

文章编号:1006-9941(2009)01-0125-01

## 降感 CL-20 的制备及性能研究

李洪珍, 徐 容, 黄 明, 聂福德, 周建华

(中国工程物理研究院化工材料研究所, 四川 绵阳 621900)

炸药晶体的内部缺陷、表面光滑程度、晶体外形、颗粒大小及分布等对感度有重要影响。普通六硝基六氮杂异伍兹烷(CL-20)晶体的内部缺陷较多、表面粗糙、外形呈梭子状、粒度分布较宽等因素导致其感度偏高,研究改善普通CL-20的晶体品质以降低其感度,对研究以CL-20为基的混合炸药配方、工艺和应用具有重要意义。

本研究采用重结晶方法,通过控制相关的工艺参数,对普通CL-20(兵器工业总公司375厂提供)的晶体品质进行改善,获得了降感CL-20(RS-CL-20)。其颗粒形状和内部缺陷采用匹配折光的光学显微镜(OMS)观察,结果见图1a。为了比较,同时给出普通CL-20(图1b)和美国<sup>[1]</sup>制备的降感CL-20(图1c)的OMS图。

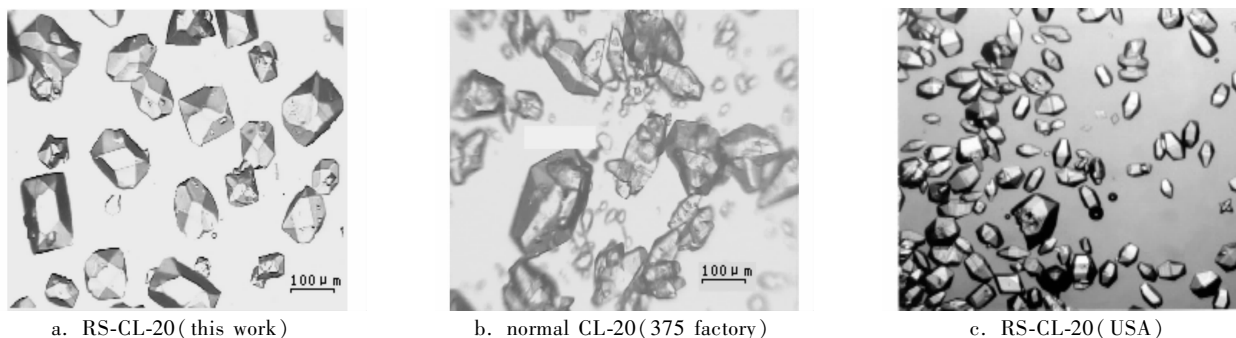


图 1 三种 CL-20 的 OMS 图

Fig. 1 OMS photographs of three kinds of CL-20

由图1可知,我们制备的降感CL-20(图1a)颗粒形状较规则,呈宝石状,颗粒分散性好,与美国制备的降感CL-20(图1c)外观基本相同,而普通CL-20(图1b)颗粒呈梭形,颗粒粘连和聚集较多。

用DSC分析方法研究了降感CL-20的热性能,获得了在不同升温速率下的热分解峰温;按照GJB772A-97方法测试了撞击感度特性落高;采用激光粒度仪测量颗粒大小和分布;粒度跨度(S)采用下述公式计算: $S = (d_{90} - d_{10}) / 2 \cdot d_{50}$  ( $d_{10}$ 为由小到大体积分数累积到10%时的颗粒度);采用浮沉法测量颗粒表观密度,再利用公式计算晶体内部空隙率: $\delta = (\rho_{\text{理论值}} - \rho_{\text{测量值}}) / \rho_{\text{理论值}} \times 100\%$  ( $\rho_{\text{CL-20理论值}} = 2.04 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )。各项性能数据见表1。

表1结果表明:与普通CL-20相比,降感CL-20的颗粒平均尺寸减小,粒度分布变窄;晶体内部空隙率降低,缺陷减少;撞击感度显著降低。

表 1 降感 CL-20 与普通 CL-20 的颗粒品质比较

Table 1 Comparison particle quality of RS-CL-20 (this work) and normal CL-20

testing item	RS-CL-20	normal CL-20
DSC decomposition		
5 °C · min <sup>-1</sup>	243.39	243.20
peak		
10 °C · min <sup>-1</sup>	252.54	252.02
temperature/°C		
20 °C · min <sup>-1</sup>	261.49	253.03
$H_{50}/\text{cm}$ (hammer, 2 kg)	42.6	15.0
particle apparent density <sup>1)</sup> /g · cm <sup>-3</sup>	2.038	2.029
rate of internal porosity $\delta/\%$	0.098	0.539
particle average size/ $\mu\text{m}$	71.5	99.5
particle span	0.608	0.963

Note: 1) Deviation is  $\pm 0.001 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

关键词:有机化学;炸药;结晶;降感;CL-20

中图分类号:TJ55; O62

文献标识码:A

参考文献:

- [1] Hamilton S, Burrows K. Studies of the crystallization of CL-20 [C] // 2003 IM & EM Technology Symposium, March 10 - 13, USA; Orlando, Florida. 2003.

收稿日期:2009-01-08;修回日期:2009-01-20

基金项目:国家安全重大基础研究(No. 613830103)

作者简介:李洪珍(1971-),女,助理研究员,硕士,主要从事炸药合成与配方研究。