



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105749402 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610101375.6

(22)申请日 2016.02.24

(71)申请人 陕西科技大学

地址 710021 陕西省西安市未央区大学园1号

(72)发明人 周强 陈颖 齐璐 吴祎 王志强 杜晞盟 胡江涛

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 陆万寿

(51)Int.Cl.

A61M 21/02(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

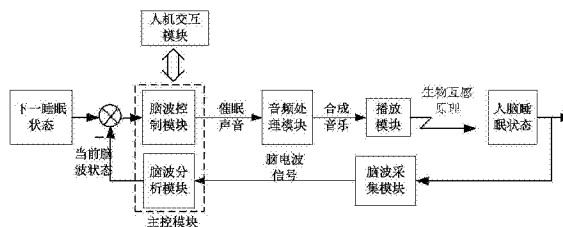
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法,首先获取脑电图仪检测到的原始脑电波信号,处理后传递给脑波分析模块辨识睡眠状态,脑波控制模块随即产生与更下一个睡眠状态脑波主频分布相同的催眠声音,与音频处理模块中SD卡的舒缓音乐合成,将合成曲目及睡眠状态传输给LCD液晶显示屏,按键也可通过开始键、终止键、切换键实现功能选择,与此同时,合成音乐传递给改造后的播放模块实现播放,根据生物互感原理引导失眠者最终快速进入深度睡眠,当达到深度睡眠后,系统停止作用失眠者,使失眠者自助的进行睡眠循环。



1. 一种基于反馈机理的深度催眠系统,其特征在于,包括控制器、脑波采集模块、音频处理模块以及播放模块;

控制器包括主控模块和人机交互模块,主控模块由脑波控制模块和脑波分析模块构成,脑波分析模块对脑波采集模块传输得到的脑电波信号通过时-频分析方法辨识睡眠状态;脑波控制模块用于生成进入下一睡眠状态的催眠声音、与舒缓音乐合成、与其他模块实现通信及控制;

脑波采集模块,用于获取原始脑电波信号,并对原始脑电波信号进行处理,再传输给脑波分析模块进行睡眠状态辨识;

人机交互模块包括显示合成曲目和睡眠状态的LCD液晶显示屏和用于实现合成音乐播放、终止和切换功能的按键;

音频处理模块用于存储主控芯片生成催眠声音、舒缓音乐及合成音乐,实现合成音乐传输给播放模块;

播放模块用于实现合成音乐播放,最终引导失眠者进入深度睡眠状态。

2. 根据权利要求1所述的基于反馈机理的深度催眠系统,其特征在于,所述音频处理模块通过SD卡存储催眠声音、舒缓音乐及合成音乐。

3. 根据权利要求1所述的基于反馈机理的深度催眠系统,其特征在于,所述脑波分析模块和脑波控制模块都采用同一个DSP或FPGA。

4. 一种基于反馈机理的深度催眠方法,其特征在于,包括以下步骤:

以脑电图仪获得的失眠者脑电波信号为反馈输入量,脑波分析模块通过时-频分析方法辨识睡眠状态,同时以下一个睡眠状态为控制给定量,实施睡眠状态的控制;脑波控制模块控制声音播放模块播出使失眠者进入下一个睡眠状态的催眠声音,利用生物互感原理该催眠声音作用于失眠者,使失眠者进入目标睡眠状态;当脑波分析模块检测到失眠者睡眠状态发生改变后,以下一个睡眠状态为控制给定量,实施睡眠状态的控制,直至失眠者进入深睡状态,系统停止作用于失眠者,使其自助进行睡眠循环。

一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法。

【背景技术】

[0002] 随着社会的发展,现代化带来的生活和工作习惯的改变及与日俱增的压力,失眠现象日益普遍,失眠人数逐年递增。失眠不仅导致生活质量下降、学习成绩下滑、记忆力衰退、工作效率低下,更甚者给身体健康和生命安全带来威胁,因此治疗失眠逐渐得到越来越多人的重视。

[0003] 针对失眠,目前主要的治疗方式分为传统疗法和新型物理疗法,传统疗法包括药物疗法、心理疗法和中药疗法,新型物理疗法包括电磁刺激诱导睡眠疗法、磁刺激疗法和声音疗法。传统疗法在其发展过程的缺点逐渐暴露出来,比如药物疗法易产生依赖性、阶段性反应及副作用;心理疗法受很多不稳定因素影响,只能起到辅助作用;中医疗法治疗周期长,见效缓慢,因此无副作用、安全、长期有效的新型物理疗法逐渐得到人们的青睐,但是这种方法仍处于发展初期,技术还不成熟。

【发明内容】

[0004] 本发明的目的在于解决上述问题,提供出的一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种基于反馈机理的深度催眠系统,包括控制器、脑波采集模块、音频处理模块以及播放模块;

[0007] 控制器包括主控模块和人机交互模块,主控模块由脑波控制模块和脑波分析模块构成,脑波分析模块对脑波采集模块传输得到的脑电波信号通过时-频分析方法辨识睡眠状态;脑波控制模块用于生成进入下一睡眠状态的催眠声音、与舒缓音乐合成、与其他模块实现通信及控制;

[0008] 脑波采集模块,用于获取原始脑电波信号,并对原始脑电波信号进行处理,再传输给脑波分析模块进行睡眠状态辨识;

[0009] 人机交互模块包括显示合成曲目和睡眠状态的LCD液晶显示屏和用于实现合成音乐播放、终止和切换功能的按键;

[0010] 音频处理模块用于存储主控芯片生成催眠声音、舒缓音乐及合成音乐,实现合成音乐传输给播放模块;

[0011] 播放模块用于实现合成音乐播放,最终引导失眠者进入深度睡眠状态。

[0012] 本发明进一步的改进在于:

[0013] 所述音频处理模块通过SD卡存储催眠声音、舒缓音乐及合成音乐。

[0014] 所述脑波分析模块和脑波控制模块都采用同一个DSP或FPGA。

[0015] 一种基于反馈机理的深度催眠方法,包括以下步骤:

[0016] 以脑电图仪获得的失眠者脑电波信号为反馈输入量,脑波分析模块通过时-频分析方法辨识睡眠状态,同时以下一个睡眠状态为控制给定量,实施睡眠状态的控制;脑波控制模块控制声音播放模块播出使失眠者进入下一个睡眠状态的催眠声音,利用生物互感原理该催眠声音作用于失眠者,使失眠者进入目标睡眠状态;当脑波分析模块检测到失眠者睡眠状态发生改变后,以下一个睡眠状态为控制给定量,实施睡眠状态的控制,直至失眠者进入深睡状态,系统停止作用于失眠者,使其自助进行睡眠循环。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0018] 本发明采用自动控制原理中反馈机理不断地辨识睡眠状态,使睡眠状态不断地接近深度睡眠,直到辨识为深度睡眠状态,解决失眠者睡眠效率低下问题,实现无副作用、安全、长期有效的催眠效果;本发明利用脑电波进行睡眠状态辨识,因脑电波时-频谱主频段分布可直接反映睡眠状态,因此辨识睡眠状态准确率高;本发明采取声音催眠的方式,为避免催眠声音播放效果嘈杂及长期单独播放引起听觉疲劳,提出声音胶囊的概念,将催眠声音包裹于舒缓音乐中,达到悦耳且具催眠作用的播放效果;本发明不仅能快速引导患者进入深度睡眠,而且还为大批量生产打下了良好的基础。

【附图说明】

[0019] 图1为深度催眠系统作用示意图;

[0020] 图2为睡眠机理示意图;

[0021] 图3为反馈机理作用示意图。

[0022] 其中,S1为入睡状态;S2为浅度睡眠状态;S3为中深度睡眠状态;S4为深度睡眠状态;REM为慢动眼睡眠时期;NREM为快动眼时期。

【具体实施方式】

[0023] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0024] 参见图1,本发明基于自动控制原理中反馈机理的深度催眠系统。其系统结构特点在于以人脑睡眠状态作为控制对象的闭环系统,具体包括控制器(主控模块,人机交互模块)、传感器(脑波采集模块)和执行器(播放模块、音频处理模块),与人脑睡眠状态构成完整的闭环系统结构。

[0025] 辨识睡眠状态:主控模块利用脑电波信号,通过对脑电波信号的时-频分析,根据各睡眠时期时-频谱主频段分布的不同辨识睡眠状态。

[0026] 深度催眠系统在采用声音催眠时提出声音胶囊的概念,即为避免催眠声音播放效果嘈杂及长期单独播放引起听觉疲劳,借助胶囊的理念将催眠声音包裹于舒缓音乐中实现悦耳且具有催眠作用的播放效果。

[0027] 本发明另一个催眠特征在于无声音乐的构想。由于人可听到的声音频率范围是20Hz-20KHz,不能完全覆盖人脑睡眠状态下的脑电波频率(1Hz-30Hz),尤其是(1Hz-8Hz)的主频段。为此,通过改造功率放大器、定制音箱的方式拓展频带宽度,实现低频信号—催眠声音的振动播放效果。

[0028] 具体的结构原理:

[0029] 本发明包括脑波采集模块、主控模块、音频处理模块、人机交互模块、播放模块组

成的闭环系统结构。脑波采集模块用于脑电图仪获取原始脑电波信号,对信号处理后传输给脑波分析模块进行睡眠状态辨识;主控模块包括脑波控制模块和脑波分析模块且主控模块以主控芯片为核心。脑波分析模块对脑波采集模块传输得到的脑电波信号通过时-频分析方法辨识睡眠状态。脑波控制模块用于生成进入下一睡眠状态的催眠声音、与舒缓音乐合成、与其他模块实现通信及控制等;音频处理模块包括SD卡,主要用于存储主控芯片生成数据量较大的催眠声音、舒缓音乐及合成音乐,实现合成音乐传输给播放模块;人机交互模块包括显示合成曲目、睡眠状态的LCD液晶显示屏和用于实现合成音乐播放、终止、切换等功能的按键;播放模块为实现主要分布于低频段的催眠声音播放效果,进行改造功率放大器、定制音箱的方式实现合成音乐播放,最终引导失眠者进入深度睡眠状态。

[0030] 本发明为反馈系统,可根据当前睡眠状态,脑波控制模块及时产生引导人体进入更深睡眠状态的催眠声音。同时提出声音胶囊的概念,即为避免催眠声音播放效果嘈杂及长期单独播放引起听觉疲劳,借助胶囊的理念,将其包裹于舒缓音乐中,达到悦耳且具有催眠作用的播放效果。利用脑电波信号辨识睡眠状态,通过对脑电波信号的时-频分析,辨识睡眠状态。

[0031] 本发明的催眠原理:

[0032] 参见图2,本发明的睡眠机理示意图,一个完整的睡眠周期包括清醒时期、快动眼时期NREM和慢动眼睡眠时期REM;其中快动眼时期NREM根据睡眠由浅入深分为入睡状态S1、浅度睡眠状态S2、中深度睡眠状态S3、深度睡眠状态S4四个时期,根据睡眠循环深度又将睡眠周期分为浅睡眠、中度睡眠和深度睡眠循环三种。本发明提高睡眠质量的方法在于将合成音乐在生物互感原理引导下,引导失眠者尽量进入深度睡眠循环。

[0033] 参见图3,本发明的反馈机理作用示意图,以入睡状态S1为例进行示意图解读。假设脑波分析模块通过时-频分析辨识出入睡状态S1,脑波控制模块产生、控制声音播放模块播出使失眠者进入浅度睡眠状态S2的催眠声音,利用生物互感原理该催眠声音作用于失眠者,使失眠者进入目标睡眠状态—浅度睡眠状态S2;当脑波分析模块检测到失眠者睡眠状态发生改变后,以下一个睡眠状态—中深度睡眠状态S3为控制给定量,实施睡眠状态的控制.....直至失眠者进入深度睡眠状态S4。当辨识患者处于深度睡眠状态S4时,系统停止作用于患者,使患者自助的进入睡眠循环。

[0034] 图1、图3中涉及本发明的原理—生物互感原理。生物互感原理是指人体大脑可以感受外界环境的影响,从而改变自身的状态,本发明利用生物互感原理的过程即让大脑感受到催眠声音的影响,从而改变失眠者的睡眠状态。

[0035] 本发明采用反馈机理不仅可提高睡眠质量,还可通过LCD液晶显示屏随时观测睡眠状态。由于本发明催眠效果安全、无副作用、长期有效,而且借助胶囊的理念,将催眠声音与舒缓音乐合成播放,效果悦耳且具催眠作用,因此比治疗失眠的其他形式具有更好的性价比。

[0036] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

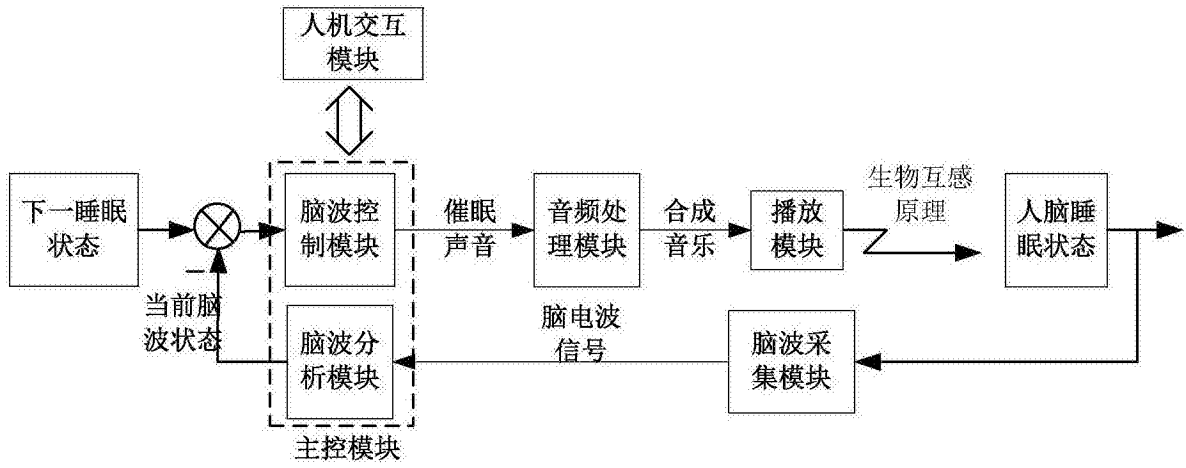


图1

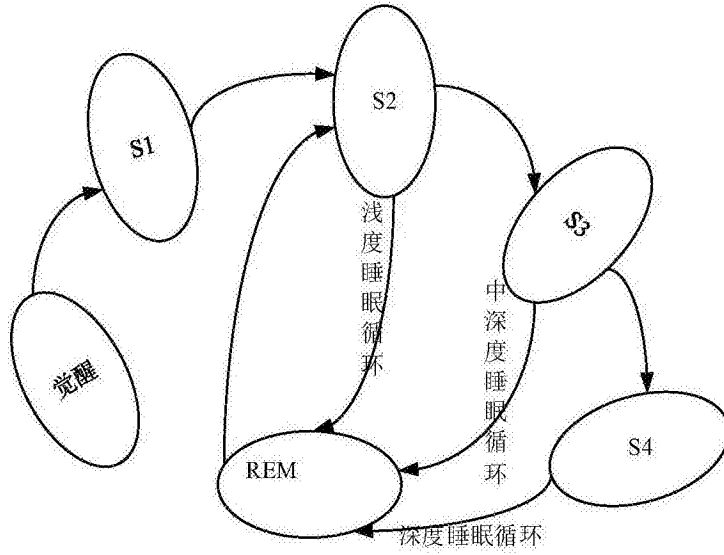


图2

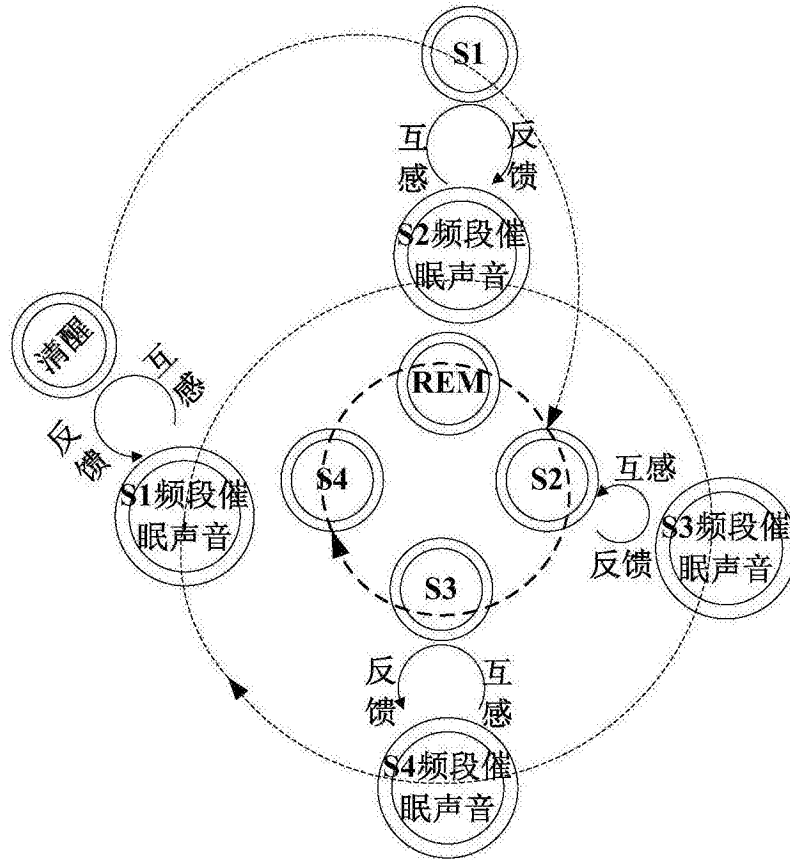


图3

专利名称(译)	一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法		
公开(公告)号	CN105749402A	公开(公告)日	2016-07-13
申请号	CN201610101375.6	申请日	2016-02-24
[标]申请(专利权)人(译)	陕西科技大学		
申请(专利权)人(译)	陕西科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	陕西科技大学		
[标]发明人	周强 陈颖 齐璐 吴祎 王志强 杜希盟 胡江涛		
发明人	周强 陈颖 齐璐 吴祎 王志强 杜希盟 胡江涛		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/0476 A61B5/00		
CPC分类号	A61M21/02 A61B5/0476 A61B5/4809 A61M2021/0027		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于反馈机理的深度催眠系统及方法，首先获取脑电图仪检测到的原始脑电波信号，处理后传递给脑波分析模块辨识睡眠状态，脑波控制模块随即产生与更下一个睡眠状态脑波主频分布相同的催眠声音，与音频处理模块中SD卡的舒缓音乐合成，将合成曲目及睡眠状态传输给LCD液晶显示屏，按键也可通过开始键、终止键、切换键实现功能选择，与此同时，合成音乐传递给改造后的播放模块实现播放，根据生物互感原理引导失眠者最终快速进入深度睡眠，当达到深度睡眠后，系统停止作用失眠者，使失眠者自助的进行睡眠循环。

