

38. 整合中醫醫療輔具之創新研發

杜鳳棋¹、杜文智²

¹大華技術學院 自動化工程系副教授

²大華技術學院 機電工程研究所研究生

摘要

傳統中醫常會使用升溫或降溫做為治療的方法，不管是升溫或是降溫，均是改變溫度來影響人體器官的技術運用。因此，如何設計一部儀器來控制醫療器具的溫度，這將是極為重要的一項工作。本總成創作旨在開發一部具有創意的中醫醫療輔具，可整合各種傳統中醫的治療法，並結合現代的醫療技術。本醫療輔具的設計構思以傳統中醫的哲學觀為概念，融合現代的科技為基礎；本總成創作的設計概念，具備精油薰香及定溫控制之功用。在已製作完成的原型醫療輔具，所有的預定功能均能達成；因此，本創新設計的醫療輔具，可完全提供銀髮族做為保健與益壽的守護神，亦可提供上班族做為復健與補氣的護身符，在傳統中醫扮演重要的醫療角色。本創作擁有可攜帶式的優點，類似一個中醫醫療保健站，將使保守的中醫療法獲得啟蒙，並徹底顛覆傳統的灸療方式，進而開啟中西合璧、古今融貫的醫療新紀元。

關鍵字：傳統中醫、醫療輔具、精油薰香、定溫控制

一、前言

中國醫學本身與哲學觀念的流傳千年而屹立不搖，確實可說是人類文明發展史上的寶貴遺產。中醫醫療法歷經長久的發展，已形成一套多元與多采的醫療技術，並具有豐富內涵的醫療文化，但隨著歷史的演變，醫療技巧必須要調整才能源遠流長。像傳統的灸療法在施灸時必定會產生煙霧，造成空氣混濁將是不可避免的事實。再者，現今建築物均採取密閉式空間設計，一般中醫院或診所均具有空調或冷氣設備，瀰漫的煙霧必定讓人產生某種程度的不舒服，甚至會危害到人體健康。此外，由於藥草持續燃燒的時間無法維繫過久，在燃燒期間的溫度不會維持恆定，對療效的期望必然要大打折扣。以上所敘述的缺失，亦是造成灸療法逐漸沒落的一大致命傷。

拔罐是利用溫熱的刺激作用，通過人體經絡腧穴的反射，促使經絡通暢、氣血調和，從而達到祛除疾病、恢復健康的目的。拔罐法係以罐器為工具，傳統係以加溫方式使罐內形成負壓，以致罐吸附於皮膚或穴位，產生溫熱刺激使被拔部位有充

血、瘀血，達到防治疾病的一種外治法。拔罐原理乃是利用燃燒時火焰的熱力排出空氣使罐內形成負壓，將罐吸附著在皮膚上的外治法。拔罐需將患者的皮膚吸起約2~4公分高度，留罐時間約5~15分鐘，有些患者卻加長留罐時間，時間長短端視病況而定。多數患者的皮膚通常會充血或淤血，甚至於會出現水泡而感染，因此必須藉由科技方法改良上述的缺點。

刮痧是「中國傳統康復醫學」的一種治療方式，從推拿、針灸、拔罐、放血等療法演變而來，古早的刮痧通常採用牛角梳子、銅板、湯匙或任何外型平滑的物品等做為器具。施做方式是在患者人的頸背上重複的刮，只要輕輕刮幾下，頸背部刮出一大片紫紅的瘀斑，不舒服的症狀馬上舒解。刮痧因為器具簡便、操作容易，故成為一般家庭保健的技巧。現今的刮痧器具不勝枚舉，但若能將現代高科技與傳統砭石溫熨法予以融合，實踐長久以來人類運用「熱」對疾病治療的務實理念，實現了具有類似恒溫熱砭石的效應，而且加熱時間不受限制，對於刮痧的療法必然能創造出更有價值的醫療功效。

本總成創作將整合多重的傳統中醫療法，並融入西方傳統的芳香療法，用以填補摒棄傳統中醫燃燒艾草之缺口，達到中西合璧的功效。植物精油是由多種有機分子組成，具獨特香味源自於分子間的平衡作用；各種精油具有迥然不同的療效，若能透過芳香療法的緩和柔性方式，以便舒緩在中醫各種療程中之氛圍，對於療效必定具有加成之功能。在融合現代養生、美容、護膚、瘦身、減肥...等新生活的思維，相信透過科技的研發，將傳統中醫療法與芳香療法予以結合，必能促使中醫療法脫胎換骨、綻放光彩，這乃是本總成創作的訴求重點。本總成創作積極保留「原始醫學」存在的價值，有效的改善長久以來「傳統療法」在施做的缺失，藉由現代科技融入傳統醫學，以便讓中國的傳統醫學能風華再現。

二、研究方法

中醫具有完整的理論背景與豐富的經驗傳承，獨特之處在於「天人合一」的整體觀與「辨證論治」的務實觀，長久以來孕育出的各種療法，足堪

為世界文化的珍貴遺產。包括灸療、拔罐、刮痧及按摩等傳統的中醫療法，從古迄今名家輩出，學理與技術皆臻成熟。拜科技進步突飛猛進之賜，促成理論創意推陳出新、技術鑽研與日精進，療效的精進令人耳目一新。在傳統中醫療法中，針灸[1-6]與拔罐都是透過「熱」的作用，藉由熱刺激作用而發揮治療的功効，且由熱刺激效應激發抗病能力，藉以達到恢復健康的目的。惟因灸療須燃燒中藥草而產生煙，在現今的中醫院所根本難以施做；拔罐則須使用酒精燈加熱，溫度難以掌控且迅速回溫，目前絕大部分都改用真空吸力操作。

拔罐(cupping)古代稱為「角法」，乃藉燃燒、溫熱或抽氣等方式使罐內產生負壓而直接吸著皮膚表面，造成充血現象而達到治療的方法[7,8]。有些學者提出，拔罐所產生的局部吸力，可造成所吸拔部位的淺層組織發生被動性充血，有助於改善機體組織的營養狀況與調整血液循環，進而促進新陳代謝。同時，拔罐的局部刺激還可通過周邊神經系統反射到大腦皮層，使其興奮性增強，從而有助於病症的康復。

痧是體內疾病反映在體表的特殊表徵，而刮痧(guasha)是用平滑的器具配合潤滑劑，在人體體表的特定部位，施以適當的力道重複單向刮通，使皮膚出現瘀斑或出血，以達調整身體機能、恢復生理狀態、克服病痛之外治法[9-11]。刮痧使用的器具多為樹脂類或牛角製成，形狀不一，但通常要求板刮面要乾淨，稜角要光滑，原則上仍以順手好用並易於清潔為選擇的重點，但要避免刮舌緣太過尖銳，以免刮(割)傷皮膚及感染。在刮痧時經常要塗抹萬金油、青草膏...等清涼油脂藥品做為活血劑，不僅具有潤滑作用，還可活血化瘀、促進血液循環、擴張毛細血管而強化療效。

以上的文獻回顧，讓我們領會到中國傳統療法相當依賴「熱」，不管是灸療、拔罐或是刮痧，既是一種溫熱刺激，就必須達到一定的「熱」程度。人類很早以前就認識到「熱」與「冷」對疾病的治療作用，長久以來，將「熱」與「冷」運用到醫術的手法也相當的精進。如今拜現代科技進步所賜，人們對於「熱」與「冷」在醫療的掌握與運用，在理論與技術上已相當的成熟，目前有許多數值結果提出[12-18]，至於實務運用到傳統中醫療法仍有[19,20]，但卻較為罕見。

人類運用植物於治療疾病的歷史久遠，超越人類的文明史，故已累積相當豐富的經驗與傳承[21]。在埃及與歐洲，人們更讓植物的運用發揮得淋漓盡致，

從芳香療法(aromatherapy)融入生活即為最佳的詮釋。人類的傳統醫療對於植物藥草的倚重甚深，至今仍有的價值；相對於灸療時採用藥草予以引燃，其實與西方所使用的植物療治存在異曲同工之妙。早期的人類社會，醫療與宗教存在密不可分的結合性，故在原始的宗教活動中，常見點火起煙的儀式，利用「煙」治病是一種特殊的醫療方式。至今許多宗教仍持有保留燒香的禮儀，但基於環境保護的考量，利用「煙」從事醫療卻已式微。燃燒藥草是灸療法必要的療程，唯欲克服薰煙的困擾，若改採植物萃取的精油進行芳香療法，這將是一種完全跳脫傳統灸療的模式，並徹底顛覆傳統灸療的思維。

俗諺：「三分醫，七分養，十分防」，此足以詮釋「長壽是好事，健康更重要」的真諦。傳統中醫療法經代代相承，已從經驗中創造出豐富、多采且多元的施做方式，更蘊涵國人幾千年來同疾病作戰的經驗總結，包含國人與疾病作戰的豐富經驗和理論知識，具有宇宙觀、生命觀為根據的醫學，也是東方文化的精髓。

三、系統介紹

本總成創作主要運用電機、電子、控制及機械熱傳等領域之技術，整合多重的傳統中醫療法；本總成創作的設計構思著重於型式輕巧、操作簡便及使用安全等三大訴求，整體構思如圖1所示；電路如圖2所示。本總成創作是採用插頭(jack)與插孔(socket)設計，可將主機外接搭配具有灸療與拔罐功能的輔具(3.1節)、具有刮痧與按摩效果的輔具(3.2節)、具有遠紅外線治療的輔具(3.3節)及具有冷敷功能的輔具(3.4節)，以便提供各種療法的需要，輕易的插入插頭即可使用連接至具有精油薰香與定溫控制的輔具(3.5節)，如圖3所示。本總成創作透過主機與外接輔具的使用，可將中醫療法做一總成集結，主要功能包括：灸療、拔罐、刮痧、按摩、遠紅外線治療、冷敷及精油療法。



圖1 整合中醫醫療輔具之創新研發示意圖

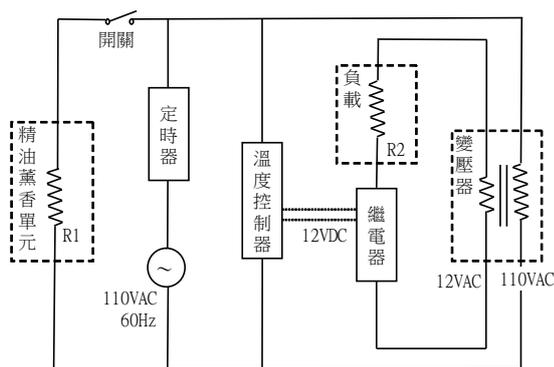


圖2 整合中醫醫療輔具之創新研發控制電路圖



圖3 醫療輔具負載採用插頭與插孔外接

3.1 灸療、拔罐[22]

圖4為具有灸療與拔罐功能的輔具設計圖，主要部分包含：密封蓋、電加熱薄片、密封環、罐體及溫度感測單元等五個部分。熱療溫灸罐的密封蓋係由頂蓋與絕熱襯墊組裝而成，頂蓋部分採用樹脂類材質一體成型之模組件，在頂蓋的內凹部使用絕熱襯墊。密封蓋的功能在於阻絕軸向往上的熱量傳遞，並兼具固定加熱單元之用。



圖4 灸療與拔罐輔具設計圖

加熱單元的主要加熱源為圓形的矽膠電熱片，係用以提供熱療溫灸罐穩定熱量之電熱元件，具有安全、省電及耐用的特性，更符合防水與耐濕的要求。矽膠電熱片透過電線將電流導入，電線另一端則是連接至溫度控制器，藉由溫度控制器可使加熱單元具有恆溫輸出的功能。溫度感測單元則利用熱電偶作為感測體表溫度之用，透過溫度感測並回授恆溫控制系統，控制器依輸入溫度值與回授溫度值

之差異，用以啟動矽膠電熱片，使加熱單元的輸入達到設定的恆溫值。

傳統的灸療與拔罐療法，都是要透過熱傳遞的作用，將燃燒藥草或油燈所產生的熱量，經由體表導入穴位，藉由熱刺激作用減輕病痛並激發抗病之能力，然而使用燃燒藥草之灸療法存在許多不便與缺失，採用油燈加熱的拔罐療法也具有灼傷的危險。本部分創作之溫灸罐的熱療效原理，主要利用軟式矽膠電熱片，並經由熱電偶及溫度控制器，藉以達到恆溫的加熱效果。本部分創作加熱單元在罐體內所產生的熱量，由於密封蓋絕熱襯墊能阻絕熱傳導效應，而罐體採用低熱傳導係數的透明材質，故熱量不易經由罐體壁面散逸，因此加熱單元產生的熱量可大部分會藉由熱對流效應傳遞至體表。

3.2 刮痧、按摩[23]

圖5為具有刮痧與按摩效果的輔具設計圖，刮痧棒主體係為刮舌緣、刮舌腹、刮舌背、潤滑劑出口、潤滑劑室、潤滑劑入口、潤滑劑排氣孔、加熱片裝置室、刮痧棒握柄等九個部分以一體成型構成的模組件。刮舌緣直接與體表接觸，故首要的設計重點須要避免刮舌緣太過尖銳，以免刮傷皮膚及感染。刮舌腹與刮舌背互為一體兩面，狀似彎月的圓截面造型，主要目的在於兼具按摩及搥打的功能。潤滑劑出口、潤滑劑室、潤滑劑入口及潤滑劑排氣孔之設計目的，在於建構潤滑劑的流動路徑，透過加熱減低潤滑劑的黏度，當刮痧用多功能電熱棒在運作時，潤滑劑自然由潤滑劑出口處流出。



圖5 刮痧與按摩輔具設計圖

將「熱」有效的運用到傳統的刮痧療法中，對於減輕疼痛、降低肌肉痙攣、減輕關節的僵直感、促進血液循環以及增進膠原組織的延展性，以增進關節活動度都有實質的助益，同時可有效的解決潤滑劑塗抹之不便及浪費。本部分創作之刮痧棒的熱療效原理係利用電熱片(thermofoil)加熱，使刮痧棒的刮舌部位之溫度提升，藉以達到熱療的效果。另外在刮痧棒的刮舌部位設計一個潤滑劑的充添口及容置室，藉由電熱片部份熱量的傳遞導入，使進潤滑劑的溫度提升而降低黏度；當手持刮痧棒運作時，容置室內的潤滑劑便會自動的由刮舌前緣的細孔釋出，達到自動塗抹潤滑劑的功效。

3.3 遠紅外線治療[24]

圖6為具有遠紅外線治療的輔具設計圖，主要部分包含杯體、杯頂絕熱體、陶瓷電熱元件及C形卡環等四個單元。其中紅外線拔罐杯的杯體係採用陶瓷材料製作而成；杯體內部相對於插梢孔處設有整圈環狀的卡環溝；在卡環溝的下方杯體內面塗覆有遠紅外線高溫陶瓷塗料，使杯體內部能在些許溫度提高的狀態下，能釋放出具有較高放射率之遠紅外線。紅外線拔罐杯具有鐘形曲線的外形，在杯體下方呈擴大形狀的杯裙，此種設計使杯體重心下移，具有穩定放置於人體表面的功效。紅外線拔罐杯擁有大且平滑的杯口，有助於紅外線擴大照射於體表的面積。



圖6 遠紅外線治療輔具設計圖

杯頂絕熱體的功能，旨在於阻絕電熱元件產生的熱量往軸向上方傳遞。杯頂絕熱體採用絕熱性能良好且軟質的材料製成，兼具有墊板的功能，使得同為硬質的杯體與電熱元件之間能緊密的組裝。本創作的加熱源為陶瓷電熱元件，係用以提供紅外線拔罐杯穩定熱量之電熱元件，具有安全、省電及耐用的特性，更符合防水與耐濕的要求。

本創作之陶瓷電熱元件在杯體內會產生熱量，由於陶瓷杯體能阻絕部分熱量散逸至外界，故在杯體與皮膚所形成的密閉空間，透過熱輻射(thermal radiation)與熱對流的效應，使表層皮膚具有溫熨的功能。此外，本創作的紅外線拔罐杯，可將電能發出的熱能轉換成波長愈長、波段範圍愈廣的遠紅外線，故能達到深層組織加熱的功效。

拔罐係用以調和氣血及調節生理機能，傳統的拔罐是在靠近病患皮膚以真空方式進行指壓，在傳統中醫通常採用陶瓷或竹筒的杯具施做。然而拔罐在施作時，火焰的燃燒會造成空氣污染，溫度控制不易也會使皮膚灼傷。本部分創作之陶瓷電熱元件在杯體內會產生熱量，由於陶瓷杯體能阻絕部分熱量散逸至外界，故在杯體與皮膚所形成的密閉空間，透過熱輻射與熱對流的效應，使表層皮膚具有溫熨的功能。本部分創作具有安全與有效的加熱源，擁有表層皮膚溫熨與深層組織加熱的功效，並具備定時與穩定的熱療效果，可有效的提升傳統中醫療法的治療功效。

3.4 冷敷[25]

圖7為具有冷敷功能的輔具設計圖，主體包含機殼、風扇、散熱器、致冷晶片、保水凝膠囊及開關。機殼係為致冷晶片室、電池室、開關室、底部凸緣板等四部分以一體成型製作的模組件，另外在機殼底部凸緣板裝置扣件。

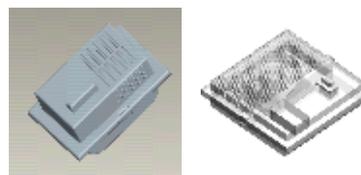


圖7 冷敷輔具設計圖

由於致冷晶片通電後，熱面溫度上昇很快，當溫度超過錐錫的熔點時，致冷晶片就會損壞，所以在致冷晶片的熱面要裝設散熱器系統。致冷晶片的熱面冷卻模組，係採用散熱器緊貼在致冷晶片的熱面，再利用風扇裝置在散熱器的散熱片上方，藉由風扇驅動氣流強制將散熱器吸取的熱，經過機殼致冷晶片室上方的上排氣網罩釋出。本創作使用一顆可重覆使用的鎳氫電池，用以提供風扇與致冷晶片所需要的驅動電能。此種矩形的9V/230mAh電池，可符合本創作的電能需求，而且安置的空間較小。

冷敷可使局部血管收縮、血液循環減弱，因而降低組織新陳代謝率，抑制炎症反應，對於運動傷害或急性關節炎，若能在第一時間使用，將收到事半功倍之效果。本部分創作旨在改善傳統式冰敷袋必須採用碎冰的不便利；同時，也改進現代化保水凝膠冰敷袋必須使用冰箱冷凍層降溫的困擾。本部分創作可迅速的達到冷卻的目的，使用安全攜帶又方便；可重複的使用，符合環保的需求。

3.5 精油薰香與定溫控制[26,27]

圖8為具有精油薰香與定溫控制的輔具設計圖。本創作的機殼單元係用以容置電源供應單元部分元件、溫度控制單元及精油薰香單元之用。其中機殼單元的組合元件包括頂蓋、左壁殼、右壁殼、溫度控制器支座、電腦連接頭支座、精油容置盒支座、底殼、底座支柱及雙層底座，除頂蓋為可掀式之外，其他各元件均使用氯仿(三氯甲烷)固定黏著。



圖8 精油薰香與定溫控制輔具設計圖

本創作之溫度控制單元係利用溫度感測與回授控制溫度值，利用控制器依輸入設定溫度與回授溫度值之差異，啟動外接負載之加熱元件，使加熱元件維持在設定的溫度值。在溫度控制單元中，外接負載須透過插頭之設計，以便隨意插入本單元之插孔。

精油薰香單元包括精油容置盒及風扇。其中，精油容置盒係採用透明壓克力開口罐設計，由於精油屬於高揮發性流體，加熱的目的僅在催化精油的揮發效應，故設計改用風扇的強制對流來增加其揮發的速度，而且精油擁有高揮發性，不僅不會影響其擴香效果，而且在使用上更加安全。

本創作主要運用電機、電子、控制及機械熱傳等領域之技術，整合多重的傳統中醫療法並融入芳香療法。植物精油是由多種有機分子組成，具獨特香味源自於分子間的平衡作用；各種精油具有迥然不同的療效。若能透過芳香療法的緩和柔性方式，以便舒緩在中醫各種療程中之氛圍，對於療效必定具有加成之功能。在融合現代養生、美容、護膚、瘦身、減肥...等新生活的思維，相信透過科技的研發，將傳統中醫療法與芳香療法予以結合，必能促使中醫療法脫胎換骨、綻放光彩，這乃是本創作的訴求重點。

四、數值分析

本創作亦利用ANSYS軟體，對於採用電熱片製成的電灸罐(electromoxibustion cup)熱傳遞進行數值分析，從罐器的溫度設定條件探討熱傳遞的情況，藉以瞭解電灸罐的加溫效果。在傳統的拔罐療法中，普通拔火罐的式樣均為口小肚大的玻璃罐，瓶口之邊緣向外翻，呈鐘形而口略向外。本論文理論分析所設計的電灸罐安全性較高，罐體之幾何尺寸為：內部之半徑 R 、高度 H ；罐底具有凸緣，電灸罐之罐壁厚度 t 。電灸罐之外形呈倒杯狀，代表幾何型式的形狀比(aspect ratio)為高度 H 與內徑 $(2R)$ 之比值，在本論文的計算例採用 $H/2R=1.145$ ，如圖9示。由於在電灸罐內，加熱源主要係利用矽膠電熱片，並經由熱電偶及溫度控制器，藉以達到恆溫的加熱效果，在實務操做極為安全。研究的重點聚焦在電熱管設定溫度 T_C 對於電灸罐熱療效果的影響，主要方法的研究方法就是透過罐器內的溫度分布，進行熱傳遞的分析。

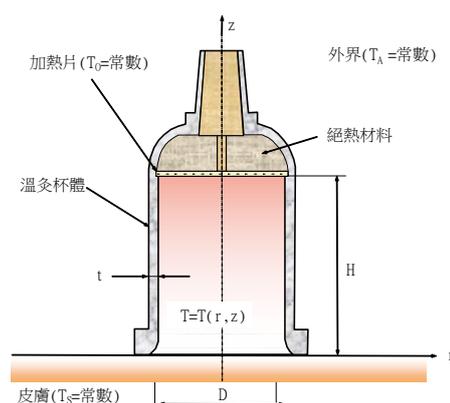


圖9 數值分析幾何模型圖

五、結果與討論

5.1 創新性

拜現代科技進步所賜，人們對於「熱」與「冷」的掌握與運用，在技術上已相當的成熟，但運用到傳統中醫療法卻是屈指可數。在傳統中醫療法中，治療方式的種類繁多，使用器具的種類也很多，但主要原理是藉由溫度與體溫的較大差異，透過溫差刺激而產生熱療與冷敷的效果，但是對於溫度變化不易掌控。

本總成創作的各種功能性元件皆已達成預期效果並擁有專利，目前擁有的專利保護狀況，如表1所列：

表1 專利保護狀況

專利名稱	類型	案號
中醫整合醫療儀	發明	096130803
刮痧用多功能電熱棒	新型	M345604
熱療溫灸罐	新型	M352353
掌上型電子冷敷袋	新型	M354424
紅外線拔罐杯	新型	M366383

5.2 實用性

本總成創作的目的在於保有中醫的優點，徹底的改善傳統灸療法所形成煙霧與燙傷的困擾，融合時尚芳香療法所具有美容與養生的概念，並結合民俗拔罐療法所蘊含醫療與保健的思維。本總成創作係歷經多年的實務經驗，累積許多的研發結晶，終而孕育出的構思。為瞭解組裝醫療輔具的性能，實驗採用紅外線拔罐杯進行測試分析，在室溫為 19°C 的實驗環境中，溫度控制器分別設定 T_C 為 40 、 50 、 60 及 70°C ，利用K型熱電偶測量緊貼於皮膚之溫度 T_s 上升情況，結果如圖10所示。很顯然地，隨溫度控制器設定 T_C 的變化，達到穩定狀態約須 110sec 至 135sec ，設定溫度越高達到穩定的時間越長。從另一個角度檢視醫療輔具的性能發現，當時間到達啟

動加熱器的120sec之後，皮膚上升到設定溫度的比值分別為93.8、76.8、67.8及58.6%。由此顯見，當設定溫度 T_c 越高時，加熱效率確將會越低。

傳統中醫療法相當依賴「熱」與「冷」，溫差既是一種「熱」與「冷」刺激，就必須達到一定「熱」或「冷」的程度。本創新積極保留中醫存在的價值，戮力的改善長久以來傳統中醫療法在施做的缺失，藉由現代科技融入傳統醫學，以便讓中國的傳統醫學能風華再現。

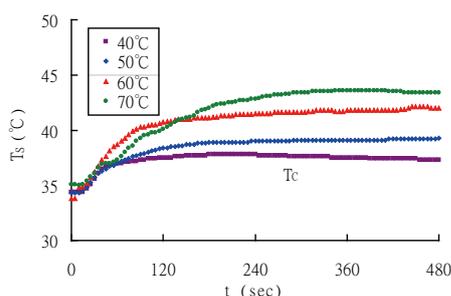


圖10 皮膚表面溫度上升狀態

5.3 預期效益

在傳統的中醫療法中，灸療、拔罐、刮痧、按摩、熱敷等療法都是透過「熱」的作用，藉由熱刺激而發揮治療的功效。本總成創作除擁有恆溫與定時的加熱功效，同時具備安全與有效的加溫條件，是值得運用在傳統的中醫療法。相信本本總成創作的研究成果，可做為融合現代科技與傳統醫術的試金石，用以改善傳統中醫療法在施做中的種種麻煩與危險，並可提供在運用上的便捷性與安全性。

假設電熱片設定溫度 T_c 為120°C、外界溫度 T_a 為20°C，圖11係描繪杯體內的暫態溫度變化情形，從圖中的溫度分布清楚可見，當電熱片開始加熱後，由於溫灸杯的頂部為絕熱，軸向的熱傳遞為零。電熱片所產生的熱量將沿著罐壁進行熱傳導，另一個傳遞的路徑是透過杯體內的空氣進行熱對流。

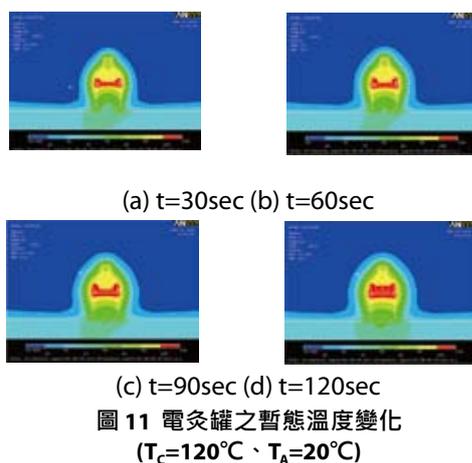


圖 11 電灸罐之暫態溫度變化 ($T_c=120^\circ\text{C}$ 、 $T_a=20^\circ\text{C}$)

再從塗彩顯示的結果得知，隨著時間的進行，電熱片所產生的熱量持續的遞增，顯然沿著杯體的熱傳導比杯體內經由空氣的熱對流來得迅速。此外，沿著杯體往上傳導的速度又比往上的速度快，從圖亦可察覺到，即使時間進行到120sec，經由杯體傳導的熱量仍然相當少，如此可避免灸療施做時杯體會灼傷皮膚。由於杯體內空氣熱對流的狀況，直接攸關皮膚表層接受熱量的成程度，因此進一步觀察圖中電熱片下方直至皮膚表面的溫度變化狀況。顯然熱量經由杯體傳導的熱量仍然比空氣對流傳遞迅速，因此在杯體內的等溫線呈現上圓弧狀；隨著時間的經過，圓弧狀等溫線會逐漸的平緩。由於玻璃杯體的熱傳導係數($k_g=0.78\text{W/m}^\circ\text{C}$)遠較空氣($k_a=0.025\text{W/m}^\circ\text{C}$)大，因此杯體內的圓弧狀等溫線必須要經過一段時間才會逐漸消失。由數值分析的結果，更足以證明預期效益的合理性與可行性，這也是本創作能商品化的重要依據。

六、結論

大量銀髮族湧現，如何去照顧這麼多老人，不論是個人或社會，都面臨全新挑戰。由於老人家的身體機能日益衰退，醫療問題也就更為迫切。老人醫學的更深層面其實與宗教相仿，就是要讓老人懂得正面看待老化，積極面對自己的身體。醫師常會告訴年長的病人：「因為你能活到這樣的年紀，才會得到這樣的病...」，簡單的話語卻蘊涵人生與醫學的智慧，也足以詮釋勝於治療的意念，因此傳統中醫療法將是提供老人健康照護的一種利器。

本總成創作係整合多重傳統中醫療法功能，並融合現代的芳香療法，透過現代化科技的整合，將傳統中醫療法有效的結合。本總成創作具有定溫與定時的操作功能，具備灸療、拔罐、刮痧、按摩、遠紅外線治療、冷敷及精油療法等七效一體(seven in one)、一機多用途(one for all)之功效；創意的設計理念著重於型式輕巧、操作簡便及使用安全等三大訴求。本總成創作擁有可攜帶式的優點，類似一個行動的中醫診所，將使保守的中醫療法獲得啟蒙，並徹底顛覆傳統中醫療法的施作原理，進而開啟中西合璧、古今融貫的醫療新紀元。

本總成創作充分的發揮「少即是多」的設計理念，因此呈現的是形式簡單、高度實用的創新產品，同時擁有安全性高、壽命長、耗電省、操作簡便等優點，在人體可接受的溫度範圍內(約45°C)，以紅外線拔罐杯為例，溫度控制器設定在40至70°C的範圍內，平均在120sec即可達到60%以上的恆溫狀態。本總成創作是相當值得肯定的醫療

利器，極具有市場的潛力與競爭優勢。現代人極重視保健與養生之道，傳統中醫具有獨特天人合一的整體觀，未來在保健醫學領域勢必扮演舉足輕重的角色。對於銀髮法族的年長者而言，本總成創作堪稱為自我醫療保健的最佳福音。

七、致謝

感謝教育部「推動技專校院與產業園區產學合作計畫」(99B-10-003)之經費補助，使本論文得以順利完成，特此致謝。

參考文獻

1. F. Cardini and H.H. Weixin, Moxibustion for Correction of Breech Presentation: A Randomized Controlled Trail, *Journal of the American Medical Association*, Vol. 280, 1988, pp. 1580-1584.
2. J.Q. Fang, E. Aoki, A. Seto, Y. Yu, T. Kasahara and T. Hisamitsu, Influence of Moxibustion on Collagen-Induced Arthritis in Mice, *In Vivo*, Vol. 12, 1998, pp. 421-426.
3. B. Lee, *Essential of Acupuncture and Moxibustion*, Kyungju, Dongguk University, 1997.
4. G.C. Sugai, A.O. Freire, A. Tabosa, Y. Yamamura, S. Tufik and L.E. Mello, Serotonin Involvement in the Electro-Acupuncture and Moxibustion Induced Gastric Emptying in Rats, *Physiology & Behavior*, Vol. 82, 2004, pp. 855-861.
5. Z. Tang, X. Song, J. Li, Z. Hou and S. Xu, Studies on Anti-Inflammatory and Immune Effects of Moxibustion, *Zhen Ci Yan Jiu [Acupuncture Research]*, Vol. 21, 1996, pp. 67-70.
6. M.L. Tsui and G.L. Cheing, The Effectiveness of Electroacupuncture Versus Electrical Heat Acupuncture in the Management of Chronic Low-Back Pain, *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, Vol. 10, 2004, pp. 803-809.
7. J. Cui and G. Zhang, A Survey of Thirty Years' Clinical Application of Cupping, *Journal of Traditional Chinese Medicine*, Vol. 9(3), 1989, pp. 151-154.
8. D. Subhuti, *Cupping*, Institute for Traditional Medicine, Portland, Oregon, USA, 1999.
9. 李家雄，養生刮痧，大冠出版社，台北，2002。
10. 李琳，簡易刮痧自然療法，靈活文化事業有限公司，台北，2002。
11. 吳長新，簡易刮痧拔罐，未來書城股份有限公司，台北，2002。
12. 杜鳳棋、李宗翰，運用於傳統中醫療法之電灸罐的熱傳遞研究，*科學與工程技術期刊*，Vol. 5(2)，2009，pp. 73-81。
13. 杜鳳棋、李宗翰，可用於灸療之電灸罐的熱傳遞分析，2009兩岸休閒保健醫療研討會，明道大學，2009。
14. 杜鳳棋、蔡源泰，電灸罐的熱傳遞分析，*技術學刊*，Vol. 23(2)，2008，pp. 107-116。
15. 李宗翰、杜鳳棋、陳證文，熱療溫灸罐的研製，2009年度生物醫學工程科技研討會，陽明大學，2009。
16. 葉雲熒、杜鳳棋，刮痧用多功能電熱棒的研製，2009年度生物醫學工程科技研討會，陽明大學，2009。
17. M. Dilina, S. Jiang and X. Zhang, Investigation to Heat Conduction Model in Skin Tissue, *Academic Journal of Xian Jiaotong University*, Vol. 40(3), 2006, pp. 369-372.
18. S.C. Jiang, N. Ma, H.J. Li and X.X. Zhang. Effects of Thermal Properties and Geometrical Dimensions on Skin Burn Injuries, *Journal of the International Society for Burn Injuries [Burns]*, Vol. 28, 2002, pp. 713-717.
19. 杜鳳棋、葉雲熒，行動中醫整合醫療儀之研發，2010福祉科技與服務管理國際研討會，南開科技大學，2010，pp. 64-70。
20. H. Kim, I. Shim, S.H. Yi, H. Lee, H.S. Lim and D.H. Hahm, Warm Needle Acupuncture at Pungsi (GB31) Has an Enhanced Analgesic Effect on Formalin-Induced Pain in Rats, *Brain Reseach Bulletin*, Vol. 78, 2009, pp. 164-169.
21. 姚伯岳，李時珍與『本草綱目』，*湖北文獻*，Vol. 165，2007，pp. 29-36。
22. 杜鳳棋、吳泰達、李宗翰，熱療溫灸罐，中華民國新型專利，專利證書號：M352353，2008。
23. 杜鳳棋、李宗翰、吳泰達，刮痧用多功能電熱棒，中華民國新型專利，專利證書號：M345604，2008。
24. 杜鳳棋、葉雲熒，紅外線拔罐杯中華民國新型專利，專利證書號：M366383，2009。
25. 杜鳳棋、吳泰達、李宗翰，掌上型電子冷敷袋，中華民國新型專利，專利證書號：M354424，2008。
26. 杜鳳棋，中醫整合醫療儀，中華民國專利申請，申請案號：096130803，發明專利，2007。
27. 杜鳳棋、杜文智、杜翔生，多功能中醫整合醫療輔具，中華民國新型專利，申請案號：099207238，2010。