

美国圣地亚国家实验室研制了一种高均匀度的CL-20纳米微球

美国圣地亚国家实验室设计了一种用表面活性剂辅助的自组装工艺,研制出均匀球形微米级颗粒的CL-20重结晶新方法。结合x射线衍射、拉曼光谱结果表明,球形CL-20球形颗粒晶型为斜方晶系 β -phase。证实了表面活性剂在控制CL-20晶体形貌过程中起着重要作用。通过研究得到CL-20纳米微球,其单分散性质及较小的颗粒度(亚微米),有效降低了CL-20冲击波感度,有利于促进CL-20应用。

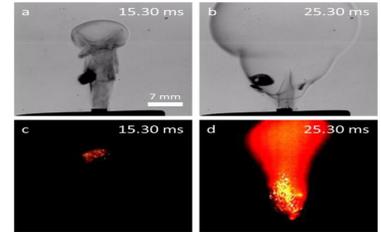
源自: *Bian K, Alarid L, Rosenberg D, et al. Surfactant Assisted Self-assembly and Synthesis of Highly Uniform Spherical CL-20 Microparticles[J]. MRS Advances, 2018: 1-7.*

美国普渡大学研究了CL-20的共晶的激光点火性能

高能共晶是由晶体结构中的两个或更多的高能分子组成的一类新材料。多组分共晶表现出与单一组分明显不同的性质,因此它们的点火行为也有别于物理混合物。美国普渡大学研究人员对多种含能材料的点火时间和反应动力学进行了研究,包括在CO₂激光加热下的共晶材料。由于含能材料种类的限制性,与以前的激光点火研究相比,需尽量减少实验中含能材料的用量。对用沉淀法生产的1:1摩尔比TNT:CL-20和1:2摩尔比HMX:CL-20进行了

研究。在辐照范围310~1446 W/cm²处,点燃直径为3.2 mm、高度为1~2 mm的压制共晶圆筒形小球。并采用高速摄像机和紫外光谱数据采集图像,将光谱数据与扫描相机相结合分析点火过程。采用光谱仪确定包括OH和CN的特征官能团。研究表明所有共晶材料的燃烧方式与CL-20类似,其二次火焰形成时间相当,但共晶材料的气化起爆时间比单组分或物理混合物要短。

源自: *McBain A, Vuppururi V, Gunduz I E, et al. Laser Ignition of CL-20 (hexanitrohexaazaisowurtzitane) Cocrystals[J]. Combustion and Flame, 2018, 188: 104-115.*

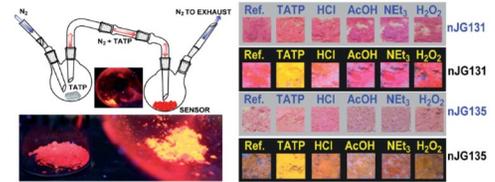


西班牙布尔戈斯大学研究了表面功能化的SiO₂纳米粒子对TATP蒸气的高灵敏荧光响应

过氧化三丙酮(TATP)由于对机械冲击的高度敏感性,且安全风险较大,是一种无军事用途的强大爆炸品。通常在酸性催化作用下,利用丙酮和过氧化氢就很容易就可以制备TATP。同时,该爆炸品可随意构成几乎无法被狗或嗅探器检测到的简易爆炸物装置。因此,TATP经常用于自杀式恐怖袭击,对群众事件和公共交通的构成严重威胁。

缺乏硝基或芳香族基团使得探测到这种简易爆炸物变得十分困难。近来,西班牙布尔戈斯大学研究了新的氟化硅纳米材料,它能够在三丙酮三过氧化氢的蒸汽中产生荧光,且具有高度的专一响应。作者发现这种材料可以在三过氧化三丙酮(TATP)的蒸气流动中发挥作用,使其具有永久且强烈的荧光反应。表明了该纳米材料试纸在反恐嗅探领域具有强烈的应用前景。

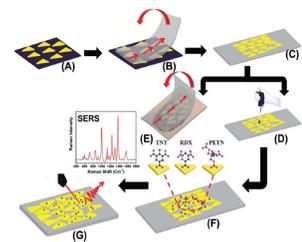
源自: *García-Calvo J, Calvo-Gredilla P, Ibáñez-Llorente M, et al. Surface Functionalized Silica Nanoparticles for the Off-on Fluorogenic Detection of an Improvised Explosive, TATP, in a Vapour Flow[J]. J Mater Chem A, 2018, 6, 4416-4423.*



美国印第安纳大学研制出一种用于军用痕量炸药SERS探测的金三角纳米孔薄膜

近年来,利用高灵敏度和选择性的表面增强拉曼散射(SERS)检测痕量爆炸物一直是安防领域的研究热点。美国印第安纳大学研制出一种高稳定的SERS金纳米柔性传感器,通过化学自组装制备金三角纳米孔(Au TNPs),并将其压印在一个柔性胶粘剂薄膜上,其尖端和边缘表现出强烈的电磁场增强。SERS纳米传感器具有优越的SERS活性(增强因子=6.0x10⁶),在三种常见的军事烈性炸药(TNT,RDX和PETN)的痕量检测中表现出很好的选择性,再现性(<4.0%,相对标准偏差为1.0 μM浓度)和前所未有的高稳定性(稳定使用5个月)。不仅在分析化学领域具有巨大的潜力,同时在国土安全方面也有广泛应用。

源自: *Liyanage T, Rael A, Shaffer S, et al. Fabrication of a Self-assembled and Flexible SERS Nanosensor for Explosive Detection at Parts-per-quadrillion Levels From Fingerprints[J]. Analyst, 2018, 143: 2012-2022.*



美国Los Alamos National Lab.(LANL)研究了钝感高能炸药(IHE)PBX-9502的惯性约束爆轰建模误差

美国Los Alamos National Lab (LANL)采用流体动力学(PAGOSA)模型对PBX-9502钝感高能炸药(IHE)的惯性约束爆轰建模误差实验进行了验证研究。研究模拟计算了PBX-9502的反射冲击性能、燃烧传播性能和多普勒光子测速等,以评估实验的准确性。模拟评估过程使用了几种燃烧模型和强度模型。通过评估作者从质子放射学(pRad)中采集的实验数据,比较了燃烧前的传播时间和反射后的休克模量。通过燃烧前等时线的计算,燃烧前沿的滞后时间被量化为给定的燃烧模型。通过比较模拟计算数据和实验数据,得到了影响强度模型损伤的因素。

源自: *Hughes J M, Terrones G, Shores E F, et al. Cyclops I: Modeling Error Study for Inertially Confined Detonation of Insensitive High Explosive (IHE) PBX-9502[R]. LA-UR-17-28074 US. Department of Energy Office of Scientific and Technical Information, Los Alamos National Lab. (LANL), 2018.*

(中国工程物理研究院化工材料研究所 含能材料高效表征团队 何璇 编译)