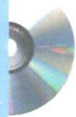


几何画板



多媒体 **CAT** 课件制作实例教程丛书

方其桂 主编
张杏林 等编著

几
何
画
板

多
媒
体
CAT
课
件
制
作
实
例
教
程



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

多媒体 CAI 课件制作实例教程丛书

几何画板多媒体 CAI 课件制作实例教程

方其桂 主编

张杏林 等 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

应用多媒体 CAI 课件辅助教学是新世纪教师必须掌握的一门技术。几何画板是非常成熟的课件制作工具。本书结合大量用于中小学数学、物理教学的课件实例对如何使用几何画板制作多媒体 CAI 课件进行了详细讲解。

全书共分 7 章，主要讨论了绘制常见图形、几何体、函数图像以及在课件中实现动画等问题。每章均由多个实例组成，每个实例均包括“运行结果”、“知识要点”、“制作思路和操作步骤”等几个部分。

本书附有一张光盘，其中收录了本书所有实例及其相关素材。

本书面向学习课件制作的初、中级读者，适合作为中学数学、物理教师的自学或培训教材，也可供师范院校教学使用。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

书 名：几何画板多媒体 CAI 课件制作实例教程
作 者：张杏林 等 编著
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：10.75 字数：243 千字
版 次：2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷
书 号：ISBN 7-900637-14-1
印 数：0001~6000
定 价：19.00 元

丛书编委会

主编：方其桂

编委：王玉华 于继成 张杏林 马 起

《多媒体 CAI 课件制作实例教程丛书》序

今天，信息技术已经渗透到人们学习、工作和生活的各个方面。在教育领域中，人们借助于信息技术改变传统的教学方式，目前使用最多的就是利用多媒体 CAI 课件进行辅助教学。

计算机辅助教学（computer-aided instruction，简称 CAI）通常被认为是以计算机作为教学的辅助手段，通过学习者与计算机交互而完成教学过程。CAI 课件可以构成一种学习环境，在这个环境中，用户与计算机相互交流，在计算机的指导下去完成一门课程的学习。就此而言，它的主要特点之一是创造个性化的学习环境。

CAI 的意义不仅于此，对于中小学教学，CAI 至少包括 3 个部分：① 课堂展示；② 师生的个性化学习；③ 分析评价。其中课堂展示类的 CAI 课件主要用来配合老师的课堂教学活动，化解教学内容中疑点和难点。“师生的个性化学习”是指教师或学生利用计算机工具查找教学的相关资料，参考学习别人的教学经验，或利用系列 CAI 教学软件（如 CSC、翰林汇等）的个别学习活动。“分析评价”指教师利用计算机建立学生档案，定量分析评价学生多方面的生活学习情况。

目前，市场上常见的中小学教育教学软件大致有 3 类，即题库型教学软件、娱乐型教学软件和教案型教学软件。题库型软件，一般用于学生练习、复习，它强调的是知识的系统与综合；用题库型软件上课，不过是将人为的“满堂灌”改成了“电灌”。娱乐型软件没有课堂教学的实用性。教案型的教学软件，常是名校名师的用心之作，有普遍的指导性，授课教师可以用它作为自己备课时的参考，指导自己的教学，但它不能适应不同学校多样化和个性化的需要。

既然市场上没有成熟的针对课堂的教学软件，这就要求教师自己编制课件。

在现阶段，课件是指利用多媒体手段对课堂教学中的某个片段、某个重点或某个训练内容进行辅助教学的软件。它作为课堂教学的一部分，内容可深可浅，时间可长可短，制作时完全可以根据所教对象，有针对性地进行设计。计算机“课件”有这样几个特点：① 面向课堂教学，而不是面向个别学生自学；② 结构自由，一个课件可以是一堂完整的课，犹如一个完整的教案，体现教学设计，也可以是一个单独的模拟演示；③ 无需刻意雕琢的界面，无需复杂的交互；④ 个性化，课件反映制作者独特的教学方式和方法。

近几年，各厂家商家纷纷上马，生产中小学各学科计算机辅助教学的系列光盘。厂家商家集中大量人力、物力和财力，研制开发的 CAI 课件客观地把各个学科的教学体系统一起来。但是，其中存在一个突出的问题：即每个教学软件成品只能代表某一种教学思路，所针对的是理想中的学生，因而就不可能符合各个教师的教学策略和班级情况。在使用过程中，教师在教学中的主导作用与学生在认知过程中的主体地位没有体现出来，老师和学生显得十分被动和勉强。因此，教师很有必要自己编写课件。

积件(integrableware)是由教师和学生根据教学需要,自己组合运用的教学信息和教学处理策略库与工作平台,是 CAI 发展的趋势。而课件是在软件素材库基础上,通过制作平台的组合,为某一特定教学对象、特定教学内容和特定教师生产的教学软件。不同的教师对于同样教学内容,使用同一软件素材库,可以根据各自不同的教学风格、教学特点,实施自我教学策略,对素材库提供的媒体进行重新组合使用,或对其进行再开发和再利用。这样,才能发挥教师在实施教学过程中的主导作用和积极性,也有利于教师更好地因材施教、个性化教学和素质教育,以达到学习过程再设计和再优化的目的。因此,即使放眼未来,教师还是免不了要自己做课件。

要想编写课件,首先要学习课件制作。能开发制作多媒体课件的软件很多,功能强大、简单易学、流行通用,是我们选择软件并推荐给读者的决定因素。当今,Macromedia 公司开发的多媒体作品制作软件,可以说无人可以望其项背,其主力产品 Authorware 和 Flash,大名鼎鼎,功能强大、好学易用,这里无须细说。微软的 PowerPoint 简单易学,软件流行通用,制作课件过程也极其简单,有时简直是立等可取;这种课件随着讲授者的逐步讲解,一步一步演示和出现各种文字、图片、动画和视频等,配合声音,可谓图文并茂,声光俱呈,动静有致,也是制作演示型课件的拿手工具。而 Key Curriculum Press 公司的几何画板,软件容量不足 3 兆字节,但却能动态地展示对象的几何关系,通过对几何对象的变换得到更加复杂的图形,同时数与形在几何画板中结合得又是非常紧密,因此对数学、物理学科来说,它既是教具,也是学具。1996 年,人民教育出版社发行该软件后,用几何画板制作数理课件在全国风靡至今。

目前,介绍这些软件的图书市场上有不少,但大都从软件的知识结构入手,按软件的功能模块组织图书的结构,分章介绍软件功能,读起来往往枯燥无味;全书学完了,无法把各章知识串联融合起来,实际制作多媒体作品时,常常是无从下手。个别讲实例的图书,列举的实例内容与中小学教育相去甚远,与“课件”的概念风马牛不相及,书中讲解的内容更谈不上围绕中小学教育教学取舍。

本套丛书抛开传统的知识结构的叙述方法,精选现行中小学教材中有代表性的几十个实例,从中小学教学课件实例的制作入手,由浅入深,把计算机软件的知识体系融合在一个个读者熟悉的教学实例之中,用实例带动计算机软件的学习。每个实例都由“运行结果”、“知识要点”、“制作思路和操作步骤”几部分组成。这样,可以明确学习目标,启发引导读者设计制作课件的思路,强化动手与实践,介绍制作技巧,让读者学有兴趣、学以致用、学即能用,使读者举一反三,获得事半功倍的效果。

本套丛书由多位作者共同完成,其中既有多年制作课件经验的一线教师,全国、省级 CAI 课件一等奖获得者,也有省级计算机教研人员,他们都长期从事计算机辅助教学方面的研究,并承担 CAI 课件制作培训班的授课任务。因此,在书的内容安排上充分兼顾了学习多媒体制作技能和掌握先进的理论知识这两个方面的要求。

丛书编委会

前言

现代科技的飞速发展，特别是多媒体技术和网络技术的出现，给教育带来了深刻的变革，体现在现代化教育技术的广泛应用和教育观念的不断更新。作为教育工作者，应该积极主动地去更新教育观念，掌握现代教育技术。在这场教育革命中，除了网络教学以外，在传统的课堂教学中，主要是利用现代科技设备，如幻灯机、实物展示台、投影机、计算机等，充实教学内容、加强教学效果，教师备课也可丢掉过去的纸和笔，进行电子备课，使用计算机制作多媒体 CAI 课件。常用的课件制作工具软件有 PowerPoint、Authorware、Flash 等。使用它们，制作一个个精美实用的课件；作为数学教师，特别是在教几何时，用这些工具制作课件，总感觉有点遗憾，课件很难把几何的实质和精髓，即“在不断变化的几何图形中，研究不变的几何规律”在教学上体现出来。自从有了几何画板软件，这个问题就变得很容易解决了。

几何画板应该是数学教师的首选 CAI 课件制作工具软件，同时也适合物理学科教师使用。它的特点是：简单实用，不需要编程，学习容易，操作简单，制作课件所花时间少，制作出来的课件比较小，便于携带，交互性强。只要你会 Windows 的基本操作，就能很快掌握它；教师可以像使用三角板和圆规一样使用它，但它所表现出来的强大功能和作用，却不是三角板和圆规所能及的。使用几何画板制作课件，体现的不是编程水平，而是教师的教学思想和教学水平，以及几何构建思想。用几何画板绘制的图形可以拖动，但其几何关系保持不变，如绘制一个三角形和一条中线，在拖动三角形的边或顶点，随意改变三角形的形状和位置时，三条边始终保持连成三角形，中线也始终保持是所绘制边上的中线。

几何画板像很多 Windows 环境下的绘图软件一样，有画点、画线、画圆工具。而在这方面，几何画板更注重数学的准确性，画圆工具所画的圆是正圆，画线工具分为线段、射线和直线。使用“作图”菜单中的命令，可以绘制出平行线、垂线、中点、角平分线、轨迹和根据圆心和圆周上的点画圆等。

几何画板提供了度量 and 计算功能，能够测量线段的长度、测量一个角的角度，还可以设置角度的单位为“度”或“弧度”等；能对测量出来的值进行运算，包括四则运算、三角函数运算等等。这样就可以在应

用中,很方便地做到“数”、“形”结合,既有形象的图形展示,又可进行定量的数值研究。

几何画板还提供了坐标系功能,包括直角坐标系和极坐标系,结合度量功能,就可以度量点的坐标,还可以在坐标系中绘制函数图像,如直角坐标系下的正弦函数、余弦函数和幂函数图像等。

几何画板还有平移、旋转、缩放、反射等图形变换功能,可以按指定的常量、计算值或动态值对图形进行平移、旋转和缩放等变换。如绘制一个单位长度的线段,就可以由一个点平移一个单位长度,然后再将这两个点连成线段。

在几何画板中,还可以制作简单的动画,如点可以在线段上自由移动;通过简单运动构造多重运动,即复杂的动画,如制作太阳、月亮、地球的运动课件,就需要构造多重运动的动画。

用“显示”菜单中的命令,能为文字选择字型、字号、字体;可把图形中的线或面设成红色、蓝色、绿色等等;也可以将线段、射线、直线设成粗线、细线或虚线形式。这样,在制作课件时,可以不同形式和颜色来突出重点、强调难点。

作为 Windows 应用程序,几何画板也能在 Windows 中与其他应用程序交换信息,如将画板中的几何图形复制、粘贴到 Word 文档中去,也可以在画板中加入 Word 文档及 Word 中的剪贴画,甚至可以加入一段声音等。

目前有关几何画板的书很少,软件所带的手册主要用来描述几何画板的功能和对菜单和工具栏的介绍,有些实例也没有详尽的步骤,这往往使教师学起来有些吃力,看了以后还是不能动手去做。本书的特点是:以实例带动知识点,实例有翔实完整的制作步骤。作者是边制作边写作的,只要你跟着步骤去做,就能制作出相应效果的课件,同时又从中掌握有关的知识点。

本书由方其桂主编统稿,参加本书编写的有:胡涛(第1章)、徐子华(第2章)、钟成圣、王兵(第3章)、张永超、于继成(第4章)、王玉华(第5章)、张杏林(第6章)、马起(第7章)。同时,宋延钧、韦鹏飞、吴烜、赵成桂等人参与资料收集、部分章节编写、配套光盘制作等工作。

当然,作者水平有限,只是有幸早一点接触几何画板;读者在学习过程中,对同样的实例制作,可能会发现有更好的方法,还可能对书中某些实例制作方法的科学性和实用性提出质疑,敬请提出批评、指导。我们的电子邮件地址为 ahjks@mail.hf.ah.cn。

作者

2001年10月

目 录

第 1 章	几何画板快速入门	1
1.1	几何画板简介	2
1.1.1	几何画板安装和使用界面	2
1.1.2	几何画板的菜单	4
1.1.3	几何画板的工具框	4
1.2	几何画板基本操作	5
1.2.1	绘制简单图形	6
1.2.2	对象的操作	6
1.2.3	标签和说明	11
1.3	简单课件制作实例	14
	实例一、垂直平分线的作法	14
	实例二、四边形四边中点的连线	15
第 2 章	绘制常见图形和几何体	17
2.1	绘制点和线	18
	实例一、证明三角形的内角和为 180°	18
	实例二、验证三角形的三条高线交于一点	20
2.2	绘制圆	22
	实例一、圆和线的位置关系	22
	实例二、已知半径和圆心作圆的课件	24
2.3	绘制多边形	25
	实例一、绘制正方形的方法之一	25
	实例二、绘制正方形的方法之二	27
	实例三、绘制平行四边形	29
	实例四、制作菱形的方法	30
2.4	绘制几何体	32
	实例一、绘制正方体的方法	32
	实例二、绘制圆柱的方法	34
	实例三、绘制三棱柱的方法	36
	实例四、绘制圆锥的方法	38

实例五、绘制四棱锥的方法	40
实例六、绘制圆台的方法	41
实例七、绘制三棱台的方法	43
第 3 章 度量和计算	45
3.1 度量角	46
实例一、验证三角形内角和	46
实例二、制作“平行四边形内角的有关性质”课件	47
3.2 度量面积	48
实例一、三角形面积公式的检验	49
实例二、制作“圆弧的三项比值相等”的课件	51
实例三、制作勾股定理演示课件	54
3.3 计算	56
实例一、验证“欧拉公式”的课件	56
实例二、验证“正弦定理”的课件	58
第 4 章 坐标、方程和函数图像	60
4.1 使用坐标和直线方程	61
实例一、两点间的距离公式	61
实例二、三角形的三条中线交于一点（即重心）	62
4.2 绘制函数图像	65
实例一、绘制正弦函数图像	65
实例二、绘制 $y = A\sin(\omega x + \phi)$ 函数图像	66
实例三、绘制 $y = ax^2 + bx + c$ 函数图像	69
第 5 章 在课件中实现动画	74
5.1 制作“移动”动画	75
实例一、制作“追击问题”课件	75
实例二、制作“圆和圆的位置关系”课件	78
5.2 制作“轨迹”动画	81
实例一、绘制正弦函数图像	81
实例二、使用几何画板解题	85
实例三、制作椭圆	87
5.3 制作复杂的动画	89
实例一、制作“曲轴连杆”动画	89
实例二、制作弹簧振子课件	91
实例三、制作“日地月”三星运动课件	93
实例四、制作“圆的滚动”动画	96
实例五、制作“正弦波”演示动画	99

第 6 章 在课件制作中运用“记录”	102
6.1 使用“记录”工具	103
实例一、制作“用三角形旋转而形成圆锥体”课件	103
实例二、给直角三角形标记角	105
6.2 创建记录和循环记录的应用	107
实例一、制作“力的合成示意图”课件	107
实例二、制作“标记角”的记录文件	110
实例三、制作 Koch 曲线	112
6.3 制作电路中常用的器件	115
实例一、制作电路中的开关	115
实例二、制作电路中的“电灯”	117
实例三、制作电路中的“电阻”	120
实例四、制作电路中的“电池组”	122
实例五、制作简单电路示意图	125
第 7 章 综合实例	130
7.1 正弦函数图像的变化	131
7.1.1 课件介绍	131
7.1.2 程序设计思路及操作步骤	132
7.2 凸透镜成像	138
7.2.1 课件介绍	138
7.2.2 程序设计思路及操作步骤	139
7.3 正方体的截面	145
7.3.1 课件介绍	145
7.3.2 程序设计思路及操作步骤	145
7.4 平面镜成像原理	151
7.4.1 课件介绍	151
7.4.2 程序设计思路及操作步骤	152
7.5 五边形和五角星相互转化	155
7.5.1 课件介绍	156
7.5.2 程序设计思路及操作步骤	156

几何画板快速入门

几何画板是教育部基础教育司向全国中小学数学、物理教师推荐的教学辅助软件。它具有准确地绘制几何图形，在运动中保持给定的几何关系，使用简便、易于学习及占用内存小等诸多优点。本章将简明扼要地介绍几何画板的功能、安装、使用界面、菜单和工具框以及几何画板的基本操作。

本章主要内容

- ✓ 几何画板简介
- ✓ 几何画板基本操作
- ✓ 简单课件制作实例

1.1 几何画板简介

几何画板是探索几何学奥秘强有力的工具。

构成几何图形的基本元素是点、线、圆，而其他诸如平面的和立体的图形，都是由这些元素构成的。使用常规工具（如纸、笔、直尺和圆规等）作图，很容易掩盖重要的几何原理，给教师上课带来不便，具有一定的局限性。使用几何画板，可以画出具有几何约束条件的点、线和圆。画图过程是快速、精确和准确的，且能简单、明晰地揭示重要关系。当改变图形的某一部分时，所有相关的部分也随之变化，使几何关系形象直观地展现在你的面前。

因为了解一个物理过程往往离不开动态的几何关系，所以几何画板也为展示物理图景提供了极好的软件平台。用几何画板制作的物理课件，最大的优点就是能够定量地反映物理过程；在初始条件发生变化时，它所描绘的物理过程也随之改变，但定量关系不变。这是为其他软件所不能达到的优点，许多物理教师也都喜欢使用它来制作具有自己个性的课件。

几何画板既可描绘具体的图形，又可使用它的记录功能，用语言或数学逻辑方式描述构图。你可以按绘图过程一步步地录制记录，也可以让几何画板给绘制好的图形生成一个记录。同时，用已有的记录来生成一个图形，甚至可以通过记录，按几何的定义和假设，派生出更复杂的几何图形。

在画板中能给图形着色、标记和注释，增加所制作图形的直观、易用性，可把图形和记录存储和打印。对教师而言，用画板显示几何图形就像在使用一块动态黑板。

1.1.1 几何画板安装和使用界面

一、安装

几何画板的安装程序放在两张 1.44MB 的软盘上，使用时，必须将其安装到硬盘上才能运行。

1. 将第一张软盘放入软驱中，运行其中的安装程序 setup.exe，出现如图 1.1 所示的欢迎界面。



图 1.1 欢迎界面

2. 在“目录”右边框中键入安装目录，单击“继续”按钮，出现如图 1.2 所示的“安装选项”对话框。

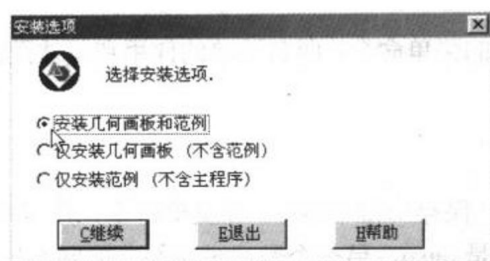


图 1.2 “安装选项”对话框

3. 选择安装的选项，建议选择“安装几何画板和范例”项，将范例也装进去，这样更便于学习和使用，单击“继续”按钮，开始安装，屏幕上出现如图 1.3 所示的安装画面。



图 1.3 安装提示

4. 安装好后，在桌面上出现一个快捷方式。双击该快捷方式图标，启动几何画板。

二、界面

几何画板的使用界面如图 1.4 所示，它也包括像 Windows 应用程序窗口中常见的菜单栏，还有工具框、绘图板、状态栏等。

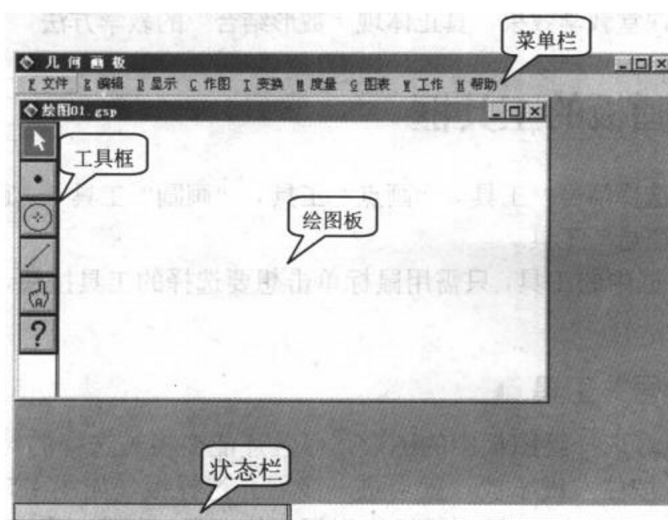


图 1.4 几何画板使用界面

1.1.2 几何画板的菜单

在这里简单讲述主要的菜单命令，所有菜单的作用和具体用法将在后面的内容中逐步详细介绍。

一、“文件”菜单

主要包括“新建”、“保存”和“打开”等菜单命令，几何画板中的文件类型有两类，一个是绘图文件，扩展名是 .gsp，另一个是记录文件，扩展名是 .gss。

二、“编辑”菜单

主要是“撤消”、“重复”、“复制”、“粘贴”和“操作类按钮”等命令。通过“操作类按钮”命令建立动画，设计动画按钮。

三、“作图”菜单

可用工具框中的工具进行画图，如画点、画线、画圆等；更多图形的绘制是由“作图”菜单中的命令来完成的，如绘制线段的中点、角平分线、弧、多边形内部、轨迹和以圆心和半径画圆等。

四、“变换”菜单

主要有“平移”、“缩放”、“旋转”、“反射”等命令。可用“平移”命令绘制固定长度的线段，用“旋转”命令绘制固定度数的角。

五、“度量”菜单

主要包括“距离”、“长度”、“面积”、“角度”、“计算”等菜单命令。由这些命令可给图形对象度量数据，在课件制作中尤其重要。教师在课堂上用数据所做的定量演示往往会大大增强课堂教学效果，真正体现“数形结合”的教学方法。

1.1.3 几何画板的工具框

工具框包括“选择箭号”工具、“画点”工具、“画圆”工具、“画线”工具、“文本”工具及“对象信息”工具。

若要选择工具框中的工具，只需用鼠标单击想要选择的工具按钮，即可选中需要的工具。


一、“选择箭号”工具

该工具不仅能够选择绘图板中的图形，而且还能变换被选择的对象。鼠标指向选择箭号工具按钮，按住左键不放，就会进一步展开选择板，如图 1.5 所示，包括“平移”、“旋转”和“缩放”工具。鼠标移到相应的工具按钮上，松开左键就选中了对应的工具。



图 1.5 “选择箭号”工具


二、“画点”工具

“画点”工具的功能是画点。单击“画点”工具按钮, 就选中了“画点”工具, 然后在绘图板上画点。

三、“画圆”工具

单击“画圆”工具按钮, 选中画圆工具, 在绘图板上拖动鼠标, 就能画圆。

四、“画线”工具

鼠标指向“画线”工具, 按下鼠标左键不放, 就会显示选择板, 如图 1.6 所示, 包括画线段、画射线和画直线等工具。鼠标移至相应的按钮上松开键, 就能选中相应的按钮工具在绘图板上画线了。

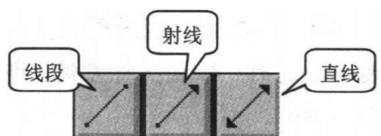




图 1.6 “画线”工具

五、“文本”工具

文本工具的功能是显示或隐藏点、线和圆的标签, 也可制作注释框。单击“文本”工具, 选中“文本”工具, 鼠标指向绘图板上的图形对象单击, 就能显示该图形对象的标签。

六、“对象信息”工具




“对象信息”工具的功能是显示图形中一个或一组对象的有关信息。单击“对象信息”工具按钮, 鼠标指向某图形对象单击, 就能显示此对象有关信息。

1.2 几何画板基本操作

一个应用软件的基本操作就是使用菜单命令或由其所提供的工具。几何画板的基本操作主要有两点：一是作图，构造图形；二是选择和拖动，体现画板的动态功能。

1.2.1 绘制简单图形

一、绘制点、线段和圆

1. 打开几何画板，建立新绘图。
2. 单击“画点”工具按钮 ，在绘图板上需要画点的位置单击，画出一个点 ，如图 1.7 所示。
3. 单击“画线段”工具按钮 ，在绘图板上按住鼠标拖动，即可画出一条线段，如图 1.7 所示。

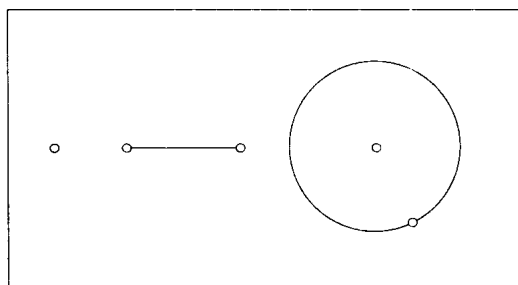




图 1.7 画出的点、线、圆

4. 单击“画圆”工具按钮 ，移动光标到绘图板上，将光标放在圆心位置，按住鼠标拖动，当画出的圆大小合适时，释放鼠标左键，即可画出一个圆，如图 1.7 所示。
5. 将该文件保存为“简例 1.gsp”。

二、绘制线段的中点

1. 打开几何画板，建立新绘图。
2. 单击“画线段”工具按钮 ，在绘图板上拖动鼠标，画一条线段，如图 1.8(a)所示，线段处于“选中”状态，即线段上有两个小黑方块。

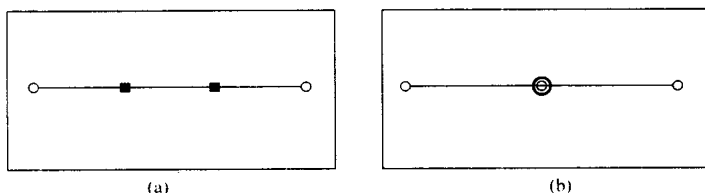


图 1.8 绘制线段的中点

3. 选择“作图”→“中点”命令，绘出线段的中点，如图 1.8(b)所示。
4. 将该文件保存为“简例 2.gsp”。

1.2.2 对象的操作

一、选取点和线段

1. 打开几何画板，选择“文件”→“打开”命令，打开如图 1.9 所示“文件打开”对