

洛斯阿拉莫斯国家实验室研发出隔板棒新试验

受传统的隔板试验启发,洛斯阿拉莫斯国家实验室近来研发出一种叫隔板棒的新试验。隔板棒试验是隔板试验的延伸,它保持了隔板试验的优点,克服了它的弱点。隔板棒试验是在速度棒结构中使高能炸药(HE)药柱与惰性隔板(Inert Gap)交替嵌段排列(图),所有药柱和隔板各自长度相同。当隔板厚度 δ 大于临界值 δ_c 时,再起爆失效,爆轰无法持续;当隔板厚度 δ 小于 δ_c 时,在几个循环后建立起周期性的波动态。冲击波在隔板内衰减,在高速炸药药柱内的再起爆延迟,平均波速随 δ 增大降幅明显,在 δ_c 时失效。高能炸药感度越低,起爆过渡就更长,波速降幅就更大。隔板棒试验可以用于反应燃烧模型的校正、配方物理降感的评价及其老化研究,洛斯阿拉莫斯国家实验室用PBX-9501对隔板棒试验进行了演示。



源自: Larry G. Hill, Daniel N. Preston, Carl E. Johnson, et al. The Los Alamos gapstick test[C]. 47th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 28–July 1, 2016, 1–1 ~1–12.

葡萄牙设计出一种小型的水下爆炸仓

水族箱试验(Aquarium tests)可用于工业炸药水下爆炸性能的测试,新近开发的试验水下爆炸波发生器(WBWG)可不损坏容器用于收集水下爆炸的爆轰产物,但是后续需要干燥。后来,又有研究者利用热化学计算代码THOR预测爆炸产物性能,JWL参数预计爆轰产物的膨胀,通过2D和3D Autodyn水下模拟进行了验证,利用50 L的啤酒桶设计出了壁厚3 mm的不锈钢爆炸仓,并指出相对于每批60 g药柱的试验可以设计出更小的不锈钢爆炸仓,放在可测试300 g药柱的有盖大爆炸仓里可以避免爆轰产物后续的干燥。近来,葡萄牙重复了该研究,按照AD-Merkblätter标准工艺,根据爆炸参数,优化设计出该类型小型爆炸仓。该小型爆炸仓配有传感器、升降机等辅助设备,可内置于壁厚20 mm(更为安全)有盖的大爆炸仓里,并用乳化炸药和PETN炸药进行了验证试验。

源自: João Pimenta, José Campos, Joana Quaresma, et al. Small explosion chamber design and optimized construction based in blast parameters [C]. 47th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 28–July 1, 2016, 3–1 ~3–15.

洛斯阿拉莫斯国家实验室用 DAAF 作钝感炸药的起爆桥梁

在过去几十年,钝感炸药如TATB由于能够提高安全性受到广泛的关注。但是,它也存在起爆困难的缺点,往往需要传爆药和强雷管才能成功地起爆。为了克服这种应用障碍,洛斯阿拉莫斯国家实验室利用同样钝感的、起爆临界直径小的3,3'-二氨基-4,4'-氧化偶氮呋啉(DAAF)作钝感炸药的起爆桥梁。通过不同冲击波起爆试验研究,他们发现DAAF的粒径对其起爆有很大影响,与PETN相比,虽然起爆机理不同,却体现出了相同的粒径效应。

源自: Elizabeth Francois, David Chavez, Kyle Ramos, et al. Particle Size Effects on the Initiation Characteristics of Diaminoazoxyfurazan (DAAF) [C]. 47th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 28–July 1, 2016, 5–1 ~5–1.

德国研发出锆基红色照明剂

照明剂几乎不用金属锆作燃料,近来德国博登湖仪器技术公司(Diehl BGT Defence)发现锆比镁反应慢,保持火焰热度的时间更长,能量转换效率更高,发光时间更长,其燃烧后生成二氧化锆在高温下为黑色的排出物,可见性更强,为此他们用锆代替镁研发出了锆基红色照明剂。由锆/铝作燃料组成的、主导波长为630 nm的一个配方的饱和度高达99%,燃烧后还生成了 ZrO_2 和 Al_2O_3 低共熔混合物。由 $Zr/Sr(NO_3)_2/PVDC/PH=44/45/8/3$ (PVDC为聚偏二氯乙烯,PH为酚醛树脂)组成的配方比照强度达到了55900 (cd·s)/(g·sr),高出了镁基配方的26%。除了高比照强度和饱和度高外,锆基照明剂还有更高的密度和耐腐蚀性。

源自: Arno Hahma, Matthias Welte, Oliver Pham. Zirconium based red pyrotechnic illuminants [C]. 47th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 28–July 1, 2016, 19–1 ~19–14.

瑞典国防研究局实施欧盟 GRAIL 项目

GRAIL项目是由欧盟科研创新项目Horizon 2020于2014年资助的项目,于2015年正式开始实施,为期三年,瑞典是该项目的主要参与国。该项目的目标是用绿色氧化剂ADN和硝酸铵(AN)取代现行的高氯酸铵(AP)氧化剂来制备绿色高能固体推进剂。希望通过改变ADN和AN的比例以使推进剂能够满足低感(危险分类1.3)、低燃速、高性能要求,初始性能计算显示,要使该推进剂与AP基推进剂性能相当,氧化剂中ADN的含量不能低于40%。目前,瑞典国防研究局(FOI)正在研究ADN的成粒技术以实现降感和粒径的窄分布,ADN与不同聚合物相容性也在评估之中,发现六胺(Hexamine)能提高ADN与聚合物的相容性。

源自: Niklas Wingborg. GRAIL: a European initiative to develop green solid propellants for launchers [C]. 47th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 28–July 1, 2016, 23–1 ~23–12.

英国 QinetiQ 公司利用声学共振混合器混合 PBX 中的惰性材料

改进的行星齿轮混合器在含能材料混合中已经能满足安全性要求,并实现了远距离遥控混合,但是混合PBX需花费一整天,还受粘度的影响。近来,英国QinetiQ公司(英国的国防科技公司)研制了一种新装置结合常规混合方法,可以克服这些问题。这种新装置利用了声学共振混合技术,可以在密封的塑料或金属釜中混合,也可以在真空条件下混合。与常规行星齿轮混合不同,这种声学共振混合器不会形成混合死区,在PBX的加工中,可以成功地混合端羟基聚丁二烯(HTPB)和Al。

源自: Jordan Homan, Simon Torry, Peter Gould, et al. Using Resonant Acoustic Mixer for mixing inert material [C]. 47th International Annual Conference of the Fraunhofer ICT, Karlsruhe, Germany, June 28–July 1, 2016, 24–1 ~24–1.

(张光全 编译)