

# 眼动仪介绍

## 一、眼动仪及其记录技术

早在 19 世纪就有人通过考察人的眼球运动来研究人的心理活动，通过分析记录到的眼动数据来探讨眼动与人的心理活动的关系。眼动仪的问世为心理学家利用眼动技术（eye movement technique）探索人在各种不同条件下的视觉信息加工机制，观察其与心理活动直接或间接奇妙而有趣的关系，提供了新的有效工具。眼动技术先后经历了观察法、后像法、机械记录法、光学记录法、影像记录法等多种方法的演变。眼动技术就是通过对眼动轨迹的记录从中提取诸如注视点、注视时间和次数、眼跳距离、瞳孔大小等数据，从而研究个体的内在认知过程。20 世纪 60 年代以来，随着摄像技术、红外技术（infrared technique）和微电子技术的飞速发展，特别是计算机技术的运用，推动了高精度眼动仪的研发，极大地促进了眼动研究在国际心理学及相关学科中的应用。眼动心理学的研究已经成为当代心理学研究的一种有用范型。

现代眼动仪的结构一般包括四个系统，即光学系统、瞳孔中心坐标提取系统、视景与瞳孔坐标迭加系统和图像与数据的记录分析系统。眼动有三种基本方式：注视（fixation）、眼跳（saccades）和追随运动（pursuit movement）。

眼动可以反映视觉信息的选择模式，对于揭示认知加工的心理机制具有重要意义，从近年来发表的研究报告看，利用眼动仪进行心理学研究常用的资料或参数主要包括：注视点轨迹图、眼动时间、眼跳方向（DIRECTION）的平均速度(AVERAGE VELOCITY)时间和距离（或称幅度 AMPLITUDE）、瞳孔（PUPIL）大小（面积或直径，单位像素 pixel）和眨眼（Blink）。

眼动的时空特征是视觉信息提取过程中的生理和行为表现，它与人的心理活动有着直接或间接的关系，这也是许多心理学家致力于眼动研究的原因所在。

## 二、眼动的心理学研究及其应用领域

第一届欧洲眼动大会是 1981 年在德国伯恩召开，规模虽然非常小，但它却标志着眼动

研究的繁荣时期即将到来。第十三届欧洲眼动大会于 2005 年 8 月在瑞士伯尔尼召开，它的规模和范围早已超出了欧洲。已成为各国眼动研究专家交流学术思想、加强合作的重要平台。

眼动的心理学研究是一个方兴未艾的领域，它已成为当代心理学研究的一种有用范型。随着眼动仪向智能化、系列化、便携化方向的发展，其理论研究以及在心理学众多分支领域中的应用得以迅速发展，以下就部分眼动理论研究及应用领域作一简单介绍。

### 1、 眼动与视觉信息加工的心理机制研究：

它是心理学基础研究的主要课题。该领域中的基本理论主要是关于视觉信息加工与眼动的关系理论，特别是眼跳与注意的关系模型。Godijn 和 Theeuwes 提出了"竞争—整合模型"(The Competitive Integration Model)以解释外源性眼跳(exogenous saccades)与内源性眼跳(endogenous saccades)之间的竞争。该模型认为眼跳过程发生在一个共同的眼跳地图上，这个眼跳地图是动态的，可变的，心理性的。它是整合了来自不同方面信息(如内源和外源性)的结果。心理学家都承认注意与眼动的内在关系。注意是信息加工过程中普遍存在的心理机制，因此通过眼动过程了解注意的状态及其方向，可以为揭示信息加工的内部机制提供独特而有效的途径。

### 2、 阅读的眼动研究

心理学家对阅读的眼动研究可以追溯到 19 世纪，较著名的书有 1897 年 Quantz 的《阅读心理学中的问题》，1906 年 Dearborn 的《阅读心理学》和 1908 年 Huey 的《阅读心理学和教育学》。最近二十多年来，随着认知心理学的兴起，心理学家开始重视眼动与知觉及其认知之间的关系。在阅读的研究中，心理学家利用眼动参数来反映认知加工的过程。

### 3、 图画观看、视觉搜索和模式识别的眼动研究

图画观看是一个不断搜索的过程，重要信息也直观。人们往往能获得离中央窝更远距离上的信息。

上世纪 30 年代 Buswell 对图画观看进行了系统研究，得出两种知觉模型：第一是一般查询模式(general survey)，另一种是持续时间较长的注视。Yarbus(1967)以眼动为指标对图画观看进行了较广泛的系统研究。Noton stark(1971)提出了一种视觉模式的知觉理论假

设，并有证据支持。

模式识别是认知心理学在知觉领域中研究的重要课题之一。Gould 等（1965）考察了搜索数字的眼动模式，Williams（1966）在实验中发现，当只告诉被试要找的数字信息时，被试往往不表现出明显的选择性注视，当给出颜色、大小和形状三种信息的一种时，颜色信息使被试表现出明显的选择性注视。我国心理学家韩玉昌（1997）考察了被试在观察不同形状和颜色图形时眼睛运动的顺序性问题（时间和空间序列问题），得出许多实验结果。

#### 4、眼动分析法在广告心理学研究中的应用

广告作为一种信息传递方式，其目的在于推销商品。广告心理学是将心理学的基本原理用于广告设计，通过对消费者的心理过程和特点的研究，设计出最能激起消费者购买欲的广告。人们通过测量多种心理效应来判断广告在消费者群体中产生的效果。测定广告心理效应的方法有：广告媒体的认知测量、广告媒体的记忆测量、视向心理测量和意见测量等。其中视向心理测量是广告心理学研究的重要内容，其测量中经常使用的仪器就是眼动仪。眼动仪可以将顾客注视广告时的眼动轨迹记录下来，通过分析记录的数据，可以清楚地了解顾客注视广告时的先后顺序，对画面的某一部分（分析结果时可以划分兴趣区间）的注视时间、注视次数、眼跳距离、瞳孔直径（面积）变化等。并以此来分析广告观看者的心理活动，这有助于广告商了解到广告受众是否按广告制作人的意图去注视广告，是否漏看了广告主（出资人）最为关注的诸如公司名称、商品名称及与众不同的特点，品牌标记等重要信息。通过眼动分析可以为广告设计者对广告布局（重要信息的位置）、插图和文案进行合理的安排提供有用的依据，也为评价广告设计效果提供了客观指标。

#### 5、动机与态度的研究

在相同情境下，记录被试的眼动信息，可以探测到被试对信息的选择取向，从而研究不同个体在相同情境下的动机与态度取向。比如对不同商品的注视时间等可以反映被试的兴趣志向和消费动机。

#### 6、发展心理学研究

通过记录不同年龄的儿童青少年在各种不同条件下的眼动信息，可以探测其信息加工能

力、学习能力的发展水平。如果将眼动分析应用于学科问题解决的研究，则可以探究比较不同学生在解决各种问题时对外部信息的提取并由此推断其表征问题的过程和机制。

#### 7、眼动在工效学（ergonomics）研究中的应用

在工程设计中经常要考虑人的因素的制约性。如视觉信息搜索的速度、范围及其快捷性等。眼动的工效学就是利用眼动指标来探测人一机交互作用中视觉信息提取及视觉控制问题，使设计符合人的身体结构和身心特点，实现人、机、环境之间的最佳结合。能够让人们更容易、更有效、更舒适和更安全地工作。

#### 8、眼动的交通心理学研究

眼动在交通心理学的研究主要涉及驾驶舱内的表盘设计问题、道路建设及路标设置问题、驾驶者在驾驶过程中的视觉信息搜索及其培训问题等。法国的 Florence Hella 在采用呈现信息的新技术研究汽车仪表盘时曾特别强调眼动分析的重要性。

构建驾驶员眼动特征的理论模型在驾驶行为的研究中非常重要。有人提出预测汽车驾驶员行为的模型—隐含马尔可夫动态模型（Hidden Markove dynamic models 简称 HMDMs），该模型可根据观察驾驶员的行为获取的眼动模式来推测驾驶员的行为意向（当前状态）。如注意路上的汽车情况，检查车的当前位置，将车的位置调到路中央等。因此这个分析系统具有实际应用价值。可以为智能汽车系统提供有用信息。

#### 9、眼动在航空心理学研究中的应用

航空心理学是心理学的一个重要分支。早在二次世界大战期间就已开始。它主要是研究航空环境中飞行员的行为特点和航空设备设计中人的因素问题。以眼动为指标的研究主要包括：1）航空环境中飞行员的行为特点。2）研究飞行器设计与使用者的人机关系问题。3）研究和训练飞行员的方法。

#### 10、眼动在体育心理学方面的研究

在各种体育运动过程中，视觉信息的提取是其基本的心理支持。而视觉信息提取的不同模式可能正确反映了高水平运动员与一般水平（或新手）运动员之间的运动能力差异。所以记录不同水平运动员在运动训练或比赛过程中的眼动模式，有利于提供对新手进行有效训练

的模式和策略。有些项目，如篮球、足球、乒乓球、冰球、高尔夫球、网球、台球、铅球、板球、体操、击剑、自行车和职业国际象棋等都可以利用眼动仪进行研究。

（本文由王新法老师撰写）