

用几何画板构建 智慧课堂

YONG JI HE HUA BAN GOU JIAN
ZHI HUI KE TANG

王晓文 高志军 ◆ 著



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

作者简介



王晓文，银川市第十五中学数学高级教师，银川市骨干教师，宁夏大学教育学院外聘硕士生导师。曾荣获全国微课一等奖，全国“一师一优课”部级优课等荣誉，参与编写《学习之友》等教辅，在《数理天地》《中小学信息技术》等杂志上发表多篇文章，主持并参与了省级课题研究。



高志军，宁夏大学教育学院教授，研究方向为视觉阅读、教育心理学，先后参与编写或者主编多本著作，在教育类核心期刊上发表近二十篇学术论文。

用几何画板构建 智慧课堂

YONG JI HE HUA BAN GOU JIAN
ZHI HUI KE TANG

王晓文 高志军◆著



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

用几何画板构建智慧课堂 / 王晓文, 高志军著.
—银川: 宁夏人民教育出版社, 2019.2
ISBN 978-7-5544-3389-8

I. ①用… II. ①王… ②高… III. ①几何课—计算机辅助教学—应用软件—初中—教学参考资料
IV. ①G633.633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 030952 号

用几何画板构建智慧课堂

王晓文 高志军 著

责任编辑 向红伟
责任校对 王娟
封面设计 郭俊
责任印制 殷戈



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社 出版发行

地址 宁夏银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)
网址 <http://www.yrpubm.com>
网上书店 <http://www.hh-book.com>
电子信箱 jiaoyushe@yrpubm.com
邮购电话 0951-5014284
经销 全国新华书店
印刷装订 宁夏银报智能印刷科技有限公司
印刷委托书号 (宁)0012415

开本 880mm×1230mm 1/16
印张 15 字数 312 千字
印数 1000 册
版次 2019 年 4 月第 1 版
印次 2019 年 4 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5544-3389-8
定价 42.00 元

版权所有 翻印必究

序

王晓文老师工作在教学第一线,在教学中致力于信息技术与数学学科教学整合的实践与研究,彰显了数学教师专业素养的魅力。他通过深入浅出的讲解与大量具体案例寻求探索数学课堂教学的奥妙,并将其中的成果分享给我们。王晓文老师多次参加区、市优质课比赛,承担了宁夏回族自治区“国培计划”中首批骨干教师的培训任务和课题指导工作,在全区“信息技术在教学中的有效运用暨观摩活动”中做示范展示课,多次承担“全区信息技术在教学中的有效运用培训会议”的专题讲座。

高志军教授为宁夏大学教育学院硕士生导师,主要从事基础教育的研究,在信息技术教学、视觉阅读方面发表专著多本,为兴庆区外聘专家和“三名工作坊”负责人,他在宁夏、内蒙古、甘肃、海南等省市的中小学做讲座、开课题,颇受教师和学生的好评。

随着“互联网+”时代的到来,数学怎么教,怎么学,基础怎么落实?困扰着不少一线教师。本书作者与时俱进,根据自己的教学经验将信息技术与数学教学不断深化融合,传统课堂教学环境向信息化、智能化方向发展,“智慧课堂”应运而生,为课堂教学的变革与创新提供了新的思路和条件。数学来源于生活,又服务于生活,建立恰当的数学模型,是利用数学解决实际问题的前提。解决实际问题,特别是综合性较强的实际问题,实际上就是建立数学模型的过程。在“互联网+教学”的大环境下,学习数学不能没有学



科工具,几何画板是目前最好的数学教学软件,它简单易学,博大精深,是数学教学活动中做课件、做实验、做微课的强大工具,是开启数学“智慧课堂”的金钥匙,深受数学教师的喜爱。

本书分为三篇。第一篇“画板入门”,以义务教育阶段中小学数学教材为基础,通俗易懂地介绍了几何画板的基本功能,让读者感受到学习几何画板就是学习数学,读者可现学现用,快速掌握几何画板。第二篇“智慧课堂”,作者联系实际教学、立足课堂,介绍了几何画板在数学教学中智慧型应用和革命性应用,对数与代数、图形与几何、统计与概率、综合与实践的教学内容进行了较详细的介绍,所写内容实用、接地气、操作性较强,对广大的中小学教师和师范院校数学系学生有较好的借鉴作用。第三篇“课件赏析”,通过七个课件制作案例,深度发掘几何画板的功能,来提升读者运用几何画板综合能力。

王晓文老师多年来积极参加各种活动,利用业余时间总结自己的教学工作,对教学论文、教学设计、解题方法、中考试题、课件制作、课题研究等有较深入研究,在和高志军教授开展“三名工作坊”活动的过程中,广泛征求同行的意见和诉求,对书中内容进行多次完善和修改。相信这本书的出版会让广大教师对“互联网+教学”有一定的认识,对使用几何画板研究和改进数学教学有一定的帮助和启发。

葛建华

2019年1月8日

前|言

伴随着教育信息化的推进,智慧学校、智慧教室、智慧课堂的理念逐步深入人心,并转化为教学行为。要实现智慧课堂的构建,必须坚持应用驱动的基本思路,应追求现代信息技术与教学智慧型的深度融合。兴庆区教育局从面的普及和质的提升两个层面,坚持应用为主导,以信息化教学展示交流和信息化应用竞赛为抓手,以公开课、观摩课、教学示范课、教法研究课等作为信息化应用的切入点,以实际的教育教学为载体,引导教师积极投身于信息化应用创新与实践中,努力提升教师应用信息技术优化课堂教学能力。在开展兴庆区“三名工作坊”活动的过程中,我们深切感受到数学教师对优质的现代技术的渴求,对几何画板表现出极大的兴趣。

正是因为以上的教育信念让我们坚持完成本书稿的撰写。书中涉及的案例,基本来自义务教育阶段教材内容,主要是笔者在初中教学实践中用几何画板教数学、学数学、研究数学、构建智慧课堂的一些经验和研究。本书本着“现学现教”的思路编写,将内容分为三篇:第一篇“画板入门”,由浅入深地对几何画板 5.06 版本的功能和基本操作进行了比较详细的介绍,学习的过程体现出用学数学的方法来学习软件,以实现软件与数学的双向融合。第二篇“智慧课堂”,以范例的形式展示了几何画板在数学课堂教学中智慧型应用和革命性应用,把一个充满发展前景的“21 世纪信



息技术支持的数学教学”的雏形呈现给大家,助力老师们开展有灵魂的教育信息化。本篇部分内容配备了微视频,扫描封底的二维码就可以看到相应的课件制作。第三篇“课件赏析”,主要是展示几何画板的强大魅力,提高读者的课件制作水平,以及综合应用几何画板的能力。在课件的制作过程中通过为什么要这样做,这样做的理由是什么等问题,使读者明白每一步的制作思路,学会开发符合自己教学思想的几何画板课件。

本书适用对象是中小学数学教师,中小学数学教研人员,师范院校数学系学生以及中学生。本书可作为师范院校数学专业的教育技术教材,或者中小学数学教师继续教育的培训教材,也可以作为中学生选修课、自主拓展课、研究性课的校本教材。

作者

| 目 录 |

第一篇 画板入门

第一章	原理和思路是构造图形的基础	003
1.1	认识几何画板界面	003
1.2	几何画板作图原理	007
1.3	几何画板作图思路	009
1.4	构造对象上的点	012
1.5	几何画板构图规则	014
第二章	图形变换的核心源于数学概念	015
2.1	图形的平移	015
2.2	图形的旋转	021
2.3	三角形内角和等于 180° 的直观说明	026
2.4	图形的反射	027
2.5	图形的缩放	029
第三章	用好点的值让图形动起来	032
3.1	动态度量与计算	032
3.2	点的值的含义	036
3.3	用点的值制作动态变换	037
3.4	点的值在行程问题中的应用	041
3.5	制作“动量守恒定律”课件	043
第四章	轨迹让图象变换不再困难	046
4.1	追踪与轨迹简介	046
4.2	用轨迹构造图形	048



	4.3 用轨迹绘制图象	052
	4.4 用轨迹变换图象	054
	4.5 化圆为方	056
第五章	参数为数形结合创造了通道	058
	5.1 新建参数	058
	5.2 用参数构造动态图形	060
	5.3 用参数控制对象颜色	063
	5.4 用参数构造动态解析式	064
	5.5 参数在计算与变换中的应用	065
第六章	函数妙用实现问题解决	069
	6.1 绘制新函数	069
	6.2 探索函数的功能	071
	6.3 绘制分段函数	077
	6.4 利用图象求方程(组)的解	079
	6.5 利用图象解不等式	080
第七章	迭代减轻了重复性的工作	085
	7.1 迭代的含义	085
	7.2 用深度迭代作图	088
	7.3 画“勾股定理树”	093
	7.4 画二次函数图象	096
	7.5 四边形的密铺	098

第二篇 智慧课堂

第一章	数学智慧课堂的构建	103
	1.1 智慧课堂的含义	103
	1.2 智慧课堂应用标志	104
	1.3 智慧课堂构建方法	107
第二章	做数学实验	117
	2.1 观察性实验	117

2.2 验证性实验	118
2.3 探究性实验	120
第三章 概念教学	125
3.1 静态变动态	125
3.2 数形结合	127
3.3 抽象变直观	129
第四章 解题教学	133
4.1 动态化试验	133
4.2 智能化作图	136
4.3 情景化再现	140
第五章 初中函数	145
5.1 一次函数	145
5.2 反比例函数	148
5.3 二次函数	151
第六章 课题学习举例	157
6.1 制作一个尽可能大的无盖长方体形盒子	157
6.2 最短路径	163
6.3 猜想、证明与拓广	169
第七章 概率初步	175
7.1 感受可能性	175
7.2 频率的稳定性	180
7.3 等可能事件的概率	184

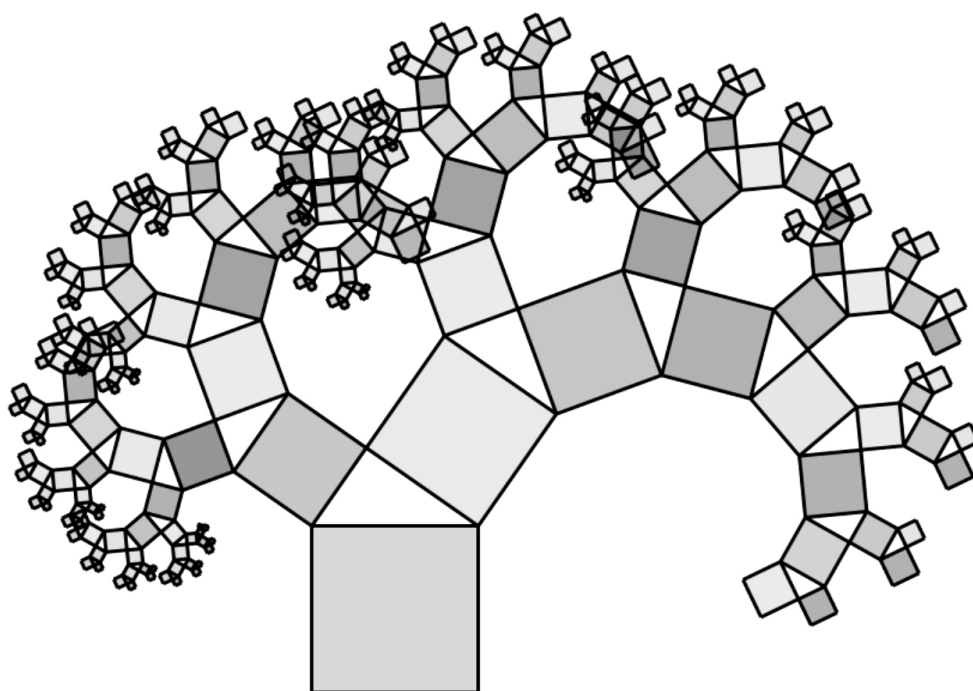
第三篇 课件赏析

课件 1 “勾股定理”的直观说明	191
课件 2 圆柱的表面展开图	195
课件 3 钟表的制作	203
课件 4 摩天轮的运动轨迹	209
课件 5 棱的虚实变化	214



课件 6 圆面积公式的推导	218
课件 7 用频率估计概率	223
后 记	229

第一篇 画板入门



第一章 原理和思路是构造图形的基础

几何画板软件是由美国 Key Curriculum Press 公司制作并出版的优秀教育软件,1996 年该公司授权人民教育出版社在中国发行该软件的中文版。正如其名“21 世纪的动态几何工具”,它能够动态地展现出几何对象的位置关系、运行变化规律,是数学教师制作课件的“利剑”! 几何画板软件已经开发到了 5.0 以上的版本。

1.1 认识几何画板界面

首先打开 Internet 网,下载几何画板中文版并安装到自己的计算机上;然后双击桌面上已有的“几何画板”快捷方式图标,或单击桌面左下角的“开始”按钮;接着依次选择“程序”→“几何画板”启动几何画板。本文以几何画板 5.06 为例,启动后,界面如图 1-1-1 所示。

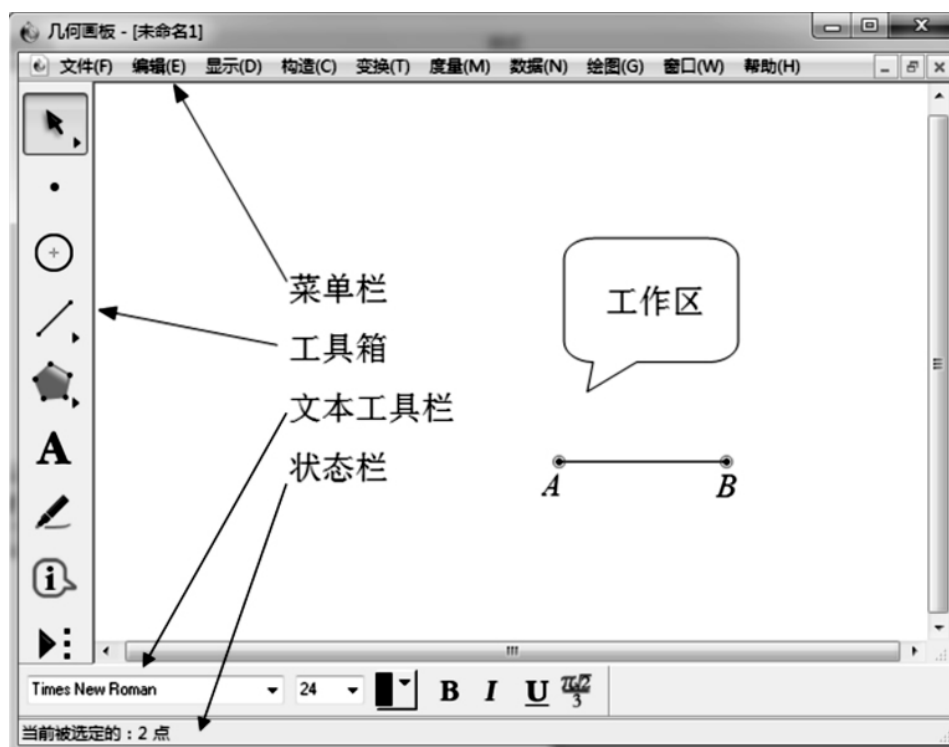











图 1-1-1



界面上边是菜单栏,利用几何画板工作,主要就是通过菜单栏中的菜单命令来实现。菜单栏中包括“文件”“编辑”“显示”“构造”“变换”“度量”“数据”“绘图”等菜单项。

画板的左侧是工具箱,几何画板画图的点、线、圆等都放在这里,是我们工作的基础。把光标移动到工具的上边,一会儿就会显示出工具的名称,看看它们分别是什么?

它们分别是“移动箭头工具”、“点工具”、“圆工具”、“线段直尺工具”、“多边形工具”、“文本工具”、“标记工具”、“信息工具”、“自定义工具”。

按住工具框的边缘,可随意拖动到画板窗口的任何位置,不同位置形状不同。试一试,能否拖到某一个地方,工具框变成图 1-1-2 所示的形状?



图 1-1-2

试一试,你能否画出图 1-1-3 的图形,并添加标签和标注。

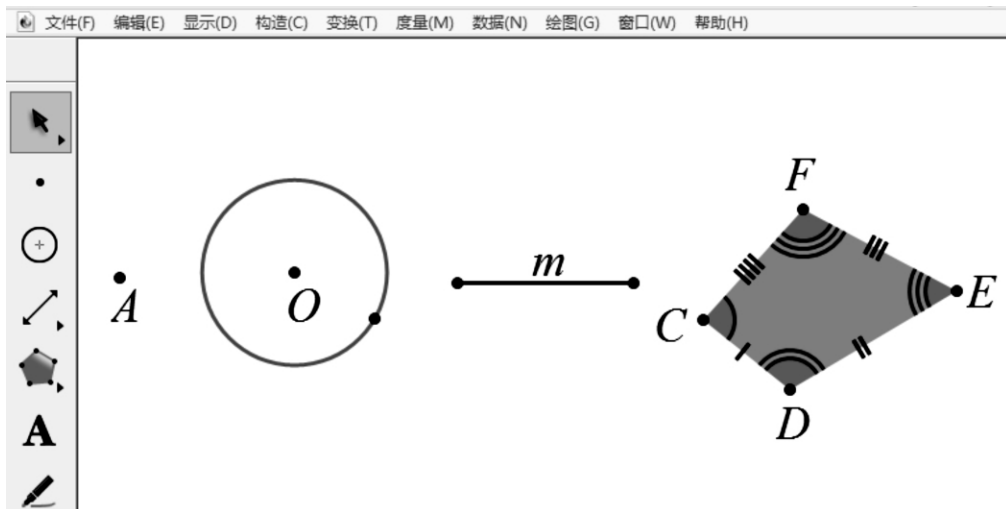







图 1-1-3




几何画板基本操作:


(1) “移动箭头工具”:简称“选择工具”或“箭头工具”,可选择、移动、旋转、缩放对象。点击“选择工具”,将鼠标指针移动到要选择的对象时,鼠标的指针箭头会由斜向变成了横向,单击一下,就会选择(中)该对象,这时对象会高亮显示出来。如果还要选择另一对象,移动鼠标光标到另一对象单击即可。如果要取消对其中一个对象的选择,移动





鼠标光标到该对象处再单击一下鼠标就可以了。如果要同时取消两次的选择,只需在空白处单击一下鼠标,或按键盘<Esc>键。

(2)“点工具”:点击“点工具”后,将鼠标移动到工作区单击一下,就会出现一个点,再单击一次又出现一个点,如果不想画点了,就单击一下“箭头工具”,或按键盘<Esc>键就不会再画点了。

(3)“圆工具”:点击“圆工具”后,在工作区拖动即可画出一个圆,先画的点确定圆心,后画的点确定半径。

(4)“线段直尺工具”:简称“线段工具”。点击“线段工具”,按下鼠标左键不放,移动鼠标可选择绘制的线型,主要包括直线、射线、线段。如果要画射线,移动鼠标到“线段工具”,按住鼠标不放,待“线段工具”展开,不要松开鼠标,移动光标到“射线工具”上,松开鼠标,“线段工具”变为“射线工具”。然后在工作区单击鼠标,移动鼠标到另一位置再单击,就画出一条射线,先画的点确定端点,后画的点确定方向。

(5)“多边形工具”:点击“多边形工具”,按下鼠标左键不放,移动鼠标可选择绘制的类型,主要包括只带边的多边形、不带边的多边形、带边带内部的多边形。

(6)“文本工具”:主要用于显示/隐藏点、线、圆的标签或者添加文本说明。按住鼠标左键不放,拖动鼠标即可拖出一个“矩形文本编辑框”。点击“文本工具”,光标由箭头变为手形,当光标移到对象处时,手形变为黑手,单击鼠标,对象显示出“标签”,再单击“标签”就又去掉了。移动标签只需将光标靠近标签,当手上出现字母 A 时,按住鼠标左键拖动,标签就可以移动一点位置。在几何画板中的每个几何对象都对应一个标签。当您在画板中构造几何对象时,系统会自动给您画的对象配标签。文本工具就是一个标签的开关,可以让几何画板中每个几何对象的标签显示和隐藏。如果要改变标签,只需点击“文本工具”后双击该对象,在对话框中输入自己需要的字母。如果要加下标,需要在字母后边添加方括号“[]”,在方括号中写上数字,如 $A[1] \rightarrow A_1$,如图 1-1-4 所示。如果要输入 A' 只需在英文状态下在字母 A 后输入单引号。要改变标签或文本的字号、字形、颜色,需要选中对应的几何图形,在文本工具栏进行修改。