

德国帕斯卡 3D 体验式验光系统简介

帕斯卡 PASKAL 3D 体验式验光系统是一种在双眼视和立体视觉环境下的主观验光系统，该系统由德国 IPRO 公司于 2014 年开发，在欧洲一经推出，获得了极大的好评和追捧。3D 体验式验光与传统验光方法的主要区别在于：在整个验光过程中，偏振片始终处于被检者眼前，被检者的双眼同时接受单眼检查，且无需单眼遮盖；同时，系统中的新型视标能帮助验光师完成对患者的双眼平衡调整；在视力检查的基础上，完成隐斜视和立体视功能的筛查、定性和定量检查。

第一部分 德国帕斯卡 3D 体验式验光系统的开发背景、原理和理念

从 19 世纪中叶开始，德国的视光技术就为当代的视光理论奠定了坚实的基础。1843 年，德国眼科医生酷希勒首次对视标仪进行了标准化。我们常见的视光专业术语中，例如：VonGrafe（棱镜分离法），Panum（帕努姆区）等都是德国发明人的名字命名的。德国在第一次和第二次世界大战中的相继战败，致使德国的研究结果被长期隔绝，加之德语的语言障碍，中国视光师很少能看到有关这方面的信息。自 2011 年以来，《焦点 FOCUS》杂志源源不断地将德国先进的视光技术传递到国内，并使国内视光师有幸获得了最新的帕斯卡 PASKAL3D 体验式验光系统，这种技术的开发背景、原理和理念也代表了当今国际视光界的最新标准。

开发背景

帕斯卡 3D 体验式验光系统的开发原理来自于 3D 家庭影院系统，而这个技术也是在 2013 年前后日趋成熟，因此，本系统的开发时间不可能早于这个技术的成熟期。

其次，电子设备对现代人生活的影响非常大，同时，也逐渐在改变人们的用眼习惯，对用眼需求提出了更高的精细化要求，这也要求验光的精度和舒适度越来越高，更多关注人类双眼视功能。因此，开发一种能满足高精度和高舒适度的验光系统的市场需求迫在眉睫。

开发原理

本系统使用的是圆性偏振原理，这种偏振光对视物角度没有严格的要求，能实现 360° 的偏振分视，被检者可随意保持检查体位，因此，能实现验光的精确度和舒适度共存。

本系统的硬件选择性地使用通用设备，将 APP 作为一种特殊的专业载体，告别了沉重型、大部头的重设备时代，通过轻型设备和高级别软件的共同搭配，组建一个更加轻松灵活的验光检查系统。iPad 的便捷操作，使验光过程更加现代化，符合现代人的消费习惯。3D 电视机 / 显示屏营造了轻松的检查环境，降低患者对验光的排斥感和恐惧心理。

开发理念

迄今为止，我们在市场上所见到的所有视标仪，灯箱视力表等，都是黑白色，静态，受到传统检影验光的影响，验光室通常是半暗室。但是，当顾客进入验光室之前，其看到的世界是彩色、动态、明亮的，因此，验光室应该尽量能为顾客重现最自然的视物环境，使其能尽快尽好地适应验光，并配合验光师的工作。

帕斯卡系统正是在这种理念的支持下，将检查背景设置为令人愉悦的彩色背景，将艰深的视光理论融入游戏式的互动形式中，方便验光师的信息采集，还能鼓励患者参与到全部验光过程中，使其在享受视物成就的同时，积极配合验光师的工作，共同获取最自然和真实的双眼屈光状态。

绝大多数人都是用双眼同时看世界，并因此拥有完整的双眼视觉，其最高形式就是立体视。迄今为止的传统主观验光都要遮盖患者的一只眼睛，进行单眼验光，这种做法会打破患者的正常融像，在更换遮盖片或打开双眼后，患者都需要一定的时间，重新建立习惯性的双眼视，整个过程耗时耗力，且无法得到患者最真实的单眼和双眼视状态。

帕斯卡系统的理念是保持患者最自然的视物状态，在不打破双眼融像的基础上，进行单眼验光，整个验光过程中，患者的中央眼被屏蔽，大脑无法对每只眼睛看到的图像进行加工和处理，不参与双眼的视物，能帮助验光师获得患者最自然的单眼视觉状态。

第二部分 系统构成及呈现形式

一、系统构成

硬件设备

PASKAL 3D 体验式验光系统对硬件有其相应要求，该程序是针对 Apple iPad 开发的应用程序，所以 Apple iPad 必不可少。为了能够将 iPad 上的数据传输到 3D 电视，需要一个名为 Apple TV 的机顶盒。Apple iPad 和 Apple TV 之间的无线连接是通过一个高效的无线路由器，系统的使用可在局域网中，但应按时接入互联网，保证后台的正常运行，及时更新和享受后台服务。

PASKAL 3D 验光系统由几个部分组成，它们共同构建了一个在双眼视觉环境下进行单眼验光的系统。这种新型的验光方法必须包含以下硬件：

- 装有圆偏振滤光片的专用试镜架或综合验光仪
- 显示屏不小于 32 英寸的万向壁挂式 3D 显示屏
- 连接 3D 显示屏的 Apple TV
- 装有 PASKAL 3D 标准应用程序的 iPad（ios7.0 或更高版本）
- 将图像从 iPad 传送到 Apple TV 的高效无线网络

软件

PASKAL 3D 体验式验光系统是针对 Apple iPad 开发的应用程序，由 APPLE 公司代为管理。使用者需在 APPLE APP Store 里下载帕斯卡 3D 体验式验光系统的 APP，获得前 3 个检查的试用版，在购买了授权码之后，输入“用户名”和“密码”，APP 解锁，即可使用系统的全部功能。

软件开始界面上的“标准”为标准视标组合，里面涵盖了 8 个检查中的 9 个画面和视标，能辅助验光师完成主观验光的全部操作和基本视功能的定性定量检查。

软件开始界面上的“设置”用于验光距离、显示屏尺寸，常用视标，起始视力等级，背景图，3D 格式，反射镜，密码等的设定。

软件开始界面上的“创建新组合”用于自主创建符合自己使用习惯的一系列检查视标，可在视标库里的 70 个视标中任意添加和删除视标，每个新组合可重新命名，支持多名验光师各自使用自己的检查组合。

软件开始界面上的“？”连接到帕斯卡 3D 体验式验光系统的官方网站，选择中文，即可获得关于该系统的详尽介绍和常见问题解答。



二、3D 显示屏和 iPad 的呈现形式（以前四个检查为例）



验光师

检查 1

左边是标准视标组合，共计 9 个视标。中间的两个图片是左右眼分别看到的图片。右边是操作按钮。iPad 在整个验光过程中作为遥控器来使用，患者无法看到任何操作界面。



患者

当验光师打开以上界面时，患者看到的只是这幅山水画，令人愉悦，缓解紧张的检查气氛，营造轻松的检查环境。此背景图可在“设置”中进行更换。



验光师

检查 2

验光师看到的是上下两幅图，两幅图相同，中间是初查立体视定量参数。



患者

与此同时，患者看到的只是一幅图，上面有 4 个标记了号码的热气球。



验光师



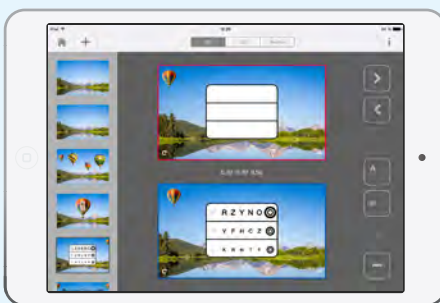
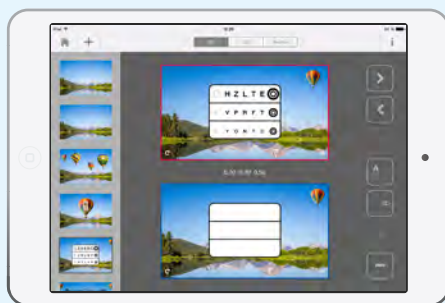
验光师看到的是有一只狗和有一只猫的两个热气球图片。上面是带有狗图像的热气球，下面是带有猫图像的热气球。

检查 3



患者

患者看到的只是一个有猫（或者狗）的热气球图片，在下面的切换中，患者可能会轮番看到猫和狗。



验光师



在这个步骤中，验光师看到的两幅图片中，左图中视标在上，右图中视标在下。视标在上，热气球在右时，患者的右眼是被检眼，视标在下，热气球在左时，患者的左眼是被检眼。左右眼可通过切换键进行互换。上图和下图的中间部分是视力等级的标识，验光师可通过 + 和 - 号调整视力等级（即从 0.3 到 1.6）。

检查 4



患者



患者看到的只是一个视标图，检查患者的右眼时，他的右眼能看到视标和右边的热气球，左眼只能看到背景图，反之亦然。

ipad 上的常用功能键：



第三部分 标准视标组合的应用（Standard）

系统使用前的准备工作：

- 用全自动验光仪或检眼术测出患者眼睛的各项客观值，或用焦度计测出患者旧眼镜的各项客观值；
- 在专用试镜架的后镜槽中插入系统配备的专用偏振片，右眼轴位 135°，左眼轴位 45°；或者打开具有圆性偏振片的综合验光仪，设置同上轴位；
- 请患者在整个验光过程中自然坐姿，睁开双眼。

检查 1

2D 画面，彩色画面营造自然逼真的视觉环境
2D 切换到 3D 画面 – 双眼视和立体视的首次筛查，雾视

验光师的提问：

– “请您看这个彩色的画面，您能看到山上的雪吗？”

患者的回答：

– “是的，能看到。”

鉴于大多数患者对验光检查的排斥和恐惧感，此检查可以营造轻松的检查环境，更好地配合验光师的工作。

2D 切换到 3D 画面 – 双眼视和立体视的首次筛查，雾视。

从检查 1 到检查 2，是将 2D 画面切换为 3D 画面。首次筛查患者的双眼视和立体视，患者通常能感到画面向右移动了，绝大部分人能看到画面变得立体了。这个环节中，患者的回答是开放性的。如果患者在首次切换之后，没有任何反应，可重复几次进行 2D 到 3D 的画面切换，通常患者在第 2 次或者第 3 次切换后，就能感受到变化了。

验光师的提问：

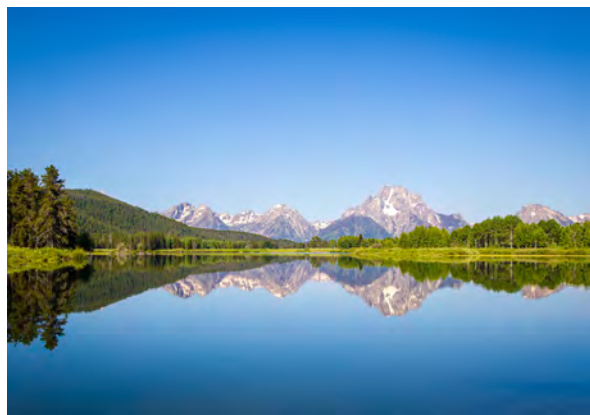
– “现在，画面发生变化了吗？”

患者的回答：

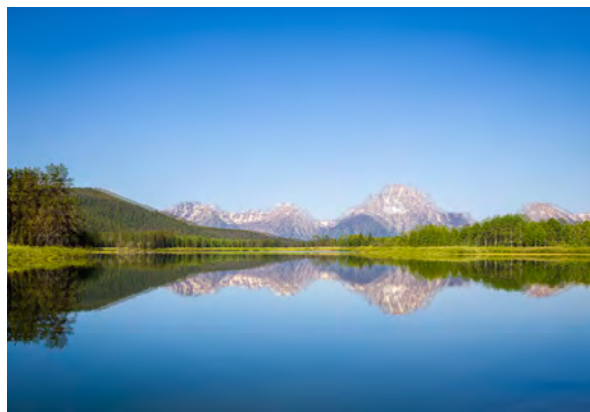
– “是的，画面向右边移动了。” 正常。已完成雾视，继续下一个检查。

– “是的，画面变得立体了。” 正常。已完成雾视，继续下一个检查。

– “没有发生变化。” 患者疑似双眼视和立体视视功能障碍，需要在验光的后期着重进行视功能检查，即检查 7。



2D 画面



2D 切换 3D 画面

检查2 双眼视和立体视的第二次筛查

此检查用于第二次筛查患者的双眼视和立体视视功能。立体视定性，隐斜视的预测。分3步提问。



1、验光师的提问：

- “请依然保持双眼睁开。请看屏幕上的四个热气球，每个热气球上都有号码，从1到4，请告诉我4个热气球的位置，哪个在最后面，哪个在最前面？”

患者的回答：

- “1号在最后面，2号略微靠后，3号稍稍靠前，4号在最前面。” 正常，继续提问。

2、验光师的提问（以无反光镜为例）：

- “四个气球是立体地漂浮在空中吗？”

患者的回答（患者回答时间应为30秒之内）：

- “是的，1号和2号在电视屏幕的后面，3号和4号在电视屏幕的前方。” 患者通过了第二次双眼视和立体视筛查，正常。
- “没有，4个气球都在电视屏幕上。” 双眼视和立体视视功能障碍，在开始验光前先进行检查6（隐斜视的检查），之后再返回常规验光流程。
- “没有，4个气球都在电视屏幕上。” 3-10秒之后或更长时间，“现在能看到气球是漂浮在空中的。” 患者有立体视延迟，完成双眼平衡检查后，着重视功能的检查，即检查6和7。

3、验光师的提问：

- “1号和2号气球有没有晃动，轮廓清晰吗，3号和4号呢？”

患者的回答：

- “1号和2号气球有点晃动，不清楚。” 疑似内隐斜。
- “3号和4号气球有点晃动，不清楚。” 疑似外隐斜。
- “4个气球都在晃动。” 疑似垂直隐斜。
- “没有晃动”，筛查完成。

检查 3

优势眼的检查 此检查用于检查患者的优势眼



预备工作：

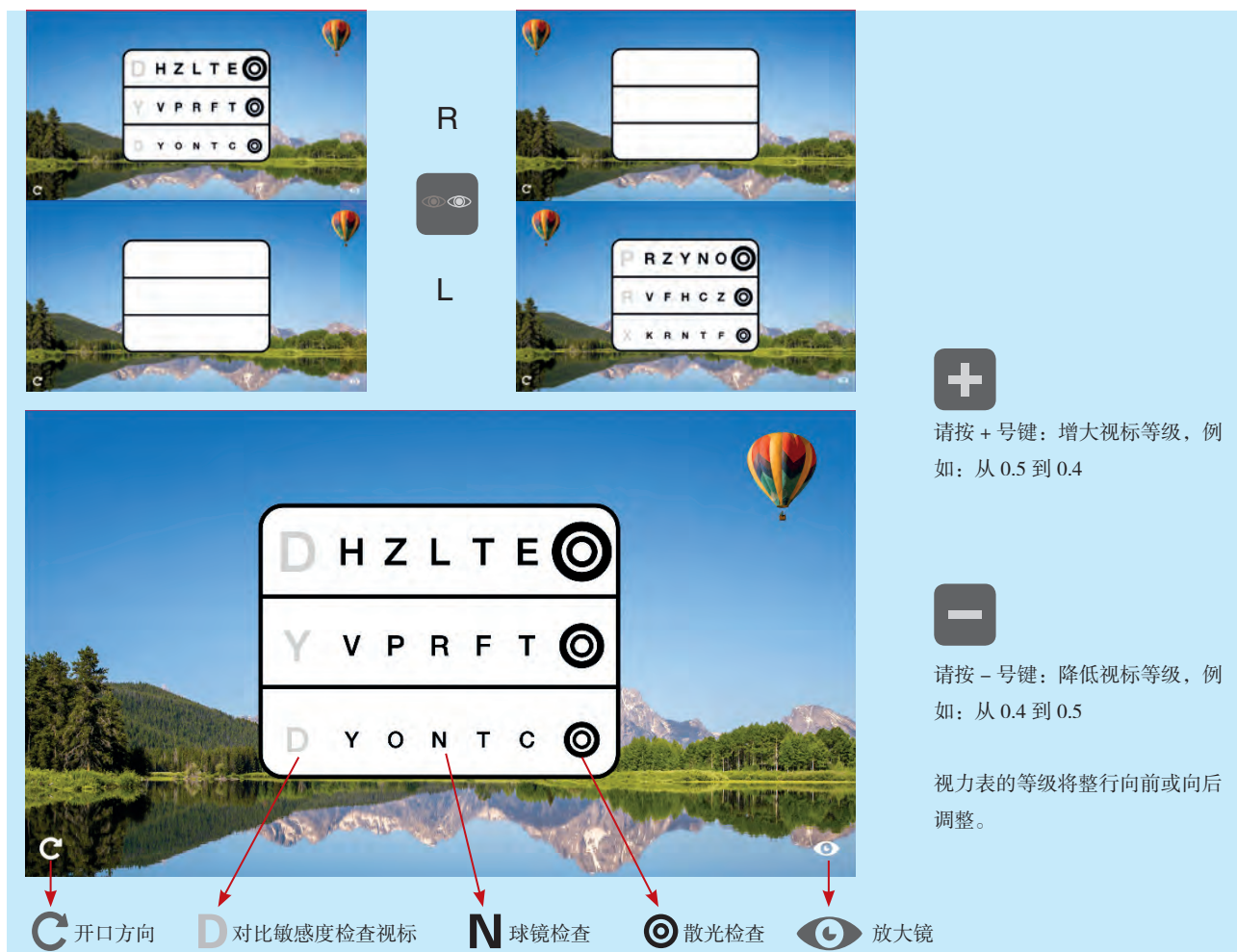
在切换到这个检查之前，验光师应先明确告知患者：“在下面的测试中，您将看到一只热气球，上面有只狗或者是猫，请您在睁开眼的第一时间，大声告诉我，是猫还是狗？”强调“**第一时间和睁开双眼**”，不能给患者时间去思考自己看到的是猫还是狗。验光师也可提前准备好“猫”和“狗”的图像，让患者清楚知道狗和猫的具体形象。

接着切换到优势眼检查视标，让患者立即喊出“猫”或者“狗”。

点击 2 次**切换**按键，令患者继续判断。

- 若患者在接连 3 次测试中，看到的动物顺序是狗，猫，狗，右眼为优势眼
- 若患者在 3 次测试中，看到的动物顺序是猫，狗，猫，左眼为优势眼
- 若患者看到的画面既像狗又像猫，说明患者没有明显的优势眼
- 若患者看到的动物顺序是狗，狗，狗，或者猫，猫，猫，说明患者幼年可能被狗 / 猫咬伤过，也可能是狗 / 猫宠物的饲养者，对这种动物的恐惧 / 依恋之情战胜了正常反应。测试无效，可用传统主视眼测量方法确定主视眼。

检查4 检查球镜、轴位、柱镜度和对比敏感度



从优势眼开始验光，不是国内常见的先右后左的检查顺序。按照常见的单眼验光操作流程，依次确定患者的球镜度、散光轴位和柱镜值。在双眼不分视的状态下进行检查。在这种情况下，未检测眼也会看到立体背景图，但看不到任何视标。

此视标的显示每次为 3 行，分别为不同的视力等级。

每行视标分为 3 个部分：

- 视力表左侧灰色的视标，检查对比敏感度，如果患者看不到此视标，应考虑转诊至眼科医生。
- 中间的 5 个视标用于球镜检查。请按视标切换键切换视力表。您可以选择字母视力表，数字视力表，E 字视力表和兰多环 C 字视力表。如果患者能读出 5 个视标中的 3 个视标，即可确认患者拥有该视力等级。
- 视力表右边黑色双环视标用于柱镜轴位和柱镜度的检查。用交叉圆柱镜进行翻转检查，精调单眼轴位和柱镜度。

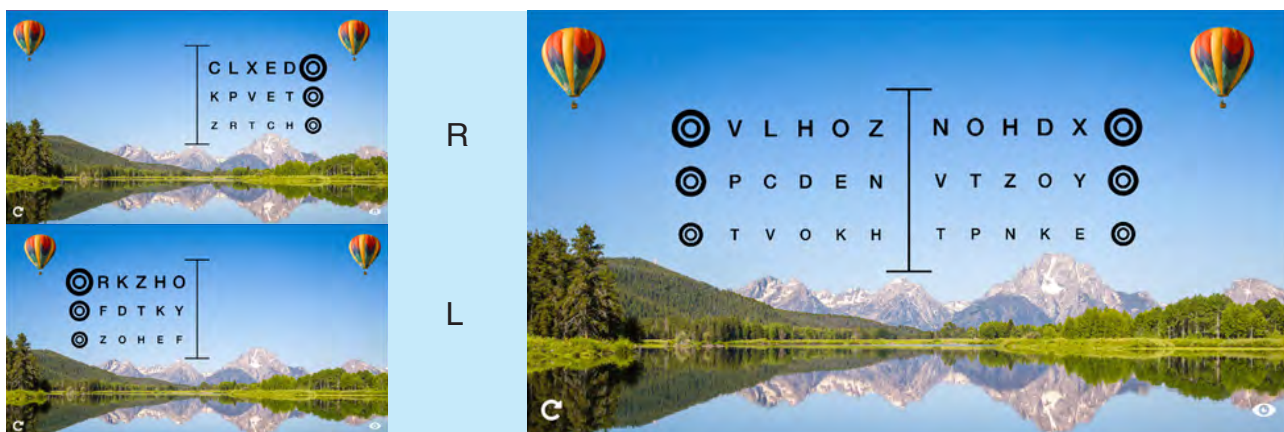
附加功能：

图左下角图标 。更换视标的开口方向，避免患者背诵视标。

图片右下角的眼睛图标 为放大键，如果视力表在 iPad 上显示太小，验光师无法看清楚，可以按放大键查看。检查完一只眼睛后，用左右眼切换键 换到另外一只眼睛，继续单眼球镜、轴位和柱镜度的检查。患者不会明显感受到左右眼的切换变化。

检查5 双眼平衡的精调

此视标分为两个部分，中间的直线用于融合锁定，患者的右眼看到的是右半部分，左眼看到的是左半部分，让左右眼分别看其最佳视力视标，进行比较。左右眼分别精确调整患者在双眼视状态下的球镜、轴位和柱镜值，让左右两个部分达到同等清晰。如果患者的矫正视力和对比敏感度都很好，语言表达能力强，调整时可以用0.12D的镜片来精调其球镜值和柱镜值，此项检查的目的是实现双眼的矫正平衡。



检查6 相联性隐斜视的定性和定量检查

此视标用于隐斜视的定性定量检查。检查时让患者看视标中间的固视点。这个视标是对感觉性融像和运动性融像的综合检查。右眼看到类似于 L 形状的视标，左眼看到是类似于 7 形状的视标。垂直线的偏移程度用来定性患者是内隐斜还是外隐斜。线条偏移的方向即为矫正棱镜基底的方向，垂直线上半部分向左偏移为外隐斜，向右偏移为内隐斜。水平线向上或向下的偏移则作为垂直隐斜的定性和定量指标。

验光师用此视标检查所获得的棱镜矫正值即为患者的当前适用矫正值，加上棱镜后，应能迅速改善患者的立体视觉，并令其视力发生明显好转。当然，遇到特殊案例，或者选用其他检查方法时，还可以从视标库中调取“隐斜视”类别中的其他视标，或者德国 MKH 系列检查视标等。

如果给患者加上了测得的棱镜值，则必须再次返回到上个检查，即双眼平衡精调，重新精调双眼轴位和柱镜值，无需再调球镜。



检查7 利用分级视差做立体视定性定量检查

此视标用于常规的立体视定性和定量检查。立体视锐度的定量可从7' 达到0.5'。视标分为4个区，检查从第4个区开始，每一个区域里都有一个环向前突起，一个环向后凹陷，区域4是视差最大的区域，区域1的立体视差最小。每个区域的测试环都可以通过切换键进行向前或向后的调整。正常情况下，患者能分辨第3个区的立体环即可。

验光师的提问：

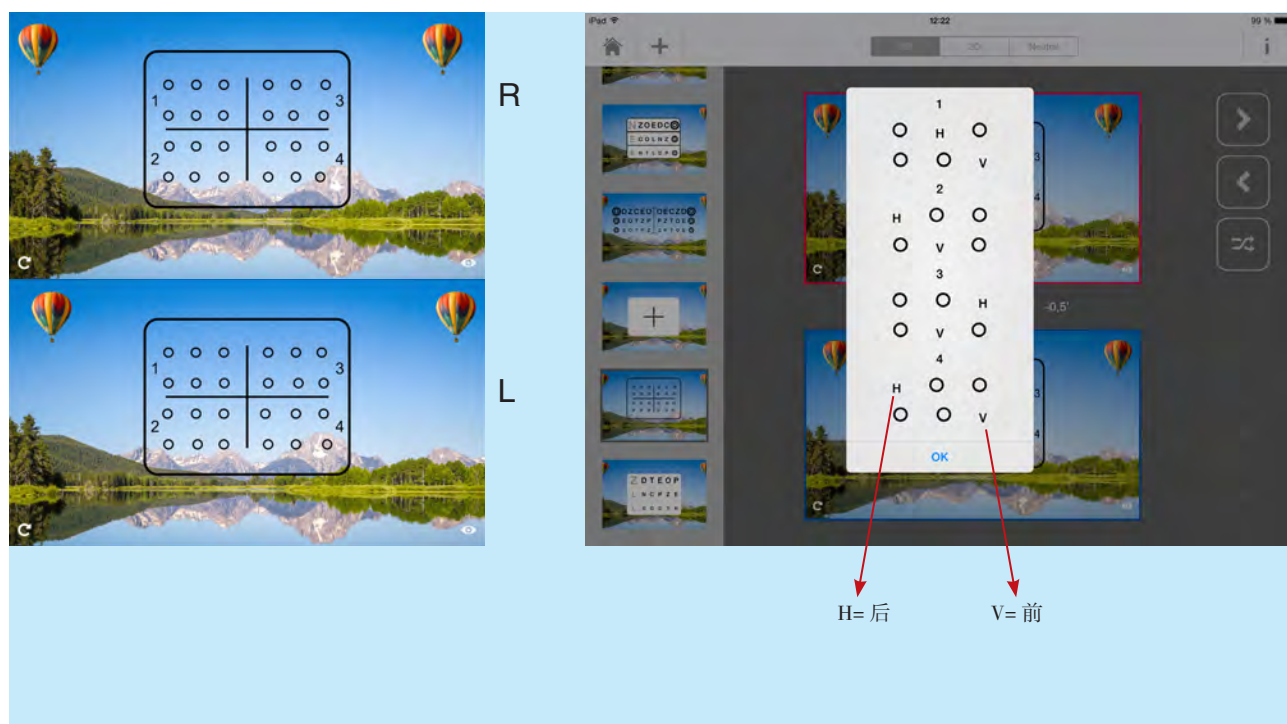
– “画面上有1、2、3、4共计4个区域，每个区里有上下各一行，每行3个小环。现在请看第4区，有没有哪个环是向前凸起的，哪个是向后凹陷的，请从左向右数。”

患者的回答：

– “有的，上面一行左边第一个向后凹陷，下面一行右边第一个向前突起。”说明患者有立体视，让其继续看第3区，第2区和第1区。正常看到第3区即可，即5' 和4' 的立体视锐度。驾驶员要求能看到第一区，即1' 和0.5' 的立体视锐度。

– “没有，都是一样的。”3-10秒之后，“现在能看到了。”患者有立体视延迟。根据患者的症状和问诊结果选用棱镜，之后重新回到此检查，确认患者的立体视延迟得到了矫正。

– “没有，都是一样的。”3-10秒之后，“还是一样的。”患者有严重的立体视功能障碍，进行视功能障碍的问诊和治疗。



检查8 无限远处的双眼视力精调

此检查为标准视标组合的最后一步检查，迄今为止所得的验光结果为室内验光结果，大部分患者的眼镜都要能看远处，因此，还应进行最后一步的无限远处的远视力精调。先去掉患者眼前的偏振片，如果使用综合验光仪验光，需要将参数转化到试镜架上。让患者戴试镜架看远处（窗外，门外）。

验光师操作：

给患者双眼前同时加 +0.25D。

患者叙述：

能看到的最小视标变差了，不清楚了，不更改参数，结束。

能看到的最小视标没有变差，双眼前加 +0.25D，直到患者反映看不清楚了，双眼调整 +0.25D。

验光师操作：

给患者双眼前同时加 -0.25D。

患者叙述：

视物感觉不舒服，不更改参数，结束。

视物没有不舒服的感觉，没有眼胀，给现有处方加 -0.25D，直到感觉不舒服为止。



第四部分 PASKAL3D 软硬件的连接

1 AppleTV 和电视的连接

将 AppleTV 通上电源，一端插入 HDMI 高清线，并将 HDMI 线的另一端插入电视机的 HDMI1 或 HDMI2 或接口中。电视屏幕会自动跳转到 Apple TV 的开始界面。如果电视屏幕没有自动跳转到 Apple TV 的开始界面上，也可以按电视遥控器上的“输入”键，选择 HDMI 的输入口。

待 Apple TV 与电视机连接成功后，设置 AppleTV，用遥控器进行如下操作：

网络 – 连接您的无线网络，如果有 wifi 密码，请输入密码，确认，连接成功。

按 Apple TV 遥控器上的 MENU 键盘，返回到设置页面，在“通用”栏中选择“睡眠前闲置”，选“从不”。

按 Apple TV 遥控器上的 MENU 键盘，再次返回到设置页面，在“屏幕保护程序”栏中选择“开始前闲置”，选“从不”。

按 Apple TV 遥控器上的 MENU 键盘，再次返回到设置页面，在“音频与视频”栏中“调整 AirPlay 全面扫描”，选“关闭”。

2 设置 iPad

在设置中选择无线局域网，连接到和 Apple TV 相同的无线网络上，连接成功后返回主界面。

使用快速启动，在主界面下方，用手从下向上轻轻滑动，在 Airplay 栏中的 Apple TV 处“打钩”，并打开下方的“镜像”。

3 Apple TV 和 iPad 的永久连接

请按如下操作，打开 iPad 设置 – 通用 – 自动锁定：选“永不”。

这样每次验光时就不用重新连接 AppleTV 和 iPad 了。

4 电视机上设置 3D 图像

为了成功显示 3D 图像，需将电视机图像调整为 3D 格式。在电视遥控器上按“菜单”键，选择“3D 模式”中的“上下格式”，按电视遥控器上的“退出”键即可。请带上匹配的 3D 眼镜查看 3D 视觉效果。此时，Apple TV 与 iPad、电视机连接完毕，可进行帕斯卡 3D 体验式验光。

5 软件的更新

此更新是自动的，因此需要将 iPad 接入无线网络。如果 iPad 只在局域网中使用，至少需每隔三天接入无线网络中，否则无法获得及时更新，无法享受更好的技术支持和服务。若七天未接入，需重新注册授权码，注册不成功，请联系客服。

6 客服联系方式

电话：029-83704928，029-89380330

邮箱：paskalservice@126.com

地址：西安市雁塔区光华路小悉尼新都 1 号楼 704 室

QQ：2024651047

联系人：马女士