

中文力学类核心期刊
中国期刊方阵双效期刊
美国《工程索引》(EI Compendex)核心期刊(2002—2012)
中国高校优秀科技期刊

郭则庆, 姜孝海, 王杨. 膛口反应流并行数值模拟[J]. 计算力学学报, 2013, 30(1): 111-116, 123

膛口反应流并行数值模拟

Parallel numerical simulation of muzzle reacting flow

投稿时间: 2011-12-14 最后修改时间: 2012-05-26

DOI: 10.7511/jslx201301019

中文关键词: [流体力学](#) [膛口流场](#) [反应流](#) [并行计算](#) [MPI](#)

英文关键词: [fluid mechanics](#) [muzzle flow field](#) [reacting flow](#) [parallel computing](#) [MPI](#)

基金项目: 国家自然科学基金(10902052); 南京理工大学自主科研专项计划(2011ZDJH30)资助项目.

作者	单位	E-mail
郭则庆	南京理工大学 瞬态物理国家重点实验室, 南京 210094	
姜孝海	南京理工大学 瞬态物理国家重点实验室, 南京 210094	xhjiang@mail.l.njlst.edu.cn
王杨	南京理工大学 瞬态物理国家重点实验室, 南京 210094	

摘要点击次数: 770

全文下载次数: 402

中文摘要:

采用轴对称多组分N-S方程对含有高速运动弹丸的膛口反应流进行了数值模拟。控制方程采用时间分裂方法并在大型计算机上采用MPI方法进行多核并行求解,其中对流项采用二阶AUSM+格式和MUSCL插值方法进行处理,燃气采用氢气-空气混合气,反应机理为9组分19步基元反应。对于弹丸引起的网格运动,采用嵌套网格法处理。并行验证算例与串行计算结果一致,采用20个CPU计算时效率为64%。根据数值结果详细讨论了发射过程中的气体动力学和化学动力学过程,并且通过对两种条件下的计算结果比较分析了化学反应对膛口流场发展的影响。结果表明,上述算法能够较为正确地模拟弹丸和化学反应对膛口流场的影响,并大大提高了计算速度。

英文摘要:

A computational fluid dynamics code for axisymmetric, multi-species, Navier-Stokes equations is developed to simulate the muzzle reacting flow with high-speed projectile. Based on the MPI parallel environment, the equations were solved by using a time splitting method. The convection terms were solved by using AUSM+ scheme with MUSCL interpolation method, and chemical kinetics for hydrogen-air mixture was dealt with by 9-species, 19-step elementary reacting model. Chimera grid method was employed for the consideration of the moving projectile. The parallel validation example is in good agreement with the serial results, and the parallel computing efficiency reaches 64% by using 20 CPUs. The aerodynamics and chemical kinetics processes in the muzzle flow are discussed in detail according to the computational results. The result shows that, the method above mentioned is suitable for the simulation the reacting flow with high-speed projectile, and the computing speed is increased efficiently.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

[关闭](#)

您是第999392位访问者

版权所有:《计算力学学报》编辑部

本系统由北京勤云科技发展有限公司设计