

文章编号: 1006-9941(2002)03-0128-04

赤磷对改进型 HC 发烟剂烟幕性能影响的试验研究

周遵宁, 潘功配, 李毅, 关华
(南京理工大学化工学院, 江苏南京 210094)

摘要: 以改进型 HC 发烟剂为基础配方, 试验研究了发烟剂中赤磷的含量对所成烟幕的红外光谱透过率、初始浓度和沉降速度及烟幕粒谱分布的影响。试验结果表明, 当发烟剂中不含赤磷时, 其烟幕在 8~14 μm 波段的红外光谱平均透过率为 22.4%, 当发烟剂中赤磷含量为 10% 时, 形成的烟幕在 8~14 μm 波段的红外光谱平均透过率降至 7.8%。

关键词: 赤磷; 红外; 发烟剂; 透过率

中图分类号: TQ567.5

文献标识码: A

1 引言

近年来, 为了对付在战场上日益广泛使用的先进的红外探测器材, 人们对烟幕遮蔽能力的要求也从可见光波段拓展到中、远红外波段。过去使用的 HC 发烟剂(含六氯乙烷和金属粉)产生的烟幕在可见光波段有较好的遮蔽作用, 但在 3~5 μm 和 8~14 μm 的红外波段干扰效果并不明显。为了提高此类发烟剂的红外干扰性能, 研究者对其进行了改进。如 1982 年法国专利^[1]介绍了一种以六氯代苯为主要成分的红外发烟剂, 1995 年美国专利^[2]报导了以富碳有机化合物为主要成分的红外发烟剂等。这些改进型发烟剂的成烟机理都是在燃烧过程中, 通过富碳有机化合物的不完全燃烧, 生成大量的直径为几个微米到毫米级的絮片碳粒子。虽然这种改进型发烟剂形成的烟幕对 3~5 μm 波段的红外干扰效果较好, 但对 8~14 μm 波段的红外干扰不是非常有效。因此, 提高改进型 HC 发烟剂形成的烟幕在 8~14 μm 波段的红外干扰性能, 已成为该类红外干扰发烟剂研究的技术关键。

由于赤磷(RP)形成的烟幕在 8~11 μm 波段内对红外有一个明显的特征吸收峰, 因此, 本文尝试采用改进型 HC 发烟剂与 RP 复合, 即在改进型 HC 发烟剂中添加不同比例的 RP, 以研究其烟幕对 8~14 μm 波段的红外光干扰效果。

2 试验

2.1 试样制备

以某改进型 HC 发烟剂为基础配方, 按一定比例添加 RP 后, 经机械混合, 过 60 目筛, 压制成 $\varnothing 35 \text{ mm}$ 、 $\rho = 1.25 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 、质量为 60 g 的药柱。RP 的添加比例(质量分数)如表 1 所示。

表 1 RP 的添加比例及试样代号

Table 1 Appending proportion and sample symbol of RP

试样	A	B	C	D	E
RP 含量/%	0	5	10	15	25

2.2 烟幕性能测试

2.2.1 测试仪器、设备及测试条件

测试仪器设备: 20 m^3 (6.1 m \times 2.0 m \times 1.8 m) 烟幕箱; Mark III 型红外光谱辐射计(1.34 ~ 13.94 μm), 黑体温度 800 $^{\circ}\text{C}$; 质量浓度与粒谱分布采样、称量装置。

测试条件: 试验温度 20 ~ 25 $^{\circ}\text{C}$; 相对湿度 45% ~ 55%。

2.2.2 测试过程

将试样分别在 20 m^3 烟幕箱中点燃, 同时启动烟幕箱中的搅拌装置, 待试样燃烧结束时, 开始计时, 并用 Mark III 型红外光谱辐射计扫描不同时间时烟幕的红外光谱透过率。红外光谱辐射计进行扫描的同时, 测试烟幕的质量浓度并测试 0 ~ 2 min 时烟幕的粒谱分布。烟幕性能测试装置如图 1 所示。

收稿日期: 2002-03-28; 修回日期: 2002-05-20

作者简介: 周遵宁(1969-), 男, 在读博士, 从事烟火技术与应用研究。

