

一种呼吸锻炼护理装置的改革

孔燕燕, 唐姗姗*

南部战区总医院特勤科 广东广州

【摘要】设计一种呼吸新型锻炼护理装置(实用新型专利号: ZL20232 35228499.1), 主要包括: 主体机构、面罩组件、活塞组件、弹簧、调节组件、卡接组件。通过创新性卡接式机械接口设计, 实现弹簧组件与活塞、调节模块的快速分离, 有效解决传统一体式装置存在的消毒死角、材料性能衰减及维护成本过高等问题。改进方案改善器械的院感防控效能与维护效率, 为呼吸康复治疗提供安全可靠的技术支持。

【关键词】呼吸训练装置; 分体式结构; 可拆卸弹簧; 呼吸康复护理; 医疗设备改进

【收稿日期】2026 年 6 月 3 日

【出刊日期】2026 年 7 月 1 日

【DOI】10.12208/j.ijnr.20260338

Reform of an exercise and nursing device

Yanyan Kong, Shanshan Tang*

Special Service Department, Southern Theater Command General Hospital, Guangzhou, Guangdong

【Abstract】 This study presents the design of a novel respiratory exercise nursing device (Utility Model Patent No.: ZL20232 35228499.1), comprising a main body mechanism, mask assembly, piston assembly, spring, adjustment assembly, and snap-fit assembly. By incorporating an innovative snap-fit mechanical interface, rapid disengagement between the spring assembly and the piston/adjustment module is achieved, effectively resolving critical issues associated with traditional integrated devices, including disinfection blind spots, material performance degradation, and excessive maintenance costs. The optimized design significantly enhances nosocomial infection control efficacy and maintenance efficiency, thereby providing a safe and reliable technical solution for respiratory rehabilitation therapy.

【Keywords】 Respiratory training device; Split-type structure; Detachable spring; Respiratory rehabilitation nursing; Medical equipment improvement

近年来, 肺部疾病的发病率与病死率呈现持续上升的趋势^[1-2], 发病人群多为老年人, 他们往往伴随着身体素质下降及运动能力差的问题^[3]。无论是预防治疗或手术治疗的全过程中, 患者需要进行有效的肺部功能康复训练, 促进呼吸肌功能康复, 从而避免由于肺功能问题而产生的严重并发症^[4]。肺功能的好坏与身体健康密切相关, 肺部相关疾病的发生和发展也直接影响着人们的生命质量和寿命。因此, 维持良好的肺功能, 预防肺部相关疾病具有重要意义^[5]。我们对现有的呼吸肌锻炼护理装置进行技术改革, 取得满意效果, 现报道如下:

1 技术背景

患者行胸外科手术后需要对肺部进行呼吸锻炼康复, 通常使用呼吸训练器辅助患者进行呼吸锻炼。传统

呼吸训练装置(见图 1)^[6]: 呼吸外壳 1, 呼吸锻炼机构 2, 螺纹杆 201, 螺环 202, 活动板 203, 伸缩弹簧 204, 阻力板 205, 阻力环 206, 稳定机构 3, 限位环 301, 滑杆 302, 稳定板 303, 滑环 304, 出气孔 4, 防滑套 5, 锥形斗 6, 固定板 7, 咬嘴本体 8, 转轮 9。该装置整体铸造结构, 其核心功能单元包含气密性外壳、螺旋传动机构及弹性阻力系统。通过精密螺杆驱动活动板对弹簧元件进行轴向压缩, 动态调节训练阻力, 以满足不同患者的康复需求。尽管肺部呼吸训练装置可以解决相应的临床问题, 但其呼吸外壳为一体式结构, 伸缩弹簧的两端为固定连接, 由于伸缩弹簧长时间使用后弹性衰减或因环境问题影响导致造成性能下降, 后续难以对伸缩弹簧进行性能检测、清洁消毒、拆卸更换, 患者存在二次感染的风险, 对肺部呼吸训练装置的

作者简介: 孔燕燕(1980-)女, 主管护师, 主要研究方向: 骨科护理、特勤科护理;

*通讯作者: 唐姗姗(1980-)女, 主管护师, 主要研究方向: 肝移植围手术期护理、中医护理。

正常使用造成一定影响, 更换产品导致患者经济成本增加。为此, 通过技术创新有效解决传统装置的关键临床痛点。

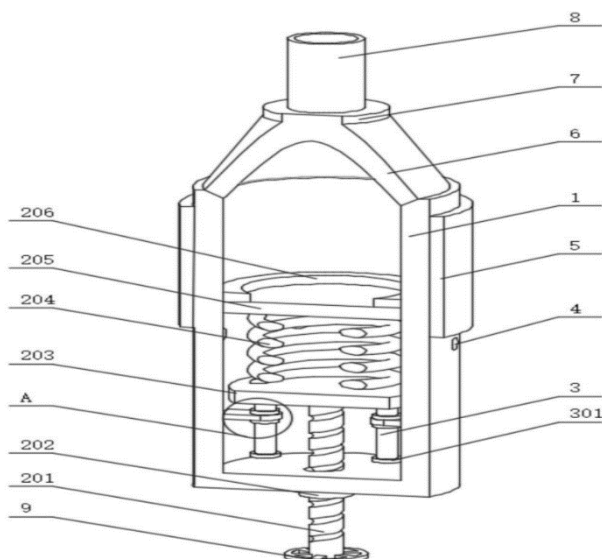


图1 肺部呼气训练装置解剖视图

2 改革方法

呼吸锻炼护理装置立体示意图(图2): 面罩主体23, 软管22, 调节组件5, 通气的面罩组件2, 连接管21, 上壳体11, 面罩组件1, 通孔13, 下壳体12, 橡胶套14, 螺杆52, 手轮55。

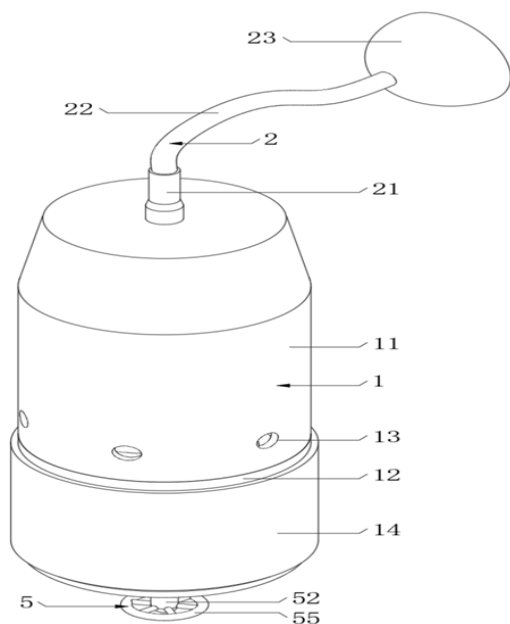


图2 结构立体示意图

呼吸锻炼护理装置结构立体剖开示意图(图3): 软管22, 连接管21, 活塞组件6, 限位板61, 挡板62, 导向件54, 螺套51, 螺杆52, 手轮55, 面罩组件1,

上壳体11, 内腔阻力板31, 阻力环32, 通孔13, 调节活塞组件4, 橡胶套14, 活动板53, 支套542, 导杆541, 下壳体12, 调节组件5。

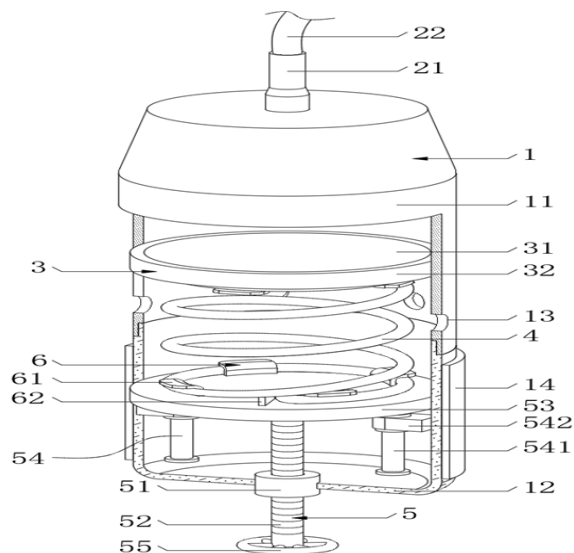


图3 结构立体剖开示意图

呼吸锻炼护理装置弹簧、活动板与卡接组件的连接结构立体爆炸示意图(图4): 弯折部41, 弹簧4, 活塞组件6, 挡板62, 容置腔63, 限位板61, 活动板53。

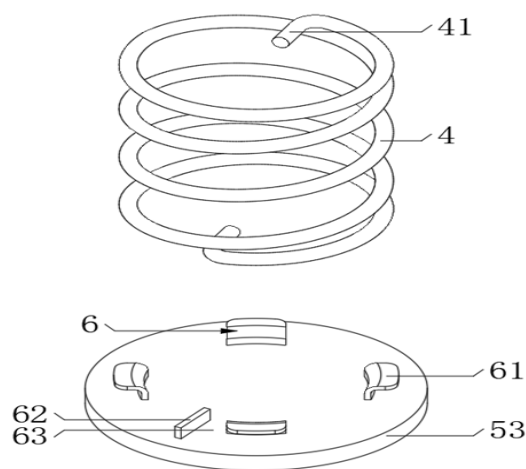


图4 弹簧、活动板与卡接组件的连接结构立体爆炸示意图

工作原理基于呼吸动力学原理设计, 其核心操作流程分为三个阶段。

模块化拆卸与维护: 壳体分离双手协同操作, 一手固定防滑握持橡胶套14, 另一手逆时针旋转上壳体11, 实现上下舱体的安全分离; 弹性元件更换, 暴露活塞3和弹簧4组件传动单元后, 沿轴向施力拨动限位板61和挡板62, 使其弯折部41脱离容置腔63, 完成弹性

阻力元件的快速拆卸;反向装配更换标准化弹簧后,按逆向流程复位组件,三重径向密封结构确保气密性重建。

呼吸阻力训练机制:气压驱动,患者佩戴解剖适配型面罩主体 23 后,呼气气流推动活塞组件 3 朝活动板 53 轴向位移,弹性元件受控形变产生渐进式阻力;气体动力学调控,当活塞位移至通孔基准线时,气流经孔径调节系统定向排出,形成可控性呼气阻力(通孔 13)训练;实时生物反馈,阻力变化通过触觉振动模块传递,增强患者本体感觉输入。

个体化阻力调节:精密传动系统,旋转手轮驱动滚珠螺杆 52 轴向移动,带动活动板 53 沿双导轨定位系统同步位移;动态适配导杆 541-支套 542 联动机构将线性位移转化为弹性元件预紧力变化,实现阻力值连续可调,覆盖慢性阻塞性肺疾病患者康复需求。

3 讨论

本次呼吸肌康复训练装置在临床操作中具备显著的人体工程学设计优势。其核心组件采用模块实现快速接驳。临床操作时,医护人员可通过拇指按压上下固定环,同步解除限位装置与防护隔板的机械锁定,即可完成训练单元的快速分离。逆向操作则实现组件的安全复位,整套流程符合院感防控标准操作规范,从根本上降低手术并发症的发生率^[7]。其一,实现核心部件的维护周期,确保弹性原件的性能监测、终末消毒及预防性更换流程规范化执行,有效降低因材料疲劳引发的器械性能衰减;其二,采用精准替换策略替代整体换新,使设备全生命周期成本降低,可将使用年限延长;其三,模块化清洁方案使病原微生物滋生风险降低,显著改善呼吸康复治疗的安全性和卫生性。该装置其四,本装置通过渐进式阻力调节机制,可帮助患者建立符合呼吸生理的动力定型。从临床数据显示^[8-9],规律性训练使术后肺部并发症发生率降低,明显改善呼吸肌状态和耐力,同步缩短平均住院日。相较于传统训练设备,本装置在院感防控、操作便捷性及患者依从性方面均

展现出显著优势,特别适用于胸外科术后及呼吸慢性患者的阶梯式康复训练。

综上所述,呼吸训练装置通过创新改善临床安全性与经济性,其快速拆卸设计为呼吸康复器械的管理提供新范式,值得在临床推广。

参考文献

- [1] 祝雪毅. 慢性阻塞性肺部疾病康复期患者呼吸肌功能锻炼的护理效果[J]. 婚育与健康,2021,28(23):108-109.
- [2] 郭艳艳. 慢性阻塞性肺部疾病康复期患者呼吸肌功能锻炼的护理[J]. 中国保健营养,2019,29(30): 175-176.
- [3] 陈飞燕. 护理干预对改善慢性阻塞性肺疾病患者生活质量的影响[J]. 中西医结合心血管病电子杂志,2019,7(4): 119-120.
- [4] 张剑剑. 呼吸锻炼康复装置的设计和使用[J]. 当代护士(中旬刊),2021,28(9):188.
- [5] 尤建丹. 基于唱歌活动的呼吸训练装置设计研究[D]. 广东:广东工业大学,2023.
- [6] 程润润. 一种肺部呼气训练装置:CN202223361993.4[P]. 2023-05-30.
- [7] 邵振艳,邱红丽. 全程优质护理模式联合规则性呼吸训练在肺癌患者术后康复中的效果[J]. 临床研究,2024,32(3): 167-170.
- [8] 胡号兰. 慢性阻塞性肺部疾病康复期综合护理与呼吸肌锻炼效果探讨[J]. 医药前沿,2020,10(32):188-189.
- [9] 钟映笑,黎银焕,陈卫民. 使用自制简易呼吸装置进行呼吸锻炼对 II 型呼吸衰竭 COPD 患者血气分析及活动耐力的影响[J]. 护理实践与研究,2016,13(17):65-66.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS