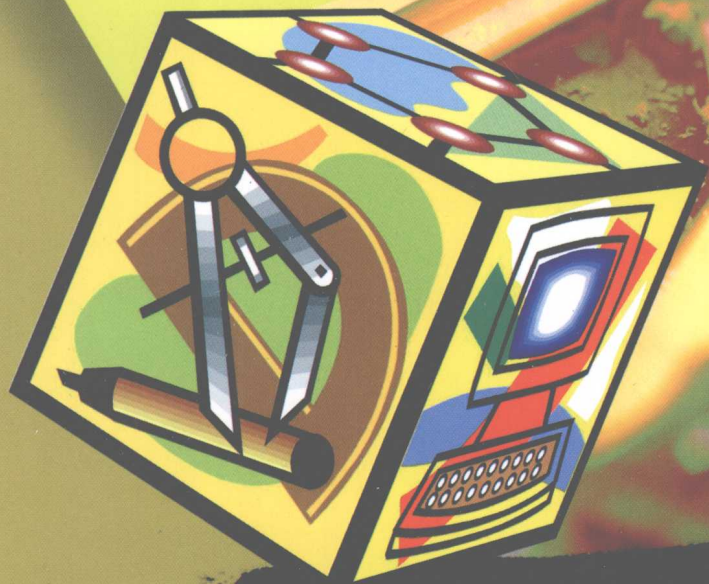


# 几何画板教程

JIHE HUABAN JIAOCHENG

王昌勇 编著



# 几何画板教程

王昌勇 编著

华中师范大学出版社

# 新出图证(鄂)10号

## 图书在版编目(CIP)数据

几何画板教程/王昌勇编著.

—武汉:华中师范大学出版社,2008.10

ISBN 978-7-5622-3801-0

I. 几… II. 王… III. 几何课—计算机辅助教学—应用软件—中学—教学参考资料  
IV. G633.633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 154465 号

## 几何画板教程

王昌勇 编著 ©

责任编辑:吴小岸

责任校对:王 炜

封面设计:张晨晨

编辑室:教材研发中心

电话:027-67863287

出版发行:华中师范大学出版社

社址:湖北省武汉市珞喻路 152 号

电话:027-67863040(发行部) 027-67861321(邮购)

传真:027-67863291

网址:<http://www.ccnupress.com>

电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

印刷:石首市印刷厂

督印:章光琼

字数:145千字

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:5.75

版次:2008年10月第1版

印次:2008年10月第1次印刷

印数:1-2500

定价:12.00元

欢迎上网查询、购书

## 前 言

一张嘴、一支粉笔、一本书、一块黑板，这是传统的教学方法，时至今日，仍有着极其强大的生命力。在这样的教学模式下，知识的掌握、重点和难点的突破，总是靠教师机械反复地讲，学生则机械反复地练，从而导致了学生过重的课业负担，有的老师也百思不得其解，“这道题，我重复讲了五六遍，学生还是不懂”，我想这恐怕是挂在少数老师嘴上的口头禅。学生在学习的过程中总是在反复地识记、反复地再认和保持，要培养学生的创新思维，提高教学效率，又谈何容易。那么如何改变数学教学的这种现状呢？那就是数形结合的桥梁——几何画板，只有真正使用了几何画板，才能切实地感受到“麻雀虽小，五脏俱全”的含义，才能感受到它在中学数学教学中的作用。

随着新课程的逐步推进，几何画板作为一个优秀的计算机软件，逐渐引起了广大师生的关注。因为几何画板能够使抽象的问题直观化、复杂的问题简单化，还因为几何画板软件提供了充分的手段帮助师生实现其教学思想。

《几何画板教程》一书重点介绍了几何画板软件的使用方法和它的各种作图功能，并且介绍了怎样运用几何画板软件来画平面和立体图形，制作动点的轨迹和完成动画效果，创建制作自己的画图工具等。书中举例说明了几何画板软件在中学平面几何、立体几何、解析几何、代数、三角函数教学中的实际应用。

全书分为十一个章节，每一章单独形成一个完整的内容，可以按课程顺序学习，也可以单独学习其中的一部分内容。本书内容简明扼要，讲授过程详细，编配了大量例题并附有相应的课件光盘。课件制作的每一步操作均讲解详细，只要按照操作步骤进行操作，就可以基本掌握几何画板软件的使用方法。

本书适合初步掌握计算机操作技术的中学教师和中学生学习，也可以作为中学教师的计算机应用培训教材，还可作为中学生学习计算机辅助软件的教材。对于计算机操作掌握得比较好的教师和学生，它更是一本很好的自学读物。

本书在编写过程中，得到了监利县教育局局长张晓冰、副局长徐扬等领导的大力支持；湖北大学数学系曾姣华教授、武汉理工大学数学系吴绪权副教授审阅了全部书稿，并提出了宝贵意见；另外，在编写过程中还得到了监利县教研室同事们热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。

由于作者水平有限，不足之处，敬请读者批评指正。

王昌勇

二〇〇八年七月

## 目 录


第一章	几何画板简介	(1)
第二章	“作图”菜单的使用方法	(7)
第三章	“变换”菜单的使用方法	(12)
第四章	“度量”菜单和“图表”菜单的使用方法	(19)
第五章	函数的图像和动点的轨迹	(27)
第六章	“标签”(文本)工具的使用方法	(35)
第七章	“编辑”菜单的使用方法	(39)
第八章	“显示”菜单介绍	(46)
第九章	“文件”菜单的使用	(52)
第十章	工具箱参考	(60)
第十一章	几何画板应用实例	(69)

# 第一章 几何画板简介

## 一、几何画板的安装

1. 安装环境与要求：几何画板软件要求在 Windows 95 以上版本的计算机环境下安装。
2. 单击几何画板安装软件进入安装程序，按提示要求完成整个安装。
3. 安装类型选择“完全安装”。本书以 GSP4.06 为例。

## 二、运行几何画板程序

1. 几何画板的启动方法与其他软件类似，依次选择“开始”、“程序”、“几何画板”，即可以进入几何画板的使用界面，如图 1-1 所示，或者直接在桌面上双击几何画板图标 。

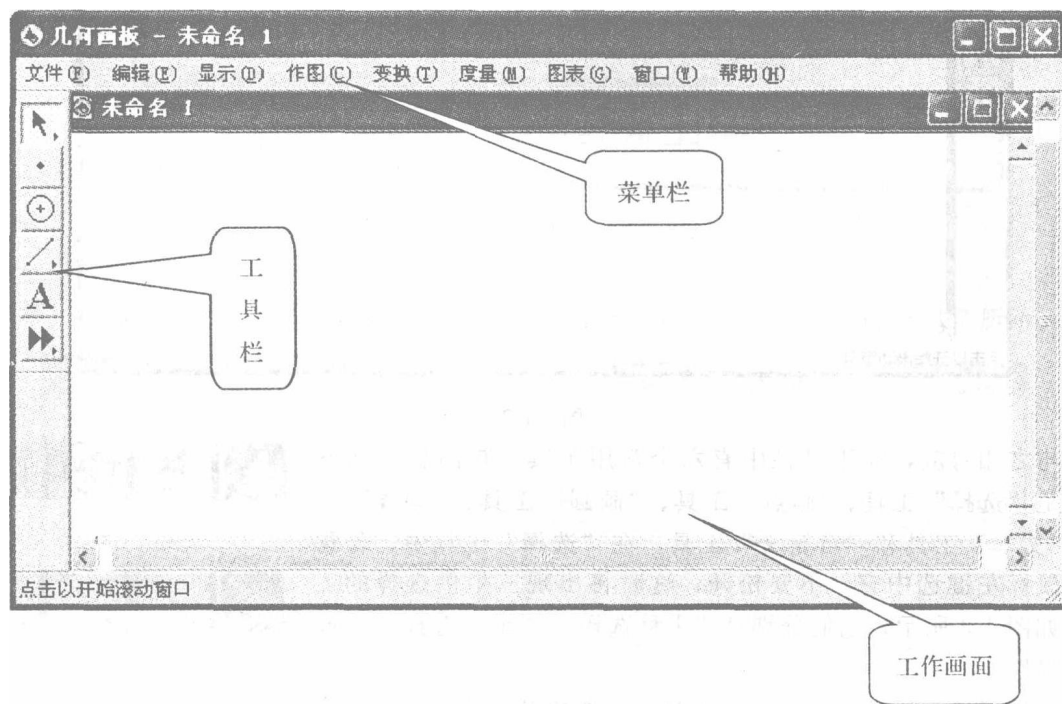











图 1-1

## 三、画板工具栏

几何画板界面主要由三部分组成，即“菜单栏”、“工具栏”和“工作画面”。几何画板界面的左边就是画板工具栏，由六个工具按钮组成，如图 1-2 所示。

1. “选择”按钮 ：依次为拖动、旋转、缩放。

- “选择-拖动”按钮 ：选定对象，在屏幕上拖动。
- “选择-旋转”按钮 ：选择一个对象，以标识点为中心进行旋转。
- “选择-缩放”按钮 ：选择一个对象，以标识点为中心进行缩放。
- 2. “画点”按钮 ：画点。
- 3. “画圆”按钮 ：画圆。
- 4. “画线”按钮 ：依次为画线段、射线、直线。
- 5. “标签-文本”按钮 ：给对象加标签或插入文本。
- 6. “自定义工具”按钮 ：可以创建新工具。

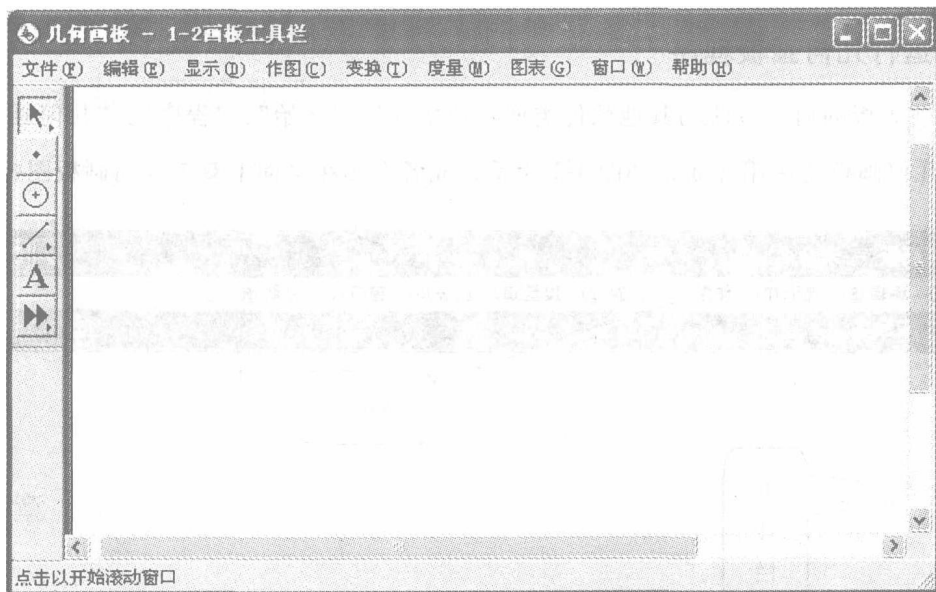


图 1-2

与之相对应，在工具栏中有六个常用工具，它们从上到下分别是“选择”工具、“画点”工具、“画圆”工具、“画线”工具、“文本”工具和“自定义”工具。在“选择”工具中，若我们用鼠标左键选中它，不要松开，这时将出现三个供选择的工具，如图 1-3 所示，它们分别是“平移选择”、“旋转选择”、“缩放选择”。

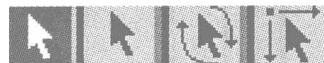


图 1-3

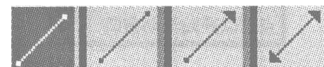


图 1-4

若用鼠标左键选中“画线”工具，不要松开，这时也将出现三个供选择的工具，如图 1-4 所示，它们分别是“线段”、“射线”、“直线”。

#### 四、菜单栏

在菜单栏中有“文件”、“编辑”、“显示”、“作图”、“变换”、“度量”、“图表”、“窗口”、“帮助”等菜单，每一个菜单均可下拉得到若干个工具，其中有一些还有子菜单。所有这些工具都是帮助我们完成画图工作的，其中有一些如“文件”、“编辑”、“帮助”等菜单与 Windows 中的其他程序的相应菜单相似，它们分别是进行“文件管理”、“操作类型”、“提

供帮助”的，比较容易理解和掌握（个别工具除外）。其他的几个菜单，大都有自己的特点与要求，需要我们在使用中进一步掌握。

## 五、画简单的图形

1. 分别用“画线”工具、“画点”工具和“画圆”工具画出下列四个简单图形，如图 1-5 所示：

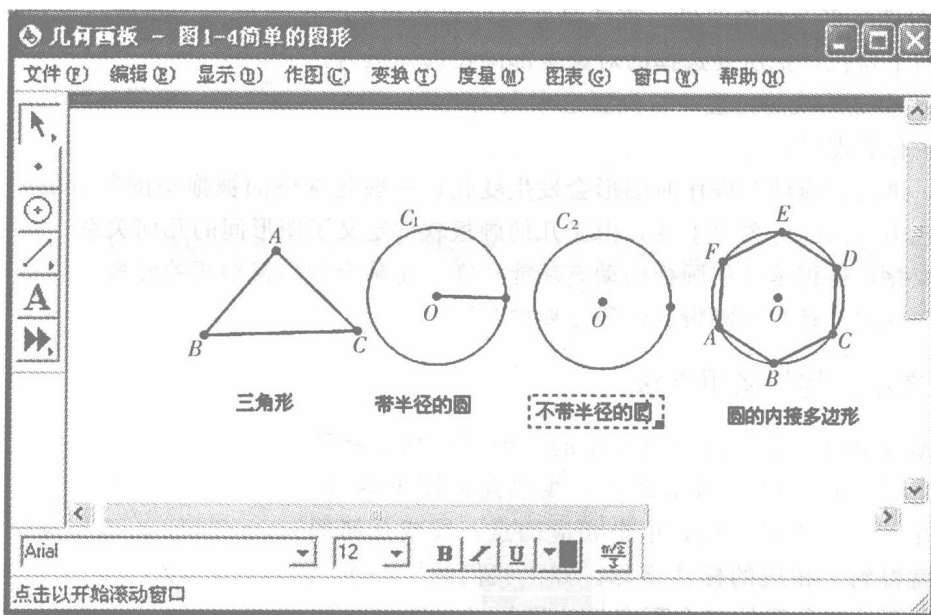


图 1-5

2. 保存这个图形。

选中“文件”菜单下的“另存为”工具，出现一个对话框，如图 1-6、图 1-7 所示。

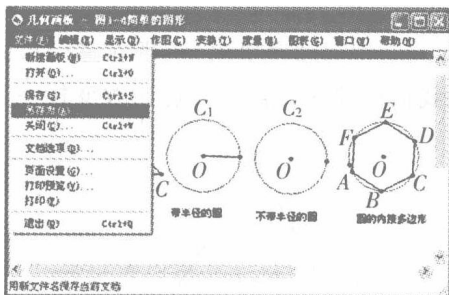


图 1-6

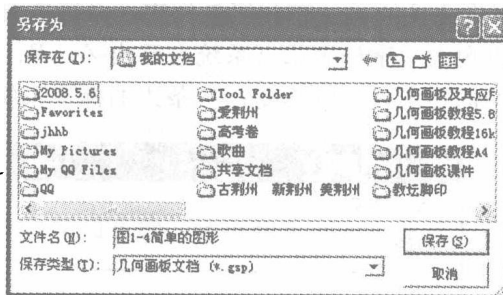


图 1-7

设置好存盘的路径和需保存文件的名称，文件的扩展名为\*.gsp，单击“保存”按钮后，存盘工作完成。

3. 画板有“撤销”功能。选中“编辑”菜单中的“撤销”功能，可以撤销最后一步画的内容，恢复到上一次动作时的状态，继续按“编辑”中的“撤销”功能，则一步步向前撤销。如果先按住“Shift”键不放，再选“编辑”菜单中的“撤销”功能，则出现“全部撤销”功能，画面恢复到初始状态。若同时按下“Ctrl+Shift+Z”这三个键，就是全部撤销的意思了。



## 六、选择与拖动

1. 用工具栏中的“选择”工具，选择点、线、圆或其他图形，选中的图形上会出现选择标记。

2. 若选中一个图形后，按住“Shift”键，再选择另外的图形，可以同时选中几个图形。这样选择时要注意选择的顺序，对于大多数情况，选择的顺序是非常重要的。

3. 同时选择多个对象的另一方法是把它们放在同一个选择框内，即在左上角按住鼠标左键，向右下角拉，把所要选择的对象全部圈在选择框内。

4. 要改变点或线的位置，首先要选中点或线段，再按下鼠标键（不要松开），拖动点或线段到另一位置即可。

注意，进行“拖动”操作时图形会发生变化，一般是选中的被拖动的部分的形状不变，其他未被选中的点的位置也不变，由于几何画板软件定义了图形间的几何关系，这样就发生了图形的变化，这正是几何画板的动态功能所在。正确合理地拖动相关元素，观察其他元素间的关联与变化，是几何画板软件最主要的功能之一。

## 七、文本工具的使用方法

几何画板中的文本工具是给画出的几何图形加上标注和说明的工具。对于已经画出的点、线或几何图形内部，用鼠标选中“文本工具”后，单击相应的点、线或几何图形内部，就得到了相应的标注字母。如当我们画了一个三角形之后，要给三角形的三个顶点标注字母  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，同时希望给三条边也分别标出字母  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 。这时用鼠标选中“文本”工具，单击三角形的三个顶点，分别给出大写字母  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ；再分别单击三角形的三条边，得到小写字母  $j$ 、 $k$ 、 $l$ ，如图 1-8 所示。在几何画板中，系统本身默认的标注方式是点用大写字母表示（系统自己由  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ……的排列顺序给出）。现在三个点的标注符合我们的要求，可以不变；三条边的标注不符合我们的要求，需要自己来改变标注。

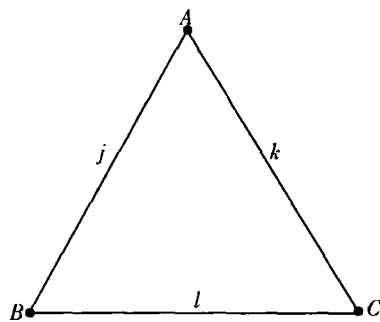


图 1-8

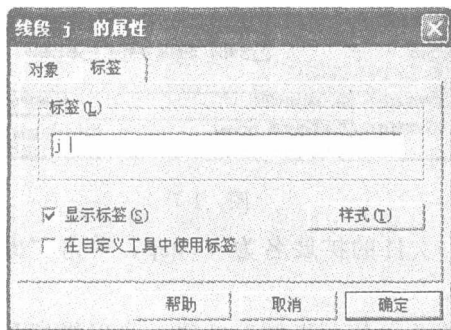


图 1-9

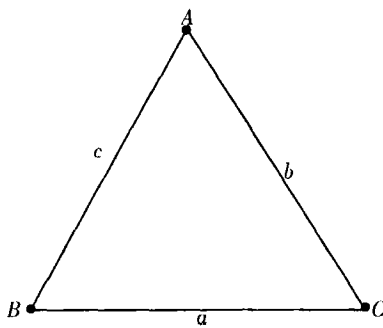


图 1-10

仍然用鼠标选中“文本”工具，双击需要改写的标注（注意：不要双击点或线，一定要双击标注的文本），如双击文本“ $j$ ”，这时得到一个对话框如图 1-9 所示。在“标签”内填上小写字母  $c$ ，按“确定”按钮后，文本“ $j$ ”变成了文本“ $c$ ”。类似地，将文本  $k$ 、 $l$  分别

改变为  $b$ 、 $a$ ，得到图 1-10 所示的图形。

如果这时我们不需要某些标注文本了，就可以用鼠标单击对应的点或线，如用鼠标单击点  $A$ ，则标签“ $A$ ”就消失了，再单击一次，“ $A$ ”又出现。

如果要对绘图画面中的某些内容作文字说明，而这些说明并不是单纯与点或线相关的（即相对独立的内容），这时我们只需用鼠标选中“文本”工具后，再在画面的空白处按下鼠标（不要松开），向右下方拖动，得到一块文本区，在这个文本区中就可以直接输入文字说明了。

## 八、“显示”菜单中的部分功能

“显示”菜单是用来显示绘图画面中的“对象的特点”的一个工具组合。运用其中的各种功能，可以得到你所需要的显示方式。下拉“显示”菜单，如图 1-11 所示。

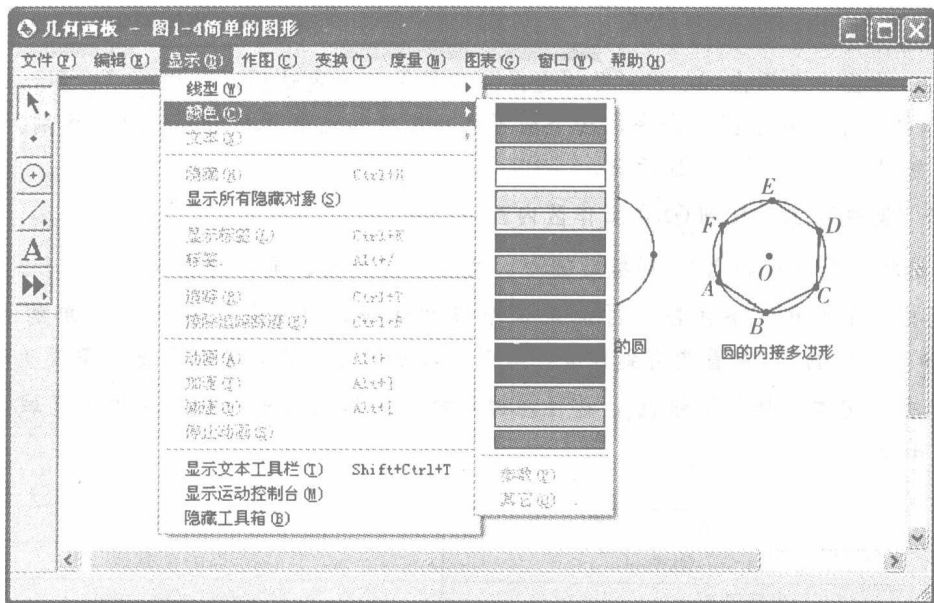


图 1-11

其中在“线型”命令中，有“粗线”、“细线”、“虚线”三种，选中一条线，用“线型”命令，就可以改变它的线型选择。

“颜色”命令也是对图形中的点、线或图形内部而言的。选中相应的点、线或图形内部，用“颜色”命令可以给它们涂上不同的颜色。

注意：当我们选择了一种颜色后，再画下一笔图形时，“颜色”命令则与之前所选的颜色一致。

“隐藏对象”命令是把我们所画的某些图形或得到的标签、标注、表格、按钮图标等对象作一次性隐藏，即选中所需隐藏的对象后，用“隐藏对象”命令把它们隐藏起来。注意，这样做只是隐藏对象，而不是剪切或清除对象，我们只需用“显示所有隐藏”命令就可以把前面隐藏的所有对象都显示在画面中。








“显示标签”和“重设对象标签”的功能与我们在前面讲的用“文本”工具设置标签和改变标签的作用完全一样。它们是用命令的形式来完成标签的设置工作。

“追踪对象”命令是把对象的轨迹表示出来的一种方法。如我们选中一个点，用“显示”

菜单中的“追踪点”命令定义它，这个点就成了追踪点。当用鼠标任意拖动这个点时，我们会看到这个点的轨迹反映到了画面上。

“动画”功能是选定一个点和一条路径，使得这个点在这条路径上运动，而得到的动画效果。这一点我们今后还要讲到，在这里就不再讲述了。

## 思考与练习

1. 用“线段”工具按钮在点 A 上单击，再移动到点 B 上单击，看看得到了什么？对点 B、C，点 A、D 做同样的操作，最后会得到什么？
2. 直接用“线段”工具按钮，画一个三角形，三个端点分别取名为 M、N、P。
3. 试选择“射线”工具按钮，画一条射线。
4. 试选择“直线”工具按钮，画一条直线。
5. 试选择你所画图形中的一个或多个对象。
6. 在工作区中画两点 A、B，用“选择”工具按钮选定这两点，进入“作图”菜单，用“以圆心和圆周上的点绘圆”命令，按下面不同顺序选两点试用，看看有什么区别？  
(1) 先 A 后 B；(2) 先 B 后 A。
7. 用“圆规”工具按钮在工作区内画一个圆。  
用“选择”工具按钮分别拖动圆心、圆上的控制点、圆，看能改变些什么？
8. 画出一个点和一条线段，再选定这个点和线段，然后用“作图”菜单的下拉菜单“以圆心和半径绘圆”，看看能得到什么？拖动线段的一个端点，看看哪些对象发生了变化？
9. 单击“文本工具”按钮，按住左键不放在工作区拖出一个文本输入区域，在里面输入一些中文。

## 第二章 “作图”菜单的使用方法

在几何画板的工具栏内有“画圆”工具和“画线”工具，它们相当于是我们平常画图时用的圆规和直尺。根据平面几何中尺规作图的原则，已经可以作出非常多的图形。为了减少作图时不必要的重复，并使作图准确、合理，几何画板中设置了一个“作图”菜单。从下拉“作图”菜单列表中，我们可以看到如下一些命令，如图 2-1 所示。

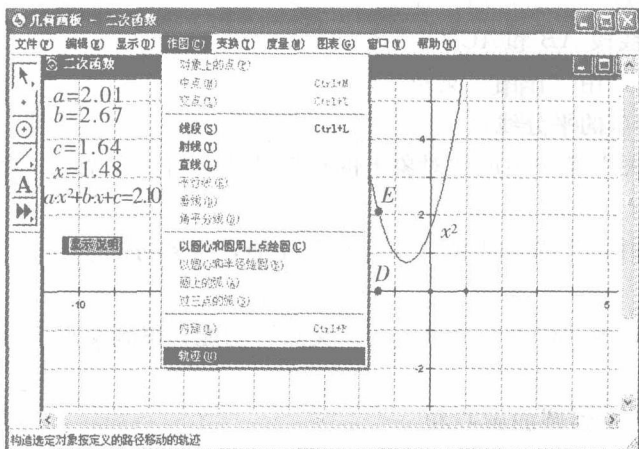


图 2-1

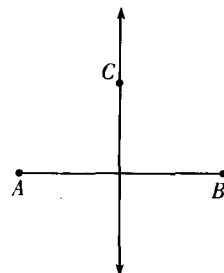


图 2-2

“作图”菜单	选择对象
对象上的点	一个或一个以上的对象
交点 (Ctrl+I)	两条路径
中点 (Ctrl+M)	一条或多条线段
线段 (Ctrl+L)	两个或更多的点
垂线	一个点与一条直线型对象
平行线	一个点与一条直线型对象
角平分线	三个点，以第二点为角的顶点
以圆心和圆周上的点绘圆	两个点
以圆心和半径绘圆	一个点和一条线段
圆上的弧	三个点
过三点的弧	三个点
内部	一组点，一个圆或一条弧
轨迹	一个对象和路径上的点

在未选定画板中的对象以前，“作图”菜单中的功能呈无效状态（条目为灰色），只有选择了合适的对象作为条件时，相应的功能才呈现黑色，即可以使用。如要作一条过 C 点并垂直于线段 AB 的垂线，那么我们必须选定这条线段 AB，同时选定 C 点，再在“作图”菜单的下拉列表中，选“垂线”功能，计算机就作出了过 C 点垂直于线段 AB 的垂线，这时作出的垂线是一条直线，如图 2-2 所示。如果只需要 C 点到 AB 的垂线段 CD，那么可以选定

线段  $AB$  和垂线，用“作图”菜单中的“交点”功能得到交点  $D$ ，再选定垂线  $CD$ ，用“显示”菜单中的“隐藏”功能，把垂线隐藏起来，最后选中  $C$ 、 $D$  两点，用“作图”菜单中的“线段”功能得到线段  $CD$ 。（注意：垂线  $CD$  只能用隐藏的方法，而不要在得到  $D$  点之后，把垂线  $CD$  用“编辑”菜单中的“剪切”或“清除”功能除去，那样将同时把  $D$  点也除去了。）

**例一** 作  $\angle BAC$  的平分线，在平分线上取一点  $D$ ，过  $D$  作  $BA$  的平行线交  $AC$  于  $E$ 。

**解** 1. 用“画点”工具在工作画面内画三个点，分别用“文本”工具定义它们为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ；

2. 分别选中  $A$  点、 $B$  点与  $A$  点、 $C$  点，用“作图”菜单中的“线段”功能，作出线段  $AB$  和  $AC$ ；

3. 依次选中  $B$  点、 $A$  点、 $C$  点，用“作图”菜单中的“角平分线”功能，得到  $\angle BAC$  的平分线；

4. 选中角平分线  $AD$ ，用“作图”菜单中的“对象上的点”功能，得到一个点，命名为  $D$ ，用鼠标拖动  $D$  点到合适的位置；

5. 选中  $D$  点和线段  $AB$ ，用“作图”菜单中的“平行线”功能，得到过  $D$  点平行于  $AB$  的直线；

6. 选中这条平行线与线段  $AC$ ，用“作图”菜单中的“交点”功能，得到交点  $E$ 。

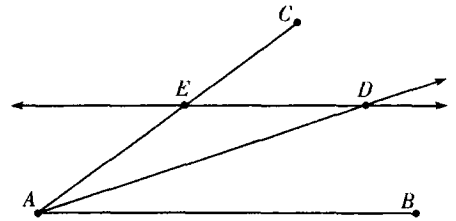


图 2-3

**例二** 过  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点作圆，找到圆的圆心和半径。

**解** 1. 用“画线”工具在工作画面内作  $\triangle ABC$ ，分别用“标注”工具定义它们的顶点为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ；

2. 分别选定线段  $AB$ 、 $BC$ 、 $CA$ ，用“作图”菜单中的“中点”功能，得到三个中点，分别定义为  $D$ 、 $E$ 、 $F$ ；

3. 选中  $F$  点和  $AC$ ，用“作图”菜单中的“垂线”功能作  $AC$  的垂直平分线，用同样的方法作  $BC$  的垂直平分线；

4. 选中两条垂直平分线，用“作图”菜单中的“交点”功能得到交点  $O$ ， $O$  点为圆心；

5. 选中  $O$  点和  $B$  点，用“作图”菜单中的“线段”功能得到线段  $OB$ ， $OB$  是圆的半径；

6. 选中  $O$  点和线段  $OB$ ，用作图菜单中的“以圆心和半径画圆”功能，得到圆  $O$ 。

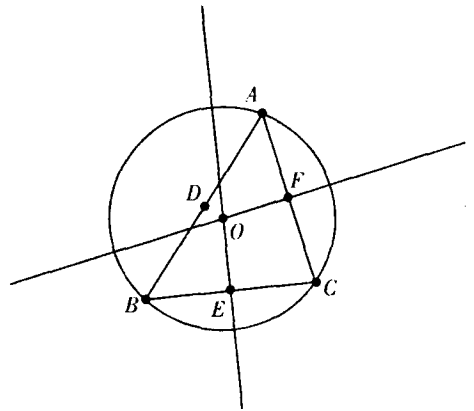


图 2-4

**例三** 作圆  $O$  外一定点  $D$  到圆  $O$  上各点所连接的线段中点的轨迹（如图 2-5）。

**解** 1. 在工作画面上画一个圆  $O$  和圆外一点  $D$ ；

2. 选中圆  $O$ ，用“作图”菜单中的“对象上的点”功能得到一个点  $P$ ；

3. 作线段  $DP$ ，选中它，用“作图”菜单中的“中点”功能得到  $DP$  的中点  $M$ ；
4. 先后选中  $M$  点和  $P$  点，用作图菜单中的“轨迹”功能，得到一个轨迹，轨迹为一个圆，如图 2-5 所示。

运用“轨迹”功能一定要注意，动点  $P$  应是由路径（圆  $O$ ）上用“对象上的点”功能得到的，轨迹上的点  $M$  应是由动点  $P$  与其他条件联立得到的，这样才可以使用“轨迹”功能。

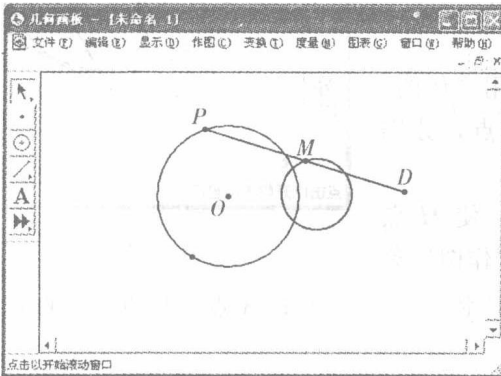


图 2-5

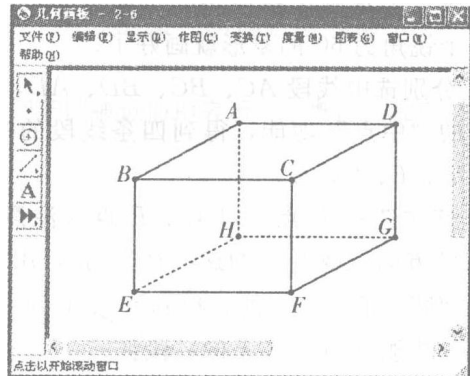


图 2-6

**例四** 作一个长方体  $ABCD-HEFG$ ，如图 2-6 所示。

**解** 1. 在工作画面上，用“线段”工具作线段  $AB$ 、 $BC$ ；

2. 选中  $A$  点和线段  $BC$ ，用“作图”菜单中的“平行线”功能，得到过  $A$  点平行于  $BC$  的直线  $AD$ ，再选中  $C$  点和线段  $AB$ ，用“平行线”功能，得到过  $C$  点平行于  $AB$  的直线  $CD$ ；

3. 选中两条直线  $AD$  和  $CD$ ，用“作图”菜单中的“交点”功能，得到两条直线的交点  $D$ ，再次选中两条直线  $AD$  和  $CD$ ，用“显示”菜单中的“隐藏”功能，把两条直线隐藏起来，选中  $A$  点、 $D$  点（或  $C$  点、 $D$  点），用“作图”菜单中的“线段”功能，得到线段  $AD$ 、 $CD$ ，这样平行四边形  $ABCD$  就画好了；

4. 选中  $B$  点和线段  $BC$ ，用“作图”菜单中的“垂线”功能，得到过  $B$  点垂直于  $BC$  的直线  $BE$ ，选中这条直线用“作图”菜单中的“对象上的点”功能得到一个点  $E$ ，调整  $E$  的位置，使  $BE$  的长等于长方体的高，隐藏这条直线，连接  $B$  点和  $E$  点，得到线段  $BE$ ；

5. 选中  $E$  点和线段  $BC$ ，用“作图”菜单中的“平行线”功能，得到过  $E$  点平行于  $BC$  的直线  $EF$ ，选中  $C$  点和线段  $BE$ ，用“作图”菜单中的“平行线”功能，得到过  $C$  点平行于  $BE$  的直线  $CF$ ，两条直线相交于  $F$ ，隐藏两条直线，连接线段  $EF$ 、 $CF$ ；

6. 用同样的方法作长方体的其他线段。选中  $AH$ 、 $HE$ 、 $HG$ ，用“显示”菜单中的“线型”功能把这三条线段改为虚线，这样长方体就作好了；

7. 调整  $AB$ 、 $BC$  或  $BE$  的长，就可以得到不同大小的长方体。

**例五** 在一个锐角为  $60^\circ$  的菱形中，用四条圆弧画一个椭圆。

**分析** 在一个锐角为  $60^\circ$  的菱形中，用画四条圆弧的方法近似地表示一个椭圆，是立体几何中画圆柱、圆锥等几何体的一种重要的方法。下面我们来完成这个画图的过程。

**解** 1. 画一条线段  $AB$ （可以竖直画），作为一个菱形的一条对角线；

2. 依次选中  $A$  点、 $B$  点，用“作图”菜单中“以圆心和圆周上一点绘圆”功能，得到

以 A 为圆心, AB 长为半径的圆, 再依次选中 B 点、A 点, 用“作图”菜单中“以圆心和圆周上一点画圆”功能, 得到以 B 为圆心, AB 长为半径的圆;

3. 选中两个圆, 用“作图”菜单中的“交点”功能得到两个交点, 分别命名为 C、D, 隐藏这两个圆, 用“线段”工具画出线段 AC、BC、AD、BD、CD, 这样一个锐角为  $60^\circ$  的菱形就画好了;

4. 分别选中线段 AC、BC、BD、AD, 用“作图”菜单中的“中点”功能, 得到四条线段的中点, 分别命名为 E、F、G、H;

5. 依次选中 B 点、H 点、E 点 (注意: 使 H 点到 E 点的方向是绕 B 点的逆时针方向), 用“作图”菜单中的“圆上的弧”功能, 得到圆 B 上的一段弧, 同样, 选中 A 点、F 点、G 点, 用“圆上的弧”功能得到圆 A 上的一段弧;

6. 连接线段 BE, 与线段 CD 相交于点 M, 连接线段 BH, 与线段 CD 相交于点 N, 选中 M 点、E 点、F 点, 用“作图”菜单中的“圆上的弧”功能, 得到圆 M 上的一段弧, 同样选中 N 点、G 点、H 点, 用“圆上的弧”功能得到圆 N 上的一段弧;

7. 隐藏不必要的点和线, 只保留四条圆弧, 就得到一个由四条圆弧组成的椭圆图形。

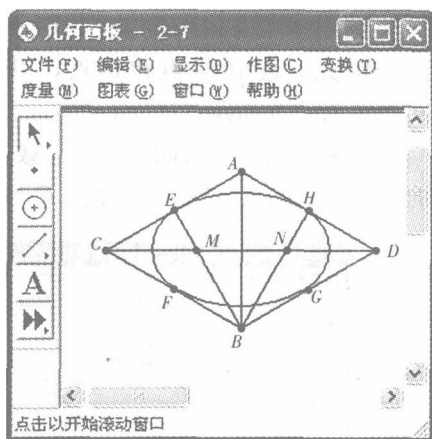


图 2-7

**例六** 用正等轴测的画图方法, 用四条圆弧表示一个椭圆。

**分析** 正等轴测的作图方法是把空间  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三个轴的方向用平面内相互成  $120^\circ$  角的三条射线表示 (其中  $z$  轴为铅直方向), 在三条轴上或平行于三条轴的线段的长度都取实际的长度。这样, 在立体几何中也是用一个椭圆来表示一个水平放置的圆。

**解** 1. 如图 2-8 所示, 以 O 点为圆心, 平面圆的半径长为半径画一个圆 O, 使圆周上的点 A 在 O 点的正上方;

2. 以点 A 为圆 O 的六个平分点中的一个点, 将圆 O 的圆周等分为六段, 分点依次为 A、B、C、D、E、F; 平分六个点的方法, 我们将在第三章进行介绍。

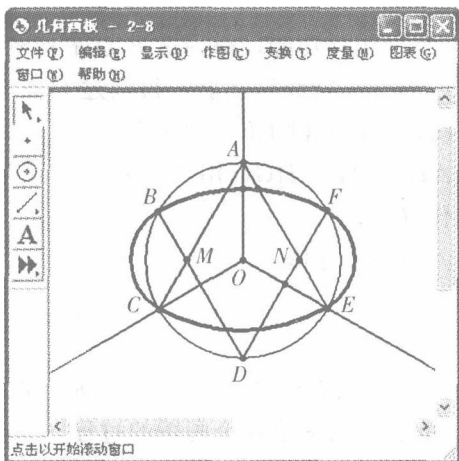


图 2-8

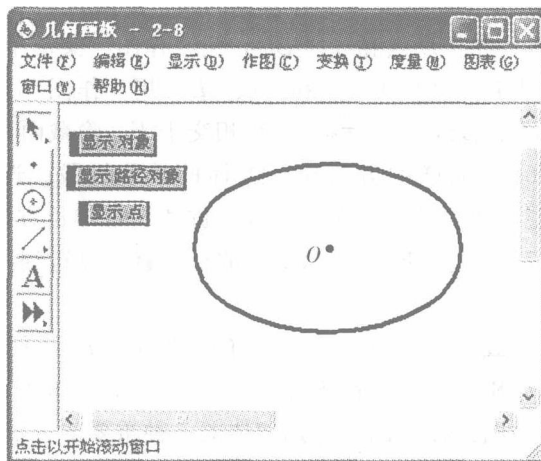


图 2-9

3. 用鼠标将“线段”工具转换为“射线”工具，依次选中  $O$  点、 $A$  点（或  $O$  点、 $C$  点或  $O$  点、 $E$  点），用“作图”菜单中的“射线”功能作射线  $OA$ （或  $OC$ ，或  $OE$ ）；

4. 依次选中  $D$  点、 $F$  点、 $B$  点（或  $A$  点、 $C$  点、 $E$  点），用“作图”菜单中的“圆上的弧”功能，得到圆  $D$  上的一段圆弧（或圆  $A$  上的一段圆弧）；

5. 连接  $BD$ 、 $AC$ ，得交点  $M$ ，连接  $DF$ 、 $AE$ ，得交点  $N$ ；依次选中  $M$  点、 $B$  点、 $C$  点（或  $N$  点、 $E$  点、 $F$  点），用“作图”菜单中的“圆上的弧”功能，得到圆  $M$  上的一段弧（或圆  $N$  上的一段弧）；

6. 隐藏不必要的点和线，保留四条圆弧，这四条圆弧近似地表示一个椭圆，如图 2-9 所示。

### 思考与练习

1. 前面已学过如何作一条线段的中点，请作出三角形的三条中线，验证一下，三条中线有何特点。

2. 请设计一个实验，验证“线段垂直平分线上的点到线段两端的距离相等”。

3. 设计一个实验，验证“同位角相等，两直线平行”。

4. 根据过一点画线段（直线、射线）的垂线的方法画出三角形的高，在实验过程中，你有什么发现吗？如果三角形变成钝角三角形，三条高还在吗？你能想办法画得更好吗？

5. 过圆外一点画圆的切线，如图 2-10 所示。

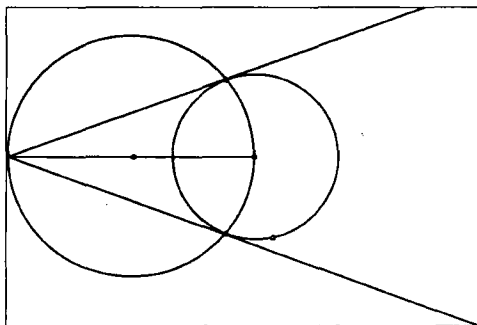


图 2-10

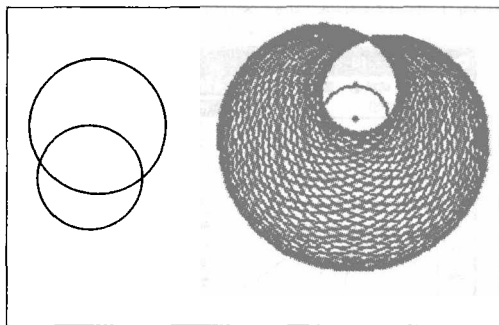


图 2-11

6. 作如图 2-11 所示的动圆的轨迹。

7. 用“轨迹”命令绘制阴影部分，如图 2-12 所示。

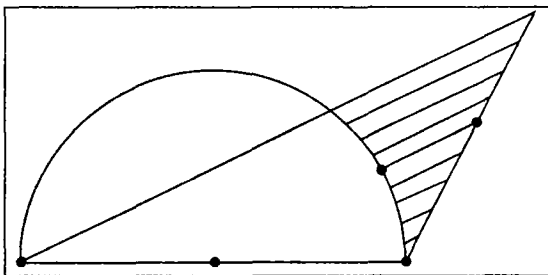


图 2-12

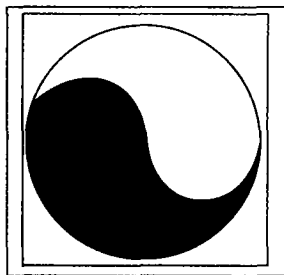


图 2-13

8. 作三角形垂心的轨迹。

9. 画线段的中垂线、三角形的外接圆、三角形内切圆。

10. 画太极图，如图 2-13 所示。



### 第三章 “变换”菜单的使用方法

几何画板中画图可以用“画图”工具，也可以用“作图”菜单中的作图功能。另一种作图的方法是运用“变换”工具或“变换”菜单。在几何画板中变换有“平移”、“旋转”、“缩放”和“对称”等，在特定的条件下，还可以进行“自定义变换”。下面分别进行介绍。

#### 一、用“变换”工具进行作图

用鼠标左键选中工具栏中的“选择”按钮，不要松开，这时将出现三个供选择的工具，它们分别是“平移选择”、“旋转选择”、“缩放选择”。正确使用后两个工具，就可以完成图形的旋转和放缩。



图 3-1

无论是旋转或是放缩，都需要设定旋转中心或缩放中心。设定标记中心的方法是在画面内选中一个点  $D$ ，先用“变换”菜单中的“标记中心”功能定义这个点，然后将选择键的箭头显示转换成“旋转选择”或“缩放选择”，用鼠标选中需要变换的图形，拖动到相应的位置就完成了旋转或放缩。如图 3-2，3-3 所示，是把  $\triangle ABC$  进行了旋转。

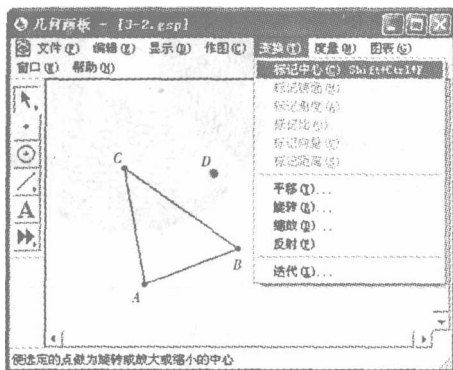


图 3-2

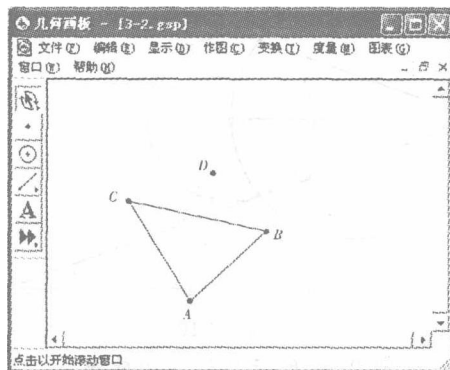


图 3-3

#### 二、用“变换”菜单进行变换

用鼠标选中“变换”菜单，在下拉列表中可以看到如下的下拉菜单，如图 3-4 所示。

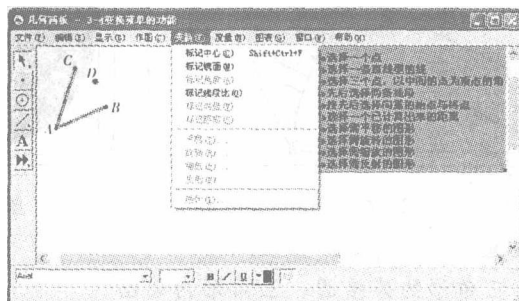


图 3-4