

CSTAM2014-B01-0275

GPU 加速的高精度可压缩流动计算¹⁾

彭峻²⁾, 申义庆

(中国科学院力学研究所高温气体国家重点实验室, 北京 100190)

摘要: 在 GPU 上实现了高精度可压缩流动计算的加速, 获得了可观的加速效果。首先针对三对角型加权紧致格式, 采用循环约化 (cyclic reduction) 方法, 实现了在 GPU 上的并行计算。与单核 CPU 上的 Tomas 算法相比, 三对角方程组求解获得了 2 倍的加速效果。其次, 实现了时间项的三阶 TVD 龙格-库塔方法和黏性项的四阶中心差分格式在 GPU 上的加速。最后, 将所实现的 GPU 程序应用于可压缩流动的二维和三维计算中。二维 GPU 程序相比于相同网格数下的 CPU 程序获得了 20 倍的加速效果, 三维程序获得了 10 倍的加速效果。

关键词: GPU 计算, 加权紧致格式, 可压缩流动

CSTAM2014-B01-0276

基于 CATIA 二次开发的飞机翼身组合体及增升装置设计平台³⁾

于佳琦, 田云⁴⁾, 屈湘南, 刘沛清

(北京航空航天大学大飞机班, 北京 100191)

摘要: 基于 CATIA 二次开发技术搭建了飞机机翼及增升装置的设计平台。设计者可通过输入机身及机翼外形参数, 实现翼身组合体的快速参数化建模及修改, 并且能够调用 Gridgen 脚件自动生成结构网格并在 CFL3D 求解器中进行流场求解, 为满足机翼的控制翼型快速参数化修改的需要, 平台采用 B 样条曲线对二维翼型进行拟合与修型, 修型后的翼型可以直接替换原有翼型, 随后, 平台可以在翼身组合体上切割出三维增升装置, 并根据给定的前后缘增升装置形式及缝道参数在原有翼身组合体基础上生成三维起降构型, 平台在进行三维起降构型 CAD 建模时引入了机构约束条件。使得增升装置的起降构型能够满足指定机构约束, 最后, 平台可以根据指定机构约束生成增升装置的传动机构, 并在 CATIA 中进行装配及动力学仿真。

1) 国家自然科学基金 (11272325) 资助

2) Email: pengjun@imech.ac.cn

3) 国家自然科学基金 (11272034) 资助

4) Email: syws-007@163.com