



# 中华人民共和国国家标准

GB 16807—XXXX

代替 GB 16807-2009

## 防火膨胀密封件

Fire intumescent seals

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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 等级代号与型号编制	1
4.1 等级代号	1
4.2 型号编制	2
5 技术要求	3
5.1 外观	3
5.2 单位长度重量偏差	3
5.3 膨胀性能	3
5.4 发烟密度	3
5.5 产烟毒性	3
5.6 耐空气老化性能	3
5.7 耐水性	3
5.8 耐酸性	4
5.9 耐碱性	4
5.10 耐冻融循环性	4
5.11 耐紫外辐照性	4
5.12 防火密封性	4
6 试验方法	4
6.1 外观	4
6.2 单位长度重量偏差	4
6.3 膨胀性能	5
6.3.1 试验装置	5
6.3.2 试样预处理	5
6.3.3 试验程序	5
6.4 发烟密度	6
6.5 产烟毒性	6
6.6 耐空气老化性能试验	7
6.7 耐水性试验	7
6.8 耐酸性试验	7
6.9 耐碱性试验	7
6.10 耐冻融循环性试验	7
6.11 耐紫外辐照性试验	8
6.12 防火密封性试验	8
7 检验规则	8
7.1 检验分类	8
7.2 组批和抽样	9
7.3 判定准则	9

8 标志、包装、运输和贮存 .....	9
8.1 标志 .....	9
8.2 包装 .....	9
8.3 运输 .....	10
8.4 贮存 .....	10

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB 16807—2009《防火膨胀密封件》，与GB 16807—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了分类、代号，增加了等级代号，更改了型号编制方法（见 4.1、4.2，2009年版的 5.1）；
- b) 删除了尺寸允许偏差，增加了单位长度重量偏差和试验方法（见 5.2、6.2，2009年版的 6.2）；
- c) 更改了发烟密度要求和试验方法（见 5.4、6.4，2009年版的 6.5、7.5）；
- d) 更改了产烟毒性要求（见 5.5，2009年版的 6.4）；
- e) 更改了耐空气老化性能、耐水性、耐酸性、耐碱性和耐冻融循环性要求（见 5.6、5.7、5.8、5.9、5.10，2009年版的 6.6、6.7、6.8、6.9、6.10）；
- f) 增加了耐紫外辐照性要求和试验方法（见 5.11、6.11）；
- g) 更改了膨胀性能、防火密封性试验方法（见 6.3、6.12，2009年版的 7.3、7.11）；
- h) 更改了出厂检验的要求（见 7.1.1，2009年版的 8.1.1）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1997年首次发布为 GB 16807—1997，2009年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

# 防火膨胀密封件

## 1 范围

本文件规定了防火膨胀密封件的等级代号与型号编制、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存并描述了相应的试验方法。

本文件适用于防火门、防火窗、防火卷帘、防火阀、防火玻璃隔墙等建筑构配件使用的具有防火密封功能的防火膨胀密封件的设计、制造、检验。车、船、飞机中的防火膨胀密封件参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 8627 建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法

GB/T 9978.1—2008 建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求

GB 14907—2018 钢结构防火涂料

GB/T 20285 材料产烟毒性危险分级

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**防火膨胀密封件** fire intumescent seals

遇火或高温作用发生膨胀，用于辅助建筑构配件使之具有隔火、隔烟、隔热等防火密封性能的产品

### 3.2

**膨胀体** intumescent components

防火膨胀密封件中遇火或受高温作用发生膨胀的材料。

## 4 等级代号与型号编制

### 4.1 等级代号

防火膨胀密封件的发烟密度等级与产烟毒性等级应符合表1的要求，防火密封性等级应符合表2的要求。

表 1 防火膨胀密封件发烟密度等级与产烟毒性等级代号

类别	名称	代号
发烟密度等级代号	发烟密度一级	Y1
	发烟密度二级	Y2
	发烟密度三级	Y3
产烟毒性等级代号	产烟毒性一级	D1
	产烟毒性二级	D2
	产烟毒性三级	D3

表 2 防火密封性等级代号

防火密封性能要求	代号
耐火完整性 $\geq 180$ min	F3.0
耐火完整性 $\geq 120$ min	F2.0
耐火完整性 $\geq 90$ min	F1.5
耐火完整性 $\geq 60$ min	F1.0
耐火完整性 $\geq 30$ min	F0.5

## 4.2 型号编制

防火膨胀密封件型号编制方法应符合图1的要求。

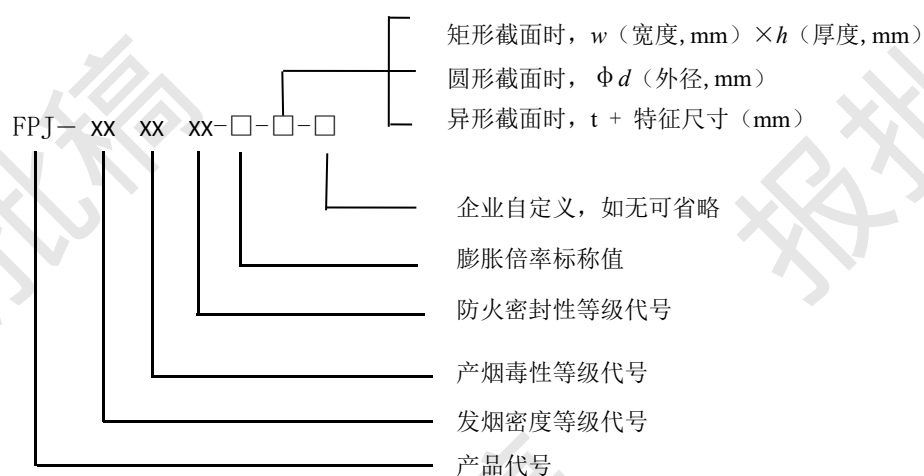


图 1 防火膨胀密封件型号编制

示例 1: FPJ-Y1D3F1.0-10-15×2-A, 表示发烟密度一级, 产烟毒性三级, 整体耐火完整性 $\geq 60\text{min}$ , 标称膨胀倍率 10 倍, 矩形截面宽度 15mm、厚度 2mm, 企业自定义为 A 的防火膨胀密封件。

示例 2: FPJ-Y2D2F1.5-8- $\phi 6$ -B, 表示发烟密度二级, 产烟毒性二级, 整体耐火完整性 $\geq 90\text{min}$ , 标称膨胀倍率 8 倍, 圆形截面外径 6mm, 企业自定义为 B 的防火膨胀密封件。

示例 3: FPJ-Y3D1F0.5-6-t13×3, 表示发烟密度三级, 产烟毒性一级, 整体耐火完整性 $\geq 30\text{min}$ , 标称膨胀倍率 6 倍, 异形截面特征尺寸为 13mm×3mm 的防火膨胀密封件。

## 5 技术要求

### 5.1 外观

防火膨胀密封件的外露面应平整、光滑, 不应有裂纹、压坑、厚度不匀、膨胀体明显脱落或粉化。

### 5.2 单位长度重量偏差

防火膨胀密封件的单位长度重量平均值与生产企业公布值的偏差不应大于 10%。

### 5.3 膨胀性能

防火膨胀密封件膨胀体的初始膨胀倍率  $\bar{n}$  与标称膨胀倍率  $n_0$  的偏差不应大于 10%。

### 5.4 发烟密度

防火膨胀密封件发烟密度不应低于发烟密度三级, 不同发烟密度等级的确定要求应符合表 3 的要求。

表 3 防火膨胀密封件发烟密度等级

发烟密度等级	试验方法	分级判据
发烟密度一级	GB/T 8627	$\text{SDR}^a \leq 25$
发烟密度二级		$25 < \text{SDR} \leq 50$
发烟密度三级		$50 < \text{SDR} \leq 75$
<sup>a</sup> 烟密度等级。		

### 5.5 产烟毒性

防火膨胀密封件产烟毒性不应低于产烟毒性三级, 不同产烟毒性等级的确定要求应符合表 4 的要求。

表 4 防火膨胀密封件产烟毒性等级

产烟毒性等级	试验方法	分级判据
产烟毒性一级	GB/T 20285	达到 ZA <sub>1</sub>
产烟毒性二级		达到 ZA <sub>2</sub>
产烟毒性三级		达到 ZA <sub>3</sub>

### 5.6 耐空气老化性能

防火膨胀密封件进行耐空气老化性能试验后, 检查试样及膨胀体表面, 应无明显粉化、脱落。耐空气老化试验后膨胀体的膨胀倍率不应小于初始膨胀倍率  $\bar{n}$  的 90%。

### 5.7 耐水性

防火膨胀密封件进行耐水性试验后应无明显溶蚀、溶胀、粉化、脱落。耐水性试验后试样的质量变化率不应大于5%，膨胀体的膨胀倍率不应小于初始膨胀倍率 $\bar{n}$ 的90%。

### 5.8 耐酸性

防火膨胀密封件进行耐酸性试验后应无明显溶蚀、溶胀、粉化、脱落。耐酸性试验后试样的质量变化率不应大于5%，膨胀体的膨胀倍率不应小于初始膨胀倍率 $\bar{n}$ 的90%。

### 5.9 耐碱性

防火膨胀密封件进行耐碱性试验后应无明显溶蚀、溶胀、粉化、脱落。耐碱性试验后试样的质量变化率不应大于5%，膨胀体的膨胀倍率不应小于初始膨胀倍率 $\bar{n}$ 的90%。

### 5.10 耐冻融循环性

防火膨胀密封件进行耐冻融循环性试验后，检查试样及膨胀体表面，应无明显粉化、脱落。耐冻融循环性试验后膨胀体的膨胀倍率不应小于初始膨胀倍率 $\bar{n}$ 的90%。

### 5.11 耐紫外辐照性

防火膨胀密封件进行耐紫外辐照性试验后，检查试样及膨胀体表面，应无明显粉化、脱落。耐紫外辐照性试验后膨胀体的膨胀倍率不应小于初始膨胀倍率 $\bar{n}$ 的90%。

### 5.12 防火密封性

应按使用说明书规定的方法将防火膨胀密封件安装在建筑构配件上，按6.12规定的方法进行试验，按照GB/T 9978.1—2008中10.2.2（除棉垫试验外）完整性判定要求进行判定，建筑构配件整体耐火完整性应符合表2的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 外观

对试样任意位置采用目测方法验证。

### 6.2 单位长度重量偏差

随机截取三段长度(500±5) mm的试样，使用钢直尺测量每段长度 $l$ ，精确至1 mm，使用电子天平称量每段重量 $m$ ，精确至0.1 g，分别按式(1)计算每段样品的单位长度重量 $c$ ，按式(2)计算三段样品的单位长度重量平均值 $\bar{c}$ 与单位长度重量企业公布值 $c_0$ 的偏差 $\alpha$ 。

$$c=1000 \times m / l \cdots \cdots (1)$$

式中：

$c$ ——单位长度重量，单位为克每米(g/m)；

$m$ ——每段样品重量，单位为克(g)；

$l$ ——每段样品长度，单位为毫米(mm)。

$$\alpha = \frac{|\bar{c} - c_0|}{c_0} \times 100\% \cdots \cdots (2)$$

式中：

$\alpha$ ——单位长度重量偏差；

$\bar{c}$ ——单位长度重量平均值，单位为克每米(g/m)；



$c_0$ ——单位长度重量企业公布值，单位为克每米（g/m）；

### 6.3 膨胀性能

#### 6.3.1 试验装置

膨胀性能试验装置由膨胀内筒和膨胀外筒组成，其结构应与图 2 相符合。宜选用最高加热温度不低于 1000℃，加热腔净高不低于 160 mm，功率不低于 8 kW 的高温电阻炉。

#### 6.3.2 试样预处理

随机抽取防火膨胀密封件样品去除装饰、包覆层等材料，只保留膨胀体。放入（60±5）℃的电热鼓风干燥箱中 24 h，取出后置于干燥器中冷却至室温。

#### 6.3.3 试验程序

试验前将膨胀内筒置于膨胀外筒内，使用高度游标卡尺测量膨胀内筒上沿距膨胀性能试验装置底面的垂直距离  $H_1$ ，精确至 0.02 mm。

将膨胀体分割为小颗粒后使用符合 GB/T 6003.1 要求的试验筛过筛，选取能通过网孔基本尺寸 4 mm 筛，不能通过网孔基本尺寸 2 mm 筛的试样颗粒，称取试样颗粒约 5 g，精确至 0.01 g，平铺于膨胀外筒底部，再将膨胀内筒轻轻置于其上。

将试验装置整体放入（60±5）℃的电热鼓风干燥箱中进行 1 h 预调温，结束后迅速将膨胀性能试验装置快速整体水平置于已恒温至（600±10）℃的高温电阻炉内，迅速关闭炉门并启动计时，该操作应在 30 s 内完成。

1500 s 后切断高温电阻炉电源，开启炉门，水平取出膨胀性能试验装置并使其自然冷却至 50℃以下，使用高度游标卡尺测量膨胀内筒上沿距膨胀性能试验装置底面的垂直距离  $H_2$ ，精确至 0.02 mm，若测量  $H_1$  和  $H_2$  时膨胀内筒上沿非水平，分别测量最高和最低点距装置底面的垂直距离并取平均值。

按式（3）计算试样的膨胀倍率  $n$ 。

$$n = \frac{\pi(d/2)^2(H_2 - H_1)}{1000G} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$n$ ——膨胀倍率，单位为毫升每克（mL/g）；

$\pi$ ——圆周率，取 3.14；

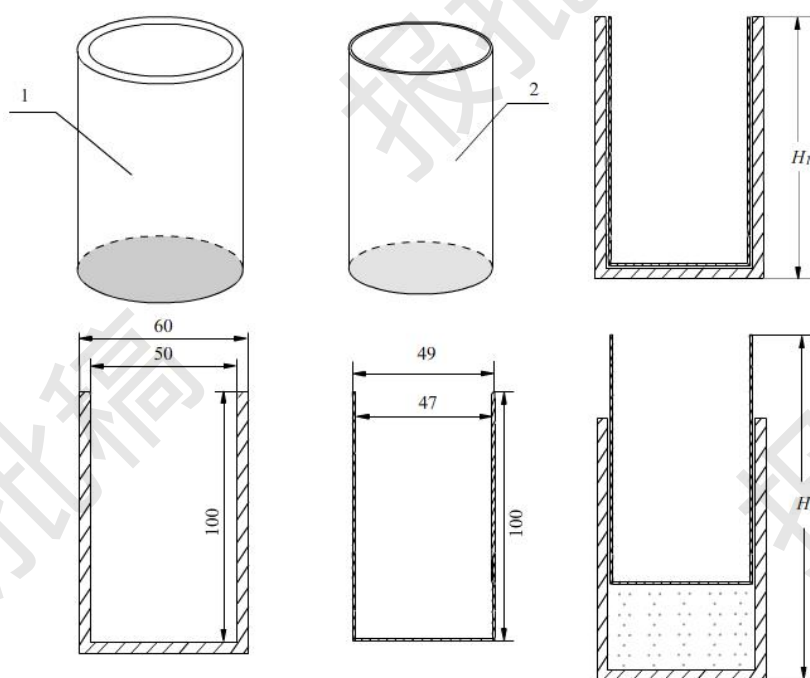
$d$ ——膨胀外筒内径，取 50，单位为毫米（mm）；

$H_1$ ——试验前膨胀内筒上沿距膨胀性能试验装置底面的垂直距离，单位为毫米（mm）；

$H_2$ ——试验后膨胀内筒上沿距膨胀性能试验装置底面的垂直距离，单位为毫米（mm）；

$G$ ——试样质量，单位为克（g）。

单位为毫米



标引序号说明：

1——膨胀外筒（厚度 5 mm 不锈钢板）；

2——膨胀内筒（厚度 1 mm 不锈钢板），重量应为  $(120 \pm 5)$  g；

$H_1$ ——试验前膨胀内筒上沿距膨胀性能试验装置底面的垂直距离；

$H_2$ ——试验后膨胀内筒上沿距膨胀性能试验装置底面的垂直距离。

图 2 膨胀性能试验装置

再重复上述试验两次，分别计算膨胀体的膨胀倍率，取三次试验结果的平均值  $\bar{n}$  作为初始膨胀倍率。按式（4）计算膨胀体的膨胀倍率偏差。

$$\beta = \frac{|\bar{n} - n_0|}{n_0} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\beta$ ——膨胀倍率偏差；

$\bar{n}$ ——初始膨胀倍率，单位为毫升每克（ml/g）；

$n_0$ ——标称膨胀倍率，单位为毫升每克（ml/g）；

当试样膨胀高度（ $H_2 - H_1$ ）超过 60 mm 时，应适当减少试样重量并重新试验。

## 6.4 发烟密度

6.4.1 随机抽取防火膨胀密封件试样一段，试样应包括装饰、包覆层及相关附件。

6.4.2 按 GB/T 8627 规定的方法进行试验，试样四面围栏尺寸  $64 \text{ mm} \times 64 \text{ mm} \times 64 \text{ mm}$ ，围栏由  $6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 0.9 \text{ mm}$  的不锈钢网格制成。试样长度  $(25.4 \pm 0.3) \text{ mm}$ （不拼装），其余尺寸与结构应保持试样实际应用状态，试验时应使防火膨胀密封件投影面积较大的一面朝向火焰，并将试样四面围栏居中置于试样支架上。

## 6.5 产烟毒性

6.5.1 随机抽取一段长度不小于(400±5)mm的防火膨胀密封件试样。试样应包括装饰、包覆层及其他相关附件。

6.5.2 按GB/T 20285规定的方法进行试验。

## 6.6 耐空气老化性能试验

6.6.1 随机抽取防火膨胀密封件并分割成长度为(500±5)mm的试样三段(试样单位长度重量较小时可适当增加取样长度),置于温度为(70±2)℃的电热鼓风干燥箱内,在鼓风状态下保持168h,取出置于干燥器内自然冷却至室温。检查试样及膨胀体表面,三个试样都应符合5.6要求。

6.6.2 取经过6.6.1试验合格的试样,除掉试样的装饰、包覆层及其他附件,置于干燥器中24h以上,按6.3.3规定的方法测定膨胀体的膨胀倍率,取三次试验数据的平均值作为试验结果。

## 6.7 耐水性试验

6.7.1 随机抽取防火膨胀密封件并分割成长度为(500±5)mm的试样三段(试样单位长度重量较小时可适当增加取样长度),将制得的试样放入(60±5)℃的电热鼓风干燥箱中24h,取出后置于干燥器中冷却至室温。

6.7.2 从干燥器中取出试样,分别称重并记录每一试样的质量 $m_0$ (精确至0.01g);将试样完全浸入自来水中,在室温(20±5)℃的条件下保持360h取出。试验后检查试样表面情况,应至少有两件试样符合5.7的要求。

6.7.3 将通过6.7.2试验合格的试样在(60±5)℃的电热鼓风干燥箱中烘干24h,置于干燥器中冷却至室温,称取每一试样的质量 $m_1$ 。按式(5)计算每一试样的质量变化率 $\gamma$ :

$$\gamma = \frac{|m_1 - m_0|}{m_0} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$\gamma$ ——试样质量变化率。

$m_0$ ——耐水性试验前试样质量,单位为克(g);

$m_1$ ——耐水性试验后试样质量,单位为克(g);

计算试验结果的平均值。

6.7.4 取经过6.7.3试验合格的试样,除掉试样的装饰、包覆层及其他附件,按6.3.3规定的方法测定膨胀体膨胀倍率,取三次试验结果平均值。

## 6.8 耐酸性试验

按6.7规定的方法试验,采用5%的盐酸溶液代替自来水进行耐酸性试验,浸泡后先用自来水轻轻冲洗再检查及烘干。

## 6.9 耐碱性试验

按6.7规定的方法试验,采用1%的氢氧化钠溶液代替自来水进行耐碱性试验,浸泡后先用自来水轻轻冲洗再检查及烘干。

## 6.10 耐冻融循环性试验

6.10.1 随机抽取防火膨胀密封件并分割成长度为(500±5)mm的试样三段(试样单位长度重量较小时可适当增加取样长度),按GB 14907-2018中6.4.13规定的方法进行15个冻融循环试验,试验后检查试样表面情况,应至少有两件试样符合5.10的要求。

6.10.2 取经过 6.10.1 试验合格的试样，在  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$  的电热鼓风干燥箱中烘干 24h，置于干燥器中冷却至室温。除掉试样的装饰、包覆层及其他附件，按 6.3.3 规定的方法测定膨胀体膨胀倍率，取三次试验结果平均值。

### 6.11 耐紫外辐照性试验

6.11.1 随机抽取防火膨胀密封件并分割成长度为  $(500 \pm 5)$  mm 的试样三段（试样单位长度重量较小时可适当增加取样长度），按 GB 14907-2018 中 6.4.17.1 规定的方法进行试验，试验次数不低于 30 次，试验后观察试样表面情况，应至少有两件试样符合 5.11 要求。

6.11.2 取经过 6.11.1 试验合格的试样，在  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$  的电热鼓风干燥箱中烘干 24 h，置于干燥器中冷却至室温。除掉试样的装饰、包覆层及其他附件，按 6.3.3 规定的方法测定膨胀体膨胀倍率，取三次试验结果平均值。

### 6.12 防火密封性试验

防火密封性针对防火膨胀密封件的实际使用情况进行试验，试验前防火膨胀密封件作为试样应安装于生产企业或委托单位提供的建筑构配件上进行整体试验。

建筑构配件应选择实际使用的最大尺寸，当应用于防火门、防火窗或防火玻璃时，最小尺寸应符合表5的要求。

在其他与试样使用位置无关的部位应采取适当措施，避免影响试样的防火密封性。

依据 GB/T 9978.1-2008 规定的方法进行耐火试验，耐火完整性应符合 5.12 的规定。。

表 5 应用于防火门、防火窗或防火玻璃时的尺寸要求

建筑构配件	执行标准	最小尺寸（宽×高），mm
单扇防火门	GB 12955	900×2100
双扇防火门	GB 12955	1500×2100
防火窗	GB 16809	1500×1500
防火玻璃	GB 15763.1	600×1100（受火尺寸）

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

#### 7.1.1 出厂检验

检验项目见表 6，同一型号产品应在每季度或每生产 200000 m 之内（以先到者为准）至少进行一次抽检。

#### 7.1.2 型式检验

型式检验项目见表 6。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 产品的设计、结构、材料、零部件、元器件、生产工艺、生产条件等发生改变，可能影响产品质量时；
- 产品标准规定的技术要求发生变化时；
- 停产 1 年及以上恢复生产时；
- 产品质量监督部门提出进行型式检验要求时；

f) 其他通过型式检验才能证明产品质量的情况。

表 6 检验分类

检验项目	要求条款	型式检验	出厂检验 (常规)	出厂检验 (抽检)
外观	5.1	★	★	—
单位长度重量偏差	5.2	★	★	—
膨胀性能	5.3	★	★	—
发烟密度	5.4	★	—	—
产烟毒性	5.5	★	—	—
耐空气老化性	5.6	★	—	★
耐水性	5.7	★	—	★
耐酸性	5.8	★	—	★
耐碱性	5.9	★	—	★
耐冻融循环性	5.10	★	—	—
耐紫外辐照性	5.11	★	—	—
防火密封性	5.12	★	—	—

## 7.2 组批和抽样

### 7.2.1 组批

同一批原材料、同一生产工艺、同一生产条件下生产的产品应视为一批。

### 7.2.2 抽样

出厂检验抽样比例至少应为1%，且抽样数量应满足全部试验项目所需。

型式检验抽样比例至少应为1%，且抽样数量应满足全部试验项目所需。

## 7.3 判定准则

### 7.3.1 出厂检验判定

出厂检验常规项目全部符合要求时，判该批产品合格；常规项目有不合格的，判该批产品不合格。抽检项目全部合格的，产品可正常出厂，抽检项目有不合格的，允许在同一批产品中随机抽样对不合格项进行两次复验，若两次复验均合格，则判定该批产品合格。

### 7.3.2 型式检验判定

型式检验项目全部合格时，判定产品合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

产品标志应至少包括产品名称、产品型号、执行标准、商标（若有）、生产厂名称、地址、联系方式、生产日期或生产批号。

### 8.2 包装

产品包装运输的相关标志应符合GB/T 191及GB/T 6388的规定，包装内应附产品合格证和产品使用说明书。

### 8.3 运输

产品运输过程中应防止雨淋、暴晒、装卸时应轻拿轻放，防止运输中意外损坏。

### 8.4 贮存

产品应存放在通风、干燥的库房内，避免与腐蚀性物质共同贮存。

---