

一种基于双眼分视的视觉训练方法及系统

技术领域

本发明涉及视觉训练技术领域，尤其涉及一种基于双眼分视的视觉训练方法及系统。

背景技术

视觉训练主要原理是通过提供视觉刺激来激活视觉系统，促进其神经可塑性调整，提高视觉信息处理能力。

双眼分视指的是通过左右眼各自观察不同的图像信息，从而使人眼看到立体效果的视觉技术。每个眼睛都能获得不同的视角，从而形成一个相同的三维立体图像。

现有的视觉训练方法主要为遮盖视力较好的眼即优势眼，对视力不好的眼即弱视眼（视力较弱的眼睛）进行视觉训练任务，从而增强弱视眼的视觉刺激与使用，激活视觉神经元与通路，促进其可塑性调整，改善视觉信息处理能力。但是遮盖一只眼睛会对视觉体验产生比较大影响，视野减半，对空间感知产生一定障碍，影响视觉训练，同时由于仅剩一只眼睛视觉输入，视觉环境适应性会受到限制，无法对双眼视觉功能的协调性与平衡性进行训练，进而降低视觉训练的效果。

同时现有的视觉训练设备通常按照固定变化规则呈现动态图像，不能根据使用者的实际视觉状况动态调整所述图像，进而无法根据使用者的实际情况制定精准的视觉训练方法，降低视觉训练的效果。

发明内容

为了解决上述问题，本发明公开了一种基于双眼分视的视觉训练方法及系统，提高视觉训练的效果。

为了实现上述目的，第一方面，本发明公开了一种基于双眼分视的视觉训练方法，包括：

根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道；所述图像显示通道包括优势眼显示通道及弱视眼显示通道；

在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像，并在所述优势眼显示通道显示所述若干个第一训练图像中每一个第一训练图像时，通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标；

根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息，通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊，获得高斯模糊后的若干个第二训练图像；

通过所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像，同时通过所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练，并采集所述用户的视觉训练时长；

当所述视觉训练时长达到预设的时间阈值时，则停止所述第一训练图像的播放，完成所述用户的视觉训练。

本发明公开了一种基于双眼分视的视觉训练方法，包括获取用户的双眼视力信息以使确定用户的弱视眼和优势眼，以根据用户的实际双眼视力状况进行精准的训练，接着利用预设的双眼分视技术为所述用户的优势眼及弱视眼分别创建图像显示通道，以使用户的左眼和右眼同时分别进行视觉训练，使得双眼同时工作，有效地降低两眼间抑制，提高视觉训练效果。在创建所述图像显示通道后，在优势眼显示通道中播放预设的第一图像，通过预设的眼动追踪技术获得用户注视所述第一图像时的注视点坐标，并根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息，利用预设的高斯模糊函数确定所述优势眼显示通道中进行高斯模糊的模糊区域，使得在所述优势眼及弱视眼显示通道同时播放预设的训练图像时，根据所述模糊区域及所述高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中的训练图

像进行模糊处理，有效的降低优势眼对弱视眼的抑制，使得用户在视觉训练的过程中弱视眼接收正常的、锐利的图像，进而提高弱视眼的使用频率，以对双眼视觉功能的协调性与平衡性进行训练，提高视觉训练的效果。

作为优选例子，在所述根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道，包括：

分别获取用户的左眼矫正视力及右眼矫正视力，并通过比较所述左眼矫正视力及右眼矫正视力，确定所述用户的优势眼及弱视眼；所述双眼视力信息包括左眼矫正视力及右眼矫正视力；

根据预设的双眼分视技术创建第一图像显示通道及第二图像显示通道，以使用户的弱视眼及优势眼分别通过所述第一图像显示通道及第二图像显示通道注视用于视觉训练的训练图像。

本发明首先获取用户的双眼视力信息以确定用户的优势眼及弱视眼，便于后期根据用户的视觉情况制定专属的视觉训练方法，提高视觉训练的准确性，接着利用预设的双眼分视技术构建第一图像显示通道及第二显示通道使得用户的双眼分别观看用于训练的训练图像保证双眼同时训练，提高双眼视觉功能的协调性及平衡性。

作为优选例子，在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像，包括：

读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；

将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像。

本发明通过对用于训练的视频文件进行图像解析，并将解析后的若干个图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道中，首先保证用户在进行视觉训练的时候观察统一的图像，保证双眼的协调训练，进而提高视觉训

练的效果。

作为优选例子，在所述通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标，包括：

根据预设的眼动追踪传感器捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像时的眼球追踪视线；

通过预设在所述眼动追踪传感器中的坐标计算函数计算所述眼球追踪视线与所述第一训练图像的交叉点的坐标，获得所述用户的优势眼的眼球追踪视线落在所述第一训练图像上的注视点坐标。

本发明在所述优势眼显示通道播放第一训练图像时，利用预设的眼动追踪技术实时捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像的眼球追踪视线，以获得所述优势眼落在所述第一训练图像的注视点坐标，便于后续根据所述注视点坐标确定高斯模糊的区域，实现对优势眼所在的显示通道中的训练图像进行模糊，而进而提高用户使用弱视眼的频率，进而实现视觉训练。

作为优选例子，在所述根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息，通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊，包括：

根据所述弱视眼的矫正视力，确定所述高斯模糊函数中的卷积核值、二维方向标准差及注视点模糊区域半径；

根据所述注视点模糊区域半径，以所述注视点坐标为中心获得所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像的模糊区域；

根据所述卷积核值及所述二维方向标准差，通过所述高斯模糊函数分别对所述每一个第一训练图像的模糊区域进行高斯模糊，获得高斯模糊后的第二训练图像。

本发明利用弱视眼的矫正视力确定高斯模糊函数中的各个参数值，即保障根据弱视眼的弱视程度对所述优势眼通道中的图像进行高斯模糊，不同的弱视程度确定不同的模糊程度，使得针对不同用户的视觉情况指定不同的视觉训练程度，更好的满足不同用户的视觉训练需求，同时利用所述弱视眼的矫正视力

对优势眼显示通道中的图像进行模糊处理，使得优势眼接收区域模糊的图像，而弱视眼接收正常的、锐利的图像，这样有效的降低优势眼对弱视眼的抑制，使得提高用户使用弱视眼的频率，进而提高用户的视觉训练效果。

第二方面，本发明公开了一种基于双眼分视的视觉训练系统，包括图像显示模块、眼动追踪模块、图像处理模块、视觉训练模块及训练结束模块；

所述图像显示模块用于根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道；所述图像显示通道包括优势眼显示通道及弱视眼显示通道；

所述眼动追踪模块用于在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像，并在所述优势眼显示通道显示所述若干个第一训练图像中每一个第一训练图像时，通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标；

所述图像处理模块用于根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息，通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊，获得高斯模糊后的若干个第二训练图像；

所述视觉训练模块用于通过所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像，同时通过所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练，并采集所述用户的视觉训练时长；

所述训练结束模块用于当所述视觉训练时长达到预设的时间阈值时，则停止所述第一训练图像的播放，完成所述用户的视觉训练。

本发明公开了一种基于双眼分视的视觉训练系统，包括获取用户的双眼视力信息以使确定用户的弱视眼和优势眼，以根据用户的实际双眼视力状况进行精准的训练，接着利用预设的双眼分视技术为所述用户的优势眼及弱视眼分别创建图像显示通道，以使用户的左眼和右眼同时分别进行视觉训练，使得双眼同时工作，有效地降低两眼间抑制，提高视觉训练效果。在创建所述图像显示通道后，在优势眼显示通道中播放预设的第一图像，通过预设的眼动追踪技术获得用户注视所述第一图像时的注视点坐标，并根据所述注视点坐标及所述双

眼视力信息，利用预设的高斯模糊函数确定所述优势眼显示通道中进行高斯模糊的模糊区域，使得在所述优势眼及弱视眼显示通道同时播放预设的训练图像时，根据所述模糊区域及所述高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中的训练图像进行模糊处理，有效的降低优势眼对弱视眼的抑制，使得用户在视觉训练的过程中弱视眼接收正常的、锐利的图像，进而提高弱视眼的使用频率，以对双眼视觉功能的协调性与平衡性进行训练，提高视觉训练的效果。

作为优选例子，所述图像显示模块包括信息获取单元及通道显示单元；

所述信息获取单元用于分别获取用户的左眼矫正视力及右眼矫正视力，并通过比较所述左眼矫正视力及右眼矫正视力，确定所述用户的优势眼及弱视眼；所述双眼视力信息包括左眼矫正视力及右眼矫正视力；

所述通道显示单元用于根据预设的双眼分视技术创建第一图像显示通道及第二图像显示通道，以使用户的弱视眼及优势眼分别通过所述第一图像显示通道及第二图像显示通道注视用于视觉训练的训练图像。

本发明首先获取用户的双眼视力信息以确定用户的优势眼及弱视眼，便于后期根据用户的视觉情况制定专属的视觉训练方法，提高视觉训练的准确性，接着利用预设的双眼分视技术构建第一图像显示通道及第二显示通道使得用户的双眼分别观看用于训练的训练图像保证双眼同时训练，提高双眼视觉功能的协调性及平衡性。

作为优选例子，所述眼动追踪模块包括图像显示单元及眼动追踪单元；

所述图像显示单元用于读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像；

所述眼动追踪单元用于根据预设的眼动追踪传感器捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像时的眼球追踪视线；通过预设在所述眼动追踪传感器中的坐标计算函数计算所述眼球追踪视线与所述第一训练图像的交叉点的坐标，

获得所述用户的优势眼的眼球追踪视线落在所述第一训练图像上的注视点坐标。

本发明通过对用于训练的视频文件进行图像解析，并将解析后的若干个图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道中，首先保证用户在进行视觉训练的时候观察统一的图像，保证双眼的协调训练，进而提高视觉训练的效果，接着在所述优势眼显示通道播放第一训练图像时，利用预设的眼动追踪技术实时捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像的眼球追踪视线，以获得所述优势眼落在所述第一训练图像的注视点坐标，便于后续根据所述注视点坐标确定高斯模糊的区域，实现对优势眼所在的显示通道中的训练图像进行模糊，而进而提高用户使用弱视眼的频率，进而实现视觉训练。

作为优选例子，所述图像处理模块包括参数确定单元、区域计算单元及高斯模糊单元；

所述参数确定单元用于根据所述弱视眼的矫正视力，确定所述高斯模糊函数中的卷积核值、二维方向标准差及注视点模糊区域半径；

所述区域计算单元用于根据所述注视点模糊区域半径，以所述注视点坐标为中心获得所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像的模糊区域；

所述高斯模糊单元用于根据所述卷积核值及所述二维方向标准差，通过所述高斯模糊函数分别对所述每一个第一训练图像的模糊区域进行高斯模糊，获得高斯模糊后的第二训练图像。

本发明利用弱视眼的矫正视力确定高斯模糊函数中的各个参数值，即保障根据弱视眼的弱视程度对所述优势眼通道中的图像进行高斯模糊，不同的弱视程度确定不同的模糊程度，使得针对不同用户的视觉情况指定不同的视觉训练程度，更好的满足不同用户的视觉训练需求，同时利用所述弱视眼的矫正视力对优势眼显示通道中的图像进行模糊处理，使得优势眼接收区域模糊的图像，而弱视眼接收正常的、锐利的图像，这样有效的降低优势眼对弱视眼的抑制，使得提高用户使用弱视眼的频率，进而提高用户的视觉训练效果。

第三方面，本发明公开了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程

序，所述程序被处理器执行时实现如第一方面所述的一种基于双眼分视的视觉训练方法。

附图说明

图 1: 为本发明实施例提供的一种基于双眼分视的视觉训练方法的流程示意图；

图 2: 为本发明实施例提供的一种基于双眼分视的视觉训练系统的结构示意图；

图 3: 为本发明另一实施例提供的一种基于双眼分视的视觉训练方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

实施例一

本发明实施例提供了一种基于双眼分视的视觉训练方法，所述方法的具体实施流程请参照图 1，主要包括步骤 101 至步骤 105，所述步骤主要包括：

步骤 101：根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道；所述图像显示通道包括优势眼显示通道及弱视眼显示通道。

在本实施例中，该步骤主要包括：分别获取用户的左眼矫正视力及右眼矫正视力，并通过比较所述左眼矫正视力及右眼矫正视力，确定所述用户的优势眼及弱视眼；所述双眼视力信息包括左眼矫正视力及右眼矫正视力；根据预设的双眼分视技术创建第一图像显示通道及第二图像显示通道，以使用户的优势眼及弱视眼分别通过所述第一图像显示通道及第二图像显示通道注视用于视觉

训练的训练图像。

本实施例首先获取用户的双眼视力信息以使确定用户的优势眼及弱视眼，以便于后期根据用户的视觉情况制定专属的视觉训练方法，提高视觉训练的准确性，接着利用预设的双眼分视技术构建第一图像显示通道及第二显示通道使得用户的双眼分别观看用于训练的训练图像保证双眼同时训练，提高双眼视觉功能的协调性及平衡性。

步骤 102: 在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像，并在所述优势眼显示通道显示所述若干个第一训练图像中每一个第一训练图像时，通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标。

在本实施例中，该步骤主要包括：读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像。根据预设的眼动追踪传感器捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像时的眼球追踪视线；通过预设在所述眼动追踪传感器中的坐标计算函数计算所述眼球追踪视线与所述第一训练图像的交叉点的坐标，进而获得所述用户的优势眼的眼球追踪视线落在所述第一训练图像上的注视点坐标。

本实施例通过对用于训练的视频文件进行图像解析，并将解析后的若干个图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道中，首先保证用户在进行视觉训练的时候观察统一的图像，保证双眼的协调训练，进而提高视觉训练的效果。接着在所述优势眼显示通道播放第一训练图像时，利用预设的眼动追踪技术实时捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像的眼球追踪视线，以获得所述优势眼落在所述第一训练图像的注视点坐标，便于后续根据所述注视点坐标确定高斯模糊的区域，实现对优势眼所在的显示通道中的训练图像进行模糊，而进而提高用户使用弱视眼的频率，进而实现视觉训练。

步骤 103: 根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息, 通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊, 获得高斯模糊后的若干个第二训练图像。

在本实施例中, 该步骤主要包括: 根据所述弱视眼的矫正视力, 确定所述高斯模糊函数中的卷积核值、二维方向标准差及注视点模糊区域半径; 根据所述注视点模糊区域半径, 以所述注视点坐标为中心获得所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像的模糊区域; 根据所述卷积核值及所述二维方向标准差, 通过所述高斯模糊函数分别对所述每一个第一训练图像的模糊区域进行高斯模糊, 获得高斯模糊后的第二训练图像。

本实施例利用弱视眼的矫正视力确定高斯模糊函数中的各个参数值, 即保障根据弱视眼的弱视程度对所述优势眼通道中的图像进行高斯模糊, 不同的弱视程度确定不同的模糊程度, 实现针对不同用户的视觉情况指定不同的视觉训练程度, 更好的满足不同用户的视觉训练需求; 同时利用所述弱视眼的矫正视力对优势眼显示通道中的图像进行模糊处理, 使得优势眼接收区域模糊的图像, 而弱视眼接收正常的、锐利的图像, 这样有效的降低优势眼对弱视眼的抑制, 使得提高用户使用弱视眼的频率, 进而提高用户的视觉训练效果。

步骤 104: 通过所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像, 同时通过所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练, 并采集所述用户的视觉训练时长。

在本实施例中, 该步骤主要包括: 利用所述经过高斯模糊后的第二训练图像及时替换所述优势眼显示通道中播放的第一训练图像, 以使所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像的同时所述弱视眼显示通道显示预设的第一训练图像, 以此对所述用户的双眼进行视觉训练, 同时采集所述用户的视觉训练时长。

本实施例通过同时在优势眼显示高斯模糊后的图像及在弱视眼显示清晰的原始图像, 进而形成用户的双眼在同时观看不同的图像时, 无意识的提高弱视眼的使用频率, 进而形成对弱视眼的视觉训练, 提高视觉训练的效果。

步骤 105: 当所述视觉训练时长达到预设的时间阈值时, 则停止所述第一训练图像的播放, 完成所述用户的视觉训练。

在本实施例中, 该步骤主要包括: 当所述用户的视觉训练时长超过预设的时间阈值时, 则停止所述第一训练图像的播放, 完成所述用户的视觉训练。

本发明通过采集用户的视觉训练时长, 完成用户的每一次视觉训练, 以使用户的双眼进行休息, 保护视觉训练的效果。

在本实施例中, 还提供了一种基于双眼分视的视觉训练系统, 所述系统的具体结构组成请参照图 2, 主要包括图像显示模块 201、眼动追踪模块 202、图像处理模块 203、视觉训练模块 204 及训练结束模块 205。

所述图像显示模块 201 用于根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼, 并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道; 所述图像显示通道包括优势眼显示通道及弱视眼显示通道。

所述眼动追踪模块 202 用于在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像, 并在所述优势眼显示通道显示所述若干个第一训练图像中每一个第一训练图像时, 通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标。

所述图像处理模块 203 用于根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息, 通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊, 获得高斯模糊后的若干个第二训练图像。

所述视觉训练模块 204 用于通过所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像, 同时通过所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练, 并采集所述用户的视觉训练时长。

所述训练结束模块 205 用于当所述视觉训练时长达到预设的时间阈值时, 则停止所述第一训练图像的播放, 完成所述用户的视觉训练。

在本实施例中, 所述图像显示模块 201 包括信息获取单元及通道显示单元。

所述信息获取单元用于分别获取用户的左眼矫正视力及右眼矫正视力, 并通过比较所述左眼矫正视力及右眼矫正视力, 确定所述用户的优势眼及弱视眼。

所述双眼视力信息包括左眼矫正视力及右眼矫正视力。

所述通道显示单元用于根据预设的双眼分视技术创建第一图像显示通道及第二图像显示通道，以使用户的弱视眼及优势眼分别通过所述第一图像显示通道及第二图像显示通道注视用于视觉训练的训练图像。

在本实施例中，所述眼动追踪模块 202 包括图像显示单元及眼动追踪单元。

所述图像显示单元用于读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像。

所述眼动追踪单元用于根据预设的眼动追踪传感器捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像时的眼球追踪视线；通过预设在所述眼动追踪传感器中的坐标计算函数计算所述眼球追踪视线与所述第一训练图像的交叉点的坐标，进而获得所述用户的优势眼的眼球追踪视线落在所述第一训练图像上的注视点坐标。

在本实施例中，所述图像处理模块 203 包括参数确定单元、区域计算单元及高斯模糊单元。

所述参数确定单元用于根据所述弱视眼的矫正视力，确定所述高斯模糊函数中的卷积核值、二维方向标准差及注视点模糊区域半径。

所述区域计算单元用于根据所述注视点模糊区域半径，以所述注视点坐标为中心获得所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像的模糊区域。

所述高斯模糊单元用于根据所述卷积核值及所述二维方向标准差，通过所述高斯模糊函数分别对所述每一个第一训练图像的模糊区域进行高斯模糊，获得高斯模糊后的第二训练图像。

除上述方法及系统外，本发明实施例还公开了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现如本发明实施例所述的

一种基于双眼分视的视觉训练方法。

本发明公开的一种基于双眼分视的视觉训练方法及系统，获取用户的双眼视力信息以使确定用户的弱视眼和优势眼，以根据用户的实际双眼视力状况进行精准的训练，接着利用预设的双眼分视技术为所述用户的优势眼及弱视眼分别创建图像显示通道，以使用户的左眼和右眼同时分别进行视觉训练，使得双眼同时工作，有效地降低两眼间抑制，提高视觉训练效果。在创建所述图像显示通道后，在优势眼显示通道中播放预设的第一图像，通过预设的眼动追踪技术获得用户注视所述第一图像时的注视点坐标，并根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息，利用预设的高斯模糊函数确定所述优势眼显示通道中进行高斯模糊的模糊区域，使得在所述优势眼及弱视眼显示通道同时播放预设的训练图像时，根据所述模糊区域及所述高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中的训练图像进行模糊处理，有效的降低优势眼对弱视眼的抑制，使得用户在视觉训练的过程中弱视眼接收正常的、锐利的图像，进而提高弱视眼的使用频率，以对双眼视觉功能的协调性与平衡性进行训练，提高视觉训练的效果。

实施例二

在本发明实施例中提供了另一种基于双眼分视的视觉训练方法，所述方法的具体实施流程请参照图 3，主要包括步骤 301 至步骤 304，所述步骤主要包括：

步骤 301：获取用户的双眼视力信息确定弱视眼及优势眼，并通过预设的双眼分视技术构建用户的优势眼图像显示通道及弱视眼显示图像通道，并通过所述优势眼图像显示通道及弱视眼显示图像通道分别同时播放预设的第一训练图像。

在本实施例中，该步骤主要包括：根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道，读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像。

在本实施例中，该步骤具体为：获取用户的双眼视力基本信息，包括用户的左右眼矫正视力，性别，年龄，在本实施例中，设置用户的视力右眼矫正视力 0.6，左眼矫正视力 0.3，则通过所述矫正视力可确定用户的右眼为优势眼，左眼为弱视眼，进一步的，如果双眼视力相同，则将不做处理，在本实施例中，在对用户进行视觉训练前，让用户坐在显示屏正前方 50 厘米处，接着，利用预设的双眼分视技术为用户的左右眼分别创建图像显示通道，以使用户的左右眼分别通过所述图像显示通道观看用于视觉训练的训练图像。

在本实施例中，所述双眼分视技术包括裸眼 3D 设备、偏振光 3D 显示器或通过滤色眼镜进行双眼分视等一系列可实现双眼分视的技术手段，在本实施例中，当采用裸眼 3D 设备时，创建两个独立显示通道，命名为右眼显示通道 `right_channel` 和左眼显示通道 `left_channel`，以单独调整每只眼睛的内容。
`left_channel = np.zeros(frame.shape, dtype=np.uint8); right_channel = np.zeros(frame.shape, dtype=np.uint8)`，同时也可采用所述滤色眼镜实现双眼分视，在本实施例中所述滤色眼镜可使用红蓝眼镜，这种眼镜是左眼是蓝色镜片，右眼是红色镜片，通过不同的镜片使得用户的左眼及右眼分别观看训练图像。

在创建所述左右眼显示通道后，打开视频文件 `cap = cv2.VideoCapture('video.mp4')`，`cap` 为 `VideoCapture` 对象，可以用它来读取视频文件。可以在 `while` 循环中对每一帧图像进行实时处理，读取一帧视频帧 `ret, frame = cap.read()`。每一帧视频帧都是一个 `numpy` 数组，因此可以直接使用变量 `frame` 来表示图像。接着把显示图像复制到两个显示通道。将图像复制到左眼显示通道中 `left_channel[:] = frame`，将图像复制到右眼显示通道中 `right_channel[:] = frame`，进一步的，当使用所述绿色眼睛进行双眼分视时，使用 `OpenCV` 中的 `split` 函数将原始训练图像拆分成三个通道（RGB），对通道的值进行操作，使得右眼看到的只有 R 通道，左眼看到的只有 G 通道和 B 通道。最后使用 `merge` 函数将处理好的通道合并成一张图像，同时将左眼和右眼的通道合并为最终的图像之前，可以通过对两张处理后的图像进行适当的偏

移处理来调整视差效果。可以使用 OpenCV 中的 `warpAffine` 函数实现图像的平移等操作。调整偏移量的大小可以根据实际需求进行调整。将经过处理的左眼通道和右眼通道分别作为 `merge` 函数的输入，然后指定输出的图像为最终的合成图像，并将其显示出来。

步骤 302: 根据预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标，并根据所述注视点坐标通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼所在的显示通道中的第一训练图像进行高斯模糊，使得所述优势眼所在的显示通道播放高斯模糊后的第二训练图像。

在本实施例中，该步骤主要包括：根据预设的眼动追踪传感器获得所述用户的优势眼的落在所述第一训练图像上的注视点坐标，再根据所述注视点坐标通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中的第一训练图像进行高斯模糊，获得高斯模糊后的第二训练图像。

在本实施例中，该步骤具体为：示例性的，在本实施例中，采用预设的眼动追踪传感器进行视线捕捉，也可采用视线捕捉函数等获得眼部实现的技术进行眼动追踪，在本实施例中，通过基于 Tobii 眼动追踪传感器进行眼动追踪，在 Tobii SDK 中，通过 `tracker = tobii_research.find_all_eyetrackers()[0]`；`tracker.connect()` 创建眼动追踪传感器连接，接着通过 `gaze_data = tracker.get_gaze_data()`；`right_gaze_point=gaze_data["right_gaze_point_on_display_area"]` 取得当前时刻右眼的注视点坐标。获取到的右眼注视点坐标值是相对于视口坐标系的，可以直接用于渲染图形界面或进行与界面相关的计算等操作。

在本实施例中，已知右眼显示通道为优势眼显示通道，需处理右眼显示通道图像。以右眼的注视点坐标为 `right_gaze_point` 为中心，实时计算和控制需要模糊的区域并进行高斯模糊。在本实施例中，可以使用 OpenCV 的 `GaussianBlur` 函数进行高斯模糊。高斯模糊函数 `GaussianBlur()` 的参数含义如下：

`cv2.GaussianBlur(src, ksize, sigmaX[, dst[, sigmaY[, borderType]]]) → dst`

其中，`src` 代表要进行高斯模糊的原始图像，`ksize` 代表卷积核大小，以

(width, height) 表示, 必须是正数和奇数。如果只给出一个正整数值 ksize, 则会默认核又一个 (ksize, ksize) 大小, 所述 sigmaX 代表 X 方向上的标准差, 越大则卷积核内的数值越小, 图像的细节也就越少, 造成更大的模糊程度, dst 代表目标图像, 函数的输出参数, 默认为 None、sigmaY 代表 Y 方向上的标准差, 如果不指定, 则默认和 sigmaX 相同, borderType 代表用于推断图像外部像素的边界模式。默认为 cv2.BORDER_DEFAULT。

当 ksize 取值较小时, 模糊的程度较轻, 图像的细节信息更多; 当 ksize 取值较大时, 模糊的程度较重, 图像的细节信息更少。如果 ksize 取值过大, 不仅会加重运算量, 而且可能会使图像失真。sigmaX 和 sigmaY 参数分别控制着高斯核函数在 X 和 Y 方向上的标准差。它们的数值越大, 则卷积核内的数值越小, 则图像的细节也就越少, 直观上看就是模糊程度更大。如果 sigmaX 和 sigmaY 的值不同, 则会生成一个非圆形的核。borderType 是推断图像外部像素的边界模式, 通常采用默认值 BORDER_DEFAULT。如果图像边界使用了较复杂的补零方式, 可能会影响模糊性能和图像质量。需要根据实际应用场景进行选择 and 调整。

在本实施例中根据弱视眼不同的弱视程度, 设置不同的卷积核大小、标准差和优势眼的注视点模糊区域半径, 以实现不同程度的高斯模糊。弱视程度越严重, 需要进行的模糊程度就越大。同时提供界面让训练师可以根据用户的实际情况或根据用户反馈进行参数调整, 包括模糊程度, 模糊半径等, 系统会根据训练师的设置进行参数调整。本发明所举例的参数只是举例, 为了方便技术方案的陈述。

在本实施例中可设置弱视分为重度、中度和轻度: 视力低于 0.2 属于重度弱视, 0.2-0.5 属于中度弱视, 0.6-0.8 属于轻度弱视。

当弱视程度为轻度弱视时, 模糊效果较轻, 主要去除中心细节, 周边还可明显轮廓, 卷积核为 ksize(3, 3), sigma = 1, blur_rect_size(100, 100);

当弱视程度为中度弱视时, 中心部分明显模糊, 周边也开始模糊不清, 但整体还可辨识, 卷积核为 ksize(5, 5), sigma = 1.5, blur_rect_size(150, 150);

当弱视程度为重度弱视时，图像整体显得很模糊，只有大致颜色和轮廓区分开来，卷积核为 `ksize(7, 7)`，`sigma = 2`，`blur_rect_size(200, 200)`。根据注视点坐标，计算模糊区域的矩形框。

```
blur_rect = ((right_gaze_point.x - blur_rect_size[0] // 2,
right_gaze_point.y - blur_rect_size[1] // 2), (right_gaze_point.x +
blur_rect_size[0] // 2, right_gaze_point.y + blur_rect_size[1] // 2))
```

读取右眼显示通道图像 `right_img`，并对模糊区域进行高斯模糊。

```
right_img[blur_rect[0][1]:blur_rect[1][1],blur_rect[0][0]:blur_rect[1][0]] = cv2.GaussianBlur(right_img[blur_rect[0][1]:blur_rect[1][1],blur_rect[0][0]:blur_rect[1][0]],ksize, sigma)
```

在高斯模糊完成后，更新右眼显示通道为处理后的图像，优势眼显示通道只在注视点区域进行模糊，同时保持图像的其余部分清晰，弱视眼显示通道为正常的、锐利的图像。

步骤 303: 通过所述优势眼图像显示通道显示所述第二训练图像的同时所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练，当用户的视觉训练时长大于预设的时间阈值时，结束用户的视觉训练。

在本实施例中，该步骤具体为：向用户的优势眼播放模糊处理后的第二训练图像的同时，向所述用户的弱视眼播放所述第二训练图像对应的没有进行高斯模糊的原始训练图像，用户在观看视频的过程中就是视觉训练的过程，依从性非常好，每次训练可以设置观看 15-30 分钟的时间，让用户在观看自己喜欢的视频的过程中不知不觉就提高视力，恢复视功能。

同时在本实施例中，训练过程中，可记录用户的眼动数据，包括眼球运动轨迹等，用于分析用户的依从性。训练师需要定期检查视力提高情况，根据视力提高程度继续个性化调整模糊参数，对参数进行动态更新和调整，使之适应视力提高后的视觉状态。

本发明公开的一种基于双眼分视的视觉训练方法，基于眼动跟踪传感器和实时运行的创新的图像处理算法，将视觉内容分成两个独立的通道，可分别对

每只眼睛的内容进行操作。系统根据弱视的严重程度模糊优势眼的视觉中心，同时保持图像的其余部分清晰。模糊是根据优势眼的瞬间凝视位置实时完成的，而弱视眼接收正常的、锐利的图像，有效地降低两眼间抑制，从而更多地利用弱视眼，从而提高弱视眼的使用频率，让用户在观看屏幕的过程中不知不觉地提高视力，恢复视功能。

对比传统的电脑视觉训练，本实施例提供的方法不需要特别开发特殊的视觉训练任务，取而代之的是可以利用现有的千千万万的多媒体资源，比如用户可以打开视频或视频网站，观看用户喜欢的电影或动画片，系统将在用户观看视频的过程中实时处理图像，让用户在不知不觉中完成视觉训练，可以极大地提高用户的依从性，也不需要用户使用鼠标等交互操作。本发明相较于已有技术方案，使用更为简单，依从性更好。

以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明，应当理解，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限定本发明的保护范围。特别指出，对于本领域技术人员来说，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种基于双眼分视的视觉训练方法，其特征在于，包括：

根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道；所述图像显示通道包括优势眼显示通道及弱视眼显示通道；

在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像，并在所述优势眼显示通道显示所述若干个第一训练图像中每一个第一训练图像时，通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标；

根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息，通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊，获得高斯模糊后的若干个第二训练图像；

通过所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像，同时通过所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练，并采集所述用户的视觉训练时长；

当所述视觉训练时长达到预设的时间阈值时，则停止所述第一训练图像的播放，完成所述用户的视觉训练。

2. 如权利要求1所述的一种基于双眼分视的视觉训练方法，其特征在于，所述根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼，并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道，包括：

分别获取用户的左眼矫正视力及右眼矫正视力，并通过比较所述左眼矫正视力及右眼矫正视力，确定所述用户的优势眼及弱视眼；所述双眼视力信息包括左眼矫正视力及右眼矫正视力；

根据预设的双眼分视技术创建第一图像显示通道及第二图像显示通道，以使用户的弱视眼及优势眼分别通过所述第一图像显示通道及第二图像显示通道注视用于视觉训练的训练图像。

3. 如权利要求1所述的一种基于双眼分视的视觉训练方法，其特征在于，所述在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像，包括：

读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；

将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像。

4. 如权利要求1所述的一种基于双眼分视的视觉训练方法，其特征在于，所述通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标，包括：

根据预设的眼动追踪传感器捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像时的眼球追踪视线；

通过预设的在所述眼动追踪传感器中的坐标计算函数计算所述眼球追踪视线与所述第一训练图像

的交叉点的坐标, 获得所述用户的优势眼的眼球追踪视线落在所述第一训练图像上的注视点坐标。

5. 如权利要求2所述的一种基于双眼分视的视觉训练方法, 其特征在于, 所述根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息, 通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊, 包括:

根据所述弱视眼的矫正视力, 确定所述高斯模糊函数中的卷积核值、二维方向标准差及注视点模糊区域半径;

根据所述注视点模糊区域半径, 以所述注视点坐标为中心获得所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像的模糊区域;

根据所述卷积核值及所述二维方向标准差, 通过所述高斯模糊函数分别对所述每一个第一训练图像的模糊区域进行高斯模糊, 获得高斯模糊后的第二训练图像。

6. 一种基于双眼分视的视觉训练系统, 其特征在于, 包括图像显示模块、眼动追踪模块、图像处理模块、视觉训练模块及训练结束模块;

所述图像显示模块用于根据获取的用户双眼视力信息确定用户的优势眼及弱视眼, 并通过预设的双眼分视技术分别为所述用户的优势眼及弱视眼创建图像显示通道; 所述图像显示通道包括优势眼显示通道及弱视眼显示通道;

所述眼动追踪模块用于在所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道同时显示预设的若干个第一训练图像, 并在所述优势眼显示通道显示所述若干个第一训练图像中每一个第一训练图像时, 通过预设的眼动追踪技术获得所述优势眼注视所述第一训练图像时的注视点坐标;

所述图像处理模块用于根据所述注视点坐标及所述双眼视力信息, 通过预设的高斯模糊函数对所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像进行高斯模糊, 获得高斯模糊后的若干个第二训练图像;

所述视觉训练模块用于通过所述优势眼显示通道显示所述第二训练图像, 同时通过所述弱视眼显示通道显示所述第一训练图像以使进行所述用户的视觉训练, 并采集所述用户的视觉训练时长;

所述训练结束模块用于当所述视觉训练时长达到预设的时间阈值时, 则停止所述第一训练图像的播放, 完成所述用户的视觉训练。

7. 如权利要求6所述的一种基于双眼分视的视觉训练系统, 其特征在于, 所述图像显示模块包括信息获取单元及通道显示单元;

所述信息获取单元用于分别获取用户的左眼矫正视力及右眼矫正视力, 并通过比较所述左眼矫正视力及右眼矫正视力, 确定所述用户的优势眼及弱视眼; 所述双眼视力信息包括左眼矫正视力及右眼矫正视力;

所述通道显示单元用于根据预设的双眼分视技术创建第一图像显示通道及第二图像显示通道, 以使用户的弱视眼及优势眼分别通过所述第一图像显示通道及第二图像显示通道注视用于视觉训练的

训练图像。

8. 如权利要求 6 所述的一种基于双眼分视的视觉训练系统，其特征在于，所述眼动追踪模块包括图像显示单元及眼动追踪单元；

所述图像显示单元用于读取预设的训练视频文件，并对所述训练视频文件进行图像解析，获得所述训练视频文件对应的若干个第一训练图像；将所述若干个第一训练图像分别复制到所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道，以使所述优势眼显示通道及所述弱视眼显示通道分别显示所述若干个第一训练图像；

所述眼动追踪单元用于根据预设的眼动追踪传感器捕获所述用户的优势眼注视所述第一训练图像时的眼球追踪视线；通过预设在所述眼动追踪传感器中的坐标计算函数计算所述眼球追踪视线与所述第一训练图像的交叉点的坐标，获得所述用户的优势眼的眼球追踪视线落在所述第一训练图像上的注视点坐标。

9. 如权利要求 6 所述的一种基于双眼分视的视觉训练系统，其特征在于，所述图像处理模块包括参数确定单元、区域计算单元及高斯模糊单元；

所述参数确定单元用于根据所述弱视眼的矫正视力，确定所述高斯模糊函数中的卷积核值、二维方向标准差及注视点模糊区域半径；

所述区域计算单元用于根据所述注视点模糊区域半径，以所述注视点坐标为中心获得所述优势眼显示通道中显示的每一个第一训练图像的模糊区域；

所述高斯模糊单元用于根据所述卷积核值及所述二维方向标准差，通过所述高斯模糊函数分别对所述每一个第一训练图像的模糊区域进行高斯模糊，获得高斯模糊后的第二训练图像。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 5 任一项所述的一种基于双眼分视的视觉训练方法。