



科学家  
在做什么  
丛书

# 视觉盛宴

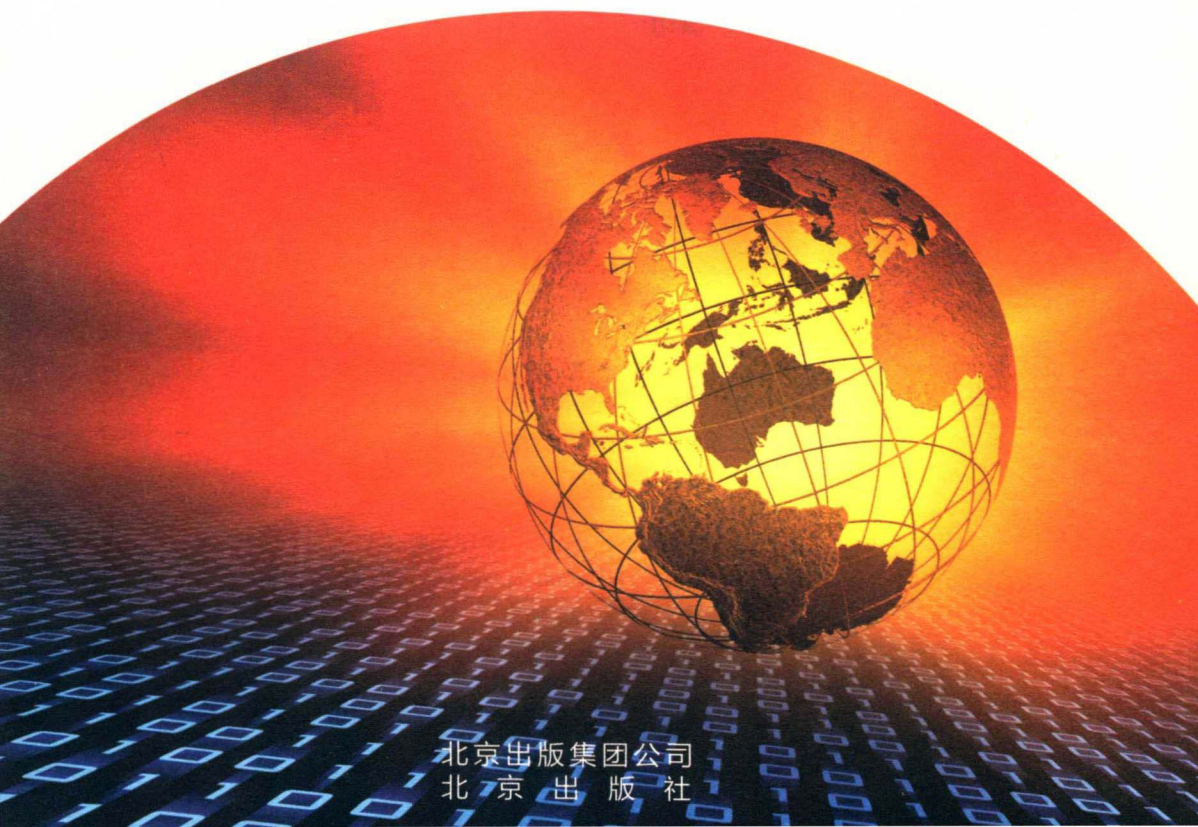
北京市科学技术协会 主编  
北京图象图形学学会 编著

北京出版集团公司  
北京出版社



# 视觉盛宴

北京市科学技术协会 主编  
北京图象图形学学会 编著



北京出版集团公司  
北京出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

视觉盛宴 / 北京市科学技术协会主编; 北京图象图形学学会编著. — 北京: 北京出版社, 2015.4

(科学家在做什么丛书)

ISBN 978-7-200-11288-7

I. ①视… II. ①北… ②北… III. ①影象诊断—普及读物 IV. ①R445-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第072404号

科学家在做什么丛书

视觉盛宴

SHIJUE SHENGYAN

北京市科学技术协会 主编

北京图象图形学学会 编著

\*

北京出版集团公司 出版  
北京出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100120

网址: [www.bph.com.cn](http://www.bph.com.cn)

北京出版集团公司总发行

新华书店经销

北京时尚印佳彩色印刷有限公司印刷

\*

787毫米×1092毫米 16开本 8.25印张 200千字

2015年4月第1版 2015年4月第1次印刷

ISBN 978-7-200-11288-7

定价: 28.00元

质量监督电话: 010-58572393

# “科学家在做什么” 丛书编委会

主任：

夏 强

常务副主任：

田 文

副主任：

李金涛 王 晖 杜 扬

委员：

池宸星 崔家墅 李 斌 梁凌云

王 姝 谢姗姗



## 《科学家在做什么》

当今世界，科技发展出现新的态势。一方面，创新成果不断涌现，技术更新周期不断缩短，科技对于国家富强、经济繁荣、人民幸福、社会和谐的作用日益突出，已成为引领社会发展的先导力量。另一方面，科学技术的学科领域划分日趋精细，前沿科技成果与公众生产生活的距离日渐疏远。科学技术这两方面的特点，在客观上造成了公众在普遍尊重科学、尊敬科学家的同时，又感觉到科学高深莫测、晦涩难懂，这种现象极大地影响了公众对科学和科学家的热情，也使得促进公众理解科学、向公众传播科技的重要性更加凸显。

科学家作为科技事业和科研工作的主体力量，在促进公众理解科学、传播科学技术方面有着义不容辞的责任。首先，科学技术属于公共事业，科技事业的发展依赖于全社会的支持，科学家只有让公众了解自己研究的内容和意义，才有可能取得社会的理解和支持；其次，科研成果不能仅仅停留在论文和实验室中，只有为大众所理解和运用，才能发挥其推动经济社会发展的最大效力。科学家应当采用各种形式，努力使公众及时了解最新的科技发现，知晓前沿科研成果，并在此过程中，提升科学家及其所在学科的社会影响，彰显科学家的自身价值。

北京市科协是学术团体的联合组织，所属的191个科技社团凝聚了23万名学会会员，有着丰富的科技资源。为加强科学界与社会的沟通，增进科学家与公众之间的理解，促进科学技术向公众传播，北京市科协



组织有关学会编写了《科学家在做什么》丛书，通过发挥系统知识密集、专家荟萃的优势，尽可能使用浅显的语言，系统介绍各个学科领域的前沿进展以及科学家在其中的重要贡献。

丛书主要面向领导干部和公务员、高校学生、学有余力的中学生及非丛书分册领域的科技工作者等几类人群。领导干部和公务员需要运用前沿科技知识作出正确的决策。对于大学生、研究生而言，科技前沿知识可以更好地满足他们认识世界的需求与好奇心。中学生适当了解前沿热点科技知识，对他们增强求知欲、培养对科学的热爱很有好处，也可以为他们未来选择专业和人生方向提供依据。对于科技工作者而言，了解一些非本专业领域的科技前沿知识，可以进一步完善知识结构、启迪创新思维，为寻找学科交叉和融合的切入点提供帮助。

随着科学技术日新月异的发展，传播科学技术的手段也日益丰富，如报纸、杂志、电影、电视、网站、博客、微博……但书籍这种经典的方式，仍具有独特的魅力，它可以带给读者更具体系性的知识内容和较好的阅读体验，并且便于查阅和保存，这也是我们编辑出版这套丛书的初衷。

科学是美丽的。居里夫人曾经这样评价科学：“我一直沉醉于世界的优美之中，我所热爱的科学，也不断增加它崭新的远景。我认定科学本身就具有伟大的美。”科学美在深刻，美在凝练，美在纯粹，美在对真理的探索、追求与揭示。科学家不仅有责任去努力探索和发现科学的美丽，而且也有责任促使公众感知到、体会到科学的美丽。

衷心地希望读者从这套丛书中，了解科技前沿，感受科学的壮美，领略科学家的风采。

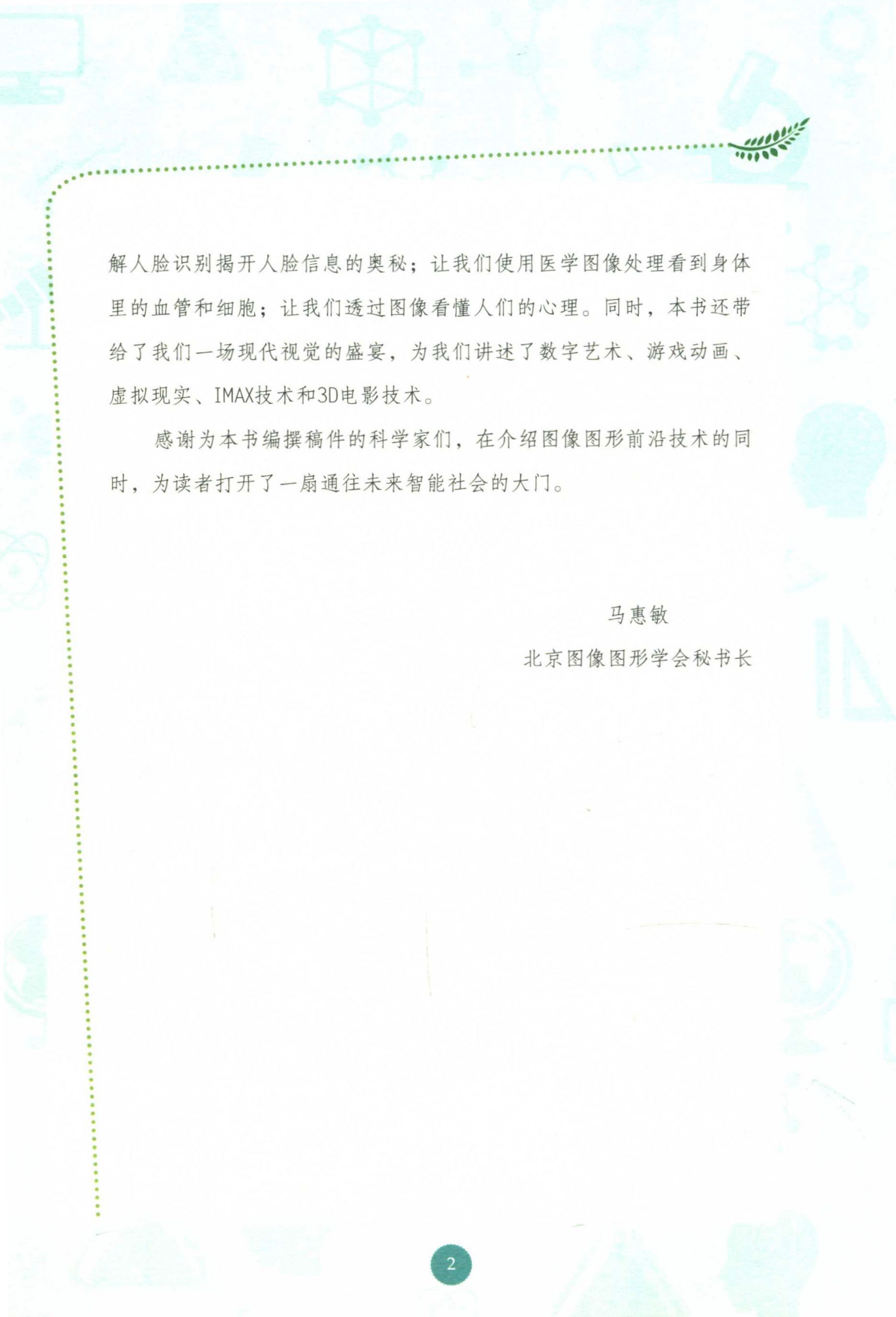
北京市科协党组书记、常务副主席 夏强

二〇一二年三月十五日

图像图形技术已进入我们日常生活的各个方面。生活因为有了图像图形更加便捷：手机照相让我们人人都成了摄影师，视频监控让我们的社会更加安定，视频聊天让我们的亲人跨越地球的距离看到了我们，人脸识别、指纹识别、物体识别让我们进入了不用带钥匙的时代，坐上了无人驾驶的汽车。生活因为有了图像图形更加美好：两岁的孩子会用iPad“切水果”，学生们用手机拍照代替了用笔匆忙记录作业，老人们也因为可以随时看到儿孙的照片和视频而多了些许慰藉。

科学家们在图像图形领域的研究使我们的生活越来越方便，越来越精彩。因为图像处理技术很给力，人们不再担心照片照得不够完美，我们看到了越来越多令人叹为观止的精美图像和视频；因为图像识别技术很强大，人们了解大自然的渴求得到了极大的满足，通过图像检索，人人都能成为大百科专家。

本书让我们借助无人机这个现代空中霸主去巡视我们以前看不到的地方；让我们根据数字地球提供的动态信息去保护我们的环境；让我们通过智能交通解决影响城市发展的交通堵塞；让我们了



解人脸识别揭开人脸信息的奥秘；让我们使用医学图像处理看到身体里的血管和细胞；让我们透过图像看懂人们的心理。同时，本书还带给了我们一场现代视觉的盛宴，为我们讲述了数字艺术、游戏动画、虚拟现实、IMAX技术和3D电影技术。

感谢为本书编撰稿件的科学家们，在介绍图像图形前沿技术的同时，为读者打开了一扇通往未来智能社会的大门。

马惠敏

北京图像图形学会秘书长





## ● 第1章 明明白白你的心 /1

- 第一节 量表、咨询配合诊断 /2
- 第二节 心理学实验中的认知差异研究 /4
- 第三节 心理图像库 /7
- 第四节 基于图像认知的心理实验设计 /12
- 第五节 未来前景展望 /17

## ● 第2章 无法遁形的人脸识别 /19

- 第一节 人脸识别的基本方法 /23
- 第二节 人脸识别的技术指标 /26
- 第三节 清华人脸识别系统 /34
- 第四节 人脸识别实际应用的技术规范与支持 /38
- 第五节 人脸识别技术在公共安全领域里的实际应用 /40

## ● 第3章 多媒体视觉盛宴 /45

- 第一节 什么是3D电影 /46
- 第二节 什么是IMAX巨幕电影 /61

## ● 第4章 我能看透你的心 /69

- 第一节 影像获取 /69
- 第二节 医学影像分析处理 /75
- 第三节 医学图像三维可视化 /81
- 第四节 医学图像应用与实例 /87
- 第五节 结论 /91

## ● 第5章 数字艺术与数字艺术设计漫谈 /93

- 第一节 数字艺术 /94
- 第二节 数字艺术设计 /96
- 第三节 数字艺术与计算机图形学的关系 /97
- 第四节 数字艺术简史 /98
- 第五节 数字艺术设计的分类 /99
- 第六节 数字艺术与设计的特点 /111
- 第七节 数字艺术的发展趋势 /118



# 第1章 明明白白你的心

MINGMINGBAIBAI NIDEXIN

健康这个词汇，在生产力和人们的生活水平日益进步的今天，已经越来越多地出现在我们的视野当中。全民的健康，尤其是心理健康，不仅关系到人们生活的幸福，也关系到国家社会的稳定、和谐。

传统的健康观是“无病即健康”，现代人的健康观是整体健康，世界卫生组织提出“健康不仅是躯体没有疾病，还要具备心理健康、社会适应良好和有道德”。因此，在物质条件和营养水平不太成为问题的现代社会，心理的健康、心理状态的舒适和愉悦已经变得越发重要。负面的情绪，抑郁、沮丧的情感都会让人们的工作效率下降，幸福感降低乃至产生更严重的后果。心理障碍已经成为影响人类健康生活的几种主要疾病之一。例如：2013年4



▲ 图1 一份关于心理健康宣传海报

月，复旦大学发生投毒谋杀室友案件；2015年3月，一对男女竟相约一同赴死，最终酿成惨剧。

这些沉重的事例都告诫着我们，关注每个人的心理状态，让人们尽可能感到幸福，是一个亟待发展的课题。在这个过程中，如何判断一个人的心理状态是否健康是最开始也是十分重要的一步。长久以来心理障碍的诊断和评估通常还是建立在晤谈、观察、量表测验的基础上，主观性比较大，对治疗师的专业经验水平要求较高。咨询师对来访者自我陈述的真实性和客观性也常常难以控制。

现代科学提出了全新的利用电子设备与现代技术，结合图像信息的心理探测方法。同时，这种新的探测手段也降低了心理诊断的成本和复杂性，让更多的心理问题能够提前暴露出来。

## 第一节 量表、咨询配合诊断

目前，心理状态评估的主要依据还是量表测试的结果。医生会根据量表要求问一些关于心理状况的问题，受测者用“是”“不是”或“轻”“重”等词语来回答。问完问题后，医生根据回答的情况按照计算方法进行评判。

常用的心理状态评估量表有：抑郁—焦虑—压力量表DASS（Depression Anxiety Stress Scale）、认知情绪调节量表CERQ（Cognitive Emotion Regulation Questionnaire）、简明国际神经精神访谈MINI（Mini International Neuropsychiatric Interview）和症状自评量表SCL-90（Symptom Checklist 90）等。其中SCL-90和MINI在国内应用较多，下面简要介绍一下MINI的特点以及内容。

Mini International Neuropsychiatric Interview (MINI) 是一个快速、简便和可靠的定式访谈，“在抑郁发作、焦虑障碍、物质依赖和精神病性障碍的诊断格外有效”，由于访谈过程简短，问题简洁，MINI很容易被患者接受。量表包括了16种轴I类精神疾病和一种人格障碍分量表。医生会根据量表要求问一些关于心理状况的问题，受测者用“是”或“不是”来回答，共130个问题。每问完几个问题后，医生根据受测者之前几个问题的回答选择继续提问或者跳转问题。根据最后几个问题的回答进行最终的评判。

虽然这种心理状态评估方法在国际上有着广泛的应用和可靠的依据，但也存在一些问题：

(1) 评估过程必须要在医师的指导下完成，无法在日常生活中得到广泛应用；

(2) 评估过程漫长，评估对象在医师不断的提问中作答，通常整个过程要持续半小时以上；

(3) 评估过程枯燥，很容易导致评估对象产生疲惫感或者厌烦感；

(4) 语言版本问题——即使是同一量表在不同语言的表述下其效用也有所差异；

(5) 整个评估过程中，医师一直处于引导地位，医师的状态或资历很容易影响到评估结果。

因此，这种传统的心理状态评估方法在现阶段很难在国内得到广泛应用。我们需要一种更加简便有效的，比如说不需要医生参与，或者不那么消耗时间，不那么枯燥乏味的心理状态评价方法，为临床诊断提供依据，并为将来的行为预测、公共安全及公共心理健康服务带来参考基础。这其中很多想法来源于心理学。



## 第二节 心理学实验中的 认知差异研究

想要诊断出异常人群的心理问题，就要找出异常人群和正常人群的普遍差异，利用这个差异就可以做出相应的诊断，之前提到的量表也是试图寻找在回答问题时不同人群的不同答案。



▲ 图2 键盘实验

在寻找差异这一点上，心理学中有很多不同类型的实验，其中键盘实验十分典型。键盘实验就是在屏幕上给测试者显示一些视觉信息，让测试者反应过来之后就按下按键，通过不同人反应的时间不同，同一个人对不同事物的反应也不同，就可以得到一些可以分析的数据结果。

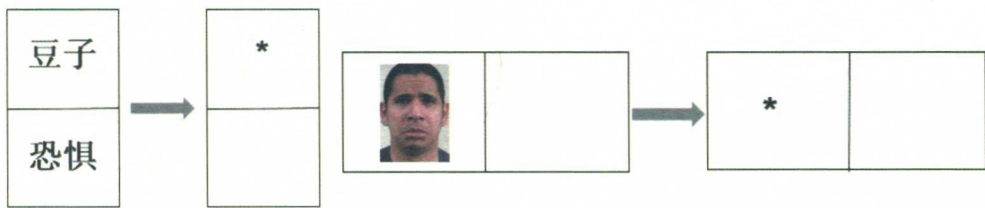
在众多键盘实验中，针对心理状态的鉴别最具有代表性的是修正的斯特鲁普测试和视觉探测测试。它们分别指出了在认知过程中，一些特定的具有负面心理状态（焦虑、抑郁）的人群与正常人群的差异。

在修正的斯特鲁普测试中，如图3，测试者被示以不同颜色书写的单词，并被要求在不考虑单词含义的情况下尽可能快地命名单词的颜色。与正常人群相比，焦虑人群命名的速度比中性单词的速度慢，这一结果很好地体现了焦虑人群更容易注意干扰的特点。

绿	红
兰	绿
红	兰

▲ 图3 斯特鲁普测试

在视觉探测测试的起初对焦虑人群研究的版本中，如图2.3中左图，一系列单词对出现在电脑屏幕上，它们的位置是上下关系，其中一个单词是有情感属性的（例如，有威胁的单词），而另一个是中性的，每一对单词呈现的时间都很短，当单词消失后，一个探测物（例如，一个点或箭头）出现在一个单词的位置上，被试者被要求尽快对探测物进行反应。与正常人群相比，当探测物出现在有威胁单词的位置上时，焦虑人群反应比出现在中性单词位置上时快，这一结果与之前的实验也是吻合的。后来，刺激物不仅仅包括单词，还扩展到了情绪人脸。



▲ 图4 视觉探测测试

在对抑郁人群研究的一个实例中，如图4中右图，一系列带有负性情绪的人脸（例如，愤怒表情）出现在电脑屏幕上，它们的位置是或左或右，而另一个位置则是空白，每个表情呈现，当表情消失后，一个点出现在表情或是其对立位置上，被试者被要求尽快对探测物进行反应。当探测物出现在负性表情的位置上时，抑郁人群反应比正常人群慢，这一结果也与抑郁人群被负性信息吸引相符合。

但是，不论是修正的斯特鲁普测试还是视觉探测测试，其采用的刺激物都是简单的单词、图形或者人脸，其探测物也不过是一个点或箭头，现实中更为普遍且内容更为丰富的图像并未得到应用。

近十年来，心理学和信息学科的交叉越来越多，图像认知的概念逐渐进

入了人们的视野。于是，图像作为新的刺激物被引入到行为学实验中，一步步的发展逐渐在把这些实验方案推向更完善、更实用。人们希望参加测试的不仅仅是单词、颜色或是点，如果能利用更真实的自然图像资源（比如，人脸、风景等），那么应当可以得到更好的效果。这之前很重要的一个基础就是我们用在测试中的图像，这些图像不能过于模糊，不能刺激性过强，不能只关注一个方向（比如，家庭），又要包含不同的情感色彩。于是，它们的感情、质量、含义等各方面都应该经过系统的评估，进而建立一个新的可用于心理状态评估的心理图像库。



### 第三节 心理图像库

图像心理学测试系统是一个以情绪图像为基础，通过人们观看这些正性、负性、中性图像时的反应时间提取心理特征，对人的心理状态进行评估和分类的测试系统。建立心理图像库的目的是为该测试系统提供一套有心理学基础的能够有效进行情绪唤起的图像系统。

库里的图像不仅要有不同的感情色彩，更重要的是要代表生活中不同方面的意义，比如说有的患者可能是因为受到过火灾的刺激而变得抑郁、焦虑，但是我们的测试图像如果没有火灾相关的图片的话，很可能测试过程中不会唤起这位患者的负面情绪，图片的内在含义需要较完整地涵盖生活中能遇到的各方面的情境，这样才能起到最科学的测试效果，我们将这一点称为图像库的心理语义完整性。不同感情色彩的评定一般是确定一种表示图像愉悦（苦恼）



负性图像



中性图像



正性图像

▲ 图5