

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51274 – 2017

城镇综合管廊监控与报警系统工程 技术标准

Technical standard for supervision and alarm system
engineering of urban utility tunnel

2017 – 12 – 12 发布

2018 – 07 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

城镇综合管廊监控与报警系统工程
技术标准

Technical standard for supervision and alarm system
engineering of urban utility tunnel

GB/T 51274 - 2017

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 8 年 7 月 1 日

中国计划出版社

2017 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1772 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《城镇综合管廊监控与报警系统 工程技术标准》的公告

现批准《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》为国家
标准,编号为 GB/T 51274—2017,自 2018 年 7 月 1 日起实施。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2017 年 12 月 12 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制订、修订计划〉的要求》(建标〔2014〕189号),编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、统一管理平台设计、环境与设备监控系统设计、安全防范系统设计、火灾自动报警系统设计、可燃气体探测报警系统设计、通信系统设计、入廊管线监控要求、施工及验收、系统维护。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司(地址:上海市中山北二路901号,邮政编码:200092),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
杭州创博科技有限公司

参 编 单 位:公安部沈阳消防研究所
中国市政工程华北设计研究总院有限公司
上海电器科学研究所(集团)有限公司
中国电力科学研究院
上海建工集团股份有限公司
金华(金义都市新区)田园智城开发建设有限公司
厦门市政管廊投资有限公司
广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

河南理工大学
中国建筑股份有限公司
首安工业消防股份有限公司
河北正光报警设备有限公司
上海启鹏工程材料科技有限公司
大连恒为电子有限公司
北京利达华信电子有限公司
通号万全信号设备有限公司
重庆奥海辉龙大数据有限公司

主要起草人:陆继诚 刘澄波 朱雪明 王恒栋 张 浩
黄 凯 董钰铭 艾 聪 金国庆 丁宏军
张颖琮 刘 凯 屈 凯 李山河 林 威
刘运妍 邸增强 戚琛琛 姬卫东 陈海涵
梅鲁海 张振鹏 周 红 林亚杰 孙金能
夏 波 吴太成 崔保忠 滕贺颖 王寿生
吴 越 油新华 高保彬 郭佳奇 刘子彦
何唯平 周 宁 涂燕平 周志平 盛周军
主要审查人:王 丹 江贻芳 杨 健 张 鹏 谢 卫
周克勤 汪 浩 朱 健 袁益民 张大为
王进民

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	配套用房	(3)
3.3	供配电	(4)
3.4	防雷与接地	(5)
3.5	设备与线路	(5)
4	统一管理平台设计	(7)
4.1	一般规定	(7)
4.2	平台架构与技术指标	(7)
4.3	平台功能	(8)
5	环境与设备监控系统设计	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	系统组成与设置	(10)
5.3	系统功能	(11)
6	安全防范系统设计	(14)
6.1	一般规定	(14)
6.2	入侵报警系统	(14)
6.3	视频安防监控系统	(15)
6.4	出入口控制系统	(15)
6.5	电子巡查系统	(16)
6.6	人员定位系统	(16)
6.7	联动控制	(16)

7	火灾自动报警系统设计	(18)
7.1	一般规定	(18)
7.2	系统组成与设置	(18)
7.3	联动控制	(19)
8	可燃气体探测报警系统设计	(21)
8.1	一般规定	(21)
8.2	系统组成与设置	(21)
8.3	联动控制	(22)
9	通信系统设计	(24)
9.1	一般规定	(24)
9.2	固定语音通信系统	(24)
9.3	无线通信系统	(25)
10	入廊管线监控要求	(26)
11	施工及验收	(28)
11.1	一般规定	(28)
11.2	工程施工	(29)
11.3	工程调试	(30)
11.4	工程验收	(31)
12	系统维护	(33)
附录 A	设备区面积的计算	(35)
	本标准用词说明	(36)
	引用标准名录	(37)
	附:条文说明	(39)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
3.1	General requirements	(3)
3.2	Ancillary space	(3)
3.3	Power supply and distribution	(4)
3.4	Lightning protection and grounding safety	(5)
3.5	Equipment and wiring	(5)
4	Unified management platform design	(7)
4.1	General requirements	(7)
4.2	Architecture and technical index of platform	(7)
4.3	Platform function	(8)
5	Equipment monitoring control system design	(10)
5.1	General requirements	(10)
5.2	Composition and setting of system	(10)
5.3	System function	(11)
6	Security and protection system design	(14)
6.1	General requirements	(14)
6.2	Intruder alarm system	(14)
6.3	Video surveillance and control system	(15)
6.4	Access control system	(15)
6.5	Guard tour system	(16)
6.6	Personnel location system	(16)
6.7	Automatic control	(16)

7	Fire alarm system design	(18)
7.1	General requirements	(18)
7.2	Composition and setting of system	(18)
7.3	Automatic control	(19)
8	Combustible gas detection and alarm system design	(21)
8.1	General requirements	(21)
8.2	Composition and setting of system	(21)
8.3	Automatic control	(22)
9	Communication system design	(24)
9.1	General requirements	(24)
9.2	Landline telephone communication system	(24)
9.3	Wireless communication system	(25)
10	Supervision requirements of tunnel pipeline	(26)
11	Construction and acceptance	(28)
11.1	General requirements	(28)
11.2	Engineering construction	(29)
11.3	Engineering commissioning	(30)
11.4	Engineering acceptance	(31)
12	System maintenance	(33)
	Appendix A Area computation of equipment zone	(35)
	Explanation of wording in this standard	(36)
	List of quoted standards	(37)
	Addition; Explanation of provisions	(39)

1 总 则

1.0.1 为适应城镇综合管廊工程建设与运行管理的需要,规范综合管廊监控与报警系统工程的建设与管理,提高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。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建的城镇综合管廊监控与报警系统工程的设计、施工及验收、维护。

1.0.3 城镇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。

2 术 语

2.0.1 综合管廊 utility tunnel

建设于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

2.0.2 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。

2.0.3 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,以下简称为统一管理平台。

2.0.4 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。

2.0.5 现场设备间 field equipment room

设置于综合管廊现场,用于综合管廊沿线区域监控与报警系统控制及汇聚设备集中安装的空间。

2.0.6 入廊管线 tunnel pipeline

敷设于综合管廊内的各类城市工程管线。

2.0.7 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城市工程管线进行在线监测及控制的系统。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 干线综合管廊、支线综合管廊应建立综合管廊监控与报警系统。

3.1.2 监控与报警系统应设置环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、预警与报警系统和统一管理平台。预警与报警系统应根据入廊管线的种类设置火灾自动报警系统、可燃气体探测报警系统。

3.1.3 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。

3.1.4 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。

3.1.5 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。监控中心与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传送至监控中心。

3.2 配套用房

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

3.2.2 监控中心用房应符合下列规定:

1 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本标准附录 A 的规定,辅助区的面积宜根据综合管廊运行办公管理需求确定;

2 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；

3 控制区、设备区内不应穿越和监控与报警系统无关的管线；

4 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；

5 控制区、设备区温湿度及照度宜符合表 3.2.2 的规定。

表 3.2.2 控制区、设备区温湿度及照度要求

地 点	温度(℃)	湿度(%)	照度(lx)
控制区	18~28	35~75	300
设备区	18~28	40~70	500

3.2.3 现场设备间的设置应符合下列规定：

1 宜设置在设备集中安装的场所；

2 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；

3 现场设备间宜与人员逃生口合建；

4 监控与报警设备宜与综合管廊配电设备共用现场设备间。

3.2.4 现场设备间的环境及设备布置应符合下列规定：

1 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；

2 现场设备间的环境应满足设备运行、人员安全的要求；

3 现场设备间不宜穿越与其无关的管线；

4 现场设备间应具有防止积水侵入的措施。

3.3 供 配 电

3.3.1 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、统一管理平台的供电应符合下列规定：

1 应由在线式不间断电源装置供电；

2 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;

3 不间断电源应有自动和手动旁路装置;

4 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 60min。

3.3.2 监控与报警系统中火灾自动报警系统、可燃气体探测报警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:

1 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;

2 可燃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;备用电源可采用可燃气体报警控制器自带的蓄电池电源。

3.4 防雷与接地

3.4.1 监控与报警系统应采取可靠的等电位联结与接地措施。

3.4.2 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。

3.4.3 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,天然气管道舱室内应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

3.5 设备与线路

3.5.1 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。

3.5.2 监控与报警系统线缆与安装敷设应符合下列规定:

1 信号回路与超过 50V 的电源回路不应共用同一电缆;

2 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；

3 超过 50V 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；

4 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。

3.5.3 安装在天然气管道舱室内的监控与报警设备与线路应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 和《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

3.5.4 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。

4 统一管理平台设计

4.1 一般规定

4.1.1 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。

4.1.2 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。

4.1.3 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。

4.1.4 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。

4.2 平台架构与技术指标

4.2.1 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。

4.2.2 统一管理平台应符合下列规定:

- 1 应包括操作系统、数据库、平台应用程序及信息通信接口;
- 2 宜选择基于 TCP/IP 协议的管理层网络;
- 3 应采取防病毒、防攻击、防入侵等安全措施;
- 4 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;
- 5 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。

4.2.3 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。

4.2.4 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。

4.2.5 统一管理平台服务器宜采用冗余配置。

4.2.6 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。

4.2.7 统一管理平台系统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 系统平均无故障时间应大于 17000h；
- 4 系统平均修复时间不应大于 0.5h。

4.3 平台功能

4.3.1 统一管理平台的功能应符合下列规定：

1 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；

2 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；

3 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。

4.3.2 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。

4.3.3 统一管理平台人机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 对各类报警分级提供画面和声光警报；

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。

4.3.4 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：

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。

4.3.5 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 环境与设备监控系统设计

5.1 一般规定

- 5.1.1** 环境与设备监控系统应根据综合管廊附属机电设备、入廊管线种类、运行管理要求设置。
- 5.1.2** 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。
- 5.1.3** 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。
- 5.1.4** 环境与设备监控系统应具有接入入廊管线配套检测设备、控制执行机构信号的可扩展功能。
- 5.1.5** 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。
- 5.1.6** 环境与设备监控系统应具有标准、开放的通信接口及协议。

5.2 系统组成与设置

- 5.2.1** 环境与设备监控系统宜由中央层、现场控制层及设备层组成。
- 5.2.2** 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。
- 5.2.3** 现场控制层的设置应符合下列规定:
- 1 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;
 - 2 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。

5.2.4 设备层宜由现场仪表、附属设备或其控制箱等组成。设备层的信息宜采用现场总线或硬接线传输。

5.2.5 综合管廊各类舱室的环境参数检测内容、报警设定值应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的有关规定。环境质量参数检测装置的设置应符合下列规定:

1 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 200m,且每一通风区间内应至少设置一套;

2 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型分布式光纤探测器;

3 设置硫化氢(H_2S)、甲烷(CH_4)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;

4 甲烷(CH_4)传感器距舱室顶部不应超过 0.3m,硫化氢(H_2S)传感器距舱室地坪的高度应为 0.3m~0.6m,氧气检测传感器距舱室地坪的高度宜为 1.6m~1.8m;

5 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;

6 排水区间地势最低处应设置危险水位检测装置;

7 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。

5.3 系统功能

5.3.1 环境与设备监控系统的中央层应具备下列功能:

1 应对整个综合管廊内的环境参数进行监视和超阈值报警;

2 应对附属设备等进行远程监测、远程操作和管理;

3 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。

5.3.2 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。

5.3.3 通风系统的监控应符合下列规定:

1 应对通风机组电源状态、运行状态、故障信号进行监测;

2 当风机分主、备用设置时,应具备主、备用风机轮换功能;

3 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;

4 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;

5 当舱室内硫化氢(H_2S)含量高于 $10mg/m^3$ 时或甲烷(CH_4)含量高于 1%(V/V)时,应启动通风设备;

6 应定时启停控制。

5.3.4 排水系统的监控应符合下列规定:

1 应对排水泵电源状态、运行状态、故障信号进行监测;

2 应根据集水坑水位高低自动控制排水泵的启停;

3 当排水泵分主、备用设置时,应具备主、备用排水泵轮换功能。

5.3.5 照明系统的监控应符合下列规定:

1 应对照明系统的电源状态、开关状态信号进行监测;

2 应根据人员巡检、应急处置等要求进行远程控制;

3 应根据安全防范系统联动要求进行远程控制;

4 当出现本标准第 5.3.7 条情况时,应联动开启相关区域照明。

5.3.6 附属设备供配电系统的监测应符合下列规定:

1 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;

2 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；

3 宜对变压器的运行温度和高温报警信号进行监测；

4 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；

5 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。

5.3.7 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:

1 热力舱温度超高异常；

2 危险水位报警；

3 氧气、硫化氢(H_2S)、甲烷(CH_4)等气体越限报警。

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,并应留有裕量,且应保证报警信号和控制信号的传输。

6.1.4 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、《安全防范工程技术规范》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,应设置入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、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100m,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:
- 1 清晰度应大于或等于720P;
 - 2 宜选用日夜转换型,并应配用红外灯辅助光源;
 - 3 宜具备宽动态功能;
 - 4 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1280×720像素,存储记录时间不应小于30d。
- 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。

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。

6.5 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:

- 1 综合管廊人员出入口、逃生口、吊装口、通风口、管线分支口;
- 2 综合管廊重要附属设备安装处;
- 3 管道上阀门安装处;
- 4 电力电缆接头区;
- 5 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 100m。

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做人员定位系统。

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、火灾自动报警系

统、可燃气体探测报警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:

1 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;

2 除可燃气体报警系统、天然气管线监控系统报警之外的其他联动,应同时通过环境与设备监控系统配合打开报警现场照明。

6.7.2 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。

7 火灾自动报警系统设计

7.1 一般规定

7.1.1 综合管廊的火灾自动报警系统的设计,应结合不同保护对象的特点及相关的监控系统配置,做到安全适用、技术先进、经济合理、管理维护方便。

7.1.2 综合管廊内下列场所应设置火灾自动报警系统:

- 1 干线综合管廊含电力电缆的舱室;
- 2 支线综合管廊含电力电缆的舱室;
- 3 其他有火灾风险的舱室。

7.1.3 监控中心、变配电所等配套用房应设置火灾自动报警系统,系统的设计和设置应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

7.1.4 综合管廊应设置消防控制室,且消防控制室应与监控中心控制区合用。

7.1.5 火灾自动报警系统应与综合管廊统一管理平台联通。

7.1.6 综合管廊内火灾自动报警系统组件的兼容性和通信协议的兼容性应符合现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134 的有关规定。

7.2 系统组成与设置

7.2.1 火灾自动报警系统的形式应根据综合管廊的规模、管理模式选择集中报警系统或控制中心报警系统。

7.2.2 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。

7.2.3 火灾自动报警系统现场部件的设置应符合下列规定:

- 1 设有火灾自动报警系统的舱室应设置感烟火灾探测器；
 - 2 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；
 - 3 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；
 - 4 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。
- 7.2.4 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 1000m。
- 7.2.5 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。
- 7.2.6 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。
- 7.2.7 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。

7.3 联动控制

7.3.1 自动灭火系统、防火门监控系统、火灾声光警报器、消防应急照明和疏散指示标志系统的联动控制设计,应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定,并应符合下列规定:

1 应由同一报警区域任意两只火灾探测器组合信号或由任意一只火灾探测器和手动火灾报警按钮的组合信号,作为联动触发信号,并应由消防联动控制器联动执行下列联动控制:

- 1)关闭着火分区及同舱室相邻防火分区通风机及防火阀;
- 2)启动着火分区及同舱室相邻防火分区,及其进入共用出入口防火门外侧的火灾声光警报器;

- 3) 启动着火分区及同舱室相邻防火分区的应急照明及疏散指示标志,并应关闭火灾确认防火分区防火门上方安全出口标志灯;
- 4) 联动出入口控制系统解除着火分区及同舱室相邻防火分区出入口控制装置的锁定状态;
- 5) 控制防火门监控器关闭着火分区所有常开防火门。

2 应由同一防火分区任意一只感烟火灾探测器与任意一只感温火灾探测器的报警信号,或一只手动报警按钮与任意一只感温火灾探测器的报警信号,作为自动灭火系统的联动触发信号,并应由消防联动控制器或气体灭火控制器控制自动灭火系统的启动。

3 应由防火分区内任意一只火灾探测器或手动报警按钮的报警信号,作为向视频安防监控系统发出的联动触发信号。

4 消防控制室应能手动启动自动灭火系统。

5 应根据需要切除火灾区域的非消防负荷电源。

7.3.2 消防控制室应能手动直接控制消防水泵等重要消防设备,当设备距离消防控制室超过 1000m 时,可经火灾自动报警系统网络与总线远程控制。

8 可燃气体探测报警系统设计

8.1 一般规定

8.1.1 综合管廊含天然气管道的舱室应设置固定式可燃气体探测报警系统。

8.1.2 可燃气体探测报警系统应接入综合管廊统一管理平台。

8.1.3 可燃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《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。

8.2 系统组成与设置

8.2.1 综合管廊可燃气体探测报警系统应由可燃气体报警控制器、天然气探测器和声光警报器等组成,设备应选择符合国家现行有关标准的产品。

8.2.2 含天然气管道的舱室应设置点式天然气探测器,天然气探测器宜通过现场总线方式接入可燃气体报警控制器。含天然气管道的舱室每个防火分区的探测器总线应采用独立回路。

8.2.3 含天然气管道的舱室天然气探测器的设置应符合下列规定:

1 在舱室的顶部、管道阀门安装处及其他易聚积天然气的节点处应设置天然气探测器;

2 舱室内沿线天然气探测器设置间隔不宜大于 15m,安装距舱室顶部不宜大于 0.3m;

3 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出释放源 0.5m~2.0m。

8.2.4 可燃气体探测报警系统声光警报器的设置应符合下列规定：

- 1 含天然气管道的舱室内每个防火分区的人员出入口、逃生口和防火门处应设置声光警报器,且每个防火分区不应少于2个；
- 2 监控中心人员值班的场所应设置声光警报器。

8.2.5 可燃气体探测报警系统的信号传输应符合下列规定：

- 1 可燃气体探测报警系统宜采用独立传输网络；
- 2 可燃气体报警控制器的报警信号应上传至监控中心统一管理平台；
- 3 管道阀门释放源处、综合管廊内天然气容易积聚处的天然气探测器的实时浓度数据宜上传至监控中心统一管理平台。

8.3 联动控制

8.3.1 天然气报警一级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限值(体积分数)的20%。当含天然气管道的舱室内任意一只天然气探测器超过一级报警浓度设定值时,可燃气体报警联动应符合下列规定：

- 1 应由可燃气体报警控制器启动事故段防火分区和监控中心的声光警报器；
- 2 应由可燃气体报警控制器或火灾报警控制器联动启动含天然气管道舱室事故段防火分区及同舱室相邻防火分区的事故通风设备；
- 3 应由可燃气体报警控制器或火灾报警控制器联动切除事故段防火分区非相关设备的电源；
- 4 应向视频安防监控系统发出联动触发信号。

8.3.2 天然气报警二级报警浓度设定值不应大于其爆炸下限值(体积分数)的40%。当天然气管道舱内任意一只天然气探测器超过二级报警浓度设定值时,应发出关闭天然气管道紧急切断阀联动信号。

8.3.3 监控中心可燃气体声光警报器发出报警后,应符合下列规定:

- 1 应能记录报警的具体时间和位置;
- 2 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。

9 通信系统设计

9.1 一般规定

9.1.1 综合管廊应设置固定语音通信系统,根据管理需求可设置无线通信系统。监控中心宜设置对外通信的直线电话。

9.1.2 综合管廊通信系统应能满足监控中心与综合管廊内工作人员之间互相语音通信联络的需求。

9.2 固定语音通信系统

9.2.1 固定语音通信系统应由安装在监控中心的通信控制设备、安装在综合管廊现场的固定语音通信终端设备及沟通两者的传输链路组成,宜设置录音装置。

9.2.2 综合管廊固定语音通信系统应符合下列规定:

1 应具有综合管廊现场固定语音通信终端与监控中心通信的功能;

2 应具有监控中心对综合管廊现场固定语音通信终端呼叫的功能;

3 宜具有与综合管廊外公共通信网络通信的功能。

9.2.3 综合管廊固定语音通信终端的设置应符合下列规定:

1 监控中心、变配电所、设备间、其他重要设备用房应设置固定语音通信终端;

2 综合管廊各舱室内应设置固定语音通信终端,通信终端间距不宜大于100m,且每个防火分区不应少于1台;

3 固定语音通信终端底边距地坪高度宜为1.4m~1.6m,且不应被其他管线和设备遮挡。

9.2.4 当固定语音通信系统兼做消防电话时,应符合现行国家标

准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

9.3 无线通信系统

9.3.1 无线通信系统宜由安装在监控中心的通信控制设备、安装在综合管廊现场的无线信号发射接收装置及沟通两者的传输链路、移动终端等设备组成。

9.3.2 无线通信系统的功能应符合下列规定：

1 应支持语音通信,并应具有选呼、组呼、全呼、紧急呼叫、呼叫优先级权限等调度通信功能；

2 宜具有支持文本信息收发等数据通信的功能；

3 宜具有支持移动终端定位的功能。

9.3.3 无线通信系统应根据系统功能、现场环境状况,选择天线形式、位置和输出功率。含天然气管道舱室的无线通信设备发射功率应符合爆炸危险环境本质安全的有关规定。

9.3.4 无线通信系统设计应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定。

10 入廊管线监控要求

10.0.1 入廊管线应根据城市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。

10.0.2 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:

- 1 应通过标准的通信接口接入综合管廊统一管理平台;
- 2 应将影响到人身安全、综合管廊本体安全、其他入廊管线安全的信息及应急处理信息与统一管理平台互通;
- 3 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综合管廊统一管理平台。

10.0.3 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:

- 1 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;
- 2 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。

10.0.4 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:

- 1 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;
- 2 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

计规范》GB 50116 的相关规定；

3 电气火灾监控系统应将系统的报警信息传送至综合管廊统一管理平台。

11 施工及验收

11.1 一般规定

11.1.1 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。

11.1.2 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。

11.1.3 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。

11.1.4 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。

11.1.5 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。

11.1.6 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。

11.1.7 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。

11.1.8 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。

11.1.9 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。

11.2 工程施工

11.2.1 监控与报警系统的施工应对施工过程质量进行控制。

11.2.2 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。

11.2.3 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 50312 和《通信线路工程验收规范》GB 51171 的有关规定。

11.2.4 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：

1 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、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093、《安全防范工程技术规范》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；

2 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；

3 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；

4 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；

5 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。

11.2.5 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：

1 安装位置应方便操作和维护；

2 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；

3 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。

11.2.6 综合管廊安全防范系统设备安装应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定,并应符合下列规定:

1 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;

2 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。

11.2.7 综合管廊火灾自动报警系统设施安装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,并应符合下列规定:

1 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;

2 敷设在舱室顶部的线型感温火灾探测器,距顶部距离宜为 0.1m。

11.2.8 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。

11.2.9 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。

11.3 工程调试

11.3.1 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。

11.3.2 调试前应编制调试大纲。

11.3.3 环境与设备监控系统调试应按设计要求进行。

11.3.4 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。

11.3.5 火灾自动报警系统、可燃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》GB 50166 的有关规定进行。

11.4 工程验收

11.4.1 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,并应符合本标准第 4 章、第 5 章的有关规定。

11.4.2 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,并应符合本标准第 6 章的有关规定。

11.4.3 火灾自动报警系统、可燃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、本标准第 7 章、第 8 章的有关规定。

11.4.4 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 和《无线通信室内覆盖系统工程验收规范》YD/T 5160 的有关规定,并应符合本标准第 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。

11.4.5 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。

11.4.6 监控与报警系统竣工验收应在各子系统验收合格后进行。

11.4.7 监控与报警系统竣工验收应提供下列文件：

- 1 移交清单；
- 2 竣工验收申请报告；
- 3 设备、主要材料的检验报告、合格证、说明书；
- 4 竣工图、变更设计、洽商记录及相关文件；
- 5 安装与质量验收记录；
- 6 测试与调试记录；
- 7 操作使用手册；
- 8 培训记录；
- 9 设计总结报告；
- 10 深化设计总结报告；
- 11 监理报告；
- 12 开工报告。

11.4.8 竣工验收过程应记录并存档。

12 系统维护

- 12.0.1** 监控与报警系统建成后,应进行日常维护管理。
- 12.0.2** 综合管廊的日常维护管理应建立健全监控与报警系统维护管理制度和信息系统安全管理制度。
- 12.0.3** 综合管廊的日常维护管理应会同各管线管理单位编制维护管理办法、实施细则及应急预案。
- 12.0.4** 监控与报警系统的维护应按相关的维护管理制度定期对监控与报警系统及设备进行巡视、检查、测试和记录,并应与综合管廊其他维护工作相配合。
- 12.0.5** 监控与报警系统的维护中监控与报警系统设备应完好,系统、设备应正常运行,信息应准确和完整。
- 12.0.6** 监控与报警系统应以各组成系统为单位进行维护,宜按系统关联特征从设备设施层面进行单体维护、从系统层面进行整体维护。
- 12.0.7** 现场仪表和探测器应按国家相关规定或制造厂设定的检定周期进行检定,并应按产品设计寿命年限进行更换。
- 12.0.8** 综合管廊附属设备的执行器、驱动器应定期进行检查与维护。
- 12.0.9** 监控与报警系统不间断电源装置、应急电源装置等的工作状况应定期进行检查。
- 12.0.10** 每年进入雷雨季节前,应对监控与报警系统各类接地器(极)接地电阻进行检查与测试。防雷与防浪涌装置应定期进行检查,在线应有效。
- 12.0.11** 火灾自动报警系统、可燃气体探测报警系统的维护应符合现行国家标准《建筑消防设施的维护管理》GB 25201 的有关

规定。

12.0.12 监控与报警系统现场设备巡视维护的安全管理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。

12.0.13 监控与报警系统在建设、维护及改造过程中应建立档案资料管理制度,档案资料的存放、保管等应符合国家现行有关标准的规定。

12.0.14 监控与报警系统的维护,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 的有关规定。

附录 A 设备区面积的计算

A.0.1 当系统设备已选型时,设备区面积可按下式计算:

$$A = K \sum S \quad (\text{A.0.1})$$

式中: A ——设备区使用面积(m^2);

K ——系数,可取 5~7;

S ——系统设备的投影面积(m^2)。

A.0.2 当系统设备未选型时,设备区面积可按下式计算:

$$A = P \cdot N \quad (\text{A.0.2})$$

式中: P ——单台设备占用面积,可取单台 $3.5\text{m}^2 \sim 5.5\text{m}^2$;

N ——设备区内设备的总台数。

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……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166
《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
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
《综合布线系统工程验收规范》GB 50312
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
《安全防范工程技术规范》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
《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396
《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493
《用户电话交换系统工程验收规范》GB/T 50623
《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838
《通信线路工程验收规范》GB 51171
《电磁环境控制限值》GB 8702
《可编程序控制器》GB/T 15969
《电缆管理用导管系统》GB/T 20041
《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134
《建筑消防设施的维护管理》GB 25201
《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205
《无线通信室内覆盖系统工程验收规范》YD/T 5160

中华人民共和国国家标准

城镇综合管廊监控与报警系统工程
技术标准

GB/T 51274 - 2017

条文说明

编制说明

《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB/T 51274—2017,经住房和城乡建设部 2017 年 12 月 12 日以第 1772 号公告批准发布。

本标准制订过程中,编制组进行了大量的调查研究,总结了我国城镇综合管廊监控与报警系统工程的实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准,取得了重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(45)
2	术 语	(46)
3	基本规定	(48)
3.1	一般规定	(48)
3.2	配套用房	(48)
3.3	供配电	(49)
3.4	防雷与接地	(50)
3.5	设备与线路	(50)
4	统一管理平台设计	(52)
4.1	一般规定	(52)
4.2	平台架构与技术指标	(53)
4.3	平台功能	(54)
5	环境与设备监控系统设计	(56)
5.1	一般规定	(56)
5.2	系统组成与设置	(56)
5.3	系统功能	(58)
6	安全防范系统设计	(60)
6.1	一般规定	(60)
6.2	入侵报警系统	(61)
6.3	视频安防监控系统	(61)
6.4	出入口控制系统	(62)
6.6	人员定位系统	(62)
6.7	联动控制	(63)
7	火灾自动报警系统设计	(64)

7.1	一般规定	(64)
7.2	系统组成与设置	(65)
7.3	联动控制	(67)
8	可燃气体探测报警系统设计	(68)
8.1	一般规定	(68)
8.2	系统组成与设置	(68)
8.3	联动控制	(69)
9	通信系统设计	(70)
9.1	一般规定	(70)
9.2	固定语音通信系统	(70)
9.3	无线通信系统	(70)
10	入廊管线监控要求	(71)
11	施工及验收	(72)
11.1	一般规定	(72)
11.2	工程施工	(72)
12	系统维护	(73)

1 总 则

1.0.1 近年来,随着我国经济和城镇化建设的发展,地下综合管廊的建设在我国大规模展开。国家部委陆续出台政策文件鼓励和支持综合管廊的建设,如《城市地下综合管廊工程规划编制指引》(建城〔2015〕70号)、《国务院办公厅关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》(国办发〔2015〕61号)等。目前正在规划建设综合管廊的城市数百个,规划综合管廊建设长度超过10000km。

监控与报警系统是综合管廊附属设施中的一个重要组成部分,对满足综合管廊正常运行、保障综合管廊安全、便于管线维护、协助综合管廊运行管理、协调管线管理单位起到了关键作用。以往建设的各监控与报警系统配置不一,监控与报警工程设计、施工和维护的规范性、全面性存在不足。因此,为满足监控与报警系统工程安全可靠、技术先进、经济合理、管理方便的总体要求,为保障城市工程管线在综合管廊内敷设后的安全经济运行和管理,统一工程建设标准,提高工程设计质量,满足有关各方需求,有必要编制城镇综合管廊监控与报警系统工程方面的国家标准。本标准将衔接和充实现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838中有关监控与报警系统的内容。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。

1.0.3 本标准针对综合管廊的特点制定了适用于监控与报警系统的专业技术规定,与监控与报警专业相关的其他通用、平行技术要求,尚应执行国家现行相应的相关标准规定。

2 术 语

2.0.1 本条引用了现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 对综合管廊的定义。

2.0.2 本条定义了本标准中涉及的综合管廊监控与报警系统的概念。

2.0.3 本条定义了本标准中涉及的监控与报警系统统一管理平台的概念。统一管理平台的系统框图如图 1 所示。

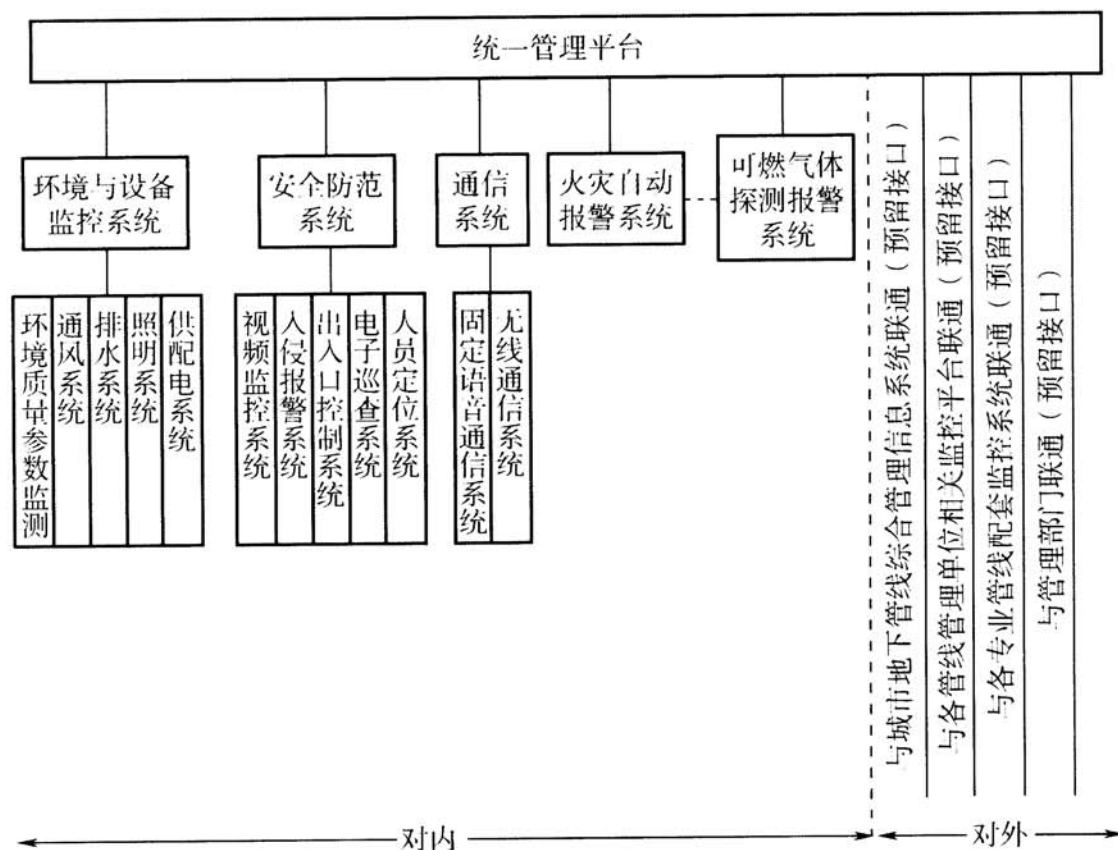


图 1 统一管理平台系统框图

2.0.4 本条定义了本标准中涉及的综合管廊监控中心的概念。

2.0.5 本条定义了本标准中涉及的综合管廊现场设备间的概念。

2.0.6 本条定义了本标准中涉及的综合管廊入廊管线的概念。

2.0.7 专业管线是指包括敷设于综合管廊在内的各类城市工程管线。专业管线监控系统是为专业管线配套设置的监控系统。综合管廊监控与报警系统是综合管廊的环境及附属设施的监控系统,两者的监控对象不同。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.3 综合管廊监控与报警系统可采用的信号传输方式、网络架构、设备选型与设置有多种组合方案。一般若综合管廊规模不大,则系统相对简单,规模庞大则系统相对复杂,所以应根据综合管廊建设规模,采用与之相适应的系统配置、技术和产品。分期建设的综合管廊初期设计时宜按最终实施规模确定信号传输方式、网络架构,并应满足可分期扩展的特殊要求。

3.1.4 本条规定目的是综合管廊建设运营单位除能够对综合管廊内正常环境进行管理外,还应能对影响综合管廊内正常环境的管线非正常工况进行干预式管理。当出现紧急情况时,经管线管理单位授权,综合管廊建设运营单位可按应急预案对管线配套设备进行必要的应急控制,故规定本条。

3.1.5 综合管廊为建于地下服务于管线敷设的封闭空间,为无人值守场所。所以正常情况下,综合管廊日常运行维护采用监控中心集中监控加现场定期巡视的管理方式,为使监控中心值班人员能够对综合管廊内的环境参数、机电设备和系统进行集中监视、远程操作和管理,监控、报警和联动反馈信号应送至监控中心。

3.2 配套用房

3.2.2 监控中心是综合管廊运营管理最为重要的建筑之一,应具有较高的安全性和可靠性。考虑到监控中心的整体安全需要,宜将其设置为独立专有建筑或建于公用建筑的独立空间内。本条对监控中心内设备布置、环境等提出了要求。

4 在一些存在较多非线性设备的场所,非线性设备产生的电

磁干扰对监控与报警系统设备的正常工作影响较大。另外,一些有强烈震动或有毒有害的场所也会对监控与报警系统设备的正常工作造成较大影响。因此,为保证系统设备正常运行,要求控制区、设备区尽量远离这些场所设置。

3.2.3 本条对现场设备间的设置提出规定:

1 为使综合管廊内现场设备可靠安全运行,宜结合综合管廊空间设置相对独立的设备间。现场设备间的设置应根据现场实际情况确定并要考虑近期和远期发展的合理性。

2 若现场设备作共用设备同时管理两个及以上防火分区或通风分区时,为防止其中的一个防火分区或通风分区发生事故连带影响到共用设备的安全,从而影响到其他正常防火分区或通风分区的运行的情况发生,故为了安全需将共用设备放置在与其管理的分区相对隔离的独立设备间内。

3 现场设备间平时是综合管廊巡检的重点场所,与人员出入口或逃生口合建可方便人员巡检。

4 由于综合管廊现场附属配电设备主要是 380V/220V 低压设备,且功率不大,几乎无非线性配电设备,所以电磁干扰影响有限。为充分利用综合管廊内的空间,配电设备宜与监控与报警系统设备共用现场设备间。

3.2.4 本条对现场设备间的环境及设备布置提出规定:

3 现场设备间是相对重要的场所,不能由于其他无关的管线而影响设备间的正常工作。

3.3 供 配 电

3.3.1 监控与报警系统主要由进行数据实时处理的电子设备构成,对电源稳定性、连续性有较高要求。为监控报警设备设置 UPS 不间断电源装置,不但可以在电源质量上提供必要保障,而且可以根据监控报警系统应急工况持续工作要求,配备符合供电连续要求的后备蓄电池,确保监控报警系统对电源的需要。采用

具有自动和手动旁路装置的 UPS,是为了避免在 UPS 设备发生故障或进行维修时中断电源。UPS 不间断电源装置应采用在线式连续工作制,为保障 UPS 长久稳定运行,UPS 容量应留有安全裕量,一来可以满足负荷容量波动与一定发展的需求,还可以避免 UPS 因过载故障而带来危害。一般 UPS 负荷率以不超过 75%为宜,确定 UPS 容量时尚应考虑到负载的功率因数。

3.3.2 在火灾工况下,普通电源可能需要被切断。所以火灾自动报警系统应由综合管廊消防电源供电。可燃气体探测报警系统是涉及综合管廊安全的重要负荷,应采用专用的供电回路。当可燃气体泄漏时,为保障安全,需要切除与应急处置无关的普通电源,所以可燃气体探测报警系统应采用普通电源之外的重要负荷专用电源。为了简化优化综合管廊供配电系统,重要负荷专用电源可以与消防电源合并,采用一套电源。此外,为了保证报警系统当交流电源万一失电后仍能连续工作,所以还必须设置蓄电池作备用电源。

3.4 防雷与接地

3.4.1 为了满足人身安全、设备安全及电子信息系统正常运行的要求,避免各种因素产生的危险电位差危害人身安全、影响监控与报警系统电子信息设备正常工作,以及所产生的电磁干扰,需对监控与报警系统采用有效等电位联结,并按系统要求设置完备的功能接地与保护接地。

3.4.2 综合管廊为埋设在地下的封闭构筑物,较易实现共用接地。共用接地网时,虽然电子信息设备信号接地在相关标准中未规定电阻值,但为满足功能性接地和保护性接地要求,联合接地系统接地电阻应按各系统接地要求中的最小值确定。

3.5 设备与线路

3.5.1 由于监控与报警系统的电子信息设备线路板等硬件对潮

湿、灰尘的影响较为敏感,故提出设备的尘密防护等级要求,设备的防护等级不宜低于 IP65 是指设备整机的外防护不宜低于 IP65。综合管廊由于处于地下环境,可能存在一些腐蚀性的气体或物质,因此对于监控与报警系统设备的外壳或者设备内部的电路板等元器件应具有抗腐蚀的能力。

3.5.2 监控与报警系统的线缆布置应方便维护、检修,具备防止外部机械损伤及鼠类等小动物啃咬破坏的能力。电源线与信号线分别隔离设置,以避免电源线与信号线相互间的干扰,避免信号产生误差或失效。消防用线因为需要在火灾时继续工作,因此采用阻燃耐火线缆。

消防线缆的敷设应与其他线缆分开,并在沿线采用必要的防护措施。线路暗敷设时,应采用金属管、可挠(金属)电气导管或 B1 级以上的刚性塑料管保护,并应敷设在非燃烧体的结构层内,且保护层厚度不小于 30mm;线路明敷设时,应采用金属管、可挠(金属)电气导管或金属封闭线槽保护并作防火保护措施。矿物绝缘类不燃性电缆可直接明敷设。

3.5.4 为了确保系统稳定可靠运行,监控与报警系统使用的设备,应符合国家现行相关标准和法规的要求,属于强制性认证的产品应经认证机构认证合格,不属于强制性认证的产品也应经相关检验机构检验合格。

4 统一管理平台设计

4.1 一般规定

4.1.2 为了满足综合管廊内公共环境、应急处置、日常管理的需求,设置了环境与设备监控系统、安全防范系统、预警与报警系统等,各系统完成相关监控功能的同时又存在较多联动控制。若各系统均自成系统独立运行,多系统将给运行管理带来一定难度,且各系统之间存在较多复杂、交叉的联动控制,不利于联动控制的统一协调及联动控制功能的扩展。因此本条规定统一管理平台应把综合管廊监控与报警系统各组成系统集成成为一个相互关联和协调的综合系统,目的是便于工作人员对综合管廊进行高效统一管理,各系统能够协同联动。

4.1.3 综合管廊是综合管廊建设运营单位与入廊各管线管理单位共同参与管理的特殊场所,综合管廊与内部管线密不可分。但综合管廊建设运营单位与管线管理单位的管理各有侧重,综合管廊建设运营单位负责综合管廊的本体和公共环境管理,管线管理单位负责各自专业管线管理。本条规定目的是通过共享信息使得综合管廊建设运营单位及管线管理单位更全面的管理综合管廊及内部管线,也有利于各单位的协调联动和应急响应。根据《城镇地下管线管理条例》有关规定,相关管理部门是指城镇地下管线综合管理部门、管线行业主管部门、涉及管线运行安全的公安、消防等部门。

4.1.4 近年来物联网、建筑信息模型(BIM)、地理信息系统(GIS)、大数据计算等新技术的发展非常迅速,已经在各领域有了广泛的应用,提升了管理水平。统一管理平台应该顺应这些新技术的发展方向,满足智慧城市的建设要求。运用新技术的种类与

管理运行的要求密切相关,因此在综合管廊领域是否采用这些先进技术需要结合具体工程的实际管理要求、经济技术比较及外部技术条件等综合确定。

4.2 平台架构与技术指标

4.2.2 本条对统一管理平台的软硬件提出基本要求:

3 综合管廊服务于城市各工程管线,作为综合管廊监控与报警系统核心的统一管理平台的安全性至关重要,因此本条规定配置必要的安全措施。统一管理平台的安全保护等级可根据现行国家标准《信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239 的分级规定及具体项目的重要程度进行确定。

5 大屏幕显示系统的规模宜与综合管廊内视频监控系统摄像机数量相匹配。

4.2.3 本条对统一管理平台信息通信接口做了规定:

1 综合管廊的监控与报警系统存在多个组成系统,为了使统一管理平台能够集成各组成系统,需要统一管理平台具有与各组成系统联通的通信接口,用于读取数据、下达指令及联动控制。

2 综合管廊内敷设的各城市工程管线,是整个城市工程管网系统的一部分。综合管廊及各城市工程管线均设有监控系统,综合管廊监控系统对综合管廊的公共环境进行管控、专业管线监控系统对包括入廊管线在内的整个管线系统进行管控。因此综合管廊建设运营单位与入廊各管线管理单位在综合管廊存在管理上的交叉,为此综合管廊统一管理平台有必要具有与各管线管理单位信息平台的通信接口,用于信息共享、应急情况联合处置等。通信链路可以采用租用公共通信运营商链路,也可以设置专用链路。

3 综合管廊内的安全防范系统、消防系统等也应与城市的相应主管部门信息平台建立通信联络。随着综合管廊的发展,综合管廊的必要信息还应上传至城镇地下管线综合管理等主管部门。以上内容均需与相应的管理部门信息平台配备通信接口,故规定

此条。

4.2.4 统一管理平台 and 综合管廊监控与报警系统各组成系统、各管线管理单位监控系统、相关管理部门信息平台存在通信需求。为了便于系统集成及信息共享,统一管理平台与各组成系统及各管线管理单位监控系统应采用标准接口及标准接口协议,标准接口协议是指国际标准化组织确定的市场主流、被广泛接受的协议。但目前市场上也存在一些厂商采用私有协议开发了比较完善的组成系统,综合管廊监控与报警系统不应将这些完善的子系统排除在外,但对这些子系统的最低要求是采用标准接口及公开非标准接口协议,便于统一管理平台系统集成。

4.2.5 统一管理平台是综合管廊的上层管理系统,因此统一管理平台服务器采用冗余配置以提升平台运行的连续性、可靠性,符合综合管廊运营管理需求。

4.3 平台功能

4.3.2 综合管廊监控与报警系统各系统共同运作以满足综合管廊监控管理、安全报警、应急联动、日常管理等功能需求。这些功能的实现需各系统之间联动配合,如发生报警时打开相关区域照明、联动摄像机观察现场,紧急事故时联动释放相关区域出入口控制装置等。因此本条规定统一管理平台应具备统一联动各组成系统的功能。

4.3.3 本条对统一管理平台人机界面做了规定:

3 本款对入廊各专业管线在综合管廊内的一些空间信息提出了基本的要求,以便于综合管廊日常运维管理。对于实现这些显示功能的方式和方法可以是二维图表,也可以是三维模拟。具体要求可根据具体项目的管理需求、技术经济比较后确定。

4.3.4 各专业管线敷设于综合管廊,使得综合管廊本体与各专业管线共同组成了综合管廊公共环境共同体,运行安全需两者配合协调。因此综合管廊与各管线管理单位的管理平台需要共享必要

的综合管廊本体及入廊管线的相关信息。综合管廊建设运营单位需要通过统一管理平台将管线管理单位关注的影响到管线安全运行的综合管廊环境信息与管线管理单位共享,如综合管廊内的温度、湿度等,必要时还可包括视频图像信号。入廊管线管理单位需要将综合管廊建设运营单位关注的影影响综合管廊公共环境安全的专业管线信息与综合管廊建设运营单位共享,如电力电缆温度过高、水管压力异常等信号,便于综合管廊建设运营单位第一时间采用必要措施或启动相关处理预案。

4.3.5 根据《城镇地下管线管理条例》的有关规定,城镇应建立地下管线综合管理信息系统,并要求各地下管线管理单位应当向地下管线综合管理部门和地下管线行业主管部门提交本单位的地下管线信息,并要求需对信息的准确性、完整性、时效性负责。综合管廊内管线信息是地下管线信息的重要组成部分,故应按规定上传相关管线信息。条例还规定了地下管线事故应急处置的规定,所以应将综合管廊内有关运行状态、安防、火灾等安全信息上传相关管理部门,以便相关管理部门应急联动。管线信息应当采用标准的数据格式,并符合现行国家行业标准《城市综合地下管线信息系统技术规范》CJJ/T 269 的有关规定。

5 环境与设备监控系统设计

5.1 一般规定

5.1.3 综合管廊沿道路建设,典型综合管廊与道路一样具有长距离、区域化的特点。因此除特殊规模较小的综合管廊外,对综合管廊按区段进行分层分布式控制符合综合管廊的特点。

5.1.4 从管理权限、系统完整性角度考虑,原则上进入综合管廊的城市工程管线仍由管线管理单位管控。但在入廊管线需控制及监测的设备、仪表数量较少时,也可在管线管理单位与综合管廊建设运营单位协商下,入廊管线配套检测设备、控制执行机构监控信号接入综合管廊环境与设备监控系统,经过管线管理单位授权由综合管廊建设运营单位直接监控或管线管理单位经过综合管廊统一管理平台进行间接监控。因此本条文规定环境与设备监控系统应具备针对入廊管线配套检测设备、控制执行机构信号接入的可扩展能力。

5.1.5 本条中的环境与设备监控系统设备包括在综合管廊内现场安装的监控设备和检测仪表。

5.1.6 环境与设备监控系统应具有标准、开放的通信接口及协议,目的是实现智能仪表、设备和系统的数据交换。

5.2 系统组成与设置

5.2.1 中央层设备是指设置于监控中心内的核心控制/后台设备。现场控制层设备是指设置于现场设备间,汇聚设备层信息向中央层传输并执行中央层控制命令的设备。设备层设备是指设置于综合管廊现场的仪表、控制终端等设备。

5.2.3 本条规定的模块化结构是指控制器宜由 CPU、电源、通

信、输入输出等模块组成。

5.2.4 设备层中的附属设备是指管廊内需要环境与设备监控系统实施监控的设备,如风机、排水泵、照明系统等。

5.2.5 干线型、支线型综合管廊是一个典型的隧道空间,仅有一些通风口与大气相通。相对密闭的综合管廊空间由于以下原因会使正常环境发生变化或产生一些有害气体:

(1)人员、微生物的活动造成综合管廊内空气中氧含量下降;综合管廊埋设地区土层中自然含有的危险气体渗入等。

(2)入廊管线正常运行时,如污水管道连接处、阀门安装处易由于滴漏产生硫化氢、甲烷气体;天然气管线在综合管廊内的管道连接处、阀门安装处易产生甲烷气体漏出;电力电缆、热力管道会产生热量,使得综合管廊内温度升高。

(3)入廊管线事故状态时,如水管爆裂使得综合管廊产生危险水位;热力管道泄漏使得综合管廊内温度急剧上升。

这些正常环境改变及产生有害气体都对人员及入廊管线产生危害。因此综合管廊需要设置一些环境仪表,用于对综合管廊环境进行检测并控制相关附属设备调节综合管廊内环境。现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 也对综合管廊需要设置的仪表进行了规定。

1 氧气、温度、湿度是综合管廊的基本参数,与入廊人员安全、管线防护、运行相关。因此要求在每一通风区间设置氧气、温度、湿度检测装置。

2 在热力舱设置分布式光纤温度探测器除检测热力舱正常运行时的环境温度,也能对热力管道的局部非正常升温、爆管进行检测报警。

3 产生硫化氢、甲烷气体的主要有污水管、天然气管以及综合管廊埋设地土层。硫化氢、甲烷气体的产生对人员安全、环境安全造成危险,因此在容纳污水管或紧邻天然气管道的舱室或者综合管廊地处含有硫化氢或甲烷气体土层的各舱室要求在每一通风

区间设置硫化氢、甲烷检测装置。可利用舱室的通风系统在回风口收集到通风区间全程综合管廊内危险气体的情况,而人员进出口设置是确保人员进入之处符合安全标准,检测装置的安装高度应按照第4款要求执行。天然气管道舱内甲烷探测器统一接入可燃气体探测报警系统。

4 氧气检测传感器的安装高度是与普通人员身高相匹配。

5 在集水坑处设置水位测量装置用于控制排水泵的启停及高液位报警。

6 综合管廊内一旦水管爆管或发生地面洪水倒灌等情况,排水区间地势最低处最早产生危险水位,因此在排水区间地势最低处设置水位检测装置能及时对水管爆管或洪水倒灌等情况进行报警。

5.3 系统功能

5.3.2 就地控制指通过现场控制层的现场控制箱(柜)对设备进行手动、自动控制,远程控制是通过监控中央层装置对受控设备进行远程操控。

5.3.3 本条对通风系统的监控做了规定。

4 现行国家标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205—2007 中规定:缺氧环境小于18%;富氧环境大于22%,现行国家标准《缺氧危险作业安全规程》GB 8958—2006 中规定:在已确定为缺氧作业环境的作业场所,必须采取充分的通风换气措施,使该环境空气中氧含量在作业过程中始终保持在0.195以上,为此本条规定氧气含量低于19.5%(V/V)时,应启动通风设备。

5 现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2.1—2007 中规定硫化氢在工作场所空气中容许浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$;甲烷的爆炸浓度下限约为5%(V/V),且现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 中规定甲烷的报警浓度不应大于爆炸浓度下限的20%。据此,本条规定了启动通风设备的硫化氢、

甲烷浓度值。

5.3.6 本条规定应对主要馈线的开关状态信号进行监测,主要馈线是指变配电所干线馈电回路、配电单元舱室分支进线回路及消防设备等的供电回路。

5.3.7 由于综合管廊发生热力舱温度超高异常、危险高水位报警、有毒有害气体超标等情况会危及进入综合管廊人员的安全,因此需及时在人员出入口给予警报提示。摄像机视频图像是反映综合管廊环境状态最直观的信息。因此在综合管廊环境与监控系统产生报警信号时,查看相关区域摄像机实时视频图像,能够使得监控中心工作人员及时了解现场情况、确认故障、采取措施。

6 安全防范系统设计

6.1 一般规定

6.1.1 综合管廊敷设有城市的各主要工程管线,对城市的安全运行至关重要,且综合管廊内是一个平时无人值守的环境,因此综合管廊配置相关的安全防范系统是非常必要的。安全防范系统包含若干子系统,各子系统完成不同的安防功能。管控综合管廊人员进出、监视内部基本运行环境对综合管廊的安全运行至关重要,因此规定安全防范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。而人员定位系统侧重于从日常管理角度实现安全防范,因此是否设置人员定位系统应根据具体项目的日常管理要求,经技术经济比较后综合确定。

6.1.2 安全管理系统的功能由统一管理平台融合从技术上已经没有障碍,且由统一管理平台整合安全管理系统后,更有利于各系统与安全防范系统的联动。如果项目所在地公安管理部门要求安全防范系统需独立设置时,则需按规定配置独立的安全管理系统,但其上位系统仍应与综合管廊统一管理平台联通。

6.1.3 安防系统作为一个功能比较独立的系统,采用专用网络有利于安防系统组网调试及可靠运行。当综合管廊规模较小、安防系统信号传输量较少时,安防系统的传输网络可与环境与设备监控系统传输网络合用。

安防信号包含视频信号、报警信号和控制信号等。其中报警信号代表综合管廊内发生了异常,如入侵报警、摄像机移动侦测报警等,控制信号是用于控制各系统的正常运行及应急联动,因此这些信号优先级别较高,安防网络应优先保障这部分信号的传输。

6.1.4 除了符合条文中的标准外,综合管廊安全防范系统的设计

还应该符合综合管廊所在地区安全防范技术管理的规定。

6.2 入侵报警系统

6.2.1 综合管廊有人员非法入侵风险的部位主要是一些防护较弱、容易非法进入的部位,如通风口等。当构筑物本体防护较强使得非法入侵概率极低或装有出入口控制装置且出入口控制装置具有非法入侵报警功能的部位可根据实际情况不再设置入侵报警装置。

6.2.2 入侵报警系统应根据综合管廊的规模选择现行国家标准《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394 规定的几种模式及其组合模式。

6.3 视频安防监控系统

6.3.3 本条对综合管廊内摄像机的选择做了规定。

1 720P 是标清的清晰度格式,能够满足综合管廊视频监控的要求,且目前市场主流摄像机产品已经达到 720P 及以上的清晰度,因此从综合管廊的视频监控要求及市场情况对摄像机清晰度做出规定。

2 综合管廊内照明系统在正常运行绝大部分时间里处于关闭状态,必要时才打开照明,使得综合管廊内存在照度高、低两种状态。因此要求综合管廊内的摄像机采用日夜转换型以适应两种工况。且为了在日常照明关闭状态下有较好的视频图像效果,应该选择红外灯做辅助照明。

3 综合管廊内敷设了各种城市工程管线,当综合管廊照明开启后,存在无遮挡的高亮区,及被管线遮挡的低亮阴影区。因此可选用具备宽动态功能的摄像机,以适应亮度差异较大的综合管廊内部环境。

6.3.5 视频图像信号数据量较大,对网络带宽的要求较高。当综合管廊的网络带宽能够满足现场所有视频图像信号实时传输要求

的情况下,可采用监控中心集中存储的记录方式。当综合管廊的规模较大,网络带宽无法满足现场所有视频图像信号实时传输要求的情况下,可采用综合管廊分区域就地分布存储的记录方式,在分布式存储记录方式下,通过远方调阅实现监控中心查看历史视频图像信息。

6.3.6 当综合管廊内发生异常状况时系统会自动报警,这些异常状况包括舱室内火灾、天然气管道泄漏、水管爆管、热力管泄漏等入廊管线事故及人员非法入侵事件等,这些事故与事件可能会对现场造成破坏。为了防止事故对现场存储设备造成损坏,致使无法通过存储视频图像对事故进行追溯,本条要求这一时间段视频图像应直接上传监控中心储存。

6.3.8 综合管廊除了工作人员定期巡检外,正常情况下是一个无人员且静态的场所。当综合管廊内视频图像发生变化时,便存在入廊管线事故或人员非法入侵的可能性,采用视频安防监控系统的视频移动侦测功能对综合管廊的异常状态进行侦测及报警是十分必要的。目前市场上主流视频安防监控系统均能实现视频移动侦测功能,成本也没有明显上升。因此,出于环境适用性、技术经济性考虑,本条推荐视频安防监控系统宜具有视频移动侦测功能。

6.4 出入口控制系统

6.4.2 出入口控制系统应根据综合管廊的规模选择现行国家标准《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396 规定的几种模式及其组合模式。

6.4.4 远程控制功能是指对现场出入口执行机构进行启闭控制及权限设定的功能。

6.6 人员定位系统

6.6.1 综合管廊是一个比较简单的通长隧道空间,只要较低的定位精度就能满足人员跟踪保护的要求。规定定位精度不宜大于

100m 是为了能与摄像机的安装间距匹配,便于准确调用相关摄像机对人员位置进行监视。

6.6.2 人员定位系统针对的人员是指带有定位设备的巡检、施工、参观等批准入廊的人员。

6.6.3 在线式电子巡查系统具有实时显示人员巡查线路及到达巡更点的时间的功能,可以兼作人员定位系统;基于无线技术的人员定位系统近年来发展迅速、技术成熟,因此在综合管廊设置无线通信系统时,人员定位可作为无线通信系统的附带功能,以此在满足人员定位功能的情况下合并系统,减少投资。

6.7 联动控制

6.7.2 出入口控制装置正常情况下通过锁定出入口阻止未经授权的人员出入,但在事故状态下应优先保证区域内人员逃生及救援人员进入,因此本条规定在紧急情况下,根据相关系统联动信号,应能联动解除相应出入口控制装置的锁定状态。

7 火灾自动报警系统设计

7.1 一般规定

7.1.1 近年来国内各地兴建的综合管廊较多,其中不少综合管廊的规模较大、断面形式较复杂,同时对综合管廊安全运行的要求在不断提高。因此,火灾自动报警系统的设计应结合保护对象的特点,做到安全适用、技术先进、经济合理、管理维护方便。

7.1.2 根据以往电力隧道工程、综合管廊工程及其他电力工程的运行经验,综合管廊各类入廊管线中电力电缆发生火灾的概率最大,因此在含有电力电缆的舱室需设置火灾自动报警系统。此处所指电力电缆不包括为综合管廊附属设施配套设备供电的少量电力电缆。热力管线保温材料若采用可燃材料,热力舱照明灯具、线路不能做到本质安全时,舱室具有一定的火灾风险,应设置火灾自动报警系统。

7.1.4 综合管廊监控中心为综合管廊的信息中心、控制中心、日常运行管理中心,也是综合管廊应急事故处理的指挥中心,各系统在事故时需跨系统联动、协同工作,因此消防控制室应与监控中心控制室相结合设置。

7.1.5 综合管廊通常规模较大、对管线安全运行的要求也较高,将火灾自动报警系统纳入统一管理平台可在发生火灾时迅速做出判断、联动相关的系统和设备,并与相关管线管理单位互动及时启动应急预案,可有效提高救灾及综合管理水平。

7.1.6 火灾自动报警系统所有组件连接在一起时才能正常工作,而且只有在组件互通时,火灾报警系统才能完成功能。火灾自动报警系统各组件间硬件接口和通信协议的兼容性符合现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134 的规定,是保障

系统运行可靠性的根本要求。

7.2 系统组成与设置

7.2.1 综合管廊在发生火灾后具有相关联动要求,因此综合管廊的火灾自动报警系统形式为集中报警系统或控制中心报警系统。当综合管廊由于规模较大在一个消防控制室内设置两个及以上集中报警系统,或由于管理模式要求设立两个及以上消防控制室时,火灾自动报警系统形式为控制中心报警系统。

7.2.3 本条对火灾报警现场设备的设置做了规定。由于综合管廊为非公共场所,平时只有少量工作人员进行巡检工作,当有紧急情况时火灾警报器可以满足需要,所以可不设消防应急广播。

1 含有电力电缆的舱室、含有可燃材料的热力舱室,在火灾初期,电缆绝缘护套、热力管道保温层等可燃材料的燃烧,会有大量的烟产生,感烟火灾探测器能够及时探测舱室的初起火灾。目前,适用于综合管廊舱室烟雾探测的感烟火灾探测器主要有点型感烟火灾探测器和图像型感烟火灾探测器。

2 综合管廊舱室的火灾发展到一定程度需要启动自动灭火系统实施灭火时,舱室内可燃物的燃烧已发展到明火燃烧阶段,舱室内的温度升高。舱室内设置的自动灭火系统需要由火灾自动报警系统联动控制启动时,系统的联动触发信号应采用舱室内设置的感烟火灾探测器或手动报警按钮和感温火灾探测器报警信号的“与”逻辑。应采用监测舱室空间温度场变化的感温火灾探测器的报警信号作为确认启动自动灭火系统的联动触发信号,用于监测电力电缆表面温度变化的感温火灾探测器的报警信号不能作为确认启动自动灭火系统的联动触发信号。

目前,根据含有电力电缆舱室的结构特点,用于监测舱室空间温度的感温火灾探测器的选型和设置,可有下列两种形式:

(1)选择线型感温火灾探测器,在每层或每两层电缆托架上方采用吊装方式设置线型感温火灾探测器,用于对电力电缆着火时

托架区域温度变化的及时探测报警,以及时确认火灾,联动控制自动灭火系统启动,实施灭火。

(2)选择点型感温火灾探测器或线型感温火灾探测器,在舱室的顶部设置,用于对舱室内空间温度变化做出探测报警,以确认火灾,联动控制自动灭火系统启动,实施灭火。

在每层或每两层电缆托架上方敷设线性感温火灾探测器,可以对电力电缆火灾做出快速响应;在舱室顶部设置的感温火灾探测器,需火灾发展到一定规模,舱室内的空间温度达到探测器的报警阈值时,方能做出报警响应,但此方式的线型感温火灾探测器用量较少且便于施工。

3 由于综合管廊舱室内平时人员较少,且进入舱室的人员均为事先了解内部情况的工作人员,因此,手动火灾报警按钮的设置原则主要是基于便于工作人员发现火灾时,在撤离发生火灾防火分区时,向消防控制室手动报警;由于舱室内空间狭小,在每个防火分区的出入口设置声光警报器,警报器的警报范围已可以覆盖相应防火分区整个舱室。

4 当综合管廊设有多个舱室,且不同舱室的并行区间共用对外的出入口时,具有火灾危险性的舱室发生火灾时,会危及其他舱室内人员的安全,在该舱室进到共用出入口处设置火灾声光警报器,主要是警示其他舱室进入共用出入口的人员避免误入火灾舱室并迅速撤离出口。确认火灾后,消防联动控制器统一控制不同舱室共用出入口处相应设置的火灾声光警报器同时启动。

7.2.4 限制火灾报警控制器保护的綜合管廊舱室的区间范围,是为了确保系统的总线传输距离在额定距离内,增强系统运行的稳定性;同时,限定每一台火灾报警控制器的保护范围,也是为了降低火灾自动报警系统的整体风险。

7.2.5 设有火灾自动报警系统的舱室,防火门的工作状态直接影响到报警与灭火的效果,所以应纳入报警联动协同作业。综合管廊内的防火门有常闭型和常开型。常闭型防火门无须联动,只需

上传防火门的开闭状态、故障状态。常开型防火门平时开启,在发生火灾时需联动关闭。

7.2.6 若固定语音通信系统兼消防专用电话,根据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116—2013 中第 6.7.1 条规定,消防专用电话网络应为独立的消防通信系统。

7.2.7 本条规定的功能可由环境与设备监控系统的附属设备供电系统监控功能实现。

7.3 联动控制

7.3.1 综合管廊为密闭的平时无人的地下构筑物,不同于一般的民用建筑。当综合管廊内发生火灾时,应及时可靠地关闭通风设施,使综合管廊内形成密闭的环境,通过“闷烧耗氧”的形式有利于控制火势的蔓延。

利用火灾探测器的报警信号作为触发信号,联动控制视频监控系统将显示内容切换至发出火灾报警现场部位的监视图像,可有利于监控中心的工作人员快速判断火灾的发生,采取相应的处置措施。

7.3.2 根据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定,消防水泵等重要消防设备应能被设置在消防控制室内的手动控制盘以直接连接方式启动或停止。但是综合管廊为带状的地下构筑物,不少城市综合管廊规模较大,长度几公里至上百公里,消防控制室至现场的消防设备距离较远,采用直接启动线方式由于距离太长不再适宜。因此,当重要消防设备与消防控制室的距离大于 1000m 时,该设备可由手动控制盘按钮经由火灾自动报警系统网络与总线远程控制。

8 可燃气体探测报警系统设计

8.1 一般规定

8.1.1 本标准中的可燃气体探测报警系统中的可燃气体均指用于城镇民用供气的一类 and 二类天然气。

8.1.2 综合管廊将可燃气体报警系统纳入统一管理平台可在发生天然气泄漏报警时迅速做出判断,及时与燃气公司协同实施应急预案,联动相关的系统和设备,有效提高救灾及综合管理水平。

8.2 系统组成与设置

8.2.1 可燃气体探测报警系统由可燃气体报警控制器、可燃气体探测器和声光警报器组成,能够在保护区域内按规定的浓度范围探测可燃气体的泄漏情况,并按爆炸浓度下限规定的比例值报警和做必要的联动,从而预防由于可燃气体泄漏未及时处理而引发的安全事故。由于含天然气管道的舱室的可燃气体探测报警系统的重要性,故其系统产品应取得经国家指定机构或其授权检验单位相应的计量器具制造认证、消防认证,安装在爆炸危险区域内的设备应取得防爆认证。

本条中的天然气探测器是指根据管道输送的天然气成分而确定对应类别的可燃气体探测器,一般以甲烷探测器为主。

8.2.2 每个防火分区设置的天然气探测器数量较多,对于采用传感器与变送器一体式的探测器采用总线制可以减少线缆的数量,便于检修维护。按防火分区划分总线,可避免分区回路间的相互影响。

8.2.3 本条参照现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 中的有关规定。

8.2.5 可燃气体探测报警系统采用独立的传输网络可以提高系统数据传输的可靠性。监控中心在得到可燃气体报警控制器的报警信号后,一些关键位置的实时浓度数据将会为天然气管线泄漏后的事故判断及处理提供依据。可燃气体探测报警系统的报警信号可通过独立网络或火灾报警系统上传至监控中心,实时浓度数据可通过独立网络或环境与设备监控系统上传至监控中心。

8.3 联动控制

8.3.1 本条根据现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028—2006 中第 7.6.10 条“燃气浓度检测报警器的报警浓度应取天然气爆炸下限的 20%(体积分数)”的规定。当天然气管道舱室所在区间设置有火灾自动报警系统时,也可通过火灾报警控制器联动动作。本条所指的“同舱室相邻防火分区”是指同一含天然气管道舱室的相邻分区,而非由防火墙隔开的其他并行舱室相邻分区。非相关设备电源的切除是指切除与天然气泄漏应急处理无关的设备电源,如排水泵、插座箱等。

8.3.2 当综合管廊含天然气管道舱室内其中一个探测器气体报警浓度达到爆炸浓度下限的 40%时,预示着天然气管道舱室内的安全受到严重威胁,此时因根据舱室内其他探测器的浓度数据并结合与燃气公司制定的应急预案联动关闭天然气管道上相关紧急切断阀,保证天然气管道内的危险气体不再继续大量泄漏至综合管廊内,避免综合管廊内可燃气体的浓度达到或超过爆炸浓度限值。

8.3.3 由于天然气在封闭空间中泄漏可能造成的安全隐患后果严重,故可燃气体发生泄漏报警时,需由值班人员至现场进行处置后才可消除报警。

9 通信系统设计

9.1 一般规定

9.1.1 综合管廊内固定语音通信系统是作为综合管廊内各种工况下应急通信的基础通信工具,一般为固定电话语音通信设备。在此基础上可以根据管理需求增加无线通信系统,以满足综合管廊巡视、维护、事故处理等工作需要。

9.2 固定语音通信系统

9.2.2 综合管廊内敷设有各类城市工程管线,除了统一管理平台通过网络与各管线管理单位、相关管理部门进行数据通信外,还宜有通过公共通信网络与各管线管理单位、相关管理部门通过语音直接通信的手段,便于对综合管廊内各类事故工况进行应急处置。

9.3 无线通信系统

9.3.2 本条对综合管廊无线通信系统的功能做了规定:

3 当综合管廊设置有无线人员定位系统时,定位天线可与无线通信系统的天线结合,此时就需要无线通信系统的其他组成部分也可以兼容无线定位系统的设计要求。

9.3.4 为保证综合管廊内无线通信系统的通信稳定,通信天线的发射功率不宜过小,但考虑到综合管廊的运行与维护主要还是采用人工巡检或人工结合机器自动巡检、人工现场维修的模式,出于对综合管廊内巡检维修人员人体保护的考虑,电磁辐射环境应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的相关规定。

10 入廊管线监控要求

本章规定了对进入综合管廊的城市工程管线为满足综合管廊公共环境安全所应设置的最低监控要求,使其能更好地与综合管廊监控与报警系统进行协同,共同做好综合管廊的运行和维护工作。

10.0.1 根据现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838—2015 中第 3.0.9 条的要求,纳入综合管廊的管线应进行专项管线设计,专业管线监控设计是属于专项管线设计范畴的一项重要组成部分。

10.0.4 本条主要针对入廊敷设的电力电缆线路。根据现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838—2015 中第 6.6.2 条的要求,入廊电力电缆应设置电气火灾监控系统。电气火灾监控系统可纳入入廊管线专项设计的范畴。电力电缆舱室由于电缆故障引发的火灾属于电气火灾的范畴。电力电缆电气火灾监控系统能够在电缆发生电气故障、产生电气火灾隐患的情况下预先发出报警,提醒维护人员对电缆进行检修排除故障,避免电气火灾的发生。因此,电力电缆电气火灾监控系统属于火灾自动报警系统的预警系统,具有更大的现实意义。根据以往电力隧道工程、综合管廊工程及其他电力工程的运行经验,电缆本身引起的火灾主要发生在电缆接头部位,因此监视这些部位的温度变化是最科学、最直接的,也是最经济的。根据电缆隧道火灾实验,电缆本身发热时,只有采用接触式设置在电缆表面的线型感温火灾探测器、非接触式安装在电缆上方的红外温度探测器、热解离子探测器能及时响应。热解离子探测器的相关产品标准尚在制定中,产品标准制定完成后,也可作为电气火灾探测器的一种。

11 施工及验收

11.1 一般规定

11.1.2 质量控制的要求就是确保过程工程/产品在深化设计过程、采购过程、定制加工过程、安装过程等环节中的质量/功能能满足顾客、标准/法规等方面所提出的适用性、可靠性、安全性等要求。

11.1.9 综合管廊监控与报警系统与综合管廊的安全可靠运行密切相关,因此综合管廊的监控与报警系统必须通过竣工验收后方可投入使用。

11.2 工程施工

11.2.5 现场仪表的安装应符合本标准中各组成系统对相关仪表的安装要求。

12 系统维护

12.0.1 为保证综合管廊监控与报警系统正常运行,延长使用寿命,系统建成投运后应由具有机电及弱电系统运维资质的单位进行专业维护和管理。

12.0.4 本条提到的维护管理制度是指与各地方政府有关的综合管廊管理办法等。

12.0.8 本条是为了确保综合管廊内附属设施的执行器、驱动器能够可靠、准确地执行监控与报警系统的控制指令。