

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50193—93

二氧化碳灭火系统设计规范

Code of design for carbon
dioxide fire extinguishing systems

(1999 年版)

1993 - 12 - 21 发布

1994 - 08 - 01 实施



国家技术监督局
中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家标准

二氧化碳灭火系统设计规范

**Code of desing for carbon
dioxide fire extinguishing systems**

GB 50193—93

(1999 年版)

主编部门:中华人民共和国公安部

批准部门:中华人民共和国建设部

实施日期:1 9 9 4 年 8 月 1 日

中国计划出版社

中华人民共和国国家标准
二氧化碳灭火系统设计规范

GB 50193—93

(1999年版)

☆

中华人民共和国公安部 主编

中国计划出版社出版

(地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码：100038 电话：63906413、63906416)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 2.5印张 63千字

2000年9月第二版 2000年11月第二次印刷

印数 8001—14000册

☆

统一书号：1580058·431

定价：13.00元

工程建设标准局部修订公告

第 23 号

国家标准《二氧化碳灭火系统设计规范》GB50193—93,由公安部天津消防科学研究所会同有关单位进行了局部修订,已经有关部门会审,现批准局部修订的条文,自二〇〇〇年三月一日起施行,该规范中相应条文的规定同时废止。

中华人民共和国建设部

1999 年 11 月 17 日

关于发布国家标准《二氧化碳灭火系统设计规范》的通知

建标 [1993] 899 号

根据国家计委计综[1987]2390号文的要求,由公安部会同有关部门共同制订的《二氧化碳灭火系统设计规范》,已经有关部门会审。现批准《二氧化碳灭火系统设计规范》GB 50193—93 为强制性国家标准,自一九九四年八月一日起施行。

本规范由公安部负责管理,其具体解释等工作由公安部天津消防科学研究所负责。出版发行由建设部标准定额研究所负责组织。

中华人民共和国建设部
一九九三年十二月二十一日

目 次

1 总 则	(1)
2 术语和符号	(2)
2.1 术 语	(2)
2.2 符 号	(3)
3 系统设计	(6)
3.1 一般规定	(6)
3.2 全淹没灭火系统	(7)
3.3 局部应用灭火系统	(8)
4 管网计算	(12)
5 系统组件	(15)
5.1 储存装置	(15)
5.2 选择阀与喷头	(16)
5.3 管道及其附件	(16)
6 控制与操作	(18)
7 安全要求	(19)
附录 A 物质系数、设计浓度和抑制时间	(20)
附录 B 管道附件的当量长度	(23)
附录 C 管道压力降	(24)
附录 D <u>二氧化碳的 Y 值和 Z 值</u>	(25)
附录 E <u>高程校正系数</u>	(27)
附录 F <u>喷头入口压力与单位面积的喷射率</u>	(28)
附录 G 本规范用词说明	(30)
附录 H 喷头等效孔口尺寸	(31)
附录 J 二氧化碳灭火系统管道规格	(33)

附加说明 (34)

附：条文说明 (37)

1 总 则

1.0.1 为了合理地设计二氧化碳灭火系统,减少火灾危害,保护人身和财产安全,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建、扩建工程及生产和储存装置中设置的二氧化碳灭火系统的设计。

1.0.3 二氧化碳灭火系统的设计,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。

1.0.4 二氧化碳灭火系统可用于扑救下列火灾:

1.0.4.1 灭火前可切断气源的气体火灾。

1.0.4.2 液体火灾或石蜡、沥青等可熔化的固体火灾。

1.0.4.3 固体表面火灾及棉毛、织物、纸张等部分固体深位火灾。

1.0.4.4 电气火灾。

1.0.5 二氧化碳灭火系统不得用于扑救下列火灾:

1.0.5.1 硝化纤维、火药等含氧化剂的化学制品火灾。

1.0.5.2 钾、钠、镁、钛、锆等活泼金属火灾。

1.0.5.3 氢化钾、氢化钠等金属氢化物火灾。

1.0.6 二氧化碳灭火系统的设计,除执行本规范的规定外,尚应符合现行的有关国家标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 全淹没灭火系统 total flooding extinguishing system

在规定的时间内,向防护区喷射一定浓度的二氧化碳,并使其均匀地充满整个防护区的灭火系统。

2.1.2 局部应用灭火系统 local application extinguishing system

向保护对象以设计喷射率直接喷射二氧化碳,并持续一定时间的灭火系统。

2.1.3 防护区 protected area

能满足二氧化碳全淹没灭火系统应用条件,并被其保护的封闭空间。

2.1.4 组合分配系统 combined distribution systems

用一套二氧化碳储存装置保护两个或两个以上防护区或保护对象的灭火系统。

2.1.5 灭火浓度 flame extinguishing concentration

在 101kPa 大气压和规定的温度条件下,扑灭某种火灾所需二氧化碳在空气与二氧化碳的混合物中的最小体积百分比。

2.1.5A 设计浓度 design concentration

由灭火浓度乘以 1.7 得到的用于工程设计的浓度。

2.1.6 抑制时间 inhibition time

维持设计规定的二氧化碳浓度使固体深位火灾完全熄灭所需的时间。

2.1.7 泄压口 pressure relief opening

设在防护区外墙或顶部用以泄放防护区内部超压的开口。

2.1.8 等效孔口面积 equivalent orifice area

与水流量系数为 0.98 的标准喷头孔口面积进行换算后的喷头孔口面积。

2.1.9 充装系数 filling factor

高压系统储存容器中二氧化碳的质量与该容器容积之比。

2.1.9A 装量系数 loading factor

低压系统储存容器中液态二氧化碳的体积与该容器容积之比。

2.1.10 物质系数 material factor

可燃物的二氧化碳设计浓度对 34% 的二氧化碳浓度的折算系数。

2.1.11 高压系数 high-pressure system

灭火剂在常温下储存的二氧化碳灭火系统。

2.1.12 低压系数 low-pressure system

灭火剂在 $-18\sim-20^{\circ}\text{C}$ 低温下储存的二氧化碳灭火系统。

2.1.13 均相流 equilibrium flow

气相与液相均匀混合的二相流。

2.2 符 号

2.2.1 几何参数符合

A ——折算面积；

A_o ——开口总面积；

A_p ——在假定的封闭罩中存在的实体墙等实际围封面的面积；

A_l ——假定的封闭罩侧面围封面面积；

A_v ——防护区的内侧面、底面、顶面(包括其中的开口)的总内表面积；

A_s ——泄压口面积；

D ——管道内径；

F ——喷头等效孔口面积；

L ——管道计算长度；
 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 ——喷头数量；
 N_g ——安装在计算支管流程下游的喷头数量；
 N_p ——高压系统储存容器数量；
 V ——防护区的净容积；
 V_o ——单个储存容器的容积；
 V_d ——管道容积；
 V_g ——防护区内不燃烧体和难燃烧体的总体积；
 V_i ——管网内第 i 段管道的容积；
 V_1 ——保护对象的计算体积；
 V_v ——防护区容积；
 φ ——喷头安装角；

2.2.2 物理参数符合

C_p ——管道金属材料的比热；
 H ——二氧化碳蒸发潜热；
 K_1 ——面积系数；
 K_2 ——体积系数；
 K_b ——物质系数；
 K_d ——管径系数；
 K_h ——高程校正系数；
 K_m ——裕度系数；
 M ——二氧化碳设计用量；
 M_c ——二氧化碳储存量；
 M_g ——管道质量；
 M_r ——管道内的二氧化碳剩余量；
 M_s ——储存容器内的二氧化碳剩余量；

M_v ——二氧化碳在管道中的蒸发量；
 P_i ——第 i 段管道内的平均压力；
 P_j ——节点压力；
 P_r ——围护结构的允许压强；
 Q ——管道的设计流量；
 Q_i ——单个喷头的设计流量；
 Q_t ——二氧化碳喷射率；
 q_o ——单位等效孔口面积的喷射率；
 q_v ——单位体积的喷射率；
 T_1 ——二氧化碳喷射前管道的平均温度；
 T_2 ——二氧化碳平均温度；
 t ——喷射时间；
 t_d ——延迟时间；
 Y ——压力系数；
 Z ——密度系数；
 a ——充装系数；
 ρ_i ——第 i 段管道内二氧化碳平均密度。

3 系统设计

3.1 一般规定

3.1.1 二氧化碳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内的火灾;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非深位火灾

3.1.2 采用全淹没灭火系统的防护区,应符合下列规定:

3.1.2.1 对气体、液体、电气火灾和固体表面火灾,在喷放二氧化碳前不能自动关闭的开口,其面积不应大于防护区总内表面积的3%,且开口不应设在底面。

3.1.2.2 对固体深位火灾,除泄压口以外的开口,在喷放二氧化碳前应自动关闭。

3.1.2.3 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。

3.1.2.4 防护区用的通风机和通风管道中的防火阀,在喷放二氧化碳前应自动关闭。

3.1.3 采用局部应用灭火系统的保护对象,应符合下列规定:

3.1.3.1 保护对象周围的空气流动速度不宜大于3m/s。必要时,应采取挡风措施。

3.1.3.2 在喷头与保护对象之间,喷头喷射角范围内不应有遮挡物。

3.1.3.3 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。

3.1.4 启动释放二氧化碳之前或同时,必须切断可燃、助燃气体

的气源。

3.1.4A 组合分配系统的二氧化碳储存量,不应小于所需储存量最大的一个防护区或保护对象的储存量。

3.1.5 当组合分配系统保护 5 个及以上的防护区或保护对象时,或者在 48h 内不能恢复时,二氧化碳应有备用量,备用量不应小于系统设计的储存量。

对于高压系统和单独设置备用量储存容器的低压系统,备用量的储存容器应与系统管网相连,应能与主储存容器切换使用。

3.2 全淹没灭火系统

3.2.1 二氧化碳设计浓度不应小于灭火浓度的 1.7 倍,并不得低于 34%。可燃物的二氧化碳设计浓度可按本规范附录 A 的规定采用。

3.2.2 当防护区内存有两种及两种以上可燃物时,防护区的二氧化碳设计浓度应采用可燃物中最大的二氧化碳设计浓度。

3.2.3 二氧化碳的设计用量应按下式计算:

$$M = K_b(K_1 A + K_2 V) \quad (3.2.3-1)$$

$$A = A_v + 30 A_0 \quad (3.2.3-2)$$

$$V = V_v - V_g \quad (3.2.3-3)$$

式中 M ——二氧化碳设计用量(kg);

K_b ——物质系数;

K_1 ——面积系数(kg/m²),取 0.2kg/m²;

K_2 ——体积系数(kg/m³),取 0.7kg/m³;

A ——折算面积(m²);

A_v ——防护区的内侧面、底面、顶面(包括其中的开口)的总面积(m²);

A_0 ——开口总面积(m²);

V ——防护区的净容积(m³);

V_v ——防护区容积(m^3);

V_g ——防护区内非燃烧体和难燃烧体的总体积(m^3)。

3.2.4 当防护区的环境温度超过 $100^{\circ}C$ 时,二氧化碳的设计用量应在本规范第 3.2.3 条计算值的基础上每超过 $5^{\circ}C$ 增加 2%。

3.2.5 当防护区的环境温度低于 $-20^{\circ}C$ 时,二氧化碳的设计用量应在本规范第 3.2.3 条计算值的基础上每降低 $1^{\circ}C$ 增加 2%。

3.2.6 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。

3.2.7 泄压口的面积可按下式计算:

$$A_x = 0.0076 \frac{Q_t}{\sqrt{P_t}} \quad (3.2.7)$$

式中 A_x ——泄压口面积(m^2);

Q_t ——二氧化碳喷射率(kg/min);

P_t ——围护结构的允许压强(Pa)。

3.2.8 全淹没灭火系统二氧化碳的喷放时间不应大于 $1min$ 。当扑救固体深位火灾时,喷放时间不应大于 $7min$,并应在前 $2min$ 内使二氧化碳的浓度达到 30%。

3.2.9 二氧化碳扑救固体深位火灾的抑制时间应按本规范附录 A 的规定采用。

3.2.10 (此条删除)。

3.3 局部应用灭火系统

3.3.1 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比较平直的表面时,宜采用面积法;当着火对象为不规则物体时,应采用体积法。

3.3.2 局部应用灭火系统的二氧化碳喷射时间不应小于

3.3.3 当采用面积法设计时,应符合下列规定:

3.3.3.2 架空型喷头应以喷头的出口至保护对象表面的距离确定设计流量和相应的正方形保护面积;槽边型喷头保护面积应由设计选定的喷头设计流量确定。

3.3.3.3 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。当确需非垂直布置时,喷头的安装角不应小于 45° 。其瞄准点应偏向喷头安装位置的一方(图 3.3.3),喷头偏离保护面积中心的距离可按表 3.3.3 确定。

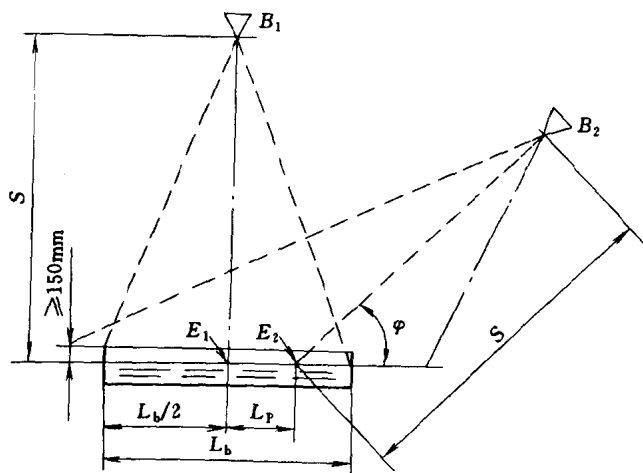


图 3.3.3 架空型喷头布置方法

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); φ ——喷头安装角($^\circ$)

喷头偏离保护面积中心的距离

表 3.3.3

喷头安装角	喷头偏离保护面积中心的距离(m)
45°~60°	0.25 L_b
60°~75°	0.25 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。

3.3.3.4 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。

3.3.3.5 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。

3.3.3.6 二氧化碳的设计用量应按下列公式计算：

$$M = N \cdot Q_i \cdot t \quad (3.3.3)$$

式中 M ——二氧化碳设计用量(kg)；

N ——喷头数量；

Q_i ——单个喷头的设计流量(kg/min)；

t ——喷射时间(min)。

3.3.4 当采用体积法设计时，应符合下列规定：

3.3.4.1 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0.6m。

3.3.4.2 二氧化碳的单位体积的喷射率应按下列公式计算：

$$q_v = K_b \left(16 - \frac{12A_p}{A_i} \right) \quad (3.3.4-1)$$

式中 q_v ——单位体积的喷射率[kg/(min·m³)]；

A_i ——假定的封闭罩侧面围封面面积(m²)；

A_p ——在假定的封闭罩中存在的实体墙等实际围封面的面积(m²)。