

张志云

发展先进装甲防护技术，提高武器战场生存能力预计到2015年，美国M1一类的主战坦克还将继续使用并加以改进，与此同时，将发展各种轻型地面车辆和两栖车辆。为提高战场生存能力，需要开发新型防护技术。为使乘员和设备在车体装甲被击穿后免遭击毁损伤和防中子、核能力及抗破片侵入二次效应，将开发抗弹/抗爆震/抗辐射/多功能高密度高聚物(如高密度聚乙烯/凯夫拉)复合内衬材料技术。2000年~2010年研究战斗车辆、十字军自行火炮用的隔仓材料、油箱抑爆材料。目前主战坦克首上装甲能防穿甲能力为600毫米RHA的穿甲弹、侵彻能力为1300毫米的破甲战斗部。为避免车体装甲被新一代反坦克弹药击穿，2005年将研究应用高性能超轻装甲材料，包括硬度HB600~700的装甲钢，新型铝合金装甲(尤其是提高海水腐蚀抗力)，低成本钛合金装甲材料及钛合金陶瓷复合装甲材料，高密度高模量纤维增强编织结构复合装甲材料(包括复合装甲中树脂转移模塑技术，传感器纤维编织集合制造技术等)。继续研究陶瓷装甲SiC、AlN、TiB₂、B₄C和复合陶瓷如TiB₂-TiN-AlN、TiB₂-AlN、TiN-TiB₂、TiN-AlN、SiC-AlN等陶瓷材料的抗弹性能以及结构约束因素对抗弹性能的影响，尤其是对速度大于2000米/秒的大口径穿甲弹的防御能力。加强装甲防护材料基础研究，将开展梯度陶瓷装甲材料(如TiB-Ti/Ti)、超细晶粒陶瓷装甲材料、混合型纳米陶瓷装甲材料研究(2005年)，甚至利用生物仿真技术研究具有极硬层、极软层的轻型复合装甲(2005年)。整体式复合反应装甲材料技术的质量有效防护系数，目前抗穿甲的为2，抗破甲的为4，为进一步提高其双防能力，特别是抗未来更大威力的120毫米动能弹的能力，将继续研究内装式反应复合装甲材料技术；研究顶部轻型反应装甲，以抗威力更大的爆炸成型弹。已开展电磁装甲、智能装甲材料和结构研究，预计这类装甲在2015~2020年得到应用。目前法国采用10毫米RHA/5毫米A1/15毫米厚扁平线圈/绝缘层/主装甲的电磁装甲，用L/D20的钨合金杆以1600米/秒速度的侵彻试验表明，质量有效系数 E_m 为2，与10毫米RHA/2毫米太安炸药/3毫米钢/15毫米玻璃/主装甲构成的反应装甲相同。从不被发现或被发现而不被击中出发，主要研究应用主动防护系统。现阶段采用的主动防护技术多为软杀伤主动对抗技术，如信号特征抑制材料与技术。美国2005年将研制辐射率/反辐射率可控的低可观测性涂料或隐身材料，2010年研制能对背景和威胁作出自动反应的自适应涂料，降低武器的可见光、红外、雷达等信号特征。雷达和热信号特征在2000年时降低50%，到2005年降低70%。较远期则发展硬杀伤主动对抗技术、硬杀伤对抗材料技术，如研究发射式电磁装甲、智能型反应装甲等。与此同时，将进行发展先进装甲和反装甲系统用新材料所需要的力学和数学研究，具体领域包括固体有限变形、冲击和侵彻问题，2000年重点是金属侵彻分析技术，2005年重点是复合材料侵彻分析技术，2010年重点是侵彻的全面分析技术。针对未来单兵综合作战系统的要求，将研究面密度小于2.5克/厘米²的人体防护用超轻抗弹材料，质量比目前使用的减轻40%；研究低成本透明尖晶石陶瓷、氮氧化铝和玻璃/聚合物透明装甲，质量和厚度降低30%，并提高可见光和近红外透射率及对12.7毫米穿甲弹和破片的抗弹能力及耐磨性。2000年研究防激光材料和非线性光学材料，分别用于单兵、直瞄光学系统和传感装置。2005年前后研究能对抗低能光和射线威胁的防护材料。结论在未来世界军事战略和现代军事技术革命的影响下，未来陆军武器将在机动与快速响应、终点毁伤效应、战场生存能力等获得大幅度提高的同时，也将具有信息化、智能化、远程化的特点。因此，未来陆军武器的高科技含量大大增加，高新陆军武器材料将获得大量使用。可以预见，今后十年内，将在生物、物理、力学、数学、化学及材料科学等领域，通过在分子级、纳米级、微米级、宏观级的研究，使下述陆军武器新材料、新结构、新技术得到重大发展和应用：* 作战人员、作战系统防御常规武器杀伤的防护材料与技术，* 人员、设备的防激光材料与技术，* 延长使用寿命、提高可靠性的材料与技术，* 增强战场信息感知、监视，提高命中精度的传感器等元器件和兵器部件、设备的材料与技术，* 增大兵器系统杀伤、侵彻破坏威力的材料与技术，* 先进的推进系统材料与技术，* 提高机动和快速响应的材料与技术，从而使陆军武器性能、作战能力和使用寿命在低成本条件下获得大幅度的提高，为未来陆军武器发展提供扎实的基础。