



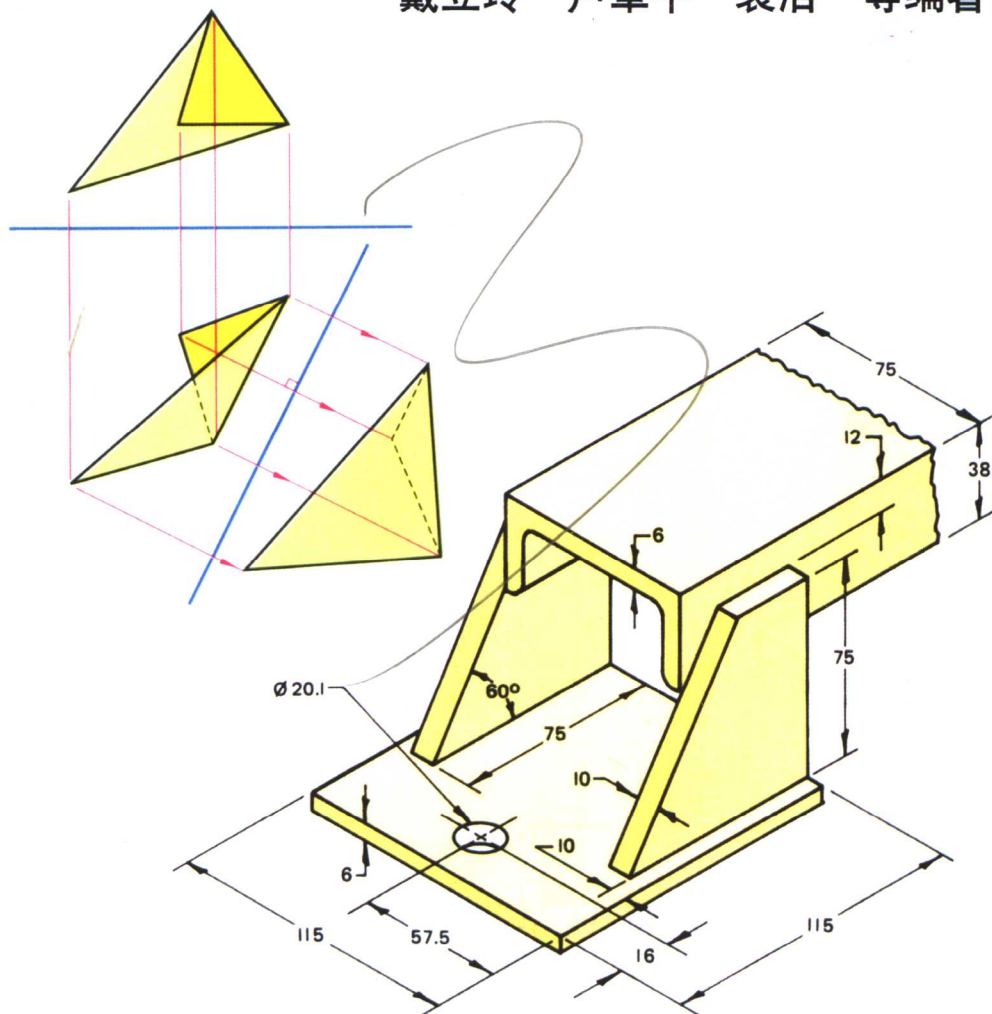
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

图学基础教程

(非工科专业类适用)

(附习题)
(赠课件)

戴立玲 卢章平 袁浩 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TB23/142

2008

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

图 学 基 础 教 程

(非工科专业类适用)

戴立玲 卢章平 袁 浩 等编著

李爱军 林大钧 主审

机械工业出版社

本书紧紧抓住人脑中潜在而巨大的、也是实际上拥有最为广泛应用领域的非言语思维工具——图形转换与图示图解，总结、归纳并详尽地介绍了各专业科学研究领域所涉及的基本图学方法和工具。为了配合教学与实战训练，本书还专门配有习题活页与教学课件。本书共分为七章。第1章“图与图学基础”是本书的主要思想，是全书的总纲。主要介绍了图的广义内涵、图在人类文明和科学发展中的地位和作用、图及图学方法的分类，以及本课程的研究对象、任务、内容和学习方法。第2章“计算机中的图形与图像”，主要介绍并提供了面向各种图形图像处理、最为基本的计算机辅助工具及计算机图形图像处理思路。以下的五章则根据对图源的分类，从思维过程与结果的图形化、空间有形物体的图形化、场（数据与函数）的图形化方法作了基础性的介绍，并对以上三种图源的表达结果——平面图形，又从几何型图形和意象型图形（如文字、标志、广告等）两个方面的设计、绘制及识读进行了讨论。同时，在这些内容中又分别融入了相应的计算机图形应用技术，力图使读者能将人脑图形表达与现代化图形应用和处理技术有机地结合起来进行学习和训练。这些内容都是应用最为广泛的、作为一个接受高等教育的群体应该了解和掌握的图学基本知识和基本技能。

本书主要是为普通高等院校中经济、管理、医学、文学、法学、理学、工艺造型、计算机基础与应用等非工科专业类本科学生的图学基础课程所编著的教材，同时也可作为工科类专业图学的前期课程内容，还可作为目前普通高等院校中通识教育平台的教材之一。对于各专业领域中的科学技术研究人员，以及对各种图形设计及表达、计算机图形图像应用等方面感兴趣的广大读者，本书也不失为一本集基础性和实用性为一身的、颇有价值的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

图学基础教程非工科专业类适用/戴立玲等编著. —北京：机械工业出版社，2007

普通高等教育“十一五”国家级规划教材.

ISBN 978-7-111-22817-2

I. 图… II. 戴… III. 工程制图—高等学校—教材 IV. TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 177653 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：刘小慧 责任编辑：冯 铨 版式设计：霍永明

责任校对：张玉琴 封面设计：张 静 责任印制：李 妍

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 18.75 印张 · 406 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-22817-2

定价：28.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 88379711

封面无防伪标均为盗版

前言

经过多年艰辛的酝酿、探索、努力、创作和教学实践,《图学基础教程》一书终于可以以一个崭新的面貌呈献给读者了。本书是作者所在的教学科研团队多年来结合工程图学、思维学、心理学、人机工程学等领域进行交叉性科学研究的结晶,是科研成果的转化,是科学研究对教学的推动。

图学基础课程以图为研究对象,以培养和加强综合思维训练、启发创造性思维能力为目标,计算机基础与应用、管理类、财经类、理学类、艺术类、生物医学与技术等非工科类专业本科学生的一门必修的基础课。

“图”是什么?“图学”又是什么?如何从渗透于各个科学研究领域中的图形转换、表达及识读等图学应用中去归纳、总结其中的规律与方法,使其形成一个教学体系而最终去反作用于各领域的科学研究呢?这一切一直在吸引着我们进行不懈的探索和实践。

我们看到历史上那些古今中外著名的发明家、学者,在总结他们一生的创造性工作时,都会提到诸如“心理图像”、“图形转化”、“思维元素的心理东西”及“内在图式”一类的心路过程。形式逻辑的始祖亚里士多德在其《灵魂论》中写道:“离开心理图像去思考是不可能的。就像在作图时一样,类似的效果可以体现在思维当中。”美国科学家斯蒂恩曾指出:“如果一个特定的问题可以转化为一个图形,那么思维就整体地把握了问题,并且能创造性地思索问题的解法”。爱因斯坦也说过:“作为思维元素的心理东西,是一些记号和有一定明晰程度的图像,它们可以由我随意地再生和组合,这种组合的活动似乎是创造性思维的主要形式”。而腾守尧先生在他的《审美心理描述》一书中将这种心理图像解释为“内在图式”,指出:“内在图式在人的生命活动中具有举足轻重的作用,它的作用主要有两个,一是帮助知觉选择,二是作为想象活动的原料。”

这些心理过程或者说思维模式,很容易使人联想到形象思维。对照目前学术上对形象思维特点的研究总结,“形

象思维就是依靠形象材料的意识领会得到理解的思维。”从信息加工角度来看，形象思维可以理解为主体运用表象、直感、想象等形式，对研究对象的有关形象信息，以及贮存在大脑里的形象信息进行加工（分析、比较、整合、转化等），从而从形象上认识和把握研究对象的本质和规律。上述心理过程或者说思维模式确实有着与形象思维相同之处，都是源于人脑中固有的如色彩、外形、维度、质地、视觉节奏以及想象等心理属性和处理技巧，有着“形象性”、“非逻辑性”、“粗略性”和“想象性”等特点。但经分析研究，它又确实不等于形象思维。它是形象思维这种非言语思维的一个载体，一种表达转化工具。它不但可以把形象思维的过程或结果用能为感官所感知的图形、图像、图式和形象性的符号表达出来，而且并必须以逻辑思维中数学方法为依托来完成整个思维过程。也就是说，它还具备了逻辑思维模式的一些性质。它的主要作用是沟通形象思维与逻辑思维的心河使之协同工作，是形象思维和逻辑思维之间的一个重要节点。它与人的形象思维能力，与人的想象、联想、审美、灵感、顿悟及至思维的最高形式——创造性思维，都有着十分密切的内在联系。因此，我们把这种思维模式归纳为“图学思维”模式。

当然，这一概念的论证目前还处于研究初期。但它的提出，使得许多问题得以豁然开朗：远古人类为什么会首先选择画图来表达非言语的直觉思维，将画图与识图作为交流工具？人类语言文字，特别是中国的汉字系统为什么会来源于图？探究到科学技术领域，作为人类科学技术的主要支柱之一的数学，就是研究空间形式和数量关系的科学。华罗庚就说过：“数缺形时少直觉，形少数时难入微，数形结合百般好，隔离分家万事非”。这也说明，数学是离不开图的，而且也是起源于图的。继续放眼纵观我们每一个人的周围，每一处视野所能到达之处，在人类文明的每一个进程、人类所研究和从事的每一个学科领域，图都无处不在。越来越多的科学研究表明，一个图样中所包含的各种信息远远大于单独使用它们时所提供的信息量，而一个图样所提供的对人脑各种思维的刺激因素，也远远大于其他语言。反过来，当各种信息全部或部分转换为图形后，其设计、表现及识读力也会大大提高，这一切都可以说源于图学思维模式。

如果说人类早期的画图与识图是出于“不知不觉”的“自然”行为，因为那时的人类对自己大脑的认识几乎为零，那么，我们现在抓住图学思维这一模式，将其本质、规律、方法总结出来，用于教学，用于创新教育，用于科学研究方法，则是现代人自觉而有意识地把握自身神奇的大脑思维的科学行为。

当今高度发展的计算机网络信息技术，已使人类的抽象逻辑思维能力产生了划时代的飞跃，将完成左脑任务的速度和精度提高了几百万倍。因此，要推动历史走向更加辉煌，则呼唤着右脑形象思维与计算机科学，最终达到人脑与电脑的全面结合，以迸发出更大的创造力。这就要求当代大学生应具备的所有素质中，必须包含图学素质，即具备用图学思维的方法，同时借助于现代计算机图形技术观察问题、分析问题和解决问题，并能有目的地激发和产生联想、顿悟及灵感的能力。因此，图学素质教育应该与语文、外语、计算机科学等教育一样，成为一种通识教育，成为大学创新教育体系中的一个素质教育平台。这也是我们编著本

书并积极进行教学实践的主导思想。

本课程的学习目的主要有以下几个方面：

1. 学习、了解和初步掌握用图示图解等图学方法来思考问题，记录和表达自己或他人的思维过程，以提高自身的阅读理解能力、高效学习能力、记忆分析能力、综合思维能力及表达沟通能力。

2. 学习、了解和初步掌握对几何型图源及标志、符号等意象类图源进行平面图形识别理解和创意性设计，提高图形理解能力、创新意识以及审美能力。

3. 学习、了解和初步掌握对空间实物进行平面表达的基本原理和基本方法，并在此过程中学会用形体分析的方法，既能够用平面图形表达空间实物，又能够从特定的平面图形想象和理解它所对应的空间实物，从而提高空间想象能力及图与图之间的转换能力。

4. 了解计算机进行图形图像处理的基本思想，学习一些简单的软件操作思路，能借助于计算机图形图像软件，进行图形表达、图形创作、图文设计、演讲稿制作及编辑等，以提高应用现代化绘图和识图工具的意识。

本书共分为七章。第1章“图与图学基础”是本书的主要思想，是全书的总纲，主要介绍了图的广义内涵、图在人类文明和科学发展中的地位和作用、图及图学方法的分类，以及本课程的研究对象、任务、内容和学习方法。第2章“计算机中的图形与图像”，主要介绍并提供了面向各种图形图像处理的、最为基本的计算机辅助工具及计算机图形图像处理思路。以下的五章则根据对图源的分类，从思维过程与结果的图形化、空间有形物体的图形化、场（数据与函数）的图形化方法作了基础性的介绍，并对以上三种图源的表达结果——平面图形，又从几何型图形和意象型图形（如文字、标志、广告等）两个方面的设计、绘制及识读方法进行了讨论。同时，在这些内容中都分别融入了相应的计算机图形应用技术，力图使读者能将人脑图形表达与现代化图形应用和处理技术有机地结合起来进行学习和训练。这些内容都是应用最为广泛的、作为一个接受高等教育的群体应该了解和掌握的基本知识和基本技能。为了配合教学与实战训练，本书还专门配备了习题活页与教学课件（教学课件另行发行）。

本书主要是为图学基础课程所编著的本科生教材，同时也是为各学科领域的科技工作者从事研究设计工作所提供的一本集基础性和实用性为一体的参考书，还可以成为对各种图形设计及表达、计算机图形图像应用等方面感兴趣的广大读者的良师益友。

本书由戴立玲、卢章平、袁浩、侯永涛、杨巧绒、潘金彪、黄娟、薛宏丽、王育平等参加编著，由李爱军教授、林大钧教授主审。与本书配套的习题活页由侯永涛汇编，教学课件由戴立玲、潘金彪制作。由于时间较紧，作者水平有限，特别是许多观点均属初次提出，书中难免有不妥与错误之处，敬请各位专家、老师和读者批评指正。

作者

2007年4月

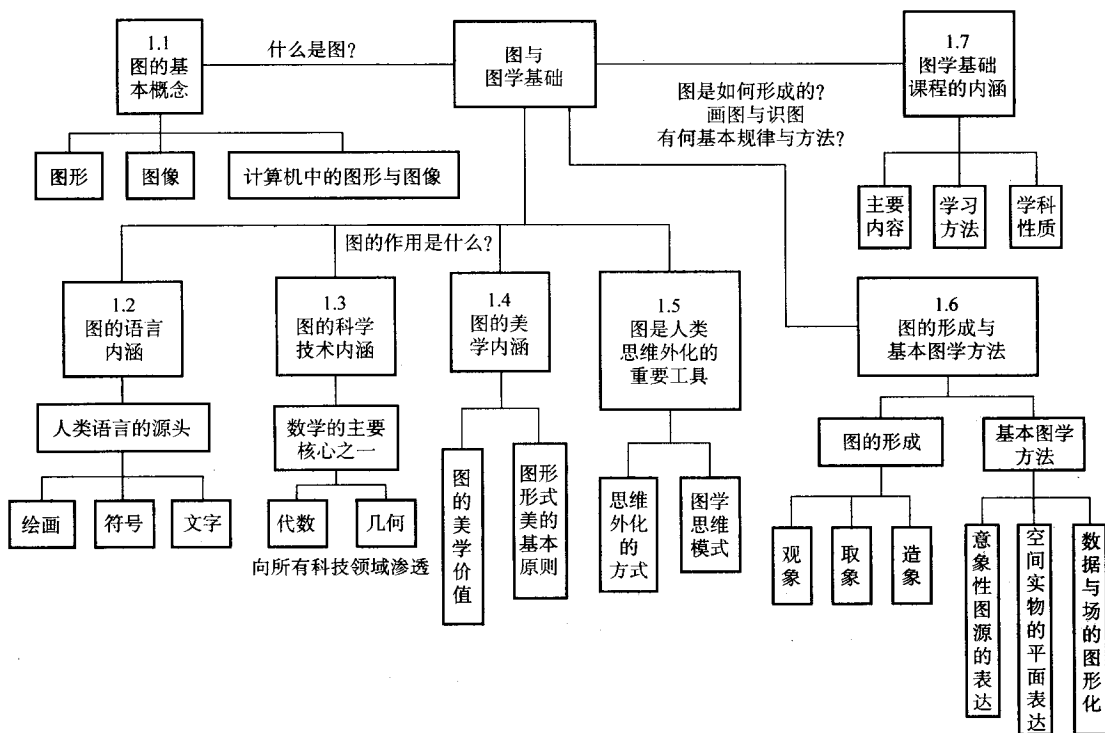
目录

前言

第1章 图与图学基础	1
1.1 图的基本概念	1
1.2 图的语言内涵	5
1.3 图的科学技术内涵	10
1.4 图的美学内涵	15
1.5 图是人类思维外化的重要工具	22
1.6 图的形成与基本图学方法	24
1.7 图学基础课程的内涵	32
思考与练习	35
第2章 计算机中的图形与图像	36
2.1 计算机绘图系统及绘图工具	36
2.2 计算机色彩	39
2.3 图形生成的计算机基本辅助工具	43
2.4 思维过程图形化的计算机基本辅助工具	59
2.5 演示文稿(幻灯片)中的图形制作工具	65
2.6 图像处理计算机辅助工具	71
思考与练习	79
第3章 平面图形的设计、表达与理解	81
3.1 几何型图形的绘制	81
3.2 几何型图形的尺寸与线段分析	90
3.3 意象型图形的基本元素及其性格	93
3.4 意象型图形设计与图形理解	99
思考与练习	110
第4章 思维过程的图形化表达与解读	111
4.1 思维过程图形化的优越性	111
4.2 思维过程图形化的一般方法与原则	115
4.3 思维过程图形化方法的应用	118
思考与练习	129
第5章 数据与函数信息的图形化表达与应用	130
5.1 “场”的概念及场的图形化	130
5.2 数据及其采集与分析	132

5.3 函数与公式及其图形化	134
5.4 数据与函数图形化的基本方法	137
思考与练习	152
第6章 空间有形物体的平面表达	153
6.1 投影的基本概念	153
6.2 空间形体的三面正投影图	155
6.3 空间形体内外结构的常用表达方法	182
6.4 空间实体的轴测投影图	187
6.5 空间实体的透视投影图	193
思考与练习	200
第7章 空间形体的图形转换及阅读	201
7.1 表达空间形体的图样阅读	201
7.2 图样中图形阅读的基本要点及基本方法	204
7.3 根据两个视图补画第三视图	209
7.4 根据所给视图画指定方向的剖视图	211
7.5 根据所给视图画指定方向的外形视图	212
7.6 根据三视图画立体草图	213
7.7 工程图样的整体识读	216
思考与练习	221
参考文献	222

第1章 图与图学基础



1.1 图的基本概念

图是一个内涵极深、外延极广的概念。可以说在我们每一个人的周围、每一视野所及之处，在人类文明的每一个进程、人类所研究和从事的每一个学科领域，图都无处不在。然而，在很多时候，与人关系最密切的东西往往又是人们最陌生的东西，因为它已经成为人们习以为常、不假思索的生活内涵。因此，在相当长的时期，人们对于图并没有一个清楚的、系统的认识和解释。就目前有关图与图学研究的成果来看，对其作系统考察的似乎还较鲜见。

1.1.1 图的一般概念

图有“图形”和“图像”之说。根据一般的解释，图形是由线条构画而成的，如工程图、地图、曲线图表等；而图像一般是指明暗图，与照片相似。对“形”和“像（象）”二词之意，秦启文、周永康先生的《形象学导论》一书为我们作了较为详尽的考证：

《荀子·天论》云：“形具而神生。”

《孙子兵法·虚实》云：“兵无常势，水无常形。”

王充《论衡·齐世》云：“形而且恶。”

显然，古人所言之“形”字的基本意思就是形体、形状、（人之）容貌等。

关于“象”，《易·系辞传》云：“八卦成列，象在其中矣。”这个象当然是卦象。唐人孔颖达《周易正义》云：“易者象也，物不可无象也。”《易》中八卦即用以象万物：乾卦象天类，坤卦象地类，坎卦象水类，离卦象火类，巽卦象风类，震卦象雷类，艮卦象山类，兑卦象泽类。《韩非子·解老》说得更明白：“人希见生象也，而得死象之骨，案其图以想其生也。……故诸人之所以意想者，皆谓之象也。”

老子云：“惚兮恍兮，其中有象。恍兮惚兮，其中有物。”象与物在这里对举，这个象当然是物象，即物的外形、轮廓。《晋书·顾恺之传》“尝图裴楷象。”这里象乃肖像、相貌之意。肖像之“像”乃由“象”出之。《说文解字》云：“像，象也，从人从象，象亦声。”“像”与“象”有时乃一回事。《后汉书·赵岐传》云：“又自画其像。”这里像就是指相貌、肖像之意。

由上观之，象的基本意思是“象征”、“物象”、“肖像”、“相貌”。

在“形”与“象”之前分别冠以“图”字，图形与图像即是形与象的可视化结果。

在西文中，与汉语“图”所对应的词不止一个。有“image”、“figure”、“picture”、“drawing”、“chart”、“graph”等。其中，“image”是对“形”与“象”合二为一（也就是我们所说的形象）的最佳诠注。按《韦氏大百科全书》（Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary, 1994）的解释，“image”的最基本含义是：第一，通过照相、绘画、雕塑或其他方式制成的人、动物或事物的可视的相似物；第二，通过镜子反射或光线折射而成的物体的图像；第三，大脑的反映、观念或概念。由此可知，以上第一、第二种解释对应于有形的可视的实物，而第三种解释则对应于无形信息，如某种思考过程，对某件事情的打算、方案、规划、设计等方面的信息，经过大脑的抽象和转换，用图形或图像的方式记录下来。

1.1.2 计算机中的图形与图像

计算机科学和网络技术的高度发达，给图形和图像的内涵和外延注入了新的血液。那么，计算机中的图形和图像又是什么概念呢？

从计算机图形图像处理技术的角度来看，任何复杂图形的本质都是由短的直线段组成，而任何复杂的图像实际上均由一系列具有不同颜色和灰度的点组成。因此，我们把由短直线段组成的图称为矢量图（或线图、图形，graphics），而把由一系列点（像素）组成的图称为点阵图（或点图、图像，image）。如图1-1所示，用矢量法生成直线AB，是用一系列的水平和垂直方向的短直线段去逼近它，而用描点法生成直线AB，则是在空间上划分为 $M \times N$ 个网格（即像素），每个网格有一定的亮度和颜色， $M \times N$ 的大小决定了图像的空间分辨率，然后点亮一系列最靠近它的像素。

计算机图形的生成过程称为图形处理。从计算机图形学中基本的处理技术来看，要在计算机中生成图形，首先要有原始数据或数学模型，如工程人员构思的草图，地形航测的判读数据，飞机的总体方案模型，企业经营的月统计资料等。这些数字化的输入，经过计算机处

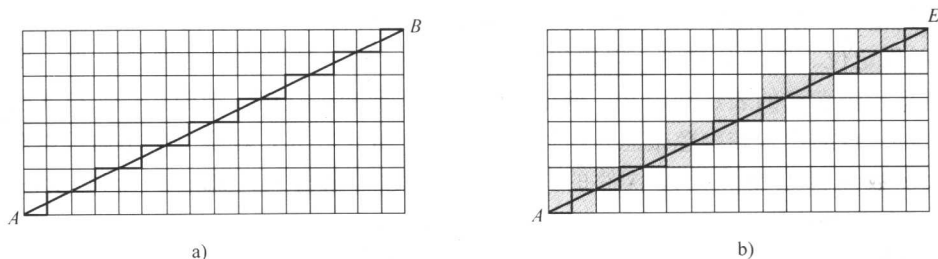


图 1-1 生成计算机图形图像的方法

a) 计算机中的矢量法绘图 b) 计算机中的点阵法绘图

理后变成图形输出。由于矢量图形是一种面向对象的基于数学方法绘制而成的对象，每个对象都有其独立的颜色、形状、轮廓、大小以及屏幕位置等属性，因此图形大小可以任意缩放而不会影响其形状和颜色，如图 1-2a 和 b 所示。

用计算机表示、存储图形或图像的方式称为文件格式。由于它是矢量数据，因而图形文件一般不会太大，如图 1-2a、b 所示。常见的 CAD 软件文件格式都是图形格式，如 *.dwg、*.dxf、*.step、*.ai 等。

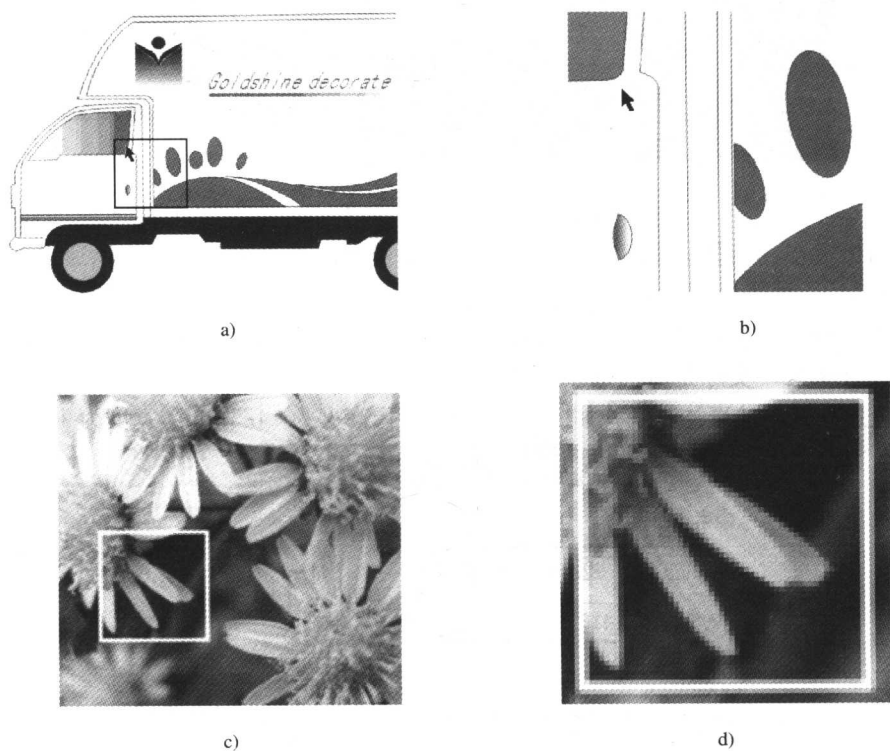


图 1-2 计算机图形与图像的区别

a) 矢量图原图 b) 矢量图放大后不会影响形状和颜色 c) 点阵图原图 d) 点阵图放大后的图像会变模糊

计算机中的图像（点阵图）又称为数字化图像，其输入本身就是通过扫描或摄影等方法输入的连续的图像。计算机对所输入的图像进行某些改造或改进，如图像增强（突出图像中

某些需要的信息，削弱或除去某些不需要的信息）、图像复原（把退化了的图像加以重建和恢复）、图像定位、图像分割等，以输出理想的图像，这一过程就称为图像处理。由于数字化图像是基于像素点的表达和定义，所以图像放大后会变得模糊，如图 1-2c 和 d 所示。因为要记录每一点的位置和颜色信息，所以图像文件一般比较大，若是一般用途可以对其进行压缩。大多数图像绘制和处理软件的文件格式都是图像格式，如 *.bmp、*.jpg、*.tga、*.gif、*.tif、*.psd 等。

对于计算机中的图像，介绍几个常用的术语：

(1) 像素 (Pixel) 像素是构成图像最基本的单位，任意一幅图像放大到一定程度即可看到像素，如图 1-3 所示。高质量的图像分辨率要求很高，图像文件较大；而一般浏览用途的图像则只要达到 72 像素/in 即可。

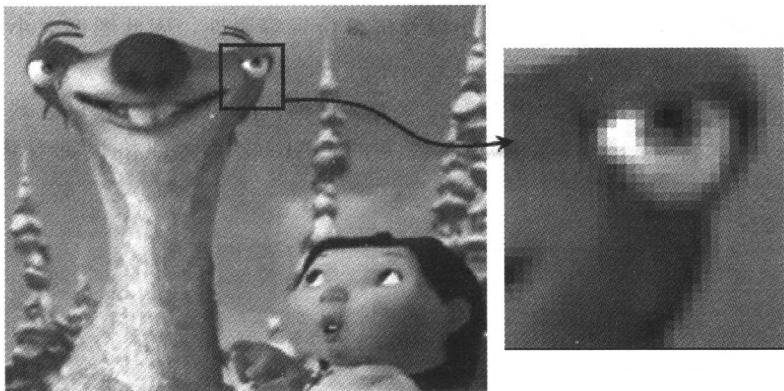


图 1-3 像素的概念

(2) 图像大小 图像大小可以通过自身具有的像素数量来衡量，也可以通过其高宽尺寸来衡量，如图 1-4 所示。比如说某个文件为 800×600 像素，就是指该图像文件在水平方向有 800 列像素点，在竖直方向有 600 行像素。乘积结果也可衡量图像大小，比如说数码相机可达到 800 万像素，实际是所拍摄照片的两个方向乘积结果。

直接通过高宽尺寸更加直观，如图 1-4 中的图像高度为 14.57cm，宽度为 19.4cm。

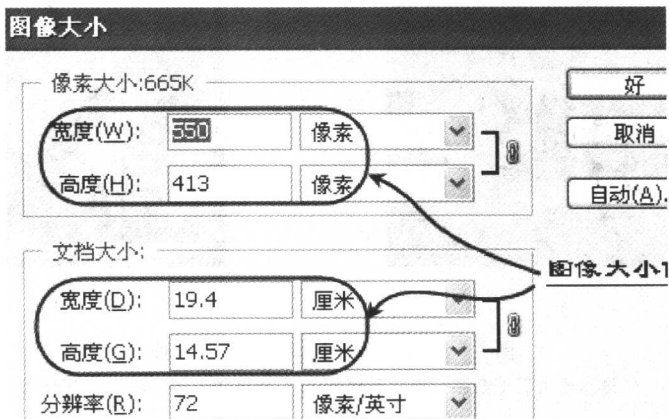


图 1-4 图像大小

(3) 分辨率 分辨率是指单位长度内允许的像素数量,如“像素/cm”、“像素/in”。分辨率是衡量图像质量优劣的重要指标,如图1-5所示,高质量的图像分辨率要求很高,图像文件较大;而一般浏览用途的图像则达到72像素/in就可以了。

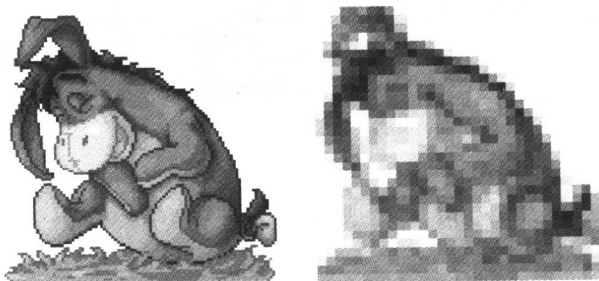


图1-5 高分辨率图像和低分辨率图像

1.2 图的语言内涵

人类摆脱动物界的最大标志不仅在于形成了直立行走、手脚分工等能力,最根本的还在于人类创造了语言系统,创造了工具与一切人造之物,从此人类不仅有了对思想、感情与信息等抽象内容进行思维、表现与传达的可能,并且还能以一切人造物为界面,不再直接以赤条条之身无援地面对严酷的自然。人类由此与动物界分道扬镳,不再像动物那样被牢牢地束缚于自身的本能,被牢牢束缚于第一性的自然界。

所谓语言系统,是指图、有声语言、文字、符号的组合。其中,图可以说是这个系统的主要源头之一。

人类语言系统的形成经历了一个漫长的过程(图1-6)。大量的考古资料证明,人类最早使用的一种用线条表达及传递思维信息的工具就是画图和识图,它的出现远远早于符号和文字。如距今约1—2万年的旧石器时代,我国山顶洞人就会利用鸟的骨管,并用赤铁矿作染色的原料制成饰物(图1-7a)。在山西怀仁县鹅毛口遗址,可以看到距今约5000—8000年前原始人制作的骨饰品,它们用鹿及貉、小野猫等食肉动物的犬齿制成,中间有孔,可用绳穿系成串作项饰,有的在孔缘还留有朱色彩痕(图1-7b),这些饰物上的刻纹与色彩透露出原始人画图的本能及其精神生活所萌发的爱美心理。从我国大量的出土文物中可以看到,在大约史前5000年到史前2000年,人类的绘画水平已经发展到了一个相当高的程度,如

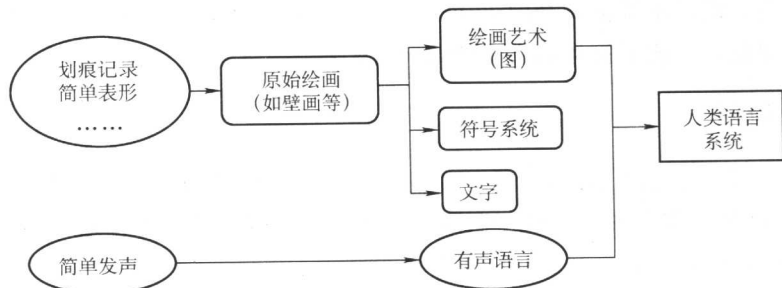


图1-6 人类语言系统的发展过程

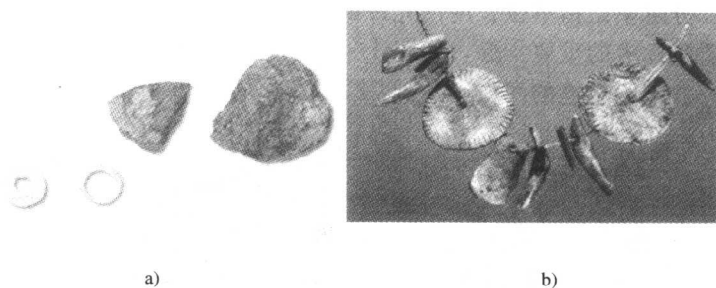


图 1-7 原始人制作的骨饰品



图 1-8 约史前 5000—史前 2000 年的图画

图 1-8 所示。可见，原始人类在创造工具及其人造物的同时，就已经会用图形来表达思想，表达人们的所见所闻，表达人们的想象、意念，表达人们的爱美心理并进行交流。这是人类走向文明的主要标志之一。

图画很复杂，而且不规范，会因人而异。于是，在人类文明的进程中，图得到了进一步简化、抽象与规范，形成了符号和文字两大分支。

1.2.1 图与符号

符号在我们日常生活中随处可见。如地图上常用“十”代表该处是医院，用红色的“★”代表该处是党、政机关所在地；在数学里这样的符号更是比比皆是，如： $\approx$ 、 $\equiv$ 、 $\neq$ 、 $\leq$ 、 $\geq$ 、 $\cup$ 、 $\cap$ 、 $\in$ 、 $\perp$ 、 $\parallel$ 、 $\angle$ 、 $\cong$ 等。

人类特有的社会劳动和语言，使人的意识活动达到了高度发展的水平。研究资料表明，人的思维是一个由认识表象开始，再将表象记录到大脑中形成概念，而后将这些来源于实际

生活经验的概念普遍化加以固定,从而使外部世界乃至自身思维世界的各种对象和过程均在大脑中产生各自对应的映像。这些映像在人脑中固有的图形思维的作用下,由直接的外在关系中分离出来,独立于思维中保持并运作。这些印象以狭义语言为基础,又表现为可视图形、肢体动作、音乐等广义语言,这就是符号。

最原始的符号是象征符号。象征符号是在文字出现之前人们用来就重大问题交换意见的一种方法。人们或雕刻,或彩绘,或将其做成塑像、制成衣服和装饰品。在现代人的所见所闻中,有许多非常熟悉的事物都曾经有过更富有魅力的含义,远远超出人们现在的理解。它们构成一种特殊的符号语言,世代相传。无论是艺术家还是手艺人,都用它们来表现人生,传达对自然与超自然的理解。

地球上或者说我们周围所见到的一切,包括动物、植物、星座、石头,都统统包含在各种符号系统之中。人们曾认为符号象征了更重大的事实,表现了宇宙间的内在秩序和道德“标准”。各种生动的图像如果用来表示某种观点或抽象事物,便成了符号,而宗教仪式则代表了大家共有的某种精神或情感经历。因此,无论以哪种形式出现,象征符号都有其宗教法意义。它们或被用来驱除邪恶,或被用来乞求上天或平息天怒。除此之外,符号还可作为控制社会的一种手段,通过符号可以把不同的社会组织融合到一起,使人们忠诚、顺从,或激发人们对敌人的憎恶与进攻意识,或引起人们的爱,或让人对某种事物产生惧怕心理。一系列连贯的符号能使人们和平相处,更能与整个社会乃至宇宙和谐同步。

尽管社会背景不同,但无论是在原始文化,还是在东亚、印度、中东、欧洲和中美洲的文明社会中,有些象征符号及其所代表的基本观点都是一样的。正是这种近于全球范围的一致性启发了瑞士心理学家荣格。他认为符号,或者说“原型”,深深植根于人们的心中,人们出于本能对其作出反映。

科学的发展大大削弱了远古符号的想象含义。但具有象征意义的符号仍在不断更新,为人类的生活增添内涵。传统符号以新的形式出现,例如,曾经象征吉祥的“卐”字符,却变成了一个灾难性的标志。与音乐和其他艺术一样,象征符号迎合了人们情感和精神的需要,其力量是理性的语言永远都无法比拟的。

音乐符号系统也是人类的伟大杰作之一。它将简单的符号在五条线上和线间进行各种排列(图1-9),即可将各种音阶的高低、韵律、节奏表达出来,创造出美妙绝伦的声音。表达一部音



图1-9 部分音乐符号

乐作品的五线谱,不仅是符号本身,更重要的是整个曲谱本身,可产生象声、象形之听觉和视觉效果。图1-10所示为优美动听的钢琴曲《少女的祈祷》五线谱中的两行乐段。你可能不懂得五线谱,或是没有听过这段乐曲,但只要你用心观察,并试着用线条将那些黑色符头连接起来(即运用心理学中所说的心理连线效应),你会发现这一系列音乐符号的排列错落有致、平缓流畅,每一行上面高音部分的排列可使你联想到远处连绵起伏的青山,下面低音部分的排列又像是那潺潺蜿蜒的流水,就像一幅雅致清淡的图画。而这时你要是真的听到了这两行乐句,你更会惊讶地发现,那段美妙的声音与你所看到的这个画面竟是那样地吻合,使你不由自主地一步步走进那天真、安详、纯洁、祈盼的境界。

符号的大量出现、应用及不断更新,引起了人类对符号规律及其系统化的研究,逐渐形成了一门庞大的学科——符号学。符号学中的符号,是系统化地被人类用来传达的或类似于



图 1-10 《少女的祈祷》部分乐段

传达的意指作用的符号。

意大利著名符号学家艾柯提出：将符号定义为任何这样一种东西，它根据既定的社会习惯，可被看作代表其他东西的某种东西。例如，一个记号 X 代表并不在的 Y。成语“雁泥鸿爪”生动准确地表述了符号的概念：鸿雁在泥沼与雪地上留下的爪印，使人们得知曾有鸿雁经过这里的事实，并且可由此推断出鸿雁的大小多寡等信息。爪印，是记号 X，而鸿雁是并不在的 Y。再比如，语言就是一个系统符号，人们可以利用语言来构成一个完整的传达系统。符号系统还可以扩及到人类所创造的一切文化领域，如艺术、哲学、文化、社会、部门（含文学、电影、音乐、绘画、建筑、设计等）符号系统。

1.2.2 图与文字

图可以说是人类文字的主要源头。图画和符号的结合，诞生了古埃及和中国的象形文字。随着人类文明的进化，西方拼音文字从象形文字系统分离出去，而中国汉字系统成为象形文字的进一步规范化、符号化的结果。汉字是表意文字，它的先驱是甲骨文（图 1-11a）。

汉字具有与图形相同的特点，形象、会意、形声等，其笔画、结构造型都具有很强的美感。汉字源远流长，从最初的甲骨文至今，经过了几千年的演变和发展，据史料考证，汉字经历过甲骨文、金文、大篆、小篆、隶书、草书、楷书、行书等的演变，如图 1-11b 表示了汉字“日”、“月”、“车”、“马”从甲骨文到行书的演变。

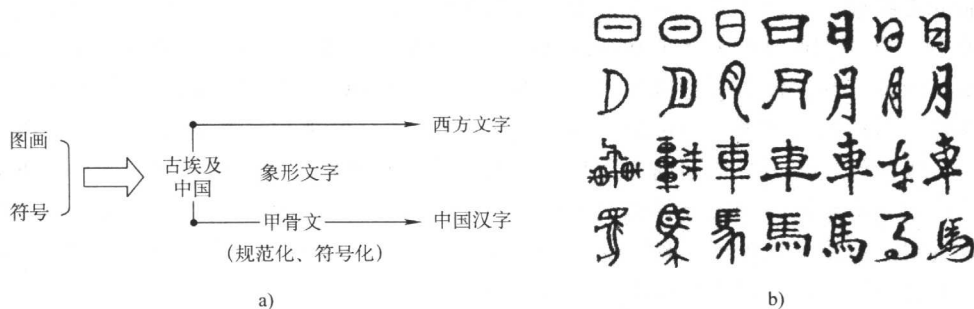


图 1-11 汉字的演变

汉字是世界上现存文字中最古老的文字，也是世界伟大的文字系统之一。从甲骨文开始，汉字已发展了3500年左右。它的每一个字，都是一幅美丽的画，一首优美的诗。发明了中文打字机和新的汉字检字方法、懂得八种外国语的香港实业家、汉字现代化研究会名誉会长安子介先生经过多年的探索，对汉字作出了这样的评价：“（一）汉字是中国对人类文明的一大贡献。（二）汉字是中国另一大发明，其意义和价值不在中国自然科学类四大发明之下。”

安子介分析了汉字的结构和优点。他说：在汉字的音、形、义三个要素中，形是非常重要的，不同于西方文字。“形”容易记住，意义集中在字形里面。汉字有很多意义联想的组成部分，不仅有趣，也便于记忆。“安”，屋顶之下，一个“女”。表现女性柔弱，不宜在外，“宜室宜家”，才是安全的；“家”，屋顶之下，豕表示猪，代表牲畜，说明农业社会里一个家庭必须有一定的家畜；“愁”字表示生产力低下的社会，秋天里人们为过冬而发愁。这些汉字一经分析之后，往往很难忘怀。他还说，“汉字的秘密完全在小篆的字形中，只要将汉字放在一个文明曙光初露的农业社会中去加以理解，就可以豁然贯通。”他把5888个汉字作了分类，进行深入分析解释。从历史背景出发，通过观念化、哲学化的途径发现，这些解释不仅可以理解，还可以看出文明的积累、构思的巧妙、观念的丰富和形象的生动。他的分析解释，既尊重前人的合理假说，也不排除“望文生义”的“杜撰”。根本目的是方便学习汉字的人去理解和记忆。

当代学者、著名汉文字学家萧启宏说，研究汉字，“有一种恍然大悟的感觉，对宇宙，对人生。我们已发现的，汉字里包括，我们没有发现的，汉字里也有。汉字是一种学理高深的文字，总在透露一种人生况味和形而上学的东西。”例如，对于“科学”一词的解释，他说：“汉字的一个‘科’字就讲得很清晰：禾为科首，生产第一；斗为北斗，系统全；科音通课，细分课题；斗为量器，数学规律。这四句话说出了科字所表达的科学四原则……。”

对于汉字的先进性，安子介先生在他的《对汉字的新评价》一文中作过这样的总结：

第一，视觉要比听觉重要。（汉字）每字有鲜明的形，形直接表意（多半也直接表音），这比拼音字，由字变成音再表义简单明了，所谓“百闻不如一见”。因而汉字易识、易学、易记。

第二，汉字简约、明确。每个字个性强，无性别、数、格、时态的变化，因而容易阅读。

第三，由于内涵丰富，外衍曲折灵活，阅读中文易使人产生联想。而联想又是一切发明之母，所以说汉字能开发人的智力。

第四，拼音文字不稳定，语音易受时空影响，而拼形文字有“化石化”的倾向，所以时隔数千年，地距数万里，仍能“书同文”。

在图画向文字及符号转变表达思维的同时，“图画”自身也在发展。人类创立了专门用“画”表达思维的方式，画“画”成了人类历史上一个专门的职业。一张成功的画作，它所表达的丰富的思想内涵，有时是难以言传的。由此而产生的图像学，就是一门对美术作品内容的历史探索研究的学科，其目的是发现和解释艺术图像的象征意义，揭示图像在各个文化体系和各个文明中的形成、变化及所表现或暗示出来的思想观念。随着人类科学技术的发展，“图画”的实用范围也向建筑、装潢、雕塑、工业造型、产品设计等众多领域拓展，不再是一个纯美术的概念。