



中华人民共和国国家标准

GB 12791—202X
代替GB 12791—2006

点型火焰探测器

Point-type flame detectors

(ISO 7240-10:2012, Fire detection and alarm system part 10: Point-type flame detectors, NEQ)

(征求意见稿)

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

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

稿

稿

目 次

前 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和命名	2
5 要求	2
5.1 总则	2
5.2 外观	2
5.3 指示灯	3
5.4 辅助设备连接	3
5.5 出厂设置调整	3
5.6 现场灵敏度调节	3
5.7 控制软件	3
5.8 使用说明书	4
5.9 连接故障监测	4
5.10 再现性	4
5.11 重复性	4
5.12 方向依赖性	4
5.13 火灾灵敏度性能	5
5.14 光学表面污染监测（仅适用于 B 型）	5
5.15 抗灯光干扰性能	5
5.16 抗日光干扰性能（仅适用于 B 型）	5
5.17 抗热干扰性能（仅适用于 B 型）	5
5.18 气候环境耐受性	5
5.19 机械环境耐受性	7
5.20 电磁兼容性能	8
5.21 电源参数波动性能	10
5.22 外壳防护性能	10
6 试验	10
6.1 总则	10
6.2 外观检查	12
6.3 功能设计检查	12
6.4 连接故障监测试验	13
6.5 再现性试验	13
6.6 重复性试验	13
6.7 方向依赖性试验	13
6.8 火灾灵敏度试验	14
6.9 光学表面污染试验（仅适用于 B 型）	14
6.10 灯光干扰（运行）试验	14
6.11 日光干扰（运行）试验（仅适用于 B 型）	15

6.12	热干扰（运行）试验（仅适用于B型）	15
6.13	高温（运行）试验	16
6.14	低温（运行）试验	16
6.15	交变湿热（运行）试验	17
6.16	恒定湿热（耐久）试验	17
6.17	二氧化硫（SO ₂ ）腐蚀（耐久）试验	18
6.18	盐雾腐蚀（耐久）试验（仅适用于B型）	18
6.19	冲击（运行）试验	19
6.20	碰撞试验	19
6.21	振动（正弦）（运行）试验	20
6.22	振动（正弦）（耐久）试验	20
6.23	射频电磁场辐射抗扰度试验	20
6.24	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	21
6.25	静电放电抗扰度试验	21
6.26	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	21
6.27	浪涌（冲击）抗扰度试验	22
6.28	电源参数波动试验	22
6.29	外壳防护等级试验	22
7	检验规则	23
7.1	产品出厂检验	23
7.2	型式检验	23
8	标志	23
8.1	总则	23
8.2	产品标志	23
8.3	质量检验标志	24
附录 A	（规范性） 响应点测定设备	25
A.1	光具座	25
A.2	辐射源	25
A.3	快门	25
A.4	调制器	25
A.5	辐射计	25
附录 B	（规范性） 试验火-正庚烷	27
B.1	燃料	27
B.2	布置	27
B.3	点火方式	27
B.4	试验结束条件	27
附录 C	（规范性） 试验火-甲基化酒精火	28
C.1	燃料	28
C.2	布置	28
C.3	点火方式	28
C.4	试验结束条件	28
附录 D	（规范性） 试验火-氢气火	29
D.1	燃料	29

D.2 布置	29
D.3 点火方式	29
D.4 试验结束条件	29
附录 E （规范性） 光学表面污染模拟	30
E.1 减光膜	30
E.2 光学表面污染模拟	30
附录 F （规范性） 灯光干扰试验设备	31
F.1 安装	31
F.2 布置	31
F.3 光源	31
F.4 供电	31

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 12791—2006《点型紫外火焰探测器》和GB 15631—2008《特种火灾探测器》中的点型红外火焰探测器部分，与GB 12791—2006相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准名称，由《点型紫外火焰探测器》改为《点型火焰探测器》；
- b) 增加了红外型、紫外型和多波段型的探测原理分类方式（见4.1）；
- c) 增加了A型和B型的环境适应性分类方式（见4.2）；
- d) 增加了1级、2级、3级和1S级的灵敏度分类方式（见4.3）；
- e) 增加了碳型、氢型和通用型的响应燃料成分分类方式（见4.4）；
- f) 增加了连接故障监测功能设计要求（见5.9）；
- g) 增加了火灾灵敏度性能要求（见5.13）；
- h) 增加了光学表面污染监测要求（见5.14）；
- i) 增加了抗灯光干扰性能要求（见5.15）；
- j) 增加了抗日光干扰性能要求（见5.16）；
- k) 增加了抗热干扰性能要求（见5.17）；
- l) 增加了气候环境耐受性要求中的交变湿热（运行）要求、盐雾腐蚀（耐久）要求（见5.18）；
- m) 增加了外壳防护性能要求（见5.22）；
- n) 删除了通电试验、环境光线干扰试验、恒定湿热（运行）试验、绝缘电阻试验和耐压试验要求（见2006年版的4.6、4.8、4.11、4.14、4.15）。

本文件参考“ISO 7240—10:2012《火灾探测和报警系统 第10部分：点型火焰探测器》”起草，一致性程度为非等效。

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。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

- 1991年首次发布为GB 12791—1991；
- 2006年第一次修订为GB 12791—2006；
- 本次为第二次修订。

点型火焰探测器

1 范围

本文件规定了点型火焰探测器的术语和定义、分类、要求、试验、检验规则和标志。

本文件适用于工业与民用建筑中安装使用的适用于含碳和（或）氢燃料火焰的点型火焰探测器产品的设计、制造和检验。

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 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB 12978 消防电子产品检验规则

GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

红外火焰探测器 infrared flame detector

只对波长大于850 nm的红外光辐射产生报警决策相关响应的火焰探测器。

3.2

紫外火焰探测器 ultraviolet flame detector

只对波长小于300 nm的紫外光辐射产生报警决策相关响应的火焰探测器。

3.3

多波段火焰探测器 multiband flame detector

对多个波长范围内的光辐射分别产生报警决策相关响应的火焰探测器。

3.4

响应点D值 response point D

探测器暴露在特定的火焰辐射中，30 s内能发出可靠火灾报警信号的最大距离。

注： D_{\max} 、 D_{\min} 和 \bar{D} 分别代表一组 D 值的最大值、最小值和均值。

3.5

灵敏度 sensitivity

对火焰探测器探测火灾能力的量度。

3.6

灵敏度调节 sensitivity adjustment

对探测器或其电源和监控设备报警条件的调节，以实现灵敏度变化。

4 分类和命名

4.1 点型火焰探测器按探测原理分为：

- a) 红外火焰探测器（简称为红外型）；
- b) 紫外火焰探测器（简称为紫外型）；
- c) 多波段火焰探测器（简称为多波段型）。

4.2 点型火焰探测器按环境适应性分为：

- a) A 型；
- b) B 型。

注：B型在A型的基础上提高了气候环境耐受性要求（见5.18）、抗灯光干扰性能要求（见5.15）和外壳防护性能要求（见5.22）；增加了光学表面污染监测要求（见5.14）、增加了抗日光干扰性能要求（见5.16）、抗热干扰性能要求（见5.17）。

4.3 点型火焰探测器按灵敏度分为：

- a) 1 级（25 m）；
- b) 2 级（17 m）；
- c) 3 级（12 m）；
- d) 1S 级（由生产者声明的大于 25 m 的距离 L m，记为 1S（ L ）级）。

4.4 点型火焰探测器按响应燃料成分分为：

- a) 碳型（燃烧产物包含二氧化碳）；
- b) 氢型（燃烧产物包含水蒸气且不包含二氧化碳）；
- c) 通用型（同时符合碳型和氢型要求）。

5 要求

5.1 总则

点型火焰探测器（以下简称为探测器）应满足本章要求，并参照第6章规定的方法进行试验，以确认对本章要求的符合性。

5.2 外观

探测器应具备产品出厂时的完整包装。探测器表面应有产品标志，包装中应包含质量检验合格标志和使用说明书。探测器表面应无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象，应无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤，紧固部位应无松动。

5.3 指示灯

5.3.1 探测器的指示灯应能指示火灾报警和正常监视状态。火灾报警状态应以红色指示。

5.3.2 当辐射源的照射满足探测器发出火灾报警响应要求时，火灾报警指示灯应点亮，并保持至报警状态被复位。除调试模式外，探测器的火灾报警状态指示应与其他工作状态指示具有明显区别。可拆卸探测器的火灾报警指示灯应安装在探头或底座上。

5.3.3 在环境光照度不大于 500 lx 的条件下，指示灯点亮时，在其前方距离为 6 m 处应满足：

- a) 与探测器轴线方向夹角不大于 5° 的任一方向上清晰可见；
- b) 与探测器轴线方向夹角为 45° 的至少一个方向上清晰可见。

5.4 辅助设备连接

探测器连接辅助设备（例如：远程指示器、控制继电器等）时，探测器与辅助设备之间的连接线短路或断路不应影响探测器的正常工作。

5.5 出厂设置调整

除使用特殊手段（例如：专用工具或密码）或破坏封条外，探测器的出厂设置应不能被改变。

5.6 现场灵敏度调节

如果在探测器或其控制和指示设备上可进行现场灵敏度调节，则应满足下列要求：

- a) 在生产者声明符合本文件要求的所有设置条件下，探测器均应满足本文件的要求，并能按探测器上的标注确定其灵敏度级别；
- b) 对于 a) 中所述各项设置，只能通过专用工具、密码或探头与底座分离的手段进行调整；
- c) 当生产者未声明某一设置符合本文件的要求，该设置应只能通过密码或专用工具的手段实现，且应在探测器上或相关文件中标明：当使用该设置时，探测器不满足本文件的要求。

5.7 控制软件

5.7.1 总则

对于依靠软件控制的探测器，应满足 5.7.2、5.7.3 和 5.7.4 的要求。

5.7.2 软件文件

生产者应提交软件设计文件，文件内容应能充分证明其软件设计符合本文件的要求，并应至少包括下列内容。

- a) 对主程序流程的功能描述（例如：流程图或结构图），包括对下列各项的简要说明：
 - 1) 各模块及其功能的主要描述；
 - 2) 各模块相互作用的方式；
 - 3) 程序的全部层次；
 - 4) 软件与控制器硬件相互作用的方式；
 - 5) 模块调用的方式，包括中断过程。
- b) 存储器地址分配情况（例如：程序、特定场址数据和运行数据等）。
- c) 软件及其版本的唯一识别标识。

如果检验需要，生产者应能提供至少包含下列内容的详细设计文件：

- a) 系统总体配置概况，包括所有软件和硬件部分。
- b) 程序中每个模块的描述，包括：

- 1) 模块名称;
 - 2) 执行任务的描述;
 - 3) 接口的描述, 包括数据传输方式、有效数据的范围和验证。
- c) 全部源代码清单, 包括: 全局变量和局部变量、常量和注释、充分的程序流程说明。
- d) 设计和执行过程中使用的工具软件 (例如: 工具箱、译码器等)。

注: 特定场址数据指设备在规定的配置下运行所需的可变数据; 运行数据指设备在运行中自动或手动临时调整的可变数据。

5.7.3 软件设计

为确保探测器的可靠性, 软件设计应满足下列要求:

- a) 软件应为模块化结构;
- b) 手动和自动产生数据接口的设计应禁止无效数据导致程序运行错误;
- c) 软件设计应避免产生程序锁死。

5.7.4 程序和数据的存贮

满足本文件要求的程序和出厂设置等预置数据应存贮在不易丢失信息的存储器中。改写上述存储内容应只能通过特殊工具或密码的手段实现, 且应无法在探测器正常运行状态下实施。

特定场址数据应被存贮在探测器无外部供电情况下至少能保存数据14 d的存储器中, 除非有措施在探测器电源恢复后1 h内自动恢复该数据。

5.8 使用说明书

探测器应有相应的中文使用说明书, 说明书的内容应满足GB/T 9969的要求。

5.9 连接故障监测

5.9.1 在下列条件下, 探测器应在100 s内为其控制和指示设备发出故障信号提供识别手段 (以下统称为发出故障信号):

- a) 可拆卸探测器的探头与底座分离;
- b) 如果探测器各部分之间由导线连接, 该连接线短路或断路。

5.9.2 按生产者的声明, 如果多个探测器可以连接到其控制和指示设备的同一回路, 在5.9.1 a)条件下, 不应妨碍同一回路中的其他探测器发出火灾报警信号。

5.10 再现性

在生产者声明符合本文件的每个灵敏度级别下, 测量8只探测器的响应点 D 值, D_{\max} 与 \bar{D} 之比不应大于1.15, \bar{D} 与 D_{\min} 之比不应大于1.22。

5.11 重复性

对同一只探测器测量6次响应点 D 值, D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于1.14。

5.12 方向依赖性

探测器在生产者规定的正常安装方式条件下, 当辐射源入射方向与探测器光轴在水平面上夹角为: 15° 、 30° 、 45° 、 α_{\max} 和垂直面上夹角为: 15° 、 30° 、 45° 、 β_{\max} 时 (α_{\max} 和 β_{\max} 为生产者声明的探测器最大半接收角, 且均不应小于 45°), 分别测量探测器的响应点 D 值, 并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较, 以上各响应点 D 值中的 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于1.41。

5.13 火灾灵敏度性能

- 5.13.1 探测器应按生产者的声明符合 4.3 中规定的灵敏度级别中的一个或多个。
- 5.13.2 根据生产者声明符合本文件的灵敏度级别，按 4.3 中的分类确定测试距离，并在附录 B 和附录 C（碳型）或附录 D（氢型）规定的试验火条件下，8 只探测器均应在 30 s 内发出火灾报警信号。
- 5.13.3 对于灵敏度可调型探测器，在每个灵敏度设置条件下[见 5.6 a)]，均应满足 5.13.2 中的要求。

5.14 光学表面污染监测（仅适用于 B 型）

- 5.14.1 当探测器敏感元件室的光学表面（简称为光学表面）按 E.2 规定的方式进行污染模拟时，探测器应满足下列要求：
- 当达到 E.2 a) 规定的污染条件后，保持 100 s（或生产者规定的更长的污染确认时间），在污染保持期间及之后的 100 s 内，探测器不应发出故障信号；
 - 当达到 E.2 b) 规定的污染条件并至少保持 100 s（或生产者规定的更长的污染确认时间）后，探测器应能按生产者声明的监测方式在 100 s 内发出故障信号。同时，探测器应能对满足其发出火灾报警要求的辐射源响应，并发出火灾报警信号。
- 5.14.2 当上述光学表面污染状态解除并在恢复 5 min 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

5.15 抗灯光干扰性能

- 5.15.1 探测器在 6.10.1.2 中规定的灯光干扰作用期间，不应发出火灾报警信号或故障信号。
- 5.15.2 当上述灯光干扰作用结束后，在保持白炽灯和荧光灯同时点亮状态下，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。
- 5.15.3 在光源熄灭状态下恢复 5 min 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.14。
- 5.15.4 B 型探测器在 6.10.1.8 中规定的灯光干扰作用期间及之后的 5 min 内，不应发出火灾报警信号或故障信号。
- 5.15.5 当上述灯光干扰作用结束 5 min 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

5.16 抗日光干扰性能（仅适用于 B 型）

- 5.16.1 探测器在 6.11.1.2 中规定的日光干扰作用期间及之后的 5 min 内，不应发出火灾报警信号或故障信号。
- 5.16.2 当上述日光干扰作用结束 5 min 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

5.17 抗热干扰性能（仅适用于 B 型）

- 5.17.1 探测器在 6.12.1.2 中规定的黑体辐射干扰作用期间及之后的 5 min 内，不应发出火灾报警信号或故障信号。
- 5.17.2 当上述黑体辐射干扰作用结束 5 min 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

5.18 气候环境耐受性

- 5.18.1 运行试验

在表1中规定的严酷等级下，探测器应满足下列要求：

- 在条件试验期间，探测器不应发出火灾报警信号或故障信号；
- 在条件试验结束后，探测器应对满足其发出火灾报警要求的辐射源响应，并发出火灾报警信号；
- 探测器在正常大气条件下恢复 1 h 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

表 1 气候环境运行试验严酷等级

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
高温（运行）试验	温度 ℃	A 型：55±2 B 型：70±2	正常监视状态
	持续时间 h	2	
低温（运行）试验	温度 ℃	A 型：-10±2 B 型：-25±2	正常监视状态
	持续时间 h	2	
交变湿热（运行）试验	温度 ℃	40±2	正常监视状态
	循环次数	2	

5.18.2 耐久试验

在表2中规定的严酷等级下，探测器应满足下列要求：

- 在条件试验结束后，探测器应无破坏涂覆或腐蚀现象；
- 探测器在正常大气条件下恢复 1 h 后，探测器应能重新建立正常监视状态，且不发出火灾报警信号或故障信号；
- 探测器在正常大气条件下恢复到正常监视状态后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

表 2 气候环境耐久试验严酷等级

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
恒定湿热（耐久）试验	温度 ℃	40±2	不通电状态
	相对湿度 %	93±3	

	持续时间 d	21	
二氧化硫 (SO ₂) 腐蚀 (耐久) 试验	温度 ℃	25±2	不通电状态
	相对湿度 %	75±5	
	SO ₂ 浓度 μl/l	25±5	
	持续时间 d	21	
盐雾腐蚀 (耐久) 试验	喷雾周期数	4	不通电状态
	每个喷雾周期时间 h	2	
	湿热贮存周期数	4	
	每个湿热贮存周期时间 h	22	

5.19 机械环境耐受性

5.19.1 运行试验

在表3中规定的严酷等级下，探测器应满足下列要求：

- 在条件试验期间和之后的 2 min 内，探测器不应发出火灾报警信号或故障信号；
- 在条件试验后，探测器不应有机械损伤或紧固部位松动现象；
- 在条件试验结束 2 min 后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

表 3 机械运行试验严酷等级

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
冲击 (运行) 试验	冲击脉冲类型	半正弦波	正常监视状态
	脉冲持续时间 ms	6	
	峰值加速度 m/s ²	探测器质量千克数 $M \leq 4.75$ ： $10 \times (100 - 20 \times M)$ 探测器质量千克数 $M > 4.75$ ：	

		不试验	
	冲击方向数	6	
	每个方向冲击脉冲数	3	
碰撞（运行）试验	碰撞能量 J	1.9±0.1	正常监视状态
	锤速 m/s	1.5±0.125	
	碰撞次数	1	
振动（正弦）（运行）试验	频率范围 Hz	10~150	正常监视状态
	加速度幅值 m/s ²	5	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线上的扫频循环数	1	

5.19.2 耐久试验

在表4中规定的严酷等级下，探测器应满足下列要求：

- 在条件试验后，探测器不应有机械损伤或紧固部位松动现象；
- 在探测器恢复到正常监视状态后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

表 4 机械耐久试验严酷等级

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动（正弦）（耐久）试验	频率范围 Hz	10~150	不通电状态
	加速度幅值 m/s ²	10	
	扫频速率 oct/min	1	
	轴线数	3	
	每个轴线上的扫频循环数	20	

5.20 电磁兼容性能

在表5中规定的严酷等级下，探测器应满足下列要求：

- a) 在条件试验期间, 探测器不应发出火灾报警信号或故障信号;
- b) 在条件试验后, 测量探测器的响应点 D 值, 并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较, 两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

表 5 电磁兼容性能试验严酷等级

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
射频电磁场辐射抗扰度试验	场强 V/m	10	正常监视状态
	频率范围 MHz	80~1000	
	扫频步长	不超过前一频率的 1%	
	调制幅度	80% (1 kHz, 正弦)	
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	频率范围 MHz	0.15~80	正常监视状态
	电压 dB μ V	140	
	调制幅度	80% (1 kHz, 正弦)	
静电放电抗扰度试验	放电电压 kV	空气放电: 8	正常监视状态
		接触放电: 6	
	放电极性	正、负	
	放电间隔 s	≥ 1	
每点放电次数	10		
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	瞬变脉冲电压峰值 kV	$1 \times (1 \pm 0.1)$	正常监视状态
	重复频率 kHz	$5 \times (1 \pm 0.2)$	
	极性	正、负	
	各极施加电压次数	3	
	每次脉冲群施加电压时间 min	1	
浪涌(冲击)抗扰度试验	浪涌(冲击)电压 kV	线-地: $1 \times (1 \pm 0.1)$	正常监视状态
	极性	正、负	

	各极施加浪涌次数	5
	试验间隔 s	60

5.21 电源参数波动性能

5.21.1 探测器的电源参数在额定值的 85% 和 110% 条件下，分别测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，三者中最大值与最小值之比不应大于 1.26。

5.21.2 探测器的电源参数在 5.21.1 中规定的范围内变化期间，探测器不应发出火灾报警信号或故障信号。

5.22 外壳防护性能

5.22.1 A 型探测器的外壳防护等级应满足 GB/T 4208 中规定的 IP30 的要求；B 型探测器的外壳防护等级应满足 GB/T 4208 中规定的 IP54 的要求。

5.22.2 在条件试验期间，探测器不应发出火灾报警信号或故障信号。

5.22.3 在条件试验后，探测器外壳不应进水或对进水具备充分的排水措施。

5.22.4 在探测器恢复到正常监视状态后，测量探测器的响应点 D 值，并与同一只探测器在再现性试验中测量的响应点 D 值比较，两者中 D_{\max} 与 D_{\min} 之比不应大于 1.26。

6 试验

6.1 总则

6.1.1 正常大气条件

除在相关条文中另有说明外，各项试验均应在下述大气条件下进行：

- 温度：15 °C ~ 35 °C；
- 相对湿度：25% ~ 75%；
- 大气压力：86 kPa ~ 106 kPa。

6.1.2 正常监视状态

6.1.2.1 如果试验方法要求探测器在正常监视状态下工作，则应将试验样品（以下简称试样）与生产者提供的电源和监控设备连接。

6.1.2.2 在试验方法中没有特殊要求时，应保证试样的工作电压设定在生产者规定的范围内，并在试验期间保持工作电压稳定。

6.1.2.3 各项试验参数的取值一般为其标称值或规定范围的中间值。

6.1.2.4 如果在试验过程中需要对试样发出的火灾报警信号或故障信号进行监测，则应将试样与必要的辅助设备连接。

6.1.2.5 除试验方法中另有规定外，在条件试验期间，灵敏度可调型试样应被设置在其最高灵敏度。

注：试样的检验报告应注明试验期间试样配接的电源和监控设备的型号、生产者等内容。

6.1.3 安装方式

试样应按生产者规定的正常安装方式安装。如果规定了多种安装方式，在各项试验中应采用对试样工作最不利的安装方式。

6.1.4 容差

除在试验要求中规定了容差外，各项试验的容差均定为 $\pm 5\%$ ；除另有规定外，环境试验参数容差应符合GB/T 16838的要求。

6.1.5 响应点测定

6.1.5.1 试验设备应符合附录A中的规定。试验设备和测试区域周围表面的设计和构造应满足：除通过光孔的辐射外，再无其他明显辐射到达探测器（例如：不应有从墙壁或设备其它部分反射的辐射，以及来自热烟气或燃烧器周围热表面的乱真辐射）。

6.1.5.2 应将探测器光轴与辐射源光轴对齐，并测量辐射源与探测器敏感元件所在平面的距离。如果探测器没有明确定义的光轴，则生产者应规定一个光轴以满足本试验方法的需要；同样，如果探测器敏感元件不在一个明确的平面上，则生产者应规定一个平面以满足本试验方法的需要。

6.1.5.3 在响应点测定前，辐射源光轴上的辐照度应按A.5中的规定采用辐射计测量。该测量应在无辐射源调制且光孔通畅的条件下进行。该测量值应作为参照值被记录，并确保在整个试验过程中，相同距离条件下辐射源辐照度的变化幅度不超过5%。

6.1.5.4 将试样与电源和监控设备连接，并稳定15 min或生产者规定的时间。在此期间，按A.3中的规定用快门将试样与所有可能影响响应点测定的辐射源屏蔽。

6.1.5.5 在开始响应点测定之前，燃烧器应达到稳定工作状态。

6.1.5.6 改变从辐射源到试样的距离，并在不同距离下用快门使试样曝光于辐射源30 s。在每次曝光期间，若试样能产生可靠的火灾报警响应，则测量辐射源与试样敏感元件平面之间的距离，响应点D值为该距离的最大值。在每次曝光前应留出足够的时间，以保证前一次曝光不会影响本次响应点测定。

6.1.5.7 对于具有随机响应特性的探测器，每个响应点D值应为至少6次重复测量的平均值，且直至一个新测量值对平均值的改变小于5%。

6.1.6 简化功能试验

将试样曝光于一个满足该探测器发出火灾报警响应要求的辐射源。所使用辐射源的特性和曝光持续时间应符合本产品的相关要求。

6.1.7 试验准备

试验前，生产者应提供8套探测器试样，并予以编号。提交的试样应代表生产者在该产品制造和校准上的正常状态。在再现性试验后，4只具有最大响应点D值的试样（在最高灵敏度设置下）应被重新随机编为1至4号，其余应随机编为5至8号。

6.1.8 试验项目

试样应按表6中规定的试验项目进行试验。

表6 试验项目

序号	章条	试验项目	试样编号
1	6.2	外观检查	1-8
2	6.3	功能设计检查	随机1只
3	6.4	连接故障监测试验	随机1只
4	6.5	再现性试验	1-8

5	6.6	重复性试验	1
6	6.7	方向依赖性试验	1
7	6.8	火灾灵敏度试验	1-8
8	6.9	光学表面污染试验 ^a	4
9	6.10	灯光干扰（运行）试验 ^b	1
10	6.11	日光干扰（运行）试验 ^a	1
11	6.12	热干扰（运行）试验 ^a	1
12	6.13	高温（运行）试验 ^b	2
13	6.14	低温（运行）试验 ^b	2
14	6.15	交变湿热（运行）试验	6
15	6.16	恒定湿热（耐久）试验	6
16	6.17	二氧化硫（SO ₂ ）腐蚀（耐久）试验	5
17	6.18	盐雾腐蚀（耐久）试验 ^a	8
18	6.19	冲击（运行）试验	8
19	6.20	碰撞试验	7
20	6.21	振动（正弦）（运行）试验	7
21	6.22	振动（正弦）（耐久）试验	7
22	6.23	射频电磁场辐射抗扰度试验	1
23	6.24	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	3
24	6.25	静电放电抗扰度试验	3
25	6.26	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	3
26	6.27	浪涌（冲击）抗扰度试验	2
27	6.28	电源参数波动试验	1
28	6.29	外壳防护等级试验 ^b	5
^a 仅适用于 B 型探测器。 ^b 对 A 型探测器和 B 型探测器的试验方法不同。			

6.2 外观检查

6.2.1 按 5.2 中的要求，检查各试样的外观。

6.3 功能设计检查

6.3.1 按 5.3 中的要求，检查试样的指示灯功能设计。

6.3.2 按 5.4 中的要求，检查试样的辅助设备连接功能设计。

6.3.3 按 5.5 中的要求，检查试样的出厂设置调整功能设计。

6.3.4 按 5.6 中的要求, 检查试样的现场灵敏度调节功能设计。

6.3.5 按 5.7 中的要求, 检查试样的控制软件功能设计。

6.3.6 按 5.8 中的要求, 检查试样的使用说明书功能设计。

6.4 连接故障监测试验

6.4.1 按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接, 使试样处于正常监视状态。

6.4.2 将试样分别在下列故障状态下保持 100 s, 期间观察其监控设备的故障指示情况:

a) 如果探测器为可拆卸探测器, 将试样的探头与底座分离;

b) 如果探测器各部分之间由导线连接, 将试样各部分间的连接线分别短路、断路。

6.4.3 按生产者的声明, 当多个可拆卸探测器可以连接到其监控设备的同一回路时, 将任一试样的探头与底座分离, 观察各试样的工作状态, 对其他各试样进行简化功能试验, 观察试样的火灾报警情况。

6.5 再现性试验

6.5.1 试验步骤

6.5.1.1 按 6.1.5 中的方法, 分别测量各试样的响应点, 并记录各响应点 D 值。对于灵敏度可调型探测器, 如果其调整范围覆盖多个灵敏度级别, 则应分别对各标记灵敏度级别重复以上测量。

6.5.1.2 在每个灵敏度级别下, 分别记录比值 $D_{\max} : \bar{D}$ 和 $\bar{D} : D_{\min}$ 。

6.5.2 试验设备

试验设备应符合附录A的相关规定。

6.6 重复性试验

6.6.1 试验步骤

6.6.1.1 按 6.1.5 中的方法, 测量试样的响应点 D 值 6 次。

6.6.1.2 记录比值 $D_{\max} : D_{\min}$ 。

6.6.2 试验设备

试验设备应符合附录A的相关规定。

6.7 方向依赖性试验

6.7.1 试验步骤

6.7.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样安装在试样安装台上, 使其光轴与辐射源光轴相重合 (见图 A.1)。

6.7.1.2 将试样围绕经过试样敏感元件平面与光轴交点的竖直方向旋转 α 角度, 并依次在 $\alpha=15^\circ$ 、 30° 、 45° 、 α_{\max} 条件下测量试样的响应点 D 值。

6.7.1.3 在试样恢复至 6.7.1.1 的状态后, 将试样绕其光轴旋转 90° , 再按 6.7.1.2 中的方法旋转 β 角度, 并依次在 $\beta=15^\circ$ 、 30° 、 45° 、 β_{\max} 条件下测量试样的响应点 D 值。

6.7.1.4 在 6.7.1.2、6.7.1.3 和再现性试验中, 比较同一试样所测得的各响应点 D 值, 记录比值 $D_{\max} : D_{\min}$ 。

6.7.2 试验设备

试验设备应符合附录A的相关规定。

6.8 火灾灵敏度试验

6.8.1 试验步骤

- 6.8.1.1 将各试样固定在支架上，使其光轴在水平面上且距地面高度均为 $1.5\text{ m} \pm 0.1\text{ m}$ 。辐射源到各试样的水平入射角均不应大于 5° 。
- 6.8.1.2 按 6.1.2 中的方法将各试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态，并在试验火开始前至少稳定 15 min，并确保试验区域无辐射源或气流影响试样对试验火的响应。
- 6.8.1.3 根据生产者声明的灵敏度级别，按 4.3 中的分类，设置探测器敏感元件平面到火焰的距离。
- 6.8.1.4 按附录 B（碳型）或附录 D（氢型）中的规定安放燃烧器，并将试样与燃烧器之间遮挡。
- 6.8.1.5 点燃燃料，燃烧 60 s 后移开遮蔽物，使各试样曝露于火焰辐射达到 30 s 后，再将各试样与火焰之间遮挡。
- 6.8.1.6 在 6.8.1.5 试验期间，观察各试样的工作状态。
- 6.8.1.7 按附录 C（碳型）中的要求，重复步骤 6.8.1.4 至 6.8.1.6。

6.8.2 试验设备

试验设备应符合附录 B、附录 C 和附录 D 的相关规定。

6.9 光学表面污染试验（仅适用于 B 型）

6.9.1 试验步骤

- 6.9.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样安装在试样安装台上，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.9.1.2 按 E.2 中规定的方法模拟光学表面污染：
 - a) 当达到 E.2 a) 中规定的污染条件后，保持 100 s（或生产者规定的更长的污染确认时间），在污染保持期间及之后的 100 s 内，观察试样及其监控设备的故障指示情况；
 - b) 当达到 E.2 b) 中规定的污染条件后，保持 100 s（或生产者规定的更长的污染确认时间），在污染保持期间及之后按生产者声明的监测方式条件下 100 s 内，观察试样及其监控设备的故障指示情况。
- 6.9.1.3 在试样发出故障信号后，按 6.1.6 中的方法对试样进行简化功能试验，观察试样的火灾报警情况。
- 6.9.1.4 解除光学表面污染模拟状态，使试样处于正常监视状态，恢复 5 min 后，重新按 E.2 中规定的方法模拟光学表面污染，达到 E.2 b) 中规定的污染条件后 100 s（或生产者规定的更长污染确认时间）内解除光学表面污染模拟状态，期间及之后的 5 min 内，观察试样及其监控设备的故障指示情况。
- 6.9.1.5 使试样恢复 5 min 后，按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.9.1.6 在 6.9.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.9.2 试验设备

试验设备应符合附录 A 和附录 E 的相关规定。

6.10 灯光干扰（运行）试验

6.10.1 试验步骤

- 6.10.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样安装在试样安装台上，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。

- 6.10.1.2 将试样在暗室内放置 1 h, 然后执行以下条件试验步骤:
- 将 2 只白炽灯同时点亮 1 s 后熄灭 1 s, 重复 20 次;
 - 将荧光灯点亮 1 s 后熄灭 1 s, 重复 20 次;
 - 将白炽灯和荧光灯同时点亮 2 h。
- 6.10.1.3 在条件试验期间, 观察试样的工作状态。
- 6.10.1.4 当步骤 6.10.1.2 完成时, 在保持白炽灯和荧光灯光源同时点亮状态下, 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.10.1.5 在 6.10.1.4 和再现性试验中, 比较同一试样所测得的各响应点 D 值, 记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。
- 6.10.1.6 在完成 6.10.1.4 的测量后, 熄灭光源, 使试样恢复 5 min 后, 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.10.1.7 在 6.10.1.6 和再现性试验中, 比较同一试样所测得的各响应点 D 值, 记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。
- 6.10.1.8 将 B 型试样在暗室内放置 1 h, 然后执行以下条件试验步骤:
- 将卤素灯点亮 1 s 后熄灭 1 s, 重复 10 次; 点亮 2 s 后熄灭 2 s, 重复 10 次; 点亮 30 s 后熄灭;
 - 将 LED 灯点亮 1 s 后熄灭 1 s, 重复 10 次; 点亮 2 s 后熄灭 2 s, 重复 10 次; 点亮 30 s 后熄灭;
 - 将金属卤化物灯点亮 5 min 后熄灭 1 min, 重复 3 次。
- 6.10.1.9 在条件试验期间及之后的 5 min 内, 观察试样的工作状态。
- 6.10.1.10 使试样恢复 5 min 后, 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.10.1.11 在 6.10.1.10 和再现性试验中, 比较同一试样所测得的各响应点 D 值, 记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.10.2 试验设备

试验设备应符合附录 A 和附录 F 的相关规定。

6.11 日光干扰 (运行) 试验 (仅适用于 B 型)

6.11.1 试验步骤

- 6.11.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样安装在试样安装台上, 并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接, 使试样处于正常监视状态。
- 6.11.1.2 将试样在暗室内放置 1 h, 然后执行以下条件试验步骤:
- 通过反光板一次或多次反射, 使照度为 $8000 \times (1 \pm 0.1) \text{lx}$ 的日光与试样光轴成 $(10 \pm 1)^\circ$ 的入射角照射试样, 保持 1 min;
 - 分别以 $(1 \pm 0.2) \text{Hz}$ 、 $(5 \pm 1) \text{Hz}$ 、 $(10 \pm 1) \text{Hz}$ 的调制频率, 对上述日光照射调制, 各保持 30 s。
- 6.11.1.3 在条件试验期间及之后的 5 min 内, 观察试样的工作状态。
- 6.11.1.4 使试样恢复 5 min 后, 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.11.1.5 在 6.11.1.4 和再现性试验中, 比较同一试样所测得的各响应点 D 值, 记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.11.2 试验设备

试验设备应符合附录 A 的相关规定; 反光板应采用对波长为 800 nm 光波反射率不低于 85% 的抛光氧化铝镜面铝。

6.12 热干扰 (运行) 试验 (仅适用于 B 型)

6.12.1 试验步骤

6.12.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样安装在试样安装台上，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。

6.12.1.2 将试样在暗室内放置 1 h，然后执行以下条件试验步骤：

- a) 将试样置于黑体辐射源光轴上，辐射源入射方向与试样光轴的夹角不应大于 10° ，调节辐射源与试样之间的距离，保证试样光学表面处的黑体辐照度为 $1.2 \times (1 \pm 0.1) \text{ mW/cm}^2$ ，保持 30 s；
- b) 分别以 $(5 \pm 1) \text{ Hz}$ 、 $(10 \pm 1) \text{ Hz}$ 和 $(20 \pm 2) \text{ Hz}$ 的调制频率，对上述黑体辐射调制，各保持 30 s。

6.12.1.3 在条件试验期间及之后的 5 min 内，观察试样的工作状态。

6.12.1.4 使试样恢复 5 min 后，按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。

6.12.1.5 在 6.12.1.4 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.12.2 试验设备

试验设备应符合附录A的相关规定；黑体辐射源温度为 450 K，辐射孔径为 $\phi 100 \text{ mm}$ ，有效发射率不应小于 0.95。

6.13 高温（运行）试验

6.13.1 试验步骤

6.13.1.1 将试样及其底座放入试验箱中，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。

6.13.1.2 条件试验步骤：

- a) 将工作空间的初始温度调整至 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；
- b) 以不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将温度升至 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ （A 型）或 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ （B 型）；
- c) 保持步骤 b) 中指定温度 2 h。

6.13.1.3 在条件试验期间，观察试样的工作状态。

6.13.1.4 以不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的降温速率，将工作空间温度降至正常大气条件温度范围内。

6.13.1.5 从试验箱取出试样，按 6.1.6 中的方法对试样进行简化功能试验，观察试样的火灾报警情况。

6.13.1.6 在正常大气条件下，使试样恢复 1 h 后，按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。

6.13.1.7 在 6.13.1.6 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.13.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.14 低温（运行）试验

6.14.1 试验步骤

6.14.1.1 将试样及其底座放入试验箱中，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。

6.14.1.2 条件试验步骤：

- a) 以不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的降温速率，将工作空间温度降至 $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$ （A 型）或 $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ （B 型）；
- b) 保持步骤 a) 中指定温度 2 h。

- 6.14.1.3 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.14.1.4 以不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将工作空间温度升至正常大气条件温度范围内。
- 6.14.1.5 从试验箱中取出试样（如果产生水滴则应在不损害试样的前提下将其去除），按 6.1.6 中的方法对试样进行简化功能试验，观察试样的火灾报警情况。
- 6.14.1.6 在正常大气条件下，使试样恢复 1 h 后，按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.14.1.7 在 6.14.1.6 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.14.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.15 交变湿热（运行）试验

6.15.1 试验步骤

- 6.15.1.1 按 GB/T 16838 和 6.15.1.2 至 6.15.1.7 中的方法进行交变湿热（运行）试验。
- 6.15.1.2 将试样及其底座放入试验箱中，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.15.1.3 条件试验步骤：
 - a) 调整工作空间的初始温度并稳定至 $(25\pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，期间保证湿度满足正常大气条件的限值；
 - b) 在 1 h 内，将相对湿度升至不小于 95%，并开始循环计时；
 - c) 在循环开始 $(3\pm 0.5)\text{ h}$ 内，将温度升至 $(40\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，期间保证相对湿度不小于 95%（最后 15 min 内不小于 90%）；
 - d) 在循环开始 $(12\pm 0.5)\text{ h}$ 内，温度保持在步骤 c) 中指定温度，相对湿度保持在 $(93\pm 3)\%$ （本阶段最初和最后 15 min 内，相对湿度不小于 90%）；
 - e) 在 3 h~6 h 内，将温度降至 $(25\pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$ （最初 1.5 h 降温半程），期间保证相对湿度不小于 95%（最初 15 min 内不小于 90%）；
 - f) 在循环开始 24 h 内，温度保持在 $(25\pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度保持在不小于 95%；
 - g) 重复 1 次循环步骤 c)~f)。
- 6.15.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.15.1.5 从试验箱中取出试样（如果产生水滴则应在不损害试样的前提下将其去除），按 6.1.6 中的方法对试样进行简化功能试验，观察试样的火灾报警情况。
- 6.15.1.6 在正常大气条件下，使试样恢复 1 h 后，按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.15.1.7 在 6.15.1.6 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.15.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.16 恒定湿热（耐久）试验

6.16.1 试验步骤

- 6.16.1.1 将试样及其底座放入试验箱中，并使其处于不通电状态。
- 6.16.1.2 条件试验步骤：
 - a) 以不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将工作空间温度升至 $(40\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
 - b) 在 2 h 内，将相对湿度升至 $(93\pm 3)\%$ ；
 - c) 保持步骤 a) 中指定温度和步骤 b) 中指定的湿度 21 d。

- 6.16.1.3 从试验箱中取出试样，检查试样的外观。
- 6.16.1.4 在正常大气条件下，使试样恢复 1 h 后，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.16.1.5 观察试样的工作状态。
- 6.16.1.6 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.16.1.7 在 6.16.1.6 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.16.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.17 二氧化硫 (SO₂) 腐蚀 (耐久) 试验

6.17.1 试验步骤

- 6.17.1.1 选用适当长度和直径的非镀锡铜导线与试样端子连接，保证无需进一步连接即可测量试样的响应点。
- 6.17.1.2 将试样及其底座放入试验箱中，并使其处于不通电状态。
- 6.17.1.3 条件试验步骤：
 - a) 将试验气体调整至：温度为 $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(75 \pm 5) \%$ ，SO₂ 浓度为 $(25 \pm 5) \times 10^{-6}$ (体积比)；
 - b) 将试样在步骤 a) 中指定的气体条件下连续曝露 21 d。
- 6.17.1.4 将试样在温度为 $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度小于 50% 的条件下干燥 16 h。
- 6.17.1.5 从试验箱中取出试样，检查试样的外观。
- 6.17.1.6 在正常大气条件下，使试样恢复 1 h 后，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.17.1.7 观察试样的工作状态。
- 6.17.1.8 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.17.1.9 在 6.17.1.8 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.17.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.18 盐雾腐蚀 (耐久) 试验 (仅适用于 B 型)

6.18.1 试验步骤

- 6.18.1.1 按 GB/T 16838 和 6.18.1.2 至 6.18.1.9 中的方法进行盐雾腐蚀 (耐久) 试验。
- 6.18.1.2 选用适当长度和直径的非镀锡铜导线与试样端子连接，保证无需进一步连接即可测量试样的响应点。
- 6.18.1.3 将试样及其底座放入试验箱中，并使其处于不通电状态。
- 6.18.1.4 条件试验步骤：
 - a) 采用温度为 $15 ^\circ\text{C} \sim 35 ^\circ\text{C}$ ，盐溶液的质量百分比浓度为 $(5 \pm 1) \%$ 的盐雾，持续喷雾 2 h；
 - b) 每次喷雾周期结束后，将试样转移到湿热箱中贮存，将工作空间温度调整为 $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(93 \pm 3) \%$ ，贮存时间为 22 h；
 - c) 重复步骤 a) 和步骤 b) 的组合周期 4 次；
 - d) 在工作空间温度为 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 45%~55% 的试验标准大气条件下，贮存 3 d。

- 6.18.1.5 在条件试验结束后，检查试样的外观。
- 6.18.1.6 在正常大气条件下，使试样恢复 1 h 后，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.18.1.7 观察试样的工作状态。
- 6.18.1.8 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.18.1.9 在 6.18.1.8 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.18.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.19 冲击（运行）试验

6.19.1 试验步骤

- 6.19.1.1 称量试样质量，质量大于 4.75 kg 的试样不进行本试验。
- 6.19.1.2 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座刚性安装在试验台上，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.19.1.3 在 3 个相互垂直轴线的正、负方向（共 6 个方向）上，分别对试样连续施加 3 次冲击（共计 18 次），每次冲击试验的脉冲类型和严酷等级如下：
- 脉冲类型：半正弦波；
 - 脉冲持续时间：6 ms；
 - 峰值加速度： $10 \times (100 - 20 \times M) \text{ m/s}^2$ （其中 M 为试样质量的千克数）。
- 6.19.1.4 在 6.19.1.3 试验期间和之后 2 min 内，观察试样的工作状态。
- 6.19.1.5 检查试样的外观及紧固部位。
- 6.19.1.6 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.19.1.7 在 6.19.1.6 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.19.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.20 碰撞试验

6.20.1 试验步骤

- 6.20.1.1 按 GB/T 16838 中方法 A 和 6.20.1.2 至 6.20.1.8 中的方法进行碰撞试验。
- 6.20.1.2 按 6.1.3 的方法，将试样及其底座刚性安装在碰撞试验设备的安装板上，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.20.1.3 调整碰撞试验设备，使锤头碰撞面的中心能够从水平方向碰撞试样，并对准使试样最易遭受破坏的部位。
- 6.20.1.4 对试样施加 1 次碰撞，碰撞的严酷等级如下：
- 冲击能量： $(1.9 \pm 0.1) \text{ J}$ ；
 - 锤速： $(1.5 \pm 0.125) \text{ m/s}$ 。
- 6.20.1.5 在 6.20.1.4 试验期间和之后 2 min 内，观察试样的工作状态。
- 6.20.1.6 检查试样的外观及紧固部位。
- 6.20.1.7 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.20.1.8 在 6.20.1.7 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.20.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.21 振动（正弦）（运行）试验

6.21.1 试验步骤

6.21.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座刚性安装在试验台上，并按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。

6.21.1.2 在试样的 3 个互相垂直的轴线方向上（其中一个轴线应垂直于试样的正常安装平面），分别施加一定频率范围（最小—最大—最小）的扫频循环，振动试验的严酷等级如下：

- a) 频率范围：（10~150）Hz；
- b) 加速度幅值：5 m/s²；
- c) 扫频速率：1 oct/min；
- d) 轴线数：3；
- e) 每个轴线上的扫频循环数：1。

6.21.1.3 在 6.21.1.2 试验期间和之后 2 min 内，观察试样的工作状态。

6.21.1.4 检查试样的外观及紧固部位。

6.21.1.5 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。

6.21.1.6 在 6.21.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

注：振动（正弦）（运行）试验与振动（正弦）（耐久）试验可结合进行，当试样在每一轴线完成运行条件试验后，沿同一轴向继续进行耐久条件试验，各轴向均完成以上试验后再进行响应点测量。

6.21.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.22 振动（正弦）（耐久）试验

6.22.1 试验步骤

6.22.1.1 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座刚性安装在试验台上，并使其处于不通电状态。

6.22.1.2 在试样的 3 个互相垂直的轴线方向上（其中一个轴线应垂直于试样的正常安装平面），分别施加一定频率范围（最小—最大—最小）的扫频循环，振动试验的严酷等级如下：

- a) 频率范围：（10~150）Hz；
- b) 加速度幅值：10 m/s²；
- c) 扫频速率：1 oct/min；
- d) 轴线数：3；
- e) 每个轴线上的扫频循环数：20。

6.22.1.3 检查试样的外观及紧固部位。

6.22.1.4 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。

6.22.1.5 在 6.22.1.4 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.22.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 16838的相关规定。

6.23 射频电磁场辐射抗扰度试验

6.23.1 试验步骤

- 6.23.1.1 按 GB/T 16838 和 6.23.1.2 至 6.23.1.6 中的方法进行射频电磁场辐射抗扰度试验。
- 6.23.1.2 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座安装在不导电支座上，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态并保持 15 min。
- 6.23.1.3 按 GB/T 16838 中的方法，对试样进行表 5 中对应严酷等级的条件试验。
- 6.23.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.23.1.5 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.23.1.6 在 6.23.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.23.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 17626.3的相关规定。

6.24 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

6.24.1 试验步骤

- 6.24.1.1 按 GB/T 16838 和 6.24.1.2 至 6.24.1.6 中的方法进行射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。
- 6.24.1.2 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座安装在绝缘台上，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态并保持 15 min。
- 6.24.1.3 按 GB/T 16838 中的方法，对试样进行表 5 中对应严酷等级的条件试验。
- 6.24.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.24.1.5 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.24.1.6 在 6.24.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.24.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 17626.6的相关规定。

6.25 静电放电抗扰度试验

6.25.1 试验步骤

- 6.25.1.1 按 GB/T 16838 和 6.25.1.2 至 6.25.1.6 中的方法进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。
- 6.25.1.2 按 6.1.3 中的方法，将试样及其底座放在距接地参考平面 0.8 m 的绝缘台上，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态并保持 15 min。
- 6.25.1.3 按 GB/T 16838 中的方法，对试样进行表 5 中对应严酷等级的条件试验。
- 6.25.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.25.1.5 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.25.1.6 在 6.25.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.25.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 17626.2的相关规定。

6.26 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

6.26.1 试验步骤

- 6.26.1.1 按 GB/T 16838 和 6.26.1.2 至 6.26.1.6 中的方法进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

GB 12791—202X

- 6.26.1.2 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座安装在绝缘台上，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态并保持 15 min。
- 6.26.1.3 按 GB/T 16838 中的方法，对试样进行表 5 中对应严酷等级的条件试验。
- 6.26.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.26.1.5 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.26.1.6 在 6.26.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.26.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 17626.4的相关规定。

6.27 浪涌（冲击）抗扰度试验

6.27.1 试验步骤

- 6.27.1.1 按 GB/T 16838 和 6.27.1.2 至 6.27.1.6 中的方法进行浪涌（冲击）抗扰度试验。
- 6.27.1.2 按 6.1.3 中的方法将试样及其底座安装在绝缘台上，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态并保持 15 min。
- 6.27.1.3 按 GB/T 16838 中的方法，对试样进行表 5 中对应严酷等级的条件试验。
- 6.27.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。
- 6.27.1.5 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.27.1.6 在 6.27.1.5 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.27.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 17626.5的相关规定。

6.28 电源参数波动试验

6.28.1 试验步骤

- 6.28.1.1 分别在额定电压 85% 和额定电压 110% 的供电条件下，按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.28.1.2 在电压调整过程中，观察试样的工作状态。
- 6.28.1.3 在 6.28.1.1 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.28.2 试验设备

试验设备应符合附录A的相关规定。

6.29 外壳防护等级试验

6.29.1 试验步骤

- 6.29.1.1 按 GB/T 4208 和 6.29.1.2 至 6.29.1.7 中的方法进行外壳防护等级试验。
- 6.29.1.2 防止固体异物进入试验，使试样处于不通电状态，并按外壳内气压与周围大气压力相同的外壳类型进行试验；防止水进入试验，按 6.1.2 中的方法将试样与电源和监控设备连接，使试样处于正常监视状态。
- 6.29.1.3 条件试验：
按GB/T 4208中规定的IP30（A型）或IP54（B型）严酷等级进行条件试验。
- 6.29.1.4 在条件试验期间，观察试样的工作状态。

- 6.29.1.5 条件试验后，检查试样的防水性能。
- 6.29.1.6 按 6.1.5 中的方法测量试样的响应点 D 值。
- 6.29.1.7 在 6.29.1.6 和再现性试验中，比较同一试样所测得的各响应点 D 值，记录比值 $D_{\max}:D_{\min}$ 。

6.29.2 试验设备

试验设备应符合附录A和GB/T 4208的相关规定。

7 检验规则

7.1 产品出厂检验

7.1.1 企业在产品出厂前应对探测器进行下述试验项目的检验：

- a) 功能设计检查；
- b) 再现性试验；
- c) 方向依赖性试验；
- d) 火灾灵敏度试验。

7.1.2 生产者应规定抽样方法、检验和判定规则。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验项目为本文件第 6 章 6.2~6.29 规定的试验项目。检验样品应在出厂检验合格的产品中抽取。

7.2.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 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；
- c) 产品标准规定的技术要求发生变化时；
- d) 停产一年及以上恢复生产时；
- e) 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。

7.2.3 检验结果按 GB 12978 中规定的型式检验结果判定方法进行判定。

8 标志

8.1 总则

- 8.1.1 标志应在探测器安装维护过程中清晰可见。
- 8.1.2 标志不应贴在螺丝或其他易被拆卸的部件上。

8.2 产品标志

8.2.1 每只探测器均应清晰地标注下列信息：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品执行的标准号；
- c) 生产者名称、地址，生产企业名称、地址；
- d) 制造日期和产品编号；

GB 12791—202X

- e) 产品主要技术参数（探测原理类型、环境适应性类型、灵敏度级别、外壳防护等级、软件版本号等）；
- f) 接线端子标注。

8.2.2 可拆卸探测器的探头上应至少标注 8.2.1 中的 a)~e)，底座上应至少标注 8.2.1 中的 a)、f)。

8.2.3 产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时，应在探测器相关的使用说明书中详细说明。

8.3 质量检验标志

每只探测器均应有质量检验合格标志。

附录 A
(规范性)
响应点测定设备

A.1 光具座

A.1.1 光具座用于在保持辐射源与试样光轴对齐的条件下，调整两者之间的距离。光具座应至少具有2 m的有效工作长度。

A.1.2 安装支架可支撑试样和设备其它部件沿光具座轴线方向移动，并能够以±10 mm的精度测量光具座上各安装件之间的距离。

A.1.3 试样安装台可调整高度和方位，以保证加装试样的光轴能够与辐射源光轴对齐。试样安装台应能使试样围绕通过光轴与探测器敏感元件平面交点的竖直方向旋转，并能够以±5°的准确度测量旋转角。

A.1.4 光具座布置示意图如图A.1所示。

A.2 辐射源

A.2.1 辐射由纯度不低于98%的甲烷气体（适用于碳型）或纯度不低于99%的氢气（适用于氢型）燃烧产生，该火焰应能为试样提供预期工作波长范围内的稳定（无闪烁）辐射。

A.2.2 有效辐射应由一个位于火焰前部的光孔输出，该光孔的形状、大小和位置应在整个试验程序中保持恒定，且满足从试样的任何位置观测时火焰都能将光孔区域填满。试验中，通过光孔的中心与光孔平面垂直的轴线应被认为是辐射源的光轴。

A.3 快门

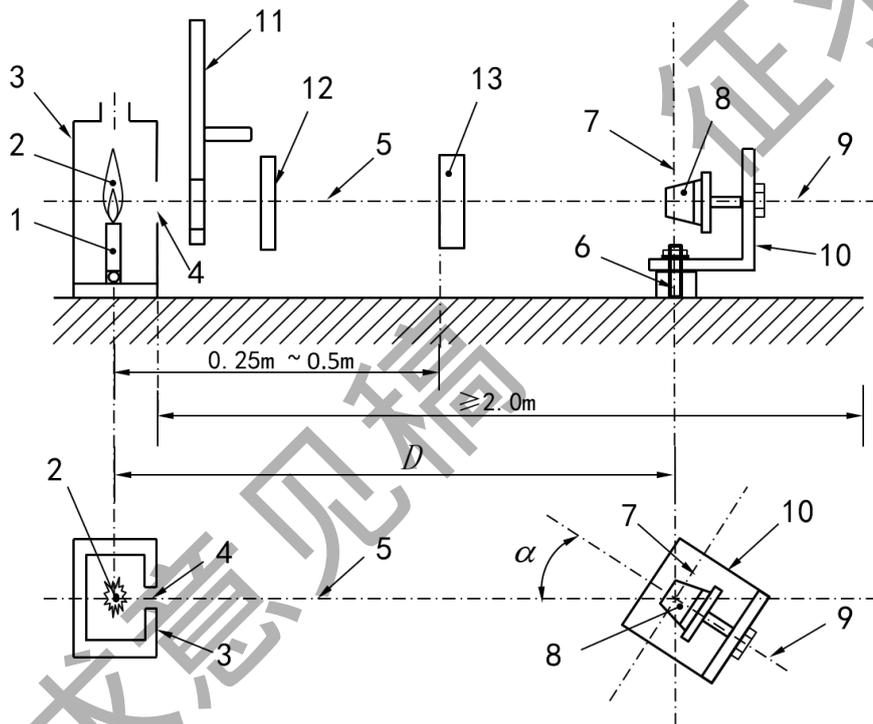
快门用于使试样与辐射源屏蔽，并应能够以±2 s的准确度控制试样对辐射源的曝光时间。

A.4 调制器

调制器可用于按生产者规定的调制频率对辐射进行调制，调制频率可以是零。

A.5 辐射计

辐射计用于监测由辐射源产生的辐照度。辐射计的敏感元件应安置在辐射源光轴上距辐射源0.25 m~0.5 m范围内的一个固定位置（或其他等效位置）。辐射计的响应波长范围应至少覆盖下列区间：200 nm~300 nm、2.3 μm~3.0 μm和4.0 μm~4.8 μm。



标引序号说明:

- 1—甲烷气体或氢气燃烧器;
- 2—火焰;
- 3—燃烧炉;
- 4—光孔;
- 5—辐射源光轴;
- 6—垂直旋转轴;
- 7—试样敏感元件平面;
- 8—试样;
- 9—试样光轴;
- 10—试样安装台;
- 11—调制器;
- 12—快门;
- 13—辐射计敏感元件;
- α —旋转角;
- D —响应点 D 值。

图 A.1 光具座布置示意图

附录 B
(规范性)
试验火-正庚烷

B.1 燃料

含3% (按体积计) 甲苯 (纯度 $\geq 99\%$) 的正庚烷 (纯度 $\geq 99\%$) 混合物650 g。

B.2 布置

在2 mm厚的钢板制成的尺寸约为33 cm \times 33 cm \times 5 cm的方形托盘中放置燃料, 并将托盘置于水平地面上。该燃烧器可被置于更大的盛有水的托盘中, 以防止点燃的燃料从托盘中溅出。

B.3 点火方式

火焰或电火花。

B.4 试验结束条件

试样曝光于火焰30 s后。

附录 C
(规范性)
试验火-甲基化酒精火

C.1 燃料

含90%乙醇和10%甲醇的甲基化酒精约1.5 L。

C.2 布置

在2 mm厚钢板制成的尺寸约为43.5 cm×43.5 cm×5 cm（底面积约为1900 cm²）的方形托盘中放置燃料，并将托盘燃烧器置于水平地面上。

C.3 点火方式

火焰或电火花。

C.4 试验结束条件

试样曝光于火焰30 s后。

附录 D
(规范性)
试验火-氢气火

D.1 燃料

浓度不低于99%的氢气。

D.2 布置

氢气燃烧器置于水平地面上，其上表面尺寸30 cm×30 cm，均匀分布9个的内口径为1.0 cm²的向上氢气喷口，各喷口距地面高度均为15 cm，氢气燃烧总流速为100 L/min（正常大气条件下）。

D.3 点火方式

火焰或电火花。

D.4 试验结束条件

试样曝光于火焰30 s后。

附录 E
(规范性)
光学表面污染模拟

E.1 减光膜

厚度为0.18 mm且透过滤分别为70%和50%的中性PVC减光膜。

E.2 光学表面污染模拟

光学表面减光膜贴敷方法：

- a) 将 E.1 中规定的透过滤为 70%的减光膜贴紧并完全覆盖试样光学表面；
- b) 将 E.1 中规定的透过滤为 50%的减光膜贴紧并完全覆盖试样光学表面。

注：每次贴敷过程应在5 s内完成，且此过程应纳入污染模拟计时。

附录 F
(规范性)
灯光干扰试验设备

F.1 安装

F.1.1 近距离闪烁灯光干扰模拟装置（见图F.1）应能被安装在A.1中所规定的光具座上，且不妨碍响应点的测定。

F.1.2 照明灯光干扰模拟装置（见图F.2）应能被安装在A.1中所规定的光具座或其他等效装置上。

F.2 布置

F.2.1 近距离闪烁灯光干扰模拟装置的光源和试样之间的距离为500 mm，并在试样安装台移动时保持这个固定的距离。

F.2.2 照明灯光干扰模拟装置的光源和试样之间的距离不限，但应保证试样光学表面处的光照度为： $2500 \times (1 \pm 0.1) \text{ lx}$ （采用卤素灯光源时）或 $9000 \times (1 \pm 0.1) \text{ lx}$ （采用LED灯或金属卤化物灯光源时）。

F.3 光源

F.3.1 灯光干扰试验设备的光源应包括：

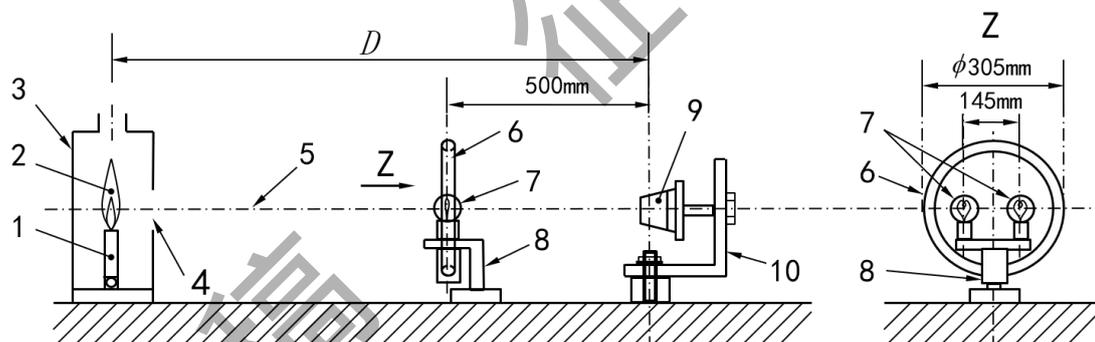
- a) 2只相同的钨丝白炽灯：功率为25 W，色温为2700 K，具有透明玻璃外壳；
- b) 1只环形荧光灯：功率为32 W，色温为6500 K，外直径为305 mm；
- c) 1只卤素灯：功率为 $(60 \pm 5) \text{ W}$ ，色温为2900 K；
- d) 1只LED灯：功率为 $(20 \pm 5) \text{ W}$ ，色温为6000 K；
- e) 1只金属卤化物灯：功率为70 W，色温为6000 K。

F.3.2 为保证光源发光稳定，荧光灯、卤素灯、LED灯和金属卤化物灯在首次试验前应分别老化至少100 h、10 h、10 h和10 h，且累计使用时间应分别不超过2000 h、100 h、10000 h和1000 h。

F.4 供电

F.4.1 近距离闪烁灯光干扰模拟装置的光源供电应采用50 Hz的交流电。

F.4.2 照明灯光干扰模拟装置的光源供电应采用12 V的直流电（卤素灯和LED灯）或50 Hz的交流电（金属卤化物灯）。



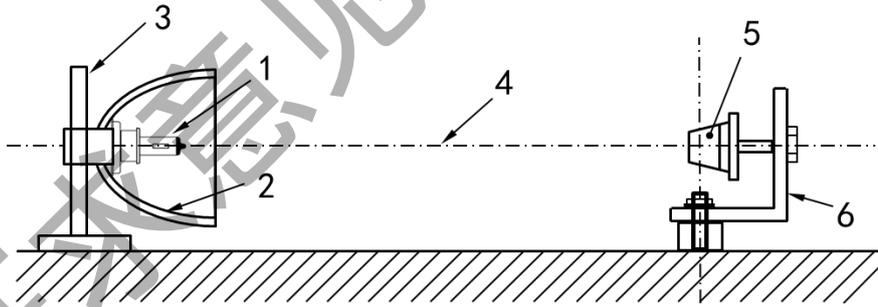
标引序号说明：

1——甲烷气体或氢气燃烧器；

GB 12791—202X

- 2——火焰；
- 3——燃烧炉；
- 4——光孔；
- 5——辐射源光轴；
- 6——环形荧光灯；
- 7——白炽灯；
- 8——灯具安装台；
- 9——试样；
- 10——试样安装台；
- D ——响应点 D 值。

图 F.1 近距离闪烁灯光干扰模拟装置结构示意图



标引序号说明：

- 1——光源；
- 2——反光镜；
- 3——灯具安装台；
- 4——光源光轴；
- 5——试样；
- 6——试样安装台。

图 F.2 照明灯光干扰模拟装置结构示意图

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿

征求意见稿