

“固体推进剂及装药的安全响应” 专题主编介绍



庞维强，博士，西安近代化学研究所研究员，硕士生导师，米兰理工大学访问学者，主要从事固体推进剂配方与工艺、安全性的实验与仿真研究。担任《火炸药学报》、《固体火箭技术》、《装备环境工程》等期刊（青年）编委，《火炸药学报》、《含能材料》特邀英文审稿专家，*Combustion and Flame*、*Fuel*、*Chemical Journal Engineering*、*Combustion Science and Technology*、*Propellants, Explosives & Pyrotechnics* 等国际期刊审稿专家。先后主持国防重点实验室基金等多个项目，获得国防科技进步奖、中国兵器工业集团公司科技进步奖多项，出版中英

文论著 7 部，在 *Progress in Energy and Combustion Science*、*Combustion and Flame*、《火炸药学报》等国内外期刊发表学术论文 160 余篇，受理/授权发明专利 60 余件。

“固体推进剂及装药的安全响应”专题序言

固体推进剂是一种具有良好能量、力学、燃烧、贮存等性能的复合含能材料，其性能的优劣直接影响着以固体推进为主要动力的武器装备系统效能、突防和机动能力。随着近几年新材料、新原理、新工艺、新方法、新技术、新设备等的不断创新与发展以及固体推进剂及计算机仿真等关键技术的不断突破，推进剂的性能也得到不断提高，应用领域也得到不断拓展。在固体推进剂及装药的研制、生产、运输、使用、储存、销毁等全生命周期中，安全性及安全响应机制是推动固体推进剂专业技术领域发展的一个重要方面。另外，随着科研人员对于固体推进剂及装药的安全意识及安全技术认知程度的不断提升，固体推进剂及装药的安全技术方面的研究也越来越受到重视，相应的投入也不断加大。为了展现近年来国内各单位对固体推进剂及装药的安全响应研究成果，促进固体推进剂及装药的安全性体系发展，活跃学术氛围，推动基础理论与工程应用的融合和高质量可持续发展，给相关科研人员搭建学术交流平台，特此设立了“固体推进剂及装药的安全响应”专题。经过征稿、约稿和审稿等工作，目前专辑编辑工作已经完成，专辑包含了 8 篇论文，涉及固体推进剂用新型含能材料分子动力学模拟、推进剂用含能材料对推进剂安全响应的影响及推进剂装药等，主要包括 CL-20/HTPB 热分解机理的 ReaxFF/lg 反应分子动力学模拟、叠氮增塑剂/硝化棉共混物的分子动力学模拟、NG/NC 基体对复合改性双基推进剂机械感度的影响、钝感推进剂用粘合剂的共聚改性、固体推进剂含能颗粒粒度、形貌与感度特性的相关性、PBT 基推进剂热分解特性与慢烤行为关系、新型脱模剂在生产中的安全性和聚脲弹性体阻燃改性等研究内容。

具体如下：CL-20/HTPB 热分解机理的 ReaxFF/lg 反应分子动力学模拟研究中采用反应分子动力学方法 (ReaxFF/lg)，研究 CL-20/HTPB 混合体系在 2 500~3 500 K 中 5 个温度下的热分解机理。叠氮增塑剂/硝化棉共混物的分子动力学模拟中建立硝化棉 (NC)、1,3-二(叠氮乙酰氧基)-2-甲基-2-硝基丙烷 (DAMNP)、1,3-双(叠氮乙酰氧基)-2-乙基-2-硝基丙烷 (ENPEA) 和 1,8-二叠氮基-3,6-氧杂辛烷 (AZTEGDN) 纯物质模型以及 NC/DAMNP、NC/ENPEA、NC/AZTEGDN 共混物体系的微观分子模型，利用分子动力学模拟 (MD) 方法，对叠氮增塑剂/硝化棉的微观性质进行预测。分析共混体系的溶度参数、MSD 值、结合能、径向分布函数、力学性能和玻璃化转变温度等性能。NG/NC 基体对复合改性双基推进剂机械感度的影响研究中采用光辊压延法和柱塞式挤出法分别制备 NG 增塑的 NC 吸收药样品及以其为基体的固体推进剂样品，采用扫描电镜表征不同增塑比的 NC/NG 基体及推进剂的微观形貌，采用摩擦感度仪、撞击感度仪测试 NG/NC 基体及推进剂的机械感度。钝感推进剂用粘合剂的共聚改性研究中从线性共聚和星形共聚两个方面综述了对现有聚醚类粘合剂共聚改性以及合成新型粘合剂的研究进展。探讨了共聚作用特别是嵌段共聚通过调节分子链的序列结构来改善聚合物性能的有效方法，以及星形共聚物特殊的超支化分子结构对聚合物性能的影响。固体推进剂含能颗粒粒度、形貌与感度特性的相关性研究中采用激光粒度分析仪、扫描电镜、摩擦、撞击、静电感度仪、爆发点测定仪，研究了推进剂用含能固体颗粒 AP、RDX、AL 的粒度及感度，考察不同规格粒度的 AP、RDX 的机械、静电及热感度，并对 AP、RDX、AL 的混合物料也进行感度测试。PBT 基推进剂热分解特性与慢烤行为关系研究中采用差示量热扫描仪和慢速烤燃试验，研究推进剂在不同固含量 (通过改变高氯酸铵含量来调整) 和不同铝粉含量下的热分解温度变化情况，计算不同组分含量下推进剂的热分解动力学参数，对比分析 PBT 基推进剂固、铝粉含量变化对热分解特性及慢速烤燃行为影响。新型脱模剂在生产中的安全性研究中，从新型脱模剂的成分、稳定性与安全方面入手，借助红外检测、DSC 热分析、溶解度测试等测试方法，从理论上验证新型脱模剂的安全性能，从实际应用方面验证新型脱模剂在固体发动机生产中的可靠性。聚脲弹性体阻燃改性的研究中介绍了聚脲的特性与燃烧机制，从添加型和反应型 2 个方面总结了聚脲阻燃改性的研究现状，通过化学反应引入阻燃元素及结构等方法系统分析了阻燃机理及各自优缺点，提出添加型阻燃剂存在与基体相容性不佳的问题，反应型阻燃改性技术难度大但是不存在界面问题。

通过“固体推进剂及装药的安全响应”专题的出版，希望能够让读者对固体推进剂及装药的安全响应有所认识和了解，并且也为各研究团队的合作与交流提供机会。

专题主编：庞桂强