

虚拟现实技术介绍

张洪定

凤凰号



神7



近若干年，新技术的发展层出不穷，这些技术的发展，从各个角度、各个层面影响着教育技术的发展和更新。教育技术处在多学科技术发展的交叉夹击中。近20年迅速发展起来的虚拟现实（Virtual Reality，简称VR）技术就是其中一例。目前，虚拟现实技术已经渗透到教育的各个分支，并且会继续影响到现代教育技术的发展历程，从现代教育技术的应用角度应该关注它。

介绍内容：

虚拟现实技术的描述

虚拟现实技术发展历史

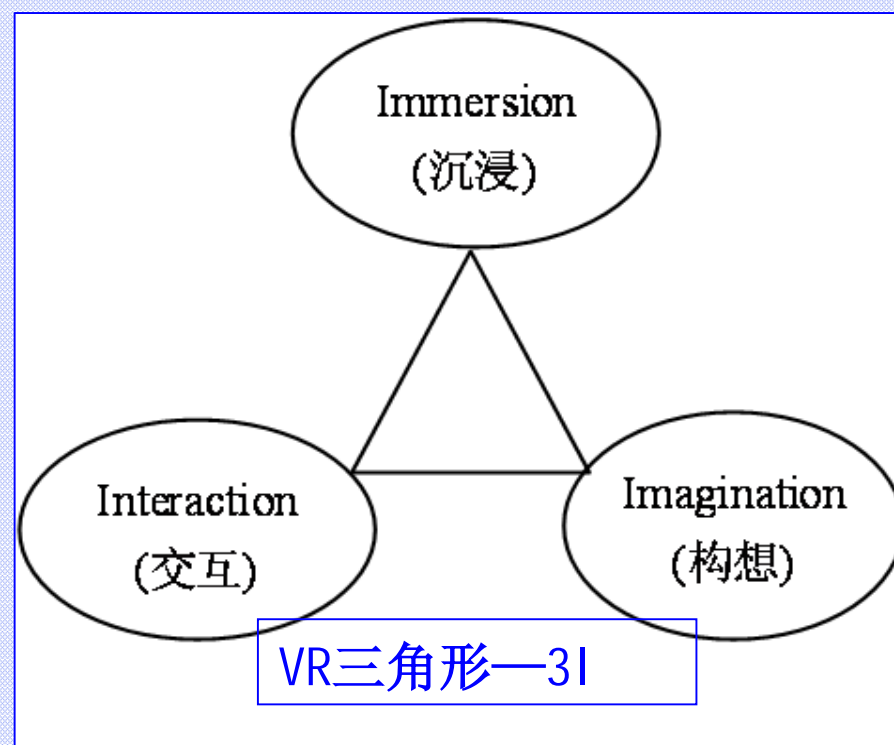
虚拟现实技术的分类

教育应用演示

一、虚拟现实技术的描述

虚拟现实指依靠计算机的软硬件技术模拟、仿真现实世界中的环境，包括环境中的对象、对象的行为过程。这里的“现实”是泛指在物理意义上或功能意义上存在于世界上的任何事物或环境，它可以是实际上可实现的，也可以是实际上难以实现的或根本无法实现的。而“虚拟”可以理解为“计算机模拟、仿真”。

1993年，美国科学家Grigore C.Burdea和法国科学家Philippe Coiffet在世界电子国际年会上发表了“Virtual Reality System and Application”一文，第二年两人在纽约合作出版了“Virtual Reality Technology”一书，提出了虚拟现实的三“I”特征：Immersion（沉浸）、Interaction（交互）、Imagination（构想），即所谓的虚拟现实三角形。



Immersion（沉浸感）是指用户可以沉浸于计算机生成的虚拟环境中，用户在虚拟场景中通过多感知方式产生“身临其境”的感觉，虚拟对象在虚拟环境中完全自主的活动，就像与真实环境中感受到的一样。它是VR系统的核心。

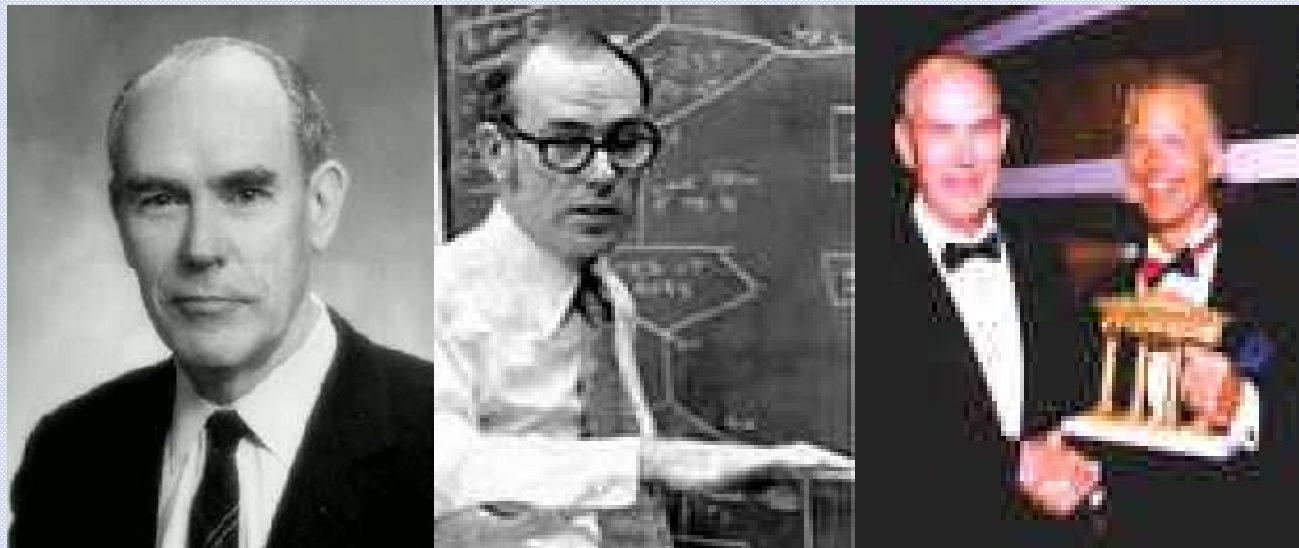
Interaction（交互性）是指用户与虚拟环境中各种对象相互作用的能力，包含对象的可操作程度及用户从环境中得到反馈的自然程度、虚拟环境中对象依据物理学定律运动的程度等。VR系统是自主参考系，根据用户的视点变化进行虚拟交互。

Imagination（构想性）是用户沉浸在虚拟环境中，与虚拟环境进行了各种交互，从而深化概念，萌发新意，产生新的构思，形成认识上的飞跃。系统会对此作出反应，并将处理后的结果反馈给用户。如此反复，这是一个学习—创造—再学习—再创造的过程，因而可以说，VR系统可以启发人类的创造性思维活动。

目前国际上普遍认可虚拟技术应具有上面所述的基本的3I特性。虚拟环境中的交互性应该是最基本的特性。

二、虚拟现实技术发展历史

1965年，27岁的美国高级研究规划署（ARPA）信息处理技术处主任伊凡·苏泽兰（Ivan Sutherland）在其论文《终极显示》“The Ultimate Display”中首次提出包括具有交互图形显示、力反馈设备以及声音提示的虚拟现实系统的基本思想，提出使计算机显示屏成为观察客观世界窗口的设想，伊凡·苏泽兰研制了头盔式图形显示器。这是目前大家公认的研究虚拟现实技术的开端。





80年代美国VPL
（“Virtual Programming
Languages”）Research公司
的创始人计算机科学家、作曲
家、艺术家兼作家加隆·雷尼
尔（Jaron Lanier）创造了
“Virtual Reality”一词。原
意指计算机构建的三维空间。
国内开始将此翻译为“灵
境”，意为梦幻之境。

1985年，美国伯克利加州大学博士生迈克尔·麦格里威和雅达利公司斯科特·费舍尔领导的研究小组，将头盔显示器、数据手套、语音合成、立体声及触觉反馈装置等集成为一个整体，虚拟现实技术正式登上了电脑历史大舞台。

80年代，美国宇航局（NASA）及美国国防部组织了一系列有关虚拟现实技术的研究，并取得了令人瞩目的研究成果，从而引起了人们对虚拟现实技术的广泛关注。1984年，NASA Ames研究中心虚拟行星探测实验室的M. McGreevy和J. Humphries博士组织开发了用于火星探测的虚拟环境视觉显示器，将火星探测器发回的数据输入计算机，为地面研究人员构造了火星表面的三维虚拟环境。在随后的虚拟交互环境工作站（VIEW）项目中，他们又开发了通用多传感个人仿真器和遥现设备。

1990年第17届国际图形学会议上，这项技术才真正得到重视，1992年国际图形学会议上展示了较为成熟的虚拟现实系统。

1992年，在法国召开了与VR技术相关的名为“真实与虚拟世界的界面”的国际会议。

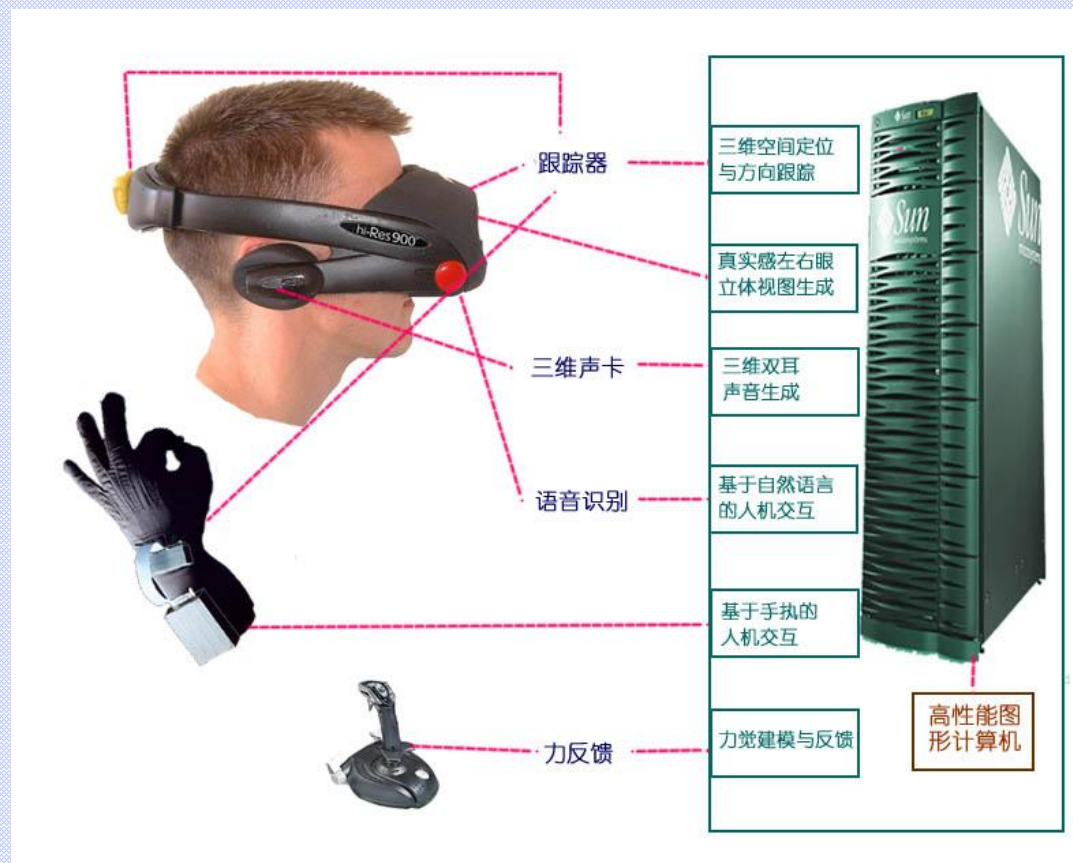
同年在美国的San Diego（圣迭戈），一批以医学专家为主的科学家组织召开了名为“医学中的虚拟现实技术”的学术会议。

1993年，IEEE(美国电气电子工程师学会Institute of Electrical and Electronic Engineers)在Seattle（西雅图）召开了第一届虚拟现实国际学术会议。

这就是说，国际上对VR技术正式引起重视也已经到了90年代。

虚拟现实技术的出现是计算机图形学、人机接口技术、传感器技术以及人工智能技术等迅速发展、交叉渗透的结果。

三维虚拟环境配置



国内开展VR技术的研究起步较晚，与发达国家相比还有很大的差距。国内大概在20世纪90年代开始研究注意VR技术，大部分有分量的论文开始出现。国内较完整介绍VR技术的书籍可能是清华大学出版社在96年出版的汪成为，高文，王行仁编著的《灵境（虚拟现实）技术的理论、实现及应用》和曾建超，俞志和编著的《虚拟现实的技术及其应用》，国内批量出版虚拟现实的教材应该在2000年以后。

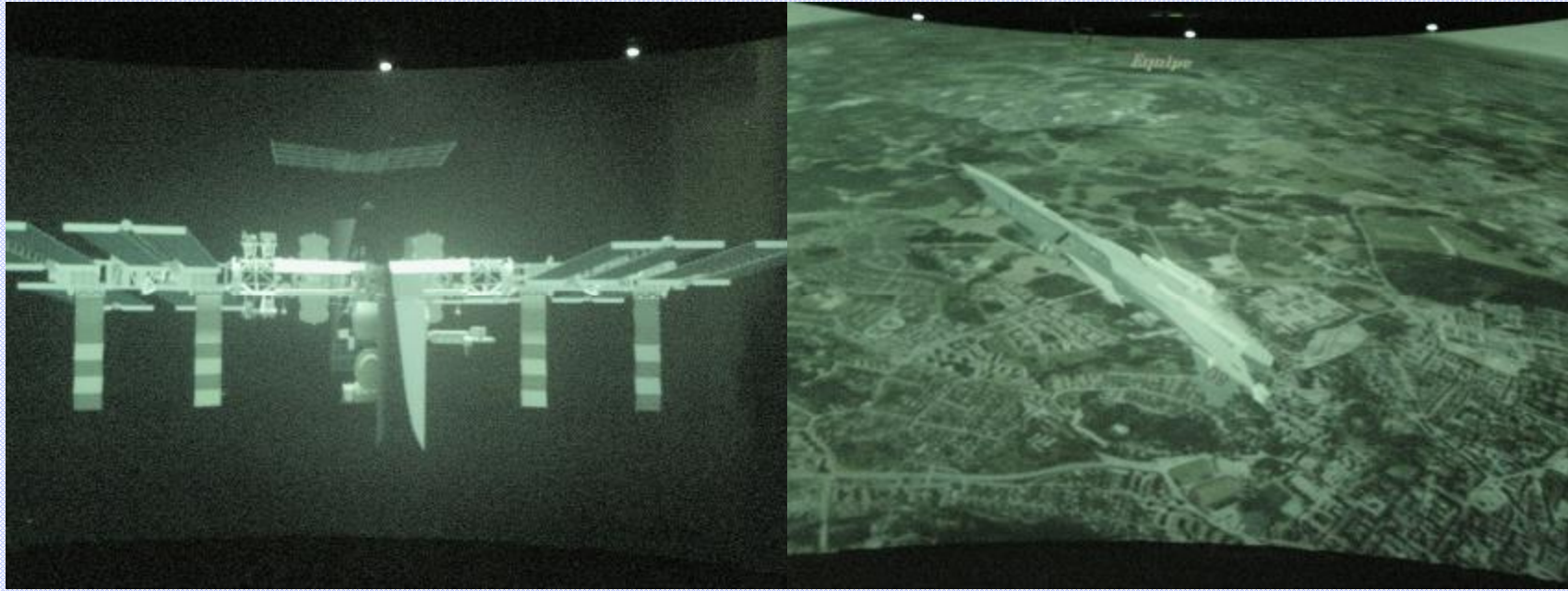
中国计算机学会成立了“虚拟现实与可视化专业委员会”，中国图象图形学学会成立了“虚拟现实专业委员会”。中国《第一届全国虚拟现实与可视化学术会议（CCVRV '01）》2001年在北京召开，每年一届。2006年10月首届中德《虚拟现实与增强现实技术及其工业应用研讨会》在上海召开。

国内的研究也已经取得了成果。
北京航空航天大学军事设备虚拟仿真器。



北航基于IPv6的共享虚拟现实平台在军事上的应用

武汉大学虚拟现实实验室开发的虚拟系统。



武汉大学虚拟国际空间站

武汉大学虚拟飞行仿真

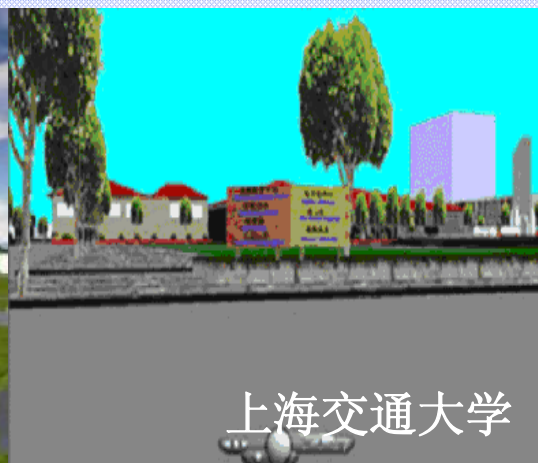
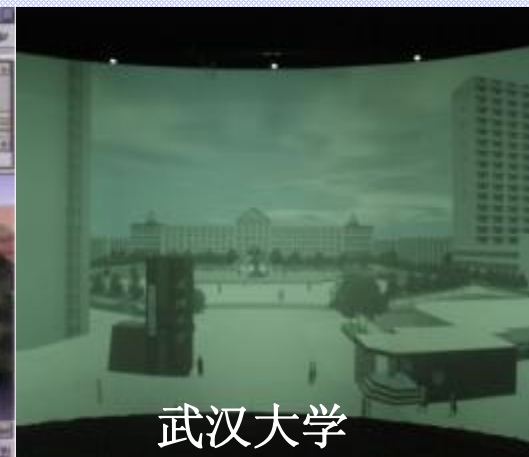
清华大学虚拟现实与人机界面实验室开发的虚拟驾驶系统



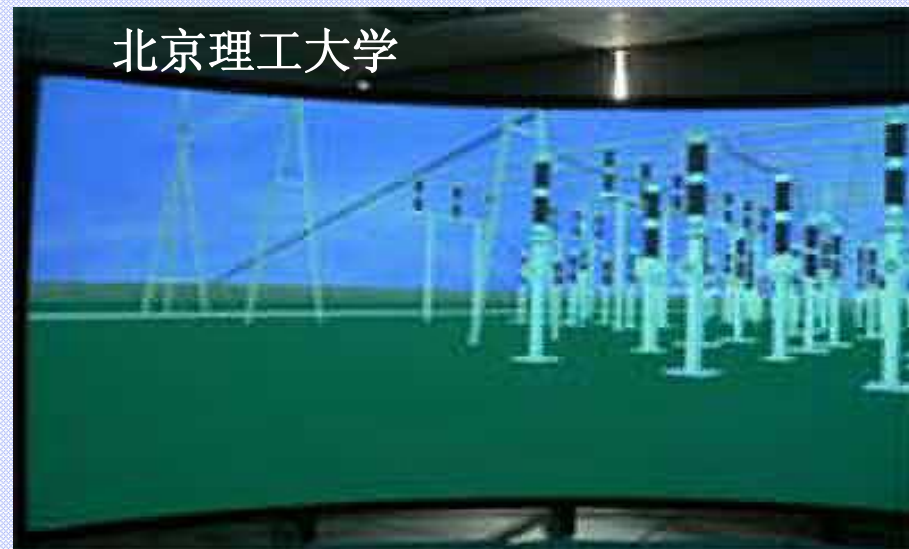
清华大学开发的虚拟实验室路线演示



一批大学从开发虚拟校园开始进行虚拟现实的研究:



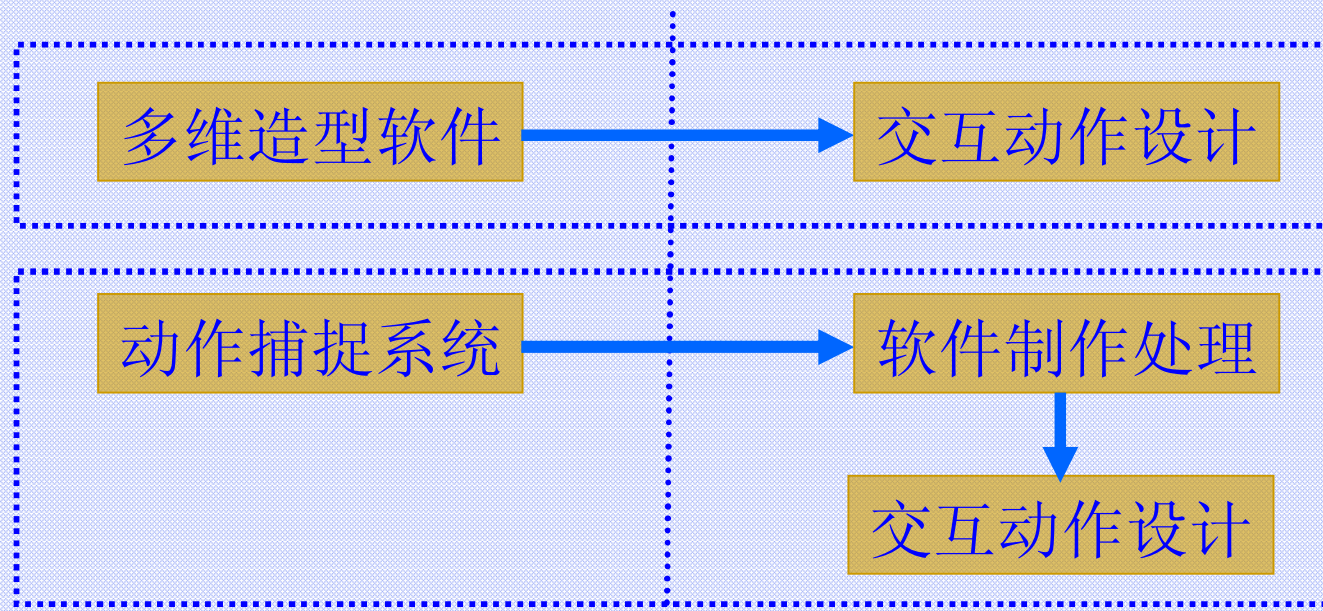
一批大学进行了虚拟现实项目的开发:



三、虚拟现实技术的分类

VR技术的分类有不同的视点，有从系统形成角度，有从系统组成角度，有从交互手段角度等等。如果从实际应用角度划分可能会简单一点，分为：

1、基于多维动画的虚拟现实技术



多维动画虚拟现实作品制作过程

常见的三维造型软件除了3D Max、Maya，另外还有：

LightWave 3D: 美国NewTek公司开发，在生物建模和角色动画方面功能异常强大；渲染技术也很完美。它以其优异性能倍受影视特效制作公司和游戏开发商的青睐。好莱坞大片《泰坦尼克号》中细致逼真的船体模型是此软件的作品。

Softimage 3D: 美国Avid技术公司开发，它的功能完全涵盖了整个动画制作过程，有独立的建模和动画制作工具、SDK和游戏开发工具、高性能的渲染效果等。《泰坦尼克号》中几百个数字动画的船上乘客是此软件的作品。

Poser: 美国Curious Labs公司开发的人物三维动画制作软件，俗称“人物造型大师”。它提供了丰富多彩的人体三维模型，使用这些模型可轻松快捷地设计人体造型和动作，免去了人体建模的繁琐工作。

Zbrush: 97年才成立的美国Pi xol ogi c公司的产品。ZB的核心设计思路就是以2D绘画方式为基础, 将崭新的3D技术融入2D绘画。它所使用的3D技术毫不含糊, 某些性能甚至超越了一些主流3D软件。

交互动作设计是对建模软件设计的动画造型的后期处理, 主要完成动画对象的交互设计。流行的软件:

Vir tools Dev: 法国Vir tools公司开发, 99年第一版。

EON Studi o: 美国EON Real i ty公司的产品。

Cul t3D: 瑞典Cycore公司的虚拟技术软件, 一种可以用于网络的三维虚拟现实技术。

VR-Pl atform: 中视典数字科技有限公司的三维虚拟现实平台软件。

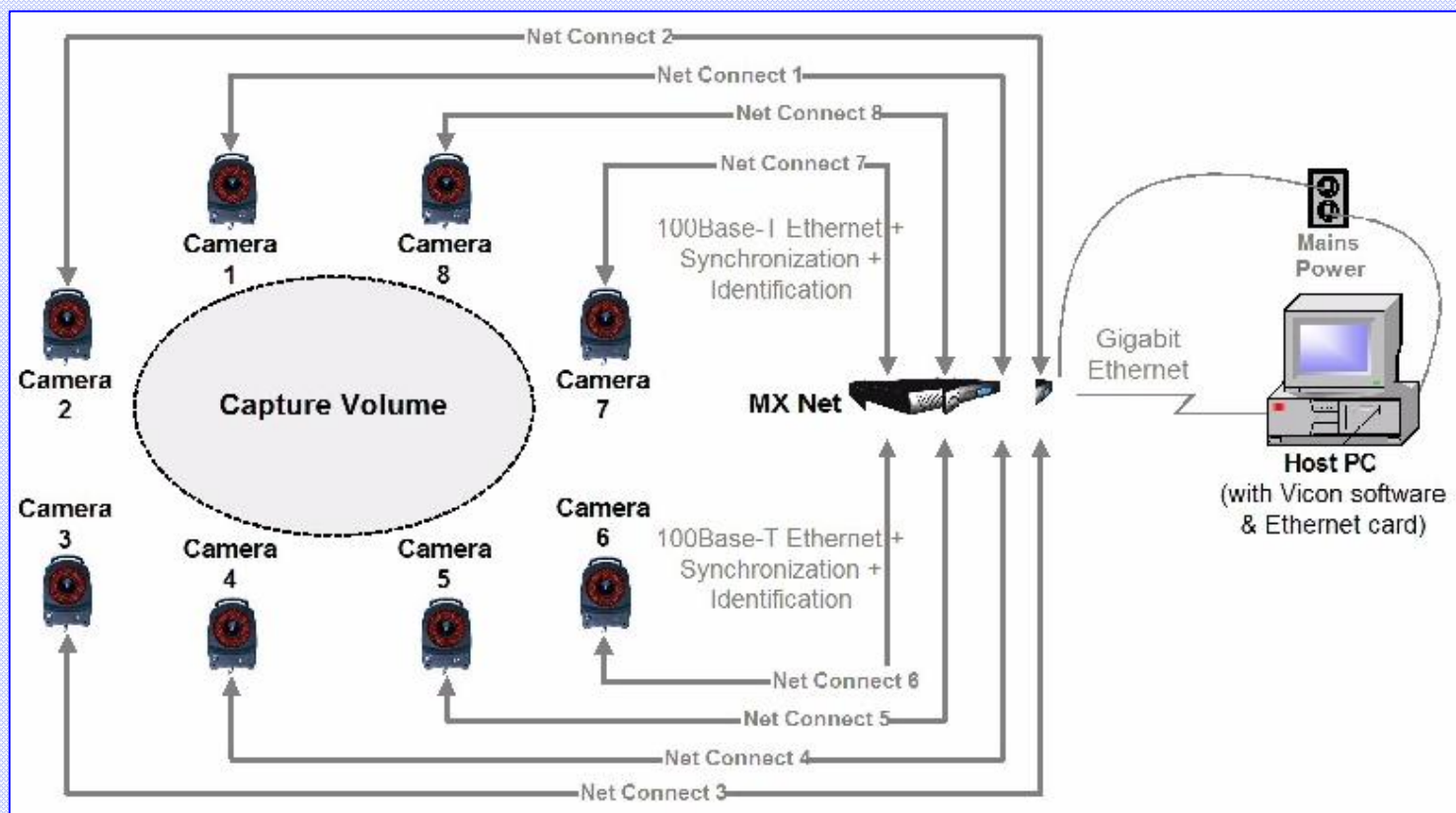
VRML (Virtual Reality Modeling Language)：虚拟现实建模语言，1998年1月正式获得国际标准化组织ISO批准简称VRML97，网络的三维虚拟现实技术。3D Max、ISB (Internet Space Builder) —Vrml Pad编辑器 —网络播放器CortonaPlayer形成一套网络三维开发环境。VRML本身同时具有建模、脚本交互设计的功能。ISB、Vrml Pad、CortonaPlayer全是法国 Parallel Graphics公司的产品。

另外还有OpenGL、OpenGVS、Quest3D、Java3D、X3D等众多虚拟现实开发软件。

动作捕捉系统有基于机械原理、电磁原理、光学原理的等多种产品，目前的主流产品是光学的。国际上的大型公司有美国魔神公司Motion Analysis、英国Oxford Metrics Limited公司。

国内也有一些厂商开发了具有自主知识产权的动作捕捉系统。

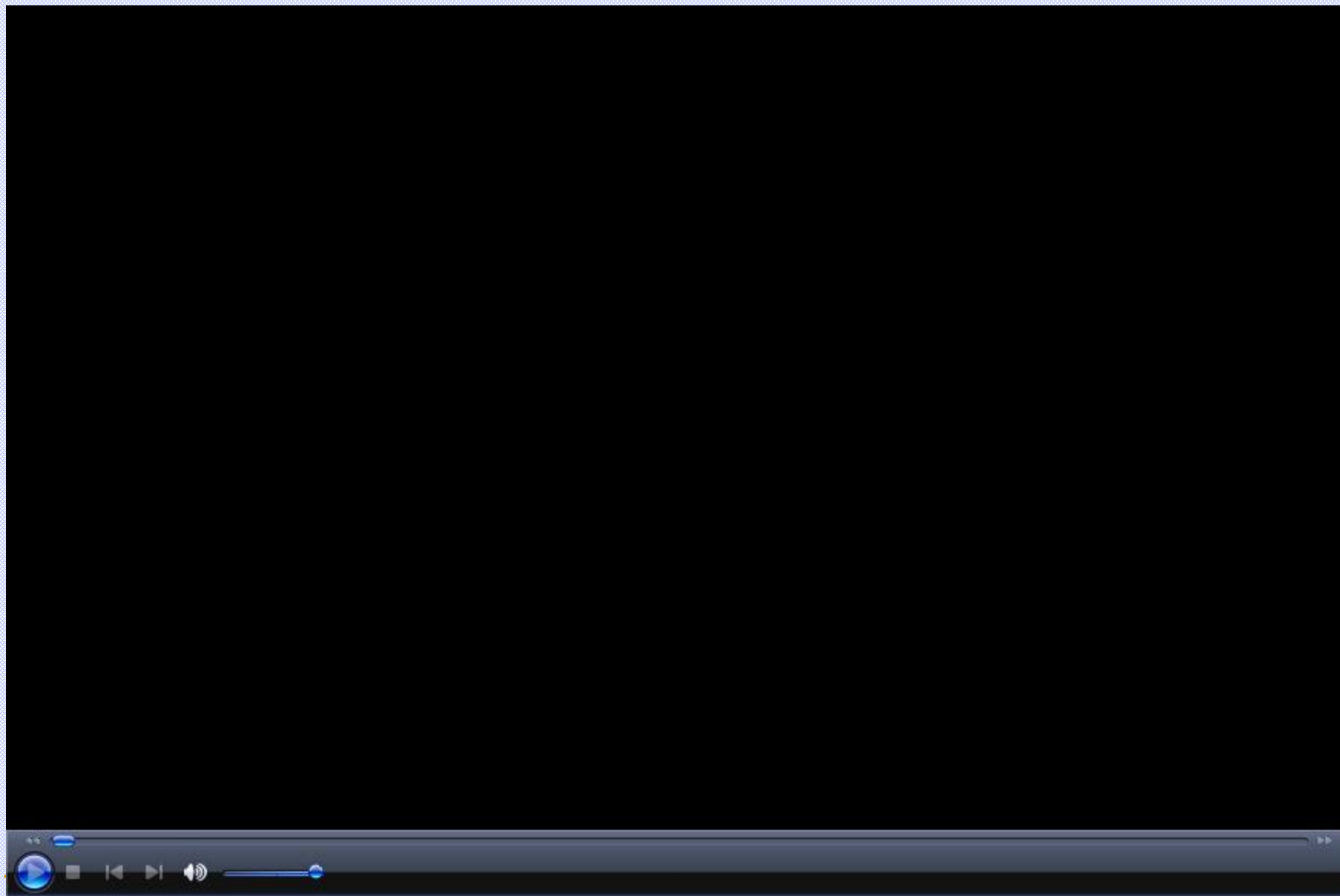
Vi con动作捕捉系统:
MX摄像机—MX Net数据交换机—PC主机（运行动作捕捉
系统软件VICON IQ）



Vi con动作捕捉系统演示:



数据手套



动作捕捉



2、基于工程设计、科学计算的虚拟技术

对于工程设计、科学计算来说，有一些软件非常好的模拟实现了未施工工程、待完成的工业设计、很难完成或不便重复或危险性很大或耗资昂贵的实验、项目研究等，当然这些软件必须具有很好的交互性，人可以自如参与，虽然这些软件并不涉及动画，或不以动画为主，但确实虚拟了“现实”，应该属于虚拟现实技术的范畴。典型软件：

Labview、Metlab、Labwindows：虚拟仪器软件。美国国家仪器公司（National Instruments）。

Multisim：电子电路虚拟仿真软件。

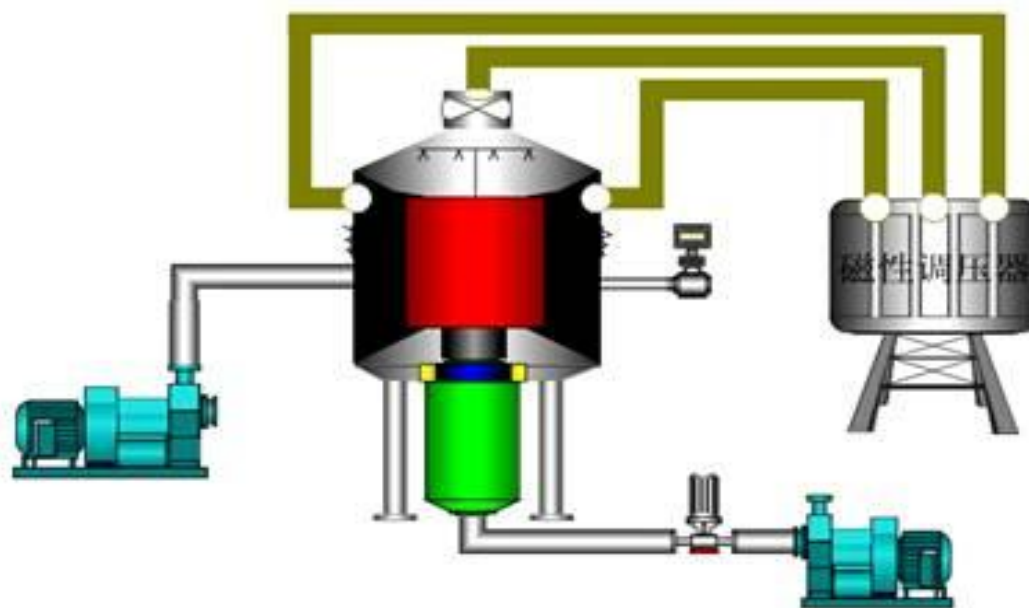
Unigraphics(简称UG)：应用于机械、数控、汽车、航天、飞机、电器、化工等各个行业的产品仿真设计、制造与分析。美国UGS公司产品。

等等。

组态控制软件，如PI erine：应用工业生产过程控制或实验、研究环境。
等等。

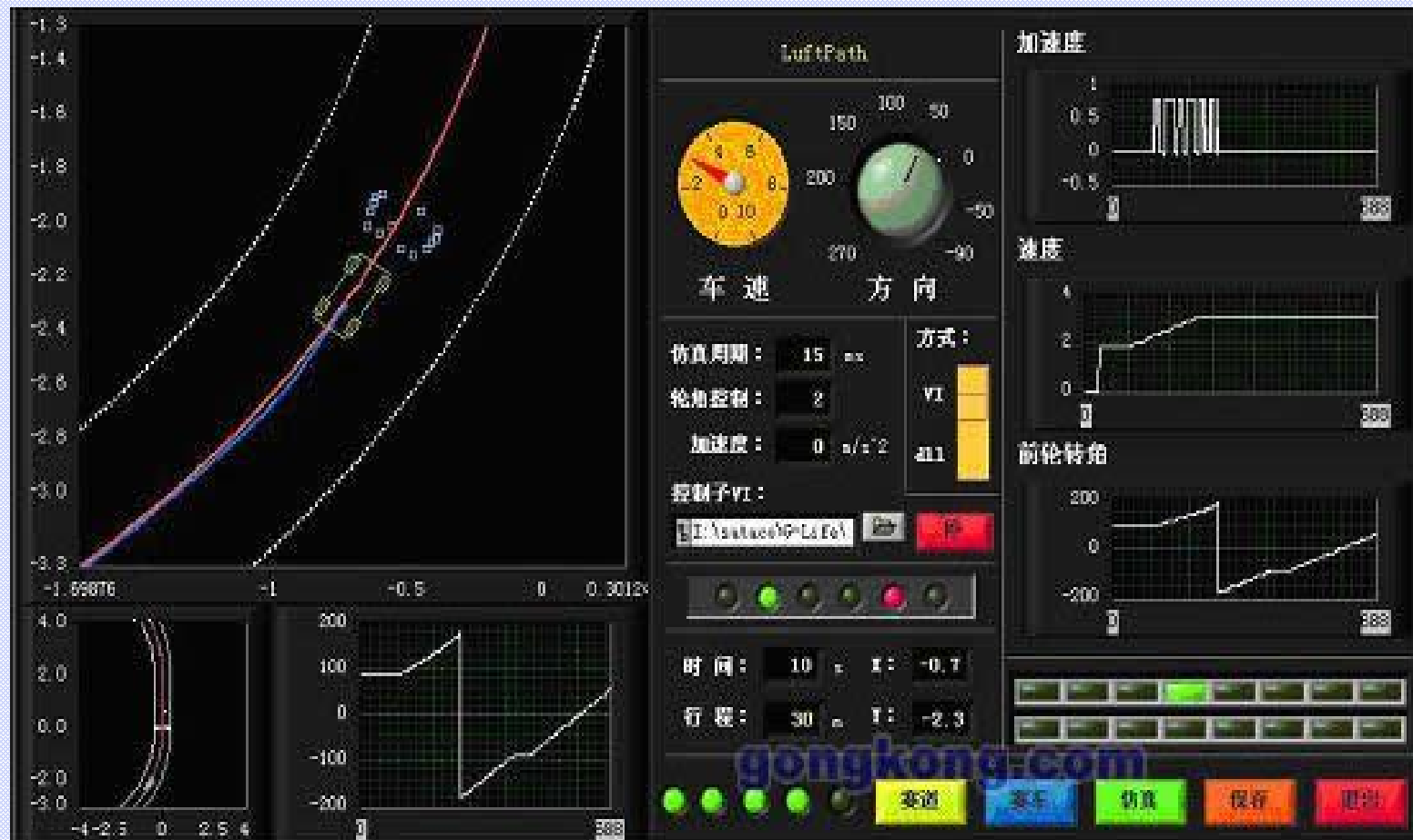


热压烧结炉控制系统



主缸上升	横梁上升	压力显示	溢流阀1开度	压力配方
19.00	18.00	256.00	4000.00	压力配方
主缸退回	横梁下降	位移显示	溢流阀2开度	退出系统
00.00	00.00	18.6	1350.00	退出系统

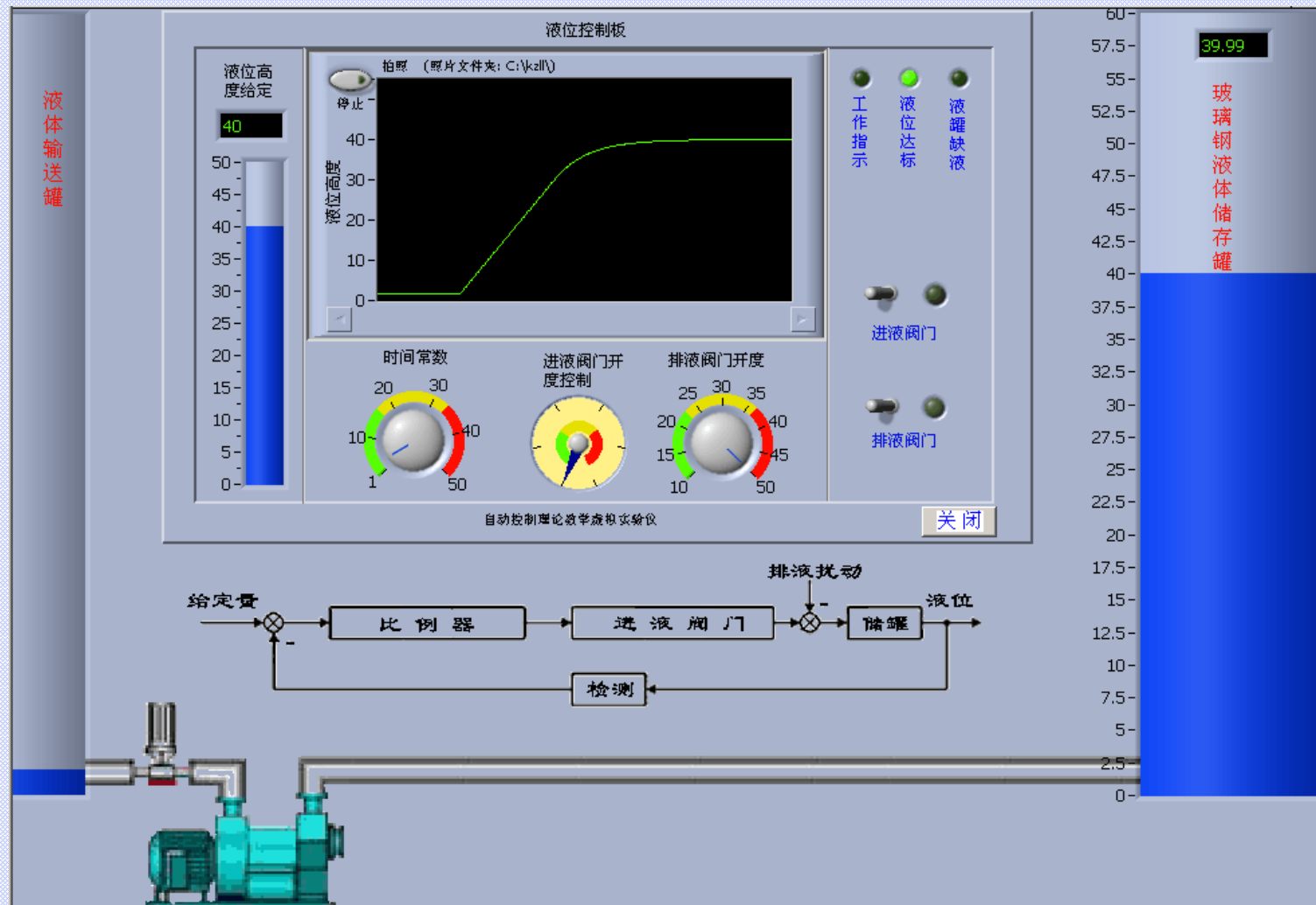
清华大学虚拟仪器智能车仿真系统



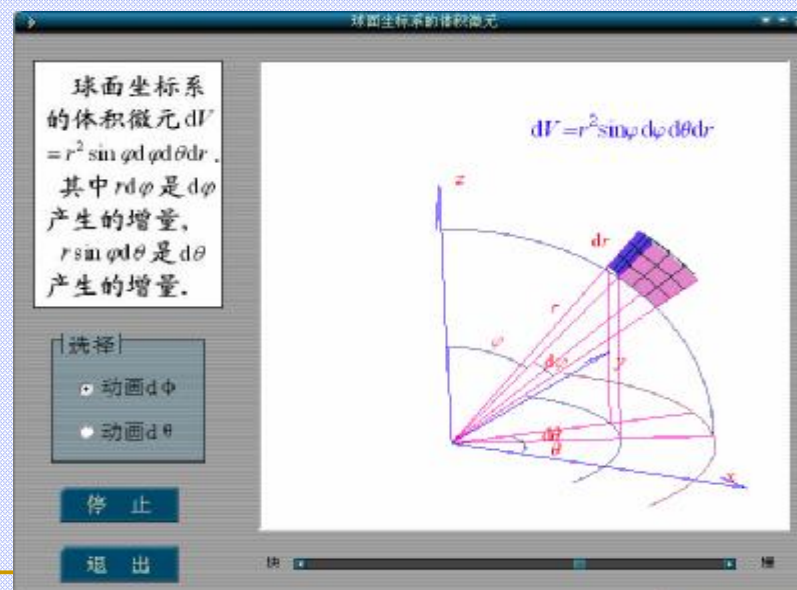
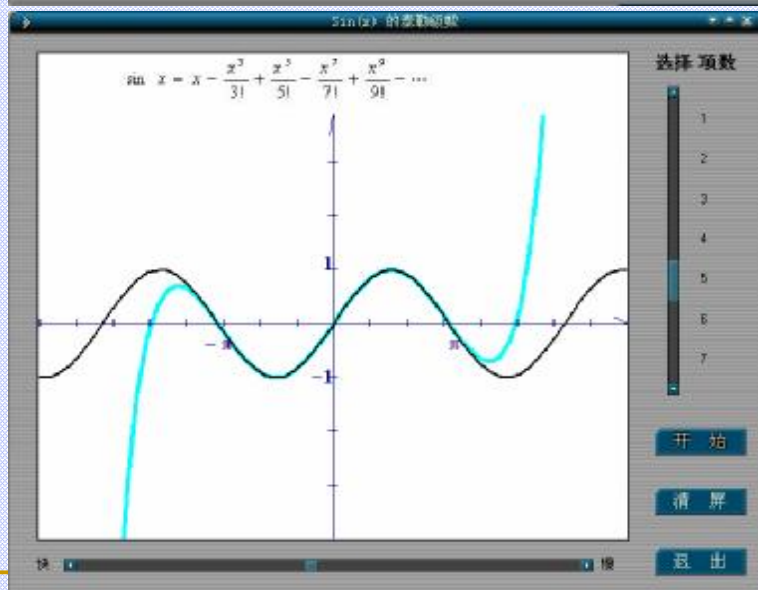
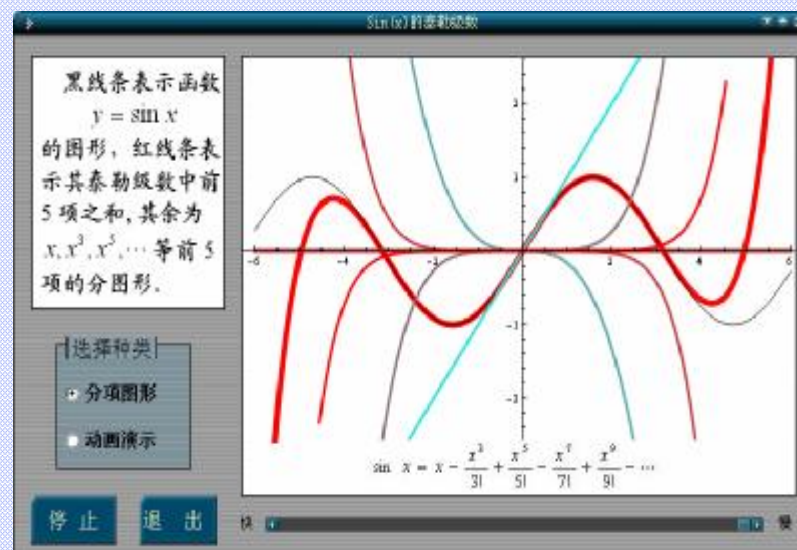
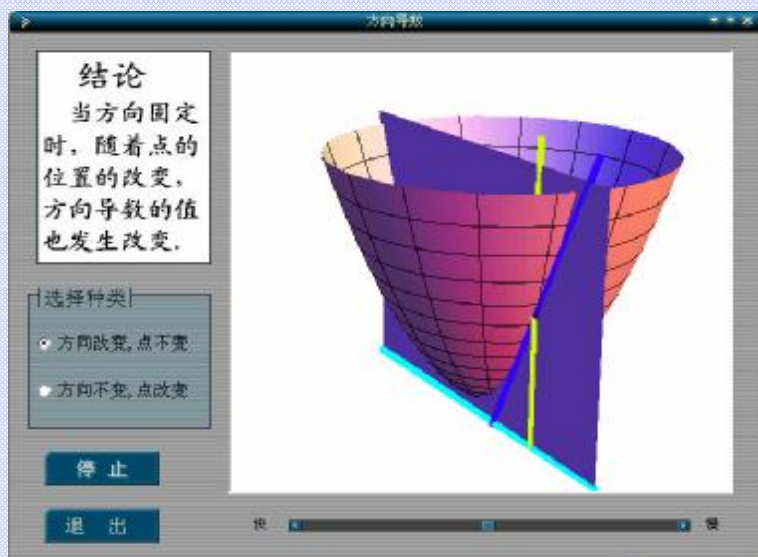
大连海事大学开发的系列电工电子虚拟实验系统



控制理论虚拟实验系统



天津工业大学开发的《高等数学》全套动画模拟演示



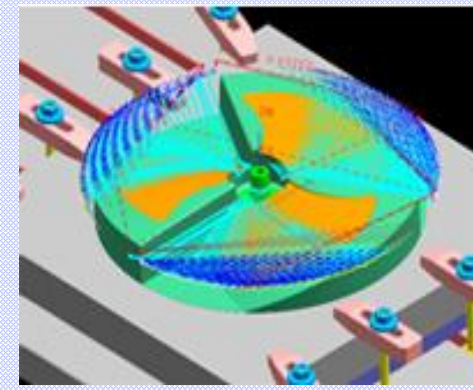
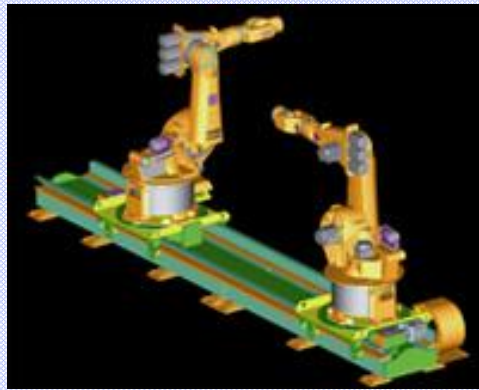
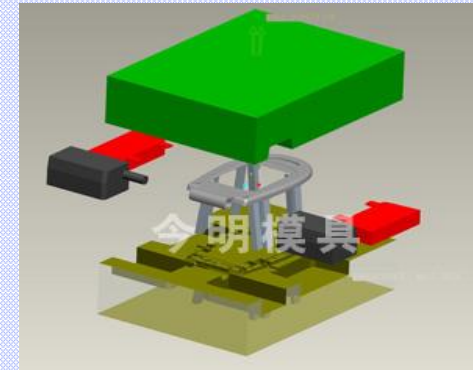
船舶操纵模拟器



虚拟机车驾驶系统



Uni graphics 软件设计的虚拟造型、虚拟加工。



四、教育应用演示

化学实验

内燃机结构

VRML 实例

Labview



结束语

虚拟现实在教育领域有广泛的应用前景，虚拟学习环境、虚拟实验室、虚拟实训基地、虚拟校园等等。虚拟现实技术和其他相关学科领域的交叉，必将推动人工智能、计算机科学、电子学、传感器、计算机图形学、智能控制、心理学等领域的发展。这个领域有巨大的技术潜力和广阔的应用前景。但是，目前存在着技术普及、技术提高、解决难题、降低市场价格等很多问题，希望虚拟现实技术成为一种多维信息处理的有效系统，成为人们思维创造的助手和工具，也希望看到在教育领域有更广泛、深入的应用。

谢谢！

