

## Computational Model of Dynamic Dispersed Area of Liquid Fire-Extinguishing Ammunition

HAN Bao-cheng<sup>1</sup>, LEI Hong-fei<sup>2</sup>, XU Yu-xin<sup>1</sup>, WANG Shu-shan<sup>1</sup>

(1. State Key Laboratory of Explosion Science and Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China; 2. China Academy of Defense Science and Technology, Beijing 100089, China)

**Abstract:** For the design of fire-extinguishing ammunition, the mathematic relationship between dynamic action area and stand-off distance was presented. Based on the engineering requirements from optimization design of fuse-warhead cooperate on the fire-extinguishing ammunition, the experiments of static action on the warhead and dynamic dispersed on the simulation ammunition were conducted. The processes of static action and dynamic dispersed were analyzed according to the experimental results. A computational mathematics method on dynamic dispersed processes for the fire-extinguishing ammunition was set up, the correlation between dynamic dispersed area of the fire-extinguishing ammunition and the stand-off distance was obtained by calculation. The calculated results agree well with the experimental results.

**Key words:** explosion mechanics; fire-extinguishing ammunition; dynamic dispersed; dispersed area

**CLC number:** TJ55; O389

**Document code:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1006-9941.2011.03.015



### 技术介绍

#### 1 超重力法净化火炸药硝烟技术

火炸药行业硝化反应等产生的硝烟( $\text{NO}_x \geq 10000 \text{ mg/m}^3$ )氮氧化物浓度极高(是燃煤烟气的20倍)、毒性大、极易对环境造成恶劣影响,目前普遍采用的水或稀硝酸为吸收剂的塔设备的吸收方法,吸收效率低、成本高、达不到排放标准。

基于上,提出超重力净化火炸药硝烟技术,该技术根据硝烟氧化度(摩尔比 $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ )高适合湿法处理的化学组成特点和气-液吸收传质的化工过程特点,提出了超重力湿法处理硝烟的技术方案。该技术以课题组研发的还原吸收剂,采用高传质效率的超重力技术,以工厂硝烟侧线排放的硝烟为处理对象进行了硝烟治理的研究。对超重力装置结构、超重力操作参数、不同的吸收剂、液气比、氧化方式等进行了系统的研究,优化了工艺参数,硝烟排放达到了国家排放标准。

本技术超重力装置取代传统吸收工艺中庞大的塔设备,结构简单,系统紧凑,操作简便,使用与维护成本低,占地面积小,操作弹性大,可大幅度降低处理成本。

#### 2 超重力法回收 HMX 生产过程醋酸溶剂技术

奥克托今是当前已使用的能量水平最高、综合性能最好的单质猛炸药。奥克托今的密度、爆速、爆压和热安定性均优于黑索今,化学安定性甚至好于梯恩梯,以其为基的混合炸药用于导弹、核武器和反坦克弹的战斗部装药,或作为耐热炸药用于深井射孔弹,也用作高性能固体推进剂和枪炮发射药的组分。

醋酐法是现在工业上生产奥克托今普遍采用的方法。在生产过程由于温度的不断升高,大量醋酸从反应容器中挥发出来,造成了车间内外空气的严重污染以及醋酸溶剂的严重浪费。醋酸蒸汽对眼、鼻、喉和呼吸道有很强的刺激性,皮肤接触,轻者出现红斑,重者引起化学灼伤。误服冰醋酸,口腔和消化道可产生糜烂,重者可因休克而致死。目前生产1吨HMX大约需要20~30万元,由于成本较高,限制了它在军事上的广泛应用。而醋酸溶剂的浪费是成本过高的重要因素。

国内外关于醋酸溶剂的回收可以分为两个过程。第一,主要采用传统塔器吸收气相醋酸溶剂。第二,采用萃取、精馏、吸附等方法从液相浓缩醋酸以获得循环使用的高浓度醋酸。过程一的工艺具有设备体积庞大、吸收效率低、开停车不方便等缺点,特别是对于老式HMX生产工艺中没有增设净化醋酐工艺,建立高大耸立的吸收塔工艺不论在空间位置上还是在传质效率上都将受到一定的限制。过程二为液相醋酸的浓缩。通过采用不同的萃取剂可以把萃取法分为很多种,但其机理基本相同。萃取法适用于含醋酸浓度高的废水,但目前工业上用的大部分萃取设备在体积、级效率、制造和安装要求、适应性以及费用等方面存在着许多缺点。吸附法适用含醋酸浓度低的废水,其设备庞大,而且还存在着后续的脱附操作,不适合火炸药行业醋酸浓缩的特点。精馏法浓缩醋酸的效率高,浓缩后的醋酸浓度达95%以上,但其能耗惊人,经济价值低,对于奥克托今减低生产成本的目标基本没有成效。

以上信息来源: <http://www.ksitri.com>