ICS 33.180
CCS M 33

T/BSRS

北 京 市 辐 射 安 全 研 究 会 团 体 标 准

T/BSRS 113—2024

后处理厂综合管廊监控与报警系统工程技术指南

Technical guidance for supervision and alarm system engineering of utility tunnel of post-treatment plant

（发布稿）

本电子版为发布稿。请以北京市辐射安全研究会出版的正式标准为准。

2024 - 07 - 31 发布　　2024 - 07 - 31 实施

北京市辐射安全研究会　　发 布

全国团体标准信息平台

目录

前言 II
引言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
4 基本规定 3
5 监控与报警系统统一管理平台 5
6 安全防范系统设计 7
7 环境与设备监控系统设计 8
8 消防系统设计 11
9 通信系统设计 15
10 入廊管线监控要求 16
11 综合管廊本体运行维护及巡检 17
12 监控与报警系统运行维护及巡检 19
13 安全管理与节能措施 22
14 施工及验收 24
15 常用设备清单 26

全国团体标准信息平台

前　　言

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

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件为指导性文件。

本文件由中核四0四有限公司提出。

本文件由中核四0四有限公司归口。

本文件起草单位：中核四0四有限公司第五分公司。

本文件主要起草人：周海霞、穆荣玉、路喜龙、安兴东、张静、王豆强。

全国团体标准信息平台

引　言

为适应后处理厂综合管廊工程建设与运行管理的需要，规范后处理厂综合管廊监控与报警系统工程的建设与管理，提高后处理厂综合管廊监控与报警系统工程建设与管理水平，做到安全可靠、经济适用、技术先进，制定本标准。

后处理厂综合管廊监控与报警系统工程的设计、施工及验收、维护，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

全国团体标准信息平台

全国团体标准信息平台

后处理厂综合管廊监控与报警系统工程技术指南

1 范围

本文件规定了后处理厂综合管廊监控与报警系统工程的术语和定义、基本规定、监控与报警系统统一管理平台、安全防范系统设计、环境与设备监控系统设计、消防系统设计、通信系统设计、入廊管线监控要求、综合管廊本体运行维护及巡检、监控与报警系统运行维护及巡检、安全管理与节能措施、施工及验收和常用设备清单。

本文件适用于新建、扩建、改建的后处理厂综合管廊监控与报警系统工程的设计、施工及验收和维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单)适用于本文件。

HAF001/02 中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例实施细则之二 核设施的安全监督

HAD 301/05 乏燃料后处理设施安全

GBZ/T 205 密闭空间作业职业危害防护规范

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级 [ISO 8501-1 IDT]

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 15969 （所有部分）可编程序控制器 [IEC 61131（所有部分）IDT]

GB 16280 线型感温火灾探测器

GB 16806 消防联动控制系统

GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统

GB/T 18659 封闭管道中流体流量的测量 电磁流量计使用指南

GB/T 19001质量管理体系 要求 [ISO 9001 IDT]

GB 19880 手动火灾报警按钮

GB/T 20041 （所有部分）电缆管理用导管系统 [IEC 61386（所有部分）MOD]

GB 20517 独立式感烟火灾探测报警器

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50028 城镇燃气设计规范

GB 55036 消防设施通用规范

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50108 地下工程防水技术规范

GB 50116 火灾自动报警系统设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50166 火灾自动报警系统施工及验收规范

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50176 民用建筑热工设计规范

GB 50205 钢结构工程施工质量验收标准

GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准

GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范

GB/T 50312 综合布线系统工程验收规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB 50348 安全防范工程技术标准
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 50396 出入口控制系统工程设计规范
GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范
GB/T 50623 用户电话交换系统工程验收规范
GB 50838-2015 城市综合管廊工程技术规范
GB 51171 通信线路工程验收规范
GB 51245 工业建筑节能设计统一标准
GB 51251 建筑防烟排烟系统技术标准
GB/T 51274-2017 城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准
GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
GB 51354 城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准
12K101-1 轴流通风机安装
CJ/T 472 潜水排污泵
CJJ/T 269 城市综合地下管线信息系统技术规范
HAF001/02 中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例实施细则之二 核设施的安全监督
HAD 301/05 乏燃料后处理设施安全
JGJ/T 212 地下工程渗漏治理技术规程
JGJ/T 259 混凝土结构耐久性修复与防护技术规程
SJ 20924 保密通信与信息安全设备结构设计要求
YD/T 2637.2 自组织网络支持应急通信 第2部分：初始化、准入和恢复机制
T/CECS 838 城市综合管廊消防技术规程
T/CECS 988 城市综合管廊固定灭火系统技术规程

3 术语和定义

GB 50838-2015、GB/T 51274-2017和 GB 51354界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

后处理厂综合管廊 utility tunnel of post-treatment plant

建设于后处理厂地下用于容纳蒸汽管道、热力管道、给排水管道、消防管道、压缩空气管道、低压电缆、通信仪控电缆等管线的构筑物及附属设施。

3.2

监控与报警系统 supervision and alarm system

对综合管廊本体环境、附属设施进行在线监测、控制，对非正常工况及事故进行报警并兼具与管线管理单位或相关管理部门通信功能的各种系统的总称。

[来源：GB/T 51274-2017，2.0.2]

3.3

监控与报警系统统一管理平台 unified management platform of supervision and alarm system

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。

[来源：GB/T 51274-2017，2.0.3]

3.4

监控中心 supervision center

安装有统一管理平台、各组成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求的场所。

[来源：GB/T 51274-2017，2.0.4]

3.5

现场设备间　　field equipment room

设置于综合管廊现场，用于综合管廊汇聚设备集中安装的空间。

[来源：GB/T 51274-2017，2.0.5]

3.6

现场控制间　　field control room

位于综合管廊现场，用于收集、处理并传输综合管廊内仪表等设备信息至监控中心专用设备或设施安装的空间，满足信息汇聚、数据处理、通信传输等工作的需要。

3.7

入廊管线　tunnel pipeline

敷设于综合管廊内的蒸汽管道、热力管道、给排水管道、消防管道、压缩空气管道、低压电缆、通信仪控电缆等各类管线。

[来源：GB/T 51274-2017，2.0.6，有修改]

3.8

专业管线监控系统　supervision system of specialty pipeline

根据生产管理需求建立的对含入廊管线在内的各类管线进行在线监测及控制的系统。

[来源：GB/T 51274-2017，2.0.7，有修改]

3.9

管线分支口　　junction for pipe or cable

综合管廊内部管线或外部直埋管线相衔接的部位。

[来源：GB 50838-2015，2.1.9]

3.10

集水坑　　sump pit

用于收集综合管廊内部渗透漏水或管道排空水等的构建物。

[来源：GB 50838-2015，2.1.10]

3.11

舱室　　compartment

由结构本体或防火墙分割的用于敷设管线的封闭空间。

[来源：GB 50838-2015，2.1.12]

4　基本规定

4.1　一般规定

4.1.1　后处理厂综合管廊包括干线管廊和支线管廊，后处理厂综合管廊（以下简称综合管廊)应建立监控与报警系统。

4.1.2　监控与报警系统应设置安全防范系统、环境与设备监控系统、消防系统、通信系统和监控与报警系统统一管理平台。安全防范系统应根据入廊管线的种类设置入侵报警系统、视频安防监督系统、出入口控制系统、电子巡查系统、人员定位系统等。消防系统应根据入廊管线的种类设置火灾报警系统、气体探测报警系统、自动灭火系统、防排烟系统、应急照明及疏散指示系统等。行政电话系统应根据入廊管线的种类设置行政电话系统、有线广播系统、声光警报系统、工业电视系统等。

4.1.3 监控与报警系统的架构、系统配置应根据综合管廊的建设规模、入廊管线的种类、综合管廊运行维护管理模式等确定。

4.1.4 监控与报警系统应根据综合管廊运行管理需求，预留与各专业管线配套检测设备、控制执行机构或专业管线监控系统联通的信号传输接口。

4.1.5 综合管廊应根据规划、所属区域划分、运行管理要求设置监控中心。监控中心、综合管廊现场控制间及综合管廊之间宜设置线路连接通路，监控、报警和联动反馈信号应由现场控制间传送至监控中心。

4.2 配套用房

4.2.1 建立监控与报警系统的综合管廊应设置监控中心用房，宜设置现场设备间、现场控制间等其他配套用房或构筑物。

4.2.2 监控中心用房应符合下列规定：

a) 监控中心用房宜根据工作运行、设备配置、维护及管理的要求，由控制区、设备区、辅助区等组成；控制区的面积不宜小于 20m2，设备区的面积不宜小于公式（1）或公式（2）的计算结果，辅助区的面积宜根据综合管廊运行办公管理需求确定；

当系统设备已选型时，设备区面积可按下式计算：

$$A = K\sum S \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：A——设备区使用面积（㎡）；

K——系数，可取 5~7；

S——系统设备的投影面积（㎡）。

当系统设备未选型时，设备区面积可按下式计算：

$$A = P.N \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：P——单台设备占用面积，可取单台 3.5 ㎡~5.5 ㎡；

N——设备区内设备的总台数。

b) 设备区设备的排列布置应便于操作与维护；火灾自动报警系统设备应集中设置，并应与其他系统设备有明显间隔；

c) 控制区、设备区内不应穿越和监控与报警系统无关的管线；

d) 控制区、设备区不应设置在电磁干扰较强及其他影响监控与报警系统设备正常工作的场所附近；

e) 控制区、设备区温湿度及照度宜符合表 1 的规定。

表 1 控制区、设备区温湿度及照度要求

地点	温度（℃）	湿度（%RH）	照度（1x）
控制区	18~28	35~75	300
设备区	18~28	40~70	500

4.2.3 现场设备间的设置应符合下列规定：

a) 宜设置在设备集中安装的场所；

b) 服务于两个及以上防火分区或通风分区的设备集中安装处，应设置现场设备间，且应与综合管廊舱室防火分隔；

c) 现场设备间宜与人员逃生口合建。

4.2.4 现场设备间的环境及设备布置应符合下列规定：

a) 现场设备间的空间应满足内置设备的运输、安装、操作、维护的要求；

b) 现场设备间的环境应满足设备运行、人员安全的要求；

c) 现场设备间不宜穿越与其无关的管线；

d) 现场设备间应具有防止积水侵入的措施。

4.2.5 现场控制间的设置应符合下列规定：

a) 宜设置在综合管廊的核心区域或关键位置，便于监控和管理工程进展；

b) 监控与报警设备宜与综合管廊配电设备共用现场控制间；

c) 现场控制间应符合相关的建筑设计和安全规范，确保足够的工作空间和通风条件；
d) 应配备必要的设施和设备，如监控系统、通讯设备、消防设备等，以支持综合管廊现场的管理和应急处理；
e) 现场控制间的环境应满足设备运行、人员安全的要求；
f) 现场控制间不宜穿越与其无关的管线；
g) 现场控制间应具有防止积水侵入的措施。

4.3 供配电

4.3.1 综合管廊监控与报警系统中环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、监控与报警系统统一管理平台的供电应符合下列规定：
a) 应由在线式不间断电源装置供电；
b) 各系统可共用不间断电源装置，共用的不间断电源装置至各系统的供电应采用专用回路；
c) 不间断电源应有自动和手动旁路装置；
d) 不间断电源装置的容量不应小于接入设备计算负荷总和的 1.3 倍，且后备蓄电池连续供电时间不宜小于 60 min。

4.3.2 监控与报警系统中出入口控制系统、入侵报警系统、火灾自动报警系统、自动灭火系统、气体探测报警系统、应急照明及疏散指示系统应设置交流电源和蓄电池备用电源，并应符合下列规定：
a) 火灾自动报警系统交流电源应采用消防电源，备用电源可采用火灾报警控制器自带的蓄电池电源;
b) 气体探测报警系统应采用专用的供电回路，当综合管廊具备消防电源时，可由消防电源供电；用电源可采用气体报警控制器自带的蓄电池电源。

4.4 防雷与接地

4.4.1 监控与报警系统应采取可靠的等电位联结与接地措施。

4.4.2 监控与报警系统功能接地与防雷接地、保护接地宜与综合管廊电气系统共用接地网，接地装置的接地电阻值应按接入设备中要求的最小值确定。

4.4.3 监控与报警系统应设置电子信息系统防雷与接地保护，并应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

4.5 设备与线路

4.5.1 安装在综合管廊内的监控与报警系统设备应满足地下潮湿及腐蚀环境的使用要求，设备防护等级不宜低于 IP65。

4.5.2 监控与报警系统线缆与安装敷设应符合下列规定：
a) 信号回路与超过 50 V 的电源回路不应共用同一电缆；
b) 线缆宜全线采用穿保护管或专用桥架的敷设方式，保护管、桥架、安装支架及附件应满足防腐及抗冲击的要求；
c) 超过 50 V 或共管不能满足电磁兼容要求的不同电缆不宜穿入同一根保护管内；当合用同一桥架时，桥架内应由隔板分隔；
d) 监控与报警系统配电、控制、通信等线路应采用阻燃线缆；在火灾时需继续工作的消防线路应采用阻燃耐火线缆，并应在敷设线路上采取防火保护措施。

4.5.3 监控与报警系统使用的设备与线路产品应符合国家现行相关标准的规定。

5 监控与报警系统统一管理平台

5.1 一般规定

5.1.1 监控与报警系统统一管理平台（以下简称统一管理平台)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。

5.1.2 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。

5.1.3 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。
5.1.4 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。

5.2 平台架构与技术指标

5.2.1 统一管理平台宜采用浏览器一服务器(B/S)、客户端一服务器(C/S)的系统架构。
5.2.2 统一管理平台应符合下列规定：
a) 应包括操作系统、数据库、平台应用程序及信息通信接口；
b) 宜选择基于 TCP/IP 协议的管理层网络；
c) 应采取防病毒、防攻击、防入侵等安全措施；
d) 应配置计算机工作站、服务器、存储设备、网络设备、打印机、不间断电源等设备；
e) 可配置大屏幕显示系统，大屏幕显示系统宜与视频监视系统等协调。
5.2.3 统一管理平台应包括下列信息通信接口：
a) 与监控与报警系统各组成系统的通信接口；
b) 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；
c) 与相关管理部门、相关应急指挥信息平台的通信接口。
5.2.4 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。
5.2.5 统一管理平台服务器宜采用冗余配置。
5.2.6 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。
5.2.7 统一管理平台系统技术指标应符合下列规定：
a) 冗余热备设备的切换时间不应大于 5 s；
b) 画面刷新时间不应大于 2 s；
c) 系统平均无故障时间应大于 17000 h；
d) 系统平均修复时间不应大于 0.5 h。

5.3 平台功能

5.3.1 统一管理平台的功能应符合下列规定：
a) 应具有监视监测及控制、报警管理、数据采集存储等功能，宜具有数据挖掘趋势分析等功能；
b) 应具有应急方案预设、入廊管线数据管理、系统维护和诊断等功能，宜具有运维管理功能；
c) 应具有权限管理、系统组态等功能，宜具有报表生成及打印、档案管理等功能。
5.3.2 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。
5.3.3 统一管理平台人机界面应具备下列基本功能：
a) 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；
b) 对各类报警分级提供画面和声光警报；
c) 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；
d) 对应急预案进行显示及演练。
5.3.4 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：
a) 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；
b) 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、其他人廊管线安全的信息。
5.3.5 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。

5.4 统一管理平台运行功能要求

5.4.1 统一管理平台运行功能应满足设计要求，并应符合下列规定:
a) 对综合管廊本体和附属设施各系统运行状态进行监控的功能应正常；
b) 对相关设备联动执行情况进行准确反馈的功能应正常；
c) 对运行数据进行统计分析的功能应正常；

d) 处理报警事件并记录报警处理过程的功能应正常。
e) 统一管理平台应定期进行系统备份，必要时应进行数据备份及系统升级。

6 安全防范系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 综合管廊安全防范系统应由安全管理系统和若干子系统组成。子系统应包括入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统。根据综合管廊的规模、安全管理要求，子系统可增加人员定位系统。
6.1.2 安全管理系统应实现对各安全防范子系统的有效监控、联动和管理，其功能宜由统一管理平台融合。
6.1.3 综合管廊安全防范系统宜自成安防专用网络独立运行。网络带宽应能满足安防信号接入监控中心中央层的数据传输带宽要求，并应留有余量，且应保证报警信号和控制信号的传输。
6.1.4 在系统设计时，应考虑外部因素导致辐射防护功能失效是否会造成不利影响，并采取对性预防措施。
6.1.5 综合管廊安全防范系统的设计，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、《安全防范工程技术标准》GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395 和《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 的有关规定。

6.2 入侵报警系统

6.2.1 对综合管廊有人员非法入侵风险的部位，宜设置人侵报警探测装置和声光警报器。
6.2.2 入侵报警系统应根据综合管廊的规模，采用分线制模式、总线制模式、网络制模式或多种制式组合模式。网络制模式的传输网络宜利用安防专用网络。
6.2.3 入侵报警控制主机应设置在监控中心，并应具有分区远程布防、远程撤防、远程报警复位等功能。

6.3 视频安防监控系统

6.3.1 综合管廊视频安防监控系统应采用数字化技术。
6.3.2 综合管廊内沿线舱室、设备集中安装处或现场设备间、现场控制间、人员出入口、变配电间及监控中心控制区、设备区等场所应设置摄像机。综合管廊沿线舱室内摄像机设置间距不应大于 100 m，且每个防火分区不应少于 1 台。
6.3.3 综合管廊内的摄像机应符合下列规定：
a) 清晰度应大于或等于 1080 P；
b) 宜选用日夜转换型，并应配用红外灯辅助光源；
c) 宜具备宽动态功能；
d) 宜选用定焦距、定方向固定安装型。
6.3.4 视频图像记录应选用数字存储设备，单路图像的存储分辨率不应小于 1920×1080 像素，存储记录时间不应小于 30 d。
6.3.5 视频图像记录应根据安全管理的要求、视频系统的规模、网络的带宽状况等，选择集中式存储或集中式存储与分布式存储相结合的记录方式。
6.3.6 由报警信号联动触发的视频图像应存储在监控中心，且严禁被系统自动覆盖。
6.3.7 视频图像显示宜采用轮循显示、报警画面自动弹出相结合的方式。单路监视图像的最低水平分辨率不应低于 600 线。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，并应合理确定视频输入、输出的配比关系。
6.3.8 视频安防监控系统宜具有视频移动侦测功能，并应提供移动侦测报警。

6.4 出入口控制系统

6.4.1 综合管廊人员出入口应设置出入口控制装置。

6.4.2　出入口控制系统应根据综合管廊的规模，采用总线制模式、网络制模式或总线制结合网络制的模式。网络制模式的传输网络宜利用安防专用网络。
6.4.3　系统应具有对出人口非正常开启、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。
6.4.4　出入口控制管理主机应设置在监控中心，并应具有远程控制功能。
6.4.5　综合管廊各出入口应设置电子门禁系统，管廊对应地面以上区域实行保密管理分级的，应按照地面区域等级划分为准，执行相应同等级的人员出入管理标准。电子门禁系统应实现包括人员授权管理、信息识别、记录、资格审查，防止反刷及违规入侵报警功能。
6.4.6　出入口控制系统设计应符合国家现行标准《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 的相关规定。

6.5　电子巡查系统

6.5.1　综合管廊内宜在下列场所处设置巡查点：

a)　综合管廊人员出入口、逃生口、吊装口、通风口、管线分支口；
b)　综合管廊重要附属设备安装处；
c)　管道上阀门安装处；
d)　电力电缆接头区；
e)　其他需要重点巡查的部位。

6.5.2　巡查管理主机应设置在监控中心。巡查管理主机应具有设置、更改巡查路线的功能，并应对未巡查、未按规定线路巡查、未按时巡查等情况进行记录、警示。

6.6　人员定位系统

6.6.1　人员定位系统应能将入廊人员定位于单个舱室，在单个舱室内定位精度不宜大于 100 m。
6.6.2　设置有人员定位系统的综合管廊，监控中心应能实时显示综合管廊内人员位置。
6.6.3　设置有在线式电子巡查系统或无线通信系统的综合管廊，可利用在线式电子巡查系统或无线通信系统兼作人员定位系统。

6.7　联动控制

6.7.1　安全防范系统和环境与设备监控系统、消防系统以及专业管线监控系统之间应具有联动功能，并应符合下列规定：

a)　当安全防范系统任一子系统报警或接收到其他系统的联动信号时，视频安防监控系统应能将报警现场画面切换到指定的图像显示设备显示；
b)　除气体报警系统之外的其他联动，应同时通过环境与设备监控系统配合打开报警现场照明。
c)　出入口控制装置应与环境与设备监控系统、火灾自动报警系统联动，在紧急情况下应具备联动解除相应出入口控制装置的锁定状态的功能。
d)　仪控系统正常及应急状态下应满足下列要求：
e)　设计的仪表和控制系统必须能充分监测有关安全参数并确保正常运行。事故工况下有关仪表系统应仍能维持其功能，控制系统应起到保护作用；
f)　控制间设置必须能满足管廊安全、正常运行的要求。同时保证工作人员在停车和事故工况下能在控制间停留，以便采取必要的行动；
g)　必须使仪器和仪表的布置与信息的显示方式能使操作人员充分、及时、方便地了解工厂的运行情况；
h)　必须设置视觉信号，必需时还要给出听觉信号，以便准确地反映运行工况并发出相应指示。

7　环境与设备监控系统设计

7.1　一般规定

7.1.1　环境与设备监控系统的组成及其系统架构、系统配置应根据综合管廊建设规模、附属机电设备、管线的种类、综合管廊运营维护管理模式等确定。

7.1.2　环境与设备监控系统应对综合管廊环境质量进行监测，并应对环境参数监测系统、通风系统、排水系统、供配电系统、照明系统的设备进行监控和集中管理。
7.1.3　环境与设备监控系统应按集中监控和管理、分层分布式控制的原则设置。环境与设备监控系统应具有接入廊管线配套检测设备、控制执行机构信号的可扩展功能。
7.1.4　安装在综合管廊内的环境与设备监控系统设备应采用工业级产品，各类现场检测仪表的安装应有避免凝露、碰撞等影响的防护措施。
7.1.5　环境与设备监控系统应具有标准、开放的通信接口及协议。
7.1.6　综合管廊宜设置地理信息系统，并应符合《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的相关规定。
7.1.7　监控与报警系统中的非消防设备的仪表控制电缆、通信电缆应采用阻燃线缆。
7.1.8　监控与报警系统主干信息传输网络介质宜采用光缆。
7.1.9　监控与报警设备防护等级不宜低于 IP65。
7.1.10　监控与报警设备应由在线式不间断电源供电。
7.1.11　监控与报警系统的防雷、接地应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

7.2　系统组成及设置

7.2.1　环境与设备监控系统由中央层、现场控制层及设备层组成。
7.2.2　环境与设备监控系统中央层监控功能宜由统一管理平台融合，并应符合 GB 50838-2015 中 7.5 的规定。
7.2.3　现场控制层的设置应符合下列规定：
a)　宜由若干台现场控制箱(柜)、工业以太网或专用控制网络组成；
b)　现场控制箱(柜)内控制器宜采用可扩展、易更换的模块化结构，并应符合现行国家标准《可编程序控制器》GB/T 15969 的有关规定。
7.2.4　设备层宜由现场仪表、附属设备或控制箱等组成。设备层的信息宜采用现场总线或硬接线传输。
7.2.5　综合管廊内环境参数检测内容应符合表 2 的规定，含有两类及以上管线的舱室，应按较高要求的管线设置。

表 2　环境参数检测内容

舱室容纳管线类别	给水管道、再生水管道、雨水管道	污水管道	热力管道	电力电缆、通信电缆
温度	●	●	●	●
湿度	●	●	●	●
水位	●	●	●	●
O_2	●	●	●	●
H_2S 气体	▲	●	▲	▲
CH_4 气体	▲	●	▲	▲

注：●应监测；▲宜监测。

7.2.6　综合管廊各类舱室的环境参数报警设定值应符合现行国家标准《城镇综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定。气体报警设定值应符合国家现行标准《密闭空间作业职业危害防护规范》

GBZ/T 205 的有关规定。环境质量参数检测装置的设定应符合下列规定：

a) 综合管廊沿线舱室内氧气、温度、湿度检测仪表设置间距不宜大于 200 m, 且每一通风区间内应至少设置一套；
b) 含热力管线的舱室顶部宜设置具有实时温度检测功能的线性分布式光纤探测器；
c) 集水坑处应设置用于启停泵控制及报警液位测量的水位检测装置；
d) 排水区间地势最低处应设置危险水位检测装置；
e) 设置硫化氢（H2S)、甲烷（CH4)气体检测仪表的舱室，检测仪表应设置在舱室每一通风区间内人员出入口和通风回风口气流经过处；
f) 甲烷（CH4)传感器距舱室顶部不应超过 0.3 m，硫化氢（H2S)传感器距舱室地坪的高度应为 0.3 m~0.6 m，氧气检测传感器距舱室地坪的高度宜为 1.6 m~1.8 m。

7.3 系统功能

7.3.1 环境与设备监控系统的中央层功能

a) 应对整个综合管廊内的环境参数进行监视并将信号传输到现场控制间，其中超阈值报警信号再由现场控制间传输到监控中心；
b) 应对附属设备等进行远程监测、远程操作和管理；
c) 应能提供环境监测测量数据、系统设备状态等历史数据的报表。

7.3.2 对附属设备控制方式宜采用就地手动，就地自动和远程控制，并应以就地手动控制为最高控制优先级。

7.3.3 环境参数检测系统应符合下列规定：

a) 应对环境参数监测装置电源状态、运行状态进行监测，并将信号传输至现场控制间，其中故障信号再由现场控制间传输到监控中心；
b) 环境参数检测系统应具有数据采集、传输、存储、处理、显示、打印、报警等功能；
c) 环境参数检测系统应与声光报警器、通风系统、排水系统进行联锁控制，根据气体浓度、环境温湿度、水位自动启闭通风设备或排污泵；
d) 应能记录报警的具体时间和位置；
e) 声报警可手动关闭，光报警应持续至人员现场确认并采取措施后复位。

7.3.4 通风系统的监控应符合下列规定：

a) 应对通风机组电源状态、运行状态、故障信号进行监测，并将信号传输至现场控制间；
b) 当风机分主备用设置时，应具备主、备用风机轮换功能；
c) 当正常工况且舱室内无人员时，综合管廊通风系统应根据综合管廊内外温湿度的情况、管线正常运行所需环境温度限值要求进行控制；
d) 当工作人员进入舱室前或舱室内有人员，且综合管廊内氧气含量低于 19.5 %(V/V)时，应启动通风设备直至氧气含量恢复至正常值；
e) 当舱室内硫化氢（H2S)含量高于 10 mg/m³ 时或甲烷（CH4)含量高于 1 %(V/V)时，应启动通风设备；
f) 应定时启停控制。

7.3.5 排水系统的监控应符合下列规定：

a) 应对排水泵电源状态、运行状态、故障信号进行监测，并将信号传输至现场控制间；
b) 应根据集水坑水位高低自动控制排水泵的启停；
c) 当排水泵分主、备用设置时，应具备主、备用排水泵轮换功能。

7.3.6 照明系统的监控应符合下列规定：

a) 应对照明系统的电源状态、开关状态信号进行监测，并将信号传输至现场控制间；
b) 应根据人员巡检、应急处置等要求进行远程控制；
c) 应根据安全防范系统联动要求进行远程控制；
d) 当出现本标准第 7.3.8 条情况时，应联动开启相关区域照明。

7.3.7 附属设备供配电系统的监测应符合下列规定：

a) 应对变配电所、配电单元的进线开关、电源切换开关、主要馈线开关的状态信号进行监测；
b) 应对变配电所、配电单元的进线电流、电压、电度和失压、过电流报警信号进行监测；

c) 宜对变压器的运行温度和高温报警信号进行监测；
d) 应对不间断电源装置（UPS) 运行状态及故障报警信号进行监测；
e) 应对应急配电箱、应急电源装置(EPS)的运行状态及故障报警信号进行监测。

7.3.8 当综合管廊内发生以下异常情况时，应启动监控中心及人员出入口的警报装置，并应向视频安防监控系统发送联动信号：
a) 热力舱温度超高异常；
b) 危险水位报警；
c) 氧气、硫化氢（H2S)、甲烷（CH4)等气体超限报警。

8 消防系统设计

8.1 一般规定

8.1.1 用于监测、灭火的消防设施，应能有效地控制综合管廊的火灾；用于防护冷却或防火分隔的消防设施，应能在规定时间内阻止火灾蔓延。

8.1.2 综合管廊消防设施的性能和防护措施应与防护对象、防护目的及应用环境条件相适应，满足消防设施稳定和可靠运行的要求。

8.1.3 综合管廊消防设施的施工现场应满足施工的要求。消防设施的安装过程应进行质量控制，每道工序结束后应进行质量检查。工程在施工完成后，应对其安装质量、系统与设备的功能进行检查、测试。

8.1.4 消防设施的安装工程应进行工程质量和消防设施功能验收，验收结果应有明确的合格与不合格的结论。

8.1.5 消防设施施工、验收过程应有相应的记录，并应存档。

8.1.6 消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改。

8.1.7 消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

8.1.8 综合管廊消防系统一般应包括火灾报警系统，气体探测报警系统，自动灭火系统，防排烟系统，应急照明及疏散指示系统。

8.2 火灾报警系统设计

8.2.1 综合管廊火灾报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。

8.2.2 综合管廊内下列场所应设置火灾自动报警系统：
a) 干线综合管廊含电力电缆的舱室；
b) 支线综合管廊含电力电缆的舱室；
c) 其他有火灾风险的舱室。

8.2.3 综合管廊防火设计应符合下列规定:
a) 综合管廊一个报警区域宜由一个防火分区组成，或由构成通风区间的几个防火分区组成；
b) 电力电缆舱室应敷设缆式线型感温火灾探测器，感温电缆沿电缆桥架按照标准正弦波形接触式布置，相邻波峰间间距不大于 1.8 m，线型感温火灾探测器应符合国家标准《线型感温火灾探测器 》GB 16280；
c) 为限制可能发生的电缆火灾蔓延，在管沟中每隔不大于 25 m 安装足够宽度厚度的石膏板或难燃材料作为挡火隔墙；
d) 对于布置很高的竖向电缆托盘时，每隔 5 m 设置具有主体耐火极限的不燃烧体材料做成水平向的耐火隔板，耐火时间应不小于 2 h。

8.2.4 火灾自动报警系统现场部件的设置应符合下列规定：
a) 设有火灾自动报警系统的舱室应设置感烟火灾探测器，感烟火灾探测器应符合国家标准《独立式感烟火灾探测报警器》GB 20517；
b) 需要联动触发自动灭火系统启动的舱室应设置感温火灾探测器；

c) 设有火灾自动报警系统的舱室应在每个防火分区的人员出入口、逃生口、防火门处设置手动火灾报警按钮和火灾声光警报器，且每个防火分区不应少于 2 套；
d) 当综合管廊具有多个舱室且共用出入口时，设置有火灾报警系统的舱室在进入共用出入口的防火门外侧应设置火灾声光警报器；
e) 火灾声光警报器的设置应满足人员及时接收火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15 dB，且不应低于 60 dB；
f) 每一台火灾报警控制器保护综合管廊舱室的区域半径不宜大于 1000 m；
g) 设有火灾自动报警系统舱室的防火门应接入防火门监控系统，消防控制室应设置防火门监控器；
h) 消防专用电话可与综合管廊内设置的固定语音通信系统合用，且应为独立的网络；
i) 消防控制室应能接收并显示综合管廊内消防设备电源的工作状态和欠压报警信息。

8.2.5 火灾报警系统的联动控制

a) 综合管廊火灾自动报警系统由火灾报警接线箱、缆式线型感温火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、模块箱、输入/输出模块、输出模块、短路隔离器等组成；
b) 当某一区域或房间的火灾探测器动作时，在火灾报警控制器上可直接显示该区域或房间的地址，同时将火警信号及消防联动设备的动作/反馈信号送至消防控制中心。

8.3 气体探测报警系统设计

8.3.1 基本要求

a) 综合管廊所有需要人员通行及作业的场所都应设置气体探测报警系统；
b) 综合管廊气体探测报警系统应由气体检测控制器和气体报警控制器等组成；
c) 气体探测报警系统的设计除应符合本标准外，尚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、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

8.3.2 气体检测控制器和气体报警控制器应符合下列规定：

a) 气体检测控制器应具有开机自动自检功能；
b) 可燃气体测量范围为（0 %~100 %）LEL；有毒气体测量范围为（0 %~300 %）OEL，氧气测量范围为（0 %~30 %）VOL；可燃气体检出下限不大于 3% LEL；有毒气体检出下限不大于 10 % OEL，氧气检出下限不大于 1 % VOL；可燃气体显示分辨率不大于 1 %LEL；有毒气体显示分辨率不大于 10% OEL；
c) 气体报警控制器开机具有自动自检功能，报警器设置手动自检功能；
d) 缺氧报警设定值 19.5 % VOL，富氧报警设定值 23.5 % VOL；可燃气体一级报警设定值小于或等于 25 % LEL，二级报警设定值小于或等于 50 % LEL；有毒气体的一级报警设定值应小于或等于 100 % OEL，有毒气体的二级报警设定值应小于或等于 200 % OEL。当现有探测器 的测量范围不能满足测量要求时，有毒气体的一级报警设定值不得超过 5 % IDLH，有毒气体的 二级报警设定值不得超过 10 % IDLH；
e) 气体报警控制器和气体检测控制器的报警器报警声应具有有效的声光报警装置，指示灯的状态应在（5~500）lx 光照条件下、正前方 1 m 处清晰可见，报警声信号应在额定工作电压条件下，在其正前方 1 m 处的最大声压级(A 计权)不小于 70 dB，不大于 115 dB。

8.3.3 气体探测报警系统的联动控制

综合管廊所有气体监测信号应传送至消防控制中心，消防控制中心应设置声光警报器，且能够监测到报警器所报警的具体位置

8.4 自动灭火系统设计

8.4.1 自动灭火系统的设置场所

a) 干线综合管廊中容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳 6 根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；
b) 其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统。

c) 管廊附属强/弱电配电间、备用电源室、汇聚机房等。

8.4.2 自动灭火方式

自动灭火方式可分为超细干粉自动灭火系统、细水雾自动灭火系统、柜式（无管网）七氟丙烷自动灭火系统及机柜内置超细干粉自动灭火装置。

8.4.3 自动灭火系统的选择

各种综合管廊自动灭火系统类型的选择，应根据管廊中管线设置的种类，管廊舱室的类型，管廊规模的大小等特点进行，可参照表 3 选用。

表 3 综合管廊自动灭火系统类型的选择

序号	管廊舱室	管廊舱室容纳管线类型	自动灭火系统			
			超细干粉自动灭火系统	细水雾自动灭火系统	柜式（无管网） 七氟丙烷自动灭火系统	机柜内置超细干粉自动灭火装置
1	单类管线舱	电力管	●	●	—	—
2		管廊舱室容纳管线类型	—	—	—	—
3	综合管线舱	电力+通信管	●	●	—	—
4		电力+给水/再生水管	●	●	—	—
5		通信+给水/再生水管	—	—	—	—
6		电力+通信+给水/再生水管	●	●	—	—
7	附属用房	管廊附属强/弱电配电间（不含变压器）●○	○	○	○	●
8		管廊附属配电间（含变压器）	—	○	●	—
9		管廊附属备用电源室	—	○	●	—
10		管廊附属汇聚机房	—	○	●	—

注：1. “●” ——推荐使用； “○” ——可选用； “—” ——不采用。

8.4.4 自动灭火系统的联动控制

a) 火灾探测系统检测到火灾信号后，自动将信号发送至消防控制中心，消防控制中心应设置声光警报器，且能够监测到火灾信号报警的具体位置；

b) 火灾探测系统应与自动灭火系统应联动，检测到火灾信号时能够自动启动灭火系统。

8.5 防排烟系统设计

8.5.1 基本要求

a) 综合管廊及配套用房宜采用自然进风及机械排风相结合的通风方式；

b) 封闭楼梯间不能自然通风或自然通风不能满足要求时，应设置机械加压送风系统。当地下仅为一层的封闭楼梯间梯段最底层地坪与梯段最顶层地坪高差不大于 10 m 时，可不设置机械加压送风系统，但首层应设置有效面积不小于 1.2 ㎡的可开启外窗或直通室外的门；

c) 综合井内长度大于 40 m 的逃生通道应设置排烟设施；
d) 综合井内建筑面积大于 200 ㎡且有人值守或可燃物较多的房间应设置排烟设施；
e) 防火阀、防烟分区的划分应符合国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251 的相关规定。

8.5.2 综合管廊内下列场所应设置防排烟系统：
a) 干线综合管廊含电力电缆的舱室；
b) 支线综合管廊含电力电缆的舱室；
c) 其他有火灾风险及通风不畅的舱室。

8.5.3 防排烟系统联动控制
a) 机械加压送风系统、机械排烟系统应与火灾自动报警系统联动，其联动控制应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的相关规定的有关规定；
b) 加压送风机、排烟风机、消防补风机、多叶送风口、防排烟系统中的防火调节阀的开闭状态信号应反馈到消防控制中心；
c) 加压送风机、排烟风机、消防补风机均应有备用电源，加压送风机、排烟风机、消防补风机、多叶送风口、多叶排烟口可远程控制和就地操作；
d) 排烟风机、消防补风机、加压送风机应能够现场手动启动和消防控制中心远程启动且能够通过火灾自动报警系统联动自动启动。

8.6 应急照明及疏散指示系统

8.6.1 基本要求
a) 应急照明及疏散指示系统设计应首先确保系统本身对人员的安全疏散和灭火救援活动不存在安全隐患，同时应确保系统在火灾等紧急情况发生时能够及时、可靠地动作，为人员安全疏散提供必要的照度条件、提供准确的疏散指示信息。
b) 综合管廊内的应急照明及疏散指示标志应按照最短路径疏散的原则确定该区域各疏散路径的流向；
c) 应急照明和疏散指示系统需要采用蓄电池电源作为灯具的后备保障性电源，系统设计时应基于节能环保的角度，选择节能的光源，选择不含重金属等对环境有害物质的蓄电池；
d) 综合管廊应设置自带电源非集中控制型消防应急照明和疏散指示系统；
e) 应急照明和疏散指示系统的工程应用除应符合本标准外，还应符合国家有关法律法规的规定，系统选用的消防应急灯具、应急照明控制器、应急照明集中电源、应急照明配电箱等系统部件应符合国家强制性产品标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945 和相关市场准入制度的要求。

8.6.2 灯具的选择应符合下列规定：
a) 应选择采用节能光源的灯具，消防应急照明灯具（以下简称“照明灯”）的光源色温不应低于 2700 K。
b) 不应采用蓄光型指示标志替代消防应急标志灯具（以下简称“标志灯”）。
c) 除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度 4 mm 及以上的钢化玻璃外，设置在距地面 1 m 及以下的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。
d) 综合管廊内高度大于 4.5 m 时，标志灯应选择特大型或大型标志灯；管廊内高度为 3.5 m～4.5 m 时，标志灯应选择大型或中型标志灯；管廊内高度小于 3.5 m 时，标志灯应选择中型或小型标志灯。
e) 灯具及其连接附件在室外或地面上设置时，防护等级不应低于 IP67；在综合管廊内设置时，防护等级不应低于 IP65；
f) 标志灯应选择持续型灯具。

8.6.3 应急照明及疏散指示系统联动控制：

a) 当某防火分区内监测到火灾信号时，应急照明及疏散指示系统输出模块发出信号，该防火分区内任意两个独立的火灾探测器动作或一个火灾探测器和一个手动火灾报警按钮同时动作，通过输出模块启动该防火分区应急疏散照明；
b) 应急照明及疏散指示系统所有信号应传送至监控中心，且能够监测到启动应急照明及疏散指示系统防火分区的具体位置。

9 通信系统设计

9.1 一般规定

9.1.1 综合管廊通信系统应设置行政电话系统、有线广播系统、声警报系统、工业电视系统。
9.1.2 综合管廊通信系统是后处理厂通信系统的组成部分，其本身不是核安全有关系统，但其中部分系统与全厂安全运行和实施核事故应急计划有关，因此应具有多样性和冗余度，确保畅通可靠。
9.1.3 综合管廊通信系统设计应经过必要的安全分析，保证在任何工况下都有可用的通信手段。
9.1.4 分期建设的厂区，各期管线联通的，各期行政电话应联网。
9.1.5 通信系统应由不间断可靠电源供电，可采用交流或直流两种供电方式，且电源应为独立供电。
9.1.6 通信系统在应急场景下，网络的业务要求如下(但不仅限于)：
a) 应支持应急通信的网络应该具备组播能力；
b) 应支持语音通信，保证网络内部各节点间通信畅通；
c) 应支持加入网络的节点通过安全认证方可允许作为自组织网络的一部分进行通信，自组织网络应该提供必要的认证服务，具体要求满足《自组织网络支持应急通信 第 2 部分：初始化、准入和恢复机制》YD/T2637 的要求；
d) 应支持保密通信功能；
e) 应支持实时视频，通信网络应该支持多媒体文件的传输，将现场的情况以视频形式实时返回到指挥中心，以便做出准确的判断。

9.2 行政电话系统

9.2.1 行政电话系统实现行政办公的语音通信、传真、会议电话和办公对外联络等功能。
9.2.2 在管廊内应设置行政电话分信箱，挂墙明装。
9.2.3 在每个人员出入口、夹层内、综合管廊各舱室内均应设置电话出线盒（墙机)和自动电话分机（墙机)。连接墙机的电话出线盒挂墙明装，底边距地 1.2m。通信点设置间距宜不大于 100m。电话分机之间应可以接通，并与监控中心连通。
9.2.4 行政电话系统干线电缆由后处理厂区行政电话网引来，穿镀锌焊接钢管明敷至行政电话分线箱。
9.2.5 管廊内的行政电话线采用低烟、无卤、阻燃、双绞-1×2×0.6mm，由行政电话分线箱引出，穿金属管沿墙、底板或顶板明敷至行政电话出线盒。

9.3 有线广播系统

9.3.1 有线广播系统在正常运行时用于寻人呼叫，主要为监控中心呼叫下面运行操作人员及发送一般通知。在事故工况(火灾或核事故)下用于发布紧急呼叫及录音报警广播。中央警报装置故障时应在监控中心发出声光报警信号。
9.3.2 有声广播系统的联动控制信号应由火灾自动报警器或手动火灾报警按钮发出。当确认火灾后，应同时向全综合管廊进行广播。
9.3.3 火灾应急广播的单次语音播放时间宜在 10s～30s 之间，并应与火灾声警报器分时交替工作，可采取 1 次火灾声警报器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。
9.3.4 消防控制中心应显示消防应急广播状态的广播分区的工作状态。
9.3.5 消防控制中心应手动或按照预设控制逻辑联动控制选择广播分区，启动或停止应急广播系统，并应能监听消防应急广播。在通过传声器进行应急广播时，自动对广播内容进行录音。
9.3.6 消防应急广播与普通广播或背景音乐广播合用时，应具有强制切入消防应急广播的功能。
9.3.7 在综合管廊内设置有广播端子箱，挂墙明装。

9.3.8 在综合管廊内设置扬声器出线盒和壁挂扬声器，顶板明装。在人员出入口、夹层内设置壁挂扬声器，墙面明装，底边距地 2.3m，扬声器的安装应符合下列要求：

a) 每个扬声器的额定功率不得小于 3W；
b) 扬声器应在报警区域内均匀安装；
c) 扬声器在走道内安装时，其数量应能保证从一个防火分区内的任何部位到最近一个扬声器的距离不大于 25m。走道内最后一个扬声器至走道末端的距离不得大于 12.5 m；
d) 用壁挂方式安装时，底边距地面高度应大于 2.2 m；
e) 安装应牢固可靠，表面不得有破损。

9.3.9 综合管廊内广播系统干线电缆由后处理厂区广播网引来，穿镀锌焊接钢管明敷至广播端子箱。综合管廊内广播线采用低烟、无卤、阻燃、双绞-1×2×1.5 mm2，由广播端子箱引出，穿金属管沿墙、顶板或底板明敷至扬声器。

9.4 声光警报系统

9.4.1 声光警报系统在事故工况下用于发出声、光报警信号。
9.4.2 在综合管廊内设置声光警报端子箱，挂墙明装。
9.4.3 每个防火分区的安全出口、楼梯口、消防电梯前室、建筑内部拐角等处的明显部位应设置声光报警器，且不宜与消防应急疏散指示标志灯具在同一面墙上，确需安装在同一面墙上时，之间距离应大于 1 m。
9.4.4 在综合管廊内设置声光警报出线盒和声光警报器，顶板明装，底边距地面高度应大于 2.2 m。
9.4.5 声光警报系统干线电缆由厂区声警报网引来，穿镀锌焊接钢管明敷至声光警报端子箱。
9.4.6 声光警报线采用低烟、无卤、阻燃、双绞-1×2×1.5 mm2，由声光警报端子箱引出，与金属管沿墙、顶板成底板明数至声光警报器。
9.4.7 安装应牢固可靠，表面不得有破损。

9.5 工业电视系统

9.5.1 工业电视系统用于对综合管廊内部情况进行监视。
9.5.2 工业电视系统包括高清固定 IP 摄像机(枪式)、摄像机箱、配电箱等组成。
9.5.3 在综合管廊内设置摄像机、摄像机箱和配电箱,摄像机箱和配电箱挂墙明装。
9.5.4 通过光缆将摄像机视频图像进行存储和显示。视频信号经处理后，通过光缆传输至监控中心。
9.5.5 摄像机电源模块、光缆熔接箱、光纤收发器电源模块、光纤收发器(发)等设备设置在摄像机箱内，光纤收发器(收)设置在工业电视系统机柜内。
9.5.6 摄像机至摄像机箱之间的视频线采用 6 类 8 芯屏蔽双绞线。
9.5.7 摄像机箱至工业电视系统机柜的视频线采用 2 芯单模光缆。
9.5.8 配电箱至摄像机箱的电源线采用低烟、无卤、阻燃-3×2.5 mm2 线缆；摄像机至摄像机箱之间的电源线采用低烟、无卤、阻燃-2×2.5 mm2 线缆。工业电视系统线缆沿通信桥架或穿镀锌焊接钢管暗敷。

10 入廊管线监控要求

10.1 入廊管线设置规定

10.1.1 入廊管线应根据后处理厂区工程管线入廊段的特点进行专业管线监控设计，并应纳入专项管线设计。
10.1.2 当入廊管线采用自成体系的专业管线监控系统时，专业管线监控系统应符合下列规定：

a) 应通过标准的通信接口接入统一管理平台；
b) 应将影响到人身安全、综合管廊本体安全、其他人廊管线安全的信息及应急处理信息与统一管理平台互通；
c) 当管线发生事故时，应由专业管线监控系统对管线配套设备进行应急控制，并应同时将操控记录与结果传送至统一管理平台。

10.1.3 当入廊管线未设置专业管线监控系统时，管线配套检测设备、控制执行机构的测控信号可

接入综合管廊环境与设备监控系统，并应符合下列规定：

a) 综合管廊环境与设备监控系统应将采集的相关信息通过统一管理平台与相关管线管理单位共享；

b) 当管线发生事故时，在管线管理单位授权下，综合管廊环境与设备监控系统可根据与管线管理单位共同制定的应急预案，对管线配套设备进行应急控制。

10.1.4 入廊电力电缆宜设置由电气火灾监控器、测温探测器等组成的电力电缆电气火灾监控系统．并应符合下列规定：

a) 应设置测温探测器对电力电缆接头、电力电缆表层等发热部位实施温度监测；

b) 当在电缆接头或电缆表层采用接触式敷设的方式设置线型感温火灾探测器时，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的相关规定；

c) 电气火灾监控系统应将系统的报警信息传送至统一管理平台。

11 综合管廊本体运行维护及巡检

11.1 一般规定

11.1.1 综合管廊本体运行维护及巡检对象应包括综合管廊的主体结构及人员出入口、吊装口、逃生口、通风口、管线分支口、支吊架、防排水设施、检修通道及风道等构筑物。

11.1.2 综合管廊本体运行维护及巡检的主要内容包括对综合管廊本体的巡检、检测与监测、综合管廊本体维护等。

11.1.3 运营管理单位与入廊管线单位应明确分工、界面清晰、相互配合、联络畅通。

11.1.4 综合管廊必须实行 24 h 运行维护及安全管理。

11.1.5 运营管理单位应具备相关专业能力与经验，运行、维护作业及安全管理人员应符合相关上岗要求。

11.1.6 综合管廊运行维护及安全管理应选用合格的设备、工具和材料，使用的仪器、仪表、量具应按规定的有效周期进行定期检定或校准。

11.1.7 综合管廊运行维护及安全管理过程中应做好记录，并应及时分析、处理发现的问题。

11.1.8 安全保护范围内不应从事下列影响综合管廊安全运行的行为：

a) 排放、倾倒腐蚀性液体、气体等有害物质；

b) 挖掘岩土；

c) 堆土或堆放建筑材料、建筑垃圾等；

d) 其他危害综合管廊安全运行的行为。

11.1.9 综合管廊应设置安全控制区，安全控制区外边线距主体结构外边线不宜小于 15 m。

11.2 综合管廊巡检要求

11.2.1 综合管廊本体巡检的项目和内容应符合表 4 的规定。

表 4 综合管廊本体巡检项目和内容

项　目	内　容
主体结构	破损（裂缝、压溃）、剥落、剥离等情况
	起毛、疏松、起鼓等情况
	渗漏水(挂冰、冰柱)、钢筋锈蚀等情况
变形缝	填塞物脱落、压溃、错台、错位、渗漏水等情况
预埋件	锈蚀、锚板剥离等情况
后锚固锚栓	螺母松动、混凝土开裂等情况
螺栓孔、注浆孔	填塞物脱落、渗漏水等情况
管线分支口	填塞物脱落、渗漏水等情况
人员出入口	出入功能、启闭情况
吊装口	封闭、渗漏等情况
逃生口	通道堵塞、爬梯或扶手破损、缺失等情况

通风口、风道	堵塞、清洁、破损等情况
井盖、盖板	占压、破损、遗失等情况
支吊架、支墩	变形、破损、缺失等情况
排水沟、集水坑	堵塞、破损、淤积、渗漏等情况
安全控制区	沿线道路和岩土体的崩塌、滑坡、开裂等迹象或情况
	违规从事禁止行为、限制行为的情况
	从事限制行为时的安全保护控制措施落实情况

11.2.2　综合管廊本体巡检应结合运行情况、外部环境等因素合理确定巡检方案，综合管廊内部主体结构巡检频次每周不应少于 1 次，综合管廊各类口部巡检频次每天不宜少于 1 次；安全控制区巡检频次每天不宜少于 1 次。在极端异常气候、周边环境复杂、灾害预警等特殊情况下，应增加巡检频次。

11.2.3　综合管廊本体巡检记录应包含巡检时间、巡检范围、巡检人员和巡检中发现的病害类型、病害程度、病害位置等内容。

11.3　管廊本体维护管理要求

11.3.1　综合管廊本体维护的内容应包括对管廊本体的维修、保养、保洁等。

11.3.2　综合管廊本体维护内容与方法应符合表 5 的规定。

表 5 综合管廊本体维护内容与方法

内　容		方　法
钢筋混凝土或砌体结构	龟裂、起皮、蜂窝麻面	修补砂浆抹平
	缺棱掉角、混凝土剥落	修补砂浆修补，出现露筋时进行除锈处理后再修补
	裂缝	封闭或注浆加固处理，大于 0.5mm 的裂缝经检测后处理
	已渗水的裂缝	嵌缝法、堵塞法或注浆法，需止水后封闭处理
	变形缝渗漏	注浆或止水带修复。特殊情况可安装外加导流槽
	穿线（管）孔渗透	堵塞法或注浆法，可采用预制封堵件或快干水泥封堵
支架、桥架		紧固、补焊、防腐、维修、更换、化学锚栓松动时另行补种
明沟、集水坑		清理、清淤、疏通
集水坑盖板、沟道盖板		更换
人员出入口、逃生口、吊装口、通风口		清洁、维修、更换
管线分支口		疏通、维修、更换
井盖、盖板		维修、更换、补装
工井结构及井内配件		维修、更换
装饰层		清洁、维修、更换

爬梯、栏杆	清洁、维修、防腐、更换

11.3.3 综合管廊本体其他外露金属构件应及时进行紧固、补焊、防腐及更换等。
11.3.4 结构地面、墙体、支架等部位应定期进行清洁。
11.3.5 预埋件和后锚固锚栓出现影响承载力的破坏现象应及时进行加固。
11.3.6 集水坑、 排水沟应定期清淤； 汛期前和汛期后应进行专项清淤。
11.3.7 综合管廊本体的钢筋混凝土结构、 钢结构维修尚应符合国家现行标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 GB/T 8923.1、 《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205 和《混凝土结构耐久性修复与防护技术规程》 JGJ/T 259 的有关规定， 并应符合结构设计要求。
11.3.8 综合管廊本体渗漏治理尚应符合国家现行标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 和《地下工程渗漏治理技术规程》JGJ/T 212 的有关规定。
11.3.9 设施维护应编制维护计划，并对维护工作的发起时间、发起原因、作业过程、质量验收等进行全过程的跟踪管理。
11.3.10 设施维护应包括下列主要内容:
a) 设施主要性能的定期测试或试验；
b) 周期性的润滑、防腐、紧固、疏通和耗材更换等保养工作；
c) 设施缺陷的维修，不达标设备及其元器件的修理或更换；
d) 内外环境及设施设备的清洁、清理、除尘等保洁工作。
11.3.11 综合管廊本体、附属设施及入廊管线应按本标准的规定定期进行检测，检测结果应及时处理。
11.3.12 当发生下列情形之一时，应及时进行检测:
a) 达到设施设计使用年限；
b) 经多次小规模维修，同一病害或故障反复出现，且影响范围或程度逐步增大；
c) 因自然灾害、环境影响或管线事故、设备事故等，造成设施较大程度损害；
d) 其他需要进行及时检测的情况。
11.3.13 当发生下列情形时，应进行大中修及更新改造:
a) 综合管廊本体存在重大病害，经检测或鉴定，建议进行大中修；
b) 附属设施及入廊管线设施存在重大病害或系统性故障，经检测或鉴定，确定其运行质量或功能不能满足设计标准或安全运行要求，应实施更新；
c) 附属设施及入廊管线设施达到设计使用年限或使用寿命，经评估后不满足安全使用要求；
d) 综合管廊附属设施及入廊管线设施因技术升级等原因，需改变、增加原有功能或提升主要性能；
e) 其他应进行大中修及更新改造的情况。

12 监控与报警系统运行维护及巡检

12.1 监控与报警系统运行维护

12.1.1 综合管廊监控与报警系统的运行维护及安全管理对象应包括监控中心机房、监控中心中央层设备、安全防范系统、环境与设备监控系统、消防系统、通信系统和统一管理平台等。
12.1.2 监控与报警系统的运行功能应满足设计要求，并应符合下列规定:
a) 对管廊本体及相关附属设施进行集中监控的功能应正常；
b) 对设备集中安装地点管廊交叉节点、人员出入口、变配电间和监控中心等场所进行图像信息的实时采集和存储功能应正常；
c) 对入侵、出入口非正常开启、信号中断等情况进行报警的功能应正常；
d) 显示火灾自动报警系统的工作状态、运行故障状态等相关信息的功能应正常；
e) 接收气体探测报警信号、环境与设备监控报警信号，并显示相关联动信息的功能应正常；
f) 接收入廊管线可能影响人身安全、结构本体安全、其他人廊管线安全信息的功能应正常；
g) 行政电话系统和远程通信系统功能应正常；

h) 各子系统之间以及与其他附属设施系统、入廊管线之间的联动控制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/T51274 的有关规定，控制功能应正常。

12.1.3 监控与报警系统的运行维护应符合下列规定：

a) 应定期进行设备及敏感元件清洁、除尘；
b) 应定期进行传感设备的连接紧固、位置检正、检定/校准；
c) 应及时维修和更换损坏的设备和元器件；
d) 应及时对耗材进行更换、补充；
e) 应定期进行相关设备的机械润滑及防腐处理；
f) 应定期进行软件升级，数据备份等操作；
g) 主要维护内容应符合本标准表 6 的规定。

表6 监控与报警系统维护主要内容

类别	项目	内容
监控中心机房	用房环境	清洁，维修异常温湿度仪表，更换老化或损坏的照明设备
	用房空调系统	清洁、除尘，修理异常工作设备，对损坏的设备及时更换
监控中心中央层设备	计算机、工作站、打印机、服务器、大屏幕显示系统	清洁、除尘，修理异常工作设备，对损坏的设备及时更换
	数据存储设备	整理存储空间，定期做好数据备份，更换损坏硬盘、对数据存储设备扩容
	各系统后台设备	清洁、除尘，修理异常工作设备，对损坏的设备及时更换
	UPS电源	定期对电池进行充放电，更换故障或容量不足的电池
	线缆、接插件	紧固松动线路，更换破损老化线缆及接插件
安全防范系统	摄像机	清洁、除尘，矫正视频画面及角度，加固松动机体、润滑旋转机构
	入侵检测设备、出入口控制设备	清洁、除尘，测试联动功能，维修及更换故障或损坏的设备
	电子巡检设备、人员定位装置	清洁、除尘，分析修复设备异常问题，对故障或损坏的设备进行维修及更换
	线缆、接插件	紧固松动线路，更换破损老化线缆及接插件
环境与设备监控系统	温湿度传感器、气体探测控制器等传感设备	清洁、除尘，校准，加固松动的设备、更换损坏及过期的气体探测器等传感设备
	防排烟系统、排水系统、供配电系统、照明系统等监控设备	修复异常报警问题矫正传感器和执行器，更换外观损伤及工作状态不正常的设备
	现场控制箱(柜)	除锈刷漆，除尘清灰，紧固松动的接线端子
	线缆、接插件	紧固松动线路，更换破损老化线线缆及接插件
消防系统	火灾探测器、手动报警装置、火灾报警控制器、火灾显示盘、消防联动控制器等火灾报警系统、图形显示装置	清洁、除尘，加固接触不良部位，维修更换损坏核报警异常的设备
	可燃气体报警控制器、有毒气体报警控制器、自动灭火系统控制器、防排烟系统控制器、应急照明及疏散指示系统控	清洁、除尘，加固接触不良部位，对损坏和报警异常的设备进行维修更换

	制器	
	线缆、接插件	对松动线路进行紧固，更换破损老化线缆及接插件
通信系统	行政电话	清洁、除尘，修复通话异常问题，更换手持终端设备老化电池
	有线广播、扬声器、工业电视	清洁除尘，加固松动的馈线系统接头，修复异常问题
	声光报警器	清洁、除尘，加固接触不良部位，对损坏和报警异常的设备进行维修更换
	线缆、接插件	紧固松动线路，更换破损老化线缆及接插件
统一管理平台	报警信息	分析和纠正现场仪表读数与监测值偏差
	平台监测数据	对异常信息及时处理
	系统安全	定期升级防火墙、修复系统，升级杀毒软件病毒库，分析、安装补丁程序或升级

12.1.4　综合管廊内监控与报警系统的运行维护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 的规定。

12.2　监控与报警系统巡检要求

12.2.1　监控与报警系统的巡检应符合下列规定：

a)　应检查传感设备、执行设备、控制设备、显示设备、 传输线路及设备等的外观、连接状态、供电状况及相应功能等；

b)　应检查软件、数据库的运行状态或运行日志等；

c)　应检查监控中心室内温湿度、清洁度等环境状况；

d)　巡检工作应定期进行，传感设备、控制设备、执行设备检查每月不应少于 1 次，系统联动检查每季不应少于 1 次；

e)　巡检内容应符合本标准表 7 的规定。

表7 监控与报警系统巡检主要内容

类别	项目	内容
监控中心机房	用房环境	查看温度，湿度、照明、卫生情况
	用房空调系统	查看制冷运行、排水情况
监控中心中央层设备	计算机、工作站、打印机、服务器、大屏幕显示系统	检查外观及工作状态
	数据存储设备	检查外观及工作状态
	各系统后台设备	检查外观及工作状态；视频画面质量及控制功能
	UPS 电源	检查供电工作情况，确定所有运行参数都处于正常值范围内；蓄电池状况良好，无漏液、发热等情况发生
	线缆、接插件	检查连接情况
安全防范系统	摄像机	检查外观、角度与牢固情况；检查视频画面质量及控制功能
	入侵检测设备、出入口控制设备	检查设备外观及工作状态；测试设备控制功能系统
	电子巡检设备、人员定位装置	检查设备外观及工作状态；测试巡检轨

		迹、定位准确性
	线缆、接插件	检查连接情况
环境与设备监控系统	温湿度传感器、气体探测器等传感设备	检查外观及工作状态
	现场控制箱(柜)	查看箱体外观；检查控制系统及外围控制电器元件的运行状态
	线缆、接插件	检查连接情况
消防系统	火灾探测器、手动报警装置、火灾报警控制器、火灾显示盘、消防联动控制器等火灾报警系统、图形显示装置	检查外观及运行状态
	可燃气体报警控制器、有毒气体报警控制器、自动灭火系统控制器、防排烟系统控制器、应急照明及疏散指示系统控制器	检查外观及运行状态
	线缆、接插件	检查连接情况
通信系统	行政电话	检查外观及运行状态；测试通话质量与稳定性
	有线广播、扬声器、工业电视	检查信号强度、连接灵敏度、输出信号质量与稳定性
	声光报警器	检查外观及运行状态
	线缆、接插件	检查连接情况
统一管理平台	报警信息	核查信息报警、联动、处理及记录情况
	平台监测数据	检查传输的准确性及延迟状况；核对现场仪表读数与监测值
	系统安全	查看系统工作日志；巡检防火墙运行情况

13 安全管理与节能措施

13.1 综合管廊安全管理基本规定

13.1.1 综合管廊安全管理应包括出入安全、作业安全、信息安全、环境安全、安全保护、应急管理等。

13.1.2 从事综合管廊本体、附属设施及入廊管线运行维护的单位应建立安全管理体系。

13.1.3 人员出入综合管廊应符合下列规定:

a) 未经允许不得进入；
b) 严禁单独一人进入综合管廊；
c) 应经过入廊安全培训；
d) 应先检测，再通风，确认环境参数符合安全要求后方可进入；
e) 入廊人员应配备必要的防护用具、检测仪器和应急装备；
f) 严禁在综合管廊内吸烟。

13.1.4 作业安全管理应符合下列规定:

a) 综合管廊内部应具备作业所需的通风、照明等条件，并应持续保持作业环境安全；
b) 作业现场应有专人监护，按规定设置警示标志，并应保持与监控中心的联络畅通；
c) 特种作业应按国家有关规定采取相应防护措施。

13.1.5 在综合管廊有防爆要求的区域内执行运行、维护工作及安全管理的人员、设备、仪器及操

作程序等应符合相应的防爆安全规定。

13.1.6 信息安全管理要求

a) 涉密图纸、资料、文件、数据等，应按国家保密工作相关规定进行管理；
b) 信息系统及其设备配置应符合现行国家标准《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；
c) 信息系统及其设备应具备防病毒和防网络入侵措施，其内容及要求应符合表 8 的规定：信息系统中涉及的安全路由器、防火墙等应通过国家信息安全测评认证机构的认证；
d) 入廊管线信息安全应符合现行行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269 的有关规定。

表 8 信息系统及其设备防病毒和防网络入侵措施内容及要求

内　容	要　求
安全策略	定期对计算机网络进行安全检查，并对检查结果分析、统计
	制定网络安全管理预案和病毒入侵处理预案并及时完善
	定期修改用户账号、密码、服务端口等默认设置
	软件升级或更新时，相应调整系统安全策略
病毒防范	安装经国家认可的病毒防治软件并及时进行升级
	有齐全的控制移动介质、网络接口等病毒侵入途径的制度措施
	软件或来自移动存储设备传输的数据使用前均应进行病毒的检测
用户权限	应实行分级管理

13.1.7 应根据综合管廊所属区域、结构形式、入廊管线情况、内外部工程建设影响等，对可能影响综合管廊运行安全的危险源进行辨识和风险评估工作。

13.1.8 管理单位与入廊管线单位应根据可能发生的事故类型制定专项应急预案。

13.1.9 综合管廊应急管理宜建立基于信息技术和人工智能的预警、响应、预案管理等智能化应急管理系统。

13.1.10 应定期组织应急预案的培训和演练，每年不应少于 1 次；应定期开展应急预案的评估和修订，宜每年修订 1 次，并应根据管线入廊情况和周边环境变化等及时进行修订、完善。

13.1.11 综合管廊应急管理应建立完善的应急保障机制，应急保障应包括通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障，资金保障及其他各项保障。

13.1.12 综合管廊运行维护及安全管理过程中遇到火灾、地震、廊内热力管道泄漏等紧急情况时，应立即启动应急响应程序，及时处置；应急处置结束后，应按应急预案要求进行秩序恢复、损害评估。

13.2 综合管廊节能措施

13.2.1 综合管廊建筑节能设计分类为二类工业建筑，环境控制及能耗方式为通风，建筑节能设计原则为通过自然通风设计和机械通风系统节能设计降低通风能耗。

13.2.2 综合管廊所在地的热工设计分区应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的有关规定。

13.2.3 综合管廊选址应综合考虑区域的生态环境因素，充分利用有利条件，符合可持续发展原则。

13.2.4 建筑总图设计应合理确定能源设备机房的位置，缩短能源供应输送距离。

13.2.5 综合管廊设计应充分结合行业特征和特殊性，统筹兼顾，积极采用节能新技术、新材料、

新工艺、新设备。

13.2.6 综合管廊围护结构的热工性能应满足现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 所规定的二类工业建筑围护结构热工性能的规定。

13.2.7 综合管廊通风系统的设计应满足现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的规定。

13.2.8 用能需求稳定且达到一定规模的综合管廊，一次能源利用率宜在 70 %以上。

13.2.9 在满足功能的条件下，应制定合理的节能监测与控制方案，提高能源利用率。

14 施工及验收

14.1 一般规定

14.1.1 综合管廊监控与报警系统施工应建立安全管理体系和安全生产责任制，并应与综合管廊其他并行施工协调。

14.1.2 综合管廊监控与报警系统施工项目质量控制应符合国家现行有关施工标准的规定，并应建立满足质量控制要求的质量管理体系、检验制度。

14.1.3 综合管廊监控与报警系统应按审查合格的设计文件和施工图施工；当需变更设计时，应按相应程序报审，并应经相关单位签证认定后实施。

14.1.4 综合管廊监控与报警系统施工前应进行施工现场检查、管线预埋配合，安装环境、安全用电、其他机电设备安装等均满足施工的要求后，方可进场施工。

14.1.5 安装材料、设备应进行报验，设备应开箱检验。安装设备所带软件应通过出厂测试。

14.1.6 施工过程中，应对施工(包括隐蔽工程验收)、调试、试运行、变更设计等进行相关记录。

14.1.7 在有防爆要求的场所施工，应符合现行国家标准《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 的有关规定。

14.1.8 施工过程中和工程移交前，应对设备、材料及装置采取有效防护措施。

14.1.9 综合管廊监控与报警系统应通过竣工验收合格后，方可投入使用。

14.2 工程施工

14.2.1 综合管廊全过程中人员、设备管理应符合《中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例实施细则之二 核设施的安全监督》HAF001/02 相关规定，并应符合现行行业标准《保密通信与信息安全设备结构设计要求》SJ 20924 和《乏燃料后处理设施安全》HAD301/05 相关规定。

14.2.2 综合管廊工程施工项目质量控制应符合中国工程建设标准化协会标准，T/CECS 895 及有关施工标准的规定。

14.2.3 管槽的预埋应符合现行国家标准《电缆管理用导管系统》GB/T 20041 的有关规定。管线安装应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

14.2.4 光缆敷设、接续、引入应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312 和《通信线路工程验收规范》GB 51171 的有关规定。

14.2.5 控制箱(柜)和控制、显示、记录等终端设备的安装应符合下列规定：

a) 应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093、《安全防范工程技术标准》GB 50348 和《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的有关规定；
b) 应按施工图纸及产品设计图对控制箱(柜)、终端设备等进行检查，数量应准确，外观应良好，内部部件应齐全，安装应稳固，配线应正确；
c) 控制箱(柜)的线缆孔应设置为敲落孔，线缆敷设接续完成后应对线缆孔进行密封处理；
d) 控制箱(柜)、终端设备的安装位置与方式应符合设计要求，并应便于操作和维护；
e) 控制箱(柜)不应安装在影响综合管廊内各类管线敷设、人员通行及有漏水隐患的孔口下方等部位。

14.2.6 现场仪表的安装应符合设计文件的规定，并应符合下列规定：

a) 安装位置应方便操作和维护；
b) 显示仪表安装高度应满足设计要求，显示面应朝向人员便于观察的方向；
c) 安装应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

14.2.7 综合管廊安全防范系统设备安装应符合现行国家标准《安全防范工程技术标准》GB 50348、《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 的有关规定，并应符合下列规定：

a) 当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，并不应影响舱室内管线的安装维护；
b) 入侵报警探测器和声光警报器应安装在不易被发现和破坏的位置，且探测器有效探测区不应受到影响。

14.2.8 综合管廊消防系统设施安装应符合现行标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838、《建筑设计防火规范》GB 50016、《消防联动控制系统》 GB 16806、《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166、《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140、《消防设施通用规范》GB 55036、《城市综合管廊固定灭火系统技术规程》T/CECS 988、《城市综合管廊消防技术规程》T/CECS 838 的有关规定，并应符合下列规定：

a) 当综合管廊内两侧设置支架或管道时，手动报警按钮宜安装在支架外端或方便人员操作的位置，安装应牢固，并不应影响舱室内管线的安装维护；
b) 敷设在舱室顶部的线型感温火灾探测器，距顶部距离宜为 0.1 m。

14.2.9 设备电源接线、设备接地、防浪涌装置设置应符合设计要求。电源与接地、防浪涌装置的安装应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

14.2.10 防爆环境内设备、安装与接线、接地要求应符合现行国家标准《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

14.3 工程调试

14.3.1 综合管廊监控与报警系统调试应包括各组成系统的设备调试、系统调试、统一管理平台的调试和统一管理平台与各管线管理单位、相关管理部门信息平台的联动调试。

14.3.2 调试前应编制调试大纲。

14.3.3 环境与设备监控系统调试应按设计要求进行。

14.3.4 安全防范系统调试应按现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定进行。

14.3.5 火灾自动报警系统、气体探测报警系统调试应按现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的有关规定进行。

14.4 工程验收

14.4.1 综合管廊工程验收的划分应符合下列规定：

a) 综合管廊管理用房和室外工程宜按照现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300 的有关规定划分分部、分项工程；
b) 施工前， 应由施工单位制定分项工程和检验批的划分方案，并由监理单位审核。

14.4.2 综合管廊工程完工后，应组织验收。经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用要求的分部工程及单位工程，严禁验收。

14.4.3 统一管理平台、环境与设备监控系统应按设计的各项系统功能和性能指标进行验收，并应符合《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 中第 4 章和第 5 章的有关规定。

14.4.4 安全防范系统应按现行国家标准《安全防范工程技术规 范》GB 50348 涉及的各项系统功能进行验收，并应符合《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 第 6 章的有关规定。

14.4.5 火灾自动报警系统、气体探测报警系统的验收应符 合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 第 7 章和第 8 章的有关规定。

14.4.6 通信系统的验收应符合国家现行标准《用户电话交换系统工程验收规范》GB/T 50623 的有

关规定，并应符合《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274-2017 第 9 章的有关规定。当固定语音通信系统兼做消防电话时，尚应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166 的有关规定。

14.4.7 防爆环境中的设备、线路、接地施工验收应符合现行国家标准《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

14.4.8 监控与报警系统竣工验收应在各子系统验收合格后进行。

14.4.9 监控与报警系统竣工验收应提供下列文件：

a) 移交清单；
b) 竣工验收申请报告；
c) 设备、主要材料的检验报告、合格证、说明书；
d) 竣工图、变更设计、洽商记录及相关文件；
e) 安装与质量验收记录；
f) 测试与调试记录；
g) 操作使用手册；
h) 培训记录；
i) 设计总结报告；
j) 深化设计总结报告；
k) 监理报告；
l) 开工报告。

14.4.10 竣工验收过程应记录并存档。

15 常用设备清单

综合管廊监控与报警系统常用设备清单及要求见表 9。

表 9 常用设备清单及要求

序号	设备名称	要求	用途
1	温、湿度变送器	1.选用分度号为 Pt100 的铠装铂电阻，热电阻精度等级不低于 B 级，表计输出 4-20mA，电源 24VDC，两线制，精度等级不低于±0.5%，表壳材质及接线盒材质选用不锈钢，检测元件过程链接为 M27×2 螺纹连接，电气接口 1/2”NPT，环境防护等级不低于 IP65（带蒸汽管廊内，考虑蒸汽漏汽，应提高防护等级要求），防爆等级 NA，质保等级 QAN，放化安全等级 NR，设备保护级别应不低于 Gb 级（满足 GB 3836.1 的要求） 2.表计安装方式为可动外螺纹连	用于管廊内温湿度监测及通排风联动

		接，带液晶表头及安装附件。	
2	液位计	1.可选用浮球液位计或静压式液位计； 2.表计输出 4—20mA＋HART，电源 24VDC，两线制，精度等级不低于±0.5％，表壳材质选用不锈钢，过程连接为不锈钢法兰，电气接口 1/2”NPT，环境防护等级不低于 IP65（带蒸汽管廊内，考虑蒸汽漏汽，应提高防护等级要求），防爆等级 NA，质保等级 QAN，放化安全等级 NR，设备保护级别应不低于 GB 级（满足 GB 3836.1 的要求） 3.表计安装方式为墙装，带安装支架和液晶表头及安装附件。	用于管廊内低点集水坑液位测量及潜污泵联锁控制
3	可燃气体检测报警器	1.应具备防爆等级认证 ExdIICT6，通信方式 RS485/RS232，输出 4-20mA，采用锂电池充电，连续使用 8 小时以上，精度等级不低于±1％FS，响应时间＜30s，检测方式：扩散式，探测范围不小于 30 米，环境防护等级不低于 IP66，带声光报警功能，可实现甲烷、硫化氢、一氧化碳、氧气等气体检测，配备相应报警控制器； 2.应经过 GB/T 19001 认证、CNEX 防爆认证及消防 3C 认证。	用于管廊内可燃气体浓度检测及超限报警
4	有毒气体检测报警器		用于管廊内有毒气体浓度检测及超限报警
5	氧气检测仪表		用于管廊内氧气含量监测与报警

全国团体标准信息平台

6	电磁流量计	1.可实现瞬时流量显示和累计流量显示，便于漏电查找或贸易核算； 2.通信：RS485/RS232、4—20mA，电源：220V/24V 双供电，环境防护等级不低于 IP65，公称压力不小于 1.6MPa，适用于各类导电介质、耐酸碱腐蚀，精度等级不低于 0.5％，防爆等级 NA，质保等级 QAN，放化安全等级 NR，设备保护级别应不低于 GB 级，宜采用分体式变送器，配液晶显示表头，采用防水防尘电气接口，法兰连接，内衬材料采用 PTEE。 3.执行标准：GB/T18659、GB 50093。	1.监测管线流量，判断漏点区域等； 2.如涉及物料衡算和经济核算，流量计应有累计功能或配备相应积算仪。
7	吸顶式扬声器	1.声音分贝不小于 85dB，采用阻燃 ABS 材料，环境防护等级 IP65，12V/POE 供电，全铝合金外壳； 2.经过消防 3C 认证和 CNEX 防爆认证。	用于正常运行通信及在事故工况下应急通信。
8	行政电话	环境防护等级 IP68，ExdIICT6 防爆，220VAC/12VDC 5A/POE，安装方式：壁挂式，兼容各种 sip 协议，支持报警广播视频触发联动。	用于实现行政办公的语音通信、传真、会议电话和办公对外联络等功能。
9	监控摄像头	应具备烟火识别通知、双向语音对讲功能，支持本地报警、远程消音，像素不低于 1080P，环境防护等级 IP66，内置麦克风及扬声器，电源 DC12V/POE，安装方式：壁装/顶装/吊装/立杆装。	用于对管廊内状态进行监测。

全国团体标准信息平台

10	火灾声光报警器	1.内置备用电源，断电后至少可继续工作 30 分钟； 2.安装方式：壁挂式，声音分贝不小于 120dB，可接入自动火灾报警控制系统，电源：24VDC，经过消防 3C 认证。	用于火灾事故发生时作报警指示。
11	手动报警按钮	1. 插拔式卡接结构，工作电压：24VDC，含电话插孔，经过消防 3C 认证； 2. 执行标准：GB 19880 和 GB 16806。	用于火灾事故发生时人员手动操作报警。
12	应急照明和疏散指示	1.应经过消防 3C 认证，电源：220VAC/50Hz，自带蓄电池，应急照明时间大于 90 分钟，采用阻燃材质和高亮 LED，应急照度大于 50 lm； 2.执行标准：GB 17945。	用于事故事件状态下作人员疏散指示及照明。
13	UPS	1.UPS 安装场地应无灰尘，尤其不应有导电性质的尘埃。 2.UPS 所在机柜至少四周留有 500～1000 mm 距离用于散热。 3.环境温度应在 5～40 ℃，通风良好，远离暖气等热源。	用作不间断电源，为各类用电设备供电。
14	报警控制器	1.控制器安装在监控中心内，安装牢固，不得倾斜。 2.控制器的接地应牢固，并有明显标志。 3.引入控制器的电缆或导线，应符合设计安装要求。	用于汇聚报警器信号，集中报警控制与监测。
15	人员入侵报警器	报警音量不小于 90dB，可声光报警，供电电压 220VAC，红外探测，探测角度不小于 110°。	用于入侵报警系统中人员入侵监测与报警。

16	潜污泵	1.潜污泵应为立式，泵与电动机同轴。 2.潜污泵应转动平稳、自如、无卡阻停滞等现象。 3.潜水排污泵中承受工作压力的零部件均应进行水、气压试验且不应有泄漏现象。 4.应符合设计文件要求。 5.应符合现行标准 CJ/T472 的有关规定。	用于排出管廊低点集水坑内污水。
17	轴流风机	应符合现行标准 12K101-1《轴流通风机安装》的有关规定	用于管廊内温度调节及通排风控制。
注：所有设备均应配备相应的中文说明书。说明书应满足 GB/T 9969 的要求。			

全国团体标准信息平台