



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113384861 A

(43) 申请公布日 2021. 09. 14

(21) 申请号 202110551100.3

A63B 102/04 (2015.01)

(22) 申请日 2021.05.20

(71) 申请人 上海奥视达智能科技有限公司

地址 200000 上海市普陀区金沙江路1038

号华东师大科技园科创楼18层

(72) 发明人 康剑 刘丰伟 诸均

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理

有限公司 44414

代理人 李木燕

(51) Int. Cl.

A63B 69/40 (2006.01)

A63B 71/06 (2006.01)

A63B 24/00 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

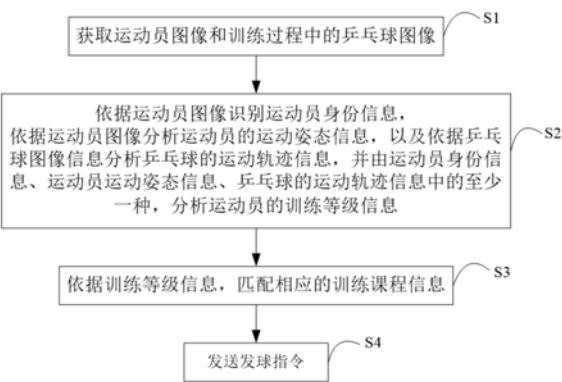
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

乒乓球训练装置及训练方法、计算机可读存储介质

(57) 摘要

本发明涉及图像处理技术领域，公开了一种乒乓球训练装置及训练方法、计算机可读存储介质。上述乒乓球训练装置包括处理单元、发球单元和图像采集单元；发球单元用于自动发球；图像采集单元用于采集运动员图像和训练过程中的乒乓球图像；处理单元用于获取图像采集单元采集到的图像，依据运动员图像识别运动员身份信息及分析运动员的运动姿态信息、以及依据乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息，并依据运动员的身份信息、运动员的运动姿态信息、乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种，分析运动员的训练等级信息，并依据训练等级信息匹配相应的训练课程信息，以及发送发球指令。本发明提供的乒乓球训练装置可辅助运动员进行个性化训练，提升了训练效果。



1. 一种乒乓球训练装置,其特征在于,包括处理单元及与所述处理单元通信连接的发球单元和图像采集单元:

所述发球单元用于自动发球;

所述图像采集单元用于采集运动员图像和训练过程中的乒乓球图像;

所述处理单元包括:

获取模块,用于获取所述图像采集单元采集到的图像;

分析模块,用于依据所述运动员图像识别运动员身份信息,用于依据所述运动员图像分析运动员运动姿态信息,以及依据所述乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,并由所述运动员身份信息、所述运动员姿态信息、所述乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种,分析运动员的训练等级信息;

匹配模块,用于依据所述训练等级信息,匹配相应的训练课程信息;

指令发送模块,用于向所述发球单元发送发球指令,所述发球指令包含所述训练课程信息。

2. 根据权利要求1所述的乒乓球训练装置,其特征在于,所述图像采集单元包括第一采集相机、第二采集相机和第三采集相机,所述第一采集相机用于采集运动员的人脸图像,所述第二采集相机用于采集训练过程中运动员的运动图像,所述第三采集相机用于采集训练过程中乒乓球的运动图像,所述第一采集相机、所述第二采集相机及所述第三采集相机均与所述处理单元通信连接。

3. 根据权利要求1所述的乒乓球训练装置,其特征在于,所述乒乓球训练装置还包括与所述处理单元通信连接的输入输出单元,所述输入输出单元用于显示所述运动员身份信息、所述运动员运动姿态信息、所述乒乓球的运动轨迹信息、所述训练课程信息中的至少一种;

所述输入输出单元还用于向所述处理单元发送控制指令,所述处理单元接收所述控制指令后可向所述发球单元发送发球指令。

4. 一种乒乓球训练方法,其特征在于,包括:

获取运动员图像和训练过程中的乒乓球图像;

依据所述运动员图像识别运动员身份信息,依据所述运动员图像分析运动员姿态信息,以及依据所述乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,并由所述运动员身份信息、所述运动员姿态信息、所述乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种,分析运动员的训练等级信息;

依据所述训练等级信息,匹配相应的训练课程信息;

发送发球指令,所述发球指令包含所述训练课程信息。

5. 根据权利要求4所述的乒乓球训练方法,其特征在于,所述依据所述运动员图像识别运动员身份信息包括:

对所述运动员图像进行人脸检测,获取运动员的人脸图像;

根据所述运动员的人脸图像,识别运动员身份信息,所述运动员身份信息包括运动员的训练等级信息。

6. 根据权利要求5所述的乒乓球训练方法,其特征在于,在由运动员姿态信息或所述乒乓球的运动轨迹信息分析运动员的训练等级信息之后,所述训练方法还包括:

更新所述运动员身份信息中包含的所述训练等级信息。

7. 根据权利要求4所述的乒乓球训练方法,其特征在于,所述运动员图像包括训练过程中包含运动员的深度图像序列,所述依据所述运动员图像分析运动员运动姿态信息,包括:

依据运动员的深度图像序列,获取运动员的人体关节点信息及人体参考点信息,所述人体参考点包括人体质心和人体中心中的至少一种;

获取所述人体关节点与所述人体参考点的实际相对位置关系;

将所述实际相对位置关系与预设的标准相对位置关系进行比对,得出运动员运动姿态信息的分析结果,其中,所述标准相对位置关系为标准运动姿态下,人体关节点与人体质心的相对位置关系或人体关节点与人体中心的相对位置关系。

8. 根据权利要求4所述的乒乓球训练方法,其特征在于,所述依据所述乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,包括:

依据乒乓球的运动图像序列,得出所述乒乓球的运动轨迹信息;

依据所述乒乓球的运动轨迹信息,获取乒乓球的运动数据信息,其中,所述运动数据信息包括移动轨迹、落点位置、旋转速度、移动速度中的至少一种。

9. 根据权利要求4所述的乒乓球训练方法,其特征在于,所述发球指令包括乒乓球移动速度、乒乓球转动速度、乒乓球发球角度中的至少一种。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求4-9中任一项所述的乒乓球训练方法。

乒乓球训练装置及训练方法、计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种乒乓球训练装置及训练方法、计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 现有的乒乓球训练包含两种训练模式:一是人工一对一训练,由教练面对面对运动员进行专业喂球训练,这种训练模式针对性强,可根据运动员水平及自身特点进行针对性训练,便于纠正规范运动员动作,但此种训练模式耗时耗力且受限于教练水平,不利于标准化流程训练和规模化推广;二是利用发球机自动发球训练,由发球机按照预先设定好的参数进行发球,这种训练模式解决了传统双人对打耗时耗力的问题,但此种训练模式中发球机采用机械式发球,无法模拟真实发球方式,针对性较差,不利于运动员进行个性化训练。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种乒乓球训练装置及训练方法、计算机可读存储介质,可辅助运动员进行个性化训练,训练效果较好。

[0004] 为解决上述问题,第一方面,本发明提供了一种乒乓球训练装置,包括处理单元及与所述处理单元通信连接的发球单元和图像采集单元:

[0005] 所述发球单元用于自动发球;

[0006] 所述图像采集单元用于采集运动员图像和训练过程中的乒乓球图像;

[0007] 所述处理单元包括:

[0008] 获取模块,用于获取所述图像采集单元采集到的图像;

[0009] 分析模块,用于依据所述运动员图像识别运动员身份信息,用于依据所述运动员图像分析运动员运动姿态信息,以及依据所述乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,并由所述运动员身份信息、所述运动员姿态信息、所述乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种,分析运动员的训练等级信息;

[0010] 匹配模块,用于依据所述训练等级信息,匹配相应的训练课程信息;

[0011] 指令发送模块,用于向所述发球单元发送发球指令,所述发球指令包含所述训练课程信息。

[0012] 在一实施例中,所述图像采集单元包括第一采集相机、第二采集相机和第三采集相机,所述第一采集相机用于采集运动员的人脸图像,所述第二采集相机用于采集训练过程中运动员的运动图像,所述第三采集相机用于采集训练过程中的乒乓球的运动图像,所述第一采集相机、所述第二采集相机及所述第三采集相机均与所述处理单元通信连接。

[0013] 在一实施例中,所述乒乓球训练装置还包括与所述处理单元通信连接的输入输出单元,所述输入输出单元用于显示所述运动员身份信息、所述运动员运动姿态信息、所述乒乓球的运动轨迹信息、所述训练课程信息中的至少一种;所述输入输出单元还用于向所述

处理单元发送控制指令,所述处理单元接收所述控制指令后可向所述发球单元发送发球指令。

[0014] 第二方面,本发明还提供了一种乒乓球训练方法,所述乒乓球训练方法包括:

[0015] 获取运动员图像和训练过程中的乒乓球图像;

[0016] 依据所述运动员图像识别运动员身份信息,依据所述运动员图像分析运动员姿态信息,以及依据所述乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,并由所述运动员身份信息、所述运动员姿态信息、所述乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种,分析运动员的训练等级信息;

[0017] 依据所述训练等级信息,匹配相应的训练课程信息;

[0018] 发送发球指令,所述发球指令包含所述训练课程信息。

[0019] 在一实施例中,所述依据所述运动员图像识别运动员身份信息包括:

[0020] 对所述运动员图像进行人脸检测,获取运动员的人脸图像;

[0021] 根据所述运动员的人脸图像,识别运动员身份信息,所述运动身份信息包括运动员的训练等级信息。

[0022] 在一实施例中,在由运动员姿态信息或所述乒乓球的运动轨迹信息分析运动员的训练等级信息之后,所述乒乓球训练方法还包括:更新所述运动员身份信息中包含的所述训练等级信息。

[0023] 在一实施例中,所述运动员图像包括训练过程中包含运动员的深度图像序列,所述依据所述运动员图像分析运动员运动姿态信息,包括:

[0024] 依据运动员的深度图像序列,获取运动员的人体关节点信息及人体参考点信息,所述人体参考点包括人体质心和人体中心中的至少一种;

[0025] 获取所述人体关节点与所述人体参考点的实际相对位置关系;

[0026] 将所述实际相对位置关系与预设的标准相对位置关系进行比对,得出运动员运动姿态信息的分析结果,其中,所述标准相对位置关系为标准运动姿态下,人体关节点与人体质心的相对位置关系或人体关节点与人体中心的相对位置关系。

[0027] 在一实施例中,所述依据所述乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,包括:

[0028] 依据乒乓球的运动图像序列,得出所述乒乓球的运动轨迹信息;

[0029] 依据所述乒乓球的运动轨迹信息,获取乒乓球的运动数据信息,其中,所述运动数据信息包括移动轨迹、落点位置、旋转速度、移动速度中的至少一种。

[0030] 在一实施例中,所述发球指令包括乒乓球移动速度、乒乓球转动速度、乒乓球发球角度。

[0031] 第三方面,本发明还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如第二方面中所述的乒乓球训练方法。

[0032] 本发明提供的乒乓球训练装置及训练方法、计算机可读存储介质,通过采集运动员图像及训练过程中的乒乓球图像,能够获取运动员的身份信息及训练等级信息,从而能够为运动员匹配适配的训练课程信息并控制发球模组按照相应的训练课程信息发球,辅助运动员进行针对性地训练。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1为本发明实施例提供的乒乓球训练装置的结构示意图之一;

[0035] 图2为本发明实施例提供的乒乓球训练装置的结构示意图之一;

[0036] 图3为本发明实施例提供的处理单元的模块示意图;

[0037] 图4为本发明实施例提供的乒乓球训练方法的流程图;

[0038] 图5为图4中步骤S2的流程图;

[0039] 图6为图4中步骤S3的流程图;

[0040] 图7为图4中步骤S4的流程图;

[0041] 图8为本发明实施例提供的一种终端设备的结构示意图。

[0042] 主要元件符号说明:

[0043] 100、乒乓球训练装置;

[0044] 1、处理单元;11、获取模块;12、分析模块;13、匹配模块;14、指令发送模块;2、发球单元;3、图像采集单元;31、第一采集相机;32、第二采集相机;33、第三采集相机;4、输入输出单元。

具体实施方式

[0045] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其他实施例中也可以实现本申请。在其他情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0046] 应当理解,当在本申请说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0047] 还应当理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0048] 如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0049] 另外,在本申请说明书和所附权利要求书的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0050] 在本申请说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是

所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

[0051] 第一方面，本发明提供了一种乒乓球训练装置，用于辅助运动员进行乒乓球训练。如图1和图2所示，乒乓球训练装置100包括处理单元1及与处理单元1通信连接的发球单元2和图像采集单元3。发球单元2用于自动发球。图像采集单元3用于采集运动员图像和训练过程中的乒乓球图像，其中，运动员图像包括运动员的人脸图像和运动员的运动图像，乒乓球图像包括乒乓球的运动图像。如图3所示，处理单元1包括获取模块11、分析模块12、匹配模块13和指令发送模块14，其中，获取模块11用于获取图像采集单元3采集到的图像；分析模块12用于依据运动员图像识别运动员身份信息，依据运动员图像分析运动员的运动姿态信息，以及依据乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息，并由运动员身份信息、运动员姿态信息、乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种，分析运动员的训练等级信息；匹配模块13用于依据训练等级信息，匹配相应的训练课程信息；指令发送模块14用于向发球单元2发送发球指令，发球指令包含训练课程信息。

[0052] 其中，处理单元1可以是CPU，或者还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0053] 上述乒乓球训练装置100中还包括存储模块，存储模块中存储有多种训练课程信息、运动员身份信息及标准运动姿态信息等信息。

[0054] 本发明提供的乒乓球训练装置100可自动发射乒乓球以辅助运动员进行训练，尤其能够根据运动员的训练等级信息及训练需求，匹配不同的训练课程信息，辅助运动员进行针对性地训练。具体地，训练开始前或训练过程中，可利用图像采集单元3采集运动员图像和乒乓球图像，并将采集到的图像发送至处理单元1，处理单元1接收到上述图像后，依据运动员图像能够识别出运动员身份信息、分析出运动员运动姿态信息，以及依据乒乓球图像信息能够分析出乒乓球的运动轨迹信息，而后处理单元1还可根据上述运动员身份信息、运动员运动姿态信息和乒乓球轨迹信息中的至少一种分析运动员的训练等级信息、训练情况及待改进点等信息，并为运动员匹配适配的训练课程信息，而后处理单元1还可向发球单元2发送发球指令，控制发球单元2按照对应的训练课程信息进行发球。综上，本发明提供的乒乓球训练装置100可依据运动员训练等级信息及训练需求匹配训练课程信息，并按照训练课程信息自动发射乒乓球以辅助运动员进行训练，集智能化、数据化、信息化于一体，训练效果好，使用方便且便于推广。

[0055] 可以理解，不同训练课程的难度系数不同，在不同训练课程下，发球单元2的发球速度、发球方向等发球参数也不同，且上述各项参数可进行针对性设计。提供多种训练课程信息辅助运动员进行训练，有利于提高运动员的竞技水平，且训练过程中还可帮助运动员纠正运动姿态。

[0056] 本发明提供的乒乓球训练装置100中，图像采集单元3的结构不唯一。

[0057] 例如，在本发明提供的一个实施例中，如图1和图2所示，图像采集单元3包括第一采集相机31、第二采集相机32和第三采集相机33，第一采集相机31用于采集运动员的人脸

图像,第二采集相机32用于采集训练过程中运动员的运动图像,第三采集相机33用于采集训练过程中乒乓球的运动图像,第一采集相机31、第二采集相机32及第三采集相机33均与处理单元1通信连接。

[0058] 更具体地,为确保相机采集图像速度及精准度,第一采集相机31可以为彩色相机,用于采集人脸图像以识别运动员身份。当然,在身份验证要求较高(如考试等场景)的情况下,还可选取结构光相机、TOF相机、多光谱相机等相机中的任意一种或多种组合,同时结合人脸活体检验算法对运动员身份进行认证,以剔除假体等影响,确保验证精准度。第二采集相机32可以为深度相机,用于捕捉运动员在训练过程中的一系列深度图像以对运动员进行骨架识别或手势识别,其中,深度相机可以为结构光相机、TOF相机等深度相机,此处不作限制。第三采集相机33可以为双目相机,用于捕捉乒乓球移动过程中的图像以获取乒乓球的运动轨迹、旋转强度、速度等信息,其中,为获取高速旋转的乒乓球的运动轨迹,可选用帧率为200fps的双目相机。需要说明的是,在满足使用要求的情况下,第三采集相机33还可以为结构光相机等相机,此处不作限制。

[0059] 可以理解,在一些实施例中,乒乓球训练装置100还包括指纹采集仪,利用指纹采集仪可采集运动员指纹,以识别运动员身份信息,具体可根据实际情况进行设计,在此不作限定。

[0060] 在一些实施例中,图像采集单元3还可为一体化相机,例如均为双目相机,一体化相机中包含不同模块,可用于采集不同类型的图像,具体可根据实际情况进行设计,在此不作限定。

[0061] 需要说明的是,通过运动员的人脸图像可识别运动员身份信息,通过运动员的运动图像可分析运动员运动姿态信息、击球动作等,通过乒乓球的运动图像可分析乒乓球的轨迹信息、球速及转速等,上述各项信息均可用于判断运动员的训练等级信息、为运动员匹配训练课程信息。其中,利用运动员运动姿态信息判断运动员的训练等级信息时,需要将运动员运动姿态信息与预存于存储单元中的标准姿态信息进行对比。另外,通过分析乒乓球的轨迹信息,可以获取运动员击球落点的区域分布、击球准确度、击球稳定性、击球集中性等情况,进而指导调整运动员的击球动作、击球拍面等。

[0062] 为方便查看运动员的训练等级信息及训练课程信息等信息,在本发明提供的一个实施例中,如图1和图2所示,乒乓球训练装置100还包括与处理单元1通信连接的输入输出单元4,输入输出单元4用于显示运动员身份信息、运动员运动姿态信息、乒乓球的运动轨迹信息、训练课程信息中的至少一种。设置输入输出单元4,方便用户查看上述各项信息或其他类型的信息,便于了解运动员的训练情况,能够有效提升乒乓球训练装置100的实用性。

[0063] 另外,输入输出单元4还与处理单元1通信连接且可向处理单元1发送控制指令,处理单元1接收控制指令后可向发球单元2发送发球指令。这样,乒乓球训练装置100进行辅助训练时,可通过输入输出单元4直接选择训练课程信息。

[0064] 进一步地,输入输出单元4可以包括显示模块,所述显示模块用于显示信息,其中,显示模块可以包括发光二极管、有机发光二极管、等离子单元、电泳显示单元、电润显示元件、液晶显示部件或由其他合适的显示像素结构形成的显示像素,具体可根据实际情况进行设计,在此不做限定。

[0065] 可选地,显示模块可为并入电容性触摸电极或其他触摸传感部件的触摸显示屏。

或者,在一些实施例中,显示模块也可以为非触摸敏感的显示屏,显示屏外界有输入装置,具体可根据实际情况进行设计,在此不做限定。

[0066] 综上,本发明提供的乒乓球训练装置100,可通过图像采集单元3采集运动员图像及训练过程中的乒乓球图像,进而获取运动员的身份信息及训练等级信息,为运动员匹配适配的训练课程信息并控制发球单元2按照相应训练课程信息发球,辅助运动员进行针对性地训练。另外,通过设置输入输出单元4还可查看运动员的训练等级信息及训练课程信息等信息。上述乒乓球训练装置100,通过各个组件的配合工作,能够获得乒乓球训练所需的运动数据,集智能化、数据化、信息化于一体,训练效果好,使用方便且便于推广。

[0067] 第二方面,本发明还提供了一种乒乓球训练方法,该方法运行于100的处理单元1中。如图1和图4所示,乒乓球训练方法包括以下步骤:

[0068] 步骤S1:获取运动员图像和训练过程中的乒乓球图像。

[0069] 其中,运动员图像包括运动员的人脸图像和运动员的运动图像,乒乓球图像包括乒乓球的运动图像。可选地,通过训练装置100的图像采集单元3来获取运动员图像和乒乓球图像。

[0070] 步骤S2:依据运动员图像识别运动员身份信息,依据运动员图像分析运动员姿态信息,以及依据乒乓球图像分析乒乓球的运动轨迹信息,并由运动员身份信息、运动员运动姿态信息、乒乓球的运动轨迹信息中的至少一种,分析运动员的训练等级信息。

[0071] 需要说明的是,乒乓球训练装置100的存储模块中存储有运动员的身份信息及其训练等级信息,以及多种训练课程信息、标准运动姿态信息等信息。

[0072] 其中,可依据运动员图像识别运动员身份信息,运动员身份信息中包括运动员的训练等级信息;或者,还可识别运动员身份信息,并查找运动员身份信息与训练等级信息的匹配表,以确定运动员的训练等级信息。

[0073] 另外,依据运动员姿态信息和乒乓球的运动轨迹信息均可分析得到运动员的训练等级信息。训练等级信息反映了运动员的竞技水平,训练等级信息例如为入门、初级、中级、高级等,或者L1、L2……Ln等,但不限于此。

[0074] 步骤S3:依据训练等级信息,匹配相应的训练课程信息。

[0075] 可以理解,乒乓球训练装置100的存储模块中存储有训练等级信息和训练课程信息的对应关系表,通过训练等级信息,即可在对应关系表中匹配出相应的训练课程信息。

[0076] 步骤S4:发送发球指令,其中,发球指令包含训练课程信息。

[0077] 具体地,向发球单元2发出发球指令,以控制发球单元2自动发球。

[0078] 在一实施例中,发球指令可包括乒乓球移动速度、乒乓球转动速度、乒乓球发球角度中的至少一种参数信息,所述参数信息与训练课程信息相对应。

[0079] 可选地,一个训练等级信息对应的训练课程信息可为一种或多种。若一个训练等级信息对应的训练课程信息为一种,则可直接依据训练等级信息发送发球指令。若一个训练等级信息对应的训练课程信息为多种,则步骤S4包括:控制输入输出单元4显示多种训练课程信息;接收对训练课程信息的选择指令;依据选择指令中包括的训练课程信息发送发球指令。

[0080] 本发明提供的乒乓球训练方法可控制乒乓球训练装置100自动发射乒乓球以辅助运动员进行训练,尤其能够根据运动员的训练等级信息及训练需求,匹配不同的训练课程

信息,辅助运动员进行针对性地训练。具体地,训练开始前或训练过程中,可采集运动员图像和乒乓球图像,并依据采集到的运动员图像识别出运动员身份信息、分析出运动员运动姿态信息,以及依据乒乓球图像信息分析出乒乓球的运动轨迹信息,而后还可根据上述运动员身份信息、运动员运动姿态信息和乒乓球轨迹信息中的至少一种判断出运动员的训练等级信息、训练情况及待改进点等信息,并为运动员匹配适配的训练课程信息,而后控制乒乓球训练装置100按照对应的训练课程信息进行发球。

[0081] 乒乓球训练装置100的存储模块中可以预存运动员的身份信息及其对应的训练等级信息,因此,在本发明提供的一个实施例中,如图4所示,步骤S2包括以下步骤:

[0082] 步骤S201:对运动员图像进行人脸检测,获取运动员的人脸图像。

[0083] 具体地,采集到运动员图像信息后,可利用MTCNN(Multi-task convolutional neural network,多任务卷积神经网络)、RetinaFace、CenterFace等算法对图像进行人脸检测,获取仅包含运动员脸部的人脸图像。

[0084] 步骤S202:根据运动员的人脸图像,识别运动员身份信息,运动员身份信息包括运动员的训练等级信息。

[0085] 具体地,运动员的身份信息及其对应的训练等级信息均预存于存储模块中,获取运动员的人脸图像后,可在存储模块中进行查找比对,进而确定运动员身份并获取运动员的训练等级信息。

[0086] 上述乒乓球训练方法中,通过识别运动员人脸图像即可确定运动员身份并获取运动员的训练等级信息,简单方便,准确度高。

[0087] 乒乓球运动中,技术与动作密切相关,技术是完成各击球动作的方法,而运动员的击球动作将影响乒乓球的移动轨迹、落点、球速及转速等运动参数,因此,可通过判断运动员的运动姿态是否标准来衡量运动员的竞技水平高低。因此,在本发明提供的一个实施例中,运动员图像包括训练过程中包含运动员的深度图像序列,如图6所示,步骤S3包括以下步骤:

[0088] 步骤S301:依据运动员的深度图像序列,获取运动员的人体关节点信息及人体参考点信息,人体参考点信息包括人体质心和人体中心中的至少一种。

[0089] 其中,人体关节点包括但不限于膝、肘、腕、踝、髋关节等关节。人体质心可通过识别人体各部位并结合质心法获取。

[0090] 可以理解,在一些实施例中,还可以选择人体的其他特定点作为人体参考点,具体可根据实际情况进行选择,在此不作限定。

[0091] 步骤S302:获取人体关节点与人体参考点的实际相对位置关系。

[0092] 其中,相对位置关系可以是人体关节点与人体参考点之间的欧氏距离和/或余弦距离,具体可根据实际情况进行选择,在此不作限定。

[0093] 步骤S303:将实际相对位置关系与预设的标准相对位置关系进行比对,得出运动员运动姿态信息的分析结果,其中,标准相对位置关系为标准运动姿态下,人体关节点与人体质心的相对位置关系或人体关节点与人体中心的相对位置关系。

[0094] 上述乒乓球训练方法中,通过捕捉运动员图像的运动图像序列,能够获取人体关节点信息及人体参考点信息,进而获得用户运动过程中体关节点及人体参考点的实际相对位置关系,而后通过对比实际相对位置关系与预存于存储模块中的标准运动姿态下的标准

相对位置关系,能够判断运动员的训练等级信息,该乒乓球训练方法不仅能够用于判断运动员的竞技水平,还能方便运动员直观了解自身运动姿态与标准运动姿态的区别,如自身的准备姿势是否正确、接发球手势、人体重心移动是否平稳等,从而能够针对性地对自身的运动姿态进行调整,提高自身的竞技水平。

[0095] 需要说明的是,在一些实施例中,乒乓球训练装置100包括语音提示设备,当检测到运动员运动姿态不符合标准运动姿态时,语音提示设备可通过语音或警报声进行提醒,以帮助运动员及时纠正运动姿态,在此不作限定。

[0096] 乒乓球运动中,乒乓球的移动轨迹信息、落点信息、旋转速度、移动速度等信息能够反应运动员的击球准确度、击球稳定性、击球集中性等情况,从而通过分析上述乒乓球的各项运动数据信息能够判断出运动员的训练等级信息。因此,在本发明的一个实施例中,如图7所示,步骤S4包括以下步骤:

[0097] 步骤S401:依据乒乓球的运动图像序列,得出乒乓球的运动轨迹信息。

[0098] 步骤S402:依据乒乓球的运动轨迹信息,获取乒乓球的运动数据信息,其中,运动数据信息包括移动轨迹、落点位置、旋转速度、移动速度中的至少一种。

[0099] 上述乒乓球训练方法中,通过捕捉乒乓球的运动图像序列,能够得出乒乓球的运动轨迹信息,根据乒乓球的运动轨迹信息能够获取乒乓球的移动轨迹、落点位置、旋转速度、移动速度等信息,且通过分析上述运动数据信息,能够判断运动员的训练等级信息,该乒乓球训练方法不仅能够用于判断运动员的竞技水平,还能够对乒乓球各项关键数据进行实时跟踪记录,便于运动员根据乒乓球的各项关键数据及时调整击球动作,提高运动员的击球技巧及击球准确度。

[0100] 进一步地,在由运动姿态信息或乒乓球的运动轨迹信息分析运动员的训练等级信息之后,本发明提供的乒乓球训练方法还包括:更新运动员身份信息中包含的训练等级信息。运动员训练过程中,其竞技水平与训练等级也在不断提升,及时更新运动员的训练等级信息,能够保证匹配训练课程信息的准确性,从而确保乒乓球训练方法的有效性。

[0101] 综上,本发明提供的乒乓球训练方法,通过采集运动员图像及训练过程中的乒乓球图像,能够获取运动员的身份信息及训练等级信息,从而能够为运动员匹配适配的训练课程信息并控制发球模组按照相应的训练课程信息发球,辅助运动员进行针对性地训练。

[0102] 第三方面,本发明还提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现第二方面中的乒乓球训练方法。

[0103] 在本发明提供的一个实施例中,如图8所示,终端设备包括:至少一个处理器、存储器以及存储在存储器中并可在至少一个处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述乒乓球训练方法中的各个步骤。

[0104] 该终端设备可包括,但不限于处理器、存储器。本领域技术人员可以理解,图8仅仅是终端设备的举例,并不构成对终端设备的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如还可以包括输入输出设备、网络接入设备等。

[0105] 所称处理器可以是CPU,该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器

或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0106] 存储器在一些实施例中可以是终端设备的内部存储模块,例如终端设备的硬盘或内存。存储器在另一些实施例中也可以是终端设备的外部存储设备,例如终端设备上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,存储器还可以既包括终端设备的内部存储单元也包括外部存储设备。存储器用于存储操作系统、应用程序、引导装载程序(BootLoader)、数据以及其他程序等,例如计算机程序的程序代码等。存储器还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0107] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述装置中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述方法实施例的步骤。其中,计算机程序包括计算机程序代码,计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。计算机可读介质至少可以包括:能够携带计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、计算机存储器、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质。例如U盘、移动硬盘、磁碟或者光盘等。在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不可以是电载波信号和电信信号。

[0108] 本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过一种计算机程序产品来完成,当计算机程序产品在终端设备上运行时,使得终端设备执行时实现可实现上述方法实施例中的步骤。

[0109] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0110] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0111] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个

单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0112] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0113] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

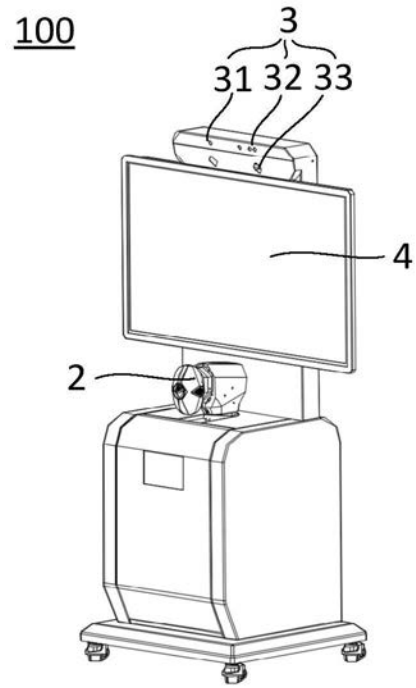


图1

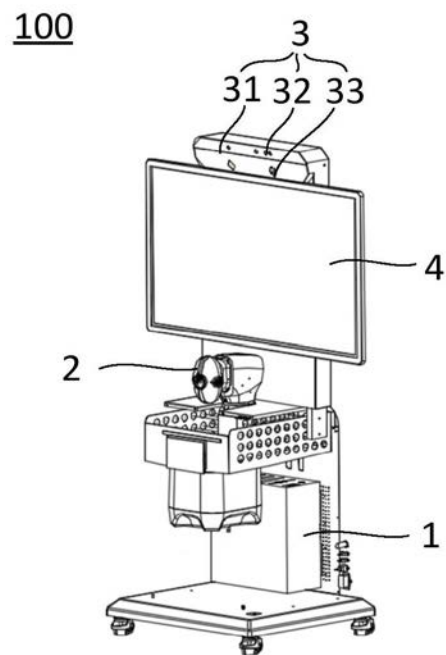


图2

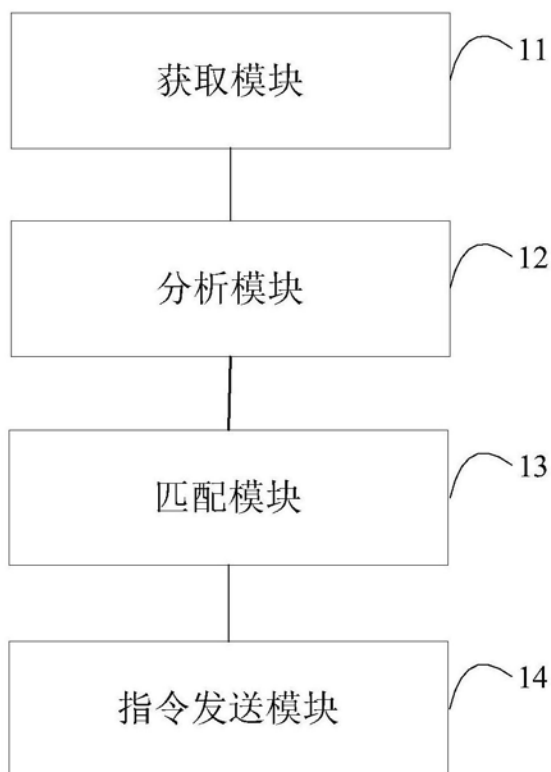


图3

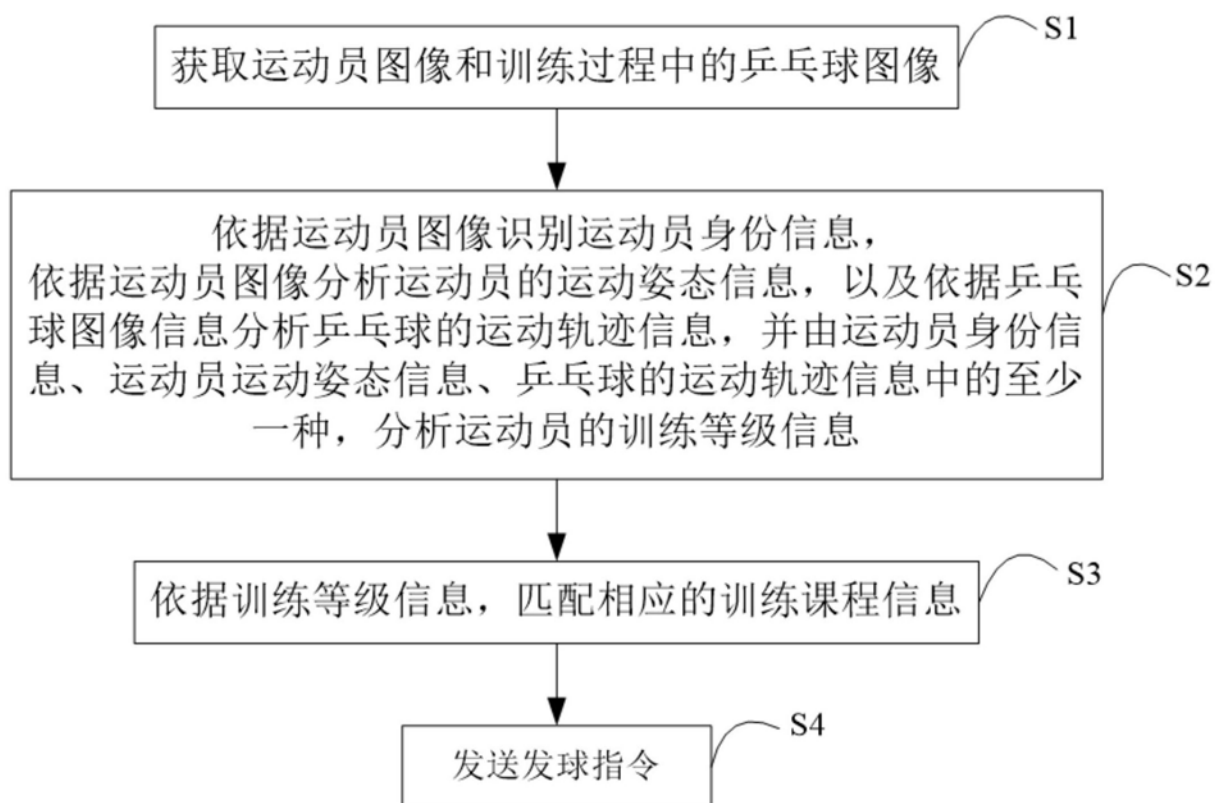


图4

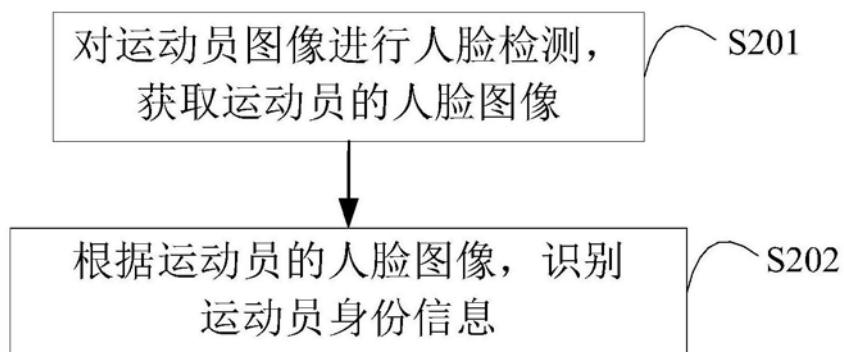


图5

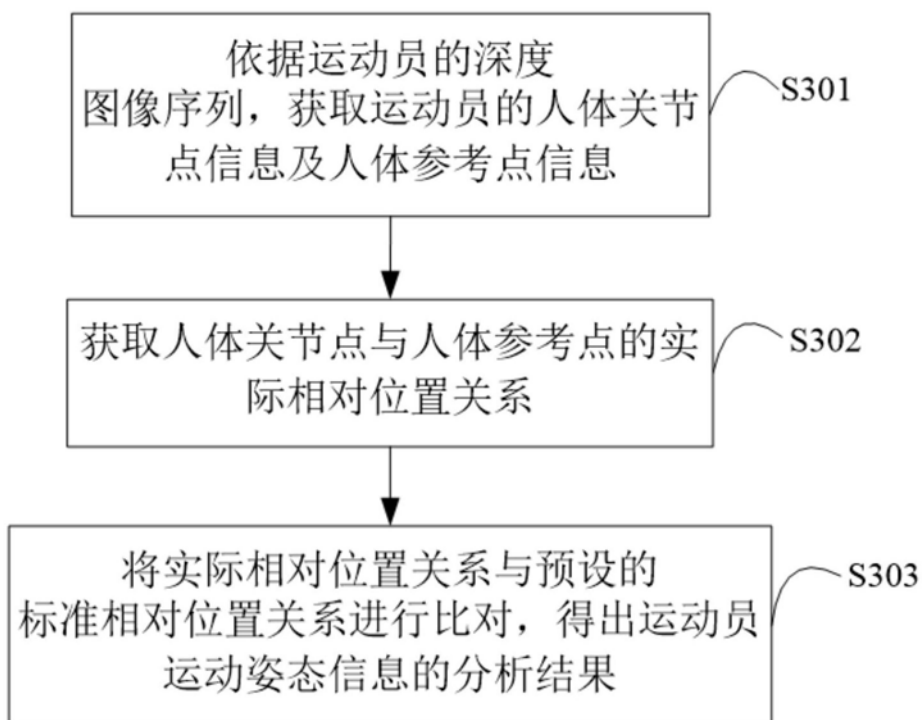


图6

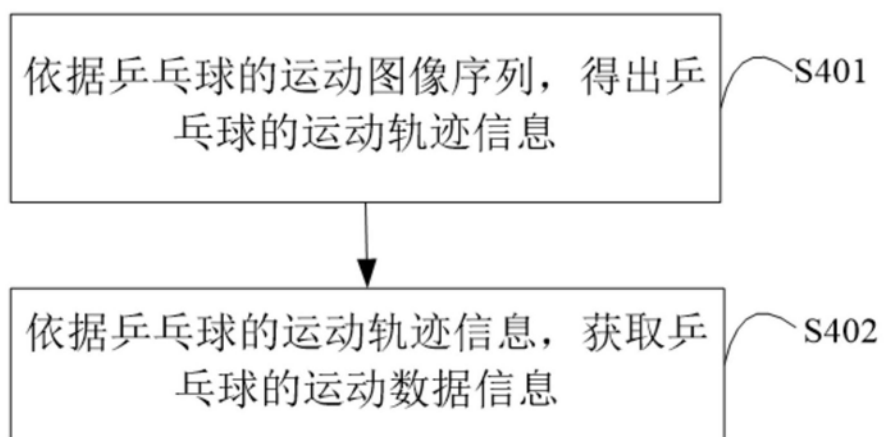


图7

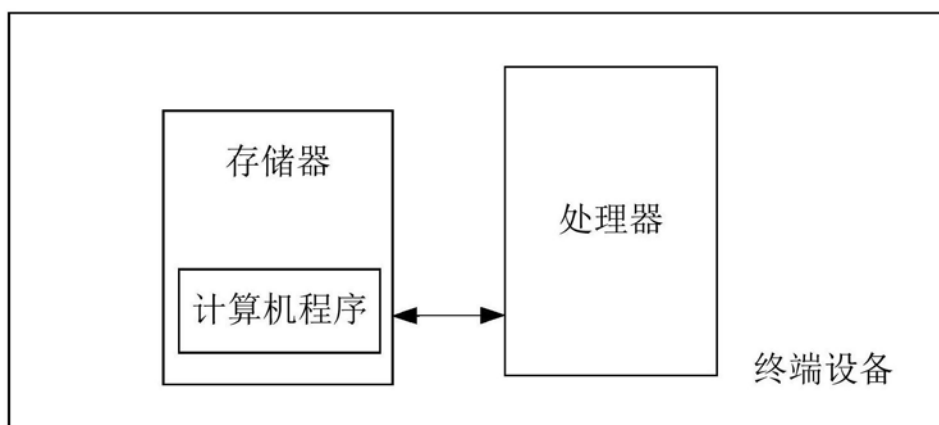


图8