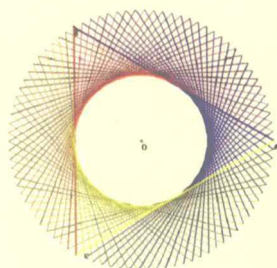
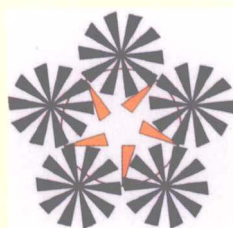
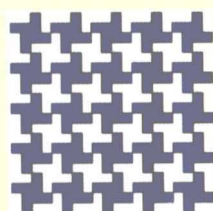
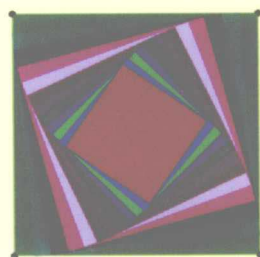
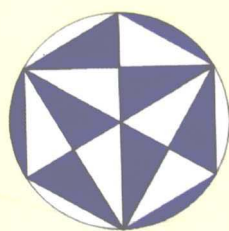
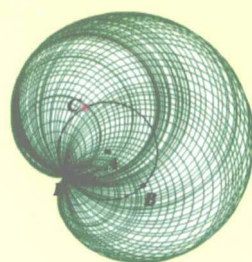
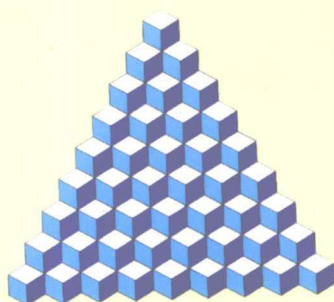
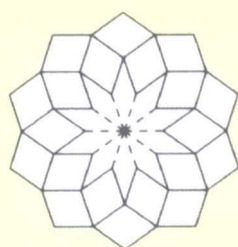


技术改变课堂

——超级画板与小学数学

唐彩斌 彭翥成 左传波 等 编著

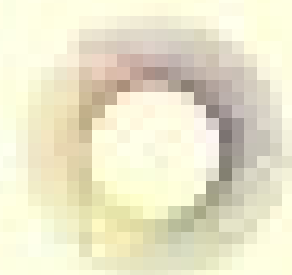
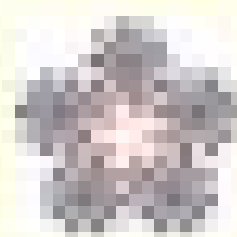
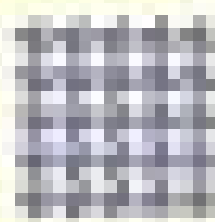
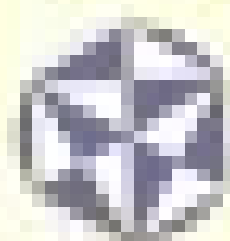
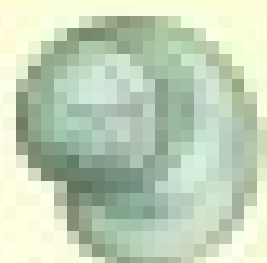
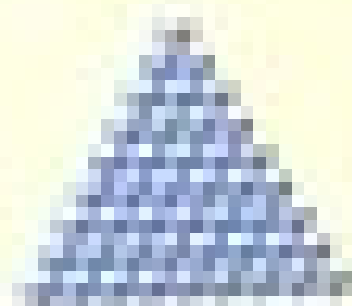
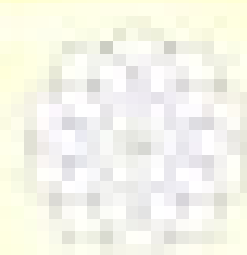


科学出版社

技术改变课堂

——图形图像与小学数学

张松海 张松海 张松海 编 张松海 编



张松海 张松海 张松海 编 张松海 编

Z+Z 智能教育平台普及丛书

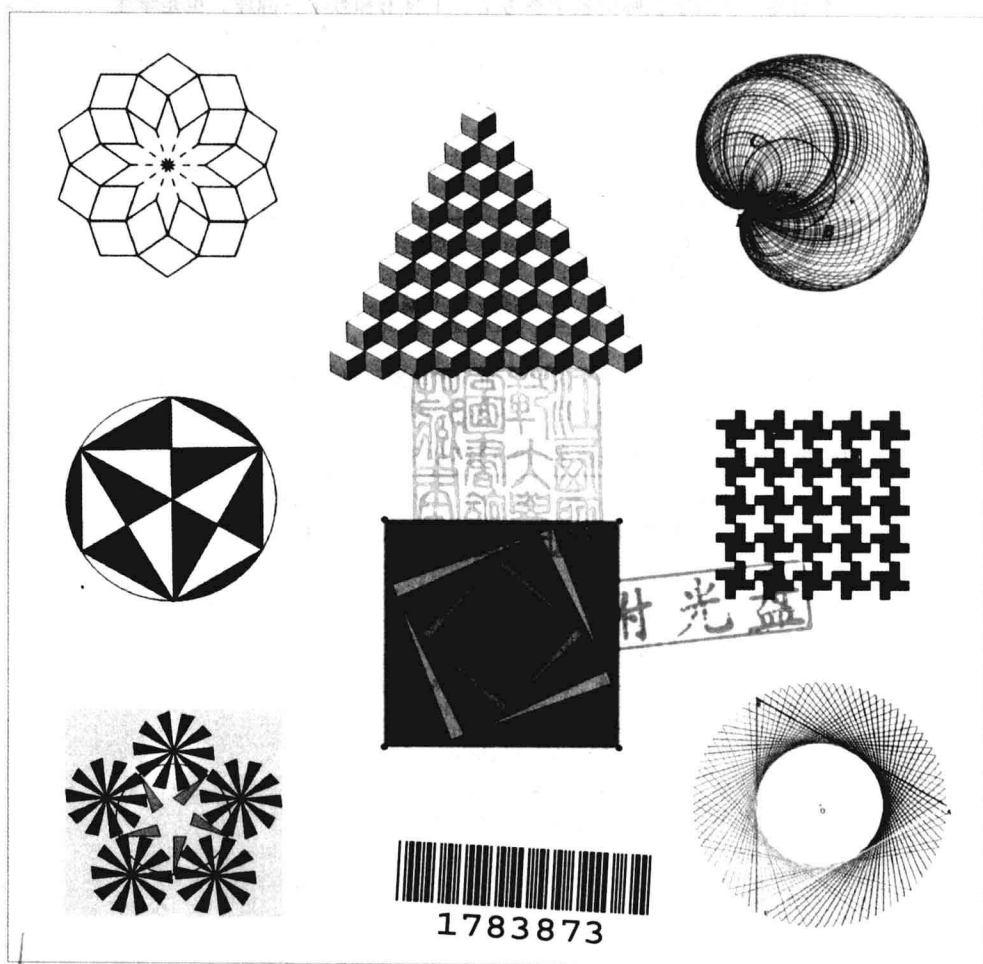
张景中 主编

技术改变课堂

——超级画板与小学数学

G623.5
T104

唐彩斌 彭翥成 左传波 等 编著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书倡导信息技术与小学数学学科整合的新方式,致力于让小学数学教师能把动态几何软件“超级画板”的信息技术自如地应用于课堂教学中.本书主要内容包括:信息技术与学科整合的理论综述概览、“超级画板”的简单技术入门、“超级画板”适用于小学数学教学的积件、已有的一些教学经典实例,另外还有针对学生利用“超级画板”学习数学的一些例子.

本书是小学数学教师的教学参考书、工具书和教学资源库,也是学生学习数学的辅助工具.本书的内容不受教材版本的限制,可以作为小学数学教师继续教育的培训教材和自学教材,也可以作为师范院校小学教育专业或教育技术专业学生的教材或参考书.

图书在版编目(CIP)数据

技术改变课堂:超级画板与小学数学 / 唐彩斌, 彭翥成, 左传波等编著. —北京: 科学出版社, 2011

(Z+Z 智能教育平台普及丛书 / 张景中主编)

ISBN 978-7-03-030101-7

I. 技… II. ①唐…②彭…③左 III. 数学课 - 计算机辅助教学 - 应用软件 - 小学 - 教学参考资料 IV. ①G623.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 013326 号

责任编辑: 李 敏 赵 鹏 / 责任校对: 刘亚琦

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 陈 敬

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>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 2 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2011 年 2 月第一次印刷 印张: 21 3/4

印数: 1—6 000 字数: 474 000

定价: 45.00 元 (含光盘)

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《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 王鹏远 李传中

左传波 饶永生 周传高

本书软件系统设计 李传中 张景中

本书软件程序编写 李传中 陈天翔

《技术改变课堂——超级画板与小学数学》

编写委员会

张景中	唐彩斌	彭翕成
左传波	马徐仪	虞 勇
俞小云	江春莲	孙雪林
王彦伟	张浩强	罗永军
陆爱萍	杨晓翊	严 虹
孔 慰	朱 蕾	胡晓敏
丁杭纓	朱 力	

全国教育科学规划教育部重点课题：信息技术与数学学科整合的新方式
(GOA107016)

浙江省 2010 年教育技术重点课题



丛书序

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。

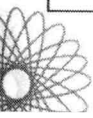
简单来说，使用计算机的好处至少有两条：一条是减轻负担，一条是提高兴趣。对老师们来说主要是减轻负担，对同学们来说主要是提高兴趣。

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。

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作起来更省力、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？用计算机作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。

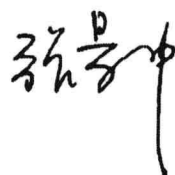
第四个层次，达到教学模式推陈出新的境界。

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



序1 让超级画板成为教学的好帮手

在国家颁布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》中，第十九章专门讲的就是教育信息化。《纲要》指出：“加快教育信息基础设施建设。信息技术对教育发展具有革命性影响，必须予以高度重视。把教育信息化纳入国家信息化发展整体战略，超前部署教育信息网络。”“强化信息技术应用。提高教师应用信息技术水平，更新教学观念，改进教学方法，提高教学效果。鼓励学生利用信息手段主动学习、自主学习，增强运用信息技术分析解决问题能力”。透过这些纲领性的文字，我们还需更为深入细致地分析、周全理性地思考，更要求真务实地践行。

张景中院士和一些教育信息化专家调研发现，我国教育信息化的基本现状是：上下各方重视，人才投入可观；设施条件悬殊，发展很不平衡；实际教学效果未得普遍认同；教育技术理论，反思争鸣活跃；软件资源瓶颈，长期未能理顺；自主创新潜力，显露冰山一角。并且提出了未来努力的发展建议，那就是：“博采众长，自主创新，深入学科，注重实效。”

一个软件，如果语文能用、英语能用、数学也能用，看似包打天下、什么都能做，实际上很可能是什么都做不好。作为小学数学教育工作者来说，我们期盼有一些软件是特别适合小学数学教学的。到目前为止，我们认为超级画板是最适合的。

张景中院士作为超级画板的设计者，用他独有的“科普”风格来描述超级画板的功能：本来就要做的事情，用了它做得更快更容易了；过去想不到、做不到的事情，现在可以轻松实现了；过去想不到或者不敢想的资源可以轻松实现了。

说到这里，或许老师们忍不住想提问了：“这个软件到底怎么用，学起来难不难”，“我平时可是没有时间做课件，作业都来不及改呢”，“小学数学中哪些地方可以用到的”，“有没有上过的课，可以让我们现场观摩一下吗”……这些问题，都是我们平时向老师们介绍超级画板常被问到的，所以针对老师们最关心的问题，我们将此书分为五章。

第一章：绪论．在某些教育相关的专著中，我们会看到大段大段的理论综述．而一线教师大多认为这些理论较为空洞，对实际操作帮助不大．事实上，任何研究工作到了一定的阶段，都需要不断整理总结，这样才能更上一个台阶．所以在本章中，我们精编了张景中院士等专家对教育信息技术的精辟论述，旨在让小学数学教师也能对教育信息技术的发展有一个整体的认识，从教育信息技术到动态几何，在从动态几何软件到超级画板，从超级画板应用中学数学到小学数学，逐渐深入到我们所熟悉的领域．拓展教育信息技术的认识视野，能更加坚定和正确地开展信息技术应用．

第二章：技术入门．我们在与一线教师交流中，发现要让每一个老师都去做课件是不可能的，也没必要，投入很多，但所得甚少，导致的结果通常是低水平的重复建设．所以，由一部分人来做课件，做好一点，做好之后大家共享使用，这不失为一个好办法．数学是有难度的，那么承载数学思想的超级画板同样需要入门学习，它不可能像使用“百度”那样简便．当然，对于已经掌握 Windows 基本操作的老师来说，掌握这些基本的操作不是什么难事，我们精编了 10 节，希望能够帮助老师们在尽可能短的时间内“速成”，如果还有一部分老师，想应用超级画板来改变小学数学学习的手段、方式和内容，那就需要进一步研究了．

第三章：教学积件．这一章对于一线教师是最为实用的了，但我们认为：技术是为教学设计服务的，不能为了“技术”而介绍“操作”．设计是方向，技术是动力，如果方向错了，动力越足离目标越远．因此，在描述积件的使用说明之前，还是先阐述小学数学要学什么内容，在传统教学中我们遇到什么问题，超级画板怎么应用可以帮助解决怎样的问题，在教学中应该注意什么．即便超级画板演示的积件的确很好看、很好玩，但并不是你设计的意图，那请选择放弃．只有当您认同同样的教学目标和教学分析时，积件才能发挥其本身的作用．

第四章：教学实例．近年来，超级画板受到越来越多老师的关注，也积累了一些在课堂教学中的实例．我们的团队曾经在不同场合上过多节公开课，超级画板也为我们的课堂增色不少，除了得到老师的认可，更是得到了学生的高度评价．因为超级画板让他们觉得数学好学、好玩．作为执教者，越来越真切地感受到“数学教学中的数形结合百般好，数缺形时少直观，形少数时难入微”，“动态几何教学中的动静结合，把动态的过程用若干个静态的画面记录下来，有时比任何的语言启发都有效”．当然，这些案例，倒不是说从头至尾都应用超级画板的积件，仍然是“为教学而用”，我们不以为用得多了就是好，而在于用得是否恰当，是否用超级画板解决了关

键的问题，适合的才是最好的。

第五章：学生实践。学生的发展是一切教学改革的出发点和落脚点，超级画板不仅是教师用来教数学的工具，也是学生用来学数学的平台。超级画板真正的强大的作用在于学生通过操作发现了数学的规律，感受了数学的力量，体悟到了数学的美丽。当我们看到很多学生作品，无不为学生潜在的创造力而感叹，有时，一些学生“随意的”作品让作为老师的我们无法解释其数学原理。在信息时代，教师和学生“教学相长”尤为明显，我们不必回避这样的场景，相反应该作为教学成功的标志，在这个过程中，以极大的自由的空间培养了学生的实践能力和创新精神，恰是教学追求的核心目标。

在本书配套的光盘中，含有本书中所有的积件和超级画板的免费版、绿色版，大家可以对照使用。希望对大家有帮助。

本套丛书由张景中院士总主编，本书由唐彩斌、彭翥成、左传波等编著。第一章，主要由张景中、唐彩斌、彭翥成等编写；第二章，主要由彭翥成、虞勇等编写；第三章，主要由唐彩斌、马徐仪、俞小云等编写；第四章，主要由唐彩斌以及一批骨干教师编写；第五章，主要由左传波等编写。

超级画板在小学数学教学中的应用，虽已取得一定成果，但只能说是阶段性的，“不能求全，但求其用”。我们深知还需要进一步的深入研究与细致实践，非常希望有兴趣的老师能够加入我们的研究队伍中来。

唐彩斌

2010年12月于钱塘江畔



序2 超级画板在小学有用武之地

近几年来，超级画板在中学数学教学中的作用日益得到老师们的认同。一些师范类大学也开设了超级画板课程。那么超级画板在小学中应用，效果会如何呢？我们觉得，小学和中学虽然有所不同，但数学的本质是相通的，而超级画板则是专为数学学科打造的教学平台。

这两年，我们在杭州上城区给小学老师培训超级画板。从反馈回来的信息来看，超级画板在小学还是能够发挥一定作用的。老师们同时也反映，希望有一本专门介绍超级画板在小学中的应用的书籍。我们编写本书，就是为了满足老师们提出的需求。考虑到有些老师没有时间来钻研技术，我们把小学中常用到的一些案例都整理出来了，老师们可以直接拿来使用。

本书通篇都是介绍超级画板在小学数学教学中的应用。但在此，我们还想从一些较为特别的角度，来谈谈超级画板的应用。

一、超级画板为趣味运算提供了工具

小学是培养学生计算能力的重要阶段。很多研究资料表明，在小学不宜使用计算机和计算器来帮助学生计算。在国外，小学生过于依赖计算机和计算器，导致成年后两位数的加减法都无法心算得到，不能不说是教育的失败。

但我们也认为，在打好学生计算能力基础的同时，没必要完全排斥计算机和计算器的使用。计算能力固然重要，可使用了计算机和计算器之后，也可能能够培养学生其他方面的能力。下面这样一节材料，实践表明对培养学生的观察、分析能力大有好处。这难道不比单纯的计算能力更重要吗？

【例1】 算式与结果同样美丽。

(1) 计算下列各式：

第一组

$$1^2 =$$

$$11^2 =$$

$$111^2 =$$

$$1111^2 =$$

$$11111^2 =$$

$$111111^2 =$$

.....

第二组

$$63 =$$

$$121 \times 63 =$$

$$12321 \times 63 =$$

$$1234321 \times 63 =$$

$$123454321 \times 63 =$$

$$12345654321 \times 63 =$$

.....

(2) 观察上面的结论,你发现了什么?

(3) 你能不计算,直接写出 $11111111^2 \times 63$ 是多少吗?

(4) 本题如果没有计算工具,对于上面第二组数中的数,你有简便算法吗?

【参考答案】 (1) 由于普通计算器受到计算位数的限制,计算完一个数再计算第二个数时不能保持前一个算式及结果,这样不利于比较总结发现规律,所以我选择利用超级画板计算,得到如下结果:

第一组

$$1^2 = 1$$

$$11^2 = 121$$

$$111^2 = 12321$$

$$1111^2 = 1234321$$

$$11111^2 = 123454321$$

$$111111^2 = 12345654321$$

.....

第二组

$$63 = 63$$

$$121 \times 63 = 7623$$

$$12321 \times 63 = 776223$$

$$1234321 \times 63 = 77762223$$

$$123454321 \times 63 = 7777622223$$

$$12345654321 \times 63 = 777776222223$$

.....

(2) 观察上面的结论,我发现:

第一组数的结果是对称数,且底数有几个“1”,计算结果就以几为对称中心向两边递减(又叫回文数).例如: 1111^2 底数有4个“1”,结果的对称数就以4为对称中心向两边3、2、1的递减.

第二组数除了第一个数外,左边算式是满足第一组算式中的对称数与63相乘,结论除第一个数是63外,其余的都是在63的数字“6”前放7,“3”字前放2,且所放“7”字与“2”字的个数比左边算式中对称中心小1(每次递增1个).例如: 123454321×63 的结论“6”字前放4个“7”,“3”字前放4个“2”,得到7777622223.

(3) 能.由(2)可得 $11111111^2 \times 63 = 123456787654321 \times 63 = \underline{777777622222223}$.

(4) 有.例如,

$$\begin{aligned} 1234321 \times 63 &= 1111^2 \times 63 \\ &= 1111 \times 9 \times 1111 \times 7 \\ &= (10000 - 1) \times 7777 \\ &= 77770000 - 7777 \\ &= 77762223, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 123454321 \times 63 &= 11111^2 \times 63 \\
 &= 11111 \times 9 \times 11111 \times 7 \\
 &= (100000 - 1) \times 77777 \\
 &= 7777700000 - 77777 \\
 &= 7777622223.
 \end{aligned}$$

二、超级画板为编写补充材料提供了工具

近些年，全国各地流行编写校本教材。我们认为：对于绝大多数学校而言，没有编写校本教材的必要，也没有足够的人力投入。但也要承认，校本教材概念的提出，有其合理性，毕竟各个学校情况千差万别。我们可以采取根据学生的实际情况，编写一些小片段，而不用急着整本地出书。

譬如在教授平行四边形时，提到平行四边形是不是轴对称图形，老师强调，除了特殊的正方形和矩形之外（这位老师所使用的教材中没有菱形的内容），一般的平行四边形不是轴对称图形。课后，有学生用纸剪了一个菱形来问：这个平行四边形是轴对称图形啊！到此，我们认为有补充一点菱形知识的必要了。于是编写了下面一节内容，图形都是作者自己画的，可想而知，倘若没有超级画板，这几乎是无法完成的。

菱形的千姿百态

同学们，你们都学过平行四边形了吧。

平行四边形中有一类特殊图形，它们的四条边都是相等的，我们称这类图形为菱形。

把一些菱形拼在一起，能够拼成很漂亮的花来。

图1看起来比较普通，不就是6个一模一样大小的菱形拼成的图案吗？

我们可以用更多菱形，拼出个更复杂的图案来，图2用了2种不同形状的菱形，图3用了3种不同形状的菱形。所用菱形的形状越多，数量越多，图案越漂亮。

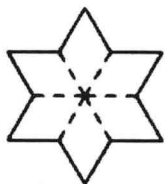


图1

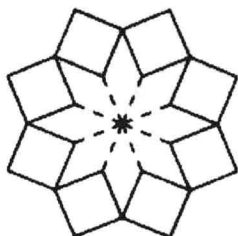


图2

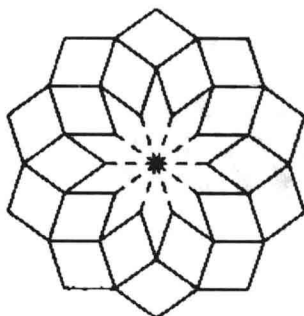


图3

有同学也许会问：图2中好像出现了正方形啊？

确实，正方形也是菱形，因为正方形满足菱形的要求，只不过比一般的菱形更特殊，多了直角的约束。

在菱形中，还有一类特殊的图形，可看成是由两个等边三角形拼接而成。我们可以利用这样的菱形小块，拼成很多美妙图案。

譬如图4中，暗藏着日本三菱汽车公司的标志“三菱”，暗藏着内含正六角形的正六边形。只要你愿意，可以永远拼下去，平铺整个平面……

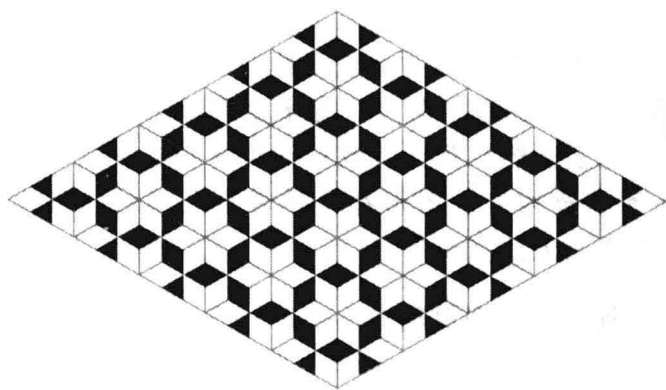


图4

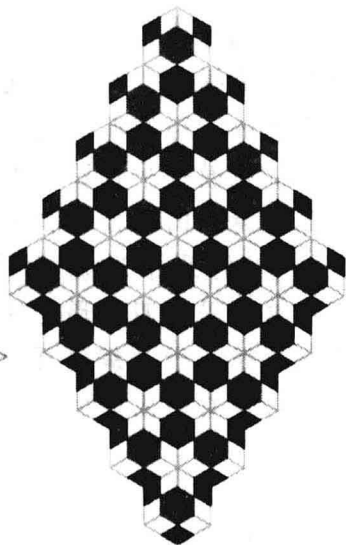


图5

图5~图7则更有趣了。看似是菱形的平铺，又好像层峦叠嶂的山峰。让人不敢相信自己的眼睛，明明是平面图形，却隐隐约约有着空间形式。

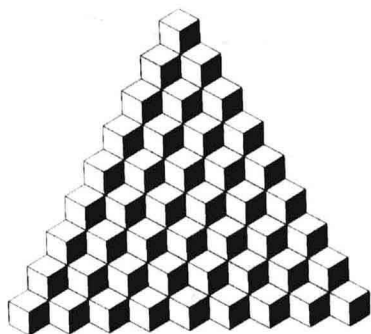


图6

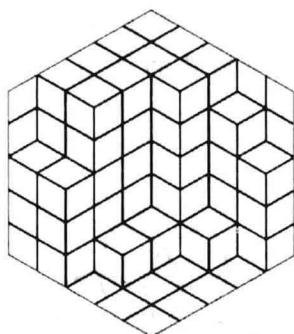


图7

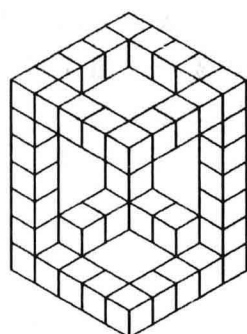


图8

图8~图11则更神奇。譬如说图11吧，从菱形拼成的外围看来，应该

是一个平面图形；而当我们的目光停留在中间的三个菱形时，却又有楼梯的感觉。这到底是平面还是空间呢？

不要埋怨我们的眼睛；也不要认为这只是骗人的小把戏。这中间可是暗藏深刻的数学道理的哦。

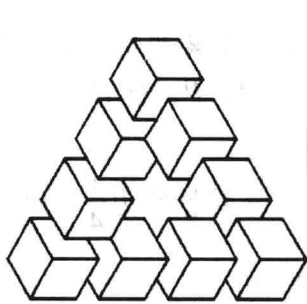


图 9

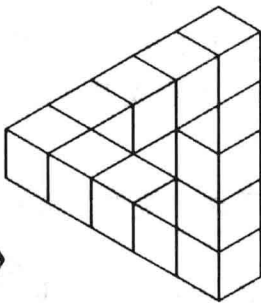


图 10

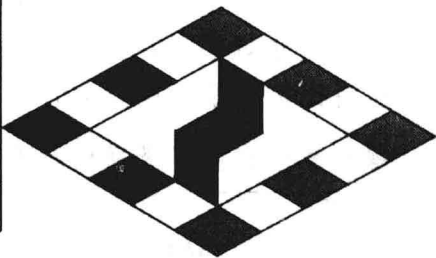


图 11

三、超级画板为几何探究提供了工具

小学数学在很长一段时间内，被称为算术，显然这是没有包括几何在内的。小学数学难道没有几何么？当然不是。小学几何虽然大部分时候都是代入公式计算即可，但并不表示可以藐视它。如果下工夫研究，未必没有所得。

有一条极基本的命题：在 $\triangle ABP$ 的边 AB 上任取一点 M ，则有 $\frac{S_{\triangle APM}}{S_{\triangle BPM}} = \frac{AM}{BM}$ ，即：等底等高的三角形面积相等。这条命题在古老的《几何原本》中就曾出现过，欧几里得将它作为一个有用的工具。如果将点 M 分裂成 M 和 Q 两点，保持 M 仍在 AB 上， Q 在直线 PM 上，便得到 $\frac{S_{\triangle APQ}}{S_{\triangle BPQ}} = \frac{AM}{BM}$ ，根据对称性可得 $\frac{S_{\triangle PAB}}{S_{\triangle QAB}} = \frac{PM}{QM}$ ，如图 12 所示。看起来不显眼，但用途很广泛，是几何机器证明的消点法的主要基本工具，所有的只涉及关联性质的几何定理，即所谓希尔伯特机械化类几何命题，都可以用共边定理来判定。

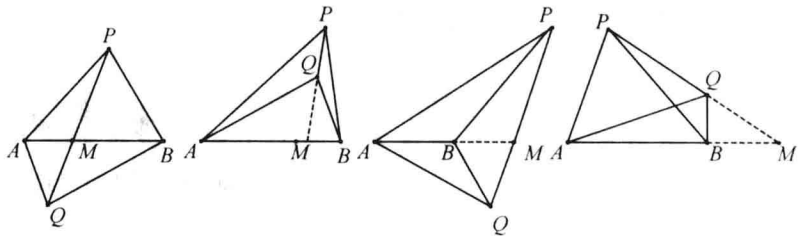


图 12