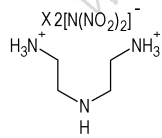


## 瑞典国防研究所 (FOI) 研制新型的含能离子液体炸药 DETRA-D

近来,瑞典国防研究所(FOI)用过量的 ADN 与二乙基三胺反应制备得到二乙基三胺的二硝酰胺铵盐(DETRA-D)。DETRA-D 是一种含能离子液体,熔点为 79 °C,热分解初始峰位于 169 °C,计算的爆轰性能优于 TNT 和 DNAN,可用代替 TNT 作熔铸炸药的熔融介质。通过一系列的相容性试验发现 DETRA-D 与 TNT、RDX、FOX-7、AI 和金属铜都不相容,与 PETN、GUDN、聚四氟乙烯和不锈钢都相容,因此瑞典国防研究所研制 DETRA-D 和 GUDN 配制的熔铸炸药配方,结果发现当 GUDN 的含量升高到 70% 时就太粘无法浇注;DETRA-D 的摩擦感度和撞击感度 PETN 相当,虽然与极其钝感的 GUDN 一起浇注,得到的配方还是较为敏感。

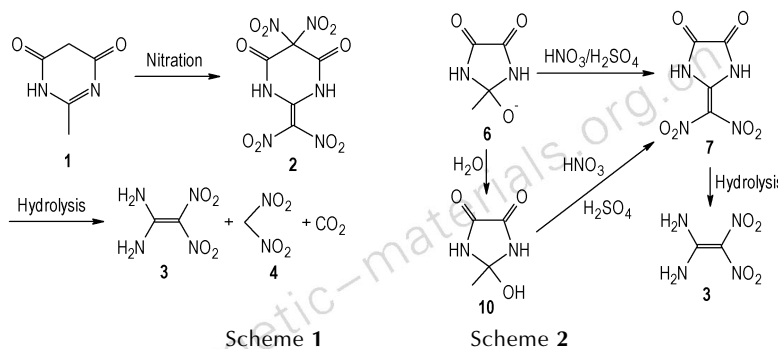


(Nikolaj V. Latypov, Carl Oscarson, Mattias Liljedahl, et al. Evaluation of DETRA-D as a melt-cast matrix[C]. 44th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT[C], Karlsruhe, Germany, 2013: 3-1 ~3-8.)

## 捷克研制 FOX-7 无危险性放大制备工艺

1,1-二氨基-2,2-二硝基乙烯(FOX-7)是在上世纪末由俄罗斯开发的一种钝感含能材料,现在最大的制备规模已经达到 600 kg/批,其制备工艺如 Scheme 1 所示。该制备工艺虽然原料 1 有商品出售和工艺流程简短的优势,但是中间体 2 较为敏感,存在潜在的危险性。为此,捷克研究人员开发了从原乙酸三甲酯出发,利用一锅法制备作为 FOX-7 中间体的 2-羟基-2-甲基咪唑啉-4,5-二酮(10),再分别经过硝化和热解得到 FOX-7 (Scheme 2) 的新工艺。该新工艺不仅利于放大,而且中间体和副产物都不存在危险性,制备 FOX-7 不必使用三氟乙酸且不含草酰胺杂质。

(Zdeněk Jalový, Stefan Ek, Jan Otá, et al. Scalable synthesis of 1,1-diamino-2,2-dinitroethene without hazardous intermediates or by-products[J]. Journal of Energetic Materials, 2013, 31(2): 87-99.)



## 印度制备出含纳米高氯酸铵的固体复合推进剂

近来,印度一高能材料研究实验室利用非水相法制备出了纳米高氯酸铵。他们把高氯酸铵先溶解在甲醇中,然后把得到高氯酸铵甲醇溶液加入到端羟基聚丁二烯(HTPB)中高速搅拌均质化,真空蒸发掉溶剂,得到 21 ~52 nm 的高氯酸铵。通过对添加了 5% 纳米高氯酸铵、86% 固含量装填的复合推进剂配方的评价发现其燃速增加了约 14%。

(Kumari A, Mehilal, Jain S, et al. Nano-ammonium perchlorate: preparation, characterization, and evaluation in composite propellant formulation[J]. Journal of Energetic Materials, 2013, 31(3): 192-202.)

(张光全 编译)