



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105433909 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201511019797. 0

(22) 申请日 2015. 12. 29

(71) 申请人 中国人民解放军空军总医院
地址 100142 北京市海淀区阜成路 30 号空
军总医院眩晕中心

(72) 发明人 王建昌 单希征 徐先荣 邹志康
金占国 张敬人

(74) 专利代理机构 北京金信知识产权代理有限
公司 11225

代理人 黄威 喻嵘

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

A61B 3/113(2006. 01)

A63B 26/00(2006. 01)

A61B 5/02(2006. 01)

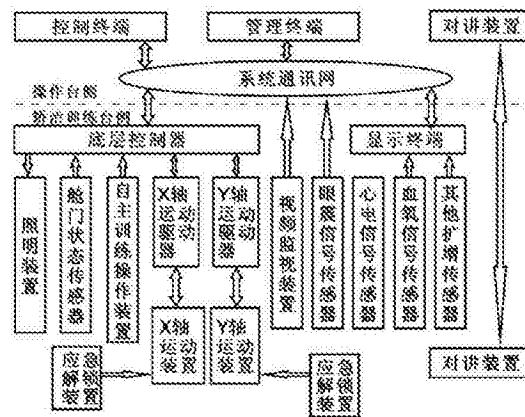
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

前庭平衡功能检查、习服、矫治设备

(57) 摘要

本发明公开了一种前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,包括操作控制系统,以及与其相互电连接的机械及动力伺服系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统和医学生理信号监测记录系统。本发明的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,建立可定量控制的三维旋转系统,可同时进行三维复合运动、刺激三对前庭半规管,同时还可进行眼震电图等生理信号检测,以达到对检查习服矫治对象进行前庭功能的全面评估、提高其前庭平衡及定向功能、矫治晕动病的效能。



1. 一种前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,包括操作控制系统,以及与其相互电连接的机械及动力伺服系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统和医学生理信号监测记录系统,其中:

所述机械及动力伺服系统包括习服矫治台,所述习服矫治台包括用于承载检查习服矫治对象并固定于两个相互垂直的旋转轴上的习服矫治舱。

2. 根据权利要求1所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,

所述操作控制系统配置为通过发送指令以对动力伺服系统形成闭环控制,并控制所述习服矫治舱的动作,所述操作控制系统与所述习服矫治台电连接以控制所述习服矫治台并接收其反馈信息;

所述自主操控系统配置为使得检查习服矫治对象能够通过控制手柄自行控制所述习服矫治舱进行任意角度、任意速度、任意加速度的旋转;

所述三维立体视景实时模拟系统配置为与所述操作控制系统联网通讯,包括设置于所述习服矫治舱内的三维显示屏,该三维显示屏配置为在与所述操作控制系统的联动下,同步于所述习服矫治舱加速度和旋转速度实时显示三维运动视频景象;

所述医学生理信号监测记录系统包括设置于所述习服矫治舱用于检测并记录检查习服矫治对象各种生理信息指标并将其向所述控制台传送的生理信息检测设备。

3. 根据权利要求1所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述习服矫治台包括与地面固定的台架,所述台架上设有第一支撑架和第二支撑架,所述第一支撑架支撑所述习服矫治舱绕一个旋转轴旋转,所述第二支撑架支撑所述习服矫治舱绕另一个旋转轴旋转。

4. 根据权利要求2所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述操作控制系统包括与所述习服矫治台电连接以对所述习服矫治台进行各项操作的操作台,所述操作台包括用于编辑所述前庭平衡功能检查、习服、矫治设备运行方案并发布指令的控制端,所述控制端将该方案和指令传送至设置于所述习服矫治台一侧的底层控制器,所述底层控制器分别与旋转轴运动驱动器、自主操作手柄、舱门状态传感器电连接,其中:

所述底层控制器通过控制所述旋转轴运动驱动器以驱动所述旋转轴动作;

所述底层运动控制器根据检查习服矫治对象操作所述自主操作手柄的动作,计算出相应的旋转轴的轴向速度和加速度以控制动力伺服系统;

所述底层运动控制器通过所述舱门状态传感器获取舱门是否关闭的信息,并据此确定是否进行控制以禁止所述习服矫治舱运动。

5. 根据权利要求2所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述自主操控系统具体配置为使得检查习服矫治对象能够通过操作手柄对所述习服矫治舱的运动方向、运动速度、运动加速度进行控制,并根据所述前庭平衡功能检查、习服、矫治设备预设的最大运行速度、加速度的限定值,逐渐改变所述习服矫治舱的运动方向、运动速度、运动加速度。

6. 根据权利要求5所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述自主操控系统还配置有操作终端,所述操作终端配置为实时记录所述习服矫治舱的运行轨迹并具有显示出该运行轨迹的显示屏;所述操作终端通过操作终端软件自动分析出所述习服矫治舱实际回复轨迹与最佳轨迹的差别,得出相应的检查习服矫治对象空间定向能力指数。

7. 根据权利要求2所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述三维立体视景实时模拟系统具体配置为与所述习服矫治舱的运动同步地模拟外部空间环境的实时立体三维运动视频景象,并显示在所述三维显示屏上,其中:

所述外部空间环境的实时立体三维运动视频景象由与所述习服矫治舱运行相关联的实时调取软件控制,当所述习服矫治舱进行旋转运动时,所述三维显示屏能够实时显示出模拟的三维立体环境。

8. 根据权利要求2所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述前庭平衡功能检查、习服、矫治设备还包括与所述操作控制系统电连接的安全保障系统,所述安全保障系统包括体位固定装置、运动轴系应急解锁装置、舱内视频监视装置、舱内外对讲装置、用于保障所述习服矫治舱内照明的可见光照明和红外光照明装置、外设UPS电源和旋转轴自主应急电源保障装置,其中:

所述体位固定装置用于固定检查习服矫治对象;

所述运动轴系应急解锁装置用于所述习服矫治舱异常断电的情况下控制动力伺服装置回位并使得舱门能够开启;

所述舱内视频监视装置和舱内外对讲装置用于所述习服矫治舱内外人员的实时通讯;

所述外设UPS电源和旋转轴自主应急电源保障装置用于电网断电时保证重要数据的存储,以及在电网及UPS电源出现异常故障等其他各种故障条件下强制结束所述习服矫治舱运动并使其回位。

9. 根据权利要求2所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述生理信息检测设备包括眼震信息分析记录系统和其他生理信号记录系统,其中:

所述眼震信息分析记录系统包括用于采集眼震信息并传送至所述操作控制系统的眼震信号传感器;

所述其他生理信号记录系统包括分别采集检查习服矫治对象心电信息和血压信息的生理信号传感器,并具有扩展接口。

10. 根据权利要求2所述的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,其特征在于,所述操作控制系统通过两个相互垂直轴向的伺服电机控制所述习服矫治舱的动作,所述伺服电机通过减速机构控制所述旋转轴带动所述习服矫治舱运动;所述减速机构包括减速机和减速齿轮。

前庭平衡功能检查、习服、矫治设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗、航空航天医学、身体机能习服及康复设备技术领域,尤其涉及一种前庭平衡功能检查、习服、矫治设备。

背景技术

[0002] 随着我国航空航天医学的发展,出现晕动病和空间定向障碍者越来越多,为了预防和诊治此类空间定向障碍和晕动病,特研制本前庭功能检查、习服、矫治设备。

[0003] 人体平衡系统包括前庭平衡系统、视觉系统和本体感觉系统,由于前庭平衡系统失调诱发的眩晕特指前庭周围性眩晕。

[0004] 前庭周围性眩晕:病变累及耳蜗前庭周围器官,如梅尼埃病,良性阵发性位置性眩晕,伴有眩晕的突发性耳聋,前庭药物中毒,化脓性迷路炎,变压性眩晕,前庭迷路震荡,前庭神经元炎,Hunt`s综合征,迟发性膜迷路积水,大前庭导水管综合征,上半规管裂综合征,运动病等引起的眩晕。

[0005] 目前晕动病、前庭平衡和空间定向障碍尚无专用和精准的检查、习服及矫治手段,由此研发此设备,以达到对检查习服矫治对象进行前庭功能的全面评估、提高其前庭平衡及定向功能、矫治晕动病的效能。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,建立可定量控制的三维旋转系统,可同时进行三维复合运动、刺激三对前庭半规管,同时还可进行眼震图等生理信号检测,以满足检查习服矫治对象前庭功能的全面评估、提高前庭定向功能与抗晕动病能力的需要。

[0007] 为了达到上述目的,本发明包括操作控制系统,以及与其相互电连接的机械及动力伺服系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统和医学生理信号监测记录系统,其中:

[0008] 所述机械及动力伺服系统包括习服矫治台,所述习服矫治台包括用于承载检查习服矫治对象并固定于两个相互垂直的旋转轴上的习服矫治舱。

[0009] 作为优选,所述操作控制系统配置为通过发送指令以对动力伺服系统形成闭环控制,并控制所述习服矫治舱的动作,所述操作控制系统与所述习服矫治台电连接以控制所述习服矫治台并接收其反馈信息;

[0010] 所述自主操控系统配置为使得检查习服矫治对象能够通过控制手柄自行控制所述习服矫治舱进行任意角度、任意速度、任意加速度的旋转;

[0011] 所述三维立体视景实时模拟系统配置为与所述操作控制系统联网通讯,包括设置于所述习服矫治舱内的三维显示屏,该三维显示屏配置为在与所述操作控制系统的联动下,同步于所述习服矫治舱加速度和旋转速度实时显示三维运动视频景象;

[0012] 所述医学生理信号监测记录系统包括设置于所述习服矫治舱用于检测并记录检

查习服矫治对象各种生理信息指标并将其向所述控制台传送的生理信息检测设备。

[0013] 作为优选,所述习服矫治台包括与地面固定的台架,所述台架上设有第一支撑架和第二支撑架,所述第一支撑架支撑所述习服矫治舱绕一个旋转轴旋转,所述第二支撑架支撑所述习服矫治舱绕另一个旋转轴旋转。

[0014] 作为优选,所述操作控制系统包括与所述习服矫治台电连接以对所述习服矫治台进行各项操作的操作台,所述操作台包括用于编辑所述前庭平衡功能检查、习服、矫治设备运行方案并发布指令的控制端,所述控制端将该方案和指令传送至设置于所述习服矫治台一侧的底层控制器,所述底层控制器分别与旋转轴运动驱动器、自主操作手柄、舱门状态传感器电连接,其中:

[0015] 所述底层控制器通过控制所述旋转轴运动驱动器以驱动所述旋转轴动作;

[0016] 所述底层运动控制器根据检查习服矫治对象操作所述自主操作手柄的动作,计算出相应的旋转轴的轴向速度和加速度以控制动力伺服系统;

[0017] 所述底层运动控制器通过所述舱门状态传感器获取舱门是否关闭的信息,并据此确定是否进行控制以禁止所述习服矫治舱运动。

[0018] 作为优选,所述自主操控系统具体配置为使得检查习服矫治对象能够通过操作手柄对所述习服矫治舱的运动方向、运动速度、运动加速度进行控制,并根据所述前庭平衡功能检查、习服、矫治设备预设的最大运行速度、加速度的限定值,逐渐改变所述习服矫治舱的运动方向、运动速度、运动加速度。

[0019] 作为优选,所述自主操控系统还配置有操作终端,所述操作终端配置为实时记录所述习服矫治舱的运行轨迹并具有显示出该运行轨迹的显示屏;所述操作终端通过操作终端软件自动分析出所述习服矫治舱实际回复轨迹与最佳轨迹的差别,得出相应的检查习服矫治对象空间定向能力指数。

[0020] 作为优选,所述三维立体视景实时模拟系统具体配置为与所述习服矫治舱的运动同步地模拟外部空间环境的实时立体三维运动视频景象,并显示在所述三维显示屏上,其中:

[0021] 所述外部空间环境的实时立体三维运动视频景象由与所述习服矫治舱运行相关联的实时调取软件控制,当所述习服矫治舱进行旋转运动时,所述三维显示屏能够实时显示出模拟的三维立体环境。

[0022] 作为优选,所述前庭平衡功能检查、习服、矫治设备还包括与所述操作控制系统电连接的安全保障系统,所述安全保障系统包括体位固定装置、运动轴系应急解锁装置、舱内视频监控装置、舱内外对讲装置、用于保障所述习服矫治舱内照明的可见光照明和红外光照明装置、外设UPS电源和旋转轴自主应急电源保障装置,其中:

[0023] 所述体位固定装置用于固定检查习服矫治对象;

[0024] 所述运动轴系应急解锁装置用于所述习服矫治舱异常断电的情况下控制动力伺服装置回位并使得舱门能够开启;

[0025] 所述舱内视频监控装置和舱内外对讲装置用于所述习服矫治舱内外人员的实时通讯及实时监控;

[0026] 所述外设UPS电源和旋转轴自主应急电源保障装置用于电网断电时保证重要数据的存储,以及在电网及UPS电源出现异常故障等其他各种故障条件下强制结束所述习服矫

治舱运动并使其回位。

[0027] 作为优选,所述生理信息检测设备包括眼震信息分析记录系统和其他生理信号记录系统,其中:

[0028] 所述眼震信息分析记录系统包括用于采集眼震信息并传送至所述操作控制系统的眼震信号传感器;

[0029] 所述其他生理信号记录系统包括分别采集检查习服矫治对象心电信息和血压信息的生理信号传感器,并具有扩展接口。

[0030] 作为优选,所述操作控制系统通过两个相互垂直轴向的伺服电机控制所述习服矫治舱的动作,所述伺服电机通过减速机构控制所述旋转轴带动所述习服矫治舱运动;所述减速机构包括减速机和减速齿轮。

[0031] 作为优选,所述电连接通过屏蔽电缆连接。

[0032] 与现有技术相比,本发明的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的有益效果在于:在借鉴国内外前庭功能检查矫治设备的基础上,通过相互电连接的机械及动力伺服系统、操作控制系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统、安全保障系统和医学生理信号监测记录系统,并对各系统进行具体配置,建立可定量控制的三维旋转系统,可同时进行三维复合运动、刺激三对前庭半规管,同时还可进行眼震图等生理信号检测,以达到对检查习服矫治对象进行前庭功能的全面评估、提高其前庭平衡及定向功能、矫治晕动病的效能。

附图说明

[0033] 图1为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的整体架构图;

[0034] 图2为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的整体工作原理示意图;

[0035] 图3为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的习服矫治台和操作台的正面示意图;

[0036] 图4为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的操作控制系统的原理示意图;

[0037] 图5为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的应用软件系统顶层的示意图;

[0038] 图6为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的三维立体视景实时模拟系统的原理示意图;

[0039] 图7为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的安全保障系统的原理示意图;

[0040] 图8为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的视频信号采集流程示意图;

[0041] 图9为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的医学生理信号监测记录系统的原理示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和具体实施例对本发明的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备作进

一步详细描述,但不作为对本发明的限定。

[0043] 图1为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的整体架构图;图2为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的整体工作原理示意图;图3为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的习服矫治台和操作台的正面示意图。

[0044] 如图1所示,本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备,包括操作控制系统,以及与其相互电连接的机械及动力伺服系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统和医学生理信号监测记录系统,其中,机械及动力伺服系统包括习服矫治台1,习服矫治台1包括用于承载检查习服矫治对象并固定于两个相互垂直的旋转轴上的习服矫治舱1,两个旋转轴可以采用作为水平轴的X轴和作为垂直轴的Y轴,习服矫治舱1分别可按预定角度沿X轴旋转箭头和Y轴旋转箭头进行旋转动作。操作控制系统配置为通过发送指令以对动力伺服系统形成闭环控制,并控制习服矫治舱1的动作,操作控制系统与习服矫治台电连接以控制习服矫治台并接收其反馈信息。

[0045] 自主操控系统配置为使得检查习服矫治对象能够通过控制手柄自行控制习服矫治舱1进行任意角度、任意速度、任意加速度的旋转。三维立体视景实时模拟系统配置为与操作控制系统联网通讯,包括设置于习服矫治舱1内的三维显示屏,该三维显示屏配置为在与操作控制系统的联动下,与同步于习服矫治舱1旋加速度、旋转速度实时显示三维运动视频景象。医学生理信号监测记录系统包括设置于习服矫治舱1用于检测并记录检查习服矫治对象各种生理信息指标并将其向控制台传送的生理信息检测设备。

[0046] 本发明的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备通过相互电连接的机械及动力伺服系统、操作控制系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统、安全保障系统和医学生理信号监测记录系统,建立可定量控制的三维旋转系统,可同时进行三维复合运动、刺激三对前庭半规管,同时进行生理信号检测,以满足检查习服矫治对象前庭功能的全面评估、提高前庭定向功能与抗晕动病能力的需要。本发明将习服矫治舱1固定在两个相互垂直的旋转轴系上,通过独立或联合驱动两个旋转轴系旋转,模拟出空间的各种旋转动作,实现如下功能:

[0047] (1)良性阵发性位置性眩晕的临床矫治,包括:左右两侧水平半规管、上半规管、后半规管耳石异位所导致的良性阵发性位置性眩晕的矫治;

[0048] (2)水平、垂直半规管功能检测,包括在任意半规管平面进行不同速度、不同加速度的旋转,以测定双侧半规管对不同速度及加速度的反应能力;

[0049] (3)前庭功能异常状态(前庭性错觉、晕动病、恐高)矫治,主要针对不能确诊为良性阵发性位置性眩晕,但具有非典型性耳石异位症候群表现的群体,本群体中很多人以晕机、晕车、恐高为典型临床表现;

[0050] (4)三维空间运动状态下对半规管的角加速度耐力评估,由检查习服矫治对象自行操作提高旋转角加速度,直至其难以承受为止,各个方向最大角加速度值不小于 $150^{\circ}/s^2$;

[0051] (5)针对特定半规管功能异常的康复与习服,可以对每人六个半规管中的任意半规管,进行不同加速度值的针对性习服锻炼;

[0052] (6)三维空间定向功能评估与筛查,用于测定空间定向指数,根据空间定向指数判断空间定向能力。

[0053] 作为一种优选方案,操作控制系统通过两个相互垂直轴向的伺服电机控制习服矫治舱1的动作,伺服电机通过减速机构控制旋转轴带动习服矫治舱1运动;减速机构包括减速机和减速齿轮。双轴向动力伺服系统是习服矫治舱1进行旋转的动力源,通过伺服电机、减速机、各类减速齿轮的相互配合,为习服矫治舱1旋转提供足够的扭转力矩、转动惯量。优选地可以采用的各系统之间连接方式为,与操作控制系统电连接的机械及动力伺服系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统和医学生理信号监测记录系统均分别通过屏蔽电缆连接,对本发明设备的电气性能和信号稳定性提供最优的保障。

[0054] 作为一种改进,习服矫治台包括与地面固定的台架5,台架5上设有第一支撑架3和第二支撑架4,第一支撑架3支撑习服矫治舱1绕一个旋转轴(图2中所示为X轴)旋转,第二支撑架4支撑习服矫治舱1绕另一个旋转轴图2中所示为Y轴)旋转。通过这样的结构设置,习服矫治台结合下述说明书中的内容完成以下工作:

[0055] 1. 装载检查习服矫治对象按各种矫治、康复习服方案或前庭空间定向能力评估方案的规定动作进行旋转运动;

[0056] 2. 将检查习服矫治对象固定于体位固定椅上,在习服矫治舱1旋转时,保障检查习服矫治对象不与习服矫治舱1间发生剧烈的相对运动;

[0057] 3. 根据检查习服矫治对象的身高调整头位固定架,保障眼震视频摄像机与各种体型、身高的检查习服矫治对象眼睛保持等高等距;

[0058] 4. 装载三维立体空间环境模拟显示装置与检查习服矫治对象共同旋转,同时屏幕上播放三维立体空间环境模拟景象;

[0059] 5. 加载检查习服矫治对象自主操控装置,该装置在操作员授权后,由检查习服矫治对象自行操控习服矫治舱1进行旋转运动;

[0060] 6. 装载各种安全保障装置,为检查习服矫治对象提供安全保障服务,如舱门锁定监测装置、舱内监控摄像机、舱内外对讲装置、转动轴系自备可充电电源等;

[0061] 7. 装载各种生理信息检测设备,在习服矫治舱1进行转动时检测检查习服矫治对象的各种生理信息指标,如眼震、血压、心电图等,还可根据需要扩载其他生理检测设备,并将各生理信息实时传输到操作台,以备作进一步处理应用。

[0062] 其中,台架较重,工作中不会晃动或抖动,台架上安装有指示灯51,通过指示灯51可以了解电源、X轴系及Y轴系的工作状态,以及舱门关闭与否、习服矫治舱1运动控制系统是否正常等信息。X轴系包括第一支撑架3,旋转运动轴系、动力及动力传动装置、数据信息转接装置。第一支撑架3中能够走行动力线、控制信号线、生理数据采集信号线等数十根线路,并具有防电磁干扰能力。Y轴系包括第二支撑架4、旋转运动轴系、动力及动力传动装置。第二支撑架4中能够走行动力线、控制信号线、生理数据采集信号线等数十根线路,并具有防电磁干扰能力。习服矫治舱1包括舱门、体位固定椅、体位固定装置及其他安全保障装置和相关功能结构部件组成。由X轴系的动力系统协同Y轴系的动力系统带动习服矫治舱1进行旋转,从而保证习服矫治舱1能够沿两个相互垂直轴向进行可控旋转,保障旋转体能够轻松自如地进行动力传输,安全地旋转,并达到角速度和角加速度的指标要求。

[0063] 图4为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的操作控制系统的原理示意图;图5为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的应用软件系统顶层的示意图;图6为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的三维立体视景实时模

拟系统的原理示意图；图7为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的安全保障系统的原理示意图；图8为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的视频信号采集流程示意图；图9为本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的医学生理信号监测记录系统的原理示意图。作为进一步的改进，操作控制系统包括与习服矫治台电连接以对习服矫治台进行各项操作的操作台2，操作台2包括用于编辑前庭平衡功能检查、习服、矫治设备运行方案并发布指令的控制端，控制端将该方案和指令传送至设置于习服矫治台一侧的底层控制器，底层控制器分别与旋转轴运动驱动器、自主操作手柄、舱门状态传感器电连接，其中，底层控制器通过控制旋转轴运动驱动器以驱动旋转轴动作，结合上述内容，旋转轴运动驱动器包括与X轴运动装置连接的X轴运动驱动器和与Y轴运动装置连接的Y轴运动驱动器；底层运动控制器根据检查习服矫治对象操作自主操作手柄的动作，计算出相应的旋转轴的轴向速度和加速度以控制动力伺服系统；底层运动控制器通过舱门状态传感器获取舱门是否关闭信息，并据此确定是否进行控制以禁止习服矫治舱1运动。

[0064] 操作台2包括上位机，具有人机交互界面。操作员在操作台2上就可以完成各种矫治、习服、评估工作，操作台2可以完成的具体工作分述如下：

[0065] 1. 显示矫治操作信息、检查习服矫治对象基本信息、检查习服矫治对象矫治习服资料、检查习服矫治对象矫治习服结果评估信息、矫治习服方案设置信息、通过这些信息内容可以完成对检查习服矫治对象的矫治习服任务、矫治习服结果评估、矫治习服方案的设置、编辑、矫治习服结果的调阅、分析、存档、统计等功能；

[0066] 2. 检查习服矫治对象眼震视频显示及捕获功能：在实时显示检查习服矫治对象眼球运动视频信息的同时，提取眼震信息，并以曲线形式显示出来，除能够分析眼球的线性运动眼震外，还能够分析旋转性眼震；并能够对眼震信息进行自动计算，如快慢相、频率、速度、振幅等；

[0067] 3. 实时同步显示习服矫治舱1运动的运行轨迹曲线及各种生理信息记录曲线；

[0068] 4. 实时显示习服矫治舱1内检查习服矫治对象的视频信息，并能够通过言语交流装置与检查习服矫治对象进行言语交流；

[0069] 5. 在检查习服矫治对象进行诊治及康复习服过程中，能够随时掌控检查习服矫治对象的身体状况及设备的工作状况，如有紧急情况，可以随时紧急制动，并使习服矫治舱1处于易于对检查习服矫治对象进行救治的位置；或者缓慢制动，使检查习服矫治对象处于休息体位；

[0070] 6. 习服矫治舱1内同步模拟空间环境显示功能：习服矫治舱1内三维立体空间环境模拟显示内容与习服矫治舱1运动情况完全同步；

[0071] 7. 诊治习服方案的模拟显示功能：可以随时通过屏幕预览设备拟进行的矫治方案执行过程，并可通过预览对不合理的矫治方案进行随时修改；

[0072] 8. 可以对X轴系及Y轴系电机驱动器参数进行设置，可以对舱内模拟立体视觉场景的各种参数进行修改、调整，以适应不同立体视觉条件人员的需要；

[0073] 9. 可以根据习服矫治舱1不同运行方案，对舱内普通照明灯或红外照明灯进行自动开启与关闭；

[0074] 10. 操作台2具有自锁功能，非指定人员无法开启系统；

[0075] 11. 可以根据检查习服矫治对象的具体情况，授权检查习服矫治对象自主操控习

服矫治舱1,并设定旋转时的速度及加速度极限值。

[0076] 操作控制系统为本发明的中枢,用于发布命令,对动力伺服系统形成闭环控制,指挥控制习服矫治舱1按规定要求进行各种相应的诊治及习服动作;保障检查习服矫治对象自主控制运行习服矫治舱;与三维立体视景实时模拟系统组网联动,控制管理运动机构中伺服电机的各种参数,保障习服矫治舱1的运动与空间的运动感觉相一致;对检查习服矫治对象自主控制习服矫治舱运行的数据进行处理,保证习服矫治舱运动与显示终端的实时三维图像同步。如图所示,控制终端用于选择编辑习服方案并发布命令,通过RS422接口,将方案和命令传递到底层运动控制器,由底层运动控制器对电机驱动器形成闭环控制,指挥控制习服矫治舱1按规定要求进行各种相应的诊治及习服动作。在检查习服矫治对象自主控制运行习服矫治舱1时,底层运动控制器根据自主操作手柄的动作,按照线性关系,计算出相应的轴向速度和加速度,控制伺服电机。并且,操作控制系统与三维立体视景实时模拟系统通过系统通讯网组网联动,通过管理终端控制管理运动机构中伺服电机的各种参数,以及经过显示终端保障习服矫治舱1的运动与显示终端三维立体视景相一致。结合上述内容,如图5所示,可以想见,操作控制系统所嵌置的应用软件系统包含服务终端软件、控制终端软件和显示终端软件,各自对应地与数据库、运动控制器,以及视频信号采集器和生理信号采集器实现数据流的传输,可以采用基于主流上位机操作系统使用的Visual C++环境编写,运用串口通信、网络通信、蓝牙通信、USB通信和数据库存储技术,生理信号接收模块可以使用供方通信协议实现,视频采集模块可以使用供方SDK(Software Development Kit软件开发工具包)。

[0077] 作为更进一步的改进,自主操控系统具体配置为使得检查习服矫治对象能够通过操作手柄对习服矫治舱1的运动方向、运动速度、运动加速度进行控制,并根据前庭平衡功能检查、习服、矫治设备预设的最大运行速度、加速度的限定值,逐渐改变习服矫治舱1的运动方向、运动速度、运动加速度。作为本实施例的优选方案,自主操控系统还配置有操作终端,操作终端配置为实时记录习服矫治舱1的运行轨迹并具有显示出该运行轨迹的显示屏,可以在习服矫治舱1停止后随时调取再现显示由检查习服矫治对象自主操作时的信息;操作终端通过操作终端软件自动分析出习服矫治舱1实际回复轨迹与最佳轨迹的差别,得出相应的检查习服矫治对象空间定向能力指数。

[0078] 结合附图,在本发明的设备处于由检查习服矫治对象自主操控状态时,检查习服矫治对象通过操作手柄,由底层运动控制器计算处理,对习服矫治舱1的运动方向、运动速度、运动加速度进行控制,底层运动控制器可根据操作人员预先对检查习服矫治对象操控时,设备的最大运行速度、加速度进行限制,适应不同层级的检查习服矫治对象循序渐进地提高习服难度。在进行空间体位调整及空间定向功能习服时,由操作人员通过随机运动方式,将检查习服矫治对象摆放到某一特定体位,通过检查习服矫治对象操控操作手柄,控制习服矫治舱1运动,使习服矫治舱1回复到指定的体位上。操作终端软件自动分析出习服矫治舱1实际回复轨迹与最佳轨迹的差别,得出相应的检查习服矫治对象空间定向能力指数。在检查习服矫治对象操控过程中,在舱内3D显示器和服务器显示器上,播放同步的3D背景视频。在操作终端的显示屏上,可以实时记录显示出检查习服矫治对象习服矫治舱1的运行轨迹,并可在习服结束后随时调取再现显示由检查习服矫治对象自主操作时的各种信息。

[0079] 作为另一种改进,三维立体视景实时模拟系统具体配置为与习服矫治舱1的运动

同步地模拟外部空间环境的实时立体三维运动视频景象,并显示在三维显示屏上,其中,外部空间环境的实时立体三维运动视频景象由与习服矫治舱1运行相关联的实时调取软件控制,当习服矫治舱1进行旋转运动时,三维显示屏能够实时显示出模拟的三维立体环境。结合附图,三维立体视景实时模拟系统可以通过由无极性3D视景图形文件、3D显示终端、3D显示屏、偏振光3D眼镜及相关控制软件组成。其任务是同步模拟检查习服矫治对象习服矫治舱1运动过程中,外部空间环境的实时立体3D运动视频景象,并显示在检查习服矫治对象习服矫治舱1内的3D显示屏上,检查习服矫治对象佩戴3D立体眼镜后,可以观看到模拟的立体运动视景。外部空间环境的实时立体3D运动视频景象,由与设备检查习服矫治对象习服矫治舱1运行相关联的实时调取软件控制,当习服矫治舱1进行旋转运动时,通过左眼画面和右眼画面显示屏能够实时显示出模拟3D立体环境。舱内3D显示屏显示的无极性三维立体运动视场与习服矫治舱1旋转运动速度、加速度、旋转角度的数值相同、极性相反,使检查习服矫治对象在旋转运动的同时,本体觉、前庭平衡觉、视觉的高度统一。

[0080] 作为进一步改进,本发明实施例的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备还包括与前述操作控制系统电连接的安全保障系统。安全保障系统配置为用于保障前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的设备安全,以及检查习服矫治对象的人身安全。安全保障系统包括体位固定装置、运动轴系应急解锁装置、舱内视频监视装置、舱内外对讲装置、用于保障习服矫治舱1内照明的可见光照明和红外光照明装置、外设UPS电源和旋转轴自主应急电源保障装置,其中,体位固定装置用于固定检查习服矫治对象;运动轴系应急解锁装置用于习服矫治舱1异常断电的情况下控制动力伺服装置回位并使得舱门能够开启;舱内视频监视装置和舱内外对讲装置用于通过系统通讯网实现习服矫治舱1内外人员的实时通讯和监控;外设UPS电源和旋转轴自主应急电源保障装置用于电网断电时保证重要数据的存储,以及在电网及UPS电源出现异常故障等其他各种故障条件下强制结束所述习服矫治舱1运动并使其回位。

[0081] 结合附图,安全保障系统可以由体位固定装置、运动轴系应急解锁装置、舱内视频监视装置、舱内外对讲装置,以及可见光照明和红外光照明装置、外设UPS电源及旋转轴系自主应急电源保障装置等构成。在习服矫治舱1异常断电的情况下,通过应急解锁装置,保障动力伺服装置回位,舱门能够开启,确保检查习服矫治对象的安全。在本发明的设备工作正常的情况下,通过视频监视和舱内外对讲装置,了解检查习服矫治对象对习服的反应情况。无论市电供电是否正常,保证舱内的照明。在装备正常时,照明灯由底层运动控制器控制亮息;在装备供电异常时,照明灯由人工控制亮息。在市电断电的情况下,通过UPS电源不间断供电,保证重要数据的存储,以及命令结束运行使习服矫治舱1回位。只有舱门已锁好,系统才允许习服矫治舱1旋转,舱门所处的开启或锁定状态,通过指示灯51实时以不同颜色的灯光形式显示在习服矫治台的台架5上。

[0082] 作为更进一步的改进,生理信息检测设备包括眼震信息分析记录系统和其他生理信号记录系统,其中,眼震信息分析记录系统包括用于采集眼震信息并传送至操作控制系统的眼震信号传感器;其他生理信号记录系统包括分别采集检查习服矫治对象心电信息和血压信息的生理信号传感器,并具有扩展接口。眼震信息可以准确记录眼球运动,并进行量化分析和资料的保存;准确地判断前庭功能的状态(低下、亢进或者丧失);通过位置和变位试验对良性位置性眩晕可以做出诊断。结合附图,其中眼震信息分析记录系统由红外摄像

机、摄像机固定结构、传输及抗干扰结构、视频眼球捕获、分析、记录装置所构成。其他生理信号通过生理信息采集接口,接入系统软件,使系统能够对外接生理信息采集设备相互兼容。本实施例中外接的生理信息包括血压、心电图,如果需要,还可以通过扩展口扩展连接其他的生理信号采集设备。

[0083] 本发明的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备的有益效果在于:在借鉴国内外前庭功能检查习服矫治设备的经验基础上,通过相互电连接的机械及动力伺服系统、操作控制系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统、安全保障系统和医学生理信号监测记录系统,并对各系统进行具体配置,建立可定量控制的三维旋转系统,可同时进行三维复合运动、刺激三对前庭半规管,同时还可进行眼震图等生理信号检测,以达到对检查习服矫治对象进行前庭功能的全面评估、提高其前庭平衡及定向功能、矫治晕动病的效能,对常规的医疗、身体机能习服、康复以及航空医学具有重要的意义。

[0084] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

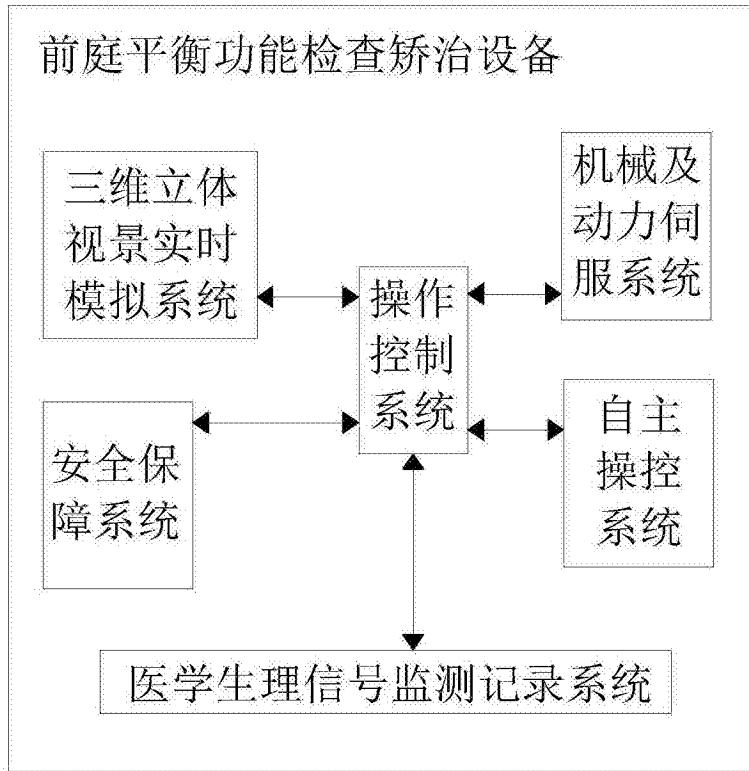


图1

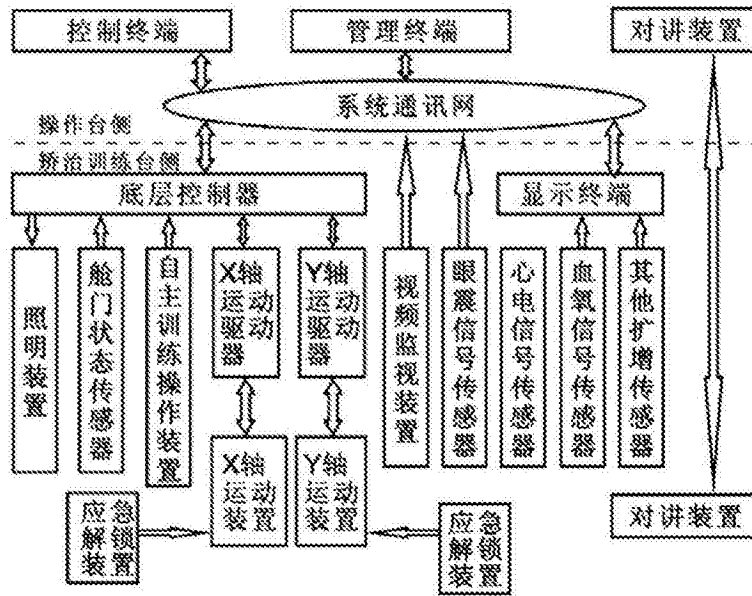


图2

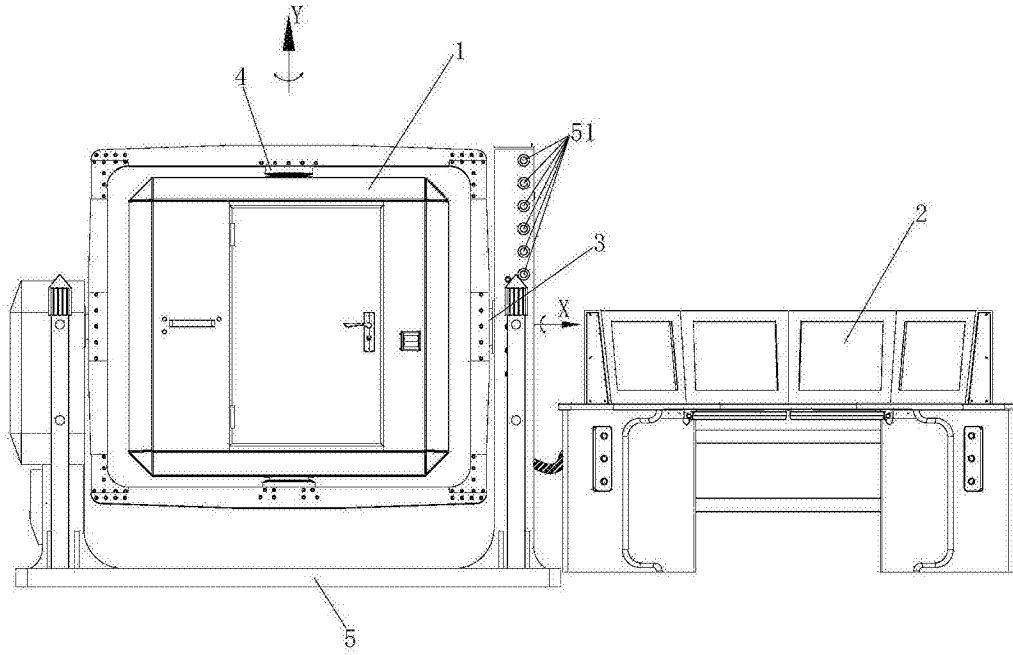


图3

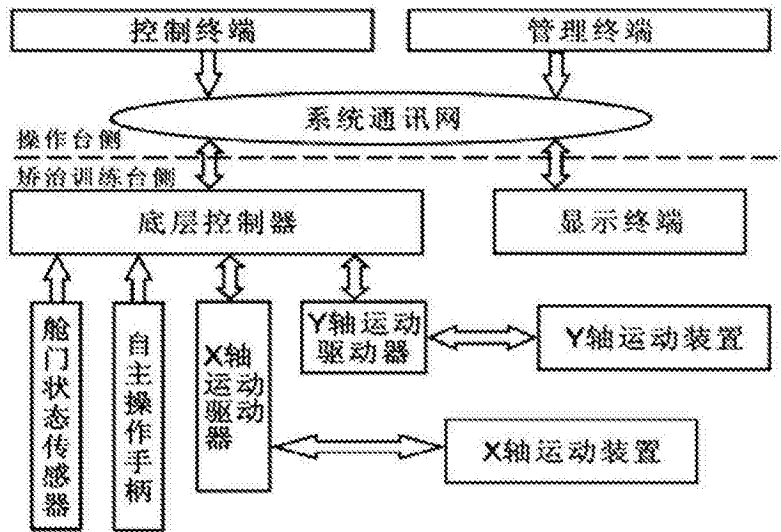


图4

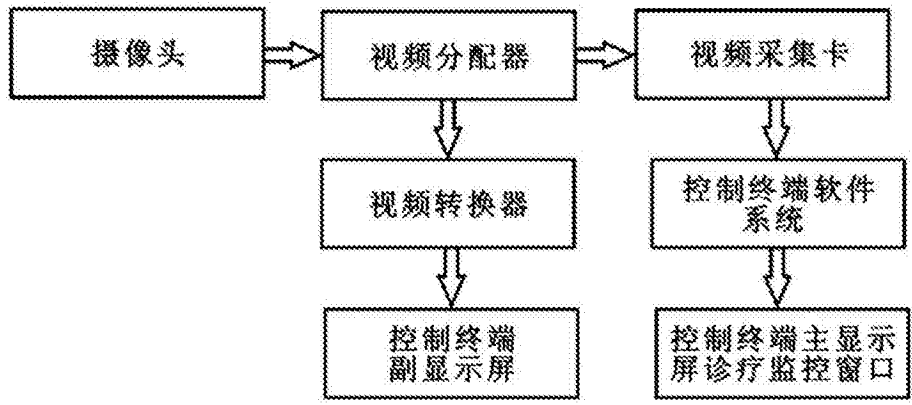


图8

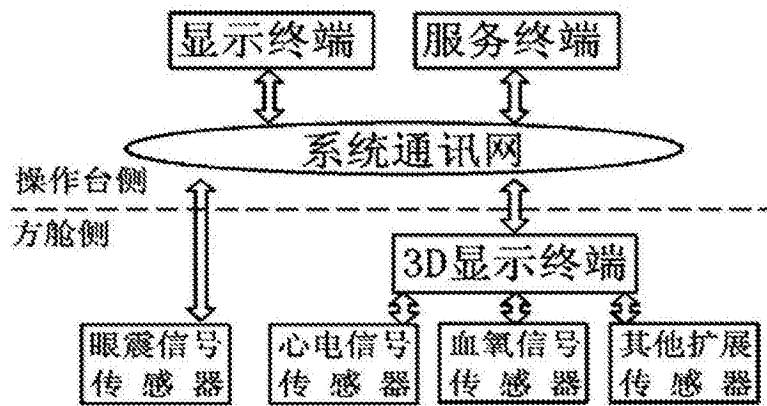


图9

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 前庭平衡功能检查、习服、矫治设备 | | |
| 公开(公告)号 | CN105433909A | 公开(公告)日 | 2016-03-30 |
| 申请号 | CN201511019797.0 | 申请日 | 2015-12-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 中国人民解放军空军总医院 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 中国人民解放军空军总医院 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 中国人民解放军空军总医院 | | |
| [标]发明人 | 王建昌 单希征 徐先荣 邹志康 金占国 张敬人 | | |
| 发明人 | 王建昌 单希征 徐先荣 邹志康 金占国 张敬人 | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 A61B3/113 A63B26/00 A61B5/02 | | |
| CPC分类号 | A61B3/113 A61B5/02 A61B5/4023 A61B5/4848 A63B26/003 | | |
| 代理人(译) | 黄威 喻嵘 | | |
| 其他公开文献 | CN105433909B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种前庭平衡功能检查、习服、矫治设备，包括操作控制系统，以及与其相互电连接的机械及动力伺服系统、自主操控系统、三维立体视景实时模拟系统和医学生理信号监测记录系统。本发明的前庭平衡功能检查、习服、矫治设备，建立可定量控制的三维旋转系统，可同时进行三维复合运动、刺激三对前庭半规管，同时还可进行眼震电图等生理信号检测，以达到对检查习服矫治对象进行前庭功能的全面评估、提高其前庭平衡及定向功能、矫治晕动病的效能。

