

我们知道，密码学在仙农提出信息论后，就很快结束其“艺术”阶段，成为一门学科。我们可以分析密码的安全性，可以给出安全性的证明，尽管我们不能绝对保证一个密码系统一定是安全的，但至少我们有理论上的分析。而数字水印技术就不相同，我们目前还没有工具可以做到这一点。如果有朝一日，我们能象密码学那样，给出数字水印的严密的理论基础和分析工具，并且能够证明存在安全的数字水印系统，数字水印的应用将前途无量。

4. 研究机构

以麻省理工学院媒体实验室为代表的一批研究机构和企业已经申请了数字水印方面的专利。1998年，美国政府报告中出现了第一份有关图像数据隐藏的AD报告（注：国际上最著名的科技报告是美国政府的四大报告，即政府部门的PB报告、军事系统的AD报告、国家航空与宇航局的NASA报告和能源部的DOE报告）。

信息隐藏的研究很快得到了一些国家大公司的介入甚至军方及财政部的支持，使得该技术的发展速度非常快。目前，已支持或开展数字水印研究的机构既有政府部门，也有大学和知名企业，它们包括美国财政部、美国版权工作组、美国空军研究院、美国陆军研究实验室、德国国家信息技术研究中心、日本NTT信息与通信系统研究中心、麻省理工学院、剑桥大学、瑞士洛桑联邦工学院、IBM公司Watson研究中心、微软公司剑桥研究院、朗讯公司贝尔实验室、Sony公司、NEC研究所以及荷兰飞利浦公司等。

我国学术界对数字水印技术的研究反应也比较快，已经有很多有实力的科研机构投入到这一领域的研究中来，为促进数字水印及其他信息隐藏技术的研究和应用，1999年12月，我国信息安全领域的何德全院士、周仲义院士、蔡吉人院士与有关应用研究单位联合发起召开了我国第一届信息隐藏学术研讨会。2000年1月，由国家“863”智能机专家组和中科院自动化所模式识别国家重点实验室组织召开了第二届信息隐藏与数字水印学术研讨会，有24篇论文在此会中参与交流。来自北方工业大学、北京大学、北京电子技术应用研究所、中国科学院、国防科技大学、清华大学、四川大学等单位的专家、学者和研究人员一起讨论了数字水印及其相关技术，报告了各自的研究成果。从这次会

议反应的情况上看，我国相关学术领域的研究与世界水平虽还有一段距离，但也有自己独特的研究思路。2001年7月，我国第三届信息隐藏学术研讨会在西安科技大学召开，由西安电子科技大学和北京电子技术研究所联合承办。

5. 公司产品

例如：

瑞士AlpVision公司的SignIt!

(<http://www.alpvision.com/signitindex.html>)

希腊Alpha-Tec公司的EIKONAmark/AudioMark/VideoMark (<http://www.alphatecltd.com/>)

美国Blue Spike公司的Giovanni (<http://www.bluespike.com/giovanni.html>)

英国DataMark公司的DataMar (<http://www.datamark.co.uk/indexhtm>)

美国DigiMarc公司的DigiMar (<http://www.digimarc.com/>)

韩国MarkAny公司的MAIM/MAO/MAV (<http://www.markany.com/china/default.htm>)

美国MediaSec公司的SysCoP/MediaSign/MediaLabel (<http://www.mediasec.com/>)

美国Signafy公司的OwnerMark (<http://www.signafy.com/>)

英国Signum公司的SureSign/VeriData (<http://www.signum.com/new/index.asp>)

有些公司的网站上提供试用版，我们可以下载试用，去验证该产品的鲁棒性。例如，对于图形，可以将图象嵌入水印后，进行模糊化、放大、缩小，裁剪、拼接，整体或部分复制另一大的图象中，压缩，用PhotoShop作各种滤镜处理等等。然后，再用检测程序去检测水印是否仍然存在。

图形知识中的——一些奇妙现象

一、图形—背景的关系

谈到图形，就必须谈背景，因为所谓图形其实和背景是紧密相关的，我们所看到的任何图形都是在一定背景下的图形。比如，在白纸上画一个黑色的圆，这时白纸就

是背景，而黑色的圆就是图形。可能会有没有背景图形吗？这是不可能的，因为没有图形和背景之间的对比就会什么都没有。心理学家曾经做过这么一个实验，他们把受试者的两个眼睛各用半个乒乓球罩住，然后用均匀光从外部照射乒乓球表面。这时受试者所看到的是一个完全无差别的无限延伸的空间，也可以说他什么都没看到。

图形-背景的差别会影响我们对图形的知觉，例如，图1中四个大方块里面

二、组织性原则

图形-背景的关系是心理学中一个叫“格式塔”的学派提出来的，这个学派还认为图形的位置和大小并不是图形知觉中的最重要的属性，而图形各部分之间的相互关系才是最重要的。他们发现，人们会遵循下述的组织性原则把图形各个部分有机地联系起来。

接近性原则——人们看图形时倾向

于把图形中接近的成分看成一组，例如，人们会把图1a视为四组横排的小方块，而把图4b视为四组竖排的小方块。

相似性原则——人们倾向于把相似的成分看成一组。例如，人们会把图5a视为竖排的点 and 圈，而把图5b视为横排的点 and 圈。

封闭性原则——人们倾向于识别出封闭的或者完整的图形，例如，人们会倾向于把图6视为一个椭圆和一个矩形的交叉，而不会看作是三个独立的部分。

良好连续原则——人们倾向于识别出有规则的相联的连续图形。例如，人们会把图7看作是一条正弦波和一条方波的重叠，而不会视为其他复杂图形的组合。

对称性原则——人们倾向于识别出自然的、平衡的和对称的图形，例如，图8a和b的纵向轮廓线完全相同，只不过黑白着色颠倒了，结果在a中人们

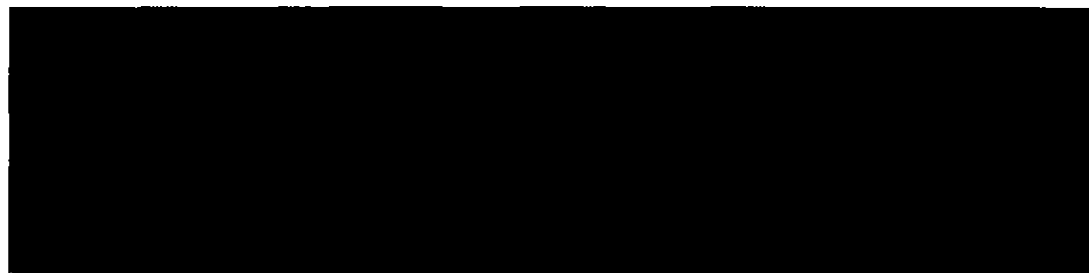


图1 尽管图中四个小方块的灰度完全相同，但最左边的小方块看起来会比较灰暗，而最右边的小方块则看起来比较亮

的小方块的灰度其实是完全相同的，但由于背景的深浅不一样，最左边的小方块看起来较为灰暗，而最右边的小方块则看起来比较亮。

图形和背景之间的关系有时候是可以相互转换的。图2所示的是一个两可图，它既可以被看成是一个花瓶，也可以被看成是两个对着的面孔。但是，我们不可能在看到花瓶的同时也看到对着的面孔，因为人们总是把视野中某些具有图形特性的部分选出来作为知觉对象，而把其他部分视为背景。图3是另外一个两可图，图中有向左的骑士也有向右的骑士，同样，我们也不可能同时看到两个方向的骑士。

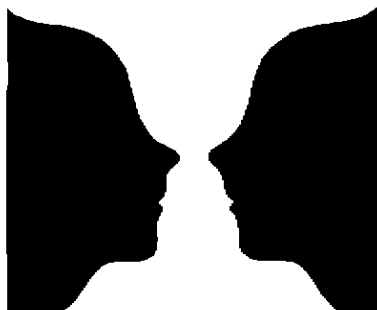
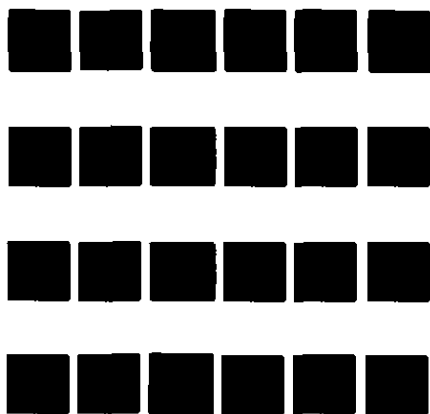


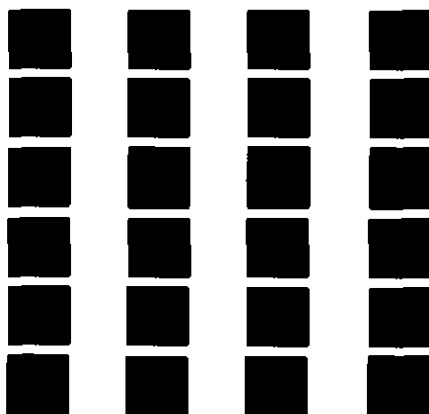
图2 两可图，可以看作花瓶也可看作一对面孔



图3 两可图：向左的骑士和向右的骑士



4a 被视为横排而



4b 被视为竖排

图4 根据接近性原则

看到的是白的竖条，而在b中看到的是黑

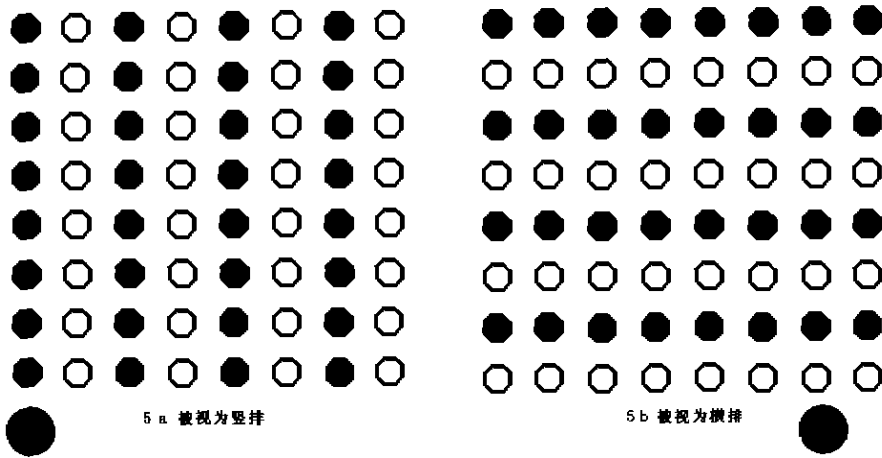


图5 根据相似性原则

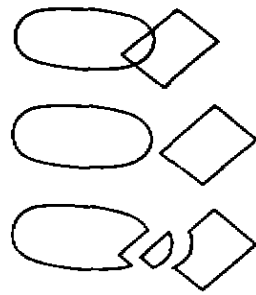


图6 根据封闭性原则，最上面的图案被视为一个交叉的椭圆和矩形，而不会被视为三个独立的部分



图7 根据良好连续原则，上图会被视为一条正弦波和一条方波的重叠，而不会是其其他复杂图形的组合

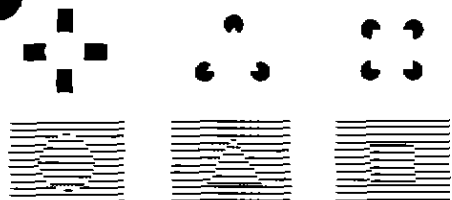


图10 所“看到”的圆形、三角形和正方形都是想象出来的主观轮廓



图8 根据对称性原则

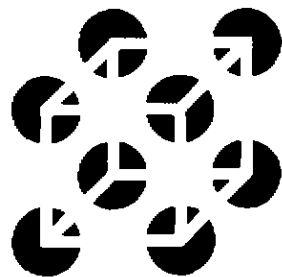
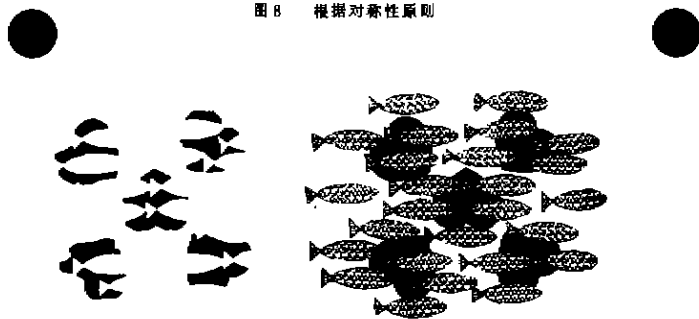


图11 该图易被视为顶点背景为黑圆的正方体，而很少被视为透过一个大的白色挡板上的八个洞所看到的黑色背景下的正方体



9 a 中被视为五颗被遮挡的心 9 b 中杂乱无章的碎片在

图9

的竖条。

图9是特别能体现良好连续原则和封闭性原则的一个例子。图中a看起来像是一些随机散布的毫无规则的碎片，没有任何迹象表明它们能组成什么有意义的图案。但是，完全相同的这些碎片在b中则被视为被“一群鱼”遮挡后露出的部分，很显然，这些“碎片”原来是五颗很规则的心！

三、主观轮廓

主观轮廓是指人们根据具体的情景想

象出的实际上并不存在的物体轮廓。一般情况下，人们生成的主观轮廓都符合封闭性原则，如图10中的几个例子。

图11是一个特别有意思的例子。这个图大多数情况下看起来像是一个三维的正方体，正方体的每个角似乎都落在一个黑圈的前边，黑圈之间像是有“边”把各个角连起来。这些黑圈之间的“边”就是想象出来的主观轮廓。对该图还有另外一种“看”法，那就是假

设黑圈是一个大的白色挡板上的八个洞，通过这八个洞可以看到黑色背景下的立方体。尽管很少有人会这样看这幅图，但如果这样“看”的话，一个人是看不到黑圈之间的“边”的（因为被白色挡板遮住了），而如果用前面的那种“看”法，一个人能看到自己想象出来的“边”，这是多么神奇的现象！

人们为什么会产生主观轮廓呢？心理学家提出了一种解释，认为当图案的周边有一些表明遮挡关系的线索时，人们就会推测图案中央有一个“透明”的物体位于最前面。如果没有明显的遮挡线索时，人们就不会形成主观轮廓（图12）。而当遮线索逐渐增加时，主观轮廓也就越来越明显（图13）。

四、观察方向和图形方向对知觉的影响

对生活中一些比较熟悉的形状，即使我们改变观察的方向，我们观察的结果也

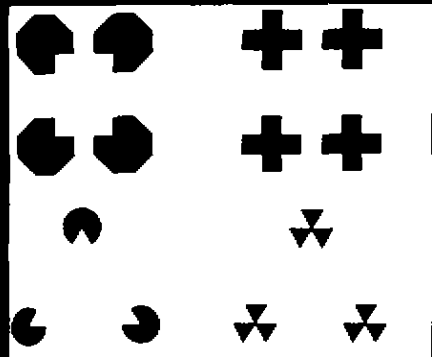


图 12 在左边的图中央看到矩形或三角形，但右边的图中央则没有图形

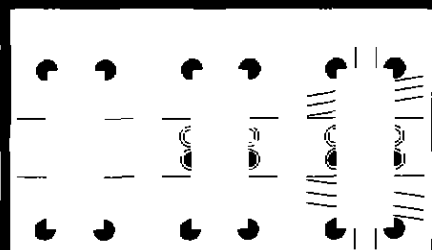


图 13 从左到右，随着遮挡线条的增加，“看到”的矩形越来越明显

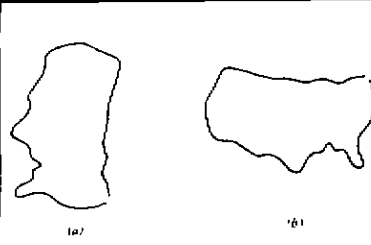


图 14 不管你的头是正的还是歪的，你一般把 a 看作是一个有胡子的人的侧面图，而把 b 看作是美国的地图。其实两张图的形状是一样的

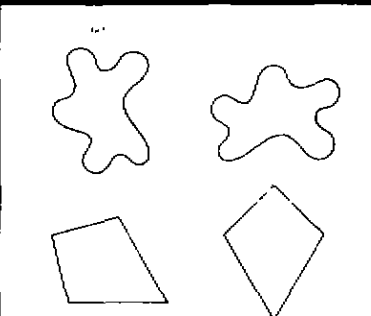


图 15 左边的图和右边的图看起来不一样

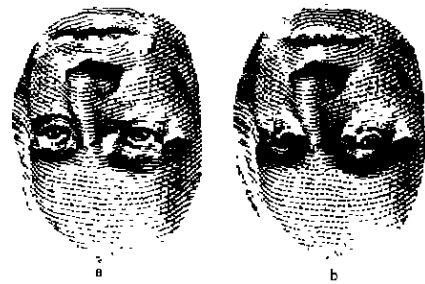


图 16 图中的两张倒置的人脸乍看起来没什么特别。如果不把图倒过来看是很难发现 a 中有些局部是扭曲的



图 17 a 图的上边看起来比 b 图的上边更长一些

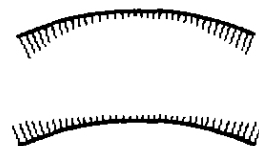


图 18 上面的弧线看起来比下面的更弯一些，更短

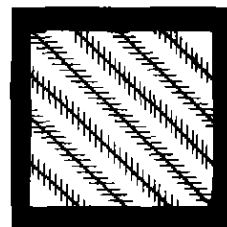


图 19 平行线看起来却不平行

不会发生改变。更确切地说，我们主要是根据重力方向或者是根据环境参照系而不是根据网膜像的方向来知觉熟悉物体的形状。比如对图 14a 中的两可图，正看是一个有胡子的人的侧面像；假如我们的头右侧 90 度再看这幅图，还是一个有胡子的人的侧面像。同样，图 14b 正看起来是一副美国地图；如果我们的头左侧 90 度再看这幅图，它还是一幅美国地图。其实这两幅图除了摆放的方向不一样外，图形是完全一样的。

但对不熟悉的图形，我们对它们的识别就深受观察方向或图形方向改变的影响。有人曾经做过这样的实验，先让受试者直坐着看前方呈现的一个图形。然后改变图形方向或改变受试者身体倾斜的角度，要求受试者从几个类似的图形中辨认出原先呈现给他的那个图形。结果表明，只要图形的方向与受试者网膜像的方向相一致，例如，受试者与图形都倾斜 90 度，或受试者头朝地而图形方向也顶底倒置，受试者对图形再认的反应时间短，错误次数少。但当图形方向与网膜像的方向不一致时，例如，受试者直坐而图形倾斜 90 度，或受试者头朝地而图形方向不变，受试者对图形再认的时间就长些，错误次数也增加了。实验中用过的一些图形如图 15 所示。图 15a 看起来和图 15b 很不一样，但其实它们的形状是一样的，只要把 a 中的图形旋

转适当的角度就可以得到 b 中的图形。

此外，即使是熟悉的图形，假如它们很复杂的话，那么图形的方向也会影响我们对它们的识别。因为我们平时已经习惯了从一个特定的方向去观察它们。例如，倒立的汉字就不容易被识别，倒置的人脸也一样很难识别。图 16 中的两幅图看起来都是倒置的人脸，尽管 a 中有一些细节被扭曲了，但如果把图倒过来正看，我们很难发现其中被扭曲的部分。

五、错觉

人有时也会“上当”，对图形的知觉会产生错误。错觉是指客观条件决定的难以克服的知觉错误。错觉常常不易被人们所觉察，人们常把自己的错觉信以为真。

常见的一种错觉是，在大图形中的线条比在小图形中的同样长的线条显得更长（图 17）。

另一个奇特的视错觉现象是，受到其他线条影响的线条的方向会发生歪曲。例如，图 18 中上面的弧形好像比下面的弧形更弯一些，更短一些，而实际上两条弧线是完全一样的。而图 19 的方块中的平行线在交叉线的影响下，变得好像不平

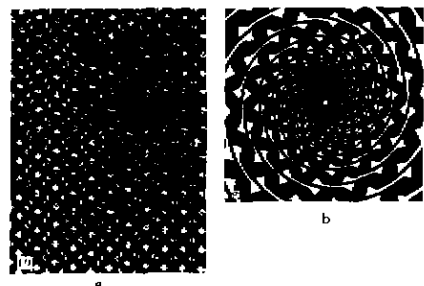
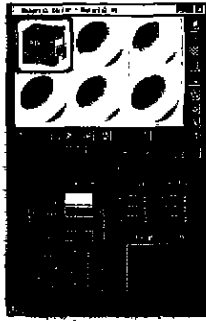


图 20 a 中的直线看起来象弯的，而 b 中的螺旋线其实是同心圆

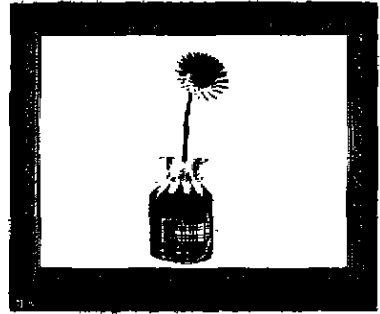
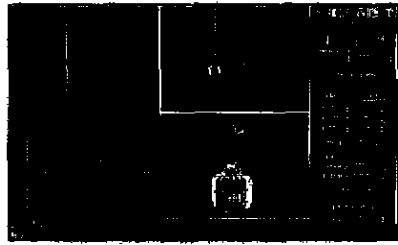
行了。图 20 所示的则是堪称艺术品的错觉效果图。a 中方格纹背景下的直线变成了弯的，b 中的同心圆变成了螺旋线。

视错觉主要是在线条的交叉和对比中产生的。在绘画和建筑的艺术造型中，人们常利用错觉现象来达到某种效果。但是，有时错觉也会给人带来麻烦和危险。例如

（下接 48 页）



(三)、加入灯光：选择“Creat\Light\Target Spot (目标聚光灯)”命令，在视窗中放好位置，再加入一盏泛光灯，选择“Creat\Omin”命令，在视窗中安置在适当位置，如图 26 所示。

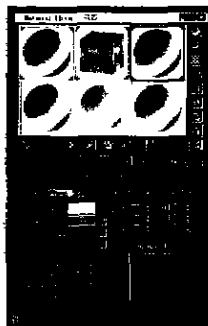
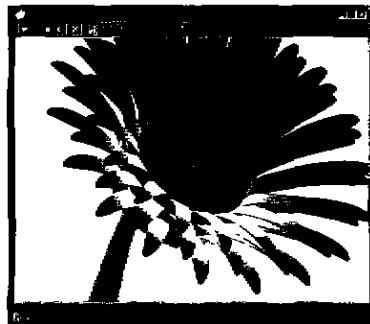
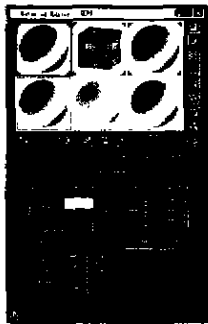


因为电脑运算的问题，所以只好画一支了，但它还是将大自然的气息带进了我的电脑里，怎么样，电脑不再是一台机器了，它与我以及在生活、工作中给予我很多帮助的人们共同创造着一个至真、至纯、至美的虚拟的三维世界，它记录下这个世界上所有的物件，还将创造着未知的物件，那会是什么呢？让我们等待下一个作品的诞生吧！



(四)、渲染：

1. 在“Front (前视窗)”中，放大花朵，选择“Render Screen (渲染屏幕)”命令，渲染出图，如图 27 所示。这是一张非洲菊的特写，还是很相吧！
2. 进入“Camera(摄像机)”视窗，选择“Reader Screen (渲染屏幕)”命令，渲染出图如图 28 所示。
3. 打开 PHOTOSHOP 软件，打开非洲菊效果图，再打开一个画框图形文件，将非洲菊粘贴在画框文件中，如图 29 所示。



(二)、加入摄像机：选择“Creat\Camera\Target (目标摄像机)”命令，在视窗中放好位置，如图 25 所示。

