

一款针对亚健康人群的智能香薰光子灸疗仪

宣雨辰 沈颖 伍也池 顾传深 杨雪捷^{通信作者}

广西中医药大学 广西 南宁 530001

摘要:从仪器结构、工作原理、仪器材料、仪器创新点等方面介绍针对亚健康人群的智能香薰光子灸疗仪。该仪器大体分为容器以及温控系统两大部分,使用者可在移动客户端中选择想要的灸疗模式和温度。该仪器的创新点是通过光子能加热技术的运用,实现了热敏灸与香薰疗法的紧密结合。同时该仪器通过解决市面上传统灸疗仪存在的问题,更好地满足了消费者的需求。且光子能为可再生能源,也与绿色医疗的发展趋势相符合。

关键词:热敏灸;香薰;亚健康;光子能;灸疗仪

1 仪器设计背景

1.1 仪器设计目的

当前社会压力较大,亚健康人群越来越多,因此人们的养生保健意识也不断提高。基于此,我们设计出一款将热敏灸疗法与香薰疗法相结合的新型灸疗仪,它以 RENAISSANT 香氛应用软件为灵感,以光子能加热技术和石墨烯储热技术为原理,以智能的温控系统和手机 app 为技术支撑,使用更安全,操控更方便,选择更自由,更好地满足了使用者多样化、个性化的养生保健需求。该仪器利用光子能加热挥发特制草本精油,挥发的精油分子被人体吸收后促进人体血液循环,调和人体脏腑气机。同时仪器产生的热量向下传至施灸部位以温经散寒,行气通络,从而达到缓解症状、养生保健的目的。

1.2 亚健康概述

亚健康是指处于健康与疾病之间的一种临界状态。目前我国 70% 以上人口处于亚健康状态,其极高的发病率,已成为 21 世纪医学界公认的与艾滋病并列的人类健康头号大敌。^[1] 亚健康主要表现可有活力降低、反应能力减退、适应能力下降。该病预后良好,及时干预可恢复至健康状态。亚健康最早由前苏联学者 Berkman 在 20 世纪 80 年代提出,是指生命个体在各种疾病风险因子作用下,离开健康状态,开始走向疾病,但仍未达到西医临床疾病诊断标准的一种中间状态,又称亚临床状态、次健康、病前状态等。^[2] 亚健康并未列入国际疾病分类中,但国内为了更好地究及临床应用等,提出了多种分类,主要包括躯体性亚健康状态、心理性亚健康状态、社会适应性亚健康状态、道德(思想)亚健康状态等。^[1]

亚健康个体的表现复杂多变,但总体上主要表现为躯

体、心理、人际交往等方面的异常。躯体方面的症状主要表现为长期的疲劳,常感到体力不支,易出现困倦疲乏、睡眠障碍、头痛头晕、耳鸣、胸闷、食欲不振、频繁感冒、月经紊乱等症状。心理症状以焦虑和抑郁最常见,其他还有情感方面变化,如冷漠、无助、孤独、注意力难以集中、记忆力减退等表现。人际交往方面常体现在社会适应能力差和人际关系不稳定两方面。

目前,亚健康的治理从病因入手,以自我调适为主,加强生活调理和心理干预,比如保持良好心态、规律生活、科学饮食等,必要时给予一些增强免疫力、抗疲劳、抗抑郁、镇静的药物对症治疗。用药不存在最好,而且药物只是辅助,加强自我生活调理才是重点。

亚健康管理相当于传统中医学的“治未病”范畴,以自我调理和预防为主,但患者也常有脾肾阳虚、肝肾阴虚、肝郁脾虚、气虚血瘀等证候,适当时可以辨证论治。常见的治疗方法有推拿、针灸等,通过这些手法激发和引导经络系统,疏通和增强经气,有助于预防疾病、强身健体。

据相关研究显示,热敏灸疗法和香薰疗法对于亚健康人群有一定的疗效。比如热敏灸疗法于阳虚质的亚健康患者而言,疗效甚好。阳虚质是亚健康人群中最常见的一类体质。研究表明,热敏灸相较于普通艾灸,在改善阳虚体质方面疗效更好。代坤等观察热敏灸治疗阳虚体质亚健康状态患者发现,艾灸敏化态大椎穴能更好地改善患者阳虚症状与生理、心理状况。^[3] 另一研究结果提示,热敏灸能提升阳虚质亚健康人群的 NK 细胞(一类淋巴细胞,在抗病毒感染、肿瘤免疫中发挥重要作用)水平,说明热敏灸可激活人体免疫调节系统,使患者紊乱的免疫功能逐渐正常化,避免阳虚质亚健康状态转变成疾病。此外热敏灸还能有效

改善患者的阳虚和疲劳症状,因此值得临床进一步推广。^[4]亚健康另一个常见表现是容易产生焦虑和抑郁情绪,而香薰疗法在改善患者心理症状方面能发挥一定的作用。在治疗抑郁症方面, 应立英等团队发现给患者应用香薰疗法能够降低焦虑水平是因为特定的芳香精油(如薰衣草、天竺葵)可以影响脑电波,从而引起行为的改变。^[5]刘静等通过实验证明薰衣草精油香薰疗法可以镇静安神,且与目前众多精神类镇静药物相比,对小鼠的运动能力几乎没有损害。^[6]李明亚等通过小鼠尾悬挂实验研究石菖蒲有效成分,结果显示石菖蒲水煎剂与氟西汀一样具有抗抑郁效应,可以对抗、减少小鼠的失望行为。^[14]

1.3 仪器理论基础

1.3.1 热敏灸疗法概述

热敏灸作为针灸疗法的一种,具有温阳益气、芳香化湿的功效。热敏灸通过传递热能于特定穴位,激发该穴位经气透热、扩热、传热的机能,将热能传达到患部的远端及深处,从而促进血液循环,改善人体机能,以此提高疗效。^[8]热敏灸因灸感舒适及疗效优异等优点被广泛应用于临床,其疗效主要体现在消化疾病、心理精神疾病等方面。

热敏灸在改善胃肠道功能症状方面疗效显著。王士源等的研究显示,热敏灸治疗功能性消化不良时,在改善症状评分和血浆胃动素方面与西药多潘立酮的疗效有显著性差异,说明热敏灸治疗功能性消化不良能取得较好疗效^[9];卞彩茹研究表明,热敏灸治疗肠易激综合症,在改善大便次数、食欲不振及远期疗效方面明显优于电针组,疗效甚佳^[10];汪振荣等研究显示,热敏灸治疗120例消化性溃疡患者,在减轻上腹部疼痛上能获得优于西药雷贝拉唑的疗效。^[11]

热敏灸疗法对于心理精神疾病的也有积极作用。熊俊等用热敏灸治疗亚健康状态高校教师,探查心俞、百会、风池、命门、关元等穴位灸感,选取热敏穴位施灸,时间以热敏灸感现象消失为度,1次/d,10d为1疗程,治疗4个疗程后,与常规心理教育比较,热敏灸能有效改善患者心理亚健康状态,在缓解抑郁、焦虑、紧张等负面情绪方面疗效更好。^[12]CMI与SCL-90测评结果也支持热敏灸在改善抑郁、焦虑、敌对等不良心理状态的干预优势。之所以能够如此,是因为患者在产生热感的同时常伴有一种喜热、舒适、愉悦的情感体验,而这也是热敏灸的一个重要特征。^[13]

根据多个研究得出如下结论:热敏灸是一种安全、有效的,具有温热性质的外治法,其伤害少、副作用小,患者接受度高;热敏灸可以温阳化湿,因此对于寒病、湿病疗效较好,尤其适合阳虚、气虚体质之人;每次灸疗结束后,多数患者感到心情舒畅、负性情绪减轻。由此可知,热敏灸

疗法有利于改善亚健康人群的症状,提高患者免疫力,增强亚健康人群体质。

1.3.2 香薰疗法概述

香薰疗法作为古人的一种常见生活习俗,是指芳香药物经过嗅觉器官或皮肤腠理等吸收后预防和治疗疾病的方法,属于中医外治法。^[7]其现代应用主要有精油蒸薰法和佩戴香囊法。而本灸疗仪主要采用的是精油熏蒸法。通过加热、震荡等方式将水分子及溶解的精油分解成直径为0.1-5微米的纳米级冷雾散发于周围的空气之中,极细且高渗透力的精油分子由嗅觉神经进入脑部后,可刺激大脑前叶分泌出内啡肽、脑啡肽等激素以兴奋神经和止痛。香薰疗法的疗效主要通过不同种类,多种功能的植物精油来体现。常见的香薰精油成分有佛手柑、玉树油、薰衣草、蔷薇、甘菊、茉莉、檀香木等,这些成分普遍具有止痛、镇静及杀菌的作用。比如缓解疲劳可以用橙花油、蔷薇;治疗伤风感冒的精油可以桉树、玉树油、绿化白干等为主要成分;改善情绪低落可以薰衣草、杜松果为原料。^[15]香薰疗法有抗病毒、防传染、缓解风湿、舒缓神经、镇静止痛等多方面作用。精油分子可通过呼吸、出汗等方式排出,进出身体十分高效灵活。即使身体情况欠佳的人群,排出精油代谢物也只需十几个小时,而于健康人而言,这个时间可以缩短到三至六小时。代谢物在体内停留时间较短,因此毒副作用较小,较安全。

香薰疗法还有使用难度低及普及度高等优点。该疗法的适应证有高血压、失眠、肌肉疼痛、情绪不佳等。这些症状与亚健康人群的部分症状相符合。其疗效包括降压、助眠、缓解肌肉劳损、调节中枢神经系统等。

2 仪器概述

该灸疗仪包括容器以及温控系统两大部分。容器盖位于最上方,容器内部从容器口至容器底依次设有加热层、储热层以及传热层。温控系统包括单片机、无线通信模块、显示屏以及移动客户端(以下简称app)。患者通过操作手机app自主选择心仪的灸疗温度和模式。

仪器解决的问题:目前市面上的灸疗仪存在的问题有:灸疗时间较长导致一定的安全隐患;灸疗仪无法实时测温,远程监控及调整温度;使用者无法自主选择灸疗温度;使用者难以控制在特定部位如背部的灸疗仪;部分使用者无法适应艾灸的气味。

3 仪器结构

经过调研,目前市场上的灸疗仪存在艾灸气味难以接受及灸疗温度难以控制等问题。为改良现有不足,目前该仪器正在申请中国实用新型专利:(申请号:20220980646.0)。其仪器结构图及解释说明如下:

3.1 仪器立体结构图

如图1所示,智能香薰光子灸疗仪由从上到下由容器盖、容量杯、卤素管、石墨烯板、硅胶隔热垫、控温按键、开关、LED显示屏、智能温控系统及配套软件等部分组成。容器盖上设有出雾口和密封圈,出雾口共三排,位于容器盖中央,便于排出香薰分子。密封圈为橡胶材质,为了容器盖与容量杯之间达到更好的密封效果,避免加热时热量流失或精油溢出。LED显示屏位于容器后壁中央位置,可显示施灸部位、实时温度、加热状态及剩余电量等数据。开关按钮用于手动控制开启与关闭灸疗仪,控温按键用于手动调试灸疗的温度和时长。硅胶隔热垫呈弧形,相较于普通圆形热量更集中,且便于操作。

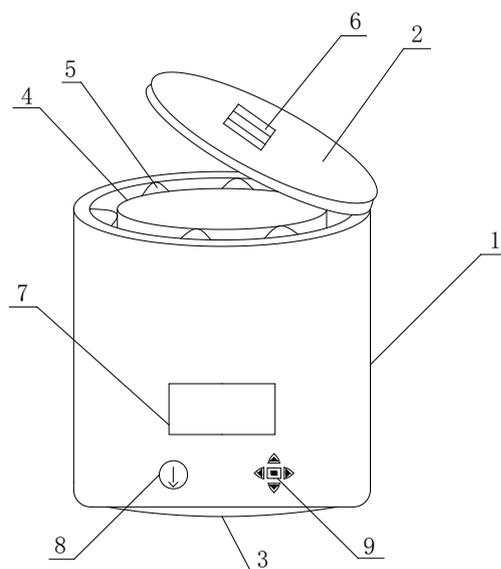


图1

1. 容器 2. 容器盖 3. 硅胶隔热垫 4. 容量杯
 5. 卤素管 6. 出雾口 7. 显示屏
 8. 开关 9. 控温按键

3.2 仪器内部结构图

如图2所示,仪器为底面直径8cm,高9cm的圆柱形,从容器口至容器底部依次设有加热层、储热层及传热层。

加热层的目的是产生热量,其结构包括容量杯、支架以及若干根卤素管。卤素管作为加热源,环绕在容量杯四周,固定于容器的内壁上。容量杯为一个直径5cm、高度2cm、底部厚度0.5cm、容积39.25ml的圆柱体,材质为玻璃。容量杯外围设置有支架,其结构包括厚约1cm的圆形底座以及环绕底座上的若干个限位板。容量杯放置在支架上、限位板内,限位板可自行拆卸,方便清洗。加热层与外部电源相连接,该层厚度为3cm。

储热层位于加热层下方,目的是储存加热层产生的热量。传热层的目的是将储热层的热量传至施灸部位。据研究

表明,当热源距皮肤3-5cm时,热敏灸疗效及安全性最佳。因此本仪器设计传热层的厚度为2.5cm,硅胶隔热垫厚度为1cm,即储热层距皮肤距离共计3.5cm,使得使用者在安全范围内获得最好的治疗效果。施灸层位于容器底部。储热层、施灸层的厚度之和为3-5cm。

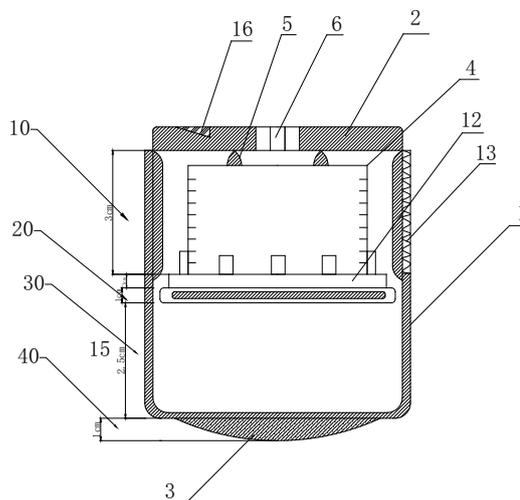


图2

1. 容器 2. 容器盖 3. 硅胶隔热垫 4. 容量杯
 5. 卤素管 6. 出雾口 10. 加热层 12. 支架
 13. 弹簧装置 15. 石墨烯板 16. 开盖按钮
 20. 储热层 30. 传热层 40. 施灸层

3.3 仪器的后视图

如图3所示,仪器背面可见散热口及充电口。散热口共三排,其中最上面一排的散热口处于常开状态,其余两排散热口通过单片机控制开闭。当仪器温度高于上限温度时,单片机控制开启所有散热口,并切断电源,及时散热,避免热量堆积过高烫伤人体、损坏仪器,直至温度回到适宜区内,再自动重启电源,并根据温度的不同以开启一排或两排散热口。充电口则用于连接电源线。

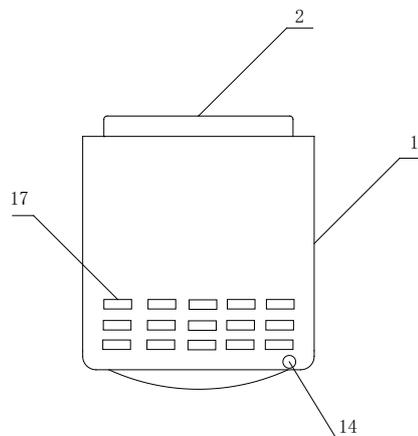


图3

1. 容器 2. 容器盖 14. 充电口 17. 散热口

3.4 容器盖的结构示意图

容器盖如图 4 所示,顶部可见开盖按键及出雾口。采用开盖弹簧设计的容器盖,和开盖按键一起与容器通过弹簧装置进行连接,使用者通过按压开盖按键使容器盖向上弹出。容器盖下方设有密封圈。

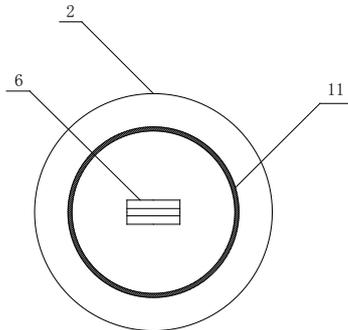


图 4

2. 容器盖 6. 出雾口 11. 密封圈

3.5 卤素管结构示意图

卤素管为本仪器的加热装置。如图 5 所示,卤素管外表面的玻璃管长 3cm、宽 1.5cm。

4 部分结构材质解释说明

外壁采用陶瓷材料,具有良好的隔热功能,防止使用者接触高温而烫伤。

4.1 RENAISSANT 香氛应用设计的特点

4.1.1 通过 WiFi 连接技术实现软硬件的配对,用户只要在手机 APP 上操作即可操控仪器。

4.1.2 用户可在使用前自行设置仪器的加热温度和时长,在使用过程中对仪器温度进行实时监测及调节^[16]。

4.2 卤素管

仪器通电后,卤素管发光发热,加热容量杯中的草本精油。卤素管作为加热装置的优势是产热速度快、加热效率高、冷却速度快,有利于延长灸疗仪的使用寿命。此外光子能作为清洁能源,环境污染少,与绿色医疗的发展趋势相符合。

4.3 石墨烯

石墨烯作为一种新型纳米级材料,因其轻薄、坚硬、强导热性等优点在近年来倍受关注。本仪器采用石墨烯板作为储热层的材料和存热的介质,可提高该仪器的储热保温功能。

4.4 硅胶隔热垫

隔热垫位于容器底部,直接接触使用者皮肤表面。硅胶材料有一定的传热效果,但相比于其他材料,传热性能一般,因此也可以避免烫伤使用者。且硅胶不易引发过敏。

隔热垫的形状为向下凸出的弧形。该设计便于操作,

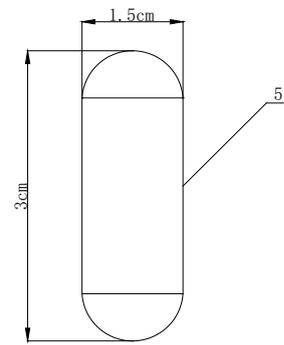


图 5

又有一定的隔热作用,可以防止高温烫伤皮肤。

5 灸疗仪工作原理

使用者通过向下按压打开容器盖,将 35ml 袋装草本精油倒入容量杯中。在使用前连接恒流充电线和插座以通电。通电后,点击仪器的“开关”按键以启动灸疗仪。灸疗仪启动后,LED 显示屏开启,并向手机 app 发送蓝牙连接请求,使用者可通过操作手机 app 或点击仪器按键选择施灸部位与施灸温度,待调试结束后,点击“确定”,卤素管开始工作,产生的热量一部分用于加热气化量杯中的精油为香薰分子,透过出雾口挥发至空气中,另一部分经石墨烯储热系统储存,而后向下传递至施灸部位进行治疗。

5.1 智能温控系统工作原理

智能温控系统包括单片机、测温装置、无线通信模块、显示屏以及手机 app。

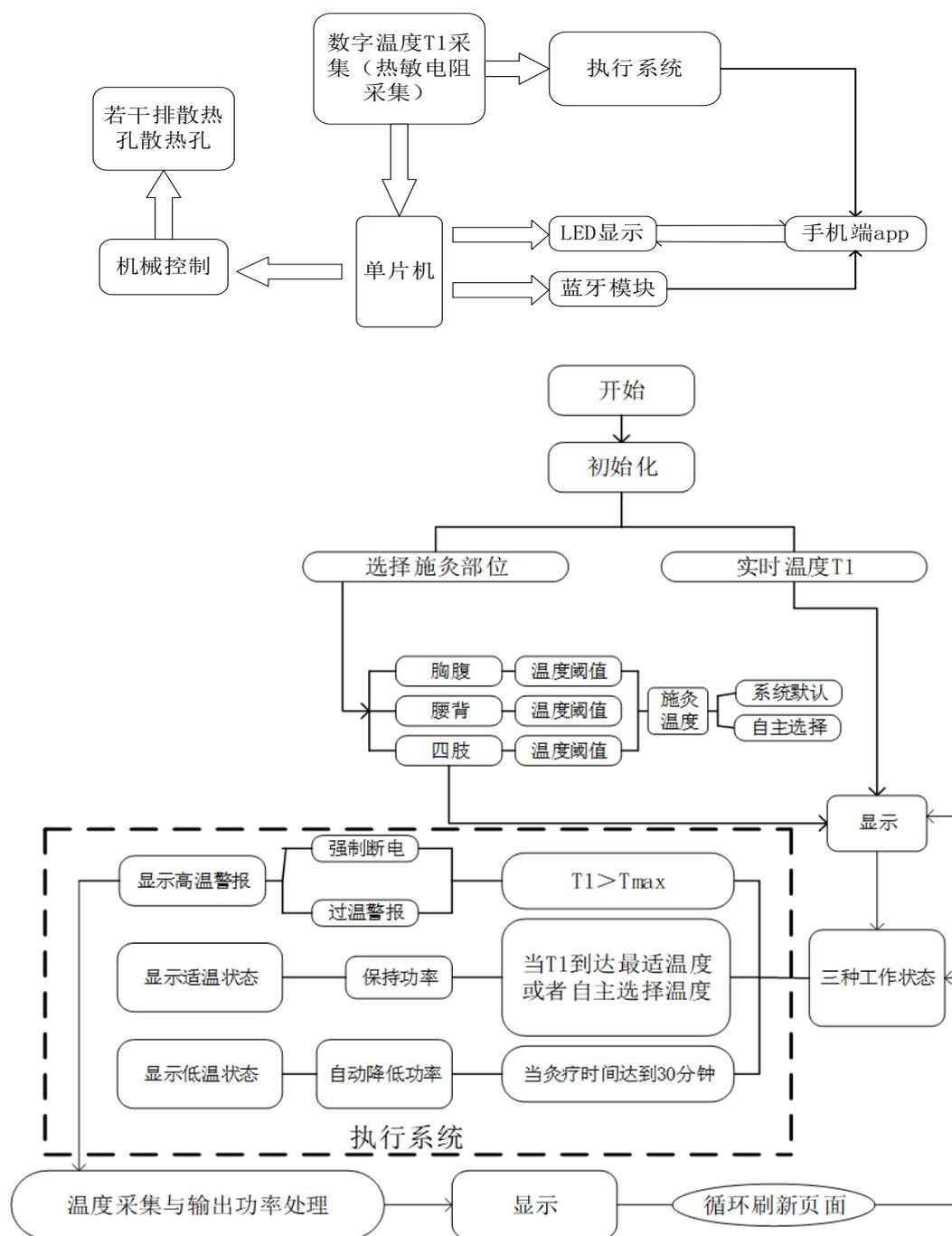
5.1.1 单片机工作原理

单片机型号为 8052,测温装置为热敏电阻,电阻安装于储热装置的散热端。散热端与测温装置相连,测温装置将测得温度反馈给单片机,单片机处理后数据传输至显示屏,并通过无线通信模块连接手机 app;同时温控系统根据测温装置反馈的温度对智能香熏光子灸疗仪做出相应的控制执行命令。

5.1.2 仪器工作模式图

点击开关,启动仪器,热敏电阻收集仪器初始温度数据 T',并自动开启蓝牙模组,发出信号,尝试与手机 app 配对。

连接成功后,使用者在手机 app 上选择施灸部位,若连接失败,则使用者手动按键选择,选择完毕后单片机处理该施灸部位对应的上下限温度值,并在显示屏和手机 app 上显示该部位对应温度的上下限 (Tmax, Tmin);显示 10 秒后自动弹出“是否自主设定施灸温度”页面,若点击“自主设置温度”,使用者可在手机端或灸疗仪端自行设置该部位的温度范围,输入或按键调至具体温度。自主修改后,点击



确定，单片机处理对应温度值，录入存储单元中。若 15 秒内无任何操作，仪器则设定为该施灸部位匹配存储单元中的最适温度值。显示屏提示施灸开始。

施灸开始后启动加热电源，同时比较热敏电阻实时温度与设定温度的上下限值。当实时温度低于设置下限则加热，高于上限时则停止加大功率加热，保持正常加热功率，保持恒温，直至施灸结束。显示屏及手机端显示绿色适温提示。

当灸疗时间到达 25 分钟时，加热功率逐渐递减，显示屏及手机端显示蓝色低温提示，最终提示灸疗结束；

若温控系统失常，实时温度高于上限温度，显示屏及手机端显示红色高温报警提示，系统强制断电，同时打开灸疗仪所有散热孔，直至温度回到正常区间内，再自动重启电源。

6 总结

本仪器是一款针对亚健康人群的新型智能香薰光子灸疗仪。本仪器的理论基础是热敏灸疗法与香薰疗法，仪器的创新点是运用光子能加热技术及石墨烯新型材料，仪器的新型体现在使用者能够自主远程控制灸疗的模式和温度，智能体现在以单片机为核心的智能温控系统。仪器能够解决

市面上灸疗仪存在的无法自主控制温度及艾灸气味难以接受等问题,仪器的优点有受众群体多、普及度高、操作简单等。望该产品能够广泛运用于临床治疗、保健和医学教学、科研中,并产生良好的社会效应和广泛的市场前景。

参考文献:

[1] 赵瑞芹. 亚健康的研究与治疗进展 [J]. 中国临床医生, 2006(11):7-9.

[2] 徐晓娟, 曾倩等. 女性亚健康与生殖疾病及妊娠和分娩的相关性 [J]. 中医杂志, 2014, 34(04):465-469.

[3] 代坤, 陈日新, 谢丁一等. 艾灸不同功能态大椎穴对改善阳虚体质亚健康状态的疗效观察 [J]. 江西中医药大学学报, 2019, 31(02):62-65.

[4] 梁皓越, 杜淑佳, 麦映红等. 热敏灸对阳虚质亚健康人群NK细胞的影响 [J]. 按摩与康复医学, 2023, 14(11):34-36.

[5] 应立英. 香薰疗法和治疗性触摸对妇科患者术前焦虑的影响 [D]. 浙江大学, 2007.

[6] 刘静, 徐江涛. 薰衣草精油对小鼠镇静催眠作用的实验研究 [J]. 临床和实验医学杂志, 2012, 11(18):1440-1441.

[7] 梁祺, 左安娜, 刁建新. 中药香薰疗法抗抑郁现状及进展 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2019, 17(03):130-133.

[8] 陈日新, 谢丁一. 热敏灸: 灸疗学的传承与发展 [J]. 科技导报, 2019, 37(15):32-42

[9] 王士源, 徐亚莉, 高原. 热敏灸治疗功能性消化不

良疗效观察 [J]. 上海针灸杂志, 2016, 35(5):538-540.

[10] 卞彩茹. 热敏灸疗法治疗腹泻型肠易激综合症的临床研究 [J]. 中医临床研究, 2017, 9(29):53-54.

[11] 汪振荣, 田宁, 郭玉青. 热敏灸治疗消化性溃疡的临床研究 [J]. 中国临床研究, 2011, 24(12):1158-1159.

[12] 熊俊, 常晓波, 万赖思琪, 方芳, 胡丹, 谢洪武, 叶文国. 热敏灸干预高校教师心理亚健康效果观察: 一项随机对照试验研究 [J]. 中华中医药学刊, 2017, 35(05):1074-1076.

[13] 刘海燕, 杜旭. 灸法干预亚健康状态临床研究进展 [J]. 陕西中医, 2022, 43(03):398-401.

[14] 李明亚, 陈红梅. 石菖蒲对行为绝望动物抑郁模型的抗抑郁作用 [J]. 中药材, 2001(01):40-41.

[15] 香薰治疗病痛 [J]. 今日科技, 1996(06):31.

[16] 聂淑敏. RENAISSCENT 香氛应用设计研究 [D]. 湖南. 湖南大学. 2019.

基金项目: 国家自然科学基金 - 针刺改善前交叉韧带损伤后膝关节本体觉功能障碍的脑网络调节机制研究 (项目编号: 81960899); 2022 年广西中医药大学大学生创新创业训练计划项目国家级课题 (项目编号: 202210600028)。

作者简介:

宣雨辰 (2002-), 女, 汉族, 广西北海人, 广西中医药大学瑞康临床医学院本科生, 研究方向: 临床医学。

通信作者: 杨雪捷 (1980-), 女, 汉族, 广西钦州人, 博士, 副教授, 研究方向: 针灸在临床治疗应用的机制。