



以IPA分析法探討國軍新式沐浴機品質改善項目

DOI: 10.3966/230674382021111104004

蔡岳縉、陳鴻鈞

提要

- 一、沐浴機為國軍各補給分庫的重要裝備，主要運用於國軍演訓與重大災害支援，是維持個人衛生，亦是展現後勤支援效能的一大利器，惟新式沐浴機自民國105年採購使用迄今，尚無相關品質改善之研究，本文藉由問卷調查方式，獲得官兵使用滿意狀況，並運用重要度-滿意度分析法，來辨識官兵所在意的品質需求項目優先改善要項，以提供給沐浴機規格制定單位進行資源調整的重要參考。
- 二、依據研究結果顯示，在沐浴機的8個品質構面中，計有性能表現/績效構面2項、可靠度構面2項、符合度構面3項、耐用度構面2項及服務性構面3項，合計12項品質項目落於IPA分析矩陣-優先改善區，本研究據此提出品質提升改善建議，盼相關單位立即著手改善，以提升官兵使用滿意度。

關鍵詞：沐浴機、產品品質、顧客滿意度、重要度-滿意度分析

壹、前言

國防部於105年耗資新臺幣4,700萬採購18臺國軍新式「野戰移動式沐浴機」（以下簡稱為沐浴機），於105-108年以4批次分別配置於北、中及南部地區的補給分庫，¹已在國軍漢光、聯勇、長青操演等重要演習及重大災害時支援運用，只要3人即可在30分鐘內完成沐浴機搭設，可同時提供12人直接盥洗，以每人盥洗10分鐘計算，每小時可盥洗72人次，如再以每日工作8小時計算，每日可盥洗576人；另支援方式依作戰部隊任務、沐浴機數量以及水源供應情形等因素完成選定，區分固定開設、巡迴開設與兩者併用等3種方式，均能有效解決部隊在外演習及救災時盥洗上的不便，對於國軍後勤支援貢獻可稱相當卓著，沐浴機儼然成為重大演訓及救災不可或缺的重要裝備之一。

國軍新式沐浴機雖具備移動輕巧、搭設快速、冷熱皆宜、夜間照明及人性化設計等特性，但在支援年度各項重大演習及災害救援時，部分作業人員陸續反映沐浴帳篷部分骨架

在風勢影響下變形、設備零件單價高且不易獲得等問題，已影響官兵對沐浴機之使用滿意度，並降低後勤支援效能。為了在有限時間內蒐集官兵的想法和意見，應用「重要度-滿意度分析（Importance-Performance Analysis，簡稱IPA）」是個簡單且有效的方法，² IPA原為Martilla and James (1977)所提出，³ 是用以比較重要度（顧客對於產品期望的程度）及滿意度（顧客實質對產品的感受），來確定評估產品品質改善優先順序。故本研究藉由文獻探討取得國軍沐浴機作業人員品質認知之構面，並透過問卷調查，續以重要度-滿意度分析找出沐浴機品質改善項目，希未來提供國軍業管單位及廠商研改之參考，以滿足國軍作業人員使用實需。

貳、文獻探討

一、沐浴機簡介

（一）構造及功能

新式沐浴機由「發電機系統」、「供水系統」、「淋浴帳篷組與附件」等三大部分組

- 1 國防部，〈105年度國防部所屬單位法定預算書表〉，《中華民國國防部全球資訊網》<<https://www.mnd.gov.tw/Publish.aspx?p=71877&title=%E6%94%BF%E5%BA%9C%E8%B3%87%E8%A8%8A%E5%85%AC%E9%96%8B&SelectStyle=%E9%A0%90%E7%AE%97%E5%8F%8A%E6%B1%BA%E7%AE%97%E6%9B%B8>>，檢索日期：民國109年10月27日。
- 2 Ya-Mei Chiang and Wen-Liang Chen, "A Study on the Aesthetic Quality Improvement of the Product Design," Journal of Quality, Vol.26, No.3 (2019), p.141-154.
- 3 Martilla, John A. and James, John C., "Importance-performance Analysis," Journal of Marketing, Vol.41, No.1 (1977), p.77-79.

成，⁴ 其各項組成及附件之外觀、性能、故障排除及維保作業，均攸關產品品質及使用者實際感受，本研究歸納沐浴機各項組成及附件功能如表一，各項組成及開設後配置示意如圖一、圖二。

表一 沐浴機各項組成及附件功能

總成	項次	品名	功能
發電機系統	1	發電機	輸出電壓(400V和230V)。
	2	分電器	將發電機輸出電壓分送至變壓器。
	3	變壓器	將電壓轉換為110V之輸出電壓。
供水系統	1	野戰熱水器	藉燃燒器將冷水加熱，另由溫度控制器控制槽內水溫(最高70度)。
	2	變頻式恆壓馬達	使供水壓力穩定，最大供水量可達60公升/每分鐘。
	3	抽水泵浦	連接水囊抽水，供沐浴使用。
	4	排水泵浦	將集水槽積水排至帳篷外側溝渠。
	5	水囊	儲存沐浴用水，容量6,000公升，其材質具優異抗撕裂及抗穿刺能力。
	6	沐浴組	含12組沐浴控制閥及蓮蓬頭，供淋浴使用。
	7	供水管線	連接水囊、恆壓馬達、野戰熱水器至沐浴控制閥之水管。
淋浴帳篷組	1	淋浴帳篷	提供沐浴空間，其頂部設計一外帳，使帳篷通風出口不受雨天影響。
	2	集水槽	集中沐浴產生之積水，便於排放。
	3	隔間布	隔12間，具衣物袋供置放衣物使用。
	4	照明燈具	提供沐浴帳篷夜間照明使用。
	5	防滑墊	共36片，避免沐浴人員滑倒摔傷。
附件	1	延長線盤	供照明燈具、排水泵浦使用。
	2	延長線	供恆壓馬達、野戰熱水器或抽水泵浦用電所需。
	3	防風固定設施	供沐浴站於野外開設防風固定用。
	4	修理包	供裝備緊急維修及故障排除使用。
	5	油桶及抽油器	供發電機與野戰熱水器等加油使用。

資料來源：本研究整理

4 陸軍○○沐浴機操作手冊，(陸軍司令部)，民國107年，頁2-2~38。

發電機系統				
	發電機	分電器	變壓器	
供水系統				
	野戰熱水器	變頻式恆壓馬達	抽水、排水泵浦	
	水囊	沐浴組	供水管線	
沐浴帳棚組				
	淋浴帳篷	集水槽	隔間布	照明燈具
附件				
	延長線盤	延長線	防風固定設施	修理包
	油桶及抽油器			

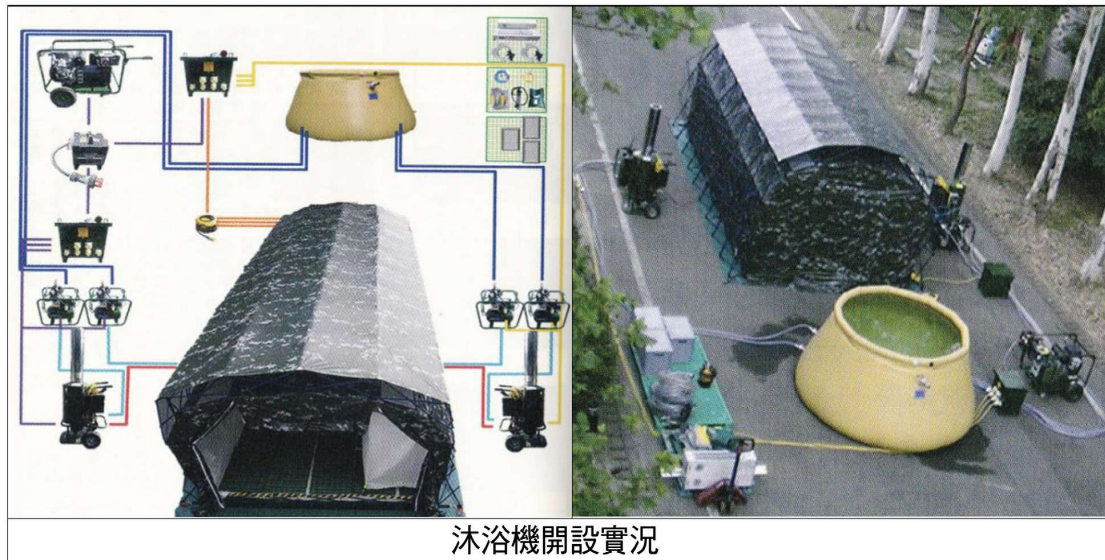
圖一 各項組成配置示意圖

資料來源:同註4

(二) 新、舊式沐浴機差異分析

1. 操作簡便：新式沐浴機只要3員操作員即可在30分鐘內完成全裝備開設作業(含

水溫加熱至 $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$)，其沐浴帳篷一改舊式支架組裝特性，一體成型，可如同屏風般展開及收存，操作十分簡便。骨



圖二 沐浴機開設後配置示意圖

資料來源:同註4

- 架之材質為耐腐蝕之陽極氧化鋁製成，抗拉強度78ksi以上、抗張強度70ksi以上；另布料為尼龍纖維，具基本抗紫外線光、防水、阻燃、抗化及防霉等能力。
2. 使用安全：有別於舊式人工點火，它只需「一個按鈕」，即能以電力啟動整個電熱系統運作，且具溫控設定，最高可達70度；另野戰熱水器於進水口處使用恆壓加壓馬達，可提供穩定出水壓力至沐浴帳篷。
 3. 沐浴能量：新式沐浴機可提供12人同時盥洗能力，其水囊容量為6,000公升，若以每人用水50公升計算，約可讓120人次使用，相較於較舊式沐浴機水桶容量僅2,000公升，改善儲水量不足問題。
 4. 便利設計：新式沐浴機與舊式最大差別在於它有隔間設計，每個隔間還有收納盥洗用具的衣物袋，使官兵免於擠在入口更衣的窘境，使用上也更具隱私性；另外沐浴帳篷照明燈具採防水LED燈設計，使用上較安全及省電，且具備排水泵浦，將集水槽積水排至帳篷外側溝渠，有效改善以往盥洗時積水問題。
 5. 機動性強：新式沐浴機全裝備均可採人力方式移動，且可運用單位現有建制輪具（國軍中型戰術輪車附液壓尾門）實施載運，有別於舊式沐浴機需用車輛拖拉移動，機動距離受限，或需以吊桿車實施裝備吊掛，常有危安顧慮。新式與舊式沐浴機比較如下表二：

表二 新式與舊式沐浴機比較

功能	新式沐浴機	舊式沐浴機
沐浴帳篷	一體成形	支架組裝
加熱方式	電力	人工點火
儲水設備	囊狀(儲水量可達6,000公升)	桶狀(儲水量最多約2,000公升)
隔間設計	有	無
衣物袋	有	無
照明設備	防水LED燈, 防水線路設計	工業用燈泡, 線路無防水
排水功能	有排水泵浦	無
移動方式	人力	車輛拖拉或裝備吊掛

資料來源：本研究整理

二、產品品質

(一) 產品品質定義

品質是一個相當複雜的概念(Shetty, 1987),⁵其定義取決於人們的看法而由於所處位置不同,對同一事物的看法難免會有不同的感受。茲就幾位學者對品質之定義彙整如表三。

國內的學者潘浙楠(2016)⁶整合上述國外諸多學者對品質的看法,認為品質的意義可分別從顧客及生產者兩個角度思考:一、從顧客角度觀之,即代表適用性;二、從生產者角度觀之,就是符合工程規格。但顧客保有決定最終品質之權力,故生產者之規格必須符合顧客適用之要求。準此,本研究對產品品質定義為:「滿足各方要求的一切特徵之總和」。故沐浴機產品品質的好壞,實質上是指滿足使用者需要的程度,既不能

低於使用者的需要造成品質不足,又不能超過使用者的需要造成所謂的品質過剩。

(二) 產品品質構面

由於不同立場者以不同取向來定義品質,其用以衡量品質的構面也不相同,本研究彙整各學者提出之產品品質構面如表四。

其中Garvin(1987)之衡量品質構面,較常為一般研究所應用,可廣泛適用於不同產品類別的品質衡量指標,本研究亦引用其構面,以探討國軍官兵對於新式沐浴機各項產品品質特性的看法。

三、重要度-滿意度分析

(一) 定義

重要度-滿意度分析(Importance-Performance Analysis,以下簡稱IPA)是Martilla

5 Shetty, Y. K., "Product Quality and Competitive Strategy", Business Horizons, Vol.30, No3 (1987), p.46-52.

6 潘浙楠,《品質管理理論與實務》(臺北:華泰文化事業股份有限公司,西元2016年),頁10-13。

and James (1977) 所提出，將量表中的每一問項均設有「重要程度」和「滿意程度」二個構面，並將此二個構面之總平均數設為中心點，縱軸為由低到高的重要程度，橫軸為由低到高的滿意程度，依受試者所回答各題項之重要程度與滿意程度各自計算平均數後，繪製二維矩陣圖

表三 品質的定義

提出年代	學者	品質的定義
1979	Crosby ⁷	品質係指符合工程規格之要求。
1982	Deming ⁸	認為品質與變異成反比關係，欲改善品質，則必須減少變異。
1984	Dr. Kaoru. Ishikawa ⁹	品質是人們願意花錢去買某一產品/服務，事後亦感到滿意。
1984	Garvin ¹⁰	1. 形而上取向 (the transcendent approach) : 經由接觸，可直接感受產品的優良性、比較產品的等級。 2. 產品取向 (the product-based approach) : 指產品所包含的客觀、可衡量的屬性；產品的屬性水準愈高或愈多、品質愈好，但投入的成本也愈高。 3. 使用者取向 (the user-based approach) : 指產品能滿足某特定顧客需求的程度。 4. 製造取向 (the manufacturing-based approach) : 指產品符合設計或規範要求的程度。 5. 價值取向 (the value-based approach) : 品質是指在可接受價格內產品卓越的程度、或在可接受成本下對產品變異的控制程度。
1986	Juran ¹¹	品質即代表產品之適用性。

資料來源：本研究整理

- 7 Crosby, Quality is Free: The Art of Making Quality Certain, (New York: McGraw-Hill Book Co, 1979).
- 8 Deming, W.E., Quality, Productivity, and Competitive Position, (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, 1982).
- 9 Dr. Kaoru. Ishikawa, 1984, Quality Control Circle at Work : Cases From Japan's Manufacturing and Service Sectors.
- 10 Garvin, "What Does Product Quality Really Mean?", Sloan Management Review, Vol.26 (1984), p.25-43.
- 11 Juran, J.M., "The Quality Trilogy: A Universal Approach to Managing for Quality", Quality Progress, Vol.19, No.8 (1986), p.19-24.

表四 產品品質構面

提出年代	學者	產品品質構面
1987	Garvin ¹²	1. 性能表現/績效 (Performance)：產品主要的操作特性。 2. 特色 (Features)：用以補助產品的基本性能。 3. 可靠度 (Reliability)：係產品在既定條件下使用一段時間仍能發揮其功能的機率。 4. 符合度 (Conformance)：指產品的設計或操作特性可符合既定標準或規格的程度。 5. 耐用性 (Durability)：指產品從開始使用，一直到最後報廢為止，所經歷之時間。 6. 服務性 (Serviceability)：指產品的服務速度、服務者的態度及能力。 7. 美觀性 (Aesthetics)：較具主觀性，屬個人判斷及個人偏好的反應，如外觀、感覺、音效、味覺或嗅覺等。 8. 認知品質/產品形象 (Perceived Quality)：消費者往往沒有足夠的產品或服務資訊，只能從認知的公司形象、廣告或品牌知名度等來評定品質。
1994	賴士葆 ¹³	1. 適用性：指產品適用消費者使用的性能，包括耐用、易於維修、操作方便等。 2. 可靠性：產品在規定時間內，在規定使用條件下，完成規定的工作任務而不發生故障的機率。 3. 經濟性：指產品成本低，價格合理。 4. 美觀性：指產品的外觀式樣、觸感等滿足消費者心理要求的程度。 5. 及時性：對需求反應的及時性。
2016	潘浙楠 ¹⁴	1. 顧客 (Customer)：為產品品質的決定者，相同的物品，對不同顧客，具有不同之意義。 2. 比較 (Comparison)：品質係一種相對概念，由相互比較而來。 3. 符合度 (Conformance)：產品要能符合顧客之期望，必然品質要能符合要求。 4. 一致性 (Consistency)：指製程中先後製造之相同產品，品質差異之程度。 5. 信譽 (Credit)：產品品質建立口碑，顧客四方而來。

資料來源：本研究整理

(如圖三)，所形成四個象限分別代表不同的品質管理問題與改善策略建議 (Martilla & James, 1997; ¹⁵O'Neill, Wright & Fitz, 2001)。¹⁶

(二) IPA矩陣管理意涵

12 Garvin, "Competing on the Eight Dimensions of Quality", Harvard Business Review, Vol.65, No.6 (1987), p.101-108.

13 葛謙編著，賴士葆校訂，《生產管理》(臺北：五南圖書出版有限公司，民國83年3月)。

14 同註6，頁5-6。

15 同註3，頁77-79。

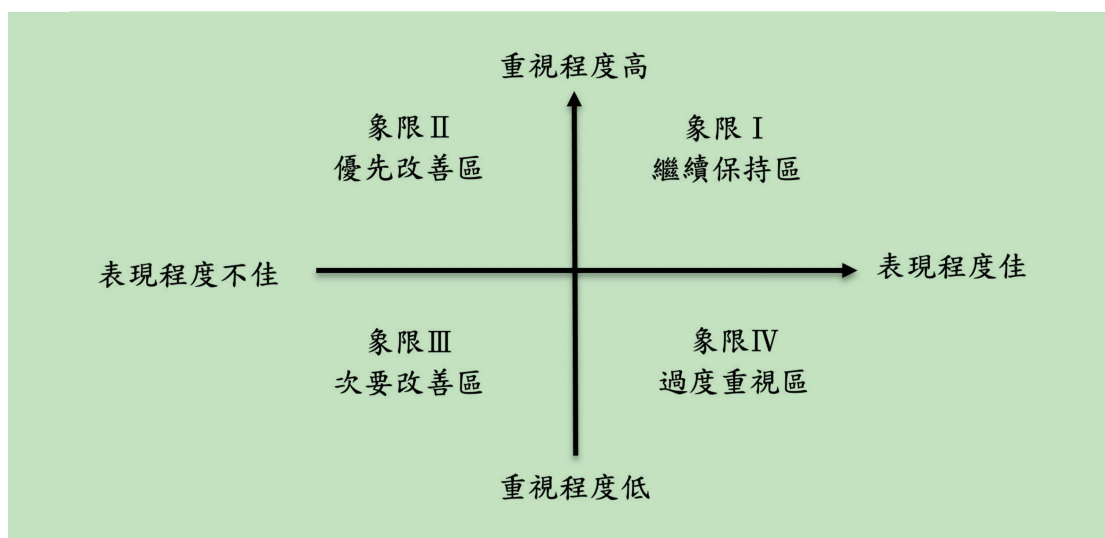
16 O'Neill M, Wright C, & Fitz F., "Quality Evaluation in On-Line Service Environments: An Application of the Importance-Performance Measurement Technique", Managing Service Quality, Vol.11, No.6 (2001), p.402-417.

IPA分析矩陣圖的四個象限所代表的管理意涵，茲說明如下 (Matzler et al., 2004)：¹⁷

1. **第一象限：繼續保持區 (Keep Up The Good Work)** 消費者對此產品或服務屬性重視程度及滿意度評價都很高，表示有機會獲得維持競爭優勢，所以此象限為持續維持優勢區域。
2. **第二象限：優先改善區 (Concentrate here)** 消費者對此產品或服務所感知的重要程度很高，但滿意度不高。此為企業主要競爭劣勢，應立即著手改善此象限內屬性，此區的品質屬性稱關鍵品質

屬性。

3. **第三象限：次要改善區 (Low Priority)** 消費者對此產品或服務所感知的重要程度及滿意度均不高，因此，不需額外努力在這些項目上，對於產品或服務改善的優先順序較低，屬低優先改善區。
4. **第四象限：過度重視區 (Possible Overkill)** 消費者對此產品或服務所感知的重要程度低，但滿意度很高，形成過度供給現象，若是在有限資源下，可以不用投入太多資源於此，適當調整資源，移到重要性更高的項目上。



圖三 IPA矩陣圖

資料來源：同註3

17 Matzler K, Bailom F, Hinterhuber H, Renzl B & Pichler J, "The Asymmetric Relationship between Attribute-Level Performance and Overall Customer Satisfaction: A Reconsideration of the Importance-Performance Analysis", *Industrial Marketing Management*, Vol.33, No.4 (2004), p.271-277.

(三) IPA相關文獻

由於IPA具有簡化、有效、易於了解及使用等優點，1970年代迄今被廣泛應用於服務、產品、觀光及零售業等，以圖像分析的方式呈現各屬性重要性與表現績效的相對位置，快速有效提供管理單位針對各品質屬性之策略

性建議，並協助決策者在資源有限情況下進行資源分配，故逐漸成為一個受歡迎的管理工具 (Tarrant & Smith, 2002)，¹⁸本研究彙整近年運用IPA分析法之文獻如下表五。本研究亦採IPA分析法，以快速找出國軍新式沐浴機品質改善關鍵項目，進而研擬對應之策略建議。

表五 近年運用IPA分析法文獻統計表

範圍	學者	文獻	內容
產品設計	周世宏、朱秀敏、邱城英、張博凱 (2016) ¹⁹	GPS運動錶使用者對產品屬性重要度與滿意度之研究。	運用IPA分析法，瞭解GPS運動錶產品屬性需改善關鍵重點，提供品牌商作為往後產品設計與行銷之參考。
經營管理	吳建銘、楊宏瑛 (2017) ²⁰	運用IPA分析中部地區番石榴產銷班經營管理之研究。	運用IPA分析法探討中部地區番石榴產銷班之經營管理能力，作為未來改善番石榴產銷班經營管理能力之參考。
教育訓練	吳惠卿、劉禎祺 (2019) ²¹	以IPA法探討百香果栽培管理班教育訓練成效。	運用IPA分析法，瞭解「百香果栽培管理進階選修訓練班」對農民所產生之效益，作為日後課程規劃參考重要依據。
服務品質	宋祚忠、陳思妤 (2020) ²²	應用IPA模式於探討國立海洋科技博物館觀眾對服務品質滿意度之研究。	應用IPA分析參觀海科館的民眾在行前對於博物館所能提供的服務有何期待、重視程度，以及在參觀之後對於博物館所提供的服務是否感到滿意，研究成果將成為海科館日後營運策略擬定之依據。

資料來源：本研究整理

18 Tarrant, M. A., & Smith, E. K., "The use of a modified importance of outdoor recreation settings," *Management Leisure*, Vol.7 (2002), p.69-82.

19 周世宏、朱秀敏、邱城英、張博凱，〈GPS運動錶使用者對產品屬性重要度與滿意度之研究〉《觀光與休閒管理期刊》（臺中市），第4卷第2期，西元2016年，頁89-99。

20 吳建銘、楊宏瑛，〈運用IPA分析中部地區番石榴產銷班經營管理之研究〉《臺中區農業改良場研究彙報》（彰化縣），第136期，西元2017年，頁69-80。

21 吳惠卿、劉禎祺，〈以IPA法探討百香果栽培管理班教育訓練成效〉《農業試驗所技術服務季刊》（臺中市），第119期，西元2019年，頁31-35。

22 宋祚忠、陳思妤，〈應用IPA 模式於探討國立海洋科技博物館觀眾對服務品質滿意度之研究〉《科技博物》（高雄市），第24卷第3期，西元2020年，頁5-32。

參、研究方法

為瞭解補給分庫官兵對國軍新式沐浴機產品品質的重視程度與滿意程度，本研究以問卷調查方式進行資料蒐集，並運用IPA分析找出沐浴機優先改善項目，依照研究結果提供有效且具體的改善建議，以提升使用者對沐浴機的滿意程度。

一、問卷設計

本研究參考Garvin (1987)²³提出之產品品質構面為基礎發展問卷題項，八個沐浴機品質構面之操作性定義彙整如下表六。

除以Garvin (1987) 提出的八個產品品質構面為基礎，並依據沐浴機操作手冊內攸

關品質之重要項目，發展出46個問題指標的產品品質量表，區分沐浴機品質實際感受之重要程度及滿意程度，均採李克特氏5點量表 (Likert Scale) 作為量化工具，其中重要程度衡量數值1至5依序為非常不重要、不重要、普通、重要、非常重要等5個選項；滿意程度亦分為非常不滿意、不滿意、普通、滿意、非常滿意等5個選項，讓受測者在所列各項衡量項目中選出最適當的分數。

二、研究範圍及對象

本研究針對北、中及南部計8個補給分庫曾有國軍新式沐浴機使用經驗及督管人員為研究對象，實施問卷施測，以蒐集受訪者的基本資料及其對沐浴機品質的重視程度與

表六 沐浴機各品質構面操作性定義

沐浴機品質構面	操作性定義
性能表現/績效 (performance)	係沐浴機各項組成主要的操作特性。
特色 (features)	係用以補助沐浴機的基本性能。
可靠度 (reliability)	係沐浴機各項組成在既定條件下使用一段時間仍能發揮其功能的機率；最常用的衡量指標為平均失效時間 (簡稱MTTF) 或平均失效間隔時間 (簡稱MTBF)。
符合度 (conformance)	係沐浴機各項組成的設計或做操作特性可符合既定標準或規格的程度。
耐用性 (durability)	係沐浴機各項組成從開始使用，一直到最後報廢為止，可使用之時間。
服務性 (serviceability)	係沐浴機廠商的服務速度、態度及能力。
美觀性 (aesthetics)	係沐浴機使用者較具主觀性，屬個人判斷及個人偏好的反應，如外觀、感覺、音效、味覺或嗅覺等。
認知品質/產品形象 (perceived quality)	係沐浴機使用者沒有足夠的產品或服務資訊，只能從認知的公司形象、廣告或品牌知名度等來評定品質。

資料來源：本研究整理

23 同註12，pp.101-108.

滿意程度，並實施後續資料分析。

問卷採Google網路問卷調查方式，透過北、中、南部計8位補給分庫長傳遞問卷給所屬分庫官兵有國軍新式沐浴機使用經驗及督管人員填寫，問卷發放時間為2021年3月4日至6日，在為期3天的發放時間共回收115份問卷，經篩選後的有效問卷為113份。

三、資料分析方法

本研究問卷回收後，運用Microsoft Office Excel及SPSS 20進行問卷資料整理與分析，在資料分析方法上，運用敘述性統計分析、信度分析及IPA分析法，最後運用Excel繪製IPA二維矩陣圖，找出國軍新式沐浴機品質衡量項目屬性，並建立改善的優先順序。

肆、研究結果

一、敘述性統計分析

問卷之113個有效樣本經過計數統計，其中「男性」占多數（86.7%）；年齡方面以「26-30歲」佔約半數（46.9%）；階級方面以「士官」最多（67.3%）；教育程度以「大學」為主（49.6%）；沐浴機使用經歷以「2-5年」占

多數（62.8%）；服役年資以「2-5年」為大宗（46.9%）；綜上，樣本資料結構以26-30歲且服役2-5年之年輕男性士官較多，詳如下表七：

表七 IPA正式問卷樣本結構

基本資料	項目	次數	比率
性別	男性	98	86.7%
	女性	15	13.6%
年齡	25歲(含)以下	28	24.8%
	26-30歲	53	46.9%
	31-35歲	22	19.5%
	36-40歲	9	8.0%
	41歲(含)以上	1	0.9%
階級	士兵	20	17.7%
	士官	76	67.3%
	軍官	17	15.0%
教育程度	高中職(含)以下	44	38.9%
	專科	12	10.6%
	大學	56	49.6%
	研究所(含)以上	1	0.9%
新式沐浴機使用經歷	1年(含)以下	42	37.2%
	2-5年	71	62.8%
服役年資	1年(含)以下	5	4.4%
	2-5年	53	46.9%
	6-10年	27	23.9%
	11-15年	24	21.2%
	16-20年	4	3.5%
	21年(含)以上	0	0%
服務單位	A補給分庫	18	15.9%
	B補給分庫	15	13.3%
	C補給分庫	22	19.5%
	D補給分庫	11	9.7%
	E補給分庫	8	7.1%
	F補給分庫	16	14.2%
	G補給分庫	10	8.8%
	H補給分庫	13	11.5%

資料來源：本研究整理

二、信度、效度分析

針對正式問卷進行信度分析，分析結果如下表八。滿意度信度為0.978，而重要度信度為0.989，Cronbach's α 均大於0.9以上，顯示各題項一致性非常高，問卷可靠度高。

在效度方面，本研究運用KMO與Bartlett球形檢定對各問卷題的各個項目加以檢定，檢定結果如下表九。由檢定結果顯示，Kaiser-Meyer-Olkin取樣適切性量數分別為0.903與0.929，均趨近1，整體的顯著性p值趨近於0，達顯著水準，表示本研究問卷量表相關性高，效度具有相當程度。

三、IPA分析

(一) 平均滿意度及重要度

本研究經統計使用者對各沐浴機品質項目的平均滿意度認知為3.39分、平均重要度認知為4.00分，另針對各構面使用者平均滿意度及重要度認知，分述如後：

1. 性能表現/績效構面：本構面各品質項目平均滿意度為3.57分、平均重要度為4.14分，均較總平均分數為高，其中使用者最滿意的項目為「水囊儲水量大（最高可達6,000公升），可滿足沐浴所需用水」（4.05分），較不滿意的項目是「集水槽

表八 問卷信度分析統計表

衡量構面	滿意度		重要度		衡量題項數
	Cronbach's α	整體平均 Cronbach's α	Cronbach's α	整體平均 Cronbach's α	
性能表現/績效	0.814	0.978	0.931	0.989	6
特色	0.862		0.944		6
可靠度	0.933		0.969		6
符合度	0.896		0.938		6
耐用性	0.892		0.963		6
服務性	0.951		0.957		8
美觀性	0.926		0.919		5
認知品質/產品形象	0.969		0.925		3

資料來源：本研究整理

表九 KMO與Bartlett球形檢定

		滿意度	重要度
Kaiser-Meyer-Olkin	測量取樣適當性	0.903	0.929
Bartlett的球形檢定	大約 卡方	5,759.161	7,484.038
	自由度	1,035	1,035
	顯著性	.000	.000

資料來源：本研究整理

排水泵浦排水流暢，不會遭毛髮等異物堵塞而積水」(2.86分)，如下表十。

2. **特色構面**：本構面各品質項目平均滿意度為3.80分、平均重要度為4.08分，均較總平均分數為高，其中使用者最滿意

的項目為「沐浴帳篷具隔間設計，使用上具有隱私性」(3.96分)，滿意度較低的項目是「沐浴帳篷具衣物袋，可供置放衣物使用」(3.68分)，但仍高於總平均水準，如下表十一。

表十 性能表現/績效構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
1. 沐浴機電熱系統啟動操作簡便，可以很快供應熱水。	4.00	0.856	4.13	0.968	I
2. 野戰熱水器2具可獨立作業，且其溫度控制器可以有效控制槽內水溫。	3.85	0.938	4.17	0.844	I
3. 沐浴帳篷展開及收存操作簡便，可快速完成架設及拆卸。	3.59	1.147	4.15	0.899	I
4. 集水槽排水泵浦排水流暢，不會遭毛髮等異物堵塞而積水。	2.86	1.281	4.09	0.941	II
5. 水囊儲水量大（最高可達6,000公升），可滿足沐浴所需用水。	4.05	0.915	4.20	0.878	I
6. 野戰熱水器等設備故障排除容易，能很快上手。	3.04	1.129	4.10	0.935	II
平均	3.57	1.044	4.14	0.911	

資料來源：本研究整理

表十一 特色構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
7. 沐浴帳篷照明燈具採防水LED燈設計，使用上具安全性及省電。	3.91	0.950	4.04	0.915	I
8. 沐浴帳篷具隔間設計，使用上具有隱私性。	3.96	0.930	4.11	0.948	I
9. 沐浴帳篷具衣物袋，可供置放衣物使用。	3.68	1.029	4.08	0.927	I
10. 沐浴帳篷外帳可於淋浴時開啟通風出口，不受雨天影響並防護外物侵入。	3.69	1.044	4.00	0.906	I
11. 可依個人習慣調節水溫，冷熱水開關具有明確標示。	3.79	1.048	4.04	0.896	I
12. 各項總成須配合3.5噸載重車（附液壓尾門）實施搬運及裝載，機動性強。	3.75	1.073	4.20	0.946	I
平均	3.80	1.012	4.08	0.923	

資料來源：本研究整理

3. **可靠度構面**：本構面各品質項目平均滿意度為3.50分，較總平均分數為高；平均重要度為4.00分，與總平均分數相等；其中使用者最滿意的項目為「恆壓加壓馬達可提供穩定出水壓力至沐浴帳篷，故障率低」（3.65分），較不滿意的項目是「野戰熱水器採電子啟動方式運轉，且具溫控設定，故障率低」（3.25分），如下表十二。
4. **符合度構面**：本構面各品質項目平均滿意度為3.49分、平均重要度為4.02分，均較總平均分數為高，其中使用者最滿意的項目為「防滑墊片與片間對接後使地面平整，可避免沐浴人員滑倒摔傷」（3.78分），較不滿意的項目是「水囊材質具優異抗撕裂及抗穿刺能力」（3.26分），如下表十三。
5. **耐用性構面**：本構面各品質項目平均滿意度為3.24分，低於總平均水準；平均重要度為4.05分，較總平均分數為高；其中使用者最滿意的項目為「水囊接座及熱水器出水管等不易因碰撞斷裂」（3.64分），較不滿意的項目是「沐浴帳篷氧化鋁骨架能有效抗風阻或外力影響，不易斷裂」（2.78分），如下表十四。
6. **服務性構面**：本構面各品質項目平均滿意度為2.94分、平均重要度為3.98分，均較總平均分數為低，其中使用者最不滿意的項目為「廠商沐浴機各項設備及零件價格低廉」（2.39分），而最不重要的項目為「廠商接聽電話應答很有禮貌又能迅速解答」（3.86分），如下表十五。
7. **美觀性構面**：本構面各品質項目平均

表十二 可靠度構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
13.發電機採電子啟動方式運轉，故障率低。	3.33	1.221	4.00	0.954	II
14.分電器能將發電機輸出之400V電壓分送至兩臺變壓器，故障率低。	3.58	1.076	3.98	0.945	IV
15.變壓器能將400V之輸入電壓，轉換為110V之輸出電壓，故障率低。	3.62	1.055	3.91	0.960	IV
16.野戰熱水器採電子啟動方式運轉，且具溫控設定，故障率低。	3.25	1.250	4.04	0.954	II
17.恆壓加壓馬達可提供穩定出水壓力至沐浴帳篷，故障率低。	3.65	1.208	4.07	0.942	I
18.水囊之抽水泵浦具無水感應，空轉時會自動停機，故障率低。	3.57	1.172	4.05	1.016	I
平均	3.50	1.164	4.00	0.962	

資料來源：本研究整理

滿意度為3.62分，較總平均分數為高；平均重要度為3.83分，與總平均分數為低；其中使用者最滿意的項目為「沐浴機樣式及尺寸，符合使用者需求」（3.72分）；在重要度方面，最不重要的項目是「沐浴機外型美觀」（3.67分），如下表

十六。

8. 認知品質/產品形象構面：本構面各品質項目平均滿意度為2.98分，平均重要度為3.76分，均較總平均分數為低，其中使用者最不滿意的項目為「廠商的形象良好，聲譽與口碑俱佳」（2.92分），同

表十三 符合度構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
19.防風固定設施（固定索、固定樁及槌頭等），可有效供沐浴站於野外開設防風固定用。	3.35	1.155	4.05	1.025	II
20.修理包（工具袋、帳篷維修包及水囊修理盒等）保養維修工具充足，可有效供沐浴帳篷、水囊、野戰熱水器等裝備緊急維修以及故障排除使用。	3.47	1.240	4.05	1.025	I
21.防滑墊片與片間對接後使地面平整，可避免沐浴人員滑倒摔傷。	3.78	1.067	4.04	0.981	I
22.水囊材質具優異抗撕裂及抗穿刺能力。	3.26	1.273	4.06	1.020	II
23.沐浴帳篷及集水槽布料材質具抗紫外線光、防水、阻燃、抗化及防霉等能力。	3.36	1.218	4.01	0.995	II
24.沐浴機各設備至少達IP44防護等級，使用上很安全。	3.74	0.904	3.88	1.019	IV
平均	3.49	1.143	4.02	1.011	

資料來源：本研究整理

表十四 耐用性構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
25.沐浴帳篷氧化鋁骨架能有效抗風阻或外力影響，不易斷裂。	2.78	1.328	4.22	0.961	II
26.沐浴頂篷排水性佳，可避免下雨積水重量下壓造成骨架變形。	3.11	1.291	4.21	0.986	II
27.集水槽進出口方向設有黃黑相間支警示圖樣，可避免人員進出、淋浴時踩踏而變形。	3.28	1.176	3.92	1.001	III
28.置衣袋設計堅固，耐用不易破損。	3.05	1.201	3.88	1.016	III
29.水囊支撐力良好，滿水位時亦可維持穩固不變形。	3.58	1.132	4.02	0.982	I
30.水囊接座及熱水器出水管等不易因碰撞斷裂。	3.64	1.044	4.07	0.913	I
平均	3.24	1.195	4.05	0.977	

資料來源：本研究整理

表十五 服務性構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
31.廠商沐浴機各項設備及零件價格低廉。	2.39	1.319	4.08	0.992	II
32.廠商沐浴機各項設備及零件替代性高，故待料快速容易獲得，不必專從國外進口取得。	2.61	1.423	4.13	0.996	II
33.廠商對沐浴機之熟悉、認識與專業程度。	3.15	1.234	4.08	0.946	II
34.廠商會主動詢問沐浴機使用狀況，並關心單位與人員之需求。	2.80	1.290	3.95	1.007	III
35.廠商接聽電話應答很有禮貌又能迅速解答。	3.09	1.162	3.86	0.990	III
36.廠商能快速處理單位反映的問題。	2.96	1.176	3.93	0.970	III
37.廠商會在約定時間內完成各項服務。	3.18	1.174	3.92	0.937	III
38.廠商提供產品內附操作說明書清楚完整。	3.34	1.131	3.87	0.987	III
平均	2.94	1.239	3.98	0.978	

資料來源：本研究整理

表十六 美觀性構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
39.沐浴機外型美觀。	3.64	0.973	3.67	1.081	IV
40.沐浴機樣式及尺寸，符合使用者需求。	3.72	0.959	3.95	0.924	IV
41.沐浴機整體配色，符合使用者需求。	3.43	1.156	3.76	1.088	IV
42.沐浴機外觀顏色具隱蔽性能符合作戰需求。	3.69	0.964	3.91	0.969	IV
43.沐浴機整體質感，符合使用者需求。	3.62	1.029	3.88	0.888	IV
平均	3.62	1.016	3.83	0.990	

資料來源：本研究整理

時亦是最不重要的項目(3.66分)，如下表十七。

綜合以上各構面，在滿意度而言，使用者認為：水囊儲水量大，可滿足沐浴所需用水(平均數4.05)為最滿意，而最不滿意是：廠商沐浴機各項設備及零件價格低廉(平均數2.39)；在重要度方面，使用者認為：沐浴帳篷氧化鋁骨架能有效抗風阻或外力影響，不易斷裂(平均數4.22)為最重要，而最不重要

的是：廠商的形象良好，聲譽與口碑俱佳(平均數3.66)。

(二) IPA矩陣分析

本研究以使用者對沐浴機品質項目滿意程度為X軸、重要程度為Y軸，再以滿意程度與重要程度兩者之總平均值(3.39與4.00)為分隔點之兩條延伸直線，將空間切割成第I、第II、第III、第IV等四個象限，如下圖四所示。主要是探討國軍新式沐浴機各產品品質項目

表十七 認知品質/產品形象構面使用者平均滿意度及重要度認知

產品品質屬性	滿意度		重要度		所在象限
	平均值	標準差	平均值	標準差	
44.廠商的形象良好，聲譽與口碑俱佳。	2.92	1.143	3.66	1.049	III
45.廠商人員素質高，可以確保沐浴機生產水準符合品質要求。	3.01	1.184	3.80	1.028	III
46.廠商生產品管嚴格，可以確保沐浴機生產水準符合品質要求。	3.02	1.149	3.82	1.046	III
平均	2.98	1.159	3.76	1.041	III

資料來源：本研究整理

位於哪個象限，分布情形整理如下：

1. **象限I為「繼續保持區」**：位於第I象限的項目計有題項1「沐浴機電熱系統啟動操作簡便，可以很快供應熱水」等16個項目，在此象限項目官兵認為重要且滿意，為目前新式沐浴機品質優勢項目，應盡力維持現有功能或品質控制。
2. **象限II為「優先改善區」**：位於第II象限的項目計有題項4「集水槽排水泵浦排水流暢，不會遭毛髮等異物堵塞而積水」等12個項目，對於官兵而言是重要但不滿意，顯示此象限有急迫改善需求，應積極提升品質加以改善，以提升官兵滿意度。
3. **象限III為「次要改善區」**：位於第III象限的項目計有題項27「集水槽進出口方向設有黃黑相間支警示圖樣，可避免人員進出、淋浴時踩踏而變形」等10個項目，顯示官兵對這10項認為不重要，對品質也感到不滿意，表示如將有限資源投入此項目，未必能提高整體官兵滿意度，屬非急迫改善項目，維持現有能力即可。

4. **象限IV為「過度重視區」**：位於第IV象限的項目計有題項14「分電器能將發電機輸出之400V電壓分送至兩臺變壓器，故障率低」等8個項目，顯示官兵對這8項認為不重要但滿意，表示未來如在有限預算實施性能提升時，此象限資源可轉投入優先改善第II象限的需求項目，以提升官兵滿意度。

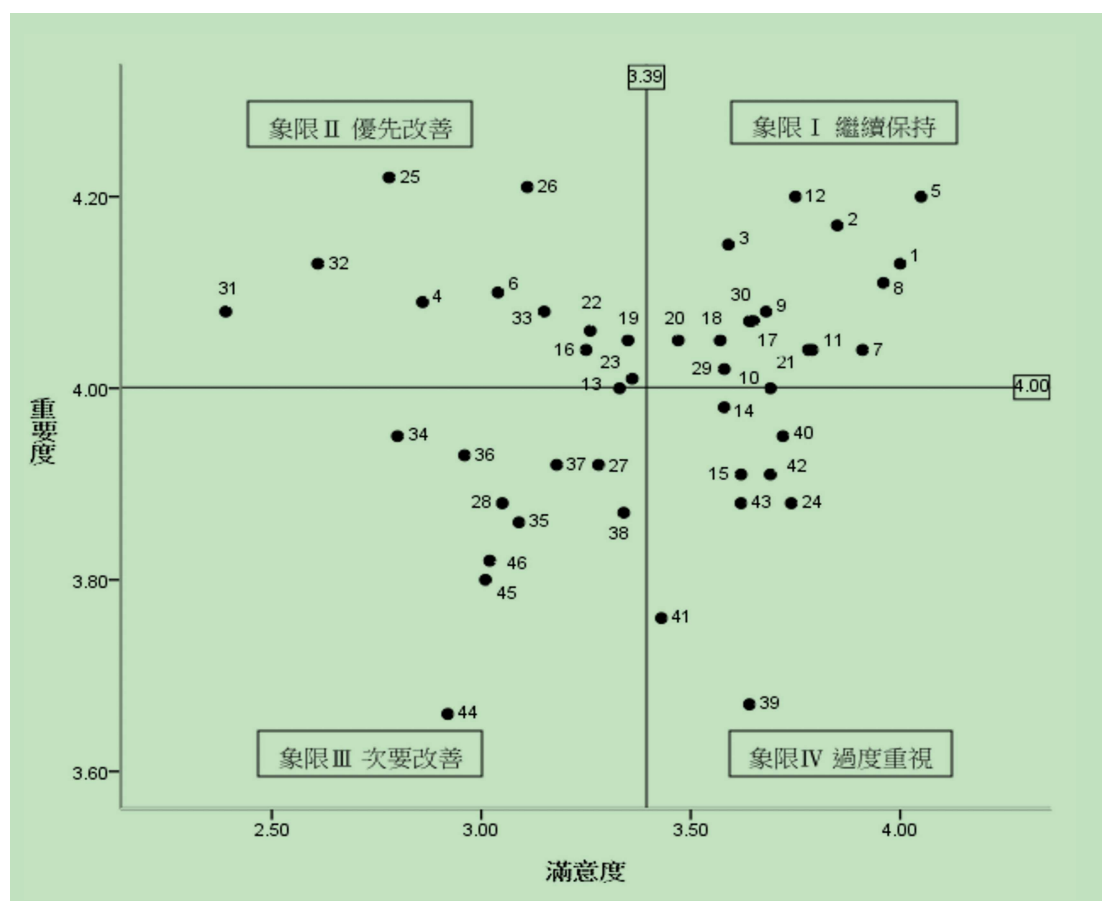
伍、結論與建議

一、結論

依據研究結果顯示，新式沐浴機有12項產品品質項目位於第II象限，為急迫改善項目，其代表之意涵歸納如后：

(一) 產品設計不良，影響使用者滿意度

新式沐浴機部分設備因設計缺陷，包含第4題項集水槽排水泵浦易遭毛髮等異物阻塞，影響排水功能、第19題項防風固定設施無法有效防風固定用、第22題項水囊未具優異抗撕裂及抗穿刺能力、第23題項沐浴帳篷及集水槽布料材質



圖四 IPA象限分析

資料來源：本研究整理

未具良好抗紫外線光、防水、抗化及防霉等能力、第25題項沐浴帳篷氧化鋁骨架無法有效抗風阻而斷裂及第26題沐浴頂篷排水不良，致下雨積水重量下壓造成骨架變形等，以上均使沐浴機能無法有效發揮。

(二) 官兵訓練不足，影響故障排除作業

第6題項野戰熱水器等設備故障排除不易上手的部分，新式沐浴機於撥交前由廠商

負責教育訓練4小時，惟野戰熱水器等設備故障排除程序較複雜，且未建立標準作業程序，經驗不足的官兵操作上往往不容易上手。

(三) 部分裝備故障率高，相關零件價格昂貴且不易獲得

第13、16題項發電機及野戰熱水器故障率高，且第31、32題項新式沐浴機各項組成均為歐洲設計，設備及零件價格較高，必須

仰賴國外進口，使待料時間長且不易獲得，造成裝備無法在有限時間內修復。經查新式沐浴機第一批於106年底撥交單位使用後，相關技術資料僅制訂一、二級單位保養及簡易修護手冊，無零附件料號及修護方式，且未檢討零附件存量建立及建立自主修護能量，目前均採全委外維修之方式。

(四) 廠商對新式沐浴機之熟悉、認識與專業程度不足

第33項廠商對新式沐浴機之熟悉、認識與專業程度不足，且本研究結果顯示在第Ⅲ象限「次要改善」大多為廠商待改進部分。

二、建議

綜合研究結果可知，新式沐浴機部分之設備設計不良、不易上手且故障率高、相關零件又昂貴不易獲得，無法滿足官兵使用需求，首先建議規格設計進行調整，再者建立標準作業程序，使官兵熟稔操作，最後建議業管單位與廠商簽訂裝備維保開口式契約並加強廠商售後服務，進而提升官兵使用滿意度，分述如後：

(一) 品質規格等級調整或變更設計

- 1、集水槽排水泵浦易遭毛髮等異物阻塞而積水，現行部隊官兵操作沐浴機須定期檢視及清理，徒增工作負荷，建議於排水泵浦吸水口安裝濾網或其他避免阻塞之設計，以提升使用品質。
- 2、防風固定設施無法有效防風固定用，係因固定索及固定樁僅8組數量不足，如遇強勁

風勢將不敷使用，現行部隊官兵架設沐浴帳篷，均選定倚靠屋舍等建築物旁，以減少風勢之影響；如於野外無良好遮蔽、防風固定設施又不足情況下，官兵大部分使用非制式工具如棉繩、營釘等加強固定，惟容易破壞裝備，建議增強沐浴帳篷骨架設計或增加固定索及固定樁數量，以符官兵使用環境。

- 3、水囊未具優異的抗撕裂及抗穿刺能力，其材質為塗有聚合物的增強尼龍織物製成，現行部隊使用時均儘量放置於無尖銳物體之平坦地面，雖其表面不似舊式沐浴機所使用之塑膠水桶堅硬，但可折疊、小巧輕便、容量大，易於運輸和安裝在所需要的地方，迄今尚無遭刺穿漏水之情事，一旦發生損壞，也有水囊修理盒可實施緊急維修，建議維持現狀並持續觀察各單位水囊使用情形。
- 4、沐浴帳篷及集水槽未具良好抗紫外線光、防水、阻燃、抗化及防霉等能力，其布料材質為尼龍纖維，尼龍材質打包起來體積小，但缺點是無法同時防水和透氣；現行部隊官兵須定期保養及晾乾，以延長使用壽命；建議可調整布料材質為聚酯纖維，其具重量輕，透氣，也有防水效果，但仍需經使用測試，以符合官兵使用需求。
- 5、沐浴帳篷氧化鋁骨架無法有效抗風阻，易受風勢或外力影響而斷裂，現行部隊官兵均利用配賦之帳篷維修包（含剪狀支桿、節

點、提把與帳篷貼片)實施緊急修復,建議調整骨架材質為碳纖維或其他具高度抗風阻之材質,以增加耐用度;另本項也是官兵認為最重要的品質項目,如可快速改善,將可大幅提升官兵使用滿意度。

- 6、沐浴頂篷排水性不佳,致下雨積水重量下壓造成骨架變形,現行部隊官兵操作沐浴機於下雨期間須定期清理頂篷積水,建議新增頂篷排水孔、洩水線或其他排水設計,以增加耐用度。

(二) 建立簡易故障排除程序並加強官兵訓練

有關野戰熱水器等設備故障排除不容易上手的部分,現行部隊官兵需花費較多時間摸索實施故障排除,建議應將野戰熱水器各種簡易故障排除作業程序納入操作手冊,並由補給分庫定期辦理教育訓練;另兵監(科)訓練中心教育現僅排定沐浴機搭設作業,建議將野戰熱水器故障排除作業一併納入課程,使官兵熟稔裝備操作,有效發揮後勤支援。

(三) 維保能量納入合約管理

有關新式沐浴機各項設備及零件價格高昂、替代性低且待料較慢不易獲得的部分,這是官兵感到最不滿意的品質項目,應立即著手改善。現行部隊針對沐浴機設備損壞,需訪商估價並爭取預算修復,修復期程長,建議業管單位與廠商簽訂裝備維保「開口式契約」,並且強化合約管理,視實際需要隨時通知廠商履約,尤其是發電機及野戰熱水器採電子啟動方式運轉,故障率高,維持裝備妥善

更是刻不容緩。

(四) 廠商加強售後服務

廠商對新式沐浴機之熟悉、認識與專業程度不足,且在第Ⅲ象限「次要改善」亦有諸多待改進部分,建議廠商應加強售後服務,無論是對使用者的問題處理反應時間、在接聽電話的禮貌及快速解答上、在時間內完成各項服務及生產品質管制,都是廠商需要改善的事項;另外最重要還是要做到主動詢問使用者沐浴機使用狀況及主動關心使用者需求,達到主動服務及感動服務為首要目標,若能做到自然會使廠商提升自身的形象及口碑,使服務品質整體改善與提升,始能達成營運與服務之目的。

作者簡介

蔡岳縉少校,國防大學管理學院企管系94年班,國防大學運籌管理研究所97年班,國防大學管理學院正規班98年班,國防大學指參班110年班,現任職於六軍團經理參謀官。

作者簡介

陳鴻鈞中校,國防大學管理學院87年班,國防大學管理學院正規班89年班,國防大學指參班99年班,現任職於國防大學管理學院國管中心後勤管理組指參教官。