

ICS 13.220.10

CCS C 84

CSF

团 体 标 准

T/CSF 0077-2023

空投式精确制导森林草原灭火弹  
通用技术规范

General technical specifications: precision-guided air-dropped forest steppe  
fire extinguish bombs

2023-09-28 发布

2023-09-28 实施

中国林学会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
3.1 制导 .....	2
3.2 灭火效能 .....	2
3.3 命中精度 .....	2
3.4 投放距离 .....	2
4 技术要求 .....	2
4.1 性能 .....	2
4.2 灭火剂 .....	3
4.3 可靠性 .....	3
4.4 安全性 .....	3
4.5 环境适应性 .....	3
4.6 电磁兼容性 .....	4
4.7 互换性 .....	4
4.8 飞机/悬挂物相容性 .....	4
4.9 密封性 .....	4
4.10 软件 .....	4
4.11 颜色与标志 .....	4
4.12 外观质量 .....	4
4.13 运输 .....	5
5 质量保证规定 .....	5
5.1 检验分类 .....	5
5.2 检验条件 .....	7
5.3 检验方法 .....	7
6 包装、标志、运输和贮存 .....	9
6.1 包装 .....	9
6.2 标志 .....	9
6.3 运输和贮存 .....	9

## 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。

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。

本文件由中国林学会提出并归口。

本文件起草单位：四川航天燎原科技有限公司、成都红投科技有限公司、四川航天电子设备研究所。

本文件主要起草人：高碧祥、陈凌云、董文焯、王皓、唐鹏、张旭、胡明、何立文、姚翔、肖锐钢、郭敏华、瑞欣、严浩。

本文件为首次发布。

# 空投式精确制导森林草原灭火弹通用技术规范

## 1 范围

本文件规定了空投式精确制导森林草原灭火弹（以下简称“森林灭火弹”）的技术要求、质量保证规定和运输贮存要求。

本文件针对树冠火、地表火和草原火等作用目标，适用于投放相对高度大于等于 800 m、投放阵风风速小于等于 25 m/s、投放载机速度大于等于 30 m/s 的固定翼飞机、直升机、无人机等悬挂的空投式精确制导森林草原灭火弹的研制、生产、检验和验收。

## 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 4066 干粉灭火剂
- GB 17835 水系灭火剂
- GJB 1C 机载悬挂物和悬挂装置结合部位的通用设计准则
- GJB 150.3A 军用设备实验室环境试验方法 第3部分：高温试验
- GJB 150.4A 军用设备实验室环境试验方法 第4部分：低温试验
- GJB 150.15A 军用设备实验室环境试验方法 第15部分：加速度试验
- GJB 150.16A 军用设备实验室环境试验方法 第16部分：振动试验
- GJB 150.18A 军用设备实验室环境试验方法 第18部分：冲击试验
- GJB 151B 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量
- GJB 179A 计数抽样检验程序及表
- GJB 373A 引信安全性设计准则
- GJB 437 军用软件开发规范
- GJB 668A 导弹武器系统术语
- GJB 670A 导弹涂色与标志
- GJB 899 可靠性鉴定和验收试验
- GJB 1181 军用装备包装、装卸、贮存和运输通用大纲
- GJB 1188A 飞机/悬挂物电气连接系统接口要求
- GJB 1329 航空子母炸弹安全性设计与安全性鉴定准则
- GJB 1765A 军用物资包装标志
- GJB 2001 火工品包装运输贮存安全要求
- GJB 2532 舰船电子设备通用规范
- GJB 3588 导弹控制系统术语
- GJB 4377 弹药、灭火弹用火工品安全要求
- GJB/Z 5 飞机、悬挂物相容性指南

### 3 术语和定义

本文件中涉及的森林灭火弹上术语均符合 GJB 3588 导弹控制系统术语和 GJB 668A 导弹武器系统术语。下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### 制导 **guidance**

根据目标、森林灭火弹的有关信息和约束条件，按照预定的制导规律，控制弹体的飞行轨迹，并最终交汇目标的过程。

[来源：GJB 668A—1997，3.6.1，有修改]

#### 3.2

##### 灭火效能 **fire extinguishing efficiency**

森林灭火弹抛撒灭火剂能达到的灭火范围。

#### 3.3

##### 命中精度 **hit accuracy**

森林灭火弹弹着点对目标瞄准点之间的偏差。

[来源：GJB 668A—1997，3.2.21，有修改]

#### 3.4

##### 投放距离 **drop range**

森林灭火弹从投放点到落点之间的大地距离。

### 4 技术要求

#### 4.1 性能

##### 4.1.1 总体参数

森林灭火弹总体参数应包含下列参数项目：

- a) 质量  $\geq 100$  kg；
- b) 质心位置：0.4 L~0.6 L（L 代表森林灭火弹弹长）；
- c) 转动惯量（不作规定，与森林灭火弹的质量分布、外形尺寸等相关）。

##### 4.1.2 命中精度

森林灭火弹命中精度应满足  $CEP \leq 5$  m。

##### 4.1.3 投放距离

森林灭火弹投放距离  $\geq 600$  m。

##### 4.1.4 制导方式

森林灭火弹应采用下列制导方式：惯性制导、卫星制导、图像制导、激光制导、复合制导。

##### 4.1.5 灭火效能

森林灭火弹灭火效能应满足：

- a) 100 kg 及以上的森林灭火弹的灭火剂抛撒半径 $\geq 10$  m；
- b) 100 kg 及以上的森林灭火弹的灭火剂应能有效扑灭燃烧半径 $\geq 10$  m，并充分燃烧的明火火堆。

## 4.2 灭火剂

### 4.2.1 灭火剂类型

森林灭火弹弹体内部预留空间可用于充装干粉灭火剂或者水系灭火剂。森林灭火弹中使用的灭火剂应符合 GB 4066 或者 GB 17835 中的相关规定。

### 4.2.2 灭火剂充装方式

在弹体内外压差达到 0.2 个大气压的条件下，将灭火剂充满灭火弹弹体内部的预留装填空间。

### 4.2.3 灭火剂充装时机

森林灭火弹中灭火剂的充装时机应满足下列要求：

- a) 一般情况下，在挂载飞行前对森林灭火弹进行灭火剂充装；
- b) 特殊情况下（如火情高发期），可提前对森林灭火弹进行灭火剂充装。对于一般性灭火剂，提前充装时间不得超过 3 个月。对于腐蚀性灭火剂，提前充装时间不得超过 1 个月；
- c) 在长时间库存状态下，森林灭火弹一般不充装灭火剂。

## 4.3 可靠性

森林灭火弹可靠性应满足下列可靠性指标要求：

- d) 仓库包装贮存总寿命 $\geq 3$  年；
- e) 森林灭火弹挂飞可靠性 $\geq 200$  h；
- f) 飞行可靠度系数 $\geq 0.9$ 。

## 4.4 安全性

森林灭火弹安全性应满足下列安全性指标要求：

- a) 森林灭火弹火工品满足 GJB 2001、GJB 4377 中的相关规定；
- b) 引信安全性满足 GJB 373A 中的相关规定；
- c) 安全落高应满足 3 m 安全跌落的要求；
- d) 森林灭火弹应满足生产、运输、贮存、使用、维修和报废处理等过程的安全性要求；
- e) 森林灭火弹与载机挂架机械接口应保证悬挂可靠，投放、分离安全。

## 4.5 环境适应性

### 4.5.1 工作温度

森林灭火弹在温度  $T$  ( $-30^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$ ) 范围内性能应满足设计指标。

### 4.5.2 贮存温度

森林灭火弹经受温度  $T$  ( $-35^{\circ}\text{C} \leq T \leq 55^{\circ}\text{C}$ ) 贮存，并恢复到规定工作温度时，性能应满足设计指标。

### 4.5.3 加速度

森林灭火弹在表 1 规定的加速度条件下，性能应满足设计指标。

表 1 森林灭火弹加速度试验条件

试验方向	加速度/(m/s <sup>2</sup> )	持续时间/s
X <sup>a</sup>	50	60
Y <sup>b</sup>	30	60
Z <sup>c</sup>	30	60
<sup>a</sup> 指森林灭火弹弹轴方向 <sup>b</sup> 指垂直 X 轴并指向弹体挂载吊具 <sup>c</sup> 满足右手定则		

#### 4.5.4 振动

森林灭火弹在挂飞功能振动条件下性能应满足设计指标，耐久振动试验后不应损坏。挂飞振动试验条件应符合 GJB 150.16A 中的相关规定。

#### 4.5.5 冲击

森林灭火弹在 GJB 150.18A 中试验程序 I 规定的条件下，性能应满足设计指标。如有实测的冲击响应谱可用，并具备模拟冲击响应谱的条件时，应优先选用。

#### 4.6 电磁兼容性

森林灭火弹弹上系统、投放系统及机载系统之间应具有良好的电磁兼容性，在各自最大功率运行时均应各自满足设计指标。

#### 4.7 互换性

森林灭火弹中具有同一识别标记的舱段、组件、部件和零件应保证在尺寸和功能上可以互换。

#### 4.8 飞机/悬挂物相容性

森林灭火弹应满足以下飞机/悬挂物相容性指标要求：

- a) 除另有规定，机械接口应符合 GJB 1C 的要求；
- b) 除另有规定，电气接口应符合 GJB 1188A 的要求；
- c) 森林灭火弹与悬挂装置和飞机的相容性，应按照飞机具体型号进行设计及确定试验项目，一般可参照 GJB/Z 5 中的有关规定。

#### 4.9 密封性

森林灭火弹中装载灭火剂的舱段按照 5.3.9 中的试验方法进行气密性试验时，不应有气泡泄露。

#### 4.10 软件

森林灭火弹内嵌入式计算机软件的特性应符合 GJB 437 中的相关规定。

#### 4.11 颜色与标志

若无相关文件规定，森林灭火弹外观颜色推荐为白色，弹体标志符合 GJB 670A 中的相关规定。

#### 4.12 外观质量

森林灭火弹外观质量包括金属表面质量和非金属表面质量：



- a) 金属表面应无明显压痕、起皱、划伤、凸起等缺陷；
- b) 非金属外表面不应有鼓包、压痕和皱褶现象；不允许存在分层现象，包括表面布层分层和端面可见的内部分层；壁面光滑、无缺胶和划伤，不允许有夹杂物。

#### 4.13 运输

森林灭火弹在包装状态下应满足公路运输、铁路运输、空运和水运的要求，应符合 GJB 150.16A 中的相关规定。

### 5 质量保证规定

#### 5.1 检验分类

森林灭火弹一般应按照下列要求进行检验分类：

- a) 为考核在实际使用环境或模拟实用环境下，森林灭火弹产品性能是否满足规定的技术性能指标和使用要求；
- b) 以逐批检验为基础，周期性地从产品中抽取样品对所规定的检验项目进行的检验，用以确定产品在生产过程中能否保证质量持续稳定。

根据上述要求，本文件规定的检验分类包括：鉴定检验和质量一致性检验。

##### 5.1.1 鉴定检验

###### 5.1.1.1 受检样品数

受检样品数应符合 GJB 179A 中的相关规定。

###### 5.1.1.2 鉴定检验项目

鉴定检验项目见表 2。

表 2 森林灭火弹检验项目表

序号	检验项目	鉴定检验	质量一致性检验		要求	方法
			逐件检验	定期检验		
1	尺寸、质量和质心	●	●	●	a) 质量 $\geq 100$ kg； b) 质心位置：0.4 L~0.6 L； c) 尺寸不作规定，以实测值为准。	5.3.1
2	转动惯量	●	—	—	不作规定，以实测值为准	5.3.1
3	颜色、外观质量、标志和代号	●	●	●	a) 除另有规定，外观颜色应为白色； b) 弹体标志符合 GJB 670A； c) 金属表面应无明显压痕、起皱、划伤、凸起等缺陷；非金属外表面不应有鼓包、压痕和皱褶现象；不允许存在分层现象，包括表面布层分层和端面可见的内部分层；壁面光滑、无缺胶和划伤，不允许有夹杂物。	5.3.2
4	安全性	●	—	—	a) 火工品满足 GJB 2001、GJB4377； b) 引信安全性满足 GJB 373A； c) 安全落高：满足 3 m 安全跌落的要求； d) 森林灭火弹应满足生产、运输、贮存、使用、维修和报废处理等过程的安全性要求； e) 森林灭火弹与载机挂架机械接口应保证悬挂可靠，投放、分离安全。	5.3.4

表 2 森林灭火弹检验项目表（续）

序号	检验项目	鉴定检验	质量一致性检验		要求	方法
			逐件检验	定期检验		
5	可靠性	●	—	—	a) 寿命：仓库包装贮存总寿命 $\geq 3$ 年； b) 森林灭火弹挂飞可靠性 $\geq 200$ h； c) 飞行可靠度系数 $\geq 0.9$ 。	5.3.5
6	电磁兼容性	●	—	—	各部件在各自最大功率运行时均能各自满足设计指标。	5.3.6
7	互换性	●	●	●	具有同一识别标记的舱段、组件、部件和零件应保证在尺寸和功能上可以互换。	5.3.7
8	飞机/悬挂物相容性	●	—	—	a) 除另有规定，机械接口应符合 GJB 1C 的要求； b) 除另有规定，电气接口应符合 GJB 1188A 的要求； c) 森林灭火弹与悬挂装置和飞机的相容性，应按照飞机具体型号进行设计及确定试验项目，一般可参照 GJB/Z 5 的有关规定。	5.3.8
9	密封性	●	●	●	装载灭火剂的舱段规定的试验方法进行气密性试验时，不应有气泡泄露。	5.3.9
10	工作温度	●	—	●	在 $-30^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$ 范围内下性能应能满足设计指标。	5.3.10.1
11	贮存温度	●	—	●	在 $-30^{\circ}\text{C} \leq T \leq 50^{\circ}\text{C}$ 温度下贮存后恢复到规定工作温度时，性能应能满足设计指标。	5.3.10.2
12	振动	●	—	●	在挂飞功能振动条件下性能应能满足设计指标，耐久振动试验后不应损坏。	5.3.10.3
13	冲击	●	—	●	GJB 150.18A 中试验程序 I 规定的条件或实际冲击响应谱。	5.3.10.4
14	加速度	●	—	—	a) X 方向加速度应满足 $50\text{m/s}^2$ ，时间 60s； b) Y 方向加速度应满足 $30\text{m/s}^2$ ，时间 60s； c) Z 方向加速度应满足 $30\text{m/s}^2$ ，时间 60s。	5.3.10.5
15	命中精度	●	—	●	CEP $\leq 5$ m。	5.3.11
16	灭火效能	●	—	—	a) 抛撒半径 $\geq 10$ m； b) 有效灭火半径 $\geq 10$ m，且充分燃烧的明火。	5.3.12
17	投放距离	●	—	—	投放距离 $\geq 600$ m。	5.3.13
18	运输	●	—	—	包装状态下应满足 GJB 150.16A 中公路运输、铁路运输、空运和水运的要求。	5.3.14

注：●必检项目；—不检项目。

## 5.1.1.3 检验顺序

除另有规定外，检验项目和顺序按表 2 的规定进行。

## 5.1.1.4 合格判据

若样品的鉴定检验项目全部符合要求时，则鉴定合格。只要有一项检验项目不符合要求，则应找出原因，采取纠正措施并排除故障后复验，直到全部符合要求为止。

## 5.1.2 质量一致性检验

### 5.1.2.1 组别划分

为了检查最易受生产工艺或生产技能变化影响的特性以及为了检查与产品设计及材料有关特性，质量一致性检验采用逐件检验和定期检验两种方式进行。

### 5.1.2.2 抽样

逐件检验对产品 100%进行检验。定期检验的周期应符合 GJB 2532 中的相关规定，所需样品数量按 GJB 2532 规定执行或从逐件检验的合格产品中随机抽取。

### 5.1.2.3 检验项目和顺序

检验项目和顺序应按表 2 的规定。

### 5.1.2.4 不合格

表 2 中的逐件检验项目中，若有 1 项不符合本文件的规定，承制方应对不合格的产品进行分析，找出原因，排除故障，采取措施后复验，若复验仍不合格，则该批次不合格。

表 2 中的定期检验项目中，若有 1 项不符合本文件的规定，则应在同一批产品中另抽取双倍数量的产品，对不合格项目进行复验，若仍不合格，则该批次不合格。

## 5.2 检验条件

除另有规定外，应在下列条件下进行检验：

- a) 温度：15 °C~35 °C；
- b) 相对湿度：20%~80%；
- c) 大气压力：检验场所当地大气压力。

## 5.3 检验方法

### 5.3.1 质量、质心、尺寸、转动惯量

用质量质心测量仪、转动惯量测量仪和尺寸测量工具对森林灭火弹的重量、质心、外形尺寸及三轴转动惯量进行检验。

### 5.3.2 颜色、外观质量

目视检查森林灭火弹的颜色、外观质量。

### 5.3.3 性能检验

森林灭火弹的性能试验条件和试验方法，应按详细试验大纲规定，试验结果应满足相应产品的性能要求。根据鉴定试验和质量一致性检验的需要，性能检验方法可采用地面分系统试验及系统联试、仿真试验和空投靶试等。

### 5.3.4 安全性

按 GJB 1329 中的规定执行。

### 5.3.5 可靠性

按 GJB 899 中的规定执行。

### 5.3.6 电磁兼容性

按 GJB 151B 中 CE102、CS101、RE102、RS103 和 CS112 中的规定执行。

### 5.3.7 互换性

将同批次中的相同零件进行随机互换和装配，装配结果应符合 4.7 的规定。

### 5.3.8 飞机/悬挂物相容性

试验条件和方法按 GJB 1C、GJB1188A 及 GJB/Z 5 中的规定执行。

### 5.3.9 密封性

将装载灭火剂的舱段罐装口封闭后，浸没在水温不低于 5 °C 的清水槽中，保持 30 min，并注意观察。

### 5.3.10 环境适应性

#### 5.3.10.1 工作温度

分别按照 GJB 150.3A 规定的高温工作试验方法和 GJB 150.4A 规定的低温工作试验方法执行。

#### 5.3.10.2 贮存温度

分别按照 GJB 150.3A 规定的高温贮存试验方法和 GJB 150.4A 规定的低温贮存试验方法执行。

#### 5.3.10.3 振动

按 GJB 150.16A 规定的试验方法执行。

#### 5.3.10.4 冲击

按 GJB 150.18A 的规定执行。

#### 5.3.10.5 加速度

按 GJB 150.15A 的规定执行。

### 5.3.11 命中精度

按 5.3.3 规定的空投靶试的方式执行。

### 5.3.12 灭火效能

按 5.3.3 规定的空投靶试的方式执行。

### 5.3.13 投放距离

按 5.3.3 规定的空投靶试的方式执行。

### 5.3.14 运输

按 GJB 150.16A 规定的试验方法执行。

## 6 包装、标志、运输和贮存

### 6.1 包装

森林灭火弹防护包装应符合 GJB 1181 的规定。产品交付时应配套交付的文件、备件、工具、检测设备及其数量等应符合相关文件的规定，至少应包括下列内容：

- a) 装箱单；
- b) 合格证；
- c) 配套附件、工具、备件；
- d) 使用维护说明书。

### 6.2 标志

森林灭火弹包装箱上的标志应符合 GJB 1765A 的规定，至少应包括下列内容：

- a) 运输方向；
- b) 小心轻放；
- c) 防潮；
- d) 向上；
- e) 爆炸标志；
- f) 码垛层数。

### 6.3 运输和贮存

运输条件和贮存方式、贮存条件、贮存时间、贮存期内的维护要求按使用维护说明书要求的规定。

---