

立体视觉检查图

Stereoscopic Test Charts

颜少明 郑竺英 著

人民卫生出版社

立体视觉检查图

Stereoscopic Test Charts

颜少明 郑竺英 著

人民卫生出版社

立体视觉检査图

颜少明 郑竺英 著

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)

北京外文印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

850×1168毫米32开本 1/2印张 20插页 6千字

1985年2月第1版 1985年2月第1版第1次印刷

印数: 00,001—17,600

统一书号: 14048·4573 定价: 3.05元

(科技新书目61—81)

序

三维立体视觉是人的一种高级视功能，是眼科检查中不可缺少的项目。这种检查对各种斜视、弱视、屈光不正、视力疲劳等眼病的诊断和治疗的评价极有作用；随着我国科学技术不断发展，要求具有高敏度立体视功能的工作范围日益扩大，故对从事这类职业和工种的人员，需严格地测定其立体视阈值和响应速度，以确定其能否胜任有关的工作。但长期以来由于缺乏简便有效的检测手段，这项工作未能展开；即使在国外，此项检测亦尚未科学地普及。

为了适应我国四化建设和眼科学发展的迫切需要，中国人民解放军海军总医院眼科医师颜少明和中国科学院生物物理研究所感官室副研究员郑竺英，自1977年开始合作研究在国内尚属空白的立体视觉检查新方法。他们综合国内外已有的文献资料，根据视差信息理论、红绿色互补原理及美国贝尔电话实验室的 Julesz 氏随机点技术，以及各自在这方面的丰富学识，应用电子计算机产生具有视差的随机点图对，制成双色叠加的图片。通过特制的红绿滤色胶片眼镜，替代昂贵的同视机或立体镜进行立体视检查。由酝酿到研制完成历时五年，几经易稿，在取得大量数据并与 Titums 立体镜对照相符的基础上，逐步

扩大其课题内容，从定性发展到定量，从传统的零视差单项检查目的，发展到交叉视差、非交叉视差和中心抑制暗点等多项测试功能，最后完成能科学地、客观地、定量地测定立体视锐度、立体视范围和中心抑制暗点的这本《立体视觉检查图》。这可以说是对我国眼科学和进展中的视觉科学的一大贡献！

1982年7月，有关部门为这一研究成果召开了鉴定会议，在全国众多著名眼科和视觉生理学方面的专家、教授的严格审议下，鉴定和通过了整个图册内容和使用方法，并一致认为：（1）该图册设计合理，制作精密，符合理论要求，图形经过巧妙安排，具有无法猜测的密码特性，从而排除了经验的心理因素，使测试结果准确可靠，并能充分反映其客观性和重复性；（2）该图册由三类图案组成，能检查立体视锐度，立体视范围和中心抑制暗点，具有检出立体视觉中的生理性和病理性缺陷的功能；（3）成本低廉，携带方便，易于掌握，适合普及推广；（4）该图册对眼科学临床、科研、教学工作均属必需，对选拔特种兵、各种交通工具的驾驶人员和许多需要高敏度立体视的特殊工作者的体检更有重要价值。

该图册在国内是首先采用随机点立体图对测定交叉视差和非交叉视差，迄今未见国外有同类图册的报道。此图册曾先后与英国、美国、德国、日本等有关专家交流。中华眼科学会副主任委员、中华眼科学杂志副总编辑、北京医学

院第一附属医院眼科主任刘家琦教授于1982年在美国讲学作中国儿童弱视防治报告时，作了介绍，引起了国外的关注。

立体视觉是一门古老而又新颖的边缘学科，已渗透到生物物理、生理心理、心理物理、数学、医学等领域，近年来发展极其迅速。因研究大脑与视觉关系而获1981年度诺贝尔医学奖的 D.H.Hubel 及 T.N.Wiesel 两教授工作的成就，是视觉科学上的一大突破。人之能有立体视觉，本质上是来自大脑的融象功能，但这一问题的机制至今尚未完全明瞭，而本图册又是以检定融象功能作为其临床标准的。故本图册的问世，从某种意义上说，可说是为普查大脑融象功能打一基础，亦是为大脑与视觉关系研究中的一个环节作出贡献，虽然在形式上它是一本普通的图册，但其内涵在行家看来则是为解开大脑之谜在创造必要的条件。我国的视觉科学的基础是非常薄弱的，而本图册的二位研制者在不长的时间内完成了本图册从原理到实验的全部艰巨任务，实是难能可贵的。

值本图册出版之际，特乐为之作序介绍如上。

中国仪器仪表学会视听工程学会理事长
董太和
浙江大学光仪系《生理光学》教授

一九八三年六月

前 言

立体视觉是人对三维空间各种物体远近前后、高低深浅和凸凹的感知能力，是人在几十万年长期进化中获得的一项特有的双眼高级视觉功能。由于人具有良好的立体视功能，才使手与眼敏捷而又精巧地配合，眼明手快，并产生了各种技巧，对人们的生活、工作、劳动和改造自然起到了重要的作用。

随着科学技术高度发展，要求具有敏锐的立体视功能的职业越来越多，如特种兵、各种司机、现代化机械操作、精密仪表制造、显微外科手术、运动员等。立体视功能的好坏直接影响其劳动效率、工作质量和安全。所以在选拔上述人员时，必须进行严格的检查，对立体盲患者要限制职业与工种。在临床上，各种斜视、弱视、屈光不正、视力疲劳和某些眼底病等，都需进行此项检查，以帮助诊断与治疗的估价。然而，长期以来由于设备短缺一直未能普及开展，所以研究一种准确可靠，使用方便，能够普及的立体视觉检查新方法是一个急待解决的问题。

立体视觉检查仪分远、近距离二种：远距离仪有 Dolman 深径计、投影向量图、同视机；近距离有 Wirt 和 Titums 偏振光立体镜、R.D.E 和 T.N.O 随机

点立体图、Frisby 立体板、栗屋忍《新立体图》等。远近两种不同距离所测得的值不完全一致，有时出现阳性交叉，如部份间歇性内斜视，在同视机下立体视正常，而用 Titums、T.N.O 近距离法则无立体视；部份间歇性外斜视，同视机检查没有立体视甚而无同时视，但用 Titums 和 T.N.O 近距离法，立体视阈值可达30"完全正常。临床上通常只根据同视机的结果判断有无立体视，显然不够全面，必须远近距离结合检查。

随机点立体图对 (random-dot stereogram) 是随着电子计算机广泛应用而进一步发展起来的新技术，最初是 Julesz 在六十年代利用电子计算机产生的，七十年代中国科学院生物物理所也开展了这方面的研究。目前在国外的研究比较活跃。这项技术用于眼科临床还是近几年的事。随机点立体图的原理是根据双眼视差原理设计制成，当左眼看左图，右眼看右图，则在两眼视网膜的成像便出现了象的视差，视差是产生立体视觉的主要因素，经过大脑对视差信号加工处理后就产生了立体深度知觉。因此，当正常人用立体镜观察这两张图时，就能看见一个具有明显深度感的立体图象，视差越大，立体深度越高。目前，立体镜的推广比较困难，故采用红绿眼镜，这是利用红绿互补的原理，将左图印红色专供左眼看，右图印绿色专供右眼看，两色套印在一起，通过特制的红绿眼镜分别传递两眼信息，则获得相同的立体效果。随机点立体图有三大

特点：（1）不含任何单眼或其他的深度线索，非用双眼视才产生立体深度感知；（2）图形经过巧妙伪装，图象不暴露，有如密码图，从而排除了主观经验的心理因素，结果准确可靠；（3）当交换左右红绿眼镜或改变图的左右位置时，可出现相反深度，检查方法灵活多变。因此，引起了国内外眼科界的极大兴趣。目前，在国外眼科临床使用的随机点立体图有 R.D.E 和 T.N.O 两种，并一致认为 T.N.O 是现今检查有无立体视最好的工具。但上述两种随机点立体图也存在某些缺点和不足如 R.D.E 只能作立体视觉定性测定，T.N.O 虽然能作定量检查，但仍有暗示线索，可以猜测，它的准确性受到某些主观经验因素的影响。

我们从1977年开始研制随机点立体图，先后于1978年5月、1979年3月研制并印刷了二本随机点立体视觉定性检查图。在此基础上，我们经过两年的努力，克服了许多困难，于1981年7月又研制成随机点立体视觉定量检查图，从定性发展到定量。有人认为，人体立体视觉系统有零视差（zerodisparity）、交叉视差（crossed disparity）和非交叉视差（uncrossed disparity）三种检测机制。因此，我们又研制成大视差随机点立体图，用来检测交叉视差和非交叉视差，把传统只测定零视差的单项检查，发展到检测三项生理指标。眼科临床把双眼视觉分为同视、融合和立体视三级，我们又根据眼科学实际需要，利用

红绿互补原理，参照同视机图片的级别，研制成红绿互补图，以检查双眼视觉的同视、融合等功能。由于本图由三类图组成，具有作零视差、交叉视差、非交叉视差和中心性抑制暗点定量测定等多项用途。我们将它同 Titums 氏立体镜对正常人、斜视、弱视、屈光参差、辐辏力不足等患者，进行对照实验，结果表明，本图准确可靠，阳性检测率和敏感性高，比 Titums 氏立体镜准确，较 T.N.O 和 R.D.E 随机点立体图有更多的优点。

立体视学是一边缘学科，发展很快，用途很广。由于我们水平有限，难免有错，不妥之处，恳切希望眼科学、视觉学科的专家和同道批评指正。

我们在研制立体视觉检查图期间，承蒙我国眼科老前辈刘家琦教授和北京同仁医院眼科张方华副教授给以热情帮助，谨此致谢。

中国人民解放军海军总医院眼科 颜少明
中国科学院生物物理所感官室 郑竺英

一九八三年六月

使用 说明

检查应在良好的自然光线下进行，被检者戴特制红绿眼镜，红色在右，绿色在左，检查距离为30~40厘米。用双眼同时看图，不能用单眼或用双眼交替看，注意力集中。若有屈光不正或老视者，应同时戴矫正眼镜，色盲患者检查不受影响。首先出示第一幅示教图，向被检者提示：在图面上见有一立体的阿拉伯数字“9”，以下各图均隐藏有不同立体高度的图象，通过红绿眼镜便能看见，要求予以正确辨认。

立体视锐度定量测定：用图2~11检查，视差从800''~40''，先从800''图2开始，待正确识别后，再按图序先后，依次检查（由于视差递减，凸起度逐渐变低，至最后凸起甚微）。正常立体视锐度阈值为 $\leq 60''$ 。

交叉视差定量测定：用图12~20检查，视差从30'~150'，先从30'开始，图13是口向上，中央向下陷凹，象似一只碗或盘的立体图。当交换左右红绿眼镜或将图倒置，由于改变视差方向，则变成口向下，中央向前凸，与前相反立体图。图随着视差递增，凸起越来越高，正常交叉视差的极值为 $\geq 100'$ 。（要求在5分钟内通过）。

非交叉视差定量测定：用图21~28检查，视差从30'~150'。是一组有不

同凹陷深度的立体图，检查从30'开始，随着视差递增，凹度越来越深。正常非交叉视差的极值为 $\geq 100'$ （要求在5分钟内通过）。

中心性抑制暗点测定：用图29~30检查，红色在右，绿色在左，只能测定右眼对红色，左眼对绿色图有无抑制，如果测定右眼对绿色，左眼对红色图有无抑制，还需再交换在左右两眼的红绿眼镜重复检查。

红绿互补动物立体图31、32供参考用。

注意事项：

1. 根据不同对象，对各类图有选择地检查，如正常体检，主要检查立体视锐度；对各种斜视弱视应先利用红绿互补图测定有无中心性抑制暗点，然后检查立体视是否正常；对视力疲劳，辐辏力不足，重点检查立体视范围。检查要有侧重，不必千篇一律，每图皆查。

2. 正常人对图的响应速度快慢不一，快者立即可见，一般约10秒钟左右，慢者可能需要1分钟以上。特别是立体视范围测定，由于视差越来越大，大脑需更多的时间进行融合，所以时间更慢，有时需要数分钟。

3. 图13、16、22，由于图象视差渐变，因此较同级别的图容易识别，在评定结果时只作参考。

4. 注意保护红绿眼镜和图面的清洁。

各图检查所见详见下列各表。

表 1 立 体 视 锐 度 测 定 图

图序	视差(秒)	正 常 者 所 见	异 常 者
1	示 教 图	9	看 不 见
2	800	5	
3	600	燕	
4	400	五 星	
5	200	8	
6	200	鱼	
7	140	6	
8	100	三 角	
9	60	5	
10	60	圆 圈	
11	40	+	

(检查距离40厘米)

表 2 交叉视差测定图

图序	视差(分)	正 常 者 所 见	异 常 者
12	30	碗 或 盘	看 不 见
13	30	3	
14	45	三 角	
15	60	+	
16	80	酒 杯 或 漏 斗	
17	80	6	
18	100	圆	
19	120	五 角 星	
20	150	8	

(检查距离30厘米)

表 3 非交叉视差测定图

图序	视差(分)	正常者所见	异常者
21	30	+	看不见
22	45	圆锥	
23	45	棱形	
24	60	方形	
25	80	圆	
26	100	三角	
27	120	椭圆形	
28	150	方形	

(检查距离30厘米)

表 4 红 绿 互 补 图

图序	视网膜投影范围	正 常 者 所 见	异 常 者
29	太阳5° 五角星2°	太阳中央有五角星	只看见其中之一
30	人5° 五角星2° 车号1°	24路车有2个人三颗五角星	
31	五只动物立体层次顺序：	猴最近，猫次之，狗、马、象最远	不能分辨层次
32	五只水果立体层次顺序：	香蕉最近，苹果次之，桃、梨、菠萝最远	

(检查距离40厘米)

