

# DB37

## 山东省地方标准

DB37/T 1317—2009

---

### 超细干粉灭火系统 设计、施工及验收规范

Code of design, Construction and Acceptance  
for Super fine powder extinguish system

2009-XX-XX 发布

2009-09-01 实施

---

山东省质量技术监督局 发布

## 目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	1
3 系统设计.....	5
4 管网计算.....	11
5 系统组件.....	15
6 控制与操作.....	16
7 安全要求.....	17
8 系统安装.....	17
9 系统调试.....	22
10 系统验收.....	22
11 维护管理.....	24
附 录 A 管道规格及支架间距.....	26
附 录 B 管网分支结构.....	27
附 录 C 施工现场质量管理检查记录.....	30
附 录 D 超细干粉灭火系统工程施工过程检查记录.....	31
附 录 E 试验方法.....	39
附 录 F 超细干粉灭火系统工程验收记录.....	41
附 录 G 超细干粉灭火系统维护检查记录.....	45
本规范用词和用语说明.....	486
条文说明.....	497

## 前 言

本规范依据 GB50116《火灾自动报警系统设计规范》、GB50166《火灾自动报警系统施工及验收规范》、GB50347《干粉灭火系统设计规范》、GA578《超细干粉灭火剂》、GA602《干粉灭火装置》等相关国家标准和行业标准，并参考了英国、德国、日本等国家的相关技术规范编写而成。在总结已有科研成果和工程实践的基础上，对本规范所涉及的主要技术参数进行实体灭火实验，确定了超细干粉灭火系统的适用场所、保护对象、基本设计方法和系统的安装与验收要求。

本规范共分十一章，主要内容包括：总则、术语和符号、系统设计、管网计算、系统组件、控制与操作、安全要求、系统安装、系统调试、系统验收、维护管理、附录及条文说明。

本规范按 GB/T1.1-2000《标准的结构和编写规则》和 GB/T1.2-2002《标准中规范性技术要素内容的确定方法》进行编写。

本规范由山东省公安厅消防局提出。

本规范由山东省消防标准化技术委员会归口。

本规范起草单位：山东省公安厅消防局、山东环绿康新材料科技有限公司。

本规范主要起草人：亓延军、董新明、黄凤梅、刘苑、孙厚杰、王琳、宋希功、秦玉旺、陈祖根、宋明韬。

# 超细干粉灭火系统设计、施工及验收规范

## 1 总则

- 1.1 为了合理设计、安装超细干粉灭火系统（以下简称灭火系统），统一工程施工及验收质量，保护人身和财产安全，制定本规范。
- 1.2 本规范适用于新建、扩建、改建工程及生产和贮存装置中设置的灭火系统的设计、施工、验收及维护管理。
- 1.3 灭火系统的设计，应积极采用新技术、新工艺、新设备，做到安全适用、技术先进、经济合理。
- 1.4 灭火系统的设计、施工及验收，除执行本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1

**超细干粉灭火系统** super fine powder extinguishing system

以超细干粉为灭火介质的灭火系统，包括超细干粉管网灭火系统及超细干粉无管网灭火系统。

#### 2.1.2

**超细干粉管网灭火系统** super fine powder pipeline network extinguishing system

由超细干粉贮存容器、驱动组件、输送管道、喷放组件及控制组件等组成的灭火系统（以下简称管网灭火系统）。

#### 2.1.3

**超细干粉无管网灭火系统** super fine powder non-pipeline network extinguishing system

由贮压悬挂式或非贮压悬挂式超细干粉灭火装置及控制组件等组成的灭火系统（以下简称无管网灭火系统）。

#### 2.1.4

**全淹没灭火系统** total flooding extinguishing system

在规定时间内，向防护区喷放一定浓度的超细干粉灭火剂，并使其均匀地充满整个防护区的灭火系统。

#### 2.1.5

**局部应用灭火系统** Local application extinguishing system

向保护对象或认为危险的区域直接喷放超细干粉灭火剂的灭火系统。

#### 2.1.6

**防护区** protected area

能满足超细干粉全淹没灭火系统要求的有限封闭空间。

#### 2.1.7

**防护区不密封度** degree of protection zone is not sealed

表示防护区不密封程度，其值为防护区不能自动关闭的开口总面积与防护区内的侧面、底面和顶面总内表面积之比。

#### 2.1.8

**组合分配灭火系统** combined distribution extinguishing system

用一套超细干粉贮存装置通过管网的选择分配，保护两个或两个以上防护区或保护对象的灭火系统。

## 2.1.9

**单元独立灭火系统 unit independent extinguishing system**

用一套超细干粉贮存装置保护一个防护区或一个保护对象的灭火系统。

## 2.1.10

**灭火单元 fire extinguishing unit**

在局部应用灭火系统中，将保护对象划分为若干个灭火区域，一个灭火区域即为一个灭火单元。

## 2.1.11

**预制灭火装置 pre-engineered (cabinet) device**

按一定的应用条件，将超细干粉贮存装置、喷放组件和控制器件等预先组装成套的灭火装置。

## 2.1.12

**均衡系统 balanced system**

装有两个及以上喷头，管网的每一个节点处灭火剂流量均被等分的灭火系统。

## 2.1.13

**非均衡系统 unbalanced system**

装有两个及以上喷头，管网的一个或多个节点处灭火剂流量不等分的灭火系统。

## 2.1.14

**超细干粉贮存容器 super fine powder storage container**

贮存超细干粉灭火剂的耐压不可燃容器，也称超细干粉贮罐。

## 2.1.15

**驱动气体 expellant gas**

输送超细干粉灭火剂的气体。

## 2.1.16

**驱动气体贮气瓶 expellant gas storage cylinder**

贮存驱动气体的高压钢瓶。

## 2.1.17

**驱动气体系数 expellant gas factor**

在驱动气体和超细干粉二相流中，驱动气体与超细干粉的质量比，也称气固比。

## 2.1.18

**驱动压力 expellant pressure**

输送超细干粉灭火剂的驱动气体压力。

## 2.1.19

**增压时间 pressurization time**

超细干粉贮存容器中，从超细干粉受驱动至超细干粉贮存容器内达到设定压力的时间。

## 2.1.20

**充装系数 loading factor**

超细干粉贮存容器中超细干粉的质量与该容器容积之比。

## 2.1.21

**有效喷射时间 effective discharge time**

灭火装置在释放装置完全开启状态下，自灭火剂从喷头开始喷出至喷射流的气态点出现的这段时间。

## 2.2 符号

## 2.2.1 几何参数符号

A ——保护对象计算面积；

$A_s$ ——悬挂式超细干粉灭火装置正方形保护面积的灭火剂喷射强度；

$A_{oi}$ ——不能自动关闭的防护区开口面积；

$A_v$ ——防护区内的侧面、底面、顶面的总内表面积；

$A_x$ ——泄压口面积；

$d$ ——管道内径；

$F$ ——喷头孔口面积；

$i$ ——计算次序；

$L$ ——管段计算长度；

$L_j$ ——管道附件的当量长度；

$L_{max}$ ——对称管段计算长度最大值；

$L_{min}$ ——对称管段计算长度最小值；

$L_y$ ——管段几何长度；

$L_b$ ——单个喷头正方形保护面积的边长；

$L_p$ ——瞄准点偏离喷头保护面积中心的距离；

$N$ ——悬挂式超细干粉灭火装置数量；

$N_1$ ——喷头数量；

$n$ ——安装在计算管段下游的喷头数量；

$S$ ——均衡系统的结构对称度；

$V$ ——防护区净容积；

$V_0$ ——驱动气体贮瓶容积；

$V_1$ ——保护对象的计算体积；

$V_c$ ——超细干粉贮存容器容积；

$V_d$ ——整个管网系统的管道容积；

$V_g$ ——防护区内不燃烧体和难燃烧体的总体积；

$V_v$ ——防护区容积；

$V_z$ ——不能切断的通风系统的附加体积；

$\gamma$ ——流体流向与水平面所成的角；

$\Delta$ ——管道内壁绝对粗糙度；

$\varphi$ ——喷头安装角；

$\varphi$ ——防护区不密封度。

## 2.2.2 物理参数符号

$C$ ——超细干粉灭火剂设计灭火浓度；

$g$ ——重力加速度；

$K$ ——超细干粉贮存容器的充装系数；

$K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数；

$K_2$ ——防护区不密封度补偿系数；

$K_3$ ——超细干粉灭火装置喷射不均匀补偿系数；

$K_{oi}$ ——防护区开口单位面积补偿量；

$K_d$ ——管径系数；

$m$ ——超细干粉灭火剂设计用量；

$m_1$ ——单具悬挂式灭火装置超细干粉额定充装量；

$m_c$ ——超细干粉贮存量；

$m_g$ ——驱动气体设计用量；

$m_{gs}$ ——超细干粉贮存容器内驱动气体剩余量；

$m_{gr}$ ——管网内驱动气体残余量；

$m_{gc}$ ——驱动气体贮存量；

$m_r$ ——管网内超细干粉残余量；

$m_s$ ——粉剂贮存容器内超细干粉剩余量；

$m_m$ ——驱动气体的摩尔质量；

$N_p$ ——驱动气体贮瓶数量；

$P_0$ ——管网起点压力；

$P_b$ ——高程校正后管段首端压力；

$P'_b$ ——高程校正前管段首端压力；

$P_c$ ——驱动气体充装压力；

$P_e$ ——管段末端压力；

$P_p$ ——管段中的平均压力；

- $p_x$ ——防护区围护结构的允许压力；
- $Q$ ——管道中的超细干粉输送速率；
- $Q_i$ ——单个喷头的超细干粉输送速率；
- $Q_o$ ——干管的超细干粉输送速率；
- $Q_z$ ——通风流量；
- $q_0$ ——在一定压力下，单位孔口面积的超细干粉输送速率；
- $q_v$ ——单位体积的喷射速率；
- $t$ ——超细干粉灭火剂有效喷射时间；
- $T$ ——防护区常态下环境的绝对温度；
- $v_s$ ——泄放混合物比容；
- $\Delta p / L$ ——管段单位长度上的压力损失；
- $\delta$ ——相对误差；
- $\lambda_q$ ——驱动气体摩擦阻力系数；
- $\mu$ ——驱动气体系数；
- $\rho_f$ ——超细干粉灭火剂松密度；
- $\rho_h$ ——超细干粉、驱动气体二相流密度；
- $\rho_q$ ——管道内驱动气体的密度；
- $\rho_{q0}$ ——常态下驱动气体密度

### 3 系统设计

#### 3.1 一般规定

##### 3.1.1 灭火系统可用于扑救下列火灾：

- A类火灾：固体物质表面火灾。
- B类火灾：液体或可熔化的固体物质火灾。
- C类火灾：气体火灾。
- E类火灾：物体带电燃烧的火灾。
- F类火灾：烹饪器内的烹饪物（如动、植物油脂）火灾。

##### 3.1.2 灭火系统不得用于扑救下列火灾：

- a) 硝化纤维、炸药等无空气仍能迅速氧化的化学物质与强氧化剂。
- b) 钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属及其氢化物。

3.1.3 灭火系统按应用方式可分为全淹没灭火系统和局部应用灭火系统。全淹没灭火系统应用于扑救封闭空间的火灾；局部应用灭火系统应用于扑救不需封闭空间条件的具体保护对象的火灾。

3.1.4 灭火系统配置场所的危险等级划分宜按 GB 50140 和 GB 50016 的规定执行。

3.1.5 当防护区或保护对象有可燃气体，易燃、可燃液体供应源时，启动超细干粉灭火系统之前或同时，必须切断气体、液体的供应源。

- 3.1.6 组合分配系统的灭火剂贮存量不应小于所需贮存量最多的一个防护区或保护对象的贮存量。
- 3.1.7 组合分配系统保护的防护区与保护对象之和不得超过 8 个。当防护区与保护对象之和超过 5 个时，或者在喷放后 48h 内不能恢复到正常工作状态时，灭火剂应有备用量。

备用超细干粉贮存容器应与系统管网连接，并能与主用超细干粉贮存容器切换使用。

- 3.1.8 灭火系统的工作环境温度应符合 GB 16668 或 GA 602 的规定。
- 3.1.9 全淹没灭火系统的防护区，应符合下列规定：
- 喷放超细干粉灭火剂时防护区不能自动关闭的开口，其总面积不应大于该防护区总内表面积的 15%，且开口不应设在底面。
  - 无管网灭火系统保护的独立防护区的面积不宜大于 500m<sup>2</sup>，净保护空间不宜大于 2000m<sup>3</sup>。
  - 防护区的围护结构及门、窗的耐火极限不应低于 0.50h。吊顶的耐火极限不应低于 0.25h。围护结构及门、窗的允许压强不宜小于 1200Pa。
  - 防护区的通风机，在喷放超细干粉灭火剂前应自动关闭。
- 3.1.10 局部应用灭火系统的保护对象，应符合下列规定：
- 保护对象周围的空气流动速度不宜大于 2m/s。必要时应采取挡风措施。
  - 在喷头和保护对象之间，喷头喷射角范围内不应有遮挡物。
  - 当保护对象为可燃液体时，液面至容器缘口的距离不得小于 150mm。
  - 根据保护对象的实际情况，可将保护对象划分成若干个灭火单元。喷头或灭火装置的布置，应使喷射形成的有效灭火超细干粉雾完全覆盖灭火单元内的保护物。
  - 灭火系统应用于立体高架库货架防火保护时，喷头或灭火装置应分层布置，宜以货件为灭火单元进行保护。货件互为三面遮挡时，宜按有围拦结构进行计算。

## 3.2 管网全淹没灭火系统

3.2.1 管网全淹没灭火系统超细干粉灭火剂设计灭火浓度，不得小于 1.2 倍国家法定检验机构出具的生产厂家灭火剂灭火效能有效注册数据。

3.2.2 超细干粉灭火剂的设计用量应按下列公式计算：

$$m = K_1 \times [C \times V + \sum (K_{oi} \times A_{oi})] \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V = V_v - V_g + V_z \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$V_z = Q_z \times t \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$K_{oi} = 1.1 \quad A_{oi} \leq 5\% A_v \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$K_{oi} = 1.2 \quad 5\% A_v < A_{oi} \leq 10\% A_v \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$K_{oi} = 1.3 \quad 10\% A_v < A_{oi} \leq 15\% A_v \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $m$ ——超细干粉灭火剂设计用量 (kg)；
- $C$ ——超细干粉灭火剂设计灭火浓度，按第 3.2.1 条取值；
- $K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数，按表 1 取值；
- $K_{oi}$ ——防护区不密封度补偿量 (kg/m<sup>2</sup>)；
- $V$ ——防护区净容积 (m<sup>3</sup>)；
- $V_v$ ——防护区容积 (m<sup>3</sup>)；
- $V_g$ ——防护区内不燃烧体和难燃烧体的总体积 (m<sup>3</sup>)；

- $V_z$ ——不能切断的通风系统的附加体积 (m<sup>3</sup>);  
 $Q_z$ ——通风流量 (m<sup>3</sup>/s);  
 $t$ ——超细干粉灭火剂有效喷射时间 (s);  
 $A_v$ ——防护区内的侧面、底面、顶面的总内表面积 (m<sup>2</sup>);  
 $A_{oi}$ ——不能自动关闭的防护区开口面积 (m<sup>2</sup>)。

表 1 配置场所危险等级补偿系数

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
补偿系数 $K_1$	1.5	1.1	1.0

- 3.2.3 管网全淹没灭火系统的超细干粉灭火剂喷射时间不应大于 30s。  
 3.2.4 管网全淹没灭火系统的喷头布置, 应使喷射形成的有效灭火的粉雾在防护区内分布均匀。  
 3.2.5 防护区应设置泄压口, 并宜设在外墙上, 其高度应大于防护区净高的 2/3。当防护区设有防爆泄压孔时, 可不单独设置泄压口。  
 3.2.6 泄压口的面积, 可按下列公式计算:

$$A_x = Q_0 [T / (m_m p_x)]^{1/2} [31.17 m_g / (T \rho_f) + 6.42 \times 10^{-3} \mu] \dots\dots\dots (7)$$

式中:

- $A_x$ ——泄压口面积 (m<sup>2</sup>);  
 $Q_0$ ——干管的超细干粉输送速率 (kg/s);  
 $T$ ——防护区常态下环境的绝对温度 (K);  
 $m_m$ ——驱动气体的摩尔质量 (g/mol);  
 $m_g$ ——驱动气体设计用量 (kg);  
 $p_x$ ——防护区围护结构的允许压力 (Pa), 按 1200Pa 取值;  
 $\rho_f$ ——超细干粉灭火剂松密度 (kg/L), 按 0.5 kg/L 取值;  
 $\mu$ ——驱动气体系数, 按产品样本取值。

### 3.3 无管网全淹没灭火系统

3.3.1 无管网全淹没灭火系统超细干粉灭火剂设计灭火浓度, 不得小于 1.2 倍国家法定检验机构出具的生产厂家灭火剂灭火效能有效注册数据。

3.3.2 超细干粉灭火剂设计用量和灭火装置数量应按下式计算:

灭火剂设计用量应按下式计算:

$$m = C \times (V_v - V_g) \times K_1 \times K_2 \times K_3 \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- $m$ ——超细干粉灭火剂设计用量 (kg);  
 $C$ ——超细干粉灭火剂设计灭火浓度 (kg/m<sup>3</sup>), 按第 3.3.1 条取值;  
 $K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数, 按表 1 取值;  
 $K_2$ ——防护区不密封度补偿系数, 按表 2 取值;  
 $K_3$ ——超细干粉灭火装置喷射不均匀补偿系数, 按表 3 取值;  
 $V_g$ ——防护区内不燃烧体和难燃烧体的总体积 (m<sup>3</sup>);

$V_v$ ——防护区容积 ( $m^3$ )。

灭火装置数量应按下式计算：

$$N \geq m/m_1 \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$N$ ——悬挂式超细干粉灭火装置数量 (具)；

$m_1$ ——单具悬挂式灭火装置超细干粉额定充装量 (kg)。

表 2 无管网灭火系统防护区不密封度补偿系数

不密封度 $\phi$ (%)	$\phi \leq 5\%$	$5\% < \phi < 10\%$	$10\% < \phi \leq 15\%$
补偿系数 $K_2$	$\geq 1.1$	$\geq 1.2$	$\geq 1.3$

表 3 超细干粉灭火装置喷射不均匀补偿系数

灭火装置类型	贮压悬挂式	非贮压悬挂式
补偿系数 $K_3$	$\geq 1.0$	$\geq 1.5$

3.3.3 无管网全淹没灭火系统中灭火装置的布置，应使喷射形成的有效灭火粉雾在防护区内分布均匀。

#### 3.4 管网局部应用灭火系统

3.4.1 管网局部应用灭火系统的设计可采用面积法或体积法。当保护对象的着火部位是平面时，宜采用面积法；当采用面积法不能做到使所有表面被完全覆盖时，应采用体积法。

3.4.2 室内管网局部应用灭火系统的超细干粉灭火剂喷射时间不应小于 10s；室外或有复燃危险的室内局部应用灭火系统的超细干粉灭火剂喷射时间不应小于 15s。

3.4.3 采用面积法设计时，应符合下列规定：

- a) 保护对象计算面积应取被保护表面的垂直投影面积。
- b) 架空型喷头应以喷头的出口至保护对象表面的距离确定超细干粉输送速率和相应的保护面积；槽边型喷头保护面积应由设计选定的超细干粉输送速率确定。
- c) 架空型喷头的布置宜垂直于保护对象的表面，其瞄准点应是喷头保护面积的中心。当确需要非垂直布置时，喷头的安装角不应小于  $30^\circ$ ，其瞄准点应偏向喷头安装位置的一方（图 1），喷头偏离保护面积中心的距离可按表 4 确定。

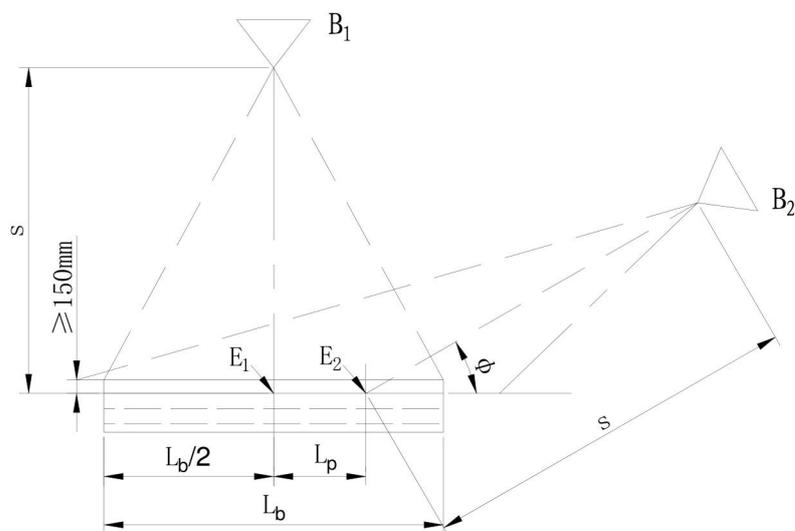


图 1 架空型喷头布置方法

- $B_1$ 、 $B_2$ ——喷头布置位置；
- $E_1$ 、 $E_2$ ——喷头瞄准点；
- $s$ ——喷头出口至瞄准点的距离（m）；
- $L_b$ ——单个喷头正方形保护面积的边长（m）；
- $L_p$ ——瞄准点偏离喷头保护面积中心的距离（m）； $\varphi$ ——喷头安装角（°）。

表 4 喷头偏离保护面积中心的距离

喷头安装角（°）	喷头偏离保护面积中心的距离（m）
30° ~ 45°	0.300 $L_b$
45° ~ 60°	0.300 $L_b$ ~ 0.250 $L_b$
60° ~ 75°	0.250 $L_b$ ~ 0.125 $L_b$
75° ~ 90°	0.125 $L_b$ ~ 0

注： $L_b$ 为单个喷头正方形保护面积的边长。

- d) 喷头非垂直布置时的设计流量和保护面积应与垂直布置的相同。
- e) 喷头宜等距布置，以喷头正方形保护面积组合排列，并应完全覆盖保护对象。
- f) 超细干粉灭火剂设计用量应按下列公式计算：

$$m = N_1 \times Q_1 \times t \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- $m$ ——超细干粉灭火剂设计用量（kg）；
- $N_1$ ——喷头数量（个）；
- $Q_1$ ——单个喷头的超细干粉输送速率（kg/s），按产品样本取值；
- $t$ ——灭火剂有效喷射时间（s）。

3.4.4 采用体积法设计时，应符合下列规定：

- a) 保护对象的计算体积应采用假定的封闭罩的体积，封闭罩的底应是保护对象的实际底面；封闭罩的侧面及顶部当无实际围拦结构时，它们至保护对象外缘的距离不应小于1m。
- b) 超细干粉设计用量应按下列公式计算：

$$m = V_1 \times q_v \times t \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

$m$ ——超细干粉灭火剂设计用量 (kg)；

$V_1$ ——保护对象的计算体积 ( $m^3$ )；

$q_v$ ——单位体积的喷射速率 ( $kg/s \cdot m^3$ )，按产品样本取值；

$t$ ——超细干粉灭火剂有效喷射时间 (s)。

- c) 喷头的数量不宜少于 2 个，其布置应使喷射形成的有效灭火粉雾完全覆盖保护对象。必要时，可采用侧喷等方式，以消除灭火盲区。

### 3.5 无管网局部应用灭火系统

3.5.1 无管网局部应用灭火系统的设计可采用面积法或体积法。当保护对象的着火部位是平面时，宜采用面积法，面积法适用于贮压式灭火装置；当采用面积法不能做到使所有表面被完全覆盖时，应采用体积法。

3.5.2 当采用面积法设计时，应符合下列规定：

- a) 保护对象计算面积应取被保护表面的垂直投影面积。
- b) 悬挂式超细干粉灭火装置的喷头或喷口向下呈垂直状态时，以喷头或喷口至保护对象表面的距离，确定灭火装置相应的保护面积；若喷头或喷口向下呈非垂直状态时，其喷射方向的保护面积与垂直布置相同。
- c) 多具悬挂式超细干粉灭火装置应用时宜等距布置，以正方形保护面积组合排列，并应完全覆盖保护对象。
- d) 超细干粉灭火剂设计用量应按下列公式计算：

$$m = A \times A_s \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$N \geq K_1 \times m/m_1 \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中：

$m$ ——超细干粉灭火剂设计用量 (kg)；

$N$ ——悬挂式超细干粉灭火装置数量 (具)；

$m_1$ ——单具悬挂式灭火装置超细干粉额定充装量 (kg)；

$K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数，按表 1 取值；

$A$ ——保护对象计算面积 ( $m^2$ )；

$A_s$ ——悬挂式超细干粉灭火装置正方形保护面积的灭火剂喷射强度 ( $kg/m^2$ )，可按灭火装置安装高度从表 5 取值。

表 5 不同安装高度灭火装置正方形保护面积的灭火剂喷射强度

安装高度 (m)	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6
灭火剂喷射强度 ( $kg/m^2$ )	$\geq 0.32$	$\geq 0.31$	$\geq 0.30$	$\geq 0.31$	$\geq 0.32$	$\geq 0.34$	$\geq 0.36$

3.5.3 当采用体积法计算时，应符合下列规定：

- a) 保护对象的计算体积应采用假定的封闭罩的体积，封闭罩的底面应是保护对象的实际底面。封闭罩的侧面及顶部无实际围拦结构时，它们至保护对象外缘的距离不应小于 1m。
- b) 灭火剂设计用量应按下式计算：

$$m = K_1 \times K_3 \times V_1 \times C \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

- $m$ ——超细干粉灭火剂设计用量(kg);
- $K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数,按表1取值;
- $K_3$ ——超细干粉灭火装置喷射不均匀补偿系数,按表3取值;
- $V_1$ ——保护对象的计算体积( $m^3$ );
- $C$ ——超细干粉灭火剂设计灭火浓度( $kg/m^3$ ),按第3.3.1条取值。

c) 灭火装置数量应按下式计算:

$$N \geq m/m_1 \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中:

- $N$ ——悬挂式超细干粉灭火装置数量(具);
- $m_1$ ——单具悬挂式灭火装置超细干粉额定充装量(kg)。

d) 灭火装置的数量不宜少于2具,其布置应使喷射形成的有效灭火粉雾完全覆盖保护对象。必要时,可采用侧喷等方式,消除灭火盲区。

### 3.6 预制灭火装置

3.6.1 预制灭火装置应符合下列规定:

- a) 灭火剂贮存量不得大于150kg。
- b) 管道长度不得大于50m。
- c) 工作压力不得大于2.5MPa。

3.6.2 一个防护区或保护对象宜用一套预制灭火装置保护。

3.6.3 一个防护区或保护对象所用预制灭火装置超过2套时,应同时启动,其动作响应时间差不得大于2s。

## 4 管网计算

4.1 管网起点(干粉贮存容器输出容器阀出口)压力不应大于2.5MPa;管网最不利点喷头工作压力不应小于0.1MPa。

4.2 管网中干管的超细干粉输送速率应按下列公式计算:

$$Q_0 = m/t \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中:

- $Q_0$ ——管网中干管的超细干粉输送速率(kg/s)。

4.3 管网中支管的超细干粉输送速率应按下列公式计算:

$$Q_b = n \times Q_i \quad \dots\dots\dots (17)$$

式中:

- $Q_b$ ——支管的超细干粉输送速率(kg/s);
- $Q_i$ ——单个喷头的超细干粉输送速率(kg/s),按产品样本取值;
- $n$ ——安装在计算管段下游的喷头数量(个)。

4.4 管道内径宜按下式计算:

$$d \leq 23.7\sqrt{Q} \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中:

$d$ ——管道内径 (mm), 宜按附录 A 表 A.1 取值;

$Q$ ——管道中的超细干粉输送速率 (kg/s)。

4.5 管段的计算长度应按下列公式计算:

$$L = L_y + \sum L_j \quad \dots\dots\dots (19)$$

$$L_j = F(d) \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中:

$L$ ——管段计算长度 (m);

$L_y$ ——管段几何长度 (m);

$L_j$ ——管道附件的当量长度 (m), 可按附录 A 表 A.2 取值。

4.6 管网宜设计成均衡系统, 均衡系统的结构对称度应满足下列公式要求:

$$S = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\min}} \leq 5\% \quad \dots\dots\dots (20)$$

式中:

$S$ ——均衡系统的结构对称度;

$L_{\max}$ ——对称管段计算长度最大值 (m);

$L_{\min}$ ——对称管段计算长度最小值 (m)。

4.7 管网中各管段单位长度上的压力损失可按下列公式估算:

$$\Delta p / L = \frac{8 \times 10^9}{\rho_{q0}(10P_e + 1)d} \times \left( \frac{\mu \times Q}{\pi \times d^2} \right)^2 \times \left\{ \lambda_q + \frac{7 \times 10^{-12.5} g^{0.7} \times d^{3.5}}{\mu^{2.4}} \times \left[ \frac{\pi(10P_e + 1)\rho_{q0}}{4Q} \right]^{1.4} \right\} \quad \dots\dots\dots (21)$$

$$\lambda_q = (1.14 - 21g \frac{\Delta}{d})^{-2} \quad \dots\dots\dots (22)$$

式中:

$\Delta p / L$ ——管段单位长度上的压力损失 (MPa/m);

$P_e$ ——管段末端压力 (MPa);

$\lambda_q$ ——驱动气体摩擦阻力系数;

$g$ ——重力加速度 ( $m/s^2$ ), 取  $9.81m/s^2$ ;

$\Delta$ ——管道内壁绝对粗糙度 (mm), 按  $0.39 \text{ mm}$  取值;

$\rho_{q0}$ ——常态下驱动气体密度 ( $kg/m^3$ ), 按  $1.165kg/m^3$  取值;

$\mu$ ——驱动气体系数, 按产品样本取值。

4.8 高程校正前管段首端压力可按下列公式计算:

$$p'_b = p_e + (\Delta p / L) i \times L_j \quad \dots\dots\dots (23)$$

式中:

$p'_b$ ——高程校正前管段首端压力 (MPa)。

4.9 用管段中的平均压力代替公式 21 中的管段末端压力, 再次求取新的高程校正前的管段首端压力, 两次计算结果应满足下列公式要求, 否则应继续用新的管段平均压力代替公式 21 中的管段末端压力, 再次演算, 直至满足下列公式要求。

$$p_p = (p_e + p'_b) / 2 \quad \dots\dots\dots (24)$$

$$\delta = |p'_b(i) - p'_b(i+1)| / \min\{p'_b(i), p'_b(i+1)\} \leq 1\% \quad \dots\dots\dots (25)$$

式中:

$p_p$ ——管段中的平均压力 (MPa);

$\delta$ ——相对误差;

$i$ ——计算次序。

4.10 高程校正后管段首端压力可按下列公式计算:

$$p_b = p'_b + 9.81 \times 10^{-6} \rho_h \times L_y \times \sin \gamma \quad \dots\dots\dots (26)$$

$$\rho_h = \frac{2.5 \rho_f (1 + \mu) \rho_q}{2.5 \mu \times \rho_f + \rho_q} \quad \dots\dots\dots (27)$$

$$\rho_q = (10 p_p + 1) \rho_{q0} \quad \dots\dots\dots (28)$$

式中:

$p_b$ ——高程校正后管段首端压力 (MPa);

$\rho_h$ ——超细干粉、驱动气体二相流密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ );

$\gamma$ ——流体流向与水平面所成的角 ( $^\circ$ );

$\rho_q$ ——管道内驱动气体的密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )。

4.11 喷头孔口面积应按下列公式计算:

$$F = Q_i / q_0 \quad \dots\dots\dots (29)$$

式中:

$F$ ——喷头孔口面积 ( $\text{mm}^2$ );

$Q_i$ ——单个喷头的超细干粉输送速率 ( $\text{kg}/\text{s}$ ), 按产品样本取值;

$q_0$ ——在一定压力下, 单位孔口面积的超细干粉输送速率 ( $\text{kg}/(\text{s} \cdot \text{mm}^2)$ ), 按产品样本取值。

4.12 超细干粉贮存量可按下列公式计算:

$$m_c = m + m_s + m_r \quad \dots\dots\dots (30)$$

$$m_r = V_d (10p_p + 1) \rho_{q0} / \mu \quad \dots\dots\dots (31)$$

式中:

- $m_c$  ——超细干粉贮存量 (kg);
- $m_s$  ——贮存容器内超细干粉剩余量 (kg);
- $m_r$  ——管网内超细干粉残余量 (kg);
- $V_d$  ——整个管网系统的管道容积 ( $m^3$ )。

4.13 超细干粉贮存容器容积可按下列公式计算:

$$V_c = \frac{m_c}{K} \quad \dots\dots\dots (32)$$

式中:

- $V_c$  ——超细干粉贮存容器容积 (L), 取系列值;
- $K$  ——超细干粉贮存容器的充装系数 (kg/L), 宜按 0.5kg/L 取值。

4.14 驱动气体 (氮气) 贮存量可按下列公式计算:

$$m_{gc} = N_p \times V_0 (10p_c + 1) \rho_{q0} \quad \dots\dots\dots (33)$$

$$N_p = \frac{m_g + m_{gs} + m_{gr}}{10V_0(p_c - p_0) \rho_{q0}} \quad \dots\dots\dots (34)$$

$$m_g = \mu \times m \quad \dots\dots\dots (35)$$

$$m_{gs} = V_c \times (10p_0 + 1) \rho_{q0} \quad \dots\dots\dots (36)$$

$$m_{gr} = V_d \times (10p_p + 1) \rho_{q0} \quad \dots\dots\dots (37)$$

式中:

- $m_{gc}$  ——驱动气体贮存量 (kg);
- $N_p$  ——驱动气体贮瓶数量 (瓶);
- $V_0$  ——驱动气体贮瓶容积 ( $m^3$ ), 按产品样本取值;
- $p_c$  ——驱动气体充装压力 (MPa), 按产品样本取值;
- $p_0$  ——管网起点压力 (MPa);
- $m_g$  ——驱动气体设计用量 (kg);
- $m_{gs}$  ——超细干粉贮存容器内驱动气体剩余量 (kg);
- $m_{gr}$  ——管网内驱动气体残余量 (kg)。

4.15 清扫管网内残存超细干粉所需清扫气体量, 可按 10 倍管网内驱动气体残余量选取; 瓶装清扫气

体应单独贮存；清扫工作应在 48h 内完成。

## 5 系统组件

### 5.1 管网灭火系统组件

#### 5.1.1 贮存装置

- a) 贮存装置宜由超细干粉贮存容器、超细干粉释放装置、安全泄放装置、贮气瓶组、容器阀、集流管、减压阀、信号反馈装置及控制装置等组成。
- b) 超细干粉贮存容器及贮气瓶组应按 GB 16668 执行。
- c) 超细干粉贮存容器设计压力可取 1.6MPa 或 2.5MPa 压力级；其超细干粉灭火剂的充装系数不宜大于 0.5kg/L；其增压时间不应大于 20s。
- d) 超细干粉贮存容器应满足驱动气体系数、超细干粉贮存量、释放装置的超细干粉输送速率和压力的要求。
- e) 安全泄放装置的动作压力应符合 GB 16668 的规定；其额定排放量应符合国家现行标准《压力容器安全技术监察规程》的规定。
- f) 驱动气体宜选用氮气。氮气应符合 GB/T 3864 的规定，驱动压力不得大于超细干粉贮存容器的最高工作压力。
- g) 贮存装置宜设在专用的贮存装置间内。贮存装置间的设置应符合下列规定：
  - 应靠近防护区或保护对象，出口应直接通向室外或疏散通道。
  - 耐火等级不应低于二级。
  - 宜保持干燥和良好通风，并应设应急照明。
  - 贮存装置的布置应方便检查和维护，并宜避免阳光直射，其工作环境温度宜为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。
- h) 在采取防湿、防冻、防火措施后，局部应用灭火系统的贮存装置可设置在固定的安全围栏内。

#### 5.1.2 选择阀和喷头

- a) 在组合分配系统中，每个防护区或保护对象应设一个选择阀。选择阀的位置宜靠近超细干粉贮存容器，并便于手动操作，方便检查和维护。
- b) 选择阀应采用具备手动、自动控制双重功能的快开型阀门，其公称直径与连接管道的公称直径相等。阀的公称压力不应小于超细干粉贮存容器的设计压力。
- c) 系统启动时，选择阀应在超细干粉贮存容器的释放装置动作之前打开。
- d) 喷头应有型号、规格的永久性标识，设置在粉尘、油雾等场所的喷头应有防护帽。防护帽在灭火剂喷放时应能自动吹开或打开。
- e) 喷头的单孔直径不得小于 6mm。

#### 5.1.3 管道及附件

- a) 管道及附件应能承受最高环境温度下工作压力，并应符合下列规定：
  - 管道应采用无缝钢管，其质量应符合 GB/T 8163 的规定；管道规格宜按附录 A 表 A.1 取值。
  - 管道及附件应进行内外表面防腐处理，并宜采用符合环保要求的防腐方式。
  - 对防腐层有腐蚀的环境，管道及附件可采用不锈钢、铜管或其它耐腐蚀的不燃材料。
  - 输送启动气体的管道，宜采用铜管，其质量应符合 GB/T 1527 的规定。
  - 管网应留有吹扫口。
  - 管道变径时不得使用补芯接头。
  - 干管转弯处不应紧接支管，管道转弯处应符合附录 B 的规定。
  - 管道分支不应使用四通管件。
  - 管道转弯时宜选用弯管或长半径弯头。
- b) 管道可采用螺纹连接、沟槽（卡箍）连接、法兰连接或焊接。公称直径等于或小于 80mm 的管道，宜采用螺纹连接；公称直径大于 80mm 的管道，宜采用沟槽（卡箍）或法兰连接。

- c) 管网中阀门之间的封闭管段应设置泄压装置，其泄压动作压力应符合 GB 16668 的规定。
- d) 在通向防护区或保护对象的灭火系统主管道上，应设置压力信号器。
- e) 管道应设置固定支、吊架，其间距可按附录 A 表 A-3 取值。可能产生爆炸的场所，管网宜吊挂安装并采取防晃措施。

## 5.2 无管网灭火系统组件

### 5.2.1 贮存容器

- a) 贮压或非贮压悬挂式超细干粉灭火装置的贮存容器由超细干粉贮存容器、悬挂支架（座）等组成，并应符合下列规定：
  - 超细干粉贮存容器应符合 GA 602 的规定。
  - 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的贮存压力为 1.2MPa，其超细干粉灭火剂的充装系数不宜大于 0.45kg/L。
- b) 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的驱动介质宜采用氮气。氮气含水量应符合 GB/T 8979 中合格品的规定。
- c) 非贮压悬挂式超细干粉灭火装置的驱动介质应符合 GA 602 的规定。
- d) 灭火装置悬挂支架（座）应能承受 5 倍的灭火装置质量。在灭火装置喷射过程中悬挂支架（座）不得产生变形或脱落。
- e) 灭火装置宜避免阳光直射，与热源、不能自动关闭的通风口的距离不宜小于 2m，并不宜设置在容易碰撞处。

### 5.2.2 喷头和检漏装置

- a) 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的喷头宜采用铜合金、不锈钢等耐腐蚀的材料制造。
- b) 贮压悬挂式超细干粉灭火装置喷头的喷孔直径不得小于 10mm，其前端应设有溅粉盘。
- c) 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的检漏装置可采用压力指示器或压力信号反馈器。压力指示器应符合 GA 602 的规定。压力信号反馈器应能在灭火装置喷射后或驱动气体泄漏到规定值时，提供可靠的反馈信息。
- d) 非贮压悬挂式超细干粉灭火装置的喷射部件，采用密封板或密封膜结构，其性能应符合 GA 602 的规定。

## 6 控制与操作

### 6.1 管网灭火系统的控制与操作

6.1.1 管网灭火系统应设有自动控制、手动控制和机械应急操作三种启动方式。当局部应用灭火系统用于经常有人的保护场所时，可不设自动控制启动方式。

6.1.2 设有火灾自动报警系统时，灭火系统的自动控制应在收到两个独立的火灾探测信号后才能启动，并应延迟喷放，延迟时间不应大于 30s，且不得小于超细干粉贮存容器的增压时间。

6.1.3 管网全淹没灭火系统的手动启动装置应设置在防护区外邻近出口或疏散通道便于操作的地方，并能在一处完成系统启动的全部操作；管网局部应用灭火系统的手动启动装置应设在保护对象附近的安全位置。

6.1.4 在紧靠手动启动装置的部位应设置手动紧急停止装置，其安装高度应与手动启动装置相同。手动紧急停止装置应确保灭火系统在喷放灭火剂前的延迟阶段内中止灭火剂喷放。在使用手动紧急停止装置后，应保证手动启动装置可以再次启动。

6.1.5 预制灭火装置可不设机械应急操作启动方式。

6.1.6 联动控制设备的选用，应符合 GB 4717、GB 16806 和 GA 61 等标准的要求。联动控制设备应有紧急启、停功能。

6.1.7 管网灭火系统的电源与自动控制应符合 GB 50116 的有关规定。

### 6.2 无管网灭火系统的控制和操作

6.2.1 无管网灭火系统可采用感温元件启动、热引发启动及电引发启动三种方式。系统中灭火装置的设置应符合下列规定：

- a) 同一防护区内，采用单感温元件启动的灭火装置不宜超过 8 具。
- b) 采用热敏线联动时，热引发启动的灭火装置一组不宜超过 6 具，每组至少要延伸两组热敏线与被保护物充分接触。
- c) 采用电引发启动时，无管网灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式。当局部应用灭火系统用于经常有人的保护场所时，可不设自动控制启动方式。
- d) 对非贮压悬挂式灭火装置实施自动控制，宜通过延时启动器与灭火装置相连接。灭火装置宜顺次启动。各灭火装置的启动时间间隔应不小于 0.2s，且不大于 0.6s，同时启动灭火装置的数量不宜多于 2 具。

6.2.2 采用电引发自动启动的灭火系统，每个防护区或保护对象应至少设置一个手动启动按钮。

在紧靠手动启动装置的部位应设置手动紧急停止装置，手动紧急停止装置应确保灭火系统能在启动后和喷放灭火剂前的延迟阶段内中止。在使用手动紧急停止装置后，应保证手动启动装置可以再次启动。

6.2.3 设置无管网灭火系统的防护区或保护对象应设置系统启动喷放的信号反馈装置。

6.2.4 联动控制设备的选用，应符合 GB 4717、GB 16806 和 GA 61 等标准的要求。联动控制设备应有紧急启、停功能。

6.2.5 无管网灭火系统的电源与自动控制应符合 GB 50116 的有关规定。

6.2.6 无管网灭火系统选用的电缆应符合 GA 306.1 和 GA 306.2 的要求。

## 7 安全要求

7.1 防护区或保护对象应设火灾声光报警装置；防护区入口处应设灭火剂喷放指示门灯及灭火系统永久性标志牌。

7.2 防护区的出口，必须保证人员能在 30s 内安全疏散。防护区的出口处，宜设置疏散通道标志，指示紧急出口的方向。灭火剂释放时，疏散通道标志应显亮。

7.3 防护区疏散出口的门，在任何情况下均能在防护区内打开，且能自动关闭。

7.4 防护区或保护对象入口处可设自动、手动转换开关。转换开关安装高度宜使其中心位置距地面 1.5m。

7.5 地下防护区，无窗或设固定窗扇的地上防护区，应设置独立的机械排风装置，排风口应通向室外。

7.6 当灭火系统设置在有爆炸危险的场所时，灭火装置及自动控制器件应具备相应等级的防爆功能。管网等金属件应设防静电接地，防静电接地设计应符合国家现行有关标准规定。

7.7 消防用电设备的金属外壳应有接地保护，接地线应与电气保护接地干线(PE)相连接。

## 8 系统安装

### 8.1 一般规定

8.1.1 灭火系统工程的施工单位应符合下列规定：

- a) 承担灭火系统工程的施工单位必须具有相应等级的资质。
- b) 施工现场管理应有相应的施工技术标准及实施方案、健全的质量管理体系、施工质量控制及检验制度。
- c) 施工现场质量管理应按本规范附录 C 的要求进行检查记录。

8.1.2 灭火系统工程施工应具备下列条件：

- a) 经批准的施工图、设计说明书及其设计变更通知单等设计文件应齐全。
- b) 预制灭火系统的柜式灭火装置及无管网灭火系统的灭火装置应有产品出厂合格证及国家规定的市场准入证明。
- c) 管网灭火系统的成套灭火装置及灭火剂贮存容器、释放装置、安全泄放装置、选择阀、喷头、贮

气瓶组、瓶头阀、集流管、减压阀、信号反馈装置等系统组件应有产品出厂合格证及国家规定的市场准入证明，灭火剂输送管道应具备有效的材质证明，管道连接件应有产品出厂合格证。

- d) 系统中采用不能复验的产品，如安全膜片等，应具有生产厂出具的产品检验报告与合格证。
  - e) 系统及其主要组件的使用、维护说明书应齐全。
  - f) 给水、供电、供气等条件满足连续施工作业要求。
  - g) 防护区、保护对象及灭火剂贮存装置间的设置条件与设计相符。
  - h) 系统所需的预埋件及预留孔洞等工程建设条件符合设计要求。
- 8.1.3 灭火系统工程应按下列规定进行施工过程质量控制：**
- a) 采用的材料及组件应进行进场检验；进场检验合格后方可安装使用。
  - b) 施工应按批准的施工图、设计说明书及其设计变更通知单等设计文件的要求进行。
  - c) 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查；检查合格后方可进行下道工序。
  - d) 相关各专业工种之间，应进行交接认可，并经监理工程师签证后方可进行下道工序。
  - e) 应对施工过程进行检查并由监理工程师组织施工单位人员进行。
  - f) 施工过程检查记录宜按本规范附录 D 的要求填写。
  - g) 灭火系统安装完工后，施工单位按本规范进行调试，调试合格后，施工单位应向建设单位提交验收申请报告申请验收。

## 8.2 进场检验

### 8.2.1 一般规定

**8.2.1.1** 系统施工前应对系统组件进行进场检验。进场检验宜按本规范 D.1 或 D.5 填写组件材料进场检验记录。

**8.2.1.2** 进场检验抽样检查有一件不合格时，应加倍抽样；加倍抽样仍有一件不合格，判定该批材料为不合格。

### 8.2.2 管网灭火系统组件检验

**8.2.2.1** 灭火剂贮存容器、释放装置、安全泄放装置、选择阀、喷头、贮气瓶组、瓶头阀、集流管、减压阀、信号反馈装置等系统组件的外观质量应符合下列规定：

- a) 系统组件无碰撞变形等机械损伤。
- b) 系统组件外露非机械加工表面保护层完好。
- c) 系统组件所有外露接口均设有防护堵、盖，且封闭良好；接口螺纹或法兰密封面完好。
- d) 系统组件的铭牌清晰、牢固。
- e) 灭火剂贮存容器、贮气瓶规格应与设计要求相符合。

**8.2.2.2** 灭火剂贮存容器、释放装置、安全泄放装置、选择阀、喷头、贮气瓶、瓶头阀、集流管、减压阀、信号反馈装置等系统组件的品种、规格应符合国家现行产品标准及设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核查产品出厂合格证和国家法定机构出具的有效证明文件。

**8.2.2.3** 灭火剂贮存容器的充装量应不小于设计充装量；贮气瓶充装压力应符合产品样本要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核查产品出厂合格证、压力表测量、灭火剂充装时称重测量。

**8.2.2.4** 管材、管道连接件的品种、规格、性能应符合相应产品标准或设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核查材质证明、产品合格证。

**8.2.2.5** 管材、管道连接件的外观质量应符合下列规定：

- 镀锌层不得有脱落、破损等缺陷。
- 螺纹连接管道连接件不得有缺纹、断纹等现象。

——法兰盘密封面不得有缺损、裂痕。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

#### 8.2.2.6 管材、管道连接件的规格尺寸、厚度及允许偏差应符合其产品标准和设计要求。

检查数量：每一品种、规格产品按 20%计算，不足 5 件时按 1 件抽查。

检查方法：用钢尺和游标卡尺测量。

#### 8.2.2.7 阀驱动装置应符合下列规定：

——电磁驱动器的电源应符合设计要求。通电检查电磁铁芯，其行程应能满足系统启动的要求，且动作灵活，无卡阻现象。

——气动驱动装置贮存容器内气体压力不应低于设计压力，气体驱动管道的单向阀应启闭灵活，无卡阻现象。

——机械驱动装置应传动灵活，无卡阻现象。

检查数量：全部检查。

检查方法：观察检查、压力计测量。

#### 8.2.2.8 柜式超细干粉灭火装置等预制灭火系统产品应符合下列规定：

a) 产品表面保护层完好，无锈蚀及明显碰撞变形等机械损伤。

b) 产品的铭牌清晰、完整、牢固。

c) 产品的品种、规格、数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察外观、核查出厂合格证。

### 8.2.3 无管网灭火系统组件检验

#### 8.2.3.1 灭火装置外观质量应符合下列规定：

a) 产品表面保护层完好，无锈蚀及明显碰撞变形等机械损伤。

b) 产品的铭牌清晰、完整、牢固。

c) 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的压力指示器应指示在绿色区域内。

检查数量：按产品 20%抽查，不足 5 具时按 1 具抽查。

检查方法：目测。

#### 8.2.3.2 灭火装置电引发器的阻值应符合产品样本的规定。

检查数量：按产品 20%抽查，不足 5 具时按 1 具抽查。

检查方法：用万用表测量。

### 8.2.4 系统控制组件的检验

#### 8.2.4.1 系统控制组件的外观质量应符合下列要求：

1) 表面保护层完好，无锈蚀及明显碰撞变形等机械损伤。

2) 铭牌清晰、完整、牢固。

检查数量：全数检查。

检查方法：目测。

#### 8.2.4.2 系统控制组件的品种、规格、数量应符合国家现行产品标准及设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：产品合格证和国家法定机构出具的有效证明文件。

## 8.3 管网灭火系统的安装

### 8.3.1 阀驱动装置的安装

#### 8.3.1.1 气动驱动装置的安装应符合下列规定：

1) 驱动气瓶组的支、框架或箱体应固定牢靠，并做防腐处理。

2) 驱动气瓶和启动气瓶上应有表明介质名称、对应防护区或保护对象名称或编号的永久性标志。

3) 气动驱动管道竖直安装时,应在始端设置防晃支架或采用固定卡固定。水平管道采用管卡固定。管卡的间距不宜大于 0.6m。转弯处应增设 1 个管卡。

4) 气动驱动的管道安装后应按本规范 E.1 节规定的方法做气密性试验,并合格。

#### 8.3.1.2 电磁驱动装置的安装应符合以下规定:

电磁驱动装置的电器连接线宜沿贮存容器支框架固定。

#### 8.3.1.3 拉索式机械驱动装置的安装应符合下列规定:

1) 拉索除必要外露部分外,应采用经内外防腐处理的钢管防护。

2) 拉索转弯处应采用专用导向滑轮。

3) 拉索末端拉手应设在专用的保护盒内。

#### 8.3.1.4 重力机械驱动装置的安装应符合以下规定:

应保证重物在下落行程中无阻挡,其下落行程应保证驱动所需距离,且不得小于 25mm。

#### 8.3.2 集流管的安装应符合下列规定:

a) 安装集流管应检查内腔,确保清洁、干燥。

b) 集流管上安全阀的泄压方向不应朝向操作面。

c) 集流管应固定在支、框架上。支、框架应固定牢靠,并做防腐处理。

#### 8.3.3 减压阀的安装应符合下列规定:

a) 减压阀的流向指示箭头应指向介质流动方向。

b) 减压阀的压力显示装置应便于观察。

c) 减压阀应固定牢靠。

#### 8.3.4 灭火剂贮存容器的安装应符合下列规定:

a) 灭火剂贮存容器位置应符合本规范第 5.1.1 条中第 g 款、第 h 款的要求。

b) 灭火剂贮存容器安全阀的泄压方向不应朝向操作面。

c) 灭火剂贮存容器的支、框架应固定牢靠,并应做防腐处理。

d) 灭火剂贮存容器宜涂红色油漆,正面应标明设计规定的灭火剂名称和贮存容器的编号。

#### 8.3.5 选择阀及信号反馈装置的安装应符合下列规定:

a) 选择阀的操作手柄应安装在操作面的一侧。当安装高度超过 1.7m 时,应采取便于操作的措施。

b) 选择阀上应设置标明防护区或保护对象编号的永久性标志牌,并应便于观察。标志牌宜固定在操作手柄附近。

c) 信号反馈装置的安装应符合设计要求,其电气连接线应固定牢靠。

#### 8.3.6 灭火剂输送管道的安装应符合下列规定:

a) 安装前要检查清洁管道内部,不允许有油、水、泥沙等异物残留在管道内。

b) 采用螺纹连接时,管材宜采用机械切割;螺纹不得有缺纹、断纹等现象;螺纹连接的密封材料应均匀附着在管道的螺纹部分,拧紧螺纹时,不得将填料挤入管道内;安装后的螺纹根部应有 2~3 条外露螺纹;连接后,应将连接处外部清理干净并做防腐处理。

c) 已经防腐处理的无缝钢管不宜采用焊接连接,与选择阀等个别连接部位需采用法兰焊接连接时,应对被焊接损坏的防腐层进行二次防腐处理。

d) 管道穿过墙壁、楼板处应安装套管。套管公称直径比管道公称直径至少应大 2 级,穿墙套管长度应与墙厚相等,穿楼板套管长度应高出地板 50mm。管道与套管间的空隙应采用防火封堵材料填塞密实。当管道穿越建筑物的变形缝时,应设置柔性管段。

e) 管道应固定牢靠,管道支、吊架的最大间距应符合本规范表 A.3 的规定。

f) 管道末端应采用防晃支架固定,支架与末端喷嘴间的距离不应大于 500mm。

g) 灭火剂输送管道安装完毕后,应按本规范 E.1 节规定的方法进行强度试验和气密性试验,并合格。

h) 灭火剂输送管道表面宜涂红色油漆。

#### 8.3.7 喷头的安装应符合下列规定:

- a) 安装喷头时，应按设计要求逐个核对其型号、规格及喷孔方向。
- b) 安装在吊顶下的不带装饰罩的喷头，其连接管管端螺纹不应露出吊顶；安装在吊顶下的带装饰罩的喷头，其装饰罩应紧贴吊顶。
- c) 全淹没灭火系统喷头的安装应符合如下要求：  
贮压型超细干粉灭火系统的喷头最大安装高度不宜大于 7m，贮气瓶型超细干粉灭火系统的喷头最大安装高度不宜大于 8m。贮压型灭火系统应用于高度大于 7m 或贮气瓶型灭火系统应用于高度大于 8m 的防护区时，喷头应分层布置。
- d) 局部应用灭火系统喷头的安装应符合如下要求：  
贮压型超细干粉灭火系统的喷头最大保护距离不宜大于 6m，贮气瓶型超细干粉灭火系统的喷头最大保护距离不宜大于 7m。贮压型灭火系统应用在保护距离大于 6m 或贮气瓶型灭火系统应用在保护距离大于 7m 的保护对象时，喷头应分层布置。

#### 8.3.8 预制灭火系统的安装应符合下列要求：

- a) 柜式超细干粉灭火装置等预制灭火系统安装位置应符合设计要求，并固定牢靠。
- b) 柜式超细干粉灭火装置等预制灭火系统安装周围空间环境应符合设计要求。

#### 8.3.9 安装完毕宜按本规范表 D.2 填写安装过程检查记录和表 D.3 填写隐蔽工程验收记录。

### 8.4 无管网灭火系统的安装

#### 8.4.1 无管网灭火系统的灭火装置安装应符合下列规定：

- a) 灭火装置的型号、规格、数量及安装位置、喷口方向应符合设计要求。
- b) 安装前应逐具检查贮压悬挂式灭火装置上的压力指示器，应指示在绿色区域内；安装时压力指示器朝向便于人员观察的位置。安装在吊顶内的灭火装置其喷头和压力指示器应露出吊顶。
- c) 灭火装置的支架应固定牢靠，并应做防腐处理。灭火装置与支架的连接应牢靠。
- d) 全淹没应用的灭火装置安装应符合如下要求：  
贮压悬挂式超细干粉灭火装置的最大安装高度不宜大于 7m；非贮压悬挂式超细干粉灭火装置的最大安装高度不宜大于 8m。贮压灭火装置应用于高度大于 7m 或非贮压灭火装置应用于高度大于 8m 的防护区时，灭火装置宜分层配置。
- e) 局部保护应用的灭火装置安装应符合如下要求：

贮压悬挂式超细干粉灭火装置的喷头与保护对象的最大距离不宜大于 6m；非贮压悬挂式超细干粉灭火装置的喷口与保护对象的最大距离不宜大于 8m。贮压灭火装置应用在保护距离大于 6m 或非贮压灭火装置应用在保护距离大于 8m 的保护对象时，灭火装置宜分层配置。

#### 8.4.2 采用电引发启动的灭火装置的安装，应符合下列要求：

- a) 安装前，应用万用表逐具测量电引发器的阻值，其值应符合产品样本的规定。
- b) 电引发器的引出线与电缆间的连接应可靠，应采用接线端子连接或焊接。
- c) 对非贮压灭火装置实施控制的延时启动器应配置在所控制的防护区或保护对象附近，其底边距地高度宜为 1.5m 并标有与其对应的防护区或保护对象的名称。
- d) 安装完毕，电引发器应短接。直至工程验收合格投入使用时再去除短接状态。

#### 8.4.3 采用热引发启动的灭火装置的安装应符合下列规定：

- a) 安装前，应逐个检查灭火装置的热引发器，其外观质量和装配质量应符合设计要求和产品样本的规定。
- b) 热引发器引出线与起联动作用的热敏线的连接应符合设计要求和产品样本的规定。
- c) 联动用的热敏线应套上 PVC 管，PVC 管应固定牢靠。
- d) 每组热引发灭火装置至少要延伸两组热敏线与被保护物充分接触，并应符合设计要求。

#### 8.4.4 安装完毕宜按本规范表 D.6 填写安装过程检查记录和表 D.7 填写隐蔽工程验收记录。

### 8.5 控制组件的安装

#### 8.5.1 灭火控制装置的安装应符合设计要求，防护区或保护对象火灾探测器的安装应符合 GB 50166

的规定。

8.5.2 灭火系统的控制线、反馈线等不同用途的电缆应采用不同颜色，其布线应符合 GB 50116 的规定。

8.5.3 自动、手动转换开关宜安装在防护区入口或保护对象附近便于操作的部位，安装高度为中心点距地面 1.5m。

8.5.4 手动启动、紧急停止按钮安装在防护区入口或保护对象附近便于操作的部位，安装高度为中心点距地面 1.5m，且应明显标出其对应的防护区或保护对象的名称。防护区或保护对象的声光报警装置安装应符合设计要求，并应安装牢固、不得倾斜。

8.5.5 灭火剂的喷放指示灯宜安装在防护区入口的正上方。

## 9 系统调试

### 9.1 一般规定

9.1.1 灭火系统的调试应在系统安装完毕后，并宜在相关的火灾报警系统和开口自动关闭装置、通风机械、防火阀等联动设备的调试完成后进行。

9.1.2 灭火系统调试前应具备完整的技术资料，并应符合本规范第 8.1.2 条的规定。

9.1.3 调试前应按本规范第 8.2 节的规定检查系统组件和材料的型号、规格、数量以及系统安装质量，并应及时处理所发现的问题。

9.1.4 系统的调试负责人应由经过专业技术培训的人员担任，参加调试人员应职责分工明确。调试时，应采取可靠措施，确保人员和财产安全。

9.1.5 管网灭火系统的调试应包括模拟启动试验、模拟切换操作试验；无管网灭火系统的调试应包括模拟启动试验。调试结束宜按本规范表 D.4 或 D.8 填写调试过程检查记录。

9.1.6 调试完成后，应将系统各部件及联动设备恢复正常状态。

### 9.2 管网灭火系统的调试

9.2.1 调试时，应对防护区或保护对象的灭火系统按本规范第 E.2 节的规定进行系统自动模拟启动、手动模拟启动试验，试验结果应符合规定。

9.2.2 设有灭火剂备用量且贮存容器连接在同一灭火剂输送管上的系统应按本规范第 E.4 节的规定进行模拟切换操作试验，试验结果应符合规定。

### 9.3 无管网灭火系统的调试

9.3.1 调试时，应对防护区或保护对象的灭火系统按本规范第 E.2 节的规定进行系统自动模拟启动、手动模拟启动试验，试验结果应符合规定。

## 10 系统验收

### 10.1 一般规定

10.1.1 系统工程的验收，由建设单位组织监理、施工、设计等单位组成验收组共同进行。

10.1.2 系统工程验收时，应提供下列文件资料：

- a) 经法定机构审批的系统工程验收申请报告。
- b) 本规范第 8.1.1 条中第 c 款规定的现场质量管理检查记录。
- c) 本规范第 8.1.2 条第 a 款～第 e 款列出的技术资料。
- d) 竣工图。
- e) 系统工程施工过程检查记录。

10.1.3 管网灭火系统工程验收应按本规范表 F.1 进行资料核查；并按本规范表 F.2 进行工程质量验收。功能分项工程有一项不合格时判定该分项工程为不合格；其他分项工程中有三项不合格时判定该分项工程不合格；分项工程不合格时，判定系统为不合格。

10.1.4 无管网灭火系统工程验收应按本规范表 F.3 进行资料核查；并按本规范表 F.4 进行工程质量验收。功能分项工程有一项不合格时判定该分项工程为不合格；其他分项工程中有两项不合格时，判定该

分项工程为不合格；分项工程不合格时，判定系统为不合格。

10.1.5 系统工程施工质量不符合要求时，应按下列规定处理：

- a) 更换设备或返工，并应重新进行验收。
- b) 经返修处理改变了组件外形但能满足相关标准规定和使用要求，可按经批准的处理技术方案和协议文件进行验收。
- c) 经返工或更换系统组件、成套装置的工程，仍不符合要求时，严禁验收。

10.1.6 验收合格后，应向建设单位移交下列文件、资料：

- a) 施工现场质量管理检查记录。
- b) 灭火系统工程施工过程检查记录。
- c) 灭火系统工程质量控制资料核查记录。
- d) 工程验收记录相关文件、资料、记录清单等。

## 10.2 防护区或保护对象与贮存装置间的验收

10.2.1 防护区或保护对象的位置、用途、划分、几何尺寸、开口、通风、环境温度、可燃物的种类、防护区围护结构的耐压、耐火极限及门、窗可自行关闭装置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察或测量检查。

10.2.2 防护区的下列安全设施的设置应符合设计要求：

- a) 防护区的疏散通道、疏散指示标志和应急照明装置。
- b) 防护区内的声光报警装置、入口处灭火剂释放指示灯、安全标志。
- c) 无窗或固定窗扇的地上防护区和地下防护区的排气装置。
- d) 门窗设有密封条的防护区的泄压口。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

10.2.3 管网灭火系统贮存装置间的位置、通道、耐火等级、应急照明装置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

10.2.4 火灾报警控制系统及联动控制系统安装位置及安装质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察或功能检查。

## 10.3 管网灭火系统设备和灭火剂输送管道的验收

10.3.1 阀驱动装置的数量、型号、规格、标志、安装位置，气动驱动装置中驱动气瓶的介质和充装压力，以及气动驱动装置管道的规格、布置和连接方式应符合本规范第 8.3.1 条的规定。

10.3.2 集流管的材料、规格、连接方式、布置及泄压装置的泄压方向应符合本规范第 8.3.2 条的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：目测。

10.3.3 灭火剂贮存容器安装的位置、贮存容器安全阀泄压方向、贮存容器的支、框架、标志及其安装质量应符合本规范第 8.3.4 条的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：目测。

10.3.4 选择阀及信号反馈装置的数量、型号、规格、位置、标志及其安装质量应符合本规范第 8.3.5 条的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：目测。

10.3.5 灭火剂输送管道的布置与连接方式，穿过建筑物构件及其变形缝的处理，支架和吊架的位置及

间距，各管段和附件的型号规格以及防腐处理和涂刷油漆颜色，应符合本规范第 8.3.6 条的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：目测、用尺测量。

10.3.6 喷头的型号、规格、数量、安装位置和方向，应符合本规范第 8.3.7 条的规定。

#### 10.4 管网灭火系统的功能验收

10.4.1 管网灭火系统功能验收时，应进行模拟启动试验，并合格。

检查数量：按防护区或保护对象总数（不足 5 个按 5 个计）的 20% 检查。

检查方法：按本规范第 E.2 节的规定执行。

10.4.2 管网灭火系统功能验收时，应进行模拟喷气试验，并合格。

检查数量：组合分配系统应不少于 1 个防护区或保护对象，柜式超细干粉灭火装置等预制灭火系统不少于 1 套。

检查方法：按本规范第 E.3 节或按产品样本有关试验的规定执行。

10.4.3 管网灭火系统功能验收，应对设有灭火剂备用量的系统进行模拟切换操作试验，并合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：按本规范第 E.4 节的规定执行。

#### 10.5 无管网灭火系统灭火装置的验收

10.5.1 灭火装置的型号、规格、数量、安装位置、喷口方向、灭火装置与支架的连接应符合本规范第 9.4.1 条的要求。

检查数量：按灭火装置的 5% 检查。

检查方法：目测。

10.5.2 灭火装置的电引发器引出线的连接、热引发器引出线的连接、延时启动器的安装应符合本规范第 8.4.2 条和第 8.4.3 条的要求。

检查数量：按灭火装置的 5% 检查。

检查方法：目测或测量检查。

#### 10.6 无管网灭火系统的功能验收

10.6.1 无管网灭火系统功能验收时，应进行模拟启动试验，并合格。

检查数量：按防护区或保护对象总数（不足 5 个按 5 个）的 20% 检查。

检查方法：按本规范第 E.2 节的规定执行。

10.6.2 无管网灭火系统功能验收时，应进行模拟喷射试验，并合格。

检查数量：按防护区或保护对象总数（不足 5 个按 5 个）的 20% 检查。

检查方法：按本规范第 E.3 节的规定执行。

### 11 维护管理

#### 11.1 一般规定

11.1.1 未经验收或验收不合格的超细干粉灭火系统工程不得投入使用，投入使用的超细干粉灭火系统应进行维护管理。

11.1.2 灭火系统投入使用时，应具备下列文件：

- a) 系统及其主要组件的使用、维护说明书。
- b) 系统工作流程图和操作规程。
- c) 系统维护检查记录图表。
- d) 值班员守则和运行日志。

11.1.3 灭火系统应由经过专门培训并经考试合格的专职人员负责定期检查和维修。

11.1.4 应按规定对灭火系统进行定期检查，检查中发现问题应及时处理，并按本规范附录 G 填写《超细干粉灭火系统维护检查记录》。

## 11.2 管网灭火系统的维护管理

11.2.1 每月应对灭火系统进行两次检查，检查内容应符合下列规定：

- a) 对灭火剂贮存容器、释放装置、安全泄放装置、选择阀、喷头、贮气瓶组、瓶头阀、集流管、减压阀、信号反馈装置等系统组件进行外观检查。系统组件应无碰撞变形及其它机械损伤，表面应无锈蚀、保护涂层完好，铭牌清晰，铅封等应完整。
- b) 贮气瓶组内的压力不得小于设计贮存压力的 90%。
- c) 预制灭火系统的设备状态和运行状况应正常。
- d) 火灾报警控制系统组件，不得发生移动、损坏和腐蚀。

11.2.2 每年至少对灭火系统进行一次全面检查。检查内容和要求除按月检的规定外，尚应符合下列规定：

- a) 防护区的开口情况、防护区或保护对象的用途及可燃物的种类、数量、分布情况，应符合设计要求。
- b) 贮存装置间的设备、灭火剂输送管道和支、吊架的固定，应无松动。
- c) 高压软管应无变形、裂纹及老化。必要时对高压软管进行水压强度试验和气密性试验或更换。
- d) 各喷头孔口应无堵塞。
- e) 灭火剂输送管道有损伤或堵塞现象时，应进行更换或吹扫。
- f) 对灭火系统进行一次模拟自动启动试验。
- g) 钢瓶的耐压试验应按国家现行的《气瓶安全监察规程》的规定执行。

## 11.3 无管网灭火系统的维护管理

11.3.1 每月应对灭火系统进行两次检查，检查内容应符合下列规定：

- a) 灭火装置及火灾报警控制系统组件，不得发生移位、损坏和腐蚀，保护层完好。
- b) 贮压悬挂式超细干粉灭火装置压力指示器应指示在绿色区域内。
- c) 非贮压悬挂式超细干粉灭火装置喷口密封铝膜应无破损。

11.3.2 每年至少对灭火系统进行一次全面检查。检查的内容和要求除按月检的规定外，尚应符合下列规定：

- a) 防护区的开口情况、防护区或保护对象的用途及可燃物的种类、数量、分布情况，应符合设计要求。
- b) 灭火装置安装支架的固定，应无松动。
- c) 对灭火系统进行一次模拟自动启动试验。

附 录 A  
(规范性附录)  
管道规格及支架间距

表 A.1 超细干粉灭火系统管道规格

公称直径		管道规格	
<i>DN</i> (mm)	<i>G</i> (in)	外径×壁厚 (mm×mm)	<i>d</i> (mm)
15	1/2	<i>D</i> 22×3	16
20	3/4	<i>D</i> 27×3	21
25	1	<i>D</i> 34×3.5	27
32	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<i>D</i> 42×3.5	35
40	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<i>D</i> 48×3.5	41
50	2	<i>D</i> 60×4	52
65	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<i>D</i> 76×5	66
80	3	<i>D</i> 89×5.5	78

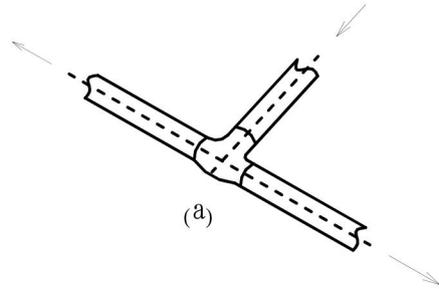
表 A.2 管道附件当量长度 (m) (参考值)

DN (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100
弯头	7.1	5.3	4.2	3.2	2.8	2.2	1.7	1.4	1.1
三通	21.4	16.0	12.5	9.7	8.3	6.5	5.1	4.3	3.3

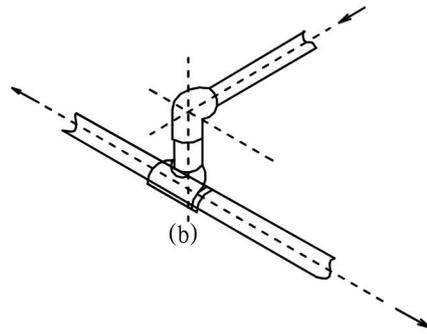
表 A.3 管道支、吊架最大间距

公称直径 (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100
最大间距 (m)	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.4	3.7	4.3

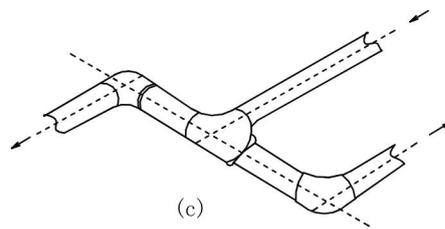
附录 B  
(规范性附录)  
管网分支结构



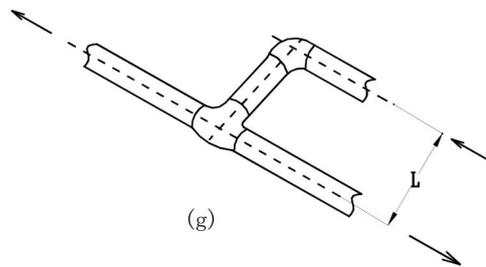
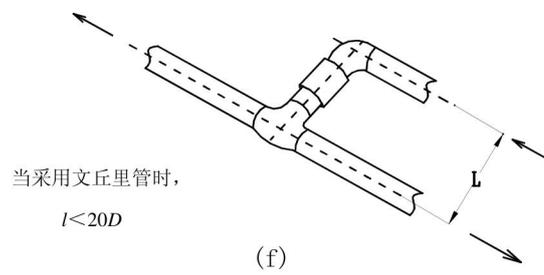
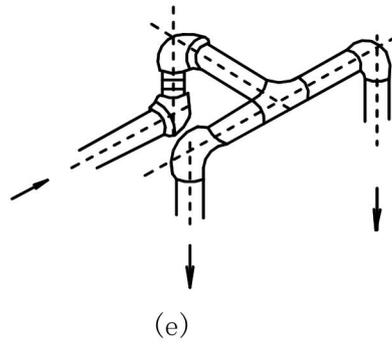
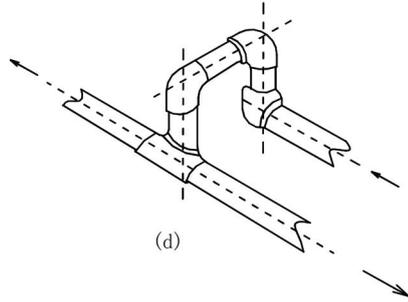
(a)



(b)



(c)



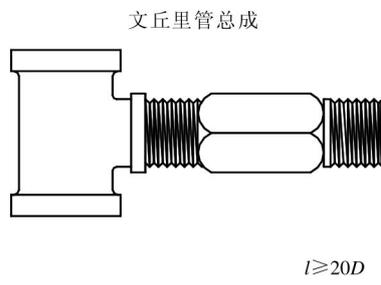


图 B.1 管道分支结构

附 录 C  
(资料性附录)

施工现场质量管理检查记录

表 C 施工现场质量管理检查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
序号	项目	内容	
1	现场质量管理制度		
2	质量责任制		
3	主要专业工种人员操作上岗证书		
4	施工图审查情况		
5	施工组织设计、施工方案及审批		
6	施工技术标准		
7	工程质量检验制度		
8	现场材料、设备管理		
9	其他		
施工单位项目负责人：  (签章)  年 月 日		监理工程师：  (签章)  年 月 日	
		建设单位项目负责人：  (签章)  年 月 日	

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

附 录 D  
(资料性附录)

超细干粉灭火系统工程施工过程检查记录

D.1 管网灭火系统工程施工过程检查记录

表 D.1 管网灭火系统组件材料进场检验记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
分项工程名称	质量规定 (规范条款)	施工单位检查记录	监理单位检查记录
灭火剂贮存容器、释放装置、安全泄放装置、选择阀、喷头、贮气瓶组、瓶头阀、集流管、减压阀、信号反馈装置等系统组件	8.2.2 1		
灭火剂贮存容器的充装量、装量系数及贮气瓶充装压力	8.2.2 3		
管材、管道连接件 阀驱动装置	8.2.2 5 7		
柜式等预制灭火装置	8.2.2 8		
系统控制组件	8.2.4		

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 D.2 管网灭火系统安装过程检查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
分项工程名称	质量规定 (规范条款)	施工单位检查记录	监理单位检查记录
驱动气瓶组	8.3.1		
阀驱动装置	8.3.1		
	1		
	2		
	3		
4			
集流管	8.3.2		
减压阀	8.3.3		
灭火剂贮存容器	8.3.4		
选择阀及信号反馈装置	8.3.5		
灭火剂输送管道	8.3.6		
喷头	8.3.7		
预制灭火系统	8.3.8		
控制组件	8.5.1		
	8.5.2		
	8.5.3		
	8.5.4		
	8.5.5		
施工单位项目负责人：  (签章)  年 月 日		监理工程师：  (签章)  年 月 日	

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 D.3 管网灭火系统隐蔽工程验收记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
防护区/保护对象名称		隐蔽区域	
验收项目	验收结果		
管道、管道连接件品种、规格、尺寸及偏差和质量			
管道的安装质量和喷涂			
支、吊架规格、数量和安装质量			
喷嘴的型号、规格、数量和安装质量			
施工过程检查记录			
验收结论			
施工单位项目负责人：	监理工程师：		
	(签章)		(签章)
	年 月 日		年 月 日

注：施工过程若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 D.4 管网灭火系统调试过程检查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
分项工程名称	质量规定（规范条款）	施工单位检查结果	监理单位检查记录
模拟启动试验	9.2.1		
备用灭火剂贮存容器模拟切换操作试验	9.2.2		
调试人（签字）	年 月 日		
施工单位项目负责人：  (签章)  年 月 日	监理工程师：  (签章)  年 月 日		

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

## D.2 无管网灭火系统工程施工过程记录

表 D.5 无管网灭火系统组件材料进场检验记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及 编号			
分项工程名称	质量规定（规范条款）	施工单位检查记录	监理单位检查记录
灭火装置外观质量	8.2.3 1		
电引发器阻值	8.2.3 2		
控制组件	8.2.4		
施工单位项目负责人：	监理工程师：		
	(签章)	(签章)	
	年 月 日	年 月 日	

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 D.6 无管网灭火系统安装过程检查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
分项工程名称	质量规定（规范条款）	施工单位检查记录	监理单位检查记录
灭火装置	8.4.1		
	8.4.2		
	8.4.3		
控制组件	8.5.1		
	8.5.2		
	8.5.3		
	8.5.4		
	8.5.5		
施工单位项目负责人：  (签章)  年 月 日		监理工程师：  (签章)  年 月 日	

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 D.7 无管网灭火系统隐蔽工程验收记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
防护区/保护对象名称		隐蔽区域	
验收项目	验收结果		
穿电线管道的品种、规格和质量			
穿电线管道安装质量			
施工过程检查记录			
验收结论			
施工单位项目负责人：  (签章)  年 月 日		监理工程师：  (签章)  年 月 日	

注：工过程若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 D.8 无管网灭火系统调试过程检查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
施工执行规范名称及编号			
分项工程名称	质量规定（规范条款）	施工单位检查结果	监理单位检查记录
模拟启动试验	9.3.1		
调试人员：（签字）	年 月 日		
施工单位项目负责人：  （签章）  年 月 日		监理工程师：  （签章）  年 月 日	

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

附 录 E  
(规范性附录)  
试验方法

### E.1 管道强度试验和气密性试验方法

E.1.1 水压强度试验压力应为相应组件工作压力的 1.5 倍。

E.1.2 进行水压强度试验时,以不大于 0.5MPa/s 的升压速率缓慢升压至试验压力,保持 3min,检查管道各处无泄漏、无变形为合格。

E.1.3 若水压强度试验条件不具备时,可采用气压强度试验代替。试验压力取 80%水压强度试验压力。

E.1.4 气压强度试验应遵守下列规定:

试验前,必须用加压介质缓慢增加压力,当压力升至试验压力的 50%时,如未发现异状或泄漏,继续按试验压力的 10%逐级升压,每级稳压 2min,直至试验压力。保压检查管道各处无变形、无泄漏为合格。

E.1.5 灭火剂输送管道经水压强度试验合格后还应进行气密性试验,经气压强度试验合格且在试验后未拆卸过的管道可不进行气密性试验。

E.1.6 灭火剂输送管道在水压强度试验合格后,或气密性试验前,应进行吹扫。吹扫管道可采用压缩空气或氮气,吹扫时,管道末端的气流流速不应小于 20m/s,采用白布检查,直至无铁锈、尘土、水渍及其它异物出现。

E.1.7 气密性试验压力应按下列规定取值:

- a) 对灭火剂输送管道,应取水压强度试验压力的 2/3。
- b) 对启动管道、集流管、减压阀等应取相应组件的工作压力。

E.1.8 进行气密性试验时,应以不大于 0.5MPa/s 的升压速率缓慢升压至试验压力,关断试验气源 2min 内压降不超过试验压力的 10%为合格。

E.1.9 气压强度试验和气密性试验必须采取有效的安全措施。加压介质可采用空气和氮气。气动管道试验时,应采取防止误喷射措施。

E.1.10 各组件的工作压力按产品样本取值。

### E.2 模拟启动试验方法

E.2.1 模拟自动启动试验按下列方法进行:

- a) 管网灭火系统的驱动装置与控制器的启动输出端脱离,可用指示灯等相关负载或测量仪器连接在控制器启动输出端,代替驱动装置。
- b) 悬挂式灭火装置启动总线与控制器的启动输出端脱离,可用指示灯等相关负载或测量仪器连接在控制器启动输出端,代替灭火装置。
- c) 人工模拟火警使防护区或保护对象内任意一个火灾探测器动作,观察探测器报警信号输出后,声光报警信号是否正常。
- d) 人工模拟火警使防护区或保护对象内两个独立的火灾探测器动作,观察控制器控制信号输出后,指示灯等相关负载或测量仪器显示是否正常。

E.2.2 模拟手动启动试验按下述方法进行:

- a) 按 E.2.1 的方法将控制器与相关负载或测量仪器连接。
- b) 分别按下控制器的启动按钮及防护区外或保护对象附近的启动按钮,观察声光报警信号及联动设备是否正常。

按下启动按钮后,在延迟时间内再按下紧急停止按钮,观察控制器启动信号是否中止。

- c) E.2.4 模拟启动试验结果应符合下列规定:

- 延时启动时间符合设定时间。
- 声光报警信号正常。
- 联动设备动作正常。
- 代替驱动装置或灭火装置的负载动作可靠。

### E.3 模拟喷气喷射试验方法

#### E.3.1 管网灭火系统模拟喷气试验方法

##### E.3.1.1 管网灭火系统模拟喷气试验的条件应符合下列规定：

- a) 试验时，灭火剂贮存容器不灌粉。宜采用氮气或压缩空气进行模拟喷气试验。试验气瓶数不应小于驱动气体储瓶总数的 20%。
- b) 超细干粉贮存容器出口释放装置采用膜片结构时，可以在试验前卸除出口释放装置，用相同通径的球阀代替。
- c) 模拟喷气试验宜采用自动启动方式。

##### E.3.1.2 模拟喷气试验结果应符合下列规定

- a) 试验气瓶全部开启，启动延迟时间与设定时间相符。
- b) 有关声、光报警信号正确。
- c) 有关控制阀门工作正常。
- d) 灭火剂输送管道无明显晃动和机械损坏。
- e) 试验气体应能从试验范围的每个喷头喷出。

#### E.3.2 无管网灭火系统模拟喷射试验方法

##### E.3.2.1 无管网灭火系统模拟喷射试验的条件应符合下列规定：

- a) 每个抽样试验的防护区或保护对象任取 2 具灭火装置（不足 3 具取 1 具），贮压灭火装置换上只充气不灌粉的灭火装置；非贮压灭火装置用实物，并按设计要求接好控制线。其它灭火装置的控制总线与控制器的启动输出端脱离。
- b) 模拟喷射试验宜采用自动启动方式。

##### E.3.2.2 模拟喷射试验结果应符合下列规定：

- a) 延迟时间与设定时间相符。
- b) 有关声、光报警信号正确。
- c) 试验灭火装置应启动喷射。

### E.4 模拟切换操作试验方法

E.4.1 按产品样本的操作方法，将管网灭火系统使用状态从主用量灭火剂贮存容器切换到备用量灭火剂贮存容器的使用状态。

E.4.2 按本规范 E.3.1 条的方法进行模拟喷气试验。

E.4.3 试验结果应符合本规范 E.3.1.2 条的规定。

附 录 F  
(资料性附录)

超细干粉灭火系统工程验收记录

F.1 管网灭火系统工程验收记录

表 F.1 管网灭火系统工程质量控制资料核查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
序号	资料名称	资料数量	检查结果
1	经批准的施工图、设计说明书及设计变更通知书		
	竣工图等其它文件		
2	成套装置与灭火剂贮存容器、释放装置、安全泄放装置、选择阀、喷头、贮气瓶组、瓶头阀、集流管、减压阀、信号反馈装置等系统组件、灭火剂输送管道及管道连接件的产品出厂合格证及有效证明文件		
	控制组件的产品合格证及有效证明文件		
	系统及其主要组件的使用、维护说明书		
3	施工过程检查记录、隐蔽工程验收记录		
核查结论			
验收单位	施工单位	监理单位	建设单位
	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日

注: 施工过程若用到其它表格, 则应作为附件一并归档。

表 F.2 管网灭火系统工程质量验收记录

工程名称		施工许可证		
建设单位		项目负责人		
设计单位		项目负责人		
监理单位		监理工程师		
施工单位		项目负责人		
施工执行规范名称及编号				
分项工程名称	质量规定	验收内容记录	验收评定结果	
灭火系统防护区或保护对象与贮存装置间的验收	10.2.1			
	10.2.2			
	10.2.3			
	10.2.4			
设备和灭火剂输送管道验收	10.3.1			
	10.3.2			
	10.3.3			
	10.3.4			
	10.3.5			
	10.3.6			
功能验收	10.4.1			
	10.4.2			
	10.4.3			
验收结论				
验收单位	设计单位	施工单位	监理单位	建设单位
	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

## F.2 无管网灭火系统工程验收记录

表 F.3 无管网灭火系统工程质量控制资料核查记录

工程名称		施工许可证	
建设单位		项目负责人	
设计单位		项目负责人	
监理单位		监理工程师	
施工单位		项目负责人	
序号	资料名称	资料数量	检查结果
1	经批准的施工图、设计说明书及设计变更通知书		
	竣工图及其它文件		
2	灭火装置的产品出厂合格证及有效证明文件		
	灭火装置及灭火系统的使用、维护说明书		
	控制组件的产品合格证及有效证明文件		
3	施工过程检查记录、隐蔽工程验收记录		
核查结论			
验收单位	施工单位	监理单位	建设单位
	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

表 F.4 无管网灭火系统工程质量验收记录

工程名称		施工许可证		
建设单位		项目负责人		
设计单位		项目负责人		
监理单位		监理工程师		
施工单位		项目负责人		
施工执行规范名称及编号				
分项工程名称	质量规定	验收内容记录	验收评定结果	
灭火系统防护区或保护对象验收	10.2.1			
	10.2.2			
	10.2.4			
灭火装置验收	10.5.1			
	10.5.2			
功能验收	10.6.1			
	10.6.2			
验收结论				
验收单位	设计单位	施工单位	监理单位	建设单位
	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日	(公章) 监理工程师: (签章) 年 月 日	(公章) 项目负责人: (签章) 年 月 日

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

附录 G  
(资料性附录)

## 超细干粉灭火系统维护检查记录

表 G 超细干粉灭火系统维护检查记录

使用单位				
防护区/保护对象				
维护检查执行的规范名称及编号				
检查类别 (月检、季检、年检)				
检查日期	检查项目	检查情况	故障原因及处理情况	检查人员签字
备注				

注：施工过程中若用到其它表格，则应作为附件一并归档。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范条文中指明应按其他有关标准、规范执行的，写法为“应按... 执行”或“应符合... 的规定或要求”。

# 超细干粉灭火系统 设计、施工及验收规范

Code of design, Construction and Acceptance  
for Super fine powder extinguish system

条文说明

## 1 总则

1.1 本条提出了编制本规范的目的，是为了合理设计安装和维护超细干粉灭火系统，保障灭火系统的使用功能，减少火灾危害，保证人身和财产安全。

超细干粉灭火剂，为一种性能良好，应用范围广泛的新型灭火剂。超细干粉灭火剂主要灭火机理是阻断燃烧链式反应，即化学抑制作用。该类灭火剂由于 90%的粒径在  $20\mu\text{m}$  以下，在火场反应速度快，灭火效能高，灭火效能 $\leq 0.15\text{kg}/\text{m}^3$ 。

复合型超细干粉灭火剂，是国内哈龙灭火剂及系列产品替代研究的最新技术，是超细干粉灭火剂研究的最新科技成果，该灭火剂把化学灭火的优势和物理灭火的优势有机结合起来，对有焰燃烧的化学抑制作用，对无焰燃烧的窒息作用，以及对热辐射的遮隔、冷却作用是这种灭火剂特性的集中表现。灭火剂在阻断火焰燃烧链式反应的同时，其复合材料微粒在火的高温下，在燃烧的固体表面迅速形成一层玻璃状的膜，把燃烧物与氧隔离，瞬间扑灭固体的无焰燃烧（阴燃），对防止固体燃烧物的复燃，具有类似于水的效能。在扑灭液体火灾时，瞬间熄灭燃烧的火焰，同时以大量的超细微粉悬浮和覆盖于可燃液体表面，对防止液体的复燃，有着类似于泡沫灭火剂的效能。特种超细干粉灭火剂用于扑救三乙基铝、镁等金属火灾时，在燃烧物的表面形成的膜，隔离氧气而使燃烧反应停止，起到了一般干粉灭火剂大量覆盖层的作用。复合型超细干粉灭火剂 90%粒径小于  $20\mu\text{m}$ ，灭火剂在火场的分解反应迅速，灭火的活性大大增加使灭火速度加快，灭火效率剧增。由于其粒径小，单位体积中的粒子比表面积也大大增加，喷放形成的粉雾（冷气溶胶）与火焰相混合，有效地降低火焰对燃烧物表面的热辐射，瞬间使火焰的温度降低，使燃烧缓慢。该灭火剂经过国家固定灭火系统和耐火构件质量监督检验中心检验，灭火剂最小灭火浓度小于  $0.06\text{kg}/\text{m}^3$ 。灭火剂既可全淹没应用灭火，又可局部保护应用灭火，广泛应用于各种场所扑救 A、B、C、E、F 类火灾及烷基铝类等金属火灾。灭火剂对大气臭氧层耗减潜能值（ODP）为零，温室效应潜能值（GWP）为零，无毒无害，对保护物无腐蚀，对人体无刺激。

超细干粉灭火系统，采用了近几年成熟的扑救火灾的控制释放技术，采用电控启动、定温启动、电控手动启动等多种启动方式，使用于相对封闭的空间全淹没灭火，或开放场所局部保护灭火，具有安装、维修方便，应用灵活，灭火效能高等一系列优点。

超细干粉管网灭火系统，主要由灭火剂贮罐部件、贮气瓶组件、安全防护装置、灭火启动装置、管路、喷嘴等部件组成。灭火装置同时具有电控自动、电控手动及应急机械启动三种启动方式。

超细干粉无管网灭火系统由控制系统及悬挂式灭火装置组成。灭火装置按驱动方式目前分贮压式和非贮压式两种。贮压式灭火装置，主要由灭火剂贮罐、喷头、压力指示器、感温元件、热引发器、电引发器等组成。非贮压式灭火装置主要由灭火剂贮罐（或壳体）、气体喷发剂盒、铝箔喷口、热引发器、电引发器等组成。灭火装置采用温控启动、热引发启动、电引发启动三种启动方式。

超细干粉灭火系统虽具有优良的性能，但在各类场所应用时能否有效保护人员生命和财产的安全，还取决于系统的合理设计及系统的安装施工质量等因素，因此，建立一个统一的规范至关重要。本规范的制定，为超细干粉管网、无管网灭火系统的设计、施工及验收，提供了技术依据。

1.2 本条规定了本规范的适用范围，即适用于新建、扩建、改建工程以及生产和贮存场所中灭火系统的设计、施工、验收及维护管理。

1.3 本条规定了超细干粉灭火系统工程设计时应遵守的一般原则和应达到的要求。

超细干粉灭火系统的工程设计，应根据整个工程的特点、防火要求和消防设施的配置情况，制定科学合理的设计方案。首先应根据防护区或保护对象的实际情况，正确划分防护区或灭火单元，并根据防护区的大小、开口情况；可燃物的性质、数量、分布情况；火源、起火部位等情况，确定采用全淹没灭火方式，还是采用局部应用灭火方式，合理选择采用不同结构型式的灭火系统，以确定系统组件的型号和布置及操作控制形式，进而确定灭火剂用量。

超细干粉灭火系统设计上应达到的总要求是安全适用、技术先进、经济合理。安全适用是要求所设计的灭火系统在平时应处于良好运行状态，无火灾时不得发生误动作，且不妨碍防护区内人员的正常活

动与生产的进行。在需要灭火时，系统应能迅速启动并释放必需量的灭火剂，把火灾扑灭在初期，且便于维护、保养和操作。技术先进则要求系统设计时尽可能采用新的成熟先进设备和科学的设计、计算方法。经济合理则要求在保证安全可靠、技术先进的前提下，尽可能考虑节省工程的投资费用。

1.4 本条所指的“国家现行有关标准”，是指除本规范中已指明的以外，还包括以下几个方面的标准、规范：

- 1 消防基础标准与有关的安全基础标准。
- 2 有关的工业与民用建筑防火标准、规范。
- 3 有关的火灾自动报警系统标准、规范。
- 4 其他有关的标准、规范。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

本节对在本规范中使用，而现行的国家标准、行业标准尚无定义的几个专业技术术语，作了明确的定义。

### 2.2 符号

本节对本规范所使用的几何参数符号和物理参数符号的含义作了统一规定。

## 3 系统设计

### 3.1 一般规定

3.1.1 本条规定了超细干粉灭火系统可用于扑救火灾的类别，即可用于扑救 A 类、B 类、C 类、E 类、F 类火灾，如：

- 1 用于办公室、居住房、档案资料室、生产车间、物资仓库、森林等场所扑救 A 类表面火灾。
- 2 用于油罐、油库、机库、汽车库、燃油锅炉房、加油站、输油泵房、淬火油槽、漆槽等场所扑救 B 类火灾。
- 3 用于液化气站、输气站等场所扑救 C 类火灾。
- 4 用于变配电站、发电机房、电缆隧道、电缆夹层、电缆井等场所扑救 E 类火灾。
- 5 用于厨房、食品加工车间等场所扑救 F 类火灾。

3.1.2 本条规定了超细干粉灭火系统不适用扑救火灾的类别。

同其它灭火系统一样，超细干粉灭火系统扑救火灾的类型也有局限性。超细干粉灭火系统不适用于扑救的火灾主要包括两大类：第一类是本身含有氧原子的强氧化剂，这些氧原子可供燃烧之用，在具备燃烧的条件下与可燃物结合成新的分子，燃烧突然，反应激烈，超细干粉灭火剂分子不能很快渗入其内部起化学反应，阻止其燃烧。这类物质主要包括硝化纤维、炸药等。第二类是化学性质活泼的金属和金属氢化物，如钾、钠、镁、钛、锆等，这类物质的火灾需用特种超细干粉灭火剂扑救，本标准不涉及特种超细干粉灭火系统。

3.1.3 本条包含两部分内容：其一，规定了超细干粉灭火系统按应用方式分为全淹没灭火系统和局部应用灭火系统两种类型。其二，规定了两种不同类型灭火系统的应用范围。全淹没灭火系统只能应用于相对封闭的空间，而局部应用灭火系统既可应用于相对封闭的空间，也可以应用于敞开的空间。

3.1.4 本条规定，灭火系统配置场所的危险等级划分应按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 和《建筑设计防火规范》GB50016 的规定执行，为灭火系统设计人员判断灭火系统配置场所的危险等级，合理选择超细干粉灭火剂设计用量和灭火装置的规格型号提供了依据。

3.1.5 本条规定启动超细干粉灭火系统之前或同时必须切断气体、液体供应源的目的是防止引起二次火灾或爆炸。同时，也可防止降低超细干粉灭火剂浓度，影响灭火。

3.1.6 本条等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准中的规定。

组合分配系统是用一套超细干粉贮存装置同时保护多个防护区或保护对象的灭火系统。各防护区或

保护对象同时着火的概率很小，不需考虑同时向各个防护区或保护对象释放灭火剂；但应考虑满足任何超细干粉用量的防护区或保护对象灭火需要。组合分配系统的超细干粉贮存量只有不小于所需贮存量最多的一个防护区或保护对象的贮存量，才能满足这种要求。

**3.1.7** 本条等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准中的规定。

1 防护区与保护对象之和不得大于 8 个是根据实际情况确定的数据。防护区与保护对象为 5 个以上时，灭火剂应有备用量是等效采用《固定式灭火系统·干粉系统·pt2：设计、安装与维护》EN12416-2；2001 § 7 的数据；48h 内不能恢复时应有备用量是参照《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193-93（1999 年版）确定的；防护区与保护对象的数量和系统恢复时间是设置备用灭火剂的两个并列条件，只要满足其一，就应设置备用量。

应该指出，设置备用灭火剂不限于这两个条件，当防护区或保护对象火灾危险性大或为重要场所时，为了不中断保护，也可设置备用灭火剂。

2 灭火剂备用量是为了保证系统保护的连续性，同时也包含扑救二次火灾的考虑，因此备用量不应小于系统设计的贮存量。

3 备用超细干粉贮存容器与系统管网相连，与主用超细干粉贮存容器切换使用的目的，是为了起到连续保护作用，当主用贮存容器不能使用时，备用贮存容器能够立即投入使用。

**3.1.8** 本条规定超细干粉灭火系统的工作环境温度应符合《干粉灭火系统部件通用技术条件》GB16668 或《干粉灭火装置》GA602 的规定。GB16668 标准中规定：干粉灭火系统工作温度界限一般为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。超细干粉管网灭火系统环境温度范围应符合该规定。GA602 标准中规定：灭火装置工作温度范围为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。感温元件为玻璃球的灭火装置工作温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。无管网灭火系统环境温度应符合该规定。

**3.1.9** 本条规定了采用全淹没灭火系统防护区应符合的要求。

1 本款参考了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 技术数据和试验验证数据，规定灭火系统全淹没应用的防护区，其不能自动关闭的开口总面积不能超过封闭空间内的侧面、底面和顶面总内表面积的 15%。防护区不能自动关闭开口总面积超过封闭空间的总内表面积的 15%时，应采用局部应用灭火系统保护。

应指出，在满足全淹没灭火系统应用条件时也可以采用局部应用灭火系统，具体选择由设计者根据实际情况决定。

规定开口不能设在防护区底部，是因为超细干粉灭火剂喷放形成的粉雾（冷气溶胶）比空气密度大，喷放时带有一定动能和势能，很容易在底部扩散流失，影响灭火效果，故作此规定。

2 本款规定了超细干粉无管网灭火系统保护的独立防护区面积不宜大于  $500\text{m}^2$ ，净保护空间不宜大于  $2000\text{m}^3$ 。

无管网灭火系统由结构较简单小型轻便式灭火装置组成，具有工程设计简便易行，安装方便等优点。由于单具灭火装置灭火剂充装量不可能设计得很大，全淹没应用时，一个防护区内布置的灭火装置数量不宜过多。根据试验及实际应用的技术参数，本条对防护区的面积、容积作了相应的限制。

3 本款等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 技术数据。

4 本款规定防护区的通风机，在喷放超细干粉灭火剂前应自动关闭，是为了防止灭火剂释放后造成流失而达不到灭火浓度，影响灭火效果。

**3.1.10** 本条规定了采用局部应用灭火系统的保护对象应符合的要求。

1 规定保护对象周围空气流动速度不应大于  $2\text{m/s}$ ，等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 的规定。

2 局部应用灭火系统是将喷放形成的超细干粉雾（冷气溶胶）覆盖保护对象而灭火，所以在射流沿程不允许有障碍物，否则会影响灭火效果。

3 这里容器缘口是指容器的上边沿，规定其距液面不应小于  $150\text{mm}$ ，是为了保证高速喷射的粉体喷到液体表面时，不引起液体的飞溅，避免产生流淌火，带来更大的火灾危险。

4 可将保护对象划分为若干个灭火单元，主要是根据大面积大空间内的保护对象实际情况而定。当对大面积、大空间仓库中的保护物进行保护时，可根据保护物的结构、可燃物的摆放等因素，将保护物划分为若干个灭火单元，例如：以货件为灭火单元进行设计，分单元进行保护，可以更有效地达到保护、扑救的目的，同时又可避免不必要的浪费。

本款还规定，局部保护应用时喷头或灭火装置的布置应使喷射的有效灭火粉雾（冷气溶胶）完全覆盖灭火单元内的保护物。试验证明，超细干粉灭火系统在局部保护应用时，无论采用面积法还是采用体积法设计，灭火的先决条件是，整个受保护物的保护面被有效灭火的超细干粉雾（冷气溶胶）包围。

5 本款根据立体高架库的特点，规定了对立体高架库货架进行保护时管网灭火系统喷头及无管网灭火系统的灭火装置布置方法。

立体高架库，是现代仓储发展的一种形式。其特点：

- 1) 库房高，容积大。库房的高度通常为 8m~24m，容积超过 40000m<sup>3</sup>。
- 2) 库内安装高架钢质货架，货件与货件、货架与货架排列密集。
- 3) 货件按格分层存放于货架中，除靠堆垛机行车道的侧面外，其他几面互为遮挡。根据高架立体库房货架特性，管网灭火系统的喷头或无管网灭火系统中的灭火装置宜分层配置，以货件为灭火单元进行保护，货件互为三面遮挡时，宜按有围拦结构进行设计。分层配置时，可根据选用的喷头或灭火装置的性能指标确定保护的层数及保护货件的数量。

### 3.2 管网全淹没灭火系统

3.2.1 本条规定，管网全淹没灭火系统超细干粉灭火剂设计灭火浓度，不得小于 1.2 倍国家法定检验机构出具的生产厂家灭火剂灭火效能有效注册数据。灭火效能有效注册数据指灭火剂经国家法定检验机构型式检验合格，且在有效期内的注册数据。

3.2.2 本条参考国内外有关灭火系统技术标准，规定了全淹没灭火应用时超细干粉灭火剂设计用量的计算公式和参数的确定方法。

计算公式 4.2.2 规定了防护区不密封度补偿量  $K_{oi}$  的取值。该取值是考虑到灭火装置喷放超细干粉灭火剂时，带有一定的动能和势能，在未能自动关闭的开口处会流失一部分。为了充分保证灭火剂灭火浓度，规定不密封度小于或等于 5%，补偿量为 1.1kg/m<sup>3</sup>；不密封度大于 5%，小于或等于 10%，补偿量为 1.2 kg/m<sup>3</sup>，不密封度大于 10%，小于或等于 15%，补偿量为 1.3kg/m<sup>3</sup>。

表 3.2.2 依据配置场所危险等级的划分，规定了危险等级  $K_1$  的补偿系数：严重危险级补偿系数为 1.5，中危险级补偿系数为 1.1，轻危险级补偿系数为 1.0。配置场所危险等级的划分采用了《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 和《建筑设计防火规范》GB50116 的规定。在工业建筑场所原则上将甲、乙类生产场所和甲、乙类储存场所列入严重危险级；将丙类生产场所和丙类储存场所列入中危险级；将丁、戊类生产场所和丁、戊类储存场所列入轻危险级。其对应关系如表 1 所示：

表 1 配置场所与危险等级对应关系

危险等级 配置场所	严重危险级	中危险级	轻危险级
厂房	甲、乙类物品 生产场所	丙类物品 生产场所	丁、戊类物品 生产场所
库房	甲、乙类物品 储存场所	丙类物品 储存场所	丁、戊类物品 储存场所

配置场所厂房的危险性等级是根据生产中使用或产生的物质性质及数量等因素划分的。各类物质火灾的危险性分类见表 2。

表2 生产的各类物质火灾危险性分类

生产类别	使用或产生下列物质生产的火灾危险性特征
甲	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点小于 28℃的液体；</li> <li>2. 爆炸下限小于 10%的气体；</li> <li>3. 常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质；</li> <li>4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质；</li> <li>5. 遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂；</li> <li>6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质；</li> <li>7. 在密闭设备内操作温度大于等于物质本身自燃点的生产</li> </ol>
乙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点大于等于 28℃，但小于 60℃的液体；</li> <li>2. 爆炸下限大于等于 10%的气体；</li> <li>3. 不属于甲类的氧化剂；</li> <li>4. 不属于甲类的化学易燃危险固体；</li> <li>5. 助燃气体；</li> <li>6. 能与空气形成爆炸性混合物的浮游状态的粉尘、纤维、闪点大于等于 60℃的液体雾滴</li> </ol>
丙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点大于等于 60℃的液体；</li> <li>2. 可燃固体</li> </ol>
丁	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对不燃烧物质进行加工，并在高温或熔化状态下经常产生强辐射热、火花或火焰的生产；</li> <li>2. 利用气体、液体、固体作为燃料或将气体、液体进行燃烧作其它用的各种生产；</li> <li>3. 常温下使用或加工难燃烧物质的生产</li> </ol>
戊	常温下使用或加工不燃烧物质的生产

配置场所仓库的危险性等级是根据储存物品的性质和储存物品中的可燃物数量等因素划分的。各类物品火灾危险性分类见表 3。

表3 储存物品火灾危险性分类

仓库类别	存储物品的火灾危险性特征
甲	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点小于 28℃的液体；</li> <li>2. 爆炸下限小于 10%的气体，以及受到水或空气中水蒸气的作用，能产生爆炸下限小于 10% 气体的固体物质；</li> <li>3. 常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质；</li> <li>4. 常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质；</li> <li>5. 遇酸、受热、撞击、摩擦以及遇有机物或硫磺等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂；</li> <li>6. 受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质</li> </ol>
乙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点大于等于 28℃，但小于 60℃的液体；</li> <li>2. 爆炸下限大于等于 10%的气体；</li> <li>3. 不属于甲类的氧化剂；</li> <li>4. 不属于甲类的化学易燃危险固体；</li> <li>5. 助燃气体；</li> <li>6. 常温下与空气接触能缓慢氧化，积热不散引起自燃的物品</li> </ol>
丙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 闪点大于等于 60℃的液体；</li> <li>2. 可燃固体</li> </ol>
丁	难燃烧物品
戊	不燃烧物品

民用建筑场所可分为公共建筑和居住建筑两大类，原则上依据灭火装置配置场所的使用性质，人员密集程度，用火用电多少、可燃物数量、火灾蔓延速度、扑救难易程度等因素划分危险等级。其对应关系如表 4 所示：

表 4 危险因素与危险等级对应关系

危险因素 危险等级	使用性质	人员密集程度	用电用火设备	可燃物数量	火灾蔓延速度	扑救难度
严重危险级	重要	密集	多	多	迅速	大
中危险级	较重要	较密集	较多	较多	较迅速	较大
轻危险级	一般	不密集	较少	较少	较缓慢	较小

3.2.3 本条与 3.2.4 两条的制定参考了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准中的规定。

3.2.5 本条等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准中的技术参数。

3.2.6 泄压口面积计算公式，等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准中的计算公式。

### 3.3 无管网全淹没灭火系统

3.3.5 本条规定无管网全淹没灭火系统超细干粉灭火剂设计灭火浓度，不得小于 1.2 倍国家法定检验机构出具的生产厂家灭火剂灭火效能有效注册数据。灭火效能有效注册数据指灭火剂经国家法定检验机构型式检验合格，且在有效期内的注册数据。

3.3.6 本条规定了无管网全淹没灭火系统超细干粉灭火剂用量及灭火装置数量计算方法和公式。

1 本款规定了全淹没灭火剂设计用量计算公式。

2 本款规定了全淹没灭火装置数量的计算公式。

表 3.3.3-1 规定了防护区不密封度补偿系数  $K_2$  的取值：不密封度小于或等于 5% 的补偿系数为 1.1，不密封度大于 5%，小于或等于 10% 的补偿系数为 1.2，不密封度大于 10%，小于或等于 15% 的补偿系数为 1.3。上述不密封度补偿系数，依据无管网灭火系统中灭火装置的性能通过验证而确定。

表 3.3.3-2 规定了灭火装置喷射不均匀度补偿系数  $K_3$  的取值。采用燃气驱动的非贮压式灭火装置，由于其驱动特性，在防护区内存在喷射不均匀的问题。试验证明，充装同种类型、同等质量超细干粉灭火剂的灭火装置，非贮压式灭火装置的保护空间比贮压式或贮气瓶式灭火装置的保护空间约小 1.5 倍。因此，保护同等容积的空间，非贮压式灭火装置灭火剂用量是贮压式或贮气瓶式用量的 1.5 倍左右，本规范规定按  $K_3=1.5$  取值。

3.3.7 本条规定无管网全淹没灭火系统中灭火装置的布置原则，应使喷射形成的超细干粉雾（冷气溶胶）在防护区内分布均匀。一般情况下，灭火装置应均衡布置。由于受建筑结构等因素的影响，灭火装置不能均衡布置时，可采取侧喷或增加灭火剂量等方式，使喷射形成的有效灭火粉雾在防护区内分布均匀。

### 3.4 管网局部应用灭火系统

3.4.5 局部应用灭火系统的设计方法分为面积法和体积法，这是国家标准和国外先进标准比较一致的分类法。前者适用于着火部位为平面情况，后者适用于当采用面积法不能做到使所有表面被完全覆盖时，应采用体积法进行设计。

3.4.6 本条规定室内局部应用管网灭火系统的超细干粉喷射时间不应小于 10s，室外或有复燃危险的室内局部应用灭火系统的超细干粉喷射时间不应小于 15s。技术数据来源于实验数据。

3.4.7 本条规定了采用面积法设计时，应遵循的要求。本条的制定，参考了《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193、《干粉灭火系统设计规范》GB50347 等标准的规定。

1 由于喷头保护面积是按被保护表面的垂直投影方向确定的，所以计算保护面积也需取整体保护表面垂直投影的面积。

2 架空型（也称顶部型）喷头是安装在保护对象上空一定高度处的喷头，其保护面积测定方法是：在 15s 内，扑灭液面距油盘缘口为 150mm 距离的着火圆形油盘的内接正方形面积的火，其对应的超细干粉输送速率即是  $Q_0$ 。实践和理论都证明，架空型喷头保护面积和相应超细干粉输送速率是喷头的出口至保护对象表面的距离的函数；槽边型喷头是安装在油盘侧面的侧向喷射喷头，其保护面积应是在 15s 内，扑灭液面距油盘缘口为 150 mm 距离的着火扇形油盘的内接矩形面积的火，试验表明槽边型喷头灭火

面积呈扇形，其大小与喷头的射程有关，喷头射程与干粉输送速率有关。

3、4 本两款提出了架空型喷头的布置方法，喷头偏离保护面积中心距离计算取值，以及喷头流量要求。

图 3.4.3 表示了喷头轴线与液面垂直和喷头轴线与液面成  $30^\circ$  锐角两种安装方式。其中油盘缘口至液面距离为 150 mm，喷头出口至瞄准点的距离为  $S$ 。喷头轴线与液面垂直安装时 ( $B_1$  喷头)，瞄准点  $E_1$  在喷头正方形保护面积的中心。喷头轴线与液面成  $30^\circ$  锐角安装时 ( $B_2$  喷头) 瞄准点  $E_2$  偏离喷头正方形保护面积中心，其距离为  $0.30 L_b$  ( $L_b$  是正方形面积的边长)；并且，喷头的设计流量和保护面积与垂直布置的相等。

表 3.4.3 为喷头从  $30^\circ \sim 90^\circ$  不同安装角度下，喷头瞄准点偏离保护面中心距离取值。喷头的保护面积对架空型喷头为正方形面积，对槽边型喷头为矩形（或正方形）面积。为了保证可靠灭火，喷头的布置必须使保护面积被有效灭火的超细干粉雾（冷气溶胶）完全覆盖，即按不留空白原则布置喷头。至于等距布置原则，这是从安全可靠、经济合理的观点提出的。

6 本款规定了采用面积法设计时，超细干粉灭火剂设计用量的计算公式。本计算公式参考了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 中的计算方法，并经验证确定。

试验模型为正方形油池，面积为  $25 \text{ m}^2$ 。燃料为 93 号车用汽油，油池液面距沿口 150mm。喷头设置 1 个布置于油池上空中央，灭火装置内充装 12kg~15kg 灭火效能注册数据为  $0.06 \text{ kg/m}^3$  超细干粉灭火剂，点燃油池预燃 30s，启动灭火装置灭火。火熄灭后，关闭驱动气体阀门，油池中仍有可燃油料。以三次较接近灭火时间计算，灭火剂有效喷射时间平均值为 15s，单个喷头输送速率  $Q_1$  为  $0.50 \text{ kg/s}$ 。

灭火剂设计用量  $m$  计算举例：

一大型淬火油槽面积为  $4.8\text{m} \times 9.2\text{m} = 44.16 \text{ m}^2$ ，设置两个喷头，灭火剂设计用量为：

$$\begin{aligned} m &= n \times Q_1 \times t \\ &= 2 \times 0.50 \times 15 \\ &= 15 \text{ (kg)} \end{aligned}$$

3.4.8 本条规定了采用体积法计算时应遵循的要求。

1 本款规定封闭罩的侧面及顶部无实际围拦结构时，它们至保护对象的外缘距离不应小于 1m。该技术参数参考了《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193 标准的规定，并经过验证而确定。

2 本款规定了采用体积法设计的计算公式。该计算方法参考了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准以及《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193 标准的计算方法，并经验证而确定。

试验火灾模型为  $1.2\text{m} \times 1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$  的钢架及油盘。钢架分三层，各层分别放 5 个油盘，油盘内加入 1.5L 93 号车用汽油，燃料底部垫水。火灾模型外围分四面竖放钢制屏拦，屏拦至保护对象外缘为 0.8m。试验时放置不同屏拦面数。灭火装置内充装  $6 \text{ kg} \sim 15 \text{ kg}$  灭火效能注册数据为  $0.06 \text{ kg/m}^3$  超细干粉灭火剂，设计喷射时间控制在 10s，火熄后关闭驱动气体，灭火剂称重计算，超细干粉灭火剂单位体积喷射率  $q_v$  值为  $0.01 \text{ kg/s} \cdot \text{m}^3$ 。

灭火剂设计用量  $m$  计算举例：

3150KVA 油浸变压器，其外部尺寸为  $2.5\text{m} \times 2.3\text{m} \times 2.6\text{m}$ ，安装方式为落地安装，四面及顶部为无围拦结构。灭火系统采用体积法设计，计算体积  $V_1$  为：

$$\begin{aligned} V_1 &= (2.5+1 \times 2) \times (2.3+1 \times 2) \times (2.6+1) \\ &= 69.66 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

灭火剂用量  $m$  为：

$$\begin{aligned} m &= V_1 \times q_v \times t \\ &= 69.66 \times 0.01 \times 15 \\ &= 10.449 \text{ (kg)} \end{aligned}$$

3 实验证明,采用体积法设计,灭火的先决条件是,整个受保护对象的保护面被有效灭火的超细干粉雾(冷气溶胶)覆盖。故本款规定,采用体积法设计时,喷头数量不宜少于2个,其布置应使喷射形成的有效灭火粉雾完全覆盖保护对象,必要时可采用侧喷等方式,以消除灭火盲区。

### 3.5 无管网局部应用灭火系统

3.5.2 本条规定了无管网灭火系统采用面积法设计时应遵循的要求。

1 由于灭火装置的喷头(或喷口)保护面积是按被保护表面的垂直投影方向确定的,所以计算保护面积也需取整体保护表面垂直投影的面积。

2 试验证明灭火装置的安装高度不同,喷头的有效保护面积也不同,因此本款规定,以喷头的出口至保护对象的距离,确定相应的正方形保护面积。在某些场合,灭火装置需侧喷时,灭火装置喷射方向的正方形保护面积与垂直布置的相同。

3 无管网灭火系统中的灭火装置与喷头(或喷口)连为一体,因此灭火装置布置位置就是喷头(或喷口)的位置。多具灭火装置应用时,以正方形保护面积组合排列,并应完全覆盖保护对象。

4 本款规定了采用面积法设计时灭火剂设计用量及灭火装置数量计算公式。

无管网灭火系统由悬挂式灭火装置组成,由于灭火系统是无管网的形式,因此不宜采用管网灭火系统的计算方法。参考有关标准,通过试验和计算,在表3.5.2中给出了悬挂式灭火装置不同安装高度下,正方形保护面积的灭火剂喷射强度 $A_s$ 的取值参数。通过表中的参数,可以计算出不同充装量的灭火装置在一定的安装高度下正方形保护面积。例如:5kg充装量的超细干粉灭火装置,安装高度3.5m时,超细干粉灭火剂喷射强度 $A_s=0.30\text{kg}/\text{m}^2$ ,正方形保护面积 $A_s=5\div 0.30\approx 16.7\text{m}^2$ 。

灭火剂设计用量 $m$ 计算举例:

某工厂喷涂处理车间漆槽长8m,宽3m,拟采用额定充装量3kg的FZX A3/1.2-CX型贮压式超细干粉灭火装置进行局部应用保护。采用面积法进行设计。

设置场所危险等级系数 $K_1=1.5$ ,灭火装置安装高度3m。

$$\begin{aligned} A &= 8 \times 3 \\ &= 24 (\text{m}^2) \end{aligned}$$

查表3.5.2,灭火装置安装高度3m时,灭火剂喷射强度 $A_s=0.31$

$$\begin{aligned} \text{灭火剂设计用量 } m &= A \times A_s \\ &= 24 \times 0.31 \\ &= 7.44 (\text{kg}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{灭火装置数量 } N &\geq m / m_1 \\ N &\geq 1.5 \times 7.44 / 3 \\ &\geq 3.72 (\text{具}) \end{aligned}$$

选用FZX A3/1.2-CX悬挂式超细干粉灭火装置4具。

3.5.3 本条规定了无管网灭火系统采用体积法设计时应遵循的要求。

1 本款规定了采用体积法设计时,保护对象的计算体积应采用假定的封闭罩体积。

2、3 本两款规定了采用体积法设计时灭火剂设计用量及灭火装置数量计算公式。

1) 灭火剂设计用量 $m$ 计算举例1:

某变电站有两个 $1.2\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$ 的配电柜架,其中一个有两面围墙,围墙离配电柜架0.8m;另一个四周无围封结构,拟采用额定充装量2kg贮压悬挂式超细干粉灭火装置保护,灭火装置内充装的超细干粉灭火剂灭火效能注册数据为 $0.06\text{kg}/\text{m}^3$ ,采用体积法进行设计。

因配电柜中有油浸开关,配置场所危险等级系数 $K_1=1.5$ ,有两面围墙的配电柜架计算体积 $V_1$ 为:

$$\begin{aligned} V_1 &= (1.2+0.8 \times 2) \times (3+1 \times 2) \times (1.5+1) \\ &= 35 (\text{m}^3) \end{aligned}$$

灭火剂设计用量 $m$ 为:

$$m = K_1 \times K_3 \times V_1 \times C$$

$$=1.5 \times 1.0 \times 35 \times 0.06 \times 1.2$$

$$=3.78 \text{ (kg)}$$

$$N \geq m / m_1$$

$$\geq 3.78 / 2$$

$$\geq 1.89 \text{ (具)}$$

选用 2kg 充装量的 FZXA2/1.2-CX 贮压悬挂式超细干粉灭火装置 2 具。

四面无围墙配电柜架计算体积  $V_1$  为：

$$V_1 = (1.2 + 1 \times 2) \times (3 + 1 \times 2) \times (1.5 + 1)$$

$$= 40 \text{ (m}^3\text{)}$$

灭火剂设计用量  $m$  为：

$$m = K_1 \times K_3 \times V_1 \times C$$

$$= 1.5 \times 1.0 \times 40 \times 0.06 \times 1.2$$

$$= 4.32 \text{ (kg)}$$

$$N \geq m / m_1$$

$$\geq 4.32 / 2$$

$$\geq 2.16 \text{ (具)}$$

选用 2kg 充装量的 FZXA2/1.2-CX 贮压悬挂式超细干粉灭火装置 3 具。

2) 灭火剂设计用量  $m$  举例 2：

某烟草自动化立体库房有 8 列两排相靠的货架。每排货架内单个货件长、宽、高均为 1.2m。货件分层存放，每层 52 个货件，由下到上为 14 层。拟采用额定充装量 2 kg 贮压悬挂式超细干粉灭火装置保护，灭火装置内充装的超细干粉灭火剂灭火效能注册数据为 0.06 kg/m<sup>3</sup>，用体积法进行设计。

针对立体高架库货架的特点，超细干粉灭火装置布置于两排相靠货架中间，取左右两排货架相对平行的 4 个货件上下两层 8 个货件，采用局部应用体积法进行设计。配置场所危险等级系数  $K_1 = 1.1$ 。

计算过程如下：

$$V_1 = 1.2 \times 1.2 \times 1.2 \times 8 = 13.824 \text{ (m}^3\text{)}$$

灭火剂设计用量  $m$  为：

$$m = K_1 \times K_3 \times V_1 \times 0.06 \times 1.2$$

$$= 1.1 \times 1.0 \times 13.824 \times 0.072$$

$$= 1.095 \text{ (kg)}$$

$$N \geq m / m_1$$

$$\geq 1.095 / 2$$

$$\geq 0.55 \text{ (具)}$$

选用 FZXA2/1.2-CX 超细干粉灭火装置 1 具，保护上下两层 8 个货件的设计方法按层分排布置，计算出每列货架所需灭火装置数量及整体高架库所需灭火装置总数量。

$$N_{\text{总}} = [\text{每列货件总个数} \div \text{单具灭火装置保护的货件个数} + (\text{货件层数} \div 2)] \times \text{列数}$$

$$= [(52 \times 2 \times 14) \div 8 + (14 \div 2)] \times 8$$

$$= 1512 \text{ (具)}$$

### 3.6 预制灭火装置

本节规定了预制灭火装置应用应遵守的要求。预制灭火装置即在生产厂家按规定的型号预制的灭火装置，如柜式超细干粉灭火装置。该类灭火装置与管网灭火系统相比，充装的灭火剂量相对少，灭火剂输送管路相对短，保护范围也相对小，因此本规范对该类灭火装置规格及应用范围作了规定。

3.6.5 本条对预制灭火装置的规格作了规定。

3.6.6 本条规定了预制灭火装置的应用范围。一个防护区或保护对象宜用一套预制灭火装置保护，是指一套预制灭火装置不宜同时保护两个防护区或两个保护对象。

3.6.7 本条规定了一个防护区或保护对象所用的预制灭火装置超过 2 套时，其动作响应时间差不得大于 2s，是为了使灭火剂在防护区内或保护对象保护范围内同时达到灭火浓度，增强灭火效果。

#### 4. 管网计算

4.2 管网起点是从超细干粉灭火剂贮存容器输出阀出口算起，单元独立系统和组合分配系统均如此计算。管网起点压力不应大于 2.5MPa 是依据超细干粉灭火剂贮存容器的设计压力确定的。管网最不利点所要求的压力是依据喷头工作压力规定的，这里等效采用了日本标准。日本消防法施行规则第 21 条 §1 指出：喷头工作压力不应小于 0.1MPa。

注：本规范压力取值，除特别说明外，均指表压。

4.4 本条推荐了管道内径的计算方法，为管道内径选用提供了计算的数据。本计算公式参考了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 的计算公式，并做了大量的实验。在规定的管道起点压力范围内，超细干粉灭火剂在 DN25 管子的输送速率  $Q$  约为 1.3kg/s。DN25 管子的内径  $d$  是 27mm，由此计算出管径系数  $K_d$ ：

$$K_d = \frac{d}{\sqrt{Q}} = \frac{27}{\sqrt{1.3}} = 23.7$$

应该指出上述公式计算得到的是最大管径值，根据需要，实际管径值可取比计算值较小的恰当数值。经济流速时管径随驱动气体系数  $\mu$  而异，当  $\mu=0.044$  时，经济流速的管径系数  $K_d=10\sim 11$ ，即其最佳管道输送速率可以是输送速率的 4~5 倍。另外，当厂家以实际数据给出输送速率 ( $Q$ ) 与管径 ( $d$ ) 关系时，宜采用厂家提供的数据。

4.6 设计管网时，应尽量设计成结构对称均衡管网，使超细干粉灭火剂均匀分布于防护区内。但在实践中，不可能做到管网结构绝对精确对称布置，只要对称度在  $\pm 5\%$  范围内，就可以认为是结构对称均衡管网，可实现喷粉的有效均衡，见图 1。在实际应用中，可以使用不同喷射率的喷头来调整管网结构的不对称性，实现系统均衡，见图 2。

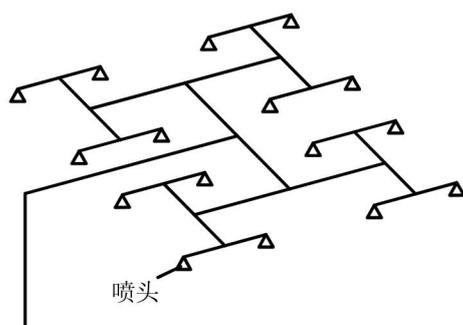


图 1 结构对称的均衡系统

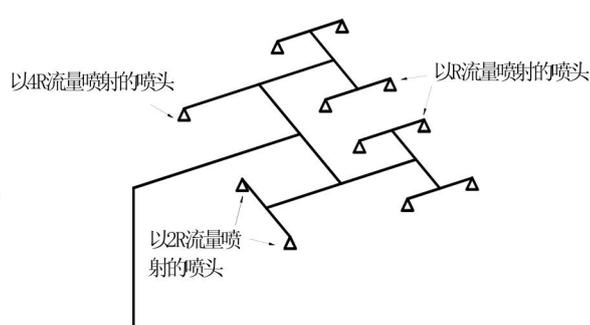


图 2 结构不对称均衡系统

本规范计算公式 20 系等效采用《室内灭火装置和设备·干粉系统规范》BS530.6: pt7-1988 § 7.2 规定。应该指出，在实用中也有非均衡系统，但本规范主张管网应尽量设计成对称分流的均衡系统，所以前半句采用“宜”字；均衡系统可以是对称结构，也可以是不对称结构，结构对称与不对称分界在对称度，所以后半句采用“应”字。

4.7 本条推荐的管网中各管段长度上的压力损失计算公式 21 及计算公式 22，等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 中的计算公式。本计算公式是依据沿程阻力的计算导出，其推导过程如下：

管道中的压力损失计算式为：

$$\Delta p = \Delta p_q + \Delta p_f \quad (1)$$

$$\Delta p_q = \lambda_q \times L \times \rho_q \times v_q^2 / (2d) \quad (2)$$

$$\Delta p_f = \lambda_f \times L \times \rho_q \times v_q^2 / (2\mu \times d) \quad (3)$$

式中：

$\Delta p$ ——管道中的压力损失 (Pa)；

$\Delta p_q$ ——气流流动引起的压力损失 (Pa)；

$\Delta p_f$ ——气体携带的粉状物料引起的压力损失 (Pa)；

$\lambda_q$ ——驱动气体的摩擦阻力系数；

$\lambda_f$ ——超细干粉的摩擦阻力系数；

$\mu$ ——驱动气体系数；

$\rho_q$ ——管道内驱动气体密度 (kg/m<sup>3</sup>)；

$v_q$ ——管道内驱动气体流动速度 (m/s)；

$d$ ——管道内径 (mm)；

$L$ ——管段计算长度 (m)。

把公式 (2) 和公式 (3) 代入公式 (1) 并移项得：

$$\Delta p / L = (\lambda_q + \lambda_f / \mu) \rho_q \times v_q^2 / (2d)$$

式中：

$\Delta p / L$ ——管段单位长度上的压力损失 (Pa/m)；

当  $\mu = 0.0286 \sim 0.143$  时，有：

$$\lambda_f = 0.07 \times (g \times d)^{0.7} / v_q^{1.4}$$

式中：

$g$ ——重力加速度 (m/s<sup>2</sup>)，取 9.81。

在常温下得管道中驱动气体密度  $\rho_q$  的表达式为：

$$\rho_q = (10p_e + 1)\rho_{q0}$$

式中：

$\rho_{q0}$ ——常态下驱动气体密度 (kg/m<sup>3</sup>)；

$p_e$ ——计算管段末端压力 (MPa) (表压)。

驱动气体在管道中的流速  $v_q$  可由其体积流量  $Q_{qv}$  ( $Q_{qv} = \mu \times Q / \rho_q$ ) 和管道内径  $d$  表示, 即有:

$$v_q = 4\mu \times Q / (\pi \times \rho_q \times d^2) \\ = 4\mu \times Q / [\pi(10p_e + 1)\rho_{q0} \times d^2]$$

将  $(\Delta p / L)$  以 MPa/m 作单位,  $p_e$  以 MPa 作单位,  $d$  以 mm 作单位, 整理上述各式并简化得:

$$\begin{aligned} \Delta p / L &= \frac{10^{-3}}{2d} \\ &\times \left\{ \lambda_q + \frac{0.07 \times 10^{-2.1} g^{0.7} d^{0.7}}{\mu} \times \left[ \frac{\pi(10p_e + 1)\rho_{q0} \times 10^{-6} d^2}{4\mu \times Q} \right]^{1.4} \right\} \\ &\times (10p_e + 1)\rho_{q0} \times \left[ \frac{4\mu \times Q}{\pi(10p_e + 1)\rho_{q0} \times 10^{-6} d^2} \right] \\ &= \frac{10^{-3}}{2d} \\ &\left[ \lambda_q + \frac{0.07 \times 10^{-2.1} g^{0.7} d^{0.7}}{\mu} \times \frac{\pi^{1.4} (10p_e + 1)^{1.4} \rho_{q0}^{1.4} \times 10^{-8.4} d^{2.8}}{4^{1.4} \mu^{1.4} \times Q^{1.4}} \right] \\ &\times (10p_e + 1)\rho_{q0} \times \frac{4^2 \mu^2 \times Q^2}{\pi^2 (10p_e + 1)^2 \rho_{q0}^2 \times 10^{-12} d^4} \\ &= 8 \times 10^9 \left[ \lambda_q + \frac{7 \times 10^{-12.5} g^{0.7} d^{3.5} \times \pi^{1.4} (10p_e + 1)^{1.4} \rho^{1.4}}{4^{1.4} \mu^{2.4} \times Q^{1.4}} \right] \\ &\times \frac{\mu^2 \times Q^2}{\pi^2 (10p_e + 1)\rho_{q0} \times d^5} \\ \Delta p / L &= \frac{8 \times 10^9}{\rho_{q0} (10p_e + 1) d} \left( \frac{\mu \times Q}{\pi \times d} \right)^2 \\ &\times \left\{ \lambda_q + \frac{7 \times 10^{-12.5} g^{0.7} d^{3.5}}{\mu^{2.4}} \left[ \frac{\pi(10p_e + 1)\rho_{q0}}{4Q} \right]^{1.4} \right\} \end{aligned}$$

由于气固二相流体在管道中的流速很大, 所以沿程阻力损失系数  $\lambda_q$  按水力粗糙管的情况计算, 即:

$$\lambda_q = [1.14 - 2 \lg(\Delta / d)]^{-2}$$

4.3 4.8~4.10 在本规程计算公式 21 中, 取常温下管道中驱动气体密度  $\rho_q$  的表达式为:

$\rho_q = (10p_e + 1)\rho_{q0}$ , 公式中  $p_e$  为计算管道末端压力。应该取高程校正前管道平均压力  $p_p$  代替公式

21 中  $p_e$  计算结果才是  $\Delta p / L$  的真值, 可那时计算管段首端压力  $p_b$  还是未知数, 无法求得高程校正前管段平均压力  $p_p$ 。

通过计算公式 23 已估算出高程校正前管段首端压力, 故可估算出高程校正前管段平均压力  $p_p$ 。

为求得高程校正前管段首端压力  $p_b$  真值, 宜采用逐步逼近法。逼近误差越小越好, 本规程计算公式 25 已满足工程要求。

管道节点压力计算, 有两种计算顺序: 一种是从后向前计算顺序——已知管段末端压力  $p_e$  求管段首端压力  $p_b$ , 这种计算顺序的优点是避免能源浪费; 另一种是从前向后计算顺序——已知管段首端压

力  $p_b$  求末端压力  $p_e$ ，这种计算顺序的优点是方便选取超细干粉贮罐。当采用从前向后计算顺序时，对以上计算式移项处理即可：

$$p_e = p_b - (\Delta p / L)_i \times L_i - 9.81 \times 10^{-6} \rho_h \times L_y \times \sin \gamma$$

另外注意：当采用上式计算时，求取  $(\Delta p / L)_i$  时需要用  $p_b$  代替式 21 中的  $p_e$ 。

为了使设计者掌握该节点压力计算方法，下面举例说明。其中管壁绝对粗糙度  $\Delta$  按镀锌钢管取 0.39mm。

例 1—— 已知管段末端压力  $p_e$  求管段首端压力  $p_b$

已知：如图所示管段：末端压力  $p_e = 0.15$  MPa，输送速率  $Q = 2$  kg/s， $d$  (DN25) = 27 mm，管段计算长度  $L = 1$  m，流向与水平面夹角  $\gamma = -90^\circ$ ，常压下驱动气体密度  $\rho_{q0} = 1.165$  kg/m<sup>3</sup>，超细干粉灭火剂松密度  $p_f = 500$  kg/m<sup>3</sup>，气固比  $\mu = 0.06$  (如图 3 所示管段)。

求：管段首端压力  $p_b$



图 3 垂直管段

解：

$$\begin{aligned} \Delta p / L &= \frac{8 \times 10^9}{\rho_{q0}(10p_e + 1)d} \left( \frac{\mu \times Q}{\pi \times d^2} \right)^2 \\ &\times \left\{ \left( 1.14 - 21g \frac{0.39}{d} \right)^{-2} + \frac{7 \times 10^{-12.5} g^{0.7} \times d^{3.5}}{\mu^{2.4}} \right. \\ &\left. \left[ \frac{\pi(10p_e + 1)\rho_{q0}}{4Q} \right]^{1.4} \right\} \\ &= \left( \frac{0.060 \times 1.3}{\pi \times 27^2} \right)^2 \times \frac{8 \times 10^9}{1.165 \times (10p_e + 1)27} \\ &\left\{ \left( 1.14 - 21g \frac{0.39}{27} \right)^{-2} + \frac{7 \times 10^{-12.5} \times 9.8^{0.7} \times 27^{3.5}}{0.06^{2.4}} \right. \\ &\left. \times \left[ \frac{\pi(10p_e + 1)1.165}{4 \times 1.3} \right]^{1.4} \right\} \end{aligned}$$

初次估算得：

$$\Delta p / L(1) = f(p_e = 0.15) = 5.3274 \times 10^{-3} \text{ (MPa/m)}$$

$$p_b'(1) = p_e + \Delta p / L(1) \times L = 0.15 + 1 \times 5.3274 \times 10^{-3} = 0.1553$$

一次逼近得：

$$p_p(1) = [p_e + p_b'(1)]/2 = (0.15 + 0.1553)/2 = 0.15527$$

$$\Delta p/L(2) = f[p_p(1) = 0.1527] = 5.27425 \times 10^{-3}$$

$$\delta(1-2) = |p_b'(1) - p_b'(2)|/p_b'(2)$$

$$= (0.1553 - 0.15527) / 0.15527 = 0.02\% < 1\%$$

即：高程校正前管段首端压力  $p_b' = 0.15527$  MPa。

$$p_p(2) = [p_e + p_b'(2)]/2 = (0.15 + 0.15527)/2 = 0.15265$$

$$\rho_q(2) = [10p_p(2) + 1]\rho_{q0} = (10 \times 0.15265 + 1)1.165 = 2.9434$$

$$\rho_h(2) = 2.5\rho_f \times \rho_q(\mu + 1) / (2.5\mu \times \rho_f \times \rho_q + \rho_q)$$

$$= 2.5 \times 500 \times 2.9434(0.06 + 1) / (2.5 \times 0.06 \times 500 + 2.9434) = 54.7568$$

高程校正后  $p_b = p_b' + 9.81 \times 10^{-6} \rho_h \times L \times \sin \gamma$

$$= 0.15527 + 9.81 \times 10^{-6} \times 54.7568 \times 1 \times (-1)$$

$$= 0.1547 \text{ (MPa)}$$

即：管段首端压力  $p_b = 0.1547$  MPa。

[例 2] 已知：首端压力  $p_b = 0.48$  MPa，超细干粉输送速率  $Q = 13$  kg/s， $d(DN65) = 66$  mm，管段计算长度  $L = 60$  m，流向与水平面夹角  $\gamma = 0^\circ$ ，常态下驱动气体密度  $\rho_{q0} = 1.165$  kg/m<sup>3</sup>，超细干粉灭火剂松密度  $\rho_f = 500$  kg/m<sup>3</sup>，气固比  $\mu = 0.06$ （如图 4 所示管段）。

求：管段末端压力  $p_e$

$$p_b \text{ ————— } p_e$$

图 4 水平管段

解：

$$\Delta p/L = \frac{8 \times 10^9}{\rho_{q0}(10p_b + 1)d} \left( \frac{\mu \times Q}{\pi \times d^2} \right)^2 \times \left\{ \lambda_q + \frac{7 \times 10^{-12.5} g^{0.7} \times d^{3.5}}{\mu^{2.4}} \left[ \frac{\pi(10p_b + 1)p_{q0}}{4Q} \right]^{1.4} \right\}$$

$$\left( \frac{0.06 \times 13}{\pi \times 66^2} \right)^{-2} \times \frac{8 \times 10^9}{1.165(10p_e + 1)66}$$

$$\times \left\{ \left( 1.14 - 2 \lg \frac{0.39}{66} \right)^{-2} + \frac{7 \times 10^{-12.5} \times 9.81^{0.7} \times 66^{3.5}}{0.06^{2.4}} \times \left[ \frac{\pi(10p_e + 1)1.165}{4 \times 13} \right]^{1.4} \right\}$$

初次估算得：

$$\Delta p/L(1) = f(p_b = 0.48) = 2.2242 \times 10^{-3} \text{ (MPa/m)}$$

$$p_e'(1) = p_b - \Delta p/L(1) \times L = 0.48 - 60 \times 2.2242 \times 10^{-3} = 0.3465$$

一次逼近得：

$$p_p(1) = [p_b + p_e'(1)]/2 = (0.48 + 0.3465)/2 = 0.41327$$

$$\Delta p/L(2) = f[p_p(1) = 0.41327] = 2.4486 \times 10^{-3}$$

$$p_e'(2) = p_b - \Delta p/L(2) \times L = 0.48 - 60 \times 2.4486 \times 10^{-3} = 0.3331$$

$$\begin{aligned}\delta(1-2) &= \left| p_e'(2) - p_e'(1) \right| / p_e'(2) \\ &= (0.3331 - 0.3465) / 0.3331 \\ &= 3.77\% > 1\%\end{aligned}$$

二次逼近得：

$$\begin{aligned}p_p(2) &= \left[ p_b + p_e'(2) \right] / 2 = (0.48 + 0.3331) / 2 = 0.4065 \\ \Delta p / L(3) &= f \left[ p_p(2) = 0.4065 \right] = 2.4750 \times 10^{-3} \\ p_e'(3) &= p_b - \Delta p / L(3) \times L = 0.48 - 60 \times 2.4750 \times 10^{-3} = 0.3315 \\ \delta(2-3) &= \left| p_e'(2) - p_e'(3) \right| / p_e'(3) \\ &= (0.3331 - 0.3315) / 0.3315 = 0.48\% < 1\%\end{aligned}$$

因为  $\gamma=0$ ，所以  $L_y \times \sin \gamma = 0$ ，即不需要高程校正。

即：管段末端压力  $p_e = p_e' + 0 = 0.3315$  (MPa)。

- 4.4 4.12 中管道内超细干粉的剩余量  $m_r$  的计算式是按管道内残存的驱动气体的质量除以驱动气体系数而推导出来的，管道内残存的驱动气体质量为： $\rho_q V_d$ ，当  $p_p$  以 MPa 作单位时，

$$\rho_q = (10p_p + 1)\rho_{q0}$$

所以有： $m_r = V_d(10p_p + 1)\rho_{q0} / \mu$

应该指出：理论上讲，灭火贮罐内超细干粉剩余量为：

$$m_s = V_c(10p_0 + 1)\rho_{q0} / \mu$$

式中  $V_c$ ——超细干粉贮罐容积 ( $m^3$ )。

但此时  $V_c$  是未知数；另外，驱动气体系数  $\mu$  是理论上的平均值，实际上对单元独立系统和组合分配系统中超细干粉需要量最大的防护区或保护对象来说，到喷射时间终了时，气固二相流中含粉量已很小，按计算公式 (4.0.12-2) 计算得到的管道内超细干粉剩余量已含一定裕度。因此，按  $m + m_r$  之值初选一超细干粉贮存容器，用厂商提供的  $m_s$  来计算  $m_c$  值，应符合实际应用的需要。

- 4.5 4.14 中非液化驱动气体在储瓶内遵从理想气体状态方程，所以可按计算公式 33 和计算公式 34 计算驱动气体储存量。液化驱动气体在储瓶内不遵从理想气体状态方程式，所以应按计算公式 35 和计算公式 36 计算驱动气体储存量。

- 4.6 4.15 清扫管道内残存超细干粉所需清扫气体量取 10 倍管网内驱动气体剩余量为经验数据。

当清扫气体采用储瓶充装时，应单独储存；若另有清扫气体气源采用管道供气，则不受此限制。要求清扫工作在 48h 内完成是依据超细干粉灭火系统必须在 48h 内恢复要求规定的。

## 5 系统组件

### 5.1 管网灭火系统组件

#### 5.1.1 贮存装置

1 本款规定了超细干粉的贮存装置的组成内容。

3 按国家现行标准《压力容器安全技术监察规程》中，压力容器是按设计压力分级的，故本款规定了超细干粉贮存容器的设计压力可取 1.6MPa 或 2.5MPa；为了使超细干粉贮存容器内留有一定的空间，以便在加压或释放时超细干粉贮存容器内的气粉能够充分混合，规定灭火剂的充装系数取值不宜大于

0.50 kg/L; 增压时间对于抓住灭火战机来说自然是越快越好。由于驱动气瓶贮瓶输气通径一般为 $\Phi 10\text{mm}$ , 对于大型装置来讲, 用较多气瓶组合来扩大输气速度应考虑减压阀的输送流量及制造成本, 因此增压时间不宜规定太短。按《干粉灭火系统部件通用技术条件》GB16668 的规定, 其增压时间不应大于 20s。

4 为了使灭火效果达到设计要求, 本款规定贮存容器应满足驱动气体系数、超细干粉贮存量、贮存容器出口释放装置及超细干粉输送速率和压力的要求。

5 超细干粉贮存容器的安全泄压装置, 是为防止超压而设置安全装置。本款规定, 其动作压力及额定排放量应符合国家现行标准《干粉灭火系统部件通用技术条件》GB16668 和《压力容器安全技术监察规程》的规定。

6 氮气的物理性能稳定, 驱动气体宜选用氮气。为了系统安全, 本款规定驱动压力不得大于超细干粉贮存容器的最高工作压力。

7 为了便于管理和安全使用, 组合分配系统中贮存装置宜设在专用贮存装置间内, 并应符合下列规定:

1) 贮存装置间靠近防护区或保护对象可缩短管线, 节省投资且方便使用和管理; 储存装置间的出口直通向室外或疏散通道, 是为了确保安全。

2) 耐火等级不应低于二级, 是执行《建筑设计防火规范》GB50016 的规定。

3) 宜保持干燥和良好通风, 是为了使灭火系统保持良好状态, 设应急照明是为在特殊情况下便于操作和维修。

4) 贮存容器的布置应方便检查和维护; 为防止装置老化和温差积水影响使用功能, 应避免阳光直射。环境温度应为 $-20\sim+50^{\circ}\text{C}$ , 其取值等效采用《干粉灭火系统部件通用技术条件》GB16668 数据。

8 在实际应用中, 局部应用灭火系统常用于保护室外的保护对象, 因此本款规定采取防湿、防冻、防火措施后, 局部应用灭火系统的贮存装置可设置在固定的安全围栏内。

### 5.1.2 选择阀和喷头

1 组合分配灭火系统中, 灭火剂的流向是靠选择阀控制的, 所以, 本款规定组合分配灭火系统中的每个防护区或保护对象应设置控制灭火剂流向的选择阀, 且设置位置宜靠近灭火剂贮存容器。

2 因灭火剂在管道内呈气固二相流。为使灭火剂与驱动气体无明显分离, 避免截留灭火剂, 选择阀应采用快开型阀门, 其公称直径应与连接管道的公称直径相等。选择阀的工作压力由系统压力确定, 但其公称压力不应小于超细干粉贮存容器的设计压力。

3 灭火系统动作时, 如果选择阀滞后于容器阀打开会引起选择阀至贮存容器之间出现超压, 容易带来不安全因素, 故作此规定。

4 喷头是灭火系统的重要部件之一, 为防止使用中出現错用, 本项规定喷头应有型号、规格的永久性标识, 方便于检查、核对。设置在有粉尘、油雾等防护区的喷头, 为防止喷孔堵塞, 同时为了防止管道内进入油气, 喷头上应安装防护罩。

5 喷头的单孔直径不得小于 6 mm, 是根据超细干粉的喷射性能所作的规定。

### 5.1.3 管道及附件:

1 本款规定了超细干粉灭火系统的管道及附件, 应能承受最高环境温度下工作压力(贮存容器压力), 并应符合下列规定:

1) 输送超细干粉的管道采用无缝钢管, 其质量符合国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T8163 的规定。为了防止锈蚀和减少阻力损失, 要求管道和附件内外表面做防腐处理, 热固性镀膜或环氧固化法都是目前能够达到热镀锌性能要求而在环保和使用性能上比较常用的防腐方式。

2) 本项规定当防护区或保护对象所在区域内有对防腐层腐蚀的环境, 如腐蚀性气体、蒸汽或粉尘等, 管道及附件应采取耐腐蚀的不燃材料, 如不锈钢或铜等材料。

3) 为了保证输送启动气体的管道安全宜采用铜管, 其质量应符合国家标准《铜及铜合金拉制管》GB/T1527 的规定。

4) 本项规定管网应留有吹扫口, 为方便清扫管道。

5) 管道变径时不得使用补芯接头的目的,是为了防止灭火剂在管道变径处被截留。

6) 本项规定的目的与4项相同。在符合本规范附录A的规定时,管道连接长度大于20倍管径,气固分离即可恢复正常。

7) 为避免超细干粉灭火系统管网内气固二相流的流量分配不均造成气固分离,影响灭火效果,宜采用对称分流(均衡系统);四通管件的出口不能对称分流,故本项规定各管道分支不得使用四通管件。

8) 本项对管道转弯时选用弯管或弯头作了规定。如果空间允许,宜选用弯管代替弯头;当受条件限制需使用弯头时,宜采用长半径弯头,以利于气粉二相流的流动。

2 本款规定,主要是考虑了强度要求和安装与维修方便。

3 本款规定管网中阀门之间的封闭管段应设泄压装置,主要是为了封闭段出现超压时及时泄压。泄压动作压力取值在《干粉灭火系统部件通用技术条件》GB16668中已有规定,因此本款规定照上述标准执行。

4 本款的规定,是为了将灭火剂释放信号及释放区域信息及时反馈到控制盘上,以便确认灭火剂是否在喷放。

5 管网需要支撑牢固,如果支撑不牢固,会带来安全问题及影响使用效果。附录A表A-3等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347的规定。管网吊挂安装和采取防晃措施是为了减缓冲击,以免造成管网破坏。

## 5.2 无管网灭火系统组件

### 5.2.1 贮存容器

1 本款规定了无管网灭火系统贮存容器的组成及要求。

1) 《干粉灭火装置》GA602中对干粉悬挂式灭火装置贮存容器作了规定,超细干粉灭火装置应按该标准的规定执行。

2) 本项规定贮压悬挂式超细干粉灭火装置的贮存压力为1.2MPa,灭火剂充装系数不应大于0.45kg/L,技术参数来源于实际应用中技术参数。

2 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的驱动介质宜采用氮气;氮气含水量应符合《纯氮》GB/T8979中合格品的规定。上述要求,等效采用了《干粉灭火装置》GA602中的规定。

3 非贮压式灭火装置驱动介质,执行《干粉灭火装置》GA602标准的规定。

4 本款规定灭火装置悬挂支架(座)应能承受5倍的灭火装置质量,等效采用了《干粉灭火装置》GA602标准的规定。

5 本款规定灭火装置与热源的距离不宜小于2m,是为了防止灭火装置误启动。灭火装置离通风口的距离不宜小于2m,是为防止灭火剂释放后流失,影响灭火效果。灭火装置不宜设置在容易碰撞处,是因为碰撞容易造成灭火装置喷头、电引发器、热引发器等部件损伤,影响灭火装置正常功能发挥。

### 5.2.2 喷头和检漏装置

1 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的喷头宜采用铜合金、不锈钢等耐腐蚀的材料制造,是为确保灭火装置的喷射性能而提出的要求。

2 本款规定贮压悬挂式超细干粉灭火装置喷头的喷孔直径不得小于10mm,其前端应设有溅粉盘。是根据实际使用情况,为较好发挥超细干粉灭火剂的性能,以及各种应用方式的综合性能提出的要求。

3 贮压悬挂式超细干粉灭火装置的检漏装置,其目的是检测灭火装置贮存容器内部的压力值,其性能在《干粉灭火装置》GA602标准中已有规定,因此本款规定按此标准执行。

4 本款要求非贮压悬挂式超细干粉灭火装置的喷射部件,采用密封板或密封膜结构,其性能在《干粉灭火装置》GA602标准中已有规定,因此本款规定按此标准执行。

## 6 控制与操作

### 6.1 管网灭火系统的控制与操作

6.1.1 本条规定了超细干粉灭火系统的三种启动方式。超细干粉灭火系统的防护区或保护对象大多是

消防保护的重点部位，需要在任何情况下都能及时地发现火情和扑灭火灾。超细干粉灭火系统一般与该部位设置的火灾自动报警系统联动，或采用其他方式实现自动控制，以保证在无人操作的情况下也能自动启动将火扑灭。但自动控制装置有失灵的可能性，在防护区内或保护对象有人监控的情况下，往往也不需要系统将系统置于自动控制状态，故要求系统同时应设有手动控制启动方式。同时，考虑到在自动控制和手动控制全部失灵的特殊情况下，也能实施喷放灭火剂灭火，系统还应设有机械应急操作启动方式。

手动控制启动方式，是由操作人员在防护区或保护对象附近采用按下手动按钮等手段，通过灭火控制器启动超细干粉灭火系统，实施灭火；应急操作，可以是手动电控操作，也可以利用系统压力或机械传动装置等进行操作。

在实际应用中，有些场所是无须设置火灾自动报警系统的，如局部应用灭火系统的保护对象，有的能够做到始终处于专职人员的监控之下；有些工业设备只在人员操作运行时存在火灾危险，而在设备停止运行后，能够引起火灾的条件也随之消失。对这样的场所如果确实允许不设置火灾自动探测与报警装置，也就失去了对灭火系统自动控制的条件。因此，本条对这两种特殊情况作了弹性规定，允许其不设置自动控制的启动方式。

6.1.2 本条对采用火灾探测器自动控制的灭火系统的启动和延迟时间作了规定。在实际应用中，不论哪种类型的探测器，由于受其自身的质量和环境影响，在长期运行中不可避免地存在出现误报的可能。为了提高系统的可靠性，最大限度地避免由于探测器误报引起灭火系统误动作，通常在保护场所设置两种不同类型或两组同一类型的探测器进行复合探测。本条规定的“应在收到两个独立火灾探测信号后才能启动”，是指只有当两种不同类型或两组同一类型的火灾探测器均检测出保护场所存在火灾时，才能发出启动灭火系统的指令。

即使在自动控制装置接收到两个独立的火灾信号发出启动灭火系统的指令，或操作人员通过手动控制装置启动灭火系统之后，考虑到给有关人员一定的时间对火情确认以判断是否确有必要喷放灭火剂，同时给一定的时间使人员从防护区内或保护对象附近撤离，亦不希望立即喷放灭火剂。当然，贮气瓶型超细干粉灭火系统在喷放灭火剂之前要先对超细干粉贮存容器进行增压，这也决定了它无法立即喷放灭火剂，因此作了延迟喷放的规定。延迟时间控制在 30s 之内，是为了避免火灾的扩大，也参照了习惯的做法，用户可以根据实际情况减少延迟时间，但要求这一时间不得小于超细干粉贮存容器的增压时间，增压是在接到启动指令后才开始的。

6.1.3 本条对手动启动装置的安装位置作了规定。手动启动装置是防护区内或保护对象附近的人员在发现火灾时启动灭火系统的手段之一，故要求它们安装在临近防护区的门外或保护对象附近，同时又是能够确保操作人员安全的位置。

6.1.4 手动紧急停止装置是在系统启动后的延迟时段内发现不应或不必要实施喷放灭火剂的情况时可采用的一种使系统中止的手段。产生这种情况的原因很多，比如有人错按了启动按钮；火情未到非启动灭火系统不可的地步，可改用其他简易灭火手段；区域内还有人员尚未完全撤离等等。使用手动紧急停止装置，必须在延时时段内，一旦系统开始喷放灭火剂，手动紧急停止装置便失去了作用。启用紧急停止装置后，虽然系统控制装置停止了后继动作，但超细干粉贮存容器增压仍然继续，系统处于蓄势待发的状态，这时仍有可能需要重新启动系统，释放灭火剂。比如有人错按了紧急停止按钮，防护区内被困人员已经撤离等，所以，要求做到在使用手动紧急停止装置后，手动启动装置可以再次启动。强调这一点的另一个理由是，目前在用的一些其他的固定灭火系统的手动启动装置不具有这种功能。

6.1.5 本条规定预制灭火装置可不设机械应急操作启动方式，等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 中的规定。

6.1.6 6.1.6 和 6.1.7 本两条规定了联动控制设备和灭火系统电源的选用要求。

## 6.2 无管网灭火系统的控制与操作

6.2.1 本条规定了超细干粉无管网灭火系统的启动方式，包括感温元件启动、热引发启动和电引发启动，并应符合下列规定：

- 1 本款规定，每个独立的防护区采用单感温元件启动的超细干粉灭火装置不宜超过 8 具，参考了

有关国家标准中，无管网灭火装置应用的技术参数。

2 本款规定采用热敏线联动时，热引发启动的超细干粉灭火装置一组不宜超过 6 具。根据实体灭火试验，为缩小防护区或保护对象的各灭火装置启动的时间差确定的。每组灭火装置至少延伸两组热敏线与被保护物充分接触，是为了更快地探测到火灾信号，更及时地启动灭火装置，迅速扑灭初起火灾，防止火灾蔓延扩大。

3 本款规定了采用电引发启动的无管网灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式。电引发启动的灭火系统一般与该部位设置的火灾报警控制系统联动，实现自动控制，以保证无人值守操作的情况下也能自动启动扑灭火灾。但自动控制有失灵的可能，在防护区或保护对象有人监控的情况下，往往也不需要将系统置于自动控制状态，故同时应设有手动控制启动方式。手动控制启动方式在这里指由操作人员在防护区或保护对象附近采用按动手动按钮等手段，启动超细干粉灭火系统，实施灭火。

在实际应用中，有些场所是可以不设置火灾报警控制器的，如保护对象能够始终处于专职人员的监控之下，还有的场所或专业设备只在人员操作运行时存在火灾危险，而在非操作时，能够引起火灾的条件也随之消失。对这样的场所如果确实可不设置火灾自动探测报警系统，也就失去了灭火系统自动控制的条件。因此规范对这两种情况作了弹性处理，允许可不设自动控制启动方式。

4 本款规定对非贮压式超细干粉灭火装置组成的灭火系统实施自动控制，宜通过延时启动器与灭火装置相连。

6.2.2 本条规定对采用电引发自动启动的灭火系统，每个防护区或保护对象应至少设置一个手动启动装置，是为了在火灾发生时方便就近启动灭火系统及时启动灭火。在靠近手动启动装置的部位设置紧急停止装置，是因为手动紧急停止装置是在系统启动后的延迟时段内，发现不需要或不能够实施喷放灭火剂的情况时可采用的一种使系统中止的手段。产生这种情况的原因很多，比如有人错按了启动装置；火情未到非启动灭火系统不可的地步，可改用其他简易灭火手段；区域内还有人员尚未完全撤离等等。

强调在使用手动紧急停止装置后，应保证手动启动装置可以再次启动，是目前有些灭火系统的手动启动装置不具备这种功能，而火灾现场情况又很复杂，在使用了紧急停止装置后，又发现需再次启动灭火装置。为保证不贻误灭火的最佳时机，故作此规定。

6.2.3 本条规定设置无管网灭火系统的防护区或保护对象应设置系统启动喷发的信号反馈装置，是为了及时反馈灭火系统启动的信号。

6.2.4 本条和 6.2.5、6.2.6 该三条是对超细干粉无管网灭火系统的联动设备、电源及电缆的选用提出的要求。有关国家标准和行业标准对上述器材的选用都有明确的规定，灭火系统的联动装置、电源、电缆除了满足本规范的要求外，还应符合有关国家标准和行业规定的规定。

## 7 安全要求

7.1 防护区或保护对象应设置火灾声光报警装置，目的在于向在防护区人员发出迅速撤离的警告，以免受到火灾的伤害。防护区入口处设置的灭火剂喷放指示门灯，旨在提示防护区内正在喷放灭火剂灭火，人员不能进入，以免受到伤害。

设置灭火系统标志牌是提示进入防护区人员，防护区设置了灭火系统，进行维修或操作时应注意防止灭火系统误动作。

7.2 超细干粉灭火系统从确认火警至释放灭火剂灭火前有一段延迟时间，该时间不大于 30s。因此通道出口大小应保证防护区内人员能在该时间内安全疏散。

防护区内的出口处设置疏散通道方向标志，是在火灾发生时及灭火剂释放后能见度降低的情况下，便于未能及时撤离的人员识别通道方向，安全撤离。

7.3 防护区疏散出口的门在任何时候均能在防护区内打开，是为了防止个别人员因某种原因未能及时撤离时，都能在防护区内将门开启，离开防护区。

7.4 一般情况下防护区或保护对象可不设自动、手动转换开关。本条规定，是指某种需要的场所，为了在人员进入防护区工作时，通过将自动手动开关切换至手动位置，使系统处于手动状态，防止控制系统受到干扰产生误动作，引起灭火系统误喷，造成不必要的损失。

7.5 灭火系统施放了灭火剂扑灭防护区火灾后，防护区内还有很多因火灾而产生的有毒气体，而施放的灭火剂微粒大量悬浮在防护区空间，为了尽快排除防护区内的有毒气体及悬浮的灭火剂微粒，以便尽快清理现场，应使防护区通风换气，但对地下防护区及无窗或设固定窗扇的地上防护区，难以用自然通风的方法换气，因此，要求采用机械排风方法。

7.6 有爆炸危险的场所，为防止爆炸，应消除金属导体上的静电，消除静电最有效的方法就是接地，按有关标准规定，接地线应连接可靠，接地电阻小于  $100\ \Omega$ 。

7.7 本条规定主要是为了保证施工和操作人员的安全。

## 8 系统安装

### 8.1 一般规定

8.1.1 本条提出了对承担灭火系统工程的施工单位应符合的规定。

1 承担灭火系统工程的施工单位必须具有相应等级的资质，这是保证工程质量的基础。

2 施工现场管理应有相应的施工技术标准及实施方案、健全的质量管理体系，施工质量控制及检验制度，是保证工程质量的必要措施。

8.1.2 本条规定了灭火系统施工应具备的条件内容。

1 本款规定了施工的设计文件应齐全。其中施工图纸和设计说明书及变更通知单等，规定了灭火系统的基本设计参数、设计依据和设备材料等，是系统施工的重要技术依据。

2 无管网灭火系统的灭火装置的市场准入证明与合格证是保证灭火系统所用的设备与材料质量符合要求的可靠技术证明文件。无管网灭火系统的灭火装置的市场准入证按有关规定，目前为经国家固定灭火系统和耐火构件质量监督检验中心的型式检验合格报告。

3 管网灭火系统的成套灭火装置及主要部件的市场准入证明与合格证是保证系统所用设备与材料质量符合要求的可靠技术证明文件。对已颁布实施国家标准的系统组件，应出具经相应国家规定的市场准入证明，如选择阀、单向阀、容器阀与灭火剂贮存容器和阀驱动装置。而对集流管与管道附件则应提供相应制造单位出具的检验合格报告，且其中必须包括水压强度试验、气密性试验等内容。对灭火剂输送管道应提供相应规格的管道材质证明。

4 对于系统中一些不能复验的重要材料，如安全阀上的安全膜片、膜片密封式容器阀上的密封膜片。它们在使用时都是一次性的，无法逐个检验。但产品的生产工艺和操作条件及材质是相同的，如从中抽样进行检验，结果合格，则可说明从中选取任一件产品也是合格的。因此，对此类产品必须有生产厂家出具的产品检验报告与合格证。

5 系统及其主要组件的使用、维护说明书是设备制造厂根据其产品的特点和规格型号、技术性能参数编制的供设计、安装和维护人员使用的技术说明与要求，主要包括产品的结构、技术参数、安装的特殊要求、维护方法与要求。这些资料不仅可帮助设计单位正确选型，便于消防监督机构审核、检查施工质量，而且是施工单位把握设备特点，正确安装所必需的。

6 本款规定，给水、供电、供气等条件应满足连续施工作业的要求。

7 本款中规定防护区、保护对象及灭火剂贮存容器间的设置条件应与设计相符合，主要指防护区的位置、大小、封闭和开口情况、围护构件的耐火耐压性能、门窗的设置情况；保护对象的可燃物及环境情况；贮存容器间的大小与位置、耐火等级、环境条件等，这些条件是灭火系统能否可靠运行并在火灾时能否保证灭火的关键因素，因此，安装前必须检查是否与设计相符。如有差别，应及时向设计单位、建设单位和消防监督机构反映，以采取措施。

8 土建施工中为灭火系统设置的预埋件与预留孔洞，是根据设计图纸为固定管道和方便管道穿越建筑构件而规定的，如与设计不符，势必增加施工困难，影响进度和质量。对于这一点在实际施工中常发生矛盾，这就要求设计单位、建设单位和施工单位在实际施工中共同协调好，保证施工质量达到设计要求。

8.1.3 本条较具体的规定了系统施工过程质量控制的主要方面。一是按施工技术标准控制每道工序的质量；二是施工单位每道工序完成后除了自检，除专职质量检查员检查外，还强调了工序交接检查，上道工序还应满足下道工序的施工条件和要求；同样相关专业工序之间也应进行中间交接检验，使各工序和各相关专业之间形成一个有机的整体；三是工程完成后由施工单位按本规范进行调试，调试合格，施工单位向建设单位提交验收申请报告申请验收。

## 8.2 进场检验

### 8.2.1 一般规定

1 本款明确规定了对超细干粉灭火系统组件进行进场检验，并要填写组件材料进场检验记录，以便建立统一格式的完整档案。

2 加倍抽样是产品抽样的例行做法。

### 8.2.2 管网灭火系统组件检查

1 本款规定了超细干粉灭火系统的主要组件在安装前的外观质量检查要求。

系统的主要组件，如灭火剂贮存容器、选择阀、单向阀、驱动装置、喷嘴、压力表等，在从生产厂搬运到施工现场的过程中，要经过装车、运输、卸车和搬运、储存等环节。在这期间，就有可能因意外原因对这些设备及部件造成损伤。根据超细干粉灭火系统的使用特点，系统组件安装连接后，需长期受外界环境变化的影响，不同组件需长期或短时间内承受一定的气体压力，对部件本身及整个系统的耐压强度、严密性能和耐腐蚀性能等有较高的要求。主要组件的外观质量变化、有可能引起其内在质量的变化。

外露接口的防护堵、盖可防止外界杂物进入，并能保护螺纹或密封面。

铭牌及其内容是由生产厂封贴标注的，它真实地反映了该产品的规格、型号、生产期、主要物理参数等，是施工单位和消防监督机构进行核查、用户进行日常维护检查的依据，应清晰明白且符合设计要求。设计规范规定的内容主要有在贮存装置的标牌上标明每个贮存容器的编号、灭火剂的充装量、充装日期和贮存压力等。此外，标牌上的内容还需要符合产品标准的要求。

本款第5项中还规定了灭火剂贮存容器和驱动气体贮存容器的规格应符合设计的要求。这一规定除考虑到安装美观外，更重要的是保证灭火系统的性能要求。

2 本款对超细干粉灭火系统的主要组件品种、规格提出了检查要求和检查方法。

3 本款规定了对灭火剂贮存容器的检查项目和方法。

4 本款规定了对管材、管道连接件的检查项目和方法。

5 本款规定了对管材、管道连接件的外观检查项目和方法。

6 本款规定了对管材、管道连接件规格尺寸进行检查的内容和方法。

7 本款规定了对阀驱动装置检查的内容和方法。

8 本款规定了对柜式超细干粉灭火装置等预制灭火系统进行检查的内容和方法。

### 8.2.3 无管网灭火系统组件检验

1 本款规定了安装前应逐具检查灭火装置的外观的内容和要求。贮压悬挂式灭火装置的压力是否符合要求是决定装置性能的一个重要指标，因此检查压力指示器应在绿色区域内。

2 本款对灭火装置电引发器的阻值检查提出了要求。

### 8.2.4 系统控制组件的检验

1 本款对系统控制组件的外观质量检查提出了要求。

2 本款对系统控制组件的品种、规格、数量的检查提出了要求。

## 8.3 管网灭火系统的安装

### 8.3.1 本条规定了常用的几种阀驱动装置安装的具体要求。

1 本款提出了气动驱动装置安装规定：

1) 驱动气瓶为高压气瓶, 气体释放时有一定冲击力, 因而要求气瓶组的框架或箱体应固定牢固, 并做防腐处理。

2) 本项规定是为了方便检查、维护。

3) 本项对气动驱动管道的安装作了具体的规定。

4) 本项规定气动驱动管道安装后应做气压严密性试验, 试验方法按本规范 E.1 节的规定进行。

2 本款提出了电磁驱动装置的安装规定。

3 本款提出了拉索式机械驱动装置的安装规定。

规定拉索应采用内外防腐处理的钢管防护是为了保护拉索的安全使用。拉索转弯处采用导向滑轮是为了拉索滑动灵活, 防止拉索被阻滞或卡住。拉索末端拉手设在专用的保护盒内是防止拉索机械驱动装置被误拉, 造成不必要的损失。

4 本款提出了重力机械驱动装置的安装规定。

规定重物在下落行程中无阻挡, 且下落行程驱动所需距离不得小于 25mm, 是为了保证重力机械驱动装置驱动的可靠性。

8.3.2 本条提出了集流管的安装规定。

1 为了防止异物进入集流管造成喷头被堵塞, 本款规定集流管安装前应检查内腔, 确保清洁、干燥。如发现有不清洁现象, 需进行清洗。

2 集流管应设泄压装置。泄压装置是在驱动气体汇集在集流管后, 造成集流管超压时, 能及时泄压, 消除危险隐患。规定泄压方向不应朝向操作面, 是为了泄压时避免伤害操作人员。

3 本款规定主要考虑到集流管是多路驱动气体的汇集处, 因此应固定牢靠。

8.3.3 本条规定减压阀应牢靠固定在框架或箱体上, 是为了防止脱落。压力表应朝向操作面, 是为了便于检查操作。

8.3.4 本条提出了灭火剂贮存容器的安装规定。

1 灭火剂贮存容器安装位置的具体要求, 在本规范第 5.1.1 条中的第 g 款、第 h 款中已作了具体规定, 按该两款的规定执行。

2 为了保证现场操作、工作人员的安全, 灭火剂贮存容器安全阀的泄压方向不应朝向操作面。

3 灭火剂贮存容器在充压时需承担一定的压力, 在灭火剂喷放时易产生振动, 因此其支、框架应固定牢靠, 并采取防腐措施。

4 按《干粉灭火系统及部件通用技术条件》GB16668 的规定, 灭火剂贮存容器宜涂红色油漆。为便于检查, 应在贮存容器的正面标明设计规定的灭火剂名称和贮存容器的编号。

8.3.5 提出了选择阀及信号反馈装置的安装规定。

1 本款规定选择阀的安装高度, 是为了操作方便。

2 在组合分配灭火系统中, 主输送管上需安装多个选择阀与多组管道相连, 通向不同防护区或保护对象。为便于识别, 选择阀上应设置标明防护区或保护对象编号的永久性标志牌。标志牌宜固定在手柄附近, 是为了在手动操作启动时避免出差错。

3 本款规定了信号反馈装置的安装要求。

8.3.6 本条提出了灭火剂输送管道的安装规定。

1 灭火剂管道在运输及存放过程中容易进入油、水、泥沙等, 因此本款规定安装前要进行检查, 如发现不符合要求, 要进行清洁。

2 本款的规定, 是为了保证管道连接的可靠性和使用的安全性。

3 在工程安装中, 有的部位需要在现场焊接。焊接后如不对其进行防腐处理, 则以后焊接处将先被腐蚀, 故本款规定对焊接处应进行二次防腐处理。

4 本款规定为管道穿越建筑构件安装时的常规做法, 是为了防止建筑构件对管道的损伤, 同时也方便维修。

5 本款吊支架的间距等效采用了《干粉灭火系统设计规范》GB50347 标准中的技术参数。

6 超细干粉灭火系统虽属低中压灭火系统，灭火剂喷放时还是有一定的冲击、振动和摇晃，故在管道末端采用防晃支架固定。

7 本款规定灭火剂输送管道安装完毕后，应按本规范规定的方法进行强度试验和气密性试验。

8 本款规定灭火剂输送管道的外表面宜涂刷红色油漆，是常规做法，便于识别和维修。

8.3.7 本条提出了喷头安装的规定。

1 喷头是超细干粉灭火系统中控制灭火剂流速、分布的重要部件，由于喷头型号较多，安装时需按设计要求逐个核对其型号、规格及喷孔方向，以免弄错。

2 本款规定，主要是为了保证喷头的安装质量和美观。

3 本款规定了全淹没灭火系统的喷头安装高度要求。

4 本款规定了局部保护应用灭火系统的喷头安装距离要求。

8.3.8 本条规定了预制灭火系统的安装要求。

1 柜式超细干粉灭火装置等预制灭火系统在喷放时，会产生一定的冲击和振动，所以要将其固定牢靠。另外，为防止这些灭火装置被任意移动，也应固定牢靠。

2 满足设备周边空间要求是保证系统性能的条件，同时也方便维护工作。

#### 8.4 无管网灭火系统的安装

8.4.1 本条提出了在无管网灭火系统中的灭火装置安装规定。

1 因为灭火系统的设计是根据灭火装置的性能，保护场所的建筑物以及保护物的分布等情况设计的，灭火装置的安装，喷头的布置及喷口的方向符合设计要求，才能更好发挥灭火系统的作用。

2 本款规定主要是为了便于观察和掌握灭火装置内部压力情况。

3 灭火装置喷射时，带有一定的冲击力，故要求支架应固定牢靠。

4 本款规定了全淹没应用的灭火装置安装高度要求。

5 本款规定了局部保护应用的灭火装置安装距离要求。

8.4.2 本条提出了采用电引发启动的灭火装置安装要求。包括安装前应用万用表逐具测量电引发器的阻值，其值应符合产品样本的规定。电引发器的引出线与电缆间的连接采用接线端子连接或焊接，连接应可靠。

对非贮压式灭火装置实施控制的延时启动器应配置在所控制的防护区或保护对象附近，以缩短控制线路的长度，保证控制的可靠性。其底边距地 1.5m，并标有与其对应的防护区或保护对象的名称，是为便于识别和操作。

安装完毕，把电引发器短接，直至投入使用时再去除短接状态，是为了防止安装时操作不当引起灭火装置误喷。

8.4.3 本条提出了采用热引发启动的灭火装置安装规定。

热引发器是保证热引发启动的灭火装置可靠启动的重要部件，因此在安装前必须再检查其外观质量应符合设计要求。在安装中，热引发器的引出线与热敏线要按产品样本规定牢靠连接。为保证及时可靠探测到火灾，每组灭火装置至少要延伸两组热敏线与保护物充分接触。

#### 8.5 控制组件的安装

本节提出了灭火系统的控制组件安装规定，包括控制线路的电缆应根据不同的用途采用不同颜色，防护区或保护对象的手动、自动转换开关及紧急启停按钮的安装位置应便于操作；声光报警装置、灭火剂喷发指示门灯安装应符合本规范的有关条款要求，并符合《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB50166 的要求。

### 9 系统调试

#### 9.1 一般规定

9.1.1 灭火系统的调试只有安装施工结束后，宜在通风机械等其它联动设备调试完成后进行，才能做到系统调试程序化，合理化。

9.1.2 本条规定了调试前应具备的完整技术资料。技术资料的完整准确是完成该项工作的必要条件。

9.1.3 为了确保调试工作的顺利进行，本条规定调试前应再一次对系统的组件、材料及安装质量进行检查，并及时处理发现的问题。

9.1.4 灭火系统的调试工作是一项专业技术非常强的工作，涉及到灭火系统和火灾报警及联动系统，人员有时还涉及到不同的厂家和单位，因此需要熟悉专业技术的专门人员才能负责完成，通常由生产厂的工程师（或相当于工程师水平的人员）以及生产厂委托的经过训练的人担任。

9.1.5 本条规定了调试内容和记录格式。

本条根据超细干粉灭火系统的特点，规定管网灭火系统的调试应包括模拟启动试验、模拟切换操作试验；无管网灭火系统的调试应包括模拟启动试验。

## 9.2 管网灭火系统调试

9.2.1 模拟启动试验目的在于检测控制系统的动作正确性和可靠性，从而保证控制系统起到预期的作用。

9.2.2 模拟喷气试验目的在于检测灭火系统动作的可靠性和管道连接的正确性，从而保证灭火系统起到预期的作用。

9.2.3 进行模拟切换操作试验的目的在于检查备用贮存容器管道连接的正确性、可靠性，从而保证灭火剂备用量贮存容器起到预期的作用。

## 9.3 无管网灭火系统调试

本节提出了无管网灭火系统调试的内容及方法的规定，目的在于检测控制系统的正确性和可靠性，以及灭火装置喷射性能的可靠性。

## 10 系统验收

### 10.1 一般规定

10.1.1 超细干粉灭火系统的竣工验收，是对其设计、施工及产品质量的全面检验并作出评价。由建设主管单位组织有关部门参加，便于集中各方面的专业技术人员共同把关，及时采取补救措施，以保证经验收后的灭火系统可靠地投入运行，起到预期的防护作用。

10.1.2 本条规定了超细干粉灭火系统验收时，建设单位应提供的技术资料。

完整的技术资料，是消防监督机构依法对工程建设项目的设计和施工有效监督的基础，也是竣工验收时对系统的质量作出合理评价的依据，同时也便于用户的操作维护和管理。

10.1.3 本条规定了管网灭火系统竣工验收的内容及质量合格判定标准。

管网灭火系统竣工验收包括按本规范表 F.1 进行资料核查；按本规范表 F.2 进行工程质量验收。灭火系统防护区或保护对象与贮存装置间、设备和灭火剂输送管道、灭火系统功能，其中一项分项工程不合格时判定系统不合格。

10.1.4 本条规定了无管网灭火系统竣工验收的内容及质量合格判定标准。

无管网灭火系统竣工验收包括按本规范表 F.3 进行资料核查；按本规范表 F.4 进行工程质量验收。灭火系统防护区或保护对象、灭火装置、灭火系统功能，其中一项分项工程不合格时判定系统不合格。

10.1.5 本条规定了系统工程质量不符合要求时的处理要求内容。

灭火系统不符合要求时应更换设备或返工，更换设备包括更换系统组件或成套装置。经返工或更换设备的工程仍不符合要求时，严禁验收。

10.1.6 本条规定了系统验收合格后，应向建设单位移交的文件、资料内容。

## 10.2 防护区或保护对象与贮存装置间的验收

10.2.1 本条规定了对防护区或保护对象验收的内容。灭火系统验收时，应对照设计要求，对防护区进行全面核查，以保证灭火系统能发挥预期的作用。

防护区或保护对象实际情况是设计人员进行灭火系统设计的首要条件。设计人员设计时，针对防护区或保护对象的位置、用途、划分、几何尺寸、开口、通风、环境温度、可燃物的种类、维护结构的耐压耐火极限及门窗自动关闭装置等情况，结合超细干粉无管网灭火系统的功能特点，确定其各防护区或保护对象应采用的灭火方式及所需的灭火剂量，并对灭火系统的结构模式、组件的安装等提出具体的技术要求。因此，灭火系统验收时，应对照设计要求，对防护区或保护对象进行全面核查，以保证灭火系统能发挥预期的作用。

10.2.2 本条规定了防护区安全设施的设置应符合设计要求的内容。该内容与本规范第7章等章节的要求一致。

10.2.3 本条规定了管网灭火系统贮存装置间验收的内容和要求。

10.2.4 本条规定了与灭火系统配套的火灾报警、灭火控制装置及其它联动设备验收的要求。火灾报警控制装置能否正常工作关系到火灾发生时系统能否正常启动灭火。联动系统涉及到空调、送风、排烟系统等设备也直接影响灭火效能，因此也列入验收的内容。

## 10.3 管网灭火系统设备和灭火剂输送管道的验收

10.3.1 本条规定了阀驱动装置的验收的内容和要求。

10.3.2 本条规定了集流管验收的内容和要求。

10.3.3 本条规定了灭火剂贮存容器验收的内容和要求。

10.3.4 本条规定了选择阀及信号反馈装置验收的内容和要求。

10.3.5 本条规定了灭火剂输送管道验收的内容和要求。

10.3.6 本条规定了喷头验收的内容和要求。

## 10.4 管网灭火系统的功能验收

10.4.1 本条规定了管网系统验收时，系统模拟启动检查的防护区或保护对象数量，以及模拟启动试验检查的方法。检查数量按抽样的方法检查，检查方法按本规范E.2节的规定进行。

10.4.2 本条规定了系统模拟喷气试验检查的防护区或保护对象的数量，以及模拟喷气试验的方法。检查数量按抽样的方法，检查方法按本规范E.3节的规定进行。

10.4.3 本条规定了对设有灭火剂备用量的系统进行模拟切换操作检查的数量和方法。检查数量为全数，检查方法按本规范E.4节的规定进行。

## 10.5 无管网灭火系统灭火装置的验收

10.5.1 本条规定了对无管网灭火系统中灭火装置验收检查的内容和要求。

10.5.2 电引发装置是灭火装置的重要部件，因此本条规定验收时对电引发装置的检查内容 and 要求。

## 10.6 无管网灭火系统的功能验收

10.6.1 本条规定了无管网灭火系统进行模拟启动试验的要求。

10.6.2 本条规定了无管网灭火系统进行模拟喷气试验的要求。

## 11 维护管理

### 11.1 一般规定

11.1.1 本条规定了投入使用的灭火系统应进行维护管理。实践证明，目前尚无一种灭火系统在没有平

时精心维护下，就能发挥良好作用。超细干粉灭火系统虽为一种性能良好的灭火系统，也必须按规定进行精心维护，才能发挥其保护作用。

11.1.2 本条规定灭火系统投入使用时，应具备文件的内容。这是保证灭火系统正常运行和检查维护所必需的资料。

1 灭火系统及其主要组件的使用维护说明书。这些资料是日常使用、维护的依据，有助于管理人员熟悉灭火系统的性能、构造和检查方法，完成所承担的工作。

2 为保证灭火系统平时的正常运行，在灭火时能正确有效地操作灭火系统启动释放灭火剂迅速灭火，必须预先制定系统的操作规程。

3 灭火系统的维护检查记录表是灭火系统维护工作的记录，必须根据灭火系统的维护检查内容按统一的格式制作，以备平时维护工作中使用。

11.1.3 本条规定超细干粉灭火系统应由经过专门培训，并经过考试合格的专职人员负责定期检查和维修。这是根据以下原因确定的：

1 灭火系统必须进行长期的维护和管理。需要管理人员不仅具备应有的责任心，也需有耐心细致的工作作风。

2 灭火系统的检查维护，需要管理人员必须具备一定的基本技能和专业知识。

3 灭火系统要在火灾发生时确实发挥作用，不仅需要管理操作人员具备一定的素质，而不致于慌乱中误操作，同时又要操作熟练，不错过灭火的有利时机。

11.1.4 实践证明，必须对灭火系统进行定期检查，发现问题及时处理，才能保证灭火系统正常运行。为了灭火系统维护管理积累必要的档案资料，应按本规范附录 F 填写超细干粉灭火系统维护检查记录。

## 11.2 管网灭火系统的维护管理

11.2.1 本条规定了每月应对灭火系统进行检查的次数和内容。本条规定的每月两次，通常情况是半月一次，也可以根据实际情况适当增加次数。

11.2.2 本条规定了每年对灭火系统进行全面检查的要求和内容。规定每年至少要对灭火系统进行一次全面检查，这是最起码的要求，根据实际情况，每年检查的次数应适当增加，以保证灭火系统正常运行。检查的内容，除月检查的内容外，还要进行下列内容的检查。

1 防护区或保护对象的情况是否与原设计相符合，发现有重大改变，须根据设计进行纠正。

2 贮存装置间的设备情况应符合设计要求，灭火剂输送管道和吊支架的固定应无松动，发现问题应及时纠正。

3 高压软管应无变形、裂纹及老化，发现问题应更换。当外观不能确定时，应对高压软管进行水压强度和气密性试验或者更换。

4 各喷头的孔口应无堵塞。

5 灭火剂输送管道有损伤或堵塞现象时，应进行更换或吹扫。

6 灭火系统应按本规程 E.2 节的要求进行一次模拟启动试验。

7 贮存驱动气体的钢瓶，按国家现行的《气瓶安全监察规程》的规定执行，到了规定的年限，应进行耐压试验，合格后才能继续使用。

## 11.3 无管网灭火系统的维护管理

11.3.1 本条规定了每月对无管网灭火系统检查的次数和内容。

1 本款规定了无管网灭火系统中灭火装置外观检查的内容。其中规定了灭火装置不得移位的要求，灭火装置的安装位置是设计时根据灭火装置的性能及防护区或保护物的情况设计安装的，如果与原位置发生偏移，会影响防护区或保护对象的整体防护。发现灭火装置移位，应恢复到原来的位置。

2 贮压式灭火装置内的压力是灭火装置的重要指标之一，因此检查时，必须检查压力指示器应指示在绿色区，发现指示器指示在红色区，应及时充压。

11.3.2 本条规定了每年对灭火系统至少检查一次和检查的内容。无管网灭火系统构造相对管网系统来

说要简单一些。但检查的标准要求相同，这样才能保证无管网灭火系统正常运行。所以。每年至少应检查一次，同时可根据实际情况增加检查次数。

## 参考文献

- GB/T 1527-1997 铜及铜合金拉制管
- GB/T 3864-1996 工业氮
- GB 4717-2005 火灾报警控制器
- GB 16668-1996 干粉灭火系统部件通用技术条件
- GB 16806-2006 消防联动控制系统
- GB 50016-2006 建筑设计防火规范
- GB 50116-1998 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140-2005 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50163-1992 卤代烷 1301 灭火系统设计规范
- GB 50193-1993 二氧化碳灭火系统设计规范
- GB 50347-2004 干粉灭火系统设计规范
- GA 306.1-2001 阻燃及耐火电缆:塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第1部分:阻燃电缆
- GA 306.2-2001 阻燃及耐火电缆:塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第2部分:耐火电缆
- GA 578-2005 超细干粉灭火剂
- GA 602-2006 干粉灭火装置
- Vds2111/foym 3038-1985 干粉灭火装置规范
- NF PA17-1998 干粉灭火系统标准
- EN 12416-2:2001 固定式灭火系统·干粉系统·pt2:设计,安装与维护
-

