

—林志隆、石裕川—

國軍制式深綠色內衣之主觀滿意度探討

提要

- 一、內衣特性會影響人體的生理溫熱平衡及感覺舒適感，在未穿著迷彩服的狀態下，現行制式深綠色內衣對國軍人員在不同季節之間，執行不同型態任務，是否具有讓人滿意的效果，即為本研究欲探討的目的。
- 二、本研究蒐集327份有效問卷，依序探討季節、作業類型、人口變項等因子對各項內衣特性重要性與滿意度之影響，最後運用重要度與滿意度分析模式找出對國軍人員較為重要的內衣特性。
- 三、研究結果顯示國軍人員對制式內衣的透氣、排汗及吸溼性最為重視，同時對排汗與透氣性也最不滿意，表示內衣的排汗與透氣性屬於急需改進項目。本研究建議應調整目前制式深綠色內衣的布料成分，提升其透氣性與排汗性，以符合我國夏季氣候條件與人員任務需求。

關鍵詞：內衣、吸濕性、排汗性、透氣性



壹、前言

提升部隊的個人裝備，除可提升單兵的戰場存活率，先進、整齊的裝備，無形中也會提升國軍形象與榮譽感。在提升國軍個人裝備及服裝部分，政府初步將投入五十億元的經費。蔡總統在五四二旅聽取軍備局簡報新式戰鬥個裝後宣示，她要求國防部在三年內全面提升國軍的服裝以及個人裝備，希望國軍官兵未來都穿著優質的軍服，而且感到驕傲和光榮。¹ 據此，個人定額服裝費每人每年的額度從4,803元提高至9,860元。

衣物的功能包含了很廣的面向，對一般人來說，穿著適當的衣服能促進舒適感與健康，對運動員來說，穿著適當的衣服甚至能增加他們的活動表現。² 近年來隨著運動風氣的盛行，許多人逐漸重視運動內衣的吸濕、排汗、透氣與乾爽的效果。³ 對軍人而言，人員、裝備及補給品可用車輛來運送，但基於戰術行軍、兵要踏勘，或非戰鬥性勤務作業，在負荷自身體重與額外之戰鬥負重狀況

下，仍需穿著制式深綠色內衣執行高強度、高負荷之戰技訓練。這些任務都需耗費大量體力，導致人體產生大量熱氣與汗液，若內衣透氣、排汗功能不佳時，會使內衣黏著在皮膚上而造成不舒適感。而內衣舒適性不僅會直接影響官兵在生理及心理反應，更會間接影響到工作績效的表現。

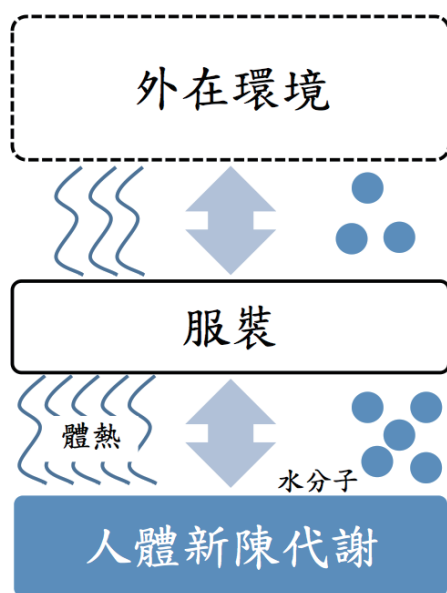
目前國軍所撥補之內層衣物為制式「深綠色內衣」，約從2001年開始採用，材質為70%純棉與30%聚酯纖維。經研究顯示，棉質具有高吸附性能，會造成織物持有大量的汗水，導致舒適度下降和散熱作用降低及減少汗液蒸發的結果。⁴ 然而國軍官兵穿著此內衣於高溫悶熱環境下執行各項演訓任務，長時間穿著可能會造成悶熱、潮濕及不舒服，進而造成健康問題。為此，本研究透過問卷調查方式，探討國軍官兵在執行動態或靜態作業時，對目前制式深綠色內衣各項特性的滿意程度，相關結果可作為未來研發新一代內衣的參考。然本研究從主觀滿意度獲知制式內衣的改進方向，未考量內衣成本之影響，為

- 1 廖雪茹、鍾麗華 (2016-09-13)，〈國軍服裝裝備斥資50億升級〉，自由時報電子報，<http://news.ltn.com.tw/news/focus/paper/1031833>，檢索日期：西元2017年1月4日。
- 2 Shibasaki, M., Satou, R., and Tokura, H., "Effect of pressure by clothing on physiological responses during dynamic exercise," *Descence Sports Science*, Vol. 22(2001), p. 14-22.
- 3 陳文亮、陳姿華，〈運動休閒服飾設計指標之建立與分析〉《設計學報》，第12卷第4期，西元2007年12月，頁79-92。
- 4 Wu, H. Y., Zhang, W. Y., and Li, J., "Study on improving the thermal-wet comfort of clothing during exercise with an assembly of fabrics," *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 17, No. 4(2009), p. 46-51.

本研究限制，因此建議在制定新式內衣之規格時應同時考量價格，以免排擠其他服裝的購置。

貳、文獻探討

服裝是因應人體和環境間的調和而產生的，人體—服裝—環境三者關係的圓滿進行，才有穿著的舒適性可言。在人體—服裝—環境的系統中，如圖一，人體隨時都在散發熱量和汗水，這須先透過服裝再轉換到環境中，我們所穿的衣服隔離效應 (Insulating Effects) 可以降低對於環境的熱損失。服裝如



圖一 人體—衣服—環境系統之關係圖
(資料來源：作者繪製)

何扮演這種制衡與緩衝角色，將直接影響人體生理溫熱舒適性的促進效果。

一、人體—服裝—環境之熱交換系統

(一) 體溫調節機制

人體中心體溫會穩定保持在 $36.1\sim 37.8^{\circ}\text{C}$ 之間，當環境溫度改變時，干擾了平衡，體溫即隨之改變，體溫通常每小時都在改變，而體溫控制是由「下視丘」(Hypothalamus)所主導，當體溫下降時，下視丘送出神經訊息產生顫抖動作 (Chills)，由肌肉動作產生熱能，同時收縮皮膚血管以減少熱散失；相反的，當體溫上升時，下視丘刺激皮膚流汗，擴張皮膚血管，增加熱的散失。人體有一相當複雜的熱調節系統，人體是由「核心」(Core)與「外表」(Shell)所構成，人體外表為厚約2.54公分的皮膚所構成，核心則為維持生命器官(心臟、肺、腦、腹部器官)，而熱調節系統最主要功能乃在於維持核心溫度。在正常環境下，「核心溫度」(Core Temperature)與「皮膚溫度」(Skin Temperature)的差異大約 4°C ，但體表溫度不是全身都相同，而是依身體散熱部位不同而有所差異，愈到四肢體表溫度則愈低，體表溫度性別上差異也不相同。⁵

(二) 熱交換方式

人體對外界的變化有一定的適應能力，

5 Tamura, T., "Hot/cold sensation or dry/wet sensation and clothing comfort-from the view point of climate in the clothing and thermal balance of the human body," Journal of the Japan Research Association for Textile End-uses, Vol. 36 (1995), p. 31-37.

身體可以借助體溫調節保持平衡，而溫度平衡則需要靠身體和環境間達到一定的熱交換，一般而言，人體有四種方式與環境進行熱交換：⁶

1. 傳導 (Conduction)：熱的傳送係經由與固體或液體直接接觸，包括空氣在內，較熱的物質會傳送到較冷的物質上。人體與空氣的傳導性熱交換（較冷或較熱的空氣接觸到皮膚時）由人體深部的熱量以傳導方式傳到人體表面的皮膚，再由後者直接傳給同它相接觸的物體形成對流性的熱交換。
2. 對流 (Convection)：係經由空氣的流動來傳送熱。假如空氣的溫度低於皮膚的溫度，則觸及皮膚的空氣會被加熱（經由傳導作用），而被加熱的空氣則被對流的空氣流動作用所混合並攜離人體。假如空氣的溫度高於皮膚，則過程剛好相反，而皮膚變成為從空氣中吸收熱。
3. 輻射 (Radiation)：物質之間的熱傳送係經由電磁的 (Electromagnetic) 輻射作用，這是太陽加熱地球以及人體的途徑。即使是在冬天，站在陽光

底下，也會感受到太陽的溫暖，這就是太陽的輻射作用。

4. 蒸發 (Evaporation)：出汗（或流汗、發汗）係經由皮膚加熱變成水蒸氣並經由空氣流動而帶離皮膚。此一過程必須消耗某一數量的熱量而將水份變成水蒸氣，在經由流汗的蒸發作用將熱攜離人體。

二、服裝舒適性

人體上的服裝會隨著皮膚表面上所散發的體熱和水份，以及人體呼吸、動作等其他生理活動，而不斷變化、變形，所以服裝可以看作是身體的一部份，就好像是「人體的第二層皮膚」，因此，它必須被當作身體的延伸來看待。服裝對人體須有一個實質上的功效，即促進人體快速地達到一個生理溫熱及感覺上的舒適感。而舒適感 (Comfort)，在教育部辭典中的解釋為「舒服安適」，牛津辭典的其中一項解釋為「處於一種生理上的放鬆及無疼痛的狀態 (the state of being physically relaxed and free from pain)」，亦可解釋為「沒有不舒適的狀態」。舒適感是一種複雜而且主觀的綜合感覺，對服裝舒適性而言，可解釋為「沒有注意到身上所穿服裝的狀態」。⁷ Rossi (2005)⁸ 指出服裝舒適性可分為四個面向，

6 Dai, X.-Q., Imamura, R., Liu, G.-L., and Zhou, F.-P., "Effect of moisture transport on microclimate under T-shirts," *European Journal of Applied Physiology*, Vol. 104(2008), p. 337-340.

7 Rossi, R., "Interactions between protection and thermal comfort," In R. A. Scott (Ed.), *Textiles for protection* (p. 233-260). Cambridge: Woodhead Publishing, (2005).

8 同註7。

說明如下：

(一) 感覺舒適 (Sensorial comfort)

感覺舒適指的是皮膚對服裝纖維所產生的觸覺感受，包含刺痛感、搔癢感、堅硬感或滑順感等。不只纖維的種類、纖維的粗細、編織成紗的層數與硬度等特性均會影響觸感，而且觸感亦會隨纖維狀態而改變，例如當纖維吸收汗水之後會黏著在皮膚上，而失去滑順感覺，因此許多因素會影響觸感，導致感覺舒適非常難以預測。

(二) 適身舒適 (Garment fit comfort)

適身舒適在意的是穿上衣物時可供身體活動的自由度，當衣物的伸縮程度無法配合身體拉伸時，會對人體產生壓迫感，穿著的人就感到不舒適，行動也會受到限制。⁹ 另外服裝層數與重量亦會對適身舒適產生影響，例如在炎熱的環境下，穿著寬鬆的服裝可獲得涼爽的感受，但對於防護服而言，寬鬆服裝卻可能誤觸到周遭物件而導致不好的後果。

(三) 心理舒適 (Psychological comfort)

心理舒適著重於穿衣美學及服裝與場

合的搭配效果，服裝是一種視覺形象，應能體現現實美和藝術美，給人心理上愉悅、輕鬆、優越和舒適的感覺。不同個體，對服裝的立體造型、平面裝飾，及服裝與體型和髮型的協調等有不同的心理需求。¹⁰

(四) 熱舒適 (Thermal comfort)

熱舒適或熱生理舒適 (Thermos-Physiological Comfort) 則是透過衣物纖維將身體的熱及產生的溼氣傳遞至外在環境的效果。Kwon and Choi (2013)¹¹指出，主要有六項因素會影響熱舒適效果，分別為氣溫、風速、熱輻射、濕度、身體活動量、服裝。其中服裝因素不只影響著身體的熱傳遞至外在環境的效果，同時影響感覺舒適與適身舒適，可說是四種服裝舒適性中最重要的特性。¹² 身體的熱舒適要維持在一好的狀態，首重將皮膚與服裝之間的溫度與濕度控制在舒適的範圍，而人體與衣著之間的微小空間稱為「微氣候」(Microclimate)，在此微小空間內也有濕、熱和氣流的變化。微氣候必須維持在一定的範圍內才能令人體感到舒適，這個範圍約在溫度為 $32 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度為 $50 \pm 10\% \text{R}$ 。

9 Ibrahim, S. O. K., and Genedy, G. M. T., "The influence of hollow fibers 'ratio variation on some fabrics' comfort properties," The Journal of American Science, Vol. 8(2012), p. 288-297.

10 同註7。

11 Kwon, J., and Choi, J., "Clothing insulation and temperature, layer and mass of clothing under comfortable environmental conditions," Journal of Physiological Anthropology, Vol. 32, No. 1 (2013), p. 11.

12 Yi, E., Kim, Y. P., and Park, J. H., "Comfort properties of T-shirts dyed with natural persimmon juice," The Journal of The Textile Institute, Vol. 98, No. 3(2007), p. 195-200.

H.，以及風速為 $25 \pm 15 \text{ cm/sec}$ 。

三、影響熱舒適之服裝特性

當人員處在高溫環境或從事高負荷的體力活動時，人體會大量產生熱氣與排汗，此時衣物若無法及時將熱氣與濕氣帶離皮膚表面，皮膚易發生潮濕情形而導致不舒適感。¹³汗水無法有效蒸發，一則損及身體降溫效果，造成體內熱壓力的增加，二則熱防護特性會隨衣物水分含量的改變而降低。¹⁴因此，衣物如何調整液態水與水蒸氣的過程，特別是接觸皮膚的那層衣物，對熱舒適效果相當重要，¹⁵而服裝的隔熱性、透氣性和吸濕性同屬熱舒適性的三項主要指標，依序說明如下。

(一) 隔熱性 (Thermal insulation)

用來衡量衣服隔離特性的單位為clo，也就是由皮膚表面到衣服外表之熱阻抗單位。clo定義為 21°C 室溫、相對溼度50%、氣流 10 cm/s 的環境下，一個人靜坐時感到清爽舒適的狀態並保持其體表溫度為 33°C 時，則該穿著服裝的保暖值為1clo，常見的纖維如棉的clo值為0.04、美利諾羊毛為0.08、羽絨

(550fill)為0.7，而clo值為零表示裸體的狀態。當穿著多件衣物時，須將每件衣物的clo進行加總，當總clo小於1時，此穿著只適於 21°C 以上，當總clo大於1時，則可適於 21°C 以下，而一個clo單位的衣物可補償 9°C (16°F) 溫差所需的隔離量。

(二) 透氣性 (Air Permeability)

透氣性指的是織物可讓水蒸氣穿透的程度，人的汗液蒸發成水氣，一部分水氣通過織物中纖維對水分子的吸收，再經過纖維內部擴散而達到織物表面向大氣散逸；另一部分水氣則通過織物中纖維與纖維之間、紗線與紗線之間的通道或空隙，包括毛細管作用，向大氣散逸。海恩斯坦研究院 (Hohenstein Institute，德國的紡織品研究和測試機構) 採用人體作了抗蒸發轉移值 (Resistance to Evaporative Transfer, RET) 與生理舒適性相關的研究，並建立了各種透氣性和穿著者舒適度的評等，其中RET值小於或等於130表示該布料具高度透氣性，穿著者的舒適性高。¹⁶此外，紡織品的clo值愈大，其透氣性愈低，透氣性指數 (Index of

13 Gerrett, N., "Body mapping of perceptual responses to sweat and warm stimuli and their relation to physiological parameters," Loughborough University, (2012).

14 Keiser, C., Becker, C., and Rossi, R. M., "Moisture transport and absorption in multilayer protective clothing fabrics," Textile Research Journal, Vol. 78(2008), p. 604-613.

15 Hu, J., Li, Y., Yeung, K.-W., Wong, A. S. W., and Xu, W., "Moisture management tester: A method to characterize fabric liquid moisture management properties," Textile Research Journal, Vol. 75(2005), p. 57-62.

16 中華民國紡織業拓展會編譯，〈吸濕排汗布料：穿著者舒適之關鍵〉，西元2015年1月，頁8。

Permeability) 介於0 (完全不透氣) 到1 (完全透氣, 亦即能將濕氣蒸發而全部通過紡織品)。

(三) 吸濕性 (Moisture Absorption)

衣物吸濕性是指纖維表面對皮膚表面汗液蒸發的水蒸氣吸收速率, 當一件不吸汗的衣服與皮膚大面積接觸時, 將積累大量的汗液, 使人體感到不舒適。Satsumoto et al. (2009)¹⁷運用人體模型探討不同布料內衣的舒適性, 結果發現舒適性主要受布料吸濕性的影響。吸溼性強的纖維稱親水性纖維 (Hydrophilic Fibers), 吸溼性弱的稱疏水性纖維 (Hydrophobic Fibers), 天然纖維中動物 (如蠶絲、羊毛) 和植物纖維 (如麻、棉) 都屬親水性, 而人造纖維中只有嫞縐 (Viscose) 和醋酸纖維 (Acetate Fiber) 具親水性。吸溼性影響衣物穿著時皮膚的舒適度, 越強皮膚越覺乾爽舒適。另外, 吸溼性也影響靜電的發生、水洗時的尺寸安定性、可染性、去污性和防水性。

吾人所稱的「吸濕排汗」(Moisture Wicking) 衣物是指使織物同時具有吸濕性

和快乾性 (Quick-Drying), 吸濕排汗纖維則是利用纖維表面微細溝槽所產生的毛細現象使汗水經吸收、擴散、傳輸等作用, 迅速移至織物的表面並發散, 而達到導濕快乾的目的。凡是具有吸濕排汗功能的纖維一般都具有高的表面積, 表面有眾多的微孔或溝槽, 截面一般設計為特殊的異形狀, 利用毛細管作用 (Capillary Action), 使得纖維能夠快速的吸收皮膚表面濕氣和汗水, 並排放到外層蒸發。¹⁸由此可見, 服裝的乾爽與否主要取決於構成面料纖維的吸濕性、導濕性 (Moisture Conductivity) 和放濕性 (Moisture Release) 的大小。這三者之間是相互協調的, 吸濕性的大小直接影響導濕性能和放濕性能的作用程度; 而導濕性能又影響放濕性能的發揮, 也影響到吸濕是否達到飽和; 放濕作用約束吸濕和導濕的持續進行。它們構成了人體與環境微氣候之間的循環體系, 當中的協調作用是服裝面料保持乾爽、人體保持舒適的必要條件。^{19、20}吸濕排汗的效果除調節體溫外, 同時兼具控制積聚在衣物內汗水的重量、減少皮膚在變得潮濕時產生水泡和發炎, 以及降

17 Satsumoto, Y., Murayama, C., and Takeuchi, M., "Effect of moisture sorption of underwear material on clothing microclimate in a hot environment," Heat Transfer-Asian Research, Vol. 38(2009), p. 1-14.

18 陳聯泰、回錦衡、何佳臻, 〈吸濕排汗織物之原理及技術發展現況〉《化工資訊》, 第14卷第1期, 西元2000年1月, 頁36-42。

19 陳蔡文、陳寶祺、陳俊錡、蕭素梅, 〈親水耐隆纖維紡織品吸/放濕實驗研究探討〉《紡織綜合研究期刊》, 第23卷第1期, 西元2013年1月, 頁42-49。

20 Takada, S., Hokoi, S., and Nakazawa, K., "Measurement of moisture conductivity of clothing," Journal of the Human-Environment System, Vol. 7(2004), p. 29-34.

低微生物的繁殖，足見衣物吸濕排汗的重要性。²¹

參、研究方法

一、問卷設計

本研究採用問卷調查法作為蒐整及分析資料之工具，主要針對未穿著迷彩服的情況下，對於現行內衣的認知與期望。根據Rossi (2005)²²指出服裝舒適性的四個面向，本研究的評選指標區分為透氣性、吸溼性、排汗性、伸縮性、耐穿性、符合身形及外觀樣式等七項。本問卷量表所有題項均採用李克特六點尺度(6-point Likert Scale)來計分並予以量化，分別以1-6分來表示：非常不同意1分、不同意2分、有點不同意3分、有點同意4分、同意5分、非常同意6分。本研究採用六點尺度的理由是避免填答者習慣於選擇中間選項的傾向，故藉量尺兩端設計各3個選項的方式，來促使明確表達其選擇某一方的立場。根據吳毓瑩(1996)²³的研究指出，對於問題不清

楚的受訪者在填寫奇數點量表時，會傾向選擇中間項，而且遺漏比例也較其他填答者高。在測量態度時，填答中間選項將無法看出填答者態度的趨勢，因此偶數點量表有潛力比奇數點好。另外如葉玉珠等人(2000)²⁴、林碧芳、邱皓政(2008)²⁵及靳知勤(2015)²⁶的研究均採用李克特六點尺度來進行調查。

有關受訪者所填答之基本資料部分是屬於類別資料，包含有性別、生日、年齡、身高、體重、年資(任官日起)、單位、服務單位性質、工作性質及階級。問項區分五大部分(如附錄)詳述如后：

(一) 第一部分

由填答者就主觀認知及自身經驗對七大評選指標之重要程度予以圈選，並給予1~7重要順序評等。各指標之定義說明如下：透氣程度是指內衣穿上後感覺風吹到身體上的程度；吸溼程度指內衣吸了汗水後，感到內衣跟皮膚沾黏的程度；排汗程度是指內衣吸汗後變乾的速度；伸縮程度是指內衣隨體型調整的程度；耐穿程度是指內衣耐磨損與多次

21 同註16。

22 同註7。

23 吳毓瑩，〈量表奇偶點數的效度議題〉《調查研究》，第2期，西元1996年10月，頁5-34。

24 葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀，〈影響科技與資訊產業人員創意發展的因素之量表編製〉《師大學報》，第45卷第2期，西元2000年10月，頁39-63。

25 林碧芳、邱皓政，〈創意教學自我效能感量表之編製與相關研究〉《教育研究與發展期刊》，第4卷第1期，西元2008年3月，頁141-170。

26 靳知勤，〈生物科技的風險、利益與信任：高中學生「生物科技覺知量表」的發展研究〉《科學教育學刊》，第23卷第3期，西元2015年9月，頁241-264。

洗滌後不破損的程度；型號符合身形程度是指內衣穿著後感到緊繃或寬鬆的程度；外觀樣式是指內衣的色彩與剪裁符合主觀的偏好程度。

(二) 第二部分

詢問填答者是否穿過國軍制式深綠色內衣，如未穿過則圈選原因並直接填寫基本資料，若有穿過則繼續至第三部分實施填答。

(三) 第三部分

由填答者就主觀認知及自身經驗，於夏季穿著國軍制式深綠色內衣時，操作靜態作業（例如文書作業）、動態作業（例如搬運、操課、運動）之滿意度。

(四) 第四部分

由填答者就主觀認知及自身經驗，於冬季穿著國軍制式深綠色內衣時，操作靜態作業（例如文書作業）、動態作業（例如搬運、操課、運動）之滿意度。

(五) 第五部分

由填答者就主觀認知及自身經驗，對目前穿著國軍制式深綠色內衣之整體滿意程度。

二、執行方式

本研究以便利抽樣方式，選定國軍各部隊現役軍職人員，包含作戰、後勤、新訓旅及軍校學生，以確保樣本的涵蓋性。為讓受訪者了解七大評選

指標的定義，問卷發放時儘可能由施測者於現場說明，一則向受訪者親自解說七大評選指標之定義，二則受訪者遭遇問題時，可立即回覆。如狀況不允許時，則先選定一幹部實施問卷題意說明，由幹部向受訪者解說，以提升問卷回收分析之可靠度。

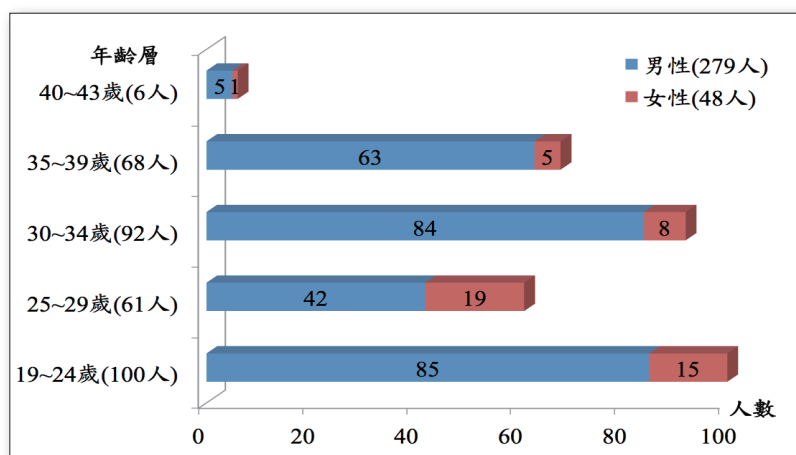
肆、研究結果

一、有效問卷

本次問卷發放共計357份，剔除未填答或填答不完全之無效問卷共計30份，有效問卷為327份，有效問卷91.5%。

二、受訪者背景分析

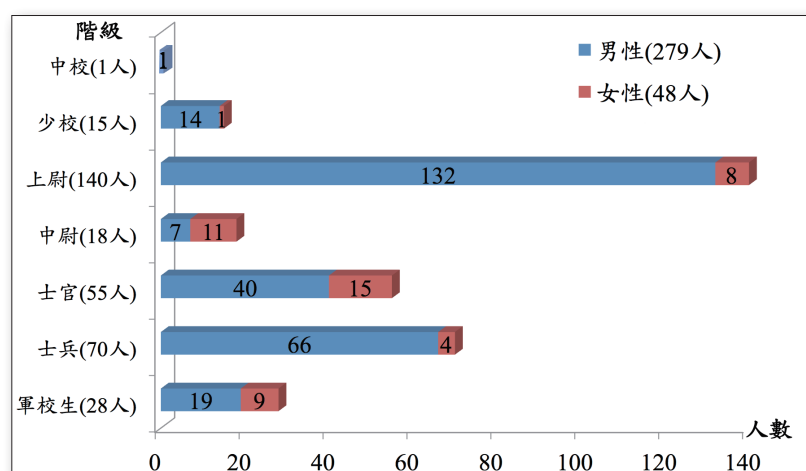
受訪者背景分布如圖二至圖四所示，男性受訪者共計279位（85%），平均身高173.3公分，平均體重72.0公斤，平均年資7.6年；女性受訪者為48位（15%）、平均身高161.7公分，平均體重54.2公斤，平均年資5.2年。



圖二 各年齡層受訪者之男性與女性人數分布

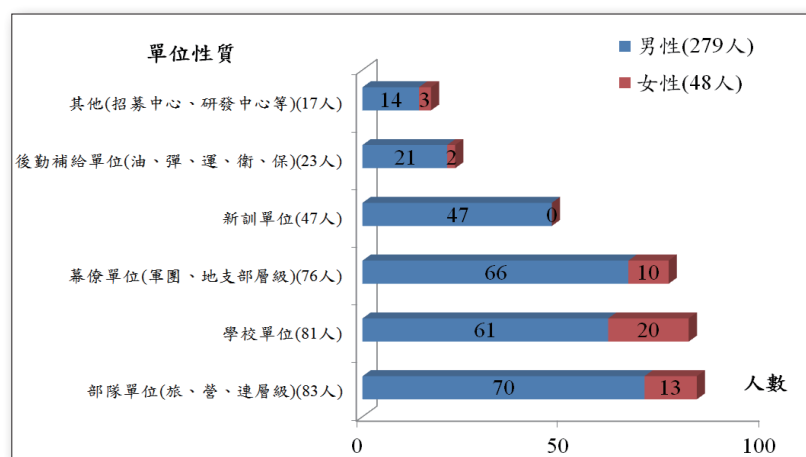
（資料來源：作者繪製）

受訪者年齡以19-24歲為最多，計有100位（30.6%），其次為30-34歲92位（28.1%）與35-39歲68位（20.8%）。受訪者的階級以上尉140位（42.8%）為最多，士兵70位（21.4%）次之，士官55位（16.8%）再次之。受訪者的服務單位性質以部隊單位83位（25.4%）為最多，學校單位81位（24.8%）次之，幕僚單位76位（23.2%）再次之。



圖三 各階級受訪者之男性與女性人數分布

（資料來源：作者繪製）



圖四 各種單位性質受訪者之男性與女性人數分布

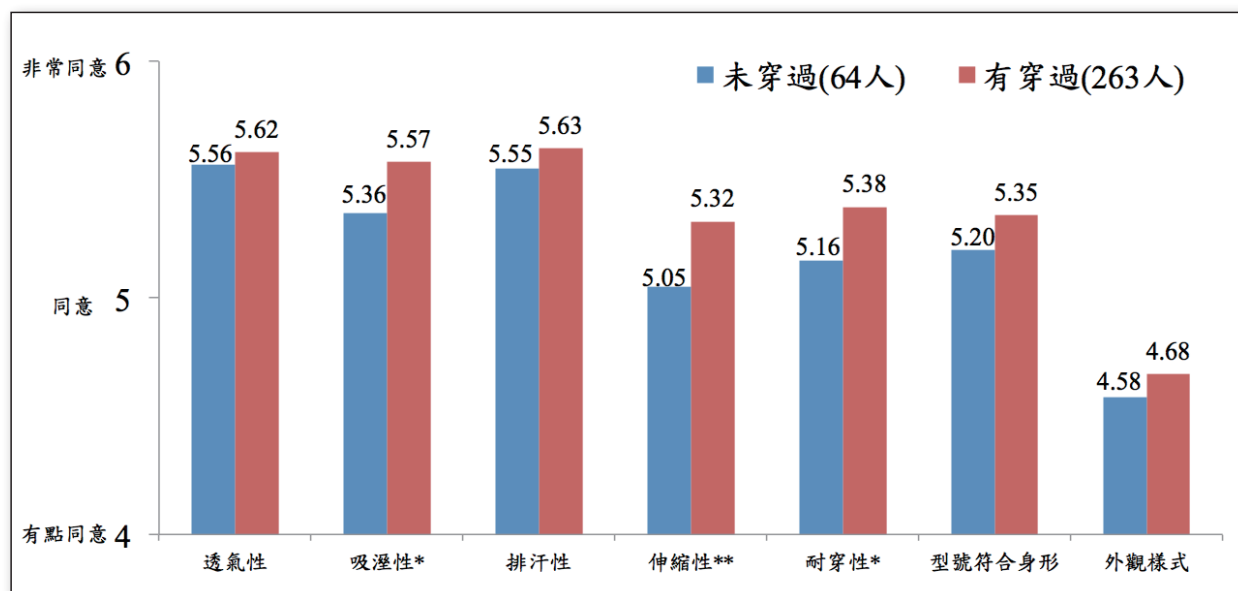
（資料來源：作者繪製）

三、「國軍制式深綠色內衣」之特性重要性評價分析

（一）重要度平均值之分析

首先針對深綠色內衣各項特性之重要程度實施分析，平均值與獨立樣本t檢定結果如圖五所示。當中有穿過制式深綠色內衣者為263人（80.4%），未穿過者為64人（19.6%），這兩群受訪者在吸濕程度、伸縮程度與耐穿程度等三項特性之間具有顯著差異（ $p < .05$ ），而且平均分數均為穿過制式內衣受訪者的高於未穿過的群體，顯示當穿過制式深綠色內衣後，發現吸濕程度、伸縮程度與耐穿程度更為重要。在其他特性方面，此兩群受訪者間的重要性評價則無顯著差異。

另外以各項特性重要性的平均值來分析，有穿過制式內衣受訪者認為排汗性最為重要，平均值為5.63分，透氣性為次重要，平均值為5.62分；未穿過制式內衣的受訪者認為透氣性最為重要，平均值為5.56分，排汗性為次重要，平均值為5.55分。然而就整體來看，透氣性與排汗性平均值皆最高分，平均值為5.61分，顯示對不論有無穿過制式內



圖五 深綠色內衣各項特性之重要程度分析結果 (* $p<.05$ ** $p<.01$)

(資料來源:作者繪製)

衣的人而言，透氣及排汗特性皆同等重要，另吸溼性在有穿過、未穿過及整體平均而言排序皆為第三，其重要性也要多加考慮。

(二) 重要性排序之分析

進一步探討重要度的排序結果，扣除重要度排序未填的103份問卷後，以224份問卷所填答之重要度進行分析（如圖六）。從排序結果可知高達60%的受訪者認為透氣性最為重要，將此項目排序第一，此外23%受訪者將此項目排序第二，8%訪者將此項目排序第三，累計超過九成受訪者將透氣性排序在前三名。其次是排汗性，21%的人排序第一，41%將此排序第二，25%將此排序第三，累積有87%受訪者將排汗性排序在前三名。對於吸濕性，累積有73%受訪者將此項目排序在前三

名。另一方面，有高達75%受訪者將外觀式樣排序至最後，表示受訪者認為此項目最不重要。本結果顯示在全體受訪者中一致認為透氣性重要度在七項指標中排名第一位，而排汗性及吸溼性則分居第二與第三，此分析結果與陳文亮、陳姿樺（2007）²⁷所提出近年來運動員針對服裝需求優先考量之機能為透氣性及吸溼性之結果相符合，說明國軍人員也逐漸重視內衣特性在透氣、吸濕與排汗的需求。

四、「國軍制式深綠色內衣」之穿著滿意度分析

(一) 性別之影響

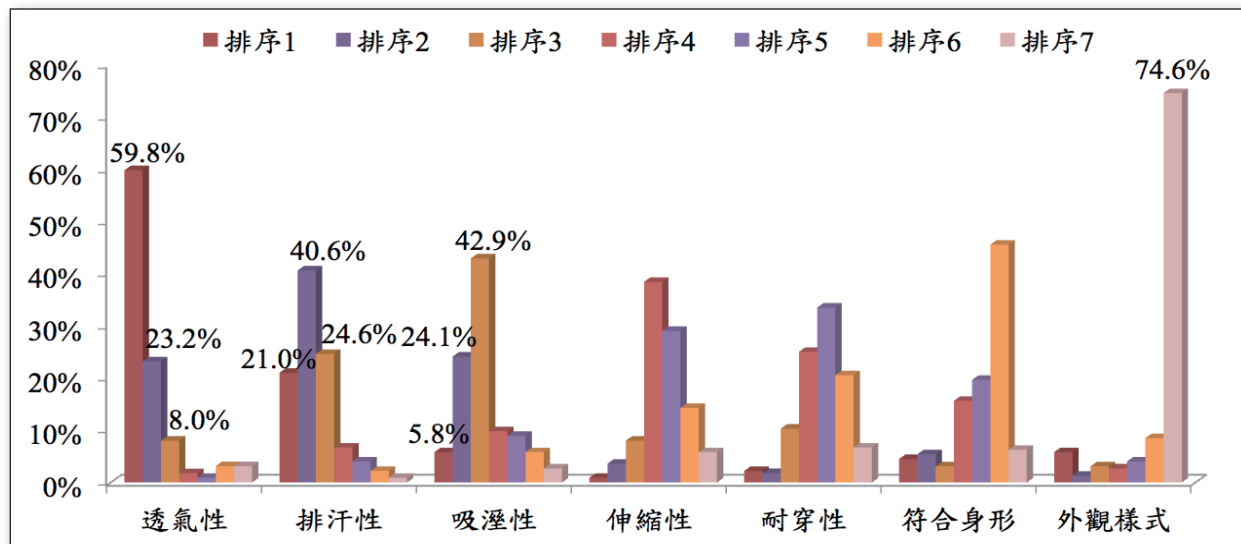
本階段針對有穿過制式深綠色內衣者之263人來分析，其中男性233人，女性30人。以

27 同註3。

性別為因子，七項衣物特性滿意度與整體滿意度為依變項，進行單因子變異數分析，結果如圖七。其中性別因子在透氣、吸濕、排汗與整體滿意度等四項具有顯著差異 ($p < .05$)，而平均值顯示女性在此四項滿意度均高於男

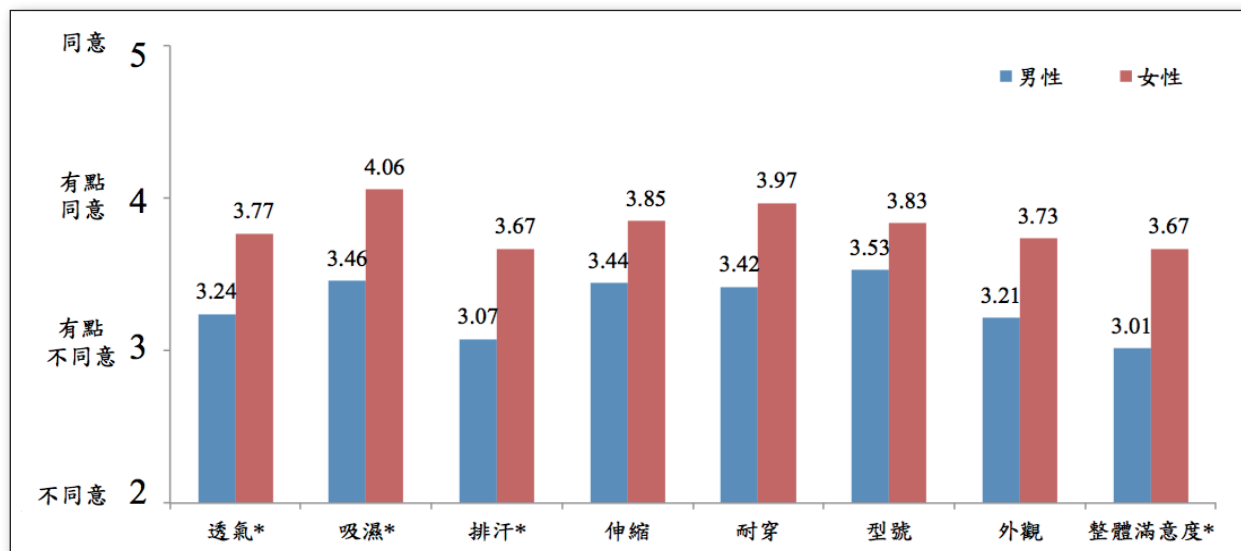
性，可能原因是男性的體溫與排汗量高於女性，對內衣的透氣、吸濕、排汗性的需求較高，在相同的內衣品質下，導致對內衣的滿意度較低。

(二) 年齡層之影響



圖六 內衣特性的重要度排序結果（排序1：極度重要，排序7：極度不重要）

（資料來源：作者繪製）



圖七 性別對內衣特性之滿意度平均值，*表示水準間具顯著差異 ($p < .05$ 以上)

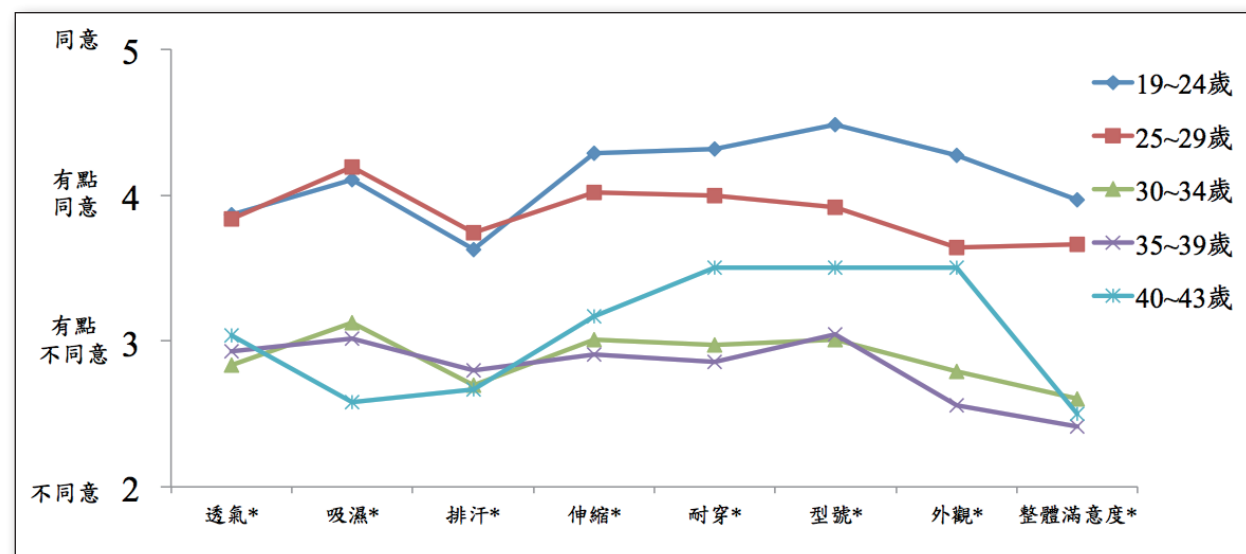
（資料來源：作者繪製）

本階段針對有穿過制式深綠色內衣者進行分析，由於40-43歲組只有6位，故不納入，其他如19-24歲組有66位，25-29歲組有47位，30-34歲組81位與35-39歲組63位，共257人進行年齡層之單因子變異數分析。結果發現年齡因子在八項滿意度之間均具有顯著差異（ $p<.05$ ），結果如圖八所示。輔以Scheffe事後檢定結果發現，各項指標均以19-24歲及25-29歲兩族群屬於同一群，30-34歲及35-39歲兩族群屬於另外一群，而且19-24歲及25-29歲兩族群的平均值顯著高於30-34歲或35-39歲，顯著高於其他二種年齡層，換言之，小於30歲受訪者之滿意度顯著高於30歲以上族群。

（三）單位性質之影響

在有穿過制式深綠色內衣的受訪者中，由於其他單位的人數較少（13人）故不納入分

析，其他如幕僚單位計有59位、部隊單位74位、後勤補給單位21位、新訓單位47位及學校單位49位，共250人進行單位性質之單因子變異數分析。結果顯示該因子同樣在八項滿意度之間均具有顯著差異（ $p<.05$ ），結果如表一所示。輔以Scheffe事後檢定結果發現，對於透氣程度與吸濕程度的滿意度，新訓單位、幕僚單位、後勤補給單位及學校單位屬於同一群，而幕僚單位、後勤補給單位、學校單位及部隊單位被歸類為一群，可知新訓單位與部隊單位兩者間具有顯著差異，而且前者的滿意度高於後者，幕僚單位、後勤補給單位及學校單位則介於此兩者之間。其他內衣特性也有相似的情形，新訓單位的滿意度顯著高於部隊單位，其他三種單位受訪者的滿意度普遍低於新訓單位與高於部隊單位的滿意度。推論有二種原因造成此結果，一則為



圖八 年齡層對內衣特性之滿意度平均值，*表示水準間具顯著差異（ $p<.05$ 以上）

（資料來源：作者繪製）

內衣使用時間，新訓單位人員屬於新兵，制式內衣的使用時間較短，內衣特性仍保持在較佳的狀態，而其他單位受訪者的制式內衣普遍已使用一段時間，從平均年資可窺一二，幕僚單位、部隊單位及學校單位受訪者的平均年資超過10年，後勤補給單位受訪者平均年資6.6年，均遠高於新訓單位的0.1年，長時間的使用導致內衣特性逐漸衰退，進而造成滿意度下降。第二個原因是各單位任務內容，新訓單位任務內容主要為一般課程、基本教練、體能戰技、射擊訓練、戰鬥教練及愛國教育等，而部隊單位平時的體能訓練、戰備訓練與勤務工作負荷較高，而且多在戶外操練，對內衣的透氣、排汗與耐穿的需求較高，因此導致滿意度較低。

(四) 季節與作業類型對內衣特性滿意度之影響

本部分針對季節（夏季、冬季）與作業類型（靜態作業、動態作業）進行二因子變異數分析，檢定結果如表二所示。從表中可發現季

節因子顯著影響透氣程度 ($p<.01$) 及排汗程度 ($p<.001$)；作業因子的兩種水準在透氣程度、吸濕程度及排汗程度等項目上具有顯著差異 ($p<.05$)；兩因子交互作用對四項內衣特性均不顯著。進一步從各水準組合下的平均值分析，國軍人員對於透氣程度與排汗程度的滿意度均為冬季高於夏季，可能原因是冬季氣候較為乾冷，對內衣透氣程度與排汗程度的需求較低，較不容易察覺此兩項特性的效果；反觀夏季，氣候潮溼悶熱，內衣的透氣與排汗效果對穿著舒適度的影響甚為明顯，若這兩性特性品質不佳，主觀滿意度馬上下降。另一方面，透氣程度、吸濕程度及排汗程度在靜態作業的滿意度均高於動態作業，而背後原因類似季節因子。當執行動態作業時，身體產生熱與汗水，內衣的吸濕、排汗與透氣特性影響著體熱與汗水散逸至外在環境的效率，因此同一款內衣，在動態作業時的滿意度會低於靜態作業。

表一 單位性質對內衣特性滿意度之單因子變異數分析結果

因子	水準(人數)	衣物特性滿意度							整體滿意度*
		透氣*	吸濕*	排汗*	伸縮*	耐穿*	型號*	外觀*	
單位性質	新訓單位(47人)	3.90 ^a	4.18 ^a	3.70 ^a	4.40 ^a	4.45 ^a	4.36 ^a	4.32 ^a	3.98 ^a
	幕僚單位(59人)	3.49 ^{ab}	3.63 ^{ab}	3.27 ^a	3.57 ^{ab}	3.64 ^{ab}	3.90 ^{ab}	3.37 ^{bc}	2.90 ^{bc}
	後勤補給單位(21人)	3.25 ^{ab}	3.69 ^{ab}	3.14 ^a	3.62 ^{ab}	3.86 ^{ab}	3.86 ^{ab}	3.62 ^{ab}	3.76 ^{ab}
	學校單位(49人)	3.05 ^{ab}	3.28 ^{ab}	2.87 ^a	3.11 ^b	3.14 ^b	3.37 ^{bc}	2.94 ^{bc}	2.98 ^{bc}
	部隊單位(74人)	2.98 ^b	3.15 ^b	2.91 ^a	3.02 ^b	2.92 ^b	2.84 ^c	2.66 ^c	2.53 ^c

資料來源：本研究整理

*表示水準間具顯著差異 ($p<.05$ 以上)

a, b, c 為Scheffe事後檢定分群結果

表二 季節與作業類型之滿意度分析表

因子	水準	量測變項			
		透氣	吸溼	排汗	伸縮
季節	夏季	3.15**	3.49	2.94***	3.45
	冬季	3.45	3.56	3.34	3.53
作業	靜態	3.40*	3.62*	3.23*	3.52
	動態	3.20	3.43	3.05	3.46

資料來源：本研究整理 *p<.05; **p<.01 ***p<.001

五、重要度與滿意度模式 (I-S Model) 分析

為了判斷哪些內衣特性較符合國軍需求，本研究將內衣視為一種產品，內衣特性視為品質要素，再利用Yang學者提出的重要性與滿意度模式 (Importance-Satisfaction Model, I-S Model)，²⁸將各項內衣特性作更精確的分類，以提供軍方更有價值的參考資訊。I-S Model以橫軸表示某項品質要素的重要程度，而縱軸則代表使用者的滿意程度。依使用者對各項品質要素所勾選之重要性與滿意度的分數，以整體問卷重要度與滿意度的平均數為分類基準，劃分為以下四個區域：

(一) 優良品質區 (第一象限)

使用者認為該區域品質要素的重要性較高且滿意度也較高，是軍方優先實施改善的指標，可以使國軍人員獲得滿足並大幅提升滿意度。

(二) 多餘品質區 (第二象限)

提升本區的品質要素對使用者滿意度增加不大，但卻是可以有效消除不滿意度，因此軍方應將這個區域的品質要素視為改善的基本要點，並加強改善這些品質要素，將可大幅降低國軍人員不滿意的程度，甚至有機會將此區的品質要素提升為急需改進品質區的必備品質，甚至提升至優良品質區。

(三) 無須在意品質區 (第三象限)

使用者認為此區域的品質要素之重要性與滿意度均較低，因此提升此區域的品質要素對增加滿意度及消除不滿意的效果皆低。未來如果有成本考量，可以花比較少的資源在改進這些品質要素上。

(四) 急需改進品質區 (第四象限)

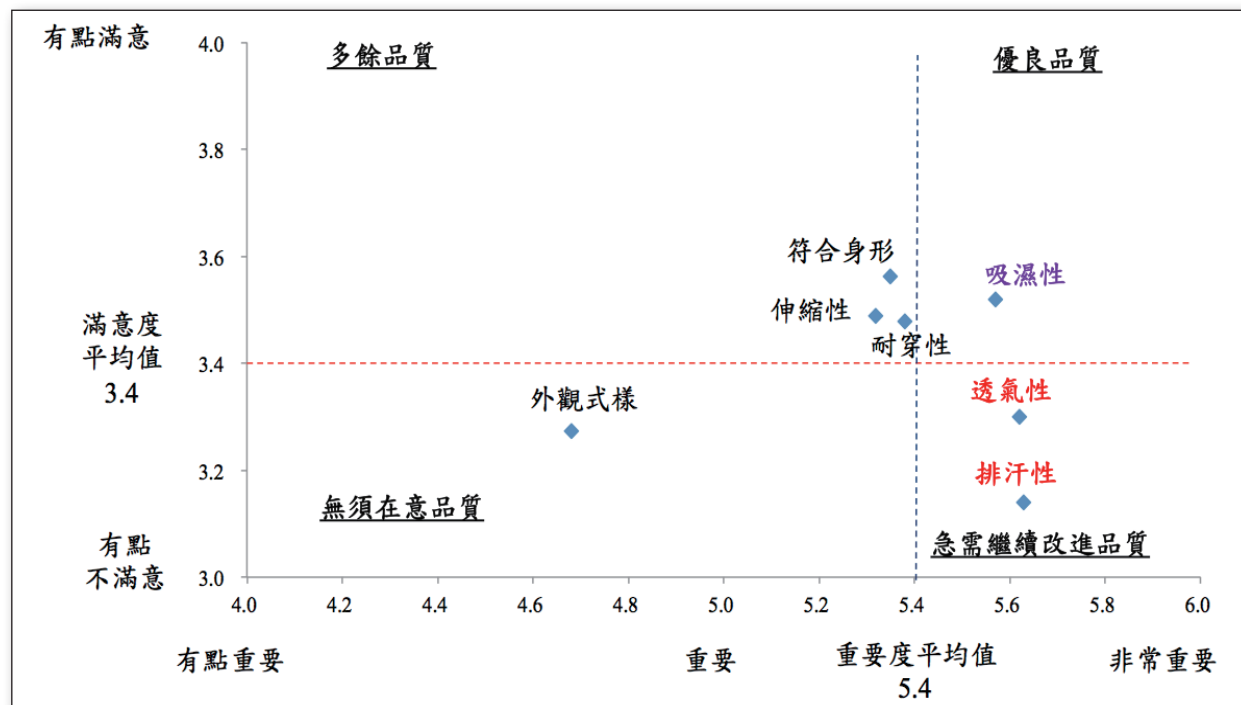
使用者對此區域的品質要素視為理所當然，但是滿意度卻較低，意謂即使具備這些品質要素，使用者也不會因此而增加滿意度，但若缺乏這些品質要素時使用者會因此而不

28 Yang, C.-C., "The refined Kano's model and its application," Total Quality Management & Business Excellence, Vol. 16(2005), p. 1127-1137.

滿意。軍方若加強改善這些品質項目，可大幅消除國軍人員的不滿意度，並且有機會將此區的品質要素提升至優良品質區。

經分析，整體問卷的滿意度平均值為3.4分，重要度平均值為5.4分，進而繪製重要度與滿意度模式分析圖，結果如圖九。落在第一象限優良品質區的內衣特性為吸濕性；第二象限多餘品質區的項目包含符合身形、伸縮性與耐穿性三項；外觀式樣則落在第三象限無須在意品質區；第四象限急需改進品質區的內衣特性為透氣性與排汗性。由於現行制式深綠色內衣布料為70%棉，棉質為親水

性布料，具有高吸濕性，²⁹因此國軍人員對此內衣的吸濕性較為滿意，故此特性屬於優良品質。而伸縮性、耐穿性與符合身形等三項特質落於多餘品質的象限，顯示現行內衣的版型與尺寸較符合人員體型，而且耐洗、耐用，爾後開發新款內衣時可列為次要的改進項目。內衣的外觀式樣為統一規定，因此國軍人員不在意穿起來是否美觀。最後，由於國軍人員經常執行戰術行軍、兵要踏勘或勤務作業，這些任務都會導致人體產生大量熱氣與汗液，因此透氣度及排汗度在國軍人員的主觀認知上是相當重要的，但現行制式內衣由



圖九 內衣特性之重要度與滿意度模式分析圖

(資料來源：作者繪製)

29 同註4。

於是棉質布料，雖具有高吸濕性但同時不易透氣與排汗，導致此兩項滿意度相對偏低，因此有必要調整目前制式深綠色內衣的布料成分，提升其透氣性與排汗性。

伍、結論

本研究透過問卷調查，探討未穿著迷彩服的情況下，國軍人員對現行制式「深綠色內衣」之各項特性的重要性認知，並於靜態文書作業或動態戰訓作業時之滿意度評比。在重要度方面，國軍人員對內衣的透氣、排汗及吸溼性最為重視，外觀式樣最不重視。另外調查結果發現冬季時的內衣穿著滿意度高於夏季，靜態作業高於動態作業，吸溼性與伸縮性的滿意度最高，排汗性的滿意度最差。最後，重要度與滿意度模式分析結果亦顯示制式內衣的排汗與透氣性屬於急需改進品質。綜合本研究調查結果可知，在我國夏季氣候條件下，現行制式深綠色內衣無法提供足夠的穿著舒適性，建議爾後應調整目前制式深綠色內衣的布料成分，提升其透氣性與排汗性，並考量夏季、動態作業的狀態來制定內衣各項特性的規格，以期讓國軍人員有較高的穿著舒適度，進而提升滿意度與工作績效。

在後續研究方面，可同樣透過問卷調查方式，了解穿著迷彩服的情況下，對現行制式「深綠色內衣」之滿意度；進一步可運用人因工程研究方法，深度評估不同特性內衣在

行軍、勤務及訓練活動下，對人員主觀與生理層面之影響，以獲知適合國軍任務之內衣設計。在改善作為方面，建議國防部相關業管單位根據「服裝興革專案」規劃，除現行服裝代金增加5,057元外，可同時搭配「服裝供售站」之建置，提供不同特性與價位之內衣，由官兵依自身偏好與任務需求作選擇，如此不只提升服裝供補的效率與品質，更可提升服裝穿著的滿意度。

致謝：本篇文章之完成，特此感謝紀佳亨上尉、劉家明中校之問卷設計與資料蒐整。

作者簡介

林志隆博士，國立清華大學工業工程博士，現就任國立臺灣藝術大學設計學院工藝設計學系副教授。曾為科技部臺德（MOST-DAAD）博士生赴德國研究進修（三明治計畫）獎學金獲選人。

石裕川博士，國立清華大學工業工程博士，現任國防大學管理學院運籌管理學系教授兼系主任，並為「軍事人因工程研究中心」負責人；曾為德國慕尼黑工業大學（TUM）與日本產業技術綜合研究所（AIST）訪問學者。

附錄：

第一部分：請您就認知「國軍制式深綠色內衣」下列因素之重要程度，並於適當欄位圈選

	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
1.我認為內衣之透氣程度是重要的	1	2	3	4	5	6
2.我認為內衣之吸溼程度是重要的	1	2	3	4	5	6
3.我認為內衣之排汗程度是重要的	1	2	3	4	5	6
4.我認為內衣之伸縮程度是重要的	1	2	3	4	5	6
5.我認為內衣之耐穿程度是重要的	1	2	3	4	5	6
6.我認為內衣之型號符合身形程度是重要的	1	2	3	4	5	6
7.我認為內衣之外觀樣式是重要的	1	2	3	4	5	6

就下列7種因素，依照您個人認知重要程度完成排序並填入1（極度重要）~7（較不重要）數字

因素	透氣性	吸溼性	排汗性	伸縮性	耐穿性	符合身形	外觀樣式
排序							

第二部分：請問您是否穿過「國軍制式深綠色內衣」，並於適當欄位打勾：

1.否（請於下列適當欄位打勾）

(1) ☐單位未撥發 (2) ☐撥發之內衣型號不符合身型 (3) ☐其他原因

（問卷結束，請至最後一頁填寫基本資料）

2.是（請至第三部分問項繼續填寫）

第三部分：於夏季時在高溫悶熱氣候下，您對穿著「國軍制式深綠色內衣」，於靜、動態作業之實際穿著滿意度，於適當欄位圈選

■ 靜態作業（例如：文書作業）	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
1.我對於夏季穿著內衣之透氣程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
2.我對於夏季穿著內衣之吸溼程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
3.我對於夏季穿著內衣之排汗程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
4.我對於夏季穿著內衣之伸縮程度感到滿意	1	2	3	4	5	6

■ 動態作業（例如：搬運、操課、運動）	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
1.我對於夏季穿著內衣之透氣程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
2.我對於夏季穿著內衣之吸溼程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
3.我對於夏季穿著內衣之排汗程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
4.我對於夏季穿著內衣之伸縮程度感到滿意	1	2	3	4	5	6

第四部分：於冬季時在低溫溼冷氣候下，您對穿著「國軍制式深綠色內衣」，於靜、動態作業之實際穿著滿意度，於適當欄位圈選

■ 靜態作業（例如：文書作業）	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
1.我對於冬季穿著內衣之透氣程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
2.我對於冬季穿著內衣之吸溼程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
3.我對於冬季穿著內衣之排汗程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
4.我對於冬季穿著內衣之伸縮程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
■ 動態作業（例如：搬運、操課、運動）	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
1.我對於冬季穿著內衣之透氣程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
2.我對於冬季穿著內衣之吸溼程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
3.我對於冬季穿著內衣之排汗程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
4.我對於冬季穿著內衣之伸縮程度感到滿意	1	2	3	4	5	6

第五部分：請您對於目前穿著「國軍制式深綠色內衣」整體之滿意程度，於適當欄位圈選

	非常不同意	不同意	有點不同意	有點同意	同意	非常同意
1. 我對於國軍制式內衣之耐穿程度感到滿意	1	2	3	4	5	6
2. 我對於國軍制式內衣之型號感到滿意	1	2	3	4	5	6
3. 我對於國軍制式內衣之外觀樣式感到滿意	1	2	3	4	5	6
4. 整體而言，我對於目前國軍制式內衣之穿著舒適程度感到滿意（問卷結束）請填寫基本資料	1	2	3	4	5	6

★受訪者基本資料：一、性別：1. ☐ 男性 2. ☐ 女性

二、生日：民國_____年_____月_____日

三、年齡：_____歲

四、身高：_____公分

五、體重：_____公斤

六、年資（任官日起）：_____年

七、單位全銜：_____

八、服務單位性質：

1. ☐ 幕僚單位（軍團、地支部層級）
 2. ☐ 部隊單位（旅、營、連層級）
 3. ☐ 後勤補給單位（補油、彈、運、衛、保）
 4. ☐ 新訓單位
 5. ☐ 學校單位
 6. ☐ 其他

九、工作性質：

- ☐ 1. 野戰單位 ☐ 2. 後勤補給作業 ☐ 3. 行政幕僚 ☐ 4. 教職員 ☐ 5. 學生 ☐ 6. 其它_____

十、階級：

- ☐ 1. 軍校生 ☐ 2. 士兵 ☐ 3. 士官 ☐ 4. 少尉 ☐ 5. 中尉 ☐ 6. 上尉 ☐ 7. 少校 ☐ 8. 中校 ☐ 9. 上校