



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110464357 A

(43)申请公布日 2019.11.19

(21)申请号 201910742364.X

(22)申请日 2019.08.13

(71)申请人 马佳鑫

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街  
12号图书馆楼1111室

(72)发明人 马佳鑫

(74)专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

代理人 曾海艳 吴翔晖

(51)Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/16(2006.01)

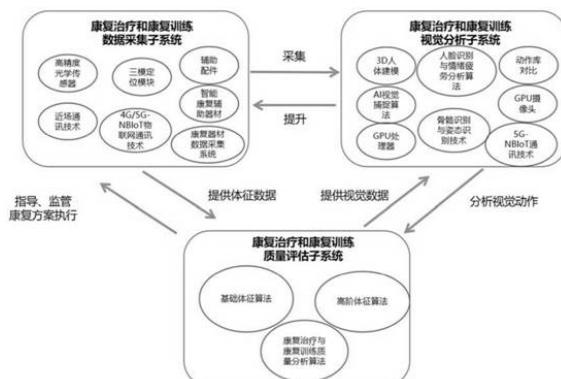
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种康复过程质量监测方法及系统

(57)摘要

本发明提供一种康复过程质量监测方法及系统。该方法包括以下步骤：步骤一、利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征；步骤二、利用视频采集设备采集人体运动的视频数据，并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理，以捕捉人体运动姿态，并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对，获得动作相似度评分；步骤三、将步骤一中采集到的体征数据进行运算，得到高阶运动数据，将高阶运动数据与步骤二中获得的数据进行综合关联运算，获得人体康复过程质量监测结果。



1. 一种康复过程质量监测方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征;

步骤二、利用视频采集设备采集人体运动的视频数据,并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理,以捕捉人体运动姿态,并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,获得动作相似度评分;

步骤三、将步骤一中采集到的体征数据进行运算,得到高阶运动数据,将高阶运动数据与步骤二中获得的数据进行综合关联运算,获得人体康复过程质量监测结果。

2. 根据权利要求1所述的一种康复过程质量监测方法,其特征在于,所述步骤一中的智能穿戴设备包括佩戴在手腕上的光电传感器、温度传感器、心率传感器和/或脉搏传感器,以及作为辅助配件的心率传感带、腿部腕带和/或臂带,所述采集的基础生命体征包括初始心率、静态心率、运动心率、峰值心率、谷值心率和/或平均心率,所述高阶运动数据包括运动强度、最大心率百分比、储备心率百分比、最大摄氧量、回复时间、轻运动、常规运动、常规运动、有氧TE、无氧TE、肌耐力、体耐力、运动时间、运动距离、运动类型、运动负荷和/或运动步数。

3. 根据权利要求1所述的一种康复过程质量监测方法,其特征在于,所述步骤二中,先识别出人体在运动,然后识别出人体运动姿态,再将人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,其中识别人体运动姿态时,基于存储的3D人体模型对人体运动姿态进行捕捉,具体为:采用骨骼识别与姿态识别算法,对运动人员的骨骼进行识别,进而绘制骨骼关键点,基于骨骼关键点对运动姿态进行识别。

4. 根据权利要求1所述的一种康复过程质量监测方法,其特征在于,所述步骤二中,还采用人脸识别与情绪识别算法对人体的面部进行识别,并进而识别面部微表情,获得人体的运动交感状况。

5. 根据权利要求1所述的一种康复过程质量监测方法,其特征在于,所述步骤二中还具体包括以下操作:事件监控、运动姿态识别、运动类型识别、运动状态识别、面部识别和情绪识别。

6. 一种康复过程质量监测系统,其特征在于,包括:

康复治疗和康复训练数据采集子系统,用于利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征;

康复治疗和康复训练视觉分析子系统,用于利用视频采集设备采集人体运动的视频数据,并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理,以捕捉人体运动姿态,并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,获得动作相似度评分;

康复治疗和康复训练质量评估子系统,用于将康复治疗和康复训练数据采集子系统采集到的体征数据进行运算,得到高阶运动数据,将高阶运动数据与康复治疗和康复训练视觉分析子系统获得的数据进行综合关联运算,获得人体康复过程质量监测结果。

7. 根据权利要求6所述的一种康复过程质量监测系统,其特征在于,所述智能穿戴设备包括佩戴在手腕上的光电传感器、温度传感器、心率传感器和/或脉搏传感器,以及作为辅助配件的心率传感带、腿部腕带和/或臂带,所述采集的基础生命体征包括初始心率、静态心率、运动心率、峰值心率、谷值心率和/或平均心率,所述高阶运动数据包括运动强度、最

大心率百分比、储备心率百分比、最大摄氧量、回复时间、轻运动、常规运动、常规运动、有氧TE、无氧TE、肌耐力、体耐力、运动时间、运动距离、运动类型、运动负荷和/或运动步数。

8. 根据权利要求6所述的一种康复过程质量监测系统，其特征在于，所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统先识别出人体在运动，然后识别出人体运动姿态，再将人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对，其中识别人体运动姿态时，基于存储的3D人体模型对人体运动姿态进行捕捉，具体为：采用骨骼识别与姿态识别算法，对运动人员的骨骼进行识别，进而绘制骨骼关键点，基于骨骼关键点对运动姿态进行识别。

9. 根据权利要求6所述的一种康复过程质量监测系统，其特征在于，所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统还采用人脸识别与情绪识别算法对人体的面部进行识别，并进而识别面部微表情，获得人体的运动交感状况。

10. 根据权利要求6所述的一种康复过程质量监测系统，其特征在于，所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统还进行操作：事件监控、运动姿态识别、运动类型识别、运动状态识别、面部识别和情绪识别。

## 一种康复过程质量监测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种康复过程质量监测方法及系统,具体是融合人工智能、大数据、5G、物联网等相关技术的新一代体育教育与训练智能化管理系统,是体教结合的智慧化解决方案和专业化服务平台,实现了对康复治疗和康复训练的量化评估、效率优化、质量管理与科学管理。

### 背景技术

[0002] 目前,康复治疗和康复训练方案与治疗上由康复医师与康复治疗师分别执行,因此一方面治疗和训练其过程无法实现量化评估和管理,另一方面无法实现治疗和训练过程实时评测、实时方案针对性调整,使得康复效果较低且消耗大量人力资源。

[0003] 近年来,基于深度学习的人工智能技术广泛应用,其中人体姿态识别和人脸识别日趋成熟,能够实现多目标识别与追踪。同时,物联网和大数据技术已在多个行业实现海量部署和应用,5G技术也已经正式商用。

### 发明内容

[0004] 基于以上背景及存在的问题,本发明提供一种康复过程质量监测方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0005] 步骤一、利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征;

[0006] 步骤二、利用视频采集设备采集人体运动的视频数据,并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理,以捕捉人体运动姿态,并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,获得动作相似度评分;

[0007] 步骤三、将步骤一中采集到的体征数据进行运算,得到高阶运动数据,将高阶运动数据与步骤二中获得的数据进行综合关联运算,获得人体康复过程质量监测结果。

[0008] 优选地,所述步骤一中的智能穿戴设备包括佩戴在手腕上的光电传感器、温度传感器、心率传感器和/或脉搏传感器,以及作为辅助配件的心率传感带、腿部腕带和/或臂带,所述采集的基础生命体征包括初始心率、静态心率、运动心率、峰值心率、谷值心率和/或平均心率,所述高阶运动数据包括运动强度、最大心率百分比、储备心率百分比、最大摄氧量、回复时间、轻运动、常规运动、有氧TE、无氧TE、肌耐力、体耐力、运动时间、运动距离、运动类型、运动负荷和/或运动步数。

[0009] 优选地,所述步骤二中,先识别出人体在运动,然后识别出人体运动姿态,再将人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,其中识别人体运动姿态时,基于存储的3D人体模型对人体运动姿态进行捕捉,具体为:采用骨骼识别与姿态识别算法,对运动人员的骨骼进行识别,进而绘制骨骼关键点,基于骨骼关键点对运动姿态进行识别。

[0010] 优选地,所述步骤二中,还采用人脸识别与情绪识别算法对人体的面部进行识别,并进而识别面部微表情,获得人体的运动交感状况。

[0011] 优选地,所述步骤二中还具体包括以下操作:事件监控、运动姿态识别、运动类型识别、运动状态识别、面部识别和情绪识别。

[0012] 本发明还提供一种康复过程质量监测系统,其特征在于,包括:

[0013] 康复治疗和康复训练数据采集子系统,用于利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征;

[0014] 康复治疗和康复训练视觉分析子系统,用于利用视频采集设备采集人体运动的视频数据,并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理,以捕捉人体运动姿态,并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,获得动作相似度评分;

[0015] 康复治疗和康复训练质量评估子系统,用于将康复治疗和康复训练数据采集子系统采集到的体征数据进行运算,得到高阶运动数据,将高阶运动数据与康复治疗和康复训练视觉分析子系统获得的数据进行综合关联运算,获得人体康复过程质量监测结果。

[0016] 优选地,所述智能穿戴设备包括佩戴在手腕上的光电传感器、温度传感器、心率传感器和/或脉搏传感器,以及作为辅助配件的心率传感带、腿部腕带和/或臂带,所述采集的基础生命体征包括初始心率、静态心率、运动心率、峰值心率、谷值心率和/或平均心率,所述高阶运动数据包括运动强度、最大心率百分比、储备心率百分比、最大摄氧量、回复时间、轻运动、常规运动、常规运动、有氧TE、无氧TE、肌耐力、体耐力、运动时间、运动距离、运动类型、运动负荷和/或运动步数。

[0017] 优选地,所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统先识别出人体在运动,然后识别出人体运动姿态,再将人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,其中识别人体运动姿态时,基于存储的3D人体模型对人体运动姿态进行捕捉,具体为:采用骨骼识别与姿态识别算法,对运动人员的骨骼进行识别,进而绘制骨骼关键点,基于骨骼关键点对运动姿态进行识别。

[0018] 优选地,所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统还采用人脸识别与情绪识别算法对人体的面部进行识别,并进而识别面部微表情,获得人体的运动交感状况。

[0019] 优选地,所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统还进行操作:事件监控、运动姿态识别、运动类型识别、运动状态识别、面部识别和情绪识别。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明提供的康复过程质量监测系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0021] 根据具体实施方式,本发明提供的一种康复过程质量监测方法,包括以下步骤:

[0022] 步骤一、利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征;

[0023] 步骤二、利用视频采集设备采集人体运动的视频数据,并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理,以捕捉人体运动姿态,并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,获得动作相似度评分;

[0024] 步骤三、将步骤一中采集到的体征数据进行运算,得到高阶运动数据,将高阶运动数据与步骤二中获得的数据进行综合关联运算,获得人体康复过程质量监测结果。

[0025] 根据一优选实施方式,所述步骤一中的智能穿戴设备包括佩戴在手腕上的光电传感器、温度传感器、心率传感器和/或脉搏传感器,以及作为辅助配件的心率传感带、腿部腕带和/或臂带,所述采集的基础生命体征包括初始心率(血氧、血压)、静态心率(血氧、血压)、运动心率(血氧、血压)、峰值心率(血氧、血压)、谷值心率(血氧、血压)、平均心率(血氧、血压),所述高阶运动数据包括运动强度、最大心率百分比、储备心率百分比、最大摄氧量、回复时间、轻运动、常规运动、常规运动、有氧TE、无氧TE、肌耐力、体耐力、运动时间、运动距离、运动类型、运动负荷和/或运动步数。

[0026] 根据一优选实施方式,所述步骤二中,先识别出人体在运动,然后识别出人体运动姿态,再将人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,其中识别人体运动姿态时,基于存储的3D人体模型对人体运动姿态进行捕捉,具体为:采用骨骼识别与姿态识别算法,对运动人员的骨骼进行识别,进而绘制骨骼关键点,基于骨骼关键点对运动姿态进行识别。

[0027] 根据一优选实施方式,所述步骤二中,还采用人脸识别与情绪识别算法对人的面部进行识别,并进而识别面部微表情,获得人的运动交感状况。

[0028] 根据一优选实施方式,所述步骤二中还具体包括以下操作:事件监控、运动姿态识别、运动类型识别、运动状态识别、面部识别和情绪识别。

[0029] 如图1所示,本发明还提供一种康复过程质量监测系统,包括:

[0030] 康复治疗和康复训练数据采集子系统,用于利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征;

[0031] 康复治疗和康复训练视觉分析子系统,用于利用视频采集设备采集人体运动的视频数据,并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理,以捕捉人体运动姿态,并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,获得动作相似度评分;

[0032] 康复治疗和康复训练质量评估子系统,用于将康复治疗和康复训练数据采集子系统采集到的体征数据进行运算,得到高阶运动数据,将高阶运动数据与康复治疗和康复训练视觉分析子系统获得的数据进行综合关联运算,获得人体康复过程质量监测结果。

[0033] 根据一优选实施方式,所述智能穿戴设备包括佩戴在手腕上的光电传感器、温度传感器、心率传感器和/或脉搏传感器,以及作为辅助配件的心率传感带、腿部腕带和/或臂带,所述采集的基础生命体征包括初始心率(血氧、血压)、静态心率(血氧、血压)、运动心率(血氧、血压)、峰值心率(血氧、血压)、谷值心率(血氧、血压)、平均心率(血氧、血压),所述高阶运动数据包括运动强度、最大心率百分比、储备心率百分比、最大摄氧量、回复时间、轻运动、常规运动、常规运动、有氧TE、无氧TE、肌耐力、体耐力、运动时间、运动距离、运动类型、运动负荷和/或运动步数。

[0034] 根据一优选实施方式,所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统先识别出人在运动,然后识别出人体运动姿态,再将人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对,其中识别人体运动姿态时,基于存储的3D人体模型对人体运动姿态进行捕捉,具体为:采用骨骼识别与姿态识别算法,对运动人员的骨骼进行识别,进而绘制骨骼关键点,基于骨骼关键点对运动姿态进行识别。

[0035] 根据一优选实施方式,所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统还采用人脸识别

与情绪识别算法对人体的面部进行识别,并进而识别面部微表情,获得人体的运动交感状况。

[0036] 根据一优选实施方式,所述康复治疗和康复训练视觉分析子系统还进行操作:事件监控、运动姿态识别、运动类型识别、运动状态识别、面部识别和情绪识别。

[0037] 按照优选实施方式,本发明还包括以下方面内容:

[0038] 智能穿戴设备,采用工业级全彩全触屏穿戴设备,采集的项目丰富,为运动效果的分析提供多维度基础数据;高精度光学传感器,采用高精度与高集成度的光学PPG (photoplethysmograph:利用光电容积描记),ECG (electrocardiogram:心电图),确保体征数据采集的准确性,为高阶运动数据计算的准确性提供基础专业保障;三模定位模块,三模定位模块包括BDS (BeiDou Navigation Satellite System:中国北斗卫星导航系统),GPS (Global Positioning System:全球定位系统),GLONASS (俄罗斯全球定位系统),为用户提供多种不同需求的定位选择;近场通讯技术,智能穿戴设备与智能辅助配件之间采用基于BLUETOOTH、WIFI、ZIGBEE的近场通讯技术,更加方便快捷的实现设备间数据的传输;4G/5G-NBIOT,智能穿戴设备的数据传输采用新兴技术NB-IoT (Narrow Band Internet of Things:窄带物联网),实现智能手环低功率设备在广域网的蜂窝数据连接;智能辅助设备,智能可穿戴设备配合智能心率带、臂带、腕带等辅助设备提高数据采集的精度与准确度;智能监控、记录、评测,在进行康复治疗与康复训练的过程中对生理体征数据一一记录,监控状态,实时预警,并对数据进行评测,实现无治疗师化智能检测数据并上传康复者系统档案;将康复治疗与训练方案输入所用器材,量化管理治疗与训练执行;同时对所用器材进行使用数据采集;拥有3D人体模型,全套包括:肌肉、骨骼、神经、器官等3D人体模型;GPU摄像头,采用基于GPU计算的高清抗逆光前置视频采集摄像头,用于对运动或训练人员运动过程的记录与采集,并将数据保存本地服务器进行保存;GPU处理器,采用高性能的专业处理器,以便快速对本地大量的视觉数据进行分析计算;基础体征算法,用于校准不同人群的体征数据,提升数据采集精度;高阶体征算法,通过多维体征算法,提炼出高阶体能与体质数据;康复治疗与康复训练质量分析算法,通过利用高阶体能体质数据进行深度提炼,来获取康复治疗与康复训练质量数据,再通过治疗训练视觉分析子系统进行数据修正提升数据准确性。康复治疗和康复训练质量分析与评估即快速掌握-目标治疗与训练效果。快速发现-目标执行康复方案过程中问题。快速调整-目标治疗与训练为康复医师全程监控调整康复方案提供量化与可视化数据服务。体征算法与视觉算法均连接有算法数据库,用于储存各种与基础与高阶体征数据和视觉系统捕捉相关的算法,在进行体质体能综合评估时,自动根据算法输出康复治疗和康复训练完成度报告、过程评测记过,压缩评测与康复方案调整周期,使得在康复治疗过程中进行实时评测评估与方案调整成为可能,极大提升康复的效率,并节约大量的测评与方案调整人力成本。系统可安装于用户终端,所述用户终端包括智能手机、数字智能助理和PC终端。

[0039] 最后应当说明的是:以上实施实例仅阐述了本案的一种技术方案,虽然本文通过附图等对本方案进行了详细说明,但所属领域的普通技术人员应当理解:通过对本案的一些具体实施方式进行修改或对其部分技术特征进行等同替换,而不脱离本技术方案的设计思路,由此产生的类似方案依然属于本案请求保护范围当中。

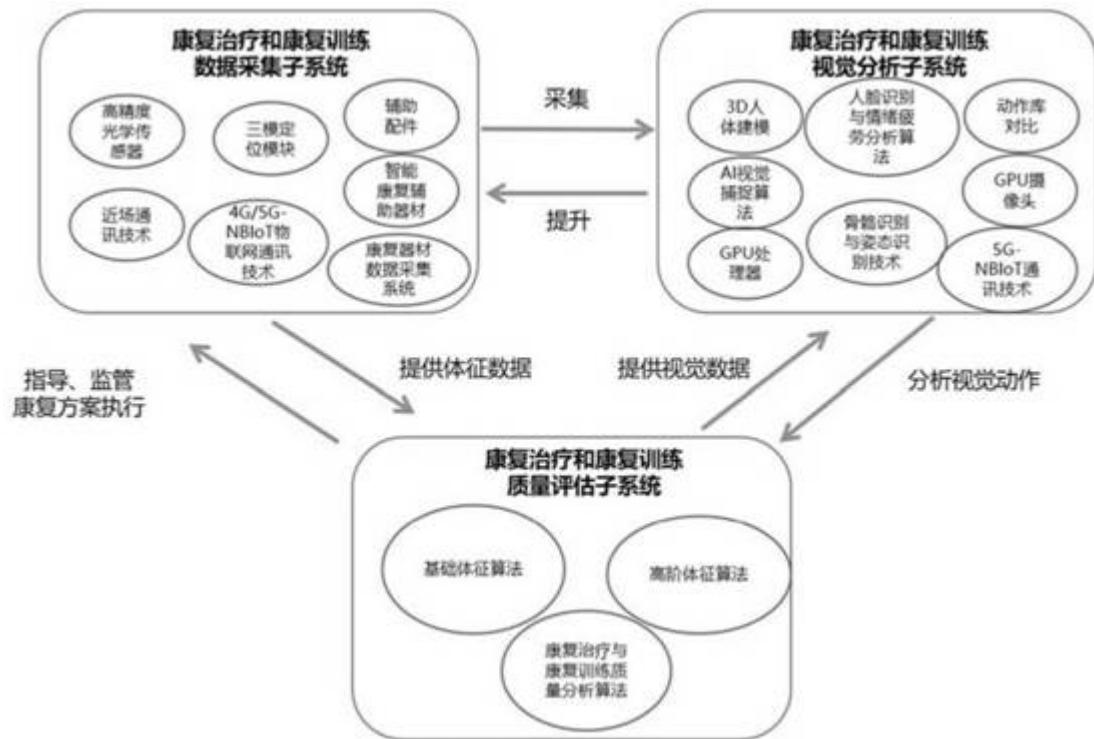


图1

专利名称(译)	一种康复过程质量监测方法及系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN110464357A</a>	公开(公告)日	2019-11-19
申请号	CN201910742364.X	申请日	2019-08-13
[标]发明人	马佳鑫		
发明人	马佳鑫		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/00 A61B5/16		
CPC分类号	A61B5/1116 A61B5/1118 A61B5/112 A61B5/1123 A61B5/1128 A61B5/165 A61B5/4833 A61B5/4848		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

### 摘要(译)

本发明提供一种康复过程质量监测方法及系统。该方法包括以下步骤：步骤一、利用智能穿戴设备采集人体的基础生命体征；步骤二、利用视频采集设备采集人体运动的视频数据，并基于人工智能AI视觉捕捉算法对视频数据进行分析处理，以捕捉人体运动姿态，并将捕捉到的人体运动姿态与康复治疗及康复训练肢体动作的标准模型库中的肢体动作进行比对，获得动作相似度评分；步骤三、将步骤一中采集到的体征数据进行运算，得到高阶运动数据，将高阶运动数据与步骤二中获得的数据进行综合关联运算，获得人体康复过程质量监测结果。

