

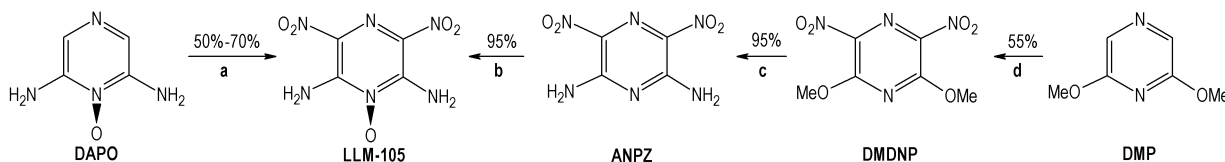
英国爱丁堡大学利用晶体掺杂控制二硝基苯甲醚的晶型转变

二硝基苯甲醚(DNAN)现已是代替TNT的一种重要的熔铸炸药材料,但是其在219 K(-54 °C)到344 K(+71 °C)温度范围内存在15%的不可逆膨胀。早期研究发现DNAN存在I型(熔点86.9 °C)和II型(熔点94.6 °C)两种晶型,近来英国的爱丁堡(Edinburgh)大学研究发现DNAN具有多种晶型,引起DNAN不可逆膨胀的是在温度降低到266 K(-7 °C)或压力增加到约0.1 GPa的DNAN-II向DNAN-III的晶型转变,为此他们利用晶体掺杂来抑制DNAN的晶型转变。经过一系列的实验研究发现,添加5%的2,4-二硝基甲苯或1,3-二硝基苯到DNAN中可使DNAN-II向DNAN-III的晶型转变温度降低到240K,添加10%的2,4-二硝基甲苯或1,3-二硝基苯则可使该晶型转变温度降低到210K,从而成功地抑制了DNAN在219 K(-54 °C)到344 K(+71 °C)温度范围内的不可逆膨胀。

源自: Daniel W. Ward, Paul L. Coster, Karl S. Hope, et al. Controlling a Polymorphic Transition in 2,4-Dinitroanisole Using Crystal Doping[C]. Proceedings of the 18th Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials, Pardubice, April 15-17, 2015: 301-310.

Livermore 国家实验室拟用微反应器制备 LLM-105

规模化硝化反应都存在冷却不充分、混合不均匀的问题,微流体反应是解决该问题的最好方法。2,6-二氨基-3,5-二硝基吡嗪-1-氧化物(LLM-105)是一种能量为HMX 80%的钝感高能炸药,它的规模化制备一般采用如图所示的两种路线。由于ANPZ氧化的不均匀性造成反应不彻底,同时,2,6-二氨基吡嗪-1-氧化物(DAPO)只需一步反应即可生成LLM-105,为此,美国Livermore国家实验室采用了如图所示的a路线,利用商用的流体微反应器来制备LLM-105,以规避DAPO硝化的安全性,目前已达到了3.34 g/h的规模。



源自: Nathaniel B. Zuckerman, Maxim Shusteff, Philip F. Pagoria, et al. Microreactor Flow Synthesis of the Secondary High Explosive 2,6-Diamino-3,5-dinitropyridazine-1-oxide (LLM-105)[C]. Proceedings of the 18th Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials, Pardubice, April 15-17, 2015: 358-367.

美德联合研究出低成本、环境友好的红色信号弹

红色信号弹一般含有金属镁、Sr(NO₃)₂、聚氯乙烯(PVC)和有机粘结剂,它们一旦燃烧会产生MgO固体、SrCl气体和SrOH气体,后两者是产生红色光谱的源泉。但是其中的PVC和有机粘结剂混合燃烧后会产生高致癌的多氯代芳香化合物如 polychlorinated dibenzodioxins(PCDDs)、多氯代二苯并呋喃(PCDFs)和多氯代联苯(PCBs)等。近来,美陆军联合德国Lutradyn含能材料科学技术协会(Lutradyn Energetic Materials Science & Technology Consulting)研究出环境友好的无氯红色信号弹,他们采用了5-氨基四唑或六次甲基四胺代替原配方中的PVC,使其燃烧后产生更多的SrOH气体,降低会发射橙红色光谱SrO气体的产量。该配方不仅成本低廉、初始分解温度高,而且还对各种点火刺激都很钝感。

源自: Ernst-Christian Koch, Jesse J. Sabatini, Jay C. Poret, et al. New Pyrotechnic Signal Flare Compositions Based on Cheap Established and Environmentally Acceptable Ingredients[C]. 46th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 23-26, 2015: 2-1 ~2-8.

法国评价炸药配方中FOX-7取代RDX可行性

与RDX相比,1,1-二氨基-2,2-二硝基乙烯(FOX-7)的爆轰性能与之相当,撞击和摩擦更为钝感,用FOX-7代替RDX可以降低炸药配方感度,因此法国的国防部(MoD)资助NEXTER Munitions公司对炸药配方中FOX-7取代RDX可行性进行评价。通过包覆后压制炸药配方的隔板试验和起爆试验发现FOX-7配方的易损性优于RDX配方,并指出炸药配方使用的FOX-7粒径分布与商用FOX-7粒径完全不一致,为此NEXTER Munitions公司将改善和标准化FOX-7的粒径,在将来的试验中对其继续评价。同时他们也指出,商用FOX-7的价格与其它可用炸药如RDX相比不具有竞争力。

源自: COULOUARN C., AUMASSON R., LAMY-BRACQ P., et al. New Energetic Materials-Explosive Composition based on FOX-7 NEXTER Munitions [C]. 46th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 23-26, 2015: 4-1 ~4-8.

俄罗斯制备出含能材料应用的双金属纳米粒子

电爆炸金属丝是制备纳米金属粒子的主要方法,近来俄罗斯研究者利用两种金属丝同时进行电爆炸,得到了Al分别和Cu、Fe、Ni等形成的可在含能材料领域应用的双金属纳米粒子(BMNP)。通过DSC的初始放热峰和相变温度的对比,发现Al和Cu双金属纳米粒子的合金熔点对其早期点火反应有重要作用。双金属纳米粒子的反应性对比研究发现,Al与Cu、Al、Ni形成的双金属纳米粒子比纳米铝粒子更容易反应,研究还给出了这些双金属纳米粒子的点火和燃速数据。

源自: Alexander Vorozhtsov, Marat Lerner, Wen Dongsheng. Production, Characterization of Bimetal Nanoparticles and Application for HEMs[C]. 46th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 23-26, 2015: 32-1 ~32-12.

(张光全 编译)