

俞自萍 編繪

色盲檢查圖

(修訂第二版)

說明書

人民衛生出版社

一九六四年·北京

第一版序

自斯替林氏创制色盲检查图以来，各国竞相仿制。我国以前大都采用资本主义国家的出品。近年已出现有国人自制的色盲检查图，这是很可欣幸的。以往这些色盲检查图谱对于文盲及幼儿的检查，总觉得不大适用，因此我在 1950 年开始自作新图，特别在这一点上加以改进，用鱼、鸟等物来代替字母、数字，以解决检查文盲和幼儿时的实际困难，并大胆地尝试，把大部分图案用螺甸细工的方式来代替习用的圆点，以体现我国的民族风格。本图曾经幼儿园检查中试用，大部分实物图均适合应用。在这五年中，先后作图三百余幅，经过各方面多次反复检查，仅选存了比较精确的 27 幅，公诸同道，希望能起到抛砖引玉的作用，他日佳作迭出，日臻完善，这是我所切盼的。其次对于本图，希望同道先进多多批评指正，于再版时使缺点得到纠正。

我院生物化学教研组主任曹元宇教授，对于本图谱的绘制，经常给予协助和指导；人民卫生出版社及审查专家，对本图谱初稿也提供了许多宝贵的意见；镇江市立一中王芝云医师和同学们在本图谱绘成检查时，曾予以热情的帮助，一并在此致以谢意。

1955 年 俞 自 萍

第二版序

这本色盲检查图自 1958 年初版发行后，承全国医务界采用，对于色盲检查工作起了一定作用，但同时也发现不少缺点。这些缺点和改进办法，有一些是我在业务工作中发现的，而更重要的则是各地同志们向我提供的。例如，有的提出数字的图过少，影响了检查的速度；又有的提出要增加一些区分色盲程度的图，减少一些异读的图（例如正常者读燕子、色盲者读五角星之类），以免色盲者容易记忆而造成检查的差错；等等。这些建议都是正确的。因此，我从第一版问世后不久，即着手第二版的修订工作，大约到 1960 年，第二版初稿就已大致绘成。在 1960~1961 年间，曾两次请镇江市立第一中学王芝云医师对该校学生进行了规模较大而又较精密的检查。根据他的检查总结和意见，又对初稿作了仔细研究和选择，结果就成为现在第二版的内容。第二版图总数是 28 幅，比第一版多 1 幅，而内容则大不相同。主要变更大体如次：

(1) 数字图从初版的 6 幅增加到 17 幅；图形图从初版的 21 幅减少到 11 幅。因近几年来，由于成人和幼儿教育的普及，阿拉伯数字已都能认得，所以增加了数字图的篇幅。

(2) 第一版的图，用以检查红绿色盲的较多，而检查红绿色弱的则几乎没有。在这一版，作者已稍稍予以补充。

(3) 初版的图保留的不多，即使保留，也都经过修改或重绘。例如初版第 1 图“901”（示教用），据我的经验，绿色盲者看来并不够清楚；又如初版第 23 图“熊猫”（示教用），考虑这一动物并非一般人所习知，因而都予以撤换了。

(4) 第二版新增黑地图 2 幅，是模仿昏夜红绿灯光的情况而设计的，也许有些实际意义。

(5) 第二版颇多一图多用的图。例如第 16 及第 17 图, 除能颠倒使用外, 还能区别红色盲与绿色盲, 以及色弱。

最后, 我要对同志们提出宝贵意见表示感谢, 由于这些意见, 使这一版比初版有了不少改进。但作者才疏学浅, 本版仍有不少缺点, 欢迎提出批评指教, 俾使再版时更臻完美。王芝云医师对我的帮助特别多, 一并在致致谢。

1963 年 俞 自 萍
南京医学院眼科

色盲檢查圖說明書

一、太陽光線和物體的顏色

太陽光線，除早晨和傍晚之外，人眼都有白色感覺，或叫做白光。太陽白光原來是由極多數不同波長的“光線”組成的。試將一束太陽光線通過三稜鏡，則光線被屈折而成一條彩色光帶，叫做光譜。光譜從正常人眼看來，大約能認得出是由紅、橙、黃、綠、青、藍、紫七色所成。波長最长的是紅色光，居于此可視光譜的一端；最短的是紫色光線，居于可視光譜之它端。它們和其它各色光的波長大體如下表（1毫微米 = $10\text{\AA}$ ）；

	波長，毫微米數
紅色光	750~630
橙色光	630~600
黃色光	600~570
綠色光	570~490
青色光	490~460
藍色光	460~430
紫色光	430~380

紅和紫以外的部分，實際上也有“光譜”，但人眼不能識別。人眼可見的光譜名可視光譜，它的波長範圍，因人而稍有差異。如上表所示，可視光譜波長是750~380毫微米，但在一般人是760~390毫微米左右。

由此知道太陽白光可以分解為紅、黃……藍紫等色光線，而將這些光線重新集合起來，人眼所感覺的仍是白光。

早晨和傍晚的太阳光并非纯白，而是或多或少带有红黄色，这种光的光谱和太阳白光（如正午的太阳光）光谱就不太相同——它的红端光线比较多，紫端光线比较少。电灯、油灯的光谱也是红黄部分比较多一些，当然整个光谱也较太阳光谱为微弱。

既知太阳白光由红、橙、黄、绿……等色所成，但吾人的白光感觉，却未必都由红、橙、黄、绿等色所成。1765年俄罗斯学者 Ломоносов 氏提出白色光和其它色光都可由红、黄、青三种色光合成的臆说，是三原色理论的开端。至1807年，英国学者 Young 氏更正确地提出：光谱中的红、绿、紫三种光线适当混合可成白光及其他各色。因此光谱中的红、绿、紫三色是基本颜色，因为一切颜色和白色都能由此三色光配合而成。其后许多实验证明，只要红色光和绿色光适当配合即可成白色。如此，凡两种色光混合能成白色的，则此两色名互补色，例如红是绿的补色，绿是红的补色。以上所说都是光谱光线的配合，切不可与颜料的配合相混淆（如红色颜料与绿色颜料适当混合则成灰色）。

物体的颜色又是怎样发生的呢？

物体的颜色是由物体的反射光或透过光线的波长而决定的。例如当太阳光照到物体上，物体就吸收太阳光线的一部分，而反射其它部分。如果所吸收的是黄、橙、绿、青等色的光线，反射出来的是红色光线，此时我们就感觉那个物体是红色的。又如反射出来的是绿色光线，就感觉那物体是绿色的。因为物体反射出来的光线，常不单是一种光线，所以物体的颜色就非常之多了。

透明物体就有些不同了，因透明物体受白光照射时，反射比较少，主要为吸收及透过光线，它们的颜色是由透过的光线

来决定的。例如，红玻璃主要透过红色光，我们就感觉它是红色玻璃。

白色和黑色，严格地说，都不是颜色。在太阳光下的白色物体，它们是等比例地、几乎全部地反射太阳光线，所以呈白色；如果物体全部吸收太阳白光，那末，该物体就呈黑色。实际上，完全反射和完全吸收太阳白光的物体是没有的，因此物体没有“纯白”或“纯黑”的。介乎黑白二者之间的，就是我们所谓灰色物体。事实上，纯灰色的物体也是没有的，因物体常不是等比例地吸收太阳光谱上各色光线的缘故。

二、关于“色盲”

人眼非但能辨识物体的形状、大小，且能辨别各种颜色。这种辨别颜色的能力，叫做色觉。色觉是视网膜圆锥体独有的机能，杆状体则无这种机能。人们的色觉一般是正常的，但也有不正常（异常）的。色觉正常者，在明处能辨别太阳光谱的红、橙、黄、绿、青、蓝、紫多种色调；色觉异常者，对于这些色调，就或多或少不能感觉，这叫做“色觉异常”，而习惯上也叫做“色盲”。色盲可分先天性色盲及后天性色盲。后天性色盲常见的原因有视神经萎缩、烟酒中毒、弱视或某些眼底疾患等。一般所称色盲乃指先天性色盲。

根据 Young 氏的色觉理论：正常人眼所见的颜色，只有红、绿和紫三种原色，其它各种各样颜色都可由这三种原色以适当比例混合刺激而引起。从这个理论也就可推想视网膜上当有感觉此三色的要素——就是感红光的红色要素，感绿光的绿色要素和感紫光的紫色要素——存在。Granit 氏用动作电流证明视网膜上有此三色的感受器。又如上节说过：红、绿和紫色的光线，适当地配合可成为各种各样颜色，因之，人

眼所能感觉的宇宙间千差万别的色彩,不外乎是红、绿、紫三种颜色以不同比例混合而成的结果。

视网膜上具有红、绿、紫三种要素,能感觉此三种颜色(从而能感觉一切颜色)者,通常叫做“三色视”者,也即色觉正常者;缺少一种要素,只有两种要素起作用者,叫做“二色视”者。二色视者中,缺少红色要素者,叫做“第一色盲”又叫“红色盲”;缺少绿色要素者,叫做“第二色盲”,又叫“绿色盲”;缺少紫色要素者,叫做“第三色盲”,又叫“紫色盲”(又叫“青黄色盲”)。另外还有一种叫做“单色视者”,即普通所谓的“全色盲”。又三色视者中,其感色能力比较微小者,普通叫做“色弱”。色弱又有红色弱与绿色弱之分,它们的感色能力在正常与色盲之间,即有时接近于正常(“轻度色弱”),有时接近于色盲(“重度色弱”)。

据此,人的色觉可分类如下表,除了正常者外,其它总名为“色觉异常者”。

“三色视者”		“二色视者”			“单色视者”
正常	异常 (色弱)	第一色盲 (红色盲)	第二色盲 (绿色盲)	第三色盲 (紫色盲,或 青黄色盲)	全色盲

普通所谓“色盲”,是习惯上用语,它包括上表中正常者以外的色觉异常。因为在色觉异常者中,以红色弱和绿色弱,红色盲和绿色盲为最多,所以普通提到“色盲”,一般就是指这四种色觉异常,有时甚至只指红色盲和绿色盲。

实际一种原色觉异常者,同时常又是别种原色觉异常者(当然程度上可以不同)。例如红色盲者又常难于辨别绿色,绿色盲者也常难于辨别红色。关于此点, Helmholtz 氏曾提

出有名的理论；认为视网膜上的感色要素，不仅接受一定颜色的刺激，而且也多少能接受他种颜色的刺激。例如红色主要刺激红色要素，但多少也能刺激绿色要素和紫色要素；绿色主要刺激绿色要素，但也能刺激红色要素和紫色要素；紫色主要刺激紫色要素，但也能刺激红色和绿色要素。如此不难了解三种要素中缺乏一种要素时的色觉情况。如缺少红色要素者，不能感受红色；而此红色光线也能刺激绿色要素和紫色要素，因而此人会把红色误认为他色，例如绿色。但此人所感的绿色，也并非正常人所感的绿色。因为正常的绿色，除刺激绿色要素外，也刺激红色要素，而此人正缺乏红色要素，故其所感觉的绿色，也和正常人所感的绿色不同。这就不难了解红色盲者何以也难以于正确地辨别绿色，绿色盲者也难正确地辨别红色。所以通常把红色盲与绿色盲混称为“红绿色盲”。当然，红色盲者或绿色盲者对于紫色，也多少难于辨别。

以上所说的 Young-Helmholtz 氏学说，虽然是最通行的，但是也有一个缺点，就是对于色盲者能辨别黑白还不能解释。白色是由三原色以适当比例同时刺激所产生，所以凡缺少三种要素中的一种（例如缺少红色或绿色要素）就不会产生白色感觉，但是色盲者，即使是全色盲者，在任何时候，也有白色感觉。因此，有一部分学者就支持 Hering 氏学说。这学说认为视网膜有三对感色物质存在，就是：(1)白色和黑色，(2)红色和绿色，(3)黄色和蓝色。根据这学说，人能够有红绿色盲和青黄色盲，也能够辨认黑白。但是 Hering 氏学说没有得到多数学者的承认。

在色觉异常者中，红色盲和绿色盲是最常见的。据著者的统计，我国人的红绿色盲（即红色盲 + 绿色盲），男性约 5%，女性约 1%（中华眼科杂志，1954 年，5 号，341 页）；红绿色

弱者也比较多；紫色盲和全色盲则极为少见。所以，普通所谓“色觉异常”（也是普通检查对象），差不多就等于说是红绿色盲与红绿色弱的总称。

色觉异常者看颜色与正常人的差别大略如后：

红色盲者 他们不能见光谱中的红色光线，也就是光谱上红色一端短了一段，他们只能见黄……紫色。而且光谱的亮度也和正常人不同：正常人最亮的是在黄色部分（波长大约 $5890 \text{ \AA}$ ），红色盲者所见光谱中最亮部位是在黄绿部分，又在光谱中见有一个非彩色部位（“中性点”），大约在波长 $4900 \text{ \AA}$ 处。

红色盲者看颜色的主要错误是：对淡红色与深绿诸色，青蓝色与绛色（即紫红色，此色是光谱上所没有的）、紫色不能分别，而最容易混淆的是红与深绿，蓝与紫。

绿色盲者 他们看光谱并不象红色盲者缩短一段，但光谱中最亮部位在橙色部分，中性点约位于波长 $5000 \text{ \AA}$ 处。

绿色盲者不能分别淡绿与深红，紫与青。绛色与青色虽不混淆，而绛色与灰色则造成混乱。

紫色盲者 看光谱，在紫色一端有些缩短。光谱上最亮处在黄色部分（这与正常人同），光谱上有两个中性点：一个在黄色部位（波长大约 $5800 \text{ \AA}$ ），另一个在蓝色部位（波长大约 $4700 \text{ \AA}$ ）。他们看光谱，似乎只有红和青两种色调。他们对于黄绿色与蓝绿色，绛色与橙红色，都不能分别。

全色盲者 他们无颜色感觉，只有灰色和白色感觉。因此，宇宙景象在他们眼中只成普通照片一样。全色盲者非常少见。他们常有眼球振荡症、视力不良及失明。

色弱者 色弱包括红色弱与绿色弱。他们看颜色虽与正常人相同，但辨认颜色能力较差或很差，在视角较小、光线较

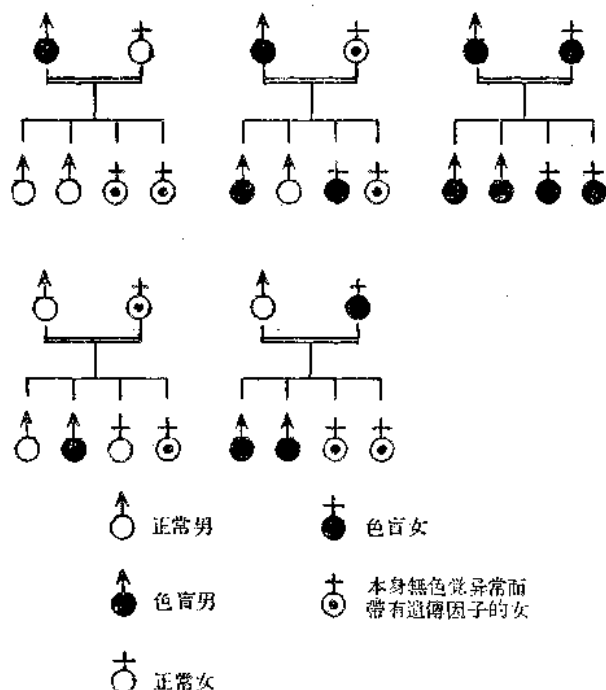
暗时,辨色几与色盲者同(例如红色弱者几与红色盲者相同),容易发生差错。

色盲者往往一生都不自知是色盲,而在颜色不太复杂时,也往往能正确说出是红是绿等等。这种辨色能力是从生活上体验而来的。但遇颜色复杂的时候(例如色盲检查图上的色点),他们就无法正确辨别了。色盲是 Dalton 氏(化学家、现代原子学说的奠基人)所发现的。他本人就是个红色盲者。他的色盲论文中,曾说到他儿时采得果子往往味道酸涩难吃,而别的儿童所采的多是味道甜美的。但是那时他不知道他是色盲者,后来积累了许多事实才发现自己是色盲者,而家属中也有不少色盲者。因为色盲是 Dalton 氏所首先发现的,故又曾名 Dalton 氏病,但此病名应该是指红色盲。

三、色盲与遗传

先天性色盲有着伴性隐性遗传的关系。遗传的规律大致表示如下图。如图所示,色盲男子与无色盲系统的女子结婚,所生的孩子中没有色盲者,但女孩全部是媒介者。也就是说,所有女孩她们本身虽非色盲,但都保有色盲遗传因子(基因),将遗传给她们的后代。在这情况,如所生的全为男孩,则父亲的色盲即行“绝种”。正常男子与媒介女子所生的孩子,男孩中有一半是正常者,一半是色盲者;女孩中有一半是正常者,一半是媒介者。所以,例如仅生一男一女时,就有可能全是正常者,但也可能全是异常者。其他遗传情况,看图自明。色盲男子与媒介女子所生的孩子色觉情况较为复杂,而异常者的发生率也比较高。那就是:父母双方的异常因子如属同一系统(如红色盲与红色弱或绿色盲与绿色弱),所生孩子,不计男女,一半是异常者,如就女孩来说,其中一半是色盲者,一半是

媒介者；如父母双方的异常因子是属于不同系统，则一半男孩成为母亲系统的异常者，而全部女孩都是媒介者。在这情况下，媒介的女孩中的一半只有一条X染色体上有异常因子，而另一半则两条X染色体都有异常因子，因此在后者即使和正常男子结婚，而所生的男孩全部是异常者。



如前所述，男子的色盲率有5%上下，而女子的色盲率只有1%左右。这是因为男子只有一条X染色体，只要其上带有异常因子就成色盲者；女子有两条X染色体，必须两条上都有异常因子，成为同质接合才是色盲者。所以色盲男子比女子多。女子色盲率大约是1%。这并不包括媒介者在内。女

子是否媒介者，只能从遗传上加以判断，大致是：(1)父亲是色盲者，所生女孩若不是色盲者，必就是媒介者；(2)父亲正常，母亲色盲，所生女孩全是媒介者；(3)父母都属正常，所生女孩也可能是媒介者。一般地说，决定女子是否媒介者并非简单的事，有时虽调查女子的母系好几代，也还得不到正确的结论。

色盲的遗传规律，不但在判定色盲时可作有力参考，而且在婚姻问题上也是值得注意的。

四、色盲与职业

有不少职业，在工作中须要正确辨别颜色。色盲者辨色有错误，当然就不适宜于这些职业。例如火车、汽车司机，交通管理人员等，必须正确辨别红绿灯，如果把红灯当作绿灯，那就会发生意外。此外，如染色、彩色印刷、装饰，和许多科学部门，如医、药等等，在工作中常要求正确判别颜色，如果色觉不正常，也可能造成工作中的差错。因此在选录人员、办理兵役、招收新生等时，色盲检查是必要的。色盲者完全可以胜任的职业，如文学、史地、财经等部门，仍是很多的。此外，基础科学中的数学，农学中的农业经济，医学中一些不需要分辨颜色的工作也可胜任。

五、本色盲检查图用法

(1) 在明亮弥散光下（日光不可直接照到图上）展开检查图。

(2) 受检者眼部以距离图面 50~80 厘米为标准，但也得参照情况酌予增长或缩短。

(3) 必要时先用“示教图”教以正确读法。如受检者早已知道读法，就可用各图进行检查。

(4) 任意翻图,让受检者读图上数字或图形。愈快读出愈好。一般在3秒钟左右可得答案,最长不得超过10秒钟。

(5) 根据第六节“检查图的个别说明”判断受检者是正常、红色盲、绿色盲、色弱等等。

(6) 有可疑时,应反复检查,以求确实。因为正常者偶不留意也会误读,而色盲者所读也会有偶中的。

六、检查图的个别说明

本检查图主要是用来鉴别红色盲、绿色盲、红色弱和绿色弱。在图的右下角印有很小的数字,这是图的号数。

检查图分数字与图形两大组。数字组有17幅,图形组有11幅。读数字常较迅速,所以使用比较方便。检查时一般单用数字组常已足够。数字图一般都可以颠倒使用。如受检者是文盲或幼儿,则需用图形组。遇到可疑情况,还需要两者混用。

各图说明见12~13页表。

检查伪色盲,用第1、18图,但必须掺入其它不相干的图以迷乱其思想及注意。此两图即使色觉异常者也能读出,如答不能读或所答错误,当是伪色盲者。

色弱者如果在明亮照明下,容其从容辨认,也能正确读出一些检查红色盲及绿色盲的图;但如光线较暗,图距离眼较远,并令他迅速读出,就不能正确读出,或仅能读出一部分。图4、7、9、10、11、12、13、14、15、22、23、24、26、28等图,对色弱者很难通过。

本色盲检查图,除少数外,也适用于在电灯、烛光下检查,甚至在晨光暮色中也能检查。在这种特殊情况下,可用下列诸图:图2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、16、17、18、20、22、23及24。

色盲者如果戴了适当的有色眼鏡如棕色眼鏡，也可以正確讀出許多檢查圖，這點必須加以注意。

七、其它注意事項

(1) 檢查醫師在檢查前必須熟悉所採用的色盲檢查圖的性質，仔細閱讀說明書，了解個別圖的用法及意義。這樣會使檢查工作進行得既快速，又準確。注意不要隨意對受檢者提出過高要求。

(2) 醫師必須參照受檢者的文化程度、反應靈敏度、有否作假以及年齡等情況隨機應變地進行檢查。選圖不必依照次序，可根據情況決定。有時也可以一圖反復、顛倒連續檢查數次。

(3) 遇可疑時，不妨停頓一時再予檢查。色覺正常而反應較遲鈍的人，有時或可回答錯誤，所以不能僅以一圖或一字之差，就判斷其為色盲或色弱者。如將鵝讀為鴨，燕子讀為鳥或雀，不能作為色盲者。據著者經驗，即使是很輕度色覺障礙者，對圖 4、7、9、11、22、24 及 26 均難通過。總之，遇到可疑情況，必須鄭重考慮，以免差錯。必要時還得參用他種色盲圖，仔細檢查。

八、檢查圖的保護

(1) 圖面不可受日光直接照射，用后就收藏起來，以免圖色因多見日光而起變化。

(2) 讀圖時，盡量避免唾沫落在圖上。

(3) 檢查醫師和受檢者的手指，都不可觸及圖面，以免污損圖面。如必須指點時，可用較長的棉簽。

	图号	正 常 者	红 绿 色 盲	红绿色弱	附 注
数 <					

	图号	正 常 者	红 绿 色 盲	红绿色弱	附 注	
	16	读 686 219 颠倒读 612 989	红色盲 读 8 29 颠倒读 62 8	绿色盲 读 66 1 颠倒读 1 99	同正常者	红色盲不能读 红色字, 绿色 盲不能读绿色 字
		读 698 901 颠倒读 106 869	读 68 0 颠倒读 0 89	读 9 91 颠倒读 16 6	同正常者	红色盲不能读 红色字, 绿色 盲不能读绿色 字
图 形 组	18	读猪	同正常者	同正常者	示教用, 检伪 色盲用	
	19	读牛	读鸡或公鸡	同正常者		
	20	读狗	不能读	同正常者		
	21	读蝴蝶	不能读	同正常者		
	22	读剪刀	不能读	不能读		
	23	读鸟	读五角星	同红绿色盲	正常者读鸟但 同时也能勉强 读五角星	
	24	读燕子	不能读	不能读		
	25	读羊	读鸡或公鸡	同正常者		
	26	读蜻蜓	不能读	不能读		
	27	读鱼	不能读	同正常者		
	28	读鹅或鸭	不能读	不能读		