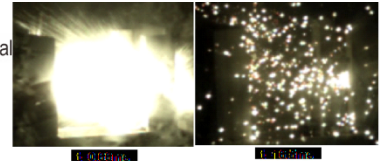
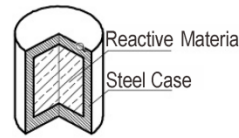


### 西安近代化学研究所开展了包覆型反应破片侵彻钢板及其后效研究

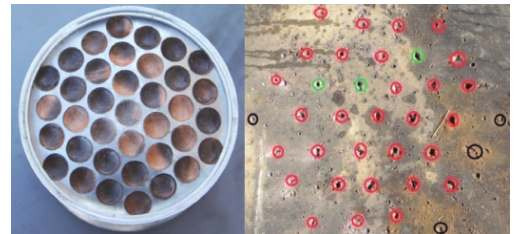
为了研究包覆型反应破片撞击钢板及其毁伤效应,采用6 mm的Q235A钢板作为目标,14.5 mm弹道步枪进行发射,反应破片由钢包覆金属/聚合物组成。结果表明,钢包覆金属/聚合物组成反应破片的整体强度比纯钢的低,导致侵彻能力降低。v50弹道极限速度发射,撞击6 mm Q235A钢靶,当破片的质量和尺寸相同,包覆型反应破片的速度为 $709 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,是纯钢碎片的1.33倍,扩孔直径高于纯钢的扩孔直径。要实现包覆型反应破片撞击钢板后的膨胀增强效应,包覆型反应破片的速度应该高于 $709 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,而残余碎片速度应大于 $181 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,且随着撞击速度增加,膨胀效应增强。后效增强的原因主要有两个方面,一是包覆型破片在撞击作用下发生点火,诱发化学反应释放的化学能,二是未反应破片的连续压缩效应。这一研究结果将为反应性破片在战斗部中的工程设计和应用提供重要参考。



源自: J Peng, B H Yuan, X Y Sun, et al. Research on Penetration Behavior and after effects of Coated Reactive Fragments Impacting Steel targets[J]. *Int. Jnl. of Multiphysics*, 2020, 14: 39-52.

### 北京理工大学研究了多模穿甲弹的侵彻性能和分布特征

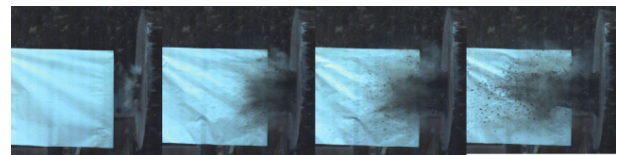
为了提高多模穿甲弹(MEFPs)的侵彻性能和分布均匀性,采用三维的LS-DYNA程序研究了结构、速度及其分布对侵彻分布均匀性的影响,并设计了三个不同形态的MEFPs进行了实验测试。模拟和实验研究表明,厚度均匀的非晶合金弧平面衬垫更容易形成长径比大的MEFPs。钽和铜的MEFPs具有较高的长径比和动力学特性,因此具有更好的侵彻性能。相比而言,弧形支架和衬垫的等距排列方式有利于提高MEFPs的分布均匀性。



源自: H. Song, Ch. Li, Yu. Xia, J. Wang, et al. Study of multi-explosively formed penetrators based on the penetration performance and distribution characteristics[J]. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, 2020, 61: 181-188.

### 沈阳陆军工程大学开展了混凝土结构在侵彻和爆炸复合作用下的毁伤效应研究

为了研究侵彻和爆炸复合作用下对混凝土结构的损伤,沈阳陆军工程大学开展了不同速度和装药量侵彻混凝土靶的试验。通过对混凝土结构损伤的分析,开发了预测方法。通过对实验结果的拟合,提出了侵彻深度、体积与装药的长径比、侵彻动能之间的计算公式。在给定弹丸尺寸和炸药数量的情况下,混凝土靶的侵彻损伤深度和体积随弹丸冲击系数的增加而增大,但这种增加趋势逐渐减小。通过实验和拟合获得了计算公式,为侵爆战斗部设计提供参考和依据,从而实现较优的性价比。

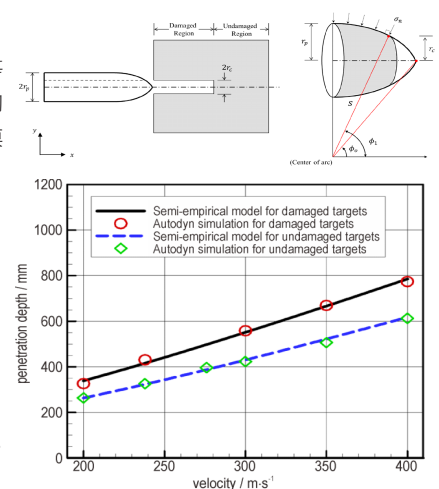


源自: H. Geng, H. Lu, S. Sun, et al. Experimental study and damage effect analysis of concrete structures under the combined loadings of penetration and explosion[J]. *Shock and Vibration*, 2020, <https://doi.org/10.1155/2020/2137945>.

### 韩国海洋大学研究了串联战斗部侵彻混凝土靶的半经验模拟方法

战斗部侵彻性能的预测对于设计战斗部结构和提升毁伤性能具有重要的作用, J. Han等基于球形爆炸理论发展了半经验的数学模型,可用于模拟串联战斗部对混凝土靶的侵彻过程。它包括两个阶段:侵彻进入损伤区域,和再侵彻进入未损区域。为了建立半经验模型,作者考虑刚性弹丸第一次撞击损伤区域和第二次撞击未损区域。对于第二次撞击未损坏区域,采用文献中报道的实验数据作为常数,用于半经验模型中,确定侵彻深度。对于侵彻第一阶段,假定空腔为预钻孔,为第一次侵彻提供基础。对于有限长的混凝土靶,将串联战斗部侵彻过程,可以看作是一个特定长度的组合损伤区域和未受损区域。通过实验数据和FEM的模拟结果对比验证半经验模型的准确、合理性。因缺乏实验数据,所以只有将半经验模型的计算结果与有限元FEM计算结果进行了比较,半经验模型的结果与有限元分析结果一致性较好。这说明基于球形爆炸理论所提出的半经验模型是一种简单且准确的方式,可对串联战斗部侵彻混凝土的动态过程进行预测。

源自: Dongwoo Sohn, Jihoon Han. An empirical approach for penetration of tandem warheads into concrete targets[J]. *Engineering Failure Analysis*, <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.105043>.



(中国工程物理研究院化工材料研究所 王军 编译)