

# 针对肌肉劳损的水疗按摩仪器的研发思路

沈颖 宣雨辰 顾传深 农臻 沈辰 杨雪捷\*通信作者

(广西中医药大学 针灸推拿学院 广西 南宁 530001)

**【摘要】**从仪器结构、工作原理、仪器材料等方面介绍针对肌肉劳损的石墨烯水疗按摩仪器的研发思路。该仪器由壳体、盖板、控制面板、喷头、隔板、加热部、滑轮及辅助结构等部分构成。壳体顶端的盖板上设有辅助结构和控制面板。壳体内固定的隔板将壳体内隔成上区和下区，上区和隔板的顶端设有若干与人体穴位相匹配的喷头。下区有增压泵、进水管、出水管等结构。喷头设有导管、电磁阀。壳体底端的四个角设有移动轮，底部设有出水口。仪器具有操作简单、方便移动、按摩位置准确等优点。

**【关键词】**水疗；肌肉劳损；推拿；医学仪器

## 1 肌肉劳损概述

肌肉劳损是临床常见病，近年来随着生活方式的改变，肌肉劳损发病率逐渐上升。该病病因可分为先天和后天，以后天因素为主，包括长期维持错误姿势、环境因素和心理因素等。西医理论认为该病的病机是由于人体肌肉组织长期、反复、持续地重复同一个动作或维持同一个姿势，导致肌肉长期处于紧张状态，超过了肌肉的正常代谢能力，造成该部位血供不足，从而使得肌肉痉挛、僵硬，最终变成炎症。中医理论认为该病病机为人体正气虚损，风寒湿等邪气乘虚而入，导致经络气血闭阻不通，引起肌肉缺血、瘀血等。该病的临床症状常表现为患处肌肉的酸胀疼痛、压痛、活动受限。该病的治疗方式包括非手术治疗和手术治疗，以非手术治疗为主。非手术治疗包括充分休息、药物治疗、热疗冷疗、按摩及手法治疗以及最近出现的水疗疗法。每个治疗方法各有利弊。而水疗主要利用水的浮力、阻力、静水压力、热能传递等多个特点，通过刺激神经末梢，缓解炎症反应等以达到减轻疼痛，提高肌肉力量和灵活性的目的。目前应用水疗治疗肌肉劳损的研究较少，是一个新兴领域。而本仪器可为水疗治疗肌肉劳损打开一个新思路并提供一定的技术支撑。

## 2 仪器结构

经过调研，目前市场上的按摩仪存在穴位定位不精准，作用力不舒适等问题。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：201621093791.8）。其仪器结构图及解释说明如下：

### 2.1 仪器主体

图1为水疗仪的正视示意图。

如图1所示，包括壳体1，壳体的顶端设有开槽，

开槽的一侧通过铰链铰接盖板2，盖板上设置有触屏控制面板3。壳体内底部固定有隔板4，隔板将壳体的内部分隔成上下两区，隔板的顶端和上区靠近开槽的一侧固定有若干与人体穴位相匹配的喷头5，喷头下方设置运行机构6以控制喷头出水的力度和方向，还设有加热部7以控制水温。壳体底端的四个角均设有移动轮8及相应的限位机构9。

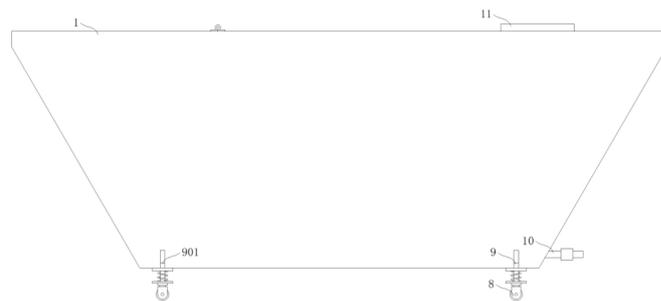


图1 水疗仪的正视示意图

1、壳体；8、移动轮；9、限位机构，901、燕尾滑块；10、第四出水管；11、控制面板。

### 2.2 仪器内部结构

仪器内部结构从上到下依次为盖板、辅助结构、控制面板、隔板、运行机构包括增压泵、进水管、出水管、喷头；限位结构包括移动轮、弹簧。

图2为水疗仪的剖面结构示意图。

如图2所示，运行机构6包括增压泵601，增压泵安装在下区的中部，壳体1的两侧内分别设有第一限位槽和第二限位槽，第一限位槽同时也是加热部，内有电热板。第二限位槽内有出水管、喷头。进水管602一端连通第一限位槽的底端，另一端连通增压泵进水口。增压泵的出水口连通第一出水管603和第二出水管604。第二出水管安装在第二限位槽内，喷头5连通导管605和电磁阀606，且若干导管与两个出水

管相通。第二出水管与第三出水管 607 相连。当需要水疗时，控制增压泵、电热板工作，恒温的水不断的经过第一限位槽、进水管、第一、第二、第三出水管进入到上区内。控制电磁阀工作，喷头排出不同方向和力度的水波冲击人体穴位，以此模拟推拿师进行推拿手法的感受。使用结束后，水通过出水口 10 排出。

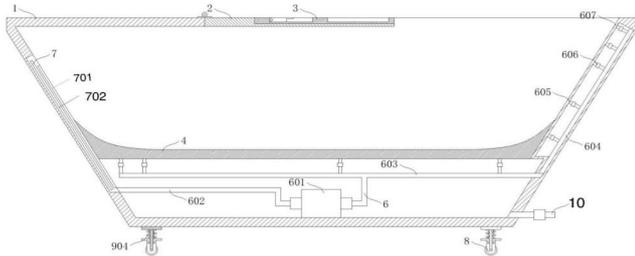


图 2

1、壳体；2、盖板；3、辅助机构；4、隔板；6、运行机构；601、增压泵；602、进水管；603、第一出水管；604、第二出水管；605、导管；606、电磁阀；607、第三出水管；7、加热部；701、电热板；702、进水口；8、移动轮；9、限位机构，904、弹簧；10、出水口

### 2.3 仪器辅助结构

图 3 为水疗仪辅助机构的结构示意图。

如图 3 所示，辅助机构 3 包括与盖板 2 顶端的一侧穿插连接的辅助板 301，辅助板顶端的两侧分别开设有第一收纳槽和第二收纳槽，第一收纳槽的一端固定有转轴 302。转轴与挡板 303 的一端转动连接，第一收纳槽底端的另一侧等距设有若干凹槽，辅助板两侧均设有滑块及滑槽。通过滑块可以移动辅助板，通过转轴可以转动挡板至与辅助板垂直，配合凹槽，可用于防止手机、平板等掉落。在第二收纳槽内，可放置笔记本、食物等。

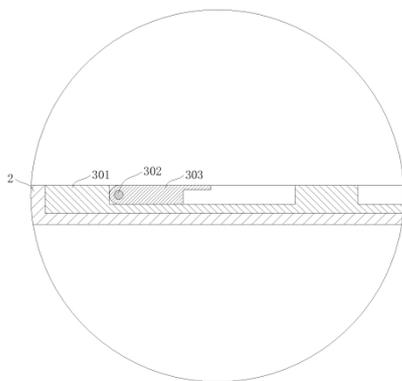


图 3

2、盖板；3、辅助机构；301、辅助板；302、转轴；

303、挡板；

### 2.4 仪器限位结构

图 4 为水疗仪的限位机构的剖面结构示意图。

如图 2 和图 4 所示，限位机构 9 包括四个燕尾滑块 901，壳体 1 的四角均有与燕尾滑块滑动连接的燕尾滑槽，燕尾滑块穿出燕尾滑槽的一端连有连接杆 902，连接杆的底端与移动轮 8 的顶端固定连接。限位板 903 共有两个，第一限位板 903 的两侧分别与两个连接杆穿插连接，连接杆上套有弹簧 904，且弹簧安装在第一限位板和移动轮之间，第一限位板的底端设有第二限位板 905。通过移动轮，便于移动该水疗仪。当需要水疗时，随着水的不断注入，壳体的重力越来越大。在重力的作用下，壳体带动第一限位板向下移动，第二限位板也一起向下移动，弹簧压缩，水疗仪固定。如此一来，水疗仪不仅移动方便，而且也有了一定的稳定性。

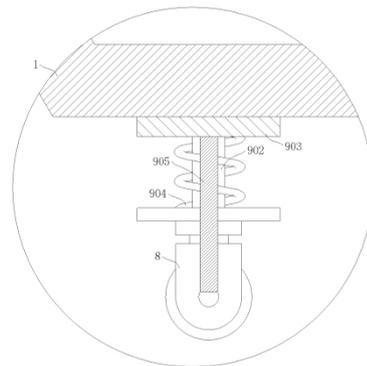


图 4

1、壳体；8、移动轮；9、限位机构；901、燕尾滑块；902、连接杆；903、第一限位板；904、弹簧；905、第二限位板。

### 2.5 仪器喷头分布图

图 5 为水疗仪的隔板上喷头的分布示意图；图 6 为水疗仪的壳体上喷头分布示意图。

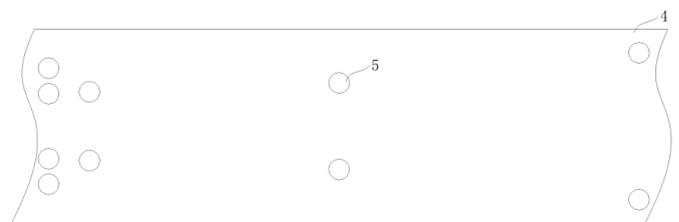


图 5

### 3 仪器工作原理

水疗仪在使用前，移动该水疗仪到目标位置后向壳内持续注入水至目标水量。在注水的过程中，壳体

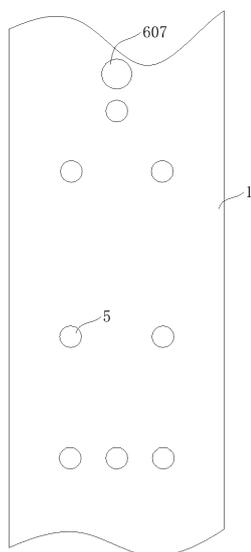


图 6

1、壳体；4、隔板；5、喷头。

向下移动并压缩弹簧以固定仪器。水疗开始后，在增压泵的工作下，水从进水管源源不断地进来并从出水管通过喷水口排出。同时喷水口内部的电磁阀也开始工作，使目标穴位的喷头排出水对人体穴位进行冲击，以模拟在人体穴位进行推拿的感觉，达到水疗的效果。同时控制电热板工作以快速提高水温并保持水温恒定，利用温水的热量扩张血管，加快血液循环，进一步提高水疗效果。放置手机、食物等于凹槽内，在水疗的同时可以娱乐或工作，一举两得，满足现代人高效时间管理的需求。在水疗中，可以通过触控控制面板随时调控喷头及水温，达到使用更舒心、更个性化，治疗面更广的目的。各喷头的位置根据人体解剖学设置，分别对应人体的大椎、肺俞、肝俞、肾俞、命门、环跳、委中、三阴交、昆仑和太溪这 10 个穴位，其精确度相较于市面上的按摩仪更高，因此疗效也更好。

#### 4 石墨烯材料

石墨烯是一种由碳原子以  $sp^2$  杂化轨道组成六角型呈蜂巢晶格的二维碳纳米材料。自 2004 年问世以来，因其优异的电学、力学性能，一直是新型材料的研究热点，可广泛应用于电池、储能、传感器等领域。石墨烯具有的特点：（1）导电性、导热性高；（2）高灵敏度，抗干扰能力优良；（3）高电子密度，抗腐蚀

能力强；（4）重量轻、体积小、强度高，形状结构可塑性好<sup>[1]</sup>。本仪器利用石墨烯以上优越特性，将其作为制造电热板的原料。

#### 5 应用前景及展望

##### 5.1 肌肉劳损的应用前景

肌肉劳损的发病率逐年递增，肌肉劳损的高发人群有训练强度大的运动员和长期从事重体力工作的劳动人员，久站人员如教师、模特，久坐人员如白领、学生党等。

目前肌肉劳损的疗法包括中医疗法和西医疗法。中医疗法主要有针灸、推拿、拔火罐、内服中药、外贴膏药等方法。每个治疗方法各有优劣。如针灸疗法对于部分晕针患者就不太现实。单一的推拿疗法较之针灸疗法而言，患者接受度更高，但其缺点是有些手法作用雷同，且部分手法的适应证尚不非常明确，造成选择的不规范。<sup>[2]</sup> 内服中药则不可忽视一些药物的副作用及不良反应。外贴膏药具有使用简便、取效迅速、作用持久的优点，但其不良反应主要表现为如皮疹、瘙痒等过敏反应。

西医疗法主要有冰敷、冷疗、热疗等物理疗法，服用抗炎镇痛药或激素类药物等化学疗法，情况严重时采用局部封闭、椎管注射药物等方式。非甾体类消炎镇痛药的缺点十分明显，且药物作用时间较短；糖皮质激素对缓解急性症状虽有一定效果，但其不良反应较重。长期服用不仅不能缓解肌肉劳损，甚至可能加重病情。

而水疗疗法主要利用水的浮力、阻力、静水压力、热能传递等多个特点，其原理是利用温水的热量使血管扩张充血，从而加快血液循环和新陈代谢、降低神经兴奋性及肌张力。水的浮力使身体受到向上的力的支撑而漂浮，不需要克服陆地上的重力，因此能更好地减轻负重关节的负荷，从而更好地增强肌肉力量、提高肌肉灵活性，以便于更好地进行活动和训练，而这也是水疗的独特优势。<sup>[3]</sup> 水疗的作用方式是通过在水中注入压缩空气产生气泡，或者加入气体产生不同的力学效应，使喷射的水流和气泡产生震动，刺激皮



肤神经末梢，进而达到放松身体、缓解疼痛的目的。水疗的常见形式是热水盆浴。

在国外，水疗在神经和肌肉的治愈方面有所突破。比如 Bad Ragaz 训练在疼痛控制和肌肉放松方面疗效突出，而 Watsu 疗法是将压按摩技术引入水中，有利于降低身体各部位的肌张力<sup>[4]</sup>。在国内，对于中药水疗在治疗和康复痉挛性脑瘫儿患者方面有一定的研究。水疗仪目前的应用不多，是一个新兴产业。当前水疗仪的主流方向以结肠水疗仪、臭氧水疗仪及耳鼻喉水疗仪为主。水疗仪应用到肌肉劳损的治疗相对较少。与水疗仪治疗肌肉劳损相关的有 2021 年广州中医药大学设计的一款通过水疗放松背部的按摩仪。该仪器的原理是水压刺激和远红外线刺激来刺激穴位和肌肉，<sup>[5]</sup>因此该仪器较好的疗效也为本产品提供一定的理论支撑。

本仪器通过将推拿和水疗结合，能够将推拿起效迅速、接受度高、治疗范围广等优点与水疗浮力减轻负重关节的负荷，温水加快血液循环及柔和作用力敏化穴位皮肤神经感觉末梢的特点相结合，从多方面缓解肌肉肌肉劳损。

## 6 总结

该仪器主要针对的是肌肉劳损的患者，同时 10 个喷水口的各种搭配也可以治疗多种疾病。相对于某种单一的治疗方法所能涉及的病种而言，其治疗范围更广。同时该仪器通过精准穴位以及控制水波的特点以解决现有水疗仪及按摩仪存在的人体穴位结合度低、肌肉无法得到深度放松、实用性较低等问题。因该仪器操作简单、实用性强、使用舒适、治疗面广等

优点，以期广泛运用于临床治疗、保健和医学教学、科研中，产生良好的社会效应和广泛的市场前景。

## 参考文献：

- [1] 冯涛, 陈文革, 栗雯绮, 赵千. 石墨烯的组织性能、改性处理及应用前景 [J]. 功能材料, 2020, 51(04): 4028-4039
- [2] 王正琴, 杜建明. 推拿治疗神经根型颈椎病的临床应用进展 [J]. 解放军医学院学报, 2014, 35(08): 873-875.
- [3] 余绍卫. 康复评定与康复治疗技术规范实用手册 (二卷) [M]. 北京: 银声音像出版社, 2005, 545.
- [4] 王俊, 王建强, 王轶钊, 方杰, 丛芳, 许清, 李岩, 陈颖, 张保, 金龙, 钟华贵, 崔尧, 黄犇, 曾祥龙, 常有军, 廖麟荣, 廖婷, 翟浩瀚, 檀志宗. 水疗康复技术专家共识 [J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(07): 756-760.
- [5] 黄文禧, 黄雨欣, 弓伟. 水疗放松背部按摩仪的设计 [J]. 电子制作, 2022, 30(04): 78-79+61. DOI: 10.16589/j.cnki.cn11-3571/tn.2022.04.008.

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）。

## 作者简介：

沈颖（2000- ），女，汉族，浙江杭州人，广西中医药大学针灸推拿学院本科生，研究方向：针灸推拿。

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