

ICS 77.140.01

H 46

中华人民共和国国家质量监督

检验检疫总局备案号: 34229-2012

# DB53

## 云南省地方标准

DB53/T 398—2012

---

### 固定式燃气型超音速干粉灭火系统设计、 施工及验收规范

2012-05-25 发布

2012-07-01 实施

云南省质量技术监督局 发布

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求编写。

本标准由云南省消防协会提出。

本标准由云南省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：云南省消防协会、云南火凤凰消防科技有限公司。

本标准主要起草人：何文辉、闫文华、郑艳琼、杨瑞新、穆雪峰、薛玉、李昂、高春来、朱萍、余明、杨振营。

# 固定式燃气型超音速干粉灭火系统设计、施工及验收规范

## 1 范围

本标准规定了固定式燃气型超音速干粉灭火系统的术语与定义、基本要求、系统设计、安装施工、验收和维护。

本标准适用于建筑工程中的固定式燃气型超音速干粉灭火系统。

本系统可用于扑救下列火灾：

- 灭火前可切断气源的气体火灾；
- 易燃、可燃液体和可熔化固体火灾；
- 可燃固体表面火灾；
- 带电设备火灾。

本系统不适用于扑救下列物资的火灾：

- 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；
- 钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属及其氢化物。

## 2 规范性引用文件

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

- GB 4717 火灾报警控制器通用技术条件
- GB 10111 利用随机数骰子进行随机抽样的方法
- GB 16806 消防联动控制设备通用技术条件
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50166 火灾自动报警系统施工及验收规范
- GB 50347 干粉灭火系统设计规范
- GA 61 固定灭火系统驱动、控制装置通用技术条件
- GA 306.1 阻燃及耐火电缆：塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 阻燃电缆
- GA 306.2 阻燃及耐火电缆：塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求 耐火电缆
- GA 602 干粉灭火装置

## 3 术语和定义

GB 50347中界定的及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 超音速干粉灭火装置

以干粉为主要灭火介质，能通过控制装置自动、手动启动，实施快速喷放干粉灭火剂的定型装置。

### 3.2

#### 超音速干粉灭火系统

由火灾自动报警系统及联动控制设备、超音速干粉灭火装置组成的灭火系统。

### 3.3

#### 灭火距离

灭火装置喷口到被保护面中心的直线距离。

### 3.4

#### 装置保护面积

灭火装置在距保护对象不同距离喷射时能够有效灭火的面积。

### 3.5

#### 灭火浓度

灭火装置在封闭空间喷射灭火剂后一定的空间体积内能够扑灭火灾的干粉量。

### 3.6

#### 控制接口

接收 DC24 V 电压启动信号、输出一组序列脉冲信号，顺次启动灭火装置群组的设备。

### 3.7

#### 阶梯喷射

针对不同高度的保护对象，自上而下启动位于不同高度的灭火装置，实施阶梯式分层喷射灭火剂的保护方式。

### 3.8

#### 局部应用灭火系统

针对局部区域或者保护对象直接喷射干粉灭火剂，扑救其初起火灾的灭火系统。

### 3.9

#### 封闭空间

防护区未封闭的开口总面积不超过防护区内表面积15%的有限空间。

### 3.10

#### 全淹没灭火系统

在规定的时间内针对封闭空间喷射一定质量的干粉灭火剂，并使其均匀地充满防护区，扑救该空间初起火灾的灭火系统。

## 4 系统设计

### 4.1 基本要求

4.1.1 按照应用方式，超音速干粉灭火系统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内的火灾；局部应用灭火系统应用于扑救具体保护对象的火灾。灭火系统需要用于保护整个防护区时，宜采用全淹没方式；只用于保护空间内某一具体对象时，宜采用局部应用方式。

4.1.2 防护区的围护结构及门、窗的耐火极限不应低于 0.5 h；吊顶的耐火极限不应低于 0.25 h；围护结构及门、窗的允许压强不宜低于 1 200 Pa。

4.1.3 在局部应用系统设计中，在不同干粉装载重量的条件下灭火装置的灭火距离(H)与保护面积(S)的对应关系见表 1。

表1 灭火装置在不同条件下的保护面积

单位为 m<sup>2</sup>

干粉装载 重量/kg	灭火距离/m												
	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	10	13	15
2	5	6	7	6	5	5	5	——	——	——	——	——	——
3	6	7	8	10	10	8	7	——	——	——	——	——	——
4	7	7	10	14	15	15	14	12	10	——	——	——	——
5	——	——	——	——	14	14	16	18	18	15	——	——	——
6	——	——	——	——	——	18	20	24	24	24	18	——	——
8	——	——	——	——	——	19	21	24	24	26	20	16	——
10	——	——	——	——	——	26	28	30	30	32	28	22	20

4.1.4 全淹没灭火系统干粉用量不宜低于 130 g/m<sup>3</sup>。不同保护对象情况应经试验确定，但不应小于 130 g/m<sup>3</sup>。

4.1.5 灭火系统中的灭火装置群组应顺次启动。各灭火装置启动的时间间隔应不小于 0.2 s，不大于 0.6 s（感温型不受此限制）。

4.1.6 全淹没灭火系统的净保护空间不得大于 1 000 m<sup>3</sup>，灭火距离不得小于 2.5 m。

4.1.7 采用局部应用灭火系统时，保护对象周围的空气流动速度不应大于 2 m/s，必要时应采取挡风措施。当保护对象为液态物质时，灭火装置的安装位置应使喷放干粉时不引起液体飞溅；对液态物资采用槽边喷射灭火时，灭火装置到被保护对象的最近距离不得小于 1 m。在灭火装置喷口与被保护对象之间，不应有遮挡物。

4.1.8 根据保护对象的实际情况，可将防护区划分成若干个灭火单元，每个灭火单元的保护面积不宜大于 500 m<sup>2</sup>。

4.1.9 不同规格的灭火装置可搭配使用，合理组合，优化设计。

4.1.10 在立体高架库的灭火系统应用中，顶层灭火装置布置应在满足表 1 的要求下加密布设，以下各层则应根据货架结构进行合理配置。同时，应选用阶梯喷射方式控制灭火装置，使其自上而下顺次喷发。

4.1.11 当防护区或保护对象有可燃气体，易燃、可燃液体供应源时，启动超音速干粉灭火系统之前，应切断气体、液体的供应源。

4.1.12 防护区的环境温度范围应在-20℃～+55℃之间。

## 4.2 干粉灭火剂的用量计算

### 4.2.1 局部应用系统

#### 4.2.1.1 计算方法选取

采用局部应用方式时，灭火装置的配置数量可用面积法或体积法计算。当保护对象的着火部位是平面时，宜采用面积法；当采用面积法不能使所有着火表面被灭火干粉完全覆盖时，宜采用体积法。

#### 4.2.1.2 面积法

4.2.1.2.1 保护对象的计算面积，应取被保护对象表面外形四周外延 1 m 的垂直投影面积。采用多具灭火装置保护时，以实际计算面积全部被覆盖、不留空白来组合。

4.2.1.2.2 灭火装置数量以保护面积法设计应按下列公式计算：

$$N = K_1 \times A / S \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$N$ ——灭火装置配置数量（具）；

$A$ ——计算面积（ $m^2$ ）；

$S$ ——灭火装置有效保护面积（ $m^2$ ）， $S$ 可根据灭火装置的干粉充装量及其安装高度按表1取值；

$K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数，按照表2取值。

表2 配置场所危险等级补偿系数  $K_1$  取值

配置场所危险等级	严重危险	中度危险	一般危险
补偿系数 $K_1$	1.3~1.5	1.1~1.3	1.0
注：配置场所危险等级按照GB 50016规定的生产、储存物品的火灾危险性确定，生产、储存物品为甲类的危险等级为严重危险；生产、储存物品为乙类为中度危险；生产、储存物品为丙类以下的为一般危险。			

#### 4.2.1.3 体积法

4.2.1.3.1 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当无实际围封结构时，它们至保护对象外缘的距离不应小于1 m。应用于货架式防火保护时，宜以货件为灭火单元进行保护设计。货件互为三面遮挡时，宜按有围栏结构进行设计计算。设计结果灭火装置的数量不宜少于2具，其布置应使干粉喷射形成的有效粉雾完全覆盖保护对象；必要时，可以采取倾斜喷射、侧喷等方式，消除灭火盲区。

4.2.1.3.2 灭火装置数量应按下式计算：

$$N=1.1 \times M/m \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$M=K_1 \times V_2 \times C \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$N$ ——灭火装置的配置数量（具）；

$M$ ——干粉灭火剂设计用量（kg）；

$m$ ——单具灭火装置的充装量（kg）；

$V_2$ ——计算体积（ $m^3$ ）；

$C$ ——灭火设计浓度（ $kg/m^3$ ）；

$K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数，按表2取值。

#### 4.2.2 全淹没灭火系统

当采用全淹没灭火形式时，干粉灭火剂用量按下式计算：

$$M=K_1 \times V_1 \times C \times K_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$N=1.1 \times M/m \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

$N$ ——灭火装置的配置数量（具）；

$m$ ——单具灭火装置的充装量（kg）；

$M$ ——干粉灭火剂设计用量（kg）；

$V_1$ ——防护区净容积（ $m^3$ ）；

$K_1$ ——配置场所危险等级补偿系数；

$C$ ——灭火设计浓度（ $kg/m^3$ ）， $C$ 的取值按不同保护对象情况试验确定，但不应小于0.13  $kg/m^3$ ；

$K_2$ ——防护区不密封度补偿系数，按表3取值。

表3 防护区不密封度补偿系数  $K_2$  取值

防护区不密封度 ( $\delta$ )	补偿系数 $K_2$
$\delta \leq 5\%$	1.1
$5\% < \delta \leq 10\%$	1.2
$10\% < \delta \leq 15\%$	1.3

### 4.3 系统组件

#### 4.3.1 超音速干粉灭火装置

超音速干粉灭火装置宜由灭火装置和固定支架组成。灭火装置按干粉装填量以及启动喷放形式分为不同的规格型号，固定支架与之匹配，并均应符合GA 602的要求。

#### 4.3.2 启动线路

启动线路由导线和保护套管组成。应符合GA 306.1、GA 306.2、GB 50116以及GB 50166的要求。

#### 4.3.3 联动控制设备

联动控制设备宜由气体灭火控制器、紧急启动按钮、控制接口、模块和电源箱组成。应符合GB 16806以及GB 50116的要求。

#### 4.3.4 火灾自动报警

火灾自动报警系统宜由火灾探测设备、手动报警按钮、联动型火灾报警控制器（主机）、声光警示设备等组成。应符合GB 50116以及GB 50166的要求。

### 4.4 系统控制

4.4.1 超音速干粉自动灭火系统的控制部分应设有“自动”和“手动”两种启动功能，且可按要求切换。每个灭火单元至少应设置一个手动紧急启/停按钮。

4.4.2 自动控制时，火灾自动报警控制器应在收到两个独立的火灾报警信号后，应能自动启动灭火系统。自动方式下应设有0~30 s的可控延时。

4.4.3 联动控制设备的选用，应符合GB 4717和GB 16806以及GA 61的要求。联动控制设备应有紧急启动和紧急停止功能。

4.4.4 联动控制设备对灭火系统实施自动控制时，不应直接启动灭火装置，应通过控制接口启动灭火装置并应设置启动喷放的反馈信号。

4.4.5 联动控制设备对控制接口应采用多线制方式控制。

4.4.6 灭火系统选用的线缆应符合GA 306.1和GA 306.2的要求。不同用途的电缆宜采用不同的颜色。

### 4.5 安全要求

4.5.1 在有人的防护场所，启动灭火系统前，应设有0~30 s足以人员疏散的时间。

4.5.2 防护区内应安装声光报警装置，灭火剂喷放前和喷放时应发出声光警示。

4.5.3 防护区疏散出口的门外，应设置喷放勿入灯，启动灭火装置时，应立即开启“喷放勿入”警示灯。

4.5.4 当灭火系统设置在有爆炸危险的场所时，灭火装置及控制设备、线路应具有相应的防爆功能。金属器件应设防静电接地。

4.5.5 当灭火系统设置在有腐蚀性危险场所时，灭火装置及控制设备、线路应具有相应的防腐蚀功能或者采取防腐蚀措施。

#### 4.6 布置原则

4.6.1 全淹没灭火方式应根据计算出的干粉灭火装置的配置数量，结合保护对象的几何特征因素，合理布置，并应能使灭火剂在防护区内均匀分布。当按设计数量布置不能满足要求时，可适当增加用量。

4.6.2 局部应用灭火方式应根据干粉灭火装置的配置数量，结合保护对象的几何特征因素组合安装在保护对象顶部。必要时，可采用侧喷等方式消除灭火盲区。当按设计数量布置不能满足要求时，可适当增加用量。在灭火单元分区界线或者防护区局部敞开处可以适当加密灭火装置的设置密度。

4.6.3 灭火装置与热源、通风口的距离不宜小于 2 m。

4.6.4 灭火装置不宜设置在易受碰撞或其他机械损伤的位置。

### 5 系统施工

#### 5.1 基本要求

5.1.1 干粉灭火系统的安装施工应按设计施工图纸和相应的技术文件进行，不得更改。

5.1.2 承担灭火系统施工工程的单位应具有相应等级的消防施工企业资质。

5.1.3 施工前应具备下列技术资料：

- a) 经法定机构审批认可或备案完成的设计施工图、设计说明书及其他文件等；
- b) 灭火装置及其主要组件的使用说明书、维护说明书、出厂合格证及国家消防检测中心出具的检验报告；
- c) 设计单位应完成施工技术交底；
- d) 施工安装应按设计图纸和现场情况编制施工组织设计方案，并制定质量保证体系安全体系。

5.1.4 施工现场应具备下列条件：

- a) 现场已经具备进场施工条件且给水供电等条件满足连续施工作业要求；
- b) 实际的防护区、保护对象与设计相符；
- c) 现场预埋件和预留孔洞等安装条件符合设计要求等。

5.1.5 系统施工安装竣工时，应提交下列文件：

- a) 竣工图；
- b) 变更记录书面文件；
- c) 竣工资料；
- d) 施工记录（包括隐蔽工程）；
- e) 测试、调试、试运行记录；
- f) 系统调试报告、系统检验记录、报告；
- g) 竣工报告。

#### 5.2 系统安装

5.2.1 灭火装置应安装在便于施工、检修和拆卸的位置，不得有碍正常的生产作业，且应避开照明灯具、空调通风管道等有碍灭火装置正常工作的物体，以确保其喷射性能和灭火效果。

5.2.2 灭火装置中轴线与铅垂线的夹角范围为  $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，调整后的中轴线应射在被保护对象底面以上 0.2 m~1.0 m 的范围内。灭火装置喷口不得向上设置安装。



5.2.3 控制接口应配置在所控制的灭火单元附近，安装高度为下沿距地 1.3 m~1.5 m。控制接口外部应有明显标识。控制接口宜设置在专用箱内；在腐蚀和有要求的场所可将其设置在保护场所外侧。控制接口可以单只或者多只串联、并联使用，每一路输给控制接口的信号均需 DC24 V、1 A，每一组串联数量不宜超过 4 只。感温型系统不需要控制接口。

5.2.4 紧急启动按钮应设在明显的和便于操作的安全位置，下沿应距地 1.3 m~1.5 m。且应标出对应的防护区或保护对象。

5.2.5 灭火系统的布线应合理，不应破坏原有建筑结构，并应符合 GB 50166 要求

5.2.6 工程变更应经设计部门认可，并办理设计变更手续。

5.2.7 灭火系统与火灾自动报警系统、联动控制系统及其它消防系统组成集中控制的自动灭火系统时，其施工要求应按 GB 50166 的有关规定执行。

5.2.8 联动设备的安装应按 GB 50166 的有关规定执行。灭火控制器含电源箱等宜安装在防护区附近。

5.2.9 用于连接固定灭火装置的支吊架应为防晃支架或吊架，其安装应稳固、牢靠、位置正确，并应做防腐处理。

5.2.10 灭火装置可调支架（座）和安装部位的抗冲击载荷能力应不小于 5 kN。当采用缓释型灭火装置时，支吊架和安装部位应能承受不小于 5 倍干粉灭火装置总质量的载荷。

5.2.11 灭火装置安装后，不应擅自拆卸，未经消防部门许可，不应变动其安装位置。

5.2.12 工作接地线和保护接地线应分别接地，接地电阻不得大于 4  $\Omega$ 。

5.2.13 灭火装置引发器的引线（接线端子）应保持短接，直到工程验收合格后可接入灭火系统。

### 5.3 系统调试

#### 5.3.1 系统测试

5.3.1.1 所有线路均应对其通断、阻值、绝缘情况进行测试并记录。线路与保护套管之间、线路与线路之间其绝缘阻值均不应低于 20 M $\Omega$ 。

5.3.1.2 灭火系统中设备测试，灭火装置应采用专用仪器或者改进后的万用表测试电阻值并记录，其值应符合产品规定；控制接口应能接收 DC24 V 电流的信号，输出 DC24 V、1 A 电流的脉冲信号并具备信号反馈功能。

#### 5.3.2 系统调试

##### 5.3.2.1 调试准备

5.3.2.1.1 系统调试应在灭火系统施工结束后，并对火灾报警控制系统中各设备以及控制设备等进行单机通电调试正常之后，方可进行。

5.3.2.1.2 调试负责人应由经过培训的专业技术人员担任。所有参加调试人员应职责明确，按照程序进行调试。调试结束后，应填写调试报告，系统调试报告具体见附录 A。

##### 5.3.2.1.3 调试前的准备工作：

- a) 查验设备规格、型号、数量等；
- b) 检查灭火系统的施工质量，对施工中出现的問題应及时解决，并有文字记录；
- c) 检查灭火系统线路，对于错线、开路、短路、虚焊等应进行处理；
- d) 断开灭火装置的启动引线；
- e) 随机抽取防护区内 5% 灭火装置作为调试对象并用等功率灯泡替代接入系统。

##### 5.3.2.2 调试内容

5.3.2.2.1 火灾报警控制器（联动型）以及报警系统应符合 GB 50116、GB 50166 的要求。

5.3.2.2.2 灭火控制器应对其以下功能进行检查：

- 故障报警功能；
- 消音、复位功能；
- 灭火信号输入输出功能；
- 手动启动灭火系统的启动、停动功能；
- 喷放指示反馈显示功能；
- 电源自动转换和备电自动充电功能；
- 其他项目等。

5.3.2.2.3 手动紧急启/停按钮，应对其手动启动、停动功能调试，并均应正常。

5.3.2.2.4 控制接口或者控制接口组的输入、输出、反馈信号均应正常。

5.3.2.2.5 声光报警器应在灭火系统启动前和报警系统报警时发出声光警示。

5.3.2.2.6 释放指示灯应在灭火系统启动时开启，且显示喷洒勿入等字样。

5.3.2.2.7 消防电源容量应符合 GB 50166 中对火灾自动报警系统施工及验收规范的相关要求。

5.3.2.2.8 对报警系统中的探测器、手报按钮，应逐个进行模拟试验，报警功能应准确无误。

5.3.2.3 调试要求

5.3.2.3.1 系统应采用消防电源供电，检查系统的各项控制功能和联动功能。

5.3.2.3.2 对 5.3.2 条内的各组件调试均应正常；系统联动调试各区域内探测器的报警应与报警控制器显示对应且准确无误，报警控制器通过对报警信号逻辑分析判断后的输出联动信号、控制信号、灭火启动信号等应和报警区域对应且准确无误，灭火控制器接收报警控制器或按钮的启动信号输出灭火启动动力给控制接口应准确无误，控制接口输出脉冲启动应准确无误，自动、手动模拟灭火系统启动时其对应区域内的灭火装置替代灯泡应点亮，对应的声光报警器、释放指示灯应报警警示。

5.3.2.3.3 系统调试正常后，应无故障运行 120 h，填写调试报告；运行 1 周后填写试运行报告。

5.3.2.3.4 系统正常后，宜申请具有资质的消防工程检测单位对整个系统进行检测，并出具消防工程检测记录或报告。

## 6 系统验收

6.1 系统验收（包括消防验收、竣工验收）应提交下列文件：

- a) 竣工图；
- b) 竣工资料（包括单位资质文件、设备、材料等的合格证检测报告等）；
- c) 变更记录书面文件；
- d) 施工记录（包括隐蔽工程）；
- e) 测试、调试、试运行记录；
- f) 系统调试报告；
- g) 系统检验检测记录或报告；
- h) 竣工验收报告（具体见附录 B）；
- i) 其他应提交的文件等。

6.2 灭火装置、控制接口、材料及元器件应符合设计要求的规格和型号，并具有出厂合格证。

6.3 灭火系统验收应在相配套的火灾报警控制系统调试正常后进行。

6.4 灭火系统竣工验收的内容：

- a) 检查施工单位提交的竣工报告、竣工图纸、调试记录、施工质检记录及经国家型式检验通过的合法有效的有关文件、合格证等是否齐全；

- b) 对灭火装置和控制接口的安装位置、方向、规格、型号进行仔细检查，是否符合设计要求；
  - c) 查验灭火装置引发器的引线，确认与启动控制线为断开状态，进行灭火系统联动控制的模拟试验。
- 6.5 灭火系统与火灾自动报警系统或其它消防控制系统联动时，验收应按 GB 50166 或其它相关国家规范的有关规定执行。
- 6.6 灭火系统竣工验收时应填写竣工验收报告，灭火系统验收合格后方可投入使用。

## 7 系统维护

- 7.1 灭火系统维护应由具备维护保养资质的企业承担，具体负责系统检查和维护。
- 7.2 在火灾自动报警控制器、联动控制设备及紧急启动按钮旁的明显部位，应设置相应的操作说明，操作人员应按规程操作。
- 7.3 灭火系统的常规检查应每月进行一次，并按以下内容做好检查记录：
- 灭火装置是否移位、损坏和腐蚀；
  - 防护区内的环境条件是否与本规范的要求相一致。
- 7.4 对防护区内物品的堆积高度和距离，应在每次物流作业后进行检查和整改。
- 7.5 灭火装置安装使用两年后，每年应进行干粉灭火剂抽样检查，并记录检查结果。抽样数量为总数的 2%，抽样数应不少于 2 具，抽样方法应按 GB 10111 执行。若发现灭火装置干粉失效，应更换该灭火装置的干粉，并加倍随机抽样复检。若复检仍不合格，则应更换该防护区或灭火单元内所有灭火装置的干粉。
- 7.6 火灾探测器投入运行后，应按有关规定定期维护，并作记录。若对火灾探测器进行在线功能试验，或者对联动控制设备、紧急启动按钮等进行维护检修时，均应事先断开灭火装置的启动控制或联动控制连线。

附 录 A  
(规范性附录)  
系统调试报告

编号:

日期:

工程名称				工程地址			
使用单位				联系人		联系电话	
调试单位				联系人		联系电话	
设计单位				施工单位			
工 程 主 要 设 备 名 称	设备名称及型号		数量	编号	出厂日期	生产厂家	备注
施工有无遗留问题			施工单位 联系人		联系电话		
调 试 情 况							
调试人员签字 (日期)				使用单位负责人签字(日期)			

附 录 B  
(规范性附录)  
竣工验收报告

编号:

时间:

工程名称			工程地址			
使用单位			联系人		联系电话	
施工单位			联系人		联系电话	
主要设备	设备名称及型号	数量	编号	生产厂家	出厂日期	备注
验收结果						
建设单位意见						
使用单位 验收负责人 (签章)			施工单位 负责人 (签章)			