

研製電動輔助起身及復健裝置

王玉思¹、朱智顯²、朱力民^{1*}

摘要

現今社會因醫療技術越亦發達，使人們平均壽命年齡增長，也直接加速老年人口增加，而有許多年長者漸漸的會因關節退化導致行動不便，另外也有一些術後患者無力自行起身，他們都需要請看護協助下床行動。身體虛弱的病患無法藉由自身的力氣由床上起身，因此醫護人員必須耗費大量的力氣，將躺在床上的病患扶起，但是並不是每一位醫護人員都具有足夠的力量，將病患由床上扶起來，因此就必須藉由機械結構，輔助醫護人員將病患由床上扶起來。

目前的醫療床結構複雜，採購成本較高，一般家庭沒有能力購買，因此為了讓一般家庭可以以較少的成本，採購可以輔助醫護人員的設備，因此研發製作一機電裝置可以輔助在一般床上的病人改變姿勢。目前復健工作都需至醫療院所進行，身體虛弱及受傷的患者，皆需旁人幫忙，舟車勞頓，非常不便。因此就必須藉由本創作之自動機電裝置，使傷患可進行居家自行復健。

在此市場下，我們想以社會人口高齡化、老年人口增多，年長者行動不便以及術後患者不易起身為由，並考慮到部分患者需要點滴架的問題，蒐集各方普遍問題，於是我們極力研究製作出一台全方位電動輔助起身及復健裝置，本裝置不僅解決了起身的問題，比起現今市面上之移位機更是省時又省力，也為醫療護理人員及看護等減輕了醫療傷害的負擔，本裝置也具有復健功能，可進行居家復健。另外本裝置也可用於輔具租賃的服務，使部分短期需要輔具或無力負擔購買輔具費用的家庭得到足夠的資源與幫助，造福更多需要此類輔具之患者，是研製此裝置最大的願景。

關鍵字：電動輔助、起身及復健裝置、高齡化社會、居家復健、移位機

¹ 王玉思，國立臺東大學綠色與資訊科技學士學位學程校友。E-mail: a88446250@gmail.com

² 朱智顯，國立高雄師範大學工業設計系校友。E-mail: osbornezhu@gmail.com

¹ 朱力民(通訊作者)，國立臺東大學綠色與資訊科技學士學位學程 教授。Email: lmchu@nttu.edu.tw

Research and Manufacture of Electric Auxiliary Lift and Rehabilitation Device

Yu-Su Wang¹、Zhi Xian Zhu²、Li-Ming Chu^{1*}

Abstract

In today's society, due to the development of medical technology, the average life expectancy of people has increased, which has also directly accelerated the increase in the elderly population. Many elderly people will gradually suffer from joint degeneration, resulting in inconvenient mobility. In addition, some postoperative patients are unable to stand up on their own. They all If necessary, ask a nurse to help get out of bed. Weak patients cannot get up from the bed with their own strength, so the medical staff must expend a lot of energy to lift the patient lying on the bed, but not every medical staff has enough strength to lift the patient. The patient is lifted up from the bed, so the mechanical structure must be used to assist the medical staff to lift the patient up from the bed.

The current medical bed has a complex structure and high procurement cost, and ordinary families are unable to purchase it. Therefore, in order to allow ordinary families to purchase equipment that can assist medical staff at a lower cost, an electromechanical device can be developed to assist the general bed. The patient changes positions. At present, all rehabilitation work needs to be carried out in medical institutions. The weak and injured patients all need help from others. Therefore, it is necessary to use the automatic electromechanical device of this creation to enable the injured to perform self-rehabilitation at home.

In this market, we want to use the aging of the social population, the increase of the elderly population, the inconvenience of the elderly and the difficulty of getting up after the operation, and consider the problem that some patients need drip racks to collect common problems from all parties, so we try our best R&D and manufacture of an all-round electric auxiliary lifting and rehabilitation device. This device not only solves the problem of getting up, but also saves time and effort compared with the lifts on the market today, and also reduces the burden on medical staff and nurses. The burden of medical injuries, this device also has a rehabilitation function, which can be used for home rehabilitation. In addition, this device can also be used for auxiliary device rental services, so that some families who need auxiliary devices for a short period of time or cannot afford to purchase auxiliary devices can get sufficient resources and help, and benefit more patients who need such assistive devices. It is the biggest vision for developing this device

Keywords: electric auxiliary、lift and rehabilitation device、aging society、home rehabilitation、lift

¹ Yu-Su Wang, alumni, Interdisciplinary Program of Green and Information Technology, National Taitung University. E-mail: a88446250@gmail.com

² Zhi Xian Zhu, alumni, Department of Industrial Design, National Kaohsiung Normal University. E-mail: osbornezhu@gmail.com

¹ Li-Ming Chu (Corresponding Author), Professor, Interdisciplinary Program of Green and Information Technology, National Taitung University. E-mail: lmchu@nttu.edu.tw

壹、前言

醫療技術的發達使人類平均壽命日漸延長，並加速人口高齡化的發展，但隨著年紀增長，老年人會因關節退化而造成行動不便，甚至因難下床而臥床生活；此外，對於受傷或手術後仍處於虛弱狀態之患者而言，於床鋪起身時同樣需耗費極大力量，此時，若周遭無旁人可提供協助，不論是老年人或患者皆難以透過自身力量將身體支撐起，甚至下床移行。

為了協助行動不便者能自行於床鋪起身並下床移行，市面上有一些「起身移行輔助裝置」，其主要原理是於本體內部裝設有升降機構，並於兩側設有支撐座，底部則設有移動輪，使該升降機構能透過設於本體之控制按鈕驅動，以利用螺旋升降馬達或齒輪升降結構驅使支撐座進行上升、下降之動作。然而，該支撐座雖能置於使用者腋下，以透過支撐座升降來撐起使用者身體並協助於起身，但其輔助裝置僅能協助可自行坐起或已呈坐姿之使用者，對於臥床之使用者則無法提供協助。而且支架設計設於床鋪兩側，因此體積龐大，無法使用於居家空間，使所能適用之環境受到限制。

以東部來說，往往會面臨醫護人員缺少，老年人口眾多的現象，使幫助者與被幫助者之間常常會因力氣問題、人員缺少，而使雙方都有難題。另外以醫院來說，護病比往往伴隨著死亡率，在國際上，最佳護病比是 1:6，而台灣的平均護病比卻是 1:13，研究指出當護病比超過 6 時，每多照顧一位病人相對死亡風險就會上升 7%，以及術後患者，很難用自己的力量將身體撐起，若無旁人提供協助，他們甚至無法自行起身下床，所以解決人手不足、降低醫護人員的職業傷害、死亡率以及幫忙術後患者起身，是個重要且急迫的議題。

現今醫療技術發達，許多人不管大病小病都會就醫治療，如此龐大的醫療需求，必會衍生出更多的醫療輔助裝置的需求，因此依照現今最大的醫療輔助裝置之需要，來研製出一台裝置，能夠滿足相關患者輕鬆方便起身、移位並移行的需求。此裝置解決了無法支撐身體起身，也無法下床移行的老年人或患者的相關問題，協助使用者輕鬆起床、移位並移行，另一方面，使用本裝置能夠保護看護者及醫療人員，不至於造成脊椎損傷、手臂脫力等職業傷害。

因此，本研究設計一種透過電力驅動升降之支撐體，體積小而適用環境廣泛，有效輔助使用者支撐身體以完成起身與下床動作，並可於起身後藉由該裝置來支撐移行，且裝置上結合有點滴架，使老年人或患者而無需倚靠旁人協助。也可使傷患可進行居家自行復健。本研究創作作品廣納醫療界之專業人士以及機電專業人士，共同整合醫學和機電的專業技術，開發新產品，提供更便利又高品質的產品。

貳、文獻回顧

輔具的發明是為了解決人體因動作退化或傷殘等，導致身體失能、喪失一般人所擁有之執行力，藉此來幫助病患恢復生活上的自由。本研究藉由瀏覽文獻，了解高齡化的趨勢、少子化的狀況以及醫護人員職業傷害的比例。

內政部於 2018 年 4 月 10 日透過網站新聞稿向世界宣告：臺灣向超高齡社會前進中。臺灣六十五歲以上老年人口佔總人口比率在 2018 年 3 月底達到 14.05%，達到世界衛生組織定義的「高齡社會」；也就是說，每 7 人中便有 1 人是老人，確認人口高齡化在臺已是不爭的事實。根據世界衛生組織 W.H.O.的定義，65 歲以上人口視為老

年人口，而此歲數者佔比之於社會總人口代表的含意分別為：高齡化社會 65 歲以上老年人口佔總人口比率達 7%，高齡社會 65 歲以上老年人口佔總人口比率達 14%，超高齡社會-65 歲以上老年人口佔總人口比率達 20%，而臺灣老年人口早在 1993 年時便已超過 7% 成為高齡化社會，之後因為戰後嬰兒潮世代陸續也成為老年人，進而致使臺灣老年人口自 2011 年起快速成長，在 2017 老年人口數首度多於幼年人口（老化指數達 100.18）；隔一年來到 2018 年 3 月，臺灣避不了老化命運，老年人口達 14.05% 成為高齡社會（內政部 2018）。台灣總人口已在 2020 年 1 月達到最高峰 2360 萬人，而後出現死亡交叉，出生數低於死亡數，今年人口轉呈負成長。預估 2025 年台灣就會進入超高齡社會、每 5 人有 1 位是 65 歲以上老人，到了 2034 年，全國一半以上都是中高齡、超過 50 歲。目前多數國家擔憂的不再是人滿為患的問題，而是少子化、高齡化所帶來的新衝擊，已影響到各行各業的生存（何偉，2019）。

臨床工作中可能的危害包括用具或工作場所設計不良、不正確姿勢操作、重複性工作、採光不良等等。護理人員在忙碌的工作中，常會以不良或自認為方便與習慣的姿勢從事照護工作，在長期累積情況下，很容易造成肌肉骨骼損傷；如頸部、肩膀、手肘、手腕、手部、手指的肌腱傷害、神經傷害等。護理人員常在搬運病患或工作中常常將背部過度彎曲，時間一久就很容易造成背部酸痛，最常見的是背部扭拉傷及椎間盤凸出。護理人員在照護病人或移動病人時必須彎腰，因此容易造成下背痛或椎間盤凸出。過去許多研究顯示從事護理工作者有極高的肌肉骨骼損傷，最常見是下背、肩及頸部，從事長期照護工作的護理人員罹患肌肉骨骼傷害之情形，無論是盛行率、嚴重度及風險度都比一般醫院的護理人員還高。根據護理人員下背痛及其相關職業危險因子之調查發現，多數人認為工作會加重背部不舒適感，而超過一半以上的護理人員認為下背痛的發生與工作有關，也曾因下背痛無法上班，而考慮更換工作，可知下背痛普遍發生及影響護理人員，更成為護理人員值得重視的職業傷害（沈芳吉等人，2019）。

起身移動輔助裝置是有關於一種起身移動輔助裝置，其包括本體及升降機構，其中本體兩側設有支撐座，內部設有升降機構，則該支撐座可受升降機構之連動而作上升下降之動作；當使用者令本裝置之支撐座置於其腋下位置，按壓控制按鈕啟動升降機構，帶動支撐座上升，則可將使用者之身體往上支撐起，則使用者可扶住本裝置作位移動作，而當按壓控制按鈕使支撐座下降時，可令使用者重新回到坐姿，故本裝置可達到機動性高，輔助使用者上下起身坐椅及行走使用便利之目的（中華民國新型第 M343483 號專利）。

目前開刀或身體虛弱的臥床病人，若要上洗手間，或想起床走動，都必須依賴家人或醫護人員攙扶。本專利的病人移動輔助支架可以讓開刀或身體虛弱的臥床病人，在沒有家人或醫護人員攙扶的情況下，經由移動輔助支架的支撐與輔助，自行上洗手間，或起床走動（中華民國新型第 M427152 號專利）。

自主式照護移載系統提供一種自主式照護移載系統，其包含位移於病患搬運路徑且具軌道橫樑之移載本體、進行縱向搬運之懸吊機構、滑移於軌道橫樑並與懸吊機構相連結之滑移機構、供承載病患之吊掛件、連接於上述二機構之控制單元及連結於控制單元之操控器，上述吊掛件掛載於懸吊機構以連動於懸吊機構，藉由上述操控器輸出搬移訊號至控制單元，並通知懸吊機構進行縱向移行病患，再同樣由操控器輸出搬移訊號通知滑移機構進行橫向移行病患，以適於病患自行操作而能自主控制移載目的（中華民國專利：公開第 200826914 號）。

市面上有許多支撐座雖能置於使用者腋下，以透過支撐座升降來撐起使用者身體

並協助於起身，但其輔助裝置僅能協助可自行坐起或已呈坐姿之使用者，對於臥床之使用者則無法提供協助。而且支架設計設於床舖兩側，因此體積龐大，無法使用於居家空間，使所能適用之環境受到限制，因此，本研究設計一種透過電力驅動升降之支撐體，體積小而適用環境廣泛，有效輔助使用者支撐身體以完成起身與下床動作，並可於起身後藉由該裝置來支撐移行，且裝置上結合有點滴架，使老年人或患者而無需倚靠旁人協助。

參、研究方法

一、設計理念及構想

在此，我們介紹本裝置的設計是以在無旁人協助之下為前提，不論是老年人或是患者難以透過自身力量將身體支撐起甚至下床移行，透過電動輔助起身移動裝置升降構造，於兩側設有支撐座，底部則設有移動輪，使該升降機構能透過設於本體之遙控器按鈕驅動，以利用螺旋升降馬達或齒輪升降結構驅使支撐座進行上升、下降之動作，並將支撐座置於使用者腋下，以透過支撐座升降來撐起使用者身體並協助起身，以解決病患獨自無力起身的問題。

二、產品設計圖

馬達能驅動螺桿轉動以控制升降塊上、下移動、支撐塊供支撐於使用者腋下、H型底座可便於移動至床底或座椅旁、H型底座能支撐使用者重量，避免升降塊上、下移動時因使用者重心偏移而傾倒、結合有點滴架、設有保護裝置，上、下二段式安全感測，防止螺桿過行程。

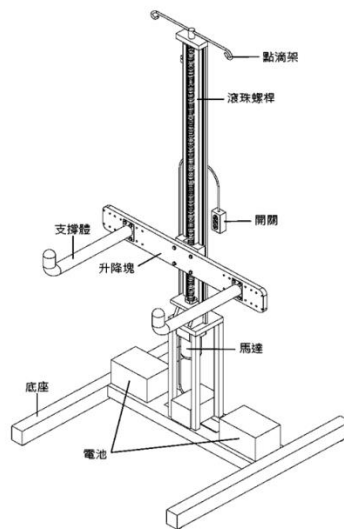


圖 1. 產品設計圖(T型螺桿型較便宜、強度大、製作簡單、維修容易)

三、產品技術特徵及設計構想

本裝置之原型設計如上圖所示，主要包含一底座、一螺桿、一螺套、一升降塊，及二支撐體，該底座底部結合有複數輪子，並於底座上設有一馬達及一電池。該螺桿固設於該馬達上。該螺套套設於該螺桿。該升降塊固定於該螺套，並於兩端分別形成一支桿。該二支撐體套設於該支桿上。主要技術特徵及設計構想方案如下：

如圖 2 所示，使用者可自行移動至床邊，坐起後，身體轉正，使雙手腋下置於支撐體，支撐體上升將使用者身體撐起站立，使用者起身後，藉起身裝置來支撐移行。

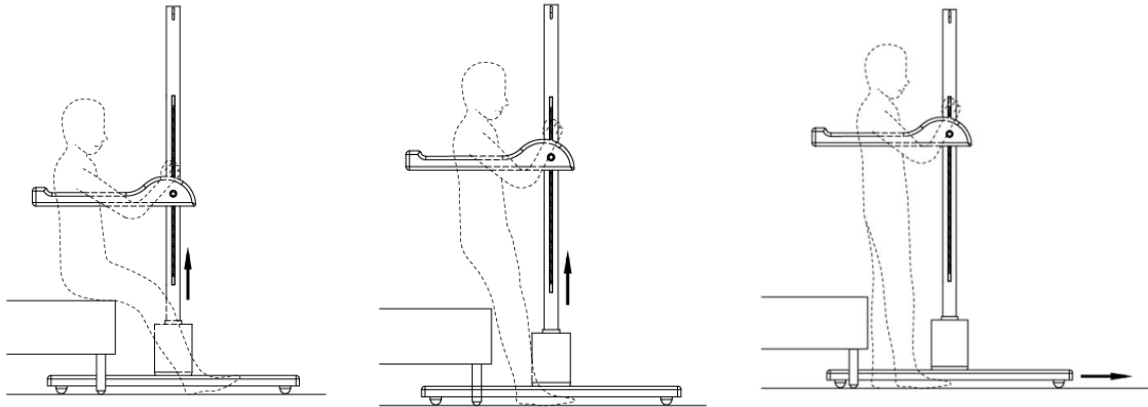


圖 2. 病床坐姿起身狀態示意圖

如圖 3 所示，使用者無法自行移動至床邊，可將輔助裝置移至床邊，透過角度調整棘輪控制一側支撐體升起，手握持另一側支撐體，將身體向前撐起，身體撐起後，使支撐體降回水平。

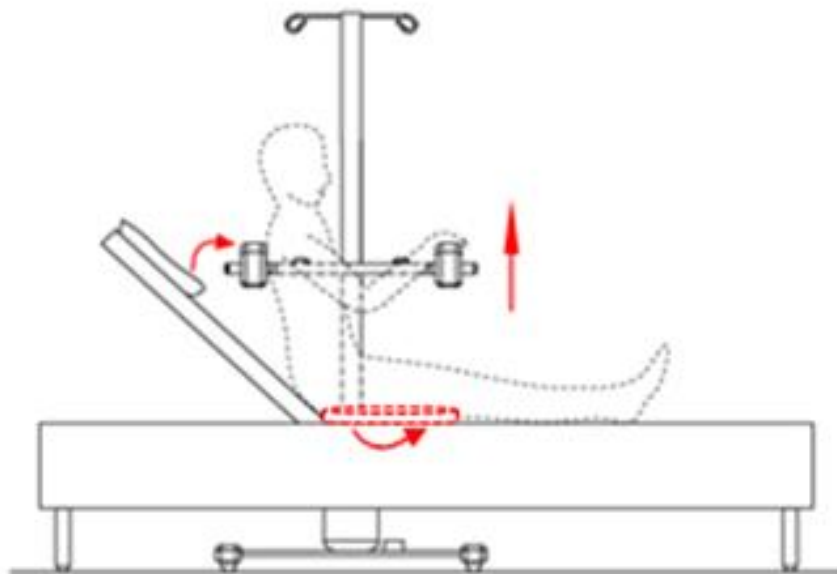


圖 3. 病床起身狀態示意圖

此裝置也可配合吊帶使用，將病患置於吊帶上再進行移位起身作動，如圖 4 所示之坐式及躺式。

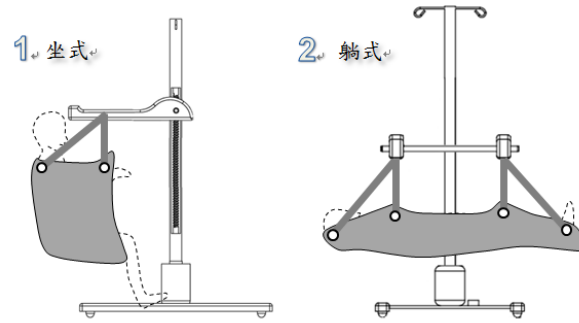


圖 4. 裝置配合吊帶之病床起身移位狀態示意圖

此裝置也可配合輪椅使用，將坐輪椅之病患藉此裝置扶起再移位，也可將整台坐病患的輪椅藉此裝置扶起再移位，如圖 5 所示。此裝置不僅可扶起及移位，也可更換支撐塊及支撐體以進行復健

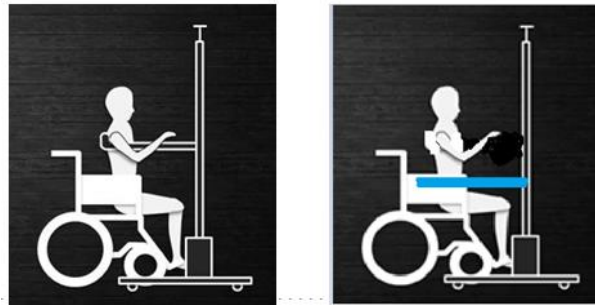


圖 5. 裝置將病患從輪椅起身及坐病患的輪椅起身移位狀態示意圖

四、工程分析

進行製作加工前，必須先根據應用力學、材料力學及機構設計進行分析，為便於分析、我們將原設計圖次要的部分簡化、主要的部分保留，如圖 6 所示。

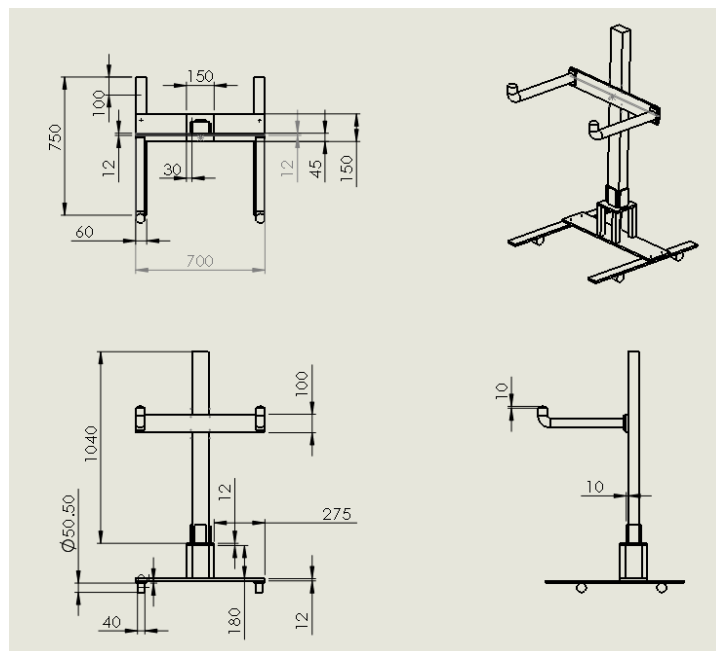


圖 6. 分析用工程圖

五、裝置介紹

單軌式起身移動裝置實體圖，如圖 7 所示，各零組件實體圖，如圖 8 所示。

- (一) 馬達能驅動螺桿轉動以控制升降塊上、下移動。
- (二) 支撐塊鎖付支撐桿，並將支撐架鎖付懸掛於支撐桿上。
- (三) 支撐架屬樞轉式，上半部支撐上半身，下半部使用下半身壓住，亦可放置轉盤。
- (四) H型底座能支撐使用者重量，避免升降塊上、下移動時因使用者重心偏移而傾倒。
- (五) H型底座下至安全輪，可便於移動至床底或座椅旁，並固定。
- (六) 設有保護裝置，上、下二段式安全感測，防止螺桿過行程。
- (七) 升降塊於螺桿上、下移動。
- (八) 支撐體為L型，可避免使用者滑落。
- (九) 本裝置可靠遠端程式控制其上下往復作動，以進行手與腳的復健。
- (十) 本裝置可用藍芽或無線網路控制。
- (十一) 結合有點滴架



圖 7. 單軌式起身移動裝置實體圖

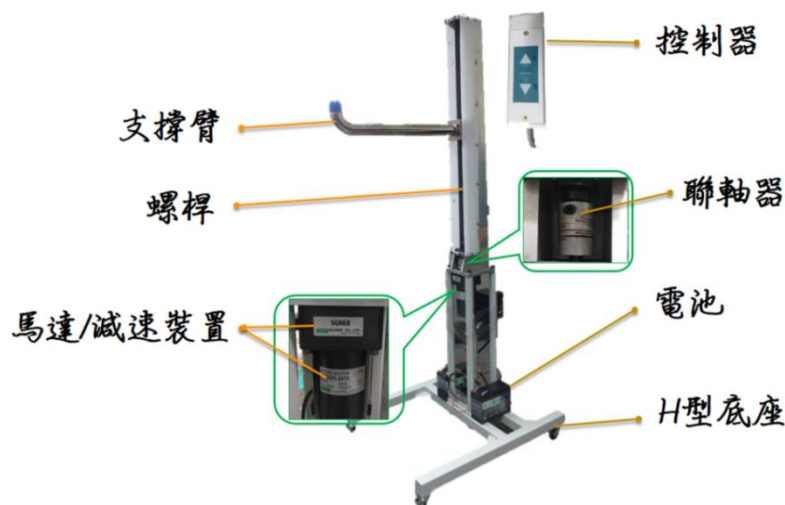


圖 8. 單軌式起身移動裝置各零組件實體圖

六、電控操作方式

使用電池供電給馬達使其轉動並帶動變速裝置，再經聯結器聯結至螺桿轉動致使升降塊及支撐體可上下移動，如圖 9 所示。電控部分可分為控制器型及電腦網頁型。控制器型只能控制支撐臂的上下移動和加速、減速以及暫停，並不能設定往復運動，如圖 10 所示。



圖 9. 動力及傳動系統實體圖



圖 10. 控制器實體圖

電腦網頁型可藉由 WIFI 控制，連接網頁，能控制支撐臂的上下移動和加速、減速以及暫停。可設定往復運動，先把支撐臂移動至最低點設定起始點，在移動至最高點設定終止點，設定完畢後按下測試，就能運作了。可一對多，預計將來加設的功能，多台機械裝置連接一台電腦，同時運作，讓不同患者卻同個復健動作的人或醫護人員來說，可以減少患者們等待的時間和職業傷害的發生率，達到省時省力的目的，如圖 11 所示。

輔助升降器網路連線

192.168.4.1:10000

CONNECT DISCONNECT

馬達啟動

解鎖 鎖住

馬達動作

向上

停止

向下

加速

減速

設定上下點位置>>

移動至下方起始點

設定起始點

移動至上方終止點

設定終止點

測試

循環動作功能

啟動 停止

圖 11. 遠端操作頁面圖

七、產品獨特性

現今醫療輔具市面上移位機大多為代理進口，少數為台灣自製產品，且大部分移位裝置光是要協助病人起身就得花上半小時，長期對看護會造成極大傷害，本機特別的是可將時間縮減至 5-10 分鐘就協助病患安置於產品之上，也能夠減輕看護者的負擔；再者本產品的機構(藉螺桿與鎖固件啮合之螺紋承受支撐體所給予之負載)與現有移位機(單點吊掛、油壓)的不同，電動馬達旋轉螺桿致使滑塊順著滑軌上、下移動、因可啮合 25 圈之螺紋數，又有 2 個支撐體所以可承載較重物體、結構較穩固，操控較精確且安全穩定。

表 1. 本裝置與市面移位機比較表

	電動輔助起身移動裝置	市面移位機
起身移位時間	短	長
照顧者負擔	輕	重
結合點滴架	有	無
患者自行移動裝置	可	部分可
機體結構	螺桿與鎖固件啮合之螺紋承受支撐體	單點吊掛、油壓

與市面移位機比較

勝



T型螺桿
25圈螺紋
負載更大
可獨自操作
樞軸式90度旋轉
座椅，可收放
可搭配電動輪轂
及底盤可自動前
進後退轉彎
無線遙控

油壓式
維修不易
單點吊掛
負載較小
晃動
需有人輔助
需用吊帶



圖 12. 本裝置與市面移位機比較圖

肆、結果與討論

有限元素法 (Finite element method, FEM) 是一種用來進行結構分析的數值計算方法，其原理是將複雜的結構體劃分成一個個小的元素(Element)，每個元素由若干個節點(Node)所組成，分別求解各節點處的統御方程式，並利用內插法來求得元素內任意點的未知變量，進而了解複雜結構體的整體反應，隨著電腦運算速度的提升與記憶體容量的增加，我們可以將分析的結構，劃分成更多更小的元素，當劃分的元素尺寸越小且數目越多時，就會讓計算模型與實際分析結構更加地逼近，因此計算結果也會更貼近實際值。

本分析利用有限元素法 (Finite element method, FEM)，ANSYS 泛用型有限元素分析軟體 (General-purpose finite element software) 進行求解分析，屬於 CAE (Computer-Aided Engineering, 電腦輔助工程分析) 工程分析。

首先左右各施予 1000N 力於扶起臂頂端、下面 4 個輪子設定固定、圓臂為 60mm、臂寬為 75mm 處、其餘幾何形狀如上所示、進行應力分析，結果顯示，如圖 13 所示，最大應力為 5.4354E8 於扶手固定臂與中柱接觸處、最小應變約為 0.0 於固定輪子處。如圖 14 所示，最大應變為 0.0029256 於扶手固定臂與中柱接觸處、最小應變約為 0.0 於固定輪子處。如圖 15 所示，最大變形量為 0.024113m 於扶手頂端處、最小變形量約為 0.0 於固定輪子處。

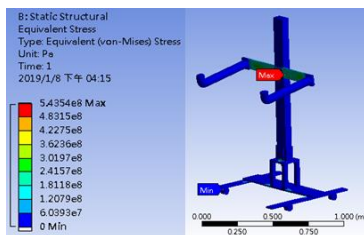


圖 13. 應力分析圖

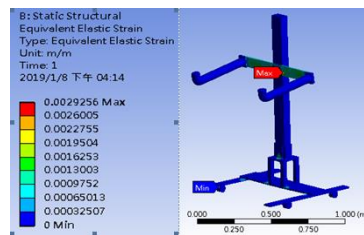


圖 14. 應變分析圖

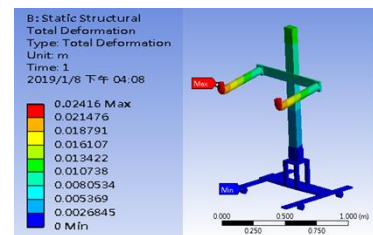


圖 15. 變形分析圖(放大)

最大應力須小於材料之降伏強度並除上安全係數值，結合處為鎖附處，鎖附力需足夠。因此間距不宜過大，扶手固定臂與中柱接觸處應多鎖付螺絲，扶手不宜過長，板厚宜再增加，承载力不宜超過 1500N，馬達架需加強，底板變形量較大。

設計分析完成後即製作起身移動裝置，再進行荷重測試及耐久疲勞測試如圖 16 所示。本裝置最大約可容許 120kg。



圖 16. 起身移動裝置測試(坐、站、懸空)

一、無機械輔助

接下來是進行實體醫護測試，圖 17、圖 18 為手部與腳部在復健時不使用機械裝置輔助時的情況，當我們只靠醫護人員的協助，長期下來，醫護人員每天都靠自己的雙手幫病患復健、重複類似的動作，容易導致職業病的發生，以及有些病患比醫護人員高、大、壯，在復建的途中使醫護人員的施力點放錯或用盡自身力量才能幫患者復健容易導致職業傷害，嚴重時還造成兩敗俱傷。

圖 19、圖 20、圖 21 是醫護人員在沒有機械裝置輔助時，協助病患起身的狀況，首先在圖 19、圖 20 醫護人員必須靠自身的力氣將病患扶起，在這段時間，可能造成肌肉拉傷，導致職業傷害的發生，尤其是遇到比自己更高、大、壯的病患時，傷害的發生機率也跟著提高，接下來圖 21，在幫患者轉身時，會因患者的體重重輕導致難易度的增減。



圖 17. 手部復健-無機械輔助 圖 18. 腳部復健-無機械輔助 圖 19. 起身-無機械輔助



圖 20. 起身-無機械輔助

圖 21. 起身-無機械輔助

二、手部復健

從圖 22 到圖 24 是使用機械輔助時的情景圖，首先，圖 22 是醫護人員使用電動輔助起身及復健裝置幫患者進行手部復健，圖中可以看到醫護人員站在電動輔助起身及復健裝置的旁邊，藉由操作控制器幫助患者進行復健，當使用輔助裝置時，醫護人員可以以較輕鬆的狀態去達成復健的目標，是要站著或坐著都能做到，另外醫護人員也不需要一直重複同樣動作，這樣可以降低職業傷害的發生。

圖 23 是患者可以靠自身的力量完成復建的部分而不需要醫護人員的幫助，在這樣的條件下，患者可以不用在酷暑的夏天和寒冷的冬天出門，也可以不用面對颶風和豪雨，只要居家復健就可以了，因為可以進行居家復健，不僅不需要旁人的協助，也不需要擔心運輸問題。

圖 24 是開啟電動輔助起身及復健裝置的 WIFI，用電腦連接 WIFI，連接成功後開啟我們的網頁(如圖 10 所示)按下 CONNECT 就能開始使用了，可以先測試患者需要復健的範圍，決定好範圍後，可以設定起始點(最低點)跟終止點(最高點)來進行往復運動，啟動往復運動後，醫護人員可以不用一直盯著電腦看，可以運用往復運動的這段時間觀察病患復健的情況，可以根據觀察的情況即時調整患者與電動輔助起身及復健裝置的關係，也可以利用往復運動的這段時間，跟患者建立友好關係。

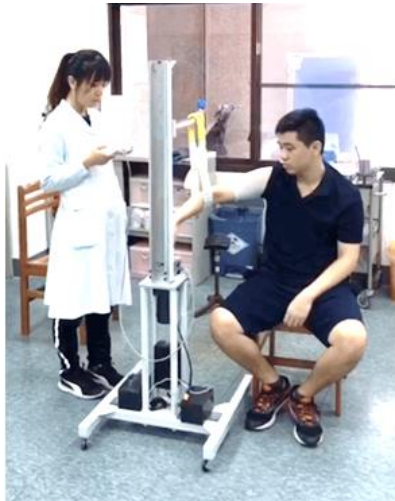


圖 22. 手部復健-機械輔助

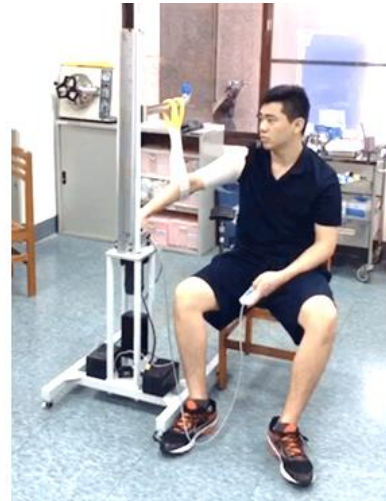


圖 23. 手部復健-自己操作



圖 24. 手部復健-無線遙控

三、腳部復健

首先，圖 25 是醫護人員使用電動輔助起身及復健裝置幫患者進行腳部復健的部分，圖中可以看到醫護人員站在電動輔助起身及復健裝置的旁邊，藉由操作控制器幫助患者進行復健，當使用輔助裝置時，醫護人員可以隨時觀察患者的使用情形，也可以隨時改善使用的情況，讓患者的復健等級提升，也讓醫護人員的負擔減輕，另外醫護人員也不需要一直重複同樣動作，因此可以降低職業傷害的發生。

接下來是圖 26 的使用情形，患者可以靠自身的力量完成復建的部分不需要醫護人員的幫助，跟手部復健的患者一樣，可以不用在酷暑的夏天和寒冷的冬天出門，也可以不用面對颶風和豪雨，只要居家復健就可以了，因為可以進行居家復健，不僅不需要旁人的協助，在車程方面尤其是腿部需要復健的患者感受會特別深刻（因為不會有搭車去醫院以及走路方面的問題了）。

最後要講得是圖 17 的部分，我們開啟電動輔助起身及復健裝置的 WIFI，使用電腦連接，連接成功後開啟我們的網頁(如圖 5)按下 CONNECT 就能開始使用了，可以先測試患者需要復健的範圍，決定好範圍後，可以設定起始點(最低點)跟終止點(最高點)來進行往復運動，啟動往復運動後，醫護人員可以不用一直盯著電腦看，可以運用往復運動的這段時間觀察病患復健的情況，可以根據觀察的情況及時調整患者與電動輔助起身及復健裝置的關係，也可以利用往復運動的這段時間，跟患者建立友好關係。

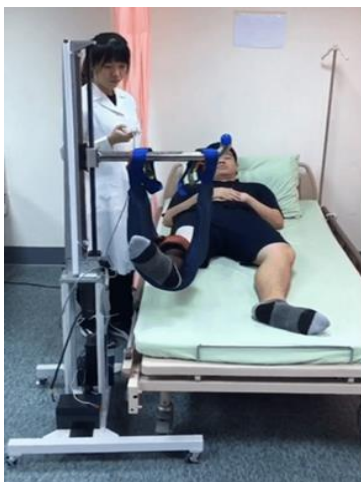


圖 25. 腳部復健-機械輔助

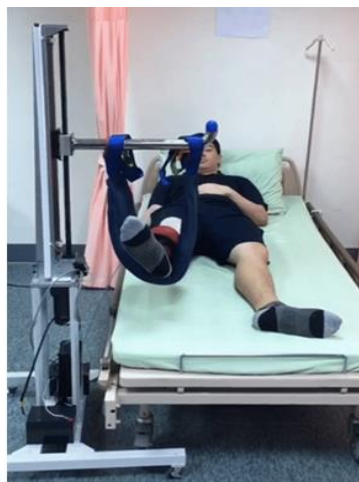


圖 26. 腳部復健-自己操作



圖 27. 腳部復健-無線遙控

四、起身

圖 28 到 31 是使用輔助起身裝置的重要流程，一開始我們把患者側翻，藉由側翻的姿勢把支撐架放在患者的後背，如圖 28 所示，支撐架上半部支撐上半身，下半部使用下半身壓住使支撐架不易滑行，接著讓患者保持側翻的姿勢在臀部下方放置輪盤，如圖 29 所示，輪盤可以讓患者輕易變換方向，讓醫護人員減輕負擔。

當輔助用品安置好時就能把患者翻到正面了，在正面時，如圖 30 所示，用控制器控制支撐臂往上移升，在上升的時候速度不要太快，因為支撐架跟支撐臂之間是用彈簧連接，怕上升太快會導致大幅度的震盪，為了保證患者的安全，我們建議速度緩慢提升，不宜太快，當支撐臂到達一定高度時，我們就能暫停支撐臂的動作，將患者扶正再藉由輪盤轉向，如圖 31 所示。

這一系列的動作(如圖 28-31)，都在說明如何減輕醫護人員的負擔以及降低職業傷害的發生，圖 30 顯示，醫護人員不用施力就能將患者扶起，以及圖 31 顯示，不用出力就能輕鬆轉向，這樣可以使醫護人員更有精力的面對每位患者，不會因為某一位高、大、壯的患者就導致醫護人員的精力缺少。



圖 28. 放入支撐架



圖 29. 放入轉盤



圖 30. 使用輔助裝置起身



圖 31. 使用輪盤轉身

伍、結論

在醫院，看到老人、病人、坐輪椅的人或對於受傷或手術後仍處於虛弱狀態之患者而言，於床鋪起身時需耗費極大力量。目前的醫療床結構複雜，採購成本較高，一般家庭沒有能力購買，因此為了讓一般家庭可以以較少的成本，採購可以輔助醫護人員的設備，此時若有一套經濟實惠、簡單易操作裝置可以輔助起身，可以節省照護人員的許多力氣，也可防止照護人員受傷。又用此裝置也可讓傷患可進行居家自行復健。因此進行設計分析研製此電動輔助起身及復健裝置，可造福社會大眾。

本作品首先利用機構原理及電腦輔助繪圖技術設計繪製出一台輔助起身機構，包括底座、支柱、升降塊、支撐體等，並進行力學分析計算，以得到堅固的結構，再分析系統運動軌跡及速度，使機器作動可達設計目標值。機械元件進行加工，組裝，測試等過程，再搭配機電部分馬達、驅動器，鋰鐵電池，電路接配線，以及撰寫驅動器的控制程式，並完成實際測試，決定合適的速度等參數。

本創作係藉由一透過電力驅動升降之支撐體，來輔助支撐身體以完成起身與下床動作，且結合有點滴架及無線遠端操作方式。本作品安全，便宜，易於使用，不占空間，移動範圍大，整體架構材料輕量化、可高載重，結構簡單，易於操作，可應用於醫療院所、居家照護、養護中心、復健中心...等醫療輔助用品領域。現市面上無相關產品，具極大的商品化潛力，並可造福於人類。

參考文獻

- 高齡社會已到！臺灣老年人口比率達 14.05% 朝超高齡社會前進中，1~2 頁，
<https://www.crew.com.tw/2018/taiwan-turned-aged-society-march-2018/>.
- 何偉，2019，台灣的少子化危機，2~3 頁，<http://blog.udn.com/H101094880/131120749>.
- 沈芳吉、章淑娟、王仁宏、劉鴻文，2019，某醫學中心護理同仁職災經驗及認知之探討，中林職業路學殺站 26(1)，3~4 頁。
- 起身移動輔助裝置，中華民國專利：新型第 M343483 號。
- 病人移動輔助支架，中華民國專利：新型第 M427152 號。
- 自主式照護移載系統，中華民國專利：公開第 200826914 號。
- 朱力民，起身輔助移動裝置。中華民國專利：新型第 M523451 號。
- 朱力民，起身輔助裝置。中華民國專利：發明第 I 543758 號。
- 朱力民，起身輔助裝置及方法。中華民國專利：發明第 I754314 號。