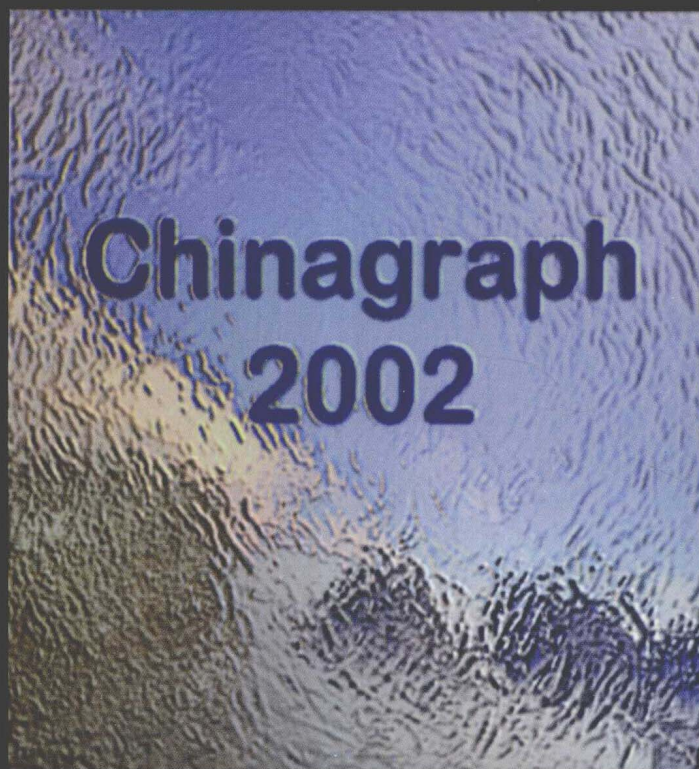


面向新世纪的 中国计算机图形学

吴恩华 彭群生 主编



第四届中国计算机图形学大会
会议论文集

清华大学出版社

面向新世纪的 中国计算机图形学

吴恩华 彭群生 主编

第四届中国计算机图形学大会
会议论文集

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

由国家自然科学基金委员会、中国计算机学会、中国自动化学会、中国工程图学学会、中国图象图形学会、中国电子学会、中国系统仿真学会、香港多媒体及图象计算学会联合主办,中国科学院软件研究所和微软亚洲研究院联合承办的第四届中国计算机图形学大会(Chinagraph'2002)于2002年9月23—26日在北京举行。本书收集会议论文摘要与论文共96篇,其中包括论文20篇和由会议推荐并为《计算机学报》、《软件学报》、《计算机辅助设计与图形学学报》、《中国图象图形学报》、《工程图学学报》、《系统仿真学报》接受和刊登的会议论文的摘要分别为12篇、14篇、17篇、11篇、11篇、11篇。

本书内容涉及图形学基础理论与算法、真实感图形、虚拟现实、科学计算可视化、计算机辅助几何设计、计算机仿真、交互技术、多媒体技术、几何造型、计算机动画、工程图形及应用、遥感及其相关技术等众多领域,覆盖了计算机图形学发展的前沿领域,反映了中国学者在图形学领域的最新研究成果。

本书对从事计算机图形学的人员极有参考价值。

书 名: 面向新世纪的中国计算机图形学

作 者: 吴恩华 彭群生 主编

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者: 北京市清华园胶印厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 **印张:** 13.5 **字数:** 321 千字

版 次: 2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-05912-8/TP·3509

印 数: 001~250

定 价: 80.00 元



第四届中国计算机图形学大会

Chinagraph'2002

主办单位:

国家自然科学基金委员会
中国计算机学会
中国自动化学会
中国工程图学学会
中国图象图形学会
中国电子学会
中国系统仿真学会
香港多媒体及图象计算学会

承办单位:

中国科学院软件研究所
微软亚洲研究院

赞助单位:

微软亚洲研究院

国家自然科学基金委员会和中国计算机学会等七大学会联合发起

中国科学院软件研究所
微软亚洲研究院 承办

第四届中国计算机图形学学术会议 (Chinagraph'2002)

大会主席: 冯玉琳 中国科学院软件研究所所长
副主席: 刘志勇 国家自然科学基金委员会
唐泽圣 中国计算机学会, 清华大学教授
唐荣锡 中国工程图学学会, 北京航空航天大学教授
戴国忠 中国自动化学会, 中国科学院软件所研究员
石教英 中国图象图形学会, 浙江大学教授
李伯虎 中国系统仿真学会, 中国工程院院士
何成武 中国电子学会, 华东计算技术研究所研究员
赵沁平 教育部, 北京航空航天大学教授
杨熙年 清华大学(新竹)教授

程序委员会

主席: 彭群生 浙江大学教授
副主席: 沈向洋 微软亚洲研究院高级研究员
刘慎权 中国科学院计算技术研究所研究员
孙家广 清华大学教授, 中国工程院院士
齐东旭 中山大学教授
高文 中国科学院研究生院教授
叶豪盛 香港城市大学教授
欧阳明 台湾大学教授

委员: (以姓氏汉语拼音为序)

鲍虎军	蔡利栋	蔡士杰	陈发来	陈由迪	戴国忠	董士海	方家骐
傅清祥	郭百宁	何成武	何援军	胡事民	黄田津	黄智勇	李华
李伯虎	李锦涛	李叔梁	李思昆	林宗楷	刘晓平	刘永雄	马颂德
孟祥旭	潘云鹤	潘志庚	秦开怀	权龙	石教英	孙汉秋	谈正
谭铁牛	唐荣锡	唐卫清	唐泽圣	田捷	汪国昭	汪嘉业	王坚
王国瑾	王平安	王文成	王文平	王裕国	韦穗	吴威	吴恩华
吴泉源	肖连华	徐迎庆	许隆文	严洪	杨海成	杨熙年	杨学平
叶豪盛	叶修梓	俞益洲	查红彬	张大鹏	张福炎	张申生	周济

大会组织委员会

主席: 吴恩华(中国科学院软件研究所研究员 澳门大学教授)
秘书长: 刘学慧 赵琛
秘书组成员: 操云甫 王文成 栗阳 庄丽华 胡永千 郭菊卿

第四届中国计算机图形学大会

Chinagraph'2002

主办单位:

国家自然科学基金委员会
中国计算机学会
中国自动化学会
中国工程图学学会
中国图象图形学会
中国电子学会
中国系统仿真学会
香港多媒体及图象计算学会

承办单位:

中国科学院软件研究所
微软亚洲研究院

赞助单位:

微软亚洲研究院

序 言

由国家自然科学基金委员会、中国计算机学会、中国自动化学会、中国工程图学学会、中国图象图形学会、中国电子学会、中国系统仿真学会、香港多媒体及图象计算学会联合主办、中国科学院软件研究所和微软亚洲研究院联合承办的第四届中国计算机图形学大会(Chinagraph'2002)于 2002 年 9 月 23 日至 26 日在北京举行。两年一次的中国计算机图形学大会已成为华语学者计算机图形学的重要论坛。本次大会包括大会学术报告、图形学热点问题专题研讨、图形学最新成果和应用软件演示,并邀请国内外著名图形学专家到会作特邀报告。

本届会议获得了全国从事计算机图形学研究、应用、开发的学者、专家和研究生们的热烈响应。会议共收到论文 132 篇,其研究内容涵盖了图形学基础理论与算法、真实感图形、虚拟现实、科学计算可视化、计算机辅助几何设计、计算机仿真、交互技术、多媒体技术、几何造型、计算机动画、工程图形及应用、遥感及其相关技术等众多领域,覆盖了计算机图形学发展的前沿领域,反映了中国学者在图形学领域的最新研究成果。

本次大会论文的一个显著特点是普遍水平较高。经程序委员会及图形学领域专家共 91 人历时一个多月的认真评审,共收到电子评审意见 324 份。综合评审意见最终决定共录用论文 96 篇,其中 76 篇分别为《计算机学报》、《软件学报》、《计算机辅助设计与图形学学报》、《中国图象图形学报》、《工程图学学报》、《系统仿真学报》录用并于 2002 年 9 月正式发表,另 20 篇论文编入大会论文集。

从第三届中国计算机图形学大会 Chinagraph'2000 开始大会设立中国计算机图形学贡献奖和中国计算机图形学杰出奖,每届会议各奖一名。获奖候选人由国内广泛提名,由程序委员会讨论和投票确认获奖者。其中贡献奖主要表彰和奖励长期从事计算机图形学研究(10 年以上),对中国计算机图形学的发展做出重大贡献的学者。杰出奖主要表彰和奖励在计算机图形学理论、算法的研究和应用方面成绩卓著的学者。本届大会中国计算机图形学贡献奖和中国计算机图形学杰出奖经程序委员会广泛提名,最后由全体程序委员通过电子投票确定:中国科学院计算技术研究所刘慎权研究员为本届中国计算机图形学贡献奖获得者,中国科学院软件研究所研究员、澳门大学教授吴恩华为本届中国计算机图形学杰出奖获得者。在此我们谨向上述两位获奖者表示衷心的祝贺!

二十多年来,我国学者在计算机图形学领域勤奋努力,开拓进展,取得了一批重要的研究成果,CAD 和图形学已成为我国发展高科技产业的重要基础。从本届会议接受的论文我们欣喜地看到,进入新世纪以来,中国计算机图形学领域的新、老专家和年轻的研究

生正在不断努力和创新, 不断取得新的成果。我们向所有为计算机图形学研究作出贡献, 特别是向多年来辛勤耕耘、不懈奋斗的老专家、老教授致以崇高的敬意!

第四届中国计算机图形学大会 (Chinagraph'2002)

大会程序委员会主席: 彭群生 教授

大会组织委员会主席: 吴恩华 研究员

Preface

Chinagraph'2002 will be held in Beijing from 23 to 26 September, 2002. As a bi-yearly event sponsored by China National Science Foundation and seven academic associations, including China Computer Federation, China Association of Automation, China Engineering Graphics Society, Chinese Institute of Electronics, China Society of Image and Graphics, Chinese Association for System Simulation, Hong Kong Multimedia & Image Computing Society, Chinagraph has become an important forum for all Chinese researchers and professionals in computer graphics field. Chinagraph'2002, the 4th conference is jointly organized by Institute of Software, Chinese Academy of Sciences and Microsoft Research Asia. The primary activities of this conference include paper presentation, panel discussion, and demonstration that are involved with all the hot topics in computer graphics field. Famous experts in this field are also invited to give keynote speech.

Chinagraph'2002 received warm response from scholars, experts and graduate students engaged in computer graphics research. In total 132 articles were submitted, and the papers cover all the topics in computer graphics and its relevant fields such as fundamental theory and algorithm of graphics, realistic image synthesis, virtual reality, scientific visualization, computer aided geometry design and computational geometry, computer animation and simulation, interactive techniques, multimedia, engineering graphics and applications etc. The papers represent the latest research achievements by Chinese scholars in computer graphics.

A review process was organized with 91 reviewers invited, including the program committee members and other experts. Finally 324 reviews in total were received. Based on the review result, 96 papers were accepted, of which 76 were recommended to the Chinese Journal of Computers, Chinese Journal of Software, Chinese Journal of Computer Aided Design and Computer Graphics, Chinese Journal of Image and Graphics, Chinese Journal of Engineering Graphics and Chinese Journal of System Simulation, to be published in their corresponding issues of September, 2002 respectively. Other 20 papers are published at this conference Proceedings.

Since Chinagraph'2000, the 3rd Conference, a Computer Graphics Outstanding Contribution Award and a Computer Graphics Achievement Award were set up in each conference to award the most brilliant experts in computer graphics field in China who made outstanding contribution to CG development. The Computer Graphics Outstanding Contribution Award is for those who are engaged in computer graphics for a long

time (more than 10 years) and made great contribution to the development of computer graphics in China, and the Computer Graphics Achievement Award is for the scholars who made remarkable academic achievements in the research of computer graphics theory and techniques. The nomination of the award candidates is by the program committee members, and after the nomination extensively, all program committee members vote for the award winners from the candidates. By the final vote for Chinagraph'2002, Prof. Liu, Shenquan, from Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences won the Computer Graphics Outstanding Contribution Award, and Prof. Wu, Enhua, from Institute of Software, Chinese Academy of Sciences and University of Macao, won the Computer Graphics Achievement Award. Hereon, we express the hearty congratulations to the two award-winners sincerely!

During the past 20 years, Chinese scholars studied diligently, pioneered and kept going ahead in the research and development of computer graphics in China and made great achievements in this field. CAD and computer graphics techniques have played an important role in the high scientific and technological industry in China. From the papers accepted we may see with joy that in the new century, scientific experts and young graduate students are making great efforts and innovation continually to obtain new achievements. Take this opportunity, we would like to extend our lofty compliments to those, especially the aged experts and professors who made continuous contributions to computer graphics development, and cultivate and work hard in many years.

论文评审人名单

(以拼音为序)

鲍虎军	蔡康颖	蔡利栋	蔡士杰	曹翔	查红彬	陈发来
陈坚	陈彦云	陈由迪	戴国忠	董士海	方家骥	费广正
冯金辉	冯涛	傅清祥	高文	顾元宪	郭百宁	何援军
胡事民	胡耀华	黄田津	黄智勇	李华	李胜	李思昆
李新友	李岩	林宗楷	刘利刚	刘列明	刘慎权	刘新国
刘永雄	卢汉清	马利庄	孟祥旭	欧阳明	潘志庚	彭群生
齐东旭	秦开怀	权龙	沈向洋	石教英	孙汉秋	孙家广
孙其民	孙庆杰	孙文武	谈正	谭铁牛	唐明	唐荣锡
唐卫清	唐泽圣	田捷	童伟华	童欣	汪国平	汪国昭
汪嘉业	王国瑾	王进	王立峰	王平安	王文成	王文平
王裕国	王兆其	韦穗	吴福朝	吴泉源	吴威	徐丹
徐迎庆	许隆文	严涛	杨熙年	叶豪盛	叶修梓	俞益洲
张彩明	张福炎	张建国	张申生	张晓鹏	张严辞	郑新

—Chinagraph' 2002 Awards

中国计算机图形学贡献奖

刘 慎 权 研究员

刘慎权 研究员 1956 年毕业于四川大学数学系, 1959 年至 1962 年留学前苏联, 在莫斯科苏联科学院获物理数学副博士学位。自 1956 年起, 在中科院计算所任研究实习员、助理研究员、副研究员、研究员(1980 至今)。从事数值计算、计算机辅助设计、计算机图形学和科学计算可视化的研究, 是我国最早从事计算数学和计算机应用的学者之一。

1956 年至 1971 年, 从事流体力学、爆炸波、热核反应堆方面的计算, 为国防建设作出贡献。1971 年后, 开辟当时在我国还是空白的 CAD 研究方向, 结合大型计算机研制任务, 使 CAD 在我国大型计算机研制中得到成功应用。1985 年后, 先后开展计算机图形学、科学计算可视化、计算机动画等研究, 完成多项国家科研项目, 研制了图形支撑系统和数据场可视化系统, 在曲面理论、图形用户界面、数据场的静/动态显示、图形绘制、并行可视化等提出新的模型和算法, 使可视化技术取得很好的应用。发表论文 100 余篇, 著作有《计算机, 它的应用和程序设计》、《刘慎权文集》, 译著有《数字计算机设计自动化的理论和方法》、《计算机图形学实用导引》。在 CAD 方面的成果, 曾获 1979 年中科院科技成果一等奖, 1982 年科技成果二等奖和 1987 年科技进步三等奖。科技成果“科学计算可视化的方法及其应用研究”获 1997 年中科院科技进步二等奖和 1998 年国家科技进步三等奖。

刘慎权研究员在科研工作中培养了大批 CAD 和计算机图形学的专门人才, 先后指导硕士生 19 人, 博士生 36 人。自 1986 年至 1994 年连续 9 年在科大研究生院讲授《计算机图形学》课程, 勤勤恳恳, 教书育人。从 1989 年起, 负责创办《计算机辅助设计与图形学学报》并担任主编至今, 为 CAD 及计算机图形学在我国的发展作出了重要贡献。



—Chinagraph' 2002 Awards

Computer Graphics Outstanding Contribution Award

Shenquan Liu

Liu Shenquan graduated from Mathematics Department of Sichuan University in 1956 and received the Doctor Candidate (equivalent to Ph. D) degree in physics-mathematical science from the former Soviet Union in 1962. Since 1956 he has been working at the Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences, where he has been a full professor since 1980. He is one of the pioneers in the research on computational mathematics and computer applications in China. From 1956 to 1971 he worked in the area of computational mathematics, scientific and engineering computation, and from 1971 he started the research direction of CAD in the development of large-scale computers. Since 1985 his main research and project areas have been on computer graphics, visualization in scientific computing and computer animation.

Prof. Liu fulfilled numerous research projects supported by funds including the National Natural Science Foundation of China, High-tech Project of 863 Plan, President Fund of CAS. He published more than 100 papers as well as books: *Computers, Their applications and Programming*, in 1980; *Collected Works of Liu Shenquan*, in 2000. His achievements in CAD research were awarded a 1st prize of Achievement in Science and Technology in 1979, a 2nd prize of Achievement in Science and Technology in 1982 by Chinese Academy of Sciences. His achievement in project "*Methods and Applications of Visualization in Scientific Computing*" was awarded a 3rd prize of National Progress in Science and Technology by the government of China in 1998 and a 2nd prize of Progress in Science and Technology in 1997 by Chinese Academy of Sciences.

As a Ph.D supervisor, Prof. Liu has supervised 19 graduate students for a master degree and 36 graduate students for a doctorate. In 1989 he founded the *Journal of Computer Aided Design & Computer Graphics*, one of the well recognized journals in this field in China, and he has been the Editor-in-Chief of the journal since its foundation. He has made great contribution to the development of CAD & CG in China.

——Chinagraph' 2002 Awards

中国计算机图形学杰出奖

吴恩华 研究员

吴恩华 研究员 1970 年毕业于清华大学工程数学力学系, 并于计算机科学与工程系任教至 1980 年; 1984 年 12 月于英国曼彻斯特大学计算机科学系获博士学位。此后于 1985 年起在中科院软件研究所从事计算机图形学研究工作并历任研究室主任、基础与高技术研究部主任等。从 1993 年起兼任中国科学院软件研究所学位委员会主席至今。于 1997 年起兼任澳门大学客座教授, 并于 2001 年 9 月起任澳门大学科技学院计算机与信息科学系主任。



吴恩华教授长期从事计算机图形学基础理论与算法、真实感图形绘制、科学计算可视化、虚拟现实研究, 在国内外核心学术期刊和重要国际学术会议发表论文 100 余篇。他与研究生陈宏、陈彦云等合作撰写的有关几何纹理光能辐射度新方法、自然物体真实感绘制的论文被 ACM SIGGRAPH 先后录用发表。另有众多科学计算可视化、虚拟现实领域研究的论文为欧美等国际杂志接受发表。吴恩华自 1995 年起任计算机学会英文期刊 Journal of Computer Science and Technology 副主编。此外受聘担任国际图形学杂志 The Journal of Visualization and Computer Animation (by John Wiley) 和 International Journal of Image and Graphics (by World Scientific Publishing) 编委。

由于在计算机图形学领域的工作及贡献, 吴恩华先后获得石油部科技进步一等奖 (1991 年)、中科院科技进步二等奖 (1992 年)、中国高校科学技术一 (2001 年)、二等奖 (2000 年) 等, 并获得中科院有突出贡献中青年专家称号 (1996 年)。先后培养博士生 22 人 (其中 10 人在读)。所指导的研究生有 5 人先后获得中科院院长奖学金优秀奖, 其中王文成的博士论文于 2001 年被评为全国百佳博士论文。吴恩华于 1994 年及 1999 年分别被评为中科院优秀导师及获中科院奖教奖。

*—Chinagraph' 2002 Awards***Computer Graphics Achievement Award****Enhua Wu**

Prof. Wu, Enhua graduated from Tsinghua University in 1970 and lectured in the Department of Computer Science and Engineering until 1980. He received Ph. D degree from Dept. of Computer Science of University of Manchester, England in 1984, and since 1985 he has been working at the Institute of Software, Chinese Academy of Sciences, as a director of its Software Engineering & Computer Graphics Division until 1994 and then the director of the Research Dept. of Fundamental Theory and Advanced Technology until 1998. Since 1993 he has been the Chairman of Academic Degree Committee of Institute of Software. And since September of 1997, he has been also invited as a full professor of University of Macao, and now the Head of the Department of Computer and Information Science in UM.

Prof. Wu published more than one hundred articles at the domestic and international journals and conferences, in the area of Computer Graphics, including realistic image synthesis, virtual reality and scientific visualization. His research works with his students Chen Hong and Chen Yanyun et al. on the Radiosity Calculation for Bump Texture and Natural Object Synthesis were published at ACM SIGGRAPH'90 and 2001 respectively, and various research results on scientific visualization and virtual reality were published at international journals. Since 1995, he has been invited as an Associate Editor-in-Chief of the Journal of Computer Science and Technology (by Science Press of China and Allerton Press of USA), and now he is also the editorial board member of The Journal of Visualization and Computer Animation (by John Wiley) and the International Journal of Image and Graphics (by World Scientific Publishing).

Due to his outstanding contribution to the research work in Computer Graphics, Prof. Wu received a number of research awards in this decade from Chinese Academy of Sciences, the Ministry of Education and the Ministry of Petroleum Industry. He was entitled as the Excellent Young Scientist with Outstanding Scientific Contribution by Chinese Academy of Sciences (CAS) in the year 1996. Among 12 Ph. D graduates and 10 Ph. D candidates under Prof. Wu's supervision, 5 received the Excellent Award of President Scholarship of Chinese Academy of Sciences, and the Ph. D thesis by Mr. Wang Wencheng was voted as one of a Hundred Best Ph. D Theses in China in the year 2001, approved by the Academic Degree Committee of the State Council. Prof. Wu was awarded by CAS as an Excellent Supervisor in 1994 and with a Prize of Excellent Graduate Supervision in 1999.

中国计算机图形学贡献奖与杰出奖获奖者 (Previous Chinagraph Award Recipients)

中国计算机图形学贡献奖 (Chinagraph CG Outstanding Contribution Award):

中国计算机图形学 2000: 唐荣锡

(Chinagraph 2000: Rongxi Tang)

中国计算机图形学杰出奖 (Chinagraph CG Achievement Award):

中国计算机图形学 2000: 彭群生

(Chinagraph 2000: Qunsheng Peng)

Chinagraph'96、98、00 最佳论文奖获奖论文一览表

Chinagraph'96 奖获论文:

- 1 李江, 彭群生. 一个基于波动光学的薄膜干涉光照模型
- 2 徐迎庆, 苏成, 齐东旭, 李华, 刘慎权. 基于物理模型的流水及波浪模拟

Chinagraph'98 奖获论文:

- 1 冯金辉, 严涛, 陈彦云, 吴恩华. 树在风中的摇曳——基于动力学的计算机动画
- 2 李江, 彭群生. 基于狭义相对论的新光线跟踪算法
- 3 陈发来. 有理曲线的近似隐式化表示
- 4 王章野, 鲍虎军, 彭群生. 交互三维形状过渡技术

Chinagraph'00 奖获论文:

- 1 陈彦云, 林琚, 孙汉秋, 吴恩华. 高度复杂植物场景的构造和真实感绘制
- 2 成迟蕙, 石教英, 徐迎庆, 沈向洋. 基于物理模型的窗帘运动实时模拟
- 3 刘新国, 鲍虎军, 彭群生. 增量几何压缩
- 4 闫伟齐, 丁玮, 齐东旭. 一种基于动直线的多幅图象分存方法