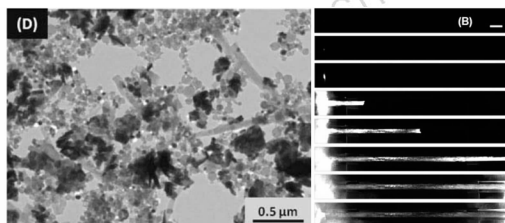


法国圣路易斯研究院开发了一种高安全的聚苯胺掺杂纳米含能复合物

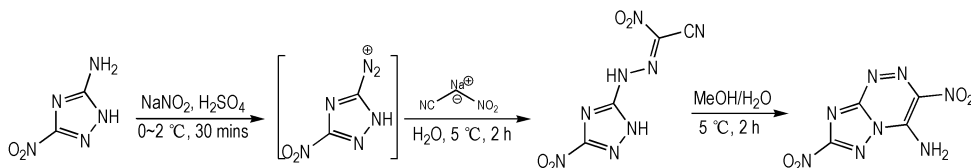
纳米铝热剂由纳米级的燃料和氧化剂组成,作为一种新的含能材料,由于其作为烟火剂性能可调控,近年来受到越来越多的关注,但纳米铝热剂也存在机械感度和静电火花感度过高的问题。法国圣路易斯研究院通过向 Al/WO₃ 纳米铝热剂中掺杂一定量聚苯胺纳米纤维,制备了一种新的纳米含能复合物,其燃烧性能基本保持不变的同时,安全性能显著改善。研究表明,使用长条纤维状聚苯胺掺杂的含能复合物降感效果要远优于短纤维状和商业购买的聚苯胺。掺杂 5% 长纤维聚苯胺后,静电火花感度由小于 0.14 mJ 提高至 120 mJ,摩擦感度由 80 N 提高至大于 360 N,降感效果明显。该研究对于当前民用、军用及航天用纳米铝热剂安全性能的改善具有重要应用价值。

源自: Gibot P, Bach A, Vidal L, et al. Safer and performing energetic materials based on polyaniline-doped nanocomposites. *Journal of Energetic Materials*, 2017, 35(2): 136-147.



美国爱达荷大学研发出一种高稳定性的钝感稠环三唑三嗪炸药 TTX

伴随着钝感弹药 (IM) 的发展,同时具有高能、低感、高热稳定性的炸药一直是含能材料领域追求的重要目标。美国爱达荷大学近期研制出一种具有高稳定性的钝感稠环炸药分子 4-氨基-3,7-二硝基-[1,2,4]-三唑-[5,1-c]-[1,2,4]-三嗪 (TTX),该炸药是以 5-氨基-3-硝基-1H-1,2,4-三唑 (ANTA) 为原料,通过两步法合成,反应得率高。研究表明,TTX 分子具有与黑索今 (RDX) 相当的能量,实测密度 1.82 g/cm³,计算爆速和爆压分别为 8580 m/s 和 31.2 GPa,但其热稳定性优异,热分解温度为 272 °C,远高于 RDX。同时,TTX 还具有较低的机械感度,撞击感度大于 60 J,摩擦感度大于 360 N。

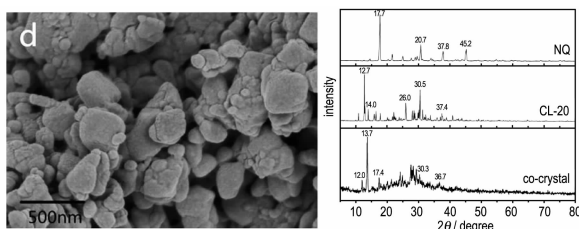


源自: Kumar D, Imler G H, Parrish D A, et al. A highly stable and insensitive fused triazolo-triazine explosive (TTX). *Chemistry-A European Journal*, 2017, 23(8): 1743-1747.

南京理工大学开发出一种新的纳米共晶炸药制备方法

近十年来,含能共晶赋予了调和炸药能量与感度之间矛盾的契机,受到含能材料领域广泛关注并取得显著进展。而纳米共晶除了可以进一步降感之外,其较低的起爆阈值也赋予了更多的性能和应用价值。南京理工大学近期开发了一种基于真空冷冻干燥技术制备六硝基六氮杂异伍兹烷/硝基胍 (CL-20/NQ) 纳米共晶炸药的方法,通过将 CL-20 和 NQ 按照摩尔比 1:1 同时溶解于二甲基亚砜 (DMSO),再经真空冷冻干燥除去溶剂后,即可一步获得 CL-20/NQ 纳米共晶炸药。所得产物粒径小于 500 nm,在 X 射线粉末衍射上检测出了有别于两种原材料的三强峰,热分解峰较原材料而言有所提前。该制备方法较为简单,所得纳米共晶炸药的撞击感度、摩擦感度均显著低于两种原材料等比例机械混合物。

源自: Gao H, Du P, Ke X, et al. A novel method to prepare nano-sized CL-20/NQ co-crystal: Vacuum freeze drying. *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*, 2017, on line, DOI: 10.1002/prep.201700006.



美国德克萨斯大学研制出一种高密度的含能材料——五氧化二碘纳米棒

纳米含能材料越来越受到广泛关注,许多纳米含能化合物都可用于推进剂、炸药以及始发药。五氧化二碘 (I₂O₅) 因为具有最高的单位能量释放 (25.7 kJ · cm⁻³) 而成为铝热剂型纳米结构含能配方中最为先进的一种氧化剂。I₂O₅ 粒子的尺寸与形貌对反应过程中的增压速度有着强烈的影响。尽管微米尺度的 I₂O₅ 商业可用,但对于纳米含能材料中应用的纳米尺度的粒子却无法从市场获得。传统的湿化学方法因为 I₂O₅ 的水溶性而无法用来制备纳米粒子。近来,美国德克萨斯大学利用高能球磨方法来处理微米级的 I₂O₅。通过调节球磨时的能量剂量,可以制备直径 50 ~ 100 nm、长度 300 ~ 600 nm 的 I₂O₅ 纳米棒。相比于微米前体,该纳米棒的分解能要小 10%,而用其制备的含能材料配方的压力释放值为 43.4 MPa/g,比商用 I₂O₅ 粒子高出 2 倍。氧化剂 I₂O₅ 的颗粒形貌和粒径对 Al/I₂O₅ 纳米含能复合物压力释放值具有非常明显的影响。同时,以异丙醇为溶剂制备的纳米含能粉体在紫外光区域有光谱吸收,对紫外光点火而言有重要意义。

源自: Mkhitar A. Hobosyan and Karen S. Martirosyan. Iodine pentoxide nano-rods for high density energetic materials. *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*, 2017, 42(5): 506-513.

(中国工程物理研究院化工材料研究所 压装 PBX 设计与应用团队 编译)

