

智能催眠灯系统设计与结构分析

刘耀铭
(广东创新科技职业学院 广东 东莞 523962)

摘要: 现代人普遍存在入睡难、睡眠浅等睡眠问题,催眠灯等设备可以帮助人们快速入睡且拥有安稳的睡眠。催眠灯一般使用舒缓音乐、放松的香薰及昏暗的光线来实现催眠的目的,但在实际应用中,催眠灯还需要具备灯具的功能,如光线调节、自动开关等。基于此,本文研究和分析智能催眠灯的设计问题,主要包括催眠灯结构的设计、控制系统的设计及传感系统等,以更好地为用户提供照明功能和催眠功能。

关键词: 智能;催眠台灯;声控;自动调节

0 引言

人只有有了好的睡眠,才能工作好、生活好。可见,好的睡眠非常重要,无论是幼儿、青少年、成年人,还是老年人。对于中青年而言,由于学业、工作及家庭上的各种压力和问题,经常出现焦虑、难以入眠、睡眠时间短或睡眠质量差等问题。催眠灯柔和的光线、轻柔的音乐和催眠的香薰可以营造舒适放松的睡眠环境,因此在设计催眠台灯时,可以将这些因素集于一身,设计合适的控制模块、控制流程,合理选用各类感应设备及数控装置,来实现智能化的催眠功能,并为用户提供手动控制等使用需求,更好地满足人们的复杂需求和睡眠习惯。

1 智能催眠灯整体结构的设计与分析

催眠灯常应用于日常生活的照明与催眠治疗等领域,应用于催眠治疗催眠中的催眠灯发挥着辅助治疗师进行催眠的作用,其设计要求极高,对灯具的瓦数、色温及催眠音乐、香薰等均有非常具体、严苛的要求,且针对不同催眠对象需要对色温、香薰材料等进行专业地调整,因此催眠灯的设计需要极为专业的催眠知识作为基础,且此类催眠灯的结构也往往较为复杂,若想要达到较好的适应性,需要进行模块化程度较高的设计。而在日常生活领域,催眠灯一般以台灯的形式出现,其在承担辅助照明的同时,也具备一定的催眠功效,而这种催眠功能主要体现在使人身心放松、更快入眠等方面,而针对青年、老年等不同年龄段的对象,催眠灯也需要在光线色温、音乐类型灯方面进行调整。应用于不同领域、针对不同对象的智能化催眠灯的设计也是有所区别的,这种区别也会在灯具结构上有所体现。

本文主要针对不存在严重睡眠问题的中青年,研究可以应用于日常的智能化催眠台灯灯具的整体结构设计。催眠台灯基于治愈音乐、香薰灯设备,加上台灯的色温调节灯功能,以实现使人放松、更快入睡等目的。催眠台灯包括底座、灯罩、支撑套款等基本结构,底座通过与其垂直的支撑套管与灯罩相固定连接,灯罩内套设支撑照明灯具的套管,支撑套管的内壁需设有相关电路,以使底座内的电源或变电设备将电力传送给灯泡。要实现播放音乐、释放香薰的功能,就需要在台灯的底座内布设电机及控制芯片,在套管内部安设传动齿条,并在底座外部设置相应的数显智能控制平台,当用户打开开关,灯泡亮起,用户可通过控制装置调整色温,还可设置照明时间等参数。选择开启音乐,舒缓、催眠的音乐就会响起,用户可调节音乐声音、播放时间等参数。选择开启香薰,香薰会在电热催化下散发使人放松、利于入眠的音乐。

图 1 所示为某款便携式智能化催眠台灯的结构。该款台灯的便携程度较高,底座上设置电源线及插头,用户可将台灯自由放置在附近电源的任何位置,支撑套管、灯具、香薰盒等组件通过卡扣与相连结构联通。香薰盒与底座通过卡接连接,因此能简单快速地更换香薰和香薰盒。连接处设有疏水膜,以实现香薰液的挥发,而香薰气体会通过挥发孔散出,但香薰液不会渗出。

2 智能催眠灯控制系统的设计与分析

催眠台灯要实现声控、灯光自动调节等智能化功能,就需要相应的控制系统,可选择单片机作为控制中心,然后设计声控电路、信号处理通路、环境光检测的电路、灯光控制电路、音乐播放及触控屏等部分,声控、环境光检测的电路将感知到的声音、光线等信

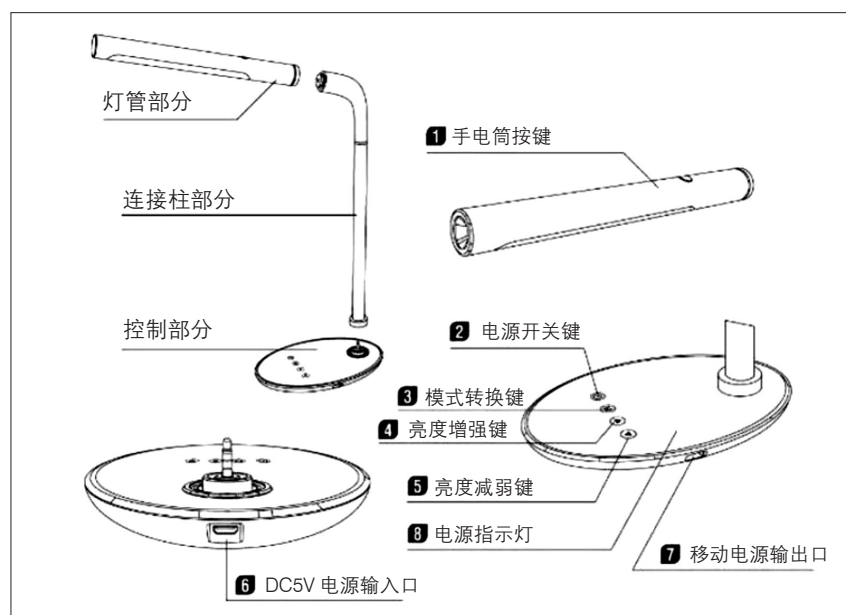


图1 智能化催眠台灯的整体结构

息通过电路传导给信号处理通路，然后单片机根据程序设定对处理后的信息进行分析，然后发出音乐播放、光线调节等指令，用户也可通过触摸屏发出释放香薰、播放音乐、调整光线等指令。

基于该智能催眠台灯的控制系統，能实现以下功能：①灯光色温的渐变：为给成年人提供舒适宜人的睡眠环境，利用光感元件检测屋内环境光的强度，然后电路会自动调整光线亮度，当环境光变暗时，台灯亮度也会变成适宜人睡眠的低亮度，用户也可通过预先设置时间，使光线在一定时间后逐渐变弱；②声音触发，当人在夜间行动时，声控传感器就会被触发，然后台灯自动开启，便于人在合适的光照条件下进行上厕所等行动，当检测到周边在一段时间内均保持无声状态，台灯光源会逐渐关闭；③音乐播放，当人入睡时，台灯会播放一些舒缓且带有催眠效果的歌曲，用户可通过触控屏更换曲目，调整声音大小及播放时间；④释放香薰，用户可通过触控屏使台灯释放香薰，控制其释放时间；⑤时间显示、定时提醒等功能，用户可设置睡眠时间，在睡眠结束时间，台灯会发挥闹钟的作用，通过播放闹铃提醒用户起床。

2.1 系统的主控单元

催眠台灯控制系统的主控单元可采用高速低功耗的单片机，如 Atmel、ARM 等企业生产的微控制器，如 AT90S8515 单片机，其作为 AVR 单片机，高性能、低功耗是其显著特性，该单片机取消了机器的运行周期，以时钟为指令周期，进行周期流水工作，该单片机内部的资源非常丰富，包括了数据量很大的存储器，和

多个并行接口、串行接口及振荡电路等元件，因此能很好适应催眠台灯所需实现的功能。控制系统以单片机为中心单元，通过编程以实现催眠系统需控制的任务：光线感应、声音感应、灯光控制、香薰释放、音乐播放及处理用户下达的各类命令，同时基于时钟指令实现灯光延迟关闭、根据用户设置时间自动开启与关闭等功能。用户控制通过输入电路实现，播放音乐时，用户可进行音量调节等控制。

2.2 显示模块与定时模块

采用液晶触控屏建设显示模块，采用液晶触控屏，在显示时钟信息及灯管亮度、香薰是否开启等符号的同时，用户还能通过显示屏发出一些控制信息。该模块在显示字符时，基于显示器自带的内部字符控制

制器，可以根据显示器上的行列号，输出字符的对应代码。图2为某催眠台灯显示模块的电路设计图，该电路较为复杂，能满足多级的色温控制、亮度控制及多种音乐控制等命令。

采用实时时钟芯片作为时钟控制模块，此类芯片结构一般较简单、成本较低，当台灯主电源关闭时，时钟芯片依然能保持连续运作，因此能准确地记录并显示年、月、日、具体时间等时间信息。

2.3 声控模块

要想实现根据声音控制灯光开关、光线强弱等功能，就需要利用声音感知传感器，建设声控模块。当人走进时，系统检测到声音并会出发单片机，控制台灯开启，若想要提升智能化程度，可以将声感知传感器与红外传感器等传感设备相联系，在编辑控制程序时，综合分析声音和红外辐射的信息，对其进行综合处理，如当人在夜晚安静的走进床边时，红外传感器发挥作用，使台灯亮起，当声传感器检测到环境声音在一定时间内保持安静时，就会使台灯关闭。

2.4 环境光检测模块

为检测屋内环境的亮度，以调节台灯亮度及开关状态，需要利用光感元件实现环境光的检测与控制功能。当光敏元件检测到较强的光照时，光敏电阻变小，运放同向输入端变成低电平，模块端口也输出低电平，而检测到光照亮度低于设定的亮度值时，光敏电阻增高，运放同向输入端变为高电平，其端口输出也为高电平。电流信息经电压跟随器放大后，单片机根据电流变化开启或关闭灯光、调节灯光色温。

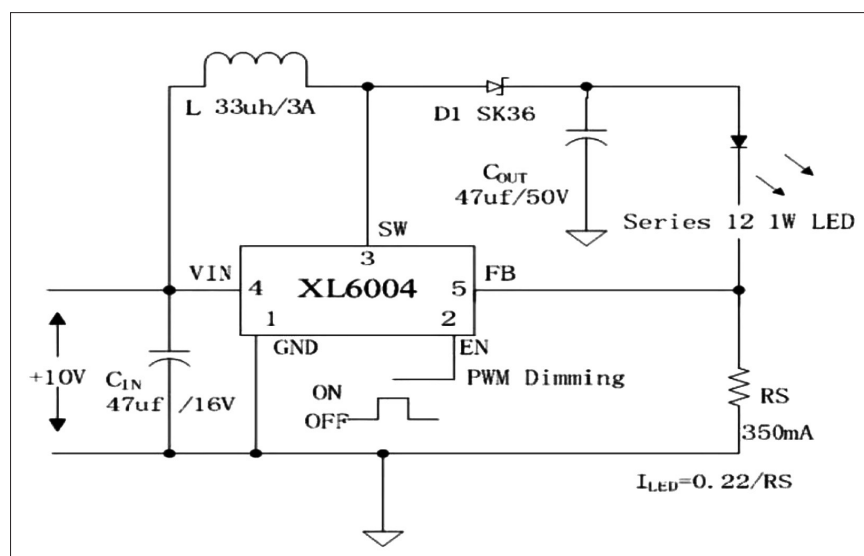


图2 智能催眠台灯显示模块电路图

3 智能催眠灯传感系统的设计与实现

音乐、香薰能一定程度地起到催眠的作用，但光线对人进入睡眠的影响也很大，若光线过量或台灯因某些因素被突然唤醒，均会影响用户入眠的速度，甚至会将用户扰醒，而要实现高智能化、复杂的灯光控制功能，只靠声感元件、光感元件构建声控、光控功能是不够的，这是因为用户在室内进行的活动是多元的，如读书、看手机时，室内的光线可能是很强也可能只需要台灯昏暗的光线，室内声音有可能很大也可能十分安静，且还有室外光、声音等复杂且不可靠因素的影响，会使得台灯的智能化程度降低。因此，可以结合压力传感等传感设备，实现更精准的灯管控制。如在床板顶部、床头位置开出一道压力传感器的安装槽，然后将压力传感器安装与安装槽内，并通过无限数据传输等功能与台灯相连接。还可以在床头安装声波传感器、光感元件，多种传感器相结合，且放置于距离人体更近的位置，来获取用户在床上的姿态等信息，判别用户的坐、躺、睡等不同姿态，判断用户是否在进行看书、玩手机等活动，以更智能化的调节光线及开启音乐与香薰，当检测到用户躺下且环境声音、光线在较长时

间内处于较低状态时，台灯才会播放催眠乐曲，在压力传感值变化频率逐渐减少的同时，单片机控制光线光线逐渐降低直至关闭，控制歌曲声音逐渐变小直至关闭，控制香薰停止释放。

4 结语

综上所述，本文对智能催眠灯的设计进行了多方面的研究，在实际操作时，应确定具体的产品对象，并对其睡眠习惯等信息进行具体的分析，然后在编辑控制系统的软件时，才能更准确地确定各种参数，如确定灯光变暗时的环境光的具体值。另外，为提升催眠灯的智能化程度，需要合理地选择各种感应元件

及安装的位置，才能更精准地获取感应数据，编写程序时应基于多种感应数据的综合分析来设计控制流程。

基金课题：广东创新科技职业学院大学生创新创业训练计划项目“智能休闲灯”，课题编号：CXXLJH20212275。

参考文献：

- [1] 张园，尚秀妮，魏红，等．基于单片机的幼儿智能台灯设计[J]．科教导刊，2016(6):69-75.
- [2] 李惠君．一种便携式智能治愈音乐台灯：109899703[P]．2019-6-18.
- [3] 宋源森．一种提高睡眠质量的智能灯：208871384[P]．2019-5-17.
- [4] 田亦航．一种人工智能助老睡眠养护设备：215651808[P]．2022-1-28.
- [5] 李贻海．一种多功能催眠灯：213285160[P]．2021-5-28.

作者简介：刘耀铭(1995.02-)，男，汉族，广东高州人，本科，初级助教，研究方向：机电一体化技术。