

美陆军用粒状 IMX-104 制备钝感传爆药

IMX-104 是美军研制出替代 B 炸药的新型钝感熔铸炸药,已广泛用于 60 mm 口径 M720A2 和 81 mm 口径 M821A3 迫击炮的装药。近来美陆军在霍尔斯顿陆军弹药厂 (HSAAP) 把 IMX-104 各组分 (DNAN、NTO 和 RDX)、一种微晶蜡和一种氯化烃加入淤浆反应器中通过淤浆法制备出粒状 IMX-104,进而通过高速旋转压制装药,可用作 155 mm 口径 M795 炮弹的钝感传爆药。到目前, HSAAP 已具有 125 磅/批的中试生产线,已经生成了超千磅该粒状 IMX-104。

源自: Keyur Patel, Philip Samuels, Erik Wrobel, et al. Characterization of Granular IMX-104[C]. 2015 Insensitive Munitions & Energetic Materials Technology Symposium, 18–21 May, 2015, Rome, Italy.

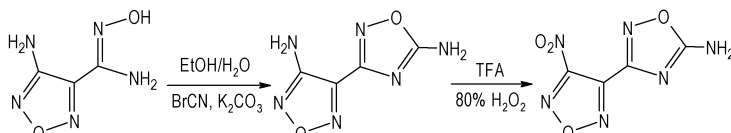
美陆军拟评价丙基硝基胍熔铸炸药在通用弹中的应用

现在的通用弹炸药都采用 tritonal (TNT/Al=80/20) 或 H-6 (RDX/TNT/Al/WAX=45/38/20/5/0.5) 炸药装药,但是它们都不能满足 IM 标准要求,而丙基硝基胍 (PrNQ) 是一种熔点为 99 °C、从硝基胍出发只需一步反应就可合成的低成本钝感炸药,因此美陆军拟用丙基硝基胍熔铸炸药代替现有通用弹装药。在优化了丙基硝基胍实验室制备工艺后,美陆军与 BAE Systems 签订了中试生成合同。到目前为止,BAE Systems 建立起 3000 磅/批的中试规模,保证了丙基硝基胍熔铸炸药评测的材料供应。

源自: Sarah Headrick, Kim Spangler, Matt Sherrill, et al. Synthesis of Propyl Nitroguanidine (PrNQ) [C]. 2015 Insensitive Munitions & Energetic Materials Technology Symposium, 18–21 May, 2015, Rome, Italy.

利弗莫尔国家实验室研发出新型的低熔点钝感炸药 LLM-201

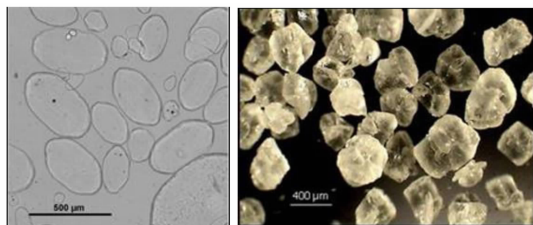
寻找可替代 TNT 的高爆轰性能低熔点钝感炸药是含能材料领域近十年的研究热点,美国利弗莫尔国家实验室在开发出爆速高达 8100 m/s、热分解温度为 234 °C 的低熔点钝感炸药 LLM-175 后,近来他们又报道通过图 1 合成路径得到的熔点同为 100 °C、12 型撞击感度大于 177 cm 的 5-氨基-3-(4-硝基咪唑-3-基)-1,2,4-噁二唑 (LLM-201),目前已放大到 25 g/批的实验室规模。LLM-201 密度为 1.736 g/cm³,爆速 7800 m/s,爆压 24.5 GPa,热分解温度高达 261 °C。



源自: Alan DeHope, Mao Xi Zhang, K. Thomas Lorenz, et al. Synthesis and Small-scale Performance Characterization of New Insensitive Energetic Compounds[C]. 2015 Insensitive Munitions & Energetic Materials Technology Symposium, 18–21 May, 2015, Rome, Italy.

欧洲含能材料公司展示他们高品质结晶的炸药粒子

欧洲含能材料公司 (EURENCO) 作为含能材料界的领军企业,不仅研制生产炸药配方,还生产制备众多含能材料,近来 EURENCO 在他们的文章中展示 RDX、NTO 和 FOX-7 三种常用高能炸药的高品质结晶粒子,其中引人注意的是新近开发的几乎无内部缺陷圆粒单晶 VI-RDX (图左) 和用于熔铸炸药可明显降低粘度、高堆积密度的 NTO CF (图右),以及能用于枪炮发射药配方的不同粒径 FOX-7 (20~40 μm 的 NSF 110、50~100 μm 的 NSF 120、100~200 μm 的 NSF 130 和 250~350 μm NSF 140,甚至新近开发的 3~15 μm 的 FOX-7)。



源自: Eck Geneviève, Chabin Philippe, Christelle Songy, et al. Improvement of high explosives crystal quality by crystallization[C]. 2015 Insensitive Munitions & Energetic Materials Technology Symposium, 18–21 May, 2015, Rome, Italy.

意大利比萨大学研究叠氮化的醚-聚丁二烯-醚嵌段聚合物作固体推进剂粘结剂的可行性

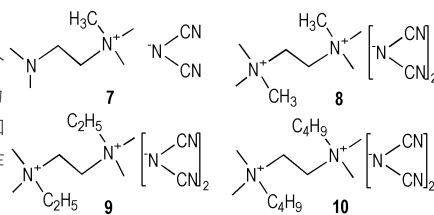
端羟基聚丁二烯 (HTPB) 是最常用的固体推进剂粘结剂,由于其惰性不贡献能量,人们一直在试图寻找它的含能替代物。叠氮聚醚是有前景的一种替代物,但是力学性能较差,叠氮化聚醚和聚丁二烯共聚物兼具二者的优点,为此意大利比萨大学近来合成了四种不同的叠氮化的醚-聚丁二烯-醚嵌段聚合物,并探究了它们用作固体推进剂粘结剂的可行性。由于叠氮化物容易与双键反应,容易生成不希望得到的交联共聚物,并且这种交联现象可能发生在叠氮化、纯化过程中,甚至可能发生在长期的室温储存过程中,因此通过调节醚的类型和嵌段长度控制共聚物的性能至关重要。

源自: Miriam Cappello, Pietro Lamià, Claudio Mura, et al. Azidated ether-butadiene-ether block copolymers as binders for solid propellants[J]. Journal of Energetic Materials, 2016, 34: 318–341.

中科院过程工程研究所合成出四甲基乙二胺为基的自燃型离子液体

近来,中科院过程工程研究所合成出了如图所示四甲基乙二胺为基的四种含能盐,热重分析实验显示它们的热分解温度都超过了 200 °C,密度为 1.02~1.22 g/cm³,生成热为 85.1~154.4 kJ/mol,爆速为 5577~6458 m/s,爆压为 6.6~9.9 GPa。其中化合物 7 和 10 属于离子液体,液滴试验显示化合物 7 与 100% HNO₃ 混合能够形成自燃,可望用作双基推进剂的绿色燃料。

源自: Teng Fei, Huiwu Cai, Yanqiang Zhang, et al. Synthesis and characterization of tetramethylethylenediamine-based hypergolic ionic liquids[J]. Journal of Energetic Materials, 2016, 34(2): 138–151.



(张光全 编译)