

多功能復健機之研發 Multifunctional rehabilitation machine development

黃德坤*

Tekun Huang*

黎明技術學院機械工程系

Department of Mechanical Engineering, Lee-Ming Institute of Technology

李亦傑、黃昱璋、黃羽瑩

Li Yijie, Huang Yu-wei, Huang Yuying

陳嘉佑、林建勳、郭育安

Chen Jiayou, Lin Jianxun, Guo Yuan

黎明技術學院機械工程系專題學生

Students of Department of Mechanical Engineering,
Lee-Ming Institute of Technology

摘 要

復健為現代醫學重要的一環，而復健機械則為協助病患復健及防止肌肉萎縮的工具。本研究擬研發出一部針對輕度殘障病患使用之多功能復健機，利用機構設計，替代市面上以減速馬達做為動力來源，加上可以調整配重的重量塊，隨著復健者的需求，調整至必需需要的重量，手術過後或者動作失能者可以慢慢的來恢復自己身體的肌耐力。機構設計上，可單獨運動病患的手部、腳部及同時利用手部來帶動腳部活動。

關鍵詞：多功能復健機、手部和足部同步運動

Abstract

Rehabilitation as an important part of modern medicine, rehabilitation equipment are major tools to assist in patient rehabilitation and to prevent muscle atrophy. This research intends development out one for mild residual barrier disease patient using of multifunctional rehabilitation machine. Design with mechanism instead of electrical power source as deceleration motor, using adjustable weight block, patients who after surgery or atrophy can slowly recover their muscle endurance. In machanism design patients can be used alone with



hands, feet and while using the hands to feet driven activities.

Key Words: Multifunctional rehabilitation machine, Hand and foot synchronous motion



1. 緒論

近年來我國的經濟快速的發展，國內醫療用品、器具品質及性能的提高，國人平均壽命不斷的延長，再加上小家庭的結構，嬰兒出生率日漸下降，而銀髮族是日漸增加，台灣地區已於民國 82 年起正式邁入高齡化的社會，老年人口比例也預估在西元 2050 年可能會再創高峰，如表一所示 [1]。對於人口高齡化趨勢，國發會表示，2013 年，台灣 60 歲以上老年人口，占總人口比率為 17.4%，預計在 2050 年上升至 43.6%，且我國老年人口早在 2011 年，就超過 0 至 14 歲的幼年人口，顯示台灣高齡化速度來的又急又快。

國發會指出，2013 年，在我國 60 歲以上老年人口中，80 歲以上者占比 16.8%，預估在 2050 年，會增加至 30.7%。所以國發會認為，在高齡者獨立生活日益普遍的情況下，老年經濟安全、健康照顧等問題，會越來越重要，有必要逐步健全我國老年經濟和醫療保障。

表一 高齡的趨勢

2010 年至 2040 年間，東亞六個區域的人口結構變化				
	60 歲以上退休人口 佔總人口比例			勞動力 口變化
	2010	2040	變化	
臺灣	15%	39%	+24%	-27%
香港	18%	39%	+21%	-9%
中國	12%	29%	+17%	-11%
新加坡	14%	38%	+24%	-13%
南韓	16%	39%	+13%	-26%
馬來西亞	8%	17%	+9%	+45%

動作能力失調的中老年人口，病患日增，使復健醫療照護之需求更為迫切。然而復健醫療除了仰賴復健醫療人員的專業技術外，診斷、治療、復健器材的配合及運用，也是提高復健醫療的關鍵[2]。

市面上與復健相關的產品有如牽引機、手拉架、電動腳踏器等等。牽引機如圖一所示[3]，功能可作手腳同步牽引、或手腳單獨牽引，動力來源是利用減速馬達控制。手拉架如圖二所示[4]，主要功能是拉動拉環來帶動左右手上下運動。電動腳踏器如圖三所示[5]，功能以減速馬達來驅動腳部運動，坐姿、臥姿均可使用。

本計畫研發的復健機與市售產品不同處，市售產品幾乎都是以電力為動力來源，專門針對行動不便者、重度殘障者設計。本計畫研發重點則是針對輕度殘障者所設計，它是以個人能承受的肌耐力來進行復健，慢慢恢復個人的肌力。



圖一 牽引機





圖二 手拉架

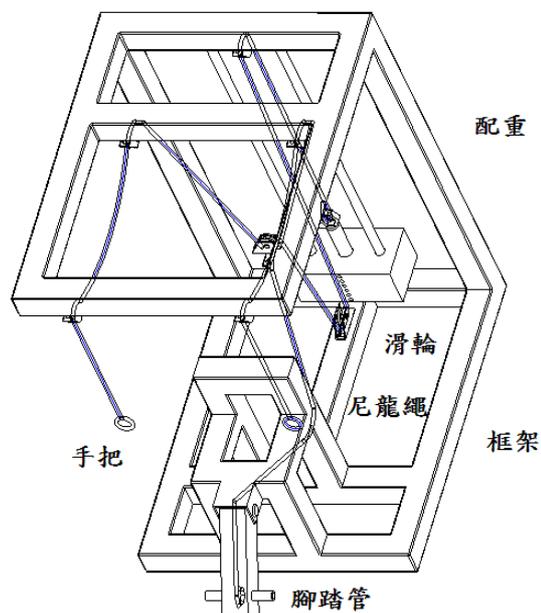


圖三 電動腳踏器

2. 多功能復健機機構設計及功能介紹

2-1 多功能復健機機構設計

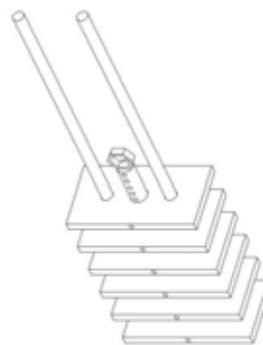
本計畫製作之多功能復健機模型，包含了上肢的運動機構，以及下肢的運動機構，我們的復健機的不同在於背後，加了像重量訓練機器的重量塊，可以隨著復健的需求，調整到自己必需需要的重量，手術過後或者動作失能者可以慢慢的，來恢復自己身體的肌耐力，如圖四所示。



圖四 多功能復健機模型

2-2 配重與滑軌

將雷射切割好的長方形鑄鐵塊鑽好圓孔，再經由切管機切出兩支長度一樣的長圓管作為方型鐵塊的滑軌，切出一支短的圓管，在管上鑽一排圓孔，做為插銷插入的孔，如圖五所示，再將滑軌準確的焊在多功能復健機結構上。調整配重是對準插銷孔及需要的配重數量，插進插銷就能調整所需的配重。本計畫之多功能復健機利用定滑輪做為機構之轉向裝置，若扣除尼龍繩之摩擦，其機械效益為 1:1，配重則可依要求調整每塊重量。

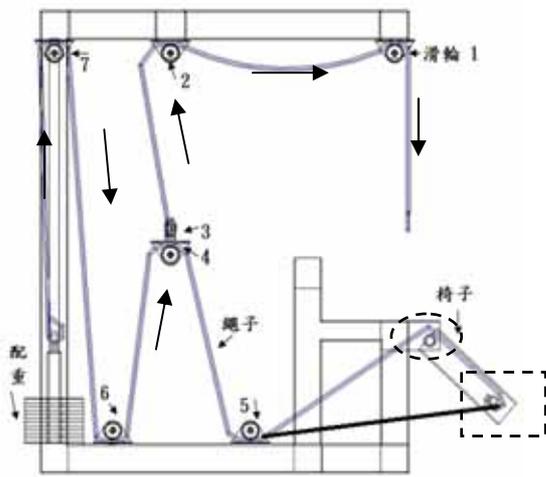


圖五 配重與滑軌



2-3 手部運動機構

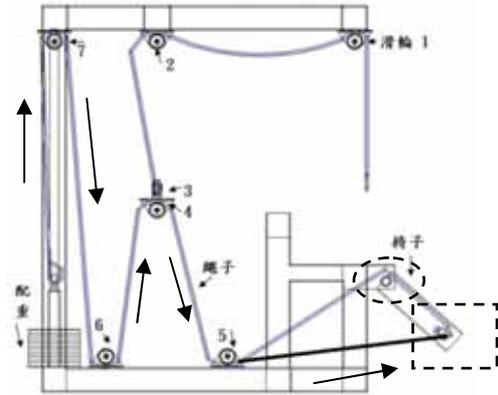
手部運動機構，如圖六所示，首先把虛線圓圈處線尼龍繩，換成直接接到下面方形虛線處。當病患手部往下拉，如圖上箭頭所示，一開始尼龍繩會先通過1號滑輪往下，經過2號滑輪的尼龍繩向右，將焊接在一起的3號4號滑輪往上，尼龍繩通過6號滑輪則被往下拉，接著7號滑輪的尼龍線往上，舉起配重，完成手部運動。



圖六 手部運動機構示意圖

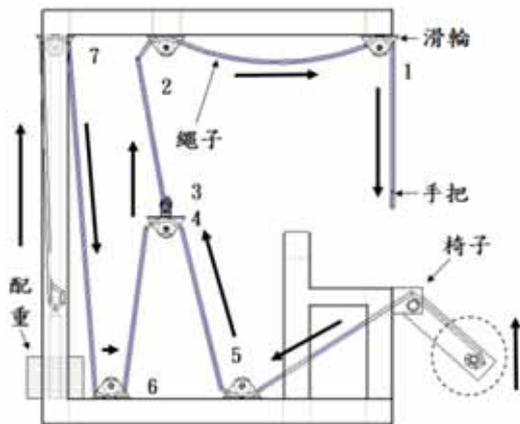
2-4 腳部運動機構

腳部運動機構如圖七所示，首先把虛線圓圈處線尼龍繩，換成直接接到下面方形虛線處就可以達到腳部的個別運動。椅子上的框框處有不鏽鋼的圓管，當患者腳部往上抬，會帶動下方尼龍線往右，經過5號滑輪尼龍繩往右，4號的滑輪尼龍繩將焊接過的3號4號滑輪往下，尼龍繩通過6號滑輪則被往下拉，接著7號滑輪的尼龍線往上，舉起配重，完成腳部運動。



圖七 腳部運動機構示意圖

2-5 手腳同部運動機構



圖八 手腳同部運動機構示意圖

手腳同步運動如圖八所示，首先把尼龍繩繞過椅腳之旋轉圓管，接到下面圓形虛線處，如圖示之箭頭所示，手把往下拉，一開始尼龍繩會先通過1號滑輪往下，經過2號滑輪的尼龍繩向右，將焊接在一起的3號4號滑輪往下，尼龍繩通過6號滑輪則被往下拉，接著7號滑輪的尼龍線往上，舉起配重，完成手部運動。同時5號滑輪尼龍繩往左，牽引腳部向上抬起，完成手部帶動腳部運動。

本計畫完成之模型照相圖如圖九所示。





圖九 多功能復健機模型成品

3. 結論

本計畫研發之多功能復健機，包含了手部運動機構、腳部運動機構及手腳同步運動機構，復健機功能的不同在於背後，加了像重量訓練機器的重量塊，可以隨著復健者的需求，調整到現在自己必需要的重量，手術過後或者動作失能者可以慢慢的來恢復自己身體的肌耐力。

本計畫研發之多功能復健機具有下列特色：

1. 機構簡單，保養維修容易。
2. 手腳可以單獨運動。
3. 手部運動可以同時帶動腳部運動。
4. 針對輕度殘障者設計。
5. 加有配重，可以依患者需求調整。

誌謝

本研究案為信安護理之家與黎明技術學院產學合作成果，承蒙信安護理之家提供研究經費使用，特致上最高的感謝。

參考文獻

1. <http://www.ettoday.net/news/20140221/327622.htm>
2. <http://mmrl.cgu.edu.tw/a2.htm>
3. http://repat.sfaa.gov.tw/07product/pro_a_main.asp?id=3976
4. <http://www.hongin.com.tw/index.php?page=3&pclass=5&id=56>
5. <http://fuekan-world.com.tw/pro473.html>

