

《中国科学论文统计与分析》
《中国科学引文数据库》
《中文核心期刊要目总览》
《中国学术期刊(光盘版)》
《万方数据(Chinainfo.)系统科技期刊群》

《中国学术期刊文摘》(中、英文版)
美国国际宇航文摘(IAA)
俄罗斯文摘杂志(AJ)
美国剑桥科学文摘(CSA)

[首页](#) | [关于本刊](#) | [编委会](#) | [投稿指南](#) | [期刊订阅](#) | [下载中心](#) | [学术会议](#) | [联系我们](#) | [English](#)

空气动力学学报 » 2012, Vol. 30 » Issue (2) :176-183 DOI: 10.3881/j.issn.1000-503X.2010.03.001

[全文](#)

[最新目录](#) | [下期目录](#) | [过刊浏览](#) | [高级检索](#)

[<< Previous Articles](#) | [Next Articles >>](#)

基于Richardson插值法的CFD验证和确认方法的研究

陈坚强, 张益荣

中国空气动力研究与发展中心, 四川 绵阳 621000

Verification and validation in CFD based on the Richardson extrapolation method

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

Download: PDF (900KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) [Supporting Info](#)

摘要 针对典型高超声速流动问题(T2-97模型), 利用Richardson插值法, 研究了多套连续变化网格下数值解的空间离散误差、收敛性。通过网格收敛性研究, 完成了CFD的验证过程。利用不确定度分析方法, 结合实验数据, 开展了该问题的确认。研究表明: 针对所选问题, 在现有实验数据及计算条件下, 该问题的CFD得到了验证与确认。

关键词: 高超声速流动 离散误差 不确定度 验证和确认

Abstract: In this paper, the discretization error and the convergency are studied for the typical hypersonic flow over hollow cylinder flare(T2-97) using a several successive grids, and a verification procedures based on the Richardson Extrapolation are carried out for this problem. Then with the uncertainty analysis method and the experiment data, the validation procedures are also carried out. The study indicates that the typical problem's Verification and Validation work is achieved based on the existing experiment data and computational capability.

Keywords: hypersonic flow, discretization error, uncertainty, verification and validation

收稿日期: 2011-02-13;

引用本文:

陈坚强, 张益荣. 基于Richardson插值法的CFD验证和确认方法的研究[J] 空气动力学学报, 2012, V30(2): 176-183

CHEN Jian-Qiang, ZHANG Yi-Rong. Verification and validation in CFD based on the Richardson extrapolation method[J], 2012, V30(2): 176-183

链接本文:

http://kqdlxb.cars.org.cn/Jweb_aas/CN/10.3881/j.issn.1000-503X.2010.03.001 或 http://kqdlxb.cars.org.cn/Jweb_aas/CN/Y2012/V30/I2/176



- [1] BOEHM B W. Software engineering economics[R]. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1981.
- [2] BLOTTNER F G. Accurate Navier Stokes results for the hypersonic flow over a spherical nosetip[J]. Journal of Spacecraft and Rockets, 1990, 27(2): 113-122.
- [3] WILSON R, STERN F. Verification and validation for RANS simulation of a naval surface combatant[R]. AIAA Paper 2002-0904, 2002.
- [4] CHRISTOPHER J ROY. Grid convergence error analysis for mixed order Numerical schemes[R]. AIAA Paper 2001-2606, 2001.
- [5] MORRISON J H, HEMSCH M J. Statistical analysis of CFD solutions from the third AIAA Drag Prediction Workshop (invited) [R]. AIAA 2007-254, 2007.
- [6] VASSBERG J C, TINOCO E N, MANI M, et al. Summary of the Third AIAA CFD Drag Prediction Workshop[R]. AIAA 2007-260, 2007.
- [7] De VAHL DAVIS G. Natural convection of air in a square cavity: a bench mark numerical solution[J]. International Journal for Numerical Methods in Fluids, 1983, 3(3): 249-264.

Service

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [陈坚强](#)
- ▶ [张益荣](#)

- [8] WILSON R, STERN F. Verification and validation for RANS simulation of a naval surface combatant[R]. AIAA 2002-0904, 2002.
- [9] OBERKAMPF W L, TRUCANO T G. Validation methodology in computational fluid dynamics(invited)[R]. AIAA 2002-2549, 2002.
- [10] STERN F, WILSON R V, COLEMAN H, et al. Comprehensive approach to verification and validation of CFD simulation part 1: methodology and procedures[J]. ASME J. Fluids Eng.,2001.
- [11] 刘化勇. 超声速引射器的数值模拟方法及其引射特性研究[D]. [博士学位论文]. 中国空气动力研究与发展中心, 2009. 
- [12] ROACHE P J. Perspective: a method for uniform reporting of grid refinement studies[J]. ASME Journal of Fluids Engineering, 1994, 116: 405-413. 
- [13] CANDLER G V, NOMPILIS I, DRUGUET M C, et al. CFD validation for hypersonic flight: hypersonic double-cone flow simulations[R]. AIAA 2002-0581, 2002.
- [14] MATTHEW MACLEAN, MICHAEL HOLDEN. Validation and comparison of WIND and DPLP results for hypersonic, laminar problems[R]. AIAA Paper 2004-0529, 2004.
- [15] JOHNSON R W, HUGHES E D. Quantification of uncertainty in computational fluids dynamics 1995[A]. Joint JSME ASME Fluid Mechanics Meeting[C]. ASME FED, Vol. 213, American Society of Mechanical Engineers, 1995.
- [1] 毛枚良, 万钊, 陈亮中, 陈坚强.高超声速流动粘性干扰效应研究[J]. 空气动力学学报, 2013,31(02): 137-143
- [2] 陈坚强, 张益荣.基于Richardson插值法的CFD验证和确认方法的研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 176-183
- [3] 陈坚强, 张益荣.基于Richardson插值法的CFD验证和确认方法的研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 176-183
- [4] 陈坚强, 张益荣.基于Richardson插值法的CFD验证和确认方法的研究[J]. 空气动力学学报, 2012,30(2): 176-183
- [5] 程万, 罗喜胜, 杨基明.燃烧加热风洞中水蒸气相变的数值研究[J]. 空气动力学学报, 2010,28(03): 272-278
- [6] 查俊, 张涵信.关于CFD验证确认中的不确定度和真值估算[J]. 空气动力学学报, 2010,28(01): 39-45
- [7] 林贞彬, 廖光, 林建民, 郭大华, 曾明, 蒙泽佳, 李维东.高焓流动重要基础问题研究进展[J]. 空气动力学学报, 2009,27(z1): 40-45
- [8] 董维中, 高铁锁, 张志成.再入体实验模型热化学非平衡绕流场的数值分析[J]. 空气动力学学报, 2008,26(2): 163-166
- [9] 雷雨冰, 梁德旺.尖前缘平板的高超声速粘性干扰效应引起的压力分布规律研究[J]. 空气动力学学报, 2007,25(02): 232-235,
- [10] 董维中, 高铁锁, 丁明松.高超声速非平衡流场多个振动温度模型的数值研究[J]. 空气动力学学报, 2007,25(01): 1-6
- [11] 赵桂林, 彭辉, 胡亮, 张绵纯.高超声速流动中侧向喷流干扰特性的实验研究[J]. 空气动力学学报, 2005,23(02): 188-194
- [12] 曾学军, 李明, 刘太奎, 李四新, 彭治雨.用红外热图技术进行升力体模型气动热特性试验研究[J]. 空气动力学学报, 2004,22(04): 494-498,
- [13] 刘伟.三维复杂外形横截面拓扑结构随迎角变化研究[J]. 空气动力学学报, 2004,22(01): 80-83
- [14] 毛枚良, 陈坚强, 邓小刚, 向大平.高超声速流动分区对接网格算法研究[J]. 空气动力学学报, 2003,21(02): 173-181
- [15] 毛枚良, 邓小刚, 向大平.分区对接网格算法的应用研究[J]. 空气动力学学报, 2002,20(02): 179-183