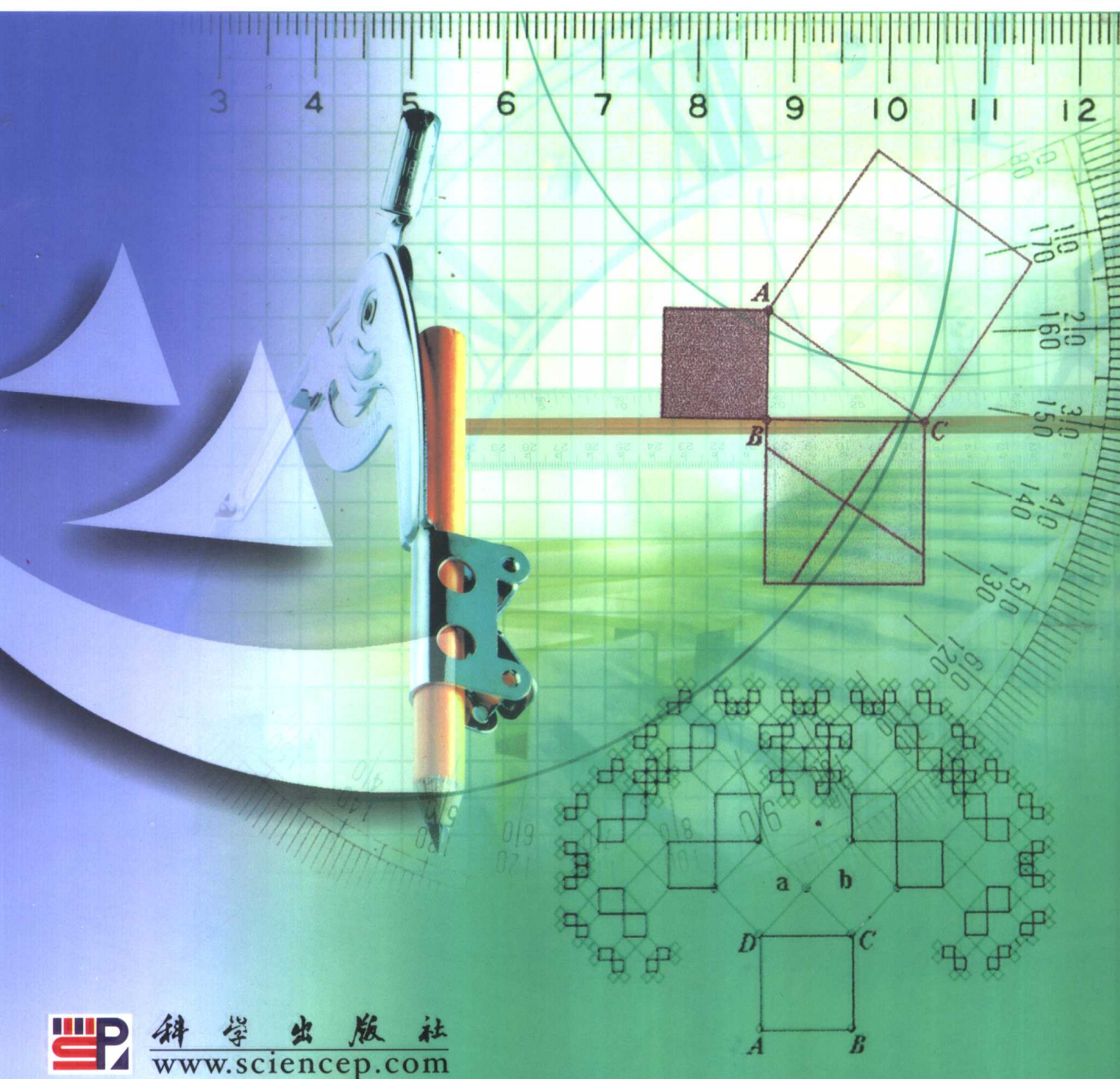


Z+Z 智能教育平台普及丛书

张景中 • 主编

超级画板范例教程

李传中 左传波 编著



科学出版社
www.sciencep.com

张景中。主编

Z+Z 智能教育平台普及丛书

超级画板范例教程

李传中 左传波 编著

科学出版社
北京

内 容 简 介

Z+Z 智能教育平台是一套适合于中学数学、物理教师进行课件制作、课堂演示以及课题研究的工具平台软件,也是一套适合于学生开展动手实践、自主探索、合作交流的学科实验室。《超级画板》是 Z+Z 智能教育平台系列软件中的最新产品,由东方科技集团 2004 年推出。本书是从广大一线数学、物理教师的实际教学、课堂设计的需求出发,为满足一线教师对掌握先进信息技术的需求而编写,具有很强的实用性和普及性。全书共分为七篇,除介绍 Z+Z 智能教育平台的基本功能、超级画板的特色功能、软件的安装和注册方式外,还以范例的形式对超级画板的菜单命令逐个进行解释,主要的部分是借助教学过程常用到的课件为载体介绍软件的常用操作、基本功能、实用技巧。读者只要认真学习每一个范例就能轻松掌握超级画板软件。本书所附带的光盘包含了教程中涉及的所有课件资源,以及利用超级画板制作的其他精彩范例。

本书使用对象是中学数学、物理教师和学生,以及大专院校数学、物理系的学生。可作为中学教师继续教育的教材、大专院校数学、物理系信息课程的选修教材,也可作为中学生课外活动、探究性学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

超级画板范例教程/李传中,左传波编著. —北京:科学出版社,2004

(Z+Z 智能教育平台普及丛书/张景中主编)

ISBN 7-03-014359-0

I. 超… II. ①李…②左… III. ①数学课-计算机辅助教学-应用软件-中学-教学参考资料②物理课-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(2004)第 093967 号

责任编辑:李 敏 / 责任校对:张 琪

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:陈 育

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 10 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 10 月第一次印刷 印张:23 1/4 插页:1

印数:1—10 000 字数:540 000

定价:36.00 元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

《Z+Z 智能教育平台普及丛书》

编写委员会

主 编 张景中

副主编 左传波

编 委 张景中 (广州大学教育软件研究所)

王鹏远 (北京师范大学课程发展中心)

李传中 (广州大学教育软件研究所)

左传波 (教育部“Z+Z 运用于国家数学课程改革”项目组)

饶永生 (广州大学教育软件研究所)

周传高 (安徽省巢湖黄麓师范学校)

序

FOREWORD

编写这套丛书，是想让老师们和同学们能够更方便地使用《Z+Z 超级画板》。

为了教学或学习，要做各种具体的事情。这些事情当中，有不少是机械性、重复性的劳动。

例如，几何作图、描点画曲线、作统计表和统计图、繁琐的计算以及书写公式等。这些工作交给计算机来做，可以事半功倍，有利于腾出更多的时间和精力投入更具创造性的活动。

还有些事情，不用计算机几乎不能做。例如，画一个旋转的立方体，让变动的点、线、圆留下轨迹，对变化的几何量实时测量，把 13 自乘 1000 次等。安排计算机做这些，有利于在教学或学习中把某些问题表现得更清楚，理解得更透彻。

简单来说，使用计算机的好处至少有两条：一条是减轻负担，一条是提高兴趣。对老师们来说主要是减轻负担，对同学们来说主要是提高兴趣。

使用计算机做事，离不开软件。有很多软件可以做上面说的这些事。例如，作动态几何图形的软件、画函数曲线的软件、造统计表的软件、进行计算或公式排版的软件等。但是，软件多了，学起来就要花更多的力气，用起来切换麻烦，还有兼容问题。常常听老师们说，要有一种多功能的教学工具软件就好了。

这套丛书里说的“Z+Z 超级画板”，就是这种多功能的教学工具软件。买生活必需品上超级市场，应有尽有；在教学活动中用超级画板，得心应手，左右逢源。超级画板的“超级”之

意,就是比照超级市场而来。至于“Z+Z”,则是“知识+智慧”的意思。

也就是说,这是一款知识性和智能性相结合的、多功能的教学软件。目前的版本,特别适合数学和物理学科的教学和学习的需要。

超级画板的功能很多,用户手册就接近 300 页。但它毕竟是个工具,就像黑板、粉笔、直尺、圆规、三角板一样。根据您的工作需要,先用它最常用、最好用的功能。

使用超级画板这样的软件,又好像下象棋、下围棋,上手入门十分容易,成为高手往往要经过辛勤劳动。有些对计算机还不熟悉的老师问我,现在都知道课程要和信息技术整合,但如何具体做起来呢?我的建议是尽快动手使用信息技术,由浅入深,分下面四个层次来做:

第一个层次,是改变工具、减轻劳动。

这是初步的简单应用。自己的教学经验和特长要保持、要发挥。原来怎样上课、备课现在仍然保持自己的习惯和套路。但是想一想,有没有一些事情用计算机做起来更省力、省事、省时间呢?用计算机画一些比较复杂的图形总比用粉笔在黑板上画方便吧?用计算机写教案、修改、引用总要方便些吧?用计算机做计算或书写推导公式总要快捷准确些吧?有条件,在网上布置作业答疑就更便利了。这些工作,本来也能做,用了新技术能够做得更快、更方便,好像用圆珠笔代替毛笔一样。学习新的工具要花时间精力,但学会了能减轻劳动,是值得的。例如,学会用超级画板作几何图形和函数曲线只要十几分钟甚至几分钟,这样一本万利的事何乐而不为呢。

第二个层次,叫做现场发挥、梦想成真。

过去,在教学过程中常有一些想像或虚拟的比方,但实际上做不到。例如,在黑板上画一个圆内接正多边形,说如果正多边形的边数越来越多,它的面积和周长就越来越接近圆的面积和周长。用了超级画板,画一个边数会逐步增加的正多边形是轻而易举的事。又如,让几何图形和函数图像随参数变化,让运动的图形留下踪迹,让统计图表跟着数据变化……许多过去想到做不到的事,现在都可以在教学现场即兴发挥,随意操作。另外,“电子黑板”上写的、画的东西会自动被储存,根据教学需要随意隐藏、显示或改变颜色和大小位置,这都是过去想到做不到的,现在是家常便饭了。

第三个层次，进行建设资源设计创作。

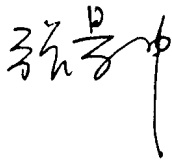
随着对超级画板操作的熟悉，受同行所做课件的启发，更多地吸取或总结了别人或自己的经验，就会产生创新的愿望和灵感。原来想不到的知识表现方式，现在可以设计出来了。使用超级画板，可以制作引人入胜的动画，设计游戏式的课件和学件，使用自动解题、交互解题、几何图形的信息搜索、编程、迭代等智能性更高的功能建设教学资源，推出创新的成果。在这套丛书中，有不少内容来自于教学一线老师的创造。

第四个层次，达到教学模式推陈出新的境界。

教学资源丰富了，对信息技术运用自如了，备课方法、讲授方法、学习方法、教学组织会自然地发生变化。例如，学生看到老师在课堂上运用自如地作图计算推导，看到老师创作的引人入胜的动画，就会产生自己动手试一试的强烈愿望。如果有条件，最好组织学生自己动手在教师指导下探索、试验，尝试开展研究性的学习。由于信息技术的介入，会使学生全身心地投入到教学活动之中，对课程内容产生浓厚的兴趣。在这方面，有些老师已经作了成功的探索，本丛书中相当多的篇幅，就来自他们的亲身体会。

如果这套丛书能帮读者实现上述几个层次的提升，从减轻负担到增长兴趣再到创新发展，编著者的辛劳，就是得到了最好的回报。

我们还希望，这套丛书不仅是老师们和同学们的参考读物，也是大家创造性地教学与学习活动的园地和平台。希望大家在阅读使用中对它的内容和形式多多提出批评指正，对“Z+Z 超级画板”软件多多提出改进意见，使软件和丛书变得更实用、更丰富，共同为中国的教育信息化贡献我们的力量。



2004 年 8 月 28 日

前言

PREFACE

从几年前起，我们就开始担负 Z+Z 智能教育平台（以下简称“Z+Z”）的软件开发、培训、技术交流以及咨询工作。尤其是自从 2003 年 7 月教育部成立了“Z+Z 智能教育平台运用于国家数学课程改革实验研究项目课题”，及 26 所实验学校加入该实验课题之后，我们有了更多与一线教师接触的机会。无论是大型的推介、培训会，还是小范围的讨论交流活动，我们总能面对这些老师们热切而渴望的目光，总能感受到老师们对掌握“Z+Z”热烈而迫切的心情。我们在培训老师们掌握“Z+Z”的过程中，经常遇到许多老师在不熟悉计算机中数学公式输入习惯的情况下，因为输入错误的表达式而无法得到自己希望的函数图像时的焦急万分；因为不小心拖动了窗口界面的滚动轴而看不到原来几何图形时的惊恐场景。每每这时，我们总为老师们认真、好学和诚恳的态度所感动，同时也为在他们以后最需要帮助的时候可能无法为他们提供翔实的指导而备感不安。

因此，为每位支持、学习“Z+Z”的信息技术爱好者写出一本真正实用、易学的教程，把他们从学习的困难中解救出来，成了我们义不容辞的义务和责任。

这项工作，从 Z+Z 智能教育平台系列之《超级画板》软件的测试版本阶段就想着手去做，但由于忙于日常的工作，这件事就总是断断续续，一拖再拖。而往往大规模的培训时面对许多老师的不断追问和网络论坛中出现询问教程出版日期的帖子时，就能让这件事催化一阵子，继而忘记一天的劳累，晚上又开始伏案编写。帮助老师们学会“Z+Z”，让老师们更大程度上

学习利用计算机代替机械性、重复性的劳动，从繁重的教学工作中解脱出来，用于更有意义、更有创造性的工作，是我们的初衷和愿望。

现在，一本系统地学习《超级画板》软件的教程终于呈现在你们面前了。刚开始以为很容易的一件事，结果却用了大半年的时间。

《超级画板》是 Z+Z 智能教育平台系列中最为成熟、最为完善的软件，是 Z+Z 智能教育平台开发小组经过了两年多的时间，广泛征集一线教师的意见和建议之后，2004 年最新推出的。由美国国家科学基金支持在 20 世纪 80 年代开发的教育软件《几何画板》在我国推广的近 10 年当中受到许多教师特别是数学、物理教师的喜爱。《超级画板》一方面吸取并强化了“几何画板”的优点，如动态作图、几何变换、参数驱动动画、动态测量、跟踪和轨迹、用户自定义作图工具等；另一方面对《几何画板》的不足之处做了改进，特别是针对我国新课程标准的要求增加了许多“几何画板”没有或不容易实现的功能。例如为支持课程中解析几何部分的内容，超级画板提供了直线和圆锥曲线的多种构造方式和测量多种特征量；“几何画板”只能用几何轨迹的方式作圆锥曲线。“几何画板”不能直接测量圆锥曲线的方程和其他特征量，不能直接作出圆锥曲线与直线的交点；而超级画板则容易实现。

了解软件每个工具的用法，与做出满足自己教学设计所需要的课件是不同的。尤其是将数学思想转化成为计算机语言这一环节上对于大多数信息技术的初入道者很多时候都显得束手无策。这也难免很多熟读《超级画板》用户手册的教师还抱怨不会制作课件。《超级画板范例教程》就在这两者之间架起了一座桥梁，为利用超级画板设计、制作课件提供了可以参照的样本。

在范例的选取方面我们遵守以需求为主的原则，即这些范例都是老师们在课堂内外组织教学所需要的资源。同时这些范例不但能充分说明超级画板基本操作的习惯，而且能够展现其功能强大、使用便捷的特点。这本教程能带领读者对《超级画板》从入门逐步到熟练，再提升到一定的高度。

本书的使用对象是中学数学教师，以及大专院校数学（物理）系的学生。可作为中学教师继续教育的教材、大专院校数学（物理）系信息课程的选修教材，也可作为中学生课外活动、探究性学习的参考书。另外，我们特别建议精通《几何画板》的专家和老师们也能翻一翻这本教程。基于对比的

目的，我们还特意从市面上的现有几本《几何画板》教程中参考了几个实例，对于熟悉几何画板的读者，可以从中体会到利用两个软件设计、制作同一内容所需步骤的繁简。

本书能够出版，我们首先要感谢支持和使用“Z+Z”的一线教师们，他们对软件的改进提出了许多宝贵的意见和建议，同时也是他们的问题和“无理”要求成就了本书的内容；我们尤其要感谢尊敬的张景中老师，是他伟大的人格、不平凡的经历以及历经艰辛磨难乐观向前的态度感召着我们永不懈怠的努力工作；感谢科学出版社的李敏编辑对本书的出版所付出的努力；最后，非常重要的一点，要感谢家人一贯的支持和理解，当我们坐在计算机前度过一个个夜晚和周末时，他们却忍受着孤独并慷慨地整理家务。

由于作者水平有限，且限于编写的时间仓促，书中错误和纰漏难免；另外读者在学习过程中，对同样的实例，可能会有更好的制作方法和设计思路。恳请读者不吝赐教，若有机会再版时更正，为更大程度上惠及中学教师和我国的基础教育贡献一份微薄之力。欢迎与我们联系，我们的电子邮件为：

李传中：Li_chuanzhong@163.com

左传波：chbzu@yaho.com.cn

作 者

2004 年 8 月

于广州大学

目 录

CONTENTS

序 前言

第一篇 《超级画板》概述 1

- 一 什么是 Z+Z 智能教育平台 1
- 二 Z+Z 智能教育平台的功能特点 1
- 三 Z+Z 智能教育平台的作用 2
- 四 安装超级画板软件 4
- 五 超级画板软件界面初步介绍 10
- 六 注册超级画板 16

第二篇 基本功能学习 20

- 一 作点、线和圆 20
- 二 三角形的中线 22
- 三 选择、拖动、隐藏和删除对象 24
- 四 共点的三圆 28
- 五 文本设置 29
- 六 菜单作图 33
- 七 图形变换 38
- 八 动作按钮 44
- 九 跟踪轨迹 53

第三篇 菜单命令详解 56

- 一 文件菜单 56
- 二 编辑菜单 63
- 三 查看菜单 68
- 四 作图菜单 73
- 五 插入菜单 125

六 变换菜单	140
七 课件菜单	146
八 推理菜单	151
九 测量菜单	151
十 对象菜单	162
十一 帮助菜单	169

第四篇 初级课件制作

171

一 三角形的三条高线	171
二 验证三角形的内角和	174
三 圆内接六角星	176
四 全等三角形的标注	179
五 点构成的图案	182
六 变化的鱼-1	187
七 经过一点的直线	190
八 四叶玫瑰线	191
九 圆与圆的位置关系	194
十 平行四边形面积公式的说明	199
十一 H 是中心对称图形吗	201
十二 动态的位似图形	203
十三 周长固定的长方形的面积	206
十四 $-a$ 一定是负数吗	210
十五 在“Z+Z”中验证计算结果	213
十六 在“Z+Z”中开平方	215
十七 探索一次函数图像的性质	217
十八 反比例函数的图像	220
十九 描点法画二次函数的图像	223
二十 构造抛物线的三种方式	226
二十一 圆锥曲线之间的互换	229
二十二 各大洋面积统计图	232
二十三 生肖相同的概率	236

第五篇 进阶实例制作

239

一 七巧板	239
二 验证皮克公式	243
三 变化的鱼-2	245
四 探索勾股定理	247

五	中心对称图形的重合与分离	250
六	等底同高三角形的剪拼	252
七	滚动的车轮	254
八	根据定义画正弦曲线	256
九	不等式(组)表示的平面区域	258
十	函数 $y=a(x-k)^2+h$ 的图像与系数 a, k, h 的关系	262
十一	$y=\sin(x) \rightarrow y=3\sin(2x+\pi)$ 的动态变换	264
十二	作分段函数 $y=\begin{cases} x^2 & b \leq x \leq t \\ (2t-x)^2 & t \leq x \leq a \end{cases}$ 的图像	266
十三	毕达哥拉斯树	268
十四	谢尔品斯基毡	271
十五	美丽的鱼	273
十六	转盘游戏	276
十七	掷色子	279
十八	小猫跳砖实验	282

第六篇 综合范例设计 285

一	勾股定理的一个说明	285
二	轴对称动态演示	288
三	圆与其内接、外切正多边形的关系	290
四	内摆线和外摆线	293
五	钟表	297
六	掷色子自动统计	301

第七篇 专题介绍 305

一	谈谈智能画笔	305
二	文本输入和公式化显示	311
三	按钮动作详解	317
四	浅谈智能推理	326
五	库函数和程序作图	342

参考文献	358
------------	-----

第一篇

《超级画板》概述

一 什么是 Z + Z 智能教育平台

“Z+Z 智能教育平台”即“智能化的知识型教育平台”。

“智能教育平台”的含义就是：在某一知识领域内的一定层次上，能够满足人们引用知识、运用知识、传播知识、学习知识和发展知识需要的计算机系统，即能够使这些活动尽可能机械化的计算机系统。

二 Z + Z 智能教育平台的功能特点

大家知道，国内外的教学软件有很多，其中数学软件有好多种，课件开发平台也不少。那么，为什么还要开发 Z+Z 智能教育平台呢？其主要目的就是为我国的基础数学教育量身制作一个好用、好学、高效的具有中国特色的教学平台，以更好地配合我国基础教育课程改革。

Z+Z 智能教育平台（以下简称“Z+Z”）既是教学资源库，又是课件制作的工具箱。教学资源库与新课程教材配套，包含几百个课件，供老师上课时选用。它极大地节约了重复开发课件的时间，以便于教师集中精力进行教学设计。工具箱具有强大的智能性，如智能作图、快速计算、符号演算、动态测量、自动推理、插入按钮，等等。这些不但便于教师自己开发课件，还有利于提供数学实验和探索的环境。

“Z+Z”是教师最得力的助手。教师讲课时，它使屏幕成为有智能性的黑板，既能

根据课堂反映即兴写字、画图、计算、推导,又能有条不紊地展示预先准备的文字动画等多媒体材料。它会把您写的、画的一切悄悄记录下来,由您掌握着随时隐藏或重新显示;它会让您画的图形变成符合知识内容的动画;它会使本来很复杂的作图、计算、推理变得轻而易举,以便在相同时间里向学生传递更多的信息。教师备课时,它不仅是参考书、笔记本、计算器和教学资源库,而且是智能的多媒体创作工具。由于它的智能性、知识性和专业性,能让您用简单的操作代替复杂的编程,用平凡的指令代替挖空心思的设计。它常常在十几分钟甚至几分钟里,完成用一般多媒体工具或程序语言几个小时才能完成的工作,快速进行课件制作。

随着教师对“Z+Z”的熟悉,掌握它比较多的功能后,还会发现很多的教学创意都能很容易地实现。如原来教师和学生想到却做不到的,用了“Z+Z”就能做了。这在多数情形下并不需要制作课件,把这个平台当做黑板、当做白纸用,当场写写画画就是了。又如原来想不到的知识表现方式,现在用“Z+Z”就可以设计出来了。

“Z+Z”还可以使教学模式推陈出新、教学资源丰富多彩,表现在不但有好的课件和好的课堂案例,还有好的学件供学生观察、实验、研究。学生使用动态图形工具和交互推理等功能,必然激发出更大的学习和思考兴趣。这样做下去,备课方法、讲授方法、学习方法、教学组织等都会发生深刻变化,实现信息技术和课程的相互渗透、有机整合。

“Z+Z”还是学生预习、复习、完成作业和准备考试的良师益友。它使计算机屏幕成为智能演算板和画板,在图形的运动变化中表现出科学之美,使学习成为趣味盎然的富有吸引力的活动。它能通过运动的图形、动态的测量、计算帮助学生加深理解,培养学生形象思维和逻辑思维的能力。学生有了疑难问题,还可以用它画画算算,甚至用它的交互推理功能合作探讨解题的方法。它为学生提供了一片科学实验的天地,让学生动手动脑试验、设计,制作出新颖漂亮的逻辑动画,使学生充分发挥潜力,培养创新的品质和能力。用了它,还会使学生更熟悉计算机的基本操作,为进入信息社会早做准备。

三 Z+Z 智能教育平台的作用

(一) 使本来就要做的事,做得更快更容易,提高了效率

效率问题不可忽视。因为量变会引起质变。效率提高了,老师和学生就减轻了负担。才有更多时间思考、实践、讨论,才有可能创新。

教师不论用什么模式来教,学生不论用什么方法来学,他们都要写、画和计算。这些劳动中有些部分是机械的、重复的,并且劳动过程本身对达到教学目标意义不大。对教师来说,这类劳动所占比例更大。用计算机代替教师、学生做这些工作,能够提高效率,减轻负担,使教师、学生把精力和注意力集中到更高层次的教学和学习环节中去。例如:

(1) 对于等边三角形、正方形、矩形、等腰梯形、任意正多边形等这些常见的多边形,在“Z+Z”中,选择两个点然后通过一个命令即可完成,而且作出的图形是动态

的：直接拖动就可以任意放缩、平移和旋转等变换。

(2) 在验证杨辉三角形的问题中，可以在程序工作区中直接输入 $(a+b)$ 的任意次幂，按回车键即可得到计算结果。这个计算若用手工操作需要几十分钟的时间，而通过智能平台只需十几秒即可得到详细的解答。

(3) 在研究周长固定的长方形其长和宽的变化对其面积的影响问题时，可以直接测量长方形的长、宽和面积，让这些测量数据与统计表格关联；可以任意改变长方形的长和宽，这时面积的测量值也在变化，如果您希望记录某一时刻的测量值，只要单击与测量值关联的统计表格，即可将当前的测量值记录到表格。这一过程可以反复执行，记录任意多组的数据，直到您认为已经足够为止。

(4) 在图案设计的过程中，只要将基本单元作出，然后根据要求按照指定的中心旋转或按照指定的向量平移即可。旋转得到的对象还可以再次被旋转，平移得到的对象还可以继续被平移得到新的图形。这样，手工作图过程中需要反复重复且费时费力的工作，利用了智能平台通过一个指令在一瞬间即可完成。多余的时间，您可以喝杯茶，坐下来好好欣赏自己创造的成果了。

(二) 使过去想到而做不到的，通过“Z+Z”轻松实现

在黑板和纸笔提供的教学环境中，许多现象和过程是难以实现的，教师只能讲一讲，学生只能想一想。而使用计算机和“Z+Z”，就可以演示、操作了。例如：

(1) 带参数的初等函数图像，会随着参数的变化而变化。观察这变化过程，对同一类函数图像的共性（如指数函数与 y 轴总交于点 $(0, 1)$ ）以及与参数的关系（如指数函数图像与底的关系）就能一目了然，快速理解。

(2) 对在屏幕上作出的立体图形（如各种正多面体）进行操作并从不同的角度观察：平移、旋转、缩放、分割、取截面、表面展开以及把空间的多边形放到平面上观察等。这些都是过去教师们非常想做的，但许多操作利用实物难以进行。

(3) 对大量数据的处理和对庞大的数和式的运算的感受。如算一算 10000 的 3 次方和 3 的 10000 次方，比较一下，对指数增长会有震撼性的理解。

(4) 对一个看来简单的图形（如正立方体和它的对角线、表面上的对角线）进行自动推理搜索，可得到大量几何关系包括向量关系，有助于培养发散性数学思维，认识数学规律的一般性。

(5) 人指挥计算机进行计算、推导和演算（如一步一步做三角式的化简），或通过简单的编程来解题、画图（如利用循环语句画分形图），体会算法思想和程序方法。

(6) 以上这些活动，都可以直接应用“Z+Z”的基本功能现场即兴操作，不必制作课件。教师在通常的备课过程中就可以做好准备。

(三) 创造出过去可能想不到或不敢想的教学资源

有了计算机和“Z+Z”作为工具和教学的环境，教师和学生的创新潜能会得到更多的激励，设计制作出新的课件和学件。这些课件和学件可以直接联系着课程内容，也可能是课程内容的扩展和深化。它们可供学生欣赏、操作、研究以及制作、发展。由于

数学机械化的支持，像下面这样的课件或学件，一般在常规的备课时间内就可以完成。

(1) 万花筒：一个正三角形和几个随意选取的运动点连成的简单图形，经过反射，填充色彩，竟构成了美丽的图案。这种图案的形状和色调不断地变化，表现出对称的美。学生可以用鼠标拖动关键的几个点，创造出多种图案。

(2) 不规则多边形镶嵌：许多片形状大小相同的板块镶嵌在一起，可以铺满平面。有趣的是，学生可以拖动几个点来改变板块的形状，设计成金鱼、飞鸟或小狗等动物状。形状变了，仍然可紧密地铺满。这是为什么？这里用到了图形的反射和平移等几何变换的知识，也用到了全等三角形的知识。道理明白了，学生们自己能设计出更有趣的镶嵌图案来，还可以用纸板作实际的镶嵌设计制作。

(3) 按定义生成圆锥曲线：一个点 A 在圆 O 上运动， A 与圆内一点 B 连接线段的中垂线交半径 AO 于 P ，这时显然有 $PO + PB = AO$ 。按定义， P 点的轨迹是以 O 、 B 为焦点、长轴等于 AO 的椭圆。学生可以调整圆的半径和点 B 的位置观察椭圆形状的变化。如果把点 B 拖到圆外， P 点的轨迹就成了双曲线。这一组动画还包括抛物线的生成、圆锥曲线按统一定义的生成、三类圆锥曲线的转化、过任意五点的圆锥曲线，以及圆锥曲线的光学性质等。

(4) 用凸轮或曲轴连杆实现直线运动和圆周运动的转化：学生在欣赏和操作后，还可以设计连杆机械并观察它生成的运动轨迹。

(5) 四季的形成：这是在立体几何平台上制作的地球运动模型。屏幕上显示的地球，绕太阳运行一周同时自转 365 周。地球自转大约 29.5 周时，月球绕地球一周。由于地球自转轨道平面（赤道平面）和公转轨道平面之间有 23.5 度的夹角，使太阳在地球上的直射点在赤道两侧的位置在南北纬各 23.5 度范围周期性的变化，形成了中纬度地区四季冷暖变化。观察这个动画，有助于提高空间想像能力。学生还可以让动画停下来，在屏幕上添加必要的点和线，观察测量赤道平面和地球公转轨道平面所构成的二面角。

(6) 金字塔问题：即“用一个平面切割正四棱锥，截面可能是正五边形吗？”因为金字塔是正四棱锥形，所以这个问题也叫金字塔问题。屏幕上显示出平面切割锥体得到的截面变化的情形，并且把截面的平面形状同步画出来。当平面到达某个位置，截面确实是正五边形。学生可以测量它的边和角来检验。如何找出平面的这个位置？这个问题首先是用吴方法（即我国数学家吴文俊）在计算机上算出来的。学生也可以经过努力，列出方程用笔算来解决它。

(7) 把三棱柱切割为棱锥：屏幕上显示出一个三棱柱，它逐步被分割成三个三棱锥。接着，颜色的改变标识出其中两个棱锥的底和高，说明两者体积相等。类似地，又显示出另两个棱锥等积的理由。这表明三个棱锥体积相等，因而棱锥体积是棱柱的 $\frac{1}{3}$ 。学生可以拖动棱柱底上的点来改变它的位置和形状，棱锥会做同步的变化和运动。这个学件有助于培养学生空间想像力，同时说明了锥体体积公式的由来。

四 安装超级画板软件

使用每一款软件之前，首先要将软件安装在您的计算机上。这一节，主要介绍软件