四川省城市综合管廊消防设计技术导则

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布 20XX-XX-XX 实施

**前言**

为贯彻落实《中华人民共和国消防法》《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第58号）、《四川省市政工程消防设计技术审查要点（试行）》（川建消监发〔2021〕35号）等有关法律法规和政策文件要求，切实做好四川省综合管廊消防设计工作，受四川省住房和城乡建设厅的委托，中国建筑西南设计研究院有限公司、应急管理部四川消防研究所、四川省建设工程消防和勘察设计技术中心会同相关单位编制了《四川省城市综合管廊消防设计技术导则》（以下简称《导则》）。

在编制过程中，编制组遵循国家有关工程建设的法律法规及有关规定，依据建设工程法律法规和现行的国家工程建设管廊技术标准，总结我省近年来综合管廊工程消防设计工作实践，参考其他省市的相关经验做法，在广泛征求社会意见的基础上进行编制，并经专家审查通过，形成本《导则》。

《导则》主要内容：1总则；2术语；3基本规定；4平面布局与防火；5火灾自动报警系统；6可燃气体探测报警系统；7灭火系统与装置；8消防供配电、应急照明和疏散指示。

《导则》由四川省住房和城乡建设厅负责管理，中国建筑西南设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请将有关资料寄至中国建筑西南设计研究院有限公司（地址：四川省成都市天府大道北段866号，邮编：610041，联系人：XXX，联系电话：XXX，E-mail：XXX），以便今后修订时参考。

主编单位：

参编单位：

主要起草人员：

主要审查人员：

**目 次**

[1总则 1](#_Toc14637)

[2术语 2](#_Toc28651)

[3基本规定 4](#_Toc32271)

[4平面布局与防火 6](#_Toc8761)

[4.1一般规定 6](#_Toc22759)

[4.2总平面布局和防火间距 6](#_Toc24205)

[4.3防火分隔和防火构造 7](#_Toc22270)

[4.4安全逃生 8](#_Toc32306)

[5火灾自动报警系统 9](#_Toc4340)

[5.1一般规定 9](#_Toc20928)

[5.2系统设置 9](#_Toc11666)

[5.3电气火灾监控系统 11](#_Toc25389)

[5.4消防联动控制系统 11](#_Toc15385)

[6可燃气体探测报警系统 13](#_Toc1353)

[6.1一般规定 13](#_Toc10830)

[6.2系统设置 13](#_Toc1078)

[6.3联动控制 15](#_Toc31623)

[6.4供电及接地 16](#_Toc9892)

[7灭火系统与装置 17](#_Toc20875)

[7.1一般规定 17](#_Toc28113)

[7.2超细干粉灭火装置 18](#_Toc7425)

[7.3细水雾灭火系统 19](#_Toc12955)

[7.4热气溶胶灭火装置 20](#_Toc15037)

[8消防供配电、应急照明和疏散指示 22](#_Toc28721)

[8.1一般规定 22](#_Toc11324)

[8.2消防供配电 23](#_Toc20760)

[8.3消防应急照明 23](#_Toc19705)

[附录A城市综合管廊消防系统实体火灾模拟试验 27](#_Toc31146)

[A.1试验空间与火灾模型 27](#_Toc13195)

[A.2灭火系统与灭火装置试验 27](#_Toc9016)

[A.3火灾探测器试验 28](#_Toc9396)

# 1总则

### **1.0.1**为预防和减少综合管廊的火灾危害，降低综合管廊火灾导致的经济损失和社会影响，提升消防安全水平，制定本《导则》。

### **1.0.2**本导则适用于四川省行政区域内新建、改建、扩建的城市综合管廊工程的消防设计。

### **1.0.3**综合管廊工程的消防设计除应符合本导则的规定外，尚应符合国家、行业和四川省现行有关标准规范的规定。

# 2术语

### **2.0.1**综合管廊utility tunnel

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线、内部空间能够满足人员通行的构筑物及附属设施。包括干线综合管廊、支线综合管廊和小型综合管廊三类。

### **2.0.2**干线综合管廊trunk utility tunnel

主要容纳城市主干工程管线，一般不直接向沿线用户提供服务的综合管廊。

### **2.0.3**支线综合管廊branch utility tunnel

容纳城市配给工程管线，直接向用户提供服务的综合管廊。

### **2.0.4**小型综合管廊small hutility tunnel

容纳小规模管网或末端配给工程管线，直接向用户提供服务的综合管廊。

### **2.0.5**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。

### **2.0.6**附属设施accessorial works

为保障综合管廊本体、内部环境、管线运行和人员安全，配套建设的消防、通风、供电、照明、监控与报警、排水和标识等设施。

### **2.0.7**设备间equipment room

设置于综合管廊现场，用于综合管廊沿线区域供配电、风机、水泵、监控报警与消防等控制设备集中安装的空间。

### **2.0.8**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。

### **2.0.9**防火隔墙fire partition wall

综合管廊内防止火灾蔓延至相邻区域且耐火极限不低于规定要求的不燃性墙体。

### **2.0.10**防火单元fire protection unit​

在综合管廊内部采用结构主体、防火隔墙、防火门和防火封堵材料等设施分隔而成，能在一定时间内防止火灾向同一综合管廊的其余部分蔓延的局部空间。

### **2.0.11**分区segmental region

舱室内一定长度的区间，该区间内所有灭火装置或系统由同一联动信号集中控制实施灭火。

### **2.0.12**防护区protected area

满足灭火装置全淹没灭火应用条件的有限封闭空间。

### **2.0.13**电力电缆接头区area of cable joint

综合管廊内电力电缆接头所在的区域。

### **2.0.14**超细干粉灭火装置superfine powder fire extinguishing equipment

固定安装在保护区域，能通过自动探测启动或控制装置手动启动，由驱动介质(气体或燃气)驱动超细干粉灭火剂实施灭火的定型装置。

### **2.0.15**热气溶胶灭火装置condensed aerosol fire extinguishing equipment

使热气溶胶灭火剂发生剂通过燃烧反应产生热气溶胶灭火剂的装置。通常由引发器、热气溶胶灭火剂发生剂和发生器、冷却剂(装置)、反馈元件、外壳及与之配套的火灾探测装置和控制装置组成。

### **2.0.16**细水雾灭火系统water mist fire extinguishing system

由供水装置、过滤装置、控制阀、细水雾喷头等组件和供水管道组成，能自动和人工启动并喷放细水雾进行灭火或控火的固定灭火系统。

### **2.0.17**火灾报警控制器fire alarm control unit/fire control and indicating equipment

作为火灾自动报警系统的控制中心，能够接收并发出火灾报警信号和故障信号，同时完成相应的显示和控制功能的设备。

### **2.0.18**全淹没灭火方式total flooding fire extinguishing way

在规定的时间内，向防护区内喷放设计用量的灭火剂，并使其均匀地充满该防护区，扑救该防护区内初起火灾的灭火方式。

### **2.0.19**局部应用灭火方式local application fire extinguishing way

向保护管线或设备直接喷放灭火剂灭火，扑救其初起火灾的灭火方式。

# 3基本规定

### **3.0.1**综合管廊消防设施应与管廊主体结构同步设计、施工、验收。

### **3.0.2**综合管廊消防设计应采取“预防为主、防消结合”的原则。

### **3.0.3**干线综合管廊、支线综合管廊应同步建设消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等附属设施系统。

【条文说明】按照综合管廊的分类，干线综合管廊、支线综合管廊附属设施可根据入廊求同步建设比较完善的附属设施系统，包括消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等。

### **3.0.4**小型综合管廊应根据入廊管线运行维护需求，同步建设通风、排水、消防、标识、防入侵等附属设施。

【条文说明】小型综合管廊附属设施可根据入廊管线运行维护需求简单配置，以自然通风、排水、安全标识、防火封堵、移动式灭火器为主，运维采用临时供电和照明，有条件的可设防入侵、温度、水位等监控。

### **3.0.5**电力电缆穿越防火分隔或管线分支口处应按现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217和现行行业标准《电力电缆隧道设计规程》DL/T5484的要求进行电缆防火和阻止延燃设计。

### **3.0.6**管廊内敷设的电力电缆应采用阻燃电缆或耐火电缆，与电力电缆同通道敷设的控制电缆及光缆，采取穿入阻燃管或耐火电缆槽盒，或采取在电力电缆和控制电缆之间设置防火封堵板材。

### **3.0.7**通信线缆应采用阻燃电缆。

### **3.0.8**供热管道、供冷管道及配件保温材料应采用难燃材料或不燃材料。

### **3.0.9**综合管廊内的爬梯、支吊架、保温材料等构件燃烧性能均不应低于B1级。

### **3.0.10**综合管廊选用的消防产品应符合国家现行标准，并应符合消防产品市场准入制度要求。

### **3.0.11**管廊附属设施设于地面层时，其消防设计应按现行国家标准《建筑防火通用规范》GB55037、《建筑设计防火规范》GB50016执行。

### **3.0.12**设置在综合管廊内外的消防设施设备，均应设置区别于周围环境的明显标志并符合现行国家或行业标准的标识要求。

### **3.0.13**综合管廊的消防控制室应与监控中心合并设置，宜设置于地面层或地下一层，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116和《消防控制室通用技术要求》GB25506的有关规定。

### **3.0.14**综合管廊宜建立消防信息化管理平台，结合BIM、GIS等新技术，实现综合管廊消防安全的科学高效管理。

# 4平面布局与防火

## 4.1一般规定

### **4.1.1**敷设有下列管线的综合管廊舱室火灾危险性类别应符合表4.1.1的规定。

表4.1.1 综合管廊舱室火灾危险性类别

|  |  |
| --- | --- |
| 舱室内容纳管线种类 | 舱室火灾危险性类别 |
| 天然气管道 | 甲 |
| 阻燃电力电缆 | 丙 |
| 通信线缆 | 丙 |
| 热力管道 | 丙 |
| 污水管道 | 丁 |
| 雨水管道、给水管道、再生水管道 | 塑料管等难燃管材 | 丁 |
| 钢管、球墨铸铁等不燃管材 | 戊 |

### **4.1.2**当舱室内含有两类及以上管线时，舱室内火灾危险性类别应按火灾危险性较大的管线确定。

### **4.1.3**地下设备间（含吊装口、进排风口和逃生口等各种口部以及楼梯间等）的耐火等级应为一级；地面的重要设备间、管廊监控中心及其他地面附属用房的耐火等级不应低于二级。且应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的相关要求。

### **4.1.4**除嵌缝材料外，综合管廊内装修材料应采用不燃材料。

## 4.2总平面布局和防火间距

### **4.2.1**含天然气管道舱室的管廊不应与其他建（构）筑物合建。

### **4.2.2**管廊人员出入口、逃生口宜布置于道路红线内的人行道边利于消防救援的场所。

### **4.2.3**天然气管道舱的排风口、各类孔口应符合下列规定：

1. 与其他舱室的排风口、进风口、人员出入口、逃生口以及周边建筑物口部距离应不小于10m；
2. 天然气管道舱各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置安全警示标识。

### **4.2.4**综合管廊监控中心应符合下列规定：

1. 宜独立建造；
2. 与其他建筑合址建设时，监控中心应为独立的防火单元，且应采用无门窗洞口的防火墙与该建筑的其他部分分隔；
3. 设于地下的监控中心其消防控制室、消防水泵房应设置在地下一层。

## 4.3防火分隔和防火构造

### **4.3.1**综合管廊主结构体应为耐火极限不低于3.0h的不燃性结构。

### **4.3.2**综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于3.0h的不燃性结构进行分隔。

### **4.3.3**综合管廊各舱室应根据火灾危险性类别，结合附属设施的设置、火灾概率及其特点等因素，可采取下列一种或多种防火措施：

1. 设置防火构造；
2. 阻燃防护和防止延燃；
3. 设置消防器材；
4. 设置火灾自动报警系统。

### **4.3.4**当综合管廊监控中心、变电站与综合管廊采用人行通道直接连通时，应在临近监控中心、变电站的端部设置甲级防火门。

### **4.3.5**综合管廊交叉口及各舱室交叉部位应采用耐火极限不低于3.0h的不燃性墙体进行防火分隔，当有人员通行需求时，防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。在电力电缆贯穿综合管廊墙体的孔洞处，应实施防火封堵。防火封堵组件的耐火极限不应低于3.0h。

### **4.3.6**地下变电所用房所在的配套用房区域，宜采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙与其他区域进行分隔，防火单元建筑面积不宜大于1000m2。当设置自动灭火系统时，可按本条的规定增加一倍；当局部区域设置时，防火单元的增加面积可按该局部区域面积的一倍计算。

### **4.3.7**配套用房防火单元内的房间、走道隔墙的耐火极限，不应低于2.00h。

### **4.3.8**管廊节点夹层楼板或盾构管廊综合井各设备层之间的楼板，应采用不燃性结构构件，且其耐火极限不应小于1.50h。

### **4.3.9**管廊节点夹层内的配套用房区域、通向舱室的分吊装口、通向舱室的缆线进料口彼此之间，应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙、常闭式甲级防火门或特级防火卷帘进行分隔。

### **4.3.10**管廊出线井分层设置时，各层楼板应采用不燃性结构构件，其耐火极限不应小于1.50h；各舱室出线井应采用耐火极限不低于3.00h的防火隔墙与其他区域进行分隔。

## 4.4安全逃生

### **4.4.1**管廊人员出入口应兼具逃生口功能，且宜与吊装口、进风口结合设置。每个舱室人员出入口不应少于2个。

### **4.4.2**明挖管廊沿线各防火单元内应设置直通地面的逃生口，逃生口的间距及数量设置要求应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB50838的有关规定。

### **4.4.3**除天然气管道舱室外，盾构管廊其他舱室可利用下列部位作为逃生口。被用作逃生的相邻防火单元、相邻舱室内应具有可通向室外安全区域的其他路径。

1. 可通向同一舱室相邻防火单元的甲级防火门；
2. 可通向平层相邻舱室的甲级防火门；
3. 可通向上下层相邻舱室的防火密闭井盖。

### **4.4.4**当管廊舱室有可通向室外安全区域的其他路径时，其配套用房防火单元亦可利用通向该舱室的甲级防火门或防火密闭井盖作为逃生口。

### **4.4.5**管廊配套设备间或其防火单元建筑面积不大于200m2时，可仅设置1个逃生口。

### **4.4.6**管廊配套设备间或其防火单元建筑面积大于200m2时，应至少设置2个逃生口。同一房间或防火单元的2个逃生口应分散布置，其最近边缘之间的水平距离不应小于5m。

### **4.4.7**管廊夹层及综合井内的配套用房内部最远点至其通向走道的房间门的水平距离不宜大于30m；走道尽端及袋形走道两侧的房间门至最近逃生口的距离不宜大于30m。

# 5火灾自动报警系统

## 5.1一般规定

### **5.1.1**火灾自动报警系统包括火灾探测报警系统、消防联动控制系统和电气火灾监控系统，其设计和设置应符合国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术标准》GB51274的规定。

### **5.1.2**城市综合管廊火灾自动报警系统的形式、报警区域及探测区域的划分应符合下列规定：

1. 根据城市综合管廊的规模和管理模式，宜选择集中报警系统或控制中心报警系统；
2. 城市综合管廊舱室内的报警区域宜按灭火系统划分确定；
3. 电力电缆舱室设置专门电缆接头区时，电缆接头区宜单独划分探测分区；
4. 每一台火灾报警控制器保护城市综合管廊舱室的区域半径不宜大于1000m。

### **5.1.3**火灾自动报警系统应接入城市综合管廊统一管理平台，可为独立系统，也可为管理平台的独立模块。

### **5.1.4**城市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》GB22134的规定。

### **5.1.5**城市综合管廊消防设施控制柜的防护等级不应低于IP54，且灭火设施联动组件的防护等级不应低于IP65。

### 【条文说明】：城市综合管廊长期处于温湿度较高环境，要求其中的电气设备具有一定的防护等级。因此，本条规定了城市综合管廊消防设施控制柜、灭火设施联动组件和火灾报警设备的防护等级，以确保消防设施的防尘、防水性能，减少出现误动作和故障的概率，保障其可靠性。

## 5.2系统设置

### **5.2.1**火灾探测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，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。
2. 线型感温火灾探测器宜采用缆式差定温火灾探测器。线型感温火灾探测器应采用接触式的敷设方式对管廊舱室内的电力电缆进行探测；可采用“S”形布置在每层电缆的上表面，或采用一根线型感温火灾探测器保护一根电力电缆的方式，沿电力电缆敷设。当采用“S”形布置时，应采用能响应火焰规模不大于100mm的线型感温探测器。
3. 电缆接头处设置的线型感温火灾探测器应保证有效探测长度；探测器应具有测温、预警功能，否则应增设测温式电气火灾监控探测器。
4. 图像型火灾探测器宜同时具备火焰、烟雾及高温探测功能。电力舱室内图像型火灾探测器的设置间距不应大于50m。
5. 设置火灾探测器的场所应设置手动火灾报警按钮和火灾警报器，手动火灾报警按钮处宜设置电话插孔。
6. 当城市综合管廊具有多个舱室且共用出入口时，设置有火灾探测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。

【条文说明】：关于火灾自动报警系统现场部件的相关规定：

1根据国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T50838-2015（2024年版）7.5.7规定，补充了应设置感烟火灾探测器、感温火灾探测器等附属设施的情况。由于管廊内环境潮湿，点型感烟火灾探测器寿命较短，更建议使用图像型感烟火灾探测器。

2实际项目中线型感温火灾探测器的设计、安装方式差别很大，严重影响火灾探测的可靠性。为此，有必要在本标准中进行比较详细的指导规定。

3电缆接头是火灾探测的重点部位，本条参照国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013中第12.3.1条的有关规定。

### **5.2.2**设有火灾探测报警系统舱室疏散通道上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。

### **5.2.3**消防专用电话可与城市综合管廊内设置的固定语音通信系统合并，且应使用独立的网络。

### **5.2.4**火灾自动报警系统宜设置用户信息传输装置，且应符合现行国家标准《城市消防远程监控系统第1部分：用户信息传输装置》GB26875.1的规定。

【条文说明】：根据原公安部消防局2017年颁布的关于全面推进“智慧消防”建设指导意见（公消〔2017〕297号）的要求，加速推进现代科技与消防工作的深度融合，全面提高消防工作科技化、信息化、智能化水平，实现信息化条件下火灾防控和灭火应急救援工作转型升级。

## 5.3电气火灾监控系统

### **5.3.1**城市综合管廊内的电气火灾监控系统应由电气火灾监控设备、剩余电流式电气火灾监控探测器、测温式电气火灾监控探测器、测量热解粒子式电气火灾监控探测器、故障电弧探测器等部分或全部设备组成。

【条文说明】：本条规定了城市综合管廊内电气火灾监控系统的组成。系统中包括了目前广泛使用的用于电气保护的电气火灾监控产品。

### **5.3.2**电气火灾监控探测器宜设置在电缆接头、端子、重点发热部件等部位，宜选用测温式电气火灾监控探测器。

【条文说明】：电力电缆火灾经常由于电力线路过载引起电缆温升超限等因素引起，尤其在电缆接头处影响最为明显，最易发生火灾事故。因此采用测温式电气火灾监控探测器是监视这些部位的温度变化的最直接、经济的手段。若采用线型感温火灾探测器进行电气火灾监测时，为便于统一管理，可将其报警信号接入电气火灾监控设备。

## 5.4消防联动控制系统

### **5.4.1**需要火灾自动报警系统联动控制的灭火系统装置，其联动触发信号应采用同一防火单元内两只独立的火灾探测器或一只火灾探测器与一只手动报警按钮报警信号的“与”逻辑组合，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。

### **5.4.2**收到火灾联动触发信号时，消防联动控制器应能联动执行下列联动控制：

1. 启动着火分区及同舱室相邻防火单元，及其进入共用出入口防火门外侧的火灾声光警报器。
2. 启动着火分区及同舱室相邻防火单元的应急照明及疏散指示标志；并应关闭火灾确认防火单元防火门外上方的安全出口标志灯。
3. 联动出入口控制系统解除着火分区及同舱室相邻防火单元出入口控制装置的锁定状态。
4. 控制防火门监控器关闭着火分区所有常开防火门。
5. 启动自动灭火系统。

### **5.4.3**火灾探测器的报警信号应能联动控制视频安防监控系统显示现场图像。

### **5.4.4**消防控制室应能手动启动自动灭火系统、消防水泵等重要消防设施，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。

### **5.4.5**防火门监控系统、火灾警报系统、消防应急照明和疏散指示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》GB50116的规定。

### **5.4.6**消防联动控制装置，应同时具备自动、手动、机械应急的启动方式。

# 6可燃气体探测报警系统

## 6.1一般规定

### **6.1.1**综合管廊含可燃气体管道的舱室应设置可燃气体探测报警系统。

### **6.1.2**综合管廊含可燃气体管道的舱室的可燃气体探测报警系统应独立设置。

### **6.1.3**综合管廊含可燃气体的舱室应采用集中式可燃气体探测报警系统。集中式可燃气体探测报警系统应由可燃气体报警控制器、可燃气体探测器、声光警报器、燃气紧急切断阀等设备组成，相关设备应选择符合国家现行的产品标准。

### **6.1.4**综合管廊可燃气体探测报警系统信号应通讯至管廊监控中心消防控制系统，且宜通讯至有远程操控需求的监控中心监控或上级监管平台监管。

【条文说明】：通讯至管廊监控中心消防控制系统是因为一旦发生可燃气体泄漏，消防控制器需要启动对应及临近报警区段的事故排风。通讯至有远程操控需求的监控中心是指燃气公司监控中心。通讯至上级监管平台是指通讯至有需求的政府部门的监管平台。

### **6.1.5**综合管廊可燃气体探测报警系统的设置应符合现行国家标准。

## 6.2系统设置

### **6.2.1**综合管廊的可燃气体探测报警系统应根据综合管廊的具体情况选择，宜采用点型集中式可燃气体报警系统。如果管廊整体笔直，管廊顶部以下0.4m范围内无任何设施，也可采用线型可燃气探测系统。

【条文说明】：能适用线型可燃气体探测器必须要求综合管廊整体笔直且管廊顶下0.4m范围内无任何设施阻挡，否则，探测器发出的射线传播就会受阻，影响测量。

### **6.2.2**可燃气体报警控制器应符合下列规定：

1. 可燃气体报警控制器应选用总线制可燃气体报警控制器。
2. 可燃气体报警控制器容量不宜低于天然气探测器设置数量的1.1倍，数据存储时间不应小于30天。
3. 具有相对独立、互不影响的报警功能区分，能识别区分不同报警分区段具体发生报警的探测器的地址。

【条文说明】：根据GB/T50838第5.4条对综合管廊逃生口设置的规定“设天然气管道的舱室，逃生口间距不宜大于200m”，本技术导则根据此规定对含天然气管道的综合管廊舱室进行分区，即：每200m的含天然气综合管廊划分为一个燃气泄漏报警分区段，从而便于可燃气体报警系统的设计和实施。

1. 具备不少于2路继电器报警输出功能，且具备数据通讯功能。
2. 集中可燃气体报警控制器应设置在管廊监控中心，区域可燃气体报警控制器宜设置于设备间，设置于设备间的可燃气体报警控制器应通讯至管廊监控中心集中监控。

【条文说明】：区域可燃气体报警控制器并非指一个报警分区段设置一个可燃气体报警控制器，根据具体情况，一个或多个报警分区段可设置一个区域可燃气体报警控制器。

### **6.2.3**可燃气体探测器应符合下列规定：

1. 可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告。
2. 舱室内燃气探测器选用催化燃烧式点型可燃气体探测器时应与氧含量探测器配合使用，或采用复合式探测器。

【条文说明】：地下综合管廊属于受限空间，空气中氧浓度会影响催化燃烧式型可燃气体探测器的工作，根据现行职业卫生标准《职业卫生名词术语》规定，氧气浓度低于19.5%（v/v）属于缺氧环境，会影响燃烧等化学反应，从而使催化燃烧型可燃气体探测器的灵敏度降低，氧含量探测可以判断催化燃型可燃气体探测器是否工作于正常的环境。

1. 探测器应设置在舱室的顶部、通风死区、出风口、舱室纵剖面最高点、出廊支管、补偿器、管道阀门安装处等部位及其他易聚积天然气的地方。
2. 舱室内沿线天然气探测器设置间隔不应大于15m，安装距舱室顶部不宜大于0.3m，距舱壁不得小于0.2m。
3. 当可燃气体探测器安装于释放源附近时，探测器与释放源的垂直安装距离为0.5m~2.0m，水平安装距离释放源中心距离不得小于1m且不得大于5m。
4. 可燃气体探测器宜通过总线方式接入可燃气体报警控制器。且宜参照报警分区段对探测器分回路。

【条文说明】：一回路总线上带的探测器过多，当出故障时，本条总线上的所有探测器会失效，为了“分散危险”，现场可燃气体探测器宜按报警分区段进行分回路接入，从而避免一处故障全部失效。

### **6.2.4**声光警报器应符合下列规定：

1. 含可燃气体管道的舱室的人员出人口、逃生口和防火分隔处应设置区域声光警报器，且每个报警分区段不应少于2个。
2. 确认安全后能通过可燃气体报警控制器手动消除声、光报警信号，再次有报警信号输入时仍能发出报警。
3. 监控中心人员值班的场所应设置声光警报器，且可燃气体报警应与火灾报警有明显区别。

## 6.3联动控制

### **6.3.1**可燃气体的一级报警设定值应小于或等于20%LEL。可燃气体的二级报警设定值应小于或等于40%LEL。

### **6.3.2**当含天然气管道的舱室内任意一台天然气探测器检测达到或超过一级报警浓度设定值时，可燃气体报警控制器能发出声光报警，同时，联动控制应符合下列规定：

1. 应由可燃气体报警控制器联动对应报警分区段舱室内的声光报警和监控中心的集中声光报警发出报警信号。
2. 应由可燃气体报警控制器发出报警信号至火灾报警控制器，由火灾报警控制器启动对应的含可燃气体管道舱室的报警分区段及相邻报警分区段的事故通风设备。事故通风设备的停止应在人工确定安全的情况下，手动关闭。

### **6.3.3**当含可燃气体管道舱内两台或两台以上的可燃气体探测器达到或超过二级报警浓度设定值时，联动控制应符合下列规定：

1. 应发出关闭可燃气体管道紧急切断阀联动信号。
2. 应由可燃气体报警控制器发出报警信号至火灾报警控制器，火灾报警控制器联动切除对应报警分区段非消防相关设备的电源。

### **6.3.4**非火灾情况下，远程监控人员应能够根据实际情况，手动启动事故通风设备，任何情况下，远程监控人员应能根据实际情况手动关闭可燃气体管道紧急切断阀。

## 6.4供电及接地

### **6.4.1**可燃气体探测报警系统设备宜采用如下供电方式：

1. 设置于监控中心的可燃气体报警控制器应采用UPS供电，设置于设备间的区域可燃气体报警控制器应采用UPS或自带蓄电池供电。
2. 可燃气体报警探测器宜采用可燃气体报警控制器供电。当可燃气体报警控制器供电不满足实际要求时，应采用外挂电源模块供电。

【条文说明】：如果可燃气体报警探测器的总线长度超过系统的最长供电距离，电压衰减严重，影响探测器的正常工作，可采用外挂电源模块供电。

1. 区域燃气声光报警器宜由应急电源供电。
2. 常开式燃气紧急切断阀宜采用应急电源供电。常闭式燃气紧急切断阀宜采用UPS电源供电。
3. 电动球阀应由应急电源供电。

【条文说明】：综合管廊内燃气管供气既要保障供气的连续性又要兼顾供气的安全性。燃气紧急切断阀若采用常开式，燃气紧急切断阀应由应急电源供电，既保障了燃气供应的连续性，又能够在紧急情况下远程切断燃气紧急切断阀。如果采用常闭式燃气紧急切断阀，宜采用UPS供电，这样就不会因为市电停电，电源双投开关切换等造成燃气紧急切断阀关断，影响供气的连续性，同时也能够在紧急情况下远程切断燃气紧急切断阀。电动球阀一旦失电，就会保持失电前的阀门位置，阀门就不能远程操作，所以安装在管廊内可燃气体管道上的电动球阀应由应急电源供电。

# 7灭火系统与装置

## 7.1一般规定

### **7.1.1**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火灾自动报警系统。在电缆进出线特别集中的舱室、电缆舱室交叉口，可设置自动灭火装置。

### **7.1.2**综合管廊内应在人员出入口、逃生口、配电夹层等处配置2具不小于3kg的手提式干粉灭火器。

### **7.1.3**管廊变电所、弱电设备间宜设置气体灭火系统。

### 【条文说明】鉴于管廊电气配套用房，如变电所(设有非油浸式变压器)、备用电源室、汇聚机房等房间的防护空间容积较小，所需灭火剂量较少，且大多分散布置，故宜选用无管网气体灭火系统，如柜式(无管网)七氟丙烷自动灭火系统。具体设置要求应符合现行国家标准《气体灭火系统设计规范》GB50370有关规定。

### **7.1.4**电力电缆接头区宜设置局部应用灭火系统与局部应用灭火装置。

【条文说明】考虑到电力电缆的敷设是分阶段根据用户负荷需求增加而实施的，因此综合管廊建设时，无法预判电缆的接头区域位置，该处的自动灭火装置（包括灭火控制盘）应随电力电缆敷设建设。综合管廊建设时做好预留安装条件，具体实施由电力管线单位负责。

### **7.1.5** 10kV以上电力电缆中间接头应设置带有自动灭火装置的金属防护箱或防火防爆盒，10kV及以下电力电缆中间接头宜设置金属防护箱或防火防爆盒。

### 【条文说明】在电力系统中，电力电缆中间接头因产品质量、施工缺陷、环境影响、系统故障等多种原因造成火灾爆炸事故频繁发生。工程实践中，在电力电缆中间接头安装金属防护箱或防火防爆盒可以起到一定的防火、防爆、泄压、阻火等作用。基于火灾危险性、接头数量、经济性等方面的考虑，建议10kV以上电力电缆中间接头宜设置带有自动灭火装置的金属防护箱或防火防爆盒，10kV及以下电力电缆中间接头尽量设置金属防护箱或防火防爆盒。

### **7.1.6**当用于保护防火单元时，应选用同一类型和规格的固定灭火系统及组件。

### 【条文说明】为了便于系统设计、施工、维护和管理，防止多种类型灭火系统互相干涉以及灭火剂互斥的问题，当用于保护同一防护区或分区时，应选用同一类型和规格的周定灭火系统及组件。

### **7.1.7**固定灭火系统不应设置在滴水、易受碰撞或其他机械损伤的位置。

### **7.1.8**固定灭火系统应具有在综合管廊监控中心实现远程控制功能。

### **7.1.9**固定灭火系统选用预制式灭火装置时，宜采用分组分时启动方式，每组装置应采用独立连接线路并具有断路报警功能。

### **7.1.10**用于固定各类灭火系统及组件的安装支吊架应具有一定的机械强度，其承压能力不应低于所固定设备自重的5倍，并直接固定在基础结构上。

## 7.2超细干粉灭火装置

### **7.2.1**超细干粉灭火装置的工程设计应符合下列规定：

1. 设计参数宜按本导则附录A经实体火灾模拟试验确定，且灭火设计强度不应小于0.14kg/s•m2。
2. 灭火设计强度应按下列公式计算：

**（7.2.2-1）

$S\_{1}=J×B$（7.2.2-2）

式中：*D——*灭火设计强度（kg/s•m2）；

*M1——*单台灭火装置灭火剂的填装量（kg）；

*S1——*单台灭火装置的保护面积（m2）；

*J——*灭火装置的布置间距（m），依据本导则附录A实体火灾模拟试验数据；

*B——*灭火装置的保护宽度（m），即灭火装置距电缆支架墙面距离的两倍；

*t——*喷射时间（s），依据本导则附录A实体火灾模拟试验数据。

1. 灭火设计强度应按下列公式计算：

（7.2.2-3）

（7.2.2-4）

式中：M——超细干粉灭火剂设计用量（kg）；

*D——*灭火设计强度（kg/s•m2）；

*S*——灭火装置的保护面积（m2）；

*A*——电力电缆接头区的长度（m）；

*B*——灭火装置的保护宽度（m）；

*t——*喷射时间（s）。

### **7.2.2**电力电缆接头区内超细干粉灭火装置的配置应符合下列规定：

1. 每个电力电缆接头区宜配置灭火装置数量不应少于2台，且每台灭火装置的灭火剂填装量不应小于4kg。
2. 灭火装置应设置在电缆支架外侧的舱顶，布置间距不宜大于2.5m，喷口应朝向电力电缆接头部位。
3. 每个电力电缆接头区宜配置一个联动组件。

## 7.3细水雾灭火系统

### **7.3.1**电力电缆接头区设置细水雾灭火系统时，宜选用局部应用、泵组式开式系统。

### 【条文说明】：在电力电缆燃烧性能不低于B1级的情况下，电力电缆接头为主要的火灾风险点，应进行重点防护。且由于电缆接头火灾可能为爆发火，需快速启动灭火系统，因此选用局部应用、泵组式开式系统。

### **7.3.2**细水雾喷头应布置在电缆支架的外侧的舱顶，喷头朝向电缆接头部位，应使细水雾完全包围电缆接头。

### **7.3.3**电力电缆接头的保护面积按电力电力电缆及其托架总体的最小规则体的外表面面积的1.5倍确定。

### 【条文说明】：按照现行国家标准《细水雾灭火系统技术规范》GB50898-2013第3.4.7条“采用局部应用方式的开式系统，其保护面积应按下列规定确定：1对于外形规则的保护对象，应为该保护对象的外表面面积；2对于外形不规则的保护对象，应为包容该保护对象的最小规则形体的外表面面积；3对于可能发生可燃液体流淌火或喷射火的保护对象，除应符合本条第1或2款的要求外，还应包括可燃液体流淌火或喷射火可能影响到的区域的水平投影面积。”确定电力电缆接头的保护面积，考虑到高压电力电缆燃烧可能产生的熔滴和爆发火，适当增加保护面积。

### **7.3.4**细水雾灭火系统的设计应符合下列规定：

1. 灭火系统的喷雾强度、喷头的布置间距、安装高度和工作压力等设计参数，宜经实体火灾模拟试验确定，也可根据系统工作压力按表7.3.4的规定确定。

表7.3.4 细水雾灭火系统设计参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 喷头的工作压力（MPa） | 喷头的安装高度（m） | 系统的最小喷雾强度[L/(min·㎡)] | 喷头的最大布置间距（m） |
| ＞1.2且≤3.5 | ≤4 | 2.0 | 2.5 |
| ≥10 | ≤4 | 1.9 | 3.0 |

1. 灭火系统的设计响应时间不应大于30s。
2. 灭火系统的设计持续喷雾时间不宜小于30min。
3. 细水雾灭火系统的水力计算应符合现行国家标准《细水雾灭火系统技术规范》GB50898的有关规定。

### **7.3.5**细水雾灭火系统应具有自动和手动控制方式，并应与火灾自动报警系统联动。系统应符合现行行业标准《细水雾灭火装置》XF1149的要求。

## 7.4热气溶胶灭火装置

### **7.4.1**热气溶胶灭火系统的组件、设备的规格和性能应符合国家或行业现行产品标准的有关规定。

### **7.4.2**综合管廊热气溶胶灭火系统应采用全淹没灭火系统。

### **7.4.3**应根据防火构造要求划分防护区，各防护区为独立的封闭空间。变配电间和设备间等场所应划分为独立的防护区。

### **7.4.4**一个防护区的面积不宜大于500m2，长度不应大于200m，且容积不宜大于1600m³。

### **7.4.5**单台热气溶胶灭火装置的保护容积不应大于160m3，设置多台装置时，其相互间的距离不得大于10m。

### **7.4.6**热气溶胶灭火系统防护区高度不宜大于6.0m，喷口宜高于防护区地面2.0m。

### **7.4.7**当防护区内设置多台灭火装置时，应均匀布置。

### **7.4.8**热气溶胶灭火系统的灭火设计密度不应小于灭火密度的1.3倍。

### **7.4.9**灭火设计用量应按下式计算：

*W=C2∙KV∙V*

式中：*W*——灭火设计用量（kg）；

*C2*——灭火设计密度（kg/m3）；

*KV*——容积修正系数。V<500m3，KV=1.0；500m3≤V＜1000m3，KV=1.1；V>1000m3，KV=1.2。

*V*——防护区净容积（m3）。

### **7.4.10**灭火装置灭火剂喷放时间不应大于30秒，灭火时间不应超过灭火剂喷放后30秒，灭火浸渍时间不应少于20min。

### **7.4.11**灭火装置的喷口前1.0m内，装置的背面、侧面、顶部0.2m内不应设置或存放设备、器具等。

# 8消防供配电、应急照明和疏散指示

## 8.1一般规定

### **8.1.1**综合管廊的消防用电应按二级负荷供电，供电电源应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052规定。

### **8.1.2**消防用电设备应采用专用的供电回路，配电箱应独立设置，其配电设备应设有明显的标志。其配电线路和控制回路宜按防火单元划分。备用消防电源的连续供电时间不应小于60min。

### **8.1.3**消防控制室内的电气和电子设备的金属外壳、机柜、机架和金属管、槽等应采用等电位连接。

### **8.1.4**综合管廊内应设置应急照明和疏散指示系统，宜选用集中电源集中控制型系统。

【条文说明】：设有消防控制室的消防应急照明系统应选择集中控制型系统。由于管廊内应急照明及疏散指示灯数量较多，同时其内环境潮湿，分散设置自带蓄电池灯具，不便于检修，系统可靠性差，为便于运营检修维护，一般采用集中电源集中控制型应急灯具。

### **8.1.5**综合管廊应急照明系统设计应架构简洁、控制简单，应包括灯具布置、系统配电、系统在非火灾状态下的控制、系统在火灾状态下的控制等设计。

【条文说明】：本条规定了系统设计的基本原则和应包括的设计内容。为了有效保障系统运行的稳定性，系统的架构应简化，以减少系统的故障环节；同时，为了有效保障系统在火灾等紧急情况下可靠动作，应根据建、构筑物的疏散预案采用简单的控制逻辑和控制时序。本系统属于建筑消防设施范畴，其主要的功能是在火灾发生时发挥相应的辅助疏散功能，但是考虑到不同场所的实际使用需求，系统的设计既要考虑系统在火灾状态下的控制逻辑和时序的设计，也要根据设置场所的具体情况考虑系统在非火灾状态下的控制逻辑和时序的设计。

### **8.1.6**系统设计前，应以综合管廊防火单元为基本单元确定各水平区域的逃生指示路径，按最短路径确定各分区的逃生疏散指示方案。

【条文说明】：在系统设计前，应根据防火单元合理的划分逃生疏散单元，并根据具体情况开展各逃生疏散单元的逃生疏散设计，应根据综合管廊安全出口设置情况，按最短路径确定各防火单元的逃生路径。

### **8.1.7**应急照明和疏散指示系统设计、施工除应符合本文件外，尚应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309的有关规定。

## 8.2消防供配电

### **8.2.1**火灾时仍需继续工作的消防设备的供电线路、消防联动控制线路应采用燃烧性能不低于B2级的耐火铜芯电线电缆，监控与报警系统、消防专用电话等传输线路应采用燃烧性能不低于B2级铜芯电线电缆。

### **8.2.2**当供电线路暗敷时，应穿管并应敷设在不燃性结构内，且保护层厚度不应小于30mm；当供电线路明敷时，应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管或封闭金属槽盒应采用防火保护措施；当采用矿物绝缘类不燃性电缆时，可直接明敷。

### **8.2.3**消防设施各系统宜单独布线。不同回路、不同电压等级、交流与直流的线路，不应布置在同一管内或槽盒的同一槽孔内。

### **8.2.4**线缆在管内或槽盒内，不应有接头或扭结；线缆应在接线盒内采用焊接、压接、接线端子可靠连接。

### **8.2.5**接线盒和线缆的接头应做防腐蚀和防潮处理；具有IP防护等级要求的系统部件，其线路中接线盒应达到与系统部件相同的IP防护等级要求。

### **8.2.6**从接线盒、管路、槽盒等处引到系统部件的线路，当采用可弯曲金属电气导管保护时，其长度不应大于2m，且金属导管应入盒并固定。

### **8.2.7**安装在天然气管道舱室内的供电线路不应有中间接头，线路敷设应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T50838和《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的有关规定。

### **8.2.8**系统布线除应符合本文件外，尚应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303的相关规定。

## 8.3消防应急照明

### **8.3.1**应急灯具的选择应符合下列规定：

1. 应选择额定工作电压为36V的A型消防应急灯具；
2. 应采用节能光源的灯具，应急照明灯具的光源色温不应低于2700k；
3. 应急标志灯具应根据管廊高度选择标志灯具型号规格；
4. 应急灯具及其连接附件的防护等级不应低于IP65，标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；

【条文说明】：关于消防应急灯具选择的规定：

4本条规定了系统设备的防护要求，综合管廊处于潮湿场所，应考虑灯具的防护等级，满足长时间处于潮湿场所下的防水防潮功能，保证灯具内部线路的稳定性。

1. 管廊内宜选择带有米标的方向标志灯；
2. 应急灯具应急电源持续供电时间不应小于1h，光源应急点亮的响应时间不应大于5s。

### **8.3.2**应急灯具的布置原则应符合下列规定：

1. 应急照明灯具的设置应保证人员在管廊内疏散路径及相关疏散区域的照度，消防应急疏散照明地面水平最低照度不应低于5lx；

【条文说明】：关于消防应急灯具布置的规定：

1本条规定了疏散照明地面最低照度值要求，参照现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T50838-2015（2024年版）中第7.4.1、7.4.2条规定。

1. 应急标志灯具的设置应保证人员能清晰地辨识疏散路径、疏散方向、安全出口位置。出入口和各防火单元防火门上方应设置消防应急安全出口标志灯具，应急方向标志灯应设置在距地坪高度1.0m以下；
2. 应急方向标志灯的标志面与疏散方向垂直时，灯具的设置间距不应大于20m；方向标志灯的标志面与疏散方向平行时，灯具的设置间距不应大于10m；
3. 应急疏散照明灯具宜安装在管廊顶部。

### **8.3.3**当应急灯具采用集中电源供电时，灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转化后应由同一配电回路供电。集中电源的输出回路不应超过8路。集中电源额定输出功率不应大于5kW。

### **8.3.4**任一配电回路配接灯具的范围不宜超过1000m，配接灯具的数量不宜超过60只，配接灯具的额定功率总和不应大于配电回路额定功率的80%，配电回路的额定电流不应大于6A。

【条文说明】：为了保障系统运行的稳定性、可靠性，根据现有系统产品的技术现状，对每一个配电回路配接灯具的数量、范围及配电回路的额定功率和额定电流做出了相应的规定。本条参照现行国家标准《城市综合管廊工程技术标准》GB/T50838-2015（2024年版）中第5.4.4条和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018中第3.3.5、3.3.6条规定。

### **8.3.5**应急照明控制器、集中电源、应急照明配电箱应安装于管廊上层设备间内；每个集中电源、应急照明配电箱供电范围不宜超过3个防火单元。

【条文说明】：考虑在管廊端头的时候，集中电源、应急照明配电箱存在设置在中间防火单元，朝两边供电的情况，建议其供电范围不超过3个防火单元。

### **8.3.6**应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

【条文说明】：本条规定了应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，一是本标准规定设置在管廊内的灯具应采用电压等级为安全电压的A型灯具，即使系统线路出现对地短路故障，也不会对人造成电击危险；二是在火灾等紧急情况下，为了保障系统发挥应有的消防功能，即使系统线路出现了对地短路故障，系统也应保持应有的应急工作状态；三是消防应急照明及疏散指示系统属于建筑消防系统范畴，系统供配电线路的选型和施工要求均严于其他非消防用电设备，系统供配电线路出现对地短路故障的概率较低。

应急照明配电箱或集中电源的输出回路接入其他负载势必会影响系统组成和功能的完整性，其他负载的质量问题也会影响系统运行的稳定性和可靠性，同时由于负载的类型和载荷不确定，会直接影响系统的应急启动和持续应急工作时间。

### **8.3.7**在非火灾状态下，系统主电源断电后，集中电源或应急照明配电箱应联锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节点点亮模式转入应急点亮模式；灯具持续应急点亮时间应符合设计规定，且不应超过0.5h。

### **8.3.8**在火灾状态下，系统应由火灾报警控制器或火灾报警控制器（联动型）的火灾报警输出信号作为系统自动应急启动的触发信号，控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮，持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。

### **8.3.9**系统的配电线路应选择电压等级不低于交流300/500V的耐火铜芯线缆。系统的通信线路应选择耐火线缆或耐火光纤。

### **8.3.10**含有天然气管道的舱室消防应急灯具应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058的规定，并采用防爆型应急照明灯具。

【条文说明】：本条规定了系统设备的防爆要求，天然气管道舱内或雨水、污水管道舱内具有可燃气体，如果这些气体泄漏至管廊舱室内，会存在电气火灾隐患，所以这些管廊需要考虑灯具防爆要求。

# 附录A城市综合管廊消防系统实体火灾模拟试验

## A.1试验空间与火灾模型

### **A.1.1**模拟试验空间应符合下列规定：

1. 试验用综合管廊电力电缆舱应为纵向一端敞开的非封闭空间，宽度不宜小于2.8m、高度不宜小于3m；
2. 局部应用灭火系统的试验长度不宜小于15m，局部应用灭火装置、点型感温火灾探测器与分布定位式线型感温火灾探测器的试验长度不宜小于10m，复合型图像火灾探测器的试验长度不宜小于50m；
3. 试验舱内一侧应设有6层电缆支架，每层间隔宜为550mm、支架宽度宜为800mm，支架底层距地面应为400mm。

### **A.1.2**模拟火灾模型应符合下列规定：

1. 在电缆支架底层应布置3根220kV外径150mm或火灾荷载类同的非阻燃外护套高压电力电缆，并应在该层上方各层设置与电力电缆相似的阻挡物。试验用电缆每根长度宜为800mm，在电缆表面应设置1只热电偶；
2. 在电缆支架底层试验用电缆正下方的地面，应设置引燃用油盘。火灾探测器试验、灭火系统与灭火装置保护宽度灭火试验应使用尺寸为300mm×300mm×100mm的油盘；灭火系统与灭火装置局部应用灭火试验应使用尺寸为500mm×500mm×100mm的油盘，燃料应采用汽油。

## A.2灭火系统与灭火装置试验

### **A.2.1**保护宽度灭火试验程序应符合下列规定：

1. 按照工程设计要求，应将2只细水雾喷头、2只压缩空气泡沫喷头、2台超细干粉灭火装置、2台非限温型热气溶胶灭火装置，设置在电缆支架外侧试验用电缆两边的舱顶，喷口应朝向地面，分别进行保护宽度灭火试验；
2. 点燃油盘且预燃2min后，应手动启动灭火系统与灭火装置，观察灭火剂喷放及灭火情况，并记录细水雾喷头前的工作压力、压缩空气泡喷头的泡沫混合液流量、灭火时间和保护宽度等试验数据。

### **A.2.2**局部应用灭火试验程序应符合下列规定：

1. 按照工程设计要求，应将2只细水雾喷头、2只压缩空气泡沫喷头、2台超细干粉灭火装置、2台非限温型热气溶胶灭火装置，设置在电缆支架外侧试验用电缆两边的舱顶，喷口应朝向电缆支架的底层，分别进行局部应用灭火试验；
2. 点燃油盘且预燃2min后，应手动启动灭火系统与灭火装置，观察灭火情况，并记录细水雾喷头前的工作压力、压缩空气泡沫喷头的泡沫混合液流量、灭火时间和热电偶温度曲线等试验数据。

### **A.2.3**试验结果应符合下列规定：

1. 细水雾灭火系统从喷出细水雾至灭火的时间不应大于5min，灭火后应无复燃现象；
2. 压缩空气泡沫灭火系统从喷出压缩空气泡沫至灭火的时间不应大于1min，灭火后应无复燃现象；
3. 超细干粉灭火装置和非限温型热气溶胶灭火装置，应在喷射结束后扑灭明火，且5min后应无复燃现象。

## A.3火灾探测器试验

### **A.3.1**试验程序应符合下列规定：

1. 按照工程设计要求，应将点型感温火灾探测器与分布定位式线型感温火灾探测器的敏感部件设置在试验用电缆上方的舱顶，将复合型图像火灾探测器及背景光源设置在试验舱的顶部，探测器距试验用电缆的距离应为50m，分别进行火灾探测器试验；
2. 点燃油盘且引燃电缆后，观察探测器的报警情况，并记录报警响应时间、定位偏差和定位精度等试验数据。

### **A.3.2**试验结果应符合下列规定：

1. 点型感温火灾探测器与分布定位式线型感温火灾探测器的报警响应时间不应大于60s，分布定位式线型感温火灾探测器的纵向定位偏差不应大于±0.5m；
2. 复合型图像火灾探测器，报警响应时间，感火焰不应大于30s，感烟不应大于60s：纵向定位精度不应大于±1.5m，横向定位精度不应大于±0.3m。