



中国船级社

新型烟火信号技术指南

(征求意见稿)

二〇二五年五月

简要编写说明

《新型烟火信号技术指南》对新型烟火信号的技术要求和试验方法进行了规定，旨在为新型烟火信号的设计与验证提供指导。

传统的烟火信号包括火箭降落伞火焰信号、手持式火焰信号和漂浮式烟雾信号三种，主要通过传递视觉信号，向救援力量发出搜救警示及观感位置信息。除通过物质燃烧的方式，现代社会主要利用光电设备产生视觉信号。

经前期调研了解：①如采用光电设备对标火箭降落伞火焰信号作为求救人员黑夜下示位的工具，除需考虑发光强度和存放要求外，还需考虑设备能够承受被发射至 300m 以上高度的冲击力，而目前现有的灯具很难承受如此大的冲击力，同时考虑到光电设备本身相较传统烟火信号重量大幅增长，实现此要求难度巨大；②如采用光电设备对标漂浮式烟雾信号作为求救人员白天时示位的工具，考虑到各类颜色的光线在白天存在视觉效果偏差的问题，需通过释放带有颜色的烟雾来实现示位功能，但对光电设备而言，发出烟雾本身并不现实。

因此，仅手持式火焰信号作为采用光电信号等效烟火信号功能的对象具有实现的可行性。因此，本指南所述的“新型烟火信号”具体指代黑夜下的手持式发光设备。

同时，考虑到光电设备难以发出手持式火焰信号要求的 15000cd 的光强，而随着无线电设备技术水平提升，利用现有的无线电设备可以准确定位 5 海里范围内的人/物。相比无线电设备，人通过视觉信号能够更加直观准确地确定具体位置。故相比手持式火焰信号，在一定程度上降低了新型烟火信号地光强要求。

综上所述，项目组编制了《新型烟火信号技术指南》，主要内容如下：

1. 第 1 章：明确指南的适用范围、定义。
2. 第 2 章：对新型烟火信号的信号、光强、供电等性能等性能要求及技术指标进行了规定。
3. 第 3 章：对新型烟火信号各性能要求的相应试验方法进行了规定。

具体内容见《新型烟火信号技术指南》。

目录

第1章 通则.....	1
第1节 一般规定.....	1
第2章 设备性能.....	2
第1节 一般规定.....	2
第2节 性能要求.....	2
第3章 试验方法.....	4
第1节 一般规定.....	4
第2节 设备试验方法.....	4

征求意见稿

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 《新型烟火信号技术指南》（以下简称“本指南”）规定了利用手持式发光设备作为新型烟火信号的技术要求与试验方法。

1.1.2 规范性引用文件

1.1.2.1 本指南中的内容通过文中的规范性引用而构成本指南必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本指南；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本指南。

1.1.3 定义

1.1.3.1 烟火信号——系指用化学品混合物（如火药）被点燃后反应发出的火焰或烟雾等化学现象和物理现象作为识别的联络信号的统称。

1.1.3.2 新型烟火信号——系指利用发光设备将电能转化为光能作为识别联络信号的设备，采用手持方式使用，通常作为夜间联络信号。

1.1.3.3 单次用电量——系指新型烟火信号开启6min后的耗电量，其单位通常为%/次。

1.1.3.4 自放电量——系指新型烟火信号在单位时间内的耗电量，其单位通常为%/月。

第2章 设备性能

第1节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 除本章所述的性能要求外，新型烟火信号还应满足以下要求：

- (1) 新型烟火信号本体上应印有操作说明（含满足使用要求的最低电量说明）；
- (2) 新型烟火信号应经久地刻印生产日期和失效日期。

第2节 性能要求

2.2.1 信号要求

2.2.1.1 新型烟火信号所发出的信号为闪烁频率4Hz、青色与红色交替变化的光亮信号。具体的信号变化特征如表2.2.1所示。

表 2.2.1 信号变化特征

信号模式	
时程分配模式	实际信号特征（以ms为单位），括号内为关闭时间
4Hz，青色/红色	青色：125（125）125（125）125（125）125（250）
	红色：125（125）125（125）125（125）125（250）

2.2.1.2 当新型烟火信号被激活时，必须自动产生2.2.1.1中所述的闪光特性。

2.2.2 光强要求

2.2.2.1 新型烟火信号应在360°的弧度范围内发光，且青色光与红色光的平均发光强度均不应低于100cd。

2.2.2.2 青色光按波长505±11nm计算坐标值。

2.2.2.3 红色光按波长608±11nm计算坐标值。

2.2.3 供电要求

2.2.3.1 每个新型烟火信号必须由独立的电源为LED灯供电。

2.2.3.2 每个新型烟火信号应设有实现开启与关闭的功能开关。

2.2.3.3 新型烟火信号上应设有显示所配备的独立电源剩余电量的面板。

2.2.3.4 新型烟火信号所配置的独立电源，应考虑电源的自放电特性，并确保在新型烟火信号所标注的设备有效期内，均能够连续发出本章2.2.1.1所述的光亮信号不少于6min。

2.2.3.5 如果独立电源是可充电的，它必须由一个为在水上使用而设计的防水充电器。

2.2.3.6 如果独立电源需要外部水来形成电解质，则必须在海水和淡水环境中均能运行，并可无需满足2.2.3.2、2.2.3.3所述要求。

2.2.4 其它性能要求

2.2.4.1 除上述要求外，新型烟火信号还应满足以下性能要求：

- (1) 耐高低温、耐湿热：新型烟火信号应能耐高低温、耐湿热，无皱缩、破裂、膨胀、分解，并不影响使用性能；
- (2) 耐水、耐腐蚀：新型烟火信号应能耐水、耐盐雾腐蚀，并不影响使用性能；
- (3) 耐跌落：烟火信号应能耐跌落，并不影响使用性能。

2.2.5 测试模式要求

2.2.5.1 新型烟火信号应具有相应的测试模式，以为便开展性能测试试验。

2.2.5.2 新型烟火信号的测试模式应能满足以下场景要求：

- (1) 可按照表2.2.1.1所规定的闪烁频率，持续发出2.2.2.2所规定颜色的光亮信号；
- (2) 可按照表2.2.1.1所规定的闪烁频率，持续发出2.2.2.3所规定颜色的光亮信号；
- (4) 在无闪烁状态下，持续发出2.2.2.3所规定颜色的光亮信号。

2.2.5.3 如新型烟火信号采用本指南2.2.3.6所述型式，可通过外接电源的方式启动测试模式，并满足2.2.5.2所述要求。

征求意见稿

第3章 试验方法

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 除另有规定外，新型烟火信号的试验方法应参照本章执行。

第2节 设备试验方法

3.2.1 信号要求试验

3.2.1.1 将3只新型烟火信号开启，用秒表测定新型烟火信号的交替发光时间，并观测新型烟火信号的闪烁频次。其结果应符合本指南2.2.1.1及2.2.1.2所述要求。

3.2.2 光强要求试验

3.2.2.1 在测试模式下，将3只新型烟火信号开启，分别设定新型烟火信号发出青色光和红色光的光亮信号，并开展以下测试：

(1) 在2.2.5.2 (1) 和2.2.5.2 (2) 两种测试模式下，分别采用照度计测定新型烟火信号在两种不同发光颜色下的光强。其结果应符合本指南2.2.2.1所述要求；

(2) 在2.2.5.2 (3) 和2.2.5.2 (4) 两种测试模式下，分别采用光源光色分析仪观测新型烟火信号的两种颜色。其结果应符合本指南2.2.2.2和2.2.2.3所述要求。

3.2.3 供电要求试验

3.2.3.1 取新型烟火信号3支，按下列过程进行供电要求试验：

(1) 将新型烟火信号开启，同时记录开启时的剩余电量；

(2) 用秒表测定新型烟火信号6min发光时间后，记录此时的剩余电量后关闭，并计算相应的单次用电量；

(3) 将新型烟火信号放在环境温度为 20 ± 3 °C、相对湿度为 $50 \pm 5\%$ 的测试环境中，静置15天（0.5月）；

(4) 完成静置后重新开启新型烟火信号，记录当前的剩余电量后关闭，并计算相应的自放电量；

(5) 根据新型烟火信号的单次用电量及自放电量，计算新型烟火信号的最长有效期。最长有效期的计算应符合本指南2.1.1.1所述要求。

3.2.4 其它要求试验

3.2.4.1 分别按下列要求进行耐高低温、耐湿热试验：

(1) 取新型烟火信号3支，按下列过程进行进行高低温循环试验：

① 第一天，将新型烟火信号放入高温室，在不低于 65°C 的高温环境中，持续8h；

② 8h后，在 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 条件下敞开放至次日；

③ 第二天，将新型烟火信号放入低温室，在不高于 -30°C 的低温环境中，持续8h；

④ 8h后，在 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 条件下敞开放至次日；

- ⑤ 反复执行①~④10个循环；
- ⑥ 完成高低温循环后，立即进行试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求，并能够至少持续工作6min。

(2) 取新型烟火信号3支，按下列过程进行低温试验：

- ① 在-30℃的温度下至少历时48h；
- ② 完成低温历时后，从冷室内立即进行试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求，并能够至少持续工作6min。

(3) 取新型烟火信号3支，按下列过程进行高温试验：

- ① 在65℃的温度下至少历时48h；
- ② 完成高温历时后，从加热室内立即进行试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求，并能够至少持续工作6min。

(4) 取新型烟火信号3支，按下列过程进行湿热试验：

- ① 将新型烟火信号放入试验箱的有效空间内，在不加湿的条件下在2h内把温度从20℃上升至40℃±2℃，进行预热；
- ② 当受试设备达到温度稳定后，加湿到90%~95%；
- ③ 在湿度为93%±3%，温度为40℃±2℃的条件下保持96h；
- ④ 分别在试验的第1小时、第50小时和最后2小时进行功能试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求；
- ⑤ 在1h~2h时间内将试验箱中的温度下降至20℃，将受试设备从试验箱中取出在常温条件下恢复，对新型烟火信号进行试验，新型烟火信号能够至少持续工作6min。

3.2.4.2 分别按下列要求进行耐水、耐腐蚀试验：

(1) 共取6支新型烟火信号，按下列过程进行耐水试验：

- ① 取新型烟火信号3支，水平地浸入水下1m历时24h；
- ② 从水中取出后立即进行试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求，并能够至少持续工作6min；
- ③ 另取各类烟火信号试样各3只，在待发状态下浸入水下100mm历时5min；
- ④ 从水中取出后立即进行试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求，并能够至少持续工作6min。

(2) 取新型烟火信号3支，按下列过程进行盐雾试验：

- ① 试验前将新型烟火信号进行清洁；
- ② 将新型烟火信号放入盐雾箱内，在35℃±3℃的温度下，平板试验样品需使受试面与垂直方向成30°角，试验样品不得互相接触；
- ③ 按表3.2.4.2规定的时间持续喷雾（质量百分比浓度为5%±1%的氯化钠（化学纯以上）溶液，盐溶液的pH值在温度为25℃±2℃时为6.5~7.2）；

表3.2.4.2 试验持续时间

底金属	镀层	试验持续时间 (h)
碳钢	锌	48
碳钢	最外层镀铬	48
铜及铜合金	镍铬	96
铜及铜合金	镍	48
铜及铜合金	银、金	24
铜及铜合金	锡	48

- ④ 完成盐雾历时后，用流动水轻轻洗去新型烟火信号表面的盐沉淀物，再在蒸馏水中

漂洗，洗涤水温应不超过35℃；

⑤ 将新型烟火信号置于正常大气条件下恢复1h~2h，最后对新型烟火信号设备进行试验，新型烟火信号的信号应符合2.2.1所述要求、光强应符合2.2.2所述要求，并能够至少持续工作6min。

3.2.4.3 取新型烟火信号3支，按下列过程进行耐跌落试验：

(1) 分别以上口端向、底部端向及水平向从2m高度处投落到块固定在水泥地面中的厚度约6mm的钢板上；

(2) 完成跌落后立即开启新型烟火信号，烟火信号应仍能正常工作。

征求意见稿