

第一章 緒 論

第一節 研究背景

醫師的工作充滿著高度的壓力或負荷(workload)，這些負荷可能來自於職場的要求，也可能來自於自我的期許。如果這些負荷被安排或調適在某一適當的範圍內時，不僅有助於敦促醫師提高工作績效(performance)，也可以增進醫療品質。但是，如果這些負荷超過他們個人能力所能夠承受的範圍，則不僅會影響到工作績效，降低醫療品質，也可能使醫師做出錯誤的診斷或處置，危害病人的健康，甚至引起醫療糾紛。在另一方面，長時間過高的工作負荷，更會對醫師本身的身心健康造成嚴重的傷害。

根據研究指出，美國醫師的自殺率是全人口平均的兩倍以上，此外，憂鬱症、藥物濫用及離婚率也都比全人口平均來的高。他們更進一步分析指出，造成這種現象的原因，主要是由於醫療領域的特殊壓力(包括身體與精神的痛苦、害怕、死亡、被病家困擾所造成情緒的緊張等)，以及傳統醫師文化的認知(包括醫師必須忍受過長的工作時間、睡眠的剝奪和完美主義的自我要求等)，換句話說，造成這種現象的原因，正是目前普遍工作負荷過高的緣故(Miller et al, 2000)。

此外，無論在美國或是在台灣，醫療糾紛調查的資料分析中都發現：
(1)醫師平均工作的時間愈長，發生醫療糾紛的機率就愈大，(2)不同科別

的醫師發生醫療糾紛的機率有顯著不同，其中以外科、婦產科、麻醉科的機率最高。根據這個分析的現象和工作負荷相關的理論，我們可以做出以下的推論：「醫師工作的時間愈長，工作負荷就愈大，病患疾病複雜度(disease complexity)愈高，工作負荷就愈大；而醫師工作負荷愈大，引發醫療失當(malpractice)的機率就愈大。」(Sloan, 1989; 謝啟瑞, 1992)。

因此，如何量化(quantify)並且測量(measure)臨床醫師所承受工作負荷的大小？如何預測(predict)某些臨床醫師是否能勝任這些工作負荷？逐漸成為醫院管理者及政策制定者的重要議題，也是此篇研究所要探討的主題。

事實上，早在 1970 年代，工業界就已開始重視這個問題，專家們把這些除了體能以外的工作負荷，統稱為心智負荷(mental workload)。在某些高度心智負荷的工作，像是飛機駕駛員、核能電廠操作員、航管人員等，目前業已發展出多種可以測量他們心智負荷的工具，其中有生理測量法(physiological measures)，例如眨眼率、心跳變異率等，也有主觀測量法(subjective measures)，例如 SWAT、NASA-TLX 等，而且已經普遍被應用。

但是，關於醫護人員的心智負荷的測量，則直到 1990 年代以後才逐漸受到專家們的重視，最主要的原因是醫護人員的心智負荷的測量，遠較其他工作人員來得困難，理由是：(1)醫護人員的工作，面對的是病人，不是儀器，因此無法利用操作者對儀器變化的反應速度來衡量心智負

荷，(2)醫護人員的工作通常是走動式的，無法侷限在固定位置，很難利用現成已發展出測量人體生理變化的工具來評量心智負荷，因此，專家們必須嘗試另行發展較適合的工具。

利用主觀測量法，先發展出一套適用於醫護人員心智負荷測量的多向度量表(multi-dimensional scale)，再進一步結合生理變化測量方法，或許是目前專家們的共同意見。雖然主觀測量法的信度(reliability)較低，但相對於其他方法，它具有較高診斷性(diagnosticity)及較低干擾性(obtrusiveness)等優點，而且耗用成本少、操作容易，因此，似乎較獲得專家們的青睞。

雖然在國外，陸續有測量醫師心智負荷相關研究報告發表，但在國內，迄今都沒有台灣本土的研究報告，本研究希望能在這方面做初步的嘗試。

第二節 研究目的

本研究的研究目的有四：

- (一)發展及建立一套評量台灣醫師心智負荷的多向度量表。
- (二)檢視此多向度量表的效度(Validity)與信度(Reliability)。
- (三)探討醫師心智負荷之影響因子。
- (四)建立台灣醫師心智負荷主觀測量法之參考值。

第二章 文獻探討

第一節 心智負荷的基本概念與定義

負荷(workload)是一個相當直覺(intuitive)的概念，人類只要活動就會相對產生負荷，如果，我們忽略肌肉疲勞的負荷，只考慮人類心智與生理協調性(coordination)所產生的負荷，即可稱為心智負荷(mental workload)(Jex, 1988)。

儘管，我們對「心智負荷」一詞所代表的意義似乎有一個共通的概念，但是，如何用文字加以明確的定義，一直是專家們所面臨的難題，因為就如同「愛情」、「快樂」、「悲傷」等名詞一樣，幾乎每一個人都知道它的意思，但卻沒有人能給予精確而且完美的定義。

要了解人類心智負荷的真正涵義，或許，逐步從前人在心理學領域的研究成果加以探討，較能真正窺探其精髓。

一、注意力與績效(attention and performance)

首先，從心理學的基本理論中，我們知道，人類不可能同時處理身邊可知覺的所有訊息，人類會選擇性地處理一些特定輸入的訊息，這就是所謂的注意力(attention)(心理學，達利、格魯茲堡、金吉拉等著，楊語芸譯，1998)。注意力的選擇，有多種不同的理論，其中較為

人所接受的看法是，注意力選擇的發生，並不是選擇性的阻斷或過濾掉某些感覺的訊息，而是藉著感覺訊息的輸入，選擇性的持有那些在記憶中被喚起或激化的訊息(Norman, 1968)，而這些被喚起的訊息常是一些較熟悉的刺激，例如自己的名字等。

在人類處理外來訊息的過程中，注意力，或有人稱為心智努力(mental effort)(Kahneman, 1973)，扮演著相當重要的角色。心理學家(Wickens, 1984)曾將人類處理外來訊息的過程整理成一個系統的概念化模型(如圖一)，我們可將其簡化為四個階段：

1. 短暫感覺儲存(short-term sensory store, STSS)

當人類接受外來刺激時，會立刻將物理的能量轉化為神經的衝動(neural impulse)，然後將此感覺的神經衝動暫時儲存起來，等待後續的處理，此階段稱為短暫感覺儲存。

2. 知覺(perception)

短暫感覺儲存會經由注意力的選擇，忽略一些不必要的感覺刺激，而喚起或激化一些在記憶中有用的訊息，這種現象即心理學上所謂的「雞尾酒會效應」(cocktail-party effect)。

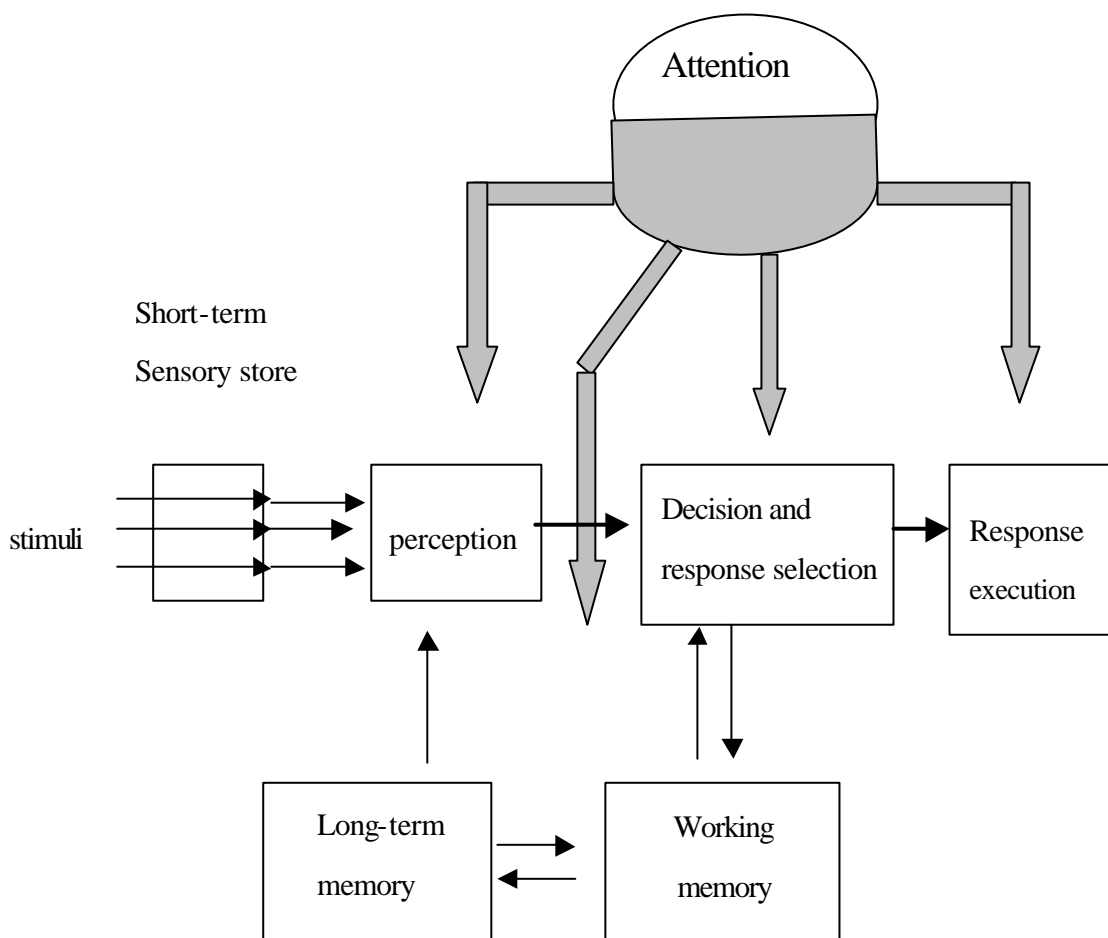
3. 決策和反應選擇(decision and response selection)

這些訊息經過辨認(recognized)後，可能產生三種決策：以工作記憶(working memory)的方式長期儲存資訊 與其他資訊整合或引發

運動反應(motor response)。

4.反應執行(response execution)

當決策引發運動反應時，在反應執行的階段，神經系統會將此意圖轉譯(translate)成協調的運動功能。



圖一：人類資訊處理模型
(Model of human information processing)
(Modified from Christopher D. Wickens , 1984)

在整個人類資訊處理的過程中，除了 STSS 這個階段之外，都必須要靠注意力(attention)才能有效運作，但是人類的注意力是不能無限量供應的，如果把它比喻成是一種資源的話，那麼人類的注意力就是一種有限的資源(resource of limited available)，絕對不是取之不竭 用之不盡的，因此當某一個資訊處理的過程需要耗費較多注意力資源(attention resource)時，同一時間另一個資訊處理過程就只有較少的注意力資源可以使用，其績效(performance)也會隨之降低。

人類注意力資源的極限，根據 Wichens(1984)的說法可以分為三種，包括有選擇注意力的極限(limits of selective attention)、聚集注意力的極限(limits of focused attention)以及共用注意力的極限(limits of divided attention)。他也曾舉例說，當我們開車突然經過一個擁擠的道路時，就會自然停止與他人講話，以便專心駕駛，就是一個共用注意力資源極限的典型例子。

Wichens 並認為，人類可以藉著學習(learning)與練習(practice)，降低對注意力資源的需求，例如我們可以一邊走路 一邊講話，而不會出錯，是因為「走路」這個資訊處理的過程，經過長時間的練習，已經成為一種十分熟練的技巧，並不需要使用太多的注意力資源。事實上，中國古諺說「熟能生巧」，西諺也說「practice make perfect」，都是這個道理。

二、資源供需理論(resource supply-demand theory)

對於人類注意力，或稱心智努力，很多專家學者都有不同的描述，反映出人類「心智」這塊領域尚未為人所完全了解。

曾有學者將人類的注意力比喻為探照燈(searchlight)，探照燈投射的方向，就如同我們注意力選擇(elective)的方向，探照燈投射的範圍，就如同注意力聚集(focused)的範圍，半陰影(penumbra)部分就好像注意力共用(divided)的部分，而陰影(umbra)部分就是注意力所忽略的部分(Wachtel,1967)。

探照燈比喻事實上已將注意力的特性，描述得十分完備，不過為更多人所接受的比喻是資源理論(resource theory) (Norman, 1968)，後人再進一步衍伸為資源供需理論(resource supply-demand theory)。資源理論認為，注意力就好像一部具有有限處理能力的多功能電腦，它可以根據不同的工作需求，分配不同等級的資源，當資源分配充足時，績效就會比較好，當資源分配不足時，績效相對就會變差。注意力的資源理論除了強調資源有限的概念外，也提出了人類注意力具有可塑性(flexible)及分享性(sharable)等特性。

資源理論之所以重要，是因為它不僅能解釋人類心智的可分性(divisibility)，也能進一步解釋心智負荷與人類績效(performance)的關係。Navon 等人也指出注意力資源理論不僅是單位知覺(consciousness)的

同義詞，更是促使人們產生績效的一種假設性建構(hypothetical construct) (Navon et al,1979)。

Kahneman 首先提出人類心智努力(即注意力)資源的預測模型，他認為心智努力資源就像一個未分化的資源池(undifferentiated resource pool)，當工作需要較多的資源需求時，生理喚醒機轉(physiological arousal mechanism)就會增加身體某部分資源的供給，但如果所增加的資源供給仍不足以完全代償時，供需落差(supply-demand shortfall)(即心智負荷)就會增加，績效就會下降。當供需落差增加時，人體的生理就會出現喚醒機制所出現的某些現象，例如心跳速率加快、瞳孔放大等表徵，這些表徵可以加以測量成為資源活動(resource mobilization)的指標 (Kahneman,1973)。

三、心智負荷的定義(definition of mental workload)

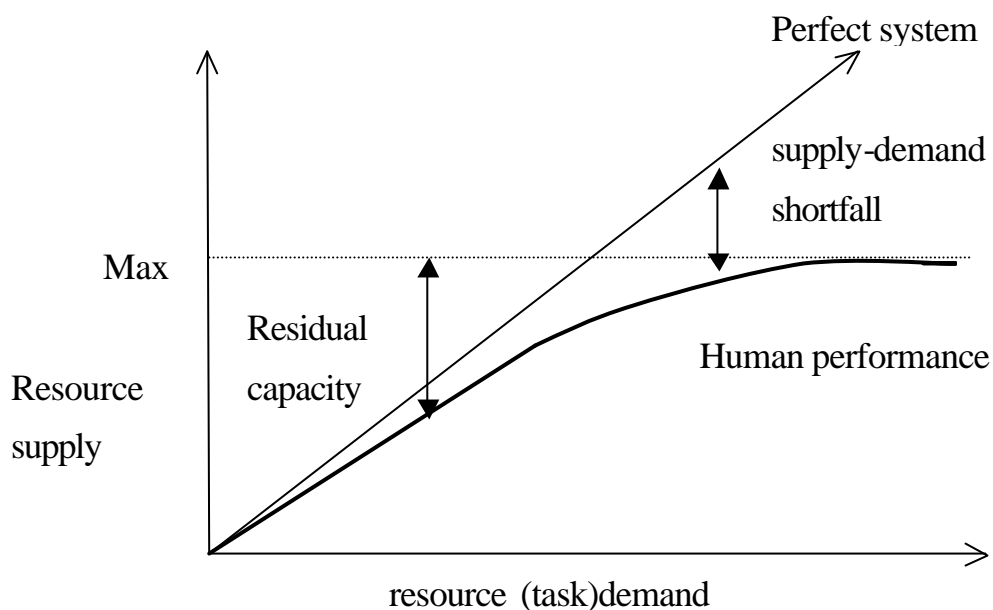
由以上的資料，我們可以大略窺探出專家們對心智負荷的看法，不過要為心智負荷下定義還是十分困難。

Moray 依據人類資訊處理模型為心智負荷下定義說“ 心智負荷是指人類資訊處理的速率，下決策的速率，及伴隨決策所產生的困難程度 ” (Moray,1979)。

Hart 等人則以操作者(operator)的觀點提出心智負荷的定義，他們認為“心智負荷是一種假設性建構(hypothetical construct),代表著一個操作者為達到某一特定層級的績效，所要付出的代價(the cost incurred by a human operator to achieve a particular level of performance) (Hart et al,1982)。

根據資源供需理論(Resource supply and demand theory)的說法，心智負荷則可定義為“一個人所能提供的資源與工作所需要的資源的落差(The differences between the amount of resources available within a person and the amount of resources demanded by the task situation.)”(Kahneman, 1973) (圖二)。Wichens 進一步闡釋說，當工作所需要的資源大於操作者所能提供的資源時，其所超過的部分就是操作者所承受的心智負荷，落差愈大，心智負荷就愈高，相對工作績效就會降低，相反地，當供給大於需求時，心智負荷就比較低，相對工作績效就會提高，其與操作者所能供給最大資源之間之差稱為剩餘能力(residual capacity) (Wichens,1984)。

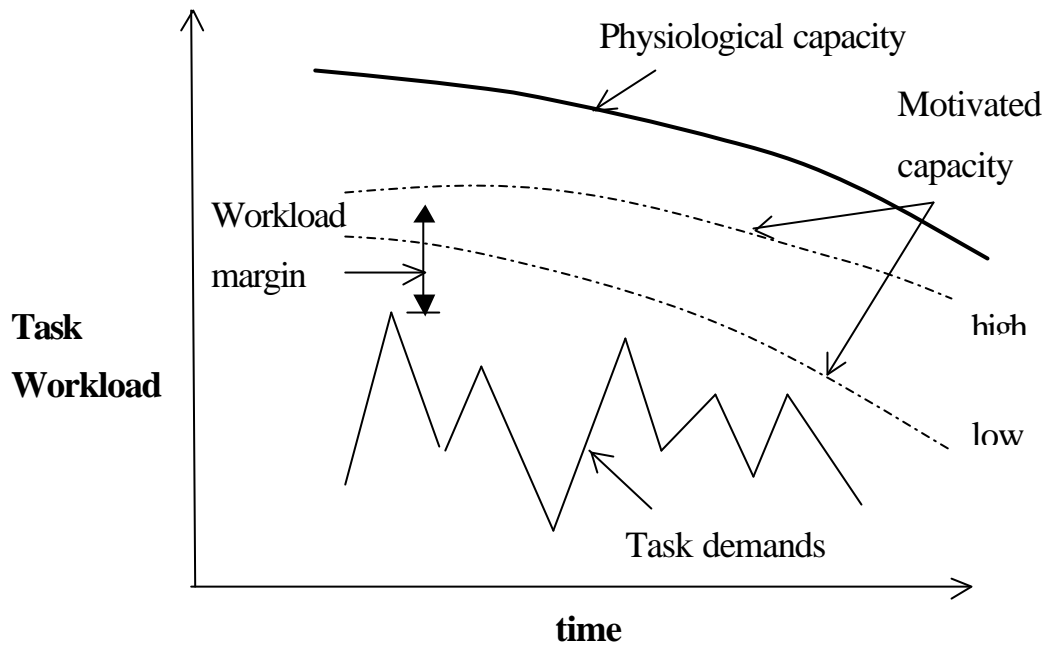
1988 年，Jex 再以操作者活動的觀點發表他對心智負荷定義的看法，並且提出所謂負荷邊際(workload margin)的新名詞來詮釋心智負荷。根據 Jex 的說法，負荷邊際是指活化能力(motivated capacity)與工作需求(task demands)之間的落差，他認為操作者對工作的注意力需求會隨著時間的改變而有所變化，某些工作僅需少許注意力，而某些工作則需大量注意力，如此操作者的注意力存在一個模糊的區域(fussy band)，稱之為



圖二：資源供需與人類績效的關係

(Relation between resource supply, resource demand and human performance, Modified from Kahneman, 1973)

活化能力，活化能力對同時間工作需求之間的落差，稱之為負荷邊際，負荷邊際愈大表示心智負荷愈小，負荷邊際愈小表示心智負荷愈大(如圖三)。因此，Jex 進一步對心智負荷下定義為“心智負荷是指操作者完成足夠的工作績效時，對注意力負荷邊際的評估”(Mental Workload is the operator's evaluation of the attentional workload margin while achieving adequate task performance in a mission-relevant context)。一般而言，隨著時間的進展，人的活化能力會因為某些因素而改變，例如練習(增加)、疲倦(降低)或無聊(降低)，人與人之間也會因為訓練的不同、身心狀態的不同，活化能力也會有所不同，但這些因素並不影響到我們對心智負荷的基本定義(Jex, 1988)。



圖三：負荷邊際的概念 (Concept of Workload Margin)
 (Modified from H.R. Jex, 1988)

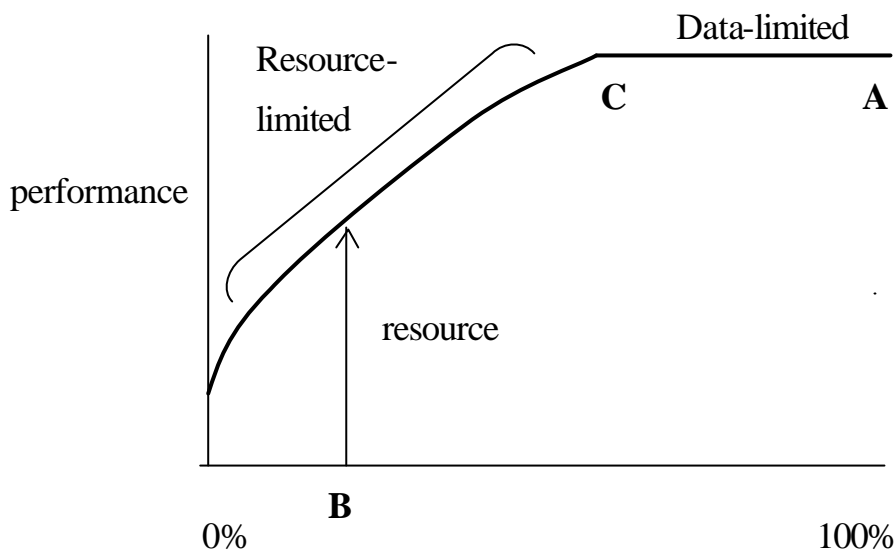
第二節 心智負荷的相關理論

一、績效資源方程式(performance-resource function , PRC)

前已提過，1968 年 Norman 首先提出注意力的資源理論，接著 1973 年 Kahneman 提出人類心智努力的預測模型，1975 年 Norman 及 Bobrow 等人在探討人類績效與資源理論的關係後，又發表有名的假說性 (hypothetical) 方程式，稱為績效資源方程式(performance-resource function , PRC)。績效資源方程式的基本理論是說，當某人所能提供的資源大於工作所需要的資源時，表示此工作對某人所產生之心智負荷較低，則其所能達到的工作績效便較佳，反之則較差。我們可以從單一工作模式(single-task model)、雙重工作模式(dual-task model)及績效操作特徵(performance operating characteristic , POC)分別加以探討。

(1)單一工作模式(single-task model)與績效的關係

(如圖四)以單一工作(single-task)而言，假如所有的資源都投入此一單一工作時，其績效可達最佳(A 點)，但是，如果同時有另一工作分享其資源，或其他原因，使得資源無法全部投入此一工作時，其績效就會降低(B 點)，但只要投入的資源達到某一程度以上(C 點)時，不必全部資源，也可能達到最佳績效。Norman 稱 C 點與 A 點間為資料有限區(Data-limited region)，C 點之前成為資源有限區(resource-limited region)。



圖四：績效資源方程式-單一工作

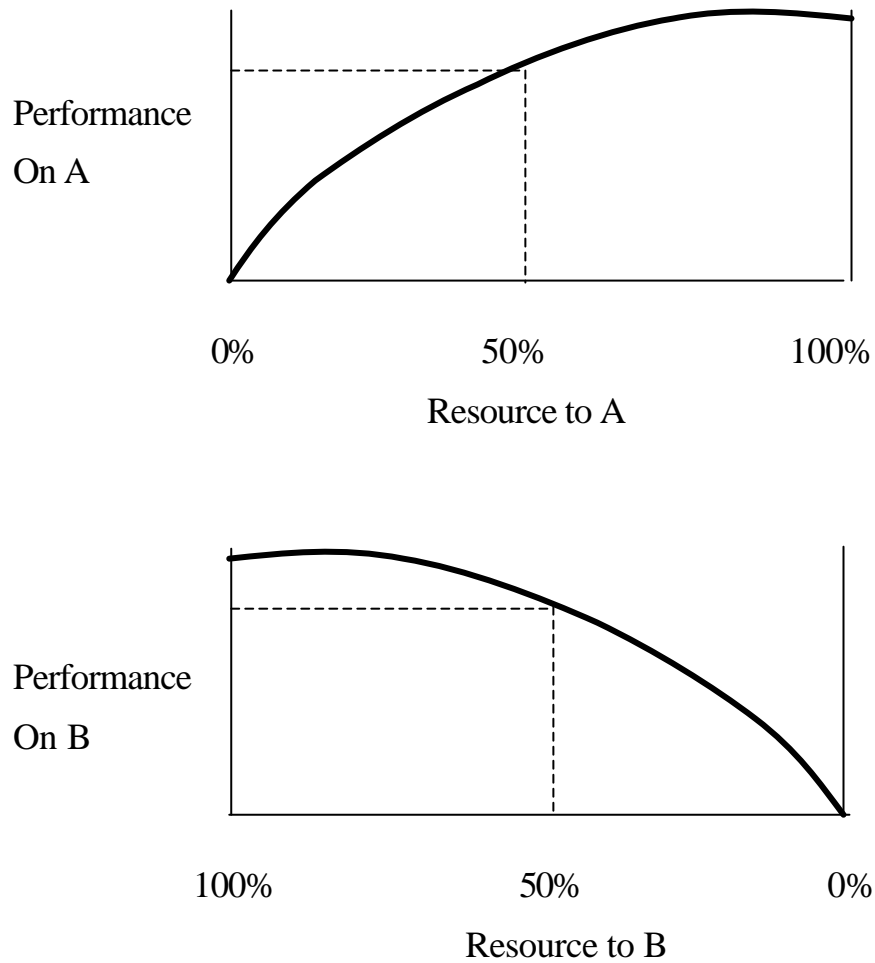
(from “ On Data-Limited and Resource-Limited Processing ”)

(2)雙重工作模式(dual-task model)與績效的關係

在討論雙重工作模式前，我們必須引用資源供需理論所說的，人類注意力資源具有相當的可塑性(flexible)及分享性(sharable)等特質，並假設人類可以將注意力資源以各種不同的比例的方式分配於各種不同的工作。

(如圖五)我們假設有 A、B 兩種時間共用的工作(time-shared tasks)必須在同一時間完成，在任何單一工作模式下，A、B 都可達到最佳績效，但在雙重模式、共用有限資源的情況下，A、B 兩種工作

的績效都會受到影響，無法達到最佳狀況，例如：各分配 50% 的資源於 A、B 兩種工作，如圖五所示，A 與 B 的績效都會降低。



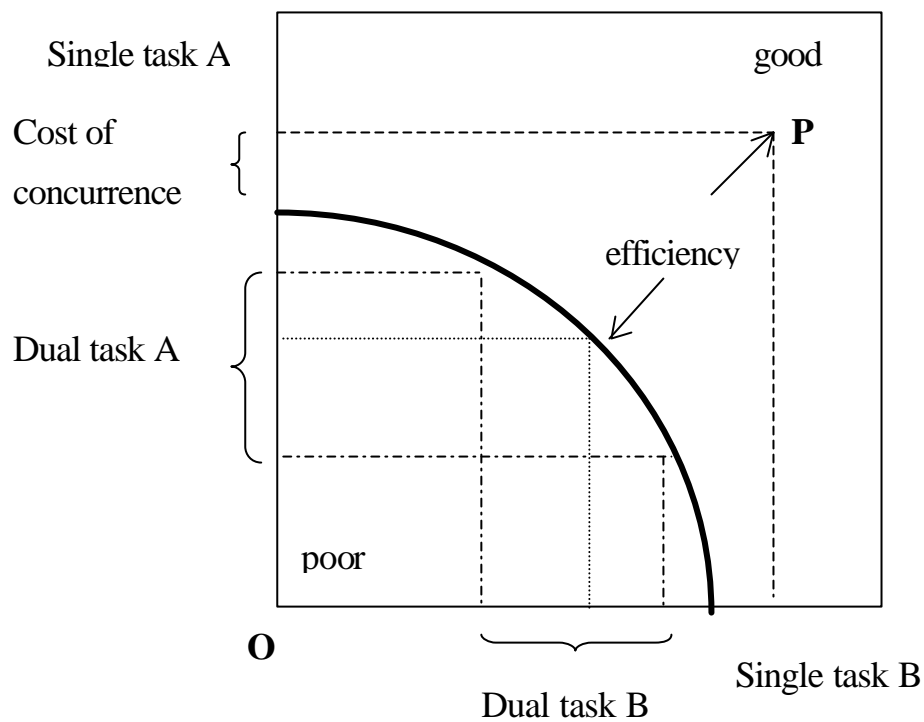
圖五：績效資源方程式-雙重工作

(modified from “ On Data-Limited and Resource-Limited Processing ” by D. Norman and D. Bobrow, 1975)

(3)績效操作特徵(performance operating characteristic , POC)

Norman 及 Bobrow(1975)在探討人類雙重工作模式的特性後，又提出一新的概念名詞，稱為績效操作特徵(performance operating characteristic , POC)，績效操作特徵的涵義可以簡單地從單一圖表中表現出來(如圖六)，根據 Norman 及 Bobrow 等人的說法，我們可以歸納幾個重點如下：

- 1.雙重工作模式最理想的情況是 A、B 都同時可達到最佳績效(P 點)，不過這在現實上是不可能的，因為資源有限的情況下，時間共用的工作(time-shared tasks)，彼此的績效一定會受影響。
- 2.在雙重工作模式下，即使所有資源全部投注在 A 工作，A 工作仍然無法達到完美績效(perfect performance)，完美績效與實際績效之間的落差稱為同時成本(cost of concurrence)，同時成本的現象在實務上隨處可見，例如兩工作處在不同的視野範圍(visual field)，就可能出現同時成本。
- 3.兩工作的時間共用效率(time-shared efficiency)可從曲線到原點O的距離顯示出來，若曲線距離 O 點愈遠，或者說距離 P 點愈近，表示工作的效率愈高。
- 4.曲線的線性(linearity)或平滑度(smoothness)表示兩工作間是否能平順地共享或交換資源的程度，曲線愈平滑，表示當 A 工作的資源轉移到 B 工作時，愈能迅速改善 B 工作的績效。

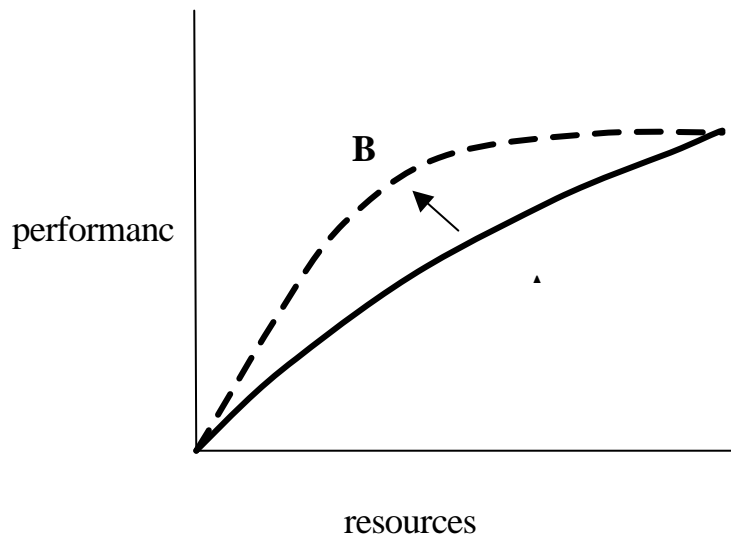


圖六： 績效操作特徵 (performance operating characteristic , POC)
 (modified from “ On Data-Limited and Resource-Limited
 Processing ” by D. Norman and D. Bobrow, 1975)

(4)自動性(automatism)與困難度(difficulty)

工作績效與工作的自動性(automatism)、 困難度(difficulty)之間的關係也可以從績效資源方程式(performance-resource function ,PRF)中清楚地顯現出來，(如圖七所示)有 A、 B 兩種不同的工作，各有不同的 PRF 曲線，很顯然地，在同等的績效下，B 工作比 A 工作需

要較少的資源，而且有較大的資料有限區(data-limited region)，表示 B 工作比 A 工作的困難度較低，或者說，B 工作比 A 工作有較佳的自動性。事實上，在實際的經驗中，人類可憑藉著對工作的不斷練習(practice)，而使工作的 PRF 曲線向左移，意思是說，練習可以降低工作的資源需求，提高績效，或者說，練習可以減少工作的困難度，增加自動性。



圖七： 績效資源方程式與練習

(performance-resource function and practice)

(Modified from Christopher D. Wickens, 1984)

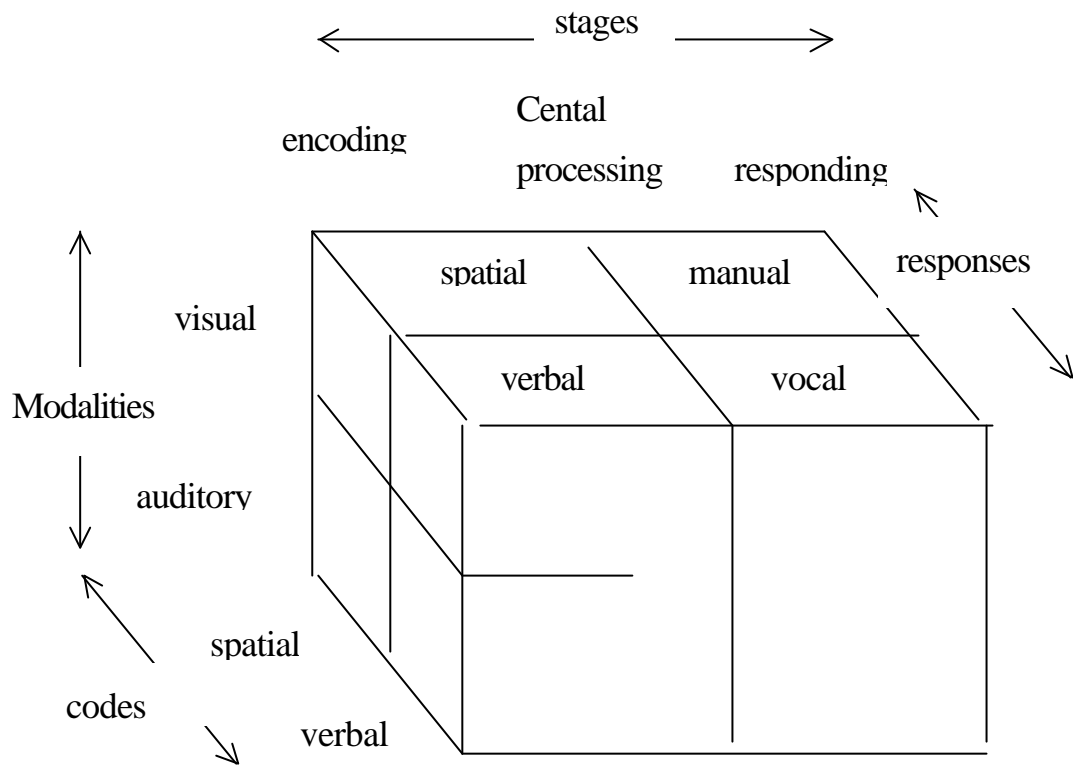
二、多重資源理論(multiple-resource theory)

較早的資源理論認為，人類的心智努力資源是一個中央未分化的資源池(undifferentiated resource pool)，當有工作需求時，中央資源池再分化為各式不同能力(capacity)的資源以供應工作所需，但仍由中央統籌管理，這種“單一資源理論”受到若干學者的質疑，他們認為人類本來就具有各種不同形式資源所衍生的能力(several different capacities with resource properties)，當有不同的工作需求時，在不同的階段，則由不同的形式資源直接供應，這種理論稱為“多重資源理論(multiple-resource theory)”。

多重資源理論雖然很早就由 Kantowitz and Knight(1976)、McLeod(1977)、Allport(1980)等學者所提出，但比較有系統加以闡述的是 Navon and Gogher(1979)及 Wickens(1980)等學者。根據 Wickens 的說法(如圖八)，人類的多重資源可用三種不同的二分向度(dichotomous dimensions)來表示：

- 1.階段資源(stage-defined resources)，進一步分為編碼(encoding)、中央處理(central processing)及反應(responding)三個階段。
- 2.形式資源(modality-defined resources)，分為聽覺(auditory)與視覺(visual)兩種知覺。
- 3.編碼資源(code-defined resources)，分為空間(spatial)與語言(verbal)兩種編碼。

任何兩種時間共用(time-shared)的工作需求都可能用到這三種不同的工作資源，而不僅是單一形式的資源，不同工作資源間彼此扮演的是一種協同、合作的角色，而不是競爭或拮抗的角色。因此，在多重資源理論的架構下，雙重工作模式(dual-task model)可以推論出，時間共用的工作將更有效率，單一工作的困難度也比較不會影響到另一工作的績效。Wickens 所提的多重資源理論的三個向度，雖然無法完全解釋人類雙重工作績效 (dual-task performance) 及時間共用效率 (time-shared efficiency) 等所有結構性的現象，但他指出三個主要二分法 (major dichotomies) 的向度，為實務操作的系統設計者提供了新的思考方向。



圖八：多重資源理論的可能架構

(the proposed structure of multiple-resource theory)

(modified from " Processing Resource in Attention " by Wickens , 1980)

第三節 心智負荷測量的準則與原理

在探討心智負荷的基本理論後，我們所要關心的是，在實務上，我們可以能用什麼方法去測量(measure)或預測(predict)操作者可能承受心智負荷的大小？哪一種方法較能準確地測量出心智負荷？理想的心智負荷測量方法要具備哪些基本要件？

一、心智負荷測量的準則(criteria for mental workload measures)

事實上，這二、三十年來，在各個領域，有無數的專家曾嘗試提出各種不同測量心智負荷的方法，有些方法經過多年來實務上的檢驗，為各界所認同，也已廣泛應用在工業界，另外也有些方法雖然精確，卻相當昂貴，不切實際，也有些方法雖然簡單、實用，但信度(reliability)卻不高，到底一種好的心智負荷測量方法要具備哪些基本要件？專家們提出他們的看法。

Sheridan 及 Stassen 等人(1979)曾提出，心智負荷的測量工具應該符合某些準則(criteria)才是理想的測量指標(indices)，這些準則經過 Wickens 等人(1981)加以修改後，整理成五個條件，並且指出所有的心智負荷的測量指標必須要符合這五個條件才能真正評量出心智負荷的高低，這五個條件分別是：

(1)Sensitivity(敏感性)

指標必須隨著對於工作(task)資源需求的改變而改變。

(2)Selectivity(特異性)

指標必須不隨著非工作相關的資源需求的改變而改變。

(3)Diagnosticity(診斷性)

指標不僅表達出負荷大小的改變，也表達出改變的原因。

(4)Obtrusiveness(阻礙性)

指標必須不妨礙到主要工作的進行。

(5)Reliability(可靠性)

指標對於相同工作及相同測試者，必須產生一致的結果。

1988年，Jex也曾對理想的心智負荷測量工具發表他的看法，並提出了以下五項準則：

(1)Relevant(相關性)

指標與心智負荷產生的主要成分(components)有直接相關。

(2)Sensitive(敏感性)

指標對負荷產生之變數有較高的檢驗力(test power)，對非負荷產生之變數不敏感。

(3)Concordant (協調性)

指標對目標群體(target population)有普遍趨勢(ubiquitous trends)。

(4)Reliable (可靠性)

指標對一測再測法(test-retest method)具有較高的穩定性信度(stability reliability)。

(5)Convenient (方便性)

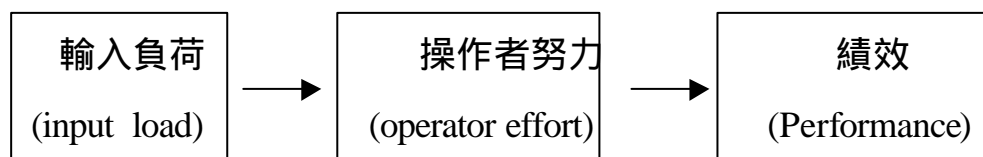
測試工具容易學習及施行，而且具有可移動性 (portable)及低價格 (low cost)。

雖然，專家們都提出了他們對理想測量工具的看法，但是在實務上，不可能會有任何一種測量工具指標，當然包括對心智負荷的測量，能完全符合專家所提的標準，我們必須針對自身的需要、設備及經費，設計或採用比較符合以上準則的工具指標。

二、心智負荷測量的原理 (theories for mental workload measures)

前面說過，心智負荷是一種相當直覺的概念，相同的工作，因人、因時、因地的不同，都可能產生不同的結果，因此，比較難有客觀的標準來加以評量，既然如此，心智負荷的測量到底要如何著手呢？要拿哪些變數當作衡量的指標呢？

Jahns(1973)曾經提出人類心智負荷的產生至少具有下列三個主要成分 (major components)：“輸入負荷”、“操作者努力”及“績效”，三者呈下圖的關係。



“輸入負荷”是指加諸於操作者的環境與工作需求(environment and tasks demand)，包括環境的(environmental)、工作設計的(design-induced)及程序的(procedural)三個部份“操作者努力”是指操作者對輸入負荷的反應程度，操作者努力的程度可藉由內部目標(internal goals)、激勵(motivation)及工作準則採用(task criteria adopted)來加以評量，“績效”(或稱“工作成果”)則是指操作者對輸入負荷的反應成果。

Jahns 認為，經由測量這三個主要成分，我們可以評量操作者所承受心智負荷的大小，不過，一般相信，“操作者努力”才是心智負荷最重要的成分，直接測量“操作者努力”的強度(intensity)，才能真正反映出心智負荷的大小，測量“輸入負荷”或“績效”只是間接的評量方法。

(1)如何直接測量“操作者努力”的強度？我們可以利用幾種方法：

(a)生理反應(physiological response)

生理反應可以用來作為測量心智負荷的指標，根據前述的資源供需原理，當工作需求需要較多的資源時，操作者生理喚醒機轉(physiological arousal mechanism)就會代償地增加身體某部分資源的供給以應付工作所需，但如果所增加的資源供給仍不足以完全代償時，供需落差就會增加，人體就會出現喚醒機制所出現的某些現象，例如交感神經興奮所引起之生理反應，像是心跳速率加快、瞳孔放大、眨眼次數減少、腦波出現特殊活化電位等等生理表徵，我們可

以再工作當時、或工作剛結束時，利用儀器測量這些特異性的生理表徵，與工作前(心智負荷未增加前)的生理狀況相比較，即可評估出“操作者努力”的強度，當作承受心智負荷大小的指標。

(b)主觀感受(subjective perception)

心智負荷本身是一種相當直覺的概念，相同的工作負荷，不同的人，主觀感受就不盡相同，所承受的心智負荷也不盡相同，即使是同一個人，接受相同的工作，也會因為是否有受過適當的訓練(training)和練習(practice)、與當時的生理、精神狀況不一樣，而有所不同，因此，主觀的感受在評量操作者的心智負荷是非常重要的。

我們必須強調，心智負荷是以人為中心(human-centered)，是以操作者為中心(user-centered)，而不是以工作為中心(task-centered)(Hart, 1986)，因此，所謂的工作「困難度」並不能直接代表心智負荷的高低，而必須以人的「主觀感受(subjective perception)」為主。但人的主觀感受，操作者往往都無法有系統、有程度化地加以表達，所以，我們可以設計出一套敏感度高、效度高、信度也高的問卷，能符合專家們前面提過的各項指標準則，在實務上，在工作剛結束之際，對操作者直接加以測試，即可評估出“操作者努力”的強度，當成心智負荷大小的指標。

目前測試主觀感受的問卷，比較有名的像是 SWAT、

NASA-TLX 等，已經普遍被應用。

(2)如何測量“績效”，間接評量操作者心智負荷的大小？我們可以利用幾種方法：

(a)剩餘能力(residual capacity)

根據資源供需理論，當工作所需要的資源大於操作者所能提供的資源時，其所超過的部分就是操作者所承受的心智負荷，落差愈大，心智負荷就愈高，工作績效就會降低，相反地，當供給大於需求時，心智負荷就比較低，工作績效就會提高，其與操作者所能供給最大資源之間之差稱為剩餘能力(residual capacity)，所以，我們可以利用各種方法測量操作者的剩餘能力，剩餘能力愈大，表示心智負荷愈低，反之亦然。

為了測量剩餘能力，我們可以設計出一些特定的工作讓受測者來完成(可稱為雙重工作模式)，原先的工作稱為主要工作(Primary Task)，而所設計的工作稱為次要工作(Secondary Task)。主要工作與次要工作的關係，由於兩者使用共同的資源，在主要工作的績效不變的情況下，根據資源供需理論可以推論，當主要工作無需要耗費很多資源時，意即有較大的剩餘能力時可用來供給次要工作之所需，此時，次要工作的績效表現就會較好，而當主要工作需要耗費較多資源時，次要工作的績效就會受到影響，因此，只要測量次要

工作的績效就可以來測量主要工作對受測者所產生之心智負荷有多高。

實務上，為了測量剩餘能力而設計的次要工作法有很多，例如規律輕拍法(rhythmic-tapping)、時間估計法(time estimation)、試探反應時間法(probe reaction time)、亂數產生法(random-number generation)、Sternberg 記憶搜尋法(memory-search)等等。

(b)主要工作績效(primary task performance)

利用主要工作績效來間接評量操作者心智負荷的原理很簡單，根據資源供需理論，當操作者所提供的資源大於工作所需要的資源時，其能達到的工作績效便較佳，表示此工作對某人所產生之心智負荷較低，反之亦然，因此只要測量主要工作的績效，即可評量心智負荷的大小。

不過，在實務上，除非主要工作的內容是屬於比較規則化、系統化的工作，可藉由產能來加以評估績效，否則，主要工作的績效往往很難加以測量，因此，主要工作績效法在實際上很少被利用。

(3) 如何測量“輸入負荷”，間接評量操作者心智負荷的大小？

前面已說過，工作的困難度並不能代表操作者的心智負荷，因此，使用“輸入負荷”來評量心智負荷的大小在理論上似乎不大可行。

不過，如果在雙重工作模式(或多重工作模式)下，我們假設所有資源的需求是屬於“單一管道模式”(single-channel model)，所有可觀察的活動或工作都需要全注意力(full attention)，那麼，使用時間線分析(time-line analysis)來代表“輸入負荷”的大小，也可以用來間接評量操作者心智負荷，這在若干實務的運作上是可行的。

第四節 現行心智負荷測量的方法

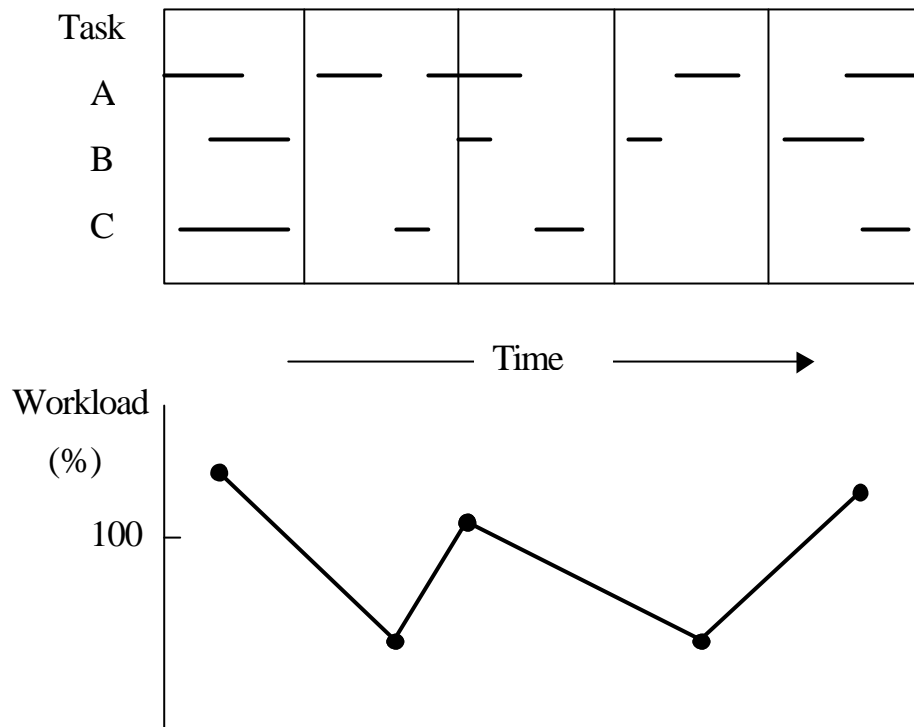
關於現行心智負荷的測量方法有非常多種，專家們根據其測量方法的性質不同，將其整合成若干大類，有人曾將心智負荷的測量方法分為四大類，即主要工作績效法(Primary Task Performance)、次要工作績效法(Secondary Task Performance) 生理測量法(Physiological Measures)以及主觀測量法(Subjective Measures)四種(Wierwille and Williges, 1978; Meshkati et al, 1988)，也有人則將心智負荷測量法區分為五大類，即前述四種再加上時間線分析法(time-line analysis)(Wickens, 1984)，另外，Sheridan 及 Stassen 等人(1979)也提出另一種分類法，他將其分為五大類，包括生理測量法、雙工作測量法、主觀測量法、主工作測量法及注意力配置測量法(attention allocation)。Jex(1988)也發表另一種分類法，他將心智負荷的測量方法分為兩大類，即客觀測量法(objective measures)和主觀測量法(subjective measures)，客觀測量法則再進一步分為工作需求法(task demands)、工作結果法(task results)和關連測量法(correlated measures)等三種。

本篇我們採用 Wickens(1984)所發表的分類法，即包括時間線分析法、主要工作績效法、次要工作績效法、生理測量法以及主觀測量法等五項一一來探討，其中以生理測量法和主觀測量法較為重要。

一、時間線分析法(time-line analysis)

時間線分析法原本就是一種系統設計者(system designer)用來預測操作者工作負荷的測量工具，根據 Parks 等人(1979)的研究指出，時間線分析法的基本假設就是，操作者的工作負荷等同於操作工作的時間，假如，一個人在一段時間內，100% 時間都做某一種可測量的工作(measurable task)，就表示它的工作負荷為 100%，也就是說，工作負荷可在圖上畫一條時間線表示出來，當操作者同時進行多種時間共用的工作(time-shared tasks)時，將其各種工作的時間線加總之後，除以總時間，即為其總工作負荷(如圖九所示)。

時間線分析法原則上是一種很好的工作負荷預測工具，但它也存在著很大的限制(limitation)，第一，它假設人類注意力是一種“單一管道模式”(single-channel model)，工作可觀察的活動(observable activities)都需要全注意力(full attention)，而其他非可觀察的活動(non-observable activities)，像是決策制定、解決問題，都不需要注意力，這種假設是與事實相違背的，另外，根據其理論，任何時間共用的工作都可能造成 200% 的工作負荷，都會變得非常沒有效率，這與心智負荷的基本理論，像是績效資源方程式(PRF)、績效操作特徵(POC)也都相違背。第二，時間線分析法只適用於相對外力步調(force-paced)的工作，對於某些專業的工作，工作特質具有高度自我步調(self-paced)及彈性(flexibility)，可自行調整工作時間來應付工作需求，像是飛機駕駛員、醫師、精算師等工作，時間線分析法完全無法適用(Wickens, 1984)。



圖九：時間線分析(time-line analysis)
 (from “ Current workload methods and emerging challenges ”
 by Parks , 1979)

二、主要工作績效法(Primary Task Performance)

前面提過，利用主要工作績效來評量操作者心智負荷的原理很簡單，不過，在實務上施行卻有相當的困難性，除非主要工作的內容是屬於比較規則化、系統化的工作，而且工作不同，績效的評量很難有一致的標準，因此，主要工作績效法在實際上很少被使用。

三、次要工作績效法(Secondary Task Performance)

次要工作績效法主要的立論點就是雙重工作模式(dual task model)與績效的關係，前面提過，由於大部份工作並無法直接測量其所產生之心智負荷有多高，因此，為了能將心智負荷的程度量化，也為了有統一的標準能加以比較，我們常會設計出一些特定的工作讓受測者來完成，稱為雙重工作模式，原先的工作稱為主要工作(Primary Task)，而所設計的工作稱為次要工作(Secondary Task)，主要工作與次要工作的關係，由於兩者使用共同的資源，在主要工作的績效不變的情況下，根據資源供需理論可以知道，當主要工作不用耗費甚多資源時，即有較大的剩餘能力(residual capacity)或剩餘資源(residual resource)可用來供給次要工作之所需，此時，次要工作的績效表現就會較好，而當主要工作需要耗費較多資源時，次要工作的績效就會受到影響，因此，測量次要工作的績效就可以來測量主要工作對受測者所產生之心智負荷有多高。

目前較常被專家提到的次要工作績效法有下列幾種:

(1)規律輕拍法(rhythmic-tapping)

規律輕拍法最早是由 Michon 所提出，他要求受測者在工作的同時，維持一個手指輕拍的規律動作，然後由儀器測量這個輕拍動作的規律性，這個方法的基本假設是，主要工作會影響中樞決策和反應選擇(decision and response selection)的階段，使得輕拍動作(次要工作)的

變異性(variability)增加，藉由測量變異性增加的情形，間接評量受測者的心智負荷(Michon,1966)。這個測量法最主要的缺點是它的阻礙性(obtrusiveness)，因為它會妨礙到主要工作的進行(Wickens, 1984)。

(2)時間估計法(time estimation)

我們都有這樣的經驗，當工作忙碌時，常會主觀覺得時間流逝的很快，當生活無聊時，也會主觀覺得時間過得很慢，利用這種現象也可以用來幫助我們評估心智負荷。Hart 等人(1975)曾提出所謂時間估計法，要求操作者在工作中每 10 秒鐘輕拍一下手指，他的基本假設是，人的心智有一個內部計時器(internal counter)會自行估算這個時間差，可是當主要工作的負荷增加時，這個內部計時器就會受到影響而延緩，所估算時間差的就會延長，利用這個原理，我們只要測量所延長的程度就可以間接評量心智負荷。另外，Hicks 等人(1977)則是採用回溯性估算(retrospective estimation)的時間估計法，他要求操作者在主要工作完成時，立刻估算剛才工作的時間，它也發現當工作的負荷增加時，所估算的時間就會被低估，其原理與前面所提的都一樣，因此也可以間接評量心智負荷的大小。

時間估計法最大的優點是，高度的方便性(convenience)與低度的阻礙性(obtrusiveness)，但是，最大的問題是，他對於所測量的結果缺乏一致性(consistency)或可靠性(Reliability)，所以實務上的應用也有困難(Wickens, 1984)。

(3) 試探反應時間法(probe-reaction-time)

Posner 等人(1971)曾提出所謂試探反應時間(probe-reaction-time)的方法也可以用來評量心智負荷，尤其對於認知性的工作 (cognitive task) 效果較為顯著，它的方法是先行設計一種未預知的刺激 (unpredictable stimulus)，要求受測者當在工作中突然出現這種刺激時，必須馬上做出某種反應，然後利用儀器測量受測者的反應時間，它的主要原理是，當主要工作的資源需求愈高時，受測者反應時間就會變慢，利用測量反應時間的快慢就可以間接評量心智負荷的大小 (Posner et al, 1971)。這種方法的缺點是，當所測量的工作不是認知性的工作時，經過練習 (practice) 常會形成反射動作 (Wickens, 1984)。

(4) 亂數產生法(random-number generation)

亂數產生法(random-number generation)這種次要工作績效法最早由 Baddeley 所提出，他要求受測者在工作的同時，每隔一小段時間，必須產生一系列的隨機數字，他觀察到，當主要工作的負荷加重時，則受測者所產生的隨機數字的亂度(degree of randomness)就會降低，變成一系列單調的數字，像是“123 123 123”等樣式，當主要工作的負荷減輕時，受測者所產生的亂度就會增加，藉由這個基本原理，計算隨機數字的亂度也可以用來評量心智負荷(Baddeley, 1966)。

四、生理測量法(Physiological Measures)

生理反應也常用來作為測量心智負荷的指標，主要原理是當一個人心智負荷增加時，身體交感神經會興奮、注意力(attention)會集中，此時，生理上會出現某些特異性的反應，測量這些特異性的反應，與心智負荷未增加前的生理狀況相比較，即可評估出心智負荷的大小。

雖然生理測量法有以下的優點：原理簡單易懂，可以相對長時間持續紀錄，而且很早就有學者提出很多相關研究，但仍無法普遍應用，主要原因(缺點)有以下幾點：第一、生理測量法常具有阻礙性(obtrusiveness)，它必須是在某些侷限固定位置的工作才能施行，因為生理反應的測量必須在身上裝置監測儀器，這些監測儀器也必須連結到主機，甚至電腦上，因此，除非使用無線傳輸設備，否則較難應用在移動的工作人員；第二、早期的生理測量法，往往因為技術不夠成熟，所以所得到的數據，敏感性(Sensitivity)、特異性(Selectivity)常不夠，信效度受到質疑；第三、生理測量法的設備往往太過昂貴，所以經常止於研究，一般機構或企業無法廣泛應用。

目前較常被利用的生理測量法有下列幾種：

(1)心跳的測量

心跳(heart rate)是最常被用來測量心智負荷的生理性指標，最早

在 1967 年，Lancy 即指出簡單的心跳測量法可以提供不同工作需求的生理性指標。1971 年，Rohmert 及 Laurig 等人更指出某些心律不整(arrhythmia)似乎與“心智負荷有某種程度相關”，兩年後，1973 年，他們更進一步指出，有三種心電圖上心跳變異的參數與心智負荷有關，包括“HR(heart rate)”“CS(change of the sign)”以及“number of negative HR”。1979 年，Sheridan 及 Stassen 也發現當受測者工作負荷增加時，心跳變異數(heart rate variability, HRV)會降低，並且建議，心跳變異數可以作為操作者在工作負荷及情緒反應上的一個整合性指標。Mulder (1979)、O'Donnell 及 Eggemeier (1986)以及 Wilson 及 Eggemeier (1991)等人都曾在實驗室內或實務上證實心跳變異數可以當成認知性心智負荷的指標，並且指出心跳變異數中強密度譜系(the power density spectrum of HRV)的 0.1Hz small peak 具有較高的診斷性(Diagnosticity)與敏感性(Sensitivity)。

此外，Richard (1998)曾利用因素分析方法(factor analytic methods)，希望找出心血管自律神經影響心跳變異的主要成份，作為心智負荷的評量。Sammer(1998)也發表嘗試整合人體心跳變異數與呼吸型態的改變，希望建立一套心智負荷的預測模型。

(2)大腦活動的測量

大腦活動的測量主要在監測大腦對刺激的反應，事實上，在所有的生理測量法中，測量大腦皮質的刺激反應直覺地被認為應該是

評量人類心智負荷最具診斷性(diagnostic)的指標，如果能從腦波(EEG)中找到與心智壓力最有相關性的特殊波形或激發電位(evoked potential)，同時發展不具阻礙性(non-obtrusive)的腦波儀器，將是所有專家的夢想，不過，人類腦部的活動何其複雜，顯示在腦波的型態也極富變化，如何區別何種波形對哪種特殊心智壓力是有意義的信号? 何種波形只是雜訊(noise)? 目前專家的解讀能力仍然是非常有限。

早在 1967 年，Sutton 等人提出大腦皮質會出現一種 evoked potential(EP)的特殊腦波，稱為 P300 component(Sutton,1967)，可能與人類特殊的認知性(cognitive)活動有關後，很多專家就進一步進行實證性的研究。Duncan(1977)就指出，P300 component 的振幅(amplitude)可以表示受測者對於一個外來刺激(stimulus)主觀驚訝的程度(degree of subjective surprise)。Donchin(1981)也發現 P300 latency 可能與受測者在評估如何反應外來刺激時的困難度有關，困難度愈大，P300 latency 時間就愈長。另外，Isreal 等人(1980)對受測者進行 visual tracking task 及 auditory oddball task 測試，也發現 P300 component 從基線(baseline)明顯地下降。這些文獻報告似乎都顯示出，P300 的腦波可以當成對心智負荷測量的重要指標之一。

(3)眼睛活動的測量

我們外在的資訊大部份都憑藉著眼睛來獲取，所以眼睛的活動

狀態也被專家們認為可以反應人體的心智負荷，目前曾用來評量人體的心智負荷的眼睛活動參數有眼睛注視的位置、眼球的移動、瞳孔的大小、視網膜圖以及眨眼率等。

眼睛活動測量的研究比較少，主要的原因是研究的操作上顯然比其他測量法困難多了。以眨眼率(blink rate)為例，各項研究顯示，在需要高度注意力(attention)的工作下，眨眼率會隨著視覺需求的增加而降低(Goldstein, 1985; Bauer, 1985)。Stern 及 Skelly 等人(1984)曾做過這樣的實驗，在飛行模擬的訓練中，有 A、B 兩個飛行員在駕駛艙內，當 A 當正駕駛時，A 的眨眼率就顯然比 B 為低，反過來，B 當正駕駛時，B 的眨眼率就會比 A 低，顯示出眨眼率會因視覺負荷的改變而改變。不過，專家認為，雖然眨眼率是視覺負荷的一種有效指標，但較不適用於測量聽覺或認知負荷。

(4)其他生理測量法

除了以上三種生理測量法較常被應用外，還有其他方法，例如呼吸的速率、肌肉的張力、手指顫動的振幅 (finger plethysmogram amplitude) 及出汗(perspiration)程度(Shiniji Miyake, 2001), 以及新陳代謝率(metabolic rate)(Richard and Kimberle, 1994)等，也都曾被用來評估心智負荷的指標。

五、主觀測量法(Subjective Measures)

在心智負荷的測量上，主觀測量法(Subjective Measures)公認是最能被接受、最容易實施、也是被最廣泛使用的方法。前面提過，心智負荷的概念是以人為中心 (human-centered) ，是以操作者為中心 (user-centered) ，而不是以工作為中心(task-centered)(Hart, 1986) ，因此，所謂的工作「困難度」並不能直接代表心智負荷的高低，而必須以人的「主觀感受(subjective perception)」為主，因為即使是同樣「困難度」的工作，由不同的人操作，所感受到的心智負荷也必然不同。所以，Sheridan 等人(1980)就說，“主觀測量法比其他測量法更能擷取心智負荷的本質 (tapping the essence of mental workload) ”。

但是，所謂人類的「主觀感受」，即使是操作者本身也往往無法有系統、有程度化地加以表達，當我們詢問某人工作負荷如何時，往往會聽到回答說：「我的工作非常忙碌!」、「我的工作負荷太大了!」、「我的工作充滿了壓力!」等等字眼，這些字眼雖然也能夠讓我們感受到工作負荷的大小，但是卻無法做程度化的比較，從管理的角度而言，這種字眼是毫無意義的，我們必須能有一套可以量化、可以比較的指標，一套敏感度高、效度高、信度也高的指標，一套符合專家們前面提過的各項準則的指標，在實務上，在工作剛結束之際，對操作者直接加以測試或評量，即可評估出心智負荷的大小。這套指標可以是完全採用主觀測量法所設計的結構性問卷(structured questionnaire) ，也可結合簡單的生理測量法，總之，當我們再詢問某人工作負荷如何時，可能聽到回答是：「我今天工

作的心智負荷是某某量表指標 8 分。」。

根據專家的說法，主觀測量法具有以下優點：一、容易施行，二、無干擾性，三、成本低，四、表面效度(face validity)高，五、對於工作負荷的變異，敏感度高。所以，相較於其他方法更為研究者所接受(Reid and Nygren, 1988)。

原則上，目前主觀測量法所採用的多為等級評量量表(magnitude assessment scale)，乃是設計一套結構性問卷，請受測者填答，而為了增加問卷的信、效度，一般多用多向度量表(multi-dimensional scale)，對於每一個向度(dimension)各給予不同的比率(rating)及權重(weights)，最後得到一個總分，即表示受測者心智負荷的高低。

現行主觀測量法的量表有很多種，像是 Modified Cooper-Harris Scale (Wierwille and Eggemeier, 1993)、Sheridan's dimensional scale(Sheridan et al, 1980)、Workload-compensation-interference/technical effectiveness scale (Wierwille and Connor, 1983)、Overall workload scale(Hill et al, 1992)、Consumer mental workload scale(Owen, 1992)、NASA-TLX(Hart and Staveland, 1988)以及 SWAT(Reid and Ngren, 1988)，目前，較為人所熟知，且使用最廣泛的是 NASA-TLX 和 SWAT 兩種量表(Hendy, 1993)。我們稍微列舉幾種介紹：

(1)Cooper-Harper 量表(Cooper-Harper scale)

Cooper-Harris Scale 是 Cooper 和 Harris Scale 兩人在 1969 年所發展出來的模式，可能是最早具有效度的(best-validated)心智負荷主觀測量量表，等級是從 0 分到 10 分的十分位分數。Cooper-Harper 量表當初是特別被設計來評量飛行員的心智負荷，所以並不適用於其他工作。

1993 年，Wierwille 等人對 Cooper-Harper 量表加以修改，稱之為改良式 Cooper-Harper 量表(Modified Cooper-Harris Scale, MCH)，改良式 Cooper-Harper 量表雖保有原模式的流程，但變得適用於其他工作，也變得適用更大變異的心智負荷測量。

(2)Sheridan 向度量表(Sheridan's dimensional scale)

1980 年，Sheridan 等人首先提出多項度量表，他嘗試使用三個不同的向度來測量心智負荷，即包括時間(time)、心智努力(mental effort)和心理壓力(emotional stress)。Reid 等人(1981)在測試後認為，這三個向度在不同工作的相對等級上有很好的的一致性(agreement)。

(3)SWAT 量表

SWAT(Subjective Workload Assessment Technique)是由 Reid 及 Nygren 等人(1988)所發表，SWAT 則是奠基於連續性的測量方法上，

其連續性的測量方法分為三個構面：時間負荷(time load)、努力負荷(effort load)、心理壓力負荷(psychological stress load)。

SWAT 模式可用函數表示如下：

$$(at,ae,as) = t(at) + e(ae) + s(as)$$

其中 a_t, a_e, a_s 分別代表 T,E,S 在 a 構面的水準，而 t, e, s 分別代表 T,E,S 的實數值函數(黃雪玲，民 83)。

雖然，SWAT 已被普遍使用，不過，一般認為它有兩個主要缺點：一、對於低心智負荷的工作，比較不敏感；二、分類整理(card sorting)的步驟太過繁複、耗費時間，針對這兩個問題，已有專家提出將其步驟加以修改，稱為 Simplified SWAT(Luximon, 2001)。

(4)NASA-TLX 量表

NASA-TLX(National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index)則是由 Hart 及 Staveland 等人(1988)所提出，NASA-TLX 是根據雙極方向的六個指標的加權平均，來評估心智負荷，這六個指標分別為心理需求(mental demand)、生理需求(physical demand)、時間需求(temporal demand)、自我績效(performance)、努力(effort)及挫折(frustration)，其測量模式為

$$W(t_i) = W_{i1} * V(MD_{i1}) + W_{i2} * V(PD_{i2}) + W_{i3} * V(TD_{i3}) \\ + W_{i4} * V(OP_{i4}) + W_{i5} * V(E_{i5}) + W_{i6} * V(F_{i6})$$

其中， $W(t_i)$ 代表個體 I 及工作 t 的複合工作負荷， W_{i1}, \dots, W_{i6} 代表 雙極方向的六個指標的個別權數， MD, PD, TD, OP, E, F 分別代表這六個指標(黃雪玲，民 83)。

Three-Point Rating Scales for the Time, Mental Effort, and Stress Load Dimensions of the Subjective Workload Assessment Technique (SWAT)

TIME LOAD	MENTAL EFFORT LOAD	STRESS LOAD
1. Often have spare time. Interruptions or overlap among activities occur infrequently or not at all.	1. Very little conscious mental effort or concentration required. Activity is almost automatic, requiring little or no attention.	1. Little confusion, risk, frustration, or anxiety exists and can be easily accommodated.
2. Occasionally have spare time. Interruptions or overlap among activities occur frequently.	2. Moderate conscious mental effort or concentration required. Complexity of activity is moderately high due to uncertainty, unpredictability, or unfamiliarity-Considerable attention required.	2. Moderate stress due to confusion, frustration, or anxiety noticeably adds to workload. Significant compensation is required to maintain adequate performance.
3. Almost never have spare time. Interruptions or overlap among activities are very frequent or occur all the time.	3. Extensive mental effort and concentration are necessary. Very complex activity requiring total.	3. High to very intense stress due to confusion, frustration, or anxiety. High to extreme determination and self-control required.

表一：SWAT 等級量表(from Reid and Nygren,1988)

NASA-TLX rating Scale Definitions		
TITLE	END POINTS	DESCRIPTION
Mental demand	Low/High	How much mental and perceptual activity was require (e.g., thinking, deciding, calculating, remembering, looking, searching, etc.) ? Was the easy or demanding, simple or complex, exacting or forgiving?
Physical demand	Low/High	How much physical activity was required (e.g., pushing pulling, turning, controlling, activating, etc.) ? Was the task easy or demanding, slow or brisk, slack or strenuous, restful or laborious ? ?
Temporal demand	Low/High	How much time pressure did you feel due to the rate pace at which the tasks or task elements occurred ? Was the pace slow and leisurely or rapid and frantle?
Performance	Low/High	How successful do you think you were in accomplishing the goals of the task set by the experimenter (or yourself) ? How satisfied were you with your performance in accomplishing these goals ?
Effort	Low/High	How hard did you have to work(mentally and physical) to accomplish your level of performance ?
Frustration level	Low/High	How insecure, discouraged, irritated, stressed, and annoyed versus secure, gratified, content, relaxed, complacent did you feel during the task ?

表二：NASA-TLX 等級量表(from Hart and Staveland,1988)

第五節 醫護人員心智負荷測量之相關研究

醫護人員的工作，特別是醫師的工作，充滿著高度的壓力或負荷，這些負荷可能來自於職場的要求，也可能來自於自我的期許。有相當多的研究顯示，當醫師的工作壓力過大、工作時間過長、或是長期不當的睡眠剝奪(sleep deprivation)時，不僅會影響到工作績效(performance)的表現，也會影響到醫師個人的身心健康(Friedman et al, 1971; Poulton et al, 1978; Christensen et al, 1977; Ford et al, 1984; Engel et al, 1987; Hart et al, 1987)。如果這些工作負荷被安排或調適在某一適當的範圍內時，則不僅有助於醫師提高工作績效，也可以增進醫療品質。但是，如果這些工作負荷超過他們個人能力所能夠承受的範圍，則不僅會影響到工作績效，降低醫療品質，也可能使醫師做出錯誤的診斷或處置，危害病人的健康，甚至引起醫療糾紛。在另一方面，長時間處在過高的工作負荷下，更會對醫師本身的身心健康造成嚴重的傷害(Ford et al, 1984)。

根據研究指出，美國醫師的自殺率是全人口平均的兩倍以上，此外，憂鬱症、藥物濫用及離婚率也都比全人口平均來的高。他們更進一步分析指出，造成這種現象的原因，主要是由於醫療領域的特殊壓力(包括身體與精神的痛苦、害怕、死亡、被病家困擾所造成情緒的緊張等)，以及傳統醫師文化的認知(包括醫師必須忍受過長的工作時間、睡眠的剝奪和完美主義的自我要求等)，換句話說，造成這種現象的原因，正是目前醫師普遍工作負荷過高的緣故(Miller et al, 2000)。

此外，無論在美國或是在台灣，醫療糾紛調查的資料分析中都發現：(1)醫師平均工作的時間愈長，發生醫療糾紛的機率就愈大，(2)不同科別的醫師發生醫療糾紛的機率有顯著不同，其中以外科、婦產科、麻醉科的機率最高。根據這個分析的現象和工作負荷相關的理論，我們可以做出以下的推論：「醫師工作的時間愈長，工作負荷就愈大，病患疾病複雜度(disease complexity)愈高，工作負荷就愈大；而醫師工作負荷愈大，引發醫療失當(malpractice)的機率就愈大。」(Sloan, 1989; 謝啟瑞, 1992)。

近年來，醫院的管理者在致力於醫療品質的提升時，也逐漸重視第一線醫療提供者 – 醫護人員本身的工作負荷了，因為只有醫護人員的工作負荷安排在一個適當的範圍時，工作績效才可能提升，醫療糾紛才可能降低，醫療品質也才可能確保。但是醫護人員，特別是醫師，的工作負荷(workload)如何評量呢？我們是不是有一個量化的指標可以測量(measure)臨床醫師所承受工作負荷的大小呢？我們是不是有一個量化的指標可以預測(predict)臨床醫師是否能勝任這些工作負荷呢？我們是不是有一個量化的指標可以讓管理者因應個別能力不同，安排適當的工作負荷呢？

從文獻探討中發現，無論在國內或國外，我們都無法找到這樣一個適當的量化指標來提供我們使用，雖然心智負荷測量的研究從 1960 年代發展迄今已有數十年的時間，且已在工業界已發展出稍具雛型的架構，但對於醫護人員的心智負荷的測量，一直都沒有重大突破，相關的研究也是寥寥可數。我們從心智負荷的四種測量方法來加以分析。

一、主要工作績效法(Primary Task Performance)

醫護人員的主要工作是照顧多樣化的病人，除了少數固定的工作，例如打針 抽血 換藥以外，絕大部份的工作，績效很難加以量化評估，而且，醫護人員主要工作的 workload 的大小，我們根本無法加以控制，因為我們無法設計病人的人數和疾病的種類和嚴重度，所以，主要工作績效法在臨床上幾乎無人應用。

二、次要工作績效法(Secondary Task Performance)

次要工作績效法，在實務上，我們必須設計一個次要工作，根據資源供需理論來間接評估醫護人員的心智負荷。不過次要工作的設計上也常遭遇困難，因為次要工作必須不具阻礙性(Obtrusiveness)，亦即次要工作必須不會扭曲(distort)主要工作的績效，也就是不能影響到正常醫療工作的運作。在這種前提下，次要工作的設計就有很大的困難，因為醫護人員的工作通常是走動式的，而且面對的是人，不是面對著儀表板或電腦，因此，除了極少數的工作外，我們較難利用電腦設計次要工作，在不影響主要工作的情況下，測量醫護人員的心智負荷。

1990 年, Gaba 等人曾利用次要工作績效法嘗試來測量麻醉科醫師的 mental workload，他們先在電腦上設計一套程式，每隔 45 秒在螢幕上出現一個數字，要求麻醉科醫師在工作的同時，隨時加總這個數字，然後

在鍵盤上輸入答案，電腦則監測他的反應時間，研究結果顯示，當麻醉科醫師的主要工作遇到較大 stress 時，反應時間很明顯地會延長，依據反應延長的時間，可以間接評估當時麻醉科醫師所承受的心智負荷。不過這種附加的工作的確會影響到主要工作的進行，有很明顯的阻礙性，使得這項設計無法在實際的常規工作上應用。

另外一個例子，是在 1998 年由 Byrnie 及 Sellen 等人提出，它們是利用電腦模擬手術麻醉的病例，來測試 10 個受訓練的麻醉科醫師，電腦在手術的過程中會模擬出現各種危急的狀況(critical incident)，麻醉科醫師除了要給予適當的處理外(Primary task)，也必須在病歷上詳細紀錄(Secondary task)，最後，檢視出現在病歷上的錯誤，來當成是測量心智負荷的標準，結果發現，當病人出現危急狀況時，病歷錯誤顯著增加，當病人情況穩定時，病歷錯誤則顯著減少。它的測試方法是：

- 1.設計一個專為麻醉科醫師訓練的電腦模擬程式 ACCESS(Anesthetic Computer-Controlled Emergency Situation Simulator)。
- 2.10 個受訓練的麻醉科醫師接受測試，但事先都不知情。
- 3.電腦模擬一個 25 歲的女性，在全身麻醉下接受前十字韌帶的手術，此病人先前曾罹患 asthma 及 viral myocarditis。
- 4.測試過程總共 25 分鐘，每間隔 5 分鐘會模擬出現各種危急的狀況，依序為 hypotension、supraventricular tachycardia、bronchospasm 等狀況，每種狀況持續 5 分鐘，麻醉科醫師除了要給予適當的處理外，也必須在病歷上詳細紀錄。

5.病歷紀錄必須包括 HR、systolic BP、diastolic BP、O₂ saturation、end-tidal CO₂ 急用藥等等，最後與電腦的實際資料作比對，看看紀錄錯誤之比率。

這個實驗雖然無法用在真正的臨床工作上，不過可為專科醫師的訓練提供了一個新的方向，如何利用適當的 practice 來降低實際工作的心智負荷。

三、生理測量法(Physiological Measures)

雖然，生理測量法正是目前很多學者正在努力嘗試的方向，但回顧過去的文獻，似乎都沒有對醫護人員進行心智負荷測量的報告。可能的原因，如前面說過，第一、因為目前所有生理測量的方法，不論是測量腦波、心跳或是眼睛活動，都必須有大型的儀器，且受測人員都必須侷限在儀器旁邊，然而醫護人員的工作幾乎都是走動式的，不能侷限在固定位置，因此，很難利用現成的生理測量工具去評量；第二、早期的生理測量法，因為技術不夠成熟，敏感性及特異性都不夠；第三、生理測量法的設備太過昂貴，醫院無法廣泛應用。

四、主觀測量法(Subjective Measures)

主觀測量法是目前對醫護人員心智負荷測量的研究最常用的方法，最主要的理由是：第一、主觀測量法簡單、方便、便宜，對於忙碌的醫護人員易於實施，研究較易獲得成果；第二、主觀測量法一般不具有干擾性(obtrusiveness)，完全不影響主要工作的進行；第三、若使用設計良好的多向度量表(multi-dimensional scales)進行測量，很多研究發現，都可以獲得很好的診斷性(diagnosticity)與信度(reliability)(Luximon and Goonetilleke, 2001)。在此，我們列舉近年來幾篇較完整的報告。

在醫療相關領域方面，最早在 1988 年，Hsiao 等人為了發展醫師費的給付方法，曾提出有名的醫療資源相對價值表(Resource-Based Relative Value Scale, RBRVS)，其中就用五個向度指標來衡量不同專科醫師間工作負荷的差異，這五個向度指標分別是時間(time)、心智的努力與判斷(mental effort and judgment)、技術(technical skill)、生理努力(physical effort)以及心理壓力(psychological stress)。不過，Hsiao 當時所提出的工作負荷概念是以工作為中心(task-centered)，而不是以人為中心(human-centered)，他只是希望利用科學的方法合理而客觀地去評估不同專科醫師間相對的工作量與工作強度(intensity)，以作為醫師費給付的準則，而完全忽略了受衡量者的個別主觀感受(subjective perception)，這與心智負荷的基本概念稍有不同。

1990 年，Bertram 等人發表論文試圖發展出一個測量醫師心智負荷的主觀評量工具，根據他的說法，這個量表是與多位醫師討論後，並參考前人的文獻而提出的，最早於 1987 年定稿並進行初步測試，經過多

次修正後，於 1990 年再次對基層內科醫師進行測量。這個量表分為六個向度(dimensions)，分別是績效(performance)、時間負荷(time load)、心智努力(mental effort)、生理努力(physical effort)、心理壓力(psychological stress)及困難度(difficult)，每一個向度下各有 1-3 個問項(items)，總計有 10 個問項；每個問項的分數從 0.0 到 10.0，採用雙極向度線(bipolar descriptor)，由受測者在線上勾畫出等級，總分則是各個項度的平均值，總分愈高表示醫師承受的心智負荷愈高。Bertram 此次以 48 個基層的內科醫師為對象進行測量，要求他們在門診完後立刻填選，結果顯示，醫師心智負荷分數的平均值(Mean)是 4.4、標準差(Standard deviation)是 1.5。量表的 Cronbach's α 值是 0.71，分析各個心智負荷向度問項變數(item variables)之間的相關性(r)，及問項變數與心智負荷總分(mental workload total score)之間的相關性(r)，都可大於 0.4。

1992 年，Bertram 等人針對前次所提的量表再予以修正，改為五個向度指標，分別是心智努力(mental effort)、生理努力(physical effort)、困難度(difficult)、績效(performance)與心理壓力(psychological stress)，刪除了時間負荷(time load)一項，但在向度下之問項則增為 12 個，特別強調心智負荷與績效的關係。這次他對 22 個住院醫師(residents)進行測量，數據顯示，住院醫師心智負荷分數的平均值是 3.46、標準差是 1.21，量表的 Cronbach's α 值是 0.8，心智負荷與自我績效(self-rated performance)間呈明顯負相關的關係($r=-0.67$ ， $p<0.001$)。

Richardsen 等人(1991)曾發表對加拿大執業醫師工作負荷(work load)

的調查報告，他的研究方法是對全國抽樣醫師寄發問卷，共計回收 2584 份(回收率 68%)，研究的主要目的是想了解醫師的執業壓力(occupational stress)、工作滿意度(job satisfaction)以及男女醫師之間的差異，問卷的內容分為四大部份：(1)「整體壓力(overall stress)」(2)「壓力來源(sources of stress)」(3)「整體滿意度(overall satisfaction)」(4)「滿意度來源(sources of stress)」；在「壓力來源」下分為“總工作時間(total hours worked)”、“後備時間(time on call)”、“醫療保險文書工作(Medicare paperwork)”等 13 個問項，在「滿意度來源」下分為“和病患關係(relations with patients)”、“和其他醫師的關係(relations with other physicians)”、“和其他工作人員的關係(relations with other personnel)”等 12 個問項，每一個問項採用李克特量表五分法(five-point Likert scale)，由受測醫師自我評量。研究結果顯示，在「整體壓力」方面，男性 2.42(± 0.57)是，女性是 2.31(± 0.66)，兩者有明顯差異($p < 0.01$)，在「整體滿意度」方面，男性是 3.54(± 0.99)，女性是 3.47(± 1.09)，兩者無明顯差異；而在「壓力來源」方面，男女主要都來自於時間壓力(“總工作時間”及“後備時間”)，在「滿意度來源」方面，男女也主要都來自“和病患關係”及“和其他醫師的關係”。另外，作者也提到，醫師的整體壓力與整體滿意度之間呈現明顯負相關的關係。

此外，Orozco 及 Garcia 等人也在 1993 年發表另一項對西班牙基層醫師(primary care physician)心智負荷測量的調查研究，他們先參考前人文獻，自行設計了一個多向度評量指標，其中包括了心智努力(mental effort)、生理努力(physical effort)、困難度(difficult)、優先度(priority)、改

良流程(modify visit)、多重病患(overlap)及壓力(stress)等七個細項題目(items), 每個題目採用 0.0~10.0 的雙極向度線(bipolar descriptor), 由受測者根據自身的經驗與感受在線上勾畫出等級分數, 最後將每個題目得分給以加總平均後即為總分。研究方法, Orozco 等人採用匿名問卷的方式郵寄給隨機抽樣的基層醫師, 共回收到 116 個樣本數, 分析結果顯示, 這些基層醫師的心智負荷總分為 4.7 ± 1.6 (range 0.2~9.3), 逐項進行複迴歸分析(multiple regression with stepwise method)也顯示, 醫師的心智負荷與每診看診人次(number of room visits)、護士的轉介(referrals by nurse)、急診人次(room emergency)等因子有較大的相關性(R^2), 此外, 這個量表的 Cronbach's α 值為 0.80。

1994 年, Gregg 發表他對護士心智負荷主觀評量的研究, 首先, 它仿照 NASA-TLX 量表的架構, 以德菲調查法(Delphi survey)逐步建立一個針對護士心智負荷主觀測量的量表, 稱為 Nursing TLX Scale, 其中包括七個次量表(subscales), 即心智需求(mental demand)、生理需求(physical demand)、時間需求(temporal demand)、環境需求(environmental demand)、努力(effort)、績效(performance)及情緒(emotionalism)七種向度, 每個次量表的分數最低 1 分, 最高 10 分, 共分為十等分, 每個次量表的得分加以平均後即為最後總分, 最後總分代表該護士心智負荷的高低。他的研究方法是針對 27 個心血管加護病房(cardiovascular critical care units)的護士進行測試, 要求他們在工作完後四小時內, 憑自身的感受對剛才的心智負荷進行自我評量。結果顯示, 量表的 Cronbach's α 值為 0.82, 而這 27 個護士的 Nursing TLX Scale 平均心智負荷分數是 4.3 分, 分數的高低

與護士的教育程度和年資無明顯相關，作者對最後結果的評論是，這些受測護士有相對較低的可用注意力資源的需求(moderately low demand of available attention capacity)。

另一篇相關報告是 Easley 及 Storfjell 等人(1997)所提出，他們針對美國的居家健康照護(home healthcare services)設計一套評量護理人員工作負荷的量表，稱為 Easley-Storfjell Instruments，這個量表藉著評量“時間需求(time requirements)”及“介入的複雜度(complexity of interventions)”，可以有效測量居家照護護士的個案負荷(caseload)及工作負荷(workload)，也可以監控個別護士的生產力(productivity)。Easley-Storfjell Instruments 對個案負荷/工作負荷的分析(CL/WLA analysis)分為四個步驟：第一個步驟是評量個案負荷(caseload)，根據個案每週需要多少時間的照顧(即“時間需求”)，以及個案疾病嚴重度(severity-of-illness)、需要護理介入(nursing interventions)的複雜度(即“介入的複雜度”)等，這兩個部份加以評分(rating)，“時間需求”分為四個等級，“介入的複雜度”也分為四個等級；第二個步驟則將第一個步驟所得的等級帶入“個案負荷分析表”(caseload analysis graph)，就可以得到一個案負荷的分數。第三個步驟是在評量個別護士的時間分配(time allocation)情形，也是從四個構面來加以評量，第四個步驟則是將個案負荷分數及時間分配的分數帶入工作負荷總表(workload summary sheet)，可得一最後總分，代表該護士實際工作負荷的大小。本篇整個架構與評量專科醫師工作負荷的 RBRVS 基本上是類似的，是希望利用合理而客觀的方法去評估護士的工作負荷量，以作為監控生產力的準則，而忽略

了受測者的主觀感受，這與心智負荷的基本概念稍有差別。

第三章 研究設計與方法

第一節 研究設計

本篇研究的研究目的在於發展及建立一套適用於評量台灣醫師心智負荷的多向度量表，檢視此量表的敏感度(sensitivity)、效度(validity)與信度(reliability)，並且進一步探討台灣醫師的執業科別、年資及醫院等級等因素，是否會影響醫師的心智負荷。

我們將整個研究過程分為四個階段(如圖十): 第一階段-建立量表(scale establishment)、第二階段-前測研究(pilot study)、第三階段-問卷調查(questionnaire surveys)及第四階段-資料分析(data analysis)。

一、第一階段 - 建立量表(scale establishment)

- (1)蒐集國外已發表論文之內容，初步選定測量工具之向度(Dimension)、 權重(Weights)及比率(Rating)。
- (2)邀請 30 位專家，以改良式德菲法(Modified Delphi Technique)，利用反覆循環問卷的方式，訂定台灣醫師適用之心智負荷主觀測量法等級評量工具(Magnitude Assessment Instrument)。

二、第二階段 - 前測研究(pilot study)

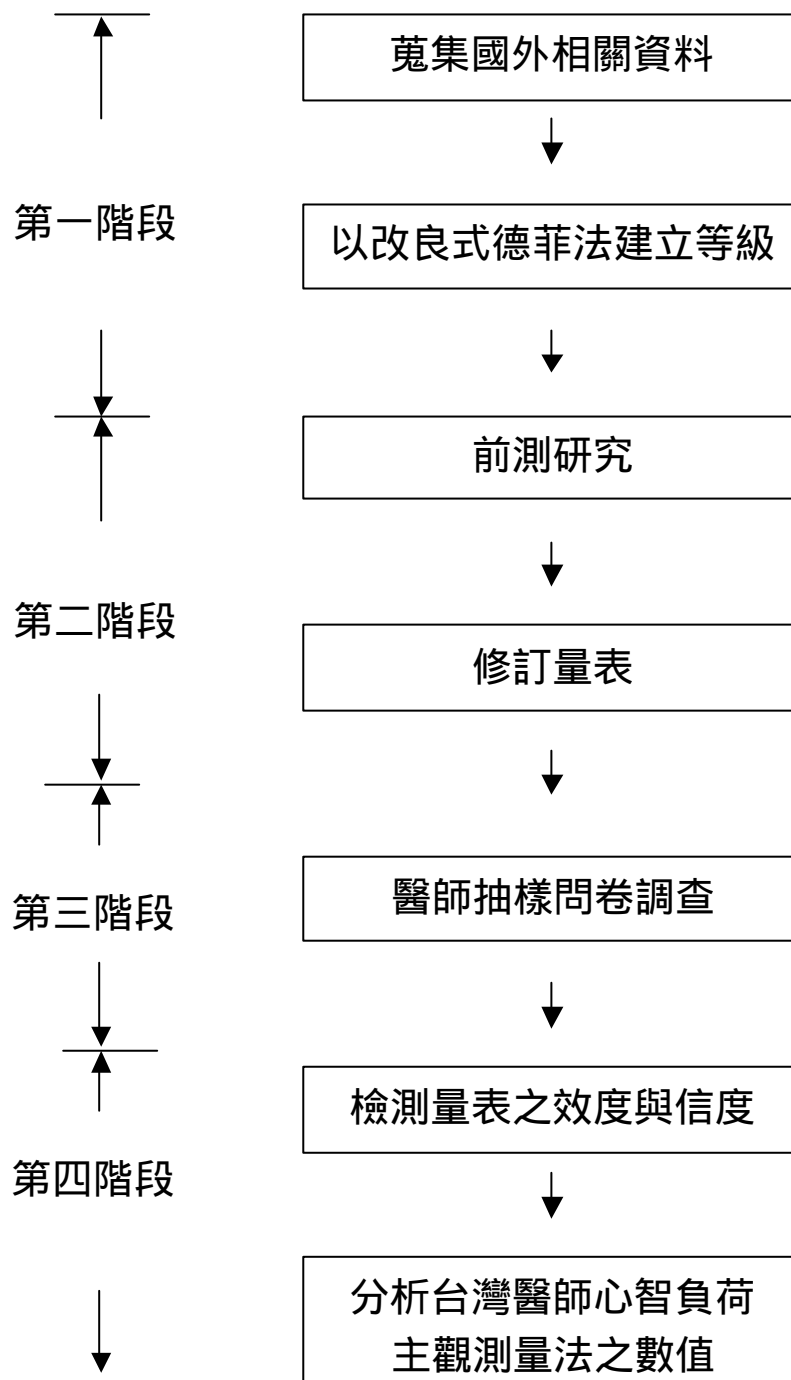
- (1)根據中華民國醫師公會全國聯合會(簡稱全聯會)於民國八十七年所出版之會員名冊，在中區依據執業醫療院所層級之不同，採比例採立意抽樣法(purposive sampling)，選取 30 位醫師對訂定的評量工具進行前測研究。。
- (2)請醫師反應此問卷是否有錯誤或回答問卷時是否有困難等，以適度修訂問卷工具。
- (3)利用項目分析(Item analysis)計算出問卷中各個題目之鑑別力(discriminatory power)，以作為刪減題目之準則。

三、第三階段 – 問卷調查(questionnaire survey)

根據全聯會之全國醫師名冊，以系統隨機抽樣之方式，選取 1500 位醫師進行測量。

四、第四階段 – 資料分析(data analysis)

依據問卷調查的結果進行敘述性統計及分析性統計，並檢視量表的敏感度(sensitivity)、信度(reliability)、效度(validity)及各項變數的相關係數等。



圖十：研究設計流程圖

第二節 研究方法

一、第一階段

本研究第一階段的主要目的在於建立量表，我們採用改良式德菲法(Modified Delphi Technique)收集專家意見，利用反覆循環問卷的方式(iteration with controlled feedback)，希望讓專家們達成一致的共識(邱淑芬等人，民 85)。

(1)研究對象

雖然國內並無專門研究醫療人員心智負荷的學者，但邀請醫療、醫管或心理等相關領域具有高度專業知識的學者，以及實際從事醫療工作的資深醫師共同參與研究，也可以達到同樣的效果。

本研究預定邀請資深醫師(具主治醫師以上資格)15 名，相關領域學者(具講師以上資格)10 名，共 25 名專家，以匿名方式(anonymity)參與改良式德菲法問卷研究。

(2)研究步驟

考慮到國內沒有專門研究醫療人員心智負荷的學者，以及時間、人力有限等因素，我們採用改良式德菲法，亦即捨棄第一回合開放性問卷的階段，改由研究者本身蒐集整理國外文獻中所有測量

醫師心智負荷的相關向度(dimensions)、 權重(Weights)及比率(Rating)等資料後，整理成 5 個向度，分別為心智努力(mental effort)、時間負荷(time load)、心理壓力(psychological stress)、生理壓力(physiological stress)以及自我績效(own performance)等 5 項，下各有 2-4 個細項題目(items)，總共有 16 個細項題目，請專家們表示何者是最適合用來評量台灣醫師心智負荷的向度，我們採用李克特量表(Likert scale)六分法(分為極度適用、很適用、適用、不適用、很不適用、極度不適用等六級)，由專家們逐項對各個向度的適用性進行評量，若有特殊極端的選項則請其說明理由。

當第一次問卷回收，分析專家們對各個選項的看法後，以平均值(mean)、標準差(standard deviation)及眾數(mode)等方式，將第一份問卷的結果彙整，重新製成第二次問卷，請專家們再一次對彙整的結果表示意見，以減少專家們的差異。

第二次問卷的結果若標準差縮小呈現收斂狀況，我們將整理專家最後的意見，選取最重要之 12~16 個選項，製成量表。若第二次問卷的結果專家意見仍然分歧，則我們預計再發出第三次問卷，甚或召開專家會議，以尋求最後的共識。

另外，為了對每一向度之細項題目的重要性進行分析，我們將採用 Lawshe 所發展的內容效度比值(content-validity ratio, CVR)計算公式(Lawshe, 1975)，進行問卷中各個題目的重要性評估。其公式

為：

$$CVR = (ne - N/2)/(N/2)$$

ne：對於某一特定題目，評斷該題為「重要」的人數

N：所有的專家人數

CVR 可看出評判一題目為「重要」的實際專家人數與期望值之差佔期望值的百分比，所計算出來的 CVR 值，介於-1~1 之間，CVR 值愈高表示專家們認為此題目的「重要性」愈高。在此，我們設定在問卷的六分法中，若專家回答“極度適用”、“很適用”、“適用”三項者，意為評斷該題為「重要」，若回答“不適用”、“很不適用”、“極度不適用”三項者，意為評斷該題為「不重要」，如此我們即可算出每個題目的 CVR。

二、第二階段

本研究第二階段的目的是在於對初步擬定的量表進行前測研究(pilot study)，以適度修訂量表。

(1)研究對象

根據醫師公會全聯會於民國八十七年所出版之會員名冊(並參酌民國九十年後全聯會會刊“台灣醫界”每月醫師地址變更之資料)，在中部地區依據醫療院所層級之不同，按比例採立意抽樣法 (purposive

sampling)，選取 30 位執業醫師對訂定的評量工具進行前測研究。

(2) 研究步驟

我們郵寄此份問卷給這 30 位醫師，並隨後電話跟催，請醫師勾填此份問卷，並請其反應此問卷是否有錯誤或回答問卷時是否有困難等，以適度修訂問卷工具。然後利用項目分析(Item analysis)計算出問卷中各個題目之鑑別力(discriminatory power)，以作為刪減題目之準則。

使用項目分析用於評估測量項目的區分能力時，一般以鑑別力(discriminatory power)作為取捨之依據，當鑑別力大於 1 時，表示此題目對測量之項目具有區別高低之能力，可予以保留，若鑑別力小於 1 時，表示此題目區別高低之能力不大，可考慮予以刪除。

計算鑑別力的步驟有三：(a)計算量表總分。(b)計算量表總分在前 25%之樣本，各個測量題目的平均值($Mean_{25\%}$)，及量表總分在後 25%之樣本各個測量題目的平均值($Mean_{75\%}$)。(c)計算上述二個平均值之差($Mean_{25\%} - Mean_{75\%}$)，即為各測量題目之鑑別力。

(3) 問卷內容

問卷內容包括三個部分：

1.受測者人口學基本資料(demographic data)

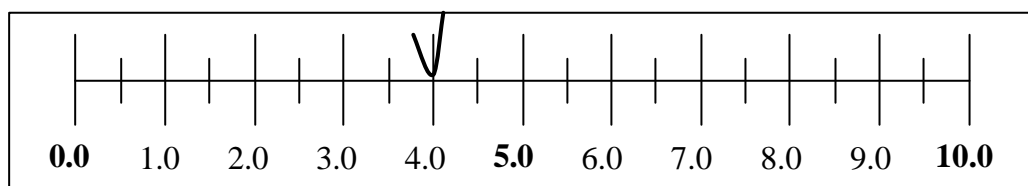
- 包括受測者年齡、性別、工作的醫院等級、工作的地點、職務等級和執業科別等。

2.工作活動(working activity)情形

- 包括每天平均工作多少小時? 診療多少個門診病患? 診療多少個住院病患? 診療多少個危急(critical)或需要心肺復甦術(CPR)的病患?

3.對心智負荷的主觀評量

- 針對已擬定的各個向度項目(Dimension items), 評量其權數(Weights)與等級(Rating)。
- 關於權數, 我們採用配對比較(pair-wise comparison)的方式, 由受測者兩兩比較而得出各個向度的權數。
- 關於等級, 我們採用 0.0~10.0 的雙極向度線(bipolar descriptor), 由受測者根據自身的經驗與感受在線上勾畫出等級。



三、第三階段

本研究第三階段的目的是在於使用已經過前測之心智負荷等級量表對

全國抽樣醫師進行實地測量

(1) 研究對象

我們依據全聯會於民國八十七年所出版之會員名冊(並參酌民國九十年後全聯會會刊“台灣醫界”每月醫師地址變更之資料),採取系統抽樣方式,選取台灣地區現行執業的醫師共 1500 名進行測試。原則上,每隔 20 名抽取一名,但剔除 60 歲以上者(因台灣醫師 60 歲以上者多已歇業或呈半退休狀態)或資料不齊全者,若遭剔除者則以名冊的下一名遞補。

(2) 研究步驟

我們預定於民國九十二年四月中旬將問卷郵寄給抽樣醫師,請醫師憑自己的經驗與感受勾填問卷的所有內容,並請其免貼郵票寄回。

四、第四階段

回收問卷後,使用統計軟體分析問卷之資料,檢視量表的敏感度、效度、信度,利用變異數分析及複迴歸等方法分析各項變數之間的相關性,並探討醫師心智負荷的影響因子。

第三節 資料處理與分析

本研究以 SAS 8.0 統計分析套裝軟體作為資料處理與分析的工具。

一、量表計分(Scoring)

(1)原始分數(raw score , RS) :

由於本量表每個向度項目(Dimension items)之等級(rating)採用 0.0~10.0 的雙極向度線讓受測者勾選，所以其計分由我們根據勾選之位置目測至小數點以下一位，即為各個細項題目之原始分數(raw score , RS)。

(2)平均分數(mean score , MS)

假設每一向度(D)中有 n 個細項題目(I)，則其每一向度平均分數(mean score)為 $RS = (I_1 + I_2 + \dots + I_n) / n$ 。

(3)加權分數(weighted score , WS) :

而各個向度的權數(weights)，因為我們採用兩兩配對比較(pair-wise comparison)的方式，由受測者勾選兩個配對比較的向度中何者比較「重要」，本量表有五個向度，所以共有 10 配對選項，假設某

一向度被勾選「重要」之次數為 N ，則該向度之權數 $W=N$ ，該向度的加權分數(WS, weighted score)為原始分數乘上權數再除以 10， $WS = (RS \times W) / 10$ 。

(4)總分(total score, TS)：

整個量表的最後總分(TS)為各個向度的加權分數(WS)之總合，即 $TS = (WS_1 + WS_2 + \dots + WS_5)$ ，總分(TS)表示該醫師的心智負荷指標，總分介於 0.0~10.0 之間，該分數越高，表示該醫師的心智負荷越高。

二、敘述性統計

依據問卷中變數的種類以平均值(mean)、標準差(standard deviation)、變異數(variance)、全距(range)等數值，描述受測者對問卷中各項變數的分佈情形。包括受測醫師人口學變數(demographic variables)，例如醫師的年齡、性別、工作醫院等級、工作地點、職務等級和執業科別等，以及醫師的工作活動(working activity)情形，例如每天工作多少小時、診療多少門診病患、診療多少住院病患、診療多少個危急(critical)病患等。

三、分析性統計

本研究主要在檢視新發展量表之敏感度(sensitivity)、效度(validity)

與信度(reliability)，同時找出可能影響醫師心智負荷的主要變數。

(1)敏感度(sensitivity)

敏感度是用來評估一個指標量表的測量值是否與其他可直接觀測之變數有理論上的一致性(consistency)。要檢測敏感度前，我們必須先推定(formulate)以下假設(hypothesis)為真：

1. 當醫師的工作時間愈長、看診病患人數愈多、病患的疾病嚴重度愈高，則醫師所承受的心智負荷就會增加。
2. 當醫師的自我績效評價愈高，表示醫師所承受的心智負荷就會降低。

換句話說，當我們藉由分析醫師的各個工作活動變數(working activity item variable)與各個心智負荷向度變數和心智負荷總分變數之間是否具有一致性(consistency)或相關性(correlation)，即可檢測此量表之敏感度。

(2)效度(validity)

- 1.表面效度(face validity)與內容效度(content validity)

此量表的表面效度與內容效度可藉由德菲法中反覆循環問卷

的方式，使專家們達成一致的共識而提高。

2. 建構效度(construct validity)

建構效度是指多重向度(multi-dimensional)的測量工具或量表，各個向度之間是否合乎統計上的一致性(consistency or agreement)。建構效度可進一步區分為聚合效度(convergent validity)及鑑別效度(discriminate validity)，聚合效度是指在同一建構下的多重向度指標，測量同一個標的時，應產生相似的結果，鑑別效度則是指在同一建構下的多重向度指標，若設計一個測量不同標的指標時，應產生相異的結果。要檢測量表之聚合效度及離散效度，我們可以利用統計軟體做以下的分析性統計：

利用皮爾森相關係數(r , Pearson's correlation coefficient)來分析心智負荷各個題目變數(item variables)與題目變數之間的相關性，各個題目變數與向度構面之間的相關性，以及各個向度構面與心智負荷總分(mental workload total score)之間的相關性。每個題目與題目之間、題目與向度構面之間、向度構面與量表總分之間的皮爾森相關係數應該大於或等於 0.4($r \geq 0.4$)。

(a) 聚合效度(convergent validity)

分析每個細項題目與其所組成的向度構面之間的皮爾森相關

係數，其中 $r > 0.4$ 的百分比即為此量表項目階層之聚合效度。為了避免題目與該向度構面間的相關係數被高估，我們採用重複校正相關係數加以校正，其公式如下：

$$\text{重複校正相關係數} = r - 2(\text{相關標準誤})$$

$$\text{相關標準誤} = \text{SQRT} \left\{ (1 - r^2)/(n - 2) \right\}$$

其中 r = 題目與該向度構面之間的皮爾森相關係數

n = 該向度構面的題目數

(b)鑑別效度(discriminate validity)

分析每個細項題目與其所組成的向度構面之間的皮爾森相關係數，高於與其他構面間的皮爾森相關係數之比例，其百分比即為此量表項目階層之鑑別效度。

(3)信度(reliability)

利用 Cronbach 值(Cronbach coefficient) 來檢測量表的內部一致性(internal consistency)，以衡量量表的信度。

四、心智負荷影響因子之探討

本研究在獲得台灣醫師心智負荷的各向度分數以及總分後，將進一步探討影響醫師心智負荷之可能因子。

我們將用變異數分析方法(analysis of variance , ANOVA)來比較醫師的人口學變數(包括年齡、性別、工作醫院等級、工作地點、職務等級和執業科別等)與工作活動(work activity)之間是否存在差異。也比較醫師的年齡、性別、工作醫院等級、工作地點、職務等級和執業科別等因素的不同，是否會存在心智負荷的差異。

另外，我們也將以心智負荷的分數作為因變項(dependent variable)，以醫師的工作活動變數(包括工作時數、門診人數等)以及醫師的人口學變數(包含醫師的年齡、性別、醫院等級、工作地點、職務等級等)作為自變項(independent variable)，先以複迴歸(enter multiple regression)控制其他變項以建立完整模式(full model)，然後進行逐項複迴歸分析(multiple regression with stepwise method)，以 $p < 0.05$ 進入、 $p > 0.1$ 捨棄的原則進行變項的選取，進入最終模式(final model)，並分別尋求其相關性(R^2 ，coefficient of determination)，來探討醫師心智負荷之可能影響因子。

本研究之研究變項操作型定義如表三所列。

表三：研究變項之操作型定義

變向類別	操作型定義	測量尺度	資料來源
一、應變項			
心智負荷分數	心智負荷分數	連續變項	問卷資料
二、自變項			
年齡	年齡	連續變項	問卷資料
性別	男、女兩項	類別變項	問卷資料
工作時數	最近一個月 平均每天工作時數	連續變項	問卷資料
門診人數	最近一個月 平均每天門診人數	連續變項	問卷資料
住院人數	最近一個月 平均每天住院人數	連續變項	問卷資料
危急人數	最近一個月 平均每天危急人數	連續變項	問卷資料
醫院層級	基層診所、地區醫院、區域醫院、醫學中心四項	類別變項	問卷資料
工作地點	都市、鄉鎮、偏遠地區三項，由受測醫師自行填選	類別變項	問卷資料
醫師職務	住院醫師、主治醫師、開業醫師三項	類別變項	問卷資料

第四章 研究結果

第一節 建立量表(scale establishment)

一、改良式德菲調查法問卷

本次研究在民國九十二年一月間共邀請到中部地區資深醫師 15 名(其中醫學中心主治醫師 3 名, 區域醫院主治醫師 5 名, 地區醫院主治醫師 3 名, 基層診所開業醫師 4 名,), 醫管及心理相關領域學者 10 名(其中醫管領域副教授或助理教授 4 名, 講師 1 名, 心理學碩士 2 名, 社會學碩士 2 名, 工業工程碩士 1 名), 共 25 名, 以匿名方式參與第一次改良式德菲法問卷研究(問卷內容如附錄一)。第一次問卷 25 份全部回收, 我們彙整專家們對各個選項的看法後, 以平均值(mean)、標準差(standard deviation)及眾數(mode)等方式, 將第一份問卷的統計結果, 重新製成第二次問卷(問卷內容如附錄二), 請專家們再一次對彙整的結果表示意見。第二次德菲法問卷共發出 25 份, 回收 23 份(兩位學者寒假失去聯絡)。

在第一次問卷內容中, 我們共分為 5 個向度, 分別為 1. “心智努力(mental effort)”、2. “時間負荷(time load)”、3. “心理壓力(psychological stress)”、4. “生理壓力(physiological stress)”以及 5. “自我績效(own performance)”等 5 項, 而在 1. “心智努力”下有 3 個題目(items), 在 2. “時間負荷”下有 4 個題目, 在 3. “心理壓力”下有 4 個題目, 在 4. “生

理壓力”下有 2 個題目，在 5. “自我績效”下有 3 個題目，總共有 16 個題目。我們在第一次問卷回收後，參酌專家們對題目的若干建議，在第二次問卷中，增加了兩個題目，分別在 3. “心理壓力”及 5. “自我績效”下各增加一題目，總共有 18 個題目。

二、統計分析

(1) 平均值(mean)與標準差(standard deviation)

德菲調查法(Delphi survey)的特點在於利用反覆循環問卷的方式(iteration with controlled feedback)，讓專家的意見能夠逐步達成共識。我們將問卷中李克特量表(Likert scale)六分法中的“極度適用”、“很適用”、“適用”、“不適用”、“很不適用”、“極度不適用”等六個等級，依次設定分數為 6~1 分，如此，問卷的每一個題目，專家的意見就可用平均值、標準差等方式表示出來。我們只要比較第一次及第二次問卷的平均值，就可以知道專家們對每一個題目評定「適用程度」的高低如何及是否有變化；另外，我們只要比較第一次及第二次問卷的標準差，就可以知道專家對每一個題目「適用程度」的意見是否達成一致，在此，我們用第二次問卷的標準差比上第一次問卷的標準差的比值($\text{standard deviation ratio} = S.D.2/S.D.1$)做比較，若此比值 < 1 ，表示標準差呈現收斂，亦即專家們意見逐漸達成一致，若此比值 > 1 ，表示標準差未呈現收斂，亦即專家意見仍有紛歧。

我們將兩次德菲調查法問卷的結果整理成表四。從表四可看出，(第二次問卷)所有題目的平均值都 > 4 分，5 分者也有兩題，顯示專家們對問卷題目是否「適合」評量台灣醫師的心智負荷一般都表贊同，並無明顯反對的意見。而在標準差是否呈現收斂方面，幾乎所有題目標準差比值(S.D.2/S.D.1)都 < 1，顯示出專家們在兩次問卷後意見都能逐漸達成一致，只有題目 3.2 的標準差比值 = 1，表示專家們對題目 3.2 是否「適合」評量台灣醫師的心智負荷意見有明顯紛歧。

(2)內容效度比值(content-validity ratio , CVR)

另外一個我們採用來判定問卷結果的指標是內容效度比值 (content-validity ratio , CVR) (Lawshe, 1975)，這是用來分析問卷中每一題目的「重要性」，其公式為： $CVR = (n_e - N/2)/(N/2)$ ；其中 n_e 代表對於某一特定題目，評斷該題為「重要」的專家人數， N 代表所有的專家人數。CVR 之值介於-1~1 之間，CVR 值愈高表示專家們認為此題目的「重要性」愈高，CVR 值愈低表示專家們認為此題目的「重要性」愈低。

在此，我們設定，在問卷的六分法中，若專家回答“極度適用”、“很適用”、“適用”三項者，意為評斷該題為「重要」，若回答“不適用”、“很不適用”、“極度不適用”三項者，意為評斷該題為「不重要」，如此我們就可以算出每個題目的 CVR。從表四可看出，(第二

次問卷)除了題目 3.2 的 $CVR = 0.56$ 顯然偏低外,其他所有題目的 CVR 都大於 0.7,甚至在題目 2.1、3.1、3.5、5.1、5.2、5.4 的 CVR 都等於 1,顯示專家們對問卷的題目大致都算認同。

(3)量表確定

由於題目 3.2 標準差比值偏高($standard\ deviation\ ratio = 1$),而且內容效度比值也顯然偏低($CVR = 0.56$),表示專家們對此題目是否「適合」評量台灣醫師的心智負荷有明顯意見紛歧,所以,我們決定捨棄此一題目。

至於其他題目,無論在平均值、標準差比值或內容效度比值,都顯示出專家們意見贊同度較高,而且較趨於一致,故全予以保留。

台灣醫師心智負荷量表,最後決定分為 5 個向度,即心智努力、時間負荷、心理壓力、生理壓力以及自我績效,而細項題目各有 3 個、4 個、4 個、2 個及 4 個題目,總共有 17 個題目,作為前測的量表(內容如附錄三)。

表四：德菲法問卷結果統計分析

題目	第一次問卷			第二次問卷			比較
	MEAN1	S.D.1	CVR1	MEAN2	S.D.2	CVR2	S.D.2/ S.D.1
1.1	4.48	0.98	0.60	4.56	0.69	0.91	0.70
1.2	4.24	1.24	0.60	4.39	0.82	0.82	0.66
1.3	4.16	1.01	0.52	4.35	0.70	0.91	0.69
2.1	4.52	1.14	0.68	4.96	0.75	1.00	0.66
2.2	5.00	0.94	0.84	5.13	0.68	0.91	0.72
2.3	4.92	0.89	0.92	4.78	0.78	0.82	0.88
2.4	4.64	0.97	0.84	4.70	0.75	0.91	0.77
3.1	4.56	1.06	0.60	4.52	0.65	1.00	0.61
3.2	4.36	0.89	0.68	4.13	0.89	0.56	1.00
3.3	4.60	0.94	0.76	4.26	0.85	0.82	0.90
3.4	4.52	1.10	0.68	4.22	0.66	0.82	0.60
3.5*				5.00	0.72	1.00	
4.1	4.60	1.10	0.68	4.30	0.91	0.74	0.83
4.2	4.68	1.05	0.76	4.52	0.65	0.91	0.62
5.1	4.60	0.98	0.68	4.83	0.56	1.00	0.57
5.2	4.40	1.10	0.68	4.70	0.75	1.00	0.68
5.3	4.40	1.17	0.52	4.22	0.93	0.82	0.79
5.4*				4.57	0.71	1.00	

(註:*表示無第一次問卷資料)

第二節 前測研究(pilot study)

我們根據醫師公會的會員名冊，在中部地區依據醫療院所層級之不同，按比例採立意抽樣法(purposive sampling)，選取 30 位執業醫師對訂定的量表進行前測研究。總計發出問卷 30 份，回收 27 份，有效問卷 27 份。

一、敘述性統計

前測研究結果之敘述統計如表五所示，我們將所有向度之細項題目，包含原始分數(RS)、平均分數(MS)、權重(W)、加權分數(WS)及總分(TS)等數值，以平均值(Mean)、標準差(Standard deviation)及全距(Range)等方式表示出來，其中“自我績效”一項乃是測量反方向之指標，計算分數時我們將其反轉，即(10 - 勾選分數)，為其原始分數。

從表五可以看出，27 位參與前測研究之醫師，其心智負荷測量之總分，平均值為 6.535，標準差為 1.006。

二、鑑別力(discriminatory power)分析

在此我們使用鑑別力(discriminatory power)分析來評估測量題目之區分能力，並作為題目取捨之依據，當鑑別力大於 1 時，表示此題目具有區別高低之能力，予以保留，若鑑別力小於 1 時，表示此題目

區別高低之能力不大，則予以刪除。

表六是前測量表各個題目之鑑別力分析，從表五可以看出，前測量表的五個向度，17 個題目中有 15 個題目的鑑別力都大於 1，表示這些題目具有鑑別高低之能力，我們都予以保留，但有兩個題目 5.1、5.2，其鑑別力分別為 0.69、0.79，都小於 1，表示此題目對於測量項目區別高低之能力不足，我們則予以刪除。

經過前測，沒有任何醫師反應此量表有錯誤或回答問卷時有困難，因此，我們決定台灣醫師心智負荷量表保留 15 個題目進行下一步之全面問卷調查。

表五：前測研究敘述統計

(N=27)

	平均值	標準差	全距
心智努力 1-1	8.074	1.269	4(6-10)
心智努力 1-2	7.444	1.333	5(5-10)
心智努力 1-3	7.944	1.375	5(5-10)
時間負荷 2-1	7.870	1.370	5(5-10)
時間負荷 2-2	8.259	1.281	5(5-10)
時間負荷 2-3	7.611	1.643	5(5-10)
時間負荷 2-4	7.667	1.461	5(5-10)
心理壓力 3-1	7.000	1.726	8(2-10)
心理壓力 3-2	5.370	2.186	8(1-9)
心理壓力 3-3	6.511	1.657	6(4-10)
心理壓力 3-4	8.148	1.479	5(5-10)
生理壓力 4-1	5.185	2.001	8(0-8)
生理壓力 4-2	5.844	2.014	8(2-10)
*自我績效 5-1	3.582	2.270	9(1-10)
*自我績效 5-2	3.204	1.953	9(1-10)
*自我績效 5-3	4.204	2.363	9(1-10)
*自我績效 5-4	3.082	1.959	9.5(0.5-10)
心智努力均分(TL-MS)	7.821	1.221	4.33(5.67-10)
時間負荷均分(TL-MS)	7.852	1.275	4.75(5.25-10)
心理壓力均分(PS-MS)	6.757	1.175	3.75(5-8.75)
生理壓力均分(PH-MS)	5.515	1.777	6.50(1.5-8.0)
*自我績效均分(OP-MS)	3.518	1.917	9(1-10)
心智努力權重(ME-W)	1.70	1.17	4(0-4)
時間負荷權重(TL-W)	2.26	1.20	4(0-4)
心理壓力權重(PS-W)	3.30	0.95	3(1-4)
生理壓力權重(PH-W)	0.96	1.06	3(0-3)
自我績效權重(OP-W)	1.78	1.15	4(0-4)
心智努力權分(ME-WS)	1.358	0.977	3.87(0-3.87)
時間負荷權分(TL-WS)	1.830	1.072	4(0-4)
心理壓力權分(PS-WS)	2.228	0.780	2.83(0.68-3.50)
生理壓力權分(PH-WS)	0.554	0.639	2.10(0-2.10)
*自我績效權分(OP-WS)	0.570	0.429	1.65(0-1.65)
總分(TS)	6.535	1.006	3.90(4.90-8.80)

* “自我績效”乃是測量反方向之指標，計算分數時需將其反轉，即(10 - 勾選分數)。

表六：前測量表之鑑別力分析

	題 目	鑑別力	保 留
1.心智努力			
1-1	對於您目前的工作，您覺得需要多少的心智努力(包括思考、決斷、計算、記憶及注意力等)才能達成?	1.36	✓
1-2	您覺得您目前從事的工作有多少的困難度(difficulty)?	2.36	✓
1-3	您覺得您已經付出多少心智努力才能達到您目前所從事的工作標準?	1.86	✓
2.時間負荷			
2-1	您覺得您目前所從事的工作有多少時間壓力(time pressure)?	1.79	✓
2-2	在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在很短時間內，完成很多事情(例如門診的病患、病房的巡查等)?	2.00	✓
2-3	在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在同一時間做很多事情(例如接聽電話、護士照會、病患抱怨等)?	2.64	✓
2-4	對於您目前的工作中，您是否經常覺得工作時間過長，不堪負荷?	2.07	✓
3.心理壓力			
3-1	在您目前的工作中，您覺得診治病人時感受到多少的心理壓力，包括挫折(frustrating)，焦慮(anxiety)，困惑(confusing)等?	1.76	✓
3-2	在您目前的工作中，您是否經常覺得無法獲得同儕或其他工作人員充分的配合與協助?	1.71	✓
3-3	在您目前的工作，您是否經常覺得，受限於某些因素，您只能考慮到病患的主訴，而無法作整體性的考量?	2.60	✓

3-4	在您目前的工作中，您是否經常會害怕醫療糾紛的發生？	1.79	√
4.生理壓力			
4-1	在您的工作過程中，您是否經常覺得頭痛、頭暈、心悸、做事無法專心或容易發脾氣？	1.43	√
4-2	在每天工作結束後，您是否經常覺得身體疲倦、食慾變差或心情煩悶？	2.96	√
5.自我績效			
5-1	在您目前從事的工作中，您感受到多少的成就感？	0.69	
5-2	在您目前從事的工作中，您為自己的工作表現感受到多少的滿意度？	0.79	
5-3	在您目前從事的工作中，您是否覺得當您的付出增加時，所獲得的回饋也會呈同比例增加？	2.00	√
5-4	在您目前從事的工作中，您是否覺得當您與您的病患之間有良好的互動？	1.21	√

第三節 問卷調查(questionnaire survey)

我們依據全聯會之會員名冊，採取系統抽樣方式，選取台灣地區執業醫師共 1500 名，於民國九十二年四月中旬將問卷郵寄給所有抽樣醫師，並於五月二十日截止收件。總計發出 1500 份問卷，回收 219 份，回收率為 14.6%，扣除資料不全者 7 份，有效問卷為 212 份。

(1)人口學資料(demographic data)

如表七與表八所示，抽樣醫師人口學資料的分佈大致與目前台灣醫師的母群體分佈狀況相符，表示此抽樣資料應能真正反應母群體的狀況。在年齡方面，小於 30 歲的醫師佔 8.5%，30~40 歲間的醫師佔 41.5%，40~50 歲間佔 36.3%，50~60 歲間佔 12.3%，分佈情形與母群體相似；而在性別方面，男性佔 92%，女性只佔 8%，也符合台灣醫師性別的分佈情形；在醫院層級方面，醫院執業醫師佔 65%，開業醫師佔 35%；在工作地點方面，有 2/3 集中在都市，1/3 在鄉鎮及偏遠地區；在工作職務方面，開業醫師佔 35.8%，醫院主治醫師佔 47.2%，醫院住院醫師佔 16%；此外，在執業科別方面，一般科及家醫科醫師佔 17.9%、內科醫師佔 15.1%、外科佔 11.3%、婦產科佔 7.5%、兒科佔 10.8%，其他小科醫師共佔 37.4%，也都和母群體的分佈狀況大致相符。

(2)工作活動(working activity)情形

如表九所示，抽樣醫師平均每日工作時數為 9.496 (±1.103) 小時，平均每日門診人次為 40.268 (±8.433) 人(註:住院醫師無門診者不列入平均),平均每日照顧之住院病人數為 5.297(±6.772)人(註:開業醫師無住院病人者不列入平均),平均每日照顧危急之病患人數為 0.887 (±1.638) 人。

表七:醫師人口學基本資料敘述統計

(有效樣本 N=212)

變項	類別	樣本數	百分比(%)	備註
1 年齡	30	18	8.5	
	> 30~ 40	88	41.5	
	> 40~ 50	77	36.3	
	> 50~ 60	26	12.3	
	(遺漏值)	3	1.4	
2 性別	男	195	92.0	
	女	16	7.5	
	(遺漏值)	1	0.5	
3 醫院層級	醫學中心	57	26.9	
	區域醫院	56	26.4	
	地區醫院	25	11.8	
	基層診所	74	34.9	
4 工作地點	都市	137	64.6	
	鄉鎮	66	31.1	
	偏遠地區	6	2.8	
	(遺漏值)	3	1.4	
5 工作職務	住院醫師	34	16.0	
	主治醫師	100	47.2	
	開業醫師	76	35.8	
	其他	2	0.9	
6 執業科別	一般科(家醫科)	38	17.9	
	內科	32	15.1	
	外科	24	11.3	
	婦產科	16	7.5	
	小兒科	23	10.8	
	骨科	3	1.4	
	麻醉科	8	3.8	
	泌尿科	6	2.8	
	耳鼻喉科	17	8.0	
	眼科	13	6.1	
	皮膚科	8	3.8	
	復健科	5	2.4	
	精神科	7	3.3	
	其他	12	5.7	

表八：2001 年台灣地區執業醫師年齡、性別及執業科別分佈情形

變項	類別	樣本數	百分比(%)	備註
1 年齡 (N=27336)	30	3531	12.9	
	> 30~ 40	10409	38.1	
	> 40~ 50	8663	31.7	
	> 50~ 60	4733	17.5	
2 性別 (N=27336)	男	24089	88.1	
	女	3257	11.9	
3 執業科別 (N=29134)	一般科(家醫科)	5572	19.1	
	內科	6726	23.1	
	外科	3120	10.7	
	婦產科	2207	7.6	
	小兒科	2414	8.3	
	骨科	864	3.0	
	麻醉科	611	2.1	
	泌尿科	420	1.4	
	耳鼻喉科	1551	5.3	
	眼科	1329	4.6	
	皮膚科	652	2.2	
	復健科	586	2.0	
	精神科	802	2.8	
	其他	2280	7.8	

(資料來源:中華民國醫師公會全國聯合會網站, 2003 年 6 月)

表九:醫師工作活動情形敘述統計

(有效樣本 N=212)

工作活動情形(/每日)	平均值	標準差	全距
工作時數	9.496	3.103	24(1-24)
門診人次#	40.268	28.433	200(0-200)
住院人次##	5.297	6.772	30(0-30)
危急人次	0.887	1.638	10(0-10)

(註:#住院醫師無門診者不列入平均)
 (註:##開業醫師無住院病人者不列入平均)

第四節 資料分析(data analysis)

一、醫師人口學變數與工作活動之關係

我們採用變異數分析法(analysis of variance , ANOVA)來比較醫師的人口學變數(包括年齡、工作醫院等級、工作地點、職務等級和執業科別等)與工作活動(work activity)之間是否存在差異。

使用變異數分析來檢驗兩個以上母群體平均值是否相同時，必須有三個基本假設：1.各樣本之母群體為常態分配(normality)；2.各樣本之母群體相互獨立(independence)；3.各樣本之母群體變異數相同(homogeneity of variance)，因此，本研究在使用變異數分析前，必須先做變異數同質性檢定。

變異數同質性檢定的方法，是在做變異數分析前，假設各組母群體變異數相同，然後加以檢驗是否接受此虛無假設，若接受此虛無假設，才能繼續做 ANOVA，若推翻虛無假設，則表示此處 ANOVA 不適用。本研究採用哈特來檢定法(Hartley's test)來做變異數同質性檢定， α 值設為 0.01。

在變異數分析方面，顯著性 F 值我們設為 0.01，當 F 檢定， p 值 <0.01 時，我們就進一步做事後檢定(post hoc test)以多重比較(multiple-comparison)之方式找出各組之差異，本篇研究採用 Bonferroni

method 做事後檢定。

(1)醫院層級與工作活動的關係

1.工作時數

在醫師工作時數方面(如表十所示), 醫學中心、區域醫院、地區醫院和基層診所之間, 存在顯著的差異($p < 0.01$), 進一步多重比較顯示(如表十一), 醫學中心、區域醫院與地區醫院、基層診所之間有顯著的差異($p < 0.01$), 而醫學中心與區域醫院之間, 以及地區醫院與基層診所之間則無明顯差異, 表示在醫學中心(10.61hrs)或區域醫院(9.75hrs)工作的醫師, 其每天工作時數顯然大於在地區醫院(9.52hrs)或基層診所(8.44hrs)工作的醫師。

2.門診人次

在門診人次方面(如表十所示), 也顯示在醫院層級間呈現明顯差異($P < 0.01$), 做事後檢定(post hoc test) (如表十一)發現, 醫學中心、區域醫院的門診人次與地區醫院、基層診所的門診人次有明顯差異, 而醫學中心、區域醫院之間, 以及地區醫院、基層診所之間則無差異, 表示在醫學中心(27.01)或區域醫院(30.57)工作的醫師, 其每天門診人次顯然小於在地區醫院(48.25)或基層診所(55.12)工作的醫師。

3.住院人次與危急人次

住院人次與危急人次初步看來似乎也有差異，但母群體變異數同質性檢定 $p < 0.01$ ，我們未做 ANOVA 分析。

表十:醫院層級與工作活動的關係

		個數	平均值	標準差	同質性檢 定(p 值)	ANOVA F 檢定
工作時數	醫學中心	57	10.61	2.76	0.047	5.771 (p<0.01)
	區域醫院	56	9.75	3.66		
	地區醫院	25	9.52	2.08		
	基層診所	74	8.44	2.88		
	總合	212	9.49	3.10		
門診人次	醫學中心	57	27.01	19.33	0.513	16.77 (p<0.01)
	區域醫院	56	30.57	29.87		
	地區醫院	25	48.25	23.44		
	基層診所	74	55.12	27.24		
	總合	212	40.27	28.43		
住院人次	醫學中心	57	7.81	6.93	0.000	
	區域醫院	56	9.16	6.79		
	地區醫院	25	6.26	7.12		
	基層診所	74	0.11	0.48		
	總合	212	5.30	6.77		
危急人次	醫學中心	57	1.39	1.99	0.000	
	區域醫院	56	1.52	1.81		
	地區醫院	25	0.47	1.00		
	基層診所	74	0.16	0.91		
	總合	212	0.89	1.64		

表十一：醫院層級與工作活動的多重比較
(Bonferroni method)

醫院層級	工作時數		門診人次		
	平均差異	顯著性	平均差異	顯著性	
醫學中心	區域醫院	-3.56	0.91	-4.869	1.000
	地區醫院	-21.24**	0.000**	-23.433**	0.003**
	基層診所	-28.12**	0.000**	-30.179**	0.000**
區域醫院	醫學中心	3.56	0.91	4.869	1.000
	地區醫院	-17.68*	0.045*	-18.564*	0.027*
	基層診所	-24.56**	0.000**	-25.310	0.000**
地區醫院	醫學中心	21.24**	0.000**	23.433	0.003**
	區域醫院	17.68*	0.045*	18.564*	0.027*
	基層診所	-6.87	0.72	-6.745	1.000
基層診所	醫學中心	28.12**	0.000**	30.179	0.000**
	區域醫院	24.56**	0.000**	25.310	0.000**
	地區醫院	6.87	0.72	6.745	1.000

(註：*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

(2) 醫師年齡與工作活動的關係

1. 工作時數

在醫師工作時數方面(如表十二所示), “ 30 歲組 ”、 “ >30-40 歲組 ”、 “ >40- 50 歲組 ” 及 “ >50- 60 歲組 ” 四組之間, 存在明顯的差異($p<0.01$), 事後檢定顯示(如表十三), “ 30 歲組 ” 與 “ >40- 50 歲組 ” 之間存在差異($p<0.01$), “ 30 歲組 ” 與 “ >50- 60 歲組 ” 之間也有不同($p<0.05$), 其他各組之間則無差異。表示 “ 30 歲組 ” 的醫師(11.62hrs)每天工作時數明顯大於 “ >40- 50 歲組 ” 的醫師(9.07hrs), 也明顯大於 “ >50- 60 歲組 ” 的醫師(8.74hrs), 這應該與 “ 30 歲組 ” 的醫師多為住院醫師必須經常值夜班有關。

2. 門診人次

在門診人次方面(如表十二所示), 四組年齡層之間呈現明顯差異($P<0.01$), 多重比較發現(如表十三), “ 30 歲組 ” 與其他三組之間的門診人次有明顯差異, 而其他組別之間則無差異, 表示 “ 30 歲組 ” 的醫師(15.24 人)每天門診人次顯然小於 “ >30- 40 歲組 ” 的醫師(37.25 人)、 “ >40- 50 歲組 ” 的醫師(47.93 人)及 “ >50- 60 歲組 ” 的醫師(44.24 人), 這應該是 “ 30 歲組 ” 的醫師多為住

院醫師較少看門診，且資歷不足的緣故。

3. 危急人數

在危急人數方面(如表十二所示)，四組年齡層之間同樣呈現明顯差異($P < 0.01$)，多重比較同樣發現(如表十四)，“30 歲組”與其他三組間的危急人次有明顯差異，而其他組別之間則無差別，表示“30 歲組”的醫師(2.12 人)每天處理危急人次顯然大於“>30- 40 歲組”的醫師(0.90 人)、 “>40- 50 歲組”的醫師(0.78 人)及“>50- 60 歲組”的醫師(0.36 人)，原因當然與“30 歲組”的醫師大多是大醫院受訓的住院醫師必須值急診班，也必須照顧加護病房病人有關。

表十二:醫師年齡與工作活動的關係

	個數	平均值	標準差	同質性檢 定(p 值)	ANOVA F 檢定
工作時數	30	18	11.62	2.79	0.789
	>30- 40	88	9.67	2.89	4.074 (p<0.01)
	>40- 50	80	9.07	3.33	
	>50- 60	26	8.74	2.72	
	總合	212	9.49	3.10	
門診人次	30	18	15.24	18.11	0.073
	>30- 40	88	37.25	26.82	9.522 (p<0.01)
	>40- 50	80	47.93	26.08	
	>50- 60	26	44.24	35.49	
	總合	212	40.27	28.43	
住院人次	30	18	13.00	8.94	0.000
	>30- 40	88	5.81	6.17	
	>40- 50	80	3.93	6.26	
	>50- 60	26	2.42	4.24	
	總合	212	5.30	6.77	
危急人次	30	18	2.12	1.90	0.083
	>30- 40	88	0.90	1.30	4.164 (p<0.01)
	>40- 50	80	0.78	1.98	
	>50- 60	26	0.36	0.84	
	總合	212	0.89	1.64	

表十三:醫師年齡與工作活動的多重比較(I)

(Bonferroni method)

醫師年齡		工作時數		門診人次	
		平均差異	顯著性	平均差異	顯著性
30	>30- 40	1.946	0.084	-31.486**	0.001**
	>40- 50	2.542**	0.009**	-42.513**	0.000**
	>50- 60	2.878*	0.014*	-38.785**	0.000**
>30- 40	30	-1.946	0.084	31.486**	0.001**
	>40- 50	0.596	1.000	-11.027	0.070
	>50- 60	0.932	1.000	-7.299	1.000
>40- 50	30	-2.542**	0.009**	42.513**	0.000**
	>30- 40	-0.596	1.000	11.027	0.070
	>50- 60	0.336	1.000	3.728	1.000
>50- 60	30	-2.878*	0.014*	38.785**	0.000**
	>30- 40	-0.932	0.597	7.299	1.000
	>40- 50	-0.336	0.971	-3.728	1.000

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

表十四:醫師年齡與工作活動的多重比較(II)

(Bonferroni method)

醫師年齡		危急人數		
		平均差異	顯著性	
30	>30- 40	1.178*	0.040*	
	>40- 50	1.313*	0.017*	
	>50- 60	1.731**	0.004**	
>30- 40	30	1.178*	0.040*	
	>40- 50	0.134	1.000	
	>50- 60	0.552	0.777	
>40- 50	30	-1.313*	0.017*	
	>30- 40	-0.134	1.000	
	>50- 60	0.418	1.000	
>50- 60	30	-1.731**	0.004**	
	>30- 40	-0.552	0.777	
	>40- 50	0.418	1.000	

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

(3)醫師工作職務與工作活動的關係

1.工作時數

在醫師工作時數方面(如表十五所示)，住院醫師、主治醫師和開業醫師三組之間，有明顯的差異($p<0.01$)，多重配對比較顯示(如表十六)，住院醫師和主治醫師之間存在明顯的差異($p<0.01$)，住院醫師和開業醫師之間也存在明顯的差異($p<0.01$)，主治醫師和開業醫師之間同樣存在明顯的差異($p<0.01$)，這個原因可能是住院醫師因為需要時常值夜班，所以每天工作時數最長(11.67hrs)，醫院主治醫師需要參加晨會、大都需要輪流看夜診，所以工作時數相對也會較長(9.66hrs)，至於開業醫師的工作時數就比較穩定了(8.34hrs)。

2.門診人次

在門診人次方面(如表十五所示)，三組之間 ANOVA 檢定呈現明顯差異($P<0.01$)，進一步多重比較發現(如表十六)，住院醫師和主治醫師之間存在明顯的差異($p<0.01$)，住院醫師和開業醫師之間也存在明顯的差異($p<0.01$)，主治醫師和開業醫師之間同樣存在明顯的差異($p<0.01$)。原因應該是開業醫師(52.43 人)以每天以看門診為主，自然平均門診人數就會多，醫院主治醫師仍需照顧住院病人，而且診次較少，平均每天門診人數就較少，而住院醫師主要以照顧

住院病人為主，當然門診人數就會較少。

(4) 醫師工作地點與工作活動的關係

(如表十七所示)無論在工作時數、門診人次、住院人次以及危急人次各方面，在都市、鄉鎮和偏遠地區三組之間，從變異數分析中發現，並無存在明顯差異，亦即無論在都市、鄉鎮和偏遠地區工作的醫師，其工作活動情形並沒有不同。

表十五:醫師工作職務與工作活動的關係

		個數	平均值	標準差	同質性檢 定(p 值)	ANOVA F 檢定
工作時數	住院醫師	34	11.67	3.48	0.084	15.859 (p<0.01)
	主治醫師	100	9.66	3.06		
	開業醫師#	78	8.34	2.38		
	總合	212	9.49	3.10		
門診人次	住院醫師	34	16.45	17.57	0.048	26.502 (p<0.01)
	主治醫師	100	38.88	27.43		
	開業醫師#	78	52.43	26.70		
	總合	212	40.27	28.43		
住院人次	住院醫師	34	9.75	7.73	<0.01	
	主治醫師	100	7.54	6.73		
	開業醫師#	78	0.47	1.74		
	總合	212	5.30	6.77		
急救人次	住院醫師	34	2.06	2.28	<0.01	
	主治醫師	100	0.99	1.49		
	開業醫師#	78	0.23	1.11		
	總合	212	0.89	1.64		

(註:#開業醫師包含 2 位填「其他」之醫師數)

表十六:醫師工作職務與工作活動的多重比較

(Bonferroni method)

醫師工作職務		工作時數		門診人次	
		平均差異	顯著性	平均差異	顯著性
住院醫師	主治醫師	2.017**	0.002**	-28.545**	0.000**
	開業醫師#	3.332**	0.000**	-42.307**	0.000**
主治醫師	住院醫師	-2.017**	0.002**	28.545**	0.000**
	開業醫師#	1.315**	0.009**	-13.761**	0.002**
開業醫師#	住院醫師	-3.332**	0.000**	42.307**	0.000**
	主治醫師	-1.315**	0.009**	13.761**	0.002**

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01) (註#開業醫師包含 2 位填「其他」之醫師數)

表十七:醫師工作地點與工作活動的關係

		個數	平均值	標準差	同質性檢 定(p 值)	ANOVA F 檢定
工作時數	都市	137	9.41	2.92	0.331	0.449 (p=0.639)
	鄉鎮	66	9.81	3.53		
	偏遠地區	6	9.00	2.76		
	總合	209	9.52	3.11		
門診人次	都市	137	39.27	29.30	0.830	0.489 (p=0.614)
	鄉鎮	66	41.47	28.00		
	偏遠地區	6	50.04	19.97		
	總合	209	40.27	28.63		
住院人次	都市	137	5.05	6.34	0.024	1.226 (p=0.296)
	鄉鎮	66	6.19	7.71		
	偏遠地區	6	2.33	5.72		
	總合	209	5.33	6.79		
急救人次	都市	137	0.84	1.51	0.162	0.845 (p=0.431)
	鄉鎮	66	1.08	1.93		
	偏遠地區	6	0.33	0.82		
	總合	209	0.90	1.65		

二、 醫師心智負荷分數之敘述性統計

所有抽樣醫師智負荷分數之敘述性統計資料如表十八所列，有效樣本共 212 份，前面說過，問卷內容分為 5 個向度，分別“ 心智努力 ”、“ 時間負荷 ”、“ 心理壓力 ”、“ 生理壓力 ”以及“ 自我績效 ”，而向度下總共有 15 個問項，各問項的分數介於 0.0~10.0 之間，由受測醫師自我勾選，同一向度之所有問項平均即為該向度之平均分數，平均分數乘上該向度之權重，再除以 10，即為該向度之加權分數，5 個向度的加權分數加總，即為該醫師之心智負荷總分。

問卷調查結果顯示，抽樣醫師的“ 心智努力 ”的平均分數(均分)為 7.044，權重為 2.18，加權分數(權分)為 1.560，“ 時間負荷 ”的平均分數(均分)為 7.015，權重為 2.18，加權分數(權分)為 1.579、“ 心理壓力 ”的平均分數(均分)為 5.954，權重為 2.84，加權分數(權分)為 1.739、“ 生理壓力 ”的平均分數(均分)為 4.873，權重為 0.99，加權分數(權分)為 0.494，“ 自我績效 ”的平均分數(均分)為 3.683(註：“ 自我績效 ”乃是一測量反方向之指標，此處計算分數時已將其反轉，即 10 - 勾選分數)，權重為 1.81，加權分數(權分)為 0.628。

心智負荷總分為 6.000，標準差為 1.461，全距為 7.57(1.50-9.07)。

表十八：醫師心智負荷分數之敘述性統計

(N=212)

	平均值	標準差	全距
心智努力 1-1	7.262	1.702	8(2-10)
心智努力 1-2	6.469	1.931	9(1-10)
心智努力 1-3	7.400	1.589	8(2-10)
時間負荷 2-1	7.327	1.904	9(1-10)
時間負荷 2-2	7.182	2.116	9(1-10)
時間負荷 2-3	6.820	2.134	9(1-10)
時間負荷 2-4	6.732	2.088	9(1-10)
心理壓力 3-1	6.050	2.143	10(0-10)
心理壓力 3-2	4.803	2.356	10(0-10)
心理壓力 3-3	5.613	2.126	10(0-10)
心理壓力 3-4	7.350	2.146	10(0-10)
生理壓力 4-1	4.493	2.342	10(0-10)
生理壓力 4-2	5.073	2.325	10(0-10)
*自我績效 5-1	4.302	1.736	10(0-10)
*自我績效 5-2	3.063	1.603	10(0-10)
心智努力均分(TL-MS)	7.044	1.550	8(2-10)
時間負荷均分(TL-MS)	7.015	1.844	9(1-10)
心理壓力均分(PS-MS)	5.954	1.771	9.5(0-9.5)
生理壓力均分(PH-MS)	4.873	2.152	9.5(0-9.5)
*自我績效均分(OP-MS)	3.683	1.547	10(0-10)
心智努力權重(ME-W)	2.18	1.19	4(0-4)
時間負荷權重(TL-W)	2.18	1.23	4(0-4)
心理壓力權重(PS-W)	2.84	1.05	4(0-4)
生理壓力權重(PH-W)	0.99	1.05	4(0-4)
自我績效權重(OP-W)	1.81	1.23	4(0-4)
心智努力權分(ME-WS)	1.560	0.918	4(0-4)
時間負荷權分(TL-WS)	1.579	1.029	4(0-4)
心理壓力權分(PS-WS)	1.739	0.889	3.75(0-3.75)
生理壓力權分(PH-WS)	0.494	0.651	3(0-3)
*自我績效權分(OP-WS)	0.628	0.489	2.6(0-2.6)
總分(TS)	6.000	1.461	7.57(1.50-9.07)

* “自我績效”乃是測量反方向之指標，計算分數時需將其反轉，即(10 - 勾選分數)。

三、量表敏感度、效度與信度之檢測

本次問卷調查主要目的在檢視新建立之台灣醫師心智負荷量表之敏感度(sensitivity)、效度(validity)與信度(reliability)，同時找出可能影響醫師心智負荷的主要變數。

(1)敏感度(sensitivity)

敏感度是用來評估一個指標量表的測量值是否與其他「可直接觀測之變數」有理論上的一致性(consistency)。在此，我們將醫師的各個工作活動變數(working activity item variable)當成是「可直接觀測之變數」，亦即我們先推定「當醫師的工作時間愈長、看診病患人數愈多、病患的危急程度愈高，則醫師所承受的心智負荷就會增加」，換句話說，當我們藉由分析醫師的各個工作活動變數與各個心智負荷向度變數和心智負荷總分變數之間是否具有一致性(consistency)或相關性(correlation)，即可檢測此量表之敏感度。

表十九是在分析心智負荷總分、各向度平均分數與工作活動之相關性，我們利用皮爾森相關係數(r , Pearson's correlation coefficient)來表示彼此的相關程度，由表十九，我們可以看出以下幾點:

1. 心智負荷總分、各向度平均分數與工作時數之間，除了“自我績效”以外，都顯示具有高度統計上的正相關($p < 0.01$)，而總分與工

作時數之間的皮爾森相關係數(r)高達 0.346。

2. 心智負荷總分、各向度平均分數與住院人次之間，除了“自我績效”以外，也都顯示高度統計上的正相關($p < 0.01$)，而總分與住院人次之間的皮爾森相關係數(r)也高達 0.358。
3. 心智負荷總分、各向度平均分數與危急人次之間，除了“自我績效”以外，同樣顯示高度的正相關($p < 0.01$)，總分與危急人次之間的皮爾森相關係數(r)為 0.234。
4. 但是，心智負荷總分、各向度平均分數與門診人次之間，似乎都顯示兩者之間沒有相關性。
5. “自我績效”這個向度顯示與工作活動的任何變數之間沒有存在相關性。

由於各個向度的權重是由每一個抽樣醫師，憑自己過去的認知與經驗，兩兩配對比較後而獲得，因此，經由權重的大小所獲得的各個向度加權分數應更能代表心智負荷總分下，各個向度的組成程度，在表二十中，我們用各向度的加權分數取代平均分數，再來分析心智負荷總分、各向度加權分數與工作活動之相關性，由表二十，我們可以獲知以下幾點：

1. 心智負荷總分、各向度加權分數與工作時數之間的相關，可看出“時間負荷”、“心理壓力”、“總分”這三個項目與工作時數之間，呈現高度的正相關 ($p < 0.01$)。
2. 心智負荷總分、各向度加權分數與住院人次之間的相關，可看出

有“心智努力”、“時間負荷”、“心理壓力”、“總分”這四個項目與住院人次之間，顯示高度的正相關 ($p < 0.01$)。

3. 心智負荷總分、各向度加權分數與危急人次之間的相關，可看出只有，“時間負荷”和“總分”兩個項目與危急人次之間，有高度的正相關 ($p < 0.01$)。
4. 而在門診人次方面，與先前一樣，與心智負荷總分、各向度加權分數之間，似乎都顯示沒有相關性。
5. 同樣地，“自我績效”這個向度顯示與工作活動的任何變數之間沒有存在相關性。

(2)效度(validity)

在此要檢驗的是建構效度(construct validity), 建構效度是指多重向度(multi-dimensional)的測量工具或量表，各個向度之間是否合乎統計上的一致性(consistency or agreement)。建構效度包括聚合效度(convergent validity)及鑑別效度(discriminate validity)。我們可憑藉著分析各個心智負荷題目變數(item variables)之間的相關性(r , Pearson's correlation coefficient), 及各個題目變數與向度構面之間的相關性，以及各個向度構面與心智負荷總分之間的相關性來加以評估。

表二十一為心智負荷總分與各向度構面平均分數相關性之分析，可以看出，量表總分與各向度構面平均分數之間的皮爾森相關係

數，除了與“自我績效”的相關係數為 0.326 以外，其餘全大於 0.6，而每個向度構面與向度構面之間的皮爾森相關係數，也是除了“自我績效”以外，幾乎全都大於 0.4，表示量表各個向度構面之間具有統計上的一致性。

表二十三是心智負荷各題目與向度構面平均分數之相關性分析，為了避免題目與該向度構面間的相關係數被高估，我們採用重複校正相關係數加以校正，表中粗體部分代表該題目與該向度構面平均分數的相關係數未大於與其他構面平均分數的相關係數。如前所述，只要計算每個題目與其所組成的向度構面之間的皮爾森相關係數 r 0.4 的百分比，即為此量表之聚合效度，只要計算每個題目與其所組成的向度之間的相關係數高於與其他向度間的相關係數之比例，即為鑑別效度。

表二十四即為本量表之聚合效度與鑑別效度，可以看出量表之所有題目與其所組成的向度構面之間的皮爾森相關係數全部大於 0.4，表示本量表之聚合效度為 100%；另外，只有 6 個題目與該向度構面之間的相關係數小於與其他構面間的相關係數，所以經計算後，本量表之鑑別效度為 92.0%。

(c)信度(reliability)

我們利用 Cronbach 值來檢測本量表的內部一致性(internal

consistency), 以衡量量表的信度。本量表五個向度 Cronbach 值分別為 “ 心智努力 ” 0.866, “ 時間負荷 ” 0.920, “ 心理壓力 ” 0.830, “ 生理壓力 ” 0.829, “ 自我績效 ” 0.634, 而心智負荷總分 Cronbach 值為 0.907。

表十九:心智負荷總分、各向度平均分數與工作活動之相關性

工作活動 /向度	平均分數	皮爾森相關係數(r)			
		工作時數	門診人次	住院人次	危急人次
心智努力	7.044	0.290**	-0.235	0.432**	0.233**
時間負荷	7.015	0.375**	-0.048	0.373**	0.256**
心理壓力	5.954	0.290**	-0.112	0.313**	0.239**
生理壓力	4.783	0.254**	0.003	0.143*	0.183**
自我績效	3.683	0.108	-0.083	0.042	0.082
總分	6.000	0.346**	-0.101	0.358**	0.234**

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

表二十:心智負荷總分、各項度加權分數與工作活動之相關性

工作活動 /向度	加權分數	皮爾森相關係數(r)			
		工作時數	門診人次	住院人次	危急人次
心智努力	1.560	0.064	-0.064	0.179**	0.078
時間負荷	1.579	0.264**	-0.033	0.223**	0.202**
心理壓力	1.739	0.144**	-0.154*	0.261**	0.134
生理壓力	0.494	-0.006	0.104	-0.091	-0.105
自我績效	0.628	0.103	0.028	-0.091	0.021
總分	6.000	0.346**	-0.101	0.358**	0.234**

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

表二十一:心智負荷總分與各向度平均分數之相關性

皮爾森相關係數(r)						
	心智努力	時間負荷	心理壓力	生理壓力	自我績效	總分
心智努力						
時間負荷	0.675**					
心理壓力	0.553**	0.642**				
生理壓力	0.337**	0.521**	0.637**			
自我績效	0.018	0.048	0.231**	0.194**		
總分	0.695**	0.799**	0.820**	0.664**	0.326**	

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

表二十二:心智負荷總分與各向度加權分數之相關性

皮爾森相關係數(r)						
	心智努力	時間負荷	心理壓力	生理壓力	自我績效	總分
心智努力						
時間負荷	-0.16*					
心理壓力	0.082	0.039				
生理壓力	-0.361**	-0.009	0.065			
自我績效	-0.220**	-0.215**	-0.215**	-0.241**		
總分	0.331**	0.551**	0.644**	0.171*	-0.193**	

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

表二十三:心智負荷各題目與向度平均分數之相關性

題目	重複	心智	時間	心理	生理	自我	
與	校正	努力	負荷	壓力	壓力	績效	
構面	相關	平均	平均	平均	平均	平均	
相關	誤	係數	分數	分數	分數	分數	
心智努力 1.1	0.9170	0.1106	0.6958	0.6133	0.4737	0.2763	0.0060
心智努力 1.2	0.8865	0.1283	0.6298	0.6310	0.6270	0.3429	0.0306
心智努力 1.3	0.8659	0.1387	0.5884	0.5513	0.3489	0.2733	0.0096
時間負荷 1.1	0.8937	0.1245	0.6448	0.6290	0.5193	0.4663	0.0325
時間負荷 1.2	0.9257	0.1049	0.7160	0.6147	0.5716	0.4352	0.0116
時間負荷 1.3	0.9082	0.1161	0.6761	0.6419	0.5988	0.4396	0.0561
時間負荷 1.4	0.8640	0.1397	0.5847	0.5408	0.6114	0.5315	0.2012
心理壓力 1.1	0.8345	0.1528	0.5289	0.5393	0.6197	0.6033	0.1775
心理壓力 1.2	0.8396	0.1506	0.5383	0.4134	0.4169	0.4530	0.1781
心理壓力 1.3	0.8052	0.1645	0.4762	0.3666	0.4468	0.4736	0.2217
心理壓力 1.4	0.7611	0.1799	0.4013	0.4778	0.6086	0.5408	0.1732
生理壓力 1.1	0.9249	0.1055	0.7139	0.3032	0.4563	0.6361	0.1162
生理壓力 1.2	0.9237	0.1063	0.7112	0.3199	0.5068	0.5402	0.2430
自我績效 1.1	0.9091	0.1155	0.6780	-0.0090	0.0692	0.1042	0.1572
自我績效 1.2	0.8086	0.1632	0.4823	0.0508	0.0790	0.3361	0.1841

註：粗體部分代表該題與該構面分數的相關未大於與其他構面分數的相關

表二十四：量表之聚合效度與鑑別效度

	題目與向度 構面相關 (重複校正)		題目與其他 向度構面相關		聚合效度： 題目與構面 校正相關>0.4		鑑別效度： 題目與構面 相關	
	極小值	極大值	極小值	極大值	個數	百分比	個數	百分比
心智努力	0.5884	0.6958	0.0060	0.6310	3/3	100%	14/15	93.3%
時間負荷	0.5847	0.7160	0.0116	0.6114	4/4	100%	19/20	95.0%
心理壓力	0.4013	0.5383	0.1732	0.6197	4/4	100%	16/20	80.0%
生理壓力	0.7112	0.7139	0.1162	0.6361	2/2	100%	10/10	100.0%
自我績效	0.4823	0.6780	-0.0090	0.3361	2/2	100%	10/10	100.0%
整體效度					15/15	100%	69/75	92.0%

四、醫師心智負荷分數之推論性統計

我們採用變異數分析法(analysis of variance , ANOVA)來比較醫師的人口學變數(包括年齡、工作醫院等級、工作地點、職務等級和執業科別等)與心智負荷之間是否存在差異。

在使用變異數分析前，採用哈特來檢定法(Hartley's test)來做變異數同質性檢定， α 值設為 0.01。在變異數分析方面，顯著性 α 值設為 0.01，當 F 檢定， p 值 <0.01 時，則進一步利用 Bonferroni method 做事後檢定以找出各組之差異。

(a) 醫師心智負荷與醫院層級的關係

從表二十五可以看出，在“時間負荷”“心理壓力”以及總分三個項目，在醫院層級方面存在顯著的差異($p<0.01$)，進一步多重比較顯示(如表二十六和表二十七):

1. 在“時間負荷”方面，醫學中心與基層診所之間存在顯著的差異($p<0.01$)，醫學中心與區域醫院之間也有差異($p<0.05$)，而其他醫院層級之間則未呈現明顯差異，表示在醫學中心工作的醫師(2.026)，其“時間負荷”顯然大於在基層診所工作的醫師(1.405)，也大於在區域醫院工作的醫師(1.431)。

- 2.在“心理壓力”方面，則呈現區域醫院與基層診所之間存在差異 ($p<0.05$)，而其他醫院層級之間則未呈現明顯差異，表示在區域醫院工作的醫師(1.965)在“心理壓力”方面大於在基層診所工作的醫師(1.466)。

- 3.在心智負荷的總分方面，醫學中心與基層診所之間、以及區域醫院與基層診所之間，存在顯著的差異 ($p<0.01$)，而其他醫院層級之間則未出現明顯差異，表示在醫學中心工作的醫師(6.573)，以及在區域醫院工作的醫師(6.267)所承受的心智負荷顯然大於在基層診所工作的醫師(5.411)。

表二十五:醫師心智負荷與醫院層級的關係

心智負荷分數	醫院層級	個數	平均值	標準差	同質性檢定(p 值)	ANOVA F 檢定
1.心智努力權分	醫學中心	57	1.582	0.958	0.116	1.800 (p=0.148)
	區域醫院	56	1.774	1.038		
	地區醫院	25	1.493	0.827		
	基層診所	74	1.404	0.796		
	總合	212	1.560	0.918		
2.時間負荷權分	醫學中心	57	2.026	1.000	0.905	5.229 (p<0.01)
	區域醫院	56	1.431	1.055		
	地區醫院	25	1.403	0.906		
	基層診所	74	1.405	0.983		
	總合	212	1.579	1.029		
3.心理壓力權分	醫學中心	57	1.874	0.878	0.711	4.151 (p<0.01)
	區域醫院	56	1.965	0.885		
	地區醫院	25	1.731	0.774		
	基層診所	74	1.466	0.883		
	總合	212	1.739	0.889		
4.生理壓力權分	醫學中心	57	0.520	0.661	0.526	0.118 (p=0.949)
	區域醫院	56	0.453	0.642		
	地區醫院	25	0.484	0.501		
	基層診所	74	0.508	0.705		
	總合	212	0.494	0.651		
5.自我績效權分	醫學中心	57	0.570	0.477	0.230	0.596 (p=0.618)
	區域醫院	56	0.644	0.403		
	地區醫院	25	0.723	0.628		
	基層診所	74	0.628	0.508		
	總合	212	0.628	0.489		
總分	醫學中心	57	6.573	1.339	0.899	8.472 (p<0.01)
	區域醫院	56	6.267	1.430		
	地區醫院	25	5.834	1.389		
	基層診所	74	5.411	1.396		
	總合	212	6.000	1.461		

表二十六：醫師心智負荷與醫院層級的多重比較(I)

(Bonferroni method)

醫院層級		時間負荷權分		心理壓力權分	
		平均差異	顯著性	平均差異	顯著性
醫學中心	區域醫院	0.595*	0.020*	-9.100E-02	0.958
	地區醫院	0.624	0.083	0.143	0.925
	基層診所	0.622**	0.000**	0.408	0.072
區域醫院	醫學中心	-0.595*	0.020*	9.100E-02	0.958
	地區醫院	2.874E-02	1.000	0.234	0.741
	基層診所	2.711 E-02	0.999	0.500*	0.016*
地區醫院	醫學中心	-0.624	0.083	-0.143	0.925
	區域醫院	2.874E-02	1.000	-0.234	0.741
	基層診所	-1.630E-02	1.000	0.265	0.630
基層診所	醫學中心	0.622**	0.000**	-0.408	0.072
	區域醫院	2.711 E-02	0.999	0.500*	0.016*
	地區醫院	-1.630E-02	1.000	-0.265	0.630

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

表二十七: 醫師心智負荷與醫院層級的多重比較(II)
(Bonferroni method)

醫院層級		總分	
		平均差異	顯著性
醫學中心	區域醫院	0.306	0.712
	地區醫院	0.739	0.181
	基層診所	1.162**	0.000**
區域醫院	醫學中心	-0.306	0.712
	地區醫院	0.433	0.642
	基層診所	0.856**	0.008**
地區醫院	醫學中心	-0.739	0.181
	區域醫院	-0.433	0.642
	基層診所	0.423	0.631
基層診所	醫學中心	-1.162**	0.000**
	區域醫院	-0.856**	0.008**
	地區醫院	-0.423	0.631

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

(b) 醫師心智負荷與年齡的關係

從表二十八可以看出，和醫院層級一樣，在“時間負荷”“心理壓力”以及總分三個項目，醫師年齡的不同存在顯著的差異($p < 0.01$)，進一步多重比較顯示(如表二十九和表三十):

- 1.在“時間負荷”方面，除了“>30- 40 歲組”與“>40- 50 歲組”之間無明顯差異外，其他各組之間都存在明顯差異($p < 0.01$ 或 $p < 0.05$)，表示“>30 歲組”的醫師(2.364)其“時間負荷”顯然大於“>30- 40 歲組”(1.675)、“>40- 50 歲組”(1.531)以及“>50- 60 歲組”的醫師(0.858 人)，“>30- 40 歲組”的醫師大於“>50- 60 歲組”的醫師，“>40- 50 歲組”的醫師也大於“>50- 60 歲組”的醫師，似乎“時間負荷”隨著醫師年齡的增加而遞減。
- 2.在“心理壓力”方面，呈現“>30 歲組”與“>50- 60 歲組”之間($p < 0.05$)，“>30- 40 歲組”與“>40- 50 歲組”之間($p < 0.01$)，以及“>30- 40 歲組”與“>50- 60 歲組”之間($p < 0.01$)有顯著的差異，其他組別之間則無明顯差異，表示“>30 歲組”的醫師(2.073)，其“心理壓力”顯然大於“>50- 60 歲組”的醫師(1.306)，“>30- 40 歲組”的醫師(1.995)“心理壓力”顯然大於“>40- 50 歲組”的醫師(1.523)，也大於“>50- 60 歲組”的醫師。事實上“>30 歲組”的醫師(2.073)“心理壓力”也必然大於“>40- 50 歲組”的醫師(1.523)，只是因為“>30 歲組”樣本數

只有 18 個，而“>40- 50 歲組”樣本數有 80 個，所以在統計上較不易出現明顯差異的緣故。

- 3 在心智負荷的總分方面，很明顯地可以看出，“30 歲組”、“>30- 40 歲組”(所謂年輕組)與“>40- 50 歲組”、“>50- 60 歲組”(所謂年老組)之間都存在顯著的差異($p < 0.01$)，而年輕組內，年老組內則未呈現明顯差異，表示醫師所承受的心智負荷似乎隨著醫師年齡的增加而遞減。

表二十八:醫師心智負荷與年齡的關係

心智負荷分數	醫師年齡	個數	平均值	標準差	同質性檢定(p 值)	ANOVA F 檢定
1.心智努力權分	30	18	1.664	0.874	0.750	0.413 (p=0.744)
	>30- 40	88	1.599	0.939		
	>40- 50	80	1.473	0.930		
	>50- 60	26	1.626	0.865		
	總合	212	1.560	0.918		
2.時間負荷權分	30	18	2.364	1.024	0.457	8.985 (p<0.01)
	>30- 40	88	1.675	1.005		
	>40- 50	80	1.531	1.000		
	>50- 60	26	0.858	0.722		
	總合	212	1.579	1.029		
3.心理壓力權分	30	18	2.073	0.970	0.602	7.538 (p<0.01)
	>30- 40	88	1.995	0.866		
	>40- 50	80	1.523	0.844		
	>50- 60	26	1.306	0.724		
	總合	212	1.739	0.889		
4.生理壓力權分	30	18	0.505	0.730	0.423	0.202 (p=0.895)
	>30- 40	88	0.490	0.632		
	>40- 50	80	0.523	0.704		
	>50- 60	26	0.409	0.502		
	總合	212	0.494	0.651		
5.自我績效權分	30	18	0.608	0.389	0.618	1.472 (p=0.223)
	>30- 40	88	0.621	0.488		
	>40- 50	80	0.581	0.493		
	>50- 60	26	0.810	0.524		
	總合	212	0.628	0.489		
總分	30	18	7.214	1.264	0.895	14.000 (p<0.01)
	>30- 40	88	6.379	1.311		
	>40- 50	80	5.630	1.348		
	>50- 60	26	5.009	1.476		
	總合	212	6.000	1.461		

表二十九: 醫師心智負荷與年齡的多重比較(I)

(Bonferroni method)

醫師年齡		時間負荷權分		心理壓力權分	
		平均差異	顯著性	平均差異	顯著性
30	>30- 40	0.690*	0.041*	7.786E0-20	1.000
	>40- 50	0.834**	0.007**	0.550	0.085
	>50- 60	1.506**	0.000**	0.767*	0.022*
>30- 40	30	-0.690*	0.041*	-7.786E0-20	1.000
	>40- 50	0.144	1.000	0.472**	0.002**
	>50- 60	0.817**	0.001**	0.689**	0.002**
>40- 50	30	-0.834**	0.007**	-0.550	0.085
	>30- 40	-0.144	1.000	-0.472**	0.002**
	>50- 60	0.672*	0.015*	0.217	1.000
>50- 60	30	-1.506**	0.000**	-0.767*	0.022*
	>30- 40	-0.817**	0.001**	-0.689**	0.002**
	>40- 50	-0.672*	0.015*	-0.217	1.000

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

表三十：醫師心智負荷與年齡的多重比較(II)
(Bonferroni method)

醫師年齡		總分	
		平均差異	顯著性
30	>30- 40	0.834	0.103
	>40- 50	1.583**	0.000**
	>50- 60	2.205**	0.000**
>30- 40	30	-0.834	0.103
	>40- 50	0.749**	0.002**
	>50- 60	1.371**	0.000**
>40- 50	30	-1.583**	0.000**
	>30- 40	-0.749**	0.002**
	>50- 60	0.622	0.249
>50- 60	30	-2.205**	0.000**
	>30- 40	-1.371**	0.000**
	>40- 50	-0.622	0.249

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

(c) 醫師心智負荷與工作地點的關係

從表三十一可以看出，醫師心智負荷與工作地點之間，在統計學上都未出現明顯差異，亦即醫師心智負荷的大小與醫師的工作地點並無任何相關性。

(d) 醫師心智負荷與工作職務的關係

從表三十二得知，可以看出“時間負荷”“心理壓力”以及總分三個項目，在醫師工作職務方面存在顯著的差異($p < 0.01$)，進一步多重比較顯示(如表三十三和表三十四):

- 1.在“時間負荷”方面，住院醫師與開業醫師之間存在有明顯差異($p < 0.01$)，而其他組別之間則無明顯差異，表示住院醫師(2.020)，在“時間負荷”方面，似乎比開業醫師(1.369)來得重。
- 2.在“心理壓力”方面，住院醫師與開業醫師之間，以及主治醫師與開業醫師之間都呈現顯著的差異($p < 0.01$ 及 $p < 0.05$)，表示住院醫師(2.180)似乎在“心理壓力”也比開業醫師(1.453)來得大，而醫院主治醫師(1.812)的“心理壓力”也大於開業醫師。
- 3.在心智負荷的總分方面，很明顯地可以看出，三組之間都呈現非常顯著的差異，從數據我們可以推知，住院醫師(7.018)的心智負

荷大於主治醫師(6.212) , 主治醫師的心智負荷大於開業醫師
(5.284)。

表三十一:醫師心智負荷與工作地點的關係

心智負荷分數	工作地點	個數	平均值	標準差	同質性檢定(p值)	ANOVA F檢定
1.心智努力權分	都市	137	1.609	0.918	0.242	0.756 (p=0.471)
	鄉鎮	66	1.445	0.886		
	偏遠地區	6	1.678	1.389		
	總合	209	1.560	0.921		
2.時間負荷權分	都市	137	1.589	1.049	0.524	0.318 (p=0.728)
	鄉鎮	66	1.627	1.009		
	偏遠地區	6	1.277	0.881		
	總合	209	1.591	1.029		
3.心理壓力權分	都市	137	1.710	0.911	0.096	0.226 (p=0.798)
	鄉鎮	66	1.794	0.848		
	偏遠地區	6	1.640	1.134		
	總合	209	1.735	0.894		
4.生理壓力權分	都市	137	0.499	0.669	0.065	1.121 (p=0.328)
	鄉鎮	66	0.466	0.585		
	偏遠地區	6	0.883	0.999		
	總合	209	0.500	0.654		
5.自我績效權分	都市	137	0.640	0.514	0.043	2.232 (p=0.110)
	鄉鎮	66	0.641	0.448		
	偏遠地區	6	0.213	0.192		
	總合	209	0.628	0.491		
總分	都市	137	6.046	1.450	0.176	0.205 (p=0.815)
	鄉鎮	66	5.972	1.435		
	偏遠地區	6	5.691	2.266		
	總合	209	6.013	1.464		

表三十二:醫師心智負荷與工作職務的關係

心智負荷 分數	工作職務	個數	平均值	標準差	同質性檢定 (p 值)	ANOVA F 檢定
1.心智努力 權分	住院醫師	34	1.764	0.837	0.026	2.307 (p=0.102)
	主治醫師	100	1.618	1.021		
	開業醫師#	78	1.397	0.787		
	總合	212	1.560	0.918		
2.時間負荷 權分	住院醫師	34	2.020	1.185	0.115	4.938 (p<0.01)
	主治醫師	100	1.593	0.980		
	開業醫師#	78	1.369	0.965		
	總合	212	1.579	1.029		
3.心理壓力 權分	住院醫師	34	2.180	0.871	0.971	9.206 (p<0.01)
	主治醫師	100	1.812	0.843		
	開業醫師#	78	1.453	0.867		
	總合	212	1.739	0.889		
4.生理壓力 權分	住院醫師	34	0.416	0.626	0.503	0.075 (p=0.485)
	主治醫師	100	0.549	0.684		
	開業醫師#	78	0.457	0.621		
	總合	212	0.494	0.651		
5.自我績效 權分	住院醫師	34	0.639	0.411	0.261	0.102 (p=0.903)
	主治醫師	100	0.397	0.519		
	開業醫師#	78	0.608	0.486		
	總合	212	0.628	0.489		
總分	住院醫師	34	7.018	1.299	0.996	22.494 (p<0.01)
	主治醫師	100	6.212	1.313		
	開業醫師#	78	5.284	1.368		
	總合	212	6.000	1.461		

(註:#開業醫師包含 2 位填「其他」之醫師數)

表三十三：醫師心智負荷與工作職務的多重比較(I)

(Bonferroni method)

醫師工作職務		時間負荷權分		心理壓力權分	
		平均差異	顯著性	平均差異	顯著性
住院醫師	主治醫師	0.427	0.103	0.368	0.096
	開業醫師#	0.651**	0.000**	0.726**	0.000**
主治醫師	住院醫師	-0.427	0.103	-0.368	0.096
	開業醫師#	0.224	0.431	0.359*	0.018*
開業醫師#	住院醫師	-0.651*	0.000**	-0.726**	0.000**
	主治醫師	-0.224	0.431	-0.359*	0.018*

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

(註:#開業醫師包含 2 位填「其他」之醫師數)

表三十四：醫師心智負荷與工作職務的多重比較(II)

(Bonferroni method)

醫師工作職務		總分	
		平均差異	顯著性
住院醫師	主治醫師	0.806**	0.002**
	開業醫師#	1.735**	0.000**
主治醫師	住院醫師	-0.806**	0.002**
	開業醫師#	0.928**	0.009**
開業醫師#	住院醫師	-1.735**	0.000**
	主治醫師	-0.928**	0.009**

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

(註:#開業醫師包含 2 位填「其他」之醫師數)

(e) 醫師心智負荷與執業科別的關係

表三十五在比較醫師心智負荷與執業科別的關係，可以看出只有在“時間負荷”及總分這兩個項目，存在顯著的差異($p < 0.05$ 及 $p < 0.01$)，我們進一步做多重比較發現，在“時間負荷”項目，只有麻醉科與眼科有明顯差異($p < 0.05$) (表三十六)，而在心智負荷的總分，則只有麻醉科與一般科、皮膚科及精神科有明顯差異($p < 0.05$) (表三十七)，其他各科之間都沒有存在顯著差異。

從統計數據中，我們可以推論麻醉科醫師(2.650)比眼科醫師(0.910)有較大的“時間負荷”，麻醉科醫師(7.599)比一般科醫師(5.474)、皮膚科醫師(5.701)及精神科醫師(5.050)承受較大的心智負荷，不過，由於本研究的樣本數太少(只有 212 份樣本)，除了一般、內、外、婦、兒科等大科樣本數還夠以外，其餘小科樣本數大多只有個位數，因此在分析統計上，可能較難出現有意義的統計數字。

表三十五:醫師心智負荷與執業科別的關係

心智負荷 分數	執業科別	個數	平均值	標準差	同質性檢定 (p 值)	ANOVA F 檢定
1.心智努力 權分	一般科 (家醫科)	38	1.117	0.782	0.026	1.560 (p=0.099)
	內科	32	1.647	0.984		
	外科	24	1.743	1.054		
	婦產科	16	1.757	0.813		
	小兒科	23	1.510	0.826		
	骨科	3	1.611	0.126		
	麻醉科	8	1.677	0.580		
	泌尿科	6	2.035	0.349		
	耳鼻喉科	17	1.660	1.032		
	眼科	13	1.284	1.048		
	皮膚科	8	1.676	0.955		
	復健科	5	1.356	0.437		
	精神科	7	1.373	1.049		
	其他	12	2.146	1.006		
總合	212	1.560	0.918			
2.時間負荷 權分	一般科 (家醫科)	38	1.541	1.105	0.776	2.060 (p=0.018)
	內科	32	1.371	0.969		
	外科	24	1.756	1.046		
	婦產科	16	1.378	1.013		
	小兒科	23	1.534	0.834		
	骨科	3	2.800	1.085		
	麻醉科	8	2.650	1.089		
	泌尿科	6	1.813	0.953		
	耳鼻喉科	17	1.871	0.979		
	眼科	13	0.910	0.744		
	皮膚科	8	1.273	0.681		
	復健科	5	1.396	1.197		

	精神科	7	1.305	1.123	
	其他	12	1.867	1.079	
	總合	212	1.579	1.029	
3.心理壓力 權分	一般科 (家醫科)	38	1.568	0.956	0.277
	內科	32	1.700	0.875	
	外科	24	1.874	0.763	
	婦產科	16	1.725	1.000	
	小兒科	23	2.206	0.838	
	骨科	3	1.750	1.214	
	麻醉科	8	2.041	0.951	
	泌尿科	6	2.250	0.937	
	耳鼻喉科	17	1.563	0.763	
	眼科	13	1.974	0.936	
	皮膚科	8	0.888	0.581	
	復健科	5	1.903	0.184	
	精神科	7	1.745	0.614	
	其他	12	1.771	1.120	
		總合	212	1.739	0.889
4.生理壓力 權分	一般科 (家醫科)	38	0.654	0.658	0.006
	內科	32	0.433	0.523	
	外科	24	0.367	0.640	
	婦產科	16	0.579	0.716	
	小兒科	23	0.264	0.464	
	骨科	3	0.783	0.301	
	麻醉科	8	0.738	1.125	
	泌尿科	6	0.299	0.291	
	耳鼻喉科	17	0.213	0.383	
	眼科	13	0.986	0.940	
	皮膚科	8	0.499	0.668	
	復健科	5	0.638	0.381	
	精神科	7	0.482	0.481	
	其他	12	0.598	0.789	

	總合	212	0.494	0.651	
5.自我績效 權分	一般科 (家醫科)	38	0.594	0.489	0.607
	內科	32	0.651	0.472	
	外科	24	0.673	0.419	
	婦產科	16	0.778	0.606	
	小兒科	23	0.653	0.539	
	骨科	3	0.783	0.301	
	麻醉科	8	0.494	0.440	
	泌尿科	6	0.393	0.321	
	耳鼻喉科	17	0.762	0.532	
	眼科	13	0.719	0.604	
	皮膚科	8	0.735	0.476	
	復健科	5	0.616	0.544	
	精神科	7	0.414	0.350	
	其他	12	0.273	0.284	
	總合	212	0.628	0.489	
總分	一般科 (家醫科)	38	5.474	1.464	0.720
	內科	32	5.802	1.362	
	外科	24	6.413	1.283	
	婦產科	16	6.217	1.692	
	小兒科	23	5.988	1.347	
	骨科	3	6.944	0.792	
	麻醉科	8	7.599	1.250	
	泌尿科	6	6.790	1.364	
	耳鼻喉科	17	6.068	1.250	
	眼科	13	5.871	1.339	
	皮膚科	8	5.071	1.294	
	復健科	5	5.909	1.323	
	精神科	7	5.050	1.466	
	其他	12	6.654	1.682	
	總合	212	6.000	1.461	

表三十六: 醫師時間負荷加權分數與執業科別的多重比較
-麻醉科

(Bonferroni method)

醫師工作職務	時間負荷加權分數		
	平均差異	顯著性	
麻醉科	一般科 (家醫科)	1.109	0.425
	內科	1.280	0.124
	外科	0.894	1.000
	婦產科	1.272	0.325
	小兒科	1.116	0.632
	骨科	-0.150	1.000
	泌尿科	0.837	1.000
	耳鼻喉科	0.780	1.000
	眼科	1.741*	0.013*
	皮膚科	1.377	0.570
	復健科	1.254	1.000
	精神科	1.345	0.893
	其他	0.784	1.000

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

表三十七: 醫師心智負荷總分與執業科別的多重比較
-麻醉科

(Bonferroni method)

醫師工作職務	總分		
	平均差異	顯著性	
麻醉科	一般科 (家醫科)	2.126*	0.012*
	內科	1.797	0.125
	外科	1.187	1.000
	婦產科	1.382	1.000
	小兒科	1.611	0.506
	骨科	0.655	1.000
	泌尿科	0.810	1.000
	耳鼻喉科	1.531	1.000
	眼科	1.728	0.599
	皮膚科	2.528*	0.035*
	復健科	1.690	1.000
	精神科	2.550*	0.049*
	其他	0.945	1.000

(註:*表 $p < 0.05$, **表 $p < 0.01$)

五、醫師心智負荷影響因子之分析

在本篇研究中，我們也嘗試以心智負荷的分數作為因變項(dependent variable)，以醫師的工作活動變數(包括工作時數、門診人數、住院人數及危急人數等)及人口學變數(包含醫師的年齡、性別、醫院等級、工作地點、職務等級等)作為自變項(independent variable)，首先以複迴歸建立完整模式(full model)，然後為確認自變項對應變項的影響，我們再進行逐步複迴歸分析(stepwise multiple regression)，以 $p < 0.05$ 進入、 $p > 0.1$ 捨棄的原則進行變項的選取，先找 F 值最大之自變數進入模式，然後再選取偏 F 值(partial F value)最大之自變數逐步進入模式，最後找到之心智負荷總分最終模式(final model)，並利用判定係數 (R^2 ，coefficient of determination)尋求其相關性，來探討醫師心智負荷之可能影響因子。

本研究之變項操作型定義如表三所列，在進行資料分析之前，先將自變數中若干變項屬性為類別變數(nominal variable)，像是醫師性別、醫院層級、工作地點、醫師職務等變數，轉變為虛擬變數(dummy variable)，再進行複迴歸分析，其詳細轉換方式如表三十八所列。

表三十九是做複迴歸完整模式之判定係數 (R^2)、估計值及顯著性等資料，從表三十九可看出，完整模式(full model)的 F 值檢定達到顯著水準($F=7.500$ ， $p < 0.01$)，判定係數 R^2 為 0.315(調整判定係數 R_a^2 為 0.273)，表示這些自變項對應變項(心智負荷總分)的變異有不錯的解釋能力，其中以醫師年齡($p=0.002$)、工作時數($p=0.007$)和住院人數($p=0.013$)

三個項目對醫師心智負荷的變異有較大的相關性($p < 0.01$ 或 $p < 0.05$)，從估計值可看出，在控制其他變數的情況下，當醫師的年齡愈大時，心智負荷會降低，當工作時數增加時，心智負荷會上升，當住院人數增多時，心智負荷會上升，另外在虛擬變數方面，表三十九亦可得知，開業醫師相對於住院醫師(參考組)有較低的心智負荷($p = 0.015$)，醫學中心醫師相對於基層診所醫師(參考組)有較高的心智負荷($p = 0.055$)，至於其他的自變數則在統計上對醫師心智負荷的變異較無相關性。

表四十為醫師心智負荷可能影響因子之逐步複迴歸分析，由模式 1、2、3 逐步進入心智負荷總分最終模式，從表中顯示共有醫師年齡、工作時數和住院人數三項自變數進入最後模式，其 F 值檢定達到顯著水準($F = 24.45$, $p < 0.01$)，判定係數 R^2 為 0.264(調整判定係數 R_a^2 為 0.253)，表示只要有這三項自變數即可對應變數的變異有相對較大的預測或解釋能力。其結果解讀如同完整模式一樣，在控制其他變數的情況下，當醫師的年齡愈大時，心智負荷會降低，當工作時數增加時，心智負荷會上升，當住院人數增多時，心智負荷會上升。心智負荷總分最終模式可以表示成迴歸線： $\{ \text{心智負荷} \} = 7.136 + 0.102 \{ \text{工作時數} \} + (4.232E-02) \{ \text{住院人數} \} + (-5.707E-02) \{ \text{醫師的年齡} \}$ 。

表四十一為心智負荷各向度之複迴歸最終模型，可以比較心智負荷各向度在迴歸解釋模型的差異，在“心智努力”方面，有住院人數、醫師職務、醫院層級進入最終模式，F 值檢定為 $F = 26.02$ ($p < 0.01$)，達顯著水準，調整判定係數 R_a^2 為 0.265，其中發現，住院人數增多，則“心智

努力”分數就會增加，開業醫師相對於住院醫師有較低的“心智努力”，醫學中心醫師相對於基層診所醫師有較高的“心智努力”。在“時間負荷”方面，有工作時數、醫師年齡、門診人數、住院人數及醫師職務進入最終模式，F 值檢定為 $F=17.41(p<0.01)$ ，達到顯著水準，調整判定係數 R_a^2 為 0.283，其中發現，工作時數、門診人數、住院人數愈多，則“時間負荷”分數就會增加，醫師年齡愈高，“時間負荷”分數就會降低，開業醫師相對於住院醫師有較低的“時間負荷”。在“心理壓力”方面，有工作時數、醫師年齡、及醫師職務進入最終模式，F 值檢定為 $F=18.16(p<0.01)$ ，達顯著水準，調整判定係數 R_a^2 為 0.198，其中發現，工作時數愈多時，“心理壓力”分數就會上升，醫師年齡愈高，“心理壓力”分數就會降低，開業醫師相對於住院醫師也有較低的“心理壓力”。在“生理壓力”方面，只有工作時數、醫師年齡進入最終模式，F 值檢定為 $F=17.37(p<0.01)$ ，達到顯著水準，調整判定係數 R_a^2 為 0.114，其中顯示，工作時數多，則“生理壓力”就會增加，醫師年齡愈高，“生理壓力”就會降低。在“自我績效”方面，只有醫師年齡一項進入最終模式，F 值檢定為 $F=15.48(p<0.01)$ ，也達顯著水準，但調整判定係數 R_a^2 只有 0.065，其中顯示，和其他向度一樣，醫師年齡愈高，“自我績效”（註：此“自我績效”分數已為反轉之分數）分數就會降低。

表三十八：類別變項轉換虛擬變項之設定對照

類別變項	變項內容	虛擬變項
性別	男(參考組)	0
	女	1
醫院層級	基層診所 (參考組)	0 0 0
	地區醫院	1 0 0
	區域醫院	0 1 0
	醫學中心	0 0 1
工作地點	都市(參考組)	0
	非都市	1
醫師職務	住院醫師(參考組)	0 0
	主治醫師	1 0
	開業醫師	0 1

表三十九：醫師心智負荷可能影響因子之複迴歸完整模式

應變數	R ² (R _a ²)	自變數	係數		變異數分析 F 檢定
			估計值	顯著性	
心智負荷 總分	0.315 (0.273)	(常數)	6.810		F=7.500 (p<0.01)**)
		年齡	-4.635E-02	0.002**	
		性別			
		男(參考組)			
		女	0.404	0.261	
		工作時數	8.464E-02	0.007**	
		門診人次	4.488E-02	0.211	
		住院人次	4.121E-02	0.013*	
		危急人次	8.175E-02	0.173	
		醫院層級			
		基層診所 (參考組)			
		地區醫院	-0.163	0.546	
		區域醫院	-0.124	0.729	
		醫學中心	1.035	0.055	
		工作地點			
		都市(參考組)			
		非都市	7.818E-02	0.971	
醫師職務					
住院醫師 (參考組)					
主治醫師	-4.619	0.883			
開業醫師	-1.398	0.015*			

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

表四十：醫師心智負荷可能影響因子之逐步複迴歸分析

模 式	應變數	R ² (R _a ²)	預測變數	係 數		變異數分 析 F 檢定
				估計值	顯著性	
1	心智負荷 總分	0.161 (0.157)	(常數)	9.135	0.000**	F=39.65 (p<0.01**)
			年齡	-7.677E-02	0.000**	
2	心智負荷 總分	0.231 (0.224)	(常數)	7.499	0.000**	F=30.99 (p<0.01**)
			年齡	-6.641 E-02	0.000**	
			工作時數	0.128	0.000**	
3	心智負荷 總分	0.264 (0.253)	(常數)	7.136	0.000**	F=24.45 (p<0.01**)
			年齡	-5.707E-02	0.000**	
			工作時數	0.102	0.001**	
			住院人數	4.232E-02	0.003**	

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

表四十一：醫師心智負荷各向度之複迴歸最終模型

應變數	R ² (R _a ²)	自變數	係數		變異數分析 F 檢定
			估計值	顯著性	
心智努力 均分	0.276 (0.265)	(常數)	7.040		F=26.02
		住院人次	6.597E-02	0.000**	(p<0.01**)
		開業醫師	-2.013	0.000**	
		醫學中心	1.164	0.019*	
時間負荷 均分	0.300 (0.283)	(常數)	7.291		F=17.41
		工作時數	0.133	0.000**	(p<0.01**)
		開業醫師	-0.931	0.000**	
		年齡	-4.481E-02	0.005**	
		門診人次	1.029E-02	0.14*	
		住院人次	4.392E-02	0.28*	
心理壓力 均分	0.210 (0.198)	(常數)	7.595		F=18.16
		工作時數	0.104	0.000**	(p<0.01**)
		年齡	-5.800E-02	0.006**	
		開業醫師	-7.13	0.006**	
生理壓力 均分	0.122 (0.114)	(常數)	6.337		F=14.37
		年齡	-7.054E-02	0.000**	(p<0.01**)
		工作時數	0.139	0.003**	
自我績效 均分	0.007 (0.065)	(常數)	5.854		F=15.48
		年齡	-5.351E-02	0.000**	(p<0.01**)

(註:*表 p<0.05, **表 p<0.01)

第五章 討 論

本篇研究可分為兩大部份：定性研究(qualitative research)部份與定量(quantitative research)研究部份，在定性研究部份，我們是藉著改良式德菲法(Modified Delphi technique)逐步發展並建立一套評量台灣醫師心智負荷的多向度量表(multi-dimensional scale)，在定量研究部份，我們是透過問卷調查的方式利用此量表來測量台灣醫師的心智負荷，檢視此量表的效度與信度，並探討哪些因子會影響醫師的心智負荷。

第一節 定性研究部份

定性研究的工具有很多，像是深度開放式訪談(open-ended interview)、焦點團體晤談(focus group discussion)、德菲法、改良式德菲法(Modified Delphi Technique)等方法，各有各適用的範圍。而本研究採用改良式德菲法的理由，主要是考慮到「心智負荷」這個領域，國內真正深入研究的學者並不多，彼此對「心智負荷」的認知也有相當的差異，用開放式問卷的方式恐怕很難在短時間內達到一致的共識，因此，由研究者自行蒐集國外文獻中所有測量醫師心智負荷的資料，整理成初步的量表，再諮詢相關專家學者的意見，經過重覆的測量，使專家們在參考別人的意見後，修正其原先的判斷，使專家的意見能漸趨於一致，或許是所有的方法中較為簡便、可行，而且不失其精髓的方式。

應用德菲法發展量表必須注意五個原則:(1)參與者相互匿名,(2)重複測量,(3)集體判斷的溝通只以針對各個問題的某些摘要性測量為限,(4)統計數字通常是中數、離數或次數分配,(5)主要的目的在使專家達成共識(張錦文及郝宏恕,民 87)。

本次研究,在第一次問卷中,參與的專家們對量表的題目是否「適合」評量台灣醫師的心智負荷大致都表贊同(各個題目平均值都大於 4 分),而在第二次問卷後,各個題目標準差呈現明顯收斂狀況(除了題目 3.2),內容效度比值(CVR)也都大於 0.7,表示專家們已可達成共識,所以我們並未再發第三次問卷,或召開專家會議。

另外,由於本研究所邀請的專家一部份和筆者熟識,是否會有若干人情效應使其表示贊同量表的題目內容,我們並不清楚,不過,憑藉著後續的預測研究(pilot study)以及鑑別力分析,可以再進一步做題目的篩檢,應可去除此項疑慮。

第二節 定量研究部份

定量研究是透過此多向度量表的測量,檢視其敏感度、效度與信度,並探討哪些因子會影響醫師的心智負荷。

一、主觀測量法(subjective measures)

前面提過，醫護人員的心智負荷的測量，一直很難有重大突破，最主要的原因是：第一、醫護人員面對的是病人，不是儀器；第二、醫護人員的工作是走動式，不是侷限在固定位置，所以，目前心智負荷的測量工具，不論是主要工作績效法、次要工作績效法、生理測量法或目前已使用的若干主觀測量的量表，似乎都無法適用在醫護人員身上。正由於醫護人員的工作性質較為特殊，所以，另行發展醫護人員適用的主觀測量量表，再配合特殊的生理測量法(例如：無線的心跳監視器或腦波監視器)，應該是未來發展的方向。

「心智負荷」是一種直覺的概念，是以人為中心(human-centered)，是以操作者的感受為中心，而不是以工作為中心(task-centered)(Hart, 1986)，人的主觀認知(subjective perception)透過多向度的量化指標加以衡量，還是可能具有相當的「敏感性」、「特異性」與「診斷性」的，不全然會受到外在工作「困難度」的影響。若干學者以「工作績效(performance)」為出發點，希望用合理而客觀的方法去評估不同工作間相對的工作量與工作強度(intensity)，以作為費用給付或工作分配的準則(Hsiao, 1988; Storffjell et al, 1997)，忽略了“人”的個別主觀感受，這種以工作為中心，純粹衡量所謂「工作負荷(workload)」的理念，雖然在管理學上具有實用之價值，但與「心智負荷(mental workload)」的基本概念是稍有不同的，因為即使是同樣「困難度」的工作負荷，由不同的人操作，所感受到的心智負荷也必然不同。在本篇研究中，我們不從個別的工作量或工作強度著手，而是以人的主觀認知著手，就如同 Sheridan 等

人就說的：“主觀測量法比其他測量法更能擷取心智負荷的本質(tapping the essence of mental workload)” (Sheridan,1980)。

此外，筆者也認為，台灣醫師心智負荷量表的發展與建立，除了必須考慮的前面專家所提的敏感性、特異性、診斷性、無阻礙性及可靠性以外，也應具有「通則性(generality)」，所謂「通則性」是指量表應不只適用於某一特殊執業科別、某一特殊醫院層級或某一特殊職務的醫師，而應能一體適用於所有台灣執業醫師。量表具有較高的「通則性」，才會有較高的適用程度。基於這種理念，我們在設計細項題目時，就儘可能避免不具「通則性」的題目，例如：“對於全民健保的申報作業，您覺得要付出多少心智努力？”、“對於每天早上科內的晨會，您感受到多少心理壓力？”等，因為不是所有的醫師都負責全民健保申報作業，也不是所有的醫師都參加醫院的晨會，因此，像這類個別適用的題目，就不具有通則性，在本次量表的設計裏，我們儘量不予採用。

由於心智負荷是一種「個別主觀感受」，而「個別主觀感受」的強度常會隨著事件發生後的時間而遞減，例如：今天早上發生的事件我們會感受很強烈，但是，上個月發生的事件我們就會逐漸淡忘，感受的強度會逐漸下降，工作壓力也一樣，因此，測量心智負荷的最佳時間應該是在事件發生後立刻實施。而本次研究受限於時間與人力，我們無法在醫師完成每日的工作後隨時測量，我們只能採用郵寄的方式，在問卷中用「目前」這個字眼，要求受測醫師憑著“在最近時間內”的經驗與感受，回答問卷所列的題目，儘量克服強度遞減效應，使其更接近實際情

況，這也是本次研究的限制(limits)。

二、問卷調查(questionnaire survey)

(1)郵寄問卷

我們依據全聯會之會員名冊，採取系統抽樣方式，選取台灣地區執業醫師共 1500 名，於民國九十二年四月中旬陸續將問卷郵寄給所有抽樣醫師，並於五月二十日截止收件。總計發出 1500 份問卷，回收 219 份，回收率為 14.6%，扣除資料不全者 7 份，有效問卷為 212 份。

本次研究問卷回收率不高，我們認為有以下幾個的原因：

1. 醫師這個群體自主性很強，對於回答問卷的意願原本就比其他的群體來得低。
2. 醫師通訊地址未更新，我們採用的醫師名冊為 87 年度全聯會出版，部份資料與現在事實已有出入，雖然若干資料已經由全聯會會刊“台灣醫界”每月醫師地址變更之資料更新，但仍有不足，我們曾於 92 年二月行文全聯會請求最新資料，未獲協助，深感遺憾。
3. 本段時間適逢 SARS(嚴重急性呼吸道症候群)肆虐台灣，部份醫師

可能因此無暇或無意願回答問卷。

由於回收率不高，使得若干項目樣本數實在太少，例如某些執業科別的醫師或女性醫師等，常常樣本數只有個位數，使得在統計學的比較上，較難出現所謂「顯著性」或「差異性」，這是本篇研究的缺憾。

(2) 醫師人口學變數與工作活動的關係

從前面的研究結果，我們可以將醫師的基本資料與工作活動的關係整理如下：

1. 在工作時數方面

抽樣醫師平均每日工作時數為 9.496 (\pm 3.103) 小時，顯然比大部份民眾的工作時間長，這是醫師心智負荷最主要來源之一，進一步比對我們也發現，在大醫院(醫學中心或區域醫院)工作的醫師比在小醫院或診所工作的醫師，每天有較多的工作時數，年輕的醫師 (30- 40 歲)比年紀大的醫師(>40- 60 歲)每天工作時數多，住院醫師比主治醫師或開業醫師工作時數多，這與我們對醫師執業生態的基本認知是一致的，因為資淺的醫師必須花更多的時間來學習或值班。

2.在門診人次方面

抽樣醫師平均每日門診人次為 40.268 (\pm 8.433) 人，多寡之間差距甚大，比較分析發現，在大醫院(醫學中心或區域醫院)工作的醫師比在小醫院或診所工作的醫師，每天的門診人次少，年輕的醫師比年紀大的醫師門診人次少，住院醫師比主治醫師或開業醫師門診人次少，這還是與醫師執業生態的基本認知是相符合的，因為大部份資深的醫師會選擇自行開業，門診人次自然會比較多，而在大醫師雖然有超高門診人次的大醫師，但畢竟每週的開診次數並不多，再加上大醫院有眾多住院醫師，所以總平均後門診人次會相對較少。

3.在危急人數方面

根據文獻，我們發現照顧危急人數的多寡是醫師心智負荷的主要來源之一，抽樣醫師平均每日照顧危急之病患人數為 0.887 (\pm 1.638) 人。年輕的醫師比年紀大的醫師照顧危急之病患人數多，住院醫師比主治醫師或開業醫師照顧危急之病患人數多，原因當然與年輕醫師或住院醫師必須值急診班，也必須照顧加護病房病人有關。

4.工作地點與工作活動的關係

無論在工作時數、門診人次、住院人次以及危急人次各方面，在都市、鄉鎮和偏遠地區三組之間，並無明顯差異，亦即無論在都市、鄉鎮和偏遠地區工作的醫師，其工作活動情形並沒有不同，這與一般認為在都市工作的醫師其工作時數、住院人次以及危急人次應比鄉下的醫師多的認知有所不同。

(3) 量表敏感度及信、效度檢驗

我們在做敏感度檢驗前曾假設「醫師的工作時間愈長、看診病患人數愈多、病患的危急程度愈高，則醫師所承受的心智負荷就會增加」，如此，我們只要藉著分析醫師的工作活動與各個心智負荷向度和總分之間是否具有**一致性(consistency)**或**相關性(correlation)**，即可檢測量表之敏感度。而從本次研究的結果，我們可以發現，醫師心智負荷的總分與醫師的工作活動(除了“門診人次”以外)之間明顯地呈現統計上有意義的正相關($p < 0.01$)，符合了我們先前的假設，也表示這個量表具有良好的敏感度。

不過，有項研究結果令我們感到意外，那就是醫師的“門診人次”與心智負荷總分及各向度分數之間，統計上竟然顯示彼此間沒有相關性，這與我們先前的假設相互違背。這表示“門診人次”並不是台灣醫師心智負荷的主要來源，“門診人次”增加並不會主觀地增加台灣醫師的心智負荷，這種現象與國外的文獻報告(Bertram, 1990;

Orozco, 1993)大相逕庭，造成這種現象的原因，我們並不清楚，有待後續的研究。不過我們願在此提出一種可能的解釋：全民健保論量計酬(pay for service)的制度，造成醫師們努力設法提高門診人數，因為門診人數增加，收入就會等比例增加，個人工作滿意度也會等比例增加，使得醫師主觀的心智負荷感受就不會因此而增加；但此種解釋必須有個前提是，醫師的工作時數並不會因門診人數增加而延長，否則心智負荷也會隨之增加。

另外值得一提的是，本篇研究結果顯示，“自我績效”這個向度在統計上與醫師的工作活動之間沒有存在任何相關性(表十九)，我們認為這個研究數據是合乎邏輯的，因為在本篇研究所用的醫師工作活動變數中(包括工作時數、住院人次以及危急人次等)都與醫師的自我績效沒有直接關聯，舉例來說，當醫師工作時數增加時，的確會增加醫師的“時間負荷”、“心理壓力”，而影響到整體的心智負荷，但是不會直接降低或增加醫師的“自我績效”，在理論上，影響“自我績效”的因子是來自醫師對工作結果的滿意程度、是來自醫師與病患之間的互動關係，是來自醫師與同儕之間的互動關係、是來自醫師對整體職業生涯的成就感與歸屬感，而不是來自於工作負荷的強度或大小。

而在效度(validity)方面，表二十四顯示本量表之聚合效度為1.000，鑑別效度為0.920，表示量表具有相當良好之建構效度。回顧相關文獻，若干研究雖然用皮爾森相關係數來分析各個向度之間是否

合乎統計上的一致性來評估量表的效度(Bertram,1992; Orozco,1993; Gregg,1994)，但都沒有像本研究一樣利用公式以簡單的數據表示，所以無法加以比較。

此外，在本量表的原始設計中，“自我績效”本是一個測量反方向之指標，但此處計算分數時已將其反轉，所以在理論上，此時“自我績效”應與總分和各向度之間呈現正相關，所以在表二十一中，總分與“自我績效”平均分數的相關係數為 0.326 是十分合理的，這也表示此量表具有良好之鑑別效度(discriminate validity)。而在表二十二中，總分與“自我績效”加權分數的相關係數變為 - 0.193($p < 0.01$)，反而呈現負相關，其中的原因應該是，五個向度的權重總分只有十分，從數據我們知道，受測醫師對於“自我績效”的權重評比相對比較低(1.81)，而其他向度的評比相對比較高，當“自我績效”的平均分數與權重相乘後所產生的加權分數，會和其他向度之間產生排擠效應，而導致相關係數的改變。

另外在量表的信度(reliability)方面，此次研究結果，心智負荷總分 Cronbach 值為 0.907，表示此份量表有相當良好之內部一致性信度，相較於文獻中曾發表過之醫師心智負荷量表的 Cronbach 值，像是 0.71 (Bertram, 1990)、0.80 (Bertram, 1992)、0.80 (Orozco, 1993)、0.82(Gregg, 1994)等數值，毫不遜色。

四、醫師心智負荷數據之分析

(1)敘述性統計

本次問卷的結果顯示，抽樣醫師的心智負荷總分平均值為 6.000，略高於文獻報告所提之 4.4 (Bertram, 1990)、4.7(Orozco, 1993) 及 4.3(Gregg, 1994)，雖然是不同的量表，但同樣是對醫師的測量，同樣是十分位法，是否意味著台灣醫師感受的心智負荷比國外醫師來的大，有待後續研究；標準差為 1.461，則略低於文獻報告所提之 1.5(Bertram, 1990)、1.6(Orozco, 1993)；心智負荷總分之全距為 7.57(1.50-9.07)，差距甚大，表示台灣各個醫師所認知承受的心智負荷高低程度相差甚多。

各個向度之平均分數分別為“心智努力”7.044、“時間負荷”7.015、“心理壓力”5.954、“生理壓力”4.873、“自我績效”3.683(已為反轉之分數)，表示台灣醫師認為在心智負荷的各個向度中，以“心智努力”、“時間負荷”和“心理壓力”等方面承受較大的壓力，但在“自我績效”方面仍對自己有較高的評價，換句話說，台灣醫師認為，雖然在時間、心理等方面承受較大壓力，但是對自己工作的滿意程度以及和病患和同儕的互動情形仍有較高的自我評價。

另外，表十八顯示五個向度的權重分別為“心智努力” 2.18 ± 1.19 、“時間負荷” 2.18 ± 1.23 、“心理壓力” 2.84 ± 1.05 、“生理壓力”

0.99 ± 0.05、 “自我績效” 1.81 ± 0.23，表示台灣醫師認為，在評量心智負荷的五個向度中，“心智努力”、“時間負荷”和“心理壓力”是心智負荷的主要來源，因此，當一個醫院管理者要設法減輕醫師的心智負荷時，應該從這三方面著手，其中心智努力是一種主觀內在能力的評估，操之於醫師本身，外在則應從降低其時間負荷和心理壓力著手。

(2)推論性統計

(a)變異數分析

從前面的研究結果，我們發現，醫師的心智負荷的總分和醫師的人口學變數存在統計學上有意義的相關性，而在心智負荷的五個向度中，則以“時間負荷”、“心理壓力”這兩個向度與醫師的人口學變數有較明顯的相關性，“生理壓力”和“自我績效”相關性則不明顯。

在心智負荷的總分方面來看，在醫院層級部份，醫學中心工作的醫師(6.573)心智負荷總分顯然大於基層診所工作的醫師(5.411)；在醫師職務部份，住院醫師(7.018)的心智負荷總分大於主治醫師(6.212)，主治醫師的心智負荷總分大於開業醫師(5.284)。這種結果和我們先前探討醫師人口學變數與工作活動變數(work activity variables)的關係是一致的，要解釋造成這種結果的原因並不困難，因為在醫學中心工作的醫師工作時數就比基層診所的醫師長，每天所面對的病患，不論是

疾病的複雜度或危急的程度，都比基層診所的醫師大，而且參加各種研討會或提出論文的壓力也都比基層診所的醫師來得明顯，當然自我感受的心智負荷會比基層診所的醫師高。至於在住院醫師方面，因為他們的學識、經驗都相對比較少，面對同樣的病患所承受的“時間負荷”、“心理壓力”絕對會比主治醫師或開業醫師來的大，自然心智負荷就會比較高。

在“時間負荷”、“心理壓力”向度方面，數據也顯示與心智負荷總分類似，大醫院(醫學中心和區域醫院)工作的醫師“時間負荷”和“心理壓力”都大於基層診所工作的醫師，住院醫師的“心理壓力”比主治醫師大，而主治醫師的“心理壓力”大於開業醫師，這些都與先前工作活動變數的分析的結果一致。

至於醫師心智負荷與工作地點的關係，從表三十一可以看出，心智負荷與工作地點之間，在統計學上未出現明顯差異，亦即醫師心智負荷的大小與醫師的工作地點並無任何相關性，這點國外文獻並無相關的報告。這樣的數據和我們原本的認知有所出入，我們原先以為，醫學中心都坐落在都市，住院醫師的工作地點也都在都市，大部份的急診和加護病房也都是在都市，理論上在都市工作的醫師應該會有較大的心智負荷，不過本篇研究的結果似乎並不是如此，為什麼會這種現象，筆者無法解釋，有待後續的研究分析。

另外，在執業科別方面，本篇研究在問卷中列舉了 13 種常見的衛生署核定的專科醫師科別，希望能夠比較哪幾種科別的醫師有較高的心智負荷？哪幾種科別的醫師心智負荷較低？在我們原本的認知裏，麻醉科醫師、婦產科醫師或外科醫師等公認高壓力、高風險的科別應有較高的心智負荷，而皮膚科醫師、精神科醫師、一般科醫師等科別心智負荷應較低，只可惜由於此次研究回收的樣本數較少，除了內外婦兒等大科樣本數還夠外，若干小科樣本數只有個位數，因而在統計學上無法顯示有意義的差別。在此次研究中，我們用 ANOVA 分析，並用 Bonferroni 法做事後檢定，發現大多數醫師科別所承受的心智負荷並無差別(表三十五)，只有麻醉科醫師比一般科醫師、皮膚科醫師及精神科醫師出現統計學上的差異($P < 0.05$)(表三十七)，這與我們的原本認知當然吻合，但是我們相信，如果樣本數夠大的話，應該會有更多科別也會出現統計上的差異，給我們的資訊會更加有意義。

(b) 複迴歸分析

在本篇研究中，以心智負荷的分數作為因變項(dependent variable)，以醫師的工作活動變數(包括工作時數、門診人數等)及醫師的人口學變數(包含醫師的年齡、性別、醫院等級、工作地點、職務等級等)作為自變項(independent variable)，先建立完整模式(full model)，然後進行逐步複迴歸分析(multiple regression with stepwise method)，選取最終模式(final model)，來探討醫師心智負荷之可能影響因子。

從複迴歸的完整模式中(表三十九)，我們發現，在所有的自變數中以醫師年齡、工作時數、住院人數、醫師職務等變項對醫師心智負荷的變異最具有解釋或預測能力($p < 0.05$)，至於其他的變項則在統計上對醫師心智負荷的變異較無相關性，這與我們之前所做的 ANOVA 分析是一致的，而其中以醫師年齡、工作時數最具有相關性，解釋能力也最高($p < 0.01$)。

其原因如前面討論過的，醫師的年齡通常代表著醫師的資歷與經驗，當醫師的資歷與經驗愈多，面對於同樣的工作，所承受的心智負荷就會降低，這種現象與資源供需理論-績效資源方程式(Norman & Bobrow, 1975)所說的，練習可以降低心智負荷是相符合的。而在工作時數方面，工作時數愈長，人就會產生疲勞，注意力資源的供應就會降低，當然心智負荷就會增加，這種現象對於醫師這類高心智努力的工作性質更加明顯。此外，住院病人數增加，心智負荷也會增加($p = 0.013$)，因為住院病人原本就代表著疾病複雜度較高的一群病人，醫師需要付出相對較多的時間與精力，自然心智負荷會增加。不過，和前面變異數分析的結果一樣，複迴歸再次顯示：“門診人數”對台灣醫師的心智負荷並無統計上的解釋或預測能力($p = 0.211$)，這種現象的確與國外的文獻報告(Bertram, 1990; Orozco, 1993)不同，有待後續的研究。

而逐步複迴歸分析所得到的最終模式(表四十)顯示，當選擇醫師年齡、工作時數、住院人數等三項自變數進入預測模型，對應變數的

變異解釋能力最好， R^2 為 0.264(R_a^2 為 0.253)，F 檢定達到明顯的顯著水準($F=24.45$ ， $p<0.01$)，表示這是個不錯的預測模型。其結果也表示，在控制其他變數的情況下，當醫師的年齡愈大時，心智負荷會降低，當工作時數增加時，心智負荷會上升，當所照顧的住院人數增多時，心智負荷會上升(p 值全 <0.01)，這些預測結果與我們先前所分析的影響心智負荷差異的相關因子是相同的。

另外，在其他向度方面，逐步複迴歸分析所得到的最終模式(表四十一)，其中以“心智努力”、“時間負荷”、“心理壓力”等向度， R^2 較高($R^2>0.2$)，表示所找到的自變數能對其變異有較好的解釋能力，而“心理壓力”和“自我績效”等向度， R^2 就較低($R^2<0.2$)，表示沒有較佳的自變數可以加以解釋或預測，這個結果與我們之前所做的分析也是相吻合，這些較具有解釋能力的相關因子，主要也是醫師年齡、工作時間、住院人次、醫師職務以及醫院等級等($p<0.05$)。

不過，筆者認為，嚴格來說這些迴歸線都還不是很理想，對於應變項(心智負荷的分數)都沒有令人滿意的預測或解釋能力。這種現象表示，心智負荷是一個相當複雜的概念，絕不是單單幾個外在可以觀察到的因子就可以有效地加以預測或解釋，或許另有更好可以預測因子、或許另有更好的迴歸模型，有待後續研究探討。

第六章 結論與建議

全民健保實施後，台灣醫師的執業生態面臨前所未有的衝擊，論量計酬、績效掛帥的制度設計，已經慢慢地將醫療行為企業化，也將醫師的關懷與付出價格化，存在於醫師與病患之間的關係，不再是一種專業委託的信任，而是一種商業交易的冷漠。台灣的醫師在醫學院被教育要對生命敬畏、對真理謙虛、對苦難者同情，可是一旦進入醫院，卻要面臨著學習如何對制度妥協、對現實讓步，學習如何在不合理的環境裡努力求生存。

由於現實環境的衝擊，績效競爭的壓力，使得台灣的醫師日益承受著高度的「心智負荷」，這種高度的「心智負荷」不僅會對醫師自己的身心健康造成傷害，也會對醫療服務的品質造成影響，因此，醫師本身以及醫療管理者應該設法克服外在不合理的環境，將「心智負荷」調適在一個適當的範圍，才能維護醫師的健康，也才能提升工作績效，確保醫療品質。

但是，醫師所承受的「心智負荷」大小該如何加以評量呢？我們從文獻中知道，目前雖然有好幾種測量心智負荷的方法，然而不論是次要工作績效法、生理測量法或若干已被使用的主觀測量法量表，似乎都無法適用在醫師身上，因為醫師的工作性質遠較其他行業特殊，所以，我們必須另行發展適合醫師使用的主觀測量量表。

本篇研究的目的是希望發展並建立一套適合評量台灣醫師心智負荷的多向度量表，並且檢視此量表的信、效度和敏感度，以及探討醫師心智負荷的影響因子，最後也希望建立一套台灣醫師心智負荷主觀測量法之參考值。

本篇研究的過程共分為四個階段：第一階段是建立量表，我們邀請了 23 位專家，利用改良式德菲法，成功地訂定台灣醫師適用之心智負荷主觀測量法之等級評量量表，第二階段是前測研究，27 位醫師參與本量表的預測，並且利用鑑別力分析作為刪減量表問項目之依據，第三階段是問卷調查，將量表問卷郵寄給隨機抽樣的 1500 位醫師，合計回收 219 份，回收率 14.6%，第四階段是資料分析，我們將回收的問卷利用敘述性統計、變異數分析、複迴歸分析等統計的方法加以分析，以探討醫師心智負荷的影響因子。

在此，我們將本篇研究的最後結論和建議整理如下：

一、 敘述性統計

經由本量表所測得之台灣醫師心智負荷平均值為 6.000，標準差為 1.461，全距為 7.57(1.50-9.07)，與國外之文獻做比較發現，平均值略高於國外報告所提之 4.4 (Bertram, 1990)、4.7(Orozco, 1993)，雖然是不同的量表，但同樣是十分位法，同樣是對執業醫師測量，是否意味著台灣醫師的心智負荷比國外醫師大，有待後續研究；另外，全距的差距甚大，

表示台灣不同醫師的心智負荷大小相差甚多。

筆者建議，這個數據應可以作為本量表監測醫師心智負荷之參考值，當其他醫師利用此量表所測得之心智負荷分數高於此平均值加兩個標準差以上時，則可視此醫師處於為高度心智負荷之狀態。

二、 心智負荷的影響因子

從變異數分析及複迴歸分析得知，年紀愈輕的醫師、住院醫師、工作於醫學中心的醫師，平均每天工作時數愈多、每天照顧住院人數愈多、每天照顧危急病人數愈多的醫師，其心智負荷就愈大，屬於高危險群之醫師；年紀愈大的醫師、開業醫師、工作於基層診所的醫師，平均每天工作時數愈少、每天照顧住院人數、及危急人數愈少的醫師，其心智負荷就愈小，則屬於低危險群之醫師。筆者建議，對於高危險群的醫師，醫務管理者者應該特別注意其日常工作情形，隨時監測其心智負荷及工作績效，必要時應可減低其工作時數以及照顧病人數，以降低其心智負荷，也可以減少醫療糾紛的發生。

數據顯示，心智負荷與醫師的門診人數多寡無相關性，這與我們先前的假設相互違背，這種現象與國外的文獻報告(Bertram, 1990; Orozco, 1993)大相逕庭，造成這種現象的原因，是否與全民健保論量計酬(pay for service)的制度有關，有待後續的研究。此外，心智負荷也與醫師的工作地點(都市、鄉鎮或偏遠地區)無相關性，這點國外文獻並無相關報告，

我們原先以為，醫學中心都坐落在都市，住院醫師的工作地點也都在都市，大部份的急診和加護病房也都是在都市，理論上在都市工作的醫師應該會有較大的心智負荷，不過研究的結果並不是如此，為什麼會這種現象，筆者無法解釋，有待後續的研究分析。

另外，在心智負荷向度的權重方面，數據顯示以“心智努力”、“時間負荷”及“心理壓力”較高，表示台灣醫師認為，在評量心智負荷的五個向度中，“心智努力”、“時間負荷”和“心理壓力”是心智負荷的主要來源，因此，當一個醫院管理者要設法減輕醫師的心智負荷時，應該從這三方面著手，其中心智努力是一種主觀內在能力的評估，操之於醫師本身，外在則可從降低其時間負荷和心理壓力著手。

三、 心智負荷與執業科別的關係

在我們原本的認知裏，麻醉科、婦產科或外科等公認高壓力、高風險科別的醫師應有較高的心智負荷，而皮膚科、精神科、復健科、一般科等科別的醫師心智負荷應較低，但在此次研究中，我們卻發現大多數科別的醫師所承受的心智負荷在統計上並無差異，只有麻醉科醫師比一般科醫師、皮膚科醫師及精神科醫師有統計學上的差異($P < 0.05$)，其原因應該與此次回收的樣本數較少有關，若干小科樣本數甚至只有個位數，我們相信，如果樣本數夠大的話，應該會有更多科別也會出現統計上的差異，給我們的資訊會更加有意義。

五、感度及信效度檢定

從研究結果發現，醫師心智負荷的總分與醫師的工作活動(除了“門診人次”以外)之間明顯地呈現統計上有意義的正相關($p < 0.01$)，符合了我們先前的假設，也表示這個量表具有良好的敏感度。

而在量表的效度方面，本量表之聚合效度(convergent validity)為 1.000，鑑別效度(discriminate validity)為 0.920，表示量表具有相當良好之建構效度，國外文獻中並無直接用計算公式來表示量表效度的報告，因此無法加以比較。

在量表的信度方面，心智負荷總分之 Cronbach 值為 0.907，表示此份量表有相當良好之內部一致性信度，相較於文獻中曾發表過之醫師心智負荷量表的 Cronbach 值，像是 0.71 (Bertram, 1990)、0.80 (Bertram, 1992)、0.80 (Orozco, 1993)、0.82 (Gregg, 1994) 等數值為佳。

六、多種測量法的配合

目前醫護人員的心智負荷的測量研究仍以主觀測量法的等級量表為主，筆者認為未來應可嘗試配合特殊的生理測量法，例如無線的心跳監視器或腦波監視器等，憑藉客觀的科學數據將可使心智負荷的測量更具有信服力，只要不影響到正常醫療作業的進行，主觀測量法配合生理測量法應該是未來發展的方向。

心智負荷可以影響到一個醫師的生活品質(life quality)、工作滿意度(job satisfaction)及工作績效(work performance)(Sharit, 1982), 如何在醫療照護的體系中, 有效而且正確地評量一個醫師所承受的心智負荷的大小, 絕對是未來醫務管理學研究一個重要課題。而本篇研究所發展之量表, 應可提供醫務管理者監測醫師之心智負荷之用, 管理者可以依據醫師感受之心智負荷大小, 界定醫師可接受的心智負荷範圍, 重新安排工作負荷, 不僅可以提昇照護品質, 也可以有效降低醫療糾紛的發生。此外, 若台灣未來醫師費給付之方式, 改為如美國的 RBRVS 方式時, 本研究所發展之量表, 能衡量不同科別醫師間的心智負荷大小, 也可做為醫師費制定之參考。

參 考 文 獻

英文部份

1. Baddeley, A.(1966). The capacity for generating information by randomization.
Quarterly Journal of Experimental Psychology, 18, 119-130
2. Bauer, L.O., Stroock, B.D., Goldstein, R., Stern, J.A., and Walrath, L. C.(1985).
Auditory discrimination and the eye-blink, Psychophysiology, 22(1985) 636-641
3. Beatty J., Ahern S.K., Katz R.(1977). Sleep deprivation and the vigilance of
anesthesiologists during simulated surgery. In: Mackie RR, ed. Vigilance theory,
operational performance, and physiological correlates. New York: Plenum, 511, 1977.
4. Bertram, D.A., Hershey, C.O. Opila, D.A., et al. (1990). A measure of physician mental
workload in internal medicine ambulatory care clinics. Med Care 1990; 28:5
5. Bertram, D.A., Opila, D.A., Brown, J.L., et al. (1992). Measuring physician Mental
Workload: Reliability and Validity Assessment of a Brief Instrument. Med Care
1992; 30:2
6. Byrnie, A. J. and Sellen, A. J. (1998). Errors on anesthetic record charts as a measure of
anesthetic performance during simulated critical incidents, British Journal of Anesthesia,
Vol.80 (1), 1998.
7. Cooper, G. E. and Harper, R.P. (1969, April). The use of pilot ratings in the evaluation
of aircraft handling qualities (NASA Ames Technical Report, NASA TN-D-5153).
Moffett Field, CA: NASA Ames Research Center
8. Christensen E.E., Dietz G.W., Murry R.C., et al. (1977). The effect of fatigue on

- Resident performance. *Radiology* 125:103, 1977.
9. Denisco R.A., Drummond J.N., Gravenstein J.S. (1987). The effect of fatigue on the performance of a simulated anesthetic monitoring task. *J. Clin. Monit* 3:22, 1987.
 10. Donchin, E. (1981). Event-related brain potentials: A tool in the study of human Information processing, in: Begleiter, H. (ed.) *Evoked Potentials in Psychiatry* (Plenum, New York 1981)
 11. Duncan-Johnson, C.C., and Donchin, E. (1977). On quantifying surprise. The variation in event-related potentials with subjective probability, *Psychophysiology*, 14(1977) 456-467
 12. Engel W., Seime R., Powell V., et al (1987).: Clinical performance of interns after being on call. *South Med. J.* 80:761, 1987.
 13. Ford C.V., Wentz D.K. (1984). The internship year: a study of sleep, mood states, and psychophysiologic parameters. *South Med. J.* 77:1435, 1984.
 14. Friedman R.C., Bigger J.T., Kornfeld D.S. (1971). The intern and sleep loss. *N. Engl. J. Med.* 285:201, 1971.
 15. Friedman R.C., Kornfeld D.S. and Bigger Jr. T.J. (1973). Psychological problems associated with sleep deprivation in interns. *J. Med. Educ.* 48:436, 1973.
 16. Gaba, M. Davis. and Lee, Thomas. (1990). Measuring the workload of the anesthesiologist. *Anesthesia and Analgesia* 1990; 71.
 17. Garcia E.E (1987). Sleep deprivation in physician training. *N.Y. State J. Med.* 87:637, 1987.
 18. Goldstein, R. Walrath, L. C., Stern, J.A. and Stroock, B.D. (1985) Blink activity in a discrimination task as a function of stimulus modality and schedule of presentation,

Psychophysiology 22 (1985) 629-635

19. Gregg, C.A. (1994). Relationship among subjective mental workload, experience, and education of cardiovascular critical care RNs. *Nursing Administration Quarterly/Fall 1994*
20. Gunnar Johannsen (1979). *Workload and Workload Measurement, "Mental Workload"*, Neville Moray 3-11.
21. Hart, J. R., Childress, M. E. & Hauser, J. R. (1982). Individual definitions of the term "workload". *Proceedings of the 1982 Psychology in the DOD Symposium USAFA, CO, 478-485*
22. Hart R.P., Buchsbaum D.G., Wade J.B., et al. (1987). Effect of sleep deprivation on first-year residents' response times, memory, and mood. *J. Med. Educ. 62:940, 1987.*
23. Hart, S.G (1975, May). Time estimation as a secondary task to measure workload. *Proceedings, 11th Annual Conference on Manual Control (NASA MX-62, N75-33679, 53), pp. 64-77. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.*
24. Hart, S.G(1986). Theory and measurement of human workload. In J. Zeidner(Ed.). *Human Productivity; Enhancement. New York: Praeger, 496-555*
25. Hart, S.G., and Staveland, T.E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): results of empirical and theoretical research. In: Hancock PA, Meshkati N, Eds. *Human Mental Workload. Amsterdam: North-Holland, 1988:185*
26. Hendy, K.C., Hamilton, K.M., and Landry, L.N. (1993). Measuring subjective workload: When is a one scale better than many?, *Human Factors, 35,579-601.*
27. Hicks, R.E., Miller, G.W., & Gaies, G. (1977). Concurrent processing demands and the experience of time in passing. *American Journal of Psychology, 90, 431-446.*

28. Hill, S.G, Iavecchia, H.P., Byers, J.C., Bittner, A.C., Zaklad, A.L. and Christ, R.E (1992). Comparison of four subjective workload rating scales, *Human Factors*, 34, 429-439.
29. Hsiao, W.C. (1988). Resource-Based Relative Value Scale. *JAMA*, 1988; 260: 2347-2446.
30. Hsiao, W.C., Braun P, Yntema D, et al. (1988). Estimating physicians' work for a resource- based relative- value scale. *N Engl J Med* 1988; 319:835
31. Isreal, J. B., Wickens, C. D., and Donchin, E., (1979). The event-related brain potential as a selective index of display load, *Proceedings of the twenty-third annual meeting of Human Factors Society* (1979) 558-562
32. Jahn D.W. (1973). A concept of operator workload in manual vehicle operation. Meckingham, West Germany: Forschungsinstitut Antropotechnik.
33. Jex, R. Henry (1988). Measuring mental workload: problems, progress, and promises. In: Hancock PA, Meshkati N, eds. *Human Mental Workload*. Amsterdam: North-Holland, 1988:185
34. Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Eaglewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1973.
35. Lancy, I. (1967). Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In M.H. Appley and R. Trumbull (Eds.), *Psychological Stress: Issues in Research*. New York: Appleton-Century-Crofts, 14-37
36. Lawshe, C.H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology* 1975; 28:563-575.
37. Luximon, A. and Goonetilleke, S.R. (2001). Simplified subjective workload assessment technique. *Ergonomics*, 2001, Vol.44, No.3, 229-243.

38. Matthew, B. Weinger., Alison, G. Vedenburgh, and Cynthia, Mills Schumann. (2000).
Quantitative Description of the Workload Associated With Airway Management
Procedures, *Journal of Clinical Anesthesia* 12:273-282, 2000
39. Michon, J.A. (1966). Tapping regularity as a measure of perceptual motor load.
Ergonomics, 9, 401-412
40. Miller, M.N. and McGowen, R.K. (2000). The painful truth: Physicians are not
invincible. *South Med. J.* 2000;(10): 966-973
41. Moray, N. (Ed). (1979). *Mental Workload: Its theory and measurement*. New York:
Plenum Press
42. Mulder, G (1979). Sinus arrhythmia and mental workload. In N. Moray(Ed.), *Mental
Workload: Its Theory and Measurement*. New York: Plenum Press, 327-343
43. Navon, D., and Gopher, D. (1979). On the economy of the human processing system.
Psychological Review, 86, 254-255
44. Norman, D. (1968). Toward a theory of memory and attention. *Psychological Review*,
75,522-536.
45. Norman, D. and Bobrow, D. (1975). On data-limited and resource –limited processing.
Journal of Cognitive Psychology, 7, 44-60
46. O'Donnell, R. D. and Eggemeier, F. T. (1986). Workload assessment methodology, in
K.R. Boff, L. Kaufman and J.P. Thomas (eds), *Handbook of Perception and Human
Performance*, Vol. II, *Cognitive Processes and Performance* (New York: Wiley
Interscience), 42-1 ~ 42-49.
47. Orozco, P., and Garcia, E., (1993). *The Influence of Workload on the Mental State of
the Primary Health Care Physician*. Family Practice, Oxford University Press, 1993

48. Owen, R.S. (1992). Consumer mental workload: meaning and measurement, Unpublished PhD thesis, Ohio State University, Ames.
49. Park, D. (1979). Current workload methods and emerging challenges. In N. Moray(Ed.), *Mental workload: Its theory and measurement*. New York: Plenum Press.
50. Posner, M.I., and Boies, S.J. (1971). Components of attention. *Psychological Review* 78, 391-408
51. Poulton E.C., Hunt G.M., Carpenter A., et al (1978). The performance of junior hospital doctors following reduced sleep and long hours of work. *Ergonomics* 21:279, 1978.
52. Reid, G.B., and Nygren, T.E. (1988). The subjective workload assessment technique: a scaling procedure for measuring mental workload. In: Hancock PA, Meshkati N, eds. *Human Mental Workload*. Amsterdam: North-Holland, 1988:185
53. Reid, GB., Shingledecker, C., and Eggemeier, T. (1981). Application of conjoint measurement to workload scale development. In R. Sugarman(Ed), *Proceedings, 25th annual meeting of the Human Factors Society*. Santa Monica, CA: Human Factors.
54. Reznick R.K., and Folse J.R. (1987). Effect of sleep deprivation on the performance of surgical residents. *Am. J. Surg.* 154:520, 1987.
55. Richard W. B. (1998). A comparison of factor analytic methods of obtaining cardiovascular autonomic components for the assessment of mental workload. *Ergonomics*, 1998, Vol.41, No.5, 733-745.
56. Richard, W.B., and Kimberle, A.S. (1994). Metabolic and cardiorespiratory measures of mental effort: the effects of level of difficulty in a working memory task.

- International Journal of Psychophysiology, 16(1994) 57-68.
57. Richardsen, M.A and Burke, J.R. (1991). Occupational stress and job satisfaction among physicians: sex differences. Soc. Sci. Med. Vol. 33, No. 10, 1179-1187, 1991.
 58. Rohmert, W. and Laurig, W. (1971). Work measurement, Psychological and physiological techniques for assessing operator and workload. International Journal for Production Research, 9(1), 157-168.
 59. Rohmert, W., Laurig, W. , Phillip, V. and Luzak, H. (1973). Heart rate variability and workload measurement. Ergonomics, 16(1), 33-44
 60. Sammer, G.(1998). Heart rate variability and respiratory changes associated with physical and mental load ; non-linear analysis. Ergonomics, 1998, Vol.41, No.5, 746-755.
 61. Sharit J, Salvendy G (1985). Occupational stress: review and reappraisal. Human Factors Society, 1985; 24:129
 62. Sheridan, T (1980). Mental Workload: What is it? Why bother with it? Human Factors Society Bulletin, 23, 1-2.1980.
 63. Sheridan, T., and Stassen, H (1979). Definitions, models and measures of human workload. In N. Moray(Ed.), Mental workload: Its theory and measurement. New York: Plenum Press.
 64. Shiniji Miyake(2001) . Multivariate workload evaluation combining physiology and subjective measures. International Journal of Psychophysiology, 40(2001) 233-238
 65. Sloan, F.A. et al., (1989). "Medical Malpractice Experience of Physicians : Predictable of Haphazard?" Journal of the American Medical Association, 262(23), 3291-3297.

66. Stern, J.A., and Skelly, J. J. (1984). The eye blink and workload considerations, Proceedings of the Human Factors Society (1984) 942-944
67. Storfjell, J.L., Allen, E.C., and Easley, E.C. (1997). Analysis and Management of Home Health Nursing Caseloads and Workloads. JONA Vol.27, No.9, 24-33, 1997
68. Sutton, S., Tueting, P., Zubin, J., John, E. R., (1967). Information delivery and the sensory evoked potential, Science, 155(1967) 1436-1439
69. Wachtel, P. L. (1967). Conceptions of broad and narrow attention. Psychological Bulletin, 68, 417-419
70. Wickens, Christopher..D.(1980). Processing resources in attention. In R. Parasuraman and R. Davies (Eds.), Varieties of attention. New York : Academic Press.
71. Wickens , Christopher. D.(1984). Enginerring psychology and human performance. Glenview, Illinois : Scott, Foresman and company.
72. Wickens, Christopher.D. & Derrick, W (1980). Workload measurement and multiple resources. Proceedings, 1981 IEEE Conference on Cybernetics and Society. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
73. Wilson, G. F. and Eggemeier, F. T. (1991). Psycho-physiological assessment of workload in multi-task environments, in D. L. Damos (ed.), Multiple-Task Performance (London: Taylor & Francis), 329-360
74. Wierwille, W.W. and Connor, S.A. (1983).Evaluation of 20 workload measures using a psychomotor task in a moving-base aircrafts simulator, Human Factor, 25, 1-16
75. Wierwille, W.W. and Eggemeier, T.F.(1993). Recommendations for mental workload measurement in a test and evaluation environment, Human Factors, 1993, 35(2), 263-281.

76. Wierwille, W.W., and Williges, R.C.(1978, September). Survey and analysis of operator workload assessment techniques. (Report No. S-78-101). Blacksburg, VA: Systemetrics, Inc.
77. Wilkinson R.T., Tyler P.D., and Varey C.A.(1988). Duty hours of young hospital doctors: effects on the quality of work. *Journal of Occupational Psychology* 48:219, 1975.

中文部份

- 1.中華民國醫師公會全國聯合會網站, www.med-assn.org.tw, 2003年6月。
- 2.邱淑芬、蔡欣玲(民85), 德菲法預測術—一種專家預測的護理研究方法, 護理研究, 4卷1期, 中華民國85年3月。
- 3.許勝雄、彭游、吳水丕(民80), 人因工程學, 初版, 揚智文化。
- 4.黃雪玲(民83), 人機系統中動態工作配置之研究, 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告, 頁16-25。
- 5.張錦文、郝宏恕(民87), 管理式照護模式在全民健保應用之可行性分析, 行政院衛生署八十七年度委託研究計畫, 計畫編號:DOH87-HI-1007。
- 6.達利、格魯茲堡、金吉拉等著, 楊語芸譯(民83), 心理學, 。台北市: 桂冠圖書。
- 7.謝啟瑞(1992), 台灣醫師醫療糾紛發生率的實證分析, 中國經濟學會年會論文集, 頁7-26。

附錄一

台灣醫師心智負荷量表之發展與建立

第一次改良式德菲調查法問卷

第一部分:

以下所有的題目是我們精心設計用來評量台灣醫師心智負荷主觀測量法量表的選項，其中部分是參酌國外曾經發表的項目，部分是我們自己獨創的選項，關於等級，我們將採用 0.0~10.0 的雙極向度線，由受測者根據自身的經驗與感受在線上勾畫出等級。

您認為這些題目是否適用於評量台灣醫師的心智負荷？

我們採用李克特量表(Likert scale)六分法(分為極度適用、很適用、適用、不適用、很不適用、極度不適用等六個等級)，請您逐項對各個向度適用等級進行評量，並在選項上勾選，若您勾選很不適用或極度不適用的選項，則請您不吝說明理由，謝謝您。

(1) 心智努力(mental effort)

1.(第一選項)

對於您目前的工作，您覺得需要多少的心智努力(包括思考、決斷、計算、記憶及注意力等)才能達成？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

2.(第二選項)

您覺得您目前從事的工作有多少的困難度(difficulty)?

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

3.(第三選項)

您覺得您已經付出多少心智努力才能達到您目前所從事的工作標準?

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

(2)時間負荷(Time load)

1.(第一選項)

您覺得您目前所從事的工作有多少時間壓力(time pressure)?

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

2.(第二選項)

在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在很短時間內，完成很多事情(例如門診的病患、病房的巡查等)?

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

3.(第三選項)

在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在同一時間做很多事情(例如接聽電話、護士照會、病患抱怨等)?

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

4.(第四選項)

對於您目前的工作中，您是否經常覺得工作時間過長，不堪負荷?

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

(3)心理壓力(psychological stress)

1.(第一選項)

在您目前的工作中，您覺得診治病人時感受到多少的心理壓力，包括挫折(frustrating)，焦慮(anxiety)，困惑(confusing)等？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

2. (第二選項)

在您目前的工作中，您是否經常覺得在診治病人遇到很多困難與阻礙，無法及時解決？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

3. (第三選項)

在您目前的工作中，您是否經常覺得無法獲得同儕或其他工作人員充分的配合與協助？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

4. (第四選項)

在您目前的工作，您是否經常覺得，受限於某些因素，您只能考慮到病患的主訴，而無法作整體性的考量？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

(4)生理壓力(physiological stress)

1. (第一選項)

在您的工作過程中，您是否經常覺得頭痛、頭暈、心悸、做事無法專心或容易發脾氣？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

2. (第二選項)

在每天工作結束後，您是否經常覺得身體疲倦、食慾變差或心情煩悶？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

(5)自我績效(Own performance)

1. (第一選項)

在您目前從事的工作中，您感受到多少的成就感？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

2. (第二選項)

在您目前從事的工作中，您為自己的工作表現感受到多少的滿意度？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

3. (第三選項)

在您目前從事的工作中，您是否覺得當您的付出增加時，所獲得的回饋也會呈同比例增加？

極度適用 很適用 適用 不適用 很不適用 極度不適用

若填答很不適用或極度不適用者，請說明理由：

第二部分:

除了以上的選項外，根據您專業的認知，您能否建議怎麼樣的向度(Domain)或是怎麼樣的問法最能衡量出台灣醫師心智負荷的高低？懇請您不吝賜教。

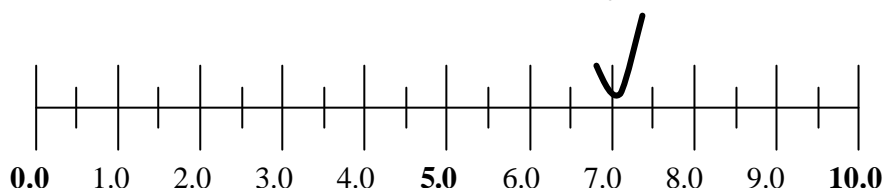
附錄二

台灣醫師心智負荷量表之發展與建立

第二次改良式德菲調查法問卷

第一部分:

以下所有的題目是我們精心設計用來評量台灣醫師心智負荷主觀測量法量表的選項，其中部分是參酌國外曾經發表的選項，部分是我們自己獨創的選項，關於等級，我們將採用 0.0~10.0 的雙極向度線，由受測醫師根據自身的經驗與感受在線上勾畫出等級。



您認為這些題目是否適用於評量台灣醫師的心智負荷?

我們採用李克特量表(Likert scale)六分法，分為極度適用、很適用、適用、不適用、很不適用、極度不適用等六個等級，依次設定分數為 6~1 分，各個選項後面為第一次問卷結果的平均值(mean)、標準差(standard deviation)及眾數(mode)，請您參考第一次問卷的結果，再一次對各個選項的適用等級進行評量，並在選項上勾選，謝謝您。

(1) 心智努力(mental effort)

1.(第一選項)

對於您目前的工作，您覺得需要多少的心智努力(包括思考、決斷、計算、記憶及注意力等)才能達成？

(平均值 4.48，標準差 0.98，眾數 5)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

2.(第二選項)

您覺得您目前從事的工作有多少的困難度(difficulty)?

(平均值 4.24，標準差 1.24，眾數 4)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

3.(第三選項)

您覺得您已經付出多少心智努力才能達到您目前所從事的工作標準？

(平均值 4.16，標準差 1.01，眾數 4)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

(2)時間負荷(Time load)

1.(第一選項)

您覺得您目前所從事的工作有多少時間壓力(time pressure)?

(平均值 4.52, 標準差 1.14, 眾數 5)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

2.(第二選項)

在您目前的工作中, 您是否經常覺得被迫必須在很短時間內, 完成很多事情(例如門診的病患、病房的巡查等)?

(平均值 5, 標準差 0.94, 眾數 5,6)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

3.(第三選項)

在您目前的工作中, 您是否經常覺得被迫必須在同一時間做很多事情(例如接聽電話、護士照會、病患抱怨等)?

(平均值 4.92, 標準差 0.89, 眾數 4,5,6)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

4. (第四選項)

對於您目前的工作中, 您是否經常覺得工作時間過長, 不堪負荷?

(平均值 4.64, 標準差 0.97, 眾數 4,5)

6極度適用 5 很適用 4適用 3不適用 2很不適用 1極度不適用

(3)心理壓力(psychological stress)

1. (第一選項)

在您目前的工作中，您覺得診治病人時感受到多少的心理壓力，包括挫折(frustrating)，焦慮(anxiety)，困惑(confusing)等？

(平均值 4.56，標準差 1.06，眾數 4,5)

6極度適用 5 很適用 4適用 3不適用 2很不適用 1極度不適用

2. (第二選項)

在您目前的工作中，您是否經常覺得在診治病人遇到很多困難與阻礙，無法及時解決？

(平均值 4.36，標準差 0.89，眾數 4)

6極度適用 5 很適用 4適用 3不適用 2很不適用 1極度不適用

3. (第三選項)

在您目前的工作中，您是否經常覺得無法獲得同儕或其他工作人員充分的配合與協助？

(平均值 4.6，標準差 0.94，眾數 4)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

4. (第四選項)

在您目前的工作，您是否經常覺得，受限於某些因素，您只能考慮到病患的主訴，而無法作整體性的考量？

(平均值 4.52，標準差 1.1，眾數 5)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

5. (第五選項)

在您目前的工作中，您是否經常會害怕醫療糾紛的發生？

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

(4)生理壓力(physiological stress)

1. (第一選項)

您的工作過程中，您是否經常覺得頭痛、頭暈、心悸、做事無法專心或容易發脾氣？

(平均值 4.6，標準差 1.1，眾數 5)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

2. (第二選項)

在每天工作結束後，您是否經常覺得身體疲倦、食慾變差或心情煩悶？

(平均值 4.68，標準差 1.05，眾數 5)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

(5)自我績效(Own performance)

1. (第一選項)

在您目前從事的工作中，您感受到多少的成就感？

(平均值 4.6，標準差 0.98，眾數 5)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

2. (第二選項)

在您目前從事的工作中，您為自己的工作表現感受到多少的滿意度？

(平均值 4.4，標準差 1.1，眾數 4)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

3. (第三選項)

在您目前從事的工作中，您是否覺得當您的付出增加時，所獲得的回饋也會呈同比例增加？

(平均值 4.4，標準差 1.17，眾數 4)

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用

4. (第四選項)

在您目前從事的工作中，您是否覺得您與您的病患之間有良好的互動？

6 極度適用 5 很適用 4 適用 3 不適用 2 很不適用 1 極度不適用



附錄三

台灣醫師心智負荷主觀測量法前測問卷

各位敬愛的台灣醫師：

我們是中國醫藥學院醫務管理研究所，正在對台灣醫師的心智負荷進行相關研究，希望能獲得您寶貴的意見與協助。

醫師的工作充滿著高度的壓力或負荷(workload)，這些負荷可能來自於職場的要求，也可能來自於自我的期許。如果這些負荷被安排或調適在某一適當的範圍，不僅有助於醫師提高工作績效，也可以增進醫療品質。但是，如果這些負荷超過醫師個人能力所能夠承受的範圍，則不僅會影響到工作績效，也可能使醫師做出錯誤的診斷或處置，危害病人的健康。在另一方面，長時間過高的工作負荷，更會對醫師本身的身心健康造成嚴重的傷害。

如何量化並且測量臨床醫師所承受工作負荷的大小？如何預測臨床醫師是否能勝任這些工作負荷？正是我們所要探討的問題。

在某些高度心智負荷的工作，像是飛機駕駛員、核能電廠操作員、航管人員等，目前已發展出多種可以測量他們心智負荷的工具，其中有生理測量法(physiological measures)，例如眨眼率、心跳變異率等，也有主觀測量法(subjective measures)，例如 SWAT、NASA-TLX 等。但是，關於醫護人員的心智負荷的測量，迄今無適當的工具。

利用主觀測量法，發展出一套適用於醫護人員心智負荷測量的多向度量表(multi-dimensional scale)，再進一步結合生理變化測量方法，是目前專家們對評量醫護人員心智負荷的共同意見。

我們利用德菲調查法發展出此份多向度量表，希望能了解台灣醫師在執業的過程中主觀承受多少的心智負荷，以及各科別、各醫院層級以及各地區間的差異。

懇請您撥冗完成此份問卷，然後免貼郵票寄回給我們。如果您願意在信封上留下地址，我們會將最後研究結果寄一份給您。 祝您

闔家平安 健康快樂!!

第一部份、基本資料

1. 請問您的年齡是：_____ 歲
2. 請問您的性別是： 男 女
3. 請問您目前工作的醫院層級是：
醫學中心 區域醫院 地區醫院 基層診所 其他
4. 請問您目前工作的地點是屬於：
都市 鄉鎮 偏遠地區
5. 請問您目前工作的職務是：
第一年住院醫師(R1) 第二年住院醫師(R2) 第三年住院醫師
(R3)
總住院醫師(CR) 研究醫師(fellow)
醫院主治醫師 - 第一至第三年(V1~V3)
醫院主治醫師 - 第四至第六年(V4~V6)
醫院主治醫師 - 第七年以上(>V6)
開業醫師 - 第一至第三年
開業醫師 - 第四至第六年
開業醫師 - 第七年以上
其他 _____
6. 請問您目前執業的科別是：
一般不分科或家庭醫學科 內科 外科 婦產科 小兒科
骨科 麻醉科 泌尿科 耳鼻喉科 眼科 皮膚科
復健科 精神科 其他 _____

第二部份、工作情形

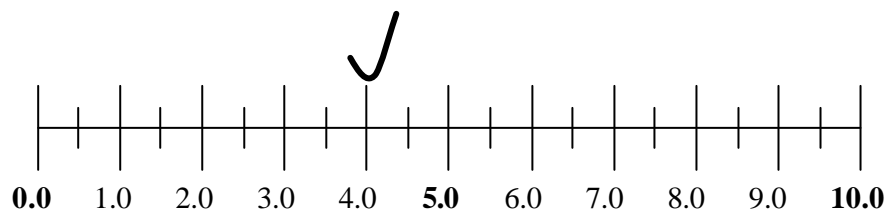
1. 請問您最近一個月平均每天工作幾個小時?
_____ 小時
2. 請問您最近一個月平均每天診療幾位門診病患?
_____ 位
3. 請問您最近一個月平均每天診療幾位住院病患?
_____ 位.
4. 請問您最近一個月平均每天診療幾位危急(on critical)或需心肺復甦術(CPR)的病患? _____ 位.

第三部份、醫師心智負荷(mental workload)主觀評量

(一) 心智負荷的等級(The magnitude of mental workload)

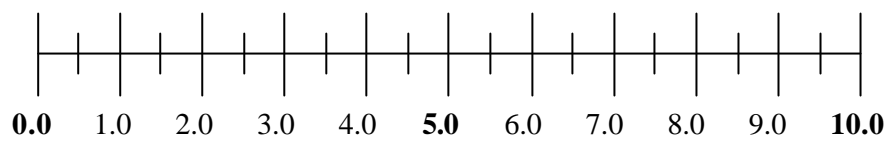
根據先前德菲法專家的研討，我們決定了五種評量醫師心智負荷的向度(Dimension)，希望您根據自身的經驗與感受，對目前您工作上的心智負荷做出評比，請您針對以下的問題，在 0.0~10.0 的雙極向度線上勾畫出等級。

0.0 代表最低，10.0 代表最高，例如下圖所示:

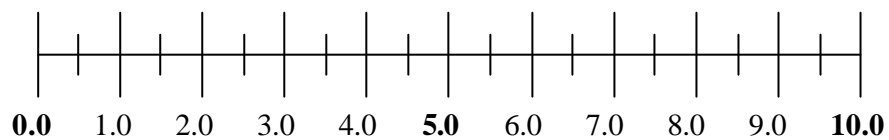


(1) 心智努力(mental effort)

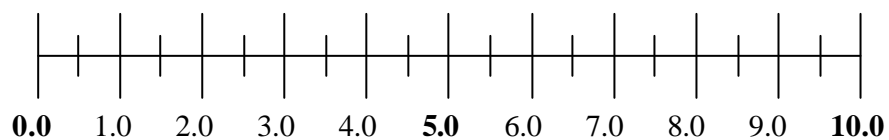
1. 對於您目前的工作，您覺得需要多少的心智努力(包括思考、決斷、計算、記憶及注意力等)才能達成?



2. 您覺得您目前從事的工作有多少的困難度(difficulty)?

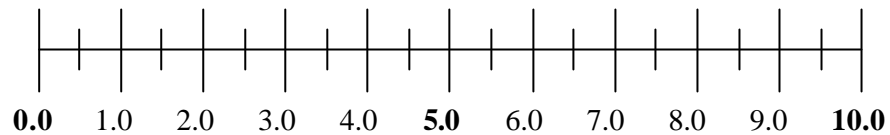


3. 您覺得您已經付出多少心智努力才能達到您目前所從事的工作標準?

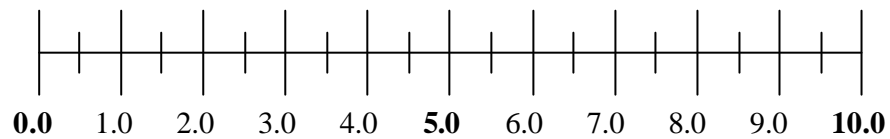


(2)時間負荷(Time load)

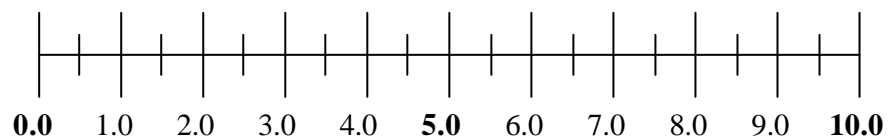
1.您覺得您目前所從事的工作有多少時間壓力(time pressure)?



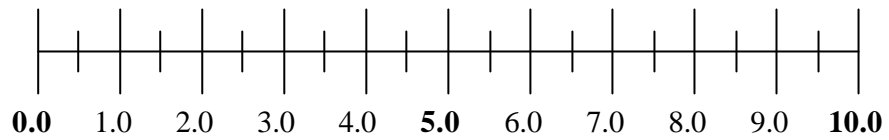
2.在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在很短時間內，完成很多事情(例如門診的病患、病房的巡查等)?



3.在您当前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在同一時間做很多事情(例如接聽電話、護士照會、病患抱怨等)?

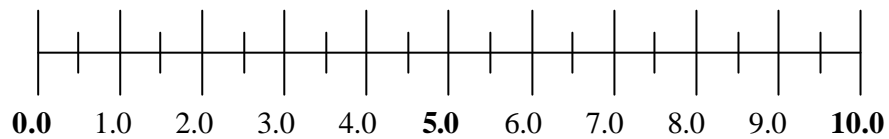


4.對於您目前的工作中，您是否經常覺得工作時間過長，不堪負荷？

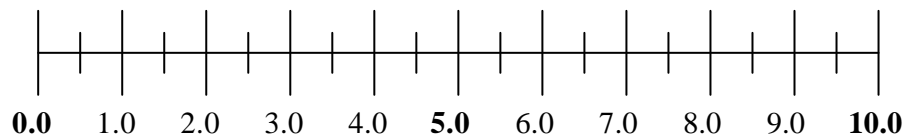


(3)心理壓力(psychological stress)

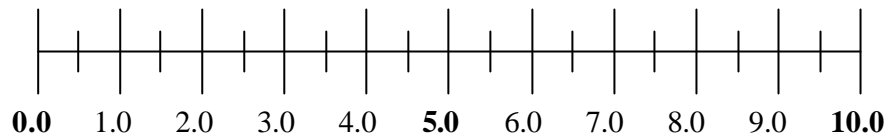
1.在您目前的工作中，您覺得診治病人時感受到多少的心理壓力，包括挫折(frustrating)，焦慮(anxiety)，困惑(confusing)等？



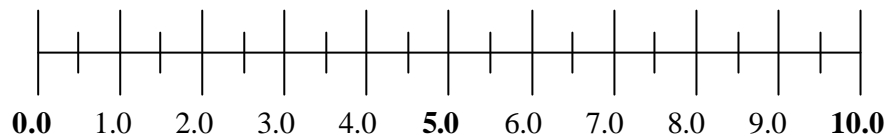
2.在您目前的工作中，您是否經常覺得無法獲得同儕或其他工作人員充分的配合與協助？



3.在您的目前的工作，您是否經常覺得，受限於某些因素，您只能考慮到病患的主訴，而無法作整體性的考量？

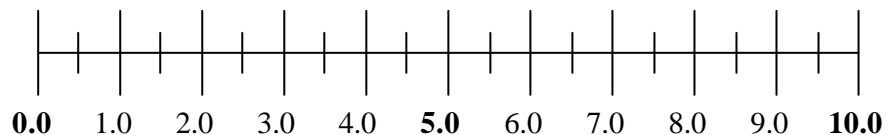


4.在您的目前的工作中，您是否經常會害怕醫療糾紛的發生？



(4)生理壓力(physiological stress)

1. 在您的工作過程中，您是否經常覺得頭痛、頭暈、心悸、做事無法心或容易發脾氣？

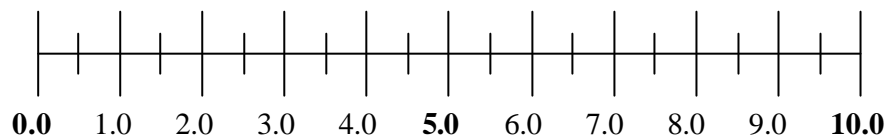


2.在每天工作結束後，您是否經常覺得身體疲倦、食慾變差或心情煩悶？

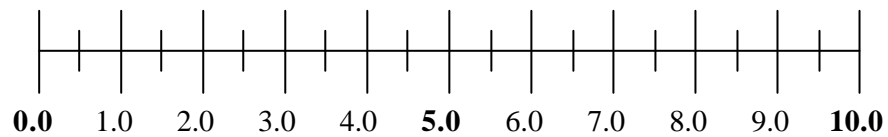


(5)自我績效(Own performance)

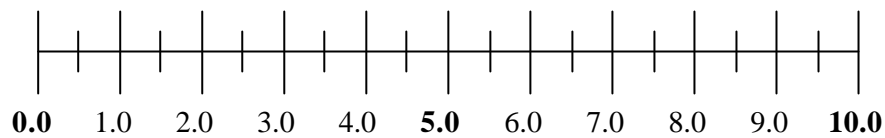
1.在您目前從事的工作中，您感受到多少的成就感？



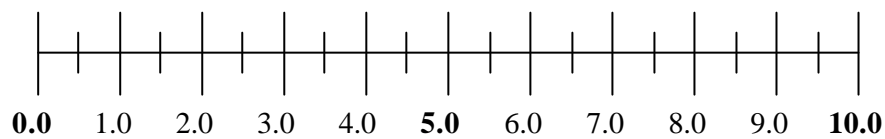
2.在您目前從事的工作中，您為自己的工作表現感受到多少的滿意度？



3.在您目前從事的工作中，您是否覺得當您的付出增加時，所獲得的回饋也會呈同比例增加？



4.在您目前從事的工作中，您是否覺得當您與您的病患之間有良好的互動？



(二)心智負荷的向度權數(The dimensions weights of mental workload)

在以上五個評量醫師心智負荷的向度(心智努力、時間負荷、心理壓力、生理壓力及自我績效)中，您認為何者最能夠真正評量出您所承受的心智負荷？

請在以下 10 個兩兩配對比較(pair-wise comparison)中，勾選出您認為評量醫師心智負荷比較重要的向度

例如：✓ 心智努力
時間負荷

- | | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| 1 時間負荷
心理壓力 | 2 心智努力
生理壓力 | 3 自我績效
時間負荷 |
| 4 心理壓力
心智努力 | 5 生理壓力
自我績效 | 6 心理壓力
生理壓力 |
| 7 心智努力
自我績效 | 8 生理壓力
時間負荷 | 9 自我績效
心理壓力 |
| 10 時間負荷
心智努力 | | |

附錄四

台灣醫師心智負荷(mental workload)主觀測量法問卷

各位敬愛的台灣醫師：

我們是中國醫藥學院醫務管理研究所，正在對台灣醫師的心智負荷進行相關研究，希望能獲得您寶貴的意見與協助。

醫師的工作充滿著高度的壓力或負荷(workload)，這些負荷可能來自於職場的要求，也可能來自於自我的期許。如果這些負荷被安排或調適在某一適當的範圍，不僅有助於醫師提高工作績效，也可以增進醫療品質。但是，如果這些負荷超過醫師個人能力所能夠承受的範圍，則不僅會影響到工作績效，也可能使醫師做出錯誤的診斷或處置，危害病人的健康。在另一方面，長時間過高的工作負荷，更會對醫師本身的身心健康造成嚴重的傷害。

如何量化並且測量臨床醫師所承受工作負荷的大小？如何預測臨床醫師是否能勝任這些工作負荷？正是我們所要探討的問題。

在某些高度心智負荷的工作，像是飛機駕駛員、核能電廠操作員、航管人員等，目前已發展出多種可以測量他們心智負荷的工具，其中有生理測量法(physiological measures)，例如眨眼率、心跳變異率等，也有主觀測量法(subjective measures)，例如 SWAT、NASA-TLX 等。但是，關於醫護人員的心智負荷的測量，迄今無適當的工具。

利用主觀測量法，發展出一套適用於醫護人員心智負荷測量的多向度量表(multi-dimensional scale)，再進一步結合生理變化測量方法，是目前專家們對評量醫護人員心智負荷的共同意見。

我們利用德菲調查法發展出此份多向度量表，希望能了解台灣醫師在執業的過程中主觀承受多少的心智負荷，以及各科別、各醫院層級以及各地區間的差異。

懇請您撥冗完成此份問卷，然後免貼郵票寄回給我們。如果您願意在信封上留下地址，我們會將最後研究結果寄一份給您。 祝您

闔家平安 健康快樂!!

第一部份、基本資料

1. 請問您的年齡是：_____ 歲

2. 請問您的性別是： 男 女

3. 請問您目前工作的醫院層級是：

醫學中心 區域醫院 地區醫院 基層診所 其他

4. 請問您目前工作的地點是屬於：

都市 鄉鎮 偏遠地區

5. 請問您目前工作的職務是：

第一年住院醫師(R1) 第二年住院醫師(R2) 第三年住院醫師
(R3)

總住院醫師(CR) 研究醫師(fellow)

醫院主治醫師 - 第一至第三年(V1~V3)

醫院主治醫師 - 第四至第六年(V4~V6)

醫院主治醫師 - 第七年以上(>V6)

開業醫師 - 第一至第三年

開業醫師 - 第四至第六年

開業醫師 - 第七年以上

其他 _____

6. 請問您目前執業的科別是：

一般不分科或家庭醫學科 內科 外科 婦產科 小兒科

骨科 麻醉科 泌尿科 耳鼻喉科 眼科 皮膚科

復健科 精神科 其他 _____

第二部份、工作情形

1. 請問您最近一個月平均每天工作幾個小時?

_____ 小時

2. 請問您最近一個月平均每天診療幾位門診病患?

_____ 位

3. 請問您最近一個月平均每天診療幾位住院病患?

_____ 位.

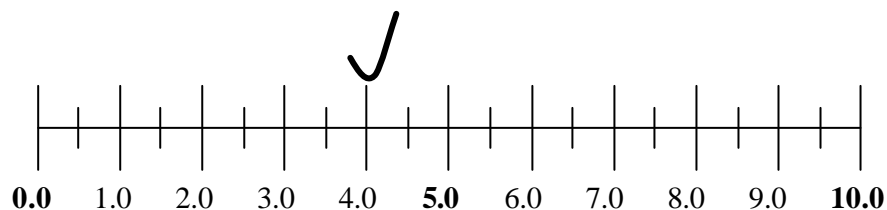
4. 請問您最近一個月平均每天診療幾位危急(on critical)或需心肺復甦術(CPR)的病患? _____ 位.

第三部份、醫師心智負荷(mental workload)主觀評量

(一) 心智負荷的等級(The magnitude of mental workload)

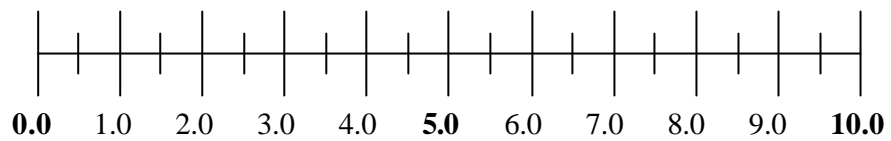
根據先前德菲法專家的研討，我們決定了五種評量醫師心智負荷的向度(Dimension)，希望您根據自身的經驗與感受，對目前您工作上的心智負荷做出評比，請您針對以下的問題，在 0.0~10.0 的雙極向度線上勾畫出等級。

0.0 代表最低，10.0 代表最高，例如下圖所示:

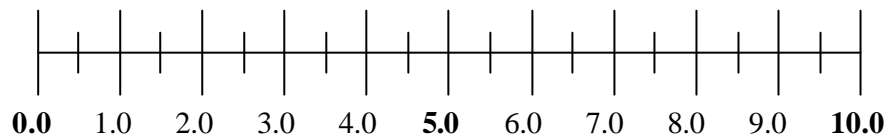


(1) 心智努力(mental effort)

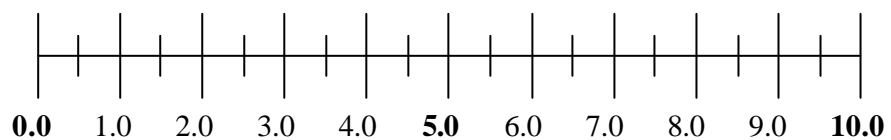
1.對於您目前的工作，您覺得需要多少的心智努力(包括思考、決斷、計算、記憶及注意力等)才能達成？



2.您覺得您目前從事的工作有多少的困難度(difficulty)?

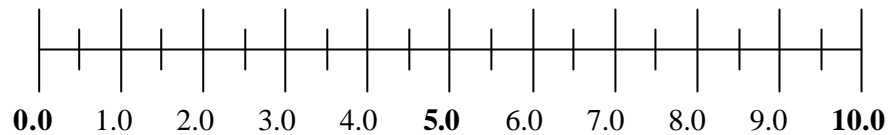


3.您覺得您已經付出多少心智努力才能達到您目前所從事的工作標準？

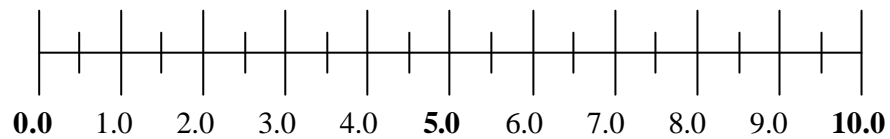


(2)時間負荷(Time load)

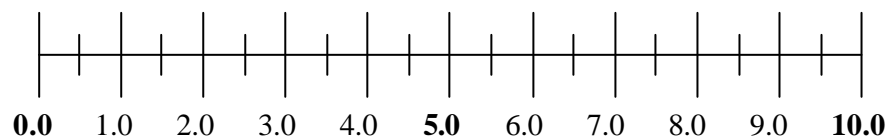
1.您覺得您目前所從事的工作有多少時間壓力(time pressure)?



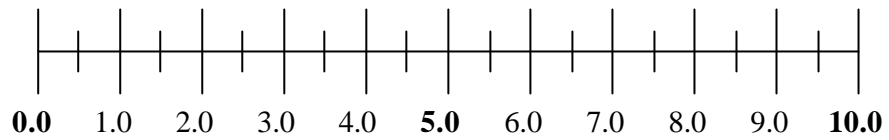
2.在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在很短時間內，完成很多事情(例如門診的病患、病房的巡查等)?



3.在您目前的工作中，您是否經常覺得被迫必須在同一時間做很多事情(例如接聽電話、護士照會、病患抱怨等)?

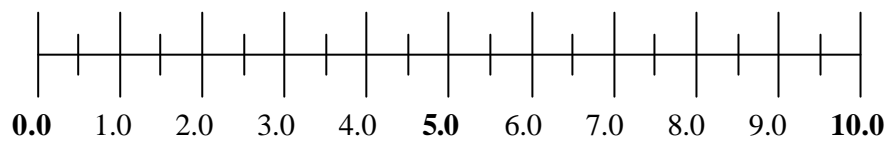


4.對於您目前的工作中，您是否經常覺得工作時間過長，不堪負荷？

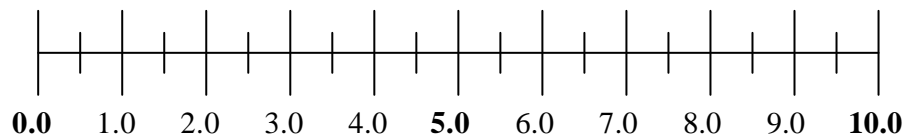


(3)心理壓力(psychological stress)

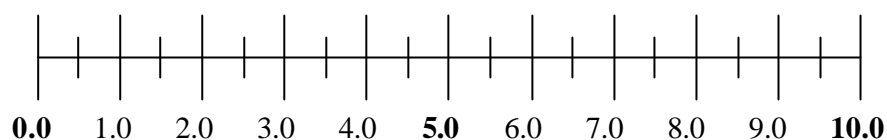
1.在您目前的工作中，您覺得診治病人時感受到多少的心理壓力，包括挫折(frustrating)，焦慮(anxiety)，困惑(confusing)等？



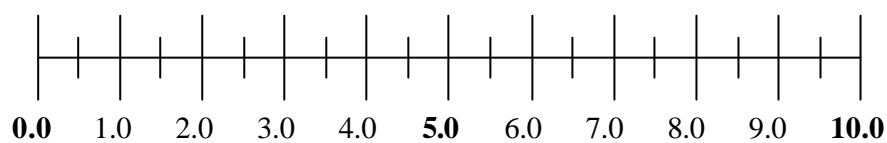
2.在您目前的工作中，您是否經常覺得無法獲得同儕或其他工作人員充分的配合與協助？



3.在您的目前的工作，您是否經常覺得，受限於某些因素，您只能考慮到病患的主訴，而無法作整體性的考量？

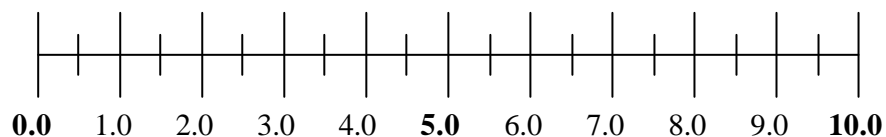


4.在您的目前的工作中，您是否經常會害怕醫療糾紛的發生？

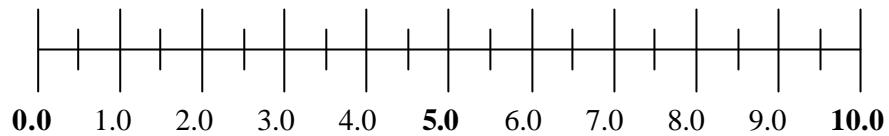


(4)生理壓力(physiological stress)

1. 在您的工作過程中，您是否經常覺得頭痛、頭暈、心悸、做事無法心或容易發脾氣？

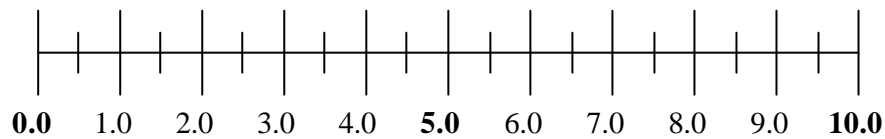


2.在每天工作結束後，您是否經常覺得身體疲倦、食慾變差或心情煩悶？

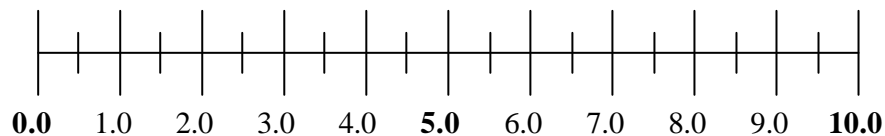


(5)自我績效(Own performance)

1.在您目前從事的工作中，您是否覺得當您的付出增加時，所獲得的回饋也會呈同比例增加？



2.在您目前從事的工作中，您是否覺得當您與您的病患之間有良好的互動？



(二)心智負荷的向度權數(The dimensions weights of mental workload)

在以上五個評量醫師心智負荷的向度(心智努力、時間負荷、心理壓力、生理壓力及自我績效)中，您認為何者最能夠真正評量出您所承受的心智負荷？

請在以下 10 個兩兩配對比較(pair-wise comparison)中，勾選出您認為評量醫師心智負荷比較重要的向度

例如：✓ 心智努力

時間負荷

- | | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| 1 時間負荷
心理壓力 | 2 心智努力
生理壓力 | 3 自我績效
時間負荷 |
| 4 心理壓力
心智努力 | 5 生理壓力
自我績效 | 6 心理壓力
生理壓力 |
| 7 心智努力
自我績效 | 8 生理壓力
時間負荷 | 9 自我績效
心理壓力 |
| 10 時間負荷
心智努力 | | |