

刘慎权文集

世界图书出版公司
万国学术出版社

刘慎权文集

世界图书出版公司
万国学术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

刘慎权文集 / 刘慎权著. — 北京 : 世界图书出版公司
北京公司 : 万国学术出版社, 2000.10
ISBN 7-5062-4851-4

I . 刘 ... II . 刘 ... III . ①刘慎权 - 文集 ②计算机应
用 - 研究 - 文集 IV . TP39-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 46544 号

刘慎权文集

出版发行: 世界图书出版社
· 万国学术出版社
(北京朝内大街 137 号 邮政编码: 100010)
北京中西印刷厂印刷
2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷
开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 23.5 字数: 561 千字

ISBN 7-5026-4851-4/TP.59

定价: 170.00 元

版权所有 不得翻印



作者近照（2000年）



作者（右5）在莫斯科原苏联科学院计算中心学习时与空气动力学研究室部分成员合影（1962年）



在原苏联最早期的电子计算机上工作（1961年）



在华盛顿访问（1983年）



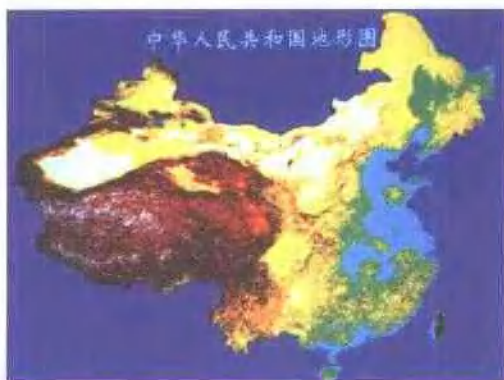
在伦敦访问（1987年）



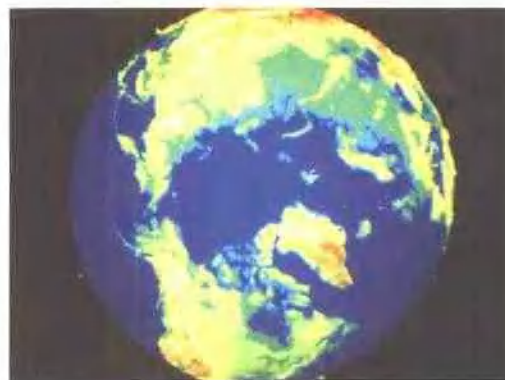
作者（前排左3）在中科院计算所博士论文答辩会上与答辩委员会成员及自己的学生合影（1997年）



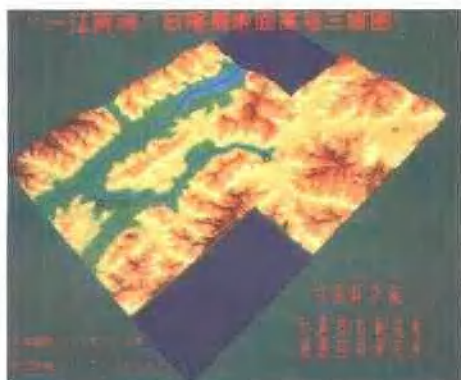
在研究生的讨论班上（1994年）



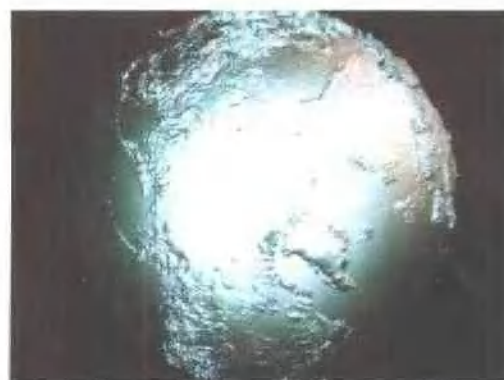
卫星遥感数据的可视化：中国地形



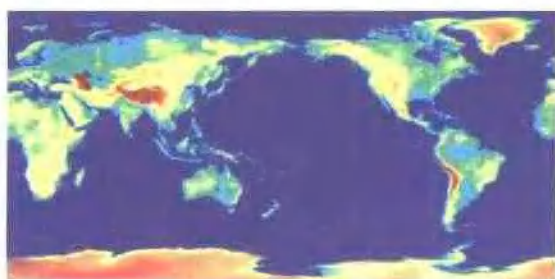
卫星遥感数据的可视化：全球地形



卫星遥感数据的可视化：日喀则地形



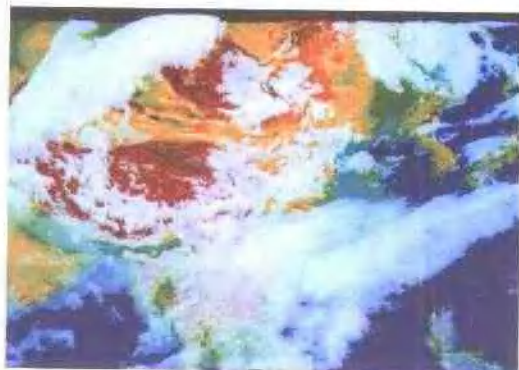
卫星遥感数据的可视化：全球地形



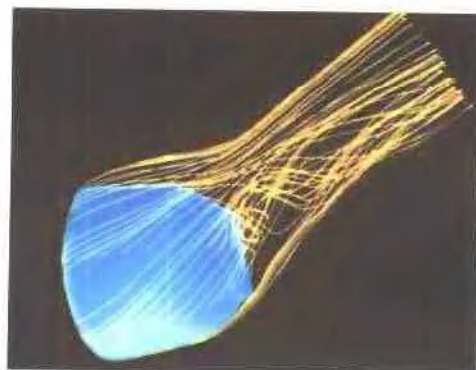
卫星遥感数据的可视化：全球地形



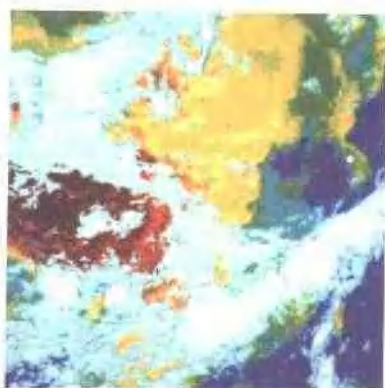
飞机模型数据的可视化



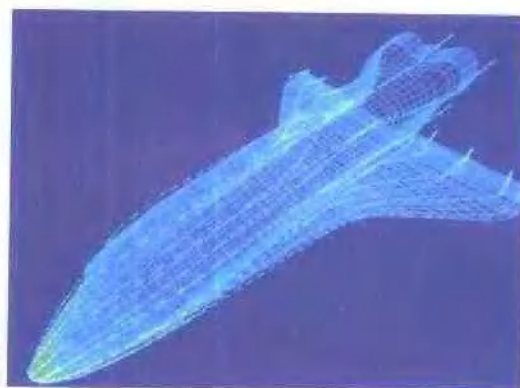
三维立体卫星云图



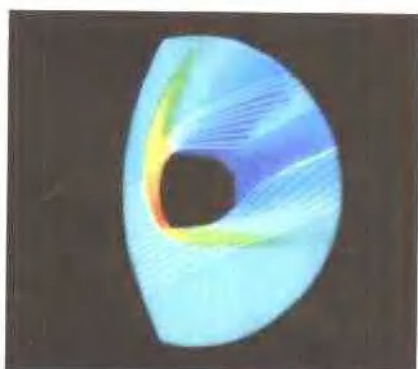
飞船模型流体计算结果: 三维流线



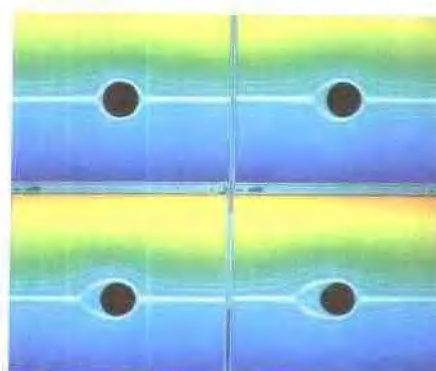
三维立体卫星云图



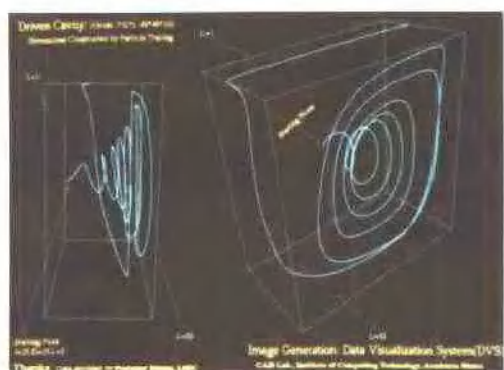
航天飞机流体计算结果: 速度向量



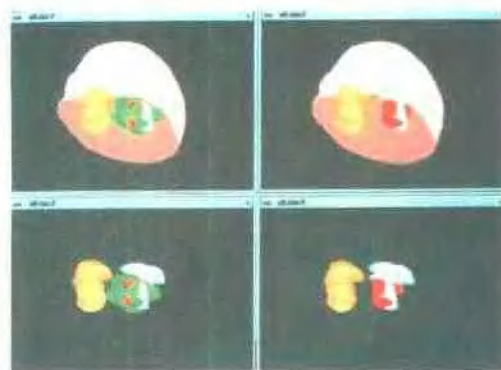
飞船模型流体计算结果: 二维流线



二维圆柱绕流实验: 二维流线



三维驱动方腔实验：三维迹线



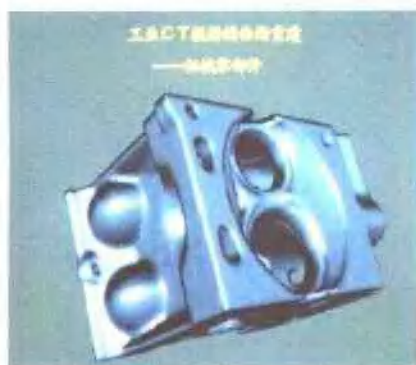
X 刀计划系统



数据场体绘制：CT 数据



体光线跟踪算法



工业 CT 数据的曲面重建



体光线跟踪算法



流水与波浪模拟



流水与波浪模拟



流水与波浪模拟



流水与波浪模拟

序

此本文集，收录了刘慎权老师及其学生有代表性的论文 37 篇。刘老师早年毕业于四川大学数学系，留学前苏联，学习计算数学，1962 年获物理数学副博士学位。自 1956 年至今，一直在中国科学院计算技术研究所工作。他属于我国最早一批从事计算数学和计算机应用的学者。1956 至 1971 年，从事数值计算研究，在流体力学、爆炸波、热核反应堆计算方面，为国防科研作出贡献。1971 年起，在计算所带领一批人员，开辟当时在我国还是空白的计算机辅助设计研究方向，是我国 CAD 研究的先驱者之一。1985 年起，除继续 CAD 研究外，开展计算机图形学及其应用、科学计算可视化等研究。1977 年在计算所建立 CAD 研究室。1987 年作为发起人之一，倡导建立了中国科学院 CAD 开放研究实验室，在国内促进了 CAD 学科的发展。

文集的文章，分为数值计算、计算机辅助设计、计算机图形学和科学计算可视化四类，每类按论文发表的时间顺序排列。数值计算类中的前两篇，是刘慎权老师在原苏联科学院计算中心完成的，反映了他在原苏联完成的副博士学位论文的内容。计算机辅助设计类中的前 5 篇文章，反映了他早期在数字计算机研制领域倡导 CAD 研究的工作；后面的 12 篇文章，是他及其学生在承担六五和七五科技攻关项目、国家自然科学基金项目及横向项目中的部分论文。1985 年以后，刘老师开始转向计算机图形学与图形支撑系统的研究，其后承担了国家自然科学基金项目和八六三高技术项目。计算机图形学类的 7 篇论文，是结合这些项目而完成的。从 1991 年起，刘老师承担国家自然科学基金课题“计算机图形学与 CAD 的新技术及其应用研究”，开始对科学计算可视化进行跟踪研究，其后又承担了国家自然科学基金重点基金项目“科学计算可视化的理论与方法研究”的子课题“流场显示及交互式可视化环境”和中国科学院院长基金特别支持项目“科学计算可视化的方法及其应用研究”。文集中科学计算可视化类的 10 篇文章，是刘老师及其学生结合这些科研项目而完成的部分论文。刘老师及其学生完成的全部论著目录，放在文集的附录上。附录中还刊登了刘慎权老师的简历以及他的学生完成的博士和硕士学位论文题目。

李 华
任继成
2000 年 9 月

目 录

数 值 计 算

Расчет ламинарного пограничного слоя в несжимаемой жидкости при наличии отсоса или вдува	Лю Шэнь-цюань	(1)
Расчет ламинарного пограничного слоя в сжимаемом газе при наличии отсоса или вдува	Лю Шэнь-цюань	(23)
在电子计算机上解常微分方程边值问题的打靶法	刘慎权 李国其	(41)

计 算 机 辅 助 设 计

计算机的设计自动化问题	刘慎权	(59)
计算机设计自动化的发展概况及其主要内容	刘慎权	(67)
CJBX——一个多层插件板布线系统	刘慎权 郭玉钗	(75)
计算机辅助设计在研制大型计算机中的应用	刘慎权 顾元	(87)
CAD 的发展现状与展望	刘慎权	(95)
智能 CAD 发展前景的研究	刘慎权 易新 白似雪	(101)
模拟布局方法	吕维刚 刘慎权	(107)
双面印制电路板微机辅助设计系统	刘永春 陈 镭 范 霖 刘慎权	(115)
ICADE: 一个基于工程数据库的机械 CAD 环境	焦国方 刘慎权	(123)
A Development Language for ICAD Systems	Ming Wei Shenquan Liu	(131)
CAD 图形支撑环境	刘慎权 谭 竣 唐卫清 文四立 李 华	(143)
A Research for Visual Reasoning	Jianxiang Wang Shenquan Liu	(153)
基于有向超图的参数化表示模型及其实现	孟祥旭 汪嘉业 刘慎权	(161)
基于对偶点和扩展图结构的化工厂管网建模研究	于铁峰 周晓云 何 涛 戴肖锋 唐卫清 刘慎权	(169)
基于智能线模型管道 CAD 系统中的管线特征智能定位研究与开发	刘晓平 金文华 唐卫清 张莫成 刘慎权	(179)
基于顶点可见性的凹多边形快速凸分解算法	金文华 饶上荣 唐卫清 刘慎权	(187)
钢结构中节点图的自动标注算法	田景成 刘晓平 唐卫清 刘慎权	(195)

计 算 机 图 形 学

An Implementation of the Graphical Kernel System(GKS)	Yihua Xiong Hongwen Zhang Shenquan Liu	(203)
Shape Controls in Rational Beta-Splines	Hua Li Shenquan Liu	(211)
A Domain Knowledge Driven Approach for User Interface Software Development	Wang Haiying Liu Shenquan	(219)
An Environment for Rapid Prototyping of Interactive Systems	Zhao Jinghai Liu Shenquan	(229)

计算机图形学的现状与进展	刘慎权 谭 峻 (243)
A New Rendering Algorithm for Implicit Surfaces	Hansong Zhang Shenquan Liu (249)
基于网络叠加运算的用户界面模型	唐卫清 刘慎权 (255)

科学计算可视化

数据场可视化的方法、实现和应用研究	刘慎权 唐卫清 文四立 李 华 (265)
二维数据场显示处理方法的研究	唐卫清 文四立 刘慎权 杨 平 (275)
基于时序逻辑的动画描述模型	马华东 刘慎权 (283)
Three-Dimensional Vector Field Visualization Based on Tensor Decomposition	
.....	Liang Xundong Li Bin Liu Shenquan (291)
基于特征角准则的多面体模型简化方法	周晓云 刘慎权 (301)
Data Field Visualization System(DVS) and Its Application	
.....	Liu Shenquan Tang Weiqing Li Hua (309)
Physically Based Simulation of Water Currents and Waves	
.....	Yingqing Xu Cheng Su Dongxu Qi Hua Li Shenquan Liu (317)
A New Ray-casting Algorithm for Unstructured Volume	
.....	Ren Jicheng Liu Shenquan (325)
用图象平面分割方法实现非规则数据场体绘制	李 斌 梁训东 刘慎权 (333)
非规则数据场并行体绘制算法	任继成 刘慎权 (341)
附录 1: 刘慎权简历	(349)
附录 2: 全部论著目录	(353)
附录 3: 历届学生毕业论文	(365)

Table of Contents

Numerical Computation

The Computation of Laminar Boundary Layers in an Incompressible Fluid with Suction or Injection	Liu Shenquan	(1)
The Computation of Laminar Boundary Layers in a Compressible Gas with Section or Injection	Liu Shenquan	(23)
A Shooting Method for Solving the Boundary Value Problem of Ordinary Differential Equations on an Electronic Computer	Liu Shenquan Li Guoqi	(41)

Computer Aided Design

Problems in the Design Automation of Computers	Liu Shenquan	(59)
Recent Developments and Main Research Issues in the Design Automation of Computers	Liu Shenquan	(67)
CJBX—An Automatic Routing System for Multilayer Printed Boards	Liu Shenquan Guo Yuchai	(75)
The Application of Computer Aided Design in the Development of Large Scale Computers	Liu Shenquan Gu Yuan	(87)
Developments and Prospects of CAD	Liu Shenquan	(95)
A Study on the Development of Intelligent CAD	Liu Shenquan Yi Xin Bai Sixue	(101)
Simulated Placement Method	Lu Weigang Liu Shenquan	(107)
Micro-CAD System for Two-Sided Printed Circuit Board Design	Liu Yongchun Chen Lei Fan Lin Liu Shenquan	(115)
ICADE: A Mechanical CAD Environment Based on Engineering Database	Jiao Guofang Liu Shenquan	(123)
A Development Language for ICAD Systems	Ming Wei Shenquan Liu	(131)
CAD Graphics Support Environment	Liu Shenquan Tan Jun Tang Weiqing Wen Sili Li Hua	(143)
A Research for Visual Reasoning	Jianxiang Wang Shenquan Liu	(153)
A New Parametric Geometry Modeling Based on Directed Hypergraph	Meng Xiangxu Wang Jiaye Liu Shenquan	(161)
The Research on the Approach to Piping Network Modeling of Chemical Plants Based on the Duality Point and the Enhanced Graph	Yu Tiefeng Zhou Xiaoyun He Tao Dai Xiaofeng Tang Weiqing Liu Shenquan	(169)
The Research and Development of Piping Feature Intelligent Placement in Piping CAD System Based on Smartline Model	Liu Xiaoping Jin Wenhua Tang Weiqing Zhang Diancheng Liu Shenquan	(179)
A Fast Polygon Convex Decomposition Algorithm Based on Point Visibility		

..... Jin Wenhua Rao Shangrong Tang Weiqing Liu Shenquan	(187)
An Automatic Dimension Algorithm for Joint Drawing in Steel Structure CAD System	
..... Tian Jingcheng Liu Xiaoping Tang Weiqing Liu Shenquan	(195)

Computer Graphics

An Implementation of the Graphical Kernel System(GKS)	
..... Yihua Xiong Hongwen Zhang Shenquan Liu	(203)
Shape Controls in Rational Beta-Splines	Hua Li Shenquan Liu (211)
A Domain Knowledge Driven Approach for User Interface Software Development	
..... Wang Haiying Liu Shenquan	(219)
An Environment for Rapid Prototyping of Interactive Systems	
..... Zhao Jinghai Liu Shenquan	(229)
State of the Art in Computer Graphics	Liu Shenquan Tan Jun (243)
A New Rendering Algorithm for Implicit Surfaces	Hansong Zhang Shenquan Liu (249)
A User Interface Model Based on State Transition Network Increasing Calculation	
..... Tang Weiqing Liu Shenquan	(255)

Visualization in Scientific Computing

Study on Method, Implementation and Application of Data Field Visualization	
..... Liu Shenquan Tang Weiqing Wen Sili Li Hua	(265)
Methods to Display and Process the Two Dimensional Data Field	
..... Tang Weiqing Wen Sili Liu Shenquan Yang Ping	(275)
Temporal Logic Based Animation Description Model	Ma Huadong Liu Shenquan (283)
Three-Dimensional Vector Field Visualization Based on Tensor Decomposition	
..... Liang Xundong Li Bin Liu Shenquan	(291)
Polyhedral Model Simplification Method Based on Feature Angle Criterion	
..... Zhou Xiaoyun Liu Shenquan	(301)
Data Field Visualization System(DVS) and Its Application	
..... Liu Shenquan Tang Weiqing Li Hua	(309)
Physically Based Simulation of Water Currents and Waves	
..... Yingqing Xu Cheng Su Dongxu Qi Hua Li Shenquan Liu	(317)
A New Ray-casting Algorithm for Unstructured Volume	Ren Jicheng Liu Shenquan (325)
A Partition Approach for Volume Rendering 3D Irregular Data Field	
..... Li Bin Liang Xundong Liu Shenquan	(333)
Parallel Volume Rendering Algorithm for Irregular Grids ...	Ren Jicheng Liu Shenquan (341)
Appendix 1: Curriculum Vitae of Liu Shenquan	
Appendix 2: Total List of the Works of Liu Shenquan	(353)
Appendix 3: List of Titles of Graduate Students' Dissertations	(365)

РАСЧЕТ ЛАМИНАРНОГО ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ В НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ НАЛИЧИИ ОТСОСА ИЛИ ВДУВА

ЛЮ ШЭНЬ - ЦЮАНЬ

(Москва - Пекин)

В 1960 г. А. А. Дородницын предложил обобщенный метод интегральных соотношений и применял его к решению уравнений пограничного слоя (см. [1]). Этот метод при использовании вычислительных машин позволяет быстро получить решение с нужной точностью. Однако метод требует большой предварительной работы по составлению системы аппроксимирующих обыкновенных дифференциальных уравнений. Если для несжимаемой жидкости и для «классического» пограничного слоя в сжимаемой жидкости эта трудность относительно легко преодолима, то для значительно более сложного случая высокотемпературного пограничного слоя, в котором происходят химические реакции, построение аппроксимирующих систем может оказаться весьма трудоемкой задачей. Поэтому представляет интерес разработка конечно - разностных методов. Хотя они значительно более громоздки, требуют в несколько раз большего машинного времени, но составление расчетных схем и программы в этих методах существенно проще, чем в методе интегральных соотношений.

Настоящая работа разделена на две части. Ч. I посвящена расчету ламинарного пограничного слоя в несжимаемой жидкости при наличии отсоса или вдува при помощи обобщенного метода интегральных соотношений. Ч. II посвящена применению разностного метода к решению той же задачи, только при отсутствии и отсоса, и вдува. Для случая наличия отсоса или вдува рассматриваемый метод тоже может быть применен. Результаты, полученные обобщенным методом интегральных соотношений, очень хорошо совпадают с результатами разностного метода. Такое сравнение приведено в конце настоящей работы.

ЧАСТЬ I

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ В НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ ОБОБЩЕННЫМ МЕТОДОМ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СООТНОШЕНИЙ

1 Интегральные соотношения и аппроксимирующие системы дифференциальных уравнений

Уравнения пограничного слоя в несжимаемой жидкости при наличии отсоса или вдува имеют вид