

# 一种脑卒中患者用肩肘部康复训练装置设计

赵玉欣

山东中医药大学

**[摘要]**脑卒中又称中风、脑血管意外，是一种急性脑血管疾病，是由于脑部血管突然破裂或因血管阻塞导致血液不能流入大脑而引起脑组织损伤的一组疾病，包括缺血性和出血性卒中。为预防后期出现肩肘综合症、肩关节半脱位等并发症，促进上肢大关节功能的恢复，避免严重的上肢功能障碍，当脑卒中患者在康复时，需要对肩肘部进行康复训练。现有的康复训练装置在使用时，需要患者手动带动训练装置动作，以达到康复训练的目的，但是往往在初期使用时，脑卒中患者使用康复训练装置做康复动作是比较困难的。因此，为了解决上述不足，本设计在此提供一种设计合理，结构简单，可辅助患者做康复训练的脑卒中患者用肩肘部康复训练装置。

**[关键词]**脑卒中；上肢康复；上肢功能障碍

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.490

人体四肢的正常运转对人的健康起着至关重要的作用。当这些肢体暂时或永久受到影响时，就会出现明显的运动障碍。目前，与残疾有关的疾病在世界范围内迅速增加。在全球范围内，《世界残疾报告》强调，世界人口中约有15%患有某种形式的运动残疾，其中4%患有与运动或神经运动功能障碍有关的疾病<sup>[1]</sup>。任何形式的残疾，无论是轻度、中度还是重度，都会损害个人的功能自主以及与环境的互动。其他潜在因素也可能会增加残疾的发生率<sup>[2]</sup>，如传统或以技术为基础的康复服务覆盖面不足、护理设施协调欠佳以及现有专家负担过重<sup>[3]</sup>。当涉及最常见的引发神经运动障碍的问题时，卒中在所有人都都具有极大的复发的可能性<sup>[4]</sup>。其各种表现和后果（如偏瘫/偏瘫、外伤性脑损伤、脑瘫）也是导致上肢残疾的主要原因之一。

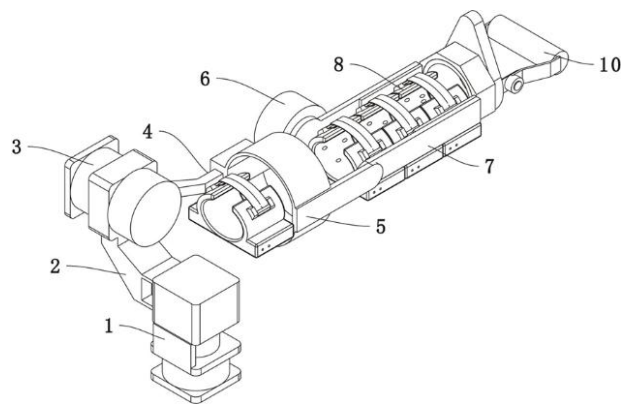
从康复治疗的角度来看，传统治疗的效果取决于治疗师的技能、他们以前治疗类似病例的经验，以及他们制定成功的康复计划的能力。通常情况下，对患者及其进展的评估不能及时、充分、客观地量化，从而降低了了解康复影响的可能性<sup>[5]</sup>。

尽管基于机器人外骨骼的评估和治疗系统已经得到广泛应用，并在上肢康复中显示出令人鼓舞的结果<sup>[6, 7]</sup>，但仍有值得探索的应用研究领域。康复技术的设计通常没有完全或部分的临床试验；因此，这些发展并不直接适用于的医疗或康复中心<sup>[8]</sup>，这对于为在临床实践中实施这一方案铺平道路至关重要。这为开发健壮可靠的系统提供了新的机会，使由于意外伤害或疾病而失去的运动控制得以恢复<sup>[9]</sup>。在康复治疗中使用主动装置被证明是可行的，其直接益处不仅限于运动或神经运动损伤患者，而且也适用于人体运动至关重要的其他领域，以及在医疗资源的优化方面。基于人工智能（AI）的计算技术的实现嵌入机器人外骨骼用于康复，以及更轻、便携式和人机工程学系统的发展，是当前综述的主要主题。积极搜索最近的文献，以支持未来对这类技术的研究是必要的。

本设计公开了一种卒中患者用肩肘部康复训练装置，

包括肩臂架、肘臂架以及握把，肘臂架转动连接在肩臂架一端，握把与肘臂架远离肩臂架一端转动连接，肩臂架上与肘臂架连接的位置设置有驱动肘臂架绕肩臂架连接处轴线转动的第三驱动装置，肘臂架上与握把连接的位置设置有驱动握把绕肘臂架连接处轴线转动的第四驱动装置，肩臂架与肘臂架上均设置有固定手部的臂套。本设计结构简单，使用合理，可辅助患者做康复训练。

## 一、肩肘部康复装置整体结构



一种脑卒中患者用肩肘部康复训练装置，包括图一中肩臂架5、肘臂架7以及握把10，肘臂架7转动连接在肩臂架5一端，握把10与肘臂架7远离肩臂架5一端转动连接，肩臂架5上与肘臂架7连接的位置设置有驱动肘臂架7绕肩臂架5连接处轴线转动的第三驱动装置6，肘臂架7上与握把10连接的位置设置有驱动握把10绕肘臂架7连接处轴线转动的第四驱动装置11，肩臂架5与肘臂架7上均设置有固定手部的臂套8。除此之外，此肩肘部康复训练装置还包括第二驱动装置3，第二驱动装置3输出轴通过第二连接架4与肩臂架5连接。此康复训练装置还包括第一驱动装置1，第一驱动装置1输出轴通过第一连接架2与第二驱动装置3连接。

## 二、肩肘部康复装置创新点

该康复装置具有不同的设计特点，这突出了它作为评估和治疗技术的重要性。在这些特性中，从选择合适的材料到重量、便携性和开发的外骨骼类型等因素，该设备的设计和构造所固有的特性脱颖而出。与设备功能相关的特征被强调，特别提到外骨骼在人体上肢的运动和运动范围的贡献。所描述的特征是开发中显示的一些物理特性，以及运行模式。下面详细介绍这些要素：

创新点1. 该康复装置臂套内填充有软质材料。软质材料优选为记忆海绵。记忆海绵具有一定的透气性、吸湿性和适当的保温性能，使用者冬天穿戴会感觉比较暖和，而夏天则明显感觉凉爽，满足使用者的舒适需求。同时，该材料还避免了因长时间佩戴对患者上肢造成压疮。

创新点2. 该康复装置臂套上设置有网孔，在增加其透气性的同时，外观更加轻便美观。为了解决患者冬季穿戴过凉的问题。与此同时，护腰的外套材质以及中药药包材质也进行了认真的选择。采用棉丝麻混纺布料，相较于市场上大部分布料来说在性价比、安全性、养生等方面来说都更具优势。采用棉丝麻混纺材料，抗皱，透气性好，防静电性能好，吸湿性，柔软性好，价格实惠，性价比高。

创新点3. 该康复装置臂套内还设置有加热丝，该加热丝不仅可以使该装置处于一个适宜的温度，同时可以通过热敷效应促进患者上肢的血液循环，促进上肢功能尽快恢复。

创新点4. 该康复装置臂套内侧设置有电刺激片，利用一定强度的低频脉冲电流，对患者上肢进行被动刺激，诱发肌肉的自主运动，减轻患者由于废用造成的肌肉萎缩，改善患者上肢肌肉功能。电刺激片根据人体穴位分布，通电后产生微弱电流，刺激手臂穴位，提高手臂康复训练效果。

### 三、肩肘部康复装置原理

该康复装置的物理特性决定了它在医疗保健领域的适用性。正如几项研究中提到的，一种紧凑、轻便、美观的机器人康复系统非常适合在临床环境中使用。尽管结构的机械设计对于医疗保健领域的设备的采用很重要，但无论涉及的是什么肢体，它也应该具有越来越强大的功能。

本康复装置是这样实现的，构造一种脑卒中患者用肩肘部康复训练装置，包括肩臂架、肘臂架以及握把，肘臂架转动连接在肩臂架一端，握把与肘臂架远离肩臂架一端转动连接，肩臂架上与肘臂架连接的位置设置有驱动肘臂架绕肩臂架连接处轴线转动的第三驱动装置，肘臂架上与握把连接的位置设置有驱动握把绕肘臂架连接处轴线转动的第四驱动装置，肩臂架与肘臂架上均设置有固定手部的臂套。

同时，本装置还包括第二驱动装置，第二驱动装置输出轴通过第二连接架与肩臂架连接，此设置的目的在于，第二驱动装置驱动肩臂架绕第二驱动装置输出轴轴线转动，带动人体肩臂上下活动。进一步，还包括第一驱动装置，第一

驱动装置输出轴通过第一连接架与第二驱动装置连接，此设置的目的在于，第一驱动装置驱动肩臂架绕第一驱动装置输出轴轴线转动，带动人体肩臂前后活动。

### 四、肩肘部康复装置发展方向

肩肘部康复装置的可用性要求确保装置将是可行的和可接受的，以各种大小的人，残疾，和环境在家里使用。装置的可调节功能是治疗师和中风幸存者经常优先考虑的，比如提供不同的手柄来促进不同的握法，以及针对不同上肢尺寸的可调节性，以便该设备可以根据个人需求进行调整。用户还喜欢安装和设置简单的设备。装置的体积小、重量轻、便携性好、易于存储也是使家庭上肢康复机器人更被用户接受的重要特点。这些也是今后上肢康复装置的发展方向。

在过去的几年里，上肢康复装置在工程和医疗保健领域获得了极大的科学兴趣。他们能够在上肢的康复过程中提供帮助和定量评估。此外，在医院和康复中心部署这类设备也大大促进了这方面的工作。在未来，还需要开发完全可解释或可推断的人工智能系统，这将使新的和改进的康复系统和医疗保健专业人员之间的协同和透明工作。随着人工智能领域的不断发展，预计机器学习和深度学习模型在可解释性方面的最新进展将被工程和康复领域的研究人员纳入。

### 参考文献

- [1]世界卫生组织；世界银行。《世界残疾报告》；世界卫生组织：瑞士日内瓦，2011年。
- [2]马特斯 c；法特，D.M.；Boerma j.t；世界卫生组织。《全球疾病负担：2004年最新情况》；世界卫生组织：瑞士日内瓦，2008年；ISBN 9789241563710。
- [3]麦克法兰，I；对直接护理人员的教育和培训。Soc.工作教育。2003，22，385-399。
- [4]永，j.福斯特，A；卒中康复回顾。英国医学杂志2007，334，86-90。
- [5]隆利V.彼得斯，S；斯沃布里克，c；什么因素影响卒中康复治疗的临床决策？系统回顾。中国。Rehabil.2019，33，304-316。
- [6]Deillonb；Y.假肢，外骨骼和康复[机器人技术的重大挑战]。IEEE机器人。Autom.杂志2007，14，30-34。
- [7]Pons，J.L.康复外骨骼机器人公司。IEEE Eng.地中海，杂志。杂志，2010，29，57-63。
- [8]Markopoulos，P. Yu，b；陈威；交互式可穿戴上半身康复系统：系统综述。j.Neuroeng.Rehabil，2017，14，1-21。
- [9]Bouteraa Y. Ben Abdallah，I.上肢康复外骨骼机器人。第13届国际系统、信号和设备会议论文集，SSD 2016，莱比锡，德国，21-24 三月 2016。