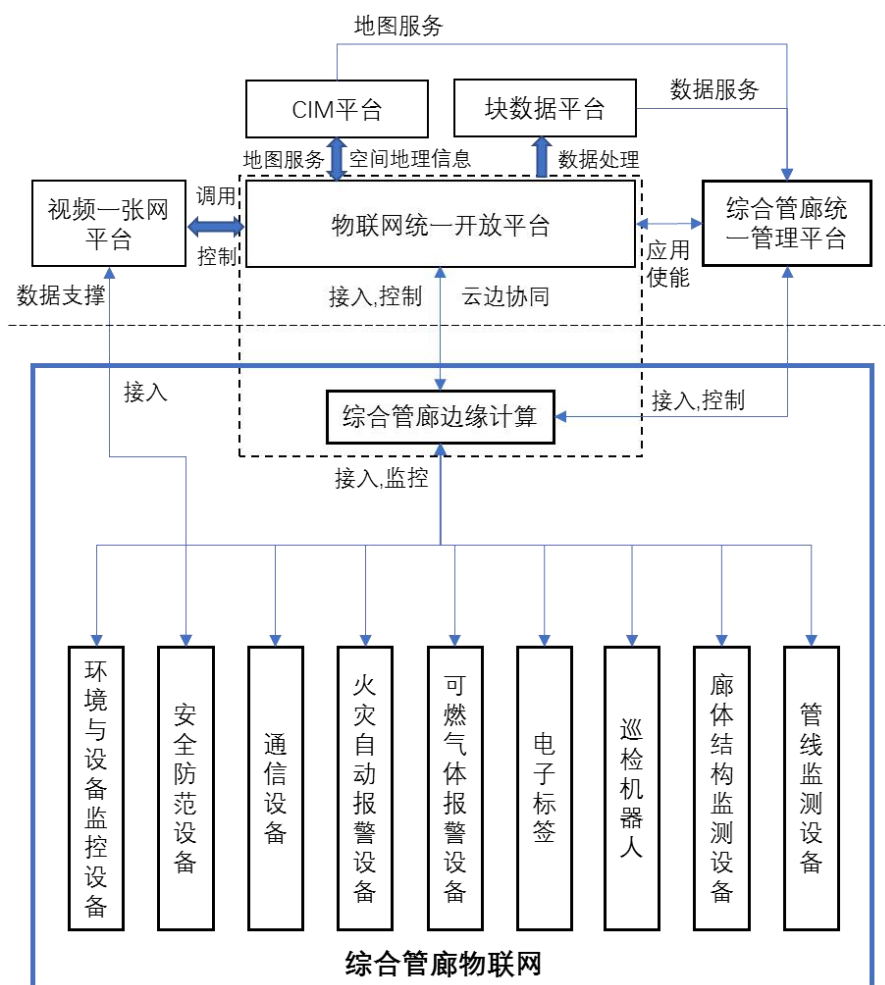


图 A-3 综合管廊物联网与外部系统关系示意图

综合管廊物联网建设应满足雄安新区一中心四平台的相关要求，实现与雄安新区物联网统一开放平台、视频一张网平台等的数据接入与控制。同时，应为综合管廊设施的运营管理提供监控数据，实现与综合管廊统一管理平台的数据接入与控制。综合管廊物联网与外部系统的关系如下：

综合管廊物联网边缘计算通过多协议设备连接，将环境与设备监控、安全防范、通信等数据汇集后上传至雄安新区物联网统

一开放平台及综合管廊统一管理平台。

综合管廊视频监控系统、巡检机器人等采集的所有视频监控信号均接入雄安新区视频一张网平台。

综合管廊统一管理平台属于行业应用平台，主要用户为综合管廊运维公司、管线单位、政府相关职能部门等。平台建设应基于综合管廊运维管理需求，充分利用综合管廊物联网及雄安新区物联网统一开放平台、块数据平台、CIM平台的数据支撑和应用使能，形成具有信息集成、数据共享、动态管理、管控可视、交互联动、分析决策等功能的综合管廊智能管控体系。

附录 B 综合管廊物联网网络架构

综合管廊的网络架构应考虑各个子系统的网络需求，参考网络架构如图 B-1 所示。具体要求如下：

宜采用多个光纤环网的形式搭建综合管廊主干网，将控制中心与综合管廊机柜室连接。

宜在控制中心搭建核心网络，实现服务器、大屏、控制站之间的数据联通。

物联网终端设备通过以太网、有线、无线网络与综合管廊主干网相连。

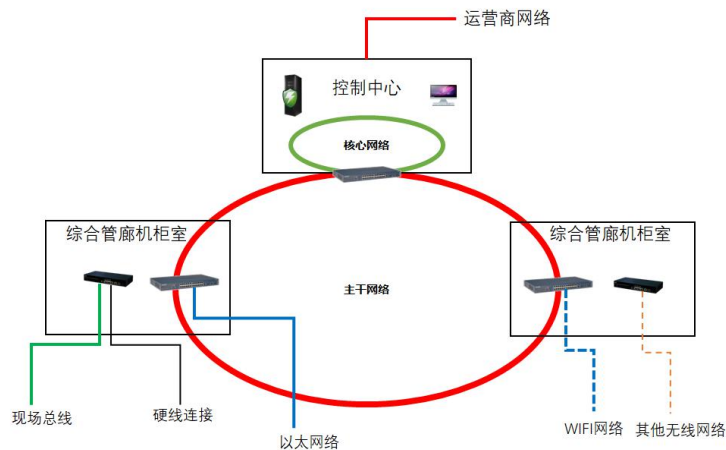


图 B-1 综合管廊物联网网络架构

附录 C 综合管廊物联网终端服务应用

在综合管廊物联网服务层设置网关或边缘计算设备，实现综合管廊内多协议设备连接及数据采集、管理、上传等功能，并与新区物联网统一开放平台及综合管廊统一管理平台进行数据对接与协同管理。

综合管廊网关或边缘计算设备应具有联接性、数据第一入口、约束性、分布性和融合性的特征。

（一）综合管廊物联网网关应用

综合管廊物联网网关设置在综合管廊机柜室或控制中心，实现现场不同协议数据的接入。

综合管廊物联网网关上传数据采用标准的物联网协议。

综合管廊物联网网关平均无故障时间（MTBF） $\geq 12000\text{h}$ 。

（二）综合管廊物联网边缘计算应用

综合管廊边缘计算应具有以下功能：

应满足新区物联网统一开放平台的技术要求，实现云边协同。

应支持多种网络接入方式，包括以太网、Wi-Fi、ZigBee、LoRa 等，实现综合管廊各个系统的数据集成。

应实现与既有数据库、文件系统、分布式列存储等数据源的对接。

应满足新区物联网统一开放平台数据接入要求。

应通过标准协议为物联网统一开放平台及综合管廊统一管

理平台提供数据。

综合管廊边缘计算性能应满足以下要求：

应支持集群式部署，通过集群协作保障系统的稳定性，系统平均无故障时间（MTBF） $\geq 17000\text{h}$ 。

应支持业务高并发，系统设备状态变化在边缘计算软件的响应时间 $< 3\text{s}$ 。

应支持远程调用功能。