



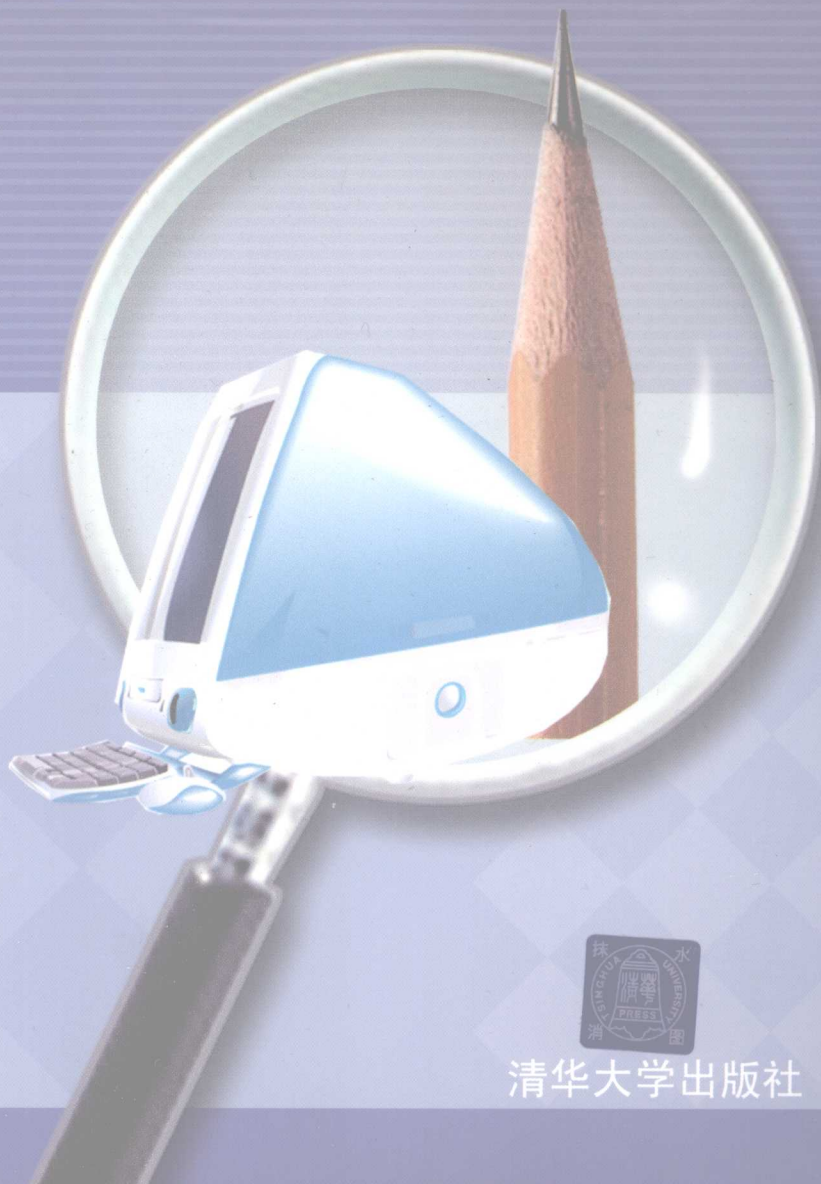
21 世纪师范院校计算机实用技术规划教材

几何画板

实用范例教程

(第2版)

陶维林 编著 潘懋德 审定



清华大学出版社

21 世纪师范院校计算机实用技术规划教材

几何画板实用范例教程

(第 2 版)

陶维林 编著

潘懋德 审定

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

几何画板是一个适合中学数学教师、物理教师开展计算机辅助教学以及学生学习的工具软件平台。本书总结编者近十几年来对几何画板的研究,为满足同行学习用几何画板开展辅助数学教学的需要而编写,其最大特点是“实用”。全书共分为4章,除介绍新版几何画板的基本特色、操作约定及如何进行几何画板的用户参数设置外,主要以范例形式介绍如何用新版几何画板进行制作。读者只要认真学习每一个范例就能熟练地掌握新版几何画板。

本书适用对象是师范院校数学系的学生、中学数学(物理)教师以及中学生。可作为师范院校数学专业的教育技术教材,或者中学数学(物理)教师继续教育的教材,也可以作为中学生的选修课、课外活动、研究性课程的教材。

与本书配套的范例以及新版几何画板软件共享版可以在下列网站免费下载得到:

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

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

几何画板实用范例教程/陶维林编著. —2版. —北京:清华大学出版社,2008.7

(21世纪师范院校计算机实用技术规划教材)

ISBN 978-7-302-17313-7

I. 几… II. 陶… III. ①初等几何—计算机辅助教学—软件工具—中学—教材 ②初等几何—计算机辅助教学—软件工具—师范大学—教材 IV. G634.631

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第047687号

责任编辑:郑寅堃 徐跃进

责任校对:焦丽丽

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16 字 数:387千字

版 次:2008年7月第2版 印 次:2008年7月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:24.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:028018-01

序

“几何画板”是美国软件 The Geometer's Sketchpad 的汉化版，是一个很适用于几何教学和学习的工具软件平台，也可用于代数、立体几何、解析几何、物理等其他学科的教学或学习中。

这个软件在 Windows 3.x 或 Windows 95/98 等环境中都能顺利运行。画板提供一系列工具，包括移动、画点、画圆、画线和文字工具等。用户可以利用这些工具按照尺规作图的法则，画出各种几何图形。

在“几何画板”上画出的图形与黑板或者草稿纸上的图形不同，是动态的并可保持设定的几何关系不变，为教师和学生提供了一个在动态中观察几何规律的图板。

利用这个工具，有些教学内容可以在教师的指导下让学生独立或者分组进行观察和分析，不必用“教师讲学生听”的传统教学方式。实现了既充分发挥教师的主导作用、又使学生成为学习的主体的效果，是一个让学生自主进行探索性学习的直观环境，能创造出一种新型的课堂教学模式。

“几何画板”用于立体几何教学也很好。学习立体几何必须培养“空间想象能力”，即要求学生看到三维立体的实物能绘出平面投影图、观看平面图就能准确地想象出立体的空间关系。这是学习立体几何必备的基础能力，对不少初学者是一个难关。由于用“几何画板”画出的图形中若干元素可以适当地移动，就可能帮助初学者较快地培养空间想象能力。

对于与几何关系有密切联系的其他学科的教学，“几何画板”也可以提供有益的辅助。例如对物理中的运动学、动力学、静电学、几何光学等内容，以及化学中分子结构等内容的教学就很有帮助。

“几何画板”提供的动态几何环境，不仅能帮助学生直观地去理解教师指定的图形或问题，而且能为学生提供一个培养创造能力的实践园地。

经过几年的实践，我认为“几何画板”作为一个教学平台，在计算机辅助教学中有着广泛的应用前景。尤其在提供学生进行主动的、探索性学习时十分有用，只要教师或家长安排、引导得当，将为学生创建出培养创新思想的实践园地。

让数学、物理、化学等学科的教师掌握“几何画板”的使用方法，再借鉴别人用它进行辅助教学的课例，就能帮助他们提高计算机辅助教学的能力和水平。已经基本掌握计算机操作的教师，大约经过 20 学时的培训就能应用“几何画板”。如再通过教学实践的积累，将会对教师的教学水平提高有很大的帮助。

目前推广“几何画板”需要一批好的培训教材和应用范例。陶维林先生是南京师大附中的数学特级教师，几年来学习和应用“几何画板”进行辅助教学有较高的水平。他根据自己的经验写成的这本教材很适合当前的需要，可以用于培训班讲课，也可以用于自学，是很有价值的。

本书通过实例帮助初学者掌握“几何画板”的基本功能，也通过教学的实际范例帮助



读者明白如何利用“几何画板”实施辅助教学。书中的实例都有极高的实用价值，陶老师在书中对每一个实例给出了详细的制作步骤和使用的要点，这些丰富的“几何画板”实用课例，有的可以直接使用，有的则可以作为借鉴，帮助教师设计自己的课例。

希望本书对“几何画板”的推广起到应有的作用。

潘懋德

2007年11月21日

第 2 版前言

几何画板(The Geometer's Sketchpad)是美国的优秀教育软件,由 Nickolas Jackiw 设计, Nicholas Jackiw 和 Scott Steketee 编制程序, Key Curriculum 公司出版。它的 3.05 版由人民教育出版社 1995 年引入我国并汉化。

几何画板 2001 年 6 月推出 4.0 版, 2006 年 9 月推出 4.07 版。每一次版本的更新都使得其功能更强大, 使用更方便。4.x 版在画函数图像方面的改进尤为突出。其他如分页功能、自定义工具、文本的数学格式编辑、迭代、对象色彩的选择, 等等, 都显示出新版的突出特点。

几何画板以其学习容易、操作简单、功能强大、品质优秀成为广大中学数学教师开展计算机辅助教学的首选软件已经是不争的事实。没有一个人说几何画板不优秀。我相信, 几何画板最终会被每一位中学数学教师所接受。十多年来, 几何画板的用户群不断扩大, “发烧友” 越来越多, 开发出许多可能连几何画板设计者也没有想到的应用; 许多师范院校数学专业也开始认识到, 几何画板是作为一名中学数学教师必须掌握的教育技术, 并把几何画板作为必修课进行教学; 怎样恰当地把几何画板用于数学课堂教学, 教师们也有了更为清晰的认识……这些都需要收集、整理、研究、总结, 以便不断提高制作技术以及与教学整合的水平。

教育部颁布的《普通高中数学课程标准(实验稿)》指出: 现代信息技术的广泛应用正在对数学课程内容、数学教学、数学学习等产生深刻的影响。《标准》提倡实现信息技术与课程内容的有机整合, 注意把算法融入到数学课程的各个相关部分。提倡利用信息技术来呈现以往教学中难以呈现的课程内容, 尽可能使用科学型计算器、各种数学教育技术平台, 加强数学教学与信息技术的结合。鼓励学生运用计算机、计算器等进行探索和发现。

几何画板的最大特色是动态性, 能在变动状态下保持不变的几何关系。

几何画板是一个适合于教学和学习的工具软件平台, 既可用于平面几何、平面解析几何、代数、三角、立体几何等学科的教学或学习中, 也可用于物理、化学、机电等课程的教学。

教师使用几何画板, 使静态的图形变动态, 抽象的概念变形象, 枯燥的内容变有趣, 课堂教学生动起来。利用几何画板, 可以暴露知识发生、发展的过程, 揭示知识之间的内在联系。教师使用几何画板, 把原先讲不清楚的问题讲清楚了。用几何画板, 在教师的指导下, 有些教学内容可以让学生亲自操作、观察、分析, 探究、发现数学规律, 而不必再用“教师讲学生听”的教学方式进行。

越来越多的学生也喜欢上了几何画板。同学们用几何画板去探索、发现数学结论, 俨然成为一个“研究者”。他们用几何画板做“数学实验”, 发现了令老师也吃惊的新结论。



他们在这里找到了成功,找到了自信,找到了乐趣。几何画板的运用正在使学生参与到教学过程中来,改变着学习方式,同时开发了他们的智力,促进了素质教育。

几何画板进入课堂改变了教学内容的呈现方式,改变了教师的教法与学生的学法,使数学教学过程发生了深刻变化——新的教学模式出现。几何画板促使数学课程、教材发生改变,促进教育观念更新,数学课堂教学的改革进入了一个新阶段。

本书最大特点是“实用”。所选择的例子大多直接与中学数学教学的实际相联系,积极配合当前进行的新课程改革以及新教材的使用。

全书共由4章和5个附录组成。

第1章“新版几何画板简介”,介绍几何画板软件窗口特点;如何进行几何画板的用户参数设置;介绍几何画板的工具箱的作用;把菜单的主要功能列成“菜单功能列表”,便于学习与查询;介绍几何画板的功能在数学教学中的一些应用,使读者对几何画板有一个大概的了解;提醒读者在理解中学习,以便更快地掌握它。这些都是为后面学习所做的必要准备。

第2章“基本功能学习范例”是本书的主要章节,是必须学习的。由20节(48个范例)组成,通过这些范例的学习可以掌握几何画板的基本功能。对于初次接触几何画板的读者可以先学习这一章,这样也能基本满足课件制作的需要。

为使读者学会使用几何画板,采用了任务驱动的“问题教学法”,通过一个个范例的学习掌握它。这些范例制作过程的总和几乎涵盖了几何画板的所有操作功能,读者只要认真学习每一个范例就能比较熟练地掌握几何画板。

第3章“制作技巧提高范例”也是本书的主要章节,由18节(43个范例)组成。这些范例是对几何画板功能的灵活运用,可供对几何画板有兴趣的读者学习与研究,以提高制作技巧。有些范例制作过程虽然稍复杂,由于与教学紧密配合,学习它也是必需的。

第2、第3两章的每一个范例由【学习目的】、【操作步骤】、【经验点拨】组成,每一节都有【请你试试】,请读者练习。另外,还有一个依【操作步骤】同步制作出的几何画板文件(这些文件可以在网站 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn> 上免费下载得到)。编者是一边制作,一边写出操作步骤的。在相应的几何画板文件中未做修饰,保留了作图的痕迹。读者可以按【操作步骤】提供的步骤一步一步照着做,同时可以与范例文件进行比照(包括点、直线等对象的标签)。为方便阅读,【操作步骤】中还插入了大量的图片。【经验点拨】主要点明该范例制作过程中的关键之处或要注意的问题,介绍与该范例相关而其他范例又不能覆盖的几何画板的功能或者制作方法,读者也不必要求一次弄清楚。考虑到一些读者不必掌握几何画板的所有功能,各范例【操作步骤】之间基本是独立的,可以直接学习自己认为需要的某个范例。

第4章“精彩应用范例”介绍编者用几何画板研究一些数学问题得到的一些有趣结果。希望对读者能有所启发,不当之处还请批评指正。

附录A简要介绍每一个范例所涉及的主要内容,以及所承载的菜单功能。读者可以根据需要先查询一下,以便更快地找到自己需要学习的范例或者菜单功能。

附录B以菜单功能为线索,简要介绍主要菜单功能分布在哪些范例当中。若要了解某个菜单功能的实现方法,可以先查询一下,以便更快地找到自己需要的菜单功能实现的方法。

附录 C 是快捷键列表，介绍各种功能的快捷键实现方法，提高制作速度。

附录 D 介绍可以通过键盘实现的功能，也是为了提高制作速度与技巧。

附录 E 收集了一些常用的几何画板网站，并做了简单介绍，以便读者可以从网上获得更多的几何画板资源，满足需要。尤其是利用 baidu 或者 google 等搜索引擎，可以很快地寻找到自己需要的资源，这是获得几何画板资源的最好的方式之一。

总之，这些附录都是为了方便读者掌握几何画板、用好几何画板而准备的。

笔者是长期从事中学数学教学的一线教师。本书是急一线教师所急，为同行提高教育技术水平、开展辅助教学而编写的。本书已经被列为“21 世纪师范院校计算机实用技术规划教材”，可作为师范院校数学专业的教育技术教材；也可作为在职数学、物理教师的教育技术培训教材；也可以作为中学生选修课、研究性课程的参考资料，或者作为中学生的课外读物。

在编写过程中，笔者认真学习几何画板爱好者的制作经验，并努力吸收进来，在此对这些几何画板爱好者表示谢意。

感谢全国中小学计算机教育研究中心潘懋德教授对出版本书的大力支持与热情帮助。

感谢清华大学出版社对出版本书的大力支持。

由于水平有限，缺点错误在所难免，恳请读者不吝指正，以便再版时纠正。

如有其他需求，请与编者联系，E-mail: taobei@jlonline.com。

陶维林

2008 年元月

目 录

第 1 章 新版几何画板简介	1
1.1 几何画板窗口简介	1
1.2 几何画板操作约定	3
1.3 几何画板用户参数设置	6
1.4 几何画板工具箱	10
1.5 几何画板菜单功能列表	14
1.6 几何画板功能简介	20
1.7 在理解中学习几何画板	24
1.8 用几何画板辅助数学教学	27
第 2 章 基本功能学习范例	34
2.1 三角形的垂心等基本作图	34
2.2 动画的产生	43
2.3 轨迹的形成	46
2.4 平移及其控制	48
2.5 旋转及其控制	52
2.6 圆的水平放置与几何体的转动	59
2.7 函数图像及其变换	61
2.8 根据定义画圆锥曲线	76
2.9 文档分页与管理	80
2.10 自定义工具的运用与管理	83
2.11 对象的分离与合并	93
2.12 系列按钮与动作延时	98
2.13 多个坐标系与自定义坐标系	101
2.14 制表与根据表格数据画点	107
2.15 正多边形与迭代	111
2.16 数列的图像、前 n 项和	115
2.17 极坐标系与参数方程	125
2.18 圆的滚动、摆线与渐开线	128
2.19 直线与圆锥曲线的交点	136
2.20 圆锥曲线的平行弦与定长弦	139



第3章 制作技巧提高范例	142
3.1 一组有趣的制作技巧.....	142
3.2 椭圆规及有关问题.....	150
3.3 用平面截圆锥侧面.....	153
3.4 长方体表面的展开.....	155
3.5 画正方体的截面.....	159
3.6 正多面体与 C_{60} 分子模型.....	164
3.7 定积分的几何意义.....	166
3.8 对象颜色与数字的关联.....	169
3.9 分形几何.....	171
3.10 差分方程.....	183
3.11 用二分法找方程解的近似值.....	189
3.12 掷硬币与随机模拟.....	190
3.13 转动几何体中虚线.....	201
3.14 正多边形的滚动.....	205
3.15 三维曲面.....	209
3.16 制作一个秒表.....	214
3.17 链接.....	215
3.18 文件的网上发布.....	218
第4章 精彩应用范例	221
4.1 圆锥曲线的有趣演变.....	221
4.2 圆锥曲线的又一种统一方式.....	223
4.3 三角形外心轨迹的探求.....	225
4.4 两条抛物线焦参数间的关系.....	229
4.5 一道高考题的探究.....	231
附录 A 范例索引	234
附录 B 主要菜单功能范例查询	239
附录 C 快捷键列表	241
附录 D 通过键盘实现的功能	243
附录 E 常用几何画板网站简介	244

1.1 几何画板窗口简介

1. 启动


如图 1-1-1 所示, 单击【开始】|【程序】|【几何画板中文版】|【几何画板 4.07 中文版】, 或者双击屏幕快捷方式图标, 开启几何画板窗口, 并显示版权信息。用鼠标单击画板任一处, 隐去版权信息, 出现如图 1-1-2 所示的画面。



图 1-1-1

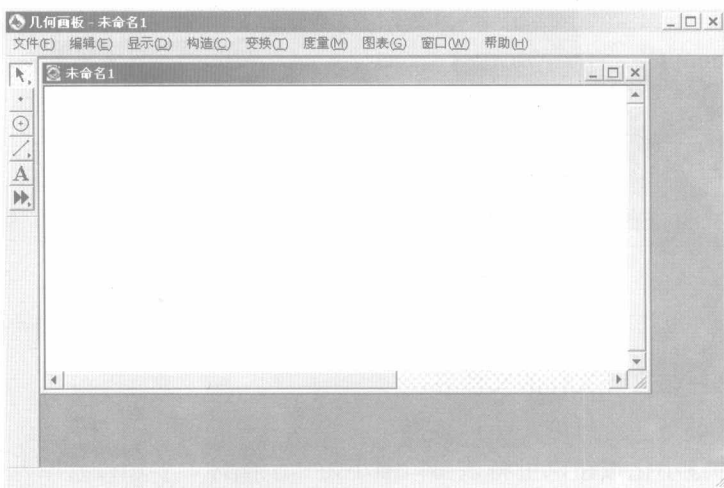


图 1-1-2

2. 窗口介绍

窗口各部分名称如图 1-1-3 所示。

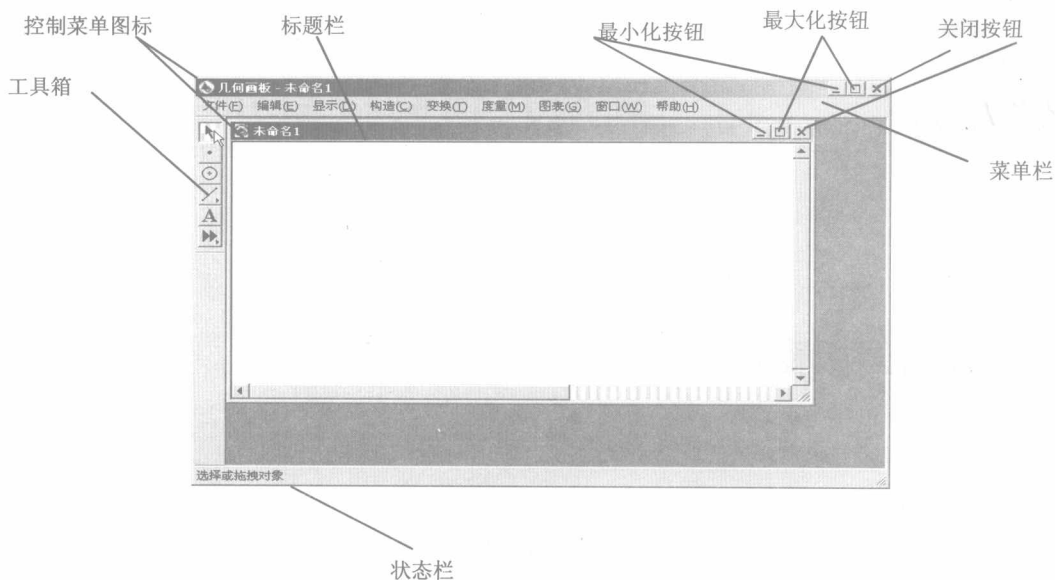




图 1-1-3

1) 控制菜单图标

单击最左上角控制菜单框图标, 出现对几何画板控制的选择(见图 1-1-4); 单击“未命名 1”窗口的控制菜单图标, 出现对文件“未命名 1”控制的选择(见图 1-1-5)。双击控制菜单图标将关闭几何画板软件或者关闭当前文件(可能出现询问是否保存的对话框)。

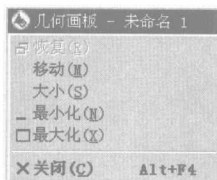


图 1-1-4

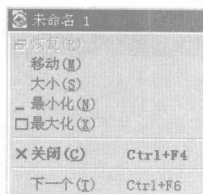


图 1-1-5

2) 标题栏

显示打开软件与打开文件的文件名。

3) 最小化按钮

单击窗口的最小化按钮, 可将该窗口缩小为一个图标, 单击打开的几何画板文件“未命名 1”最小化按钮使该窗口最小化——缩小为一个图标位于屏幕的底部(如果打开几个文件窗口, 则其他文件窗口不会最小化), 单击该图标又可使窗口最大化。单击右上角的最小化按钮可使几何画板软件窗口缩小为一个位于屏幕底部的图标。

4) 最大化按钮

单击窗口的最大化按钮, 可将该窗口扩展为最大窗口。

5) 关闭按钮

单击窗口右上方的关闭按钮可以关闭相应的窗口。若打开后未编辑过而关闭该文件，系统不作提示；若曾经编辑过而未曾存盘，将出现是否存盘的提示（见图 1-1-6），要求作出相应的回答。

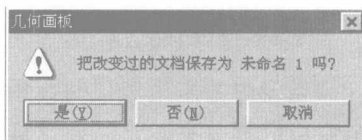


图 1-1-6

6) 状态栏

提示操作状态。提示选择了【工具箱】中的哪个工具，将进行什么操作（见图 1-1-7 中，选择了【画圆】工具，处于“构造一圆”状态）或者当前操作将产生什么结果（见图 1-1-8 中，“在圆上构造一点”提示此刻若画点则一定画在圆上，圆高亮显示）。操作时应该经常注意状态栏所提示的内容。



图 1-1-7

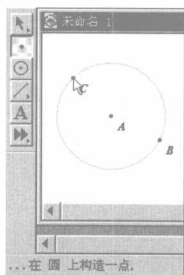


图 1-1-8

菜单栏的介绍参见 1.2 节，工具箱在 1.4 节介绍。

1.2 几何画板操作约定

为便于读者熟悉几何画板的操作风格，这里简单介绍它的一些操作约定，以便于很快熟悉这个软件。

1. 鼠标操作

移动：移动鼠标，使屏幕上的鼠标指针跟着移动。移动鼠标不需要按住鼠标的任何键。

单击：将鼠标移动到某一个位置或对象上，用手指按一下鼠标左键（如左手握鼠标，则应按右键）松开。本书以使用右手握鼠标为例。如果要使用左手握鼠标则需要预先对鼠标属性进行设置。

右键单击：用手指按一下鼠标右键，简称右击。

双击：将鼠标移动到某一个位置或对象上，用手指快速地击鼠标左键两下。

拖动：将鼠标移动到某一个位置或对象上，用手指按下鼠标左键不松手，移动指针到另一个位置，再松开鼠标左键。

注意：“移动”与“拖动”的区别，拖动常指选中了某个对象而拖动该对象。



2. 窗口操作

当窗口并未最大化时,用鼠标拖动标题栏可以改变窗口在桌面或窗口的位置。调整几个窗口位置关系时常需要这样做。

置鼠标于窗口的下方边缘(见图 1-2-1),当鼠标成为一个上下的箭头时按下鼠标,上下拖动,可以改变窗口高度。类似地,置鼠标于窗口的右边,当鼠标成为一个指向左右的箭头时按下鼠标,左右拖动,可以改变窗口宽度。置鼠标于窗口的右下角,当鼠标成为一个指向右下与左上上的箭头时按下鼠标,拖动,可以同时改变窗口的高度与宽度。

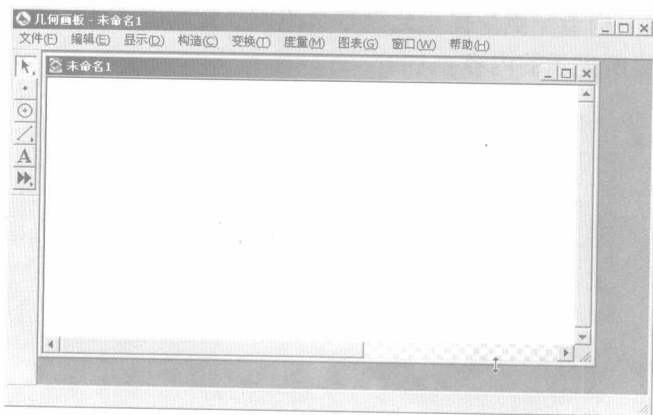


图 1-2-1

3. 菜单操作

单击某菜单(如单击【文件】菜单,出现图 1-2-2 所示的情形),移动鼠标到要选择的某个选项处或者移动到该菜单的级联菜单中的某个选项处,再单击鼠标,将执行该菜单功能。如图 1-2-3 所示,单击【文件】菜单下的【打开】选项,进入如图 1-2-4 所示的打开某个文件的操作。在几何画板环境下,只能打开 .gsp 与 .gs4 (由 4.0 版生成) 两类文件。若某选项中带有“...”,则会打开一个对话框。

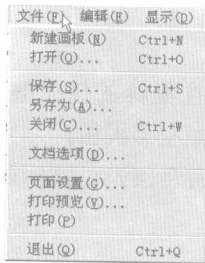


图 1-2-2

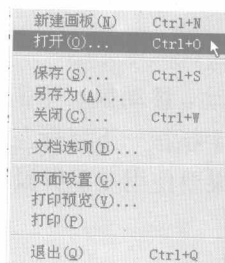


图 1-2-3

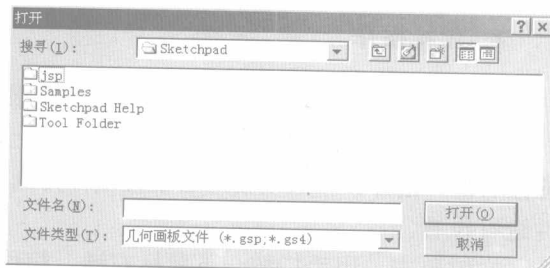


图 1-2-4

几何画板的菜单栏中有【帮助】菜单,可以通过它来获得简单的操作指导。在几何画板的许多对话框中还有 **帮助** 按钮,可以随时得到相应的帮助。

另外,在操作的过程中,按 F1 键也可随时得到相应的帮助信息。

4. 快捷键操作

通过快捷键实现程序的某个功能是 Windows 下许多程序的特点，几何画板也一样。

在单击菜单中的某个选项时，应该注意该菜单右边所指出的快捷键。如图 1-2-5 所示，要进入打开文件的对话框，可以直接按 Ctrl+O 键（先按住 Ctrl 键，后再按下字母 O 键，下同）而不必单击此菜单，以节省时间。要退出几何画板可以按 Ctrl+Q 键，等等。

5. 右键操作

许多应用软件都支持右键操作，几何画板也如此。在画板的绘图区按下鼠标右键显示菜单的简洁形式，称为“快捷菜单”。右击的对象不同，快捷菜单的菜单项也会不同。选中画出的圆 A（鼠标成为指向左边的黑色箭头），单击右键，如图 1-2-6 所示为弹出的快捷菜单。由此可见利用快捷菜单可以进行许多操作，尤其值得注意的是可以在此了解对象的属性。

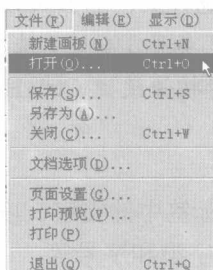


图 1-2-5

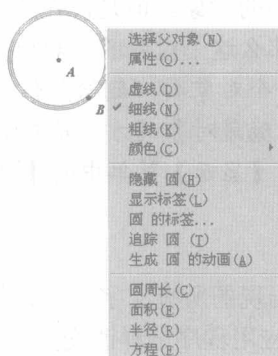


图 1-2-6

6. 对话框中的文本框

应用程序的有些对话框带有需要用户编辑的“文本框”。如图 1-2-7 所示，打开【文件】菜单中的【存盘】（快捷键 Ctrl+S）或者【另存为】选项，要求用户输入文件名。若用户使用系统默认的文件“未命名.gsp”，单击【保存】按钮即可，若用户输入其他文件名，则处于抹黑状态的“未命名”自动消失，输入文件名后系统会自动加上扩展名 gsp，用户不必输入。几何画板默认把文件保存在 My Documents 文件夹中，也可以改变文件夹而保存到其它文件夹中。



图 1-2-7



7. 撤销和重复

不管是几何画板的新手还是老手,在绘图时都可能出现失误。在几何画板中,有下列几种纠正失误的方法。

- 使用“撤销”功能:单击【编辑】菜单中的【撤销】取消刚刚画出的内容,复原到前次工作状态。如果已经进行了许多操作,则可以一步一步复原到初始状态(空白画板,或者本次所打开文档的状态)。这个功能的快捷键是 Ctrl+Z。如果这时又不想撤销了,可以使用重复功能,快捷键是 Ctrl+R。
- 如果在单击【撤销】命令之前,按下了 Shift 键,则【撤销】命令就变成了【撤销所有动作】,快捷键是 Shift+Ctrl+Z。这样可以获得一个空白画板。

使用“删除”功能:按键盘上的 Del (删除) 键或者单击【编辑】菜单的【清除】选项可以清除所选中的对象。但是,在几何画板中删除对象必须十分小心,这是因为,如果删除一个对象,那么这个对象的子对象就同时被删除。

- 如果有一个对象要“删除”但又不希望影响其他对象,那么可以采用隐藏该对象的方法。隐藏对象的方法是先使用【选择】工具(参见 1.4 节)选中要隐藏的对象,然后单击【显示】菜单中的【隐藏】选项,或者按快捷键 Ctrl+H。

8. 文字处理

几何画板中出现的所有文字,不管是对象的符号、标签中的文字、度量值等,都可以像其他 Windows 应用程序一样改变文字的颜色、字体、字型和字号等。

1.3 几何画板用户参数设置

几何画板允许用户对系统参数进行设置,参数在设置以后直到下次改变以前,系统一直保持用户的设置。

1. 一般参数选项

单击【编辑】菜单下的【参数选项】选项,进入【参数选项】对话框(见图 1-3-1)。参数选项分成【单位】、【颜色】和【文本】三大部分。

1) 单位

打开【参数选项】对话框时系统默认进入【单位】选项卡的设置。

单击【角度】下拉列表框右边的按钮 , 显示角度单位的 3 种选择(见图 1-3-2)。

- “弧度”: 范围是 $-\pi \sim \pi$ 。
- “度”: 范围是 $0^\circ \sim 180^\circ$ 。
- “方向度”: 范围是 $-180^\circ \sim 180^\circ$ 。

单击【距离】下拉列表框右边的按钮 , 显示长度单位的 3 种选择,即“像素”,“厘米”和“英寸”。

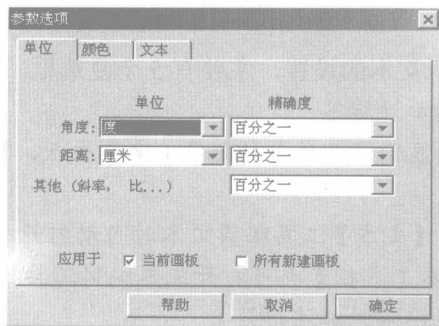


图 1-3-1

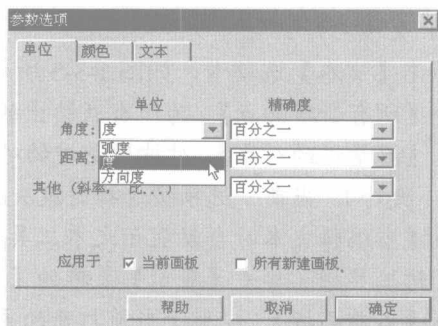


图 1-3-2

不论对于角度还是长度，都可以设置其精确度，其精确度有：“单位”（精确到个位）、“十分之一”、“百分之一”、“千分之一”、“万分之一”、“十万分之一”5种选择（见图1-3-3）。

下面一行的【其他（斜率，比…）】的精确度是指度量出的线（线段、射线、直线）的斜率，两条线段的比、比值、新建参数值以及它们的计算结果等的精确度等。

【应用于】包括【当前画板】和【所有新建画板】复选框。

2) 颜色

单击【颜色】选项卡，进入关于颜色的设置（见图1-3-4）。

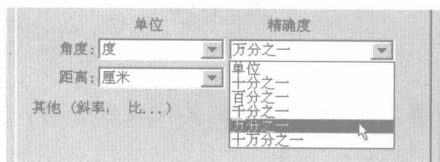


图 1-3-3

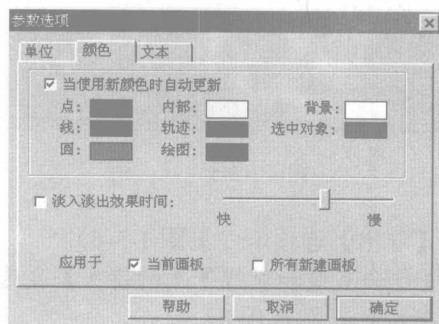


图 1-3-4

(1) 【当使用新颜色时自动更新】复选项。若不选中，则不会自动更新。

- 【点】：点的颜色。
- 【线】：线的颜色。
- 【圆】：圆的颜色。
- 【内部】：被填充的多边形、扇形、弓形内部的颜色。
- 【轨迹】：轨迹的颜色。
- 【绘图】：曲线或图像的颜色。
- 【背景】：画板背景颜色。
- 【选中对象】：对象被选中时虚框的颜色。

(2) 【淡入淡出效果时间】复选项。指由【显示】菜单的【追踪】命令形成的对象踪迹自动淡出的快慢。