



中华人民共和国国家标准

GB 5135.22—2019

自动喷水灭火系统 第 22 部分：特殊应用喷头

Automatic sprinkler system—Part 22: Specific application sprinklers

2019-12-17 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	1
5 公称动作温度、颜色标志和型号	2
6 要求	2
6.1 整体要求	2
6.2 接口螺纹	2
6.3 外观	2
6.4 水压密封和水压强度	3
6.5 流量系数	3
6.6 布水	3
6.7 静态动作温度	3
6.8 功能	3
6.9 抗水冲击性能	3
6.10 工作载荷和框架强度	4
6.11 热敏感元件强度	4
6.12 溅水盘强度	4
6.13 疲劳强度	4
6.14 热稳定性	4
6.15 抗振动性能	4
6.16 抗机械冲击性能	4
6.17 抗碰撞性能	4
6.18 抗翻滚性能	5
6.19 冷冻性能	5
6.20 耐高温性能	5
6.21 耐环境温度性能	5
6.22 动态热性能	5
6.23 耐应力腐蚀性能	6
6.24 耐二氧化硫/二氧化碳气体腐蚀性能	6
6.25 耐硫化氢气体腐蚀性能	6
6.26 耐盐雾腐蚀性能	6
6.27 耐潮湿气体腐蚀性能	6
6.28 30 d 密封性能	6
6.29 抗真空性能	6
6.30 侧向喷洒	7
6.31 实际洒水密度(ADD)	7
6.32 灭火性能	8
7 试验方法	12
7.1 外观检查	12

7.2	水压密封和强度试验	12
7.3	流量系数测量	13
7.4	布水试验	13
7.5	静态动作温度试验	14
7.6	功能试验	14
7.7	水冲击试验	14
7.8	工作载荷的确定和框架强度试验	15
7.9	热敏感元件的强度试验	15
7.10	溅水盘强度试验	16
7.11	疲劳强度试验	16
7.12	热稳定性试验	16
7.13	振动试验	17
7.14	机械冲击试验	17
7.15	碰撞试验	17
7.16	翻滚试验	17
7.17	冷冻试验	17
7.18	高温试验	18
7.19	环境温度试验	18
7.20	动态热试验	19
7.21	应力腐蚀试验	20
7.22	二氧化硫/二氧化碳腐蚀试验	20
7.23	硫化氢气体腐蚀试验	21
7.24	盐雾腐蚀试验	21
7.25	潮湿气体腐蚀试验	21
7.26	30 d 密封试验	22
7.27	真空试验	22
7.28	侧向喷洒试验	22
7.29	实际洒水密度(ADD)试验	22
7.30	CHSA 喷头灭火试验	23
7.31	CMSA 喷头灭火试验	28
8	检验规则	48
8.1	型式检验	48
8.2	出厂检验	49
8.3	例行检验	49
8.4	确认检验	49
9	包装、运输、贮存	49
9.1	包装	49
9.2	运输	49
9.3	贮存	49
附录 A	(规范性附录) 公差	52
附录 B	(资料性附录) 误差限的计算方法	53
附录 C	(资料性附录) 易熔元件强度试验的分析	54
附录 D	(规范性附录) K 282 和 K 363 的 CMSA 喷头 ADD 试验	55
附录 E	(规范性附录) 例行检验	57

前 言

本部分的第 6 章、第 8 章为强制性的,其余为推荐性的。

GB 5135《自动喷水灭火系统》拟分为以下部分:

- 第 1 部分:洒水喷头;
- 第 2 部分:湿式报警阀、延迟器、水力警铃;
- 第 3 部分:水雾喷头;
- 第 4 部分:干式报警阀;
- 第 5 部分:雨淋报警阀;
- 第 6 部分:通用阀门;
- 第 7 部分:水流指示器;
- 第 8 部分:加速器;
- 第 9 部分:早期抑制快速响应(ESFR)喷头;
- 第 10 部分:压力开关;
- 第 11 部分:沟槽式管接件;
- 第 13 部分:水幕喷头;
- 第 14 部分:预作用装置;
- 第 15 部分:家用喷头;
- 第 16 部分:消防洒水软管;
- 第 17 部分:减压阀;
- 第 18 部分:消防管道支吊架;
- 第 19 部分:塑料管道及管件;
- 第 20 部分:涂覆钢管;
- 第 21 部分:末端试水装置;
- 第 22 部分:特殊应用喷头;

.....

本部分为 GB 5135 的第 22 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本部分起草单位:应急管理部天津消防研究所、上海金盾消防安全设备有限公司、杭州建安消防设备有限公司。

本部分主要起草人:宋波、李毅、杨丙杰、张强、杨震铭、张少禹、田立伟、刘欣、沈贺坤、啜凤英、陈民、赵永顺、王健强、于东兴、甘晓红、张磊、张兆宪、祝冠华。

自动喷水灭火系统

第 22 部分：特殊应用喷头

1 范围

GB 5135 的本部分规定了自动喷水灭火系统特殊应用喷头的分类、公称动作温度、颜色标志、型号规格、要求、试验方法、检验规则和包装、运输、贮存等。

本部分适用于公称流量系数 K 161、 K 202、 K 242、 K 363 的非仓库型特殊应用喷头及公称流量系数 K 161、 K 242、 K 282、 K 363 的仓库型特殊应用喷头。其他类型的特殊应用喷头可参照本部分。

本部分不适用于早期抑制快速响应(ESFR)喷头。

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 5135.1 自动喷水灭火系统 第 1 部分:洒水喷头

GB 5135.9 自动喷水灭火系统 第 9 部分:早期抑制快速响应(ESFR)喷头

GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第 2 部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 31431—2015 灭火系统 A 类火试验用标准燃烧物

3 术语和定义

GB 5135.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

特殊应用喷头 specific application sprinkler

公称流量系数 K 大于或等于 161,具有较大水滴粒径的标准覆盖面积洒水喷头。

注:在通过标准试验验证后,可用于保护民用建筑高大净空场所或仓库。

4 分类

4.1 特殊应用喷头(以下简称为“喷头”)按使用场所分为:

- a) 非仓库型喷头,代号为 CHSA;
- b) 仓库型喷头,代号为 CMSA。

4.2 按热敏感元件分为:

- a) 易熔元件喷头,代号为 Y;
- b) 玻璃球喷头,代号为 Q。

4.3 按安装位置分为:

- a) 下垂型喷头,代号为 X;
- b) 直立型喷头,代号为 Z。

4.4 按灵敏度分为：

- a) 快速响应喷头,代号为 K;
- b) 特殊响应喷头,代号为 T;
- c) 标准响应喷头,代号省略。

5 公称动作温度、颜色标志和型号

5.1 公称动作温度、颜色标志

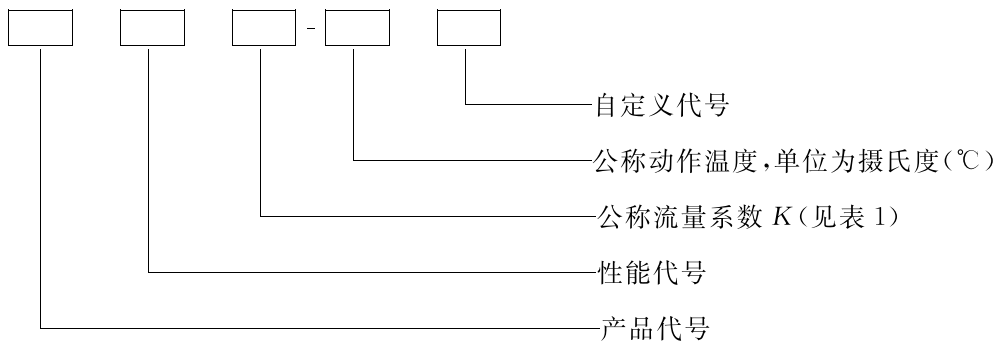
喷头的公称动作温度和颜色标志应符合 GB 5135.1 的规定。

5.2 型号

5.2.1 喷头的型号由产品代号、性能代号、公称流量系数、公称动作温度、自定义代号等部分组成。

5.2.2 自定义代号由制造商规定,用于表征热敏元件的类型、产品特殊结构等信息,由大写英文字母、阿拉伯数字或其组合构成,字符不宜超过 3 个。

5.2.3 喷头的型号标记如下：



示例 1：

CHSAX 161-68 °C Q5,表示标准响应等级、下垂安装、公称流量系数为 161,公称动作温度为 68 °C,热敏元件为 φ5 mm 玻璃球的非仓库型特殊应用喷头。

示例 2：

CMSAZ 363-74 °C Y,表示直立安装、公称流量系数为 363,公称动作温度为 74 °C,热敏元件为易熔合金的仓库型特殊应用喷头。

注：CHSA 喷头中的快速响应等级喷头、特殊响应等级喷头在性能代号前分别加“K”“T”并以“-”与性能代号间隔，标准响应等级喷头在性能代号前不加符号。

6 要求

6.1 整体要求

6.1.1 喷头在设计 and 制造上应保证其不能被轻易调整、拆卸和重装。

6.1.2 喷头出水口的密封不应使用橡胶密封件。

6.2 接口螺纹

喷头的接口螺纹应符合 GB/T 7306.2 的规定。

6.3 外观

6.3.1 喷头的外表面应均匀一致,无明显的磕碰伤痕及变形,表面涂镀层应完整美观。

6.3.2 喷头在其溅水盘或喷头体上应至少标记型号规格、制造商的名称(代号)或商标、生产年代、认证标记(如获得了认证)等。所有标记应为永久性标记且标志正确、清晰。

6.4 水压密封和水压强度

6.4.1 按 7.2.1 规定的方法进行试验,喷头在整个试验过程中应无渗漏。

6.4.2 按 7.2.2 规定的方法进行试验,喷头应无变形或破坏。

6.5 流量系数

6.5.1 喷头的流量系数 K 按式(1)计算:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{10P}} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P ——喷头入口处压力,单位为兆帕(MPa);

Q ——喷头流量,单位为升每分(L/min)。

6.5.2 按 7.3 规定的方法进行试验,喷头流量系数的任一测量值和平均值均应符合表 1 的规定。

表 1 流量系数范围

公称流量系数 K	流量系数范围
161	159~166
202	195~209
242	231~254
282	268~297
363	344~382

6.6 布水

6.6.1 CHSA 喷头按 7.4.1 规定的方法进行试验,低于平均布水密度 50%的集水盒数不超过 4。

6.6.2 K 161 的 CMSA 喷头按 7.4.2 规定的方法进行试验,应符合以下规定:

- a) 测量的 16 个集水盒洒水密度平均值不应小于 18.5 mm/min;
- b) 最少水量的单个集水盒洒水密度不应小于 16.5 mm/min。

6.7 静态动作温度

按 7.5 规定的方法进行试验,静态动作温度不应超过式(2)规定的范围:

$$X \pm (0.035X + 0.62) \dots\dots\dots(2)$$

式中:

X ——公称动作温度,单位为摄氏度(°C)。

6.8 功能

按 7.6 规定的方法进行试验,喷头应启动灵活,在热敏感元件释放后 60 s 内,应清除所有沉积。

6.9 抗水冲击性能

按 7.7 规定的方法进行试验,喷头不应出现渗漏和损坏。本项试验后,所有试样进行水压密封试验

应符合 6.4.1 的规定,进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.10 工作载荷和框架强度

6.10.1 轭臂支撑的喷头的工作载荷按 7.8.1~7.8.4 规定的方法确定。

6.10.2 轭臂支撑的喷头按 7.8.5 规定的方法进行试验,框架的永久变形不应大于喷头载荷支承点间距离的 0.2%。

6.11 热敏感元件强度

6.11.1 玻璃球按 7.9.2 规定的方法进行试验,并符合下列要求:

- a) 玻璃球的平均破碎载荷不应小于 6 倍的平均设计载荷;
- b) 除非在生产或设计中证实其他分布更适用,应使用正态或高斯分布进行计算;
- c) 对于 99% 的样品(p)置信度系数(ν)为 0.99 时,试验中测得并计算出的玻璃球破碎载荷的下限误差应大于玻璃球设计载荷上限误差的 2 倍。

6.11.2 易熔元件按 7.9.3 规定的方法进行试验,应能承受 15 倍的最大设计载荷 100 h;或满足式(3)的规定:

$$L_d \leq 1.02L_m^2/L_o \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- L_d ——易熔元件最大设计载荷,单位为牛顿(N);
- L_m ——易熔元件 1 000 h 损坏时的载荷,单位为牛顿(N);
- L_o ——易熔元件 1 h 损坏时的载荷,单位为牛顿(N)。

6.12 溅水盘强度

喷头按 7.10 规定的方法进行试验,溅水盘不应出现松动、脱落、永久变形或损坏。

6.13 疲劳强度

玻璃球型喷头按 7.11 规定的方法进行试验,玻璃球不应有任何损坏。

本项试验后,所有试样进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.14 热稳定性

玻璃球型喷头按 7.12 规定的方法进行试验,玻璃球不应有任何损坏。

本项试验后,所有试样进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.15 抗振动性能

按 7.13 规定的方法进行试验,喷头的构成部件应无松动和损坏。

本项试验后,所有试样进行水压密封试验应符合 6.4.1 的规定,进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.16 抗机械冲击性能

按 7.14 规定的方法进行试验,喷头应无损坏。

本项试验后,所有试样进行水压密封试验,应符合 6.4.1 的规定。

6.17 抗碰撞性能

按 7.15 规定的方法进行试验,喷头应无明显变形或损坏。



本项试验后,所有试样进行水压密封试验,应符合 6.4.1 的规定。

6.18 抗翻滚性能

按 7.16 规定的方法进行试验,喷头应无明显损坏。

本项试验后,所有试样进行水压密封试验应符合 6.4.1 的规定。

6.19 冷冻性能

按 7.17 规定的方法进行试验,试验后,喷头应符合下列要求之一:

- a) 有可见损坏;
- b) 在不超过 0.05 MPa 水压下出现泄漏;
- c) 无损坏,所有试样进行水压密封试验应符合 6.4.1 的规定,进行标准方位的动态热试验,应符合 6.22 中的相关规定。

6.20 耐高温性能

按 7.18 规定的方法进行试验,喷头不应发生严重变形或损坏。

6.21 耐环境温度性能

按 7.19 规定的方法进行试验,喷头应无破损。

试验后的喷头试样分别按 7.2.1、7.5、7.6 和 7.20 规定的方法进行水压密封试验、静态动作温度试验、功能试验和动态热试验,应分别符合 6.4.1、6.7、6.8 和 6.22 中的相关规定。

6.22 动态热性能

6.22.1 CMSA 喷头动态热性能

6.22.1.1 按 7.20 规定的方法在标准方位进行试验,任一响应时间系数(RTI)值(以下简称为 RTI 值)应大于 $80(m \cdot s)^{0.5}$ 且小于或等于 $350(m \cdot s)^{0.5}$ 。

6.22.1.2 按 7.20 规定的方法在偏离最不利方位 15° 方位进行试验,任一 RTI 值不应超过 $600(m \cdot s)^{0.5}$ 或在标准方位下测得的平均 RTI 值的 250% 两者之中的较小者。

6.22.1.3 按 7.19 规定的方法进行环境试验后,试样应按 7.20 规定的方法在标准方位进行试验以确定环境试验后的 RTI 值,标准响应喷头的任一 RTI 值应大于 $80(m \cdot s)^{0.5}$ 且小于或等于 $350(m \cdot s)^{0.5}$ 。另外平均 RTI 值不应超过环境试验前平均 RTI 值的 130%。

6.22.2 CHSA 喷头动态热性能

6.22.2.1 按 7.20 规定的方法在标准方位进行试验,并应符合下列要求:

- a) 快速响应喷头的任一 RTI 值应小于或等于 $50(m \cdot s)^{0.5}$;
- b) 特殊响应喷头的平均 RTI 值应大于 $50(m \cdot s)^{0.5}$ 且小于或等于 $80(m \cdot s)^{0.5}$;
- c) 且任一 RTI 值不应小于 $40(m \cdot s)^{0.5}$ 或大于 $100(m \cdot s)^{0.5}$;
- d) 标准响应喷头的任一 RTI 值应大于 $80(m \cdot s)^{0.5}$ 且小于或等于 $350(m \cdot s)^{0.5}$ 。

6.22.2.2 按 7.20 规定的方法在偏离最不利方位一个角度进行试验,每一 RTI 值不应超过 $600(m \cdot s)^{0.5}$ 或在标准方位下测得的平均 RTI 值的 250% 两者之中的较小者。

6.22.2.3 按 7.19 规定的方法进行环境试验后,试样应按 7.20 规定的方法在标准方位进行试验以确定

环境试验后的 RTI 值,并符合下列要求:

- a) 快速响应喷头的任一 RTI 值应小于或等于 $50(\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$;
- b) 特殊响应喷头的任一 RTI 值应大于 $50(\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$ 且小于或等于 $80(\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$;
- c) 标准响应喷头的任一 RTI 值应大于 $80(\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$ 且小于或等于 $350(\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$;
- d) 平均 RTI 值不应超过环境试验前平均 RTI 值的 130%。

6.23 耐应力腐蚀性能

6.23.1 耐氨应力腐蚀性能

按 7.21.1 规定的方法进行试验,喷头的铜合金部件不应断裂或损坏。

本项试验后的所有试样进行水压密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验,应分别符合 6.4.1 和 6.8 的规定。

6.23.2 耐氯化镁应力腐蚀性能

当喷头使用不锈钢部件时,按 7.21.2 规定的方法进行试验,喷头中的不锈钢部件不应断裂或损坏。

本项试验后的所有试样应进行水压密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.4.1 和 6.8 的规定。

6.24 耐二氧化硫/二氧化碳气体腐蚀性能

按 7.22 规定的方法进行试验,喷头不应产生腐蚀损坏。

本项试验后,所有试样进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.25 耐硫化氢气体腐蚀性能

按 7.23 规定的方法进行试验,喷头不应产生腐蚀损坏。

本项试验后,所有试样进行试验压力为 1.20 MPa 的水压密封试验,应符合 6.4.1 的规定。然后进行静态动作温度试验,应符合 6.7 的规定。

6.26 耐盐雾腐蚀性能

按 7.24 规定的方法进行试验,喷头不应产生腐蚀损坏。

本项试验后,所有试样进行试验压力为 1.20 MPa 的水压密封试验,应符合 6.4.1 的规定。然后进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.27 耐潮湿气体腐蚀性能

按 7.25 规定的方法进行试验,喷头不应产生腐蚀损坏。

本项试验后,所有喷头进行试验压力为 1.20 MPa 的水压密封试验,应符合 6.4.1 的规定,然后进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.8 的规定。

6.28 30 d 密封性能

按 7.26 规定的方法进行试验,喷头应无泄漏、变形或其他任何损坏。

6.29 抗真空性能

按 7.27 规定的方法进行试验,喷头不应出现扭曲或损坏。

本项试验后,所有试样进行水压密封试验,应符合 6.4.1 的规定。

6.30 侧向喷洒

按 7.28 规定的方法进行试验,直立和下垂型喷头应在正庚烷燃尽前启动。

6.31 实际洒水密度(ADD)

按 7.29 规定的方法进行试验, CMSA 喷头的实际洒水密度(ADD)应符合表 2 或表 3 的规定。

表 2 K 161 直立型 CMSA 喷头 ADD 测量要求

喷头数	喷头间距 m	管路间距 m	吊顶与集水盒距离 m	燃烧热释放率 MW	流量 L/min	中心集水盒区域(ADD 区域)				预淋湿区域(PWD 区域)	
						平均密度 mm/min	最小密度 mm/min	至少有 10 个盒要超过的密度 mm/min	平均密度 mm/min	最小密度 mm/min	至少有 10 个盒要超过的密度 mm/min
1	0	0	4.6	2	212	4.1	1.2	2.9	4.1	2.0	3.7
1	0	0	4.6	2	299	5.3	2.0	4.1	6.1	3.7	5.7
1	0	0	4.6	2	367	5.7	2.4	5.3	8.2	6.1	8.2
4	3.0	3.0	4.6	2	848	14.7	5.3	12.2	13.4	7.3	12.2
4	3.0	3.0	4.6	2	1 196	20.4	3.7	18.3	20.4	11.4	18.3
4	3.0	3.0	4.6	2	1 469	32.6	14.3	32.6	24.5	12.2	20.4
1	0	0	3.1	2	212	4.5	1.2	3.3	3.7	2.0	4.1
1	0	0	3.1	2	299	5.3	1.2	4.1	6.1	4.5	6.1
1	0	0	3.1	2	367	6.1	2.0	4.5	7.7	5.3	7.3
4	3.0	3.0	3.1	2	848	18.3	8.2	16.3	13.0	7.3	12.2
4	3.0	3.0	3.1	2	1 196	24.5	5.3	24.5	16.3	7.3	14.3
4	3.0	3.0	3.1	2	1 469	36.7	16.3	36.7	21.6	7.3	20.4
1	0	0	1.5	0	212	12.2	5.3	11.4	8.2	4.5	7.3
1	0	0	1.5	0	299	16.3	7.3	12.2	12.2	5.3	12.2
1	0	0	1.5	0	367	18.3	11.4	14.3	14.3	3.3	14.3
4	3.0	3.0	1.5	0	848	20.4	11.4	20.4	16.3	5.3	14.3
4	3.0	3.0	1.5	0	1 196	32.6	16.3	32.6	24.5	7.3	20.4
4	3.0	3.0	1.5	0	1 469	40.8	12.2	40.8	28.5	7.3	24.5

表 3 K 242 直立型 CMSA 喷头 ADD 测量要求

喷头数	喷头间距 m	管路间距 m	吊顶与集水盒 距离 m	燃烧热释放率 MW	流量 L/min	中心集水盒区域(ADD 区域)				预淋湿区域(PWD 区域)		
						平均密度 mm/min	最小密度 mm/min	至少有 19 个 盒要超过的 密度 mm/min	至少有 10 个 盒要超过的 密度 mm/min	平均密度 mm/min	最小密度 mm/min	至少有 10 个 盒要超过的 密度 mm/min
1	0	0	4.6	2	212	3.3	N/R	0.4	1.6	3.7	0.8	3.7
1	0	0	4.6	2	299	3.7	2.0	N/R	4.1	5.7	0.8	2.9
1	0	0	4.6	2	367	4.1	1.2	N/R	2.9	6.9	2.4	7.3
4	3.0	3.0	4.6	2	848	14.7	5.3	N/R	12.2	10.2	4.1	8.2
4	3.0	3.0	4.6	2	1 196	20.4	3.7	N/R	18.3	15.1	6.1	14.3
4	3.0	3.0	4.6	2	1 469	32.6	14.3	N/R	32.6	16.3	8.2	20.4
1	0	0	3.1	2	212	4.1	0.4	N/R	2.4	3.7	2.0	4.1
1	0	0	3.1	2	299	4.5	0.8	N/R	2.9	6.1	3.7	6.1
1	0	0	3.1	2	367	4.5	1.2	N/R	3.3	7.7	4.1	7.3
4	3.0	3.0	3.1	2	848	18.3	8.2	N/R	16.3	10.2	4.1	10.2
4	3.0	3.0	3.1	2	1 196	24.5	5.3	N/R	24.5	12.2	6.1	12.2
4	3.0	3.0	3.1	2	1 469	36.7	14.3	N/R	36.7	14.3	4.1	16.3
1	0	0	1.5	0	212	12.2	5.3	N/R	11.4	8.2	0.8	7.3
1	0	0	1.5	0	299	16.3	7.3	N/R	12.2	12.2	2.0	12.2
1	0	0	1.5	0	367	18.3	6.1	N/R	14.3	14.3	2.0	14.3
4	3.0	3.0	1.5	0	848	20.4	11.4	N/R	20.4	16.3	4.1	14.3
4	3.0	3.0	1.5	0	1 196	32.6	16.3	N/R	32.6	22.4	4.1	20.4
4	3.0	3.0	1.5	0	1 469	40.8	12.2	N/R	40.8	24.5	4.1	22.4

注：“N/R”表示无要求。

6.32 灭火性能

6.32.1 CHSA 喷头灭火性能

6.32.1.1 K 161 和 K 202 CHSA 喷头

按 7.30 规定的方法进行试验, K 161 和 K 202 的 CHSA 喷头应能将火控制并符合表 4 的规定。

表 4 K 161 和 K 202 CHSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2
吊顶高度/m		12	18
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准纸杯试验品
吊顶下气体温度/℃	最高温度	200	200
	最大平均值 ^a	150	150
钢梁最高温度/℃		100	100
火的跃迁蔓延情况		不准许向通道跃迁， 且堆垛长边方向的两端 不应出现燃烧现象	试验堆垛最外边缘 不应出现燃烧现象
允许动作的喷头数量		8	8
^a 最大平均值是指在峰值出现前 30 s 和后 30 s 采集的所有数据的平均值(每秒采集一个数据)。			

6.32.1.2 K 242 CHSA 喷头

按 7.30 规定的方法进行试验, K 242 的 CHSA 喷头应能将火控制并符合表 5 的规定。

表 5 K 242 CHSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2
吊顶高度/m		18	18
燃烧物		标准纸杯试验品	标准塑料杯试验品
吊顶下气体温度/℃	最高	200	200
	最大平均值 ^a	150	150
钢梁最高温度/℃		100	100
火的跃迁蔓延情况		试验堆垛最外边缘 不应出现燃烧现象	不准许向通道跃迁, 且堆垛长边 方向的两端不应出现燃烧现象
允许动作的喷头数量		8	8
^a 最大平均值是指在峰值出现前 30 s 和后 30 s 采集的所有数据的平均值(每秒采集一个数据)。			

6.32.1.3 K 363 CHSA 喷头

按 7.30 规定的方法进行试验, K 363 的 CHSA 喷头应能将火控制并符合表 6 的规定。

表 6 K 363 CHSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2
吊顶高度/m		18	18
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品
吊顶下气体温度/℃	最高	200	200
	最大平均值 ^a	150	150
钢梁最高温度/℃		100	100
火的跃迁蔓延情况		不准许向通道跃迁， 且堆垛长边方向的两端不应 出现燃烧现象	不准许向通道跃迁， 且堆垛长边方向的两端不应 出现燃烧现象
允许动作的喷头数量		8	8
^a 最大平均值是指在峰值出现前 30 s 和后 30 s 采集的所有数据的平均值(每秒采集一个数据)。			

6.32.2 CMSA 喷头灭火性能

6.32.2.1 K 161 CMSA 喷头

按 7.31 的规定进行试验,K 161 的 CMSA 喷头应能将火控制并符合表 7 的规定。

表 7 K 161 CMSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2
货架		双排	双排
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品
钢梁温度/℃	最大值	371	204
	最大平均值 ^a	343	177
辐射热通量/(kW/m ²)	最大值	11.4	11.4
	最大平均值 ^a	10.2	10.2
火向通道跃迁情况		允许跃迁,火应被限定在 试验货架内	允许跃迁,火应被限定在 试验货架内
消耗的等效试验品数量		21	10
允许动作的喷头数量		25	12
^a 最大平均值是指在峰值出现前 30 s 和后 30 s 采集的所有数据的平均值(每秒采集一个数据)。			

6.32.2.2 K 242 CMSA 喷头

按 7.31 的规定进行试验,K 242 的 CMSA 喷头应能将火控制并符合表 8 的规定。

表 8 K 242 CMSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2	3
货架		双排	双排	双排
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	Ⅱ型试验货品 ^a
钢梁温度/℃	最大值	371	204	204
	最大平均值 ^b	343	177	177
火向通道跃迁情况		允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内
消耗的等效试验品数量		10	10	10
允许动作的喷头数量		10	10	10
^a Ⅱ型试验货品应符合 GB 5135.9 的规定。 ^b 最大平均值是指在峰值出现前 30 s 和后 30 s 采集的所有数据的平均值(每秒采集一个数据)。				

6.32.2.3 K 282 下垂型 CMSA 喷头

按 7.31 的规定进行试验,K 282 的下垂型 CMSA 喷头应能将火控制并符合表 9 的规定。

表 9 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2	3	4	5	6
货架		双排	双排	双排	双排	双排	双排
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品
钢梁温度/℃	最大值	538	538	538	538	538	538
最大辐射热通量/(kW/m ²)		17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
火向通道跃迁情况		允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内
允许动作的喷头数量		10	8	8	13	11	11

6.32.2.4 K 363 下垂型 CMSA 喷头

按 7.31 的规定进行试验,K 363 的下垂型 CMSA 喷头应能将火控制并符合表 10 的规定。

表 10 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2	3	4	5	6
货架		双排	双排	双排	双排	双排	双排
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品
钢梁温度/℃	最大值	538	538	538	538	538	538
辐射热通量/(kW/m ²)	最大值	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
火焰向通道跃迁情况		允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内
允许动作的喷头数量		8	6	6	8	6	6

6.32.2.5 K 363 直立型 CMSA 喷头

按 7.31 的规定进行灭火试验,K 363 的直立型 CMSA 喷头应能将火控制并符合表 11 的规定。

表 11 K 363 直立型 CMSA 喷头灭火性能要求

试验序号		1	2	3
货架		双排	双排	双排
燃烧物		标准塑料杯试验品	标准塑料杯试验品	Ⅱ型试验货品 ^a
钢梁温度/℃	最大值	538	538	538
最大辐射热通量/(kW/m ²)		17.0	17.0	17.0
火向通道跃迁情况		允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内	允许跃迁,火应被限定在试验货架内
允许动作的喷头数量		8	6	6

^a Ⅱ型试验货品应符合 GB 5135.9 的规定。

7 试验方法

7.1 外观检查

- 7.1.1 使用通用器具检查喷头的装配零件是否松动、可拆卸。
- 7.1.2 对照设计图样等技术文件,通过目测检查样品外观、标志及密封结构,使用通用量器具测量接口螺纹。

7.2 水压密封和强度试验

7.2.1 水压密封试验

应按下列要求进行:

- a) 将至少 10 只喷头安装在试验装置上,使管路充满清水,排除管路中的空气;
- b) 以(0.10±0.025)MPa/s 的速率使水压由 0 MPa 升至 3.00 MPa,保持压力 3 min,然后降压至 0 MPa;
- c) 再在 5 s 内使压力从 0 MPa 升至 0.05 MPa,保持压力 15 s 后,以(0.1±0.025)MPa/s 的速率使水压升至 1.00 MPa,保持压力 15 s 后降至 0 MPa(本部分中未标明公差时,公差应符合附录 A

的规定)；

- d) 检查试验过程中和试验后检查试样是否出现渗漏。

7.2.2 水压强度试验

应按下列要求进行：

- a) 将水压密封试验后的样品安装在试验装置上，使管路充满清水，排除管路中的空气；
b) 以 (0.1 ± 0.025) MPa/s 的速率使水压由 0 MPa 升至 4.80 MPa，保持压力 1 min；
c) 检查试样是否出现变形或破坏。

7.3 流量系数测量

7.3.1 流量试验装置如图 1 所示，将 4 只试样除去框架和溅水盘后安装在试验装置上。

7.3.2 试验压力从 0.10 MPa~1.00 MPa，间隔 0.10 MPa 测量喷头的流量。

7.3.3 压力测量精度不应低于 0.5 级，流量测量精度不应低于 1.0 级。

7.3.4 对于每一个试样，压力先从低升到高，至每一个测量点，再从高降到低，至每一个测量点。

7.3.5 将所测得的数据代入式(1)，计算出每一压力点的 K 值、 K 的平均值。

7.3.6 在试验中应修正自压力表至喷头出口之间的静压差。

7.4 布水试验

7.4.1 CHSA 喷头布水试验

7.4.1.1 试验室面积应不小于 $30 \text{ m} \times 30 \text{ m}$ ，高度不小于 18 m，吊顶可升降。

7.4.1.2 将 4 只喷头按正常位置安装在试验管路上，喷头安装间距为 $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ ，其中公称流量系数不大于 202 的喷头安装在 DN50 的配水支管上，公称流量系数大于 202 的喷头安装在 DN65 或更大的配水支管上。

7.4.1.3 直立型喷头溅水盘距吊顶的距离为 200 mm，下垂型喷头溅水盘距吊顶的距离为 400 mm。

7.4.1.4 将 36 只 $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ 集水盒布置在 4 只喷头的正下方，按表 12 规定的条件进行布水试验，试验时间不少于 3 min，测量每个集水盒的水量，计算每个集水盒的布水密度和整个保护面积内的平均布水密度。

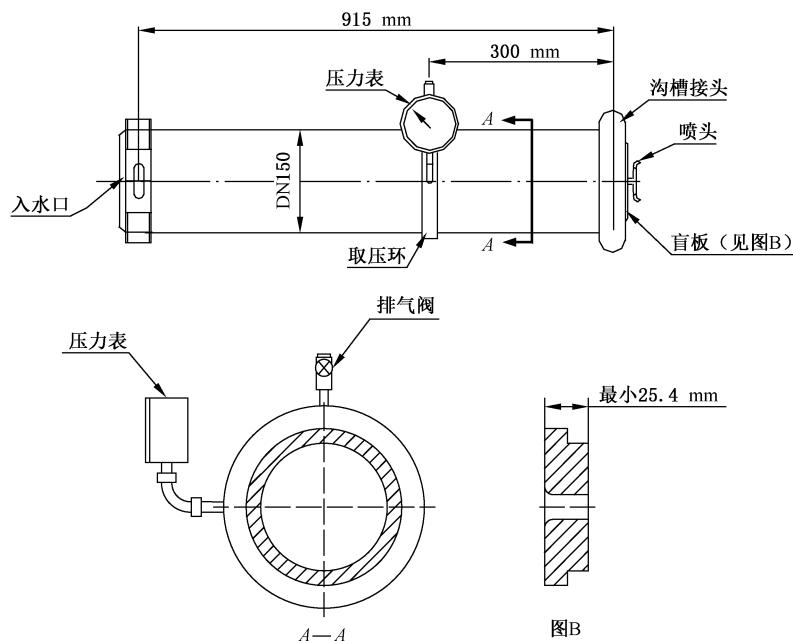


图 1 流量试验装置

表 12 布水试验条件

喷头类型	吊顶高度 m	单只喷头流量 L/min	平均布水密度 mm/min
K161 和 K202	12	198	22
	18	198	22
K242	12	198	22
	18	198	22
	18	360	40
K363	12	360	40
	18	360	40

7.4.2 CMSA 喷头布水试验

应按下列要求进行：

- 试验室面积不小于 $7\text{ m} \times 7\text{ m}$ ，16 只尺寸为 $300\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ 的集水盒呈正方形放置在试验室中间位置；
- 试验布置见图 2，CMSA 喷头安装在 DN32 的配水支管上，喷头溅水盘距集水盒上沿 2.3 m ；
- 试验时每只喷头流量为 227 L/min ，试验时间为 3 min ，测量并计算集水盒中的洒水密度。

7.5 静态动作温度试验

7.5.1 试验在液浴中进行，公称动作温度不高于 $79\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的喷头在水浴（宜采用蒸馏水）中进行，公称动作温度高于 $79\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的喷头在油浴（或适当的介质）中进行。

7.5.2 将喷头垂直放置于液浴装置中，热敏感元件中心距液面为 $(40 \pm 10)\text{ mm}$ ，试验区域的温度应均匀，温度偏差不应超过 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7.5.3 将至少 10 只喷头试样在升温速率不超过 $20\text{ }^{\circ}\text{C/min}$ 的条件下，从室温加热到低于其公称动作温度 $20^{+2}\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并保持此温度 10 min 。然后以 $(0.5 \pm 0.1)\text{ }^{\circ}\text{C/min}$ 速率升温，直至喷头动作。

7.5.4 温度测量点应与热敏感元件处于同一水平面。喷头动作温度的测量精度为 $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，记录喷头的动作温度。

7.6 功能试验

7.6.1 将喷头试样按其正常安装位置安装在适宜的试验装置上，采用适当的加热方式使喷头启动。

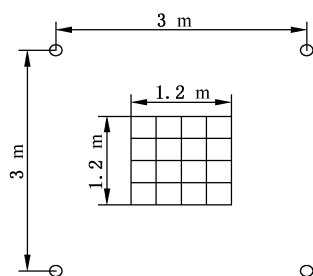
7.6.2 在 0.035 MPa 、 0.17 MPa 、 0.35 MPa 、 0.50 MPa 和 1.20 MPa 压力下，分别取 8 只喷头试样进行功能试验。

7.6.3 试样启动后，试验的压力不应低于上述启动前压力的 75% 。当一个或多个动作零件滞留在溅水盘框架组件上超过 6.8 规定的时间时，即认为发生沉积现象。

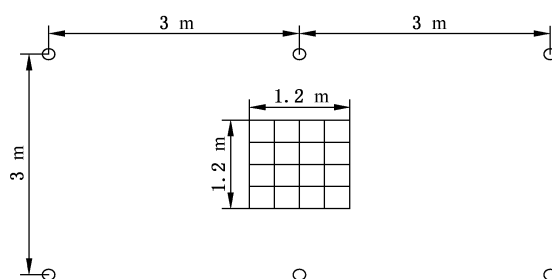
7.7 水冲击试验

7.7.1 将 5 只试样按正常安装位置安装在试验装置上，向试验管路中充水排出空气，然后进行 3 000 次压力从 $(0.4 \pm 0.1)\text{ MPa}$ 至 $2.5^{+0.5}\text{ MPa}$ 的交变水压试验。压力交变每分钟不超过 60 次。

7.7.2 在试验过程中，检查每个试样的渗漏情况。试验后所有喷头试样进行水压密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验。



a) 4只喷头布置图



b) 6只喷头布置图

说明:

○ ——喷头;

□ ——正方形集水盒,边长为300 mm。

图2 布水试验布置

7.8 工作载荷的确定和框架强度试验

7.8.1 至少取10只喷头试样用以测量工作载荷。将试样在室温下牢固地安装于试验装置上,在喷头的入口施加1.20 MPa的压力。

7.8.2 使用分辨率为0.001 mm的变形测量仪表测量喷头承载点间的位移变化。应避免喷头螺纹与固定件之间的移动。

7.8.3 卸去喷头入口施加的压力,以适当的方法除去喷头的热敏感元件,当喷头框架温度恢复至室温后,再次测量变形。

7.8.4 以不超过500 N/min的加压速率向喷头施加机械载荷,直至喷头框架变形数值回到加1.20 MPa压力时的数值,此机械载荷即为该试样在工作载荷。计算10只试样的平均工作载荷。

7.8.5 在上述10只喷头试样中任取5只试验,以不超过500 N/min的加压速率给喷头试样施加两倍平均工作载荷的机械载荷,保持此载荷 (15 ± 5) s后卸去载荷。记录框架的永久变形。

7.9 热敏感元件的强度试验

7.9.1 热敏感元件设计载荷的确定

使用在7.8中确定的喷头工作载荷计算出施加在喷头热敏感元件上的力,即热敏感元件的设计载荷。当热敏感元件的设计载荷不能通过计算得出时,可采用适当的方法直接测量热敏感元件的设计载荷。

7.9.2 玻璃球

7.9.2.1 每种类型、每种温度等级的玻璃球至少取 15 只试样进行试验。

7.9.2.2 将试样安装于试验装置上,试验装置的玻璃球支撑件可使用喷头上的支撑件或制造商提供的专用支撑件。

7.9.2.3 以 150 N/s~250 N/s 的加压速率给玻璃球施加平稳载荷,直至玻璃球破碎。

7.9.2.4 每次试验应更换新的玻璃球支撑件,可对支撑件进行外部加固以防止试验失败,但不得影响玻璃球原有的受力状况。

7.9.2.5 记录每只玻璃球的破碎载荷,破碎载荷测量值应精确到 1 N。

7.9.2.6 计算玻璃球平均破碎载荷和玻璃球破碎载荷的下限误差 TL_1 ,计算玻璃球设计载荷的上限误差 TL_2 (参见附录 B)。

7.9.3 易熔元件

7.9.3.1 至少取 10 只易熔元件试样,使其承受 15 倍的易熔元件最大设计载荷,历时 100 h。

7.9.3.2 至少取 10 只易熔元件试样,使其分别承受不同的载荷,载荷值从易熔元件最大设计载荷 L_d 至 15 倍易熔元件最大设计载荷,使易熔元件试样在 1 000 h 之内和之后损坏(参考附录 C),应去除非正常的损坏。

7.9.3.3 用最小二乘法绘制全对数回归曲线,从曲线得出试样 1 h 损坏时的载荷 L 。和 1 000 h 损坏时的载荷 L_m 。

7.10 溅水盘强度试验

应按下列要求进行:

- a) 取 3 只喷头试样按正常安装位置安装在 7.6 规定的试验装置上,在 1.20 MPa 水压下进行试验。
- b) 喷头启动后使其在 1.20 MPa 下连续洒水 15 min,检查溅水盘是否出现松动、脱落、永久变形或损坏。

7.11 疲劳强度试验

应按下列要求进行:

- a) 本项试验使用 4 只玻璃球型喷头试样,每只喷头试样重复进行 4 次试验。
- b) 试验在液浴中进行,公称动作温度不超过 79 °C 的喷头采用水浴(宜用蒸馏水),公称动作温度高于 79 °C 的喷头使用油浴(或其他适当的介质)进行试验。
- c) 将试样置于液浴中,升温速率不超过 20 °C/min,使温度从 (20 ± 5) °C 升至低于其公称动作温度 (20 ± 2) °C,然后使液浴温度以 1 °C/min 的速率升温直至玻璃球的气泡消失或低于动作温度范围下限 5 °C。
- d) 将喷头从液浴中取出,使其在空气中冷却,直至玻璃球气泡重新出现。
- e) 在冷却过程中,玻璃球的尖端(封口端)应指向下方。
- f) 疲劳强度试验后的所有试样进行 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.12 热稳定性试验

7.12.1 试验前将 5 只玻璃球型喷头试样置于 (20 ± 5) °C 的环境中不少于 30 min。

7.12.2 试验在液浴中进行,公称动作温度不超过 79 °C 的喷头采用水浴(宜用蒸馏水),公称动作温度高于 79 °C 的喷头使用油浴(或其他适当的介质)进行试验。

7.12.3 将喷头浸入液浴内,液浴的温度为低于喷头动作温度范围下限(10 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 。5 min 后将喷头从液浴中取出,使玻璃球尖端(封口端)朝下,立即浸入(10 ± 0.5) $^{\circ}\text{C}$ 的液浴中。

7.12.4 试验后的所有试样进行 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.13 振动试验

7.13.1 将 5 只喷头试样垂直安装于试验台面上,沿喷头联接螺纹的轴线方向进行振动。

7.13.2 喷头在不超过 5 min/倍频程、振幅 1 mm(1/2 峰-峰值)的条件下,从 5 Hz~40 Hz 扫频振动。若出现一个或多个共振点,应在每个共振点以共振频率振动,振动时间为 120 h 除以共振点数。若没有发现共振点,应从 5 Hz~40 Hz 扫频振动 120 h。

7.13.3 振动试验后,所有试样进行水压密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.14 机械冲击试验

7.14.1 取 5 只喷头试样,分别按正常安装位置的正、反方向和垂直于两轭臂所在的平面的方向固定在机械冲击试验台上,冲击加速度为 100 g,在每一方向各进行 3 次冲击试验,检查试样是否出现损坏。

7.14.2 机械冲击试验后,所有试样进行水压密封试验。

7.15 碰撞试验

应按下列要求进行:

- a) 取 5 只喷头试样进行试验。
- b) 试验装置如图 3 所示,使一重锤沿喷头中心轴线落于溅水盘一端进行碰撞。
- c) 对于带有运输护帽的喷头,如果只有当喷头完全安装完毕后才摘下护帽,则应带着护帽进行碰撞试验。
- d) 试验时使重锤从 1 m 高度沿着喷头中心轴线落下,重锤的质量应等于被测喷头的质量(不含护帽)。
- e) 应避免重锤多次碰撞被试喷头。碰撞试验后检查试样是否出现变形或损坏。
- f) 本项试验后,所有试样应进行水压密封试验。

7.16 翻滚试验

应按下列要求进行:

- a) 取 5 只喷头逐个进行 3 min 的翻滚试验。带有运输护帽的喷头,如果只有当喷头完全安装完毕后才摘下护帽,则应带着护帽进行翻滚试验。
- b) 将每个喷头放入乙烯树脂制成的正六棱柱形试验装置中。
- c) 沿旋转轴方向装置长为 254 mm,六边形平面平行边之间相距 305 mm。
- d) 每一次试验,试验装置内装入 1 只喷头和 5 只木块。木块为 38 mm \times 38 mm \times 38 mm 的硬木立方体。
- e) 试验装置以 1 圈/s 的速率绕其轴旋转。试验后检查喷头是否出现损坏。
- f) 本项试验后,所有试样应进行水压密封试验。

7.17 冷冻试验

应按下列要求进行:

- a) 取 5 只喷头试样进行冷冻试验,每只喷头与公称直径为 25 mm、长度为 100 mm 的钢管的一端使用适当的接头相连,管中充满水,将钢管另一端封堵密封。
- b) 将喷头与钢管组件置于低温试验箱中,箱内的温度保持(-30 ± 5) $^{\circ}\text{C}$,历时 24 h。

- c) 试验后将喷头与钢管组件取出,在室温条件下解冻,检查有无可见损坏。
- d) 如无可见损坏,施加 0.05 MPa 的水压,历时 15 s,检查是否泄漏。
- e) 如无泄漏,喷头试样还应进行水压密封试验和动态热试验。

单位为毫米

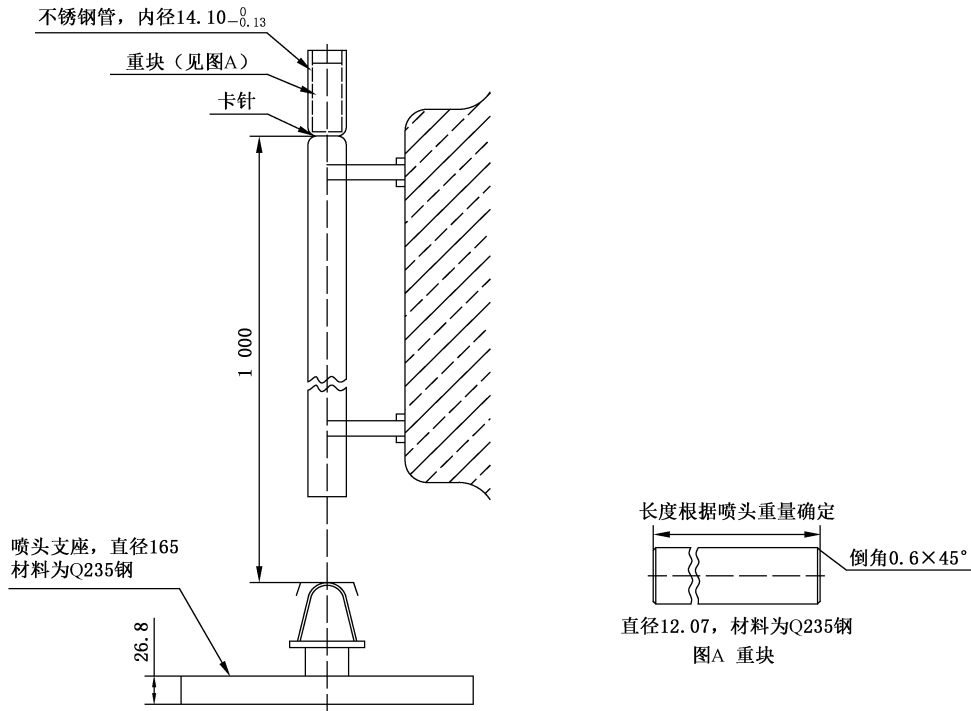


图 3 碰撞试验装置

7.18 高温试验

应按下列要求进行：

- a) 将 2 只去掉感温释放机构的喷头, 竖直放入温度试验箱中, 试验温度为 $(800 \pm 10)^\circ\text{C}$, 历时 15 min。
- b) 然后夹持喷头的螺纹处将其取出, 立即浸入 $(15 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的水中, 检查喷头体是否发生变形或损坏。

7.19 环境温度试验

应按下列要求进行：

- a) 试验在环境试验箱中进行。试验温度低于 100°C 时, 控温精度为 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；
- b) 试验温度为 $100^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ 时, 控温精度为 $\pm 3^\circ\text{C}$ ；
- c) 取 12 只喷头在低于公称动作温度 16°C (但不应低于 49°C) 条件下进行 90 d 的环境温度试验, 试验时对每只喷头试样施加 1.20 MPa 的水压；
- d) 环境温度试验后, 其中 4 只喷头先后进行水压密封试验和静态动作温度试验；
- e) 4 只喷头进行功能试验 (2 只在 0.35 MPa 压力下, 2 只在 1.0 MPa 压力下)；
- f) 另 4 只喷头进行动态热试验。

7.20 动态热试验

7.20.1 响应时间的测量

应按下列要求进行：

- a) 用某一温度等级的喷头试样,在标准方位和偏离方位各进行 10 次插入试验,其他温度等级的喷头,每种取 10 只试样进行标准方位的插入试验；
- b) RTI 值按 7.20.2 规定的方法计算；
- c) 插入试验时喷头的固定基座应使用黄铜制作,应保证在每一个独立的插入试验中,历时 55 s 的试验期间固定座或水的温升不超过 2 °C (固定座的温升采用热电偶进行测量,测点嵌入基座内从内螺纹根部径向向外不超过 8 mm,或将热电偶置于喷头入口内中心部的水中)；
- d) 如果响应时间超过 55 s,固定座或水温的摄氏温度的增量数值在每个独立的插入试验中,不超过响应时间(s)值的 0.036 倍；
- e) 进行试验的喷头应在接口螺纹上缠 1 圈~1.5 圈的聚四氟乙烯带,拧入固定座的力矩为 $(15 \pm 3) \text{ N} \cdot \text{m}$ ；
- f) 将每只待试喷头安装在风洞试验盖上,并将其保存在一恒温箱内,以使喷头和盖达到 $(25 \pm 5) \text{ °C}$ 的时间不少于 30 min；
- g) 在试验前,在喷头入口施加 0.035 MPa 的压力；
- h) 试验采用风洞进行,在试验段(喷头部位)按表 13 调节选取相应的气体流速及温度范围；
- i) 为了使试样(热敏元件)和限流边界(风洞壁)之间的热辐射交换尽量减小,应在设计上保证试验段热辐射效果不超过 RTI 计算值的 $\pm 3\%$ ；
- j) 测量并控制风洞中气流的温度和流速,在整个试验过程中,风洞试验段的控温精度和流速的控制精度满足表 13 的条件；
- k) 用精度为 $\pm 0.01 \text{ s}$ 的计时仪器测量从喷头插入风洞到其动作的时间即响应时间；
- l) 进行偏离最不利方位插入试验时,标准响应喷头在偏离最不利方位 15° 的方位进行试验,特殊响应喷头在偏离最不利方位 20° 的方位进行试验,快速响应喷头在偏离最不利方位 25° 的方位进行试验。

表 13 插入试验时试验段(喷头部位)条件范围

气体温度范围 ^a				气体流速范围 ^b		
公称动作温度 °C	标准响应喷头 °C	特殊响应喷头 °C	快速响应喷头 °C	标准响应喷头 m/s	特殊响应喷头 m/s	快速响应喷头 m/s
57~77	191~203	129~141	129~141	2.4~2.6	2.4~2.6	1.65~1.85
79~107	282~300	191~203	191~203	2.4~2.6	2.4~2.6	1.65~1.85
121~149	382~432	282~300	282~300	2.4~2.6	2.4~2.6	1.65~1.85
163~191	382~432	382~432	382~432	3.4~3.6	2.4~2.6	1.65~1.85

^a 在 129 °C~141 °C 温度范围内为 $\pm 1 \text{ °C}$,在其他温度范围内为 $\pm 2 \text{ °C}$ 。
^b 流速为 1.65 m/s~1.85 m/s 和 2.4 m/s~2.6 m/s 时,流速的控制精度为 $\pm 0.03 \text{ m/s}$;流速为 3.4 m/s~3.6 m/s 时,流速的控制精度为 $\pm 0.04 \text{ m/s}$ 。

7.20.2 RTI 值的计算

RTI 值按式(4)计算：



$$RTI = \frac{-t_r u^{0.5}}{\ln \left[1 - \frac{\Delta T_{ea}}{\Delta T_g} \right]} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- t_r ——喷头响应时间，单位为秒(s)；
- u ——风洞试验段的实际气体速度(取自表 13)，单位为米每秒(m/s)；
- ΔT_{ea} ——喷头的平均液浴动作温度减去环境温度，单位为摄氏度(°C)；
- ΔT_g ——试验段的实际气体温度减去环境温度，单位为摄氏度(°C)。

7.21 应力腐蚀试验

7.21.1 氨应力腐蚀试验

应按下列要求进行：

- a) 取 5 只喷头试样进行试验；
- b) 每只试样的入口用与氨水溶液不反应的材料(如塑料)制成的盖密封，将试样除去油脂置于试验装置中；
- c) 将密度为 0.94 g/cm³ 氨水溶液存放在置于试验装置底部的容器中，氨水溶液液面距试样的下边缘约 40 mm；
- d) 按 0.01 mL/cm³ 向容器中加入氨溶液，大约产生如下的气体组分：35%的氨气，5%的水蒸气和 60%的空气；
- e) 潮湿的氨气和空气混合气体应保持在大气压力下，试验箱内温度保持在(34±2)°C；
- f) 采取适当的措施防止试验箱内压力高于大气压力，喷头试样应有防护罩以防止凝滴落于其上，试验历时 10 d；
- g) 试验后将喷头试样冲洗干燥，并仔细检查是否发生断裂或损坏；
- h) 随后进行 1.20 MPa、历时 30 min 的水压密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.21.2 氯化镁应力腐蚀试验

应按下列要求进行：

- a) 取 5 只喷头试样进行本项试验，试验时可使用同型号、同种形式较高温等级度的喷头进行本项试验以评价较低温度等级的喷头；
- b) 将试样经过除油污处理后，放置在装有湿式冷凝器的玻璃容器中；
- c) 容器中加入约一半的浓度为 42%的氯化镁溶液，将容器放置在电加热装置上，溶液温度保持在(150±2)°C的沸腾温度，试验周期为 500 h；
- d) 试验后将喷头试样冲洗干燥，并仔细检查不锈钢部件是否发生断裂或损坏；
- e) 随后进行 1.20 MPa、历时 30 min 的密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.22 二氧化硫/二氧化碳腐蚀试验

应按下列要求进行：

- a) 取 5 只喷头试样进行本项试验；
- b) 将喷头试样的入口用与二氧化硫和二氧化碳不反应的材料(如塑料)制成的盖密封；
- c) 将喷头试样按其工作位置挂在试验箱内防滴罩的下面，试验箱按体积比每 24 h 分别加入 1%的二氧化硫和二氧化碳气体，试验箱底部保留少量蒸馏水；
- d) 试验箱内温度保持在(25±3)°C，试验进行 10 d，取出试样，在温度不超过 35 °C，相对湿度不超过 70%的条件下干燥 1 d~5 d；



- e) 试验后将喷头试样冲洗干燥,并仔细检查是否发生损坏;
- f) 随后进行 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.23 硫化氢气体腐蚀试验

应按下列要求进行:

- a) 取 4 只喷头试样进行本项试验;
- b) 将喷头试样的入口用与硫化氢气体不反应的材料(如塑料)制成的盖密封;
- c) 试验装置是用绝热玻璃制成的容器(或试验箱),调整容器内温度以保持其内部温度为 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$;
- d) 应有防护罩以免凝结液滴在喷头上;
- e) 将喷头按正常位置安装在试验装置内,试验装置按体积比每 24 h 加入 1% 硫化氢气体,试验箱底部保留少量去离子水;
- f) 试验将进行 10 d;
- g) 试验后,将喷头从试验装置中取出,在温度低于 35°C ,相对湿度不超过 70% 的条件下干燥 1 d~5 d,试验后将喷头试样冲洗干燥,并仔细检查是否发生损坏;
- h) 随后进行 1.20 MPa、历时 30 min 的水压密封试验和静态动作温度试验。

7.24 盐雾腐蚀试验

应按下列要求进行:

- a) 试验在盐雾试验箱中进行;
- b) 使质量比为 20% 的氯化钠盐溶液雾化形成盐雾,盐溶液的密度为 $1.126\text{ g/mL} \sim 1.157\text{ g/mL}$,pH 值为 $6.5 \sim 7.2$;
- c) 将 5 只喷头试样从入口充入蒸馏水,在螺纹处用与盐雾不反应的材料(如塑料)制成的盖密封,按正常的安装位置支撑或悬挂在盐雾试验箱的试验区,试验区的温度应保持在 $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$,喷雾压力在 $0.07\text{ MPa} \sim 0.17\text{ MPa}$;
- d) 使用过的盐溶液应收集起来,不得循环使用,应将试样蔽护以防凝滴落在其上面;
- e) 在试验区内,应至少从两点收集盐雾以确定雾化速率和盐浓度;
- f) 在连续 16 h 中,收集区内每 80 cm^2 面积每小时应能收集到 $1\text{ mL} \sim 2\text{ mL}$ 盐溶液,盐溶液的质量浓度应为 $(20 \pm 1)\%$;
- g) 经过 10 d 的试验后将喷头从盐雾试验箱中取出,在温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$,相对湿度不超过 70% 的条件下干燥 2 d~4 d;
- h) 试验后将喷头试样冲洗干燥,并仔细检查是否发生断裂或损坏;
- i) 随后进行 1.20 MPa、历时 30 min 的水压密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.25 潮湿气体腐蚀试验

应按下列要求进行:

- a) 本项试验在湿热试验箱中进行;
- b) 将 5 只喷头试样安装在具有多个接口的管段上,管内充满去离子水,将整个管段(及喷头)放入湿热试验箱中;
- c) 试验箱内的相对湿度为 $(98 \pm 2)\%$,温度为 $(95 \pm 4)^\circ\text{C}$;
- d) 可选择同型号、同种形式较高温等级度的喷头进行本项试验以评价较低温度等级的喷头;
- e) 经过 90 d 试验后,将喷头从湿热试验箱中取出,在温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$,相对湿度不超过 70% 的条件下,干燥 4 d~7 d,干燥后,检查试样是否发生损坏;

f) 随后进行 1.20 MPa、历时 30 min 的密封试验和 0.035 MPa 压力下的功能试验。

7.26 30 d 密封试验

应按下列要求进行：

- a) 将 5 只喷头安装在充水的试验管道上,在 2.0 MPa 恒压下保持 30 d;
- b) 至少每周观察一次喷头泄漏状况。30 d 后,检查每只喷头是否出现泄漏、变形或其他损坏。

7.27 真空试验

应按下列要求进行：

- a) 在环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 条件下,取 3 只喷头从其入口逐渐增加负压至 660 mm 汞柱,持续 1 min;
- b) 试验后,检查喷头并进行水压密封试验。

7.28 侧向喷洒试验

应按下列要求进行：

- a) 公称动作温度为 $57^\circ\text{C} \sim 77^\circ\text{C}$ 的喷头进行本项试验;
- b) 高温等级喷头用同结构的低温等级喷头进行本项试验;
- c) 将 1 只直立型或下垂型喷头安装在试验管线上,在同一水平面上与被试喷头相距 1.83 m (中心与中心之间),安装一只同型号、同规格的已开启喷头;
- d) 喷头分别安装在独立的相互平行的管线上,喷头的框架所在平面与管线平行,溅水盘位于平面吊顶下 560 mm;
- e) 水从已开启的喷头中洒出,工作压力为 0.70 MPa,当水流稳定后,点燃燃料盘中的正庚烷;
- f) 燃料盘为正方形,边长 300 mm,深 100 mm,上边缘距喷头热敏感元件 150 mm,位于被试喷头正下方,盘内放有 0.5 L 正庚烷;
- g) 在喷头框架所在平面与管线垂直的情况下,重复上述试验;
- h) 在喷头溅水盘处于吊顶平面下 150 mm 的条件下,重复上述两个试验。

7.29 实际洒水密度(ADD)试验

应按下列要求进行：

- a) 用图 4 所示的试验装置测量实际洒水密度(ADD)和预淋湿区域洒水密度(PWD);
- b) 实际洒水密度(ADD)试验装置模拟了双排货架摆放四组试验品的顶部外形,其由火源、集水盘、通风管等组成;
- c) 火源由 9 个喷嘴形成的喷雾火构成,其中 8 个喷嘴等距离地分布在直径为 1.20 m 的圆上,1 个喷嘴位于圆心,试验的燃料为正庚烷;
- d) 通过位于圆心的直径为 DN200 mm 的气孔来供给空气;
- e) 在 ADD 试验装置的两侧分别设置 11 个集水盘用于测定预淋湿区域的洒水密度(PWD),其中 8 个 $535\text{ mm} \times 535\text{ mm}$ 的正方形集水盘测量 ADD 装置相邻模拟货架区域的洒水密度,3 个长方形集水盘测量货架间隙区域的洒水密度;
- f) 试验在室内进行,试验室尺寸不小于 $15\text{ m} \times 15\text{ m}$,高度不小于 10 m,吊顶尺寸不小于 $11\text{ m} \times 11\text{ m}$,试验期间应无强制通风,以确保不会因为通风条件而影响火的发展;
- g) 将去除动作释放机构的 CMSA 喷头按正常位置通过 $\text{DN}50\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ 的三通安装在 DN50 的配水支管上,喷头的轭臂应平行于配水支管,配水支管中心距吊顶 30 cm;
- h) 试验供水采用单向供水;

- i) 根据表 2 和表 3 规定的燃烧热释放率调节喷嘴的角度、通风量以及正庚烷流量；
- j) 每次试验之前应点燃喷出的正庚烷，并保持正庚烷流量的稳定，待自由燃烧 40 s 开始喷水，试验至少持续 5 min；
- k) 试验后测量各集水盒中的水量并计算洒水密度。

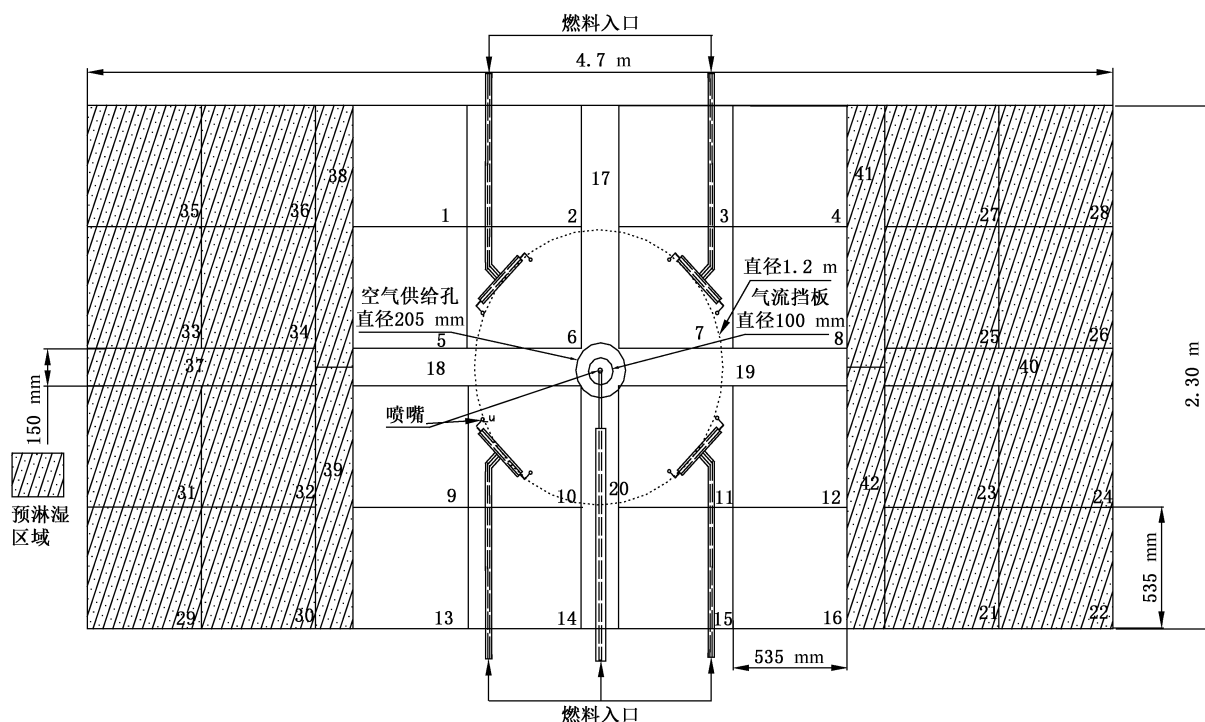


图 4 实际洒水密度(ADD)试验装置

7.30 CHSA 喷头灭火试验

7.30.1 试验燃料

7.30.1.1 标准塑料杯试验品

应符合下列要求：

- a) 标准塑料杯试验品由塑料杯组合体标准燃烧物和木托盘构成，其中塑料杯组合体标准燃烧物应符合 GB/T 31431—2015 中表 C.2 的规定，总放热量为 (160.7 ± 25.1) MJ；
- b) 塑料杯组合体标准燃烧物由瓦楞纸箱和聚苯乙烯塑料杯组成，在纸箱内塑料杯排列 5 层，每层 25 只塑料杯，纸箱中用以隔离塑料杯的纸隔板的厚度为 4 mm，每只塑料杯容积为 (450 ± 10) mL；
- c) 木托盘由樟子松或云杉制成，木材的含水率应为 6%~14%，木托盘尺寸为 $1.0 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} \times 0.13 \text{ m}$ ，质量为 22.6 kg；
- d) 将 12 个塑料杯组合体标准燃烧物按 $2 \times 2 \times 3$ 的形式摆放在一个木托盘上，形成一组试验燃料。

7.30.1.2 标准纸杯试验品

应符合下列要求：

- a) 标准纸杯试验品由纸杯组合体标准燃烧物和木托盘构成，其中纸杯组合体标准燃烧物应符合

GB/T 31431—2015 中表 C.1 的规定,总放热量为 (53.8 ± 15.4) MJ;

- b) 纸杯组合体标准燃烧物由瓦楞纸箱和全木浆纸杯组成,在纸箱内纸杯排列 5 层,每层 25 只纸杯,纸箱中用以隔离纸杯的纸隔板的厚度为 4 mm,每只纸杯容积为 (550 ± 10) mL;
- c) 木托盘由樟子松或云杉制成,木材的含水率应为 6%~14%,木托盘尺寸为 1.0 m×1.0 m×0.13 m,质量为 22.6 kg;
- d) 将 12 个纸杯组合体标准燃烧物按 2×2×3 的形式摆放在一个木托盘上,形成一组试验燃料。

7.30.2 点火器

应符合下列要求:

- a) 点火器的火源为浸有 110 mL 正庚烷的纤维棉棒,直径为 8 cm,长为 8 cm,将纤维棉棒用聚乙烯袋包裹;
- b) 试验时将 4 个聚乙烯包裹的纤维棉棒放置在规定的位置,使用浸有汽油的火炬点燃聚乙烯棉包。

7.30.3 试验空间

试验室尺寸不小于 30 m×30 m,高度不小于 18 m,吊顶可升降。试验室应能自然通风,以确保不因通风条件而影响火的发展。

7.30.4 喷头布置

应符合下列要求:

- a) 将至少 49 只喷头(按 7×7 形式布置)安装在试验管路上,喷头安装间距为 3 m×3 m,其中公称流量系数不大于 202 的喷头安装在 DN50 的配水支管上,公称流量系数大于 202 的喷头安装在 DN65 或更大的配水支管上;
- b) 直立型喷头溅水盘距吊顶的距离为 200 mm,下垂型喷头溅水盘距吊顶的距离为 300 mm;
- c) 喷头的轭臂与配水支管平行;
- d) 试验采用双向供水,试验过程中应保持压力稳定。

7.30.5 试验仪表

7.30.5.1 试验应符合下列要求:

- a) 将角钢钢梁安装在吊顶下,角钢钢梁尺寸为 50 mm×50 mm,厚度 6 mm,长度为 1.20 m,其一平面与吊顶平面直接接触;
- b) 5 只热电偶埋入在与吊顶平面接触的一侧角钢中,5 只热电偶间距 150 mm,其中中间的热电偶位于角钢钢梁的中央并处于点火器的正上方;
- c) 用于记录吊顶下气体温度的热电偶距吊顶 165 mm、水平距离喷头 50 mm,在点火位置正上方的热电偶距吊顶 165 mm。

7.30.5.2 试验过程中使用的测量仪器如下:

- a) II 级 K 型热电偶:电极直径不超过 1 mm;
- b) 压力传感器:准确度等级不低于 1.0 级;
- c) 计时器:±0.1 s。

7.30.6 记录的数据

试验过程中记录如下数据:

- a) 钢梁温度；
- b) 吊顶下其他温度；
- c) 供水压力；
- d) 点火开始后每只喷头的启动时间和启动喷头的数目；
- e) 等效试验品的烧损量。

7.30.7 K 161 和 K 202 CHSA 喷头灭火试验

K 161、K 202 的喷头按表 14 规定的条件进行灭火试验，试验布置见图 5 和图 6，记录相关试验数据。

表 14 K 161 和 K 202 CHSA 喷头灭火试验条件

试验序号		1	2
吊顶高度/m		12	18
燃料摆放形式		标准塑料杯试验品堆垛	标准纸杯试验品堆垛
点火位置		在 2 只喷头中央的正下方	在 1 只喷头正下方
喷头间距/m		3.0	3.0
供水压力/MPa	K 161	0.15	0.15
	K 202	0.10	0.10
试验时间/min		30	

7.30.8 K 242 CHSA 喷头灭火试验

K 242 的 CHSA 喷头按表 15 规定的条件进行灭火试验，试验布置见图 6 和图 7，记录相关试验数据。

表 15 K 242 CHSA 喷头灭火试验条件

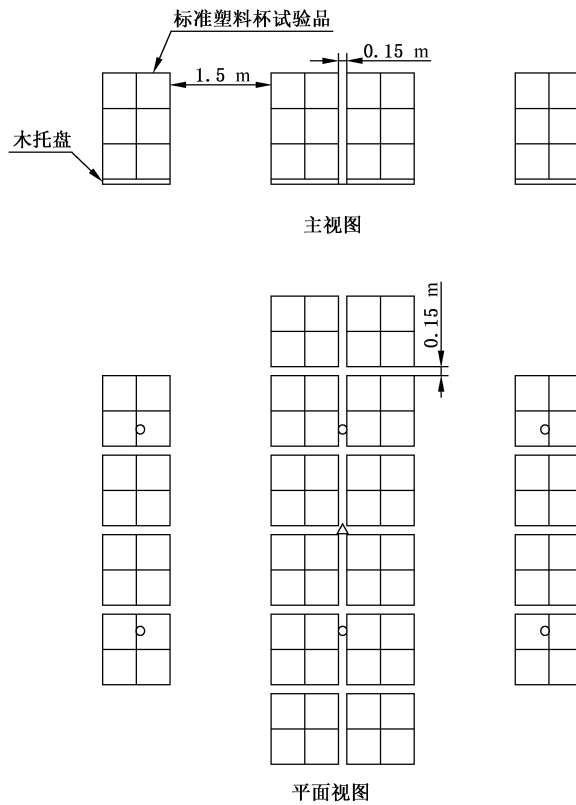
试验序号		1	2
吊顶高度/m		18	18
燃料摆放形式		标准纸杯试验品堆垛	标准塑料杯试验品堆垛
点火位置		在 1 只喷头正下方	在 1 只喷头正下方
喷头间距/m		3.0	3.0
供水压力/MPa		0.07	0.22
试验时间/min		30	

7.30.9 K 363 CHSA 喷头灭火试验

K 363 的 CHSA 喷头按表 16 规定的条件进行灭火试验，试验布置见图 5 和图 7，记录相关试验数据。

表 16 K 363 CHSA 喷头灭火试验条件

试验序号	1	2
吊顶高度/m	18	18
燃料摆放形式	标准塑料杯试验品堆垛	标准塑料杯试验品堆垛
点火位置	在 2 只喷头中央正下方	在 1 只喷头正下方
喷头间距/m	3.0	3.0
供水压力/MPa	0.10	0.10
试验时间/min	30	

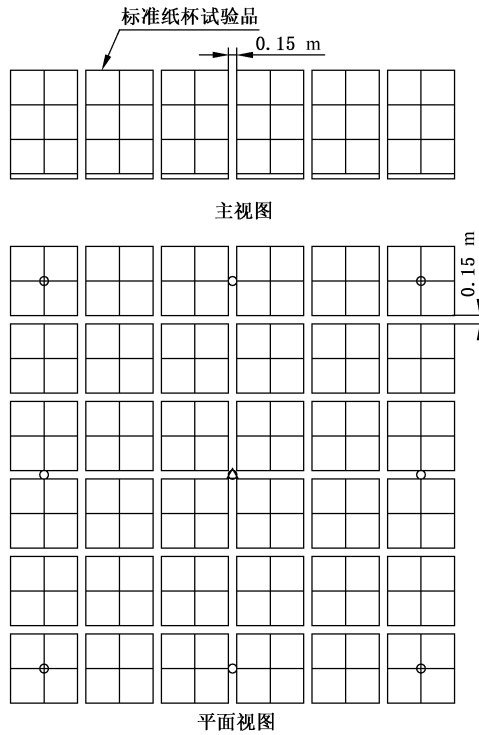


说明：

○——喷头；

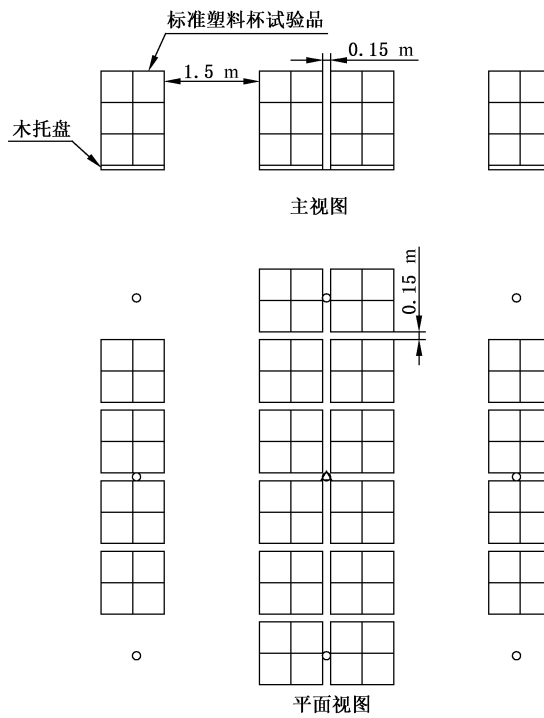
△——点火位置。

图 5 标准塑料试验品堆垛布置图(点火位置在 2 只喷头中央正下方)



说明：
 ○——喷头；
 △——点火位置。

图6 标准纸杯试验品堆垛图（点火位置在1只喷头正下方）



说明：
 ○——喷头；
 △——点火位置。

图7 标准塑料杯试验品堆垛布置图（点火位置在1只喷头正下方）

7.31 CMSA 喷头灭火试验

7.31.1 试验空间

试验在室内进行,试验空间符合 7.30.3 的规定。

7.31.2 点火器

点火器符合 7.30.2 的规定。

7.31.3 喷头布置



应按下列要求进行:

- a) 将至少 49 只喷头安装在配水支管上,其中 K 161、K 242 的 CMSA 喷头安装在 DN50 的支管上,K 282、K 363 的 CMSA 喷头安装在 DN65 或更大的支管上;
- b) 直立型 CMSA 喷头溅水盘距吊顶的距离为 200 mm,下垂型 CMSA 喷头溅水盘距吊顶的距离为 300 mm;
- c) 试验采用双向供水,试验过程中保持压力稳定。

7.31.4 试验仪表

试验应符合下列要求:

- a) 将角钢钢梁安装在吊顶下,角钢钢梁尺寸为 50 mm×50 mm,厚度为 6 mm,长度为 1.20 m,其一平面与吊顶平面直接接触;
- b) 5 只热电偶埋入在与吊顶平面接触的一侧角钢中,5 只热电偶间距 150 mm,其中中间的热电偶位于角钢钢梁的中央并处于点火器的正上方;
- c) 用于记录吊顶下气体温度的热电偶距吊顶 165 mm、水平距离喷头 50 mm,在点火位置正上方的热电偶距吊顶 165 mm;
- d) 热辐射计放置在距试验货架 1.2 m 或 2.4 m(根据试验货架与目标货架的距离确定安装位置),距地面的高度为货架高度的一半,试验时记录辐射热的数值;
- e) 试验过程中使用的测量仪器及精度如下:
 - 1) II 级 K 型热电偶:电极直径不超过 1 mm;
 - 2) 压力传感器:准确度等级不低于 1.0 级;
 - 3) 计时器:±0.1 s;
 - 4) 热辐射计:±0.1 kW/m²。

7.31.5 记录的数据

试验过程中记录如下数据:

- a) 钢梁温度;
- b) 辐射热通量;
- c) 供水压力;
- d) 喷头的启动时间和数目;
- e) 等效试验品的烧损数量。

7.31.6 K 161 CMSA 喷头灭火试验

K 161 的 CMSA 喷头按表 17 中规定的条件进行灭火试验。

表 17 K 161 CMSA 喷头灭火试验的条件

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 1	双排架 (见图 8)	6.0	3.1	在 1 只喷头 正下方	3.0	0.35	30
试验 2	双排架 (见图 9)	7.6	1.5	在 4 只喷头 正下方	3.0	0.35	30

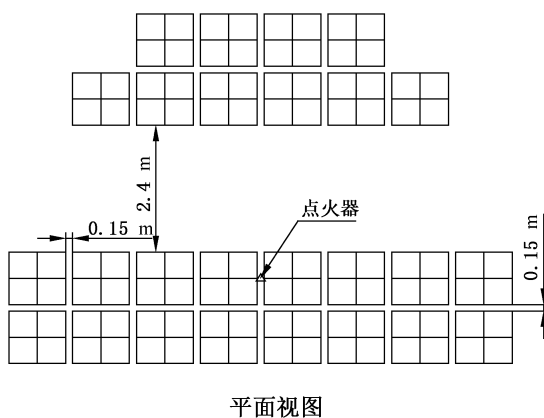
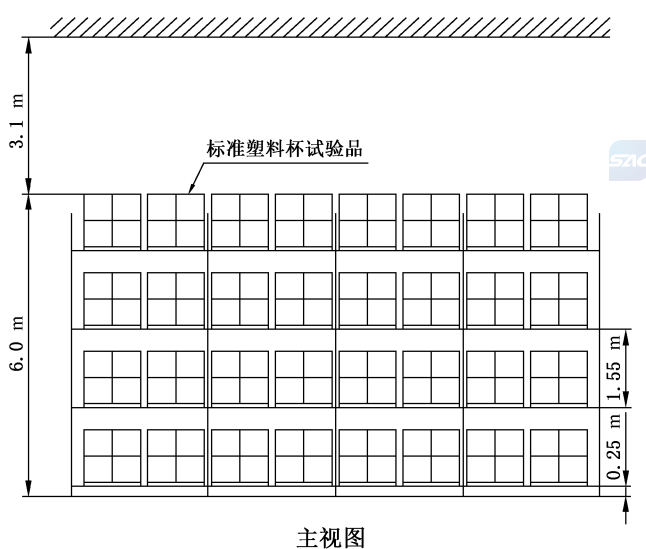


图 8 K 161 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 1

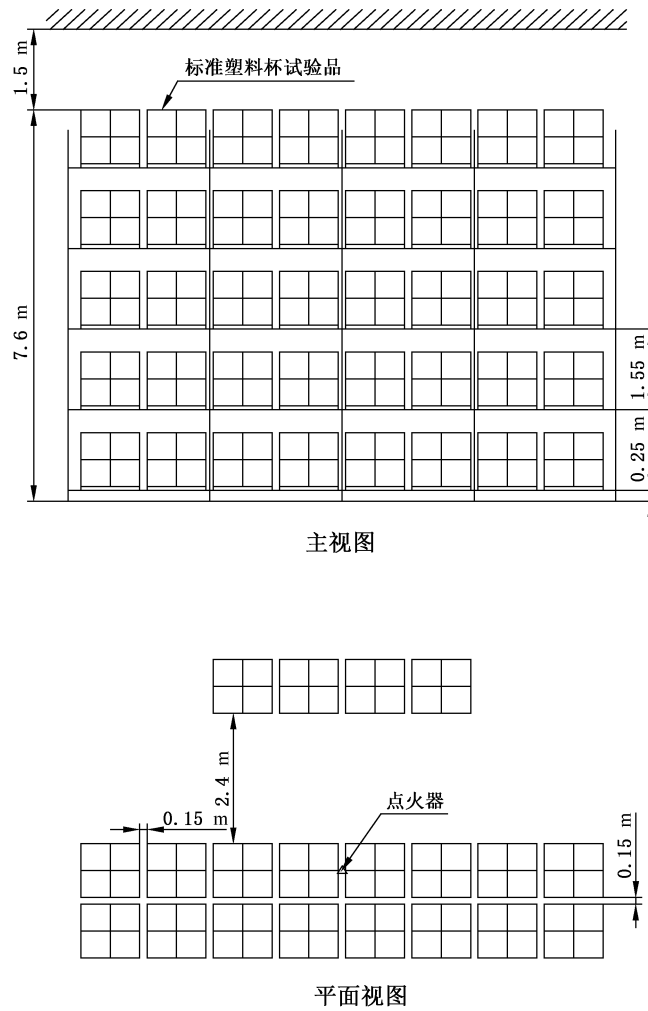


图 9 K 161 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 2

7.31.7 K 242 CMSA 喷头灭火试验

K 242 的 CMSA 喷头按表 18 中规定的条件进行灭火试验。

表 18 K 242 的 CMSA 喷头灭火试验条件

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到 吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 1	双排架 (见图 10)	6.0	3.1	在 2 只喷头 正下方	3.0	0.15	30
试验 2	双排架 (见图 11)	7.6	1.5	在 4 只喷头 正下方	3.0	0.15	30
试验 3	双排架 (见图 12)	7.6	1.5	在 4 只喷头 正下方	3.0	0.07	30

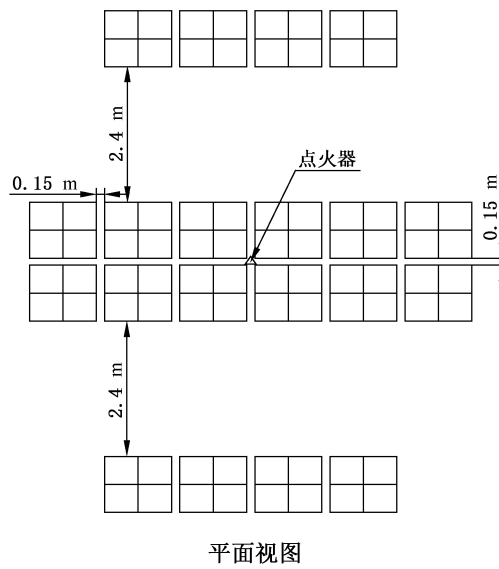
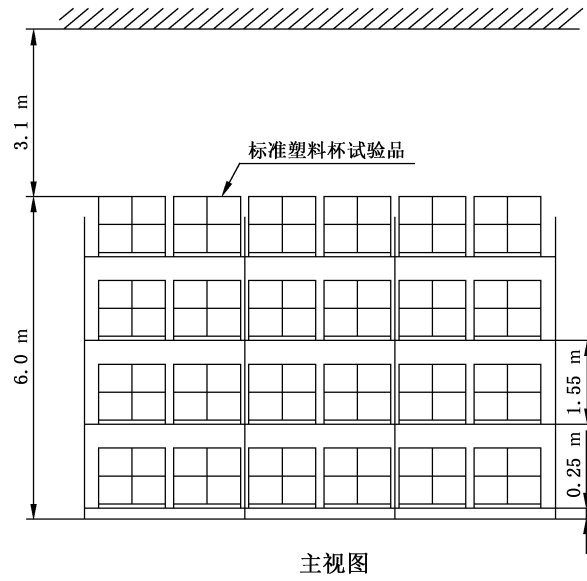


图 10 K 242 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 1

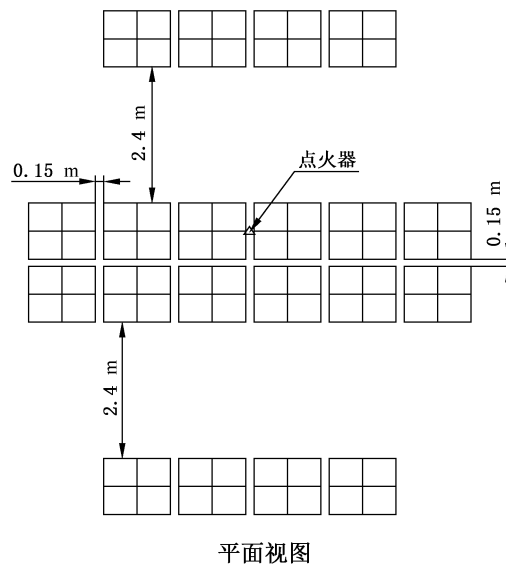
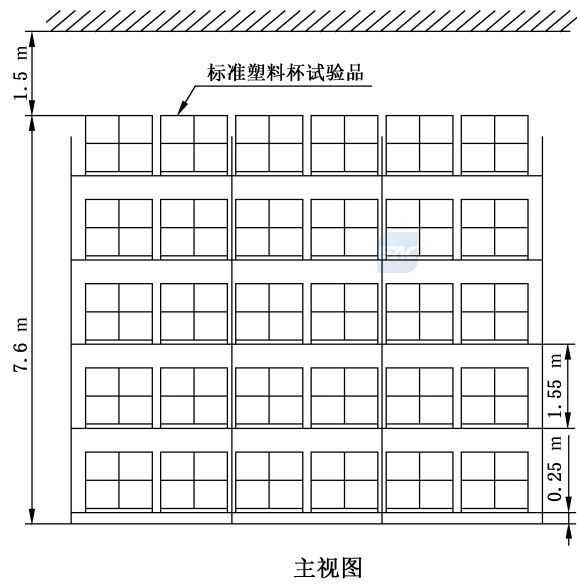


图 11 K 242 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 2

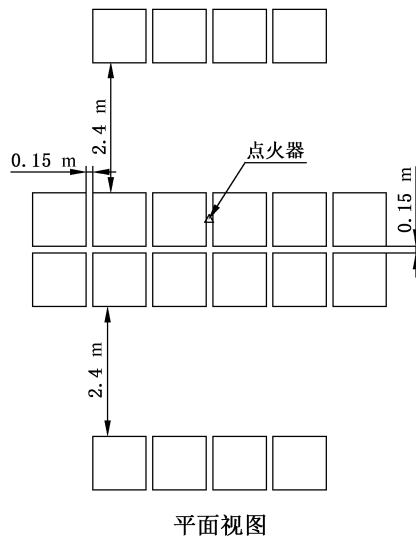
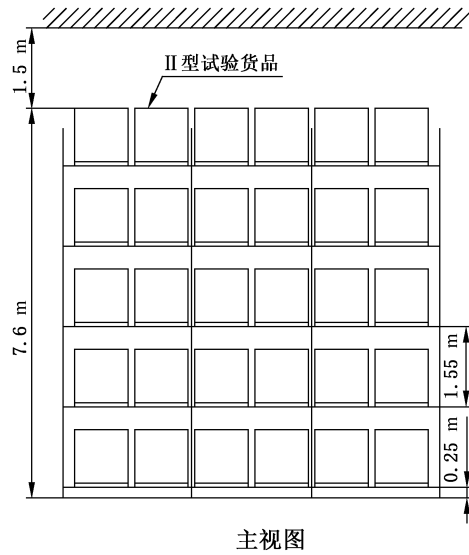


图 12 K 242 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 3

7.31.8 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验

K 282 的下垂型 CMSA 喷头按表 19 中规定的条件进行灭火试验。

表 19 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验条件

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到 吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 1	双排架 (见图 13)	6.0	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	2.4×3.0	0.11	30
试验 2	双排架 (见图 14)	6.0	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	3.0×3.0	0.11	30

表 19 (续)

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到 吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 3	双排架 (见图 15)	7.6	1.5	在 2 只或 4 只 喷头正下方 ^b	2.4×3.7	0.11	30
试验 4	双排架 (见图 16)	7.6	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	2.4×3.0	0.17	30
试验 5	双排架 (见图 17)	7.6	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	3.0×3.0	0.17	30
试验 6	双排架 (见图 18)	9.1	1.6	在 2 只或 4 只 喷头正下方 ^b	2.4×3.7	0.17	30

^a 点火器位置水平偏离喷头 0.6 m。
^b 具体的点火器位置为按附录 D 试验确定的最不利点,点火器位于 2 只喷头连线中心点的正下方或 4 只喷头围成的正方形中心点的正下方。

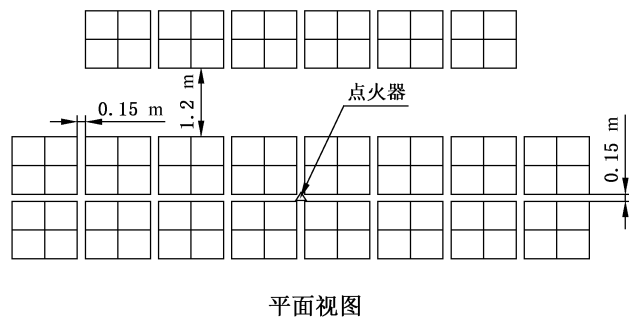
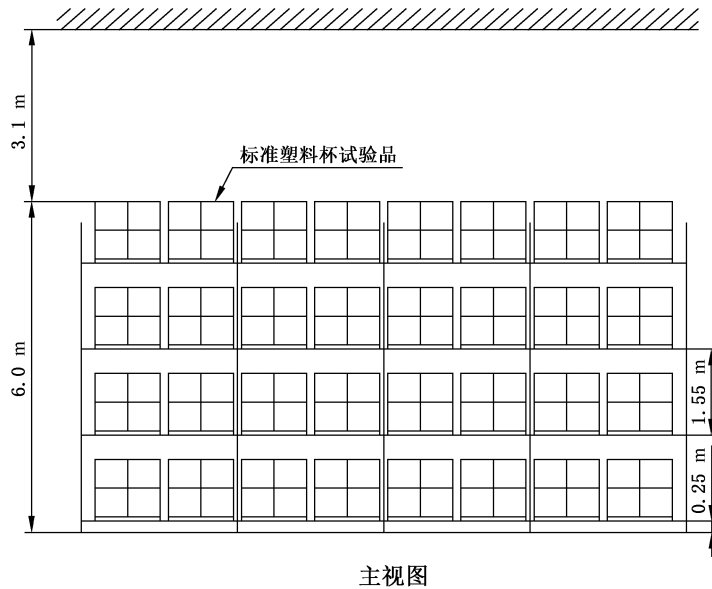


图 13 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 1

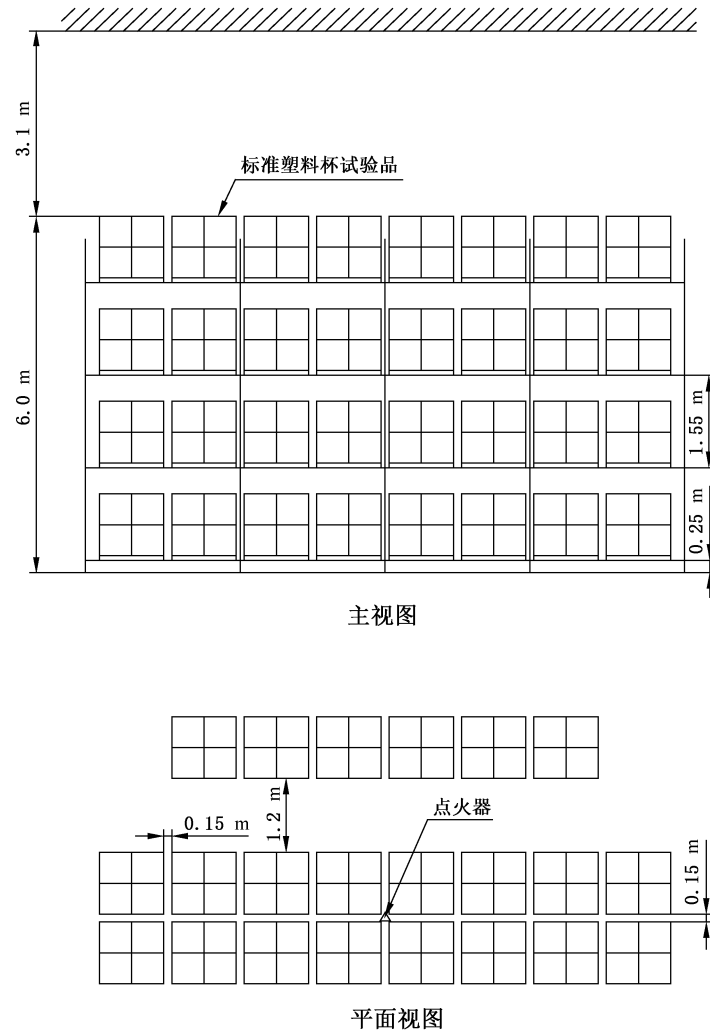


图 14 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 2

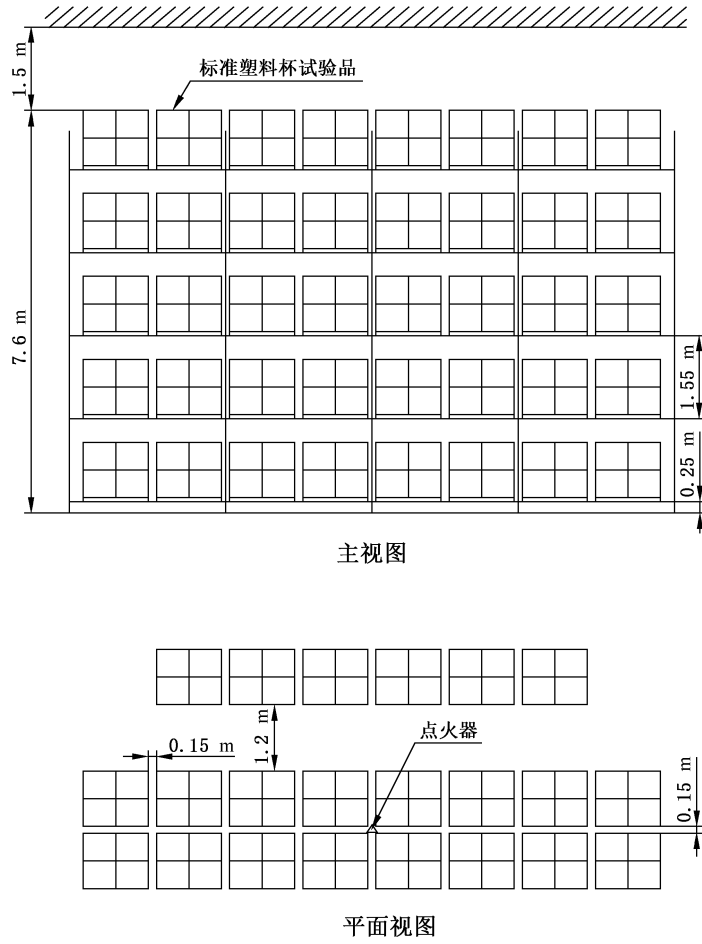


图 15 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 3

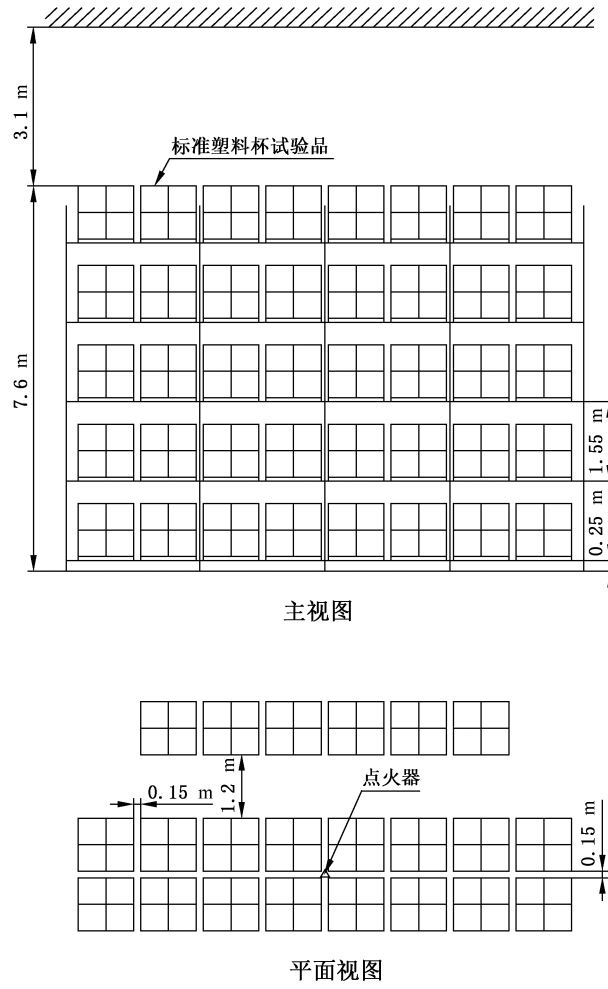


图 16 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 4

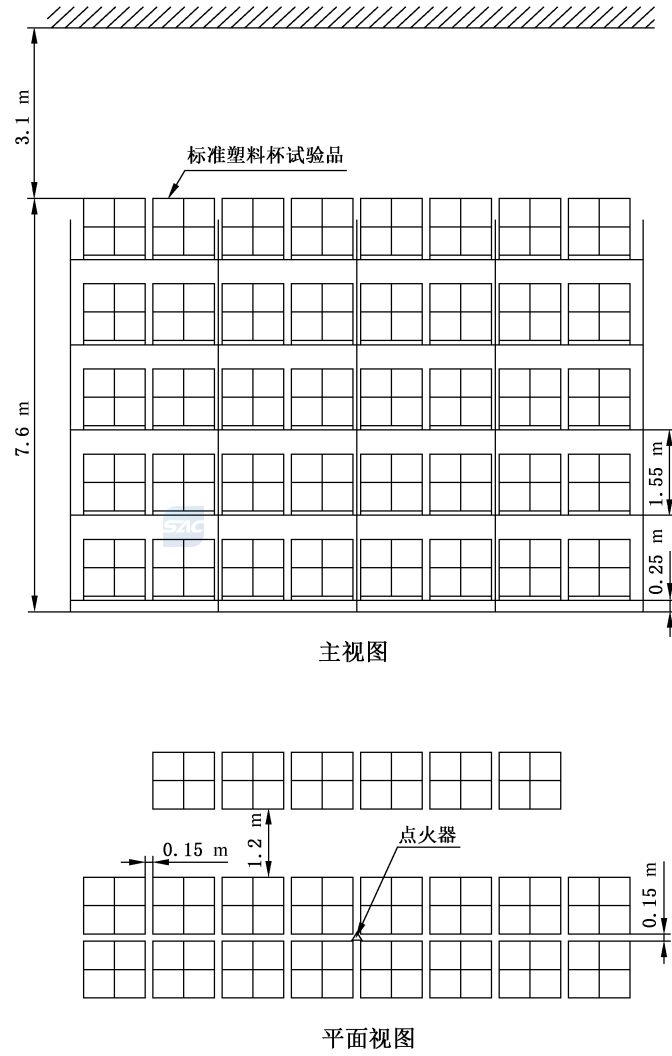


图 17 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 5

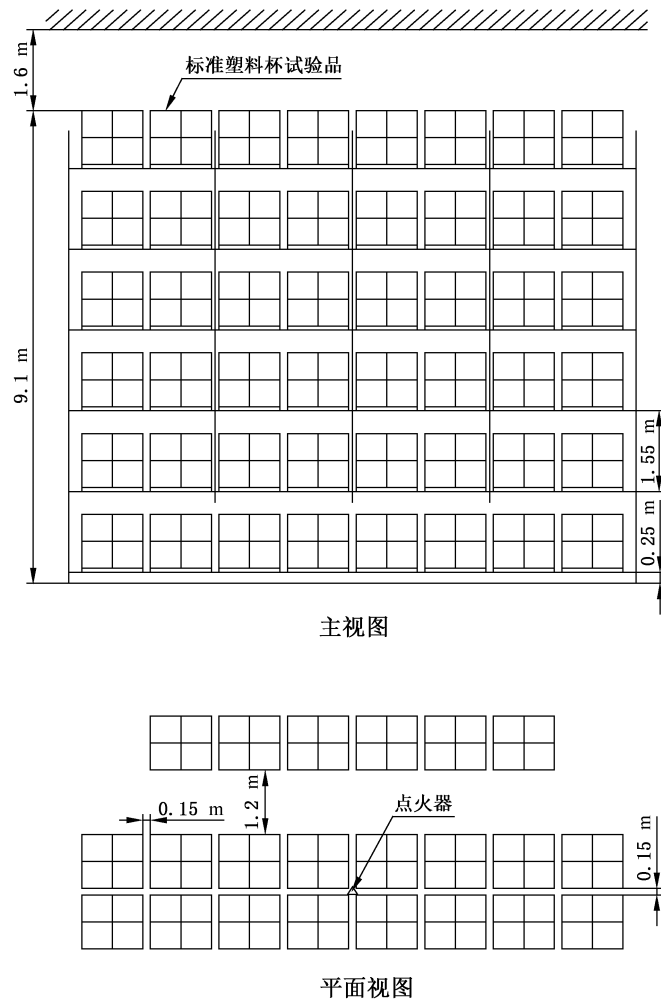


图 18 K 282 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 6

7.31.9 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验

K 363 的下垂型 CMSA 喷头按表 20 中规定的条件进行灭火试验。

表 20 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验条件

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到 吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 1	双排架 (见图 19)	6.0	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	2.4×3.0	0.10	30
试验 2	双排架 (见图 20)	6.0	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	3.0×3.0	0.10	30
试验 3	双排架 (见图 21)	7.6	1.5	在 2 只或 4 只 喷头正下方 ^b	2.4×3.7	0.10	30
试验 4	双排架 (见图 22)	9.1	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	2.4×3.0	0.20	30

表 20 (续)

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到 吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 5	双排架 (见图 23)	9.1	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	3.0×3.0	0.20	30
试验 6	双排架 (见图 24)	10.7	1.5	在 2 只或 4 只 喷头正下方 ^b	3.0×3.0	0.20	30

^a 点火器位置水平偏离喷头 0.6 m。
^b 具体的点火器位置为按附录 D 试验确定的最不利点,点火器位于 2 只喷头连线中心点的正下方或 4 只喷头围成的正方形中心点的正下方。

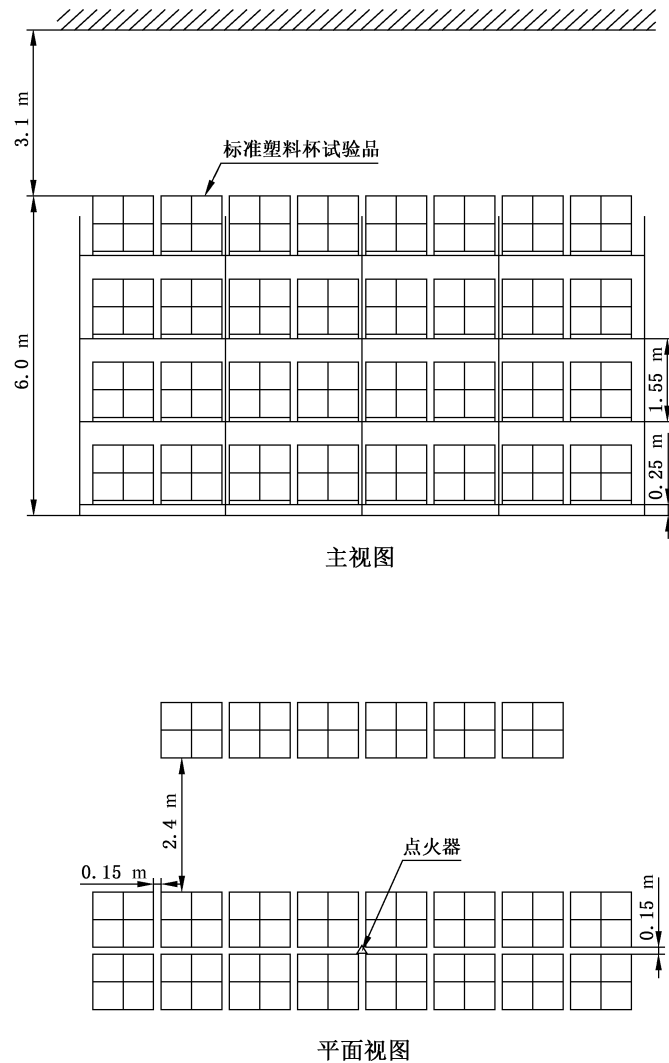


图 19 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 1

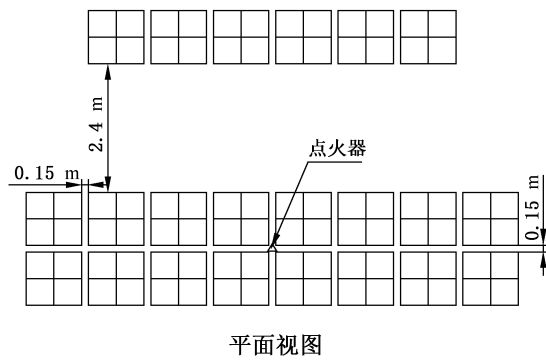
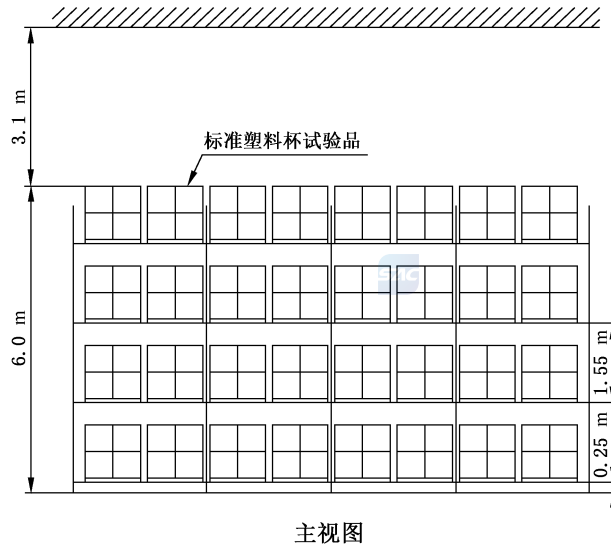
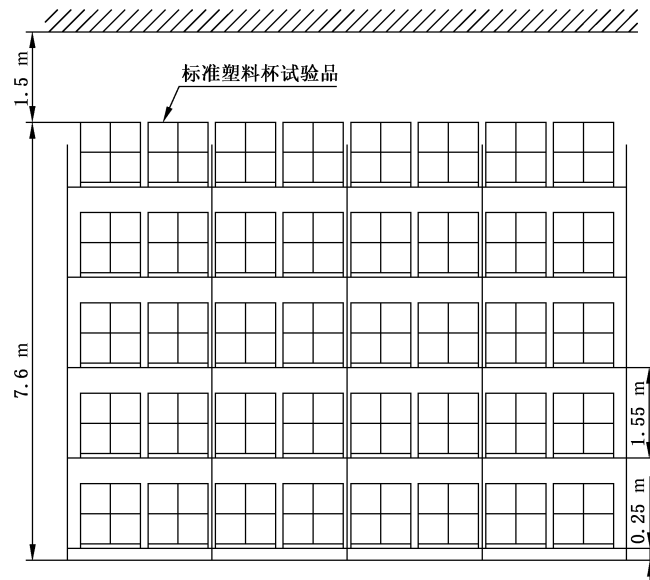
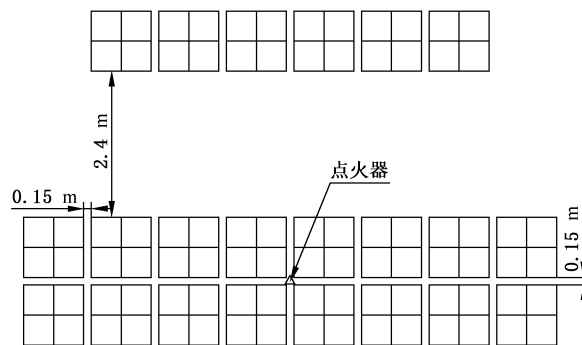


图 20 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 2



主视图



平面视图

图 21 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 3

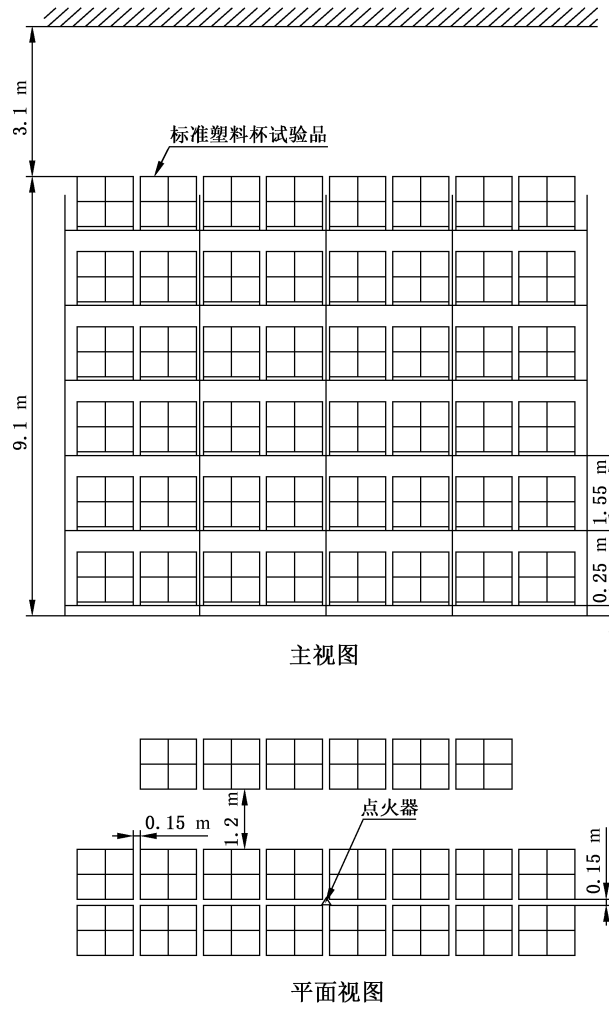


图 22 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 4

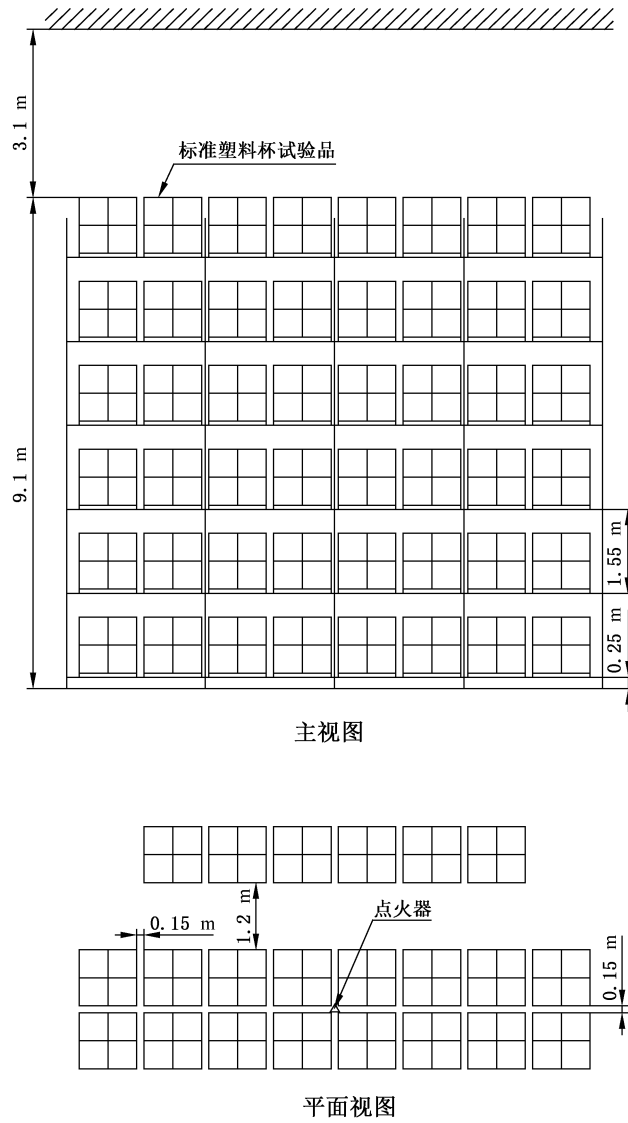


图 23 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 5

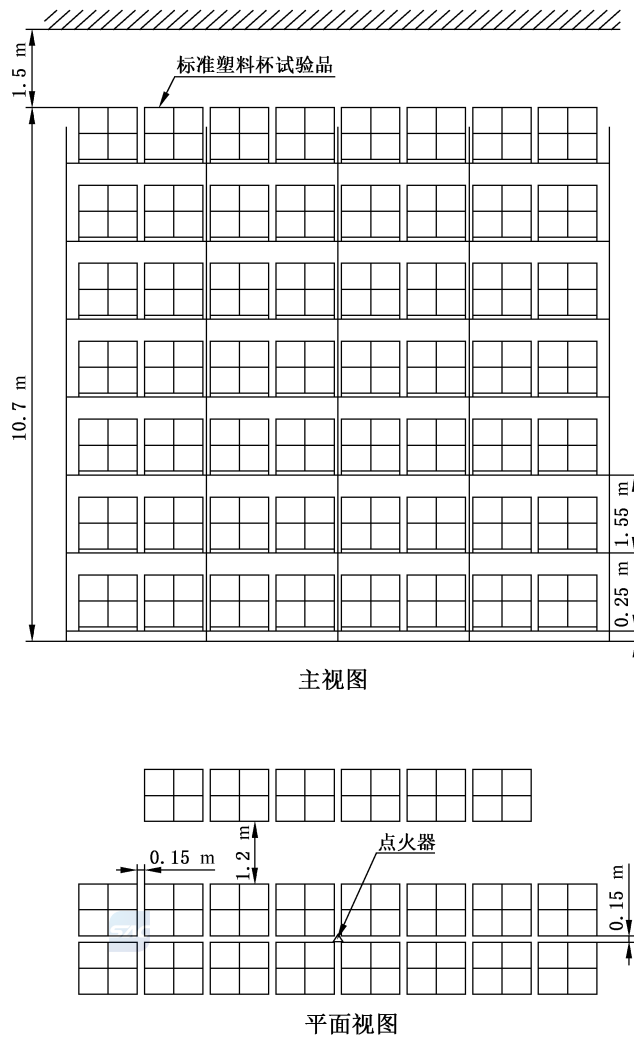


图 24 K 363 下垂型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 6

7.31.10 K 363 直立型 CMSA 喷头灭火试验

K 363 的直立型 CMSA 喷头按表 21 中规定的条件进行灭火试验。

表 21 K 363 的直立型 CMSA 喷头灭火试验条件

试验类型	货架	货架高度 m	货架顶部到 吊顶的距离 m	点火器位置	喷头间距 m	供水压力 MPa	试验时间 min
试验 1	双排架 (见图 25)	6.0	3.1	在 1 只喷头 下方 ^a	2.4×3.0	0.14	30
试验 2	双排架 (见图 26)	6.0	3.1	在 1 只喷头 正下方 ^a	3.0×3.0	0.14	30
试验 3	双排架 (见图 27)	7.6	1.5	在 2 只或 4 只 喷头正下方 ^b	2.4×3.7	0.14	30

^a 点火器位置水平偏离喷头 0.6 m。
^b 具体的点火器位置为按附录 D 试验确定的最不利点,点火器位于 2 只喷头连线中心点的正下方或 4 只喷头围成的正方形中心点的正下方。

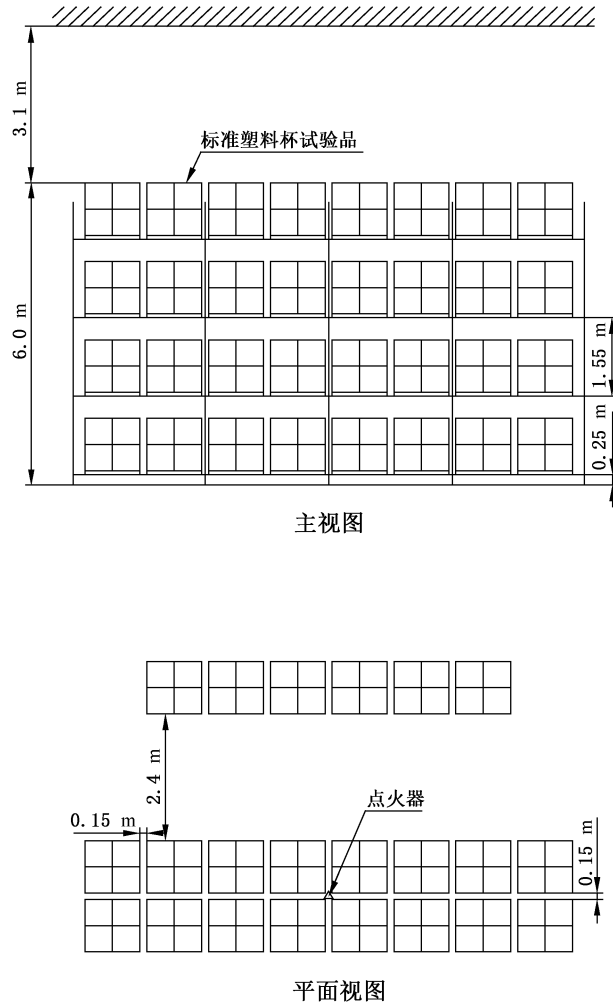


图 25 K 363 的直立型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 1

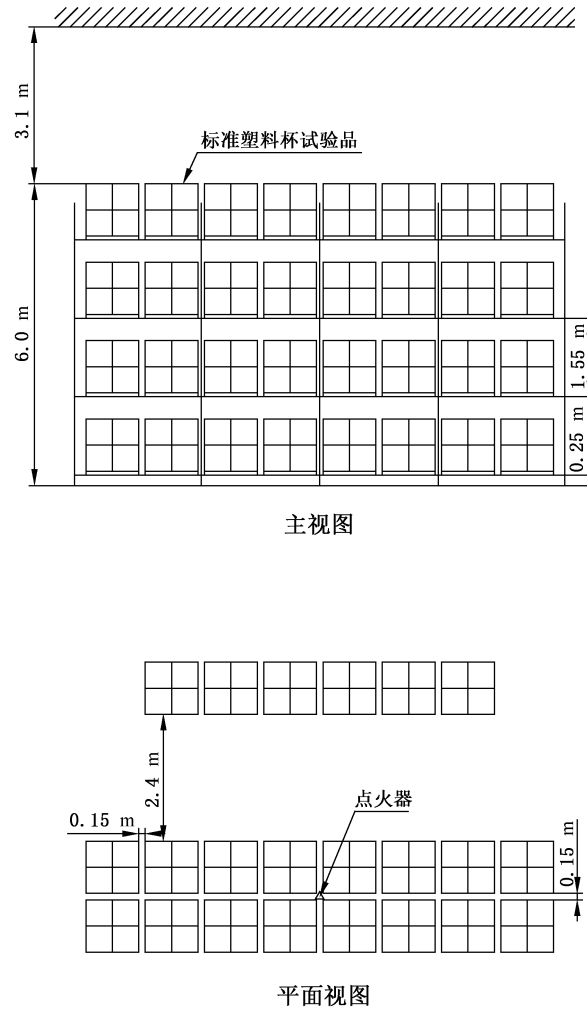


图 26 K 363 的直立型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 2



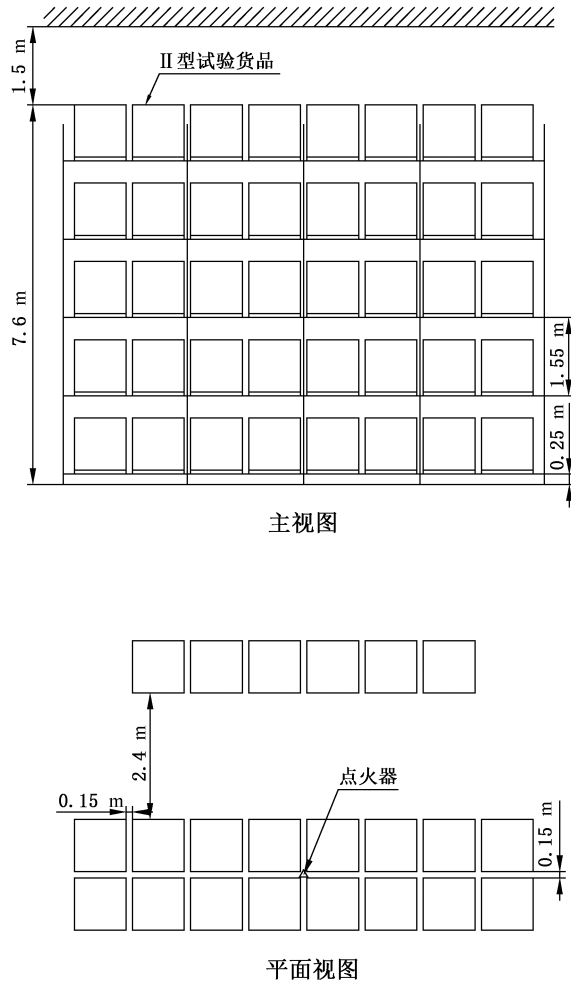


图 27 K 363 直立型 CMSA 喷头灭火试验布置——试验 3

8 检验规则

8.1 型式检验

8.1.1 有下列情况之一者,应按表 22 的规定进行型式检验:

- 新产品鉴定检验或转厂生产时;
- 正式生产后,产品结构、材料、工艺、重要部件中任何一项有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品停产超过一年恢复生产时;
- 发生重大质量事故整改后;
- 国家质量监督机构依法提出型式检验要求时。

8.1.2 以同种工艺、材料及配件组装生产的同型号、同规格的产品为一批。

8.1.3 型式检验样品的抽取应采用随机抽样的方法,抽样基数不应少于检验样品数量的 3 倍。

8.1.4 型式检验的试验程序和样品数量见图 28。

8.1.5 型式检验项目见表 22,若任一项不合格,则判该批喷头不合格。

8.2 出厂检验

8.2.1 产品应进行出厂检验,出厂检验项目至少包括整体要求(6.1)、外观(6.3)、水压密封性能(6.4.1)。

8.2.2 出厂检验项目中出现不合格时,允许返工后重新检验,直至合格。

8.2.3 每一生产订单或连续生产 2 000 只喷头为一批。

8.3 例行检验

8.3.1 例行检验是在生产的最终阶段对生产线上的产品进行 100% 检验,通常检验后,除包装和加贴标签外,不再进一步加工。例行检验可采用经验证的等效快速的在线检验方法进行。

8.3.2 产品可至少按附录 E 的规定进行例行检验。

8.3.3 例行检验项目中任何一项出现不合格,则判该只产品不合格。

8.4 确认检验

8.4.1 确认检验是为验证产品持续符合标准要求进行的抽样检验。

8.4.2 确认检验项目至少应包括静态动作温度(6.7)、功能(6.8)、工作载荷和框架强度(6.10)、耐氨应力腐蚀性能(6.23.1)。确认检验项目中出现不合格时,允许加倍抽样检验,如再出现不合格,则判为不合格。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 喷头在包装箱内应单独固定,防止相互间的磕碰。

9.1.2 产品包装箱外至少应有以下标识:

- 中文标明的产品名称、生产厂名和厂址;
- 产品型号规格;
- 警示标志或中文警示说明(适用时)。

9.1.3 产品包装箱中应附有使用说明书和合格证。使用说明书中至少应包括下列内容:

- 产品名称、型号规格、动作元件的类型和规格;
- 使用环境条件、贮存的环境条件;
- 生产年代、产品生产所依据的标准;
- 必要的使用参数、使用说明、注意事项;
- 制造商的名称、地址和联络信息等内容。

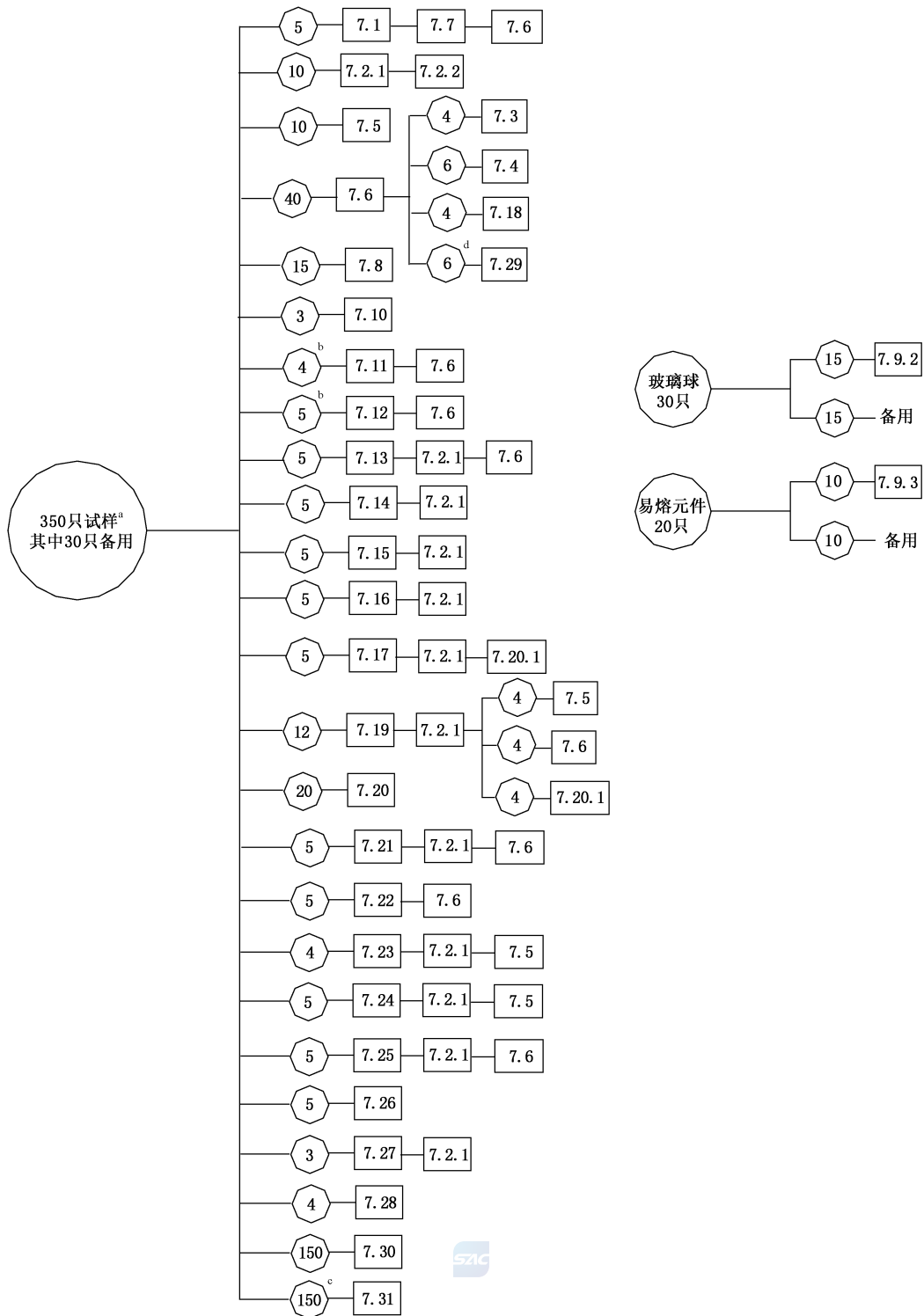
9.1.4 在包装箱外应注明放置方向、堆放件数限制、贮存防护条件等。

9.2 运输

喷头在运输过程中,应防雨、防晒、减震,装卸时防止撞击。

9.3 贮存

喷头应贮存在 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的干燥环境中。



- ^a K 282 和 K 363 的下垂型 CMSA 喷头数量为 550 只,其他 CMSA 喷头数量为 400 只,CHSA 喷头数量为 350 只。
- ^b 玻璃球型 CMSA 喷头。
- ^c 只适用于 CMSA 喷头,K 282 和 K 363 的下垂型 CMSA 喷头数量为 300 只。
- ^d 只适用于 CMSA 喷头。

图 28 试验程序和样品数量

表 22 型式检验项目

检验项目	本部分 章条号	型式检验项目		
		主检	不同温 度等级	不同安 装形式
整体要求	6.1	★	★	★
接口螺纹	6.2	★	★	★
外观	6.3	★	★	★
水压密封和水压强度	6.4	★	★	★
流量系数	6.5	★	—	—
布水	6.6	★	—	★
静态动作温度	6.7	★	★	—
功能	6.8	★	★	★
抗水冲击性能	6.9	★	—	—
工作载荷和框架强度	6.10	★	—	★
热敏感元件强度	6.11	★	★	—
溅水盘强度	6.12	★	—	★
疲劳强度	6.13	★	★	—
热稳定性	6.14	★	★	—
抗振动性能	6.15	★	—	—
抗机械冲击性能	6.16	★	—	★
抗碰撞性能	6.17	★	—	★
抗翻滚性能	6.18	★	—	★
冷冻性能	6.19	★	—	—
耐高温性能	6.20	★	—	—
耐环境温度性能	6.21	★	★	—
动态热性能	6.22	★	★	—
耐应力腐蚀性能	6.23	★	—	★
耐二氧化硫/二氧化碳气体腐蚀性能	6.24	★	—	—
耐硫化氢气体腐蚀性能	6.25	★	—	—
耐盐雾腐蚀性能	6.26	★	—	—
耐潮湿气体腐蚀性能	6.27	★	★	—
30 d 密封性能	6.28	★	—	—
抗真空性能	6.29	★	—	—
侧向喷洒	6.30	★	—	★
实际洒水密度	6.31	★	—	★
灭火性能	6.32	★	—	★

注：“★”表示进行该项试验；“—”表示不进行该项试验。

附录 A
(规范性附录)
公差

标准中未标明公差时,按以下规定执行:

- a) 角度: $\pm 2^\circ$;
- b) 频率(Hz): 测量值的 $\pm 5\%$;
- c) 长度: 测量值的 $\pm 2\%$;
- d) 容积: 测量值的 $\pm 5\%$;
- e) 压力: 测量值的 $\pm 3\%$;
- f) 温度: 测量值的 $\pm 5\%$;
- g) 时间: s $\begin{matrix} +5 \\ 0 \end{matrix}$;
 min $\begin{matrix} +0.1 \\ 0 \end{matrix}$;
 h $\begin{matrix} +0.1 \\ 0 \end{matrix}$;
 d $\begin{matrix} +0.25 \\ 0 \end{matrix}$ 。



附录 B
(资料性附录)
误差限的计算方法

玻璃球破碎载荷和误差限的计算方法如下：

a) 非偏标准偏差 S 的计算见式(B.1)：

$$S = \left[\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2 / n - 1 \right]^{0.5} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

x ——载荷的平均值,单位为牛顿(N)；

x_i ——每一个测得的载荷值,单位为牛顿(N)；

n ——试样的数量。

b) 玻璃球破碎载荷下限误差 TL_1 的计算见式(B.2)：

$$TL_1 = Z_1 - \tau \cdot S_1 \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

Z_1 ——玻璃球破碎载荷的平均值,单位为牛顿(N)；

τ ——从表 B.1 中查得的系数；

S_1 ——玻璃球破碎载荷的非偏标准偏差,单位为牛顿(N)。

c) 玻璃球设计载荷上限误差 TL_2 的计算见式(B.3)：

$$TL_2 = Z_2 - \tau \cdot S_2 \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

Z_2 ——玻璃球设计载荷的平均值,单位为牛顿(N)；

τ ——从表 B.1 中查得的系数；

S_2 ——玻璃球设计载荷的非偏标准偏差,单位为牛顿(N)。

表 B.1 正态分布单边误差限的系数

[$\nu=0.99, p=0.99$ (试样的 99%)]

n	τ	n	τ
10	5.075	21	3.776
11	4.828	22	3.727
12	4.633	23	3.680
13	4.427	24	3.638
14	4.336	25	3.601
15	4.224	30	3.446
16	4.124	35	3.334
17	4.038	40	3.250
18	3.961	45	3.181
19	3.892	50	3.124
20	3.832		

附 录 C
(资料性附录)

易熔元件强度试验的分析

喷头的使用寿命受诸多因素的影响,为了使易熔合金元件在承受了相当长时间的工作载荷后,仍不容易因蠕变应力而损坏,因此,规定了 876 600 h(100 年)。这个时间的选择仅仅是一个带有保险系数的数据值,而无其他特殊含义。

造成蠕变损坏的载荷(而不是不必要的高初始扭曲应力)被施加在试样上并记录施加的时间,给定的要求近似于通过下述分析得到的全对数回归曲线的推论。

使用最小二乘法,利用观察到的数据来确定 1 h 时的载荷 L_o 和 1 000 h 时的载荷 L_m 。一种确定这个载荷的方法如下:

在全对数坐标纸上作出曲线,由 L_o 和 L_m 所确定的直线的斜率应大于或等于由 100 年时最大设计载荷 L_d 和 L_o 所确定的直线的斜率。

即:

$$(\ln L_m - \ln L_o) / \ln 1\ 000 \geq (\ln L_d - \ln L_o) / \ln 876\ 600$$

可化简为:

$$\begin{aligned} \ln L_m &\geq [(\ln L_d - \ln L_o) \cdot \ln 1\ 000] / \ln 876\ 600 + \ln L_o \\ &\geq 0.504\ 8(\ln L_d - \ln L_o) + \ln L_o \\ &\geq 0.504\ 8 \ln L_d + 0.495\ 2 \ln L_o \end{aligned}$$

当允许误差为 1% 时,以上公式可近似表示为:

$$\ln L_m \geq 0.5(\ln L_d - \ln L_o)$$

经误差补偿后表示为:

$$L_m \geq 0.99 (L_d \cdot L_o)^{0.5} \text{ 或 } L_d \leq 1.02 L_m^2 / L_o$$

附 录 D
(规范性附录)

K 282 和 K 363 的 CMSA 喷头 ADD 试验

K 282 和 K 363 的 CMSA 喷头应按表 D.1~表 D.3 规定的试验条件进行 ADD 试验,测量 ADD 值,分析喷头位置与 ADD 值之间的联系,确定出在灭火试验中最不利的点火位置。

表 D.1 K 282 的下垂型 CMSA 喷头 ADD 测量

喷头数	喷头间距 m	管道间距 m	吊顶与集水盘距离 m	燃烧热释放率 kW	压力 MPa
1	0	0	3.0	0	0.11
1	0	0	3.0	0	0.21
1	0	0	3.0	0	0.35
1	0	0	3.0	2 000	0.11
1	0	0	3.0	2 000	0.21
1	0	0	3.0	2 000	0.35
1	0	0	4.6	2 000	0.11
1	0	0	4.6	2 000	0.21
1	0	0	4.6	2 000	0.35
2	3.0	0	3.0	0	0.11
2	3.0	0	3.0	0	0.21
2	3.0	0	3.0	0	0.35
2	3.0	0	3.0	2 000	0.11
2	3.0	0	3.0	2 000	0.21
2	3.0	0	3.0	2 000	0.35
4	3.0	3.0	3.0	0	0.11
4	3.0	3.0	3.0	0	0.21
4	3.0	3.0	3.0	0	0.35
4	3.0	3.0	3.0	2 000	0.11
4	3.0	3.0	3.0	2 000	0.21
4	3.0	3.0	3.0	2 000	0.35

表 D.2 K 363 的下垂型 CMSA 喷头 ADD 测量

喷头数	喷头间距 m	管道间距 m	吊顶与集水盘距离 m	燃烧热释放率 kW	压力 MPa
1	0	0	3.0	2 000	0.28
1	0	0	3.0	2 000	0.34
2	3.0	0	1.5	0	0.28
2	3.0	0	1.5	0	0.34
4	3.0	3.0	1.5	0	0.28
4	3.0	3.0	1.5	0	0.34

表 D.3 K 363 的直立型 CMSA 喷头 ADD 测量

喷头数	喷头间距 m	管道间距 m	吊顶与集水盘距离 m	燃烧热释放率 kW	压力 MPa
1	0	0	3.0	2 000	0.10
1	0	0	3.0	2 000	0.24
1	0	0	3.0	2 000	0.28
1	0	0	3.0	0	0.10
1	0	0	3.0	0	0.24
1	0	0	3.0	0	0.28
2	3.0	0	1.5	2 000	0.10
2	3.0	0	1.5	2 000	0.24
2	3.0	0	1.5	2 000	0.28
2	3.0	0	1.5	0	0.10
2	3.0	0	1.5	0	0.24
2	3.0	0	1.5	0	0.28
4	3.0	3.0	1.5	2 000	0.10
4	3.0	3.0	1.5	2 000	0.24
4	3.0	3.0	1.5	2 000	0.28
4	3.0	3.0	1.5	0	0.10
4	3.0	3.0	1.5	0	0.24
4	3.0	3.0	1.5	0	0.28

附 录 E
(规范性附录)
例 行 检 验

E.1 密封试验

将喷头安装在适宜的试验装置上,以不超过 6 MPa/min 的速率升压至不低于 2.4 MPa 的压力,历时不少于 20 s,喷头不应出现渗漏。

E.2 玻璃球完好性试验

将玻璃球型喷头放置在热空气箱或液浴中,升温至低于最小动作温度 5 °C 或气泡消失,检查玻璃球气泡是否减少或消失,待冷却恢复到室温后,再检查玻璃球气泡是否恢复到初始尺寸,不应出现玻璃球工作液溢出或减少现象。