

中国标准出版社第三编辑室 编

# 消防标准汇编



(第二版)

增补卷1



 中国标准出版社

# 消防标准汇编

---

## 增补卷 1

---

( 第二版 )

中国标准出版社第三编辑室 编

中国标准出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

消防标准汇编. 增补卷. 1/中国标准出版社第三编辑室编. —2 版. —北京: 中国标准出版社, 2007  
ISBN 978-7-5066-4357-3

I. 消… II. 中… III. 消防-标准-汇编-中国  
IV. TU998.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 003935 号

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 28.5 字数 855 千字

2007 年 3 月第二版 2007 年 3 月第一次印刷

\*

定价 118.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

## 第二版出版说明

《消防标准汇编(上)、(中)、(下)》自出版以来在消防及相关行业内受到认可和好评,对消防技术的发展和标准的宣传贯彻起到了积极的促进作用。随着大量标准的制修订,《消防标准汇编(上)、(中)、(下)》已经不能满足读者的需要,为满足广大读者对新标准的需求,我们编纂了《消防标准汇编(第二版)》丛书并正式出版。新版的《消防标准汇编(第二版)》除保留第一版有效的标准外,又增收了2002年至2006年3月底以前批准发布的有关消防技术方面的国家标准以及2002年至2006年4月底以前批准发布的有关消防技术方面的行业标准,同时取消了被替代和被废止的标准。按类分为“基础类与消防车、泵卷”、“灭火剂、灭火器及配件卷”、“固定灭火系统卷”、“建筑防火卷”、“消防电子卷”5个分册。在本套汇编的出版发行过程中,会不断有新的标准批准发布,我们将适时推出本套汇编的增补本。

本卷为“增补卷1”,收集了截止到2006年3月至2006年12月底以前由国家质检总局批准发布的有关消防技术方面的国家标准10项以及由公安部批准发布的有关消防技术的行业标准11项。可供各地公安消防监督机关、标准化部门、工程设计单位以及从事有关消防安全工作和消防产品科研、设计、生产、检验等部门的有关人员使用。

本卷中的国家标准和行业标准的属性已在目录上标明(GB或GB/T和GA或GA/T),年号用四位数字表示。

中国标准出版社

2006年12月

## 出版说明

《社会公共安全标准汇编 消防技术标准汇编》自第一分册问世至第七分册正式出版至今,历时 15 年(1987 年 8 月开始),在行业内广受关注,得到了业内人士的认可和好评,对我国消防领域标准化工作的推动和发展起到了积极的促进作用。

随着国家标准化体制的不断改革、我国消防领域标准的不断制修订,现出版的七个消防汇编分册已远远不能满足市场经济所需和读者的期望,主要原因有二:(1)第一至第五分册早已售缺,这五个分册中收集的现行有效标准已无处可寻;(2)第一至第五分册中相当数量的标准不是作废,就是已被修订且陆续收集在第六、七分册中,直接导致断档的五个分册不能原封不动的再版重印。

为了解决由此产生的标准供需矛盾,进一步推动消防标准的贯彻实施,加强消防技术监督和消防产品的质量检测工作,我们编纂了《消防标准汇编》丛书并正式出版。

该丛书分上、中、下三册,收入了截止到 2002 年 4 月底由国家质检总局发布的有关消防技术方面的国家标准 122 项和由公安部发布的有关消防技术方面的行业标准 91 项,总计 213 项,全部现行有效。可供各地公安消防监督机关、标准化部门、工程设计单位、大专院校以及从事有关消防安全工作和消防产品科研、设计、生产、维修、检验等部门的有关人员使用。

中国标准出版社

2002 年 6 月

# 目 录

|                 |                                |     |
|-----------------|--------------------------------|-----|
| GB 5135.9—2006  | 自动喷水灭火系统 第9部分:早期抑制快速响应(ESFR)喷头 | 1   |
| GB 5135.10—2006 | 自动喷水灭火系统 第10部分:压力开关            | 51  |
| GB 5135.11—2006 | 自动喷水灭火系统 第11部分:沟槽式管接件          | 63  |
| GB 5135.12—2006 | 自动喷水灭火系统 第12部分:扩大覆盖面积洒水喷头      | 83  |
| GB 5135.13—2006 | 自动喷水灭火系统 第13部分:水幕喷头            | 119 |
| GB 6245—2006    | 消防泵                            | 131 |
| GB 8624—2006    | 建筑材料及制品燃烧性能分级                  | 156 |
| GB/T 20284—2006 | 建筑材料或制品的单体燃烧试验                 | 191 |
| GB/T 20285—2006 | 材料产烟毒性危险分级                     | 269 |
| GB 20286—2006   | 公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求和标识           | 281 |
| GA 630—2006     | 消防腰斧                           | 297 |
| GA 631—2006     | 消防救生气垫                         | 303 |
| GA 632—2006     | 正压式消防氧气呼吸器                     | 313 |
| GA 633—2006     | 消防员抢险救援防护服装                    | 327 |
| GA 634—2006     | 消防员隔热防护服                       | 363 |
| GA/T 635—2006   | 消防用红外热像仪                       | 377 |
| GA/T 636—2006   | 气体灭火剂的毒性试验和评价方法                | 389 |
| GA 653—2006     | 重大火灾隐患判定方法                     | 397 |
| GA 654—2006     | 人员密集场所消防安全管理                   | 406 |
| GA/T 604—2006   | 消防信息系统技术框架结构                   | 423 |
| GA/T 605—2006   | 消防安全重点单位信息系统数据结构               | 431 |



# 中华人民共和国国家标准

GB 5135.9—2006

---

## 自动喷水灭火系统 第 9 部分：早期抑制快速响应(ESFR)喷头

Automatic sprinkler system—Part 9: Early suppression fast  
response (ESFR) automatic sprinklers

2006-04-07 发布

2006-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

GB 5135 的本部分的第 6 章、第 8 章内容为强制性。

GB 5135《自动喷水灭火系统》目前已分为 15 个部分：

- 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 12 部分：扩大覆盖面积洒水喷头；
- 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。

.....

本部分为 GB 5135 的第 9 部分。

本部分主要参照 ISO 6182-7《早期抑制快速响应(ESFR)喷头的性能要求和试验方法》、FM2008《早期抑制快速响应(ESFR)喷头》、UL1767《早期抑制快速响应喷头》而制定。

本部分的附录 A 为规范性附录，附录 B、附录 C 为资料性附录。

本部分由中华人民共和国公安部提出。

本部分由全国消防标准化技术委员会第二分技术委员会(SAC/TC 113/SC 2)归口。

本部分起草单位：公安部天津消防研究所。

本部分主要起草人：杨震铭、宋波、啜凤英、李毅、张强、赵永顺。

本部分是首次制订。



## 自动喷水灭火系统

### 第9部分：早期抑制快速响应(ESFR)喷头

#### 1 范围

GB 5135 的本部分规定了早期抑制快速响应(ESFR)喷头的性能要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输贮存要求等。

本部分适用于流量系数  $K=161$ 、 $K=202$ 、 $K=242$ 、 $K=363$  的 ESFR 喷头,其他类型的 ESFR 喷头可参照本部分。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 5135 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 7306.1—2000 55°密封管螺纹 第1部分:圆柱内螺纹与圆锥外螺纹(eqv ISO 7-1:1994)

GB/T 7306.2—2000 55°密封管螺纹 第2部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹(eqv ISO 7-2:1994)

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB 5135 的本部分。

##### 3.1

**洒水喷头** **sprinkler**

在热的作用下,在预定的温度范围内自行启动,或根据火灾信号由控制设备启动,并按设计的洒水形状和流量洒水的一种喷水装置。

##### 3.2

**传导系数** **conductivity factor**

是喷头的热敏感元件与其固定件之间热传导能力的度量,其符号为  $C$ ,单位为  $(\text{m/s})^{0.5}$ 。

##### 3.3

**响应时间系数** **response time index(RTI)**

是喷头动作灵敏度的度量,表示为  $RTI = \tau u^{0.5}$ ,  $\tau$  为热敏元件时间常数,单位  $\text{s}$ ;  $u$  是气体流速,单位为  $\text{m/s}$ 。响应时间系数的符号缩写为  $RTI$ ,单位  $(\text{m} \cdot \text{s})^{0.5}$ 。

##### 3.4

**A 向** **orientation A**

气流与水流轴线和喷头铰臂平面垂直,且热敏元件处于铰臂平面的上游。(见图 1)

##### 3.5

**B 向** **orientation B**

气流与水流轴线和喷头铰臂平面垂直,且热敏元件处于铰臂平面的下游。(见图 1)

##### 3.6

**C 向(正对)** **orientation C(head on)**

喷头入口水流轴线平行于气流方向,并且溅水盘与气流方向垂直。(见图 1)

注:如果喷头的热敏元件和框架都是几何对称的,不要求“A”向和“B”向两个位置进行试验。

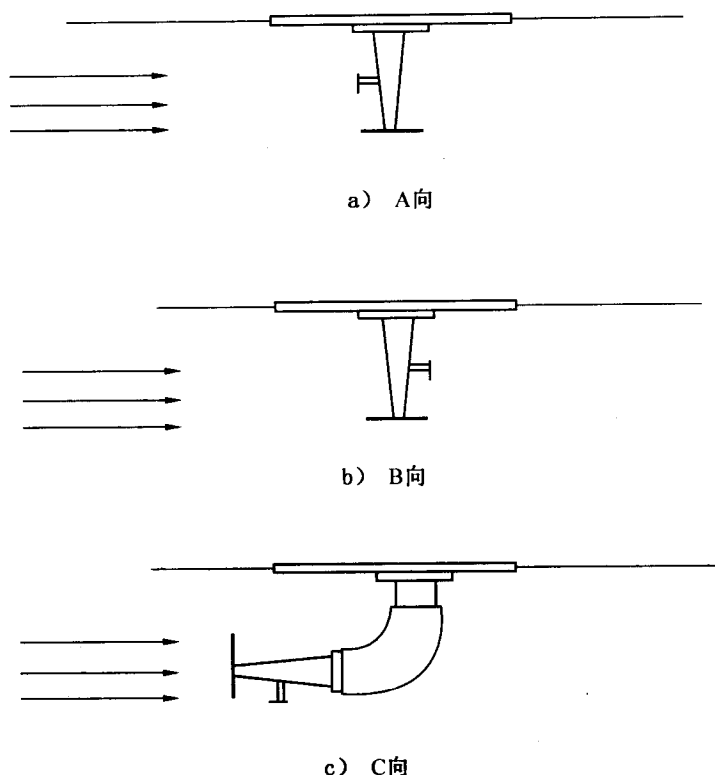


图 1 动态热试验方位

## 3.7

**实际布水密度(ADD) actual delivered density (ADD)**

从开启的喷头洒水到达模拟燃烧装置上端平面单位面积的水量。

## 3.8

**早期抑制 early suppression**

自动喷水灭火系统在火灾初期即使只启动少数喷头就能有足够的水迅速作用于火或如果没有扑灭,抑制火至可接受的程度。

## 3.9

**早期抑制快速响应喷头 early suppression fast response automatic sprinkler**

在热的作用下,在预定的温度范围内自行启动,使水以一定的形状和密度在设计的保护面积上分布,以达到早期抑制效果的一种喷水装置。缩写为:ESFR 喷头。

## 3.10

**装配载荷 assemble load**

当喷头入口处水压为 0 时施加在喷头体上的力。

## 3.11

**工作载荷 service load**

喷头入口处施加 1.20 MPa 水压产生的力与喷头的装配载荷施加在喷头体上的力的合力。

## 3.12

**设计载荷 design load**

当喷头承受工作载荷时,施加在热敏感元件上的力。

4 分类

4.1 按热敏元件不同的分类

- 4.1.1 易熔元件喷头:通过易熔元件受热而开启的喷头。
- 4.1.2 玻璃球喷头:通过玻璃球内充装的液体受热膨胀使玻璃球爆破而开启的喷头。

4.2 按安装方式分类

- 4.2.1 下垂型喷头:下垂安装,水流向下冲向溅水盘。
- 4.2.2 直立型喷头:直立安装,水流向上冲向溅水盘。

5 规格型号和型号编制

5.1 公称动作温度和颜色标志

ESFR 喷头的公称动作温度和颜色标志见表 1。

表 1 公称动作温度和颜色标志

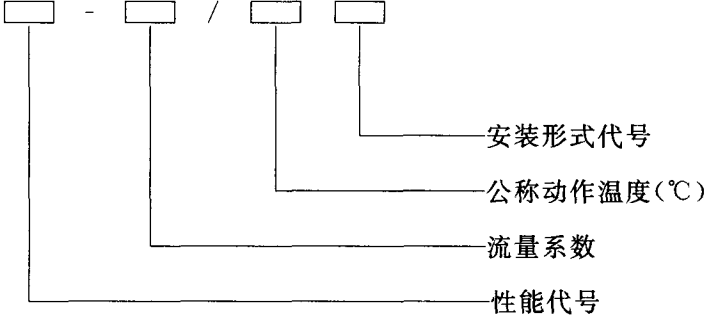
| 玻璃球喷头    |       | 易熔元件喷头   |      |
|----------|-------|----------|------|
| 公称动作温度/℃ | 工作液颜色 | 公称动作温度/℃ | 悬臂颜色 |
| 68       | 红     | 68~74    | 无色标  |
| 93       | 绿     | 93~104   | 白    |

5.2 型号规格

- 5.2.1 ESFR 喷头的型号规格由性能代号、公称动作温度、流量系数、安装形式代号等部分组成。
- 5.2.2 性能代号为 ESFR。
- 5.2.3 安装形式代号为:
  - a) 下垂型:Pendent 缩写:P;
  - b) 直立型:Upright 缩写:U。

5.2.4 型号标记

ESFR 喷头的型号标记如下:



示例 1:ESFR-202/68℃ P,表示流量系数  $K=202$ ,公称动作温度为 68℃下垂型 ESFR 喷头。  
示例 2:ESFR-363/74℃ U,表示流量系数  $K=363$ ,公称动作温度为 74℃直立型 ESFR 喷头。

6 要求

6.1 整体要求

ESFR 在制造上应确保其产品的一致性,从设计和制造上应保证其不能轻易调整、拆卸和重装。

6.2 外观

- 6.2.1 ESFR 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。
- 6.2.2 ESFR 喷头的接口螺纹应符合 GB/T 7306.1—2000、GB/T 7306.2—2000 的规定或其他相应标

准的规定。

6.2.3 ESFR 喷头应在溅水盘或喷头体上作永久性标志,标志的内容应符合 9.1 的规定。所有标记应正确、清晰。

6.3 水压密封和水压强度

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

6.3.2 按 7.2.2 规定的方法进行试验,ESFR 喷头应无变形或破坏。

6.4 流量特性系数

6.4.1 ESFR 喷头的流量系数  $K$  由下式计算:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{10P}}$$

式中:

$P$ ——ESFR 喷头入口处压力,单位为兆帕(MPa);

$Q$ ——ESFR 喷头流量,单位为升每分(L/min)。

6.4.2 按 7.3 规定的方法进行试验,ESFR 喷头流量系数  $K$  应符合表 2 的规定,所有试验数据应在此范围内,且标准偏差与  $K$  系数平均值的比值应小于 2%。

表 2 流量系数范围

| 公称流量系数  | 流量系数范围  |
|---------|---------|
| $K=161$ | 159~166 |
| $K=202$ | 195~209 |
| $K=242$ | 230~253 |
| $K=363$ | 344~382 |

6.5 布水

6.5.1  $K=202$  下垂型 ESFR 喷头按 7.4.2 规定的方法进行试验,试验结果应符合表 3 的规定。

6.5.2  $K=202$  下垂型 ESFR 喷头按 7.4.1 规定的方法采用旋转台上的 10 个集水盘测量单个喷头的布水,记录所有集水盘中集水量,第 10 个盘集水量应不超过 0.8 mm/min。

表 3 ESFR 喷头布水要求

| 喷头数 | 喷头间距 <sup>d</sup><br>/m | 管道间距<br>/m | 吊顶至集水盘距离/<br>m | 压力 <sup>a,b</sup> /<br>MPa | 16 个盘<br>最小平均<br>洒水密度/<br>(mm/min) | 燃料空间<br>洒水密度<br>最小平均值<br>(4 个盘)/<br>(mm/min) | 20 个盘最<br>小平均洒<br>水密度/<br>(mm/min) | 无燃料空间<br>集水量最小<br>的 10 个盘平<br>均密度 <sup>c</sup> /<br>(mm/min) | 无燃料空间<br>单个盘最小<br>密度/<br>(mm/min) |
|-----|-------------------------|------------|----------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | 0                       | 0          | 3.04           | 0.34                       | 21.22                              | 40.8                                         | N/R                                | N/R                                                          | N/R <sup>e</sup>                  |
| 1   | 0                       | 0          | 4.42           | 0.34                       | 19.58                              | 36.31                                        | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 1   | 0                       | 0          | 4.42           | 0.51                       | N/R                                | 69.36                                        | 37.13                              | 20.40                                                        | 10.61                             |
| 2   | 3.04                    | 0          | 1.27           | 0.34                       | 24.48                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 2   | 3.04                    | 0          | 3.04           | 0.34                       | 22.03                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 2   | 0                       | 3.04       | 1.27           | 0.34                       | 23.66                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 2   | 0                       | 3.04       | 3.04           | 0.34                       | 23.26                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 2   | 3.66                    | 0          | 1.27           | 0.34                       | 17.95                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 2   | 0                       | 3.66       | 1.27           | 0.34                       | 18.36                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 2   | 3.04                    | 0          | 1.27           | 0.51                       | N/R                                | N/R                                          | 31.42                              | 24.48                                                        | 8.16                              |

表 3 (续)

| 喷头数                                                                                                                                                                                                                                   | 喷头<br>间距 <sup>d</sup><br>/m | 管道<br>间距<br>/m | 吊顶至集<br>水盘距离/<br>m | 压力 <sup>a,b</sup> /<br>MPa | 16 个盘<br>最小平均<br>洒水密度/<br>(mm/min) | 燃料空间<br>洒水密度<br>最小平均值<br>(4 个盘)/<br>(mm/min) | 20 个盘最<br>小平均洒<br>水密度/<br>(mm/min) | 无燃料空间<br>集水量最小<br>的 10 个盘平<br>均密度 <sup>c</sup> /<br>(mm/min) | 无燃料空间<br>单个盘最小<br>密度/<br>(mm/min) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2                                                                                                                                                                                                                                     | 0                           | 3.04           | 1.27               | 0.51                       | N/R                                | N/R                                          | 31.42                              | 24.48                                                        | 8.16                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                     | 3.04                        | 3.04           | 1.27               | 0.34                       | 27.74                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                     | 3.04                        | 3.04           | 3.04               | 0.34                       | 35.09                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                     | 2.44                        | 3.60           | 1.27               | 0.34                       | 26.93                              | N/R                                          | N/R                                | N/R                                                          | N/R                               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                     | 3.04                        | 3.04           | 1.27               | 0.51                       | N/R                                | N/R                                          | 28.97                              | 24.48                                                        | 15.10                             |
| <p><sup>a</sup> 所有 0.34 MPa 压力试验采用双向供水。</p> <p><sup>b</sup> 0.51 MPa 压力试验采用单向供水,在双向供水系统的单个管道的两个喷头试验情况除外。</p> <p><sup>c</sup> 无燃料空间中集水量最小的 10 个盘的洒水密度平均值。</p> <p><sup>d</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。</p> <p><sup>e</sup> N/R=无要求。</p> |                             |                |                    |                            |                                    |                                              |                                    |                                                              |                                   |

6.6 静态动作温度

ESFR 喷头按 7.5 规定的方法进行试验,静态动作温度不应超过下列温度范围:

$$X \pm (0.035X + 0.62)^\circ\text{C}$$

式中:

X——公称动作温度,单位为摄氏度(°C)。

6.7 功能

6.7.1 ESFR 喷头按 7.6 进行试验时,应启动灵活。

6.7.2 ESFR 喷头在热敏感元件释放后 10 s 内,应清除所有沉积。

6.8 抗水冲击性能

按 7.7 规定的方法进行试验,ESFR 喷头不应出现渗漏和损坏。本项试验后,所有试样进行密封试验应符合 6.3.1 的规定,进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.7.1、6.7.2 的规定。

6.9 框架强度

按 7.8 规定的方法进行试验,ESFR 喷头受到 2 倍平均工作载荷后,其框架的永久变形不应大于喷头荷载支承点间距离的 0.2%。

6.10 热敏感元件强度

6.10.1 玻璃球按 7.9.2 规定的方法进行试验,应符合下列要求:

- a) 玻璃球的平均破碎载荷不应小于 6 倍的玻璃球平均设计载荷;
- b) 对于 99% 的样品( $p$ )置信系数( $\nu$ )为 0.99 时,计算出的玻璃球破碎载荷的下限误差至少为玻璃球设计载荷上限误差的 2 倍。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。

6.10.2 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:

$$L_d \leq 1.02L_m^2/L_0$$

式中:

$L_d$ ——易熔元件最大设计载荷,单位为牛(N);

$L_m$ ——易熔元件 1 000 h 损坏时的载荷,单位为牛(N);

$L_0$ ——易熔元件 1 h 损坏时的载荷,单位为牛(N)。



### 6.11 疲劳强度

玻璃球 ESFR 喷头按 7.10 规定的方法进行试验,玻璃球应无任何损坏。本项试验后,所有试样还应进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,并应符合 6.7.1、6.7.2 的规定。

### 6.12 热稳定性

玻璃球 ESFR 喷头按 7.11 规定的方法进行试验,玻璃球应无任何损坏。本项试验后,所有试样还应进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,并应符合 6.7.1、6.7.2 的规定。

### 6.13 抗振动性能

按 7.12 规定的方法进行试验,ESFR 喷头的构成部件应无松动和损坏。本项试验后,所有试样还应进行密封试验应符合 6.3.1 的规定,进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者)RTI 应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

### 6.14 抗碰撞性能

按 7.13 规定的方法进行试验,ESFR 喷头应无破裂或变形,本项试验后,所有试样还应进行密封试验并符合 6.3.1 的规定,进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者)RTI 应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。试验中喷头若发生变形,则需进行布水试验。

### 6.15 抗翻滚性能

按 7.14 规定的方法进行试验,ESFR 喷头应无破裂、变形或损坏,所有试样进行密封试验应符合 6.3.1 的规定,进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

### 6.16 低温性能

按 7.15 规定的方法进行试验,试验后应符合下列 3 种规定中的一种:

- a) ESFR 喷头有明显的损坏、破裂;
- b) ESFR 喷头无明显损坏,进行密封试验时出现泄漏现象;
- c) ESFR 喷头无破裂、变形或损坏,所有试样进行密封试验符合 6.3.1 的规定,进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{1/2}$ 。

### 6.17 耐高温性能

按 7.16 规定的方法进行试验,ESFR 喷头体不应发生严重变形或损坏。

### 6.18 耐环境温度性能

按 7.17 规定的方法进行试验,ESFR 喷头应无破损。试验后所有的 ESFR 喷头进行密封试验应符合 6.3.1 的规定,一半的试样进行静态动作温度试验,应符合 6.6 的规定。其余的试样进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

### 6.19 动态热性能

6.19.1 按 7.18.1 规定的方法进行试验,在 A 向和 B 向方位进行试验,RTI 值应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ ,在 C 向方位进行试验,RTI 值应不大于  $138(m \cdot s)^{0.5}$ 。

6.19.2 按 7.18.3 规定的方法进行试验确定传导系数 C,传导系数 C 不应超过  $1(m/s)^{0.5}$ 。

### 6.20 耐氨应力腐蚀性能

按 7.19 规定的方法进行试验,ESFR 喷头不应断裂、脱层和损失。本项试验后,半数喷头试样进行密封试验应符合 6.3.1 的规定,其余试样进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 值应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

### 6.21 耐二氧化硫/二氧化碳气体腐蚀性能

按 7.20 规定的方法进行试验,ESFR 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 的密封试验,应符合 6.3.1 的规定。半数喷头试样进行静态动作温度试验,应符合 6.6 的规定,其余喷头试样进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 值应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

## 6.22 耐硫化氢气体腐蚀性能

按 7.21 规定的方法进行试验,ESFR 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 的密封试验,应符合 6.3.1 的规定。半数喷头试样进行静态动作温度,应符合 6.6 的规定,其余喷头试样进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 值应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

## 6.23 耐盐雾腐蚀性能

按 7.22 规定的方法进行试验,ESFR 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 的密封试验,应符合 6.3.1 的规定。并进行动态热试验(取 A 向或 B 向中能产生较大 RTI 值者),RTI 值应为  $(28 \pm 8)(m \cdot s)^{0.5}$ 。

## 6.24 耐潮湿空气腐蚀性能

按 7.23 规定的方法进行试验,ESFR 喷头不应产生腐蚀损坏,本项试验后,所有试样还应进行 0.035 MPa 压力下的功能试验,应符合 6.7.1、6.7.2 的规定。

## 6.25 30 天密封性能

按 7.24 规定的方法在 2.0 MPa 水压下进行 30 天密封试验,ESFR 喷头应无泄漏、变形或其他任何损坏。

## 6.26 抗真空性能

按 7.25 规定的方法进行试验,ESFR 喷头不应出现扭曲或损坏,本项试验后,进行密封试验,应符合 6.3.1 的规定。

## 6.27 侧向喷洒

按 7.26 规定的方法进行试验,应无水直接冲击或落在被测的目标点上。

## 6.28 实际布水密度(ADD)

按 7.27 规定进行的方法进行试验,应符合表 4~表 9 的规定。

表 4 K=161 直立型 ESFR 喷头 ADD 测量

| 喷头数                                                           | 喷头间距 <sup>a</sup> /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 | 供水方向 | 16 个盘最小 ADD 平均值/(mm/min) | 燃料空间(4 个盘)最小 ADD 平均值/(mm/min) |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|--------|------------|-----------|--------|------|--------------------------|-------------------------------|
| 1                                                             | 0                    | 0      | 3.05       | 500       | 0.35   | 双向   | 22.4                     | N/R <sup>b</sup>              |
| 1                                                             | 0                    | 0      | 3.05       | 500       | 0.52   | 双向   | 26.5                     | N/R                           |
| 2                                                             | 3.05                 | 0      | 1.52       | 1 000     | 0.35   | 双向   | 22.4                     | N/R                           |
| 2                                                             | 3.05                 | 0      | 1.52       | 1 000     | 0.52   | 双向   | 28.1                     | N/R                           |
| 2                                                             | 0                    | 3.05   | 1.52       | 1 000     | 0.35   | 双向   | 22.4                     | N/R                           |
| 2                                                             | 0                    | 3.05   | 1.52       | 1 000     | 0.52   | 双向   | 28.1                     | N/R                           |
| 4                                                             | 3.05                 | 3.05   | 1.52       | 1 500     | 0.35   | 双向   | 28.5                     | N/R                           |
| 4                                                             | 3.05                 | 3.05   | 1.52       | 1 500     | 0.52   | 双向   | 36.7                     | N/R                           |
| <sup>a</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。<br><sup>b</sup> N/R=无要求。 |                      |        |            |           |        |      |                          |                               |

表 5 K=202 直立型 ESFR 喷头 ADD 测量

| 喷头数 | 喷头<br>间距 <sup>a</sup> /m | 管道间距/<br>m | 吊顶与集<br>水盘距离/<br>m | 燃烧热释放率/<br>kW | 压力/<br>MPa | 供水<br>方向 | 16 个盘最小<br>ADD 平均值/<br>(mm/min) | 燃料空间(4 个盘)<br>最小 ADD 平均值/<br>(mm/min) |
|-----|--------------------------|------------|--------------------|---------------|------------|----------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | 0                        | 0          | 3.05               | 500           | 0.35       | 双向       | 22.4                            | N/R <sup>b</sup>                      |
| 1   | 0                        | 0          | 3.05               | 500           | 0.52       | 双向       | 26.5                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.52               | 2 000         | 0.35       | 双向       | 22.4                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.52               | 2 000         | 0.52       | 双向       | 28.1                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.52               | 2 000         | 0.35       | 双向       | 22.4                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.52               | 2 000         | 0.52       | 双向       | 28.1                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.52               | 2 500         | 0.35       | 双向       | 28.5                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.52               | 2 500         | 0.52       | 双向       | 36.7                            | N/R                                   |

<sup>a</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。

<sup>b</sup> N/R=无要求。

表 6 K=242 直立型 ESFR 喷头 ADD 测量

| 喷头数 | 喷头<br>间距 <sup>a</sup> /m | 管道间距/<br>m | 吊顶与集<br>水盘距离/<br>m | 燃烧热释放率/<br>kW | 压力/<br>MPa | 供水<br>方向 | 20 个盘最小<br>ADD 平均值/<br>(mm/min) | 燃料空间(4 个盘)<br>最小 ADD 平均值/<br>(mm/min) |
|-----|--------------------------|------------|--------------------|---------------|------------|----------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | 0                        | 0          | 3.05               | 500           | 0.24       | 双向       | 22.4                            | N/R <sup>b</sup>                      |
| 1   | 0                        | 0          | 3.05               | 500           | 0.35       | 双向       | 26.5                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.52               | 2 000         | 0.24       | 双向       | 22.4                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.52               | 2 000         | 0.35       | 双向       | 28.1                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.52               | 2 000         | 0.24       | 双向       | 22.4                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.52               | 2 000         | 0.35       | 双向       | 28.1                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.52               | 2 500         | 0.24       | 双向       | 28.5                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.52               | 2 500         | 0.35       | 双向       | 36.7                            | N/R                                   |

<sup>a</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。

<sup>b</sup> N/R=无要求。

表 7 K=202 下垂型 ESFR 喷头 ADD 测量

| 喷头数 | 喷头<br>间距 <sup>a</sup> /m | 管道间距/<br>m | 吊顶与集<br>水盘距离/<br>m | 燃烧热释放率/<br>kW | 压力/<br>MPa | 供水<br>方向 | 16 个盘最小<br>ADD 平均值/<br>(mm/min) | 燃料空间(4 个盘)<br>最小 ADD 平均值/<br>(mm/min) |
|-----|--------------------------|------------|--------------------|---------------|------------|----------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | 0                        | 0          | 4.57               | 1 318         | 0.35       | 双向       | 13.0                            | 22.2                                  |
| 1   | 0                        | 0          | 4.57               | 2 636         | 0.35       | 双向       | 9.0                             | 12.6                                  |
| 2   | 3.66                     | 0          | 1.22               | 2 636         | 0.35       | 单向       | 12.2                            | N/R <sup>b</sup>                      |
| 2   | 0                        | 3.66       | 1.22               | 2 636         | 0.35       | 双向       | 10.2                            | N/R                                   |
| 4   | 2.44                     | 3.66       | 1.22               | 2 636         | 0.35       | 双向       | 22.8                            | N/R                                   |

<sup>a</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。

<sup>b</sup> N/R=无要求。



表 8 K=242 下垂型 ESRF 喷头 ADD 测量

| 喷头数 | 喷头<br>间距 <sup>a</sup> /m | 管道间距/<br>m | 吊顶与集<br>水盘距离/<br>m | 燃烧热释放率/<br>kW | 压力/<br>MPa | 供水<br>方向 | 16 个盘最小<br>ADD 平均值/<br>(mm/min) | 燃料空间(4 个盘)<br>最小 ADD 平均值/<br>(mm/min) |
|-----|--------------------------|------------|--------------------|---------------|------------|----------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | 0                        | 0          | 4.57               | 1 318         | 0.24       | 双向       | 13.0                            | 22.2                                  |
| 1   | 0                        | 0          | 4.57               | 2 636         | 0.24       | 双向       | 9.0                             | 12.6                                  |
| 2   | 3.66                     | 0          | 1.22               | 2 636         | 0.24       | 单向       | 12.2                            | N/R <sup>b</sup>                      |
| 2   | 0                        | 3.66       | 1.22               | 2 636         | 0.24       | 双向       | 10.2                            | N/R                                   |
| 4   | 2.44                     | 3.66       | 1.22               | 2 636         | 0.24       | 双向       | 22.8                            | N/R                                   |

<sup>a</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。

<sup>b</sup> N/R=无要求。

表 9 K=363 下垂型 ESRF 喷头 ADD 测量

| 喷头数 | 喷头<br>间距 <sup>a</sup> /m | 管道间距/<br>m | 吊顶与集<br>水盘距离/<br>m | 燃烧对流<br>热释放率/kW | 压力/<br>MPa | 供水<br>方向 | 20 个盘最小<br>ADD 平均值/<br>(mm/min) | 燃料空间(4 个盘)<br>最小 ADD 平均值/<br>(mm/min) |
|-----|--------------------------|------------|--------------------|-----------------|------------|----------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1   | 0                        | 0          | 3.2                | 700             | 0.21       | 双向       | 36.7                            | N/R <sup>b</sup>                      |
| 1   | 0                        | 0          | 3.2                | 700             | 0.28       | 双向       | 46.1                            | N/R                                   |
| 1   | 0                        | 0          | 4.7                | 700             | 0.14       | 双向       | 17.1                            | N/R                                   |
| 1   | 0                        | 0          | 4.7                | 700             | 0.21       | 双向       | 28.1                            | N/R                                   |
| 1   | 0                        | 0          | 4.7                | 700             | 0.28       | 双向       | 35.9                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.68               | 2 600           | 0.14       | 单向       | 26.5                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.68               | 2 600           | 0.21       | 单向       | 34.2                            | N/R                                   |
| 2   | 3.05                     | 0          | 1.68               | 2 600           | 0.28       | 单向       | 41.2                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.68               | 2 600           | 0.14       | 双向       | 21.6                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.68               | 2 600           | 0.21       | 双向       | 28.9                            | N/R                                   |
| 2   | 0                        | 3.05       | 1.68               | 2 600           | 0.28       | 双向       | 36.3                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.68               | 3 000           | 0.14       | 双向       | 26.1                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.68               | 3 000           | 0.21       | 双向       | 33.8                            | N/R                                   |
| 4   | 3.05                     | 3.05       | 1.68               | 3 000           | 0.28       | 双向       | 42.8                            | N/R                                   |
| 6   | 3.05                     | 3.05       | 1.68               | 2 600           | 0.14       | 双向       | 28.5                            | N/R                                   |
| 6   | 3.05                     | 3.05       | 1.68               | 2 600           | 0.21       | 双向       | 32.6                            | N/R                                   |
| 6   | 3.05                     | 3.05       | 1.68               | 2 600           | 0.28       | 双向       | 36.7                            | N/R                                   |

<sup>a</sup> 喷头间距表示同一喷头支管上两只喷头之间的距离。

<sup>b</sup> N/R=无要求。

## 6.29 冲力要求

K=202 下垂型 ESRF 喷头按 7.28 规定的方法进行试验,应符合表 10 的规定。