

北理工拟用石蜡/硬脂酸复合体系均衡 CL-20 配方的降感和力学性能

CL-20 作为高爆速新炸药,其高聚物粘结炸药 (PBX) 配方降感是其应用研究的重点。近来,北理工在石蜡降感 CL-20 的 PBX 配方的基础上,拟用石蜡/硬脂酸复合体系实现其配方力学性能和降感的均衡性。虽然得到配方的降感性能不如使用石蜡单独降感效果好,但是硬脂酸的添加能够明显改善所得配方的力学性能。研究显示所用溶剂与该复合体的降感效果密切相关,用苯作溶剂时效果最佳;当石蜡和硬脂酸比例为 3:7 或 7:3 时,得到 PBX 配方的降感效果最佳。

源自: Dong-Xu Wang, Shu-Sen Chen, Shao-Hua Jin, et al. Investigation into the Coating and Desensitization Effect on HNIW of Paraffin Wax/Stearic Acid Composite System[J]. Journal of Energetic Materials, 2016, 34(1): 26-37.

南理工拟用一种新型的贮氢合金代替温压炸药中的铝

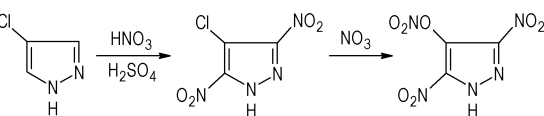
温压炸药配方中大都含有 20% 左右的铝,由于铝含有高熔点的氧化层,许多研究试图通过材料加工或寻找替代材料来规避该缺点。近来,南理工开发出一种含贮氢材料的合金来代替温压炸药中的铝,该合金含有 70% 的铝、10% 的硼和 20% 的氢化镁 (MgH_2)。爆热试验显示含该新型合金的 RDX 基温压炸药配方比相应含铝炸药配方总能量高 7.9%,相当于 2.1 倍的 TNT 当量;作为水下炸药应用,具有更高的气泡能。

源自: Yuan Chen, Xiang Chen, Dejun Wu, et al. Underwater Explosion Analysis of Hexogen-Enriched Novel Hydrogen Storage Alloy[J]. Journal of Energetic Materials, 2016, 34(1): 49-61.

中北大学合成出高热稳定性的低熔点高能炸药 3,5-二硝基-4-硝氧基吡唑

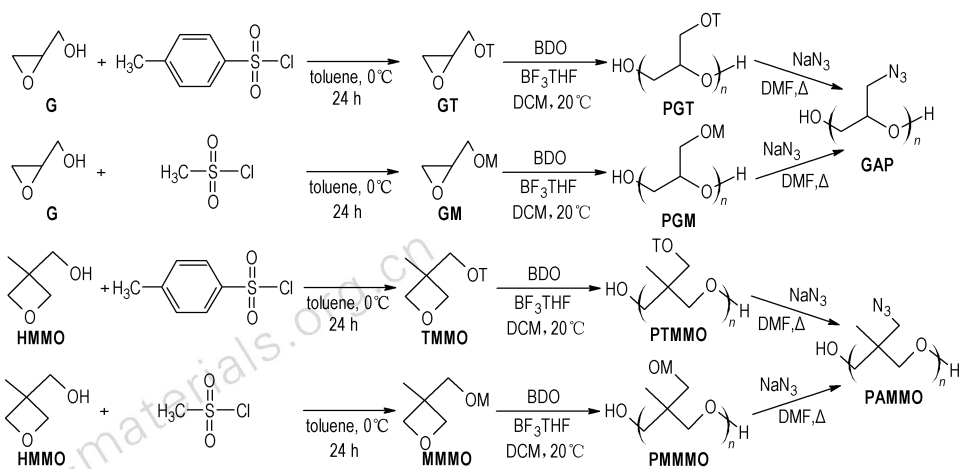
近来,中北大学化学工程与环境学院用 4-氯吡唑为原料经过硝化和亲核取代反应合成出 3,5-二硝基-4-硝氧基吡唑 (DNNP) (见图)。DNNP 的熔点 120~122 °C,热分解温度超过 330 °C,计算的爆速和爆压分别为 8.78 km/s 和 35.1 GPa,与 RDX 相当。DNNP 是一种带新型含能基团——硝氧基的高能低熔点炸药,可望作为熔铸炸药组份或其它高能炸药组份;另外,DNNP 是一种正氧平衡炸药,也可作为氧化剂。

源自: Xiao-Qin Feng, Duan-Lin Cao, Jian-Lan Cui. Synthesis and Thermal Decomposition Mechanism of the Energetic Compound 3,5-Dinitro-4-nitroso-pyrazole[J]. Journal of Energetic Materials, 2016, 34: 288-296.



意大利比萨大学研发出 GAP 和 PAMMO 两种含能粘结剂的制备新工艺

端羟基聚丁二烯 (HTPB) 是最常用的固体推进剂的粘结剂,由于惰性不贡献能量,人们一直试图用含能粘结剂取代它,GAP 和 PAMMO 就是最具应用前景的两种含能粘结剂。近来,意大利比萨大学研发出了甲磺酰基 (mesylate group) 取代传统的卤代基或甲苯磺酰基 (Tosylate group) 制备 GAP 和 PAMMO 的新工艺 (见图)。与卤代基工艺相比,可以使叠氮化发生在聚合反应之后,降低了叠氮化步骤的危险性;与甲苯磺酰基相比,甲磺酰基基团更小,能够有效地降低成本。



源自: Claudio Mura, Stefania Fruci, Pietro Lamia, et al. Synthesis of GAP and PAMMO Homopolymers from Mesylate Polymeric Precursors[J]. Journal of Energetic Materials, 2016, 34: 216-233.

美陆军拟用激光驱动飞片仪表表征含能材料的撞击感度及其分解反应

现在表征含能材料撞击感度的方法一般都需要克量级的含能材料,为了更快速表征新开发的含能材料,美陆军借用了激光驱动飞片起爆的原理开发出一种激光驱动飞片仪,只需毫克级的量就能表征出含能材料的撞击感度及其分解反应。该激光驱动飞片仪用 25 μm 厚的金属薄膜吸收 Nd:YAG 激光器产生的纳秒级脉冲激光后形成快速膨胀的等离子体,使金属薄膜发射出速度高达 1.4 km/s、直径约 1 mm 的飞片撞击所表征的含能材料。利用高速数字摄像和激光干涉仪研究了飞片构成、热处理、激光积分通量与飞片速度的关系,并指出膨胀等离子体对衬底的损害限制了飞片的最大速度。要用于含能材料的表征,必须获得可重复性的飞片及其相同的最大速度,将来还需要对衬底的损害和对飞片速度影响进行研究,还打算利用与脉冲不相干的闪光系统消除在视频记录仪上所见的大量等离子体光。

源自: Steven W. Dean, Frank C. De Lucia Jr., and Jennifer L. Gottfried. Characterization of laser-driven flyer plates[C]. Proceedings of the 19th Seminar on New Trends in Research of Energetic Materials, Pardubice, April 20-22, 2016: 90-99.

(张光全 编译)